

SMARTS-GENESIS

ПРОГРАММНАЯ СИСТЕМА ИНТЕГРИРОВАННОГО
УПРАВЛЕНИЯ (СИУ)
РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

АО «СМАРТС»

✉ genesis@smarts.ru

☎ +7 (846) 212-99-70

🏠 г. Самара, ул. Дачная, д.2, корп.2



1. Оглавление

1. Оглавление	1
2. Введение.....	2
3. Назначение программы.....	3
4. Условия выполнения программы.....	4
4.1 Минимальный состав аппаратных и программных средств	5
5. Выполнение программы	6
6. Сообщения оператору	20

2. Введение

В данном программном документе приведено руководство оператора по применению и эксплуатации программы «Программные средства (ПС) автоматизированной установки SMARTS-GENESIS на Центр обработки данных (далее – ЦОД)», предназначенной для автоматизированного развёртывания операционной системы и компонентов SMARTS-GENESIS на серверы ЦОД.

В разделе «Назначение программы» указаны сведения о назначении программы и информация, достаточная для понимания функций программы и ее эксплуатации.

В разделе «Условия выполнения программы» указаны условия, необходимые для выполнения программы (минимальный состав аппаратных и программных средств и т.п.).

В разделе «Выполнение программы» указана последовательность действий оператора, обеспечивающих загрузку, запуск, выполнение и завершение программы, приведено описание функций, формата и возможных вариантов команд, с помощью которых оператор осуществляет загрузку и управляет выполнением программы, а также ответы программы на эти команды.

В разделе «Сообщения оператору» приведены тексты сообщений, выдаваемых в ходе выполнения программы, описание их содержания и соответствующие действия оператора (действия оператор в случае сбоя, возможности повторного запуска программы и т.п.).

3. Назначение программы

Программа «Программные средства автоматизированной установки SMARTS-GENESIS на ЦОД», предназначена для автоматизированного развёртывания операционной системы и компонентов SMARTS-GENESIS на серверы ЦОД. Предполагается, что используется оборудование любых вендоров, отвечающее признакам «стандартное», «типовое серверное». В любом другом случае для адаптации ПС потребуется согласование настроек самого оборудования с Системным администратором ЦОД и представителем вендора данного оборудования.

Основной функцией программы «Программные средства автоматизированной установки SMARTS-GENESIS на ЦОД» является развёртывание операционной системы и компонентов SMARTS-GENESIS на серверы ЦОД.

- Установка операционной системы (далее – ОС) и управляющей виртуальной машины (далее – VM) на первый и основной сервер ЦОД;
- Установка ОС и выбранные компоненты SMARTS-GENESIS на остальные серверы ЦОД.

Дополнительные функции программы:

- Сбор и запись формальных параметров сети и серверов ЦОД.

4. Условия выполнения программы

Для выполнения программы должны соблюдаться следующие условия:

- Для установки программы «Программные средства автоматизированной установки SMARTS-GENESIS на ЦОД» необходим переносной компьютер типа ноутбук;
- Все серверы, на которые планируется выполнить установку и включить в состав ЦОД, а также используемый ноутбук, должны быть подключены в настроенную сетевую инфраструктуру, состав и параметры которой определяет сетевой администратор. Под сетевым администратором понимается сотрудник организации, в которой производится установка SMARTS-GENESIS на ЦОД, обеспечивающий связь сетевой инфраструктуры организации и устанавливаемого оборудования;
- В данной сетевой инфраструктуре необходимо выполнить настройку маршрутизации между планируемой локальной сетью ЦОД и модулями управления серверами (IPMI), а также используемого ноутбука;
- Сетевые и прочие параметры аутентификации модулей управления серверами должны быть заранее определены и настроены сетевым администратором;
- Оператор-установщик должен иметь достаточную квалификацию для работы в среде НауЛинукс и опыт установки ОС НауЛинукс.

4.1 Минимальный состав аппаратных и программных средств

Минимальный состав аппаратных средств ЦОДа для функционирования «ПС автоматизированной установки SMARTS-GENESIS на ЦОД» должен включать:

- Сервер (средство вычислительной техники) для хранения и обработки данных, а также для обеспечения функционирования виртуальных машин – не менее одного, имеющего в составе модуль управления IPMI или аналогичный;
- Средства настройки сервера (клавиатура и монитор) – не менее одного комплекта;
- Сетевое оборудование (коммутатор, маршрутизатор и т.п.) – не менее одного комплекта;
- Аппаратный сетевой коммутатор ПКС – не менее одного на каждый канал обмена данными с ЦОД в составе МГРЦ;
- Каналы связи между ЦОД с пропускной способностью не ниже 1 Гбит, со средним значением RTT не более 100 мс, без потерь при передаче 1000 тестовых сетевых пакетов;
- Число серверов в ЦОД определяется системным программистом SMARTS-GENESIS;
- Ноутбук для выполнения программы «Программные средства автоматизированной установки SMARTS-GENESIS на ЦОД», имеющего не менее одного сетевого интерфейса, оперативной памяти не менее 4 Гбайт, свободного места на диске не менее 32 Гбайт, и ЦПУ с поддержкой VT-x/AMD-V.

Требования к минимальному составу программных средств:

- На ноутбуке для выполнения программы «Программные средства автоматизированной установки SMARTS-GENESIS на ЦОД» должна быть установлена операционная система типа Linux или Windows, где должен быть установлен пакет qemu (Linux) или VirtualBox (Windows или Linux);
- Модули управления IPMI (или аналогичные) на серверах, предназначенных для установки, должны иметь версию не ниже IPMIv2/RMCP+.

5. Выполнение программы

1) Прежде чем начать выполнение программы «Программные средства автоматизированной установки SMARTS-GENESIS на ЦОД» необходимо выполнить планирование будущего ЦОД и подготовить данные:

- IP адреса в сети управления МГРЦ для будущего первого сервера будущего ЦОД и для VM управления;
- Получить необходимые файлы для подключения к сети МГРЦ у Системного программиста;
- IP адреса локальной сети ЦОД, маску, шлюз;
- IP адреса планируемых серверов ЦОД должны начинаться с адреса x.x.x.11, поскольку адреса x.x.x.9 и x.x.x.10 используются для VM (.9) установки и VM управления (.10), на которой так же будут размещены службы DNS, DHCP, BOOTP, registry, сервис инвентаризации;
- IP адреса для публичной сети первого сервера ЦОД (маска, шлюз);
- Подготовить номера vlan для сети управления и связи с сетью управления МГРЦ;
- Подготовить номер ЦОД (целое число);
- Подготовить доменный суффикс планируемого ЦОД;
- Подготовить MAC адрес и наименование сетевого интерфейса со стороны, как это видит ОС НауЛинукс, подключенного в локальную сеть будущего ЦОД каждого сервера;
- Подготовить наименование системного диска, куда будет устанавливаться ОС НауЛинукс;
- Подготовить пароли для пользователей «root» и «smarts»;
- Подготовить параметры входа на модуль управления iLO (IPMI) каждого сервера (IP адрес, login, password).

2) Для установки программы «Программные средства автоматизированной установки SMARTS-GENESIS на ЦОД» необходимо скачать 2 файла-образа виртуальной машины с репозитория проекта SMARTC `vm-srv.qcow2` и `vm-add.qcow2` для пакета `qemu` или `vm-srv.vdi` и `vm-add.vdi` по ссылкам для пакета `VirtualBox`:

<http://repository1.naulinux.ru/pub/VM/vm-srv.vdi>

<http://repository1.naulinux.ru/pub/VM/vm-add.vdi>

3) Проверить контрольную сумму загруженных образов, путем запуска командной оболочки Windows клавишами Win+R (рисунок 3.1) и вводом следующих команд (рисунок 3.2):

```
cd "path\to\files"
```

```
certutil -hashfile vm-add.vdi sha256
```

```
certutil -hashfile vm-srv.vdi sha256
```

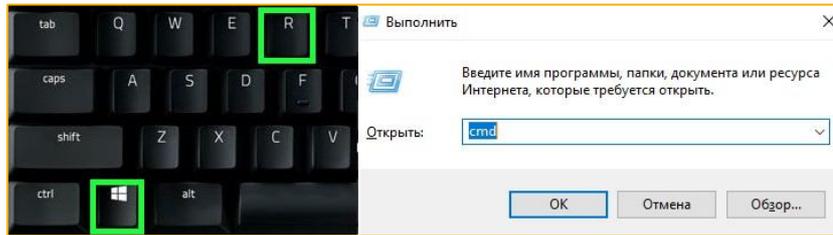


Рисунок 3.1. Запуск командной оболочки Windows

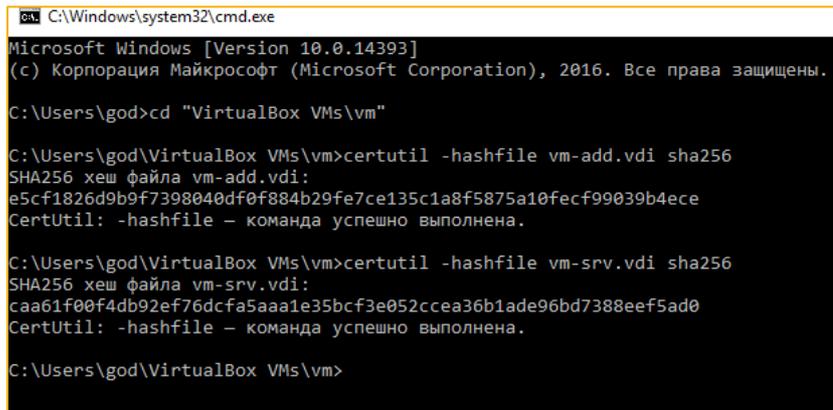


Рисунок 3.2. Подсчет контрольной суммы

4) Сравнить контрольную сумму с контрольной суммой, в репозитории проекта:

<http://repository1.naulinix.ru/pub/VM/vm-add.vdi.SHA256SUM>

<http://repository1.naulinix.ru/pub/VM/vm-srv.vdi.SHA256SUM>

5) В случае расхождения контрольных сумм повторить действия сначала.

6) Запустить виртуальную машину из образа vm-srv, подключив файл vm-add, как дополнительный диск. Драйвер для диска следует выбрать как SATA. Сетевой интерфейс этой виртуальной машины должен быть подключен в режиме bridge к основному сетевому интерфейсу. Для этого необходимо совершить следующие действия.

7) Запуск программы VirtualBox, переход во вкладку «Инструменты», нажатие кнопки «создать». Действия наглядно продемонстрированы на рисунке 3.3.

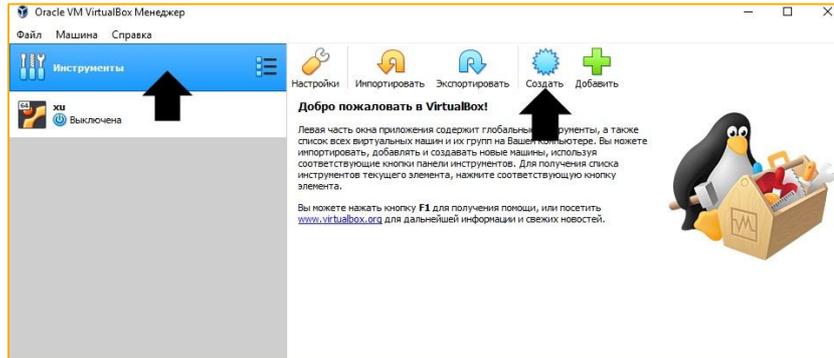


Рисунок 3.3. Создание виртуальной машины

8) В появившемся окне надо ввести название виртуальной машины, например, Naulinux. Действие наглядно продемонстрировано на рисунке 3.4.

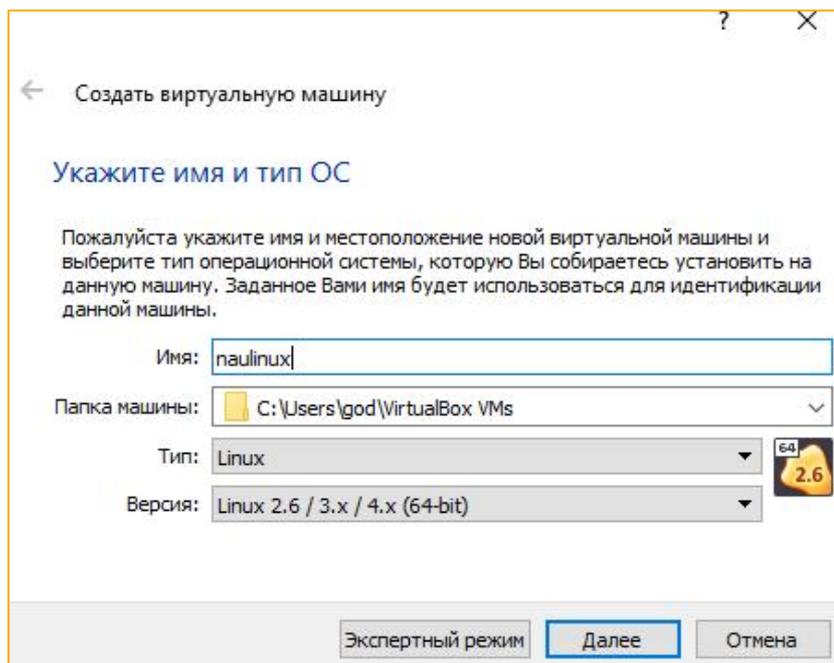


Рисунок 3.4. Указание имени для виртуальной машины

9) Нажать «Далее», ввод необходимого объема оперативной памяти, например, 1024 Мб. Действие наглядно продемонстрировано на рисунке 3.5.

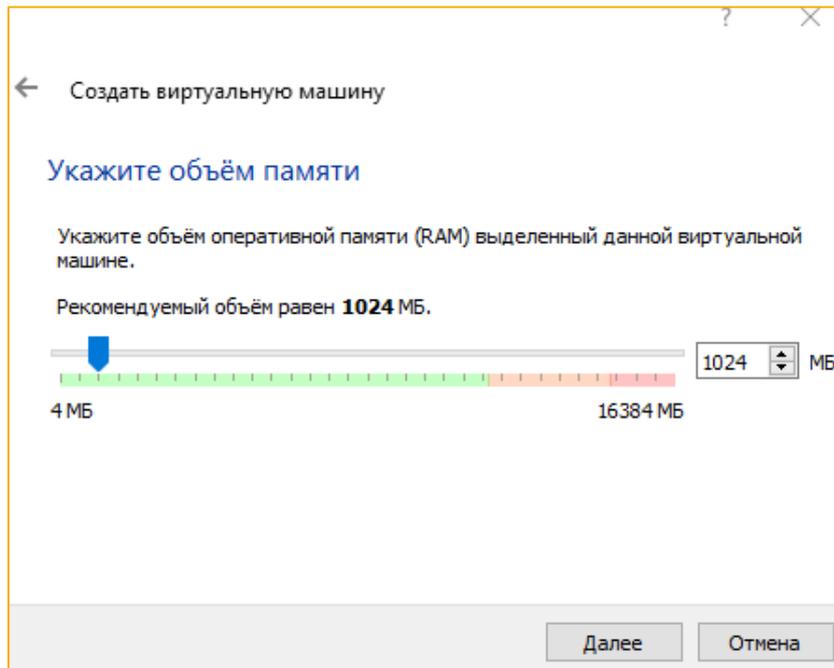


Рисунок 3.5. Определение объема оперативной памяти для виртуальной машины

10) Нажать «Далее», выбор пункта «Использовать существующий виртуальный жесткий диск», ниже активируется меню выбора и желтая кнопка правее, нажать желтую кнопку.

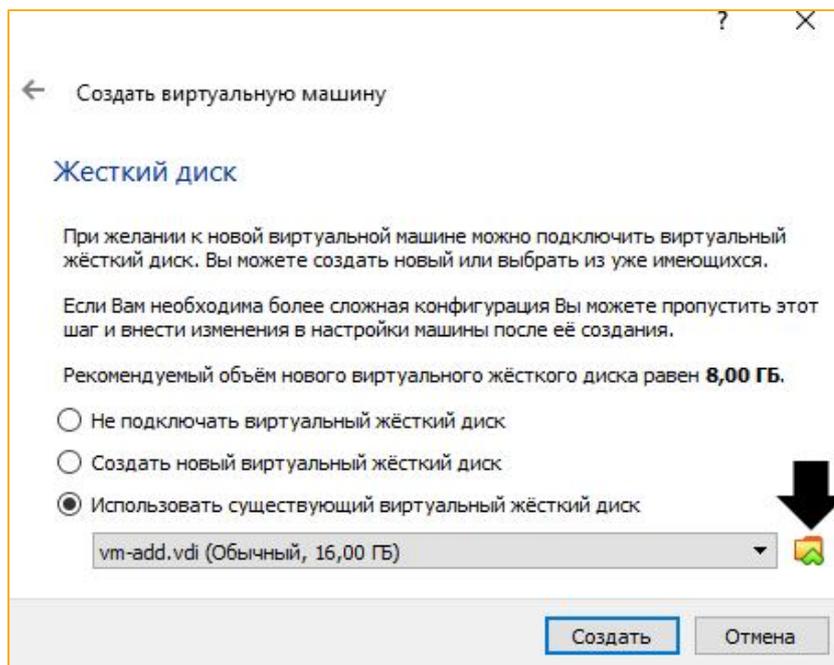


Рисунок 3.6. Определение виртуального жесткого диска для виртуальной машины

11) В появившемся окне нажать кнопку «Добавить». Действие наглядно продемонстрировано на рисунке 3.7.

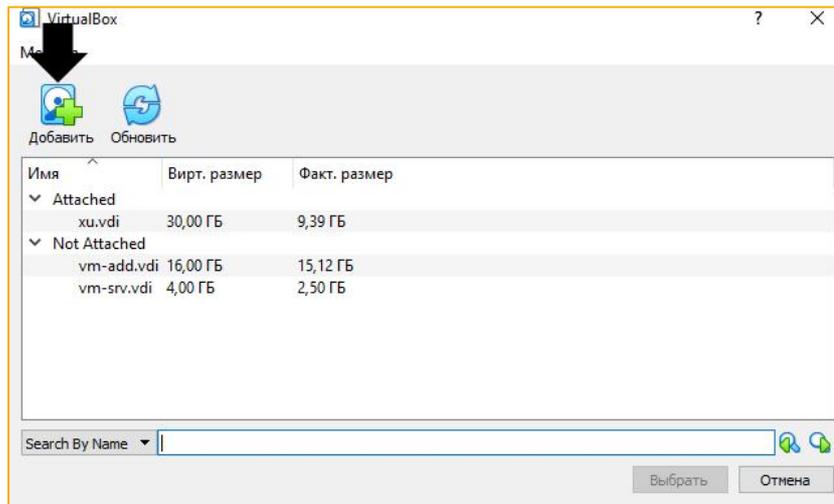


Рисунок 3.7. Добавление виртуального жесткого диска

12) Перейти в директорию, где были расположены скачанные и проверенные образы и добавить оба образа. Действие наглядно продемонстрировано на рисунке 3.8.

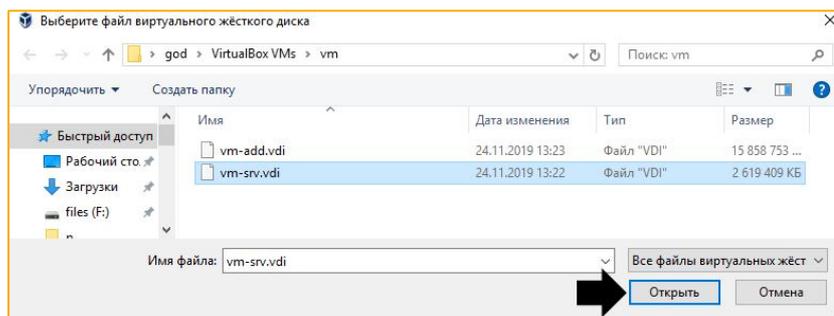


Рисунок 3.8. Выбор виртуального жесткого диска

13) В результате добавляется 2 файла, необходимо выбрать файл «vm-srv.vdi», нажать кнопку «Выбрать». Действие наглядно продемонстрировано на рисунке 3.9.

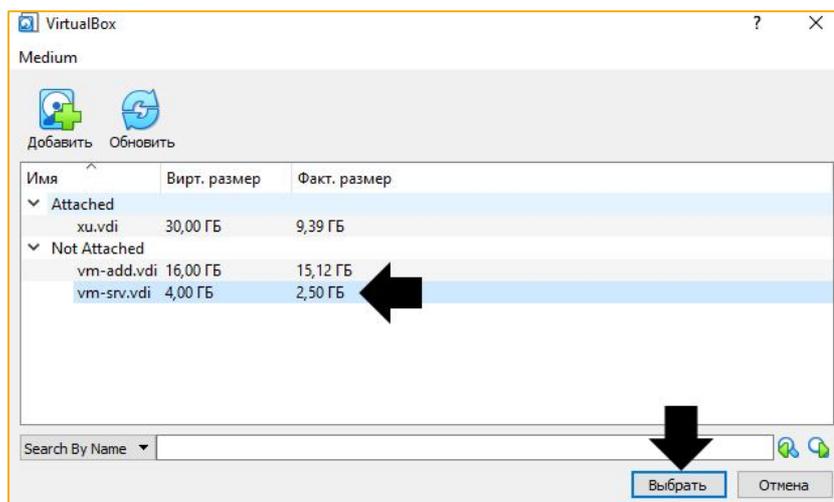


Рисунок 3.9. Определение основного виртуального жесткого диска для виртуальной машины

14) Final step in creating a virtual machine is clicking

кнопки «Создать». Действие наглядно продемонстрировано на рисунке 3.10.

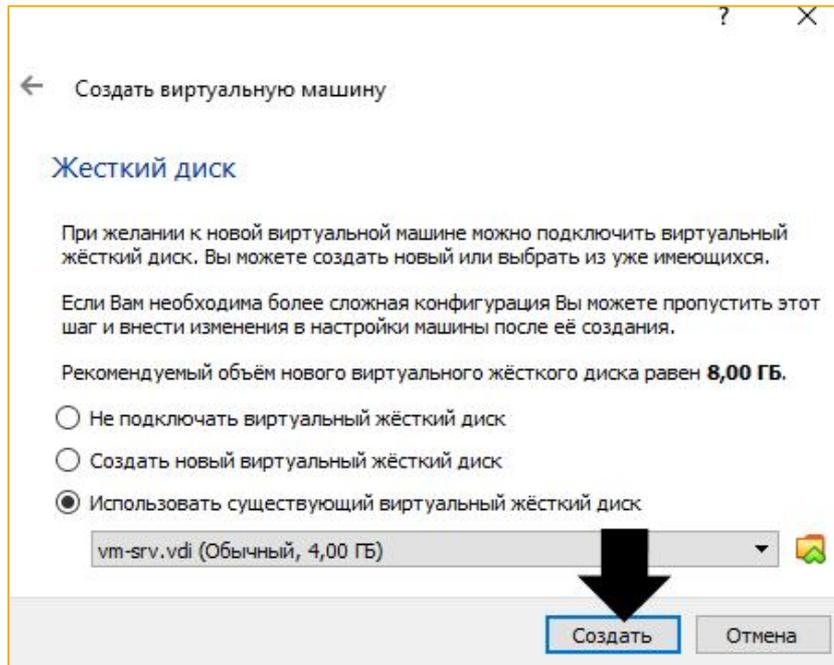


Рисунок 3.10. Создание виртуальной машины

15) Появляется новая система слева в меню, теперь необходимо ее настроить. Начало настройки наглядно продемонстрировано на рисунке 3.11.

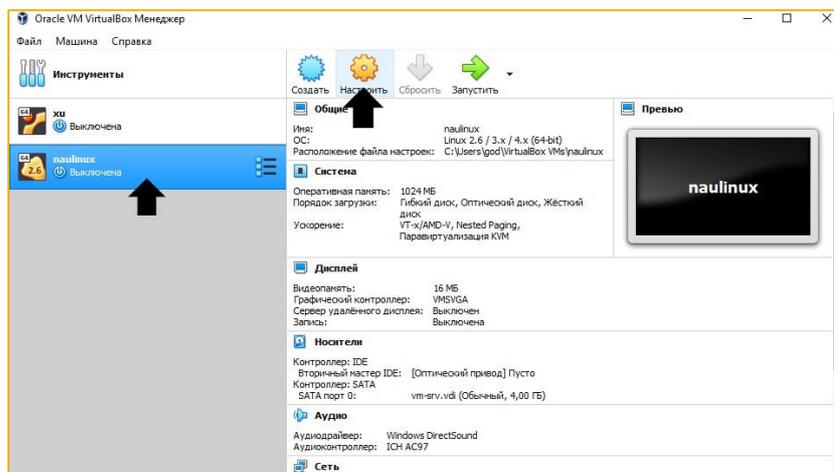


Рисунок 3.11. Настройка созданной виртуальной машины

16) В появившемся окне необходимо слева в меню выбрать вкладку «Носители», проверить, что виртуальный жесткий диск добавлен через контроллер «SATA», а также добавить еще 1 диск. Действия наглядно продемонстрированы на рисунках 3.12, 3.13, 3.14, 3.15, 3.16.

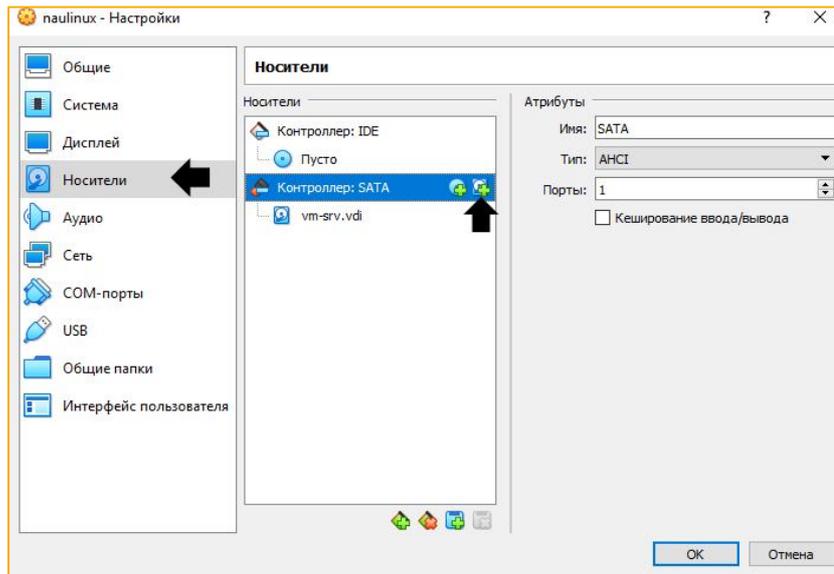


Рисунок 3.12. Прикрепление виртуального жесткого диска к виртуальной машине

- 17) В появившемся окне надо нажать «Выбрать существующий жесткий диск».

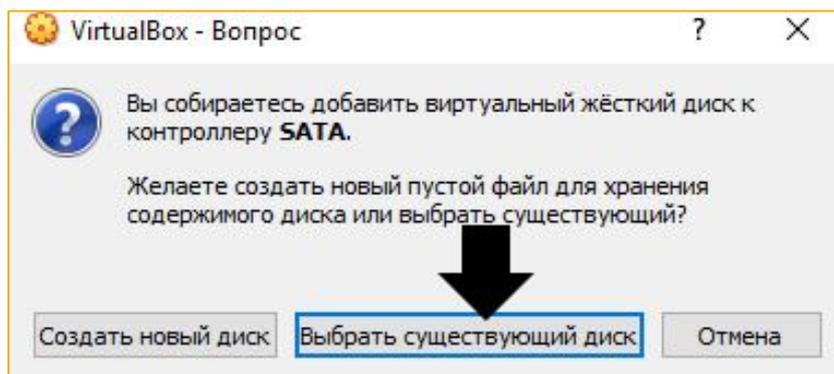


Рисунок 3.13. Прикрепление виртуального жесткого диска к виртуальной машине

- 18) Выделить диск «vm-add.vdi», нажать «Выбрать»

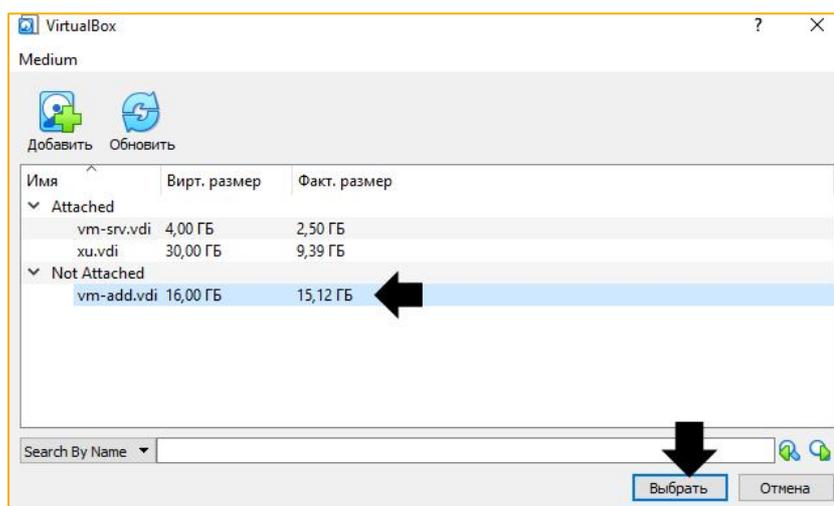


Рисунок 3.14. Прикрепление виртуального жесткого диска к виртуальной машине

- 19) В результате подключено 2 диска, диск «vm-srv.vdi» в SATA порт 0, диск «vm-add.vdi» в SATA порт 1.

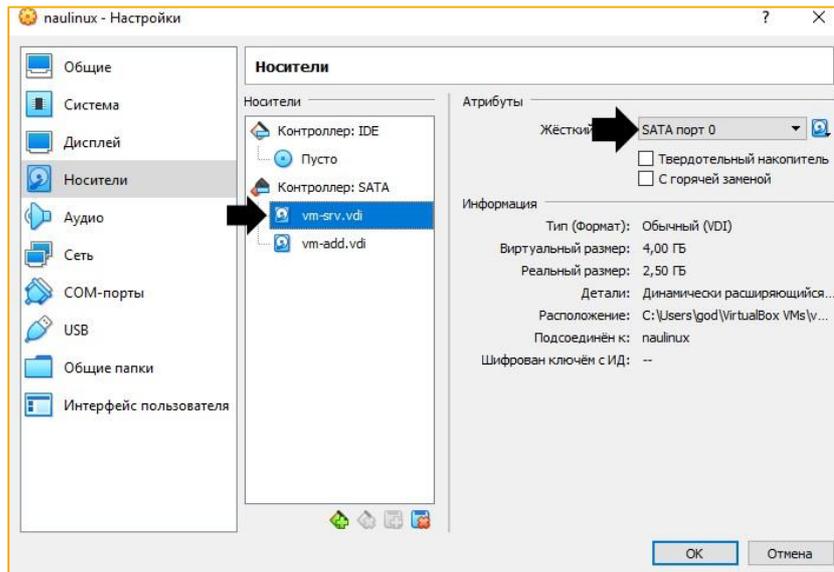


Рисунок 3.15. Проверка подключения виртуальных жестких дисков

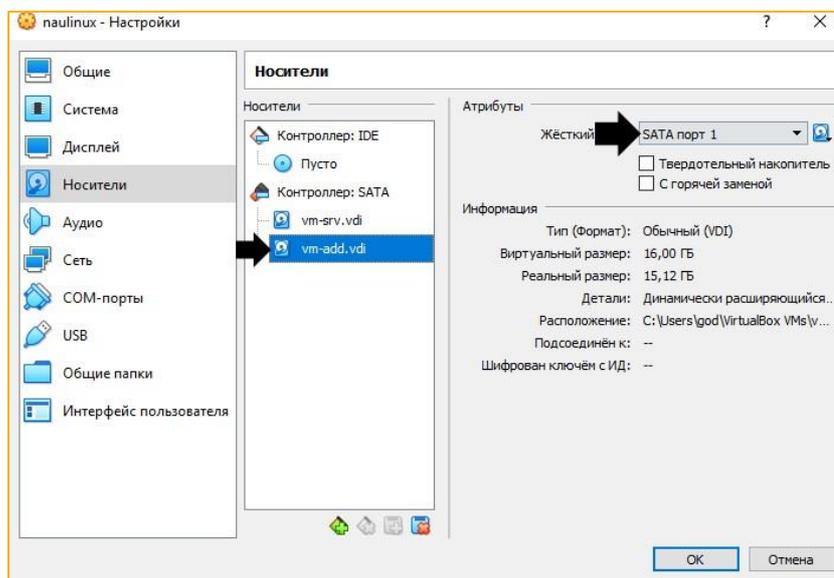


Рисунок 3.16. Проверка подключения виртуальных жестких дисков

20) Далее необходимо настроить тип подключения сетевого адаптера, для этого необходимо перейти во вкладку «Сеть», выбрать тип подключения «Сетевой мост» или «bridge», нажать «ОК». Действия наглядно продемонстрированы на рисунке 3.17.

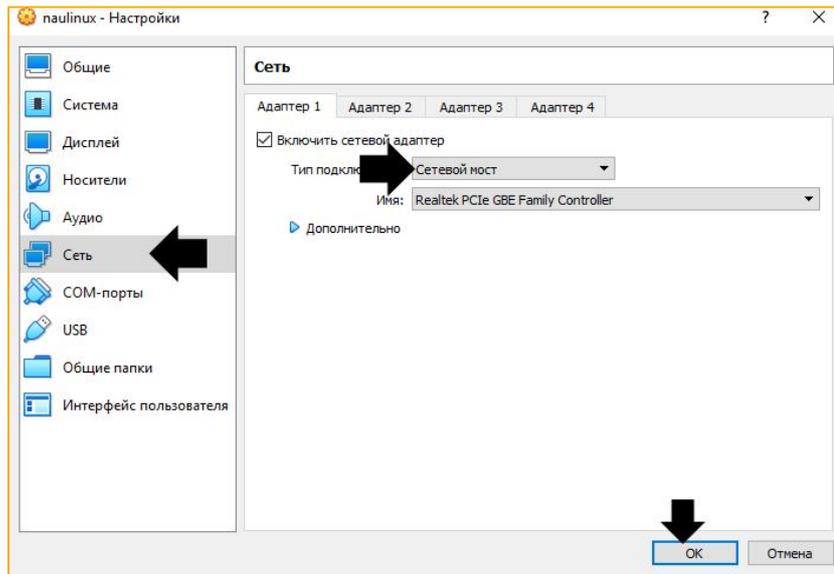


Рисунок 3.17. Проверка подключения виртуальных жестких дисков

21) Следующий шаг – запуск настроенной системы. Действие наглядно продемонстрировано на рисунке 3.18.

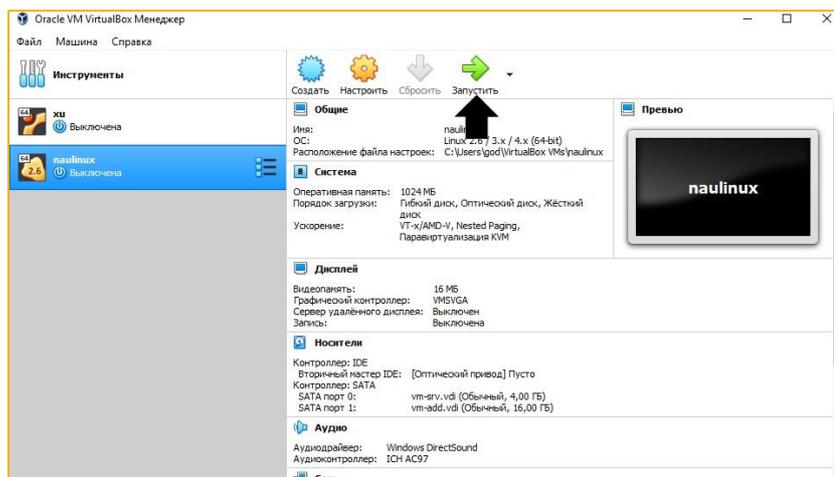


Рисунок 3.18. Запуск виртуальной машины

22) После запуска виртуальной машины (VM) и выполнения входа (login) под именем root (без запроса пароля) на эту VM необходимо выполнить команду `./bin/install.sh` (рисунки 3.19 и 3.20);

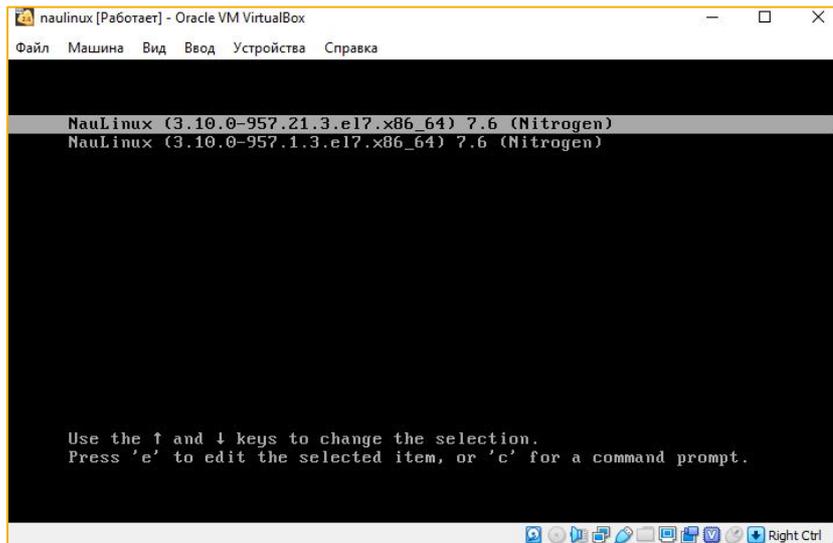


Рисунок 3.19. Меню выбора ядра системы

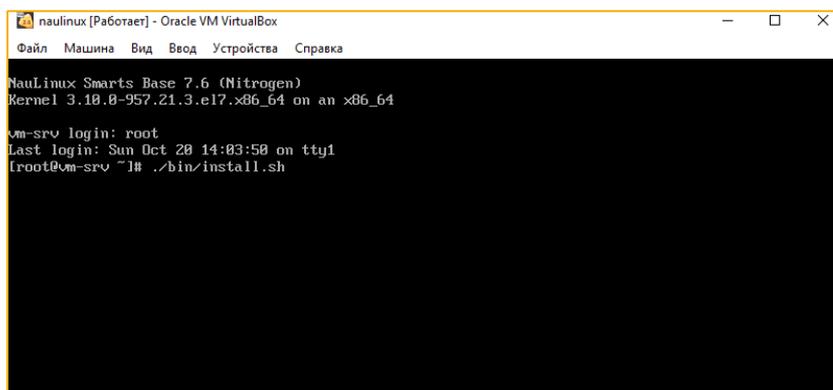


Рисунок 3.20. Запуск установки SMARTS-GENESIS

23) Командный скрипт `install.sh` выполняется в интерактивном диалоге, где необходимо ввести требуемые параметры, подготовленные перед выполнением данных ПС на этапе планирования, и необходимый набор компонентов SMARTS-GENESIS, который планируется запустить на этом сервере (рисунки 3.21, 3.22 и 3.23);

```

naulinix [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка

NauLinux Smarts Base 7.6 (Nitrogen)
Kernel 3.10.0-957.21.3.el7.x86_64 on an x86_64

vm-srv login: root
Last login: Sun Oct 20 14:03:50 on tty1
[root@vm-srv ~]# ./bin/install.sh
Enter the Data Center number [3]
Enter this local network cidr [10.63.64.0/19]
Enter the ip address of the gateway for this local network [10.63.64.1]
Enter a comma-separated list of networks cidr for local static routing without spaces [128.1.0.0/16,
10.63.0.0/16]
Enter the range of local network addresses for DHCP [10.63.64.100,10.63.64.199]
Enter the IP address of this UM [10.63.64.9]
Enter a short name for first server of this DC [srv31]
Enter an IP address this server of this DC [10.63.64.11]
Enter a domain name for this DC [dc3.gddc.smarts.ru]
Enter the MAC address of first server for this DC [48:df:37:26:36:58]
Enter the Ethernet interface name for this server of this DC [eno6]
Enter the HDD name for this server of this DC [hmc0n1]
Enter a comma-separated list of IP of DNS without spaces [10.63.0.10,172.17.20.20]
Enter an IP address of toplevel DNS [8.8.8.8]
Enter a comma-separated list of domain suffixes for search without spaces [sw.gddc.smarts.ru,gddc.sm
arts.ru]
Enter the FILENAME of ISO image [/opt/ISO/NauLinux_Smarts_Deployment-7.6-DUP-20191018.iso]
Enter the IP address of WAN interface [194.33.21.34]
Enter the netmask of WAN subnet [255.255.255.240]
Enter the gateway for WAN subnet [194.33.21.33]
Enter the Vlan Number of WAN subnet [213]
Enter the IP address of interface of Control network [172.17.20.17]
Enter the netmask of Control network [255.255.255.0]
Enter the Vlan Number of Control network [650]

```

Рисунок 3.21. Ввод параметров для установки SMARTS-GENESIS

```

naulinix [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка

Enter what components of SIU you want to install on this server

1: [X] repository
2: [X] bdu1
3: [X] bdu2
4: [X] rabbitmq1
5: [X] rabbitmq2
6: [X] ksuv
7: [X] glpi
8: [X] monitor-tools
0: done
Select the component _

```

Рисунок 3.22. Меню выбора компонентов SMARTS-GENESIS системы

```

naulinix [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка

Enter what components of SIU you want to install on this server

1: [X] repository
2: [X] bdu1
3: [X] bdu2
4: [X] rabbitmq1
5: [X] rabbitmq2
6: [X] ksuv
7: [X] glpi
8: [X] monitor-tools
0: done
Select the component 0
mount: /dev/loop0 is write-protected, mounting read-only
Please give the iLO Administrator login: Administrator
Please give the iLO Administrator password:
Please give the iLO IP address: 10.200.2.30

Install began on the target host srv1. Good luck
[root@vm-srv ~]#

```

Рисунок 3.23. Ввод учетных данных модуля управления iLO/IPMI

24) После выполнения данного скрипта будет установлена ОС НауЛинукс на первый компьютер ЦОД, выступающий в роли шлюза в МГРЦ, где автоматически запустится ВМ управления данным ЦОД'ом.

25) После установки ОС на первый сервер ЦОД необходимо войти на него через команду `ssh (slogin)` с параметрами, указанными в ходе интерактивного диалога.

26) Далее необходимо выполнить вход (`login`) под именем `smarts`, с паролем, определенным в ходе интерактивного диалога на управляющую ВМ, адрес которой также будет указан через команду `ssh (slogin)`, после чего необходимо выполнить подключение к сети МГРЦ по Инструкции «Подключение к сети МГРЦ» и выполнить корректировку и перезапуск сервисов `registry`, `DNS` и `DHCP`.

Пример такой инструкции, выполняемой Системным программистом:

На сервере МГРЦ, на котором запущен сервис «сервер OpenVPN», обслуживающий подключения к сети управления МГРЦ, необходимо зайти в каталог, содержащий скрипт управления «ovpn-bridge.sh» и запустить его:

```
# cd ovpn
# ./ovpn-bridge.sh
```

Далее необходимо сформировать файлы доступа для клиента OpenVPN, выбрав п.2 из меню этого скрипта.

Адрес интерфейса моста в этой сети необходимо получить у Системного программиста МГРЦ.

Сформированные файлы, названия которых будут указаны в процессе выполнения диалога скрипта, вместе со скриптом необходимо перенести на аналогичный каталог в ВМ управления подключаемого ЦОД и запустить скрипт там.

Для запуска клиента подключения к сети МГРЦ необходимо выбрать п.3, предварительно установив полученный от Системного программиста сети управления МГРЦ адрес моста, уже подключенного к данной сети внутри подключаемого ЦОДа, указав его в диалоге. Номер клиента в таком случае будет «0».

Через непродолжительное время, если URL подключения и соединения выполнены верно, данная ВМ будет подключена к сети. Проверить это подключение можно командой «`ping 172.17.20.20`», это адрес сервера МГРЦ в данной реализации:

```
# ping 172.17.20.20
```

27) Дальнейшее развертывание ОС, установку и запуск дальнейших компонентов SMARTS-GENESIS на других серверах данного ЦОД, можно произвести из окружения данной управляющей ВМ путем запуска аналогичного интерактивного скрипта `./bin/installS.sh` из домашнего окружения пользователя `smarts`.

28) После установки ОС и компонентов SMARTS-GENESIS на серверах ЦОД, необходимо на каждом сервере ЦОД выполнить первый запуск установленных компонентов путём запуска скрипта `/root/startSIU`; Данный скрипт в интерактивном диалоге позволит выбрать диск для дополнительного дискового пространства для работы компонентов SMARTS-GENESIS и осуществит запуск и автоматическую начальную настройку компонентов SMARTS-GENESIS таких как rabbitMQ, KSUV, repository, monitoring, glpi, bdu. Использование дисковых устройств для дополнительного дискового пространства необходимо согласовывать с Системным программистом ЦОД.

29) После запуска компонентов SMARTS-GENESIS, в частности bdu, необходимо поместить информацию об установленном оборудовании данного ЦОД в базу данных equipments для этого необходимо на управляющей ВМ запустить сервис rst_a, выполнив команду `/home/smarts/bin/srv.up`, и на каждом сервере запустить скрипт `/root/gethw.sh`, который протестирует оборудование и поместит данные в соответствующую таблицу `equipment_list` для дальнейшего использования при разворачивании сервисов `ceph` и `openstack`.

30) Запустить процедуру разворачивания сервисов ЦОД на первом установленном сервере.

ПРИМЕР установки:

```
$ sudo service-deployment-prepare \  
-dcnum 3 \  
-srvpass ПАРОЛЬ_ДЛЯ_ROOT \  
-dbipБДУ_IP \  
-dbpass ПАРОЛЬ_ДЛЯ_EQUIPMENT_ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ_БДУ \  
-Vipip IP_АДРЕС_НАПРОXY \  
-repoip IP_АДРЕСА_РЕПОЗИТОРИЕВ \  
-registrylogin ЛОГИН_ДЛЯ_REGISTRY \  
-registrypass ПАРОЛЬ_ДЛЯ_REGISTRY \  
-osadminpassword ПАРОЛЬ_ДЛЯ_ADMIN_OPENSTACK
```

Необходимо ознакомиться с файлом `/etc/service-deployment/config.yaml` где будет отражена информация по распределению ролей серверов.

```
$ sudo service-deployment-start
```

В результате должен быть доступен CEPH («`sudo ceph -s`» должен выдавать `HEALTH_OK`); OpenStack (команды «`sudo source /root/keystonercv3&&sudo openstack endpoint list`» должны выдать список установленных модулей). Лог доступен в файле `/var/log/service-deployment.log`.

```
$ sudo service-deployment-post \  
-ksuypass ПАРОЛЬ_ДЛЯ_ШИФРОВАНИЯ_КЛЮЧА_КСУВ
```

В результате должны быть добавлены образы ВМ (команды «`sudo source /root/keystonercv3&&sudo openstack image list`» должны выдать список добавленных образов, среди которых должен быть `nau76-ceph`).

```
$ sudo service-deployment-fe-master  
$ sudo service-deployment-fe-slave -publicip ПУБЛИЧНЫЙ_АДРЕС_ФРОНТЭНДА
```

В результате должен быть развернут Фронтэнд

```
$ sudo service-deployment-anp -publicip ПУБЛИЧНЫЙ_АДРЕС_АНП
```

В выдаче лога будет присутствовать адрес для доступа к АнП

```
$ sudo service-deployment-svm  
$ sudo service-deployment-uhd  
$ sudo service-deployment-spinger
```

В результате будут развернуты средства управления хранилищем. ПРИМЕР параметров:

ПАРОЛЬ_ДЛЯ_ROOT: задаётся при развертывании.

БДУ_IP (может быть получен из «`resolve ip bdu`»): 10.63.64.55

ПАРОЛЬ_ДЛЯ_EQUIPMENT_ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ_БДУ: `equipment_password`

IP_АДРЕС_НАПРОХУ (может быть получен из «`resolve ip haproxy`»): 10.63.64.211

IP_АДРЕСА_РЕПОЗИТОРИЕВ: [172.17.20.46,10.63.64.45].

ЛОГИН_ДЛЯ_REGISTRY: Любой логин.

ПАРОЛЬ_ДЛЯ_REGISTRY: Любой пароль.

ПАРОЛЬ_ДЛЯ_ADMIN_OPENSTACK (может быть получен из `registry`): Любой пароль.

ПАРОЛЬ_ДЛЯ_ШИФРОВАНИЯ_КЛЮЧА_КСУВ (получен из `registry`): Любой пароль.

ПУБЛИЧНЫЙ_АДРЕС_ФРОНТЭНДА: 194.33.21.37.

ПУБЛИЧНЫЙ_АДРЕС_АНП: 194.33.21.38.

31) После выполненных действий данный ЦОД готов для использования в составе МГРЦ под управлением Автоматизированной системы расчетов (далее – АСР), дальнейшее использование необходимо выполнять уже средствами АСР.

6. Сообщения оператору

Таблица 6.1 – Сообщения оператору

Текст сообщения	Описание содержания сообщения	Действия, которые необходимо предпринять оператору
«Only root must execute this script,sorry»	Скрипт должен выполняться из под суперпользователя (root)	Запустить команду через sudo или через иные полномочия root
«Error: Unable to establish IPMI v2 RMCP+ session»	Нет возможности установить соединение с IPMI модулем управления сервером	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить доступность модуля IPMI с помощью команды <code>ping <IP_addr_IPMI></code>; 2. Проверить правильность ввода «iLO Administrator» <code>login/password</code>; 3. Запустить скрипт снова, вводя правильные параметры модуля iLO/IPMI 4. Обратиться к Системному программисту
«PING 172.17.20.20 (172.17.20.20) 56(84) bytes of data. From 172.17.20.xx icmp_seq=1 Destination Host Unreachable From 172.17.20.xx icmp_seq=2 Destination Host Unreachable»	Нет ответа от серверов в сети управления МГРЦ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить, поднят ли docker,обеспечивающий связь с сервером OpenVPN командой <code>docker ps</code> 2. Обратиться к Системному программисту