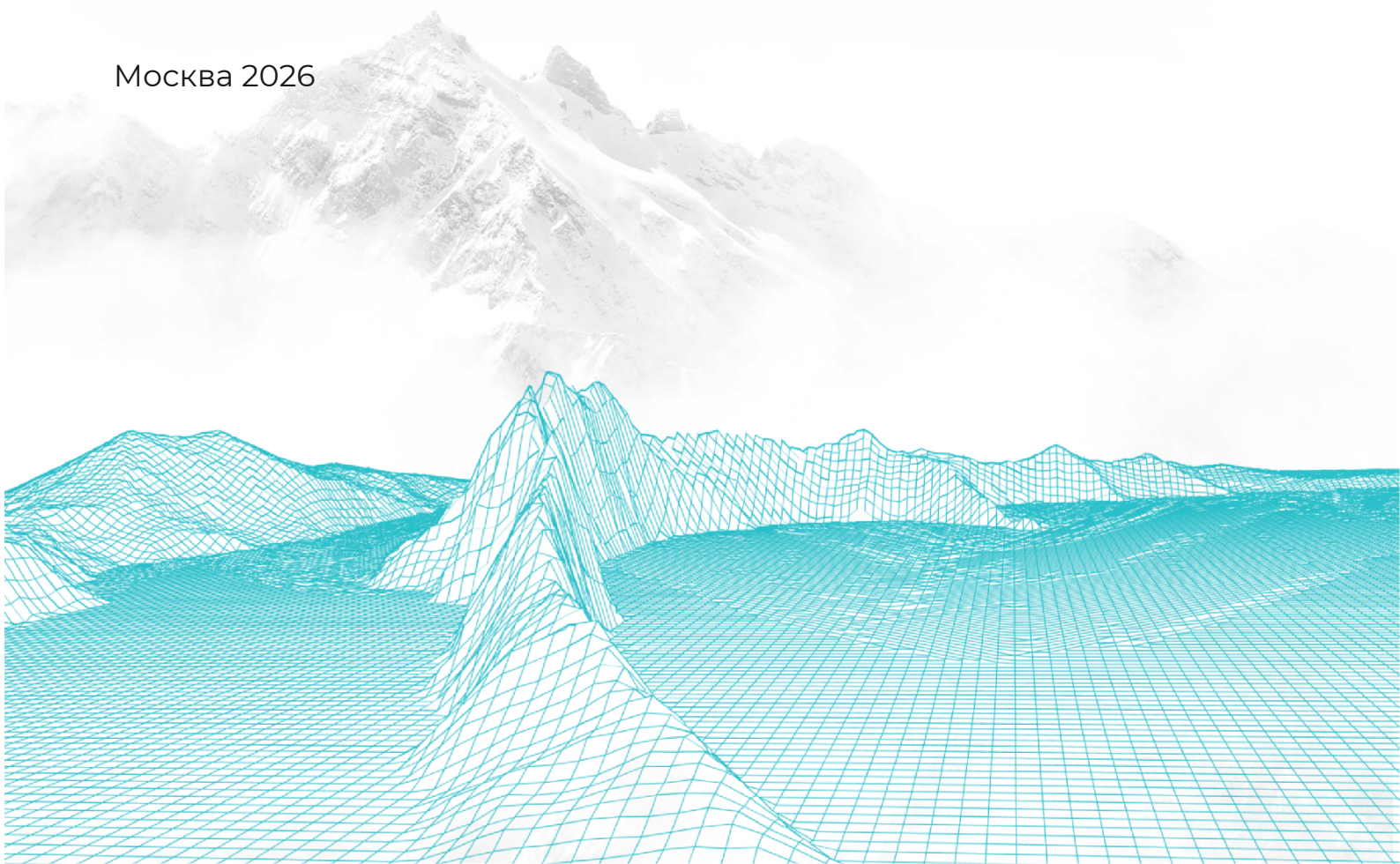


Программное обеспечение
FORTEIA OS

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

версии 1.0

Москва 2026



Содержание

ГЛОССАРИЙ	3
1. УСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНТРОЛЛЕРОВ СХД	4
1.1. Подготовка к установке управляющего программного обеспечения на контроллеры	4
1.2. Установка управляющего программного обеспечения на контроллеры	4
1.3. Назначение и проверка идентификатора (серийного номера) внешней дисковой полки для корректного отображения в мониторинге	13
2. ПЕРЕУСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНТРОЛЛЕРОВ СХД С НУЛЯ ...	16
2.1. Порядок выполнения переустановки	16
2.2. Риски при переустановке с нуля	17

ГЛОССАРИЙ

В настоящем документе используются следующие термины и сокращения:

Термин	Определение
Контроллер	Управляющий элемент СХД
ПО	Программное обеспечение
Система хранения данных, СХД	Комплекс аппаратных и программных средств, предназначенный для хранения и оперативной обработки информации
Cluster ID	Уникальный идентификатор кластера
DD-режим	Метод записи образа диска на USB-накопитель с помощью утилиты dd в Linux, предполагающий побайтное копирование содержимое файла-образа
DHCP	Сетевой протокол, который автоматически назначает IP-адреса и другую сетевую конфигурацию устройствам в сети (от англ. Dynamic Host Configuration Protocol)
FTP-ресурс	Файловое хранилище или сервер, доступ к которому осуществляется по протоколу по стандартному протоколу передачи файлов в компьютерной сети
IPMI	Интеллектуальный интерфейс управления платформой, предназначенный для автономного мониторинга и управления функциями, встроенными непосредственно в аппаратное и микропрограммное обеспечение серверных платформ (от англ. Intelligent Platform Management Interface)
ISO-образ	Образ оптического диска, содержащий файловую систему стандарта ISO 9660
LUN	Логический том внутри RAID-группы, идентифицируемый уникальным номером
MTU	Максимальный размер блока данных, который может быть передан по сети в одной транзакции (от англ. Maximum Transmission Unit)
SAS-диски	Высокопроизводительные жёсткие диски и твердотельные накопители, предназначенные для использования в серверах, системах хранения данных (от англ. Serial-Attached SCSI)
SES-устройства	Компоненты системы хранения данных, которые предоставляют информацию о состоянии и управлении аппаратными элементами (от англ. SCSI Enclosure Services)

1. УСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНТРОЛЛЕРОВ СХД

1.1. Подготовка к установке управляющего программного обеспечения на контроллеры

Внимание!

Для правильной работы СХД SAS-диски должны быть промаркированы. Если диски не промаркированы, их требуется промаркировать сразу после установки ПО, до перезагрузки контроллера.

Для установки программного обеспечения контроллеров используйте виртуальный CD-ROM с ISO-образом операционной системы или загрузочную флешку. Для создания загрузочной флешки используйте DD-режим.

Подключите к контроллеру СХД монитор и клавиатуру.

Подключите ISO-образ к СХД: вставьте загрузочную флешку в свободный USB-разъём или используйте виртуальный образ диска через консоль IPMI.

1.2. Установка управляющего программного обеспечения на контроллеры

1. Включите контроллер. Если контроллер уже включен, запустите его перезагрузку.
2. Нажмите клавишу **[Esc]** на клавиатуре и войдите в BIOS.
3. После загрузки главного меню выберите пункт «**Boot manager**».

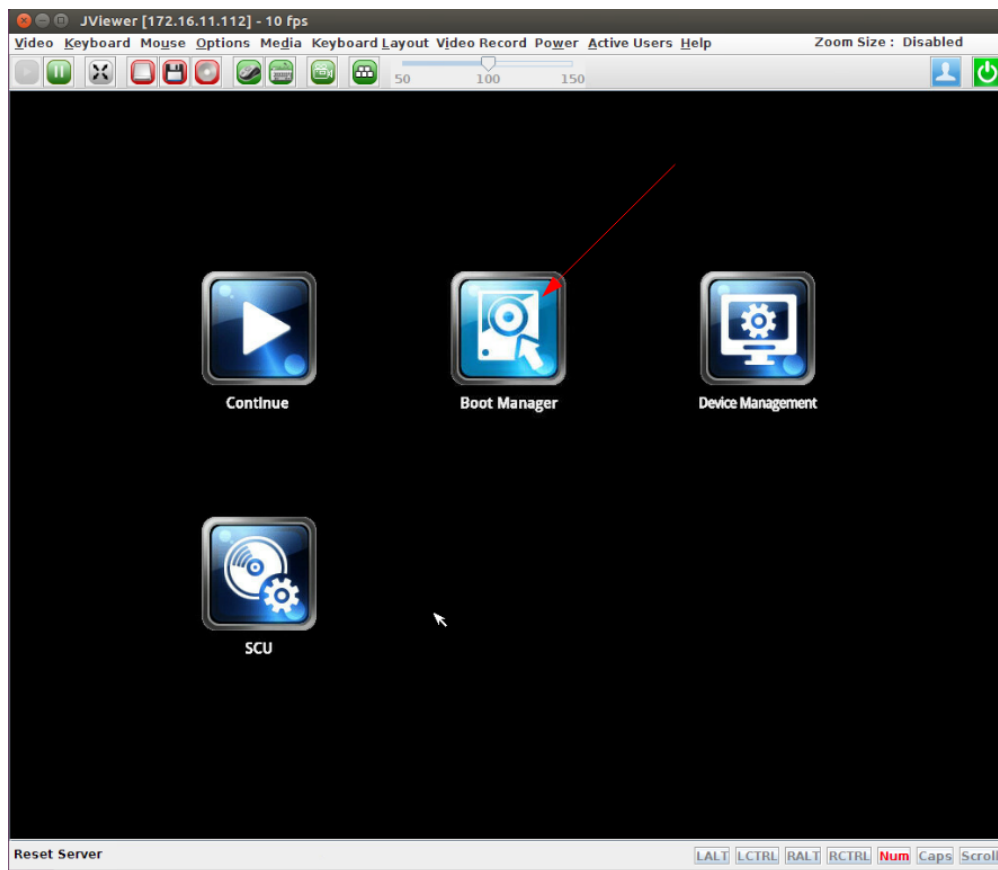


Рисунок 1. Пункт «Boot Manager» в главном меню BIOS

4. Переключитесь в режим загрузки «UEFI Boot Type».

Внимание!

Загрузка в режимах «Legacy Boot Type» и «Dual Boot Type» не поддерживается.

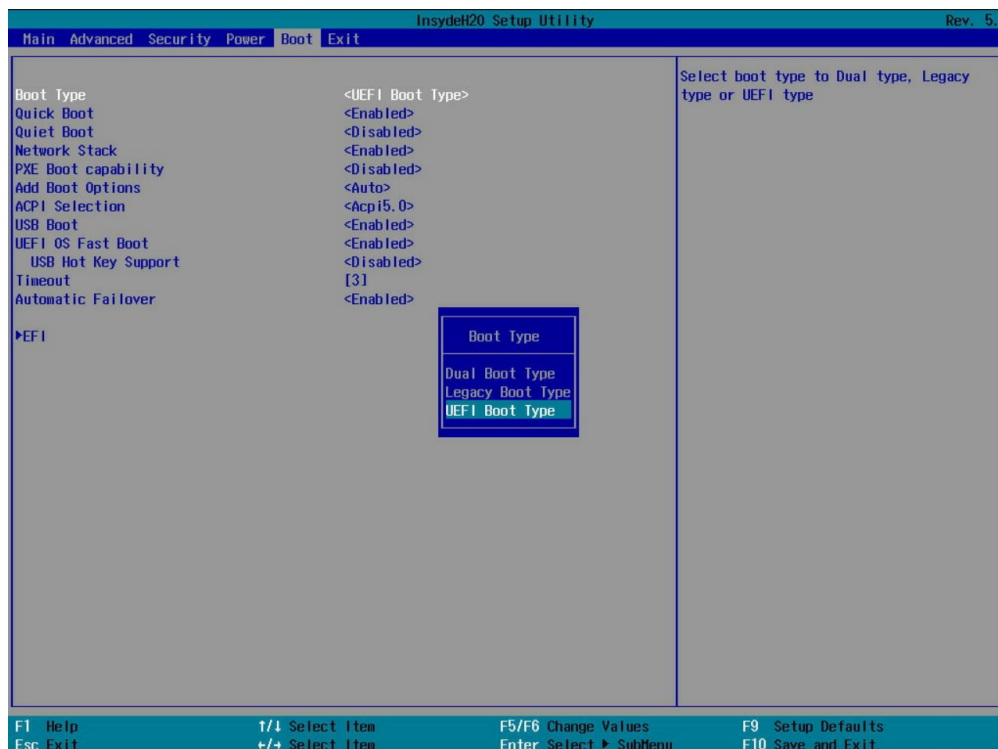


Рисунок 2. Окно выбора режима загрузки

5. Настройте загрузку с виртуального CD-ROM или загрузочной флешки (USB). Для

этого переместите носитель ISO-образа на верхнюю строку меню загрузки, как показано ниже.

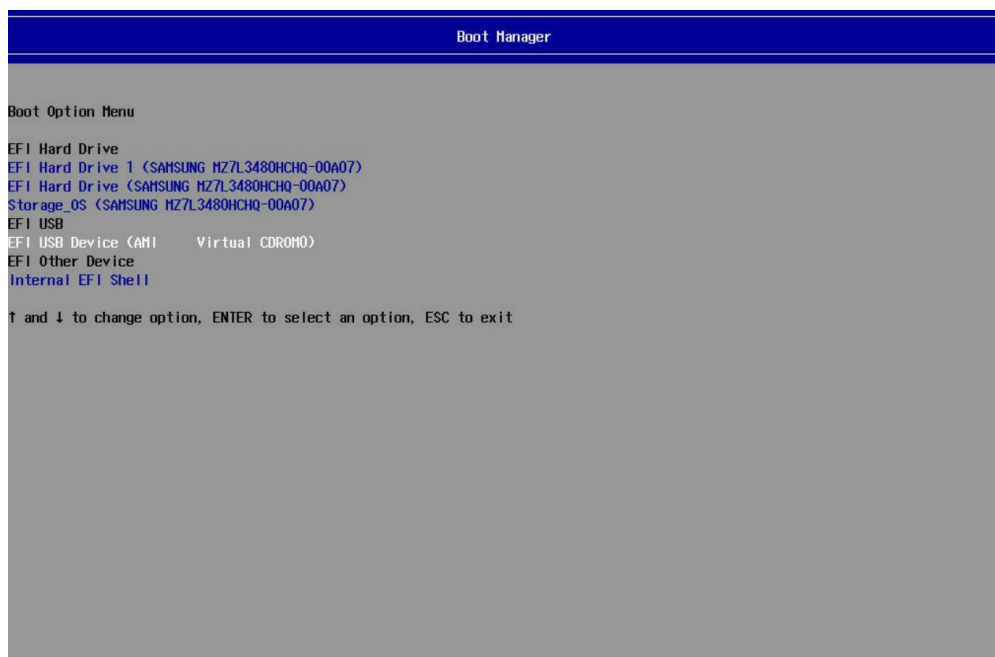


Рисунок 3. Окно меню менеджера загрузки

6. Нажмите на клавишу **[Enter]**. Начнется процесс загрузки инсталлятора. Загрузка инсталлятора занимает от 1 до 5 минут.
7. После загрузки инсталлятора откроется окно с информацией об адаптерах Fibre Channel. Для продолжения установки нажмите на клавишу **[Enter]**.

Примечание. Поддерживаются только qlogic карты. При наличии карт других производителей отобразится ошибка.

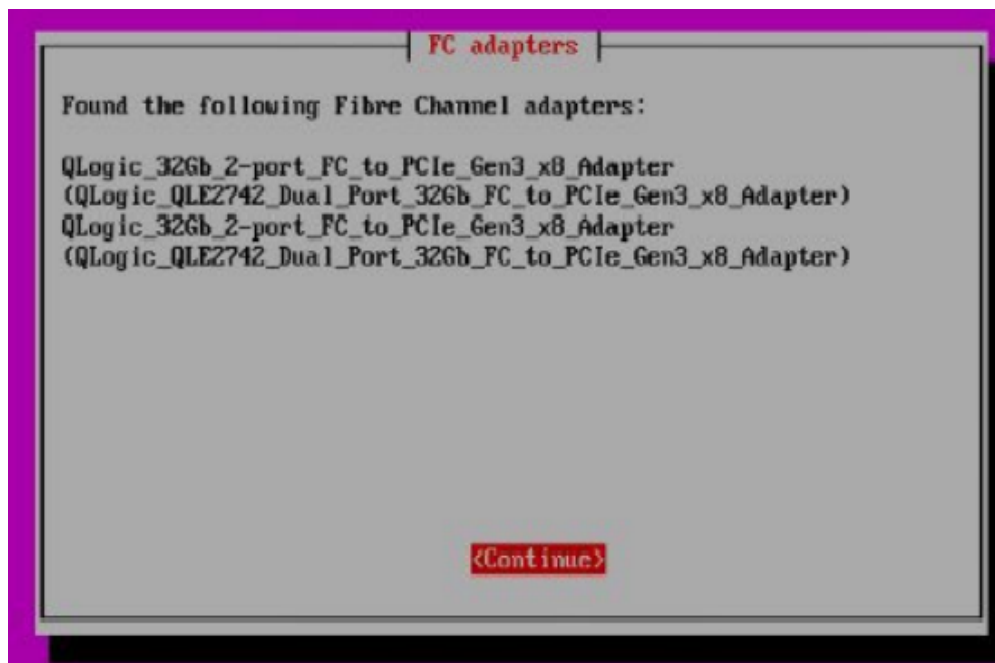


Рисунок 4. Окно с информацией об FC-адаптерах

8. В открывшемся меню выбора системного диска выберите пункт **«CREATE_RAID»** и нажмите на клавишу **[Enter]**.

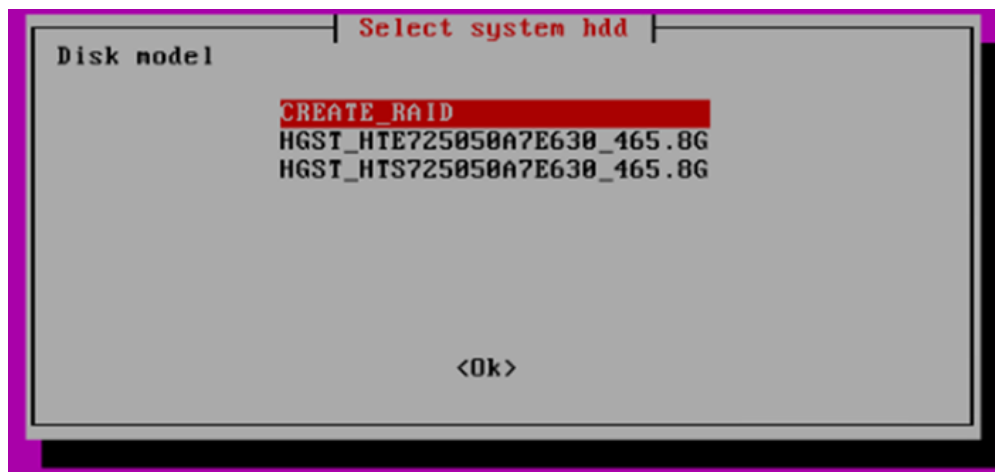


Рисунок 5. Пункт «CREATE_RAID» в меню выбора системного диска

Если система обнаружит на дисках уже установленную операционную систему, откроется окно с предупреждением, что при продолжении установки все данные на системных дисках будут потеряны.

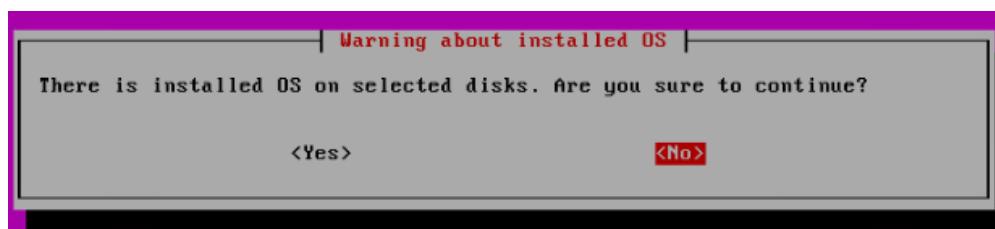


Рисунок 6. Предупреждение о потере данных

9. Для продолжения установки ПО выберите **[Yes]** и нажмите на клавишу **[Enter]**. Откроется окно со списком дисков, которые будут отформатированы, и предупреждением о форматировании дисков. Если установка новой операционной системы не требуется, для отмены процедуры выберите **[No]** и нажмите на клавишу **[Enter]**. Процесс установки будет прерван.

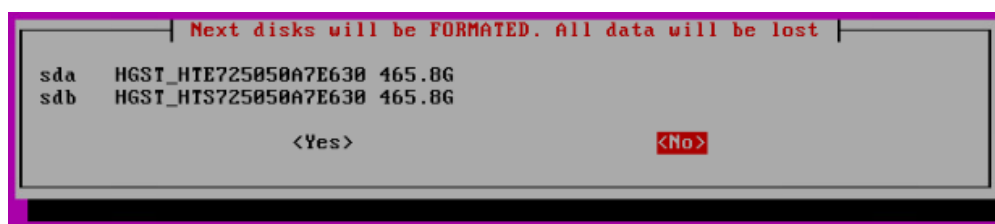


Рисунок 7. Предупреждение о форматировании дисков

10. Для продолжения установки ПО в открывшемся окне выберите **[Yes]** и нажмите на клавишу **[Enter]**. Диски будут отформатированы, все данные на них будут потеряны. Для отмены процедуры нажмите **[No]**. Процесс установки будет прерван. После форматирования дисков откроется окно для ввода уникального идентификатора кластера – cluster id. Он должен быть идентичным для обоих контроллеров.

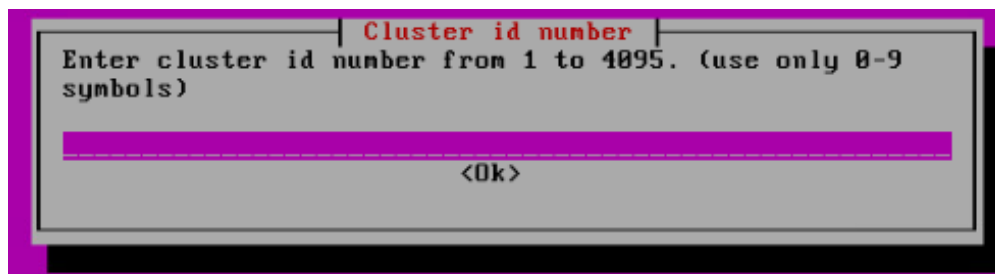


Рисунок 8. Окно ввода cluster id

11. Введите в поле значение от 1 до 4096 и нажмите на клавишу **[Enter]**. Откроется окно для выбора контроллера.



Рисунок 9. Окно выбора контроллера

12. В открывшемся окне выберите номер контроллера. Сначала выберите первый: «First node» и нажмите на клавишу **[Enter]**. Откроется окно выбора управляющего интерфейса.

Примечание. Режим «Single node» используется только для одноконтроллерных СХД. В стандартном процессе установки этот вариант не используется.

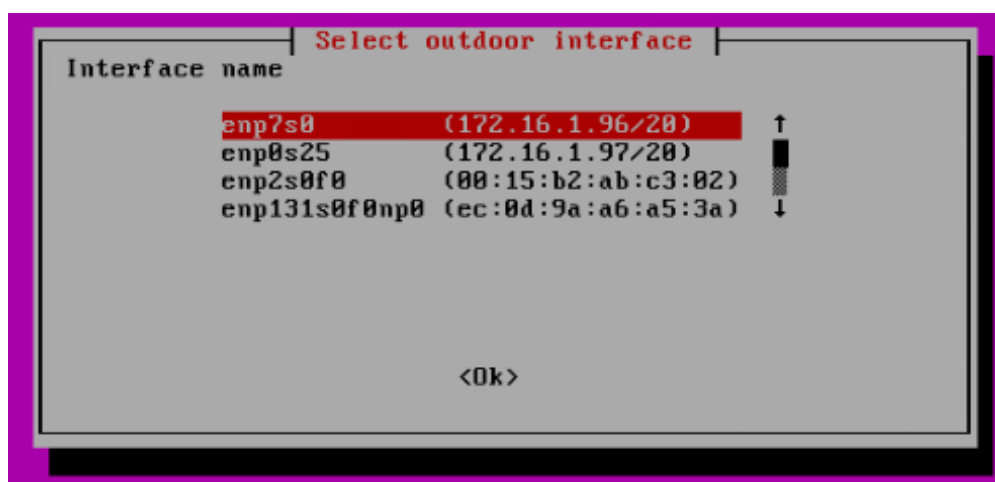


Рисунок 10. Окно выбора управляющего интерфейса

13. В открывшемся окне выберите управляющий интерфейс, через который будет реализован доступ в веб-интерфейс и нажмите на клавишу **[Enter]**. Если настроен DHCP, то в окне рядом с наименованием интерфейсов отобразятся IP, назначенные от него. Их потребуется заменить (см. [шаг 14](#)). После нажатия **[Enter]** откроется окно ввода IP и маски для управляющего интерфейса.



Рисунок 11. Окно ввода IP и маски для управляющего интерфейса

14. В открывшемся окне введите IP-адрес и через слеш маску для управляющего интерфейса. Нажмите на клавишу **[Enter]**. Откроется окно для задания дефолтного шлюза.



Рисунок 12. Окно задания дефолтного шлюза

15. В открывшемся окне задайте дефолтный шлюз и нажмите на клавишу **[Enter]**. Откроется окно для выбора интерфейсов, которые будут использоваться как интерконнект.

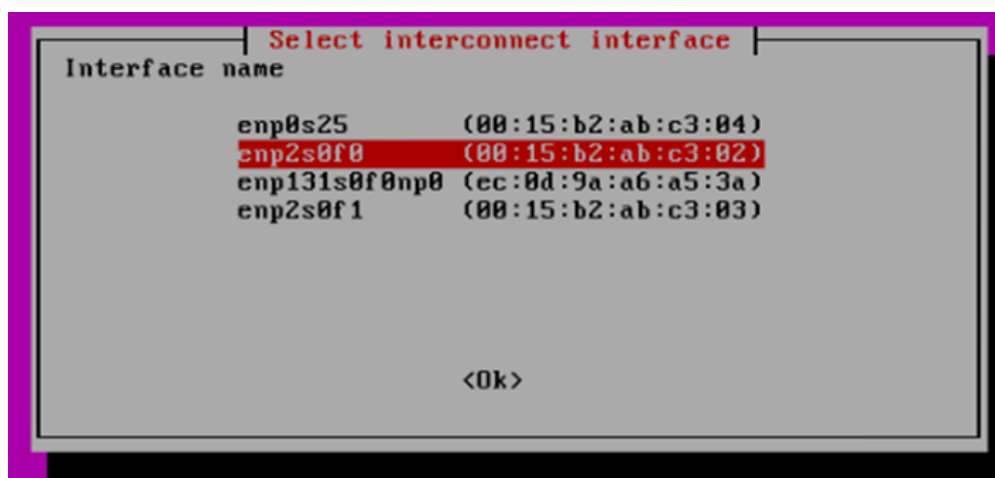


Рисунок 13. Окно выбора интерфейсов для интерконнекта

16. Определите принадлежность интерфейсов интерконнектам. Для этого пропустите все дальнейшие шаги установки до появления возможности отменить установку с помощью **[Cancel]**.

Откроется командная строка установщика ISO. Определите принадлежность интерфейсов интерконнектам любым из следующих способов:

- 1) по именам портов – введите команду:

ip a

В выводе команды найдите интерфейсы с двумя похожими именами портов.

2) по скоростям и моделям сетевых адаптеров – введите команду:

```
lspci | grep net
```

В выводе отобразится информация о номере интерфейса и его модели вида: «02:00.0 Ethernet...». Для получения более подробной информации об адаптере введите команду:

```
lspci -vvv -s 02:00.0
```

где «02:00.0» – адрес вывода сетевого интерфейса, полученный выше.

Найдите интерфейсы с разными моделями сетевых карт. Если сетевые карты одинаковые, определить принадлежность интерфейсов можно только путем физического отключения от СХД портов, которые не используются в качестве интерконнекта.

17. Вернитесь к процессу установки путем ввода команды:

```
exit
```

или запуска скрипта **./binst.sh**.

Перейдите к этапу выбора интерфейсов интерконнекта.

18. Выберите первый интерфейс, который будет использоваться как интерконнект, и нажмите на клавишу **[Enter]**. Откроется окно для выбора второго интерфейса.

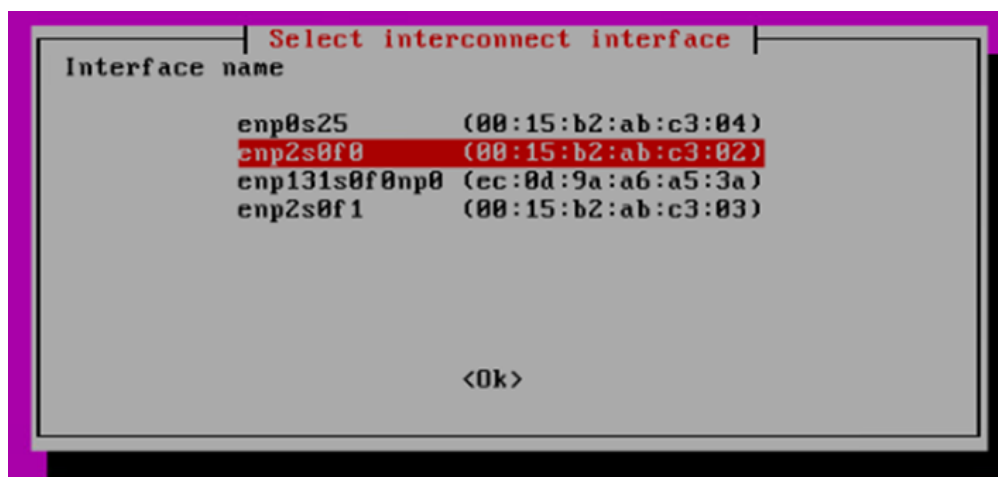


Рисунок 14. Окно выбора интерфейсов для интерконнекта

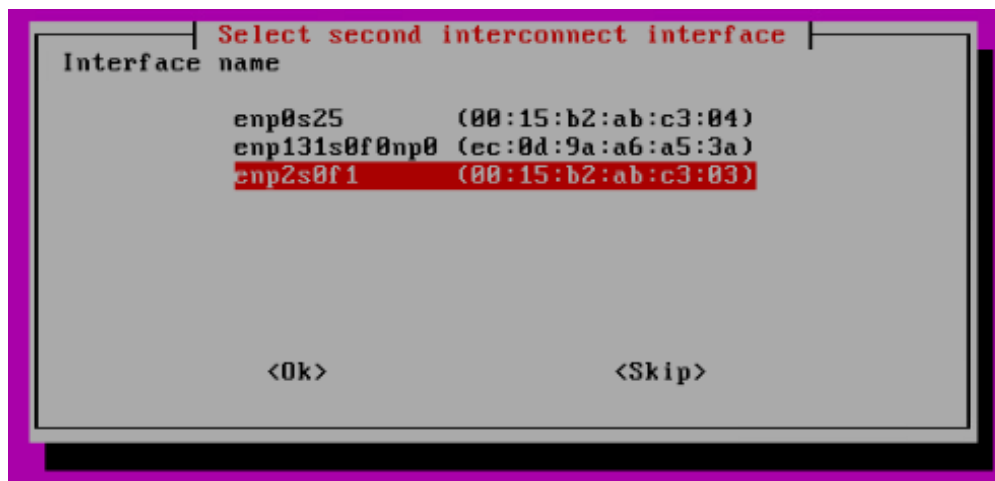


Рисунок 15. Окно выбора второго интерфейса для интерконнекта

19. В открывшемся окне выберите второй интерфейс, который будет использоваться как интерконнект, и нажмите на клавишу **[Enter]**. Откроется окно для агрегации интерфейсов.



Рисунок 16. Окно агрегации интерфейсов для интерконнекта

20. В открывшемся окне выберите **[Aggregate interfaces]** и нажмите на клавишу **[Enter]**. Откроется окно для ввода IP и маски для интерконнекта.

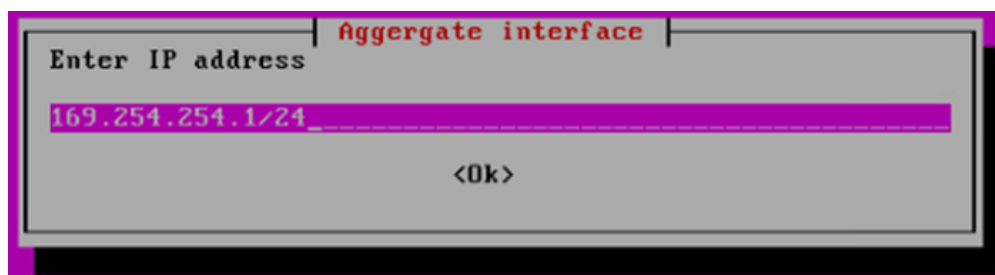


Рисунок 17. Окно ввода IP и маски для агрегированного интерфейса

21. В открывшемся окне введите IP-адрес и через слеш маску для агрегированного интерфейса. Нажмите на клавишу **[Enter]**. Откроется окно проверки конфигурации.

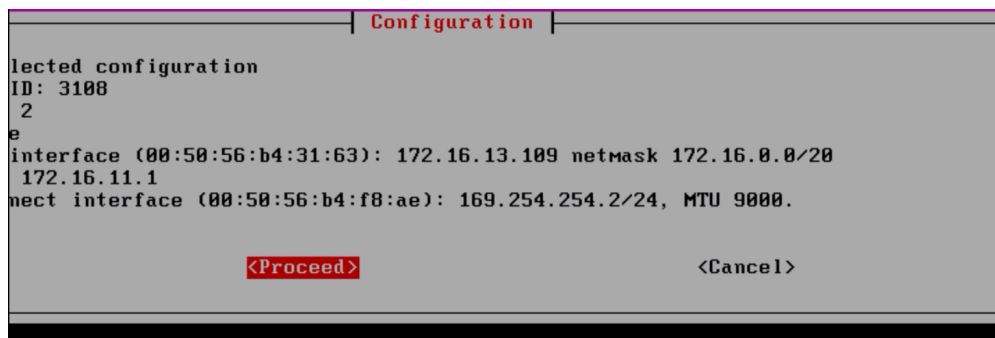


Рисунок 18. Окно проверки конфигурации

22. Проверьте конфигурацию в открывшемся окне. Если все верно, выберите **[Proceed]** и нажмите на клавишу **[Enter]**. Начнется установка, запишется лог установки. Процесс займет до 10 минут в зависимости от скорости носителя ISO-образа устанавливаемой операционной системы. Затем откроется окно с сообщением об успешном завершении установки.

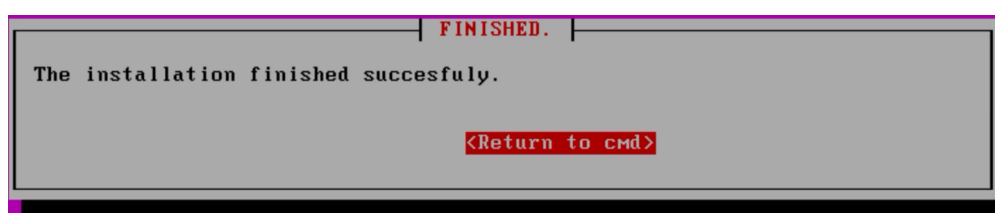


Рисунок 19. Окно с сообщением об успешной установке

23. Повторите процедуру установки ПО на втором контроллере. При этом на [шаге 12](#) в окне выбора контроллера укажите **«Second node»**, а на [шаге 14](#) введите IP-адрес, отличный от IP-адреса первого контроллера.

Внимание!	<i>IP-адреса должны быть разными, ID кластера должны быть одинаковыми. ПО самостоятельно сделает ID контроллеров отличными друг от друга.</i>
------------------	---

24. Для разметки дисков под данные выберите **[Return to CMD]** и нажмите на клавишу **[Enter]**. После перехода в консоль выполните действия, описанные ниже ([шаг 25](#) и далее).

Внимание!	<i>Для того чтобы система увидела SAS-диски, они должны быть промаркированы. Если диски не разметить, система будет неработоспособна!</i>
------------------	---

25. Для подготовки дисков потребуется файл **«ulabel»**. Загрузите его любым из способов:

1) подключите USB-накопитель с предварительно загруженным файлом «ulabel»

ИЛИ

2) скачайте файл «ulabel» командой **«wget»** с предварительно настроенного FTP-ресурса, например:

```
wget ftp://172.16.11.29/путь_к_сборке /ulabel
```

26. Измените разрешение у загруженного файла с помощью команды:

```
chmod +x ./ulabel
```

27. Запустите утилиту «ulabel» с ключом «**mark all**», чтобы промаркировать SAS-диски, установленные в системе:

```
./ulabel mark all
```

На этом подготовка дисков закончена. Для завершения установки программного обеспечения выполните **одновременную** перезагрузку обоих контроллеров с помощью команды «**reboot**» или по очереди выключите и затем **одновременно** включите оба контроллера.

Внимание!

Включать и перезагружать контроллеры необходимо одновременно. Интервал между загрузкой первого и второго контроллеров не должен превышать 15 секунд. Первый загрузившийся узел (контроллер) кластера будет ожидать ответа второго узла в течение 20 секунд, после чего сочтет его потерянным и инициирует миграцию ресурсов с него. Второй узел после загрузки будет виден в кластере, но процедуру возврата ресурсов (обратную миграцию) на него должен запустить администратор.

1.3. Назначение и проверка идентификатора (серийного номера) внешней дисковой полки для корректного отображения в мониторинге

Для того чтобы в мониторинге корректно отображались внешние дисковые полки, необходимо прописать специальный идентификатор в SAS-экспандеры полок. Обычно заказчиком поставляется полка с уже назначенным идентификатором. Проверить, назначен ли идентификатор полке, можно командой:

```
sg_map -i -x
```

1.3.1. Назначение идентификатора

Для назначения идентификатора дисковой полки выполните следующие действия:

1. Подключите оба SAS-экспандера дисковой полки к SAS-портам одного из контроллеров СХД.
2. Для прошивки идентификатора полки **по окончании установки программного обеспечения контроллеров**, не завершая её, выберите «**Return to cmd**» и нажмите на клавишу **[Enter]**, чтобы перейти в консоль. После перехода в консоль введите команды, описанные в п. 3, 4, 5 настоящего раздела.

Для прошивки идентификатора **на уже установленном программном обеспечении контроллеров** потребуется live-дистрибутив Linux с

интегрированным пакетом **sg_utils**. Выполните следующие действия:

- полностью снимите нагрузку с СХД и выключите один контроллер;
- на втором контроллере выполните загрузку с live-дистрибутива Linux, перейдите в консоль и введите команды, описанные в п. 3, 4, 5 настоящего раздела;
- прошив SAS-экспандер, выключите контроллер;
- включите второй контроллер, выполните загрузку с подготовленного заранее live-дистрибутива Linux, перейдите в консоль и введите команды, описанные в п. 3, 4, 5 настоящего раздела;
- прошив SAS-экспандер, выключите контроллер;
- через IPMI включите оба контроллера одновременно.

3. Введите команду для получения списка SES-устройств:

```
sg_map -i -x
```

4. Для полки AIC4076 пропишите идентификатор в первый SAS-экспандер командой:

```
sg_senddiag --pf -r 82,00,<2 байта в HEX, длина строки>,<строка в HEX> <device>
```

5. Для полки AIC4078 пропишите идентификатор в первый SAS-экспандер командой:

```
sg_senddiag --pf -r 83,00,<2 байта в HEX, длина строки>,<строка в HEX> <device>
```

Пример команды для прошивки серийного номера полки 12345678 в SES-устройство с номером «/dev/sg0»:

```
sg_senddiag --pf -r 82,00,00,04,12,34,56,78 /dev/sg0
```

Серийный (идентификационный) номер полки прошивается в оба SAS-экспандера полки. Если после установки и перезагрузки серийный номер не читается, подключитесь к expander'y через COM-порт (порт C - control) и отправьте команду «**reset**».

```
38400 8N1 | NOR | ttyS0
```

1.3.2. Проверка идентификатора

Для того чтобы проверить, прошит ли идентификатор в полку, выполните следующие действия:

1. Получите SAS-имя полки командой:

```
sg_map -i -x
```

Пример результата выполнения команды представлен ниже:

```
root@n47:~# sg_map -i -x
/dev/sg0  2 0 0 0 0 /dev/sda ATA      HGST HTS725050B7 1A01
/dev/sg1  3 0 0 0 0 /dev/sdb ATA      HGST HTS725050B7 1A01
/dev/sg2  4 0 0 0 0 /dev/sdc HGST      HUC101812CS4204 C904
/dev/sg3  4 0 1 0 0 /dev/sdd HGST      HUC101812CS4204 C904
/dev/sg4  4 0 2 0 0 /dev/sde HGST      HUSMR1625ASS204 C204
/dev/sg5  4 0 3 0 0 /dev/sdf HGST      HUSMR1625ASS204 C204
/dev/sg6  4 0 4 0 0 /dev/sdg HGST      HUC101812CS4204 CD02
/dev/sg7  4 0 5 0 0 /dev/sdh HGST      HUC101812CS4204 CD02
/dev/sg8  4 0 6 0 0 /dev/sdi HGST      HUC101812CS4204 C904
/dev/sg9  4 0 7 0 0 /dev/sdj HGST      HUC101812CS4204 C904
/dev/sg10 4 0 8 0 0 /dev/sdk HGST      HUC101812CS4204 C904
/dev/sg11 4 0 9 0 0 /dev/sdl HGST      HUC101812CS4204 C904
/dev/sg12 4 0 10 0 0 /dev/sdm HGST      HUC101812CS4204 C904
/dev/sg13 4 0 11 0 0 /dev/sdn HGST      HUSMR1625ASS204 C204
/dev/sg14 4 0 12 0 0 /dev/sdo HGST      HUC101812CS4204 C904
/dev/sg15 4 0 13 0 0 /dev/sdp HGST      HUC101812CS4204 C904
/dev/sg16 4 0 14 0 0 /dev/sdq HGST      HUSMR1625ASS204 C204
/dev/sg17 4 0 15 0 13 AIC 12G  HA401 Expander 0c0a
/dev/sg18 4 0 16 0 0 /dev/sdr HGST      HUC101812CS4204 C904
/dev/sg19 4 0 17 0 0 /dev/sds HGST      HUC101812CS4204 C904
/dev/sg20 4 0 18 0 0 /dev/sdt HGST      HUC101812CS4204 C904
/dev/sg21 4 0 19 0 13 AIC 12G  2U24SAS3swap 0c01
root@n47:~#
```

Рисунок 20. SAS-имя полки

2. Выполните команду, возвращающую записанные в полку данные:

```
sg_ses -p 0x82 -r /dev/имя_устройства
```

В результате выполнения команды отобразится идентификатор полки, как показано на рисунке ниже.

```
/dev/sg12 4 0 10 0 0 /dev/sdm HGST      HUC101812CS4204 C904
/dev/sg13 4 0 11 0 0 /dev/sdn HGST      HUSMR1625ASS204 C204
/dev/sg14 4 0 12 0 0 /dev/sdo HGST      HUC101812CS4204 C904
/dev/sg15 4 0 13 0 0 /dev/sdp HGST      HUC101812CS4204 C904
/dev/sg16 4 0 14 0 0 /dev/sdq HGST      HUSMR1625ASS204 C204
/dev/sg17 4 0 15 0 13 AIC 12G  HA401 Expander 0c0a
/dev/sg18 4 0 16 0 0 /dev/sdr HGST      HUC101812CS4204 C904
/dev/sg19 4 0 17 0 0 /dev/sds HGST      HUC101812CS4204 C904
/dev/sg20 4 0 18 0 0 /dev/sdt HGST      HUC101812CS4204 C904
/dev/sg21 4 0 19 0 13 AIC 12G  2U24SAS3swap 0c01
root@n47:~# sg_ses -p 0x82 -r /dev/sg21
00 00 11 44 60 00
```

Рисунок 21. Идентификатор полки

2. ПЕРЕУСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНТРОЛЛЕРОВ СХД С НУЛЯ

Переустановка ПО с нуля требуется в следующих случаях:

- если при первоначальной установке были некорректно указаны настройки, которые нельзя изменить после установки ПО (например, cluster ID, значение MTU, интерфейсы интерконнектов и т. п.);
- если установлена старая версия ПО и в BIOS настроен режим загрузки Legacy. При необходимости измените режим загрузки на UEFI. Если не переустановить ПО, система не сможет запустить управляющее ПО и не загрузится.

Во всех остальных случаях достаточно выполнить обновление в соответствии с процедурой, описанной в разделе «Обновление программного обеспечения» Руководства администратора.

Внимание!

При переустановке ПО с нуля, в отличие от штатного обновления, система будет полностью недоступна на весь период проведения процедуры. Доступ к данным с клиентов будет потерян. В системе останется только информация о ранее созданных пулах и данные на них. После переустановки потребуется повторно создать и расшарить LUN'ы.

2.1. Порядок выполнения переустановки

Перед выполнением переустановки с нуля выполните следующие действия:

1. Снимите нагрузку с системы.
2. Сделайте бэкап всех важных данных.
3. Зафиксируйте и сохраните информацию о LUN'ах, пользователях и клиентах, настроенных на СХД, для того чтобы после переустановки восстановить те же настройки.

Примечание. Можно не сохранять данную информацию, но тогда после переустановки ПО на клиентах потребуется перенастраивать всё, что было настроено ранее, а не просто повторно презентовать ранее расшаренные LUN'ы.

Выполните процедуру установки ПО с нуля, как описано в п. 1.2 настоящего документа.

После установки ПО импортируйте ранее созданные пулы в веб-интерфейсе СХД с помощью кнопки **[Импортировать пул]** в разделе **Дисковое пространство > Пулы**. Подробнее о процедуре импорта см. в разделе 8.7 Руководства администратора.

Создайте пользователей и клиентов с теми же настройками, которые использовались до переустановки, используя сохраненную ранее информацию, или создайте их с нуля с новыми настройками. Затем создайте LUN'ы и презентуйте их клиентам, как это было сделано до переустановки ПО.

2.2. Риски при переустановке с нуля

Потеря данных возможна в случаях, когда при установке с нуля выполняется маркировка дисков с предварительным снятием маркировки с дисков.

При обновлении ПО системы путем переустановки с нуля пропустите действия по маркировке дисков (шаги 24-26 [п. 1.2](#) настоящего документа) или запустите только маркировку дисков без удаления меток с помощью команды:

```
ulabel mark all
```

При наличии данных в системе ни в коем случае не удаляйте метки с дисков!

Внимание!

Удаление меток с дисков при переустановке ПО повлечет за собой потерю данных без возможности восстановления. При обновлении ПО штатными средствами, описанными в разделе «Обновление программного обеспечения» Руководства администратора, рисков потери данных нет.