

УТВЕРЖДАЮ
Вступление в силу с «___» _____ 2022 г.

Генеральный директор
АО «НПЦ «МАКС»

_____ Д.Б. Усов

ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТАНОВКЕ

НА СИСТЕМУ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ «ШТОРМ» ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА «ЗВЕЗДА»

RU.КНРШ.00007-01 91 01

ЛИСТОВ 23

ВЕРСИЯ 1.00

Документ разработан

Таблица 1. Перечень разработчиков документа

СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ	ДОЛЖНОСТЬ	ФИО	ПОДПИСЬ	ДАТА
Отдел аналитики АО «НПЦ «МАКС»	Технический писатель	Дружинина А.Е.		25.11.2022 г.

Документ согласован

Таблица 2. Перечень согласующих должностных лиц от АО «НПЦ МАКС»

СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ	ДОЛЖНОСТЬ	ФИО	ПОДПИСЬ	ДАТА

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
Общие положения	5
Структура инструкции.....	5
Сокращения и их обозначения	5
1 Назначение	7
2 Программные и аппаратные требования.....	8
3 Установка системы СХД «Шторм»	9
3.1 Планирование сетевой инфраструктуры кластера.....	9
3.2 Установка системы	9
3.3 Развертывание узлов	13
3.3.1 Развертывание первого узла	13
3.3.2 Развертывание второго узла	16
3.3.3 Развертывание третьего узла.....	18
3.4 Настройка iSCSI.....	18

ВВЕДЕНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Данная инструкция предназначена для администраторов, осуществляющих установку и настройку программного обеспечения системы хранения данных «Шторм» (далее – СХД «Шторм»). Настоящая инструкция содержит описание действий по установке и развертыванию программного обеспечения системы.

СТРУКТУРА ИНСТРУКЦИИ

Инструкция состоит из пяти разделов:

В разделе 1 приведено назначение системы.

В разделе 2 приведен перечень требований к аппаратному и программному обеспечению системы.

В разделе 3 дано описание порядка установки и настройки специального программного обеспечения системы.

СОКРАЩЕНИЯ И ИХ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Таблица 3. Сокращения и обозначения

СОКРАЩЕНИЕ	ОБОЗНАЧЕНИЕ
CIFS (с англ., Common Internet File System)	Сетевой протокол прикладного уровня для удаленного доступа к файлам, принтерам и другим сетевым ресурсам, а также для межпроцессного взаимодействия. Является первой версией протокола SMB.
DHCP (с англ., Dynamic Host Configuration Protocol)	Прикладной протокол, позволяющий сетевым устройствам автоматически получать IP-адрес и другие параметры, необходимые для работы в сети TCP/IP.
iSCSI (с англ., Internet Small Computer System Interface)	Протокол, который базируется на TCP/IP и разработан для установления взаимодействия и управления системами хранения данных, серверами и клиентами.
NFS (с англ., Network File System)	Протокол сетевого доступа к файловым системам, позволяет подключать (монтировать) удалённые файловые системы через сеть, обеспечивает пользователям доступ к файлам, позволяет работать с этими файлами точно так же, как и с локальными.
S3 (с англ., Simple Storage Service)	Протокол передачи данных, также – объектное хранилище. Его уникальность заключается в хранении огромного объема данных в исходном формате без иерархии и разбивки на отдельные каталоги. У хранилища S3 нет ограничений по масштабированию. Amazon S3 – виртуальная СХД, доступ к которой возможен из любой точки, где есть интернет. Пользователи настраивают хранилище под свои требования и задают приоритеты объектам.
SMB (с англ., Server Message Block)	Протокол связи, предназначенный для обеспечения совместного доступа к файлам и принтерам между узлами в сети систем. Также обеспечивает аутентифицированный механизм межпроцессного взаимодействия. Версия SMB 1.0 с незначительными изменениями была опубликована под псевдонимом CIFS.
TCP/IP (с англ., Transmission Control Protocol/Internet Protocol)	Основной протокол интернета, обеспечивающий передачу данных и совместимость сетей и оборудования различных типов. Транспортный протокол TCP управляет передачей данных на транспортном уровне, а протоколы маршрутизации IP обрабатывают адресацию данных, определяют пути и обеспечивают передачу данных на сетевом уровне.

МPIO (с англ., Multi – Path Input Output)	Multipath I/O – технология подключения узлов сети хранения данных с использованием нескольких маршрутов.
---	--

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Программно-определяемая система хранения данных «Шторм» (далее – СХД «Шторм») предназначена для использования в частных и публичных облачных структурах в качестве основного и/или дополнительного средства хранения данных.

Назначением СХД «Шторм» является создание масштабируемых производительных решений для хранения данных.

2 ПРОГРАММНЫЕ И АППАРАТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Для обеспечения нормальной работы СХД «Шторм» в части выполнения всей заявленной функциональности, устанавливаются следующие минимальные технические требования:

Сервера для всех узлов с характеристиками не ниже:

- а) системный диск – минимум от 64 Гб, рекомендован SSD;
- б) 2-4 x 10/40 GB Ethernet.

Сервера управления и мониторинга (первые три узла кластера) с характеристиками не ниже:

- а) объем оперативной памяти – 2 Гб;
- б) объем жестких дисков – 64 Гб.

Сервера локального хранилища с характеристиками не ниже:

- а) 1 CPU на OSD диск;
- б) объем оперативной памяти – 4 Гб на OSD диск + 2% кэш-пространства;
- в) объем жестких дисков – 0-12 OSD дисков (от 64 Гб, рекомендован SSD).

Сервера iSCSI Target с характеристиками не ниже:

- а) 2 CPU;
- б) объем оперативной памяти – 16Гб.

СХД «Шторм» устанавливается на аппаратную платформу в качестве общесистемного программного обеспечения (ПО) и не требует для своего функционирования общего ПО.

3 УСТАНОВКА СИСТЕМЫ СХД «ШТОРМ»

3.1 ПЛАНИРОВАНИЕ СЕТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ КЛАСТЕРА

Система СХД «Шторм» требует создания нескольких типов подсетей:

- *Сеть управления*, которая используется для управления трафиком.
- *Внутренняя сеть*. Является основной внутренней подсетью, она используется несколькими внутренними компонентами, такими как: механизм хранения StormWind, общая конфигурация GlusterFS и статистические данные.
- Сеть iSCSI 1,2 – две подсети для доступа клиента iSCSI с использованием технологии MPIO.
- Сеть CIFS / SMB – подсеть, используемая для клиентского доступа по протоколам CIFS / SMB.
- Сеть NFS – подсеть, используемая для клиентского доступа по протоколу NFS.

Эти подсети должны быть отдельными и не перекрываться. Они могут использовать общие сетевые интерфейсы, поэтому не обязательно иметь отдельный интерфейс для каждого. Эти сети необходимо зарезервировать до развертывания СХД «Шторм». Большая часть сетевых параметров может быть изменена после развертывания кластера, за исключением внутренней сети, которую изменить сложнее.

В руководстве будет рассмотрена настройка трех узлов с четырьмя протоколами (Таблица 4):

Таблица 4. Пример сетевой инфраструктуры

Характеристика	1-й узел	2-й узел	3-й узел
Hostname	Storm0	Storm1	Storm2
Сеть управления	sw0		
IP Сети управления	10.10.101.50	10.10.101.51	10.10.101.52
Внутренняя сеть	sw1		
IP Внутренней сети	10.10.103.50	10.10.103.51	10.10.103.52
iSCSI 1	sw0		
iSCSI 1 IPs	virtual IPs: 10.10.101.53 – 10.10.101.55		
iSCSI 2	sw1		
iSCSI 2 IPs	virtual IPs: 10.10.103.53 – 10.10.103.55		
CIFS/SMB	sw0		
CIFS/SMB IPs	virtual IPs: 10.10.101.56 – 10.10.101.57		
NFS	sw0		
NFS IPs	virtual IPs: 10.10.101.58 – 10.10.101.59		

3.2 УСТАНОВКА СИСТЕМЫ

1. СХД «Шторм» функционирует в среде виртуализации ПАК «Горизонт-ВС» МБРЦ.468313.001. Для получения дистрибутива ПАК «Горизонт-ВС» необходимо обратиться по адресу электронной почты: support@nrcmax.ru.

2. В командной строке необходимо выполнить действие (Рисунок 1):

```
storm0 ~ # cd /opt/stormwind-installer/  
storm0 /opt/stormwind-installer # ./install.sh  
Remove StormWind image and reload it? (y/n): y  
Remove StormWind image...Ok!  
Load StormWind image  
320MiB 0:00:10 [29,2MiB/s] [
```

Рисунок 1 – Запуск инсталляционного файла

Выбрать каталог для разархивирования инсталляционного файла – каталог *opt/* (как показано на рисунке). Запустить инсталляционный файл. При первичной установке системы выбрать ответ «у», тогда старый образ при его наличии удалится, выполнится загрузка и подписывание нового образа. Дождаться завершения операции.

3. Ответить «у» на вопрос «Reset configuration to factory setting?» (Рисунок 2):

```
storm0 ~ # cd /opt/stormwind-installer/  
storm0 /opt/stormwind-installer # ./install.sh  
Remove StormWind image and reload it? (y/n): y  
Remove StormWind image...Ok!  
Load StormWind image  
4,53GiB 0:02:13 [34,6MiB/s] [  
sha256:a8aa72bc74c37573d7319d65bc585998dbaa57369aaf73c9dbb754dabf30ffcd  
Signing recursively in /var/lib/docker  
Reset configuration to factory setting? (y/n):
```

Рисунок 2 – Запуск утилиты первоначальной конфигурации

В результате запустится утилита первоначальной конфигурации системы. При первой установке выбирается «у».

4. Откроется первое окно установки системы – выбор языка (Рисунок 3):

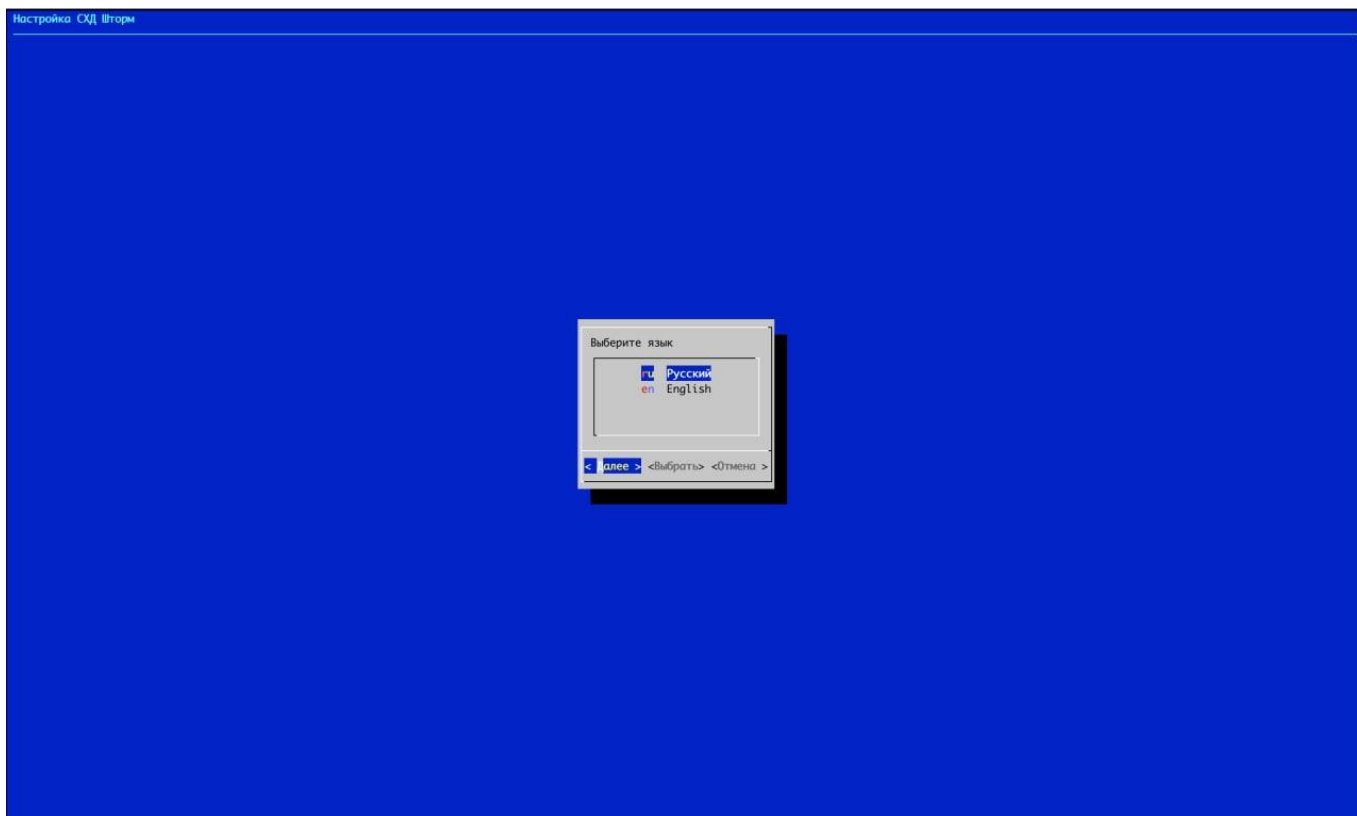


Рисунок 3 – Начало установки системы

Выбрать язык, и нажать кнопку «Далее».

5. **Ввод имени хоста.** Во втором окне необходимо ввести имя первого сервера – в нашем примере, согласно конфигурации, будет использоваться название «Storm0». Для перехода в следующее окно нажать «Enter» (далее это действие будет считаться действием по умолчанию).

6. **Сопоставление интерфейсов.** На данном шаге настраиваются два сетевых интерфейса для системы – один внутренний и один внешний (sys0 и sys1 соответственно). Контейнерная версия СХД «Шторм» предполагает, что интерфейсы и их характеристики уже настроены на хосте. Данный экран позволяет создать алиасы интерфейсов при помощи macvlan для использования их внутри контейнера СХД «Шторм» (Рисунок 4). Алиасы имеют имена: sw0 и sw1. В меню необходимо выбрать интерфейс «sys1» и нажать «Enter»:

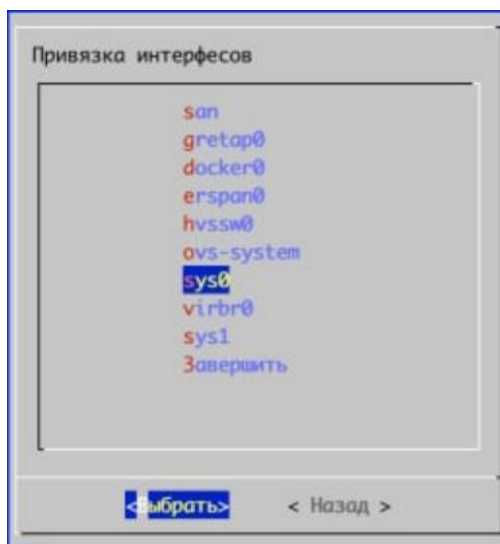


Рисунок 4 – Привязка интерфейсов

7. В открывшемся окне выбрать стрелками и пробелом нужный алиас и нажать «Enter» (Рисунок 5):

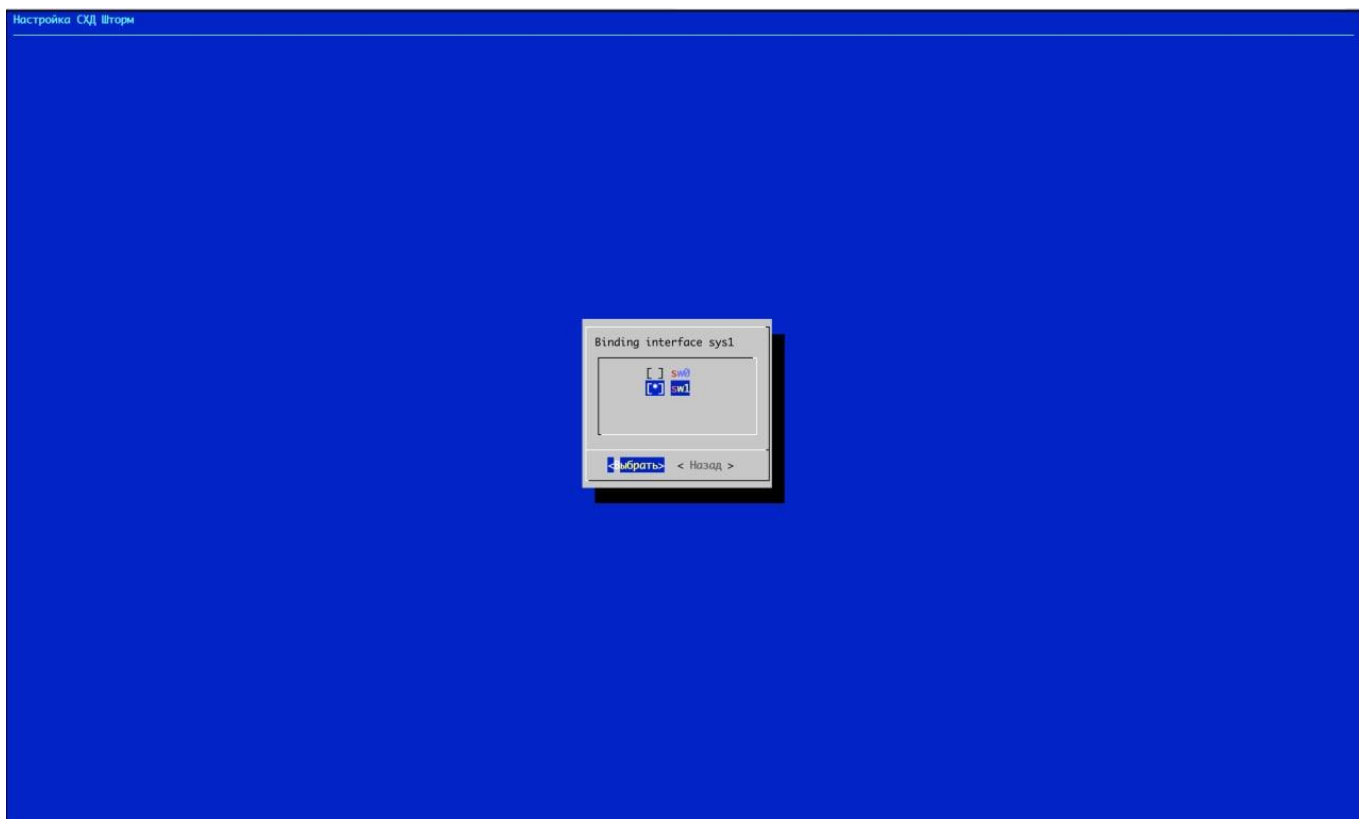


Рисунок 5 – Выбор алиаса для интерфейса

Повторить операцию для интерфейса «sys0», выбрав для него алиас sw0.

8. Отобразятся текущие привязки (Рисунок 6):

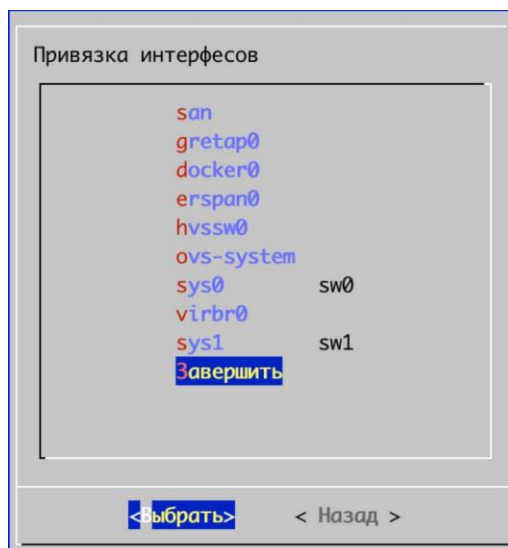


Рисунок 6 – Итог распределения алиасов по интерфейсам

По завершении привязки нужно стрелками выбрать пункт «Завершить» и нажать «Enter». Выполняется запуск контейнера СХД «Шторм», и его разворачивание в среде системы «Горизонт-ВС».

9. Следующим шагом необходимо задать сетевые настройки, в соответствии с планом сети (Рисунок 7):

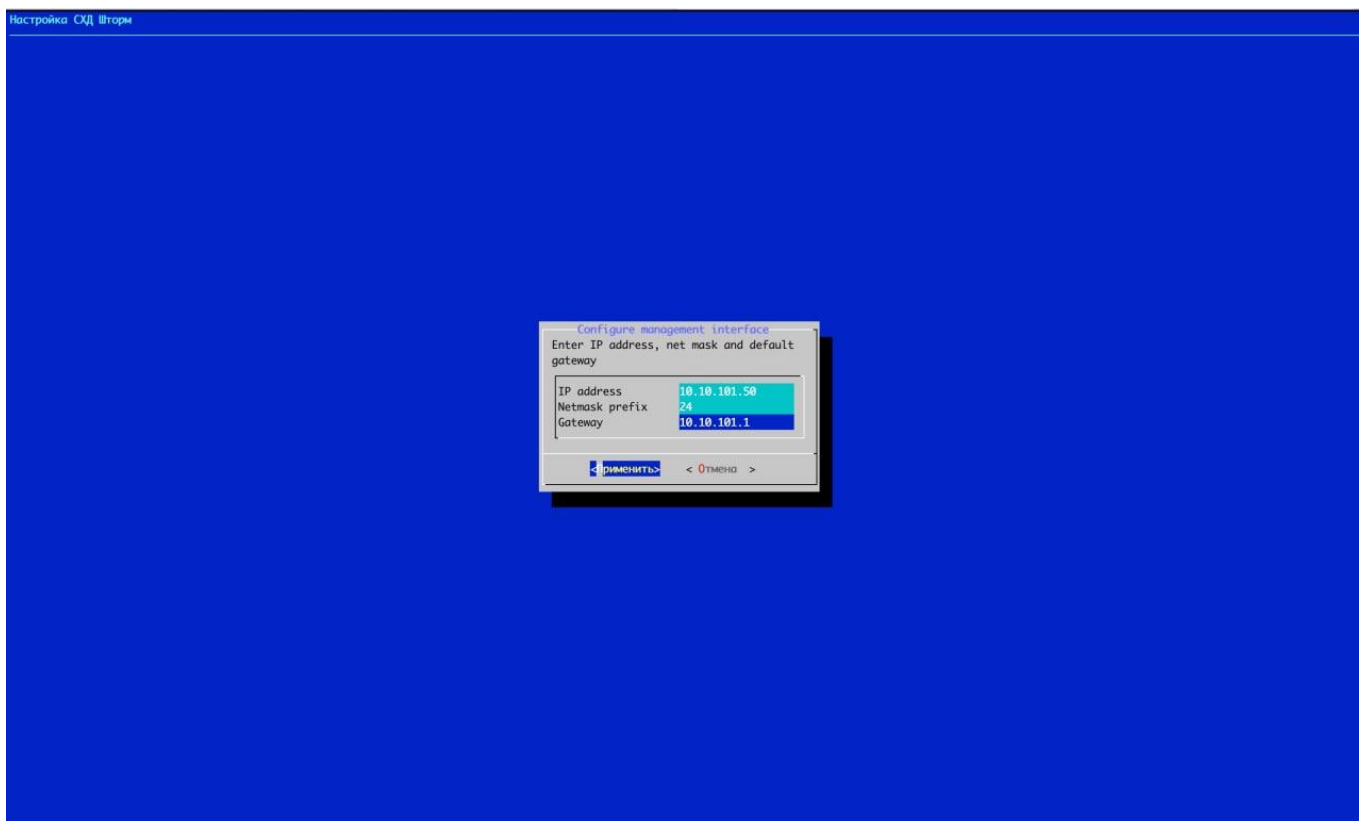


Рисунок 7 – Задание управляющего IP-адреса

10. Выбрать диск для установки системы. Здесь оставить настройки по умолчанию и нажать «Enter» (Рисунок 8):

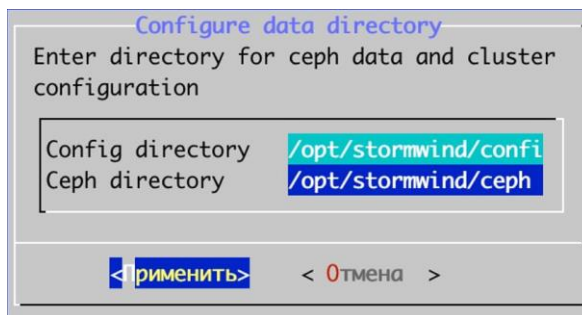


Рисунок 8 – Выбор диска

Контейнер инициализируется и перезапустится. СХД «Шторм» готова к работе (Рисунок 9):

```
Run container...37967181cc06010f2b3922c2e0ee55fc89ee3b01aff81d5de913f8989d16d03c
Ok!
Initialize container, please wait.....
Restart container... Ok!
storm0 /opt/stormwind-installer #
```

Рисунок 9 – Инициализация контейнера СХД «Шторм»

Чтобы проверить список запущенных контейнеров используется команда (Рисунок 10):

```
Run container...37967181cc06010f2b3922c2e0ee55fc89ee3b01aff81d5de913f8989d16d03c
Ok!
Initialize container, please wait.....
Restart container... Ok!
storm0 /opt/stormwind-installer # docker ps
CONTAINER ID        IMAGE               COMMAND             CREATED             STATUS              PORTS              NAMES
37967181cc06        stormwind-img      "/opt/stormwind/i..." 41 seconds ago     Up 15 seconds      stormwind
```

Рисунок 10 – Проверка запуска контейнера

Веб-интерфейс для дальнейшей настройки системы будет доступен по адресу, введенному в шаге 7 (Рисунок 7). В нашем примере это адрес <https://10.10.101.50>.

3.3 РАЗВЕРТЫВАНИЕ УЗЛОВ

3.3.1 РАЗВЕРТЫВАНИЕ ПЕРВОГО УЗЛА

1. Веб-мастер для установки узла доступен по URL-адресу, в нашем примере – <https://10.10.101.50>. После загрузки будет доступен мастер установки (Рисунок 11):

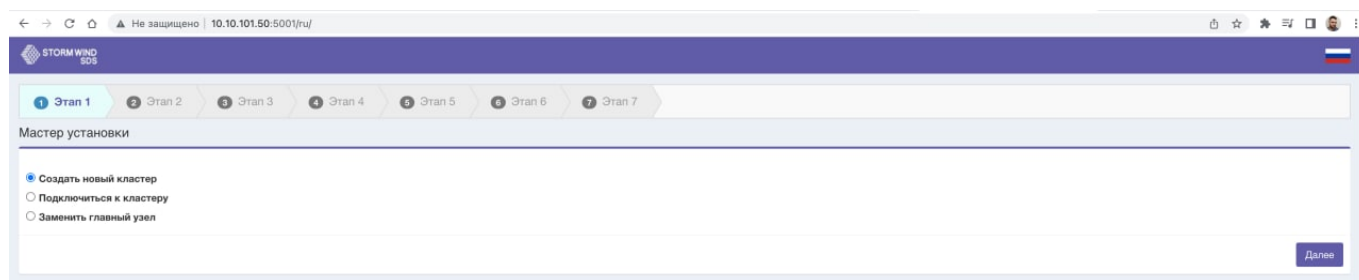


Рисунок 11 – Начало работы с мастером установки

ПРИМЕЧАНИЕ:

ip-адрес 10.10.101.50 и другие адреса в данном руководстве используются в качестве примера, в каждом случае они индивидуальны и настраиваются в процессе инсталляции системы.

Мастер установки состоит из нескольких шагов. На первом шаге необходимо выбрать: создать новый кластер или присоединиться к уже существующему. В случае первоначального развертывания системы нужно создать новый кластер, для чего установить переключатель в позицию «Создать новый кластер» и нажать кнопку «Далее».

2. На следующем шаге нужно ввести имя кластера и дважды пароль кластера (Рисунок 12). В нашем примере используется storm: Qwerty123.

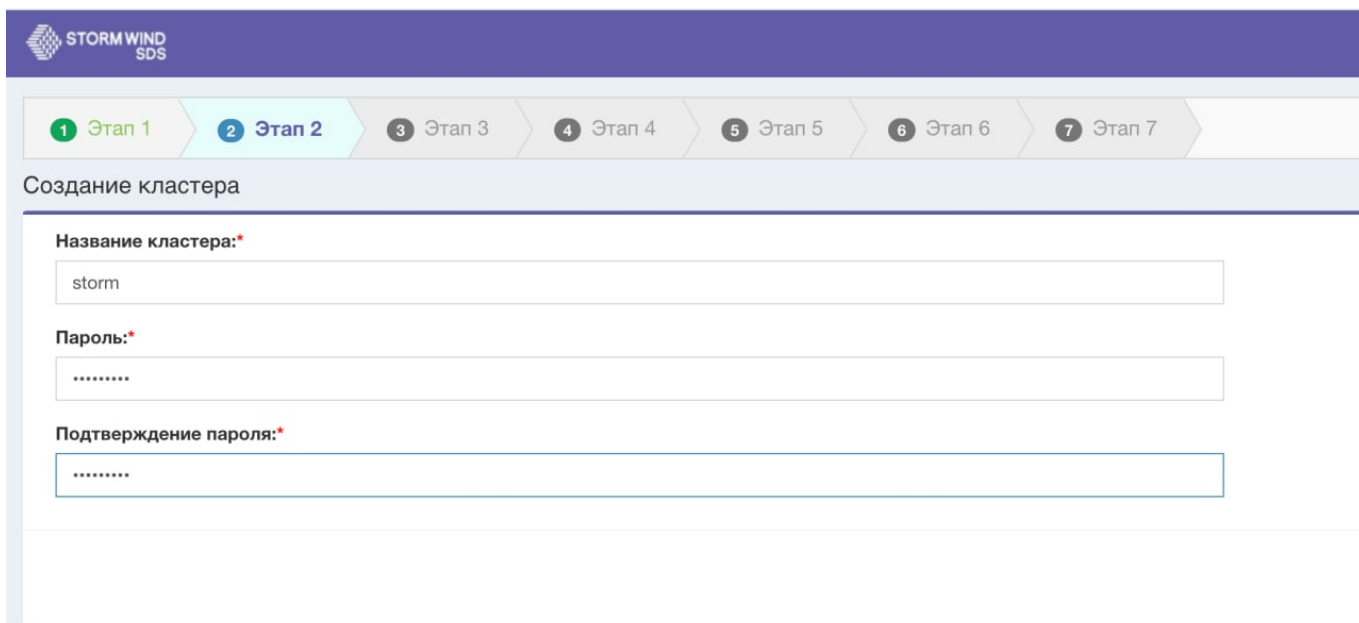


Рисунок 12 – Подключение к кластеру

3. Следующим шагом является определение сетевых настроек для нового кластера (Рисунок 13):

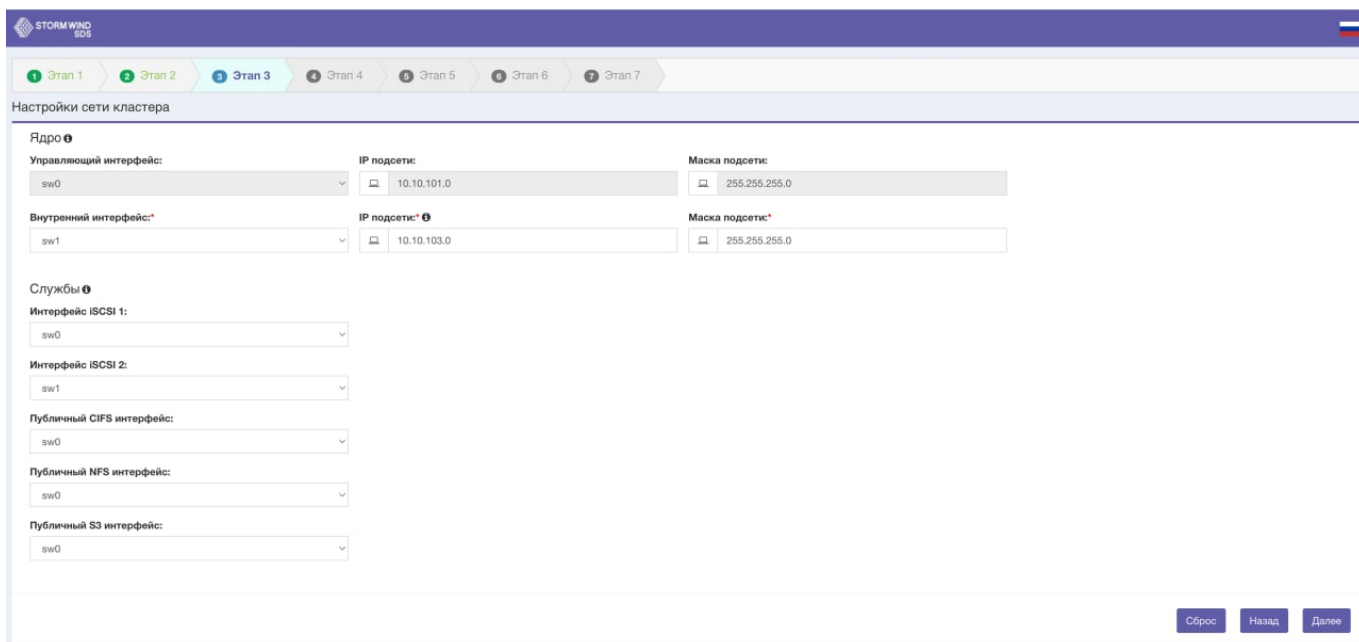


Рисунок 13 – Задание настроек сети

ПРИМЕЧАНИЕ:

При использовании элемента управления IP-адресом для ввода значений можно использовать клавиши со стрелками с горизонтальной стрелкой для перемещения между цифрами и пробел для перехода к следующему полю. Ctrl-A для выбора всех цифр.

Для подсетей iSCSI и CIFS, несмотря на то что здесь определяются их сопоставления интерфейсов, не определяются их адреса. Это делается после того, как кластер запущен и работает, и может быть изменен в любой момент во время нормальной работы. Сопоставления интерфейсов и параметры внутренней сети определяются во время создания кластера и не могут быть изменены. Подсеть управления настраивается в установщике, и ее отображение интерфейса показано для справки.

4. Настраивается кластер (Рисунок 14):

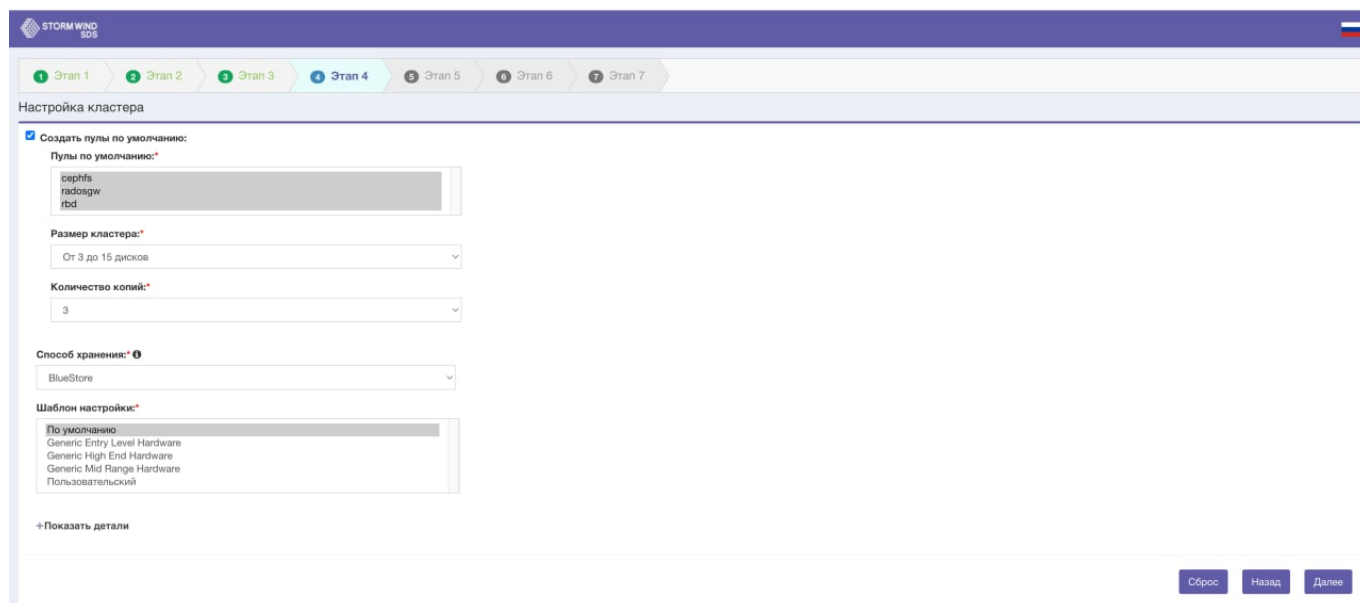


Рисунок 14 – Параметры кластера

Следует выбрать размер кластера в зависимости от количества дисков, которые есть (или планируются) в кластере, а также от того, хотите ли вы создавать пулы по умолчанию или нет. Необходимо выбрать количество реплик, то есть количество копий (включая оригинал), которое будет создаваться при сохранении данных.

В поле «Способ хранения» следует выбрать механизм хранения.

В поле «Tuning Template» выбирается шаблон настройки, который лучше подходит для оборудования кластера. Для примера настроек был выбран шаблон по умолчанию.

5. На следующем шаге определяется внутренний IP-адрес самого узла, например, 10.10.103.50 (Рисунок 15):

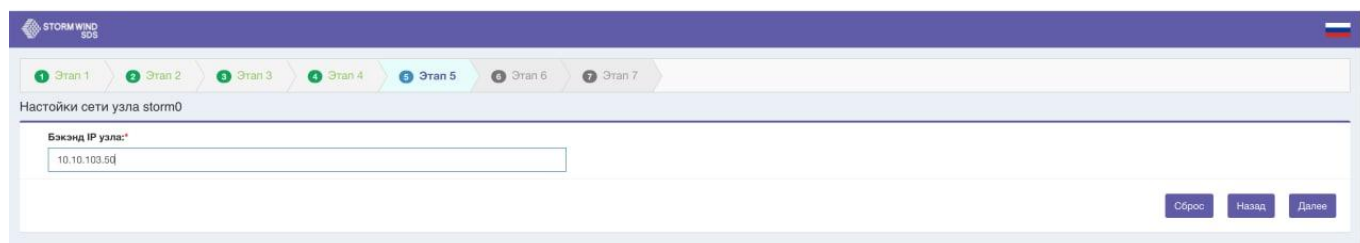


Рисунок 15 – Задание внутреннего IP-адрес первого узла

6. Следующий шаг – определить, какие службы будет запускать текущий узел (Рисунок 16). Для примера сохраним установленный по умолчанию флажок для службы локального хранилища, а также для целевой службы iSCSI. Службы управления и мониторинга отмечены и не могут быть изменены для первых трех узлов кластера.

Установив флажок «Local Storage Service», можно выбрать диски, которые необходимо добавить в "СХД Шторм". Можно добавить диски в качестве OSD, которые используются "СХД Шторм" для фактического хранения данных, или (расширенный случай) можно добавить их в качестве журналов (WAL / DB) на более быстрые устройства, чтобы ускорить работу OSD.

Если имеются одинаковые диски, можно добавить их как OSD (OSD – это юнит хранилища, который хранит сами данные и обрабатывает запросы клиентов, обмениваясь данными с другими OSD. Обычно это диск).

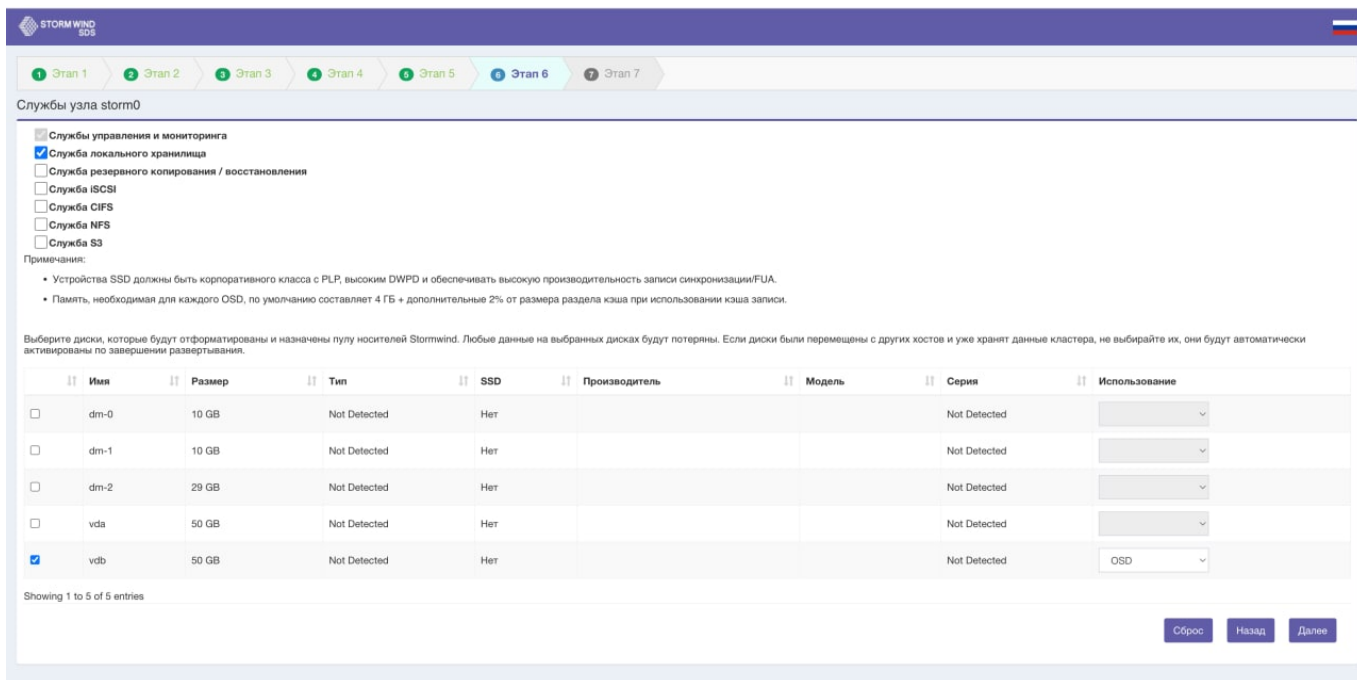


Рисунок 16 – Выбор запускаемых служб

ПРИМЕЧАНИЕ:

Можно пропустить добавление дисков сейчас и сделать это позже, после построения кластера, используя интерфейс управления «Список узлов / Список физических дисков».

7. На последнем шаге (Рисунок 17) отображается сообщение о том, что развертывание узла завершено, новые метаданные кластера были успешно инициализированы, но кластер не будет работать, пока не подключатся два других узла.



Рисунок 17 – Сообщение об успешном развертывании узла

3.3.2 РАЗВЕРТЫВАНИЕ ВТОРОГО УЗЛА

1. Мастер для установки второго узла доступен по URL-адресу <https://10.10.101.51>. На первом шаге необходимо присоединиться к существующему кластеру (Рисунок 18):

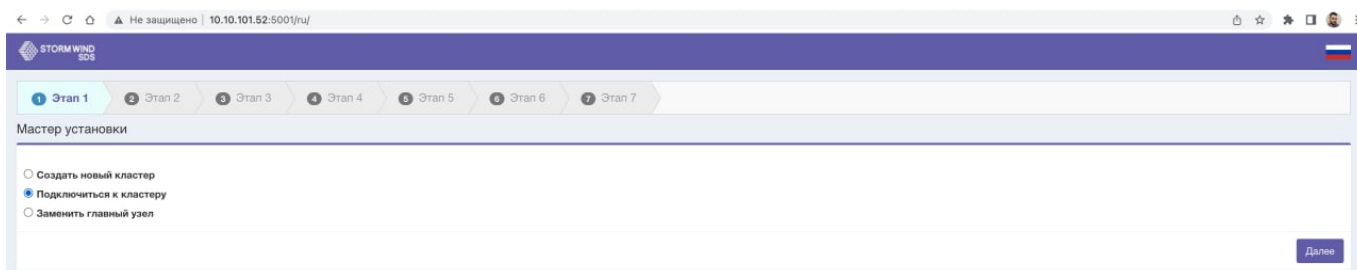


Рисунок 18 – Присоединение к главному серверу

2. На следующем шаге (Рисунок 19) ввести IP-адрес первого узла и пароль для кластера (который был задан на этапе создания кластера).

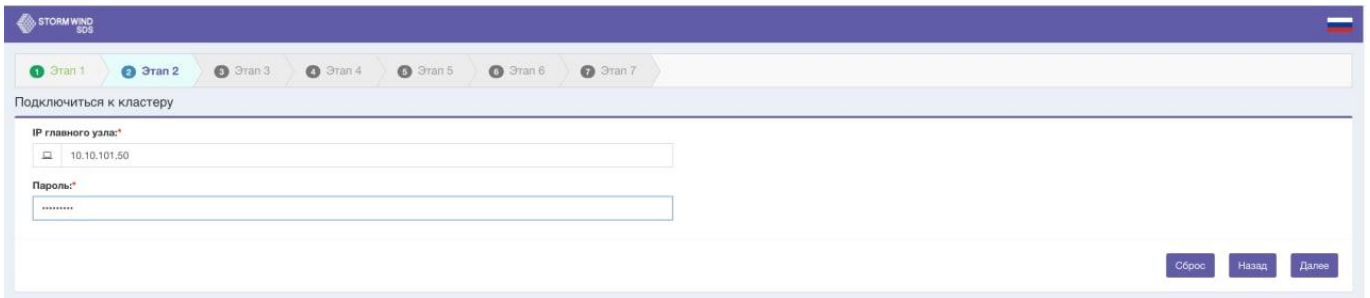


Рисунок 19 – Ввод пути и пароля для подключения к главному серверу

3. Следующим шагом является определение внутренних IP-адресов самого узла (Рисунок 20). Например, внутренний IP-адрес: 10.10.103.52.

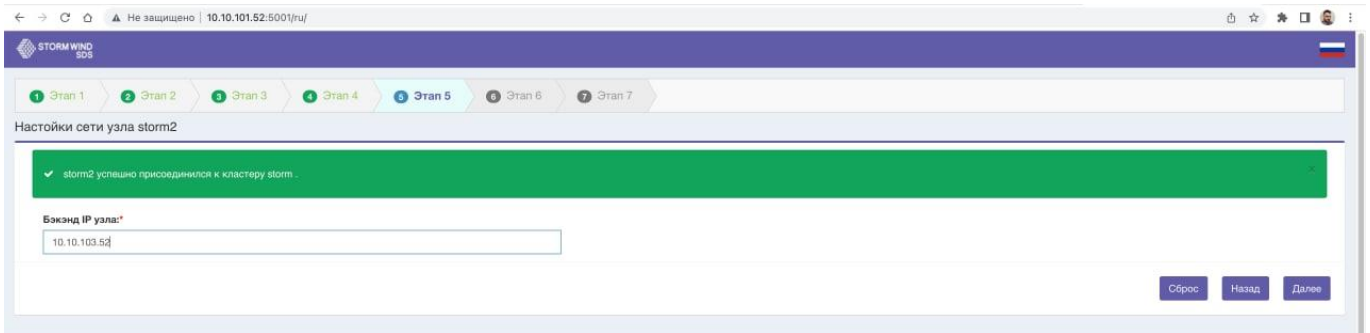


Рисунок 20 – Задание IP-адреса второго узла

4. Для служб оставить значения по умолчанию, как для первого узла (Рисунок 21):

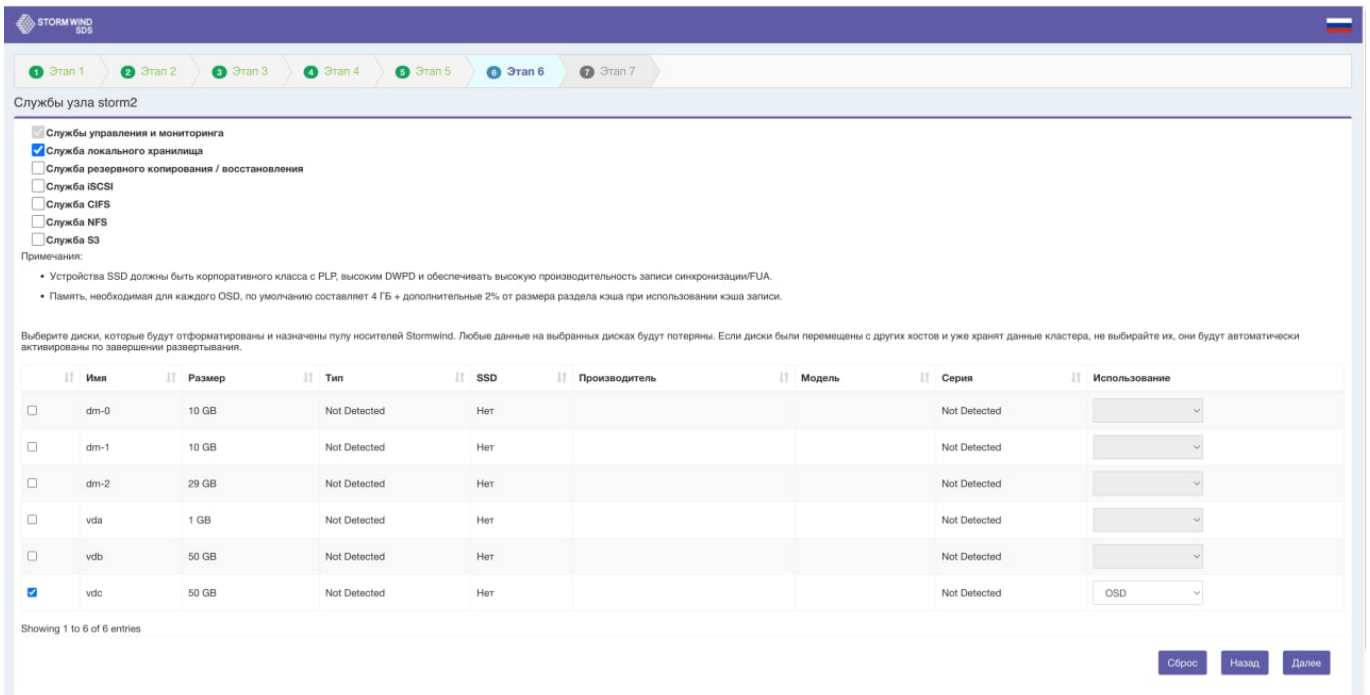
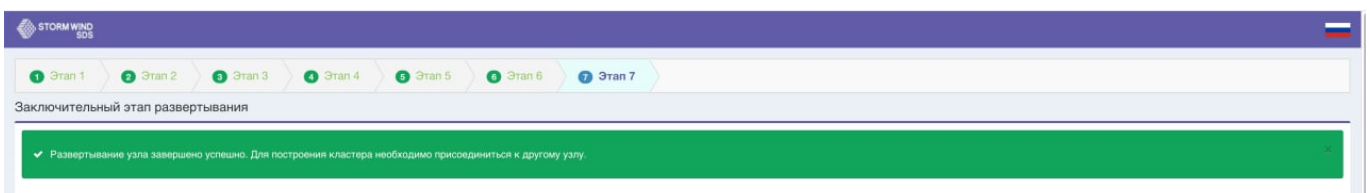


Рисунок 21 – Настройки второго узла

5. При нажатии кнопки «Далее» появится сообщение об успешном развертывании узла (Рисунок 22). При этом кластер ожидает, когда будет подключен третий узел.



3.3.3 РАЗВЕРТЫВАНИЕ ТРЕТЬЕГО УЗЛА

Процесс развертывания третьего узла похож на процедуру развертывания второго узла, описание которой приведено в п.3.3.2.

URL-адрес развертывания <https://10.10.101.52>.

Внутренний IP-адрес: 10.10.103.53.

Для служб оставить значения по умолчанию (Рисунок 21).

После успешного завершения отобразится сообщение (Рисунок 23), содержащее ссылки на URL-адреса управления кластером и ссылку для загрузки сертификата https, необходимого для доступа через браузер.

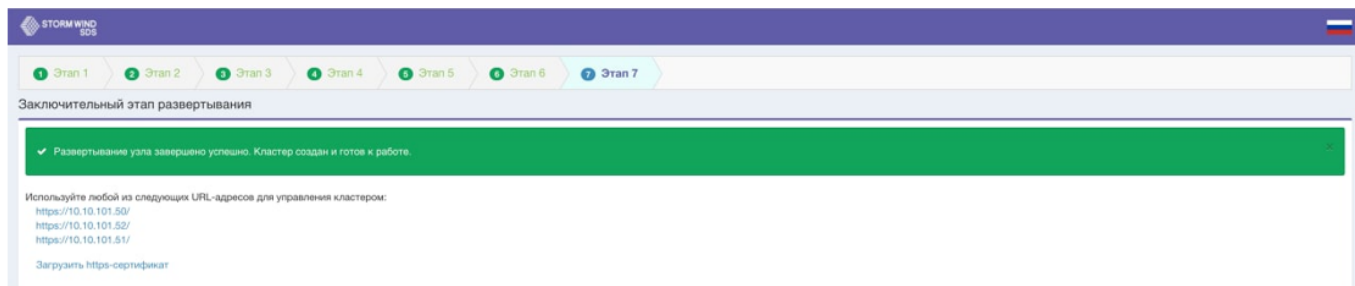


Рисунок 23 – Список ссылок для доступа к системе

Кластер настроен и готов к работе.

Меню консоли для узлов кластера будет обновлено, чтобы отобразить новые URL-адреса для веб-приложения Cluster Management.

URL-адреса управления кластером обслуживаются всеми тремя узлами управления и будут использоваться для управления всеми узлами в кластере. Мастер развертывания узла находится на порте 51 и зависит от развертываемого узла.

Кластер готов к использованию с тремя узлами, при необходимости масштабирования можно добавить дополнительные узлы.

3.4 НАСТРОЙКА ISCSI

Перейти в интерфейс управления, открыв https на любом из первых трех узлов, например: <https://10.10.101.50>.

В окне авторизации (Рисунок 24) ввести имя пользователя «admin» с начальным паролем «password». Если ранее не установлен сертификат https, можно войти в незащищенный сеанс, а затем загрузить сертификат из меню «Конфигурация».



Рисунок 24 – Авторизация в Системе

При успешной авторизации (когда введены корректные логин и пароль), открывается веб-интерфейс Системы управления:

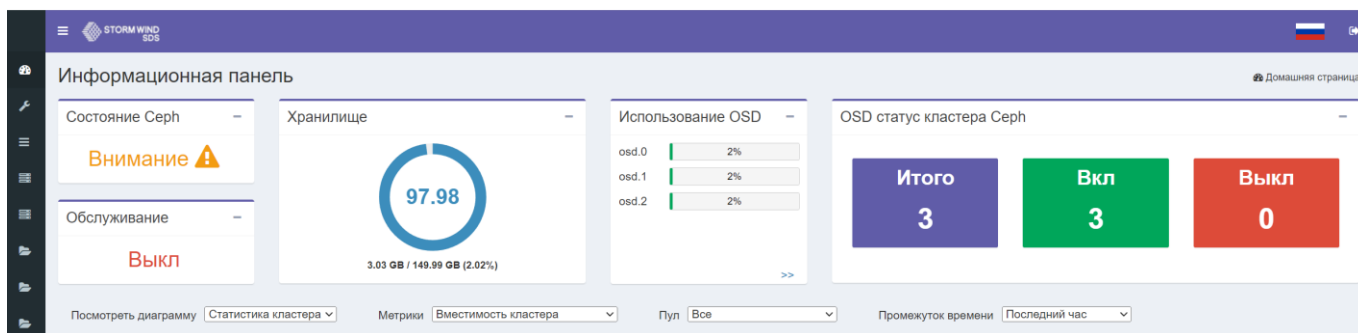


Рисунок 25 – Страница информационной панели

В меню «Конфигурация» выбрать пункт «Настройки iSCSI» (Рисунок 26):

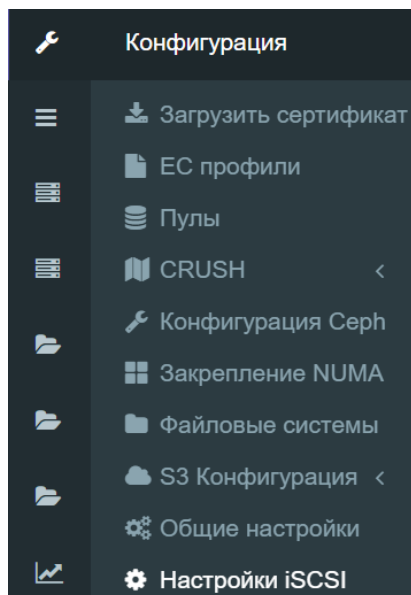


Рисунок 26 – Переход к настройкам iSCSI

Базовый префикс IQN: iqn.2016-05.com.

Таблица 5. Сетевые настройки для iSCSI1, iSCSI2

iSCSI1	
Subnet Mask:	255.255.255.0
Auto IP From:	10.10.101.53
Auto IP To:	10.10.101.55
iSCSI2	
Subnet Mask:	255.255.255.0
Auto IP From:	10.10.103.53
Auto IP To:	10.10.103.55

В окне сетевых настроек (Рисунок 27) необходимо ввести значения, например, как показано в таблице выше. Базовый iqn используется в качестве префикса для именования всех созданных целей iSCSI. В соответствии с разделом «Планирование сети кластера» настраиваются подсети: 10.0.2.X / 255.255.255.0 и 10.0.3.X / 255.255.255.0 (для подсетей iSCSI1 и iSCSI2 соответственно). Также определяются автоматические диапазоны IP-адресов; они используются системой «СХД Шторм» для дополнительного автоматического назначения виртуальных IP-адресов вновь созданным дискам iSCSI способом, в чем-то похожим на DHCP.

Настройки iSCSI

Конфигурация / Настройки iSCSI

Примечание

ui_admin_vlan_paths



IQN базовый префикс:*

iqn.2020-11.com.stormwind

iSCSI 1 подсеть

Конфигурация сети

Интерфейс:*

sw0

VLAN тэггинг

Маска подсети:*

255.255.255.0

Диапазон автоматических IP-адресов: От:*

До:*

iSCSI 2 подсеть

Интерфейс:*

sw1

VLAN тэггинг

Маска подсети:*

255.255.255.0

Диапазон автоматических IP-адресов: От:*

До:*

Отменить

Сохранить

Рисунок 27 – Ввод сетевых настроек

Сохранить введенные настройки, нажав на форме кнопку «Сохранить». Отобразится сообщение (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**):

✓ Настройки iSCSI успешно сохранены.

IQN базовый префикс:*

iqn.2020-11.com.stormwind

Конфигурация сети

iSCSI 1 подсеть

Интерфейс:*

sw0

VLAN тэггинг

Маска подсети:*

255.255.255.0

Диапазон автоматических IP-адресов: От:*

10.10.101.53

До:*

10.10.101.55

iSCSI 2 подсеть

Интерфейс:*

sw1

VLAN тэггинг

Маска подсети:*

255.255.255.0

Диапазон автоматических IP-адресов: От:*

10.10.103.53

До:*

10.10.103.55

Рисунок 28 – Сохраненные сетевые настройки

В меню «Управление iSCSI дисками» выбрать пункт «iSCSI диски», и нажать кнопку «Добавить iSCSI диск» (Рисунок 29). Откроется окно добавления диска.

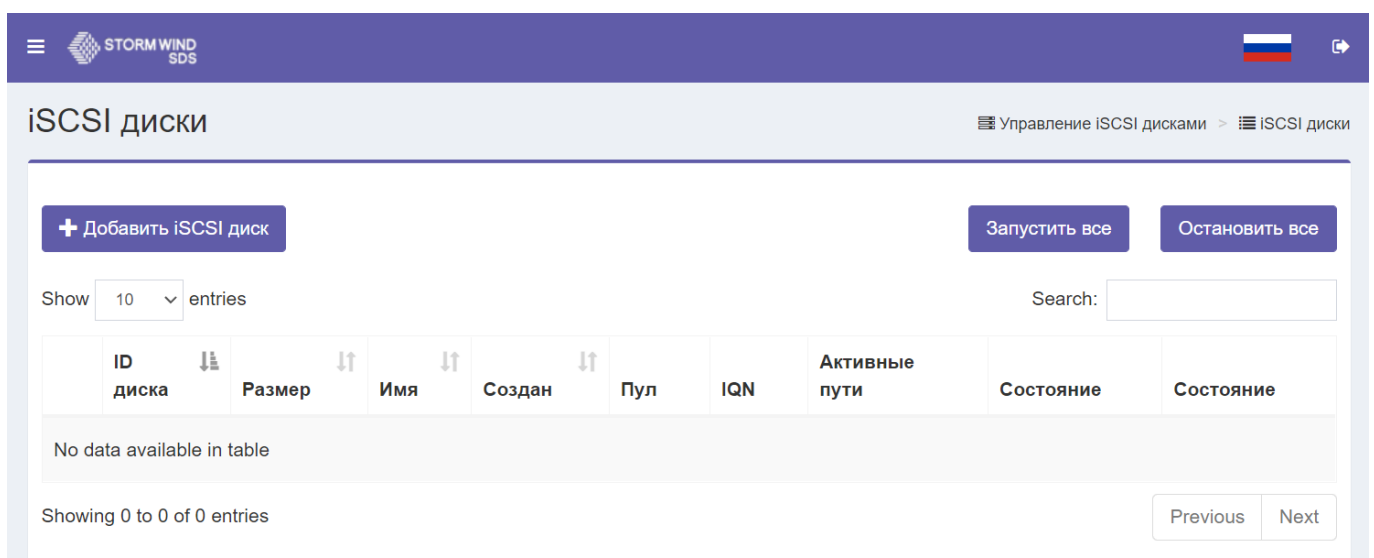


Рисунок 29 – Добавление нового iSCSI диска

Ввести имя диска и указать желаемый размер. Можно выбрать автоматическое назначение IP по умолчанию, а также вручную ввести определенные IP-адреса. Также возможно увеличить количество активных путей, если есть большое количество узлов сервера iSCSI и необходима балансировка нагрузки между различными серверами для повышения производительности.

После успешного создания видно, что диск запущен.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Настройки iSCSI можно изменить в любой момент во время работы кластера; это повлияет на IP-адреса, назначенные вновь созданным дискам. Уже созданные диски будут по-прежнему использовать свои существующие настройки IP. Чтобы переназначить новые настройки IP для старых дисков, их необходимо остановить, отсоединить и перезапустить.

Страница списка дисков включает функцию поиска, которая может выполнять поиск и фильтрацию дисков по нескольким критериям, таким как имя и размер диска

Есть также несколько действий, которые мы можем выполнить с диском, такие как Start / Stop, Edit, Delete, а также Attach and Detach. При отключении удаляются параметры iSCSI из метаданных диска, но не удаляется образ диска.

Чтобы просмотреть пути для нашего диска, в столбце «Активные пути» щелкните число показанных путей (в нашем случае 3), это покажет IP-адреса, используемые карты Ethernet и их текущие назначения узлов.

Перегрузка хранилища «СХД Шторм» использует облачную технологию, которая позволяет нам чрезмерно выделять/ тонко выделять хранилище. Это означает, что можно создавать диски iSCSI, общий объем хранилища которых превышает фактическое физическое хранилище, доступное в нашем кластере.