request-ru@raidix.com
raidix.ru

RAIDIX 5.2.4
Инструкция по установке

Редакция 3

2024

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

Содержание

Глава 1. Об этом руководстве....3
Что нового....3
Назначение документа....3
Соглашения по оформлению....3
Ограничение использования стороннего ПО....4
Глава 2. Основные аппаратные компоненты....5
Глава 3. Требования и ограничения....6
Глава 4. Установка системы....7
Настройка загрузки с установочного носителя....7
Установка....7
Глава 5. Добавление модуля для записи аварийного дампа....25
Глава 6. Настройка сети....26
Глава 7. Настройка подключений по SAS....27
Настройка с помощью managesas....27
Настройка с помощью scrtnycli....31
Глава 8. Работа с лицензией продукта....35
Получение лицензии....35
Просмотр информации о лицензии....35
Управление лицензией....38
Глава 9. Конфигурация DC-системы....40
Настройка сети heartbeat....40
Настройка синхронизации кэшей узлов....41
Синхронизация Persistent reservation....44
Глава 10. Настройка сетевых интерфейсов....47

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

ГЛАВА 1. ОБ ЭТОМ РУКОВОДСТВЕ

В руководстве представлена информация по установке и предварительной настройке системы хранения данных на программном обеспечении RAIDIX 5.2.4.

Руководство предназначено для администраторов системы.

Что нового

Редакция	Изменения	Дата внесения изменения
2	Документ создан.	23.01.2024
3	В главу *Основные аппаратные компоненты (стр. 5)* добавлена рекомендация по использованию накопителей SAS и NVMe. В главу *Требования и ограничения (стр. 6)* добавлена информация о невозможности установки ПО RAIDIX на RAID из NVMe дисков WD WUS4BA138DSP3X1. Требование выключения Hyper-Threading стало рекомендацией.	27.08.2024

Назначение документа

Настоящая инструкция описывает процедуру установки программного обеспечения для систем хранения данных RAIDIX 5.2.4 и является обязательной для использования компаниями-партнёрами ООО «Рэйдикс» при установке ПО RAIDIX 5.2.4.

Соглашения по оформлению

Для представления различных терминов и названий в документе используются следующие шрифты и форматирование:

Шрифт	Использование
Полужирный	Названия интерактивных элементов GUI, значения параметров и условные заголовки.
Курсив	Акценты, термины, названия документов, пути до файлов, названия разделов в GUI.
Цветной	Описанные инструкции выполняются для определённых ситуаций и конфигураций оборудования.
###########	Команды и командные утилиты, параметры команд.

Абзацы в тексте, содержащие важную информацию, выделены следующим образом:

> *Примечание* — выделенные таким образом указания содержат важную информацию.

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

Внимание — выделенные таким образом указания настоятельно рекомендуется выполнять для обеспечения работоспособности СХД.

Ограничение использования стороннего ПО

Обновление ПО RAIDIX производится только при помощи средств обновления, предоставляемых компанией Рэйдикс. Не используйте сторонние средства обновления и установки пакетов (yum, rpm): это может привести к неисправности системы и утрате гарантии.

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

ГЛАВА 2. ОСНОВНЫЕ АППАРАТНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

Тип аппаратной составляющей	Модель
Процессор	Intel архитектуры Nehalem и более новые; AMD Epyc.
Накопители	RAIDIX 5.2.4 поддерживает NVMe/SATA/SAS/NL-SAS накопители: • HDD (кроме HDD с технологией SMR); • SSD. Не рекомендуем использовать в одной СХД накопители SAS и NVMe одновременно.
SSD/SSD NVMe	RAIDIX 5.2.4 поддерживает все SATA/SAS SSD/SSD NVMe диски без шифрования, доступные на рынке.
Материнская плата	RAIDIX 5.2.4 поддерживает большинство моделей материнских плат, совместимых с CPU Intel (поколения Nehalem и выше) и CPU AMD EPYC. Если у вас возникли проблемы с совместимостью, пожалуйста, обратитесь в техническую поддержку.
Оперативная память	Память выбирается в соответствии с листами совместимости серверов и материнских плат.
SAS JBOD	RAIDIX 5.2.4 совместим с большинством моделей SAS JBOD. Если у вас возникли проблемы с совместимостью, пожалуйста, обратитесь в техническую поддержку.
ИБП	RAIDIX 5.2.4 поддерживает источники бесперебойного питания (ИБП), совместимые с *Network UPS Tools (NUT)*.

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

ГЛАВА 3. ТРЕБОВАНИЯ И ОГРАНИЧЕНИЯ

Перед установкой ПО RAIDIX 5.2.4 необходимо обеспечить следующее:

1. Работы по сборке и проверке аппаратной части системы, на которую планируется установка ПО RAIDIX 5.2.4, должны быть завершены. Узлы системы должны быть подключены к общей корзине с дисками.

   ERA RAID доступны только на системах с процессорами, поддерживающими AVX. Для ERA RAID N+M требуется минимум AVX2.

   Установка ПО RAIDIX невозможна на RAID из NVMe дисков WD WUS4BA138DSP3X1.

   Рекомендуемый размер системного диска – от 128 ГБ. Такой объём позволяет хранить оптимальное количество логов, собираемых при работе системы.

   Рекомендуем в UEFI/BIOS системы выключить Hyper-Threading.

2. Система должна быть подключена к сети электропитания 220 В.
3. Система должна быть подключена к сети Ethernet.
4. В UEFI/BIOS системы должны быть настроены корректные значения времени и даты.
5. При использовании UEFI должен быть выключен Secure Boot.

Для корректной работы ПО RAIDIX, при использовании SATA-контроллера в UEFI/BIOS системы рекомендуется установить режим работы контроллера «AHCI».

Подробную информацию можно найти в инструкции к используемой материнской плате.

По умолчанию, для аутентификации в CLI с ролью администратора используйте логин **admin** и пароль **raidix-era**.

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

ГЛАВА 4. УСТАНОВКА СИСТЕМЫ

ПО RAIDIX 5.2.4 поставляется в виде установочного ISO-образа операционной системы.

> *Если система устанавливается на RAID 1*, внимательно ознакомьтесь с секцией «Настройка системного диска или дисков» главы *Установка (стр. 7)*.

Настройка загрузки с установочного носителя

Чтобы выполнить загрузку с носителя, содержащего ISO-образ RAIDIX:

1. Извлеките из контроллера все диски, кроме системного.
2. Вставьте в контроллер носитель с ISO-образом системы или выполните проброс ISO-образа через консоль управления.
3. Выполните загрузку с установочного носителя.

Установка

После загрузки с установочного носителя, в открывшемся окне выберите **Install RAIDIX 5.2.4** и нажмите **Enter**.

Рис. 1. Окно начала установки ПО RAIDIX 5.2.4

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

Лицензионное соглашение

1. В открывшемся окне **INSTALLATION SUMMARY** кликните **END USER LICENSE AGREEMENT**.

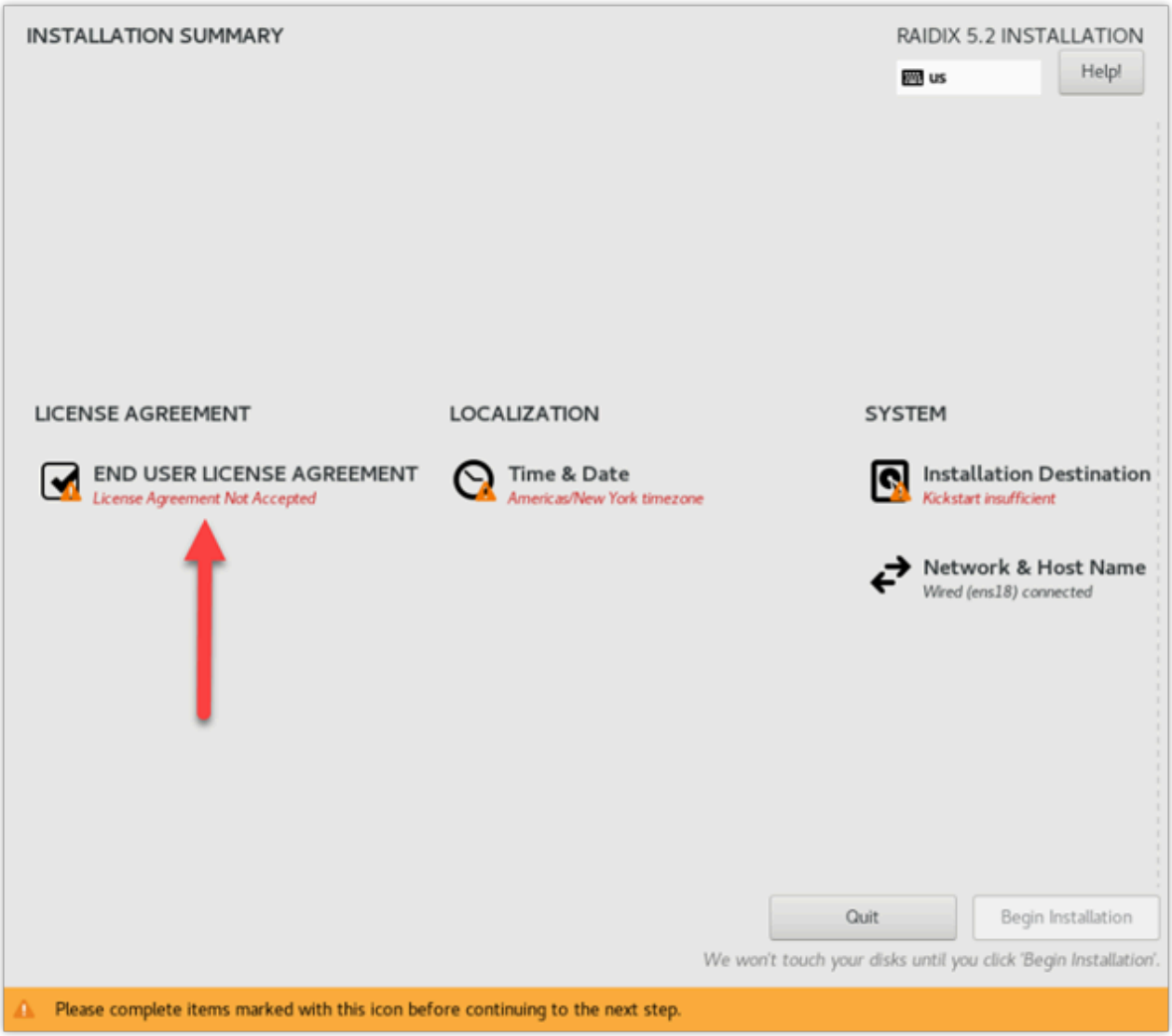

Рис. 2. Главная страница INSTALLATION SUMMARY: выбор настройки Лицензионного соглашения (License Agreement)

2. В открывшемся окне ознакомьтесь с текстом лицензионного соглашения.
   Текст соглашения доступен на русском и английском языках.

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

3. По завершении чтения примите условия лицензионного сообщения, кликнув **Accept license agreement terms**, затем кликните **Done**.

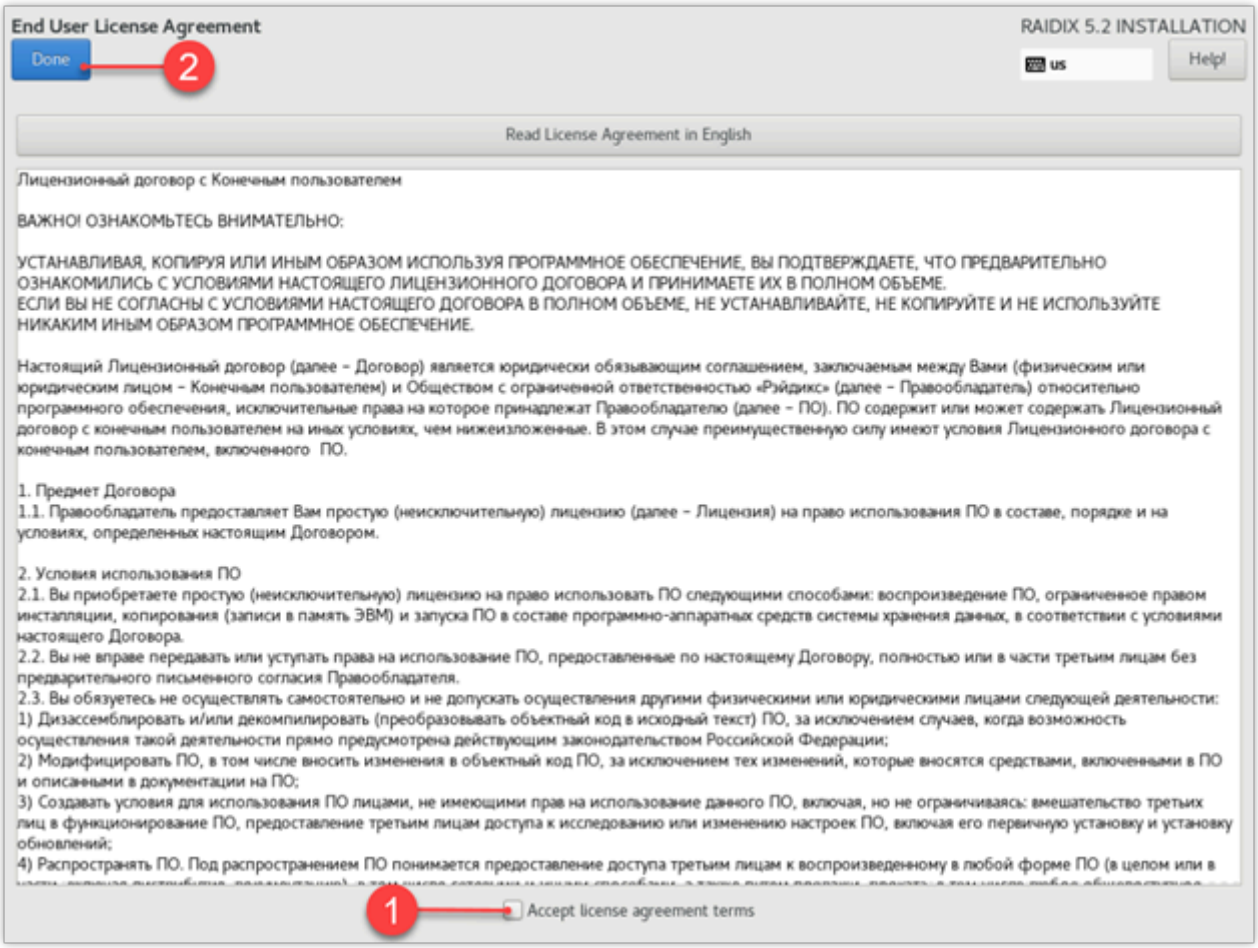

Рис. 3. Текст лицензионного соглашения

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

Настройка даты и времени

1. В окне **INSTALLATION SUMMARY** кликните **Time & Date**.

Рис. 4. Главная страница: настройка даты и времени

2. В открывшемся окне выберите свой часовой пояс, отметив его на карте.

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

3. Убедитесь, что опция **Network Time** включена.

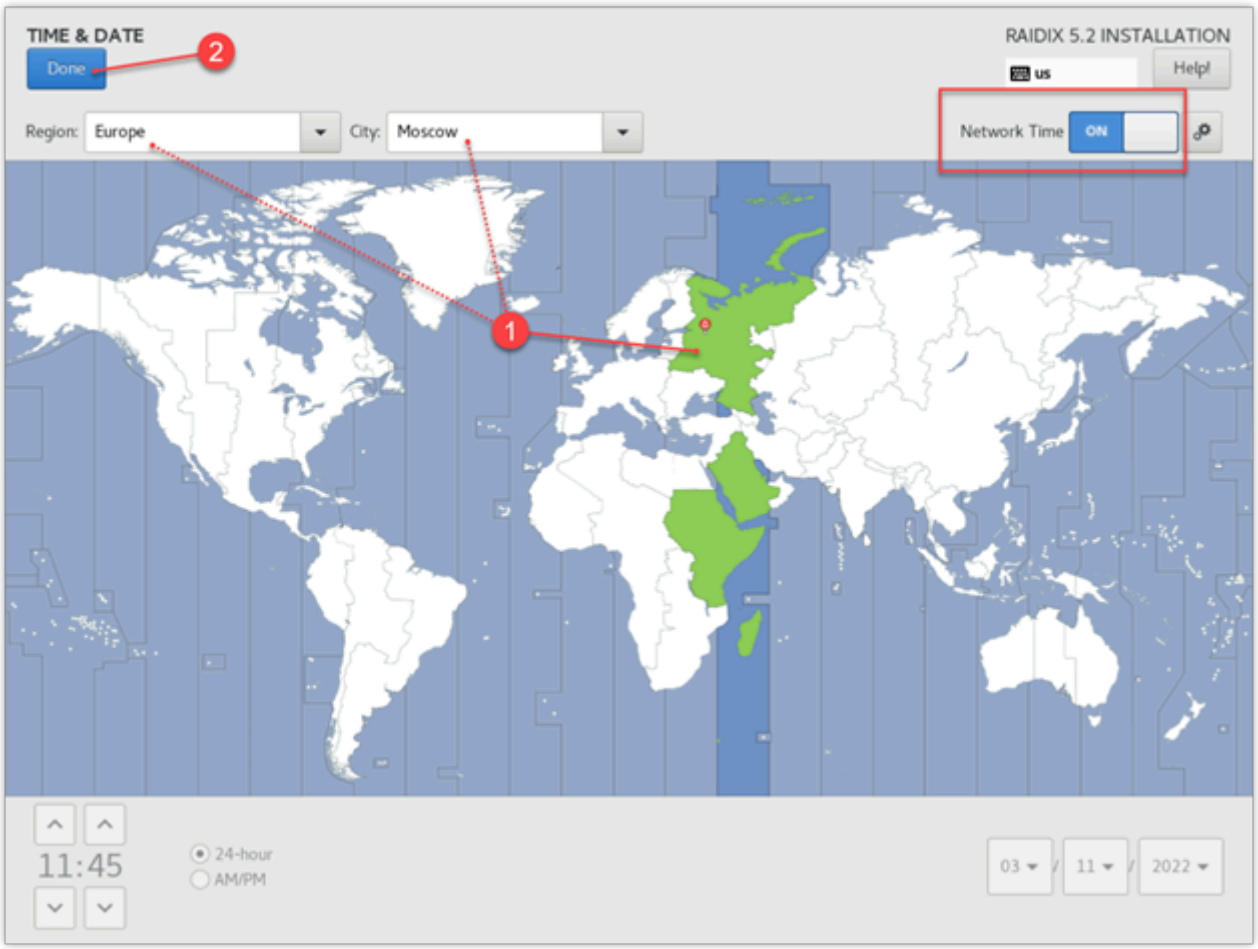

Рис. 5. Окно настроек даты и времени (Date & Time)

Настройка системного диска или дисков

В окне **INSTALLATION SUMMARY** кликните **Installation Destination**.

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

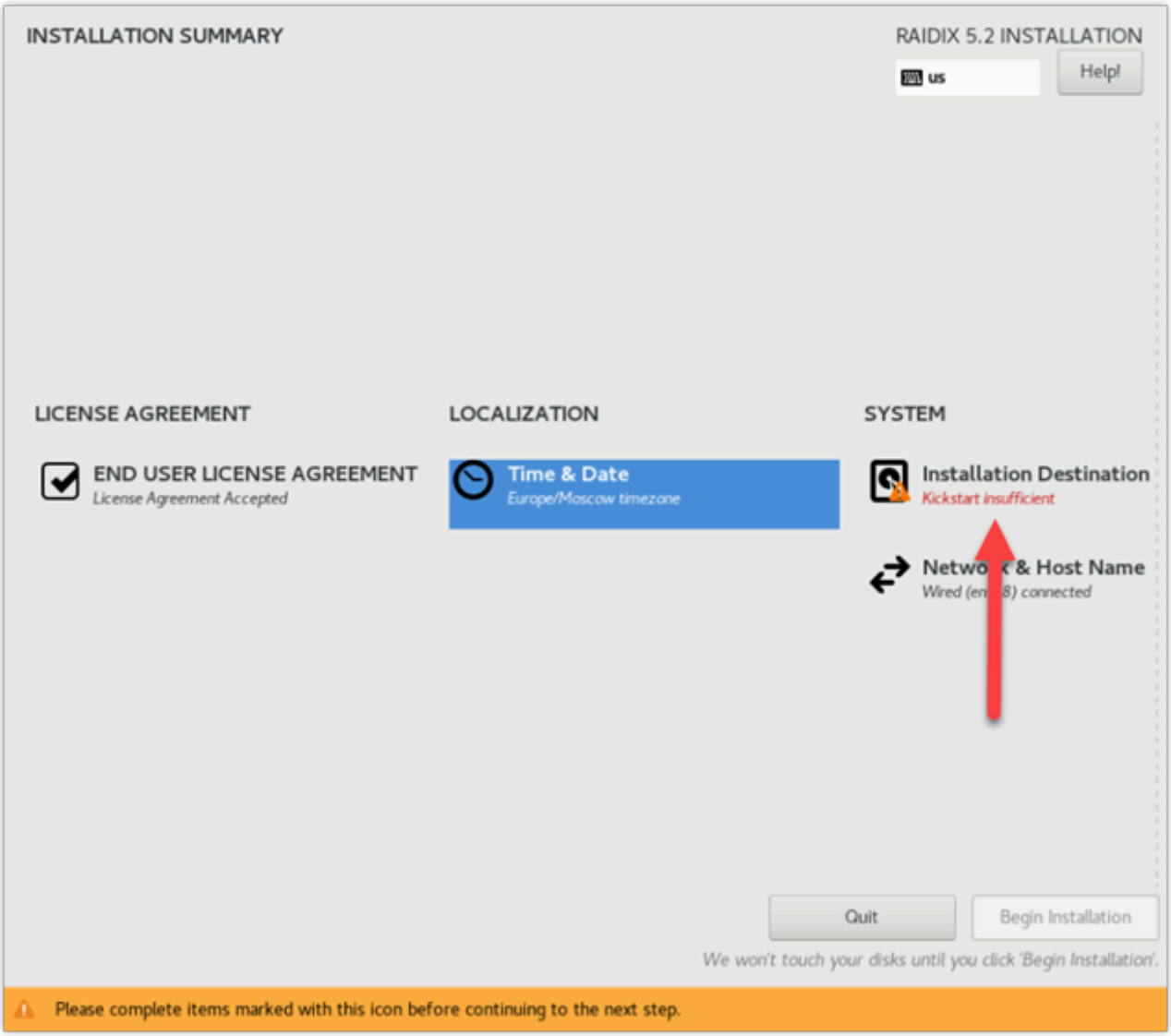

Рис. 6. Главная страница: настройка системного диска (Installation Destination)

1. Выбор диска или дисков
   a. В открывшемся окне в секции **Local Standard Disks** выберите диск для установки RAIDIX.

> Если вы собираетесь установить систему на RAID 1:
> - выберите минимум два диска;
> - объём дисков для RAID 1 должен быть одного размера;
> - не используйте аппаратные RAID-контроллеры для создания системного RAID.

   b. Кликните **Done**.

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

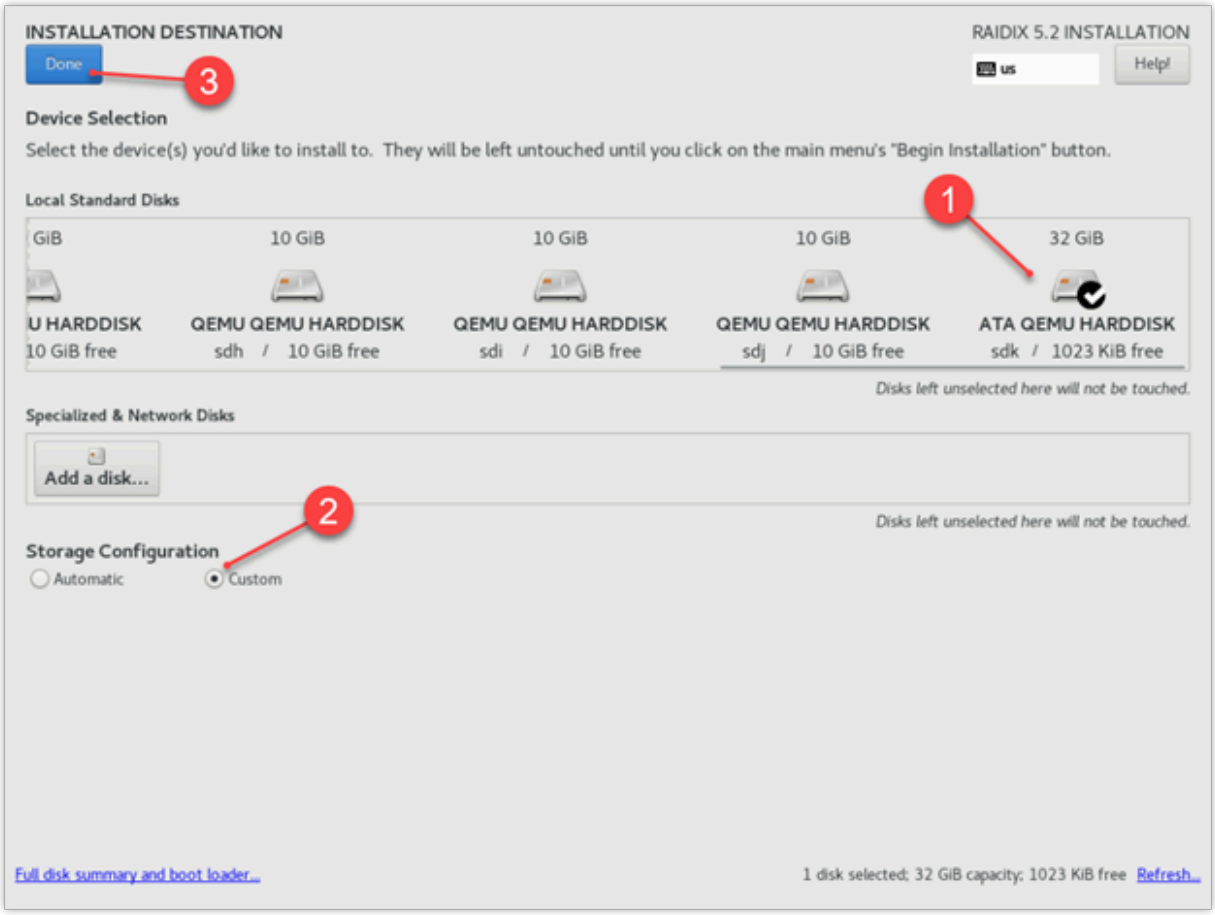

Рис. 7. Выбор системного диска

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

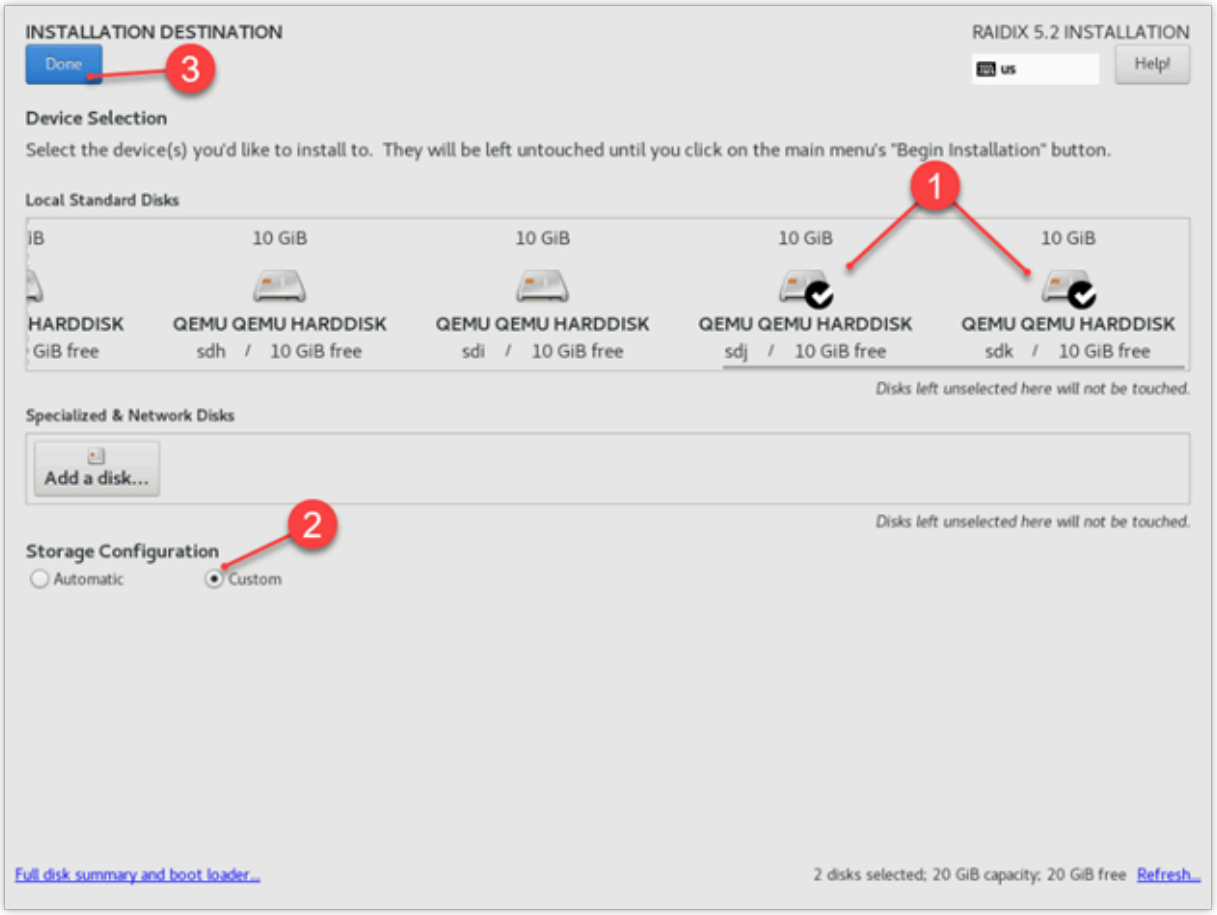

Рис. 8. Выбраны два диска для установки системы на RAID 1

Откроется окно **MANUAL PARTITIONING**.

2. Удаление Unknown-разделов

   Если на системном диске уже созданы разделы (они отображаются в разделе **Unknown**), удалите их следующим образом:

   a. Кликните Unknown чтобы раскрыть список разделов и выбрать один раздел.

   b. Кликните .

   c. В открывшемся окне отметьте **Delete all file systems which are only used by Unknown**.

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

d. Кликните **Delete It**.

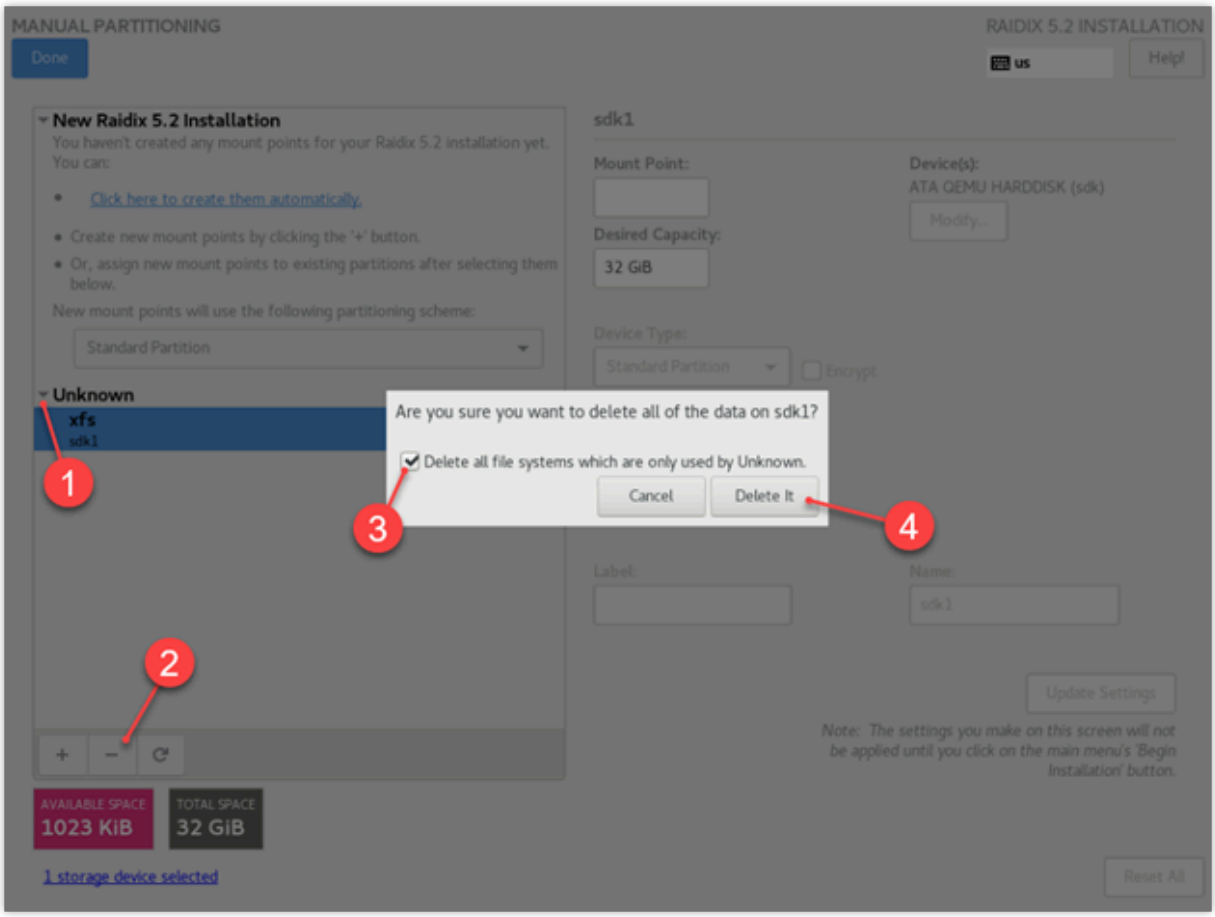

Рис. 9. Удаление Unknown-разделов

3. Создание EFI-раздела

> Только для систем с UEFI (Unified Extensible Firmware Interface).
> Пропустите этот раздел, если установка производится на систему с BIOS.

Чтобы создать EFI-раздел:

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

a. В окне **Manual Partitioning** убедитесь, что в выпадающем списке выбрано **Standard Partition**.

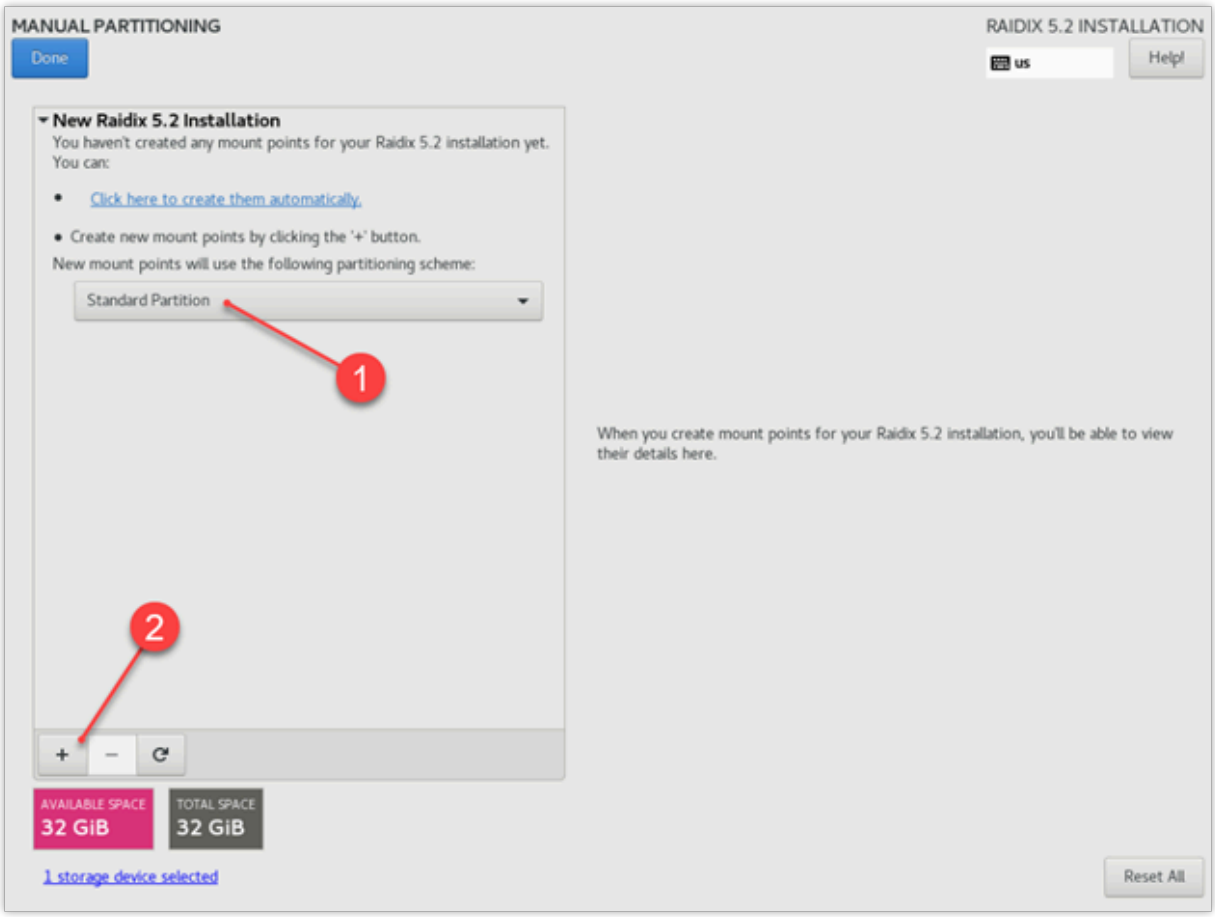

Рис. 10. Окно ручного создания разделов

b. В левом нижнем углу страницы кликните + и в открывшемся окне укажите следующие параметры загрузочного раздела:

- Mount Point: **/boot/efi**
- Desired Capacity: **200**

Кликните **Add mount point**.

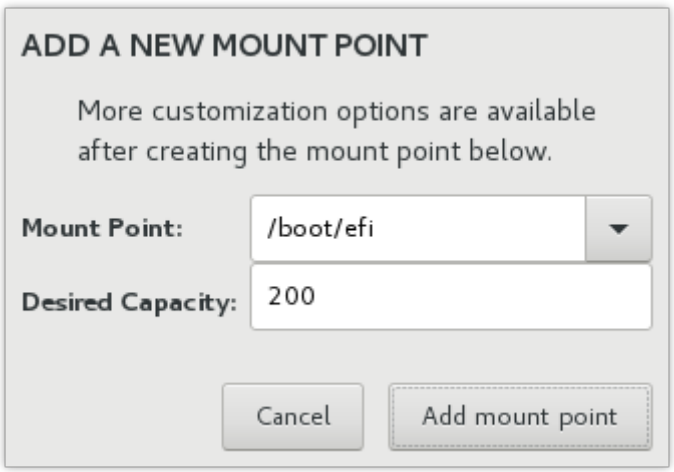

Рис. 11. Установленные параметры для EFI-раздела

c. Убедитесь, что в поле **File System** установлено значение **EFI System Partition**.

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

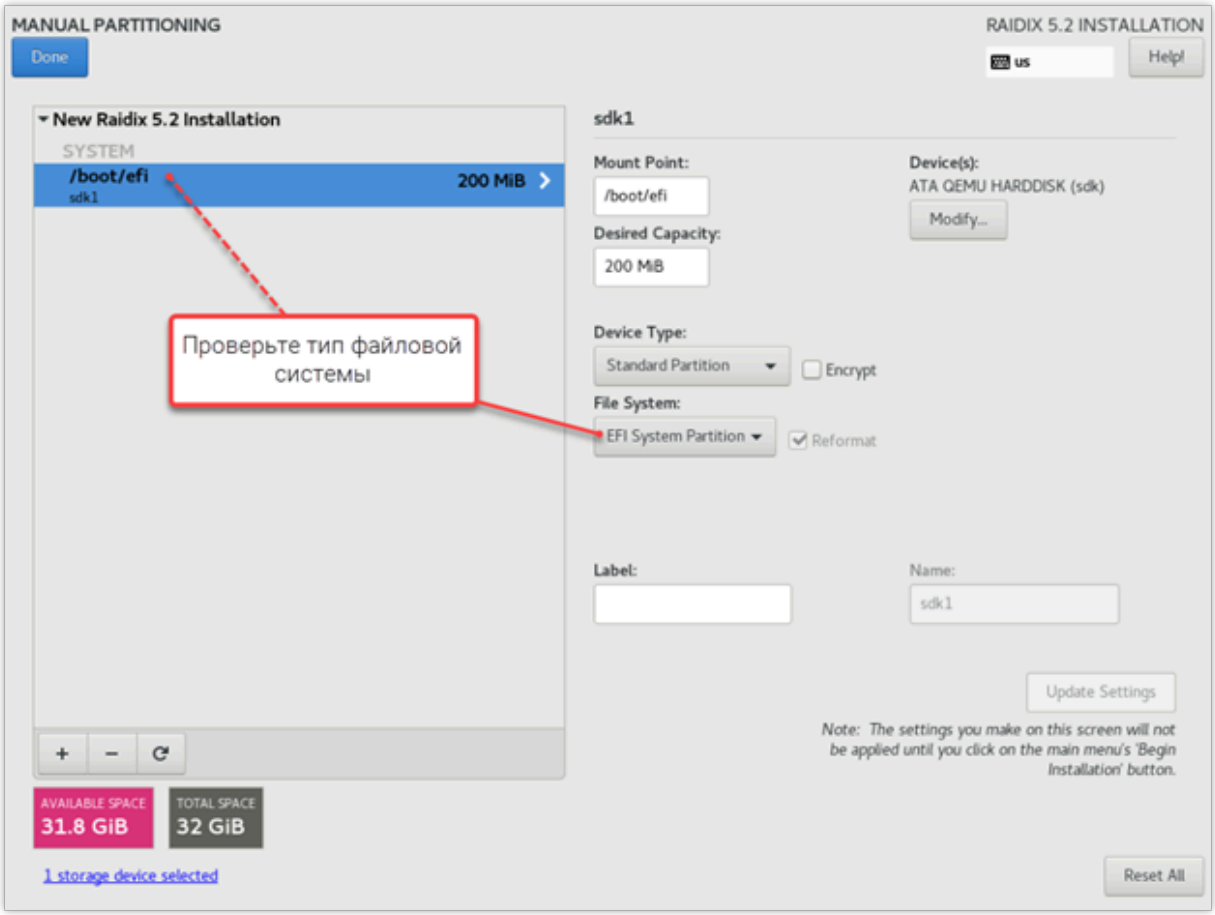

Рис. 12. Страница ручного создания разделов (Manual Partitioning) с созданным EFI-разделом

d. Если вы устанавливаете систему на RAID 1, в **Device Type** раздела выберите **RAID**.

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

Учтите, что раздел /boot/efi займёт место на каждом системном диске.

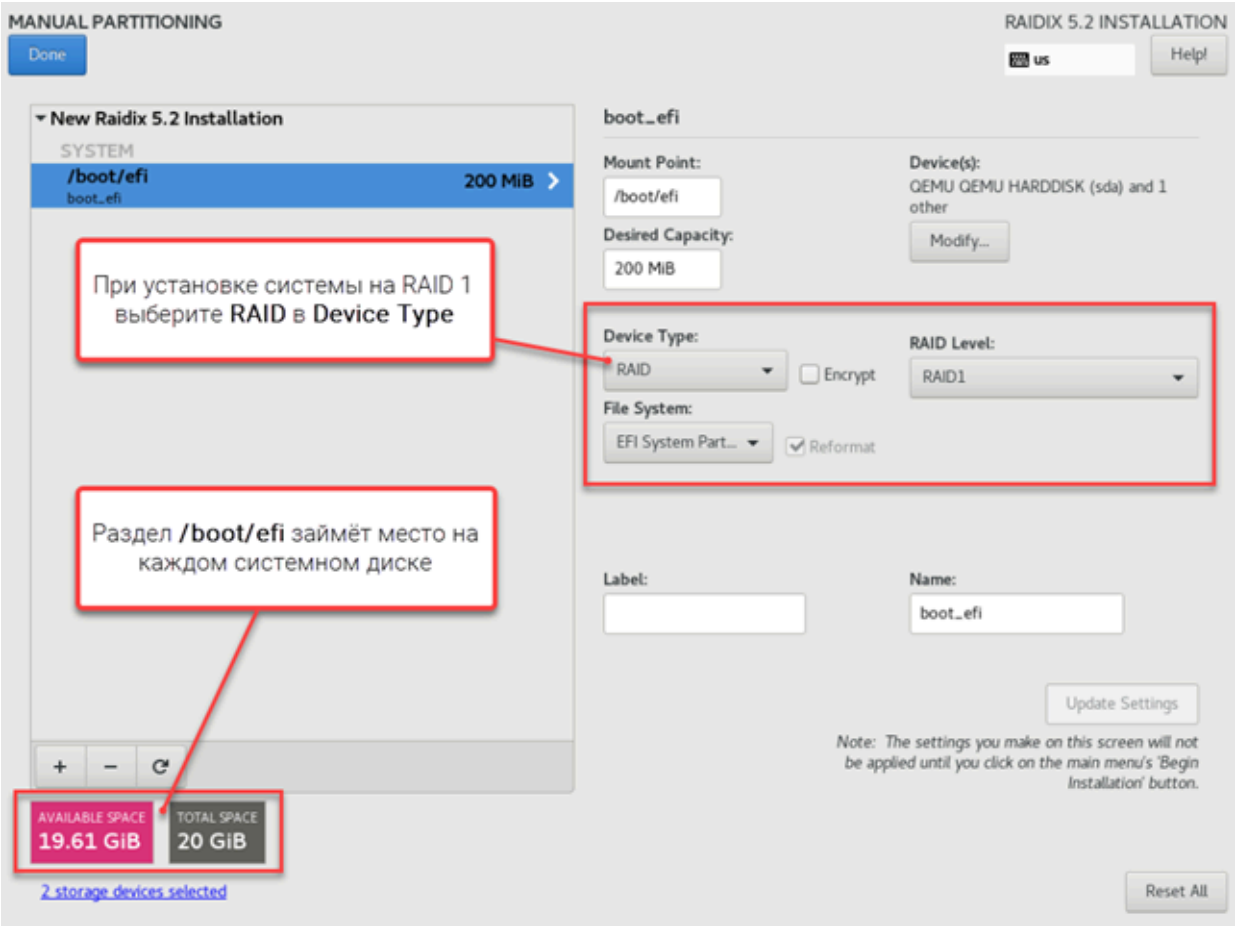

Рис. 13. Настройка EFI-раздела при установке системы на RAID 1

4. Создание основных разделов

> Рекомендуем не создавать раздел подкачки (swap), так как использование этого раздела может уменьшить производительность системы.

Создание разделов отличается для каждого из трёх вариантов конфигурации системы:

- Размер системного диска не превышает 32 GB.
- Размер системного диска больше 32 GB.
- Установка производится на RAID 1 (размер дисков не важен).

Чтобы создать основные разделы, на странице MANUAL PARTITIONING:

a. Кликните + и следуйте одному из способов:

- Если размер системного диска ≤ 32 GB:

  Укажите следующие параметры корневого раздела:

  - Mount Point: /.
  - Desired Capacity: оставьте пустым.

  Таким образом, корневой раздел займёт все свободное место на диске. Раздел /var не создаётся.

  Кликните **Add mount point**.

- Если размер системного диска > 32 GB:

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

i. Укажите следующие параметры корневого раздела:

- Mount Point: **/**.
- Desired Capacity: **16384**.

Кликните **Add mount point**.

ii. Кликните .

iii. Укажите следующие параметры для раздела /var:

- Mount Point: **/var**.
- Desired Capacity: оставьте пустым.

Таким образом, раздел /var займёт все оставшееся свободное место на диске.

Кликните **Add mount point**.

- Если установка производится на RAID 1:

i. Укажите следующие параметры корневого раздела:

- Mount Point: **/**.
- Desired Capacity: оставьте пустым.

Таким образом, корневой раздел займёт все свободное место на диске. Раздел /var не создаётся.

Кликните **Add mount point**.

ii. Настройте разделы:

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

i. Device Type: **RAID**.

После выбора параметра Device Type появятся остальные параметры.

ii. RAID Level: **RAID1 (Redundancy)**.

iii. File System: **ext4**.

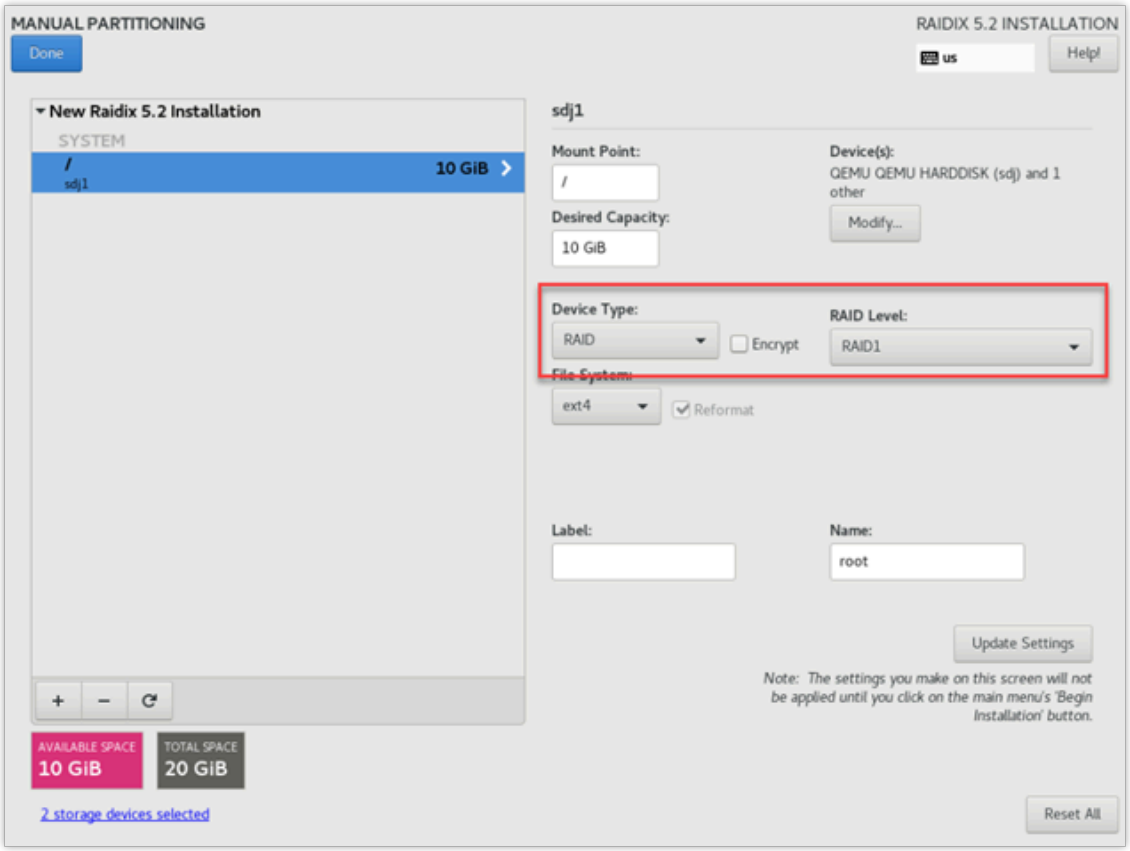

Рис. 14. Настройка раздела при установке на RAID 1

b. Кликните **Done**. При появлении предупреждения (warning) подтвердите созданную конфигурацию повторным кликом **Done**.

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

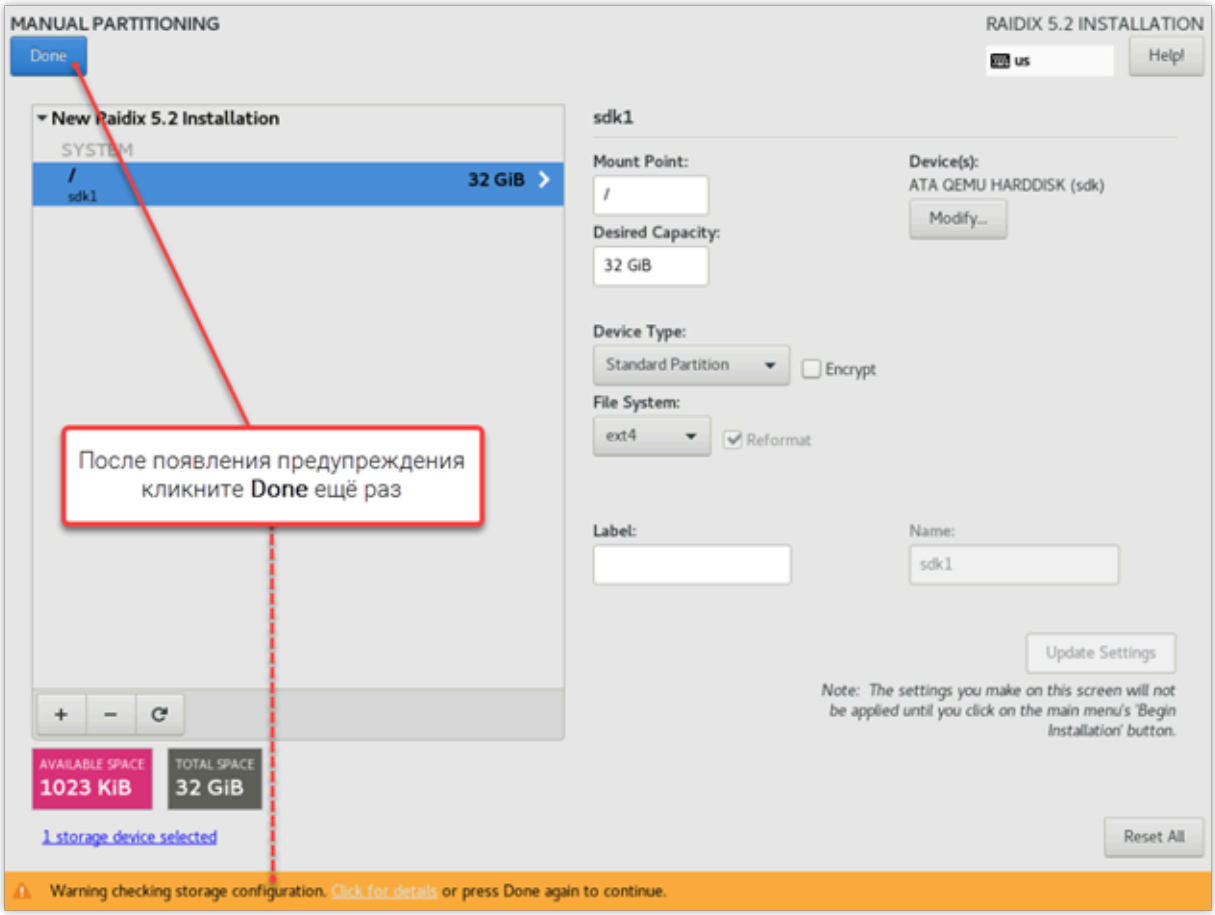

Рис. 15. Подтверждение создания разделов

c. В открывшемся окне **Summary of Changes** кликните **Accept Changes**.

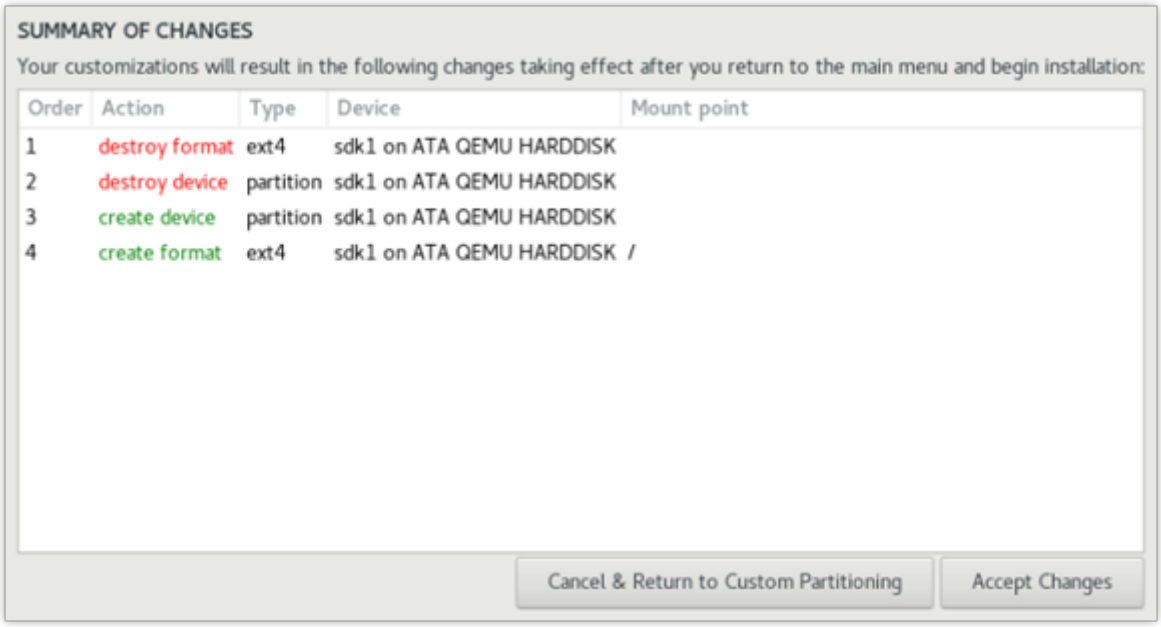

Рис. 16. Окно Summary of Changes

Настройка сети и имени контроллера

Описанная в этом разделе настройка сети является необязательной для установки системы: вы можете настроить сеть и выбрать имя контроллера после установки.

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

1. На странице INSTALLATION SUMMARY кликните Network & Host Name.

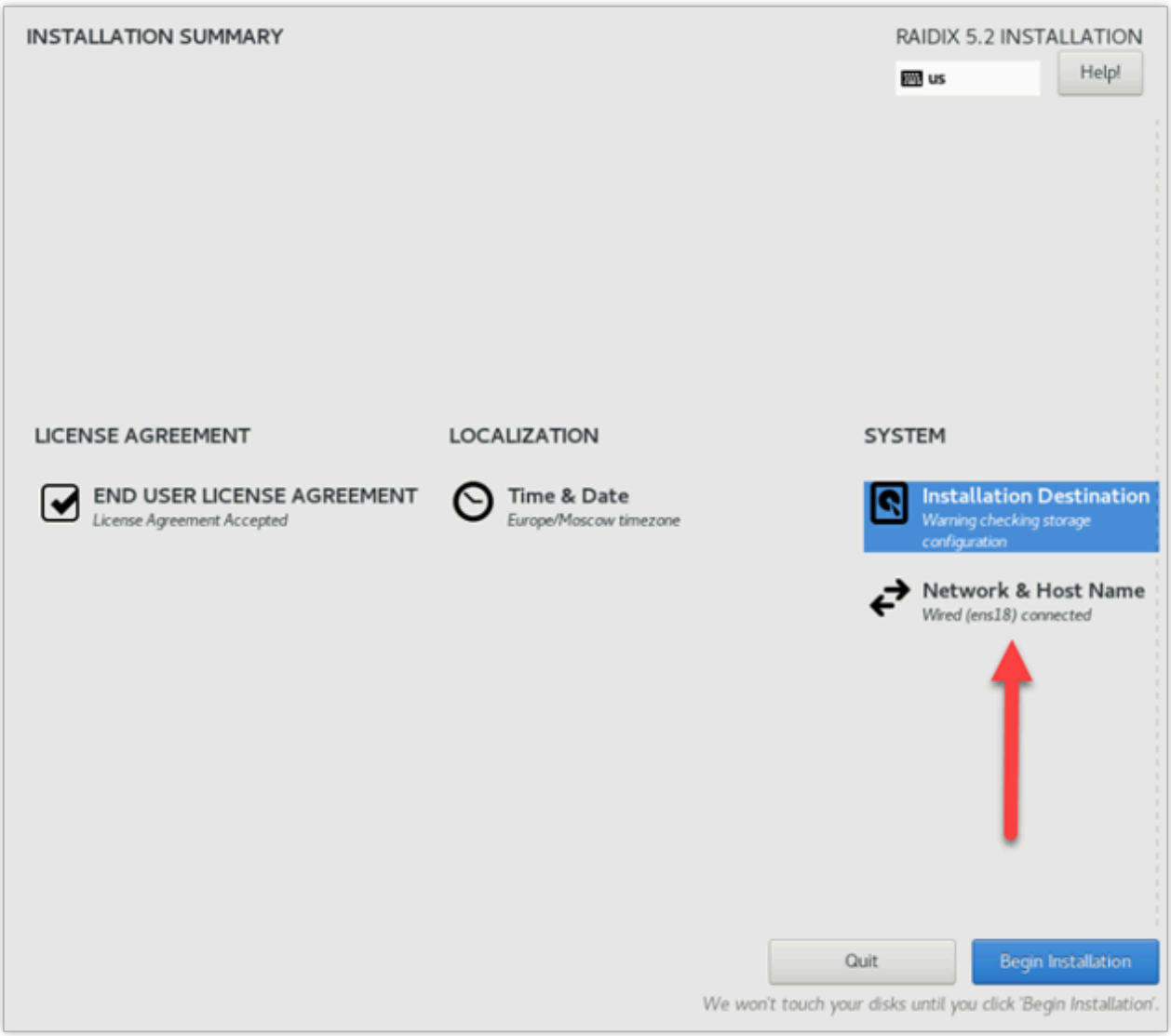

Рис. 17. Главная страница: настройка сети (Network & Host Name)

2. На открывшейся странице NETWORK & HOST NAME вы можете настроить обнаруженные сети или создать новые, а также переименовать контроллер.

> Настройка номеров VLAN не поддерживается.

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

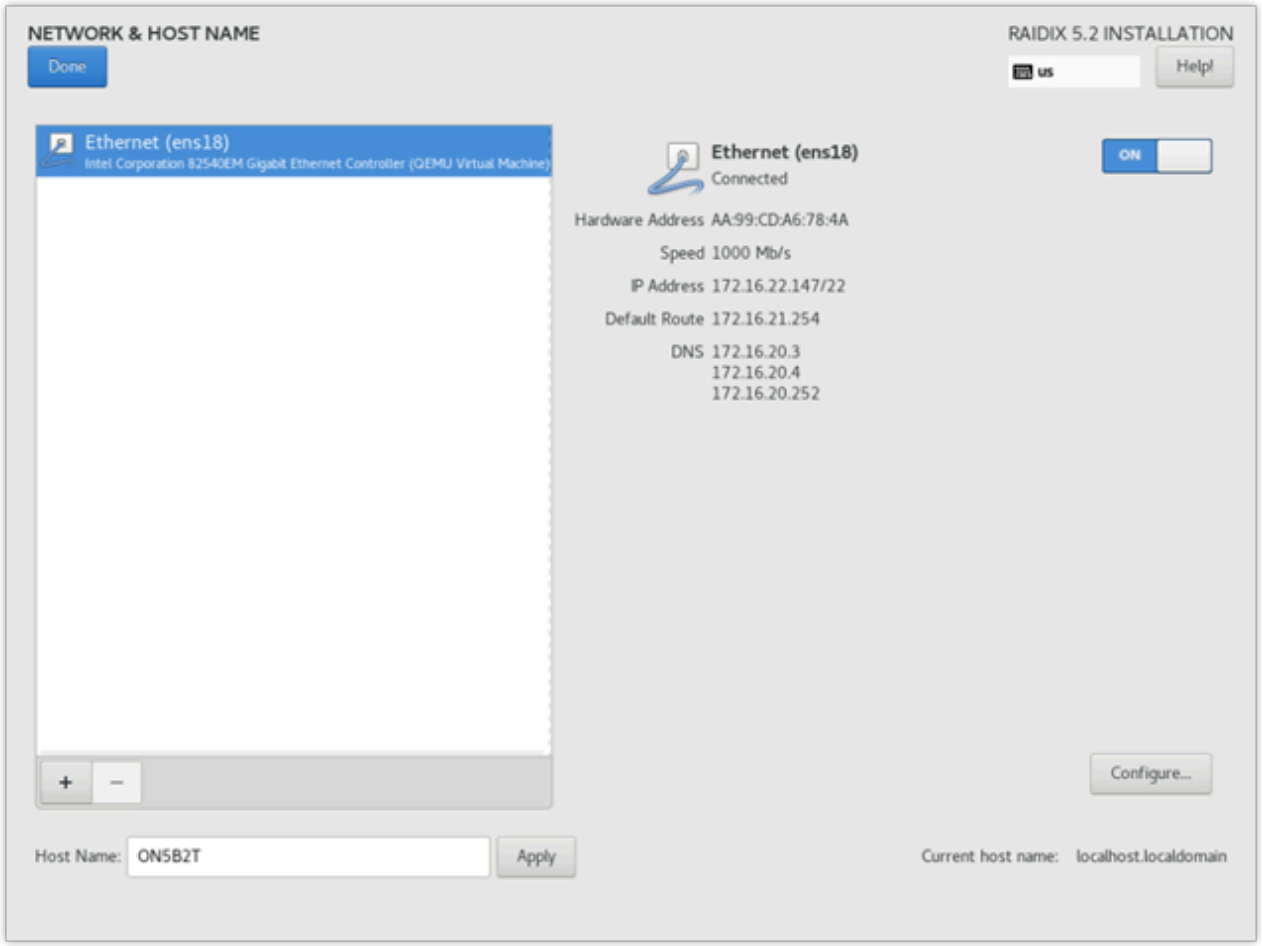

Рис. 18. Страница NETWORK & HOST NAME

Чтобы после установки системы автоматически подключиться к выбранной сети, в окне NETWORK & HOST NAME:

a. Выберите сеть.
b. Кликните **Configure...**
c. В открывшемся окне перейдите на вкладку **General**.
d. Отметьте пункт **Connect automatically with priority**.
e. Кликните **Save**.

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

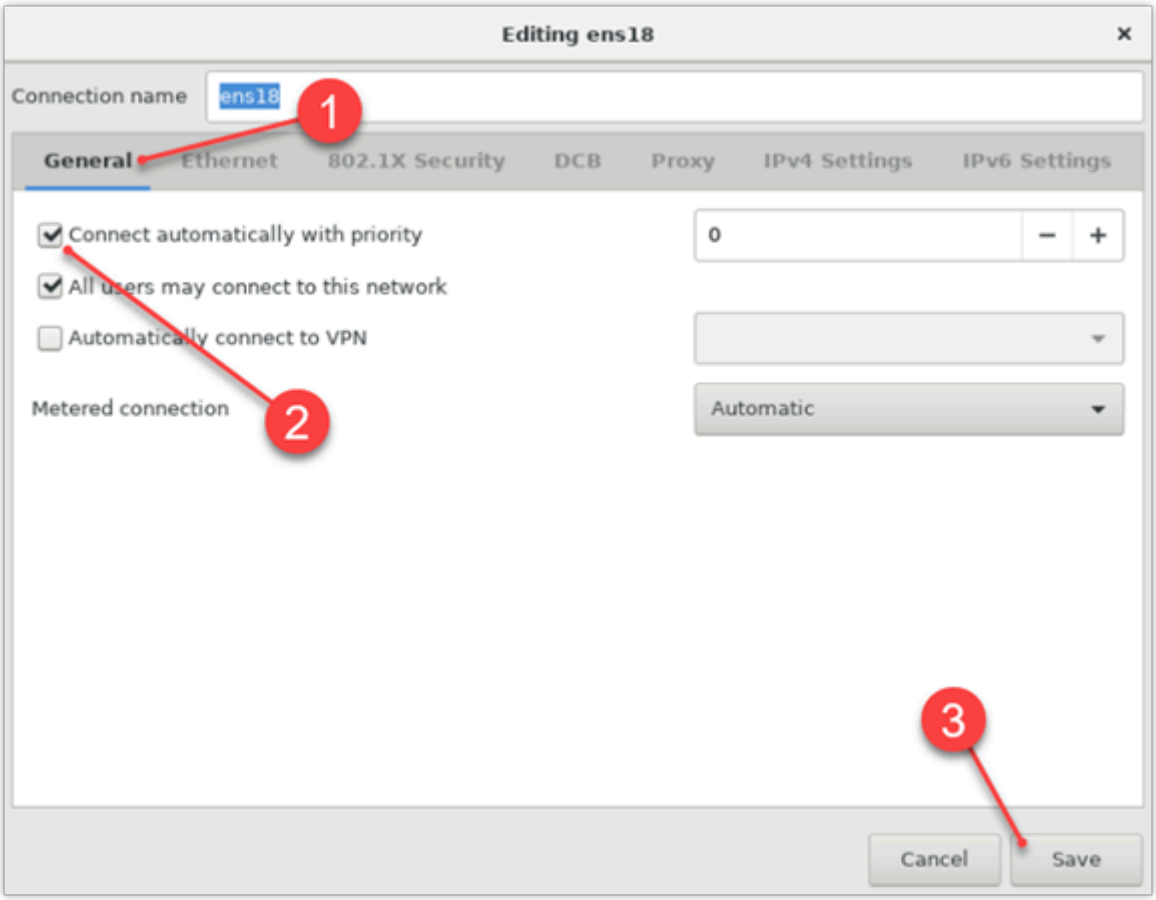

Рис. 19. Включение опции автоматического подключения к сети

3. После завершения настройки кликните **Done** в левом верхнем углу страницы **NETWORK & HOST NAME**.

Установка и завершение установки

1. В окне **INSTALLATION SUMMARY** кликните **Begin Installation**.

   В нижней части окна появится шкала прогресса, отражающая процесс установки.

2. По завершении процесса установки система выдаст соответствующее уведомление. Кликните **Reboot System**.
3. Верните диски, отключенные в начале установки.

> Помните, что диски не будут отображаться в GUI и CLI, пока вы не добавите файл лицензии.

Если установка производилась на диск, подключенный к узлу через сетевой адаптер *SAS LSI 93xx/94xx* или *Lenovo 430-8e/430-16e*, *добавьте модуль для записи аварийного снимка (стр. 25)*.

В остальных случаях установка завершена.

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

ГЛАВА 5. ДОБАВЛЕНИЕ МОДУЛЯ ДЛЯ ЗАПИСИ АВАРИЙНОГО ДАМПА

Если установка производилась на NVMe-диск или на диск, подключенный к узлу через сетевые адаптеры (HBA) SAS *LSI 93xx/94xx* или *Lenovo 430-8e/430-16e*, вручную добавьте модуль для записи аварийного дампа («снимка» памяти) системы.

> Список поддерживаемых HBA см. в документе «Характеристики продукта RAIDIX 5.2.4».

При использовании других аппаратных конфигураций пропустите эту главу.

Чтобы добавить модуль для записи аварийного дампа, выполните следующее:

1. Замените в файле `/etc/kdump.conf` строку

   ```
   dracut_args --omit-drivers "mpt3sas" --add-drivers "nvme"
   ```

   на строку

   ```
   dracut_args --add-drivers "nvme"
   ```

2. Удалите текущий образ при помощи команды:

   ```
   # rm /boot/initramfs-3.10.0-693.2.1.el7.x86_64kdump.img
   ```

3. Соберите новый образ при помощи команды:

   ```
   # service kdump restart
   ```


Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

ГЛАВА 6. НАСТРОЙКА СЕТИ

Если в вашей сети есть DHCP-сервер, при первом запуске система получит IP-адрес. Узнайте полученный IP-адрес и используйте его для входа в веб-интерфейс.

> Реальные (не виртуальные) IP-адреса двух или более интерфейсов должны принадлежать разным IP-сетям.

Чтобы настроить статический IP-адрес:

1. Зайдите в веб-интерфейс RAIDIX 5.2.4.
2. Откройте страницу **СИСТЕМА > СЕТЬ**.
3. В секции **Параметры сетевых интерфейсов** выберите интерфейс, которому нужно присвоить статический IP-адрес.
4. В строке сетевого интерфейса кликните на ⋮ и выберите **Изменить**.
5. В панели настройки сетевого интерфейса отключите **DHCP**.
6. Заполните поля **IP-адрес** и **Маска подсети**.

Если в сети отсутствует DHCP-сервер, настройте статический IP-адрес через CLI.

Чтобы настроить статический IP-адрес через CLI:

> Подробнее об аутентификации в CLI в главе *Требования и ограничения (стр. 6)*.

1. Выберите интерфейс для управления СХД и задайте ему IP-адрес:

```
$ rdcli network interface modify -n <имя интерфейса> -a <IP-адрес> -m <маска подсети> -u 1
```

2. При использовании шлюза укажите его IP-адрес для интерфейса, выбранного на предыдущем шаге:

```
$ rdcli network modify -if <имя интерфейса> -gw <IP-адрес шлюза>
```

3. Используйте IP-адрес выбранного интерфейса для доступа к веб-интерфейсу.

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

ГЛАВА 7. НАСТРОЙКА ПОДКЛЮЧЕНИЙ ПО SAS

SAS 12G может испольоваться:

- для синхронизации кэшей узлов – режим «Initiator and Target»;
- для подключения дисковой корзины – режим «Initiator».

> Не рекомендуем использовать один SAS-адаптер одновременно для синхронизации и подключения корзин.
>
> При такой конфигурации при перезагрузке узла возможно увеличение времени восстановления RAID с вероятностью временного изменения статуса RAID (online/offline).

Для настройки подключения через адаптеры LSI (кроме 94xx) используйте **managesas**.

Для настройки подключения через адаптеры LSI моделей 94xx используйте **scrtnycli**.

В SAS-адаптере есть один или несколько разъёмов. Каждому разъёму принадлежит 4 физических канала связи (phy). Phy могут быть объединены в порты. Порт, состоящий из 1 phy, называется narrow, а из двух и более phy – wide.

Настройка с помощью managesas

> Для настройки подключения через адаптеры LSI (кроме 94xx).

Подготовка

Перед началом настройки:

1. Отключите адаптер из загрузки в UEFI/BIOS при старте системы.
2. Убедитесь, что системный диск не подключен к адаптеру, который вы планируете использовать в качестве таргета.
3. Если подключение осуществляется с использованием коммутатора, выполните зонирование на коммутаторе.

Обновление прошивки

Убедитесь, что адаптер использует нужную версию прошивки и, при необходимости, обновите прошивку:

1. Выполните команду `managesas`.
2. Выберите нужный адаптер.
3. Чтобы узнать текущую версию прошивки, наберите команду **1** (Identify firmware, BIOS, and/or FCode).

   Для корректной работы нужна версия прошивки «IT» (IT mode).
4. Если на адаптере неактуальная прошивка:
   a. Обновите прошивку при помощи команды **2** (Download firmware).
   b. После обновления перезагрузите адаптер, выбрав команду **99** (Reset port to force a reset of the chip).

Настройка

Чтобы настроить SAS-адаптер (кроме 94xx) при помощи утилиты **managesas**:

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

1. Выполните managesas.
2. Выберите адаптер.

```
[root@rain6 ~]# managesas

LSI Logic MPT Configuration Utility, Version 1.70, July 30, 2013

1 MPT Port found

     Port Name         Chip Vendor/Type/Rev    MPT Rev  Firmware Rev  IOC
 1.  ioc0              LSI Logic 00ab 01         206      0d000000     0

Select a device:  [1-1 or 0 to quit]
```

Рис. 20. managesas: список адаптеров

Команда выведет список опций.

```
Select a device:  [1-1 or 0 to quit] 1

 1.  Identify firmware, BIOS, and/or FCode
 2.  Download firmware (update the FLASH)
 4.  Download/erase BIOS and/or FCode (update the FLASH)
 8.  Scan for devices
 801.  Scan for 1 LUN
 810.  Scan for 10 LUN's
10.  Change IOC settings (interrupt coalescing)
13.  Change SAS IO Unit settings
16.  Display attached devices
20.  Diagnostics
21.  RAID actions
23.  Reset target
42.  Display operating system names for devices
43.  Diagnostic Buffer actions
45.  Concatenate SAS firmware and NVDATA files
59.  Dump PCI config space
60.  Show non-default settings
61.  Restore default settings
66.  Show SAS discovery errors
69.  Show board manufacturing information
97.  Reset SAS link, HARD RESET
98.  Reset SAS link
99.  Reset port
 e   Enable expert mode in menus
 p   Enable paged mode
 w   Enable logging

Main menu, select an option:  [1-99 or e/p/w or 0 to quit]
```

Рис. 21. Главное меню managesas

a. Введите **13** (Change SAS I/O Unit settings).
b. Установите значения для предлагаемых утилитой параметров (рекомендуем устанавливать значения по умолчанию):
   - SATA Maximum Queue Depth: **128**
   - SAS Max Queue Depth, Narrow: **256**
   - SAS Max Queue Depth, Wide: **256**

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

- Device Missing Report Delay: **0**
- Device Missing I/O Delay: **0**

c. Далее на экране появится список Phy с параметрами.

Для выбранного разъёма SAS-адаптера определите 4 принадлежащих ему phy. Узнать номера разъёмов вы можете в документации к вашему SAS-адаптеру.

```
Main menu, select an option:  [1-99 or e/p/w or 0 to quit] 13

SATA Maximum Queue Depth:  [0 to 255, default is 128]
SAS Max Queue Depth, Narrow:  [0 to 65535, default is 256]
SAS Max Queue Depth, Wide:  [0 to 65535, default is 256]
Device Missing Report Delay:  [0 to 2047, default is 0]
Device Missing I/O Delay:  [0 to 255, default is 0]

PhyNum  Link      MinRate  MaxRate  Initiator  Target    Port
   0    Enabled     3.0      12.0    Enabled    Enabled     0
   1    Enabled     3.0      12.0    Enabled    Enabled     0
   2    Enabled     3.0      12.0    Enabled    Enabled     0
   3    Enabled     3.0      12.0    Enabled    Enabled     0
   4    Enabled     3.0      12.0    Enabled    Enabled     1
   5    Enabled     3.0      12.0    Enabled    Enabled     1
   6    Enabled     3.0      12.0    Enabled    Enabled     1
   7    Enabled     3.0      12.0    Enabled    Enabled     1
   8    Enabled     3.0      12.0    Enabled    Disabled    2
   9    Enabled     3.0      12.0    Enabled    Disabled    2
  10    Enabled     3.0      12.0    Enabled    Disabled    2
  11    Enabled     3.0      12.0    Enabled    Disabled    2
  12    Enabled     3.0      12.0    Disabled   Enabled     3
  13    Enabled     3.0      12.0    Disabled   Enabled     3
  14    Enabled     3.0      12.0    Disabled   Enabled     3
  15    Enabled     3.0      12.0    Disabled   Enabled     3
  16    Disabled    1.5      1.5    Enabled    Enabled   Auto
  17    Disabled    1.5      1.5    Enabled    Enabled   Auto
  18    Disabled    1.5      1.5    Enabled    Enabled   Auto
  19    Disabled    1.5      1.5    Enabled    Enabled   Auto
  20    Disabled    1.5      1.5    Enabled    Enabled   Auto

Select a Phy:  [0-20, 21=AllPhys, RETURN to quit]
```

Рис. 22. Настройки адаптера

d. Выберите PhyNum и настройте параметры Phy:

- Link: **1**
- MinRate: **1**
- MaxRate: **3**

Следующие параметры настройте в зависимости от задачи:

Для синхронизации кэшей узлов:

- Initiator: **1** (Enabled)
- Target: **1** (Enabled)
- Port: выберите номер вручную, настройте wide port

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

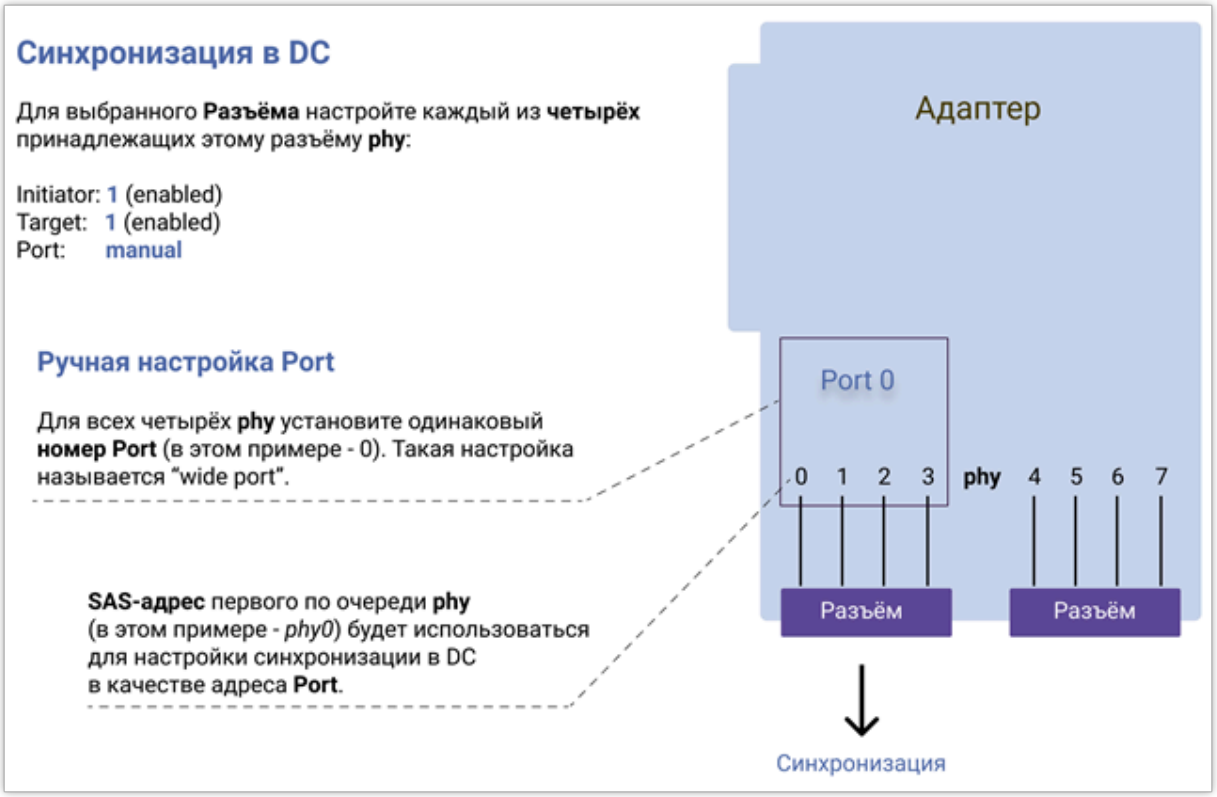

Рис. 23. Пример настройки SAS через managesas для синхронизации в DC

Для соединения с дисковой корзиной:

- Initiator: 1 (Enabled)
- Target: 0 (Disabled)
- Port: автоматически

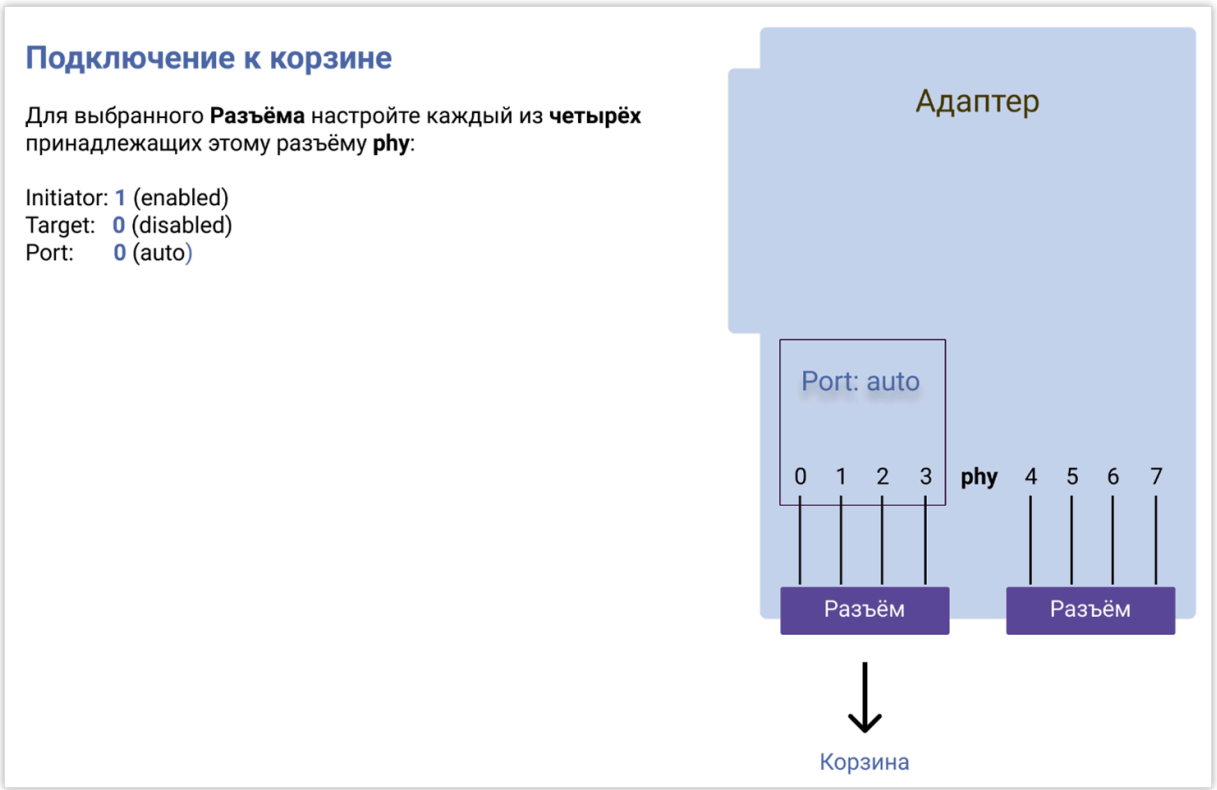

Рис. 24. Пример настройки SAS через managesas для подключения к корзине

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

   e. Повторите настройки (предыдущий шаг) для всех четырёх Phy выбранного разъёма.
   f. Нажмите Enter для перехода в предыдущее меню.
3. Перезагрузите адаптер при помощи команды **99** (Reset port).
4. Перезагрузите узлы системы.
5. Чтобы посмотреть подключенные устройства и другие адаптеры, введите команду **16** (Display attached devices).

Настройка с помощью scrtnycli

> Для настройки адаптеров LSI моделей 94xx.

Подготовка

Перед началом настройки:

1. Отключите адаптер из загрузки в UEFI/BIOS при старте системы.
2. Убедитесь, что системный диск не подключен к адаптеру, который вы планируете использовать в качестве таргета.
3. Если подключение осуществляется с использованием коммутатора, выполните зонирование на коммутаторе.

Настройка

Чтобы настроить SAS-адаптер 94xx при помощи утилиты **scrtnycli**:

1. Выполните

```
$ sudo scrtnycli
```

2. Чтобы выбрать SAS-адаптер, введите его индекс из списка и нажмите Enter

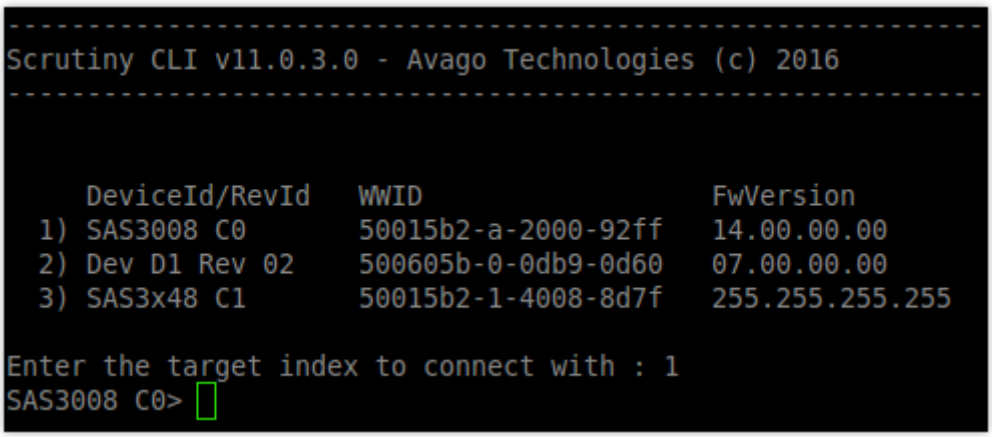

Рис. 25. Главное меню scrtycli

3. Введите команду `ioc -configsas` для настройки параметров SAS адаптера.

   Для выбранного разъёма SAS-адаптера определите 4 принадлежащих ему phy. Узнать номера разъёмов вы можете в документации к вашему SAS-адаптеру.

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

```
SAS3008 C0> ioc -configsas

SATA Native Command Queuing          : Enabled (0)
SATA Write Caching                   : Enable write cache (0)
SATA maximum queue depth             : 128
SAS maximum queue depth, Narrow      : 256
SAS maximum queue depth, Wide        : 256
Device missing report delay          : 0 seconds
Device missing I/O delay             : 0 seconds
Interrupt Coalescing                 : Enabled, Timeout is : 10us, Depth : 4

PHY     Link      Link Rate    SSP       SSP       Port       Port
        Enabled   Max  Min     Initiator Target    Config     Number
00      Yes       12.0 3.0     Yes       No        Auto       0
01      Yes       12.0 3.0     Yes       No        Auto       0
02      Yes       12.0 3.0     Yes       No        Auto       0
03      Yes       12.0 3.0     Yes       No        Auto       0
04      Yes       12.0 3.0     Yes       No        Auto       0
05      Yes       12.0 3.0     Yes       No        Auto       0
06      Yes       12.0 3.0     Yes       No        Auto       0
07      Yes       12.0 3.0     Yes       No        Auto       0

SATA Native Command Queuing [0=Enabled, 1=Disabled, ENTER=Do not change] :
```

Рис. 26. Настройки адаптера

a. Настройте общие параметры (рекомендуем использовать значения по умолчанию):

- SATA Native Command Queuing: **0**
- SATA Write Caching: **0**
- SATA maximum queue depth: **128**
- SAS maximum queue depth, Narrow: **256**
- SAS maximum queue depth, Wide: **256**
- Device missing report delay: **0**
- Device missing I/O delay: **0**

b. Выберите Phy и настройте:

- Phy link
- Max Link Rate
- Min Link Rate

В зависимости от задачи настройте следующие параметры:

Для синхронизации кэшей узлов:

- SSP Initiator: **0** (Enabled)
- SSP Target: **0** (Enabled)
- Port Config: **0** (Manual)
  - Port number: от 0 до 255 (Wide port)

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

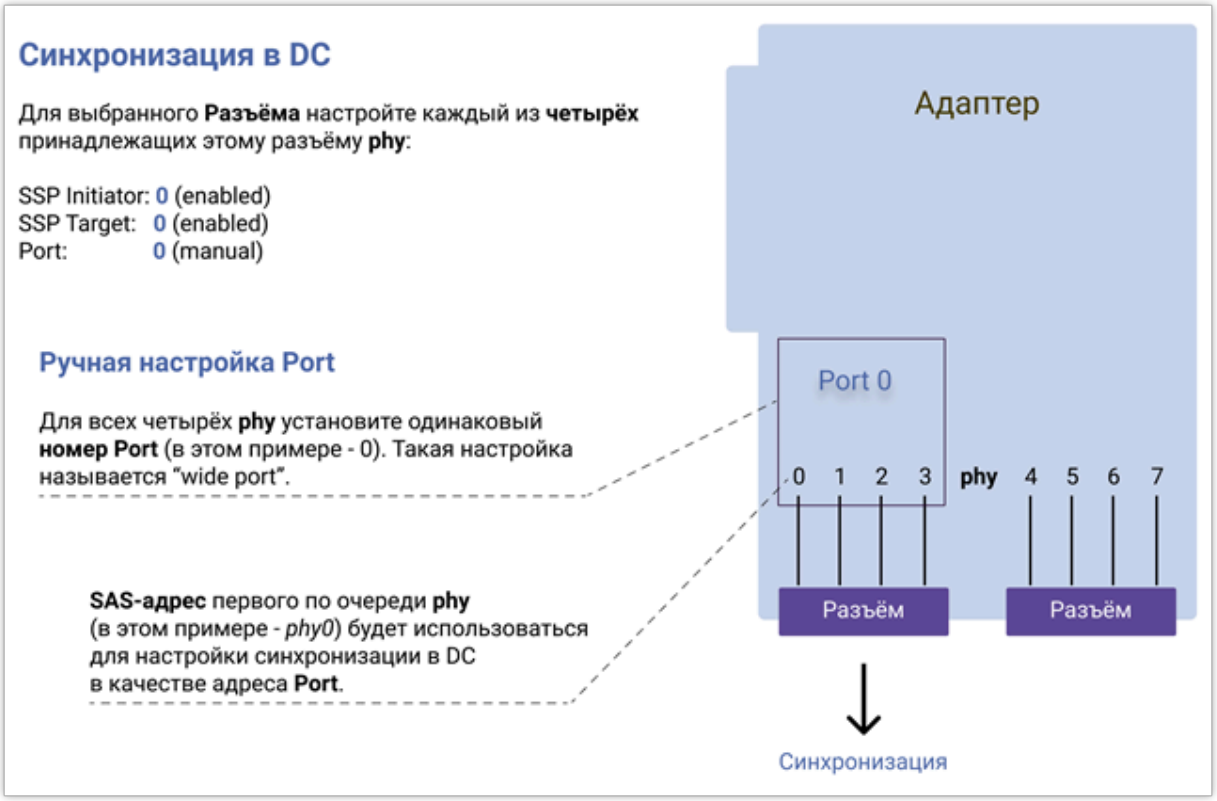

Рис. 27. Пример настройки SAS через scrtnycli для синхронизации в DC

Для соединения с дисковой корзиной:

- SSP Initiator: 0 (Enabled)
- SSP Target: 1 (Disabled)
- Port Config: 1 (Auto)

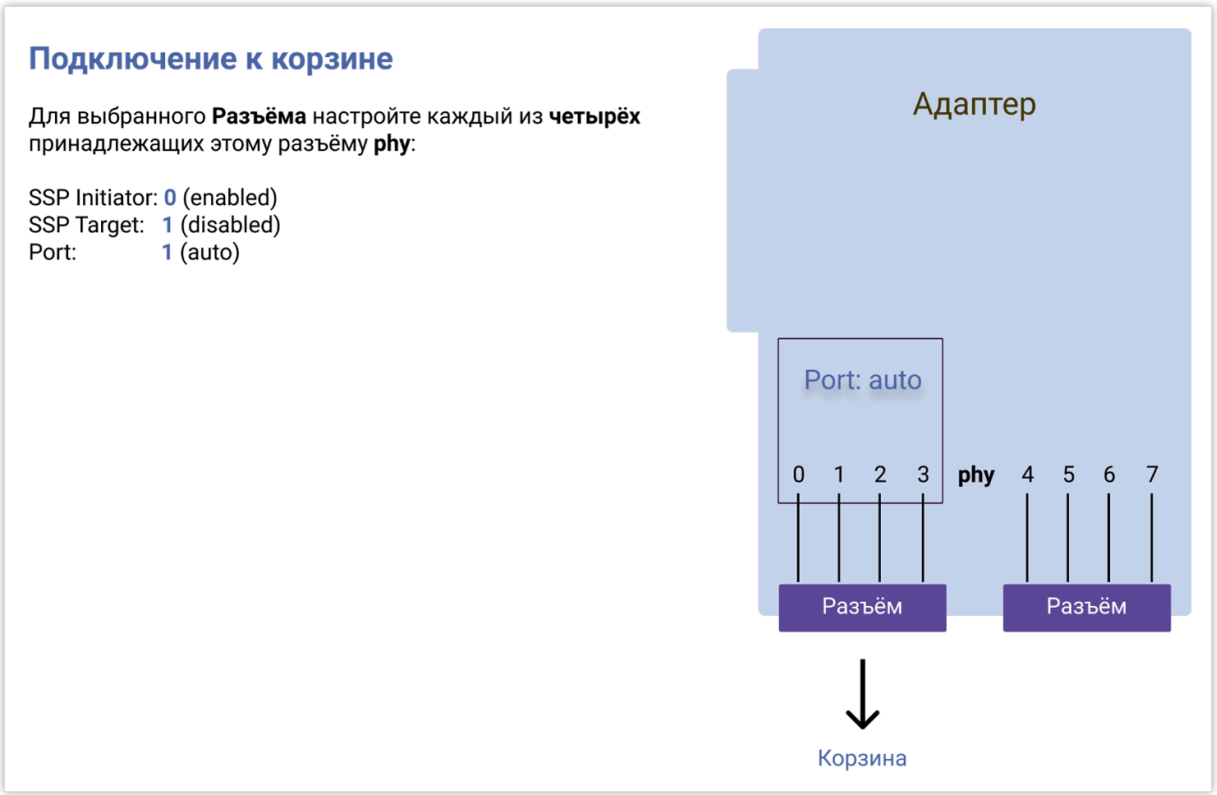

Рис. 28. Пример настройки SAS через scrtnycli для подключения к корзине

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

c. Повторите настройки для всех четырёх Phy выбранного разъёма.
d. Нажмите Enter, чтобы выйти из меню настройки, и перезагрузите адаптер командой `reset -c`.
e. Чтобы выйти из утилиты, выполните `quit`.

4. Перезагрузите узлы системы.
5. Чтобы посмотреть подключенные устройства и другие адаптеры, выполните команду **scan**.

```
SAS3008 C0> scan
SAS Host 0's SAS links are

Links <00-07>:  SAS-12.0 G,  SAS-12.0 G,  SAS-12.0 G,  SAS-12.0 G,  SAS-12.0 G,  SAS-12.0 G,  SAS-12.0 G,  SAS-12.0 G


B   T   L   DH  Type       Vendor   Product          Rev  WWID             Phy
0   1   0   a   Disk       SEAGATE  ST373455SS       0002 5000c5000a829d11  01
0   2   0   b   Disk       HITACHI  HUS156030VLS600  A5D0 5000cca02a78a1c5  02
0   3   0   c   Disk       SEAGATE  ST3300657SS      0006 5000c50028bdb605  27
0   4   0   d   Disk       HITACHI  HUS156030VLS600  A5D0 5000cca02a868c7d  32
0   5   0   e   Disk       SEAGATE  ST373455SS       0002 5000c5000a829689  34
0   0   0   f   Disk       SEAGATE  ST3300657SS      0006 5000c50028bdb991  38
0   6   0   10  EnclServ   AIC 12G  HA401 Expander   0c0a 50015b2140088d7d  48
SAS3008 C0>
```

Рис. 29. Вывод команды scan

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

ГЛАВА 8. РАБОТА С ЛИЦЕНЗИЕЙ ПРОДУКТА

Лицензия определяет набор функций, доступных на вашей системе.

> Сразу после установки системы, пока файл лицензии не загружен, доступные системе диски отображаться *не будут*. Для отображения доступных дисков загрузите в систему файл лицензии.

ПО RAIDIX с одной лицензией может быть установлено только на один узел (одну аппаратную платформу). В рамках одной платформы вы можете менять следующие аппратные компоненты (далее - «независимые») без необходимости перевыпуска лицензии:

Независимые аппаратные компоненты:

- сетевые адаптеры;
- диски (кроме системных);
- модули RAM.

Изменение следующих аппаратных компонентов (далее - «зависимых») может (в зависимости от типа RAID, подробнее ниже в этой главе) повлиять на необходимость перевыпуска лицензии.

Зависимые аппаратные компоненты:

- материнская плата;
- системное шасси;
- CPU;
- BIOS (вендор, версия, дата);
- системные диски.

Особенности перевыпуска лицензии в зависимости от типа RAID:

- Generic RAID: без перевыпуска лицензии вы можете поменять до двух зависимых аппаратных компонентов.
- ERA RAID: любое изменение зависимого аппаратного компонента требует перевыпуска лицензии.
- Если лицензия невалидна, RAID будут находиться в режиме «только для чтения» до перевыпуска лицензии.

Получение лицензии

Чтобы получить файл или файлы лицензии для вашей системы через GUI:

1. Откройте страницу **СИСТЕМА > ЛИЦЕНЗИЯ**.
2. Скопируйте текущий аппаратный ключ узла из поля **Текущий аппаратный ключ**.
3. Для DC-системы повторите два предыдущих шага на втором узле.
4. Отправьте текущий аппаратный ключ (для DC-системы – ключи с обоих узлов) в отдел поддержки поставщика СХД.

Просмотр информации о лицензии

Работа с лицензией продукта осуществляется на странице **СИСТЕМА > ЛИЦЕНЗИЯ**.

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

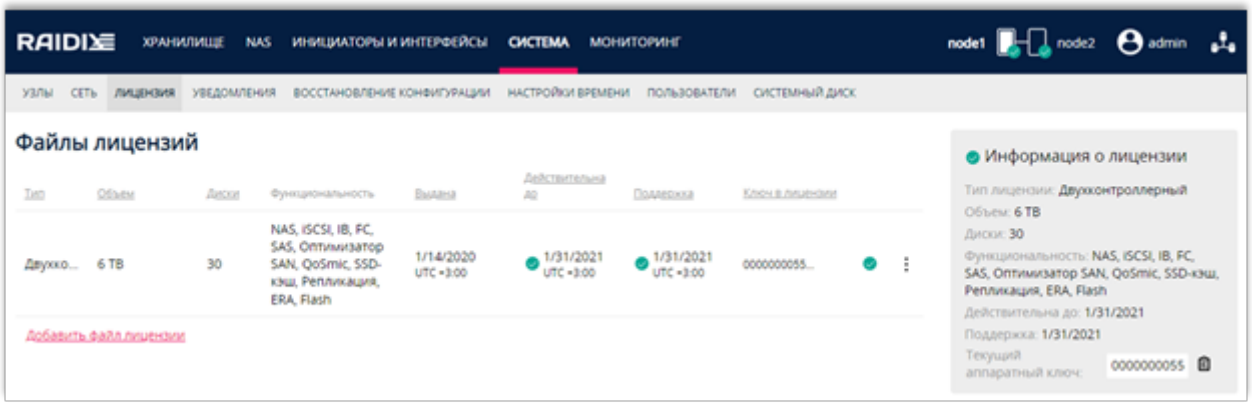

Рис. 30. Страница ЛИЦЕНЗИЯ с загруженной лицензией

В секции **Файлы лицензий** представлена детальная информация по каждому загруженному файлу лицензии. На панели **Информация о лицензии** находится общая информация о функциональности и сервисах со всех файлов лицензий.

Параметр	Назначение
Тип	Тип лицензии в зависимости от конфигурации: • Одноконтроллерный; • Двухконтроллерный.
Объем	Доступный объём для создания LUN.
Диски	Количество дисков, доступных для создания RAID.

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

Параметр	Назначение
Функциональность	Доступная функциональность для текущей лицензии. • GRAID – опция «Generic RAID». Подробнее в «Руководстве администратора RAIDIX 5.2.4». • ERA – опция «ERA RAID». Подробнее в «Руководстве администратора RAIDIX 5.2.4». • Flash – расширение опции «ERA», позволяющее создавать ERA RAID на SSD-дисках. • FC – поддержка протокола FCP/FC для SAN. • IB – поддержка протоколов SRP и iSER (через IB) для SAN и синхронизации кэшей Generic RAID в DC-системе по iSER. • iSCSI – поддержка протокола iSCSI для SAN и синхронизации кэшей Generic RAID в DC-системе. • NAS – поддержка файловых протоколов NAS: SMB, NFS, FTP, AFP. • NVME-oF – поддержка протоколов NVMe (NVMe/TCP, NVMe/RDMA) для SAN. Опция лицензии «NVMe-oF» недоступна для приобретения в версии RAIDIX 5.2.4. • Репликация (Replication) – опция репликации LUN между несколькими системами RAIDIX. Опция лицензии «Репликация» недоступна для приобретения в версии RAIDIX 5.2.4. • SAS – поддержка протокола SAS для подключения дисков и дисковых корзин. • Оптимизатор SAN (SAN Optimizer) – опция «Оптимизатор SAN». Подробнее в «Руководстве администратора RAIDIX 5.2.4». Опция лицензии «Оптимизатор SAN» недоступна для приобретения в версии RAIDIX 5.2.4. • SSD-кэш (SSD Cache) – опция «SSD-кэш» для Generic RAID. • QoSmic – опция «QoSmic». Подробнее в «Руководстве администратора RAIDIX 5.2.4». Опция лицензии QoSmic недоступна для приобретения в версии RAIDIX 5.2.4.
Выдана	Дата выдачи лицензии.

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

Параметр	Назначение
Действительна до	Срок окончания действия лицензии: – лицензия действительна. – срок действия лицензии истекает. Статус появляется за 31 день до истечения. – срок действия лицензии истек.
Поддержка	Срок окончания действия клиентской поддержки и текущий статус: – поддержка действительна. – срок действия поддержки истекает. Статус появляется за 31 день до истечения. – срок действия поддержки истек.
Ключ в лицензии	Лицензионный ключ-запрос: ключ действителен, аппаратные изменения не вносились; ключ действителен, было внесено одно или два аппаратных изменения; ключ не действителен, было внесено более двух изменений аппаратных изменений.

Управление лицензией

Управление лицензией включает в себя следующие процессы:

- Добавление, изменение и перевыпуск лицензии.
- Скачивание файла лицензии.
- Удаление файла лицензии.

Добавление, изменение и перевыпуск лицензии

Менять лицензию нужно при изменении аппаратных компонентов и для продления срока действия лицензии. Для этого выпускается новая лицензия для вашей системы.

Чтобы добавить лицензию в систему через GUI:

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

1. Получите файл или файлы с валидной лицензией:
   a. Откройте страницу **СИСТЕМА > ЛИЦЕНЗИЯ**.
   b. Скопируйте текущий аппаратный ключ узла из поля **Текущий аппаратный ключ**.
   c. Для DC-системы повторите два предыдущих шага на втором узле.
   d. Отправьте текущий аппаратный ключ (для DC-системы – ключи с обоих узлов) в отдел поддержки поставщика СХД.
2. Примените к узлу полученный от поставщика СХД файл лицензии (для DC-системы – к каждому узлу свой файл лицензии), кликнув **Добавить файл лицензии** на странице **СИСТЕМА > ЛИЦЕНЗИЯ**.

Скачивание файла лицензии

Чтобы скачать файл лицензии узла:

1. Откройте страницу **СИСТЕМА > ЛИЦЕНЗИЯ**.
2. В строке с лицензией кликните ⋮ и выберите **Скачать**.

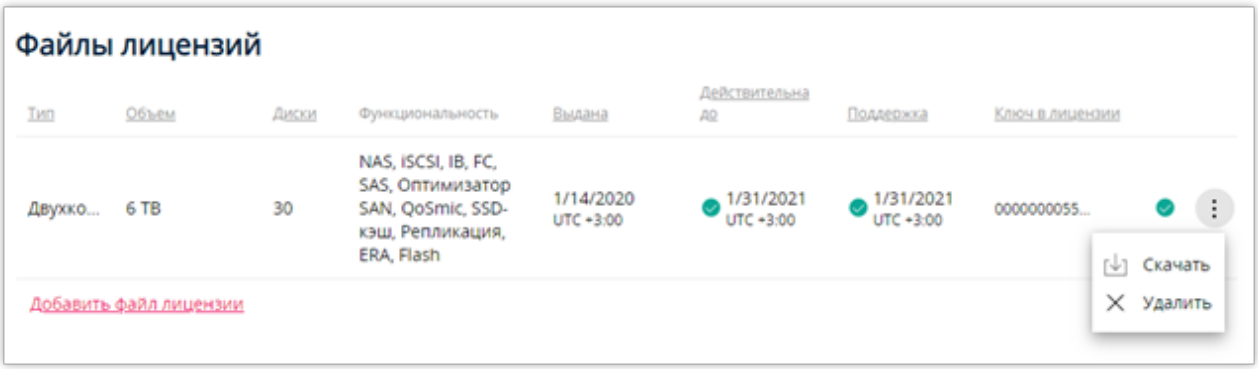

Рис. 31. Скачивание файла лицензии

Удаление файла лицензии

Чтобы удалить файл лицензии узла:

1. Откройте страницу **СИСТЕМА > ЛИЦЕНЗИЯ**.
2. В строке с лицензией кликните ⋮ и выберите **Удалить**.

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

ГЛАВА 9. КОНФИГУРАЦИЯ DC-СИСТЕМЫ

Перед началом настройки DC-системы:

1. Установите систему.
2. Добавьте файл(ы) лицензий (см. документ Инструкция по установке RAIDIX 5.2.4).
3. Подключите узлы к дисковым корзинам и/или томам гипервизора.

Чтобы сконфигурировать систему в DC, *настройте сеть heartbeat (стр. 40)* и, при необходимости, *синхронизацию кэшей узлов (стр. 41)* и *синхронизацию Persistent reservation (стр. 44)*.

> После конфигурации DC, со страницы **СИСТЕМА > УЗЛЫ** одного из узлов можно перейти в веб-интерфейс другого узла, кликнув его **Имя** в секции **Узлы**.

Настройка сети heartbeat

Вы можете настроить heartbeat через Ethernet.

Особенности, требования и ограничения настройки heartbeat:

- Перед настройкой ознакомьтесь с требованиями и информацией в главе *Настройка сетевых интерфейсов (стр. 47)*.
- Если на одном из узлов для общей папки настроены пользователи из Active Directory, настройка heartbeat и создание DC будут невозможны.

  В этом случае настройте AD на узле без AD или отключите AD на узле с AD.
- Соединение heartbeat между узлами должно быть выделенным и прямым (точка-точка, point-to-point).
- При работе с двухпортовыми адаптерами Mellanox VPI не используйте конфигурацию, при которой один порт работает в режиме Ethernet, а другой – в режиме InfiniBand.

Вы можете настроить heartbeat несколькими способами:

- использовать *виджет* **Настроить DC** на странице **СИСТЕМА > УЗЛЫ**;
- использовать *визард* **НАСТРОИТЬ DC** на странице **СИСТЕМА > УЗЛЫ**;

Чтобы настроить соединение heartbeat с помощью *виджета*:

1. Настройте сетевой интерфейс на первом узле:
   a. Откройте страницу **СИСТЕМА > СЕТЬ**.
   b. В секции **Параметры сетевых интерфейсов** в строке порта, который планируется использовать для соединения heartbeat, кликните ⋮ и выберите **Изменить**. Откроется виджет для редактирования сетевых настроек узла.

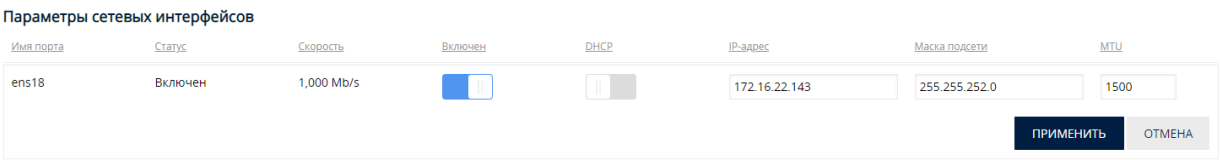

Рис. 32. Настройка сетевых параметров интерфейса для соединения по heartbeat

   c. Установите переключатель **Включен** в позицию **вкл.**, далее в соответствующие поля введите IP-адрес сетевого интерфейса и маску подсети. Дополнительную информацию см. в разделе *Настройка сетевых интерфейсов (стр. 47)*.

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

> IP-адреса сетевых интерфейсов обоих узлов должны быть из одной подсети.

d. Для сохранения настроек кликните **ПРИМЕНИТЬ**.

2. Повторите шаг 1 на втором узле.
3. Создайте DC:
   a. В интерфейсе любого из узлов откройте страницу **СИСТЕМА > УЗЛЫ**.
   b. Под секцией **Узлы** кликните **Настроить DC**. Откроется виджет для добавления настроек удалённого узла.

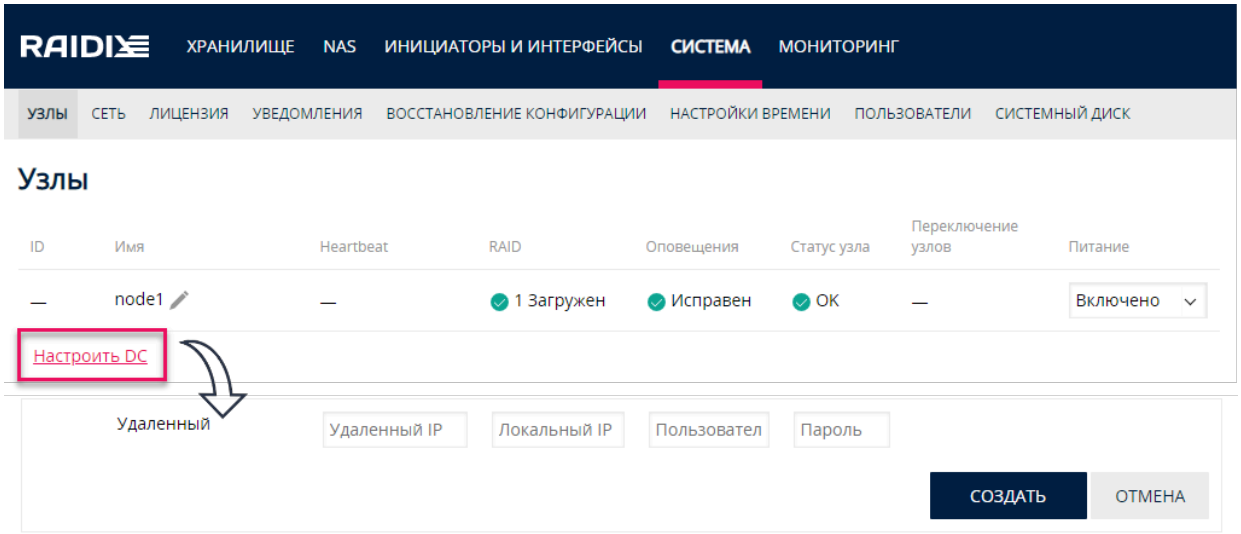

Рис. 33. Виджет для настройки DC

   c. Введите IP-адрес heartbeat-интерфейса удалённого узла, определённый на 2 шаге, логин и пароль администратора, и кликните **СОЗДАТЬ**.

   Информация о втором узле появится в секции **Узлы** (см. рисунок в секции ниже). Обоим узлам будет автоматически присвоен идентификатор, отображающийся в столбце ID.

4. При необходимости, включите синхронизацию Persistent reservation.

   Подробнее об этой функции в разделе *Синхронизация Persistent reservation (стр. 44)*.

Настройка синхронизации кэшей узлов

Для корректной работы DC-системы настройте таргеты для синхронизации кэшей узлов на каждом узле. Для синхронизации доступна сеть InfiniBand, протоколы iSCSI и SAS.

Требования, особенности и рекомендации настойки синхронизации узлов:

- Перед настройкой ознакомьтесь с требованиями и информацией в главе *Настройка сетевых интерфейсов (стр. 47)*.
- При работе с двухпортовыми адаптерами Mellanox VPI не используйте конфигурацию, при которой один порт работает в режиме Ethernet, а другой – в режиме InfiniBand.
- Соединение для синхронизации узлов должно быть выделенным и прямым (точка-точка, point-to-point).
- Рекомендуем для синхронизации узлов использовать выделенный канал iSCSI.

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

Синхронизация по iSCSI

> Перед настройкой синхронизации по iSCSI убедитесь, что IP-адреса портов для синхронизации добавлены в список IP-адресов в настройках iSCSI.

Чтобы настроить таргеты для синхронизации кэшей узлов по iSCSI:

1. На одном из узлов откройте страницу **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > ТАРГЕТЫ ISCSI**.
2. С правой стороны страницы, на панели установите переключатель **Включить iSCSI** в позицию **вкл.**.

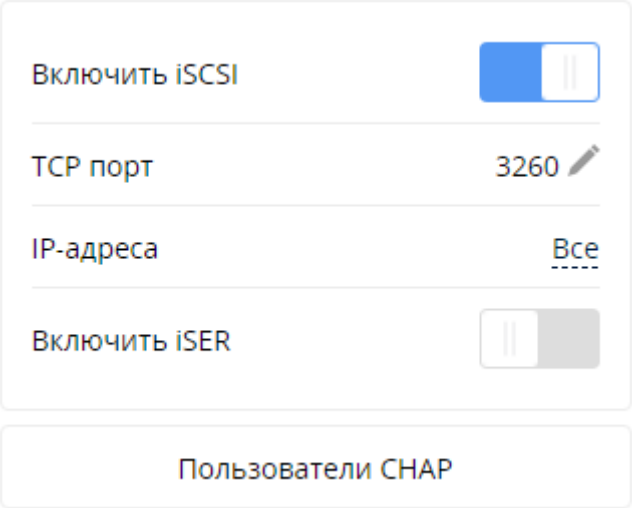

Рис. 34. Переключатель «Включить iSCSI»

3. Откройте страницу **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > АДАПТЕРЫ**.
4. Кликните **Синхротаргеты**.
5. В открывшемся окне **Выбрать таргеты для синхронизации** отметьте тип таргета для синхронизации iSCSI.
6. В появившемся поле **Удаленный iSCSI IP** выберите IP-адрес порта на удалённом узле, по которому будет происходить синхронизация кэшей узлов. Кликните **ВЫБРАТЬ**.

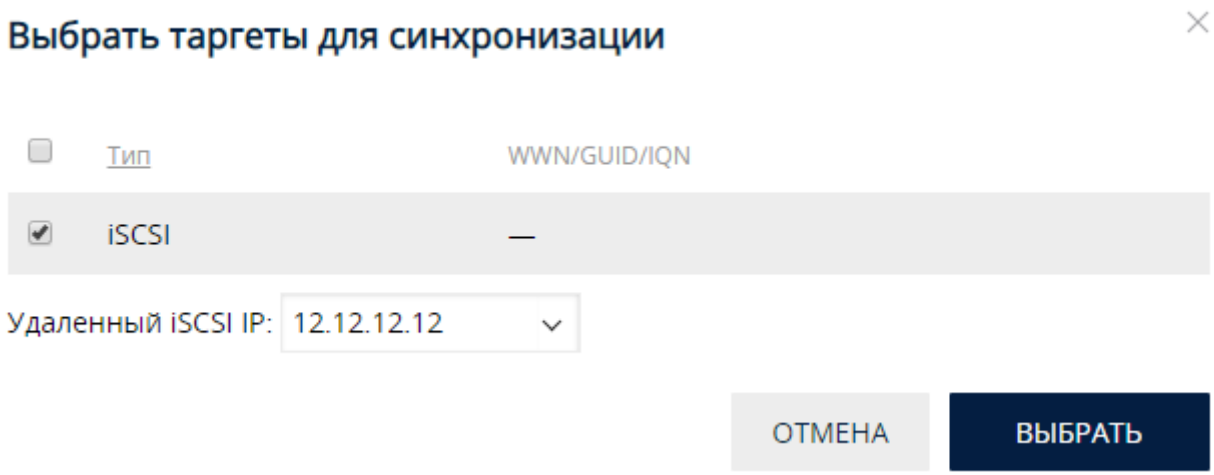

Рис. 35. Выбор IP-адреса порта для синхронизации по iSCSI

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

> Если IP-адрес необходимого порта отсутствует в списке, *проверьте корректность сетевых настроек (стр. 47)* удалённого узла на странице **СИСТЕМА > СЕТЬ**.

7. Повторите шаги 3-6 на втором узле.

Синхронизация по InfiniBand

Для настройки таргетов для синхронизации кэшей узлов по InfiniBand:

1. На одном из узлов откройте страницу **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > АДАПТЕРЫ**.

   В секции **Адаптеры InfiniBand** каждому порту InfiniBand соответствует один таргет.

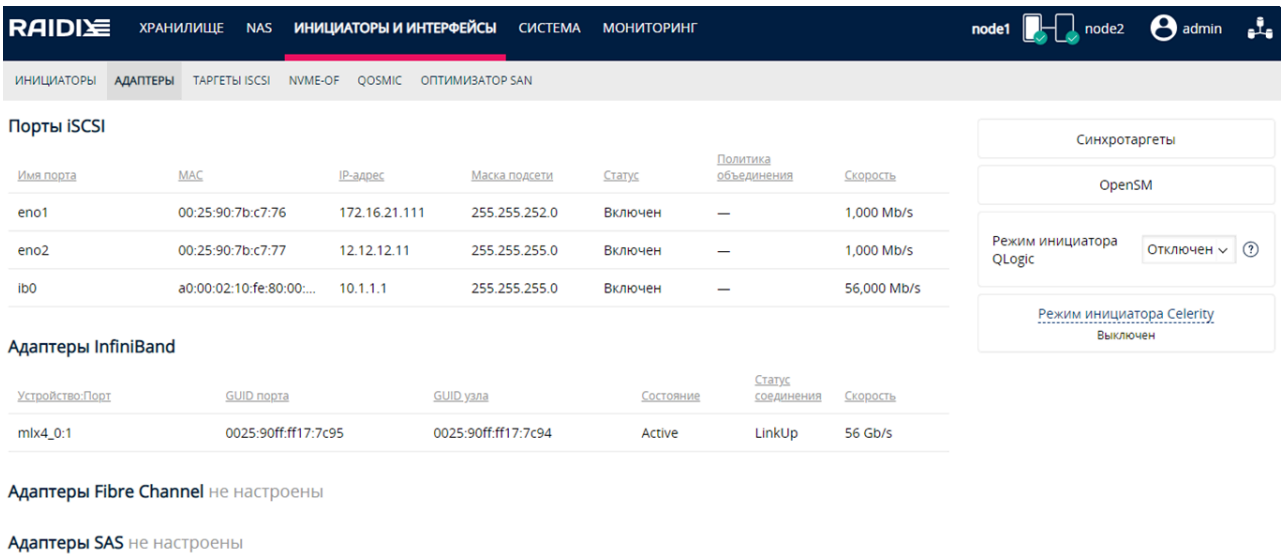

Рис. 36. Страница АДАПТЕРЫ

2. В правом верхнем углу страницы кликните **Синхротаргеты**. Откроется окно **Выбрать таргеты для синхронизации**.

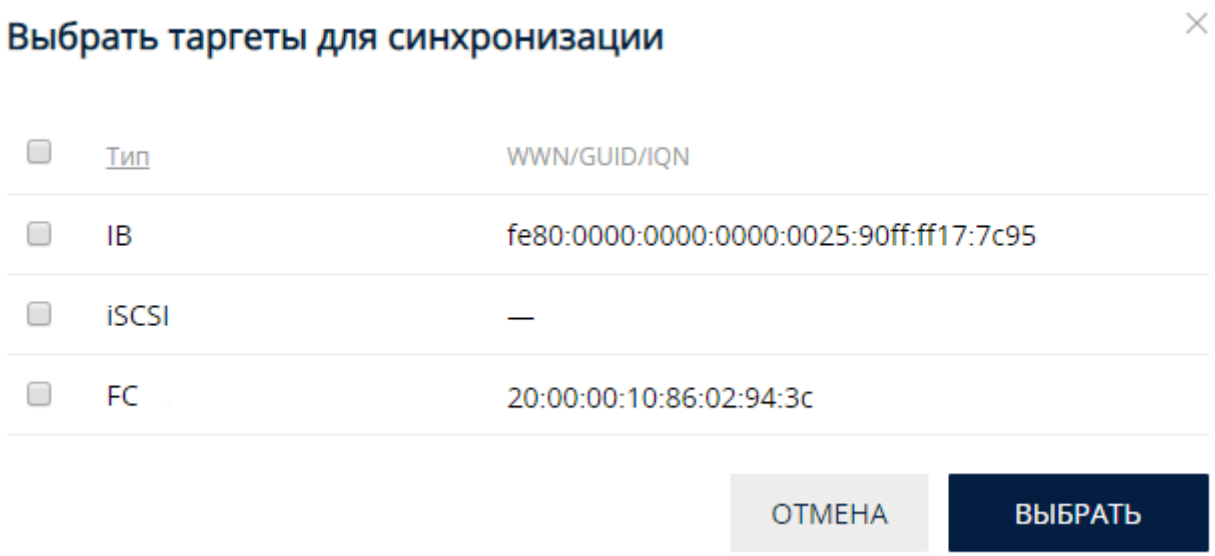

Рис. 37. Окно выбора таргетов для синхронизации

3. Отметьте GUID тех портов InfiniBand на удалённом узле, которые будут участвовать в синхронизации кэшей узлов, и кликните **ВЫБРАТЬ**.
4. Повторите шаги 1-3 на втором узле.

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

5. Настройте сервис OpenSM (InfiniBand Subnet Manager):
   a. Откройте страницу **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > АДАПТЕРЫ**.
   b. Кликните кнопку **OpenSM**. Откроется окно настройки параметров сервиса OpenSM.

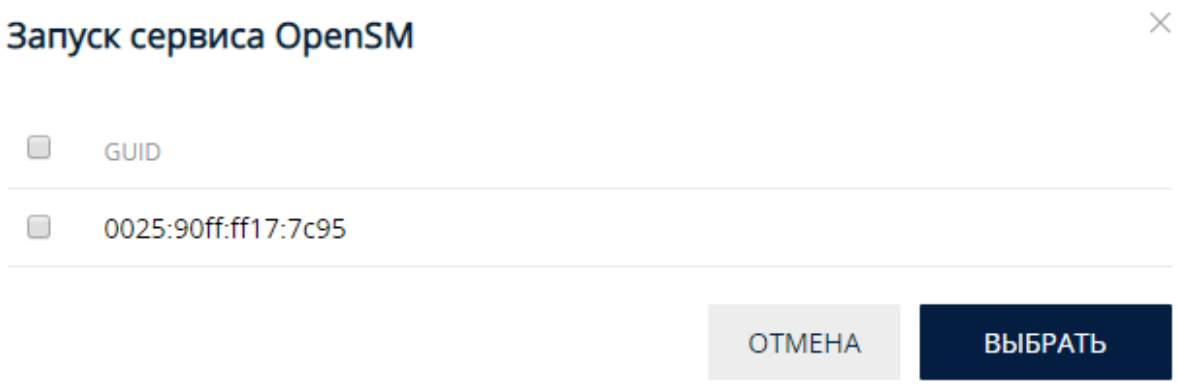

Рис. 38. Окно «Запуск сервиса OpenSM»

   c. Отметьте GUID портов, по которым будет осуществляться синхронизация узлов, и кликните **ВЫБРАТЬ**.

Для синхронизации кэшей узлов достаточно включить OpenSM на одном узле.

Синхронизация по SAS

> Синхронизация по SAS не рекомендуется для использования, выводится из эксплуатации и не будет доступна в следующих версиях RAIDIX.

> Не рекомендуем использовать один SAS-адаптер одновременно для синхронизации и подключения корзин.
>
> При такой конфигурации при перезагрузке узла возможно увеличение времени восстановления RAID с вероятностью временного изменения статуса RAID (online/offline).

Для настройки таргетов для синхронизации кэшей узлов по SAS:

1. На одном из узлов откройте страницу **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > АДАПТЕРЫ**.

   В секции **Адаптеры SAS** каждому порту SAS соответствует один таргет.
2. В правом верхнем углу страницы кликните **Синхротаргеты**.
3. В открывшемся окне отметьте SAS-адреса тех SAS-портов, которые будут участвовать в синхронизации кэшей узлов, и кликните **ВЫБРАТЬ**.

   > Адрес первого phy в группе будет адресом для порта синхронизации. Например, для 2-х портов по 4 phy, адрес первого порта будет phy0, а второго – phy4.

4. Повторите шаги 1-3 на втором узле.

Синхронизация Persistent reservation

Протокол SCSI предоставляет механизм резервирований, определённый в наборе команд SCSI-2, а затем расширенный обновлённой функциональностью в SCSI-3.

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

SCSI Reservations (SCSI-2) используется для управления доступом к SCSI-устройству (LUN), доступному для нескольких инициаторов. Инициатор резервирует использование устройства и, в общем случае, снимает резервирование.

SCSI-3 Persistent reservation позволяет восстанавливать состояние резервирований даже после перезагрузки SCSI-шины (например, при восстановлении после ошибки). Также этот механизм поддерживает использование нескольких путей от инициатора до устройства (LUN).

Синхронизация Persistent reservation (далее – синхронизация PR) поддерживает одинаковый статус резервирований LUN на двух узлах DC-системы. Однако при этом доступ к LUN осуществляется через Multipath Active-Passive, а ALUA Active-Active становится недоступным.

Рекомендуем всегда включать синхронизацию Persistent Reservations, если в качестве инициаторов используются кластеры Windows или Hyper-V.

В следующих случаях синхронизация PR может быть нарушена:

- после нарушения работы heartbeat;
- при настройке синхронизации PR.

При нарушении синхронизации PR система отправляет уведомление «Необходимо восстановить синхронизацию Persistent reservation». При этом при попытке включения/выключения синхронизации PR система показывает сообщение «'dlm' service is not running.»

В таких случаях, пожалуйста, обратитесь в отдел поддержки поставщика СХД.

Чтобы включить синхронизацию PR для определённого LUN:

1. Включите поддержку синхронизации PR в DC-системе:
   a. Откройте страницу **СИСТЕМА > УЗЛЫ**.
   b. Используйте переключатель Синхронизация Persistent reservation в правой части страницы (см. рисунок ниже).
2. Включите синхронизацию PR для выбранного LUN:

   Включение синхронизации для LUN возможно только в CLI.

```
$ rdcli lun modify --name <имя_lun> --pr_sync 1
```


Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

Подробнее о команде см. в Справочнике CLI RAIDIX 5.2.4.

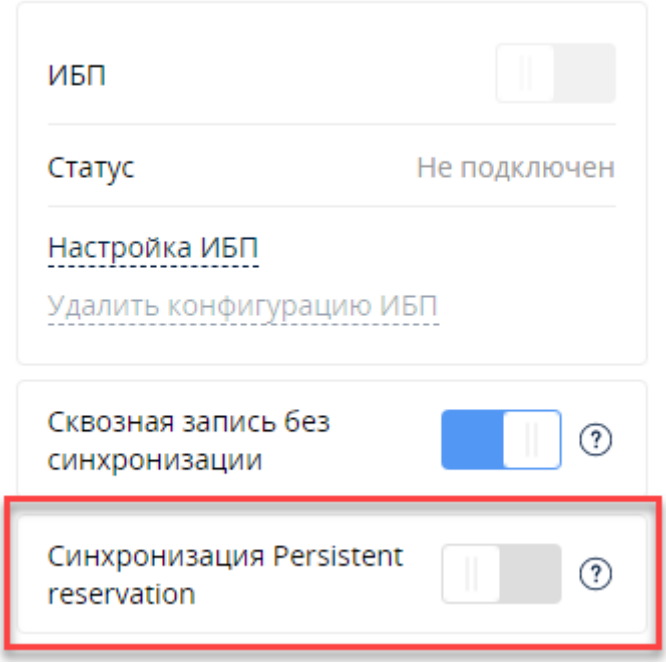

Рис. 39. Переключатель «Синхронизация Persistent reservation» на странице УЗЛЫ

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

ГЛАВА 10. НАСТРОЙКА СЕТЕВЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ

Из-за особенностей сетевой подсистемы Linux, рекомендуем на одном узле настраивать сетевые интерфейсы так, чтобы их реальные (не виртуальные) IP-адреса принадлежали разным подсетям. В противном случае возможны ошибки маршрутизации и, как следствие, снижение скорости и потери пакетов, а при настройке heartbeat или синхронизации кэшей узлов – нарушение работоспособности соответствующих функций.

Чтобы настроить параметры сетевых интерфейсов:

1. Откройте страницу **СИСТЕМА > СЕТЬ**.
2. В разделе настроек сетевых интерфейсов кликните ⋮ в строке нужного порта Ethernet, затем кликните **Изменить**. Откроется панель для редактирования сетевых настроек узла со следующими сетевыми параметрами:

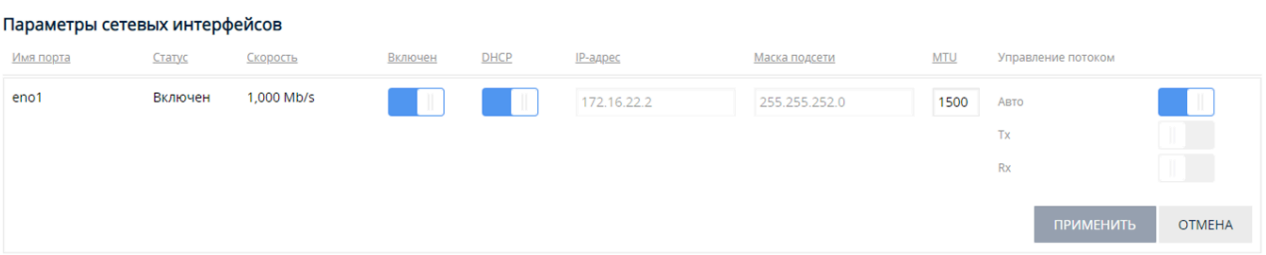

Рис. 40. Настройка параметров сетевых интерфейсов

Параметр	Назначение
Имя порта	Имя порта Ethernet.
Статус	Статус соединения с использованием соответствующего порта Ethernet. Возможные значения: ◦ *Включен* – соединение установлено; ◦ *Выключен* – соединение отсутствует. Возможные причины: некорректное подключение кабеля или отсутствие загруженного драйвера; ◦ *Неизвестно* – не удалось получить информацию о состоянии соединения.
Скорость	Скорость соединения, Мб/с.
Включен	Параметр указывает, используется ли порт. ◦ **On** – порт включен; ◦ **Off** – порт отключен.
DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)	Параметр указывает, определяется ли адрес порта по протоколу DHCP. Возможные значения: ◦ **On** – получение адреса осуществляется с использованием протокола DHCP; ◦ **Off** – получение адреса осуществляется без использования протокола DHCP (будет присвоен статический IP-адрес).

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024

Параметр	Назначение
IP-адрес	IP-адрес, по которому осуществляется доступ к соответствующему интерфейсу.
Маска подсети	Маска подсети.
MTU (Maximum Transmission Unit)	Максимальный размер передаваемого блока данных.
Управление потоком	Режим управления потоком для интерфейса Ethernet. Возможные значения: ◦ Rx – обрабатывать полученные кадры паузы на этом порте. ◦ Tx – отправлять управляющие кадры паузы с этого порта на подключенное устройство при увеличении принимаемого трафика. ◦ Авто – автоматическое согласование (autonegotiation) IEEE 802.3.

3. Определите сетевые параметры узлов и кликните ПРИМЕНИТЬ.

Все права защищены. ООО «Рэйдикс», 2024