



Российская сервисная платформа виртуализации РУСТЭК

Миграция с VMware на РУСТЭК

Оглавление

1	Миграция виртуальных машин с ОС на основе Linux	3
1.1	Проверка наличия модулей ядра virtio	3
1.2	Проверка fstab	3
1.3	Выбор варианта загрузки VM на РУСТЭК	4
1.4	Перенос файлов диска и конвертация	4
2	Миграция ОС Windows	8
2.1	Установка драйверов virtio	8
2.2	Экспорт VM	9
2.3	Подготовительные работы в РУСТЭК	9
2.4	Основной этап работ со стороны РУСТЭК	11
3	Дополнительный вариант миграции ОС Windows без предварительной установки драйверов.	16

1 Миграция виртуальных машин с ОС на основе Linux

В большинстве случаев для Linux миграция производится только конвертированием дисков.

1.1 Проверка наличия модулей ядра virtio

В современных ОС модули драйверов virtio включены в ядро и присутствуют по умолчанию в составе гостевой ОС Linux, но мы рекомендуем на всякий случай проверять их наличие. Перед миграцией проверьте наличие драйверов virtio — для этого выполните команду:

```
find /lib/modules/$(uname -r) -name virtio*.ko
```

Далее необходимо проверить наличие драйверов в загрузочном образе initrd или initramfs:

```
lsinitramfs /boot/<ИМЯ ФАЙЛА ОБРАЗА> | grep virtio
```

или:

```
lsinitrd /boot/<ИМЯ ФАЙЛА ОБРАЗА> | grep virtio
```

При отсутствии драйверов в загрузочном образе необходимо пересобрать образ, указав в параметре добавления модулей драйвера virtio. В каждой ОС процедура обновления образа может отличаться. При отсутствии модулей ядра virtio необходимо переконфигурировать ядро с ОС с включенной поддержкой virtio драйверов, собрать и установить ядро.

1.2 Проверка fstab

При миграции с одной платформы на другую для виртуальной машины могут поменяться имена устройств, например, с /dev/sda1 на /dev/vda1 и т. д. Поэтому вам необходимо проверить файл /etc/fstab и в случае, если у вас указаны имена устройств, то их необходимо заменить на UUID устройств. Пример:

```
# /etc/fstab: static file system information.
/dev/hda2 /boot ext2 defaults,noatime 0 2
/dev/hda3 / xfs noatime 0 1
```

В данном случае необходимо заменить имена устройств /dev/hda2 и /dev/hda3 на UUID устройств, которое можно получить, выполнив команду blkid. Пример для /dev/hda2:

```
node01 ~ # blkid /dev/hda2
/dev/hda2: UUID="de6f7409-6265-4d0d-9000-8a7b77c8ba03" BLOCK_SIZE="4096" TYPE="ext2"
PARTLABEL="boot" PARTUUID="ef43d51b-9ae0-46df-8f19-15c888031ba0"
```

В результате файл fstab будет иметь вид:

```
# /etc/fstab: static file system information.
UUID="de6f7409-6265-4d0d-9000-8a7b77c8ba03" /boot ext2
defaults,noatime 0 2
UUID="3e2a4ae2-5023-4922-a43d-289912f907e2" / xfs noatime
0 1
```

На этом подготовка VM к миграции завершена.

1.3 Выбор варианта загрузки VM на РУСТЭК

При выполнении миграции вы можете использовать один из двух вариантов:

1. Загрузка VM как образ.
2. Предварительная подготовка VM и подмена диска.

Первый вариант полезен, когда из образа этой VM планируется развернуть несколько VM или использовать отличные настройки (метаданные), например, другой дисковый контроллер или сетевой адаптер и т. д. Этот способ более простой, но в том числе обладает рядом минусов – это накладные расходы в виде хранения образа, большее время развертывания, зависимость от ширины канала (с 1 Гбит/с мы не рекомендуем загружать образы больше 100 ГБ). Также есть существенный минус – невозможность загрузки как образа VM с n+1 дисками. Второй вариант, наиболее рекомендуемый нами, где все минусы первого варианта отсутствуют, а также скорость миграции существенно выше, чем в первом.

1.4 Перенос файлов диска и конвертация

В этом пункте мы рассмотрим действия при обоих вариантах, описанных выше. Вам достаточно выбрать один и выполнить необходимую инструкцию.

Вариант 1: Загрузка VM как образ.

Вам необходимо перенести файлы дисков мигрируемой VM на любой из хостов РУСТЭК удобным и доступным способом в рамках архитектуры вашей инфраструктуры. Далее необходимо конвертировать диск в формат qcow2*:

```
qemu-img convert -p -f vmdk -O qcow2 <name_file_disk>.vmdk <name_file_disk>.qcow2
```

* загружать диск и делать конвертацию лучше на датасторе, предназначенном для хранения дисков VM, а не локальных дисках. После завершения конвертации необходимо импортировать диск в хранилище образов glance:

```
openstack image create --progress --public --container-format bare --disk-format
qcow2 --property distro="linux" --property image_type=master --property
hw_disk_bus=scsi --property hw_scsi_model=virtio-scsi --property hw_vif_model=virtio
--property os_type=linux --file <name_file_disk>.qcow2 <ИМЯ ОБРАЗА>
```

После успешного выполнения импорта, образ будет находиться в glance и доступен в разделе Образы при выборе ОС на этапе создания VM. Файлы <name_file_disk>.vmdk и сконвертированный <name_file_disk>.qcow2 можно удалять.

Вариант 2: Предварительная подготовка VM и подмена диска.

Вам необходимо заранее создать VM с требуемыми характеристиками из образа, наиболее подходящего к мигрируемой VM. Например, образ centos с типом дискового контроллера virtio-scsi и сетевым адаптером virtio. Пример:

Редактирование образа ✕

Имя	Centos 7 upd_3	✕
Описание		
Имя ОС	Centos 7	✕
RAM, МБ	0	✕ ▲ ▼
Размер диска, ГБ	10	✕ ▲ ▼
Сетевой адаптер	virtio	▼
Дисковый контроллер	virtio-scsi	▼
Публичный	<input checked="" type="checkbox"/>	
Улучшения Windows	<input type="checkbox"/>	
Дополнительные настройки ▼		

ОТМЕНА
СОХРАНИТЬ

При разворачивании VM такие характеристики как **Конфигурация, Сеть, Имя** и т. д. значения не имеют — вы всегда их сможете поменять. Но имеет значение размер диска. Будьте внимательны и создавайте диск с тем объемом, который был перед миграцией VM на старой платформе виртуализации – не больше и не меньше. Если вам потребуется увеличить размер диска, вы сможете это сделать после окончания миграции.

Далее будет рассмотрен пример как проверить размер. После создания VM вам необходимо её выключить. Далее в портале в разделе **Виртуальные машины** вам необходимо выбрать вашу VM, нажать на кнопку **Информация**, где найти uuid диска VM и скопировать его:

The screenshot shows the OpenStack dashboard interface. On the left, the 'Виртуальные машины' (Virtual Machines) table lists the VM 'tst-centos' with 2 vCPU, 4 GB RAM, and 10 GB HDD. On the right, the 'Информация' (Information) panel shows details for the selected VM. The 'volumes' section is expanded, showing a volume '0' with an ID of '42753844-335a-4b44-a1c5-543d4d4e231c', which is highlighted in a red box. Other details include 'status: ACTIVE', 'tags_str: (Пусто)', 'tenant_id: 9a69aa81d689439bb05b...', 'updated: 2023-10-20T08:55:22Z', 'user_id: 8e63e4e641064006a9aa...', 'vcpus: 2', and 'volumes_size: 10'.

Далее на любом из хостов выполнить команду:

```
openstack volume show -c os-vol-host-attr:host <uuid_disk>
```

где <uuid_disk> - это идентификатор, скопированный на предыдущем этапе.

```
rustack-oopo-01 ~ # openstack volume show 42753844-335a-4b44-a1c5-543d4d4e231c -c os-vol-host-attr:host
+-----+-----+
| Field | value |
+-----+-----+
| os-vol-host-attr:host | rustack-oopo-01@3600a098038303875632b4a61666244a#ocfs2 |
+-----+-----+
```

Скопировать путь устройства и выполнить команду:

```
df -h | grep <path_to_dev>
```

где <path_to_dev> путь до смонтированного устройства.

```
rustack-oopo-01 ~ # df -h | grep 3600a098038303875632b4a61666244a
/dev/mapper/3600a098038303875632b4a61666244a 1.1T 463G 562G 46% /mnt/heartbeat
rustack-oopo-01 ~ #
```

Перейти в точку монтирования. В нашем случае /mnt/heartbeat:

```
cd /mnt/heartbeat
```

В этой папке вы сможете найти диск вашего созданного сервера, который будете заменять. Диск имеет название `volume-<uuid_disk>` (мы определили `uuid_disk` выше). Далее вам необходимо перенести файлы дисков мигрируемой ВМ на любой из хостов РУСТЭК удобным и доступным способом в рамках архитектуры вашей инфраструктуры. Далее необходимо конвертировать диск в формат `raw*`:

```
qemu-img convert -p -f vmdk -O raw <name_file_disk>.vmdk <name_file_disk>.raw
```

*загружать диск и делать конвертацию лучше на датасторе предназначенном для хранения дисков ВМ, а не локальных дисках. После успешной конвертации выполните подмену диска и измените права на диск.

```
mv <name_file_disk>.raw volume-<uuid_disk>
chmod 660 volume-<uuid_disk>
chown cinder:cinder volume-<uuid_disk>
```

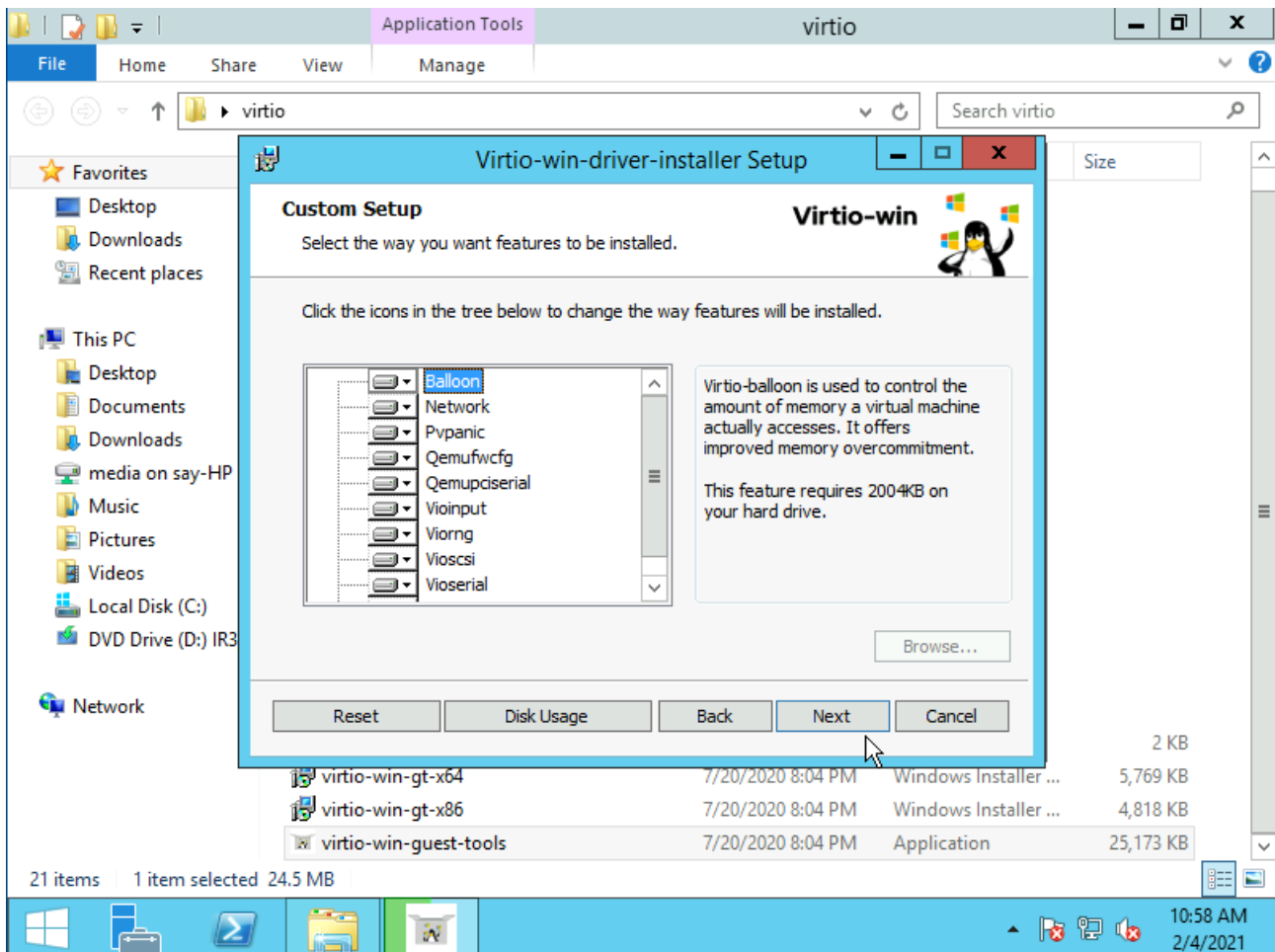
На этом этапе работы по миграции ВМ с помощью подмены диска завершены, вы можете запустить ВМ и проверить работоспособность.

2 Миграция ОС Windows

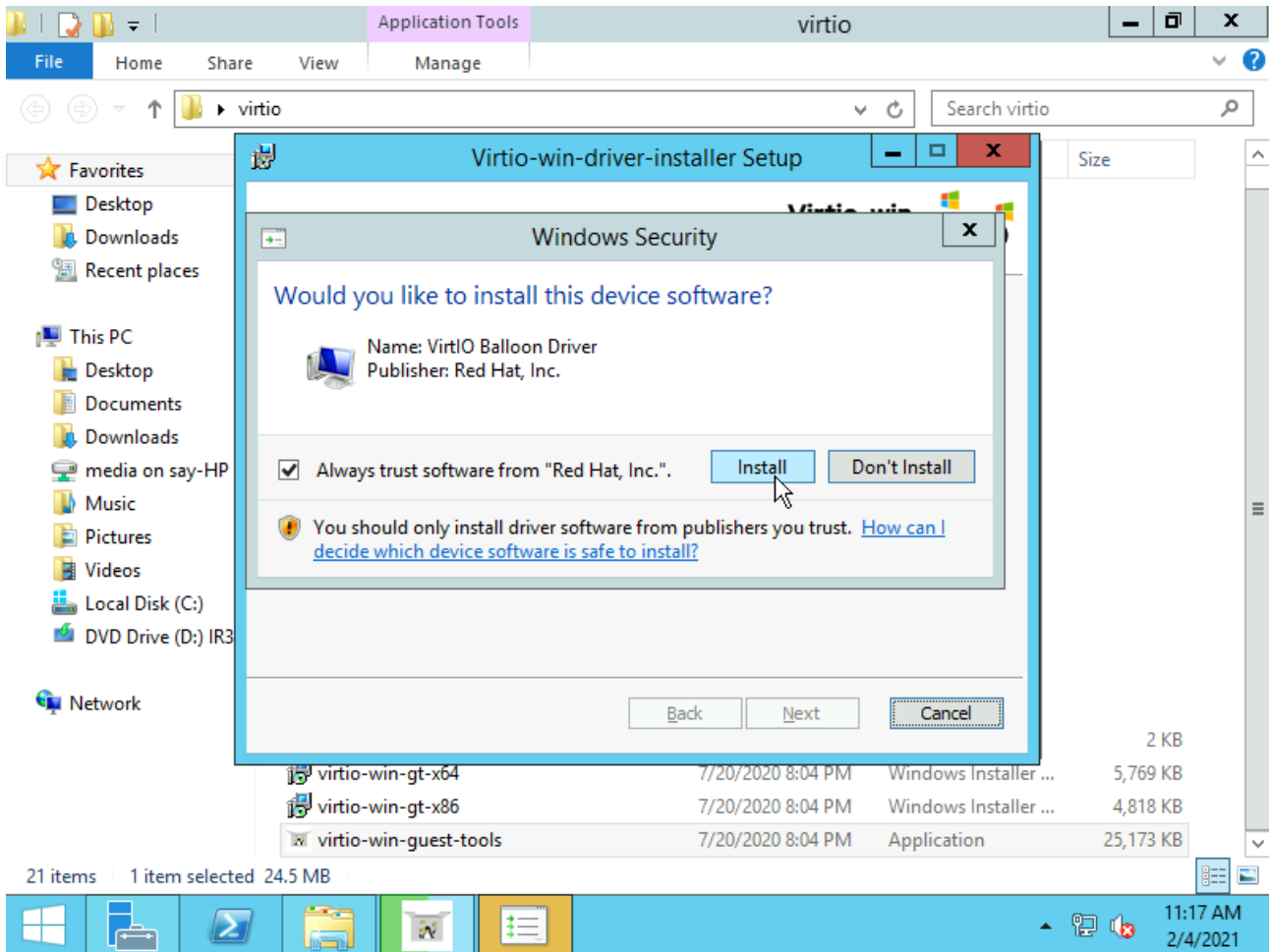
В этой документации мы рассмотрим миграцию Windows версии 2012r2, все остальные версии windows мигрируют аналогично.

2.1 Установка драйверов virtio

1. Загрузить драйвера (iso или exe), находящиеся по ссылке <https://fedorapeople.org/groups/virt/virtio-win/direct-downloads/stable-virtio/> и запустить virtio-win-guest-tools.exe.
2. Принять соглашения.
3. На этапе выбора драйверов вы можете оставить по умолчанию и установить все драйверы, либо выбрать обязательные Balloon, Network, Vioscsi.
4. Далее нажать **Next**, затем **Install**.



5. При установке будет заданы вопросы о доверии к поставщику драйверов, необходимо поставить галочку и нажать **Install**.



2.2 Экспорт VM

После установки драйверов вам потребуется выключить VM, экспортировать её диски удобным для вас способом. Это может быть, как импорт OVF или скачивание дисков с датастора, либо миграция VM на общий с РУСТЭК датастор (если таковой имеется). Конечная цель в том, чтобы диски формата vmdk оказались на одном из хостов РУСТЭК. Настоятельно рекомендуем копировать на датастор, подключенный к РУСТЭК, а не на его локальные диски.

2.3 Подготовительные работы в РУСТЭК

У ОС Windows есть важная особенность, которая проявляется при миграции или установке на всех платформах виртуализации. ОС Windows установленных драйверов в системе недостаточно для их использования, необходимо проинициализировать данное устройство и тем самым завершить установку. Для инициализации требуется первичный запуск с встроенным типом дискового контроллера и монтированием нового устройства с целевым типом дискового контроллера. Поэтому миграция Windows это чуть более долгий путь по сравнению с Linux. Подготовительные шаги, которые можно начать выполнять до/во время миграции дисков на хосты РУСТЭК:

1. Загрузите два образа, где для одного из них обязательно выставить тип дискового контроллера sata, а для второго virtio-scsi. Мы рекомендуем использовать образ cirros для образа с sata, размер которого около 20 МБ: https://download.cirros-cloud.net/0.6.2/cirros-0.6.2-x86_64-disk.img. Пример настроек для образа:

Создание образа



Имя	cirros sata	
Описание		
Проект	admin	
Имя ОС	cirros	
Контейнер	bare	
Формат диска	qcow2	
RAM, МБ	0	
Размер диска, ГБ	0	
Сетевой адаптер	virtio	
Дисковый контроллер	sata	
Публичный	<input checked="" type="checkbox"/>	
Улучшения Windows	<input type="checkbox"/>	
Метод загрузки	<input checked="" type="radio"/> URL <input type="radio"/> Файл	
URL	https://download.cirros-cloud.net/0.6.2/cirros-0.6.2-x86_64-disk.img	

Дополнительные настройки

ОТМЕНА

СОЗДАТЬ

Для второго образа вы можете либо использовать также cirros, либо загрузить полноценный образ Windows. Основное требование в указанных параметрах образа, где должен быть выбран тип дискового контроллера virtio-scsi и «Улучшения Windows». Пример:

Создание образа



Имя	Windows Server 2019 Standard	✕
Описание		
Проект	admin	▼
Имя ОС	Windows	✕
Контейнер	bare	▼
Формат диска	qcow2	▼
RAM, МБ	0	✕ ▲ ▼
Размер диска, ГБ	0	✕ ▲ ▼
Сетевой адаптер	virtio	▼
Дисковый контроллер	virtio-scsi	▼
Публичный	<input checked="" type="checkbox"/>	
Улучшения Windows	<input checked="" type="checkbox"/>	
Метод загрузки	<input checked="" type="radio"/> URL <input type="radio"/> Файл	
URL	https://download.cirros-cloud.net/0.6.2/cirros-0.6.2-x86_64-disk.img	✕

Дополнительные настройки ▼

ОТМЕНА

СОЗДАТЬ

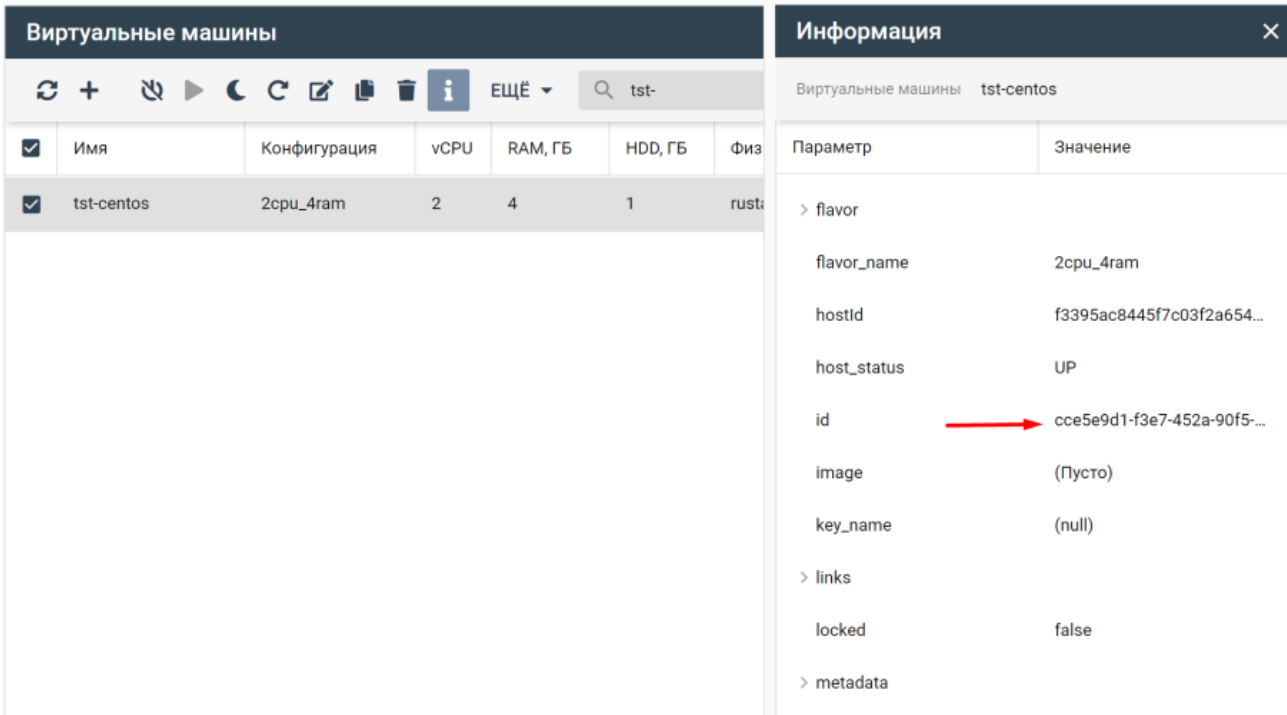
- Создайте две VM из каждого из образов с указанием размера целевого диска, который мигрируем. После создания VM, серверы требуется выключить.

2.4 Основной этап работ со стороны РУСТЭК

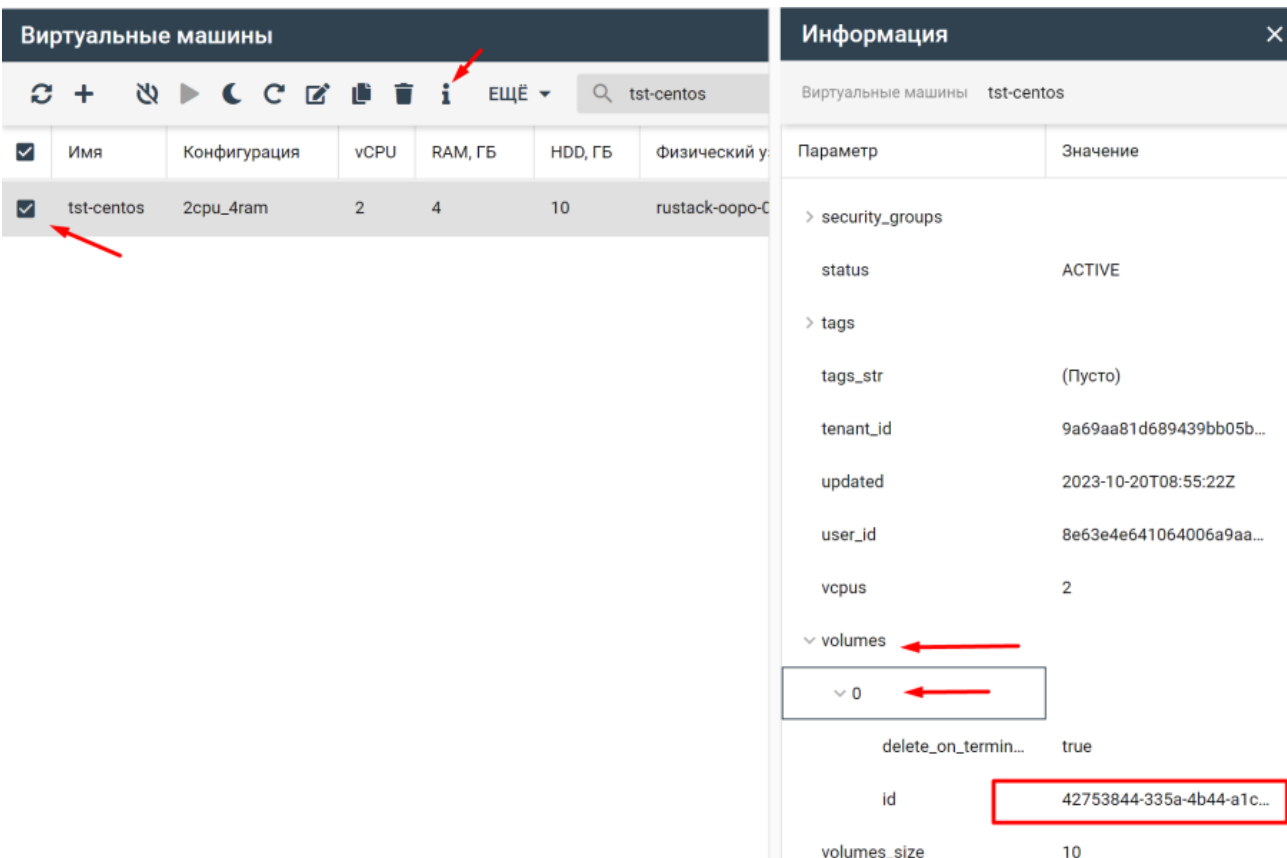
- После загрузки экспортированного диска на один из хостов РУСТЭК вам требуется сконвертировать диск в формат raw. Для этого выполните команду:

```
qemu-img convert -p -f vmdk -O raw <name_file_disk>.vmdk
<name_file_disk>.raw
```

- Пока выполняется конвертация, перейдите в портал в раздел **Виртуальные машины**, выберите VM с типом sata, нажмите на кнопку «Информация», где найдете uuid VM и скопируйте его:



Дополнительно посмотрите на каком узле вашего кластера располагается VM. Это можно посмотреть в столбце «Физический узел», либо также через вкладку «Информация». А также скопируйте uuid диска:



- Зайдите на физический узел, котором располагается ваша VM с типом дискового контроллера sata и выполните команду:

```
openstack volume show -c os-vol-host-attr:host <uuid_disk>
```

где <uuid_disk> - это идентификатор, который вы скопировали из раздела «Информация»:

```
rustack-oopo-01 ~ # openstack volume show 42753844-335a-4b44-a1c5-543d4d4e231c -c os-vol-host-attr:host
+-----+-----+
| Field | value |
+-----+-----+
| os-vol-host-attr:host | rustack-oopo-01@3600a098038303875632b4a616662444a#ocfs2 |
+-----+-----+
```

Скопировать путь устройства и выполнить команду:

```
df -h | grep <path_to_dev>
```

где <path_to_dev> путь до смонтированного устройства.

```
rustack-oopo-01 ~ # df -h | grep 3600a098038303875632b4a616662444a
/dev/mapper/3600a098038303875632b4a616662444a 1.1T 463G 562G 46% /mnt/heartbeat
rustack-oopo-01 ~ # █
```

Перейти в точку монтирования. В нашем случае /mnt/heartbeat:

```
cd /mnt/heartbeat
```

В этой папке вы сможете найти диск вашего созданного сервера, который будете подменять. Диск всегда имеет название volume-<uuid_disk> (мы определили uuid_disk выше). На этом этапе вам нужно подменить целевой диск вашей VM с типом дискового контроллера SATA на сконвертированный диск. Переименуйте целевой диск на случай предотвращения непреднамеренной потери данных на нем:

```
mv volume-<uuid_disk> volume-<uuid_disk>_bk
mv <name_file_disk>.raw volume-<uuid_disk>
```

где <name_file_disk>.raw – имя файла диска, который был сконвертирован ранее;

volume-<uuid_disk> - имя диска VM с типом дискового контроллера sata.

Меняем права на диск:

```
chmod 660 volume-<uuid_disk>
chown cinder:cinder volume-<uuid_disk>
```

4. На хосте, где располагается ваша VM выполните команду для создания конфигурационного файла с типом контроллера scsi:

```
cat <<EOF > /etc/libvirt/qemu/add_scsi_controller.xml
<controller type='scsi' model='virtio-scsi'>
</controller>
EOF
```

5. Подключите новое устройство scsi к вашей VM:

```
virsh attach-device --domain <uuid_vm>
/etc/libvirt/qemu/add_scsi_controller.xml
```

- Включите вашу виртуальную машину и дождитесь полной загрузки системы. После чего выключите её. На данном этапе все драйвера окончательно установлены в гостевой ОС Windows, теперь вы сможете запустить VM с более производительным дисковым контроллером.
- Вам потребуется uuid диска целевой VM с типом дискового контроллера virtio-scsi. Посмотреть его вы также можете в разделе **Виртуальные машины**, выбрать нужный сервер и нажать **Информация**:

The screenshot shows the OpenStack dashboard interface. On the left, the 'Виртуальные машины' (Virtual Machines) table lists 'test-vm2' with configuration '2cpu_4ram', 2 vCPU, 4 GB RAM, and 10 GB HDD. A red arrow points to the information icon for 'test-vm2'. On the right, the 'Информация' (Information) panel for 'test-vm2' is shown. The 'volumes' section is expanded, and a volume with ID '4ad0bede-1713-4189-892...' is highlighted with a red box. Another red arrow points to the 'volumes' section header.

- На одном из управляющих узлов (можно подключиться по ssh адреса портала) выполнить команду:

```
openstack volume show -c os-vol-host-attr:host <uuid_disk>
```

где <uuid_disk> - это идентификатор, скопированный на предыдущем шаге.

```
rustack-oopo-01 ~ # openstack volume show -c os-vol-host-attr:host 4ad0bede-1713-4189-8923-fee49817c658
+-----+-----+
| Field | Value |
+-----+-----+
| os-vol-host-attr:host | rustack-oopo-01@3600a098038303875632b4a616662444a#ocfs2 |
+-----+-----+
```

Скопировать путь устройства и выполнить команду:

```
df -h | grep <path_to_dev>
```

где <path_to_dev> путь до смонтированного устройства

```
rustack-ooop-01 ~ # df -h | grep 3600a098038303875632b4a616662444a
/dev/mapper/3600a098038303875632b4a616662444a 1.1T 463G 562G 46% /mnt/heartbeat
rustack-ooop-01 ~ #
```

Перейти в точку монтирования. В нашем случае /mnt/heartbeat:

```
cd /mnt/heartbeat
```

В этой папке вы сможете найти диск вашего созданного сервера, который будете подменять. Диск имеет название `volume-<uuid_disk>` (мы определили `uuid_disk` выше). Диск имеет название `volume-<uuid_disk>` (мы определили `uuid_disk` выше).

9. Вам нужно скопировать диск ВМ созданного с типом `sata` на место диска сервера, созданного с типом `virtio-scsi`. Перед копированием проверьте, что обе ВМ остановлены. Переименуйте целевой диск на случай предотвращения непреднамеренной потери данных на нем:

```
mv <path_to_volume_new> <path_to_volume_new>_bk
```

Запустите копирование:

```
cp -a <path_to_volume_old> <path_to_volume_new>
```

В нашем примере это выглядело бы так:

```
cp -a /mnt/heartbeat/volume-42753844-335a-4b44-a1c5-543d4d4e231c
/mnt/heartbeat/volume-4ad0bede-1713-4189-8923-fee49817c658
```

10. Вы можете запустить сервер с типом дискового контроллера `virtio-scsi`. На этом миграция Windows завершена.
11. Не забудьте удалить лишние сущности:
 - a. ВМ с типом дискового контроллера `sata`;
 - b. Диск этой ВМ если не указывали чек-бокс «Удалять вместе с ВМ»;
 - c. Резервные копии дисков ВМ с датастора, которые мы делали с префиком `_bk`.

3 Дополнительный вариант миграции ОС Windows без предварительной установки драйверов.

Данный сценарий подойдет как для миграции, так и для устранения проблем с BSOD после миграции по тем или иным причинам. В текущем сценарии не требуется предварительных работ со стороны VMware, где достаточно только остановить сервер и экспортировать диски виртуальных машин на датастор РУСТЭК. Далее рассматриваем порядок действий, когда vmdk диск уже находится на датаstore РУСТЭК.

1. Создайте образ для будущей VM с обязательным указанием «Дискового контроллера» virtio-scsi и «Улучшения Windows». Так как мы будем подменять диски, то это может быть «фиктивный» образ cirros, размер которого около 20 МБ: https://download.cirros-cloud.net/0.6.2/cirros-0.6.2-x86_64-disk.img. Пример настроек для образа:

Создание образа ✕

Имя	Windows Server 2019 Standard	✕
Описание		
Проект	admin	▼
Имя ОС	Windows	✕
Контейнер	bare	▼
Формат диска	qcow2	▼
RAM, МБ	0	✕ ▲▼
Размер диска, ГБ	0	✕ ▲▼
Сетевой адаптер	virtio	▼
Дисковый контроллер	virtio-scsi	▼
Публичный	<input checked="" type="checkbox"/>	
Улучшения Windows	<input checked="" type="checkbox"/>	
Метод загрузки	<input checked="" type="radio"/> URL <input type="radio"/> Файл	
URL	https://download.cirros-cloud.net/0.6.2/cirros-0.6.2-x86_64-disk.img ✕	
Дополнительные настройки ▼		

ОТМЕНА
СОЗДАТЬ

2. Скачайте драйверы (iso) для Windows <https://fedorapeople.org/groups/virt/virtio-win/direct-downloads/stable-virtio/>.

3. Скопируйте на любой из хостов РУСТЭК и выполните загрузку образа командой:

```
openstack image create --progress --public --container-format bare --disk-format iso --property distro="virtio-driver-iso" --property image_type=master --property hw_disk_bus=scsi --property hw_scsi_model=virtio-scsi --property hw_vif_model=virtio --property hw_rescue_device=cdrom --property hw_rescue_bus=sata --file /path/to/file.iso "virtio-driver-iso"
```

где необходимо заменить /path/to/file.iso на путь до вашего ISO.

4. Перейдите в портал и создайте VM из образа с указанием размера целевого диска, который мигрируем (из образа, созданного на этапе 1. Уберите чекбокс «Удалять диск вместе с виртуальной машинной». Также обязательно в окне **Создание виртуальной машины** в разделе «Дополнительные настройки» укажите ISO образа и Тип контроллера для CD:

Создание виртуальной машины ✕

Профили безопасности default ✕ ✕ ▾

Теги

IP-адреса сетей ▾

Дополнительные настройки ▲

SSH-ключ ▾

Выбор порта ▾

Группа ▾

Подсказки планировщика

ISO образ virtio-driver-iso ✕ ▾

Тип контроллера для CD sata ▾

После создания VM, выключите ее.

5. Подключитесь по ssh к хосту, на который загрузили vmdk диск и сконвертируйте его в формат raw:

```
qemu-img convert -p -f vmdk -O raw <name_file_disk>.vmdk <name_file_disk>.raw
```

6. Пока выполняется конвертация, перейдите в портал в раздел «Виртуальные машины» выберите нужную VM, нажмите на кнопку «Информация», где найдете uuid диска и скопируйте его:

The screenshot shows the OpenStack dashboard interface. On the left, the 'Виртуальные машины' (Virtual Machines) table lists the VM 'tst-centos' with 2 vCPUs, 4 GB RAM, and 10 GB HDD. A red arrow points to the 'tst-centos' row. On the right, the 'Информация' (Information) panel for 'tst-centos' is shown. The 'volumes' section is expanded, and a volume with ID '42753844-335a-4b44-a1c...' is highlighted with a red box. Other parameters like 'status: ACTIVE', 'tags: (Пусто)', and 'volumes_size: 10' are also visible.

7. Выполните в консоли управляющего узла:

```
openstack volume show -c os-vol-host-attr:host <uuid_disk>
```

где <uuid_disk> – это идентификатор, который вы скопировали из раздела «Информация»:

```
rustack-oopo-01 ~ # openstack volume show 42753844-335a-4b44-a1c5-543d4d4e231c -c os-vol-host-attr:host
+-----+-----+
| Field | value |
+-----+-----+
| os-vol-host-attr:host | rustack-oopo-01@3600a098038303875632b4a616662444a#ocfs2 |
+-----+-----+
```

Скопировать путь устройства и выполнить команду:

```
df -h | grep <path_to_dev>
```

где <path_to_dev> путь до смонтированного устройства

```
rustack-oopo-01 ~ # df -h | grep 3600a098038303875632b4a616662444a
/dev/mapper/3600a098038303875632b4a616662444a 1.1T 463G 46% /mnt/heartbeat
rustack-oopo-01 ~ #
```

Перейти в точку монтирования. В нашем случае /mnt/heartbeat:

```
cd /mnt/heartbeat
```

В этой папке вы сможете найти диск вашего созданного сервера, который будете подменять. Диск всегда имеет название `volume-<uuid_disk>` (мы определили `uuid_disk` выше). На этом этапе вам нужно подменить целевой диск вашей VM на сконвертированный диск. Переименуйте целевой диск на случай предотвращения непреднамеренной потери данных на нем:

```
mv volume-<uuid_disk> volume-<uuid_disk>_bk
mv <name_file_disk>.raw volume-<uuid_disk>
```

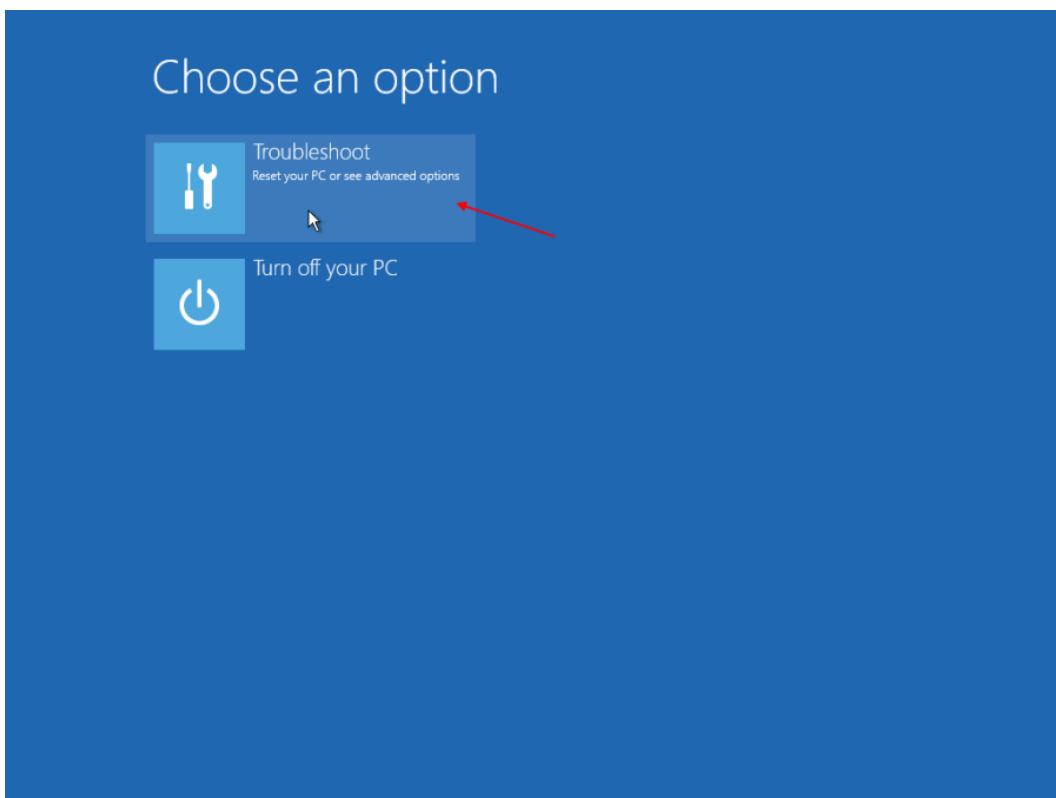
где `<name_file_disk>.raw` – имя файла диска, который был сконвертирован ранее.

`volume-<uuid_disk>` - имя диска VM с типом дискового контроллера `sata`.

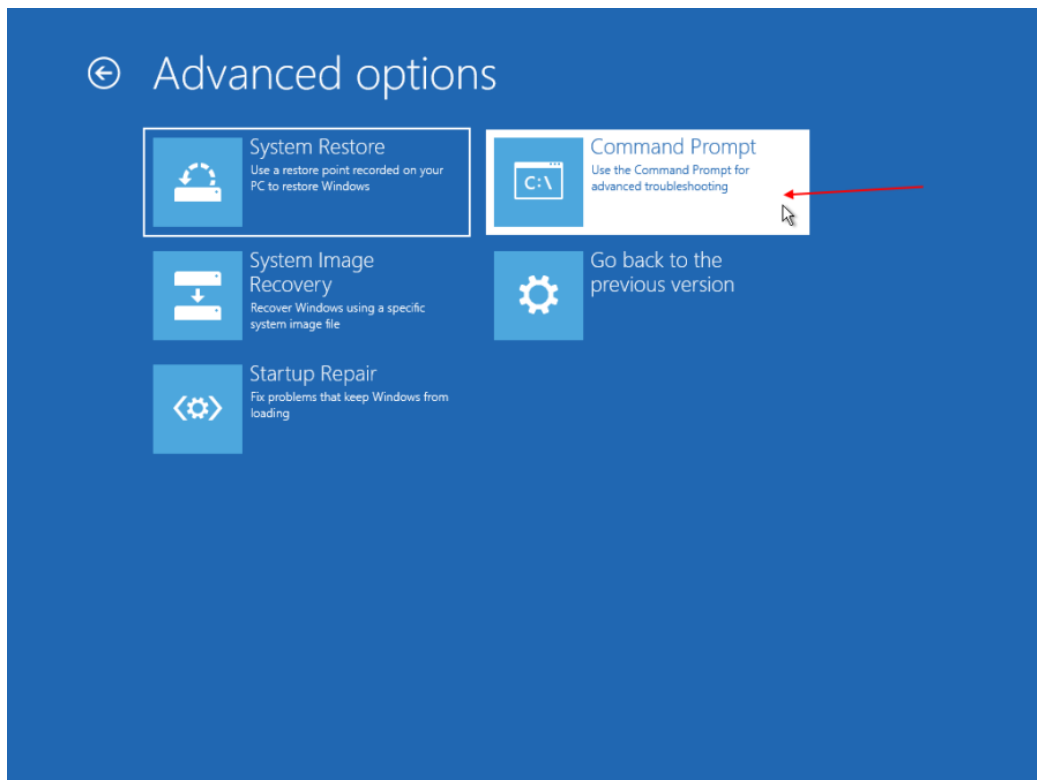
Меняем права на диск:

```
chmod 660 volume-<uuid_disk>
chown cinder:cinder volume-<uuid_disk>
```

8. Запустите сервер. На данном этапе Windows не сможет загрузиться и упадет в BSOD по причине отсутствия драйверов для дискового контроллера.
9. После нескольких автоматических перезагрузок системы у вас будет доступно следующее меню, где нужно нажать Troubleshoot:



Далее откройте командную строку:



10. Напишите в командной строке:

```
wmic logicaldisk get caption
```

и посмотрите содержимое дисков:

```
dir d:
```

где d – имя диска.

Определится имя cdrom.

```
Administrator: X:\windows\SYSTEM32\cmd.exe
X:\Sources>wmic logicaldisk get caption
Caption
D:
E:
X:

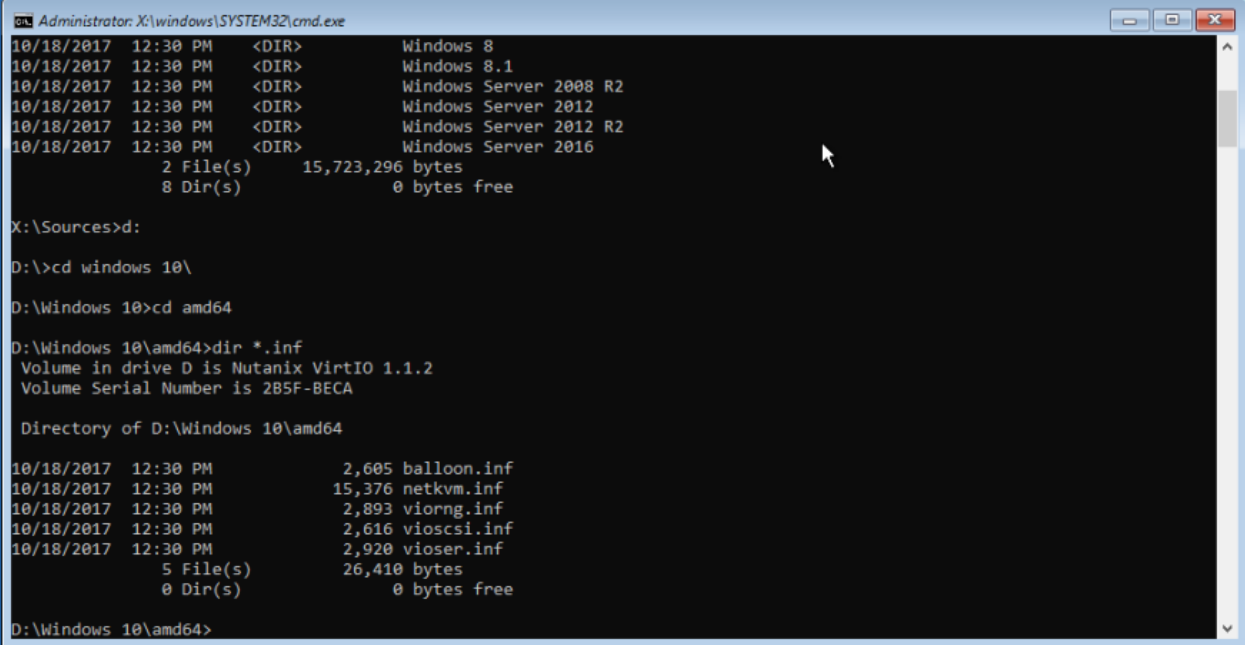
X:\Sources>dir d:\
Volume in drive D is Nutanix VirtIO 1.1.2
Volume Serial Number is 2B5F-BECA

Directory of d:\

10/18/2017 12:33 PM          6,944 .sha1
10/18/2017 12:33 PM    15,716,352 Nutanix-VirtIO-1.1.2.msi
10/18/2017 12:30 PM    <DIR>      Windows 10
10/18/2017 12:30 PM    <DIR>      Windows 7
10/18/2017 12:30 PM    <DIR>      Windows 8
10/18/2017 12:30 PM    <DIR>      Windows 8.1
10/18/2017 12:30 PM    <DIR>      Windows Server 2008 R2
10/18/2017 12:30 PM    <DIR>      Windows Server 2012
10/18/2017 12:30 PM    <DIR>      Windows Server 2012 R2
10/18/2017 12:30 PM    <DIR>      Windows Server 2016
                2 File(s)    15,723,296 bytes
                8 Dir(s)         0 bytes free

X:\Sources>
```

В нашем примере cdrom – это диск D



```
Administrator: X:\windows\SYSTEM32\cmd.exe
10/18/2017 12:30 PM <DIR> Windows 8
10/18/2017 12:30 PM <DIR> Windows 8.1
10/18/2017 12:30 PM <DIR> Windows Server 2008 R2
10/18/2017 12:30 PM <DIR> Windows Server 2012
10/18/2017 12:30 PM <DIR> Windows Server 2012 R2
10/18/2017 12:30 PM <DIR> Windows Server 2016
2 File(s) 15,723,296 bytes
8 Dir(s) 0 bytes free

X:\Sources>d:
D:\>cd windows 10\
D:\Windows 10>cd amd64
D:\Windows 10\amd64>dir *.inf
Volume in drive D is Nutanix VirtIO 1.1.2
Volume Serial Number is 2B5F-BECA

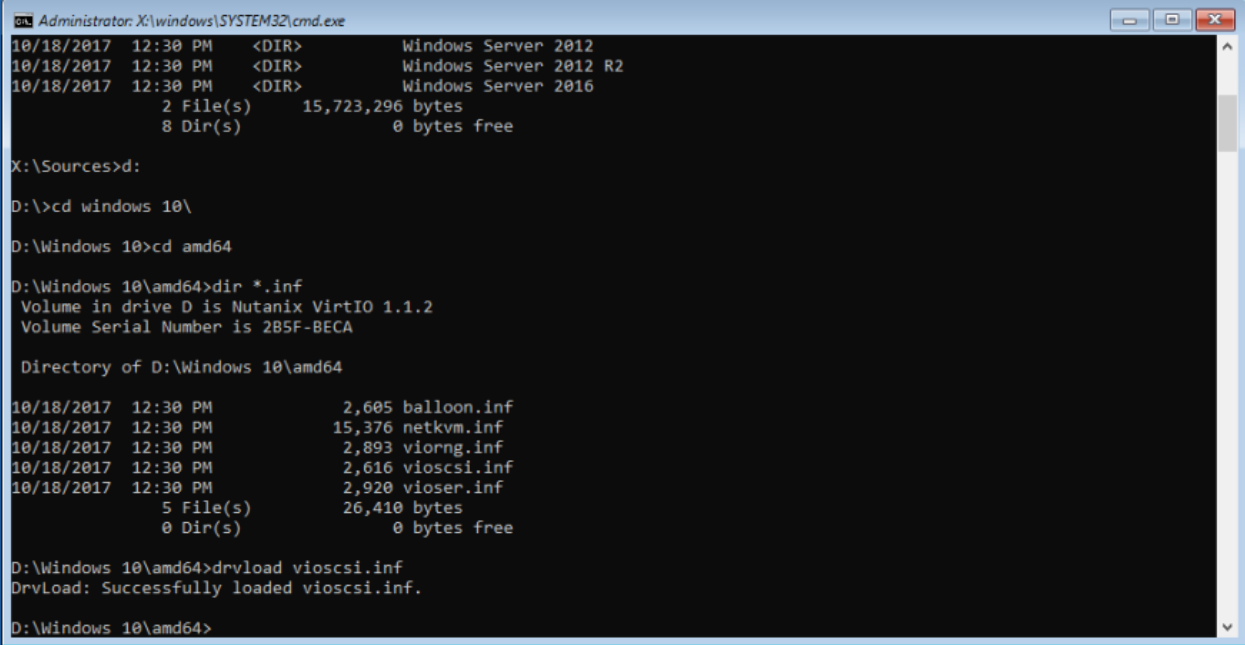
Directory of D:\Windows 10\amd64

10/18/2017 12:30 PM 2,605 balloon.inf
10/18/2017 12:30 PM 15,376 netkvm.inf
10/18/2017 12:30 PM 2,893 viorng.inf
10/18/2017 12:30 PM 2,616 vioscsi.inf
10/18/2017 12:30 PM 2,920 vioser.inf
5 File(s) 26,410 bytes
0 Dir(s) 0 bytes free

D:\Windows 10\amd64>
```

Перейдите в папку с нужными драйверами и соответствующий версии вашей ОС. Нам интересует только драйвер vioscsi. Добавьте драйвер в образ с помощью drvload командой:

```
drvload vioscsi.inf
```



```
Administrator: X:\windows\SYSTEM32\cmd.exe
10/18/2017 12:30 PM <DIR> Windows Server 2012
10/18/2017 12:30 PM <DIR> Windows Server 2012 R2
10/18/2017 12:30 PM <DIR> Windows Server 2016
                2 File(s)    15,723,296 bytes
                8 Dir(s)      0 bytes free

X:\Sources>d:

D:\>cd windows 10\

D:\Windows 10>cd amd64

D:\Windows 10\amd64>dir *.inf
Volume in drive D is Nutanix VirtIO 1.1.2
Volume Serial Number is 2B5F-BECA

Directory of D:\Windows 10\amd64

10/18/2017 12:30 PM          2,605 balloon.inf
10/18/2017 12:30 PM        15,376 netkvm.inf
10/18/2017 12:30 PM         2,893 viorng.inf
10/18/2017 12:30 PM         2,616 vioscsi.inf
10/18/2017 12:30 PM         2,920 vioser.inf
                5 File(s)    26,410 bytes
                0 Dir(s)      0 bytes free

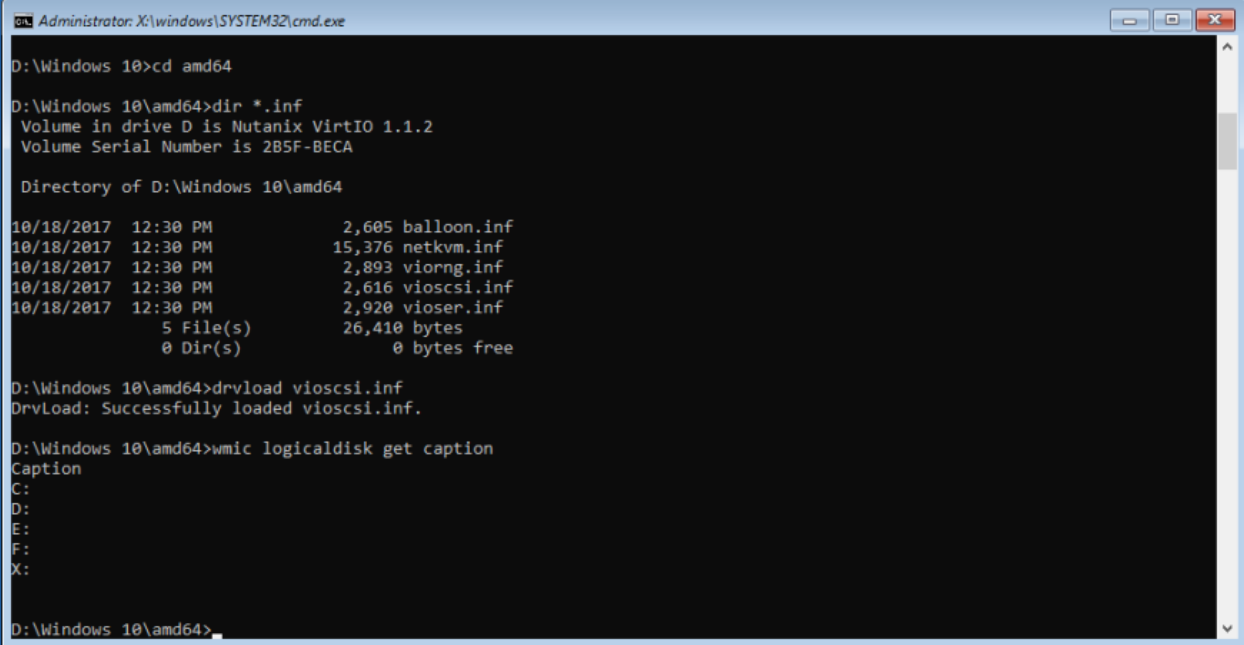
D:\Windows 10\amd64>drvload vioscsi.inf
DrvLoad: Successfully loaded vioscsi.inf.

D:\Windows 10\amd64>
```

Повторно выполните команду:

```
wmic logicaldisk get caption
```

где должен появиться минимум один дополнительный диск



```
Administrator: X:\windows\SYSTEM32\cmd.exe
D:\Windows 10>cd amd64
D:\Windows 10\amd64>dir *.inf
Volume in drive D is Nutanix VirtIO 1.1.2
Volume Serial Number is 2B5F-BECA

Directory of D:\Windows 10\amd64

10/18/2017  12:30 PM                2,605 balloon.inf
10/18/2017  12:30 PM               15,376 netkvm.inf
10/18/2017  12:30 PM                2,893 viorng.inf
10/18/2017  12:30 PM                2,616 vioscsi.inf
10/18/2017  12:30 PM                2,920 vioser.inf
             5 File(s)              26,410 bytes
             0 Dir(s)                0 bytes free

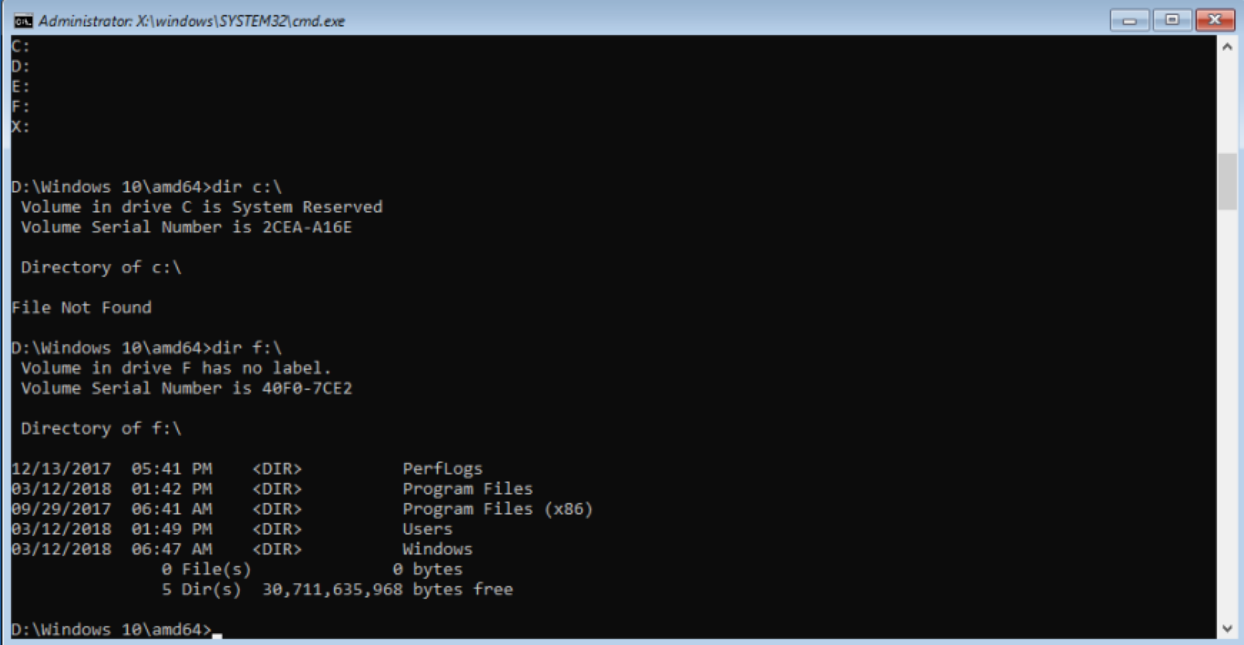
D:\Windows 10\amd64>drvload vioscsi.inf
DrvLoad: Successfully loaded vioscsi.inf.

D:\Windows 10\amd64>wmic logicaldisk get caption
Caption
C:
D:
E:
F:
X:

D:\Windows 10\amd64>
```

Вам важно определить букву системного диска.

В нашем случае это диск F.



```
Administrator: X:\windows\SYSTEM32\cmd.exe
C:
D:
E:
F:
X:

D:\Windows 10\amd64>dir c:\
Volume in drive C is System Reserved
Volume Serial Number is 2CEA-A16E

Directory of c:\

File Not Found

D:\Windows 10\amd64>dir f:\
Volume in drive F has no label.
Volume Serial Number is 40F0-7CE2

Directory of f:\

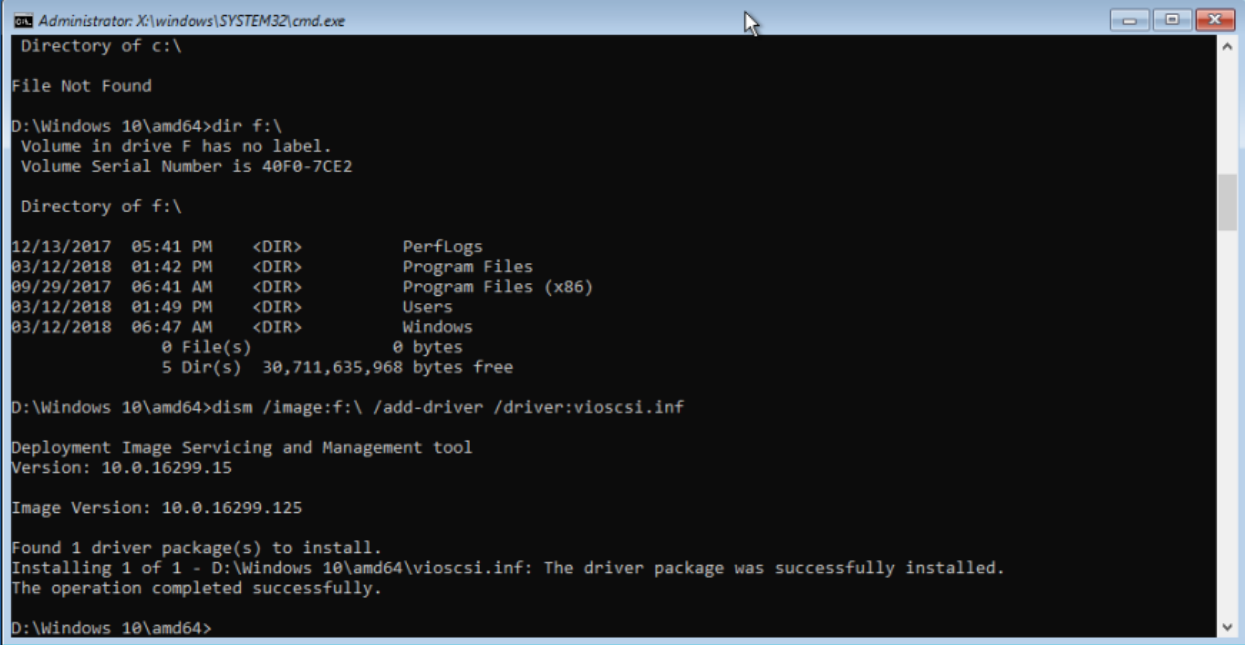
12/13/2017  05:41 PM    <DIR>          PerfLogs
03/12/2018  01:42 PM    <DIR>          Program Files
09/29/2017  06:41 AM    <DIR>          Program Files (x86)
03/12/2018  01:49 PM    <DIR>          Users
03/12/2018  06:47 AM    <DIR>          Windows
             0 File(s)      0 bytes
             5 Dir(s) 30,711,635,968 bytes free

D:\Windows 10\amd64>
```

Далее вам необходимо установить драйвер командой:

```
dism /image:<drive_letter>:\ /add-driver /driver:vioscsi.inf
```

где <drive_letter> буква системного диска (определена ранее).



```
Administrator: X:\windows\SYSTEM32\cmd.exe
Directory of c:\

File Not Found

D:\Windows 10\amd64>dir f:\
Volume in drive F has no label.
Volume Serial Number is 40F0-7CE2

Directory of f:\

12/13/2017  05:41 PM    <DIR>          PerfLogs
03/12/2018  01:42 PM    <DIR>          Program Files
09/29/2017  06:41 AM    <DIR>          Program Files (x86)
03/12/2018  01:49 PM    <DIR>          Users
03/12/2018  06:47 AM    <DIR>          Windows
             0 File(s)      0 bytes
             5 Dir(s)  30,711,635,968 bytes free

D:\Windows 10\amd64>dism /image:f:\ /add-driver /driver:vioscsi.inf

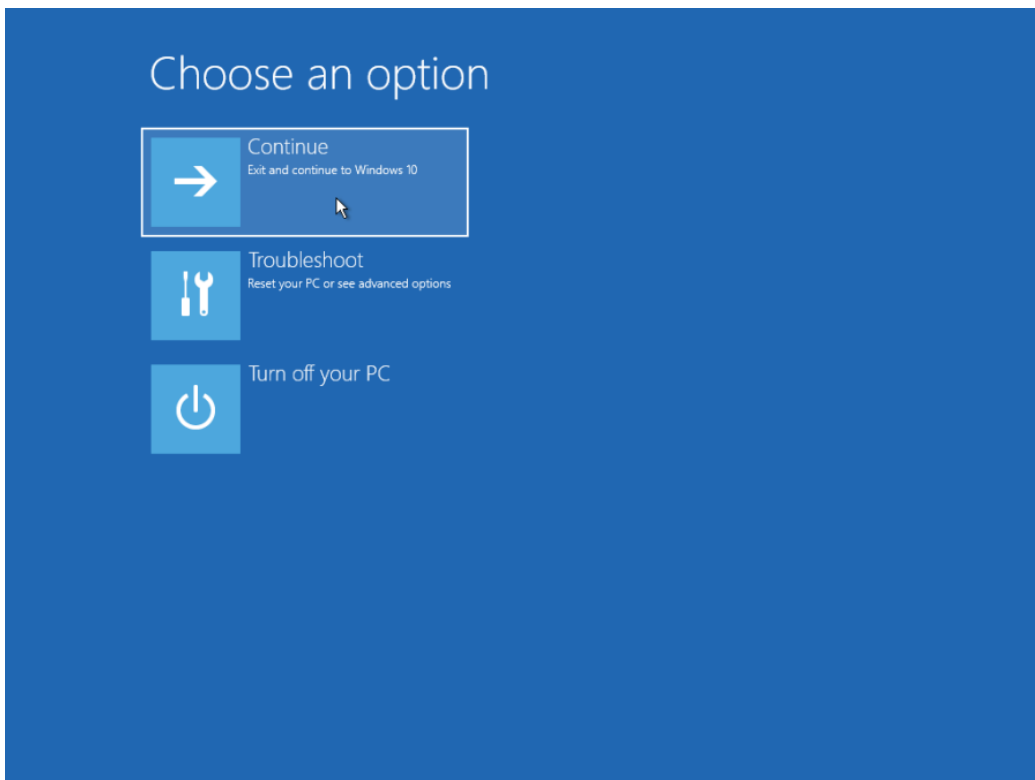
Deployment Image Servicing and Management tool
Version: 10.0.16299.15

Image Version: 10.0.16299.125

Found 1 driver package(s) to install.
Installing 1 of 1 - D:\Windows 10\amd64\vioscsi.inf: The driver package was successfully installed.
The operation completed successfully.

D:\Windows 10\amd64>
```

После успешной установки, вы можете закрыть командную строку и нажать Continue для загрузки ОС.



После успешной загрузки ОС, авторизуйтесь на сервере и выполните установку оставшихся драйверов (минимум Balloon и Network). Подробнее в разделе «Установка драйверов virtio». По завершению инсталляции мы рекомендуем пересоздать сервер, где не будет ISO. Вы можете смело удалять сервер, если не был снят чекбокс «Удалять диск вместе с виртуальной машиной», а после создать новый в разделе ОС. Необходимо указать имя диска бывшего сервера (как правило имеет имя Disk for <old_server_name>).