

## Обзор РЕД Виртуализации

**Виртуализация** — предоставление набора вычислительных ресурсов или их логического объединения, абстрагированное от аппаратной реализации, и обеспечивающее при этом логическую изоляцию друг от друга вычислительных процессов, выполняемых на одном физическом ресурсе.

Примером использования виртуализации является возможность запуска нескольких операционных систем на одном компьютере. Предоставлением ресурсов из общего набора, доступного на уровне оборудования, управляет хостовая операционная система — **гипервизор**.



Виртуализация — предоставление вычислительных ресурсов, в абстрагированном от аппаратной части виде, и обеспечивающее при этом логическую изоляцию друг от друга вычислительных процессов, выполняемых на одном физическом ресурсе.

Часто виртуализацию используют для размещения множества операционных систем на одном устройстве. В качестве некоторой прослойки между виртуальными машинами и аппаратной частью существует гипервизор.

Гипервизор или монитор виртуальных машин — программа или устройство, обеспечивающая одновременное, параллельное выполнение нескольких операционных систем на одном и том же хост-компьютере.

### **Основные сценарии применения виртуализации:**

- разработка и тестирование ПО; ·
- моделирование работы реальных систем на исследовательских стендах; ·
- объединение серверов с целью повышения эффективности использования оборудования; ·
- объединение серверов в рамках решения задач поддержки унаследованных приложений; ·
- демонстрация и изучение нового ПО; ·
- развертывание и обновление прикладного ПО в условиях действующих информационных систем; ·
- работа конечных пользователей (преимущественно домашних) на ПК с разнородными операционными средами.

Сценариев использования виртуализации огромное количество. Наиболее популярное направление – разработка и тестирование. Например, выпускается обновление какого-то программного продукта, который является важной частью вашей инфраструктуры и вы на стенде, эмулирующем вашу реальную инфраструктуру проверяете, возможные неполадки, которые могут возникнуть на этапе внедрения или использования новой версии продукта.

### **Виды виртуализации.**

**Эмуляция** — виртуализация различных платформ (например эмуляция игровой консоли на ПК)

### **Виртуализация памяти**

**Виртуализация памяти** — объединением оперативной памяти из различных ресурсов в единый массив.

**Виртуальная память** — изоляция адресного пространства приложения от всего адресного пространства. Применяется во всех современных ОС.

Вообще видов виртуализации большое количество.

Есть эмуляция – она позволяет виртуализировать различные платформы, например эмуляция игровой консоли на ПК

Виртуализация памяти – позволяет объединить оперативную память из различных ресурсов в единый пул.

### Виды виртуализации.

#### **Виртуализация ПО**

**Виртуализация приложений** (рабочего окружения) — работа отдельных приложений в среде, отделённой от основной ОС. Эта концепция тесно связана с портативными приложениями.

**Виртуализация сервисов** — эмуляция поведения системных компонентов, необходимых для запуска приложения в целях отладки и тестирования. Вместо виртуализации компонентов целиком, эта технология виртуализует только необходимые части.

## Виды виртуализации.

### Системы хранения

**Виртуализация хранения данных** — представление набора физических носителей в виде единого физического носителя.

**Распределённая файловая система** — любая ФС, которая позволяет получать доступ к файлам с нескольких устройств, с помощью сети.

**Виртуальная файловая система** — уровень абстракции поверх конкретной реализации файловой системы. (VFS обеспечивает одинаковый доступ клиентских приложений к различным типам файловых систем).

**Гипервизор хранения** — объединяет различные физические пространства в единый логический массив.

**Виртуализация устройств хранения данных:** виртуализация жёсткого (логический диск) или оптического диска (например, DAEMON Tools).



Виртуализация систем хранения позволяет представить набор физических носителей в виде единого физического носителя.

В Linux системах зачастую используется VFS – это уровень абстракции поверх реализации файловой системы. Таким образом у вас одинаково с точки зрения ОС создаются и удаляются файлы, в разных файловых системах (например xfs и ext4).

### Виды виртуализации.

#### Базы данных

**Виртуализация данных** — представление данных в абстрактном виде. Позволяет получать доступ к данным, не нуждаясь в подробных сведениях об исходных источниках, местоположениях и структурах данных.

#### Сеть

**Виртуализация сети** — процесс объединения аппаратных и программных сетевых ресурсов в единую виртуальную сеть (объединяет множество сетей в одну виртуальную или создавая виртуальную сеть между программными контейнерами внутри одной системы).

**Виртуальная частная сеть** — обеспечение одного или нескольких сетевых соединений поверх другой сети.



Можно виртуализировать и базу данных, или даже целую сеть. Это позволяет нам виртуализировать практически всю инфраструктуру и в том числе следить за безопасностью в сети, проводить различные тесты и проверки, не подвергая опасности реальные устройства.

### Виды виртуализации.

#### Операционные системы

**Программная виртуализация** — организуются программные ресурсы. Бывает динамической трансляцией и паравиртуализацией.

**Аппаратная виртуализация** — виртуализация с поддержкой специальной процессорной архитектуры. В отличие от программной виртуализации, с помощью данной техники возможно использование изолированных гостевых систем, управляемых гипервизором напрямую.

**Виртуализация на уровне операционной системы:** работа нескольких экземпляров пространства пользователя в рамках одной ОС..

**Аппаратная виртуализация.** Преимущества.

**Упрощение разработки программных платформ** виртуализации за счет предоставления аппаратных интерфейсов управления и поддержки виртуальных гостевых систем.

**Увеличения быстродействия** платформ виртуализации. Гипервизор управляет виртуальными гостевыми системами напрямую по средством небольшого промежуточного слой программного обеспечения.

**Улучшается защищённость.** Каждая из виртуальных машин может работать независимо, в своем пространстве аппаратных ресурсов, полностью изолированно друг от друга. Гостевая система становится не привязана к архитектуре хостовой платформы и к реализации платформы виртуализации.

Последнее, что мы перечислим – это аппаратная виртуализация. В отличие от программной виртуализации, с помощью данной техники возможно использование изолированных гостевых операционных систем, управляемых гипервизором напрямую.



## Аппаратная виртуализация

### Технологии:

- Режим виртуального 8086 (устарела)
- Intel VT (VT-x, Intel Virtualization Technology for x86)
- AMD-V

### Платформы, использующие аппаратную виртуализацию:

- IBM LPAR
- VMware
- Hyper-V
- Xen
- **KVM**
- Bhyve



Аппаратная виртуализация обеспечивает производительность, сравнимую с производительностью невиртуализованной машины, что дает виртуализации возможность практического использования и влечет её широкое распространение. Наиболее распространены технологии виртуализации Intel-VT и AMD-V.

Есть множество популярных платформ, которые её поддерживают. Мы же остановимся на KVM, потому что именно она используется в РЕД Виртуализации

### KVM (Kernel-based Virtual Machine)

**KVM** — программное решение, обеспечивающее виртуализацию в среде Linux на платформе x86, которая поддерживает аппаратную виртуализацию на базе Intel VT (Virtualization Technology) либо AMD SVM (Secure Virtual Machine).

ПО KVM состоит из модуля ядра **kvm.ko** (это базовый сервис виртуализации), процессорно-специфического загружаемого модуля **kvm-amd.ko** либо **kvm-intel.ko**, и компонентов пользовательского режима (модифицированный QEMU — эмуляции аппаратного обеспечения различных платформ).

Все компоненты программного обеспечения KVM открыты. Компонент ядра, необходимый для работы KVM, включён в основную ветку ядра Linux начиная с версии 2.6.20 (февраль 2007 года)



KVM — программное решение, обеспечивающее виртуализацию в среде Linux на платформе x86, которая поддерживает аппаратную виртуализацию на базе Intel VT либо AMD SVM.

Сам KVM состоит из нескольких модулей ядра и компонентов, представляющих эмуляции аппаратного обеспечения различных платформ

### KVM (Kernel-based Virtual Machine)

Сам по себе KVM не выполняет эмуляции. Вместо этого программа, работающая в пространстве пользователя, использует интерфейс **/dev/kvm** для настройки адресного пространства гостя виртуальной машины, через него же эмулирует устройства ввода-вывода и видеоадаптер.

KVM позволяет виртуальным машинам использовать немодифицированные образы дисков QEMU, VMware и других, содержащие операционные системы. Каждая виртуальная машина имеет своё собственное виртуальное аппаратное обеспечение: сетевые карты, диск, видеокарту и другие устройства.

При этом сам по себе KVM не выполняет эмуляции, но позволяет виртуальным машинам использовать немодифицированные образы дисков QEMU, VMware и других, содержащие операционные системы.

## Обзор РЕД Виртуализации

**РЕД ВИРТУАЛИЗАЦИЯ** — кроссплатформенная система управления виртуализацией. Была разработана компанией РЕД СОФТ на основе продукта **oVirt** компании **Red Hat**. РЕД ВИРТУАЛИЗАЦИЯ базируется на технологии **KVM**.

Предполагается, что образы виртуальных машин хранятся на сетевом хранилище и доступны через интерфейсы NFS или iSCSI. Выполнение виртуальных машин может происходить на бездисковых серверах, ОС для которых (ovirt-node) загружается с управляющего узла. Управляющий узел с ovirt-server предоставляет веб-интерфейс и управляет процессом расстановки виртуальных машин с указанными образами по доступным узлам. Возможно совмещение всех функций на единственном сервере.



Что же такое РЕД Виртуализация? РЕД Виртуализация - это система управления виртуализацией. Базируется на технологии KVM и была разработана компанией РЕД СОФТ на основе продукта oVirt компании Red Hat.

Грубо говоря, само решение состоит из нескольких основных частей

- Сетевое хранилище – для хранения образов виртуальных машин
- Веб интерфейс – для управления виртуализацией
- KVM – в качестве гипервизора

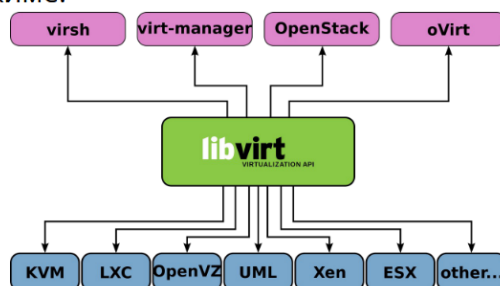
Все это может быть реализовано как на одном сервере, так и распределено по нескольким

## Обзор РЕД Виртуализации

### Возможности

Позволяет управлять виртуальными машинами через **веб-интерфейс**, используя для администрирования библиотеку **libvirt**.

**Node** — это образ ОС, предназначен для загрузки по сети физических и виртуальных машин. Компьютеры с node выполняют виртуальные машины, которые были настроены в веб-интерфейсе и поставленные на выполнение в автоматическом или ручном режиме.



Страница 14

Для администрирования виртуализации используется библиотека libvirt – это реализация API на node.

Node – это образ ОС, для загрузки по сети физических и виртуальных машин. Компьютеры с node выполняют на себе виртуальные машины.

## Обзор РЕД Виртуализации

### Возможности

- **High Availability** при отказе гипервизора, виртуальные машины перезапускаются на работающем.
- **Live Migration** Миграция машин между гипервизорами без выключения, например при обслуживании
- **Image Management** – Создание заготовок (templates) а также снимков виртуальных машин
- **Load Balancing** – Распределение виртуальных машин по гипервизорам для обеспечения наибольшей эффективности кластера.
- **V2V** — Импорт виртуальных машин из других
- **Reporting** – возможность создания отчётов по любым ресурсам кластера



Страница 15

РЕД Виртуализация поддерживает функции

- Высокой доступности
- Живой миграции
- Управления снимками состояния
- Балансировки нагрузки
- Импорта виртуальных машин
- Создания отчетов

## Обзор РЕД Виртуализации

### На чем основан РЕД ВИРТУАЛИЗАЦИЯ

- **РЕД ОС 7.3**
- **KVM** в качестве гипервизора
- **libvirt** — реализация API на node
- **vdsm**(Virtual Desktop and Server Manager) — это агент (на Python) по средствам которого Engine взаимодействует с вычислительными узлами.
- **engine** — менеджер виртуализации
- **LVM и NFS** для хранения дисков
- **postgres** как хранилище метаданных
- **SPICE и VNC** для отображения консоли



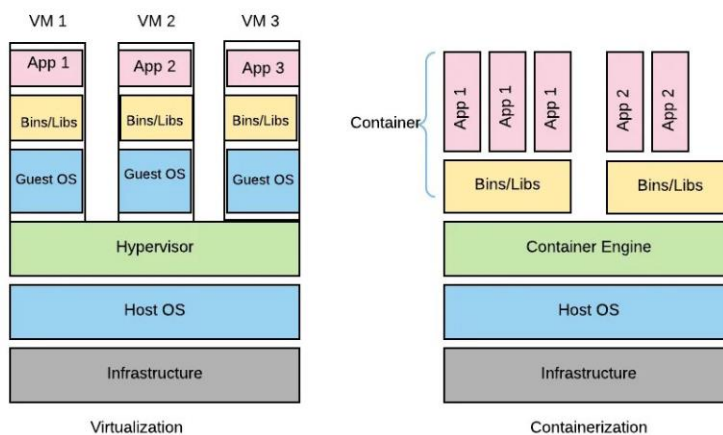
Страница 16

Из того что мы с вами еще не перечислили выделим:

- Vdsm – агент при помощи которого Engine взаимодействует с узлами
- Engine – менеджер виртуализации
- Технологии LVM и NFS – используются для хранения дисков
- Postgres – используется для хранения метаданных
- Протоколы SPICE и VNC – используются для доступа к VM

## Обзор РЕД Виртуализации

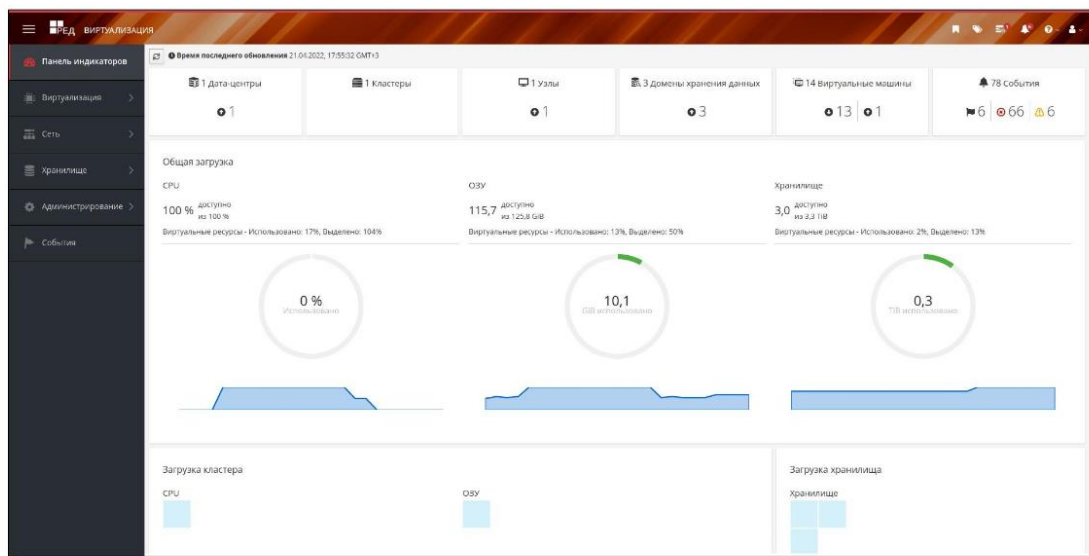
**Гипервизор (монитор виртуальных машин)** — программа или аппаратная схема, обеспечивающая одновременное выполнение нескольких операционных систем на одном и том же хост-компьютере.



В нашем случае используется именно виртуализация, поэтому схема работы представлена на левом рисунке.



# Обзор РЕД Виртуализации



А так выглядит сам продукт. Но на него мы еще посмотрим после установки.

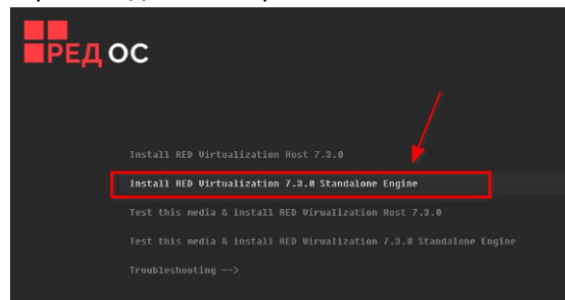
## Установка в режиме standalone

При установке в режиме standalone расширение до кластера невозможно.

**standalone** — это виртуализация на единственном хосте.

При установке ОС:

- настроить клавиатуры,
- установить дату и часовой пояс
- выбрать устройства для установки системы виртуализации,
- активировать соединение с сетью
- задать имя узла,
- задать пароль администратора root.



Есть два варианта установки РЕД Виртуализации

Установка Standalone подразумевает использование только одного вычислительного хоста. Вся структура управления разворачивается на хостовой ОС. ВМ управления РЕД Виртуализацией не создаётся. В качестве базового СХД может быть использовано локальное хранилище сервера. Дальнейшее расширение вычислительных мощностей до кластера невозможно. Только добавление дополнительных СХД.

Установка типа Host подразумевает развёртывание ВМ управления HostedEngine. Так же установка должна проходить на заранее подготовленное СХД. Локальные хранилища напрямую использовать не получится. Возможно дальнейшее расширение до кластера.

Hosted Engine - это виртуализированная среда, в которой Engine работает на виртуальной машине на хостах, управляемых данной службой. Виртуальная машина создается как часть конфигурации хоста, а Engine устанавливается и настраивается параллельно с процессом конфигурации хоста. Основное преимущество варианта Hosted Engine состоит в том, что ему требуется меньше оборудования для развёртывания системы виртуализации, поскольку Engine работает как виртуальная машина, а не на физическом оборудовании. Кроме того, Engine настроен на высокую доступность. Если хост, на котором запущена виртуальная машина Engine, переходит в режим обслуживания или неожиданно выходит из строя, виртуальная машина будет автоматически перенесена на другой хост в среде. Для поддержки функции высокой доступности требуется минимум два хоста.

**Добавить схему про engine**

Установка в режиме standalone достаточно простая – пункты по большей части аналогичны обычной установке РЕД ОС

## Установка в режиме standalone

Выполняем первоначальную настройку

Настраиваем сетевой интерфейс

**nmtui**

Обновляем ОС

**dnf update**

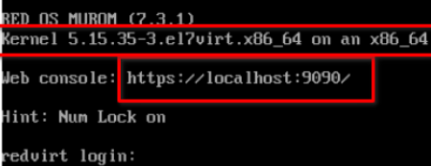
Меняем имя хоста

**hostnamectl set-hostname stand1.redvirt.ob**

При необходимости добавляем имя хоста в файл **/etc/hosts**

Создаём папку локального хранилища

**mkdir -p /srv/data; chown 36:36 /srv/data; chmod 0755 /srv/data**



```
RED OS MUROM (7.3.1)
Kernel 5.15.35-3.el7virt.x86_64 on an x86_64
Web console: https://localhost:9090/
Hint: Num Lock on
redvirt login:
```



Страница 3

Обновляем ОС (мы этого делать не будем потому что слишком много времени может занять), меняем ip-адрес на статический и назначаем имя для нашего хоста. DNS-сервер у нас не развернут, поэтому будем добавлять настройки в **/etc/hosts**.

Также создаем каталог **/srv/data** и назначаем ему необходимые права. Данный каталог нам понадобится в дальнейшем для создания локального хранилища.

## Установка в режиме standalone

Запускаем команду конфигурирования среды виртуализации:

**engine-setup --accept-defaults**

На запрос **«Engine admin password»** введите пароль администратора системы виртуализации, затем нажмите Enter и подтвердите его. Пароль должен иметь длину не менее 8 символов и содержать буквы, цифры и знаки.

```
[ INFO ] Stage: Transaction commit
[ INFO ] Stage: Closing up
[ INFO ] Starting engine service
[ INFO ] Starting dub service
[ INFO ] Starting Grafana service
[ INFO ] Restarting ovirt-vmconsole proxy service

---- SUMMARY ----

[ INFO ] Restarting httpd
Please use the user 'admin@internal' and password specified in order to login
Web access is enabled at:
  http://redvirt.test.standalone:80/ovirt-engine
  https://redvirt.test.standalone:443/ovirt-engine
Internal CA F2:0A:E3:32:07:52:66:C0:41:D7:FD:EF:32:B5:39:9C:56:EA:4D:A5
SSH fingerprint: SHA256:JGaj8ab3slF90vnuUknjx002RnfdUGhhuuFsFkDSGTdc
Web access for grafana is enabled at:
  https://redvirt.test.standalone/ovirt-engine-grafana/
Please run the following command on the engine machine redvirt.test.standalone, for SSD to work:
systemctl restart ovirt-engine

---- END OF SUMMARY ----

[ INFO ] Stage: Clean up
Log file is located at /var/log/ovirt-engine/setup/ovirt-engine-setup-20220804105519-h7iqit.log
```



Страница 4

Далее запускаем команду конфигурирования среды виртуализации. Так как мы не обновляли систему – будем использовать опцию offline.

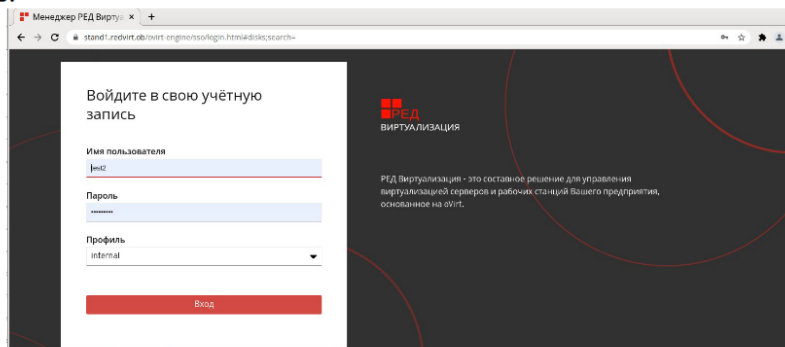
**engine-setup --accept-defaults --offline**

## Установка в режиме standalone

Настраиваем возможность загрузки виртуальных дисков и iso-образов в систему РЕД Виртуализации

```
engine-config -s ImageTransferProxyEnabled=false  
systemctl restart ovirt-engine
```

Теперь система управления средой виртуализации доступна для запуска в веб-интерфейсе.



Страница 5

При помощи команды `engine config` – изменяем значение переменной `ImageTransferProxyEnabled` для того, чтобы мы имели возможность загружать виртуальные диски и iso-образы в РЕД Виртуализацию. После чего перезапускаем oVirt и входим в веб интерфейс по доменному имени нашей машины.

Теперь система управления средой виртуализации доступна для запуска в веб-интерфейсе. Для получения доступа к веб-порталу необходимо будет перейти по ссылке. В рамках прохождения курса у нас есть готовая предустановленная и преднастроенная машина Red NFS. При реальной эксплуатации без настройки DNS сервера никто не будет знать имя вашего Standalone. Поэтому если вы его не настроили и будете подключаться с linux системы, то добавьте следующую строчку в `/etc/hosts` (если с windows системы, то в `C:\Windows\System32\drivers\etc`):

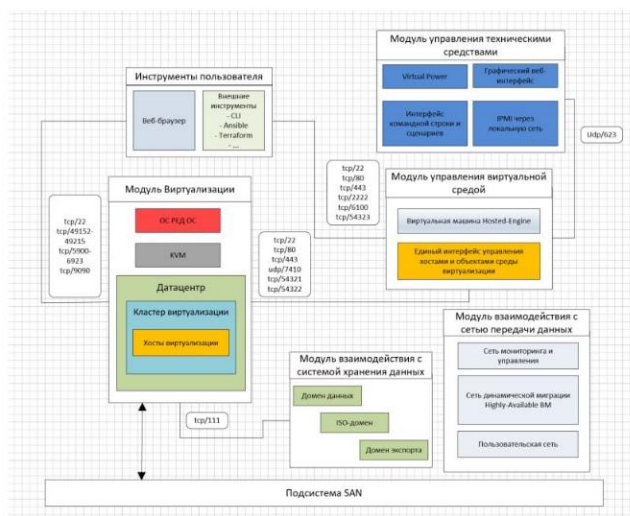
```
172.27.5.110 standalone.red
```

Обратите внимание, что в файле `/etc/hosts` машины Red NFS уже все есть.

Авторизуйтесь на веб-портале `standalone.red` (Адрес портала можно узнать разлогинившись из под `root` на `BM Standalone`).

## Установка в режиме standalone

Если у вас закрытый контур локальной сети, ознакомьтесь со следующими параметрами портов системы виртуализации

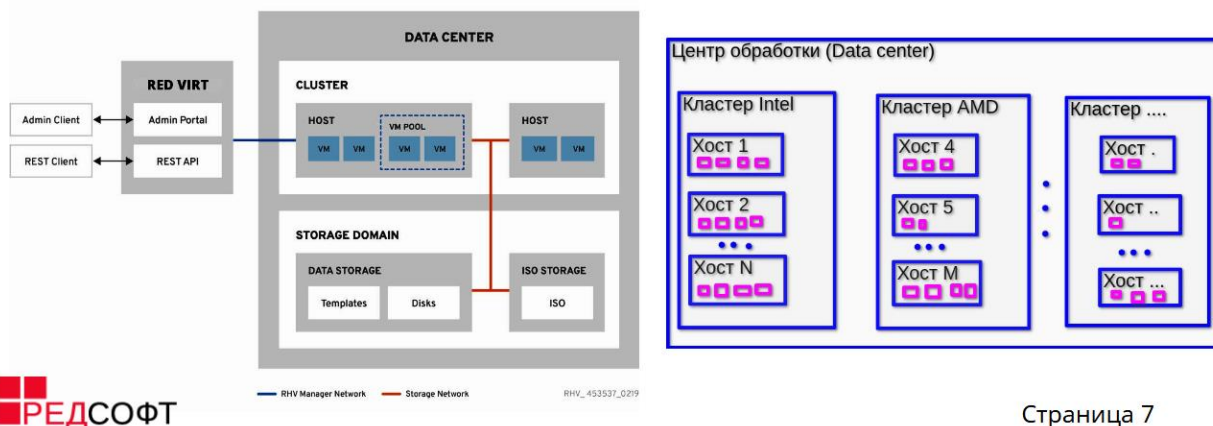


Если у вас закрытый контур, то ознакомиться с портами, используемыми в РЕД Виртуализации можно в документации

## Установка в режиме standalone

### ЦЕНТР ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

РедВиртуализация создает центр обработки данных по умолчанию во время установки. Можно настроить центр обработки данных по умолчанию или создать новые центры обработки данных с соответствующими именами.



Страница 7

Центр обработки данных — это логическая сущность, определяющая набор ресурсов, используемых в конкретной среде. Центр обработки данных считается контейнерным ресурсом, поскольку он состоит из логических ресурсов в виде кластеров и хостов, сетевых ресурсов в виде логических сетей и физических сетевых карт, и ресурсов хранения в виде доменов хранения.

Центр обработки данных может содержать несколько кластеров, которые в свою очередь могут содержать несколько хостов. Также он может иметь несколько доменов хранения, связанных с ним, и поддерживать несколько виртуальных машин на каждом из своих хостов. Среда РЕД Виртуализации позволяет содержать несколько центров обработки данных. Инфраструктура центров обработки данных позволяет разделить эти центры.

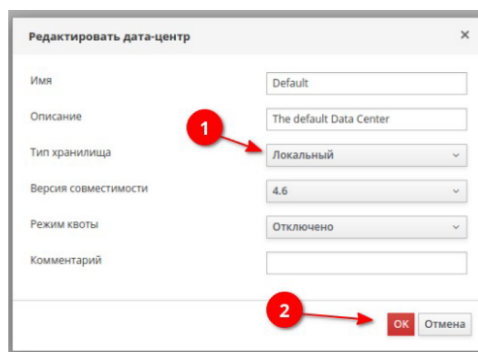
Кластер — это логическая группа хостов, которые совместно используют одни и те же домены хранения и имеют один и тот же тип процессора (Intel или AMD). Если хосты имеют разные поколения моделей ЦП, они используют только функции, присутствующие во всех моделях. Каждый кластер в системе должен принадлежать центру обработки данных, и каждый хост в системе должен принадлежать кластеру. Виртуальные машины динамически выделяются любому узлу в кластере и могут быть перенесены между ними в соответствии с политиками, определенными в кластере, и параметрами виртуальных машин. Кластер — это самый высокий уровень, на котором можно определить политики распределения мощности и нагрузки.

РЕД Виртуализация создает кластер по умолчанию в центре обработки данных по умолчанию во время установки.

## Установка в режиме standalone

После успешной авторизации на веб-портале необходимо настроить хранилище. Перейдите в настройки дата-центра для включения возможности добавления локальных хранилищ.

Откройте **«Виртуализация» - «Дата-центр»**, нажмите **«Редактировать»** и в поле **«Тип хранилища»** выберите **«Локальный»**



Страница 8

Откройте «Виртуализация» - «Дата-центр», нажмите «Редактировать» и в поле «Тип хранилища» выберите «Локальный».

В данной инсталляции у нас все компоненты будут находиться локально на одной машине, в том числе и хранилище.

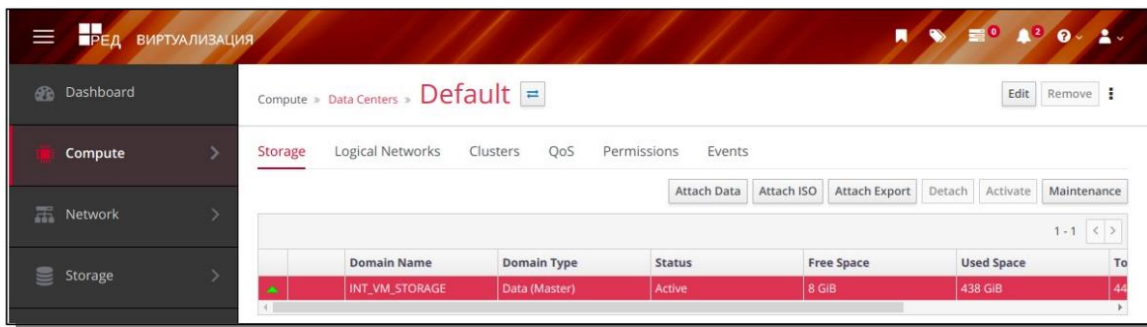
Откройте «Сеть» - «Профили vNIC». Выберите профиль «ovirtmgmt» и нажмите «Изменить». В пункте «Фильтр сети» выберите «Нет сетевого фильтра». Если данный шаг не проделать, то из-за фильтра вы не сможете подключиться к веб-интерфейсу, а сама VM не будет иметь доступа к сети.



## Установка в режиме standalone

### Центры обработки данных и Домены хранения

РедВиртуализация создает центр обработки данных по умолчанию во время установки. Можно настроить центр обработки данных по умолчанию или создать новые центры обработки данных с соответствующими именами.



При необходимости можно создать и свои центры обработки данных. По умолчанию ЦОД создается во время установки РЕД Виртуализации, пока что нам этого будет достаточно

## Установка в режиме standalone

Создаём вычислительный хост.

Переходим «Виртуализация»

→ «Узлы»

Нажать кнопку «Новый».

В открывшемся окне в помеченных полях «Name» и «Hostname» впишите имя машины, на которую производится установка. В примере это **stand1.redvirt.ob**. В поле «Password» впишите действующий пароль root-пользователя



Страница 10

Хосты, также известные как гипервизоры, являются физическими серверами, на которых работают виртуальные машины. Полная виртуализация обеспечивается с помощью загружаемого модуля ядра Linux, называемого KVM (Kernel-based Virtual Machine). KVM может одновременно размещать несколько виртуальных машин под управлением операционных систем Linux. Виртуальные машины запускаются как отдельные процессы и потоки Linux на главной машине и управляются удаленно механизмом РЕД Виртуализации. Среда РЕД Виртуализации имеет один или несколько хостов, подключенных к ней.

Создаем вычислительный хост. Перейдите в «Виртуализация» - «Узлы». Нажмите «Новый». В открывшемся окне в полях «Name» и «Hostname» впишите имя машины. В нашем случае – «standalone.red». В поле «Password» - пароль от root. В нашем случае – 12345678.

## Установка в режиме standalone

### Хост сети РедВиртуализации

<https://HostFQDNorIP:9090>

**Cockpit** для хоста РедВиртуализации включает пользовательскую панель мониторинга виртуализации, которая отображает состояние работоспособности хоста, ключ хоста SSH, состояние автономного ядра, виртуальные машины и статистику виртуальных машин.

**Предупреждение:** проект РедВиртуализации настоятельно рекомендует не создавать ненадежных пользователей на хосте, так как это может привести к использованию локальных уязвимостей безопасности.



На порту 9090 хоста располагается панель мониторинга виртуализации – здесь можно посмотреть состояние работоспособности хоста и различную статистику по нему

### ХОСТЫ

Хосты, также известные как гипервизоры, являются физическими серверами, на которых работают виртуальные машины. Полная виртуализация обеспечивается с помощью загружаемого модуля ядра Linux, называемого KVM (Kernel-based Virtual Machine).

Физический хост на платформе РедВиртуализации:

- должен принадлежать только одному кластеру в системе;
- должен иметь процессоры, поддерживающие аппаратную виртуализацию AMD-V или Intel VT;
- должен иметь процессор, который поддерживает все функции, предоставляемые типом виртуального процессора, выбранным при создании кластера;
- имеет минимум 2 ГБ оперативной памяти;
- может иметь назначенного системного администратора с разрешениями.



Для хостов РЕД Виртуализации предусмотрены следующие максимальные ограничения:

- максимальный размер оперативной памяти: 12ТБ;
- максимальное количество логических ядер ЦП или потоков: 768;
- максимальное количество одновременных живых миграций: входящих — 2, исходящих — 2.
- пропускная способность динамической миграции: по умолчанию 52МБ на миграцию. При использовании других политик миграции будут использоваться адаптивные значения пропускной способности в зависимости от скорости физического устройства.

Хосты используют настроенные профили, которые обеспечивают оптимизацию виртуализации.

## Установка в режиме standalone

Создаём вычислительный хост.

После инициализации хоста сервер перезагрузится.

Добавляем локальный домен хранения. «Хранилище» → «Домен» и нажмите «Новый».

Новый домен

Дата-центр	Default (Локальный)	Имя	1 localnfs
Функция домена	Данные	Описание	
Тип хранилища	2 Локально на хосте	Комментарий	
Хост	3 host1		
Путь	4 /srv/data		
<a href="#">Дополнительные параметры</a>			



После инициализации хоста сервер автоматически перезагрузится. После перезагрузки подождите некоторое время и подключитесь обратно к веб-интерфейсу.

Добавляем локальный домен хранения. «Хранилище» - «Домен» и нажмите «Новый». В поле «Имя» укажите «localnfs», «Тип хранилища» - «Локально на хосте», «Хост» - «standalone.red», «Путь» - «/srv/data».

Каталог /srv/data мы создавали ранее. Именно в нём будут храниться образы и диски, которые мы будем добавлять и создавать в дальнейшем

## Установка в режиме standalone

### Добавление пользователя.

#### **ovirt-aaa-jdbc-tool user add test1**

Можно сразу добавить Имя и Фамилию добавляемого test1

--attribute=firstName=John

--attribute=lastName=Doe

ovirt-aaa-jdbc-tool query --what=user – посмотреть всех

```
[root@redvirt02-engine ~]# ovirt-aaa-jdbc-tool user add test1 --attribute=firstName=John --attribute=lastName=Doe
adding user test1...
user added successfully
Note: by default created user cannot log in. see:
/usr/bin/ovirt-aaa-jdbc-tool user password-reset --help.
```



Страница 14

Добавляем пользователя в систему.

ovirt-aaa-jdbc-tool user add test1

Можно использовать различные параметры и опции, подробнее можно узнать при помощи опции  
-- help

## Установка в режиме standalone

### Смена пароля пользователя.

```
ovirt-aaa-jdbc-tool user password-reset test1  
--password-valid-to="2025-08-01 12:00:00-0800"
```

После смены пароля можно добавить созданного пользователя в систему и назначить ему нужные привелегии

```
[root@redvirt02-engine ~]# ovirt-aaa-jdbc-tool user password-reset test1  
Password:  
Reenter password:  
updating user test1...  
user updated successfully  
[root@redvirt02-engine ~]#
```



Меняем пароль пользователю и устанавливаем время действия пароля:

```
ovirt-aaa-jdbc-tool user password-reset test1 --password-valid-to="2026-08-01 12:00:00-0800"
```

## Установка в режиме standalone

### Смена пароля пользователя.

Если пользователь добавлен, но в web-интерфейс зайти нельзя, то пересоздаём пользователя с указанием времени действия учётной записи

```
[root@redvirt07-engine ~]# ovirt-aaa-jdbc-tool user show user1
-- User user1(d34df04e-17e5-4967-8e06-e4dac72b9a00) --
Namespace: *
Name: user1
ID: d34df04e-17e5-4967-8e06-e4dac72b9a00
Display Name:
Email:
First Name: user1
Last Name:
Department:
Title:
Description:
Account Disabled: false
Account Locked: true
Account Unlocked At: 2022-09-21 09:33:32Z
Account Valid From: 2022-09-21 07:33:51Z
Account Valid To: 2022-09-21 07:33:51Z
Account Without Password: false
Last successful Login At: 1970-01-01 00:00:00Z
Last unsuccessful Login At: 2022-09-21 08:33:32Z
Password Valid To: 2025-08-01 20:00:00Z
[root@redvirt07-engine ~]#
```

Заблокирован



Страница 16

Обязательно указывайте время действия учетной записи в предыдущем шаге, иначе пользователь может сразу стать заблокированным



## Установка в режиме standalone

### Добавляем пользователя в вебинтерфейсе

The screenshot shows a web application interface for user management. On the left is a dark sidebar with navigation items: 'Панель индикаторов', 'Виртуализация', 'Сеть', 'Хранилище', 'Администрирование' (highlighted with a red gear icon), and 'События'. The main content area is titled 'Администрирование > Пользователи'. It features a search bar with 'users:type = user' and buttons for 'Добавить' (highlighted with a red box), 'Удалить', and 'Назначить метки'. Below the search bar are tabs for 'Пользователь' and 'Группа'. A table displays a list of users with columns: 'Имя', 'Фамилия', 'Имя пользователя', 'Поставщик авторизации', 'Пространство имён', and 'E-Mail'. The table shows two users: 'admin' and 'John Doe' (username 'test1').

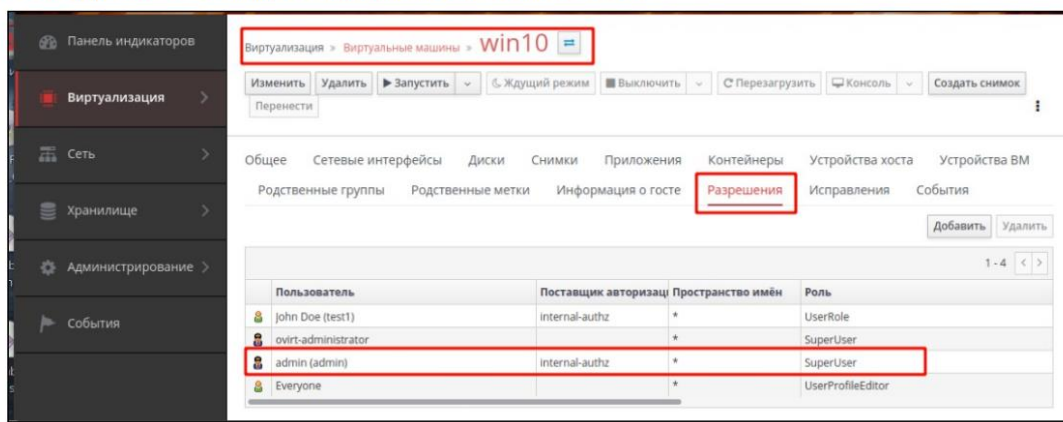
Имя	Фамилия	Имя пользователя	Поставщик авторизации	Пространство имён	E-Mail
admin		admin	internal-authz	*	
John	Doe	test1	internal-authz	*	

Добавляем пользователя в веб-интерфейсе. Откройте «Администрирование» - «Пользователи» - «Добавить» - «Вперёд» - «test1»

## Установка в режиме standalone

### Добавление пользователю разрешений.

Чтобы добавить пользователю разрешить пользоваться ВМ необходимо в ВМ добавить пользователя.



Страница 18

Ролей в РЕД Виртуализации достаточно большое количество, они будут рассмотрены далее в следующих лекциях. Сейчас мы воспользуемся ролью UserRole.

Данная роль позволяет войти на портал виртуальных машин, назначить пользователю виртуальные машины и пулы, просмотреть состояние виртуальной машины и сведения о ней.

Добавляем пользователю роль UserRole. Откройте «Администрирование» - «Пользователи» - «test1» и перейдите на вкладку «Разрешения». Выберите «Добавить системные требования» - «Роль для связи» - «UserRole» - «ОК».

Выполните вход в «Портал виртуальных машин» пользователем test1.

## Создание виртуальных машин

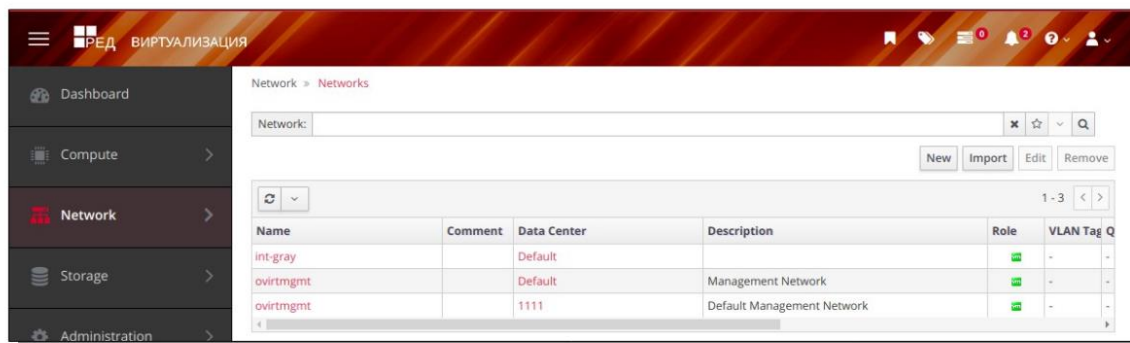
### Создание и установка VM

# Создание виртуальных машин

## ЛОГИЧЕСКАЯ СЕТЬ

**Network** - предоставляет пользователям центральное расположение для выполнения операций, связанных с логической сетью, и поиска логических сетей на основе свойств каждой сети или связи с другими ресурсами.

**Предупреждение:** экспериментируя рискуете сделать хосты недоступными.



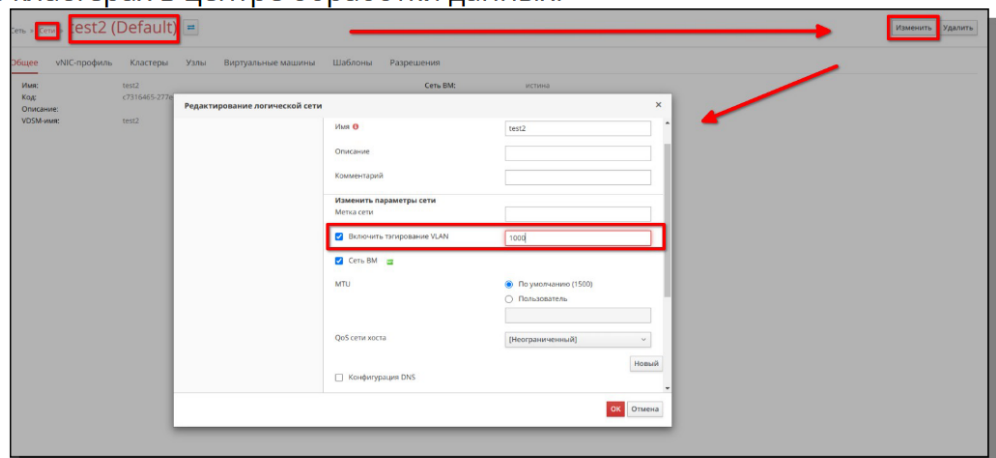
Страница 3

Сеть - предоставляет пользователям центральное расположение для выполнения операций, связанных с логической сетью, и поиска логических сетей на основе свойств каждой сети или связи с другими ресурсами. Кнопки Новая, Изменить и Удалить позволяют создавать, изменять свойства и удалять логические сети в центрах обработки данных.

## Создание виртуальных машин

### Создания новой логической сети

Создайте логическую сеть и определите ее назначение в центре обработки данных или в кластерах в центре обработки данных.



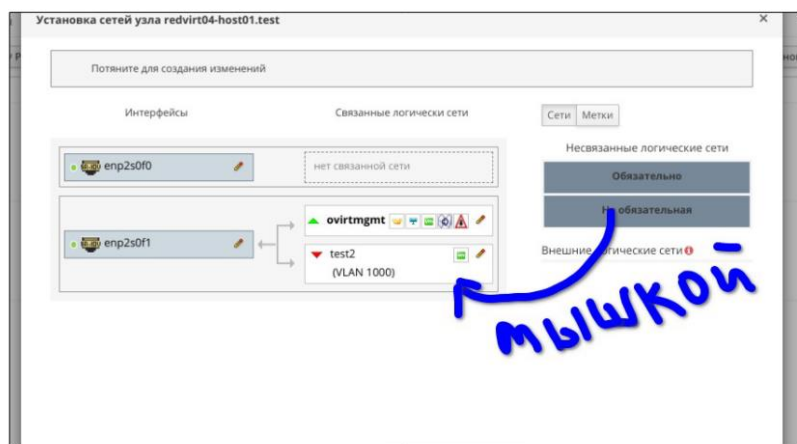
Страница 4

Сеть можно создать в настройках Центра обработки данных, в настройках кластера или в «Сеть» — «Сети». При создании логической сети используются VLANы. Это позволяет разграничить трафик между VM при необходимости.

## Создание виртуальных машин

### Создания новой логической сети

Создайте логическую сеть и определите ее назначение в центре обработки данных или в кластерах в центре обработки данных.



Страница 5

Для того, чтобы VM могла работать с данной сетью – её необходимо сначала добавить на узле. Для этого нужно перейти в настройки узла и мышкой перетащить логическую сеть к интерфейсу. Только после этого можно добавить сетевой интерфейс на VM. Перейдите в настройки VM, выберите вкладку «Сетевые интерфейсы» и добавьте новый интерфейс.

## Создание виртуальных машин

**Виртуальная машина** — это программная реализация компьютера.

Большинство задач виртуальных машин в РЕД Виртуализации можно выполнять как на портале виртуальных машин, так и на портале администрирования.

С виртуальными машинами можно работать как на портале виртуальных машин, так и на портале администрирования. Наличие тех или иных прав для работы с ВМ зависит от роли пользователя в системе.

### ПОРТАЛ ВИРТУАЛЬНЫХ МАШИН

Портал виртуальных машин предоставляет полный обзор виртуальных машин и позволяет пользователю **запускать, останавливать, редактировать и просматривать** сведения о виртуальной машине. Действия, доступные пользователю виртуальных машин, устанавливаются администратором.

Разрешения для пользователей:

- создание, редактирование и удаление виртуальных машин;
- управление виртуальными дисками и сетевыми интерфейсами;
- создание и использование моментальных снимков для восстановления виртуальных машин в предыдущие состояния.



На портале ВМ пользователь может выполнять основные действия с ВМ (при наличии прав), такие как – запуск, остановка, редактирование и просмотр сведений.



### ПОРТАЛ ВИРТУАЛЬНЫХ МАШИН

Прямое подключение к виртуальным машинам упрощается с помощью клиентов **SPICE** или **VNC**. Администратор указывает протокол, используемый для подключения к виртуальной машине во время создания виртуальной машины.

Доступ к консолям виртуальных машин можно получить только с помощью поддерживаемых клиентов Remote Viewer (virt-viewer) в РЕДОС и Windows.

**<https://virt-manager.org/download/>**

### ПОРТАЛ ВИРТУАЛЬНЫХ МАШИН

**Консоль** — это графическое окно, которое позволяет взаимодействовать с ВМ так же, как с физической машиной.

Прямое подключение к виртуальным машинам упрощается с помощью клиентов **SPICE** или **VNC**. Администратор указывает протокол, используемый для подключения к виртуальной машине во время создания виртуальной машины.

Доступ к консолям виртуальных машин можно получить только с помощью поддерживаемых клиентов Remote Viewer (virt-viewer) в РЕДОС и Windows.

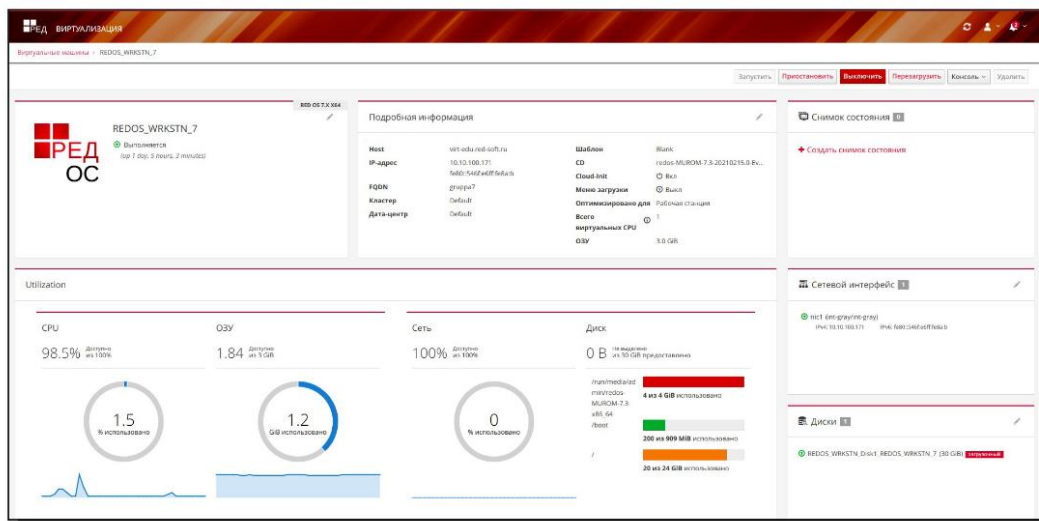
**<https://virt-manager.org/download/>**



Подключение к ВМ происходит по нажатию кнопки «Консоль». В отдельном окне (или вкладке браузера) появляется графическое окно с помощью которого можно взаимодействовать с ВМ как с физической машиной.

# Создание виртуальных машин

## ПОРТАЛ ВИРТУАЛЬНЫХ МАШИН



Также на портале VM можно просматривать информацию про VM, а при наличии необходимых прав, даже изменять её.

# Создание виртуальных машин

## ПОРТАЛ ВИРТУАЛЬНЫХ МАШИН

Виртуализация

Виртуальные машины · Создать VM

Создать новую VM

Имя: Введите имя VM

Описание: Введите описание VM (необязательно)

Кластер: Default

Шаблон: Blank

Операционная система: Other OS

Заданная память: 1024

Всего виртуальных CPU: 1

Меню загрузки: ON

Последовательность загрузки:

Первое устройство: Жесткий диск

Второе устройство: [None]

Cloud-init: ON

Иконка: Загрузить | По умолчанию

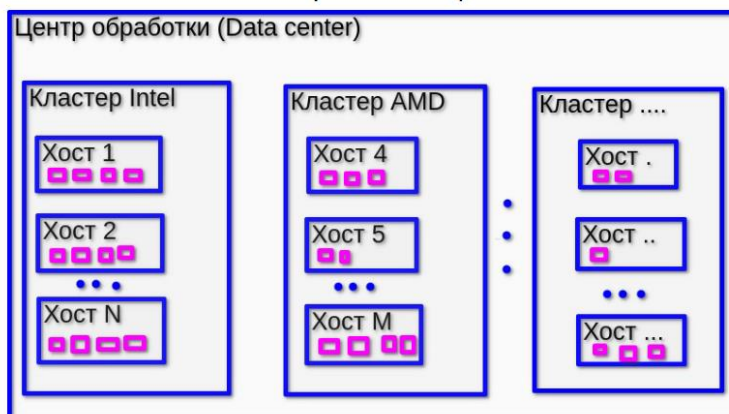
Закрыть | Создать VM



Создать VM на портале VM тоже можно.

## Администрирование

**Центр обработки** данных может содержать несколько кластеров, а **кластер** - несколько хостов. Все хосты в кластере должны иметь один и тот же тип процессора (Intel или AMD). Рекомендуется создать хосты перед созданием кластера, чтобы обеспечить оптимизацию типа ЦП.

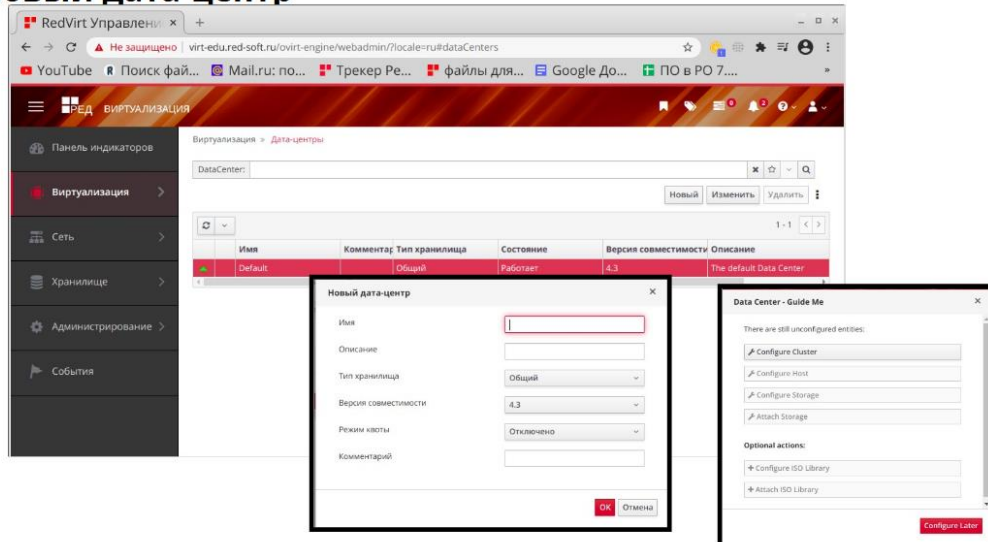


Центр обработки данных — это логическая сущность, определяющая набор ресурсов, используемых в конкретной среде. Центр обработки данных состоит из логических ресурсов в виде кластеров и хостов, сетевых ресурсов в виде логических сетей и физических сетевых карт, и ресурсов хранения в виде доменов хранения.

Центр обработки данных может содержать несколько кластеров, которые в свою очередь могут содержать несколько хостов. Также он может иметь несколько доменов хранения, связанных с ним, и поддерживать несколько виртуальных машин на каждом из своих хостов. Среда РЕД Виртуализации позволяет содержать несколько центров обработки данных.

РЕД Виртуализация создает центр обработки данных по умолчанию во время установки. Можно настроить центр обработки данных по умолчанию или создать новые центры обработки данных с соответствующими именами.

## Новый дата-центр



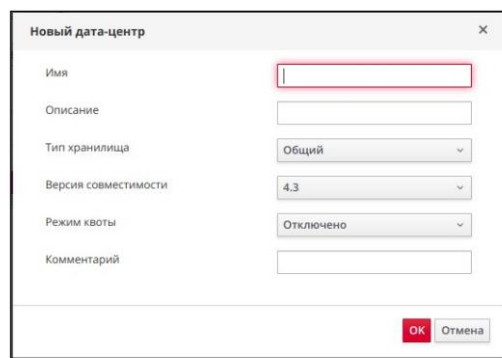
Настроить датацентр можно в «Виртуализация» - «Дата-центры». В окне Guide Me перечислены объекты, которые необходимо настроить для центра обработки данных. Настройте эти объекты или отложите настройку, нажав кнопку Настроить позже. Конфигурацию можно возобновить, выбрав центр обработки данных и нажав Дополнительные действия → Guide Me

Процедура настройки имеет следующий порядок:

- 1) Создаем дата центр
- 2) Добавляем к нему кластер
- 3) Добавляем и настраиваем хост, внутрь созданного кластера
- 4) Добавляем хранилища

### Создание нового центра

- Название центра обработки данных.
- Описание центра обработки данных.
- Тип хранилища: Shared или Local. (локальные и общие Домены нельзя смешивать.)
- Версия РедВиртуализации.
- Квота — это ограничение ресурсов
- Текстовый комментарий



Страница 4

При создании нового датацентра необходимо указать имя, описание, тип хранилища, версию РЕД Виртуализации, и при необходимости ограничения ресурсов – задать квоты.

Тип хранилища определяет тип центра обработки данных и не может быть изменен после создания без существенных сбоев. В один и тот же центр обработки данных можно добавить несколько типов доменов хранения (iSCSI, NFS, FC, POSIX и Gluster), при этом локальные и общие домены нельзя смешивать.

Версия РЕД Виртуализации. После обновления Engine РЕД Виртуализации хосты, кластеры и центры обработки данных могут оставаться в более ранней версии. Перед обновлением версии совместимости центра обработки данных убедитесь, что вы обновили все хосты, а затем кластеры.

### ЦЕНТР ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

**Attach Data** – Присоединение существующего домена данных к центру обработки данных

**Attach ISO** – Присоединение существующего домена ISO к центру обработки данных

**Attach Export** – Присоединение существующего домена экспорта к центру обработки данных

**Detach** – Отсоединение домена хранения от центра обработки данных. Если домен хранения **Active**, нажать «**Maintenance**».

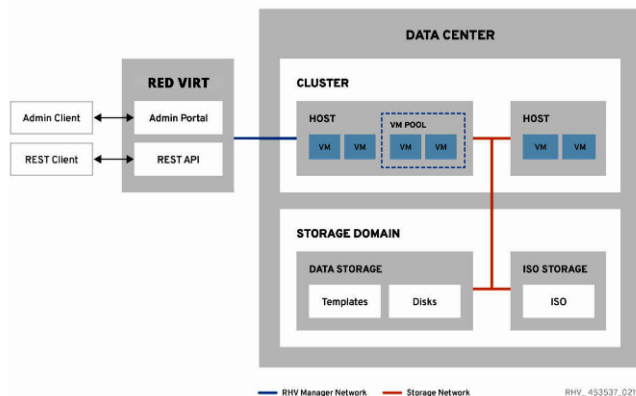
Есть 3 основных типа хранилища – data, iso и export. В процессе настройки датацентра необходимо будет присоединить как минимум хранилище данных. При необходимости хранилище можно будет отключить, предварительно переключив его в режим обслуживания.



## КЛАСТЕРЫ

**Кластер** — это логическая группа хостов, которые совместно используют одни и те же **домены хранения** и имеют один и тот же **тип процессора**.

**Кластер** — это самый высокий уровень, на котором можно определить политики **распределения мощности и нагрузки**.



Кластер — это логическая группа хостов, которые совместно используют одни и те же домены хранения и имеют один и тот же тип процессора (Intel или AMD).

Каждый кластер в системе должен принадлежать центру обработки данных, и каждый хост в системе должен принадлежать кластеру. Виртуальные машины динамически выделяются любому узлу в кластере и могут быть перенесены между ними в соответствии с политиками, определенными в кластере, и параметрами виртуальных машин. Кластер — это самый высокий уровень, на котором можно определить политики распределения мощности и нагрузки.

РЕД Виртуализация создает кластер по умолчанию в центре обработки данных по умолчанию во время установки

### Создание нового кластера

**Data Center** – этому центру будет принадлежать кластер.

**Name** и **Description** — имя и описание кластера

**Management Network** – назначить роль сети управления

**Compatibility Version** – обеспечения совместимости

Установить переключатели **Enable Virt Service** или **Enable Gluster Service**, чтобы определить, будет ли кластер заполнен хостами виртуальных машин или хостами с поддержкой Gluster.

Другие параметры тоже нужно определить



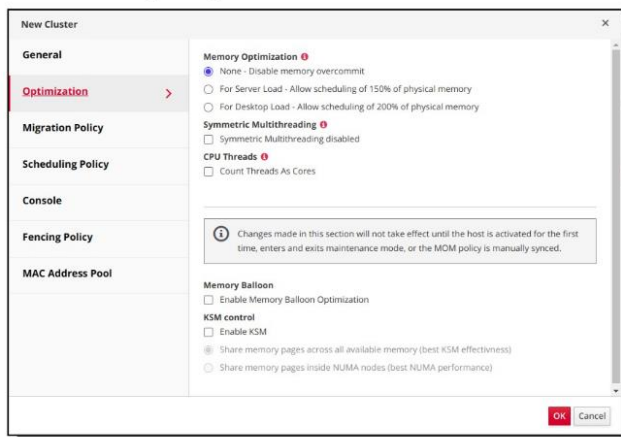
Страница 7

В процессе создания кластера необходимо:

На вкладке General указать датацентр к которому относится данный кластер, имя кластера, а также роль сети управления. Выберите архитектуру CPU. Для Типа CPU выберите самое старое семейство процессоров CPU среди хостов, которые будут входить в этот кластер. Типы процессоров перечислены в порядке от самых старых до самых новых. Выберите версию совместимости (по сути версия РЕД виртуализации) и Тип брандмауэра для хостов в кластере: iptables или firewalld. Установите переключатель «Включить службу Virt» или «Включить службу Gluster», чтобы определить, будет ли кластер заполнен хостами виртуальных машин или хостами с поддержкой Gluster.

## Создание нового кластера

Перейдите на вкладку **Optimization**, чтобы выбрать пороговое значение общего доступа к страницам памяти для кластера, а также при необходимости включить обработку потоков ЦП и увеличить объем памяти на хостах кластера.



Перейдите на вкладку Оптимизация, чтобы выбрать пороговое значение общего доступа к страницам памяти для кластера, а также при необходимости включить обработку потоков ЦП и увеличить объем памяти на хостах кластера.

## Создание нового кластера

Перейдите на вкладку **Migration Policy**, чтобы определить политику миграции виртуальных машин для кластера.

The screenshot shows the 'New Cluster' dialog box with the 'Migration Policy' tab selected. The left sidebar contains the following tabs: General, Optimization, Migration Policy (highlighted with a red bar and a right-pointing arrow), Scheduling Policy, Console, Fencing Policy, and MAC Address Pool. The main area displays the following settings:

- Migration Policy**: A dropdown menu set to 'Minimal downtime'.
- Minimal downtime**: A text description: 'A policy that lets the VM migrate in typical situations. The VM should not experience any significant downtime. If the VM migration is not converging for a long time, the migration will be aborted. The guest agent hook mechanism is enabled.'
- Bandwidth**: A label 'Migration bandwidth limit (Mbps)' followed by a red warning icon, a dropdown menu set to 'Auto', and an empty input field.
- Resilience Policy**: A red warning icon followed by three radio button options:
  - ☒ Migrate Virtual Machines
  - ☐ Migrate Only Highly Available Virtual Machines
  - ☐ Do Not Migrate Virtual Machines
- Additional Properties**: Two settings, each with a dropdown menu set to 'Inherit from global setting':
  - Auto Converge migrations
  - Enable migration compression

At the bottom right of the dialog are 'OK' and 'Cancel' buttons.



Политика миграции – определяет при каких ситуациях VM будут переноситься с одного хоста на другой.

## Создание нового кластера

**Scheduling Policy** – политика планирования, настроить параметры оптимизации планировщика, включить доверенную службу для хостов в кластере, включить резервирование HA и добавить пользовательскую политику серийных номеров.

The screenshot shows the 'New Cluster' configuration window with the 'Scheduling Policy' tab selected. The left sidebar contains a list of configuration categories: General, Optimization, Migration Policy, Scheduling Policy (highlighted with a red arrow), Console, Fencing Policy, and MAC Address Pool. The main panel is divided into several sections: 'Select Policy' with a dropdown menu set to 'none'; 'Properties' with 'HighUtilization' selected and values of 80 and 2; 'Scheduler Optimization' with 'Optimize for Utilization' selected; and 'Additional Properties' with three unchecked checkboxes: 'Enable Trusted Service', 'Enable HA Reservation', and 'Provide custom serial number policy'.



Страница 10

Политика планирования — это набор правил, определяющих логику распределения виртуальных машин между хостами в кластере. Политики планирования определяют эту логику с помощью комбинации фильтров, оценок и политики балансировки нагрузки.

РЕД Виртуализация предоставляет пять политик планирования по умолчанию:

None, Evenly\_Distributed, VM\_Evenly\_Distributed, Power\_Saving и Cluster\_Maintenance. Вы также можете создать новые политики планирования, обеспечивающие более точный контроль над распределением виртуальных машин. Независимо от политики планирования, виртуальная машина не запускается на хосте с перегруженным процессором. По умолчанию, ЦП хоста считается перегруженным, если он имеет нагрузку более 80% в течение 5 минут, но эти значения можно изменить с помощью политик планирования.

Более подробно политики планирования будут рассмотрены далее.

### Создание нового кластера

**Console** – указывается необходимость переопределить глобальный прокси SPICE, если таковой имеется, и укажите адрес прокси SPICE для хостов в кластере.

**Fencing Policy** – включить или отключить ограждение в кластере, и выберите параметры ограждения.

**MAC Pool** – чтобы указать пул MAC-адресов.

После создания будет доступно окно **Cluster-Guide Me**. В окне **Guide Me** перечислены объекты, которые необходимо настроить для кластера. Можно отложить эту настройку и настроить позже.

На вкладке «Консоль» - можно настроить прокси для SPICE и включить шифрование для VNC

Настройки ограничений и пул MAC-адресов можно настроить на вкладках «Политика ограничений» и «Пул MAC-адресов» соответственно

### ХРАНИЛИЩЕ

РедВиртуализация использует централизованную систему хранения образов дисков виртуальных машин, ISO-файлов и моментальных снимков. Сеть хранения данных может быть реализована с помощью:

- сетевой файловой системы (NFS);
- GlusterFS экспорта;
- других файловых систем, совместимых с POSIX;
- интерфейса системы малого компьютера интернета (iSCSI);
- локального хранилища, подключенного непосредственно к хостам виртуализации;
- протокола оптоволоконного канала (FCP);
- параллельных NFS (pNFS).



Домен хранения — это набор образов, имеющих общий интерфейс хранения. Домен хранения содержит полные образы шаблонов и виртуальных машин (включая моментальные снимки) или ISO-файлы.

Виртуальные машины с общим доменом хранения можно переносить между хостами, принадлежащими к одному кластеру.

РЕД Виртуализация поддерживает три типа хранения: NFS, iSCSI и FCP. В каждом типе имеется хост, известный как диспетчер пулов хранения (SPM), который управляет доступом между хостами и хранилищем. Хост SPM — это единственный хост, который имеет полный доступ в пуле хранения. SPM может изменять метаданные домена хранения и метаданные пула. Все остальные хосты могут получить доступ только к данным образа жесткого диска виртуальной машины.

### ХРАНИЛИЩЕ

РедВиртуализация позволяет назначать хранилище и управлять им с помощью вкладки «Storage» портала администрирования. В списке результатов хранения отображаются все домены хранения, а в области сведений - общие сведения о домене.

Чтобы добавить домены хранения, необходимо иметь возможность успешно обращаться к portalу администрирования, и должен быть по крайней мере один хост, подключенный со статусом Up.

РедВиртуализация имеет три типа доменов хранения:

- **Data Domain,**
- **ISO Domain,**
- **Export Domain**



Настраивать домены хранения можно на вкладке Хранилище.

Всего можно выделить 3 основных типа доменов хранения: data, iso и export



### **Data Domain**

Домен данных содержит виртуальные жесткие диски и OVF-файлы всех виртуальных машин и шаблонов в центре обработки данных. Кроме того, моментальные снимки виртуальных машин также хранятся в домене данных.

Домен данных не может быть общим для всех центров обработки данных.

### **ISO Domain**

ISO Domain: домены ISO хранят файлы ISO (или логические компакт-диски), используемые для установки и загрузки операционных систем и приложений для виртуальных машин. Домен ISO устраняет потребность центра обработки данных в физических носителях. Домен ISO может быть общим для различных центров обработки данных. Домены ISO могут быть основаны только на NFS. В центр обработки данных можно добавить только один домен ISO.



Data – содержит виртуальные жесткие диски, OVF-файлы и снимки. Данный домен не может быть общим для всех датацентров.

ISO – хранит файлы ISO используемые для установки ОС. Может быть общим для нескольких датацентров. Датацентр может иметь только один домен ISO.

### Export Domain

Export Domain: домены экспорта — это временные хранилища данных, которые используются для копирования и перемещения образов виртуальных машин между центрами обработки данных и средами. Домены экспорта можно использовать для резервного копирования виртуальных машин. Домен экспорта можно перемещать между центрами обработки данных, однако одновременно он может быть активен только в одном центре обработки данных. Экспорт доменов может осуществляться только на основе NFS. В центр обработки данных можно добавить только один домен экспорта.

Export – временное хранилище используемое для копирования и перемещения образов ВМ между датацентрами. Так же могут использоваться для резервного копирования ВМ. Датацентр может содержать только 1 домен Export, но домен Export можно перемещать между датацентрами.

### Подготовка хранилища NFS

Настройка общих ресурсов NFS, который будет служить доменом хранения данных на корпоративном сервере Linux.

1. Создайте группу kvm и пользователя vdsn в группе kvm:

```
# groupadd kvm -g 36  
# useradd vdsn -u 36 -g 36
```

2. Установите владельца экспортированных каталогов:

```
# chown -R 36:36 /exports/data  
# chown -R 36:36 /exports/export  
# chown -R 36:36 /exports/iso
```

3. Измените режим доступа к каталогам:

```
# chmod 0755 /exports/data  
# chmod 0755 /exports/export  
# chmod 0755 /exports/iso
```



Для подготовки хранилища необходимо создать группу kvm и пользователя vdsn, после чего создать каталоги, которые будут служить доменами хранения и назначить им необходимые параметры – владельца, группу владельцев и права доступа.

## Установка хранилища NFS

Новый домен

Дата-центр

Default (V5)

Имя

Функция домена

Данные

Описание

Тип хранилища

NFS

Комментарий

Хост

virt-edu.red-soft.ru

Путь экспорта

Нап.: myserver.mydomain.com:/my/local/path

Пользовательские параметры соединения

Дополнительные параметры



Созданные каталоги можно подключить на вкладке «Хранилища» - «Домены» при создании нового домена.

### Подключение хранилища NFS

1. На портале администрирования нажмите **Storage** → **Domains**.
2. Нажмите кнопку **New Domain**.
3. Введите **Name** домена хранения.
4. Примите значения по умолчанию для Центра Обработки Данных, функции домена, типа хранилища, формата и списков используемых хостов.
5. Введите путь экспорта, который будет использоваться для домена хранения. Экспорт путь должен быть в формате 123.123.0.10:/данные (для IPv4), [2001:0:0:0:0:0:5 дБ 1]/данные (для IPv6), или домен.пример.ком:/данные.
6. Дополнительно можно настроить дополнительные параметры:

## Дополнительные параметры хранилища NFS

Пользовательские параметры соединения

Рекомендуется хранить значения по умолчанию в полях неизменными.

Версия NFS

Повторяющиеся (#)

Время ожидания (децисекунд)

Дополнительные параметры монтирования

Дополнительные параметры

Индикатор предупреждения о малом количестве пространства (%)

Действие блокировки при критическом значении свободного места (ГБ)

Индикатор предупреждения о малом количестве пространства (%)

Формат

☐ Очистить после удаления

☐ Резервная копия

OK Отмена



Поля настройки параметров домена хранения представлены на слайде.

Дополнительные параметры:

Индикатор предупреждения о малом количестве пространства. Если свободное пространство, доступное в домене хранения, меньше этого процента, пользователю отображаются и регистрируются предупреждающие сообщения.

Действие блокировки при критическом значении свободного места. Если свободное пространство, доступное в домене хранения, меньше этого значения, сообщения об ошибках отображаются пользователю и регистрируются в журнале. Любое новое действие, которое потребляет пространство, даже временно, будет заблокировано.

Очистка после удаления данный параметр можно изменить после создания домена, однако это не изменит свойство очистки после удаления для уже существующих дисков.

### ПУЛЫ

Пул виртуальных машин — это группа виртуальных машин, которые являются клонами одного шаблона и могут использоваться по требованию любым пользователем в данной группе. Пулы виртуальных машин позволяют администраторам быстро настраивать набор обобщенных виртуальных машин для пользователей.

Когда пользователь пользуется виртуальной машиной из пула, ему предоставляется любая из виртуальных машин в пуле, если таковые имеются.

Виртуальные машины в пуле виртуальных машин не имеют состояния, что означает, что данные не сохраняются при перезагрузке. Однако пул можно настроить так, чтобы он сохранял состояние, позволяя сохранять изменения, внесенные предыдущим пользователем.



Пул виртуальных машин — это группа виртуальных машин, которые являются клонами одного шаблона и могут использоваться по требованию любым пользователем в данной группе. Пулы виртуальных машин позволяют администраторам быстро настраивать набор обобщенных виртуальных машин для пользователей.

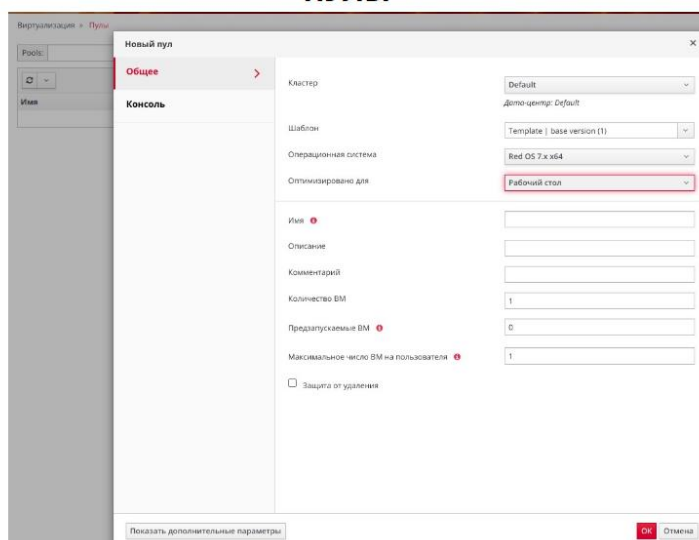
Пользователи получают доступ к пулу виртуальных машин, выбирая виртуальную машину из пула. Когда пользователь выбирает виртуальную машину из пула, ему предоставляется любая из виртуальных машин в пуле, если они доступны. Эта виртуальная машина будет иметь ту же операционную систему и конфигурацию, что и шаблон, на котором был основан пул, но пользователи могут не получать одну и ту же ВМ из пула каждый раз, когда они используют виртуальную машину. Пользователи также могут использовать несколько виртуальных машин из одного пула виртуальных машин в зависимости от конфигурации этого пула.

Виртуальные машины в пуле виртуальных машин не сохраняют состояние, что означает, что данные не сохраняются при перезагрузке. Однако пул можно настроить так, чтобы он сохранял состояние, позволяя сохранять изменения, внесенные предыдущим пользователем.

Примечание. Виртуальные машины, взятые из пула, не остаются без состояния при доступе с портала администрирования. Это связано с тем, что администраторы должны иметь возможность при необходимости записывать изменения на диск.

Виртуальные машины в пуле запускаются, когда пользователь их использует, и выключаются, когда пользователь завершает работу. Однако пулы виртуальных машин также могут содержать предварительно запущенные виртуальные машины. Предварительно запущенные виртуальные машины находятся в активном состоянии и простаивают до тех пор, пока ими не воспользуется пользователь. Это позволяет пользователям начать использовать такие виртуальные машины немедленно, но из-за простоя эти виртуальные машины будут потреблять системные ресурсы, даже если они не используются.

## пулы



Виртуализация > Пулы

Pool:

Имя

Новый пул

Общие

Консоль

Кластер: Default

Центр данных: Default

Шаблон: Template | base version (1)

Операционная система: Red OS 7.x/64

Оптимизировано для: Рабочий стол

Имя

Описание

Комментарий

Количество VM: 1

Предопределенные VM: 0

Максимальное число VM на пользователя: 1

☐ Защита от удаления

Показать дополнительные параметры

OK Отмена



По большей части – процесс создания пула аналогичен созданию VM



### **Администратор необходим для следующих функций:**

- управление физ. и вирт. ресурсами (хосты, VM, обновление и добавление хостов, импорт доменов, преобразование VM, созданных на внешних гипервизорах, и управление пулами VM);
- мониторинг общих системных ресурсов на предмет возможных проблем (чрезмерная нагрузка, нехватка памяти или дискового пространства, а также выполнение необходимых действий);
- реагирование на новые требования VM;
- управление настраиваемыми свойствами;
- управление поиском;
- управление настройками и разрешениями пользователя;
- устранение неполадок для пользователей или VM для общей функциональности системы;
- генерация общих и специальных отчетов.



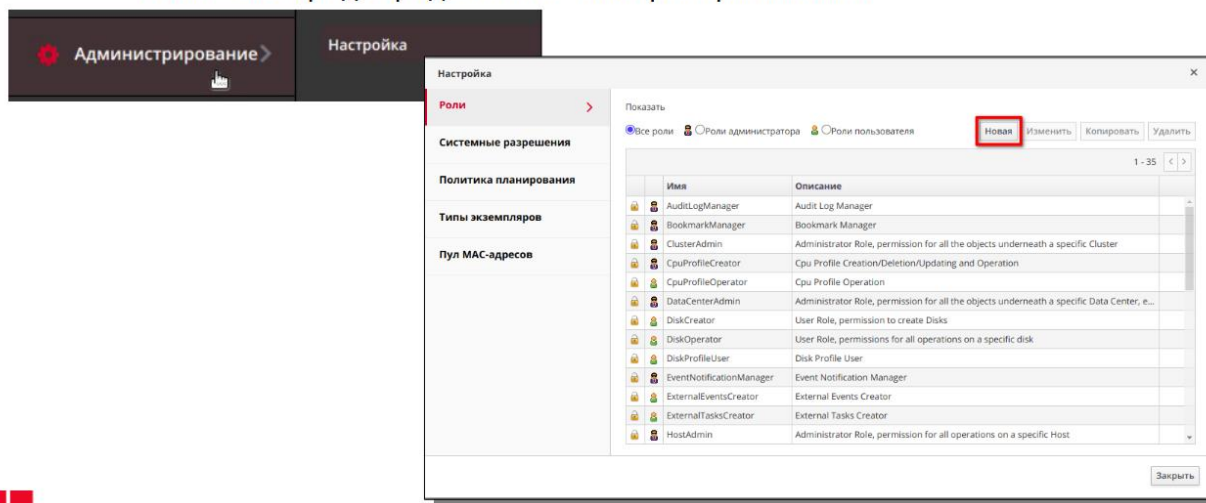
РЕД Виртуализация предоставляет ряд предварительно настроенных ролей, от администратора с общесистемными разрешениями до конечного пользователя с доступом к одной VM. Несмотря на то, что вы не можете изменить роли по умолчанию, вы можете клонировать и настраивать их, а также создавать новые роли в соответствии с вашими требованиями.

В РЕД Виртуализации существует два типа ролей:

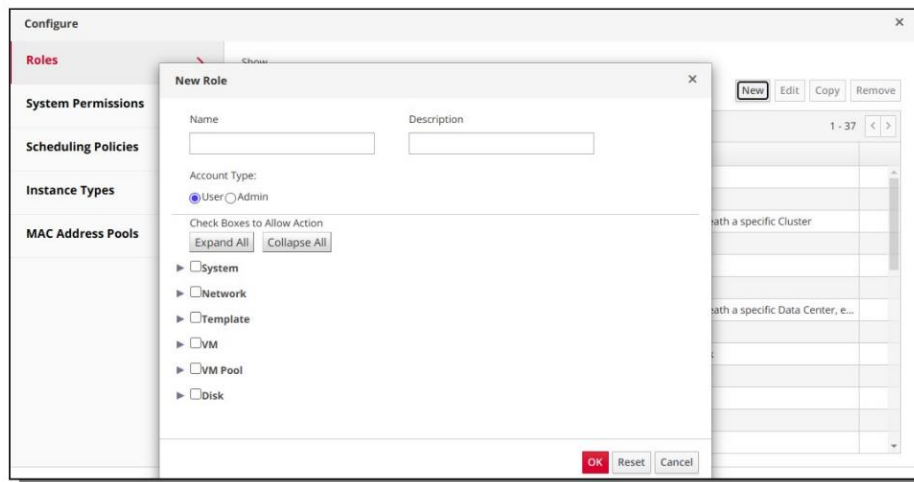
- роль администратора - предоставляет доступ к Порталу администратора для управления физическими и виртуальными ресурсами. Роль администратора предоставляет разрешения на выполнение действий на портале виртуальных машин. Однако это не имеет никакого отношения к тому, что пользователь может видеть на портале виртуальных машин.
- роль пользователя - имеет доступ к Порталу виртуальных машин для управления и контроля доступа к виртуальным машинам и шаблонам. Роль пользователя определяет, что пользователь может видеть на портале виртуальных машин. Разрешения, предоставленные пользователю с ролью администратора, отражаются в действиях, доступных этому пользователю на портале виртуальных машин.

## ГЛОБАЛЬНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ

Роли – это предопределенные наборы привилегий



Настраиваются роли на вкладке «Администрирование» - «Настройка»



Для новой роли можно задать имя и описание, а также назначить разрешенные действия.

Роли и разрешения — это свойства пользователя. Многоуровневое администрирование обеспечивает детализированную иерархию разрешений. Например, администратор центра обработки данных имеет разрешения на управление всеми объектами в центре обработки данных, а администратор хоста имеет права системного администратора для одного физического хоста. Так же один пользователь может иметь разрешения на использование одной виртуальной машины, но не может вносить какие-либо изменения в конфигурации виртуальной машины, в то время как другому пользователю могут быть назначены системные разрешения для внесения изменений в виртуальную машину.

### ГЛОБАЛЬНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ

#### Роли системного администратора (некоторые).

**SuperUser** – Системный администратор среды РЕД Виртуализация – Имеет полные разрешения на все объекты и уровни, может управлять всеми объектами во всех центрах обработки данных.

**ClusterAdmin** – Администратор кластера. – Обладает правами администратора для всех объектов под определенным кластером.

**DataCenterAdmin** – Администратор дата-центра. – Обладает правами администратора для всех объектов под определенным центром обработки данных, за исключением хранилища.



На слайде представлены роли системного администратора.

Не используйте администратора сервера каталогов в качестве администратора РЕД Виртуализации. Создайте пользователя на сервере каталогов специально для использования в качестве администратора РЕД Виртуализации.

Более подробную информацию о существующих ролях можно найти в документации.

### ГЛОБАЛЬНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ

#### Роли администратора центра обработки данных.

**DataCenterAdmin** – Администратор центра обработки данных. – Может использовать, создавать, удалять и управлять всеми физическими и виртуальными ресурсами в определенном центре обработки данных, за исключением хранилища, включая кластеры, хосты, шаблоны и виртуальные машины.

**NetworkAdmin** – Администратор сети – Может настраивать и управлять сетью конкретного центра обработки данных. Сетевой администратор центра обработки данных также наследует сетевые разрешения для виртуальных машин в центре обработки данных.

### ГЛОБАЛЬНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ

#### Роли администратора кластера.

**ClusterAdmin** – Администратор кластера – Может использовать, создавать, удалять и управлять всеми физическими и виртуальными ресурсами в определенном кластере, включая хосты, шаблоны и виртуальные машины. Может настраивать свойства сети в кластере, такие как назначение контекстно-медийных сетей или маркировка сети как необходимой или необязательной. Однако администратор кластера ClusterAdmin не имеет разрешений на присоединение или отсоединение сетей от кластера (требуется NetworkAdmin).

**NetworkAdmin** – Администратор сети – Может настраивать и управлять сетью конкретного кластера. Сетевой администратор кластера также наследует сетевые разрешения для виртуальных машин в кластере..

### ГЛОБАЛЬНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ

#### Роли администратора хранилища.

StorageAdmin – Администратор хранилища – Может создавать, удалять, настраивать и управлять определенным доменом хранения.

GlusterAdmin – Администратор хранилища Gluster – Может создавать, удалять, настраивать и управлять томами хранения Gluster.

### ГЛОБАЛЬНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ

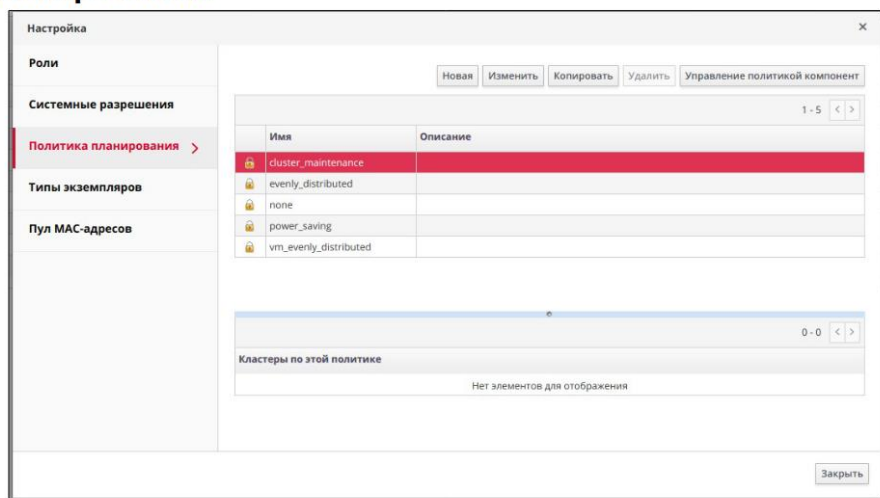
#### Роли пользователей виртуального диска.

**DiskOperator** – Пользователь виртуального диска – Может использовать, просматривать и редактировать виртуальные диски. Наследует разрешения на использование виртуальной машины, к которой подключен виртуальный диск.

**DiskCreator** – Может создавать, редактировать, управлять и удалять виртуальные диски в назначенных кластерах или центрах обработки данных – Эта роль не применяется к определенному виртуальному диску. Примените эту роль к пользователю для всей среды с помощью окна настройки. Можно также применить эту роль для определенных центров обработки данных, кластеров или доменов хранения.



## ГЛОБАЛЬНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ Политика планирования.



Политика планирования — это набор правил, определяющих логику распределения виртуальных машин между хостами в кластере. Политики планирования определяют эту логику с помощью комбинации фильтров, оценок и политики балансировки нагрузки.

Политики планирования настраиваются в «Администрирование» - «Настройка».

РЕД Виртуализация предоставляет пять политик планирования по умолчанию: None, Evenly\_Distributed, VM\_Evenly\_Distributed, Power\_Saving и Cluster\_Maintenance. Вы также можете создать новые политики планирования, обеспечивающие более точный контроль над распределением виртуальных машин. Независимо от политики планирования, виртуальная машина не запускается на хосте с перегруженным процессором. По умолчанию, ЦП хоста считается перегруженным, если он имеет нагрузку более 80% в течение 5 минут, но эти значения можно изменить с помощью политик планирования.

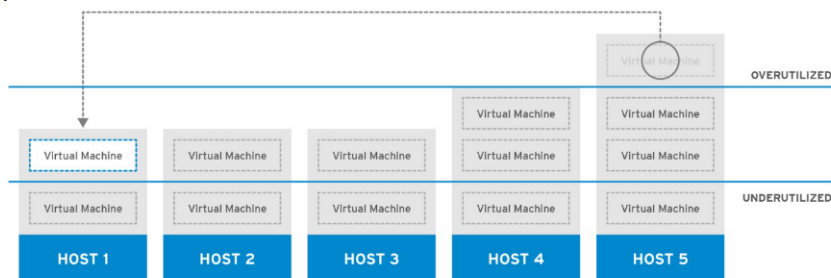
# Администрирование

## ГЛОБАЛЬНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ

### Политика планирования.

Набор правил, определяющих логику распределения виртуальных машин между хостами в кластере. Определяется с помощью **комбинации фильтров, оценок и политики балансировки нагрузки**. По умолчанию политик 5.

**Evenly\_Distributed** – распределяет нагрузку на память и процессор равномерно по всем хостам в кластере.



RHV\_444396\_0417

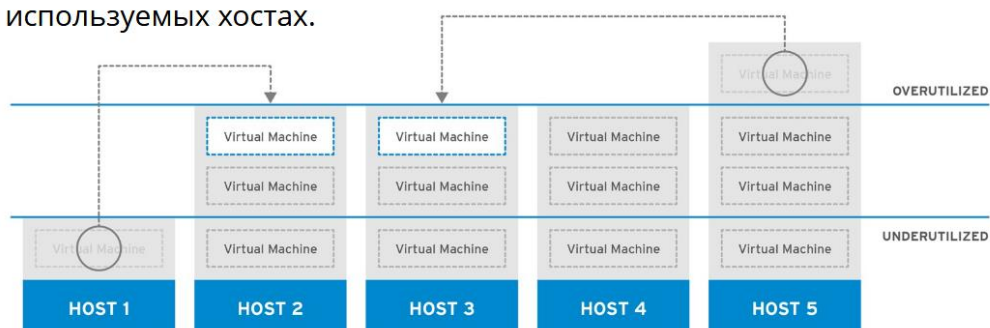
Страница 31

Политика планирования Evenly\_Distributed равномерно распределяет нагрузку на память и ЦП между всеми хостами в кластере. Дополнительные виртуальные машины, подключенные к узлу, не запускаются, если этот узел достиг пороговых значений данной политики планирования.

### ГЛОБАЛЬНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ

#### Политика планирования.

**Power\_Saving** – распределяет нагрузку на память и процессор по подмножеству доступных хостов, чтобы снизить энергопотребление на недостаточно используемых хостах.



Политика планирования Power\_Saving распределяет нагрузку на память и ЦП по подмножеству доступных хостов, чтобы снизить энергопотребление на недостаточно загруженных хостах. Хосты с загрузкой ЦП ниже минимального значения использования в течение времени, превышающего определенный интервал, перенесут все виртуальные машины на другие хосты, чтобы их можно было отключить. Дополнительные виртуальные машины, подключенные к узлу, не запустятся, если этот узел достиг максимального заданного значения загрузки

### ГЛОБАЛЬНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ

#### Политика планирования.

Набор правил, определяющих логику распределения виртуальных машин между хостами в кластере.

**None** – Это режим "по умолчанию". Когда виртуальная машина запускается, нагрузка на память и процессор распределяется равномерно по всем хостам в кластере.

**Cluster\_Maintenance** – ограничивает активность в кластере во время выполнения задач обслуживания

Политика планирования None отключает балансировку нагрузки или распределение мощности между хостами для уже запущенных виртуальных машин. Это режим «по умолчанию». Когда виртуальная машина запускается, нагрузка на память и ЦП распределяется равномерно между всеми хостами в кластере. Дополнительные виртуальные машины, подключенные к хосту, не запускаются, если этот хост достиг пороговых значений данной политики планирования.

Политика планирования Cluster\_Maintenance ограничивает активность в кластере во время задач обслуживания. Нельзя запускать новые виртуальные машины, кроме высокодоступных виртуальных машин. Если произойдет сбой узла, виртуальные машины высокой доступности будут перезапущены должным образом, и любая виртуальная машина сможет мигрировать.



При создании собственной политики планирования необходимо добавить модули фильтров и вес модулей.

Модули фильтров – это набор фильтров для управления хостами, на которых может работать виртуальная машина в кластере. Включение фильтра позволит отфильтровать хосты, которые не соответствуют заданным условиям.

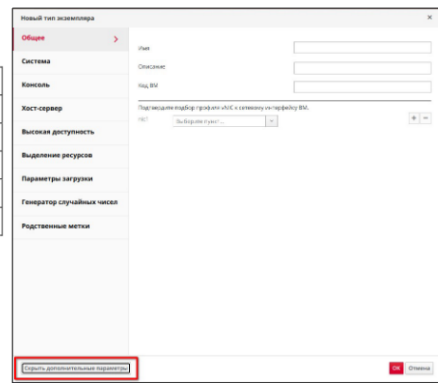
Вес фильтров - набор инструментов для управления относительным приоритетом факторов, учитываемых при определении хостов в кластере, на которых может работать виртуальная машина.

## ГЛОБАЛЬНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ

### Типы экземпляров

Типы экземпляров можно использовать для определения конфигурации оборудования виртуальной машины. Выбор типа экземпляра при создании или редактировании виртуальной машины автоматически заполнит поля конфигурации оборудования.

Название	Кол-во памяти	vCPUs
Tiny	512 MB	1
Small	2 GB	1
Medium	4 GB	2
Large	8 GB	2
XLarge	16 GB	4



Типы экземпляров можно использовать для определения конфигурации оборудования виртуальной машины. Выбор типа экземпляра при создании или редактировании виртуальной машины автоматически заполнит поля конфигурации оборудования. Это позволяет пользователям создавать несколько виртуальных машин с одинаковой конфигурацией оборудования без необходимости вручную заполнять каждое поле.

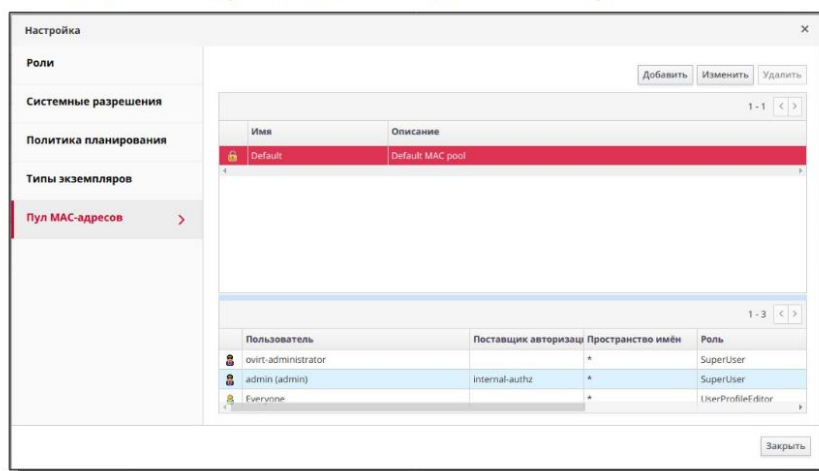
Создать свой экземпляр можно в «Администрирование» - «Настройка» - «Типы экземпляров»

# Администрирование

## ГЛОБАЛЬНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ

### Пул MAC адресов

Определяют диапазон(ы) MAC-адресов, для каждого кластера.



Страница 36

Пулы MAC-адресов определяют диапазон(ы) MAC-адресов, выделенных для каждого кластера. Используя пулы MAC-адресов, РЕД Виртуализация может автоматически генерировать и назначать MAC-адреса новым виртуальным сетевым устройствам, что помогает предотвратить дублирование MAC-адресов.

Один и тот же пул MAC-адресов может использоваться несколькими кластерами, но каждому кластеру назначен один пул MAC-адресов. Пул MAC-адресов по умолчанию создается РЕД Виртуализацией и используется, если другой пул MAC-адресов не назначен.

Пулы MAC-адресов настраиваются в «Администрирование» - «Настройка» - «Пулы MAC-адресов»

### КАЧЕСТВО ОБСЛУЖИВАНИЯ

#### Сервис качества обслуживания хранилища

Качество обслуживания хранилища определяет максимальный уровень пропускной способности и максимальный уровень операций ввода-вывода для виртуального диска в домене хранения.

#### Виртуализация – Дата-центры – QoS



РЕД Виртуализация позволяет определять записи качества обслуживания, которые обеспечивают детальный контроль над уровнем входных и выходных данных, обработки и сетевых возможностей, к которым могут получить доступ ресурсы в вашей среде. Записи качества обслуживания определяются на уровне центра обработки данных и назначаются профилям, созданным в кластерах и доменах хранения. Затем профили назначаются отдельным ресурсам в кластерах и доменах хранения, где данные профили были созданы.

Настройка QoS выполняется в «Виртуализация» - «Дата-центры» - выберите датацентр - «QoS»

Качество обслуживания хранилища определяет максимальный уровень пропускной способности и максимальный уровень операций ввода-вывода для виртуального диска в домене хранения. Назначение качества обслуживания хранилища для виртуального диска позволяет точно настроить производительность доменов хранения и предотвратить влияние операций хранения, связанных с одним виртуальным диском, на возможности хранения, доступные для других виртуальных дисков, размещенных в том же домене хранения.

Качество обслуживания сети виртуальных машин — это функция, которая позволяет создавать профили для ограничения как входящего, так и исходящего трафика отдельных контроллеров виртуального сетевого интерфейса (vNIC). С помощью этой функции можно ограничить пропускную способность на нескольких уровнях, контролируя потребление сетевых ресурсов.

Качество обслуживания сети хоста позволяет настраивать сети на хосте, чтобы обеспечить управление сетевым трафиком через физические интерфейсы. Качество обслуживания хост-сети позволяет точно настроить производительность сети, контролируя потребление сетевых ресурсов на одном и том же контроллере физического сетевого интерфейса. Это помогает предотвратить ситуации, когда одна сеть приводит к тому, что другие сети, подключенные к тому же контроллеру физического сетевого интерфейса, больше не работают из-за интенсивного трафика. Благодаря настройке качества обслуживания хост-сети, эти сети теперь могут работать на одном контроллере физического сетевого интерфейса без проблем с перегрузкой.

Качество обслуживания ЦП определяет максимальный объем вычислительных возможностей, к которым виртуальная машина может получить доступ на хосте, на котором она работает, выраженный в процентах от общей вычислительной мощности, доступной этому хосту. Назначение качества обслуживания ЦП для виртуальной машины позволяет предотвратить



влияние рабочей нагрузки на одной виртуальной машине в кластере на ресурсы обработки, доступные другим виртуальным машинам в этом кластере.



Шаблон — это копия виртуальной машины, которую вы можете использовать для упрощения последующего многократного создания похожих виртуальных машин. Шаблоны фиксируют конфигурацию программного обеспечения, оборудования и программного обеспечения, установленного на виртуальной машине, на которой основан шаблон. Виртуальная машина, на которой основан шаблон, называется исходной виртуальной машиной.

Когда вы создаете шаблон на основе виртуальной машины, создается копия диска виртуальной машины, доступная только для чтения. Этот доступный только для чтения диск становится базовым образом диска для нового шаблона и любых виртуальных машин, созданных на основе этого шаблона. Таким образом, шаблон не может быть удален, пока в среде существуют виртуальные машины, созданные на основе шаблона.

Для создания шаблона выполните следующие действия:

1. Нажмите Виртуализация - Виртуальные машины и выберите исходную виртуальную машину.
2. Убедитесь, что виртуальная машина выключена и находится в состоянии Down.
3. Нажмите More Actions, затем щелкните Создать шаблон.

Виртуальные машины, созданные на основе шаблона, используют тот же тип сетевой карты и драйвера, что и исходная виртуальная машина, но им назначаются отдельные уникальные MAC-адреса. Вы можете создать виртуальную машину прямо из Виртуализация - Шаблоны, а также из Виртуализация - Виртуальные машины. В Виртуализация - Шаблоны, выберите нужный шаблон и нажмите Новая VM.

При создании VM из шаблона («Виртуализация» - «Шаблоны» - выбираем шаблон – «Новая VM») перейдите на вкладку «Выделение ресурсов». На данной вкладке есть параметр «Выделение хранилища».

Тонкое хранилище – означает, что хранилище из шаблона берется за основу, а изменения пишутся в отдельный файл, по примеру инкрементной копии.

Клонирование хранилища – означает, что само хранилище будет скопировано из шаблона.

Рассмотрим пример. Создадим 2 VM из одного шаблона – одну с тонким хранилищем, другую с клонированным. Результаты на картинке ниже.

Хранилище > Диски

Диски:

Тип диска: Все Образы Прямой LUN Управляемый блок Тип контента: Все

Псевдоним	Код	Прикреплено к
OVF_STORE	3bedec0c-df4d-484e-ae29-3e29615757a5	
OVF_STORE	0dc207be-8392-43a5-86a5-0638c5e51bfa	
OVF_STORE	08270c69-0e2f-4c6a-85b3-5f778a11ce169	
OVF_STORE	a5be7bc3-1ce1-49b1-80d3-dbe908965888	
OVF_STORE	769c51bc-8000-4cd5-b2c1-86a8de5a8c7e	
OVF_STORE	48f9442d-30be-42c2-ba09-1f4f720ebd5a	
ovirt-toolsSetup-4.3.3.elt	1aa04b0f-4a04-4d39-920c-dba05c5d0c57	
redos-MUROM-7.3.4.2023	cab4f60f-48d7-4302-b5d5-20f34eeba2a5	
redos_Disk1	e283dc82-4f88-4743-a0fd-b059c34c9ed1	iz_shablona2
redos_Disk1	805152d3-1a5b-4205-88e5-50ab4b6b7e50	redos
redos_Disk1	cd64e418-553d-4170-b2b3-f7faf20ebd5a	iz_shablona
redos_Disk1	7f24d50-b281-4fce-9d72-9b3cf0840b4a	my_shablon (base)
ru-ru_windows_10_enterp	1a307cc2-f5a3-479d-ba62-8b04c2de5329	
win10_Disk1	cc52805b-5a36-4ed1-80bf-8f50a210ef3f	win10

```
root@standalone:~# ls /srv/data/dad7037b-319d-4b77-a493-6b43719178cf/images/ | grep e2
e283dc82-4f88-4743-a0fd-b059c34c9ed1
root@standalone:~# ls /srv/data/dad7037b-319d-4b77-a493-6b43719178cf/images/805152d3-1a5b-4205-88e5-50ab4b6b7e50/
abd04c8e-6283-4f74-9651-e291f6d92c35
abd04c8e-6283-4f74-9651-e291f6d92c35.meta
root@standalone:~# ls -lhl /srv/data/dad7037b-319d-4b77-a493-6b43719178cf/images/805152d3-1a5b-4205-88e5-50ab4b6b7e50/
иторо 10G
262170 -rw-rw----. 1 vdsms kvm 50G мая 14 13:41 abd04c8e-6283-4f74-9651-e291f6d92c35
262168 -rw-rw----. 1 vdsms kvm 299 мая 13 10:29 abd04c8e-6283-4f74-9651-e291f6d92c35.meta
root@standalone:~# ls -lhl /srv/data/dad7037b-319d-4b77-a493-6b43719178cf/images/7f24d50-b281-4fce-9d72-9b3cf0840b4a/
иторо 9,1G
262181 -rw-rw----. 2 vdsms kvm 50G мая 14 13:46 694ca934-d205-470d-b6b5-46ff70004d22
262179 -rw-rw----. 2 vdsms kvm 301 мая 14 13:46 694ca934-d205-470d-b6b5-46ff70004d22.meta
root@standalone:~# ls -lhl /srv/data/dad7037b-319d-4b77-a493-6b43719178cf/images/cd64e418-553d-4170-b2b3-f7faf20ebd5a/
иторо 9,1G
262182 -rw-rw----. 1 vdsms kvm 193K мая 14 13:53 38c1f22e-4f8e-4c93-b12e-b0b3001550e5
262183 -rw-rw----. 1 vdsms kvm 251 мая 14 13:53 38c1f22e-4f8e-4c93-b12e-b0b3001550e5.meta
262181 -rw-rw----. 2 vdsms kvm 50G мая 14 13:46 694ca934-d205-470d-b6b5-46ff70004d22
262179 -rw-rw----. 2 vdsms kvm 301 мая 14 13:46 694ca934-d205-470d-b6b5-46ff70004d22.meta
root@standalone:~# ls -lhl /srv/data/dad7037b-319d-4b77-a493-6b43719178cf/images/e283dc82-4f88-4743-a0fd-b059c34c9ed1/
иторо 9,1G
262188 -rw-rw----. 1 vdsms kvm 50G мая 14 13:54 89e6f3d2-10fb-4218-bcec-a4c45f12403f
262186 -rw-rw----. 1 vdsms kvm 288 мая 14 13:54 89e6f3d2-10fb-4218-bcec-a4c45f12403f.meta
root@standalone:~#
```

Зеленым -выделен шаблон, обратите внимание, что количество имен у файла 2 – это потому что при создании VM из шаблона (VM iz\_shablona) было выбрано тонкое хранилище. Таким образом хранилище из шаблона берется за основу, а изменения пишутся в отдельный файл, по примеру инкрементной копии. Шаблон нельзя будет удалить, пока существуют такие VM привязанные к нему

VM iz\_shablona2 была создана с клонированием хранилища из шаблона. В данном случае само хранилище было просто скопировано из шаблона. Сам шаблон при этом можно будет удалить (при отсутствии других VM, зависящих от него с установленным тонким хранилищем)