

## Lab1. Развертывание кластера

**Прим.** Примеры в данном руководстве адаптированы под использование в качестве стендов обучающихся компьютеров под управлением Windows 10 Pro с установленной платформой виртуализации Hyper-V. Возможно использование другой платформы виртуализации, например, QEMU/KVM на узлах с ОС семейства Linux. В случае использования для хоста виртуализации и хоста оператора одного компьютера с ОС семейства Linux, на нем должен быть установлен графический интерфейс для работы с веб-консолью.

### Упражнение 1. Подготовка стенда (среды виртуализации)

#### Предварительные требования:

Выделить два адреса из сети, к которой подключен хост для статического назначения их виртуальным машинам стенда.

Придумать имя кластера (поддомен) и основного домена.

Например: основной домен test.local

Субдомен для кластера: sno.test.local

#### Генерация пары ключей для аутентификации ssh на узле кластера

Если хостовая система Linux, то выполняется на ней, если Windows, то можно выполнить на VM SRV1 после установки Linux.

Процедура: войти в систему под учетной записью пользователя, которую в дальнейшем планируется использовать для работы с кластером (если планируется работа с хоста Windows, а ключи будете генерировать на Linux то используйте одноименные учетные записи на обеих системах).

Выполните команду:

```
ssh-keygen
```

на предложение задать пароль, пароль не задавать, просто нажать Enter

Если планируется использовать хост Windows, то запустите в контексте текущего пользователя командную строку и выполните команду для копирования открытого ключа в текущую директорию:

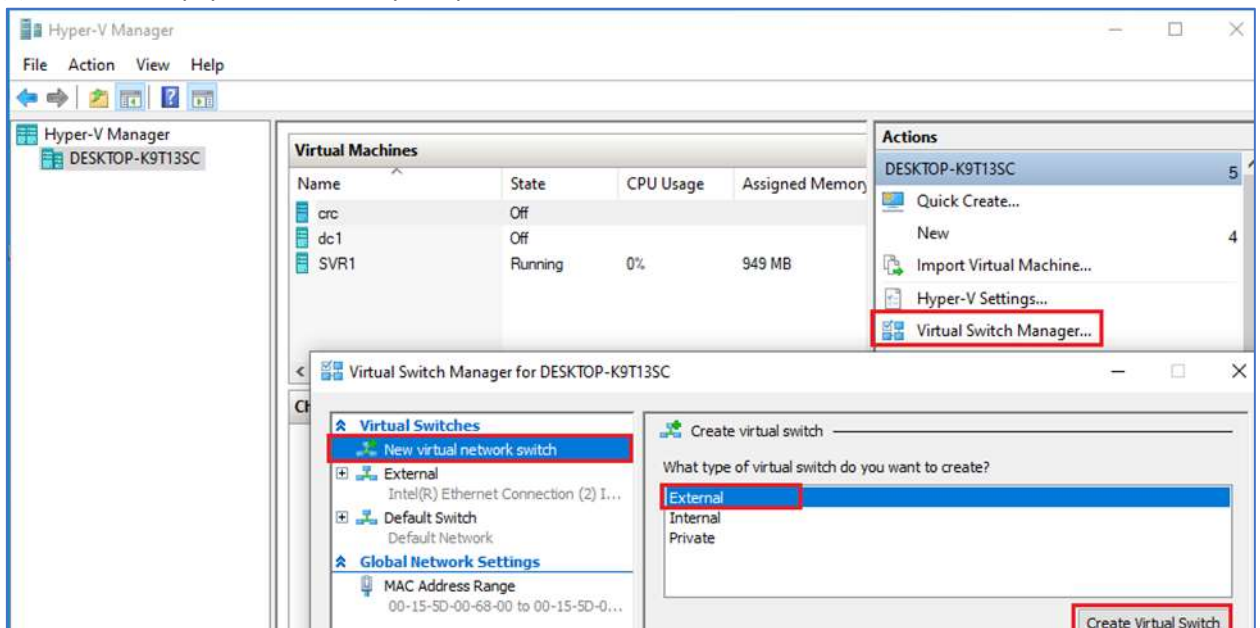
```
scp username@<адрес_srv1>:.ssh/id_rsa.pub .
```

### Задание 1. Настроить виртуальную сеть

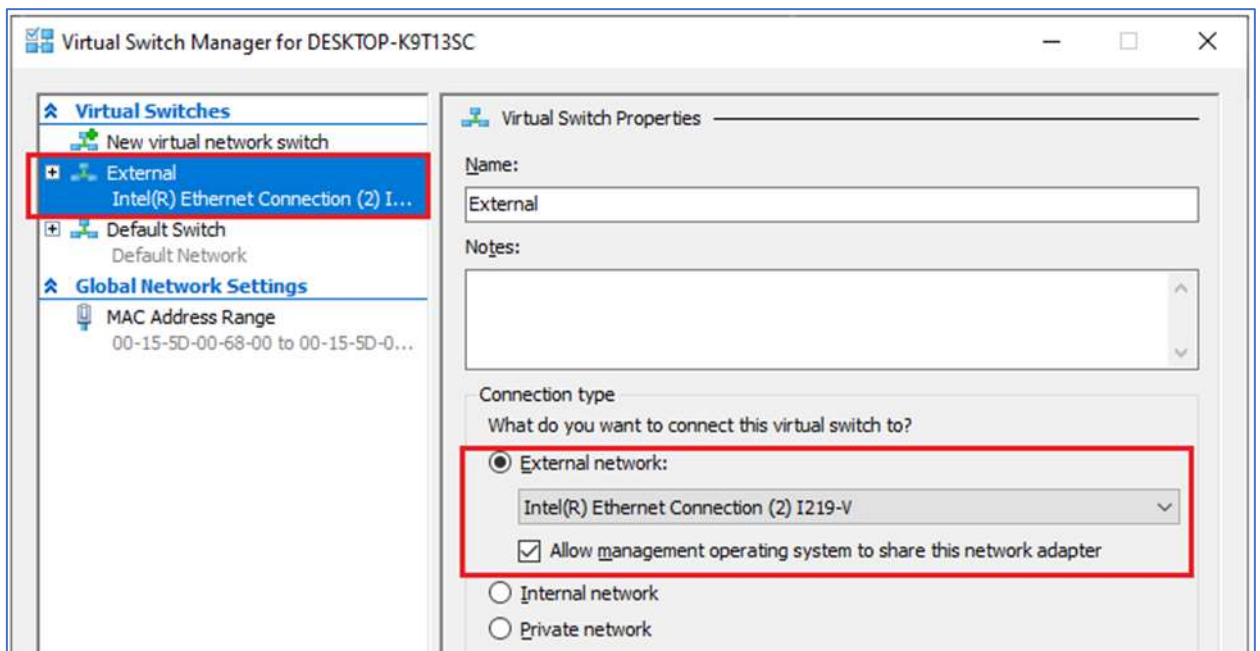
Создать и настроить виртуальный коммутатор обеспечивающий доступ к сети класса.

В случае использования платформы виртуализации Hyper-V это виртуальный коммутатор типа External. Пример настройки показан на скриншотах ниже:

Добавляем виртуальный коммутатор



Задаем имя (External) и выбираем тип подключения (External network)



**Задание 2. Выделить из сети класса по паре статических адресов из сети класса для каждого стенда**

Понадобится один адрес для VM кластера и один для VM srv1 с установленным DNS (можно сделать один DNS с поддержкой зон для каждого стенда)

Например, сеть 192.168.0.0/24 с доступом в интернет.

Пример адресации виртуальных машин:

Srv1 192.168.0.2

Sno 192.168.0.3

Оба узла – ВМ в Hyper-V

**Задание 2. Создать виртуальную машину ВМ srv1 для установки на ней роли dns.**

Конфигурация виртуальной машины в Hyper-V:

Memory 2048

Processor 1 vCPU

Virtual Hard Drive Динамический VHDX 2 Gb

Network Adapter подключить к виртуальному коммутатору External

Установить гостевую Linux ОС(например, Debian или Centos) со следующими параметрами:

Имя: **srv1.<имя\_основного\_домена>**

Адрес: первый выделенный адрес

В качестве шлюза и сервера dns используйте адреса соответствующих узлов из сети класса. После установки и настройки на этой ВМ dns (пакет bind9) предпочитаемый dns перенастроить на 127.0.0.1

В процессе установки выбрать установку предпочитаемого графического интерфейса.

**Задание 3. Установка необходимых сервисов на ВМ srv1**

После установки ОС, войти в систему, установить и настроить следующее ПО:

Установка и настройка DNS (пакет bind9)

Например, в случае Debian:

```
sudo apt update -y && sudo apt install -y bind9
```

Создать зоны прямого и обратного просмотра:

### Шаг 1. Добавляем описание прямого и обратного просмотра в файл `/etc/bind/named.conf.local`

Пример файла:

```
zone "domainname.local" {
    type master;
    file "/var/cache/bind/domainname.local";
};

zone "0.168.192.in-addr.arpa" {
    type master;
    file "/var/cache/bind/0.168.192.in-addr.arpa";
};
```

Где **domainname** – имя придуманного на первом шаге домена, а вместо **0.168.192** используйте адрес своей сети.

### Шаг 2. Теперь необходимо создать файлы обеих зон, на которые сослались в предыдущем конфиге:

Создать файл зоны прямого просмотра `/var/cache/bind/test.local`

(подставить свои адреса и имя домена):

\$TTL 3h

```
@           IN  SOA  srv1. hostmaster. (
                        23      ; serial number
                        900     ; refresh
                        600     ; retry
                        86400   ; expire
                        3600    ) ; default TTL

@           NS   srv1.
api.sno     A    192.168.0.3
*.apps.sno  A    192.168.0.3
srv1        A    192.168.0.2
```

И создать файл зоны обратного просмотра /var/cache/bind/0.168.192.in-addr.arpa, **подставив свои имена и адреса:**

**Пример:**

\$TTL 3h

```
@           IN SOA srv1. hostmaster. (
                        34      ; serial number
                        900     ; refresh
                        600     ; retry
                        86400   ; expire
                        3600    ) ; default TTL

@           NS  srv1.
2           PTR srv1.test.local.
3           PTR api.sno.test.local.
```

### Шаг 3. Настроить dns на форвардинг

(в файле /etc/bind/named.conf.options настроить forwarding на внешний dns), а в хостовой системе прописать предпочитаемым dns адрес ВМ с bind

Пример (подставить либо адрес вашего **dns** сервера в классе, либо 8.8.8.8):

```
forwarders {
    192.168.1.1;
};
```

### Шаг 4. Проверить корректность и прогрузить зоны:

named-checkconf -z

rndc reload

#### Задание 4. Создать VM sno для установки на ней кластера OpenShift

##### Рекомендуемая конфигурация:

Memory 32 GB

Processor 14 vCPU

2 Virtual Hard Drive, тип: Динамический VHDX, размер 2 Gb

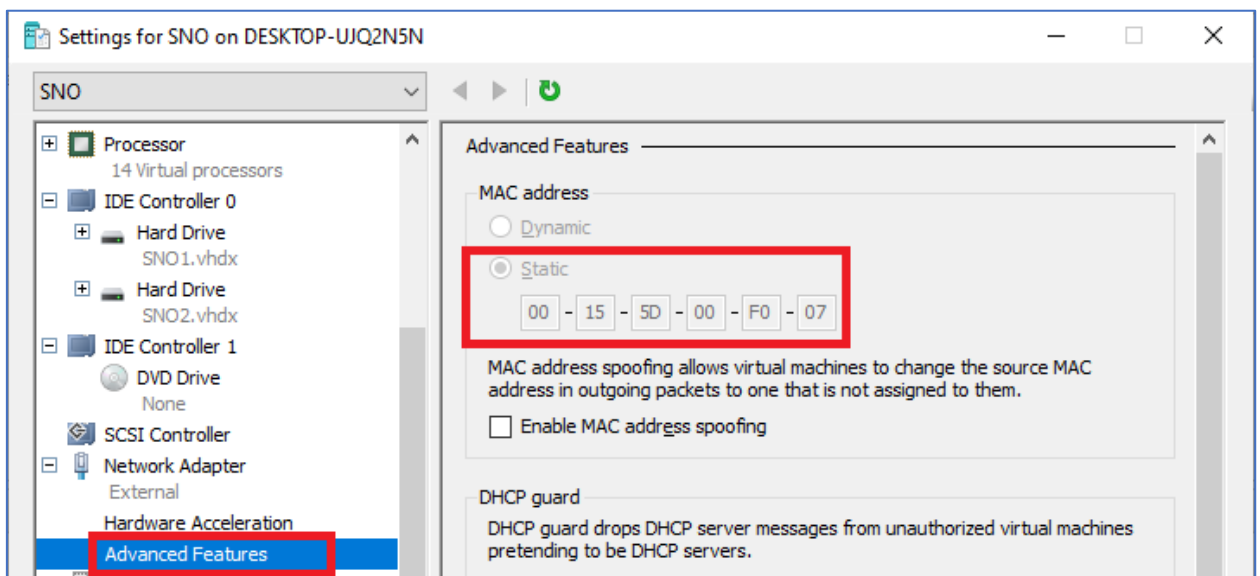
##### Прим. Минимальная конфигурация:

vCPU    Memory        Storage

**8 vCPU cores    16GB of RAM    120GB**

Network Adapter подключить к виртуальному коммутатору External

Запустить и выключить VM без установки на нее ОС для генерации MAC-адреса и настройки его статическим:



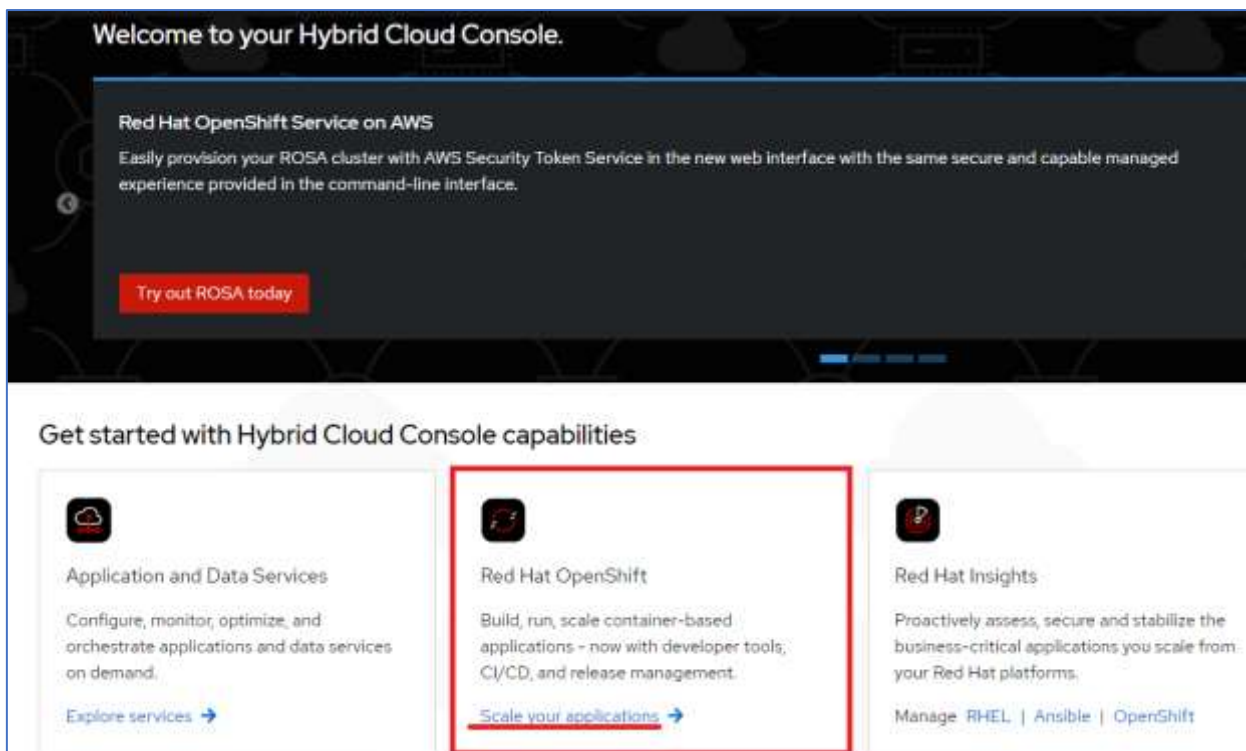
Запишите назначенный MAC-адрес.

**Устанавливать на VM ОС не нужно!**

Подготовка стенда завершена.

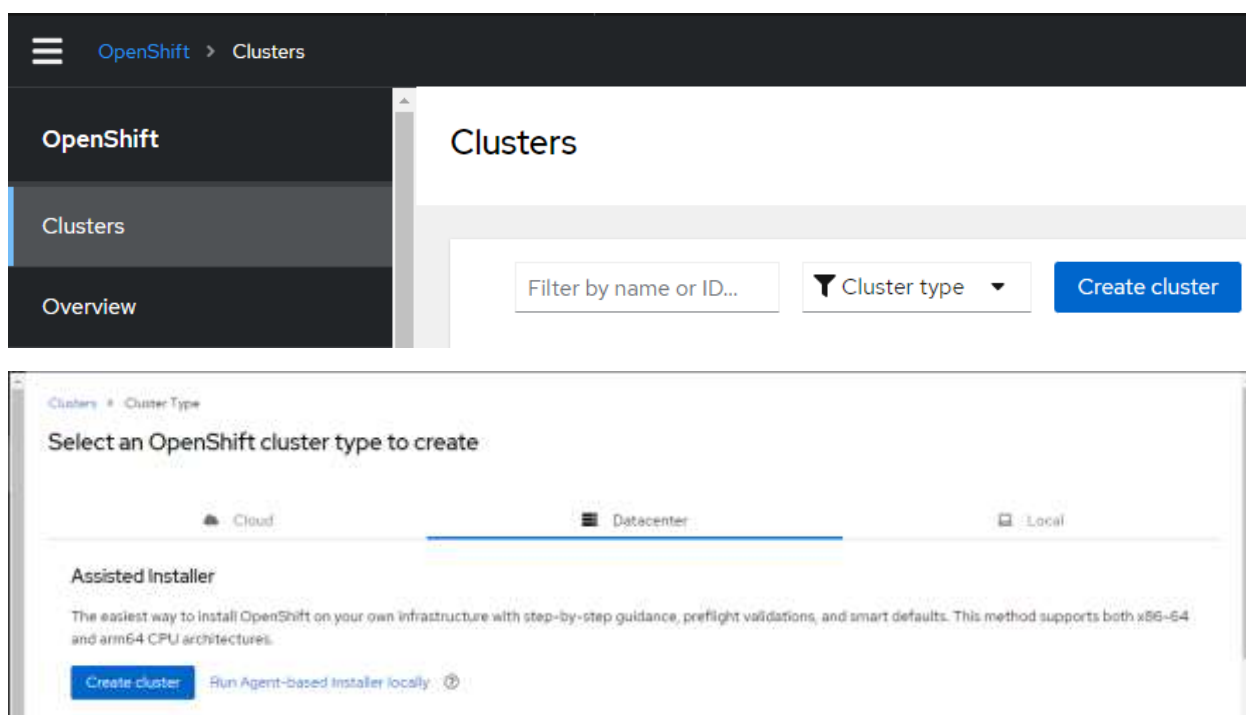
## Упражнение 2. Развертывание кластера OpenShift

Шаг 1. Зайти на <https://console.redhat.com> под ранее зарегистрированной учетной записью  
В консоли выбираем RedHat OpenShift.



В появившемся следом окне из Overview перейдите в область Clusters:

Clusters -> Create cluster



Здесь можно выбрать: Облако, Установка вариантов On-prem и локальная песочница CRC

Нам нужен второй вариант: Datacenter -> Create cluster

Далее, введите запрашиваемые параметры.

Имя кластера (ранее придуманное имя субдомена) и имя основного домена (также ранее придуманное). Версию можно выбрать предшествующую актуальной с целью изучения процедуры обновления (в данном примере выбираем 4.12.0):

The screenshot shows the 'Cluster details' configuration page in the OpenShift console. On the left is a sidebar with a list of steps: 1. Cluster details (active), 2. Static network configurations, 3. Operators, 4. Host discovery, 5. Storage, 6. Networking, and 7. Review and create. The main area is titled 'Cluster details' and contains three fields: 'Cluster name' with the value 'cluster' and a green checkmark; 'Base domain' with the value 'sandbox.local'; and 'OpenShift version' with a dropdown menu showing 'OpenShift 4.12.0' selected. Below the dropdown, other versions are listed: 'OpenShift 4.14.0-ec.0 - Developer preview release', 'OpenShift 4.13.0', 'OpenShift 4.12.16', and 'OpenShift 4.12.0'. A note below the 'Base domain' field states: 'All DNS records must be subdomains of this base and include the cluster name. This cannot be changed after cluster installation. The full cluster address will be: cluster.sandbox.local'.

Field	Value
Cluster name *	cluster
Base domain *	sandbox.local
OpenShift version *	OpenShift 4.12.0

All DNS records must be subdomains of this base and include the cluster name. This cannot be changed after cluster installation. The full cluster address will be: cluster.sandbox.local

OpenShift version \*

- OpenShift 4.12.0
- OpenShift 4.14.0-ec.0 - Developer preview release
- OpenShift 4.13.0
- OpenShift 4.12.16
- OpenShift 4.12.0

Выбираем не самую новую версию для изучения процедуры обновления.

**Выберите чекбокс Install single node OpenShift (SNO)**



## Red Hat OpenShift Administration II: Operating a Production Kubernetes Cluster

**CPU architecture**

x86\_64 ▼

☒ Install single node OpenShift (SNO)  
SNO enables you to install OpenShift using only one host.

**Limitations for using Single Node OpenShift**

- Installing SNO will result in an OpenShift deployment that is not highly available.

☐ Edit pull secret ⓘ

**Hosts' network configuration**

☐ DHCP only    ☒ Static IP, bridges, and bonds

**Encryption of installation disks**

☐ Control plane node, worker

Далее, указываем свои параметры сетевой конфигурации:

Тип стека:	IPv4
DNS:	адрес BM SRV1
Machine Network:	адрес сети класса
Default Gateway:	адрес шлюза сети класса

## Red Hat OpenShift Administration II: Operating a Production Kubernetes Cluster

The screenshot shows the 'Networking' configuration step in the OpenShift installer. On the left, a sidebar lists steps: 5 Storage, 6 Networking (selected), and 7 Review and create. The main area is titled 'Networking stack type' and has two radio buttons: 'IPv4' (selected) and 'Dual-stack'. Below this is a checkbox for 'Use VLAN'. The 'DNS' section has a text input field containing '192.168.0.2' and a note: 'List of your DNS server addresses, separated by commas.' The 'IPv4' section has a 'Machine network' field with a text input '192.168.0.0' and a dropdown '24', with a note '(192.168.0.0 - 192.168.0.255)'. The 'Default gateway' field contains '192.168.0.1'. At the bottom are 'Next', 'Back', and 'Cancel' buttons.

В настройках Host1

В окне MAC Address – укажите записанный ранее MAC-адрес VM sno

В окне IP address(IPv4) – укажите выделенный ранее статический адрес для VM sno

The screenshot shows the 'Static network configurations' step. The left sidebar has steps: 1 Cluster details, 2 Static network configurations (selected and highlighted with a red box), 3 Operators, 4 Host discovery, 5 Storage, 6 Networking, and 7 Review and create. Under 'Static network configurations', there are sub-items: 'Network-wide configurations' and 'Host specific configurations'. The main area is titled 'Static network configurations' and has a note: 'Network configuration can be done using either the form view or YAML view. Configurations done in this'. Below this is a 'Configure via' section with 'Form view' (selected) and 'YAML view'. A blue information box states: 'Form view supports basic configurations. Select YAML view for advanced configurations.' The 'Host specific configurations' section has a dropdown for 'Host 1'. Below it, the 'MAC Address' field contains '00:15:5d:00:f0:07' (highlighted with a red box). The 'IP address (IPv4)' field contains '192.168.0.3' (highlighted with a red box).

В пункте Операторы не выбираем ни один (выбор потребует дополнительных ресурсов):

Clusters > Assisted Clusters > cluster

## Install OpenShift with the Assisted Installer

1 Cluster details

2 Static network configurations >

3 Operators

4 Host discovery

5 Storage

6 Networking

7 Review and create

### Operators

☐ Install OpenShift Virtualization ⓘ  
Run virtual machines alongside containers on one platform. [Learn more](#)

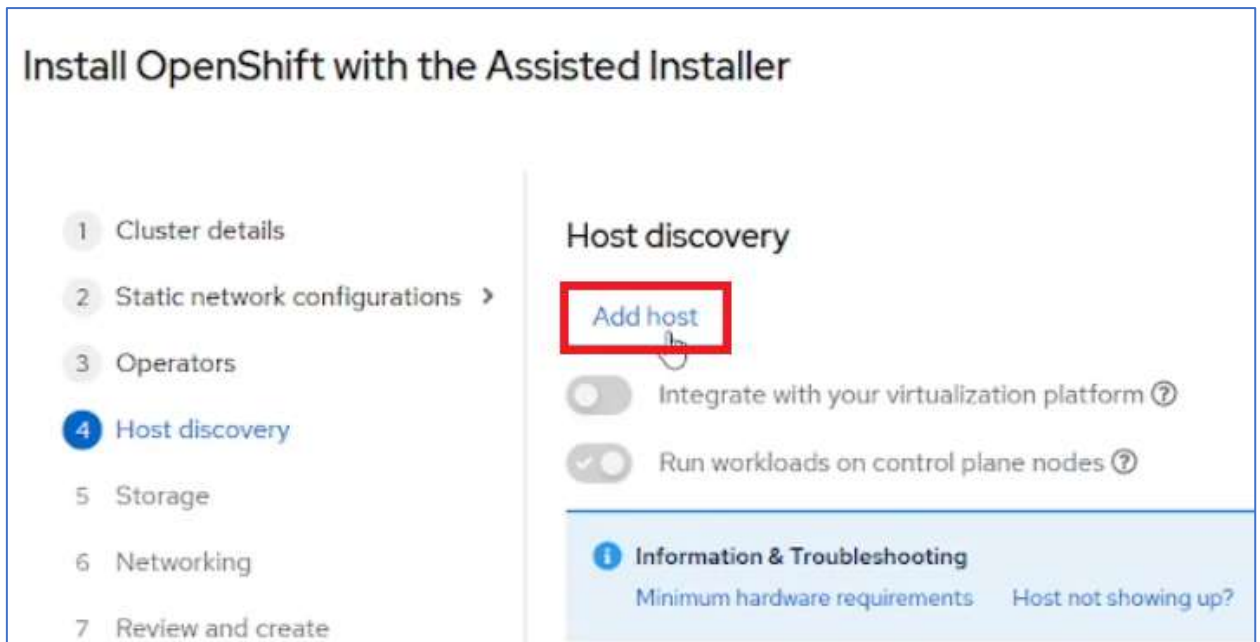
☐ Install OpenShift Data Foundation ⓘ  
Persistent software-defined storage for hybrid applications. [Learn more](#)

Next

Back

Cancel

**Далее, переходим к фазе обнаружения узлов.**



**Нажмите кнопку Add host**

В появившемся окне можно добавить сгенерированный и/или сохраненный на хосту открытый ключ из файла (указав путь к файлу ключа), или скопировать и вставить в соответствующее поле значение ключа из файла.

## Add host

**To add hosts to the cluster, generate a Discovery ISO.**

Provisioning type

Full image file - Provision with physical media

SSH public key ?

id\_rsa.pub

Browse...

Clear

Paste the content of a public ssh key you want to use to connect to the hosts into this field. [Learn more](#)

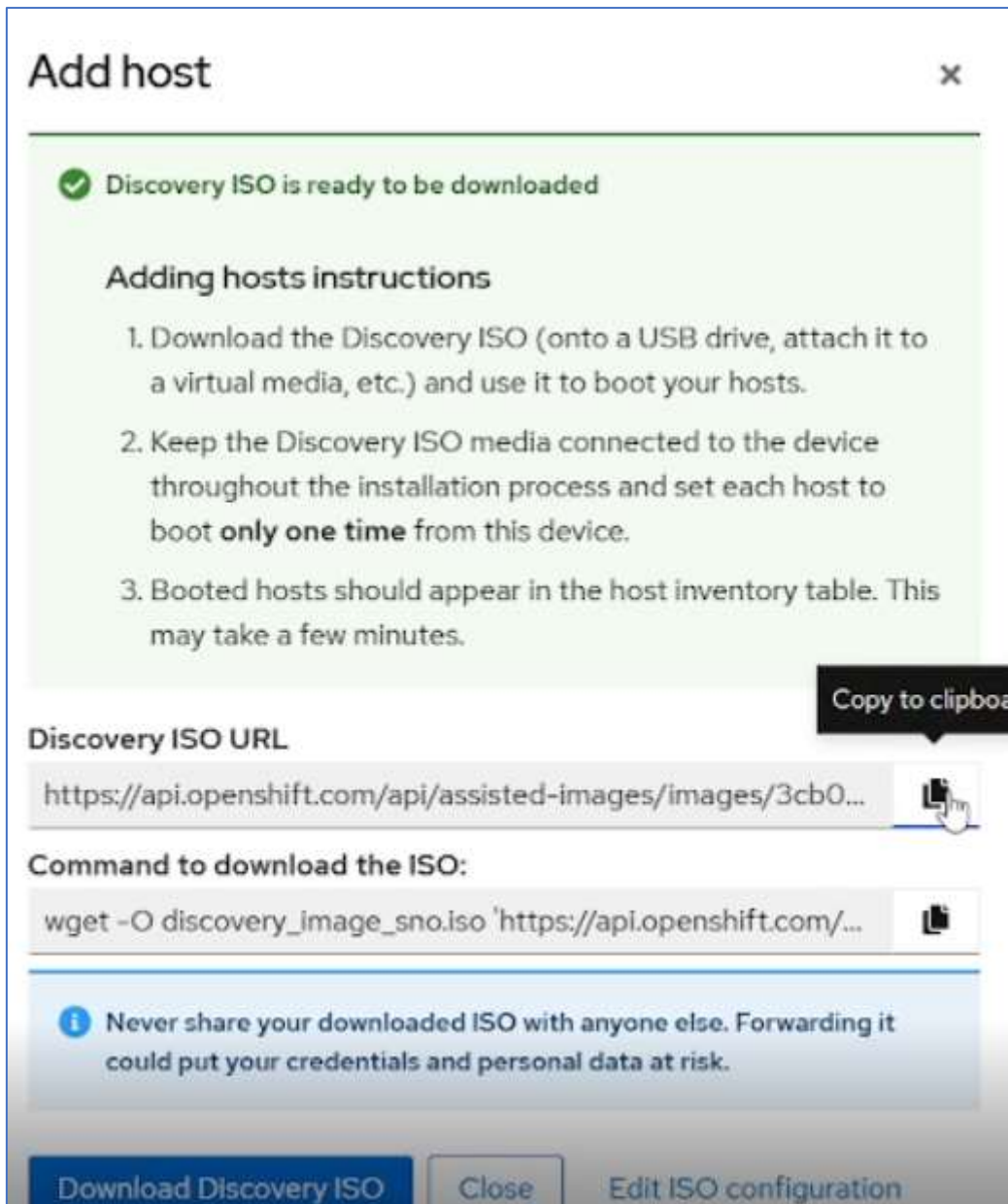
☐ Configure cluster-wide proxy settings  
If hosts are behind a firewall that requires the use of a proxy, provide additional information about the proxy.

☐ Configure cluster-wide trusted certificates

Generate Discovery ISO

Cancel

Далее, нажмите кнопку Generate Discovery ISO



Загрузите установочный iso-образ на хост виртуализации.

Запустите VM SNO с этого iso-образа. Дождитесь загрузки и перейдите в консоль OpenShift

Дождитесь обнаружения VM и статуса готовности. После чего нажмите Next

## Red Hat OpenShift Administration II: Operating a Production Kubernetes Cluster

**Network type**

☒ Open Virtual Networking (OVN) ⓘ  
☐ Software-Defined Networking (SDN) ⓘ

**Machine network**

192.168.0.0/24 (192.168.0.0 - 192.168.0.255) ▼

☐ Use advanced networking  
Configure advanced networking properties (e.g. CIDR ranges).

**Host SSH Public Key for troubleshooting after installation**

☒ Use the same host discovery SSH key

**Host inventory**

Ho...	Role	Sta...	Act...	IPv4 ad...	IPv...	MAC address
> <a href="#">api.sno.test.local</a>	Control plane node, Worker (bootstrap)	✓ Ready	eth0	192.168.0.3/24	-	00:15:5d:00

Feedback

На странице с отображением выбранных настроек нажмите кнопку Install cluster

Начнется процесс инсталляции кластера. В ходе процесса появится сообщение вида:

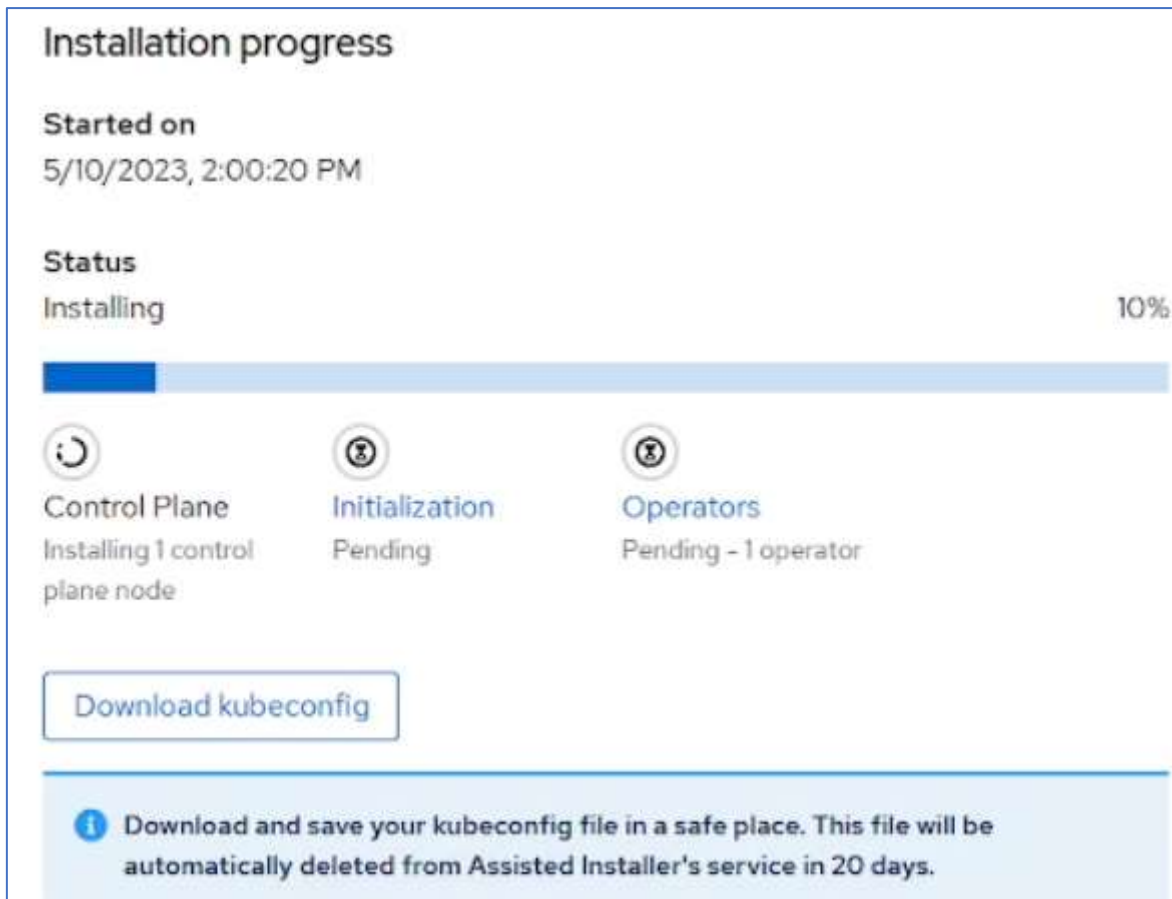
**Pending user action** ✕

This host is pending user action  
Expected the host to boot from disk, but it booted the installation image - please reboot and fix boot order to boot from disk Virtual\_Disk 60022480911d8daa638a5ca0b57c68c4 (sda, /dev/disk/by-id/wwn-0x60022480911d8daa638a5ca0b57c68c4).

Rebooting Step 5 of 7

Status updated at 5/10/2023, 2:09:59 PM

Требуется извлечь iso-образ из VM и перезагрузить ее. После чего вернуться в консоль.



Загрузите на машину, с которой будете управлять кластером. Сохраните его в своем профиле в директории (создайте, если нет) `.kube` под именем `config`

В финале установки появится возможность скопировать пароль администратора кластера. Сохраните его.



## Red Hat OpenShift Administration II: Operating a Production Kubernetes Cluster

**Status**  
Installed on 5/10/2023, 2:48:08 PM

Control Plane  
1 control plane node installed

Initialization  
Completed

Operators  
1 operator installed

Installation completed successfully

**Web Console URL**  
<https://console-openshift-console.apps.sno.test.local>  
Not able to access the Web Console?

**Username**  
kubeadmin

**Password**  
.....

A red box highlights a copy icon in the bottom right corner of the password field.

После установки появится возможность подключиться к кластеру с веб-консоли, по пути:

[https://console-openshift-console.apps.<subdomain>.<base\\_domain>](https://console-openshift-console.apps.<subdomain>.<base_domain>)

Для подключения с командной строки установите клиентские утилиты

<https://console.redhat.com/>

Red Hat Hybrid Cloud Console

Services

Search for services

My favorite services

Application services

Automation

Containers

Data Services

**Containers**

Create Cluster  
OpenShift

Select an OpenShift cluster type to create.

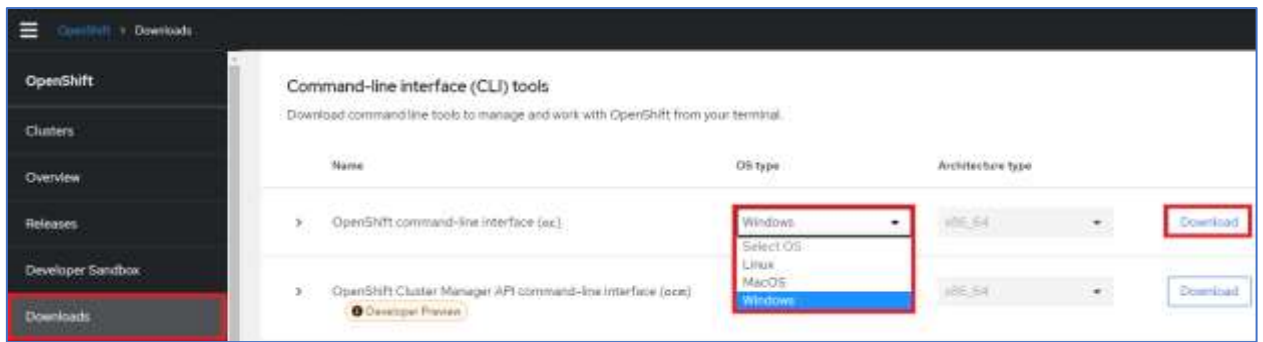
Clusters  
OpenShift

View, Register, or Create an OpenShift Cluster.

Red boxes highlight the 'Containers' link in the left sidebar and the 'Clusters' section in the main content area.

Выберите загрузку для подходящей системы:

## Red Hat OpenShift Administration II: Operating a Production Kubernetes Cluster



**Прим.** Можно сразу зайти по <https://console.redhat.com/openshift/downloads>

### В случае Linux

```
sudo mv oc /usr/local/bin
```

### В случае Windows

Переименовать в oc.exe и переместить в C:\Windows

Аналогично с ocm, при необходимости в ней

Подключиться с командной строки можно следующим образом:

```
cmd Command Prompt - oc login --username=kubeadmin
Microsoft Windows [Version 10.0.19045.2965]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Michael>oc login --username=kubeadmin
Authentication required for https://api.sno.test.local:6443 (openshift)
Console URL: https://api.sno.test.local:6443/console
Username: kubeadmin
Password: 
```