

УТВЕРЖДЕН
RU.КНРШ.00007-01-ЛУ

СИСТЕМА ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ «ШТОРМ»

Руководство администратора

RU.КНРШ.00007-01 90 01

Листов 122

| Инв. № подл. | Подл. и дата | Взам. Инв № | Инв. № подл. | Подл. и дата |
|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| | | | | |

2025

АННОТАЦИЯ

Настоящий документ представляет собой руководство администратора распределённой системы хранения данных (РСХД) “Шторм” и предназначен для технических специалистов, ответственных за установку, конфигурирование, сопровождение и администрирование системы в составе информационной инфраструктуры.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| 1 Введение | 8 |
| 2 Установка РСХД “Шторм” | 9 |
| 3 Развёртывание кластера | 18 |
| 3.1 Развёртывание первого узла | 19 |
| 3.1.1 Инициализация кластера | 19 |
| 3.1.2 Настройка сети кластера | 20 |
| 3.1.3 Настройка параметров кластера | 21 |
| 3.1.4 Настройка сети узла | 22 |
| 3.1.5 Настройка дисковой подсистемы узла..... | 22 |
| 3.1.6 Завершение развёртывания..... | 23 |
| 3.2 Развёртывание второго узла | 23 |
| 3.2.1 Подключение к существующему кластеру..... | 23 |
| 3.2.2 Конфигурация параметров узла | 24 |
| 3.2.3 Завершение развёртывания..... | 25 |
| 3.3 Развёртывание третьего узла | 25 |
| 3.3.1 Инициализация кластера | 26 |
| 3.3.2 Развёртывание N-го узла | 27 |
| 4 Операции внутри Шторм | 29 |
| 4.1 Авторизация | 29 |
| 4.2 Информационная панель | 29 |
| 4.3 Состояние кластера..... | 30 |
| 4.3.1 Использование OSD | 30 |
| 4.3.2 Топология кластера | 31 |
| 4.4 Правила репликации | 33 |
| 4.4.1 Список правил..... | 33 |
| 4.4.2 Создание правила | 33 |
| 4.4.3 Изменение правила (дополнить)..... | 34 |
| 4.4.4 Удаление правила (дополнить) | 35 |
| 4.5 Профили Erasure Code (EC) | 35 |
| 4.5.1 Основные параметры профиля | 35 |
| 4.5.2 Список профилей EC | 35 |
| 4.5.3 Создание профиля EC..... | 36 |

| | |
|---|-----------|
| 4.5.4 Удаление профиля ЕС..... | 37 |
| 5 Пулы хранения данных | 38 |
| 5.1 Назначение пулов | 38 |
| 5.2 Список пулов | 38 |
| 5.3 Создание пула хранения данных..... | 39 |
| 5.4 Изменение и удаление пула хранения данных | 41 |
| 5.4.1 Изменение параметров пула | 41 |
| 5.4.2 Удаление пула | 42 |
| 5.5 Конфигурация кластера..... | 43 |
| 5.5.1 Рекомендации по работе с параметрами | 43 |
| 5.5.2 Порядок внесения изменений | 43 |
| 6 Файловые системы | 45 |
| 6.1.1 Работа с файловыми системами..... | 45 |
| 6.2 Макеты файловых систем..... | 45 |
| 6.3 Системные файловые системы | 46 |
| 6.4 Просмотр списка файловых систем..... | 46 |
| 6.5 Создание файловой системы | 47 |
| 6.5.1 Основные параметры | 47 |
| 6.5.2 Добавление макетов | 47 |
| 6.6 Изменение и удаление файловой системы | 48 |
| 6.6.1 Изменение файловой системы | 48 |
| 6.6.2 Удаление файловой системы | 49 |
| 7 Настройки синхронизации времени (NTP) | 50 |
| 8 Обслуживание кластера | 51 |
| 8.1 Настройка скорости очистки данных..... | 52 |
| 8.2 Настройка скорости обратного заполнения данных..... | 52 |
| 8.3 Настройки балансировщика данных | 53 |
| 9 Управление узлами кластера..... | 55 |
| 9.1 Список узлов..... | 55 |
| 9.2 Получение логов узла | 55 |
| 9.3 Управление дисками узла | 56 |
| 9.4 Управление ролями узла | 57 |
| 10 Управление пользователями Шторм | 59 |
| 10.1 Список пользователей | 59 |

| | |
|---|-----------|
| 10.2 Добавление пользователя | 59 |
| 10.3 Изменение пользователя..... | 60 |
| 10.4 Удаление пользователя | 61 |
| 11 Тестирование нагрузки на кластер | 62 |
| 11.1 Настройки тестирования..... | 62 |
| 11.1.1 Выполнение теста | 63 |
| 11.2 Отчёт о тестировании..... | 63 |
| 12 Управление RBD | 65 |
| 12.1 Список RBD | 65 |
| 12.2 Создание RBD | 66 |
| 12.3 Редактирование RBD..... | 66 |
| 12.4 Удаление RBD | 67 |
| 12.5 Изменение состояния RBD | 68 |
| 13 Репликация RBD между кластерами | 69 |
| 13.1 Добавление удалённого кластера | 69 |
| 13.1.1 Изменение и удаление удалённого кластера | 70 |
| 13.2 Задачи репликации | 70 |
| 13.3 Создание задачи репликации | 71 |
| 13.3.1 Изменение и удаление задачи репликации | 72 |
| 14 Управление iSCSI..... | 73 |
| 14.1 Настройки iSCSI..... | 73 |
| 14.2 Необходимые службы | 74 |
| 14.3 Список iSCSI целей..... | 74 |
| 14.4 Добавление iSCSI цели..... | 75 |
| 14.4.1 Название цели..... | 76 |
| 14.4.2 Список TPG..... | 76 |
| 14.4.3 Список LUN..... | 76 |
| 14.4.4 Список ACL..... | 77 |
| 14.4.5 Список порталов | 78 |
| 14.5 Проверка запуска RBD для iSCSI целей | 79 |
| 14.6 Активация iSCSI цели | 80 |
| 14.7 Подключение к iSCSI цели в Windows | 80 |
| 14.8 Подключение к iSCSI цели в Linux | 84 |
| 14.9 Изменение iSCSI цели | 85 |

| | |
|---|------------|
| 14.10 Удаление iSCSI цели | 85 |
| 15 Управление iSCSI..... | 86 |
| 15.1 Настройки iSCSI..... | 86 |
| 15.2 Необходимые службы | 87 |
| 15.3 Список iSCSI целей..... | 87 |
| 15.4 Добавление iSCSI цели..... | 88 |
| 15.4.1 Название цели..... | 89 |
| 15.4.2 Список TPG..... | 89 |
| 15.4.3 Список LUN..... | 89 |
| 15.4.4 Список ACL..... | 90 |
| 15.4.5 Список порталов | 91 |
| 15.5 Проверка запуска RBD для iSCSI целей | 92 |
| 15.6 Активация iSCSI цели | 93 |
| 15.7 Подключение к iSCSI цели в Windows | 93 |
| 15.8 Подключение к iSCSI цели в Linux | 97 |
| 15.9 Изменение iSCSI цели | 98 |
| 15.10 Удаление iSCSI цели | 98 |
| 15.11 Настройка NFS..... | 99 |
| 15.11.1 Создание пула для Ganesha | 99 |
| 15.11.2 Настройка параметров NFS | 99 |
| 15.11.3 Активация служб NFS..... | 100 |
| 15.11.4 Проверка состояния NFS..... | 100 |
| 15.12 Управление экспортами NFS | 101 |
| 15.12.1 Просмотр списка экспортов | 101 |
| 15.12.2 Добавление нового экспорта..... | 101 |
| 15.13 Подключение экспортов NFS | 102 |
| 15.13.1 Подключение в Linux | 102 |
| 15.13.2 Подключение в Windows..... | 103 |
| 15.14 Редактирование и удаление экспортов | 103 |
| 15.14.1 Редактирование..... | 103 |
| 15.14.2 Удаление | 103 |
| 16 Настройки CIFS..... | 104 |
| 16.1 Настройка Active Directory | 105 |
| 16.2 Необходимые службы | 106 |

| | |
|--|------------|
| 16.3 Проверка состояния CIFS..... | 106 |
| 16.4 Список пользователей CIFS..... | 107 |
| 16.5 Добавление пользователя CIFS | 107 |
| 16.6 Изменение пользователя CIFS | 108 |
| 16.7 Удаление пользователя CIFS | 108 |
| 16.8 Экспорты CIFS | 108 |
| 16.8.1 Список экспортов | 108 |
| 16.8.2 Добавление экспорта..... | 109 |
| 16.8.3 Подключение CIFS-экспорта в Windows | 110 |
| 16.8.4 Подключение CIFS-экспорта в Linux..... | 113 |
| 16.8.5 Редактирование экспорта | 113 |
| 16.8.6 Удаление экспорта..... | 113 |
| 17 Управление S3 | 114 |
| 17.1.1 Настройки S3 | 114 |
| 17.1.2 Запуск служб S3..... | 115 |
| 17.1.3 Управление пользователями S3 | 116 |
| 17.1.4 Добавление пользователя S3 | 116 |
| 17.1.5 Редактирование пользователя S3..... | 117 |
| 17.2 Конфигурация S3..... | 117 |
| 17.2.1 Добавление Области | 118 |
| 17.2.2 Добавление Группы зон | 119 |
| 17.2.3 Добавление Зоны | 120 |

1 ВВЕДЕНИЕ

Система “Шторм” (далее — система) предназначена для работы исключительно в среде средства виртуализации “Звезда” и использует её системные компоненты и механизмы взаимодействия между приложениями. Эксплуатация системы вне указанной среды не поддерживается.

Для обеспечения корректной установки и функционирования системы необходимо выполнение следующих минимальных требований к аппаратной и программной среде:

- наличие установленного средства виртуализации “Звезда”;
- наличие не менее двух сетевых интерфейсов;
- наличие хотя бы одного устройства хранения данных (жёсткий диск, SSD или иное накопительное устройство); при этом увеличение объёма хранилища положительно влияет на эффективность работы системы.

Сетевые интерфейсы выполняют следующие функции:

- **Публичный интерфейс** обеспечивает взаимодействие клиентов с кластером, доступ к веб-интерфейсу и RESTful API, а также обмен данными между узлами на этапе первичной настройки сети. Требования к пропускной способности данного интерфейса зависят от ожидаемой клиентской нагрузки.
- **Внутренний интерфейс** используется для обеспечения межузлового взаимодействия и репликации данных внутри кластера. Данный интерфейс должен иметь высокую пропускную способность во избежание задержек при операциях чтения и записи. Внешний доступ к внутреннему интерфейсу, как правило, отсутствует, однако это не является обязательным ограничением.

Руководство содержит сведения, необходимые для развертывания системы, настройки сетевой и дисковой подсистем, управления узлами кластера, а также мониторинга и устранения возможных неисправностей в процессе эксплуатации.

2 УСТАНОВКА РСХД “ШТОРМ”

Для установки распределенной системы хранения данных “Шторм” необходимо выполнить следующие действия:

- 1) При первой установке архива в СВ “Звезда” создать директорию /var/src:

```
mkdir -p /var/src
```

- 2) Скопировать архив с изделием в СВ “Звезда” в созданную ранее директорию (например, при помощи scp):

```
scp <путь_к_архиву> root@<IP>:/var/src
```

- 3) Перейти в графический интерфейс СВ “Звезда”. Ввести в браузере IP-адрес хоста.

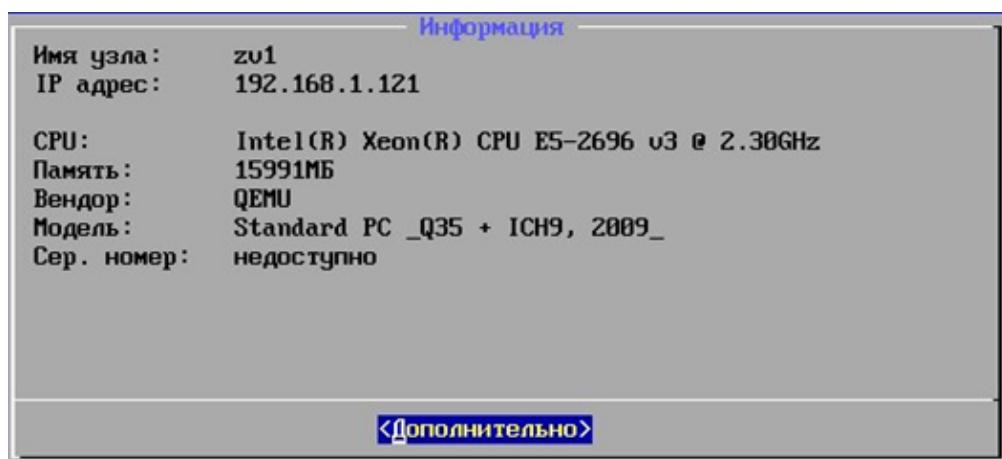


Рисунок 2.1 – Графический интерфейс СВ “Звезда”

- 4) Выбрать **Дополнительно**.

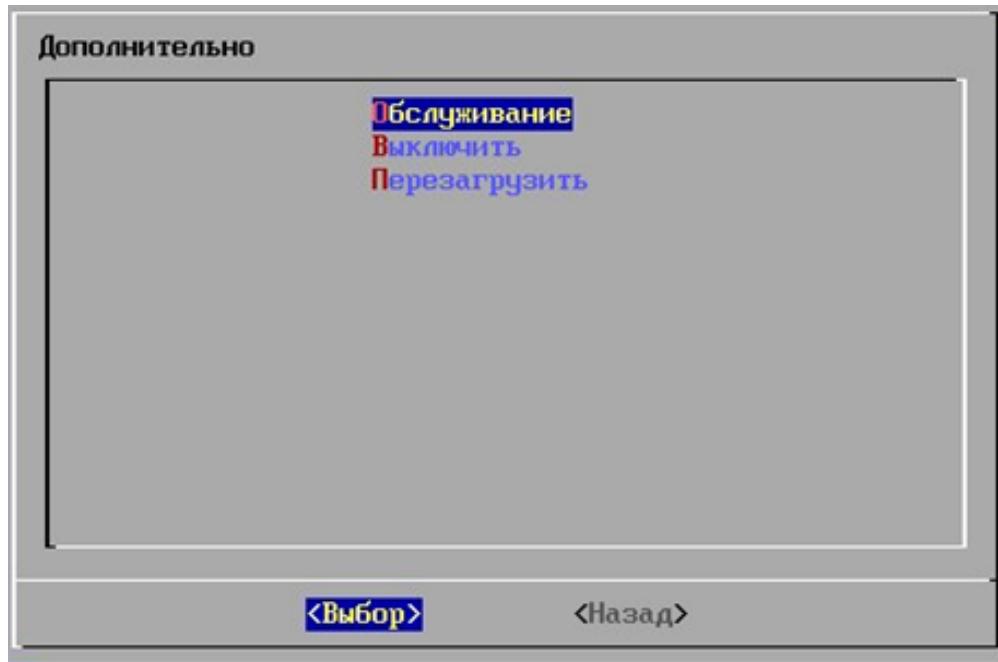


Рисунок 2.2 – Меню “Дополнительно”

5) Выбрать **Обслуживание -> Приложения**.

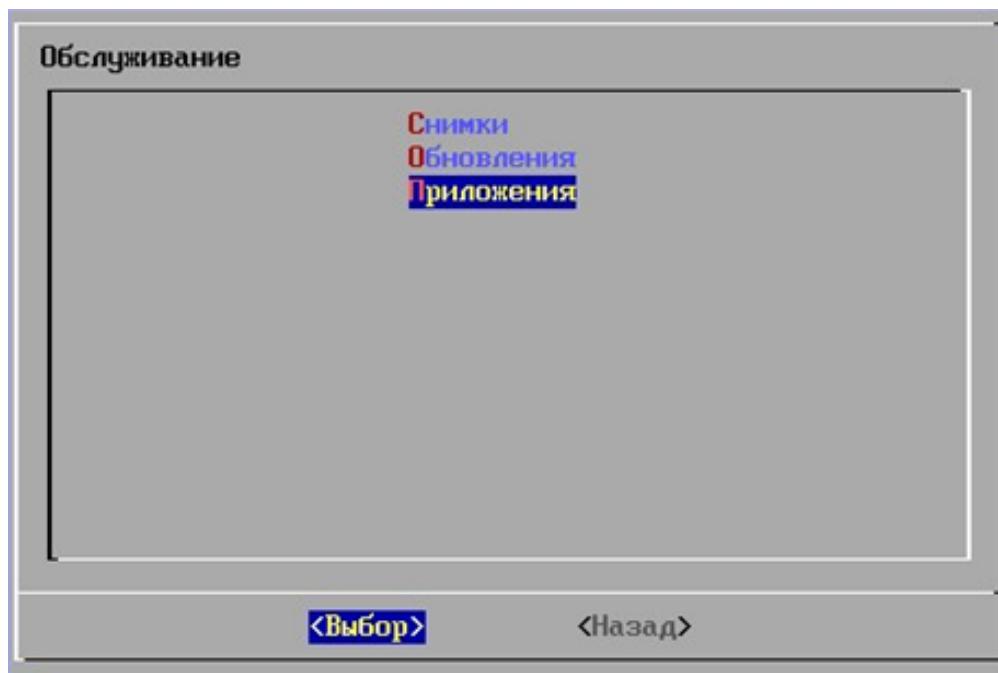


Рисунок 2.3 – Меню “Обслуживание”

6) Выбрать **Установить**.

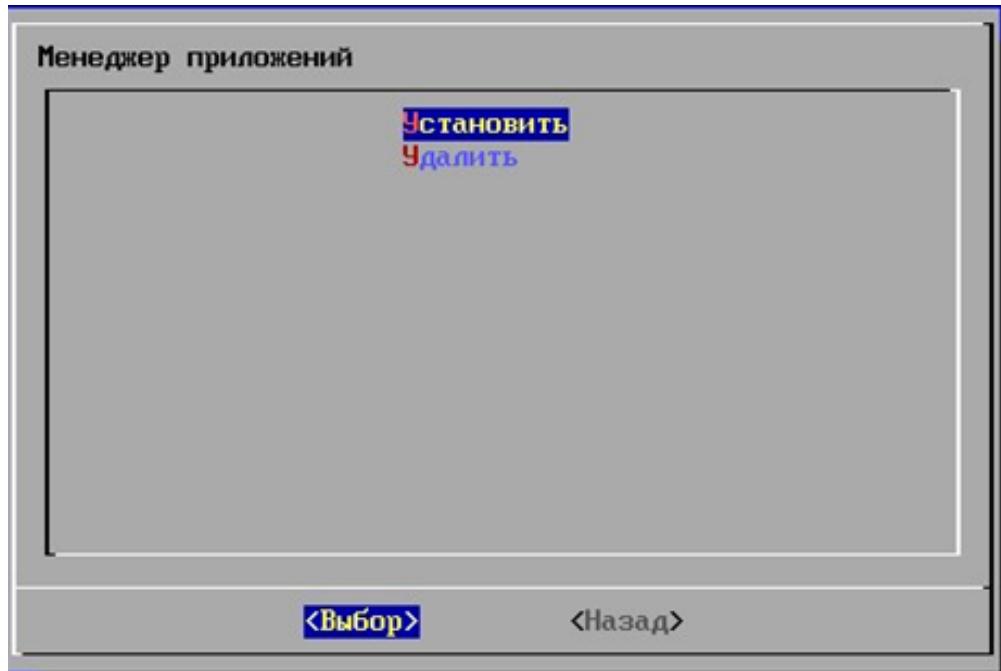


Рисунок 2.4 – Меню “Менеджер приложений”

- 7) Указать путь к архиву с изделием (например, /var/src/app-stormwind-1.5.6.tar.gz.enc).

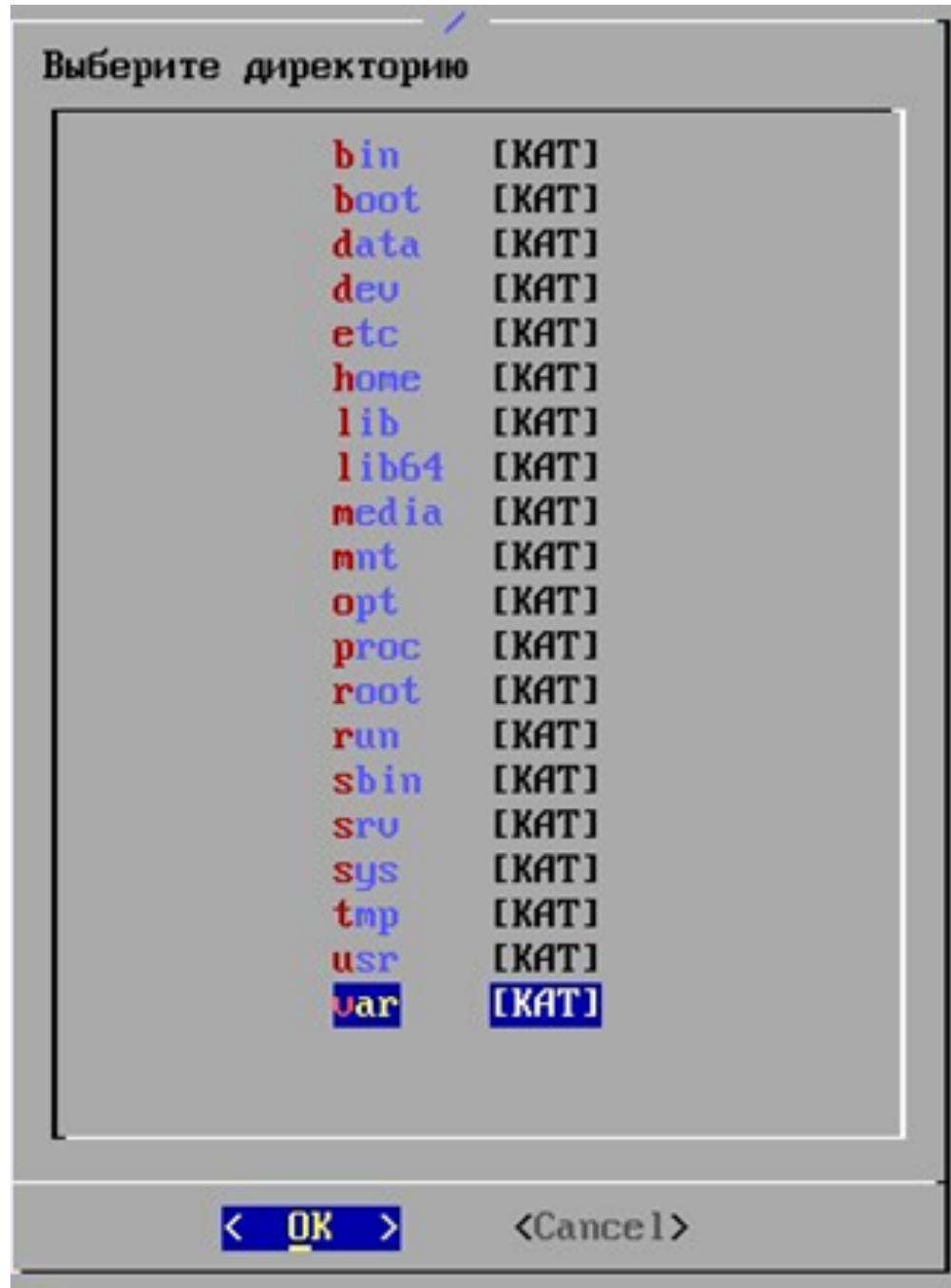


Рисунок 2.5 – Выбор директории var

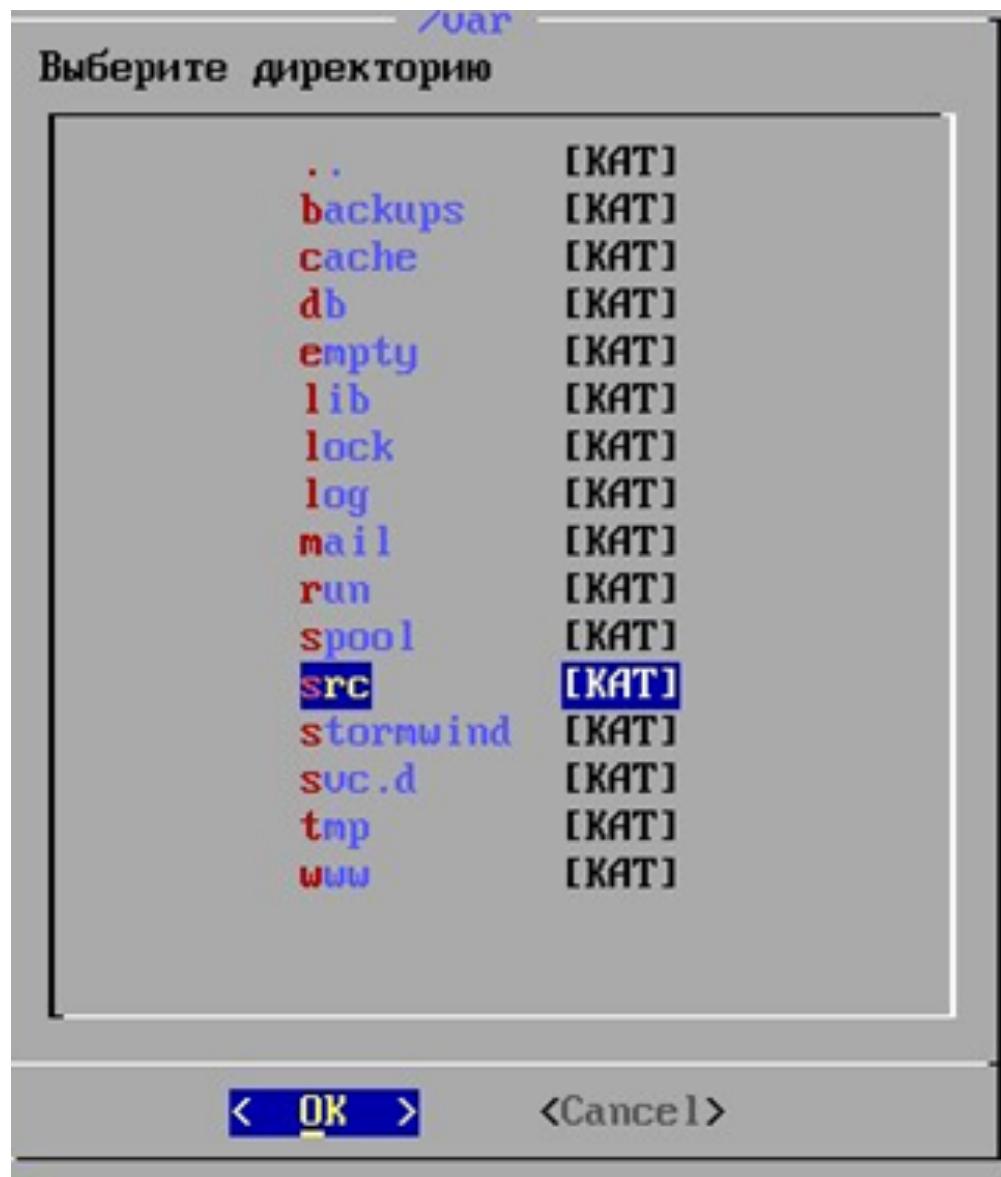


Рисунок 2.6 – Директория /var/src

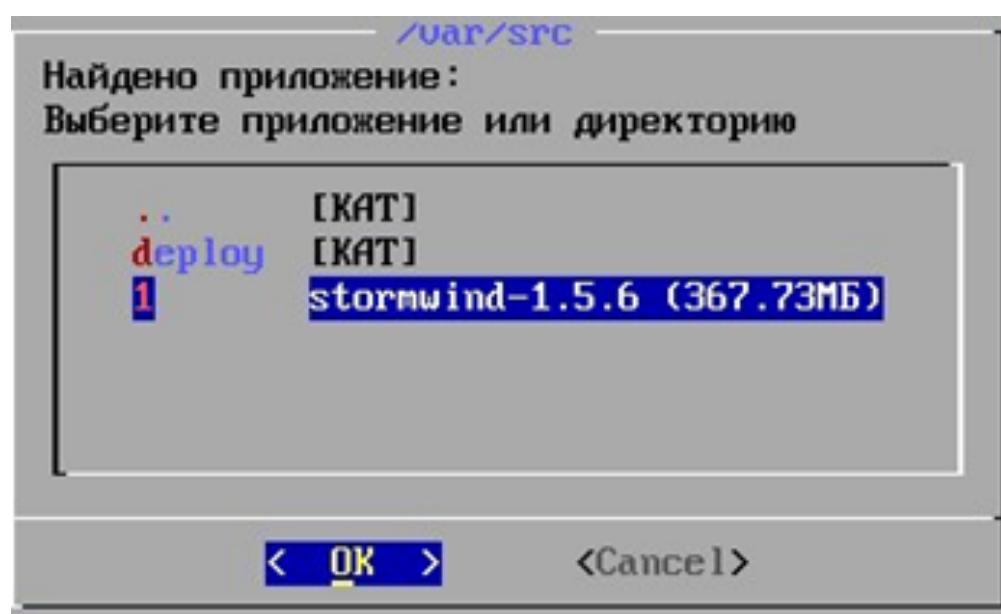


Рисунок 2.7 – Выбор архив с изделием

- 8) Установить архив.

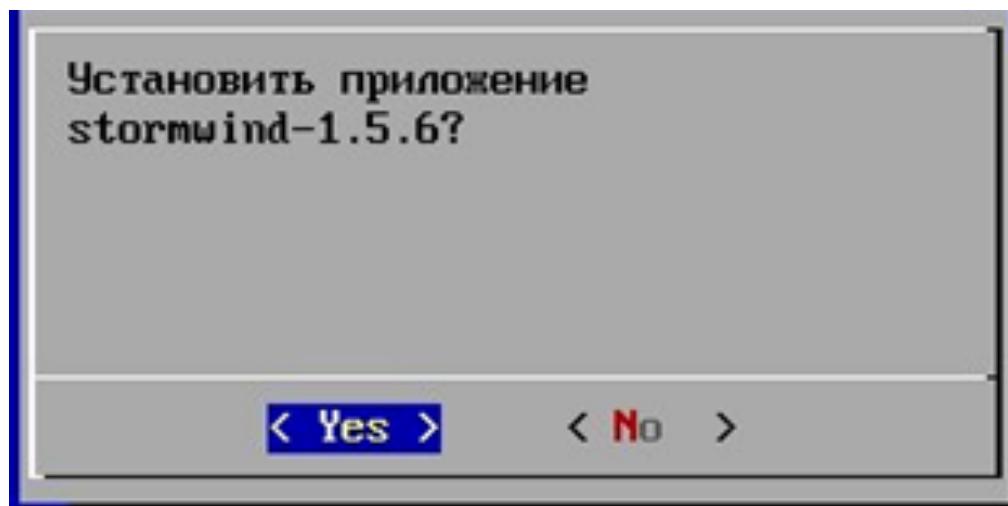


Рисунок 2.8 – Установка РСХД “Шторм”

- 9) Перезагрузить СВ “Звезда”.
10) Войти в терминал СВ “Звезда”.

После установки архива необходимо подготовить изделие к работе. Для взаимодействия с изделием используется интерфейс командной строки (далее - CLI), который вызывается командой “stormwind-cli”. Варианты использования CLI можно узнать через “stormwind-cli help”. При необходимости получения справки по суб-командам ввести “stormwind-cli deploy -h”.

- 11) В терминале выполнить команду:

```
stormwind-cli install
```

При вызове команды будет задан вопрос о сбросе настроек. Если указать “у”, то программа установки будет запущена. Если указать что-то другое – будет пропущена программа установки и начнётся инициализация. Это действие возможно только в случае, если изделие было установлено!

```
zv1 ~ # stormwind-cli install
Reset configuration to factory setting? (y/n): y
```

Рисунок 2.9 – Вызов CLI-интерфейса для установки

- 12) Необходимо выбрать язык. Доступны русский и английский языки.

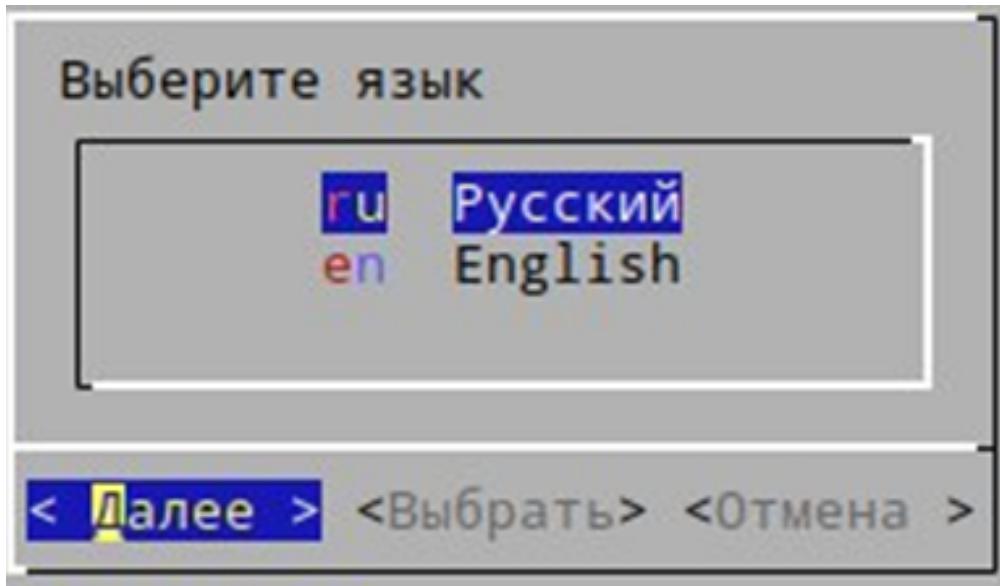


Рисунок 2.10 – Выбор языка

- 13) Выбрать сетевой интерфейс в качестве публичного.

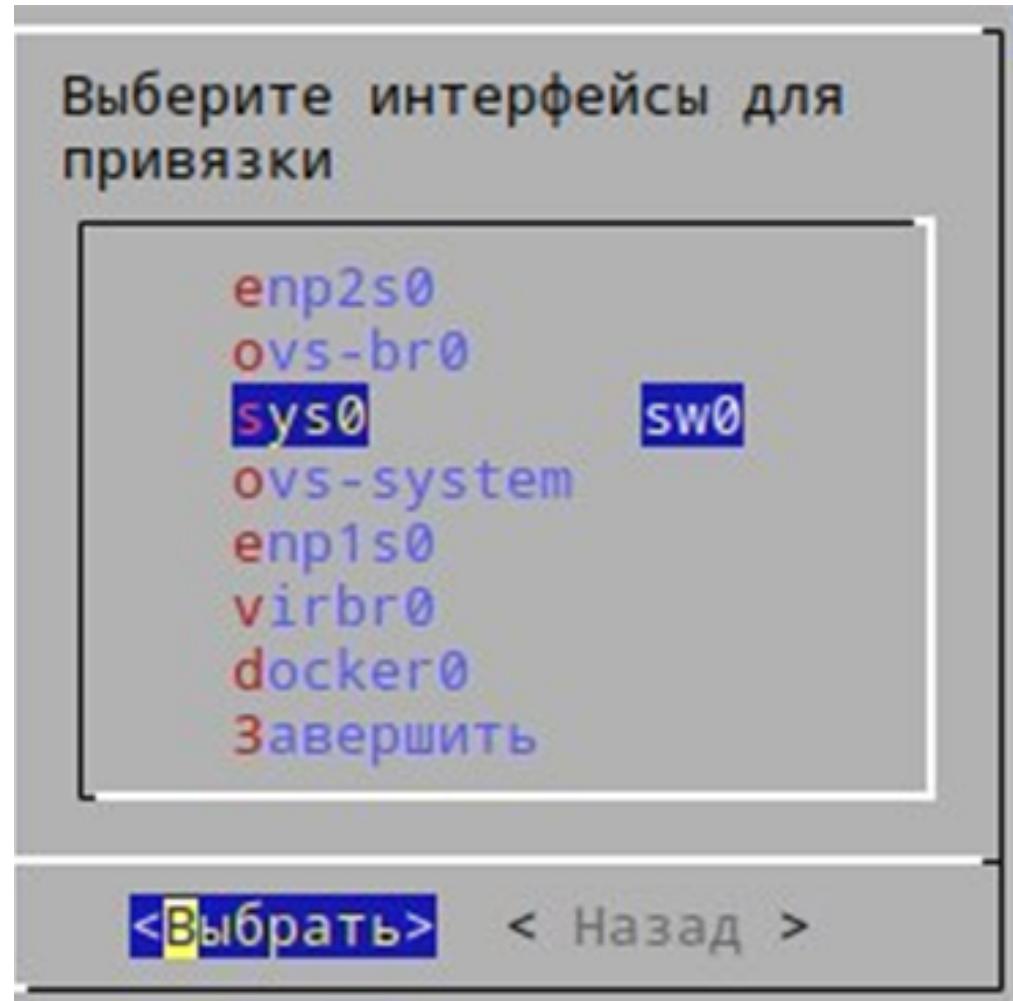


Рисунок 2.11 – Выбор публичного сетевого интерфейса

14) Настроить публичную сеть узла, указать:

- IP-адрес;
- маску в формате IPv4;
- IP-адрес шлюза.

Внимание! Данные настройки в дальнейшем будут являться основой публичной сети кластера.

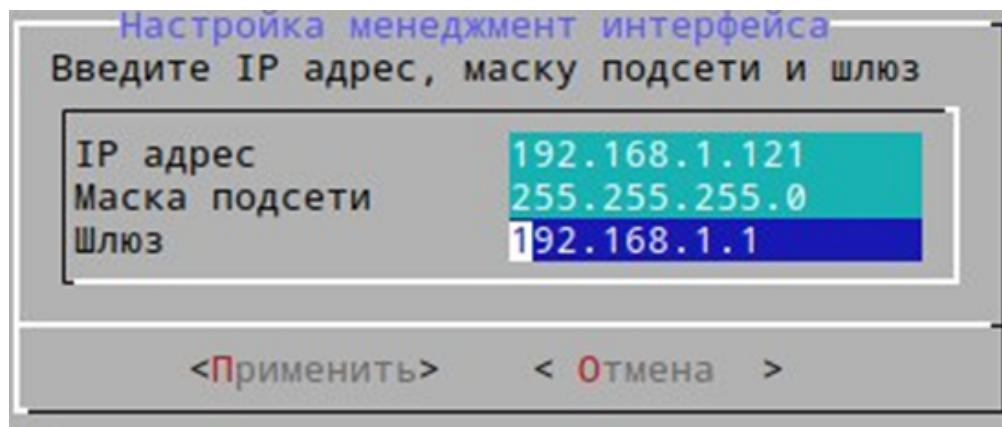


Рисунок 2.12 – Настройки публичной сети

- 15) Указать порты, используемые Nginx для предоставления веб-интерфейса и RESTful API изделия.

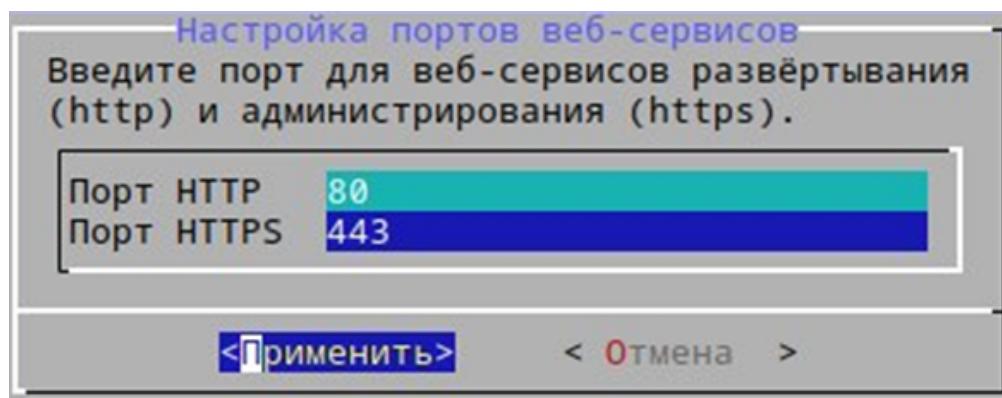


Рисунок 2.13 – Выбор портов для Nginx

- 16) После этого начнется установка.



Рисунок 2.14 – Процесс установки

- 17) Установка завершена.

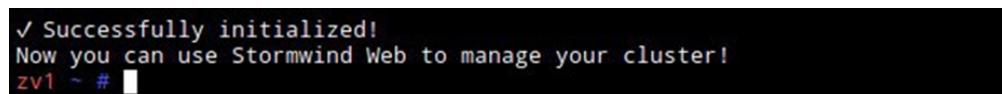


Рисунок 2.15 – Установка завершена

3 РАЗВЕРТЫВАНИЕ КЛАСТЕРА

После завершения установки программного обеспечения все необходимые сервисы запускаются автоматически. В состав ключевых сервисов входят:

- `nginx` — используется в качестве шлюза (Gateway) для маршрутизации обращений к веб-интерфейсу и RESTful API;
- RESTful API-сервис — реализует основную логику функционирования комплекса.

Также в процессе установки автоматически генерируется самоподписанный SSL-сертификат, обеспечивающий шифрование HTTPS-соединений. Сформированный сертификат может быть загружен пользователем после завершения установки.

Для доступа к веб-интерфейсу администратора необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Открыть веб-браузер.
- 2) В адресной строке указать `https://<IP>`, где `<IP>` — IP-адрес, заданный при установке.
- 3) При первом подключении браузер отобразит предупреждение о недоверенном сертификате. Следует подтвердить исключение и разрешить подключение.

После выполнения указанных шагов откроется стартовая страница веб-интерфейса комплекса. После установки изделия веб-интерфейс запускается в режиме развёртывания, где авторизация отсутствует. Она появится после развёртывания кластера.

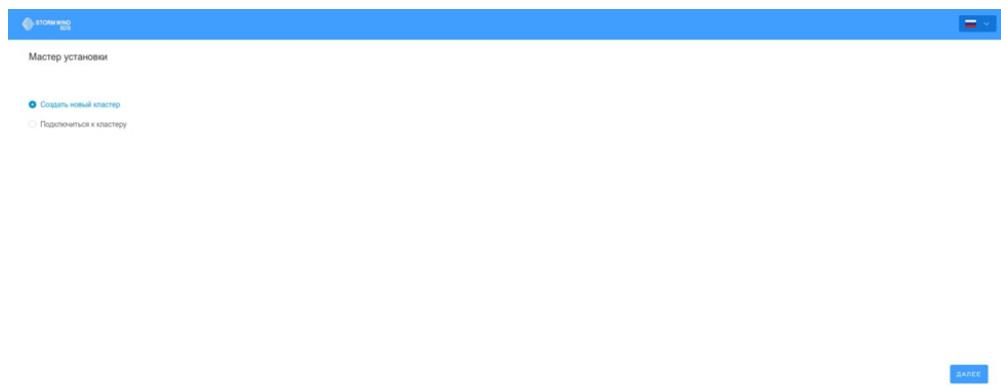


Рисунок 3.1 – Мастер установки Шторм

Процесс развёртывания кластера осуществляется поэтапно и включает две основные процедуры:

1) Создание нового кластера:

Этот этап выполняется **только один раз** при настройке первого узла кластера. В рамках процедуры необходимо указать параметры:

- общей конфигурации кластера;
- текущего узла (узел, на котором осуществляется настройка).

После завершения данного этапа создаётся основа кластера, к которой могут быть подключены дополнительные узлы.

2) Подключение к существующему кластеру:

Этап выполняется при добавлении нового узла к уже существующей кластерной инфраструктуре. Требуется указать только параметры текущего узла. Система автоматически получит остальную информацию из центрального кластера.

Примечание: Добавление узлов возможно только при наличии как минимум одного ранее развёрнутого и доступного узла.

3.1 Развёртывание первого узла

3.1.1 Инициализация кластера

- 1) При конфигурировании первого узла в кластере необходимо инициировать создание нового кластера. На первом этапе задаются ключевые параметры:
 - **Имя кластера** — должно быть уникальным, так как впоследствии используется для межкластерного взаимодействия.
 - **Пароль доступа** — применяется для пользователя `root` при межузловом взаимодействии по SSH до момента генерации ключей. Рекомендуется использовать сложный пароль, включающий заглавные буквы, специальные символы и цифры. Минимальная длина — 8 символов.
- 2) После ввода параметров нажать кнопку **Далее**.

- 3) По завершении валидации параметров обновляются метаданные кластера, а пароль применяется к соответствующему пользователю.

3.1.2 Настройка сети кластера

На следующем этапе производится настройка сети кластера.

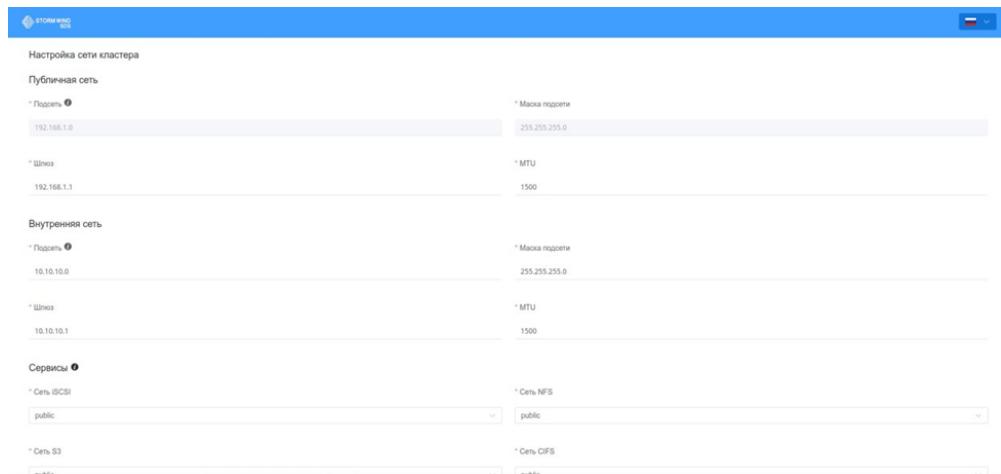


Рисунок 3.2 – Настройка сети кластера (ч.1)

- 1) Требуется указать параметры внутренней сети, возможно также изменение параметров публичной сети. Настраиваемые поля:
 - Подсеть (IPv4)
 - Маска подсети (IPv4)
 - IP-адрес шлюза
 - MTU (по умолчанию 1500, изменение возможно при наличии соответствующих требований)
- 2) Для сервисов указывается приоритетная сеть — **public** (публичная) или **cluster** (внутренняя). По умолчанию используется публичная сеть.
- 3) Нажать кнопку **Далее**.



Рисунок 3.3 – Настройка сети кластера (ч.2)

4) После заполнения параметров данные сохраняются в конфигурации кластера.

3.1.3 Настройка параметров кластера

На данном этапе задаются глобальные параметры развёртывания:

1) **Сервис синхронизации времени:** возможен выбор между NTP и Chrony. Использование Chrony сокращает время синхронизации до 2–3 минут (против 8–10 минут при NTP).

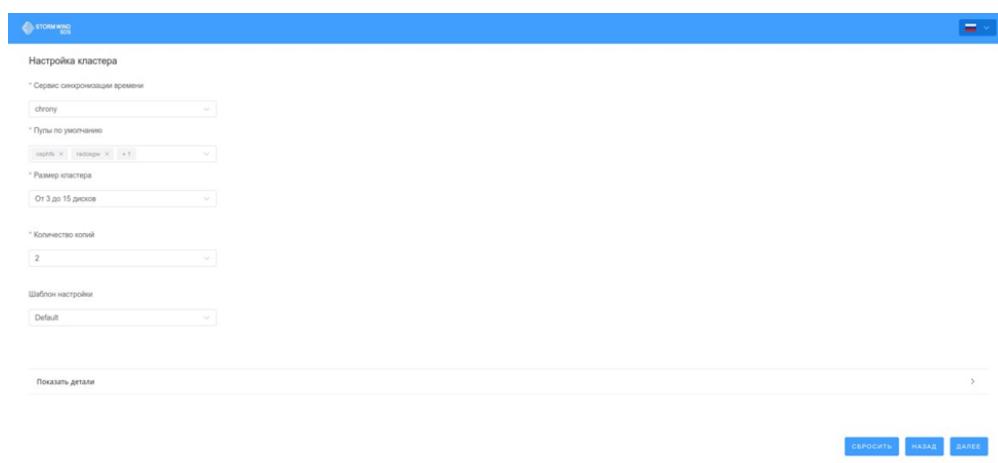


Рисунок 3.4 – Настройка параметров кластера

2) Пулы по умолчанию:

- **rbd** – используется для блочных устройств (iSCSI);
- **cephfs** – создаются пулы данных и метаданных, а также файловая система **default** для CIFS/NFS;
- **radosgw** – используется для S3-доступа через Rados Gateway.

- Указывается произвольная комбинация пулов в зависимости от сценариев эксплуатации.
- 3) **Размер кластера:** влияет на значение PG (Placement Groups). Необходимо учитывать количество физических дисков; при избыточном значении PG возможна деградация производительности. В веб-интерфейсе указаны верхняя и нижняя границы. Минимально - 256 PG (требуется порядка 10 дисков, если развёртывать со всеми дефолтными пулами). Максимально - 8192 PG (примерно 320 дисков требуется, если развёртывать со всеми дефолтными пулами).
- 4) **Количество копий:** задаёт уровень избыточности хранения данных.
- 5) **Шаблон настройки:** включает три конфигурационных блока (кластер, LIO, postinstall-скрипт), доступных для редактирования при необходимости.

3.1.4 Настройка сети узла

На четвёртом шаге конфигурируется внутренняя сеть конкретного узла:

- **Бэкенд IP узла** — IP-адрес узла во внутренней сети;
- **Интерфейс сети узла** — сетевой интерфейс для взаимодействия внутри кластера.

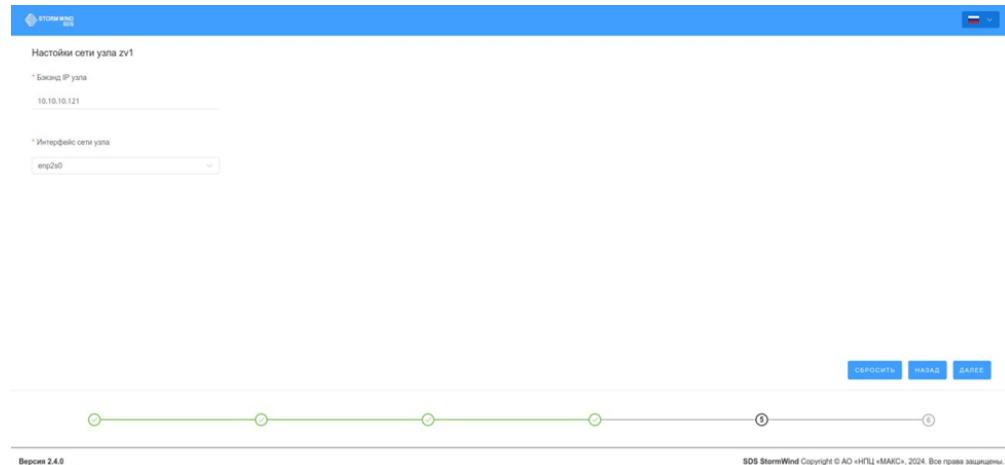


Рисунок 3.5 – Настройки сети узла

3.1.5 Настройка дисковой подсистемы узла

На завершающем этапе развёртывания указываются диски, задействуемые в кластере. Для каждого диска задаётся режим использования:

- **OSD Block** — основной носитель пользовательских данных (обязателен);
- **OSD DB** — журнал (опционален).

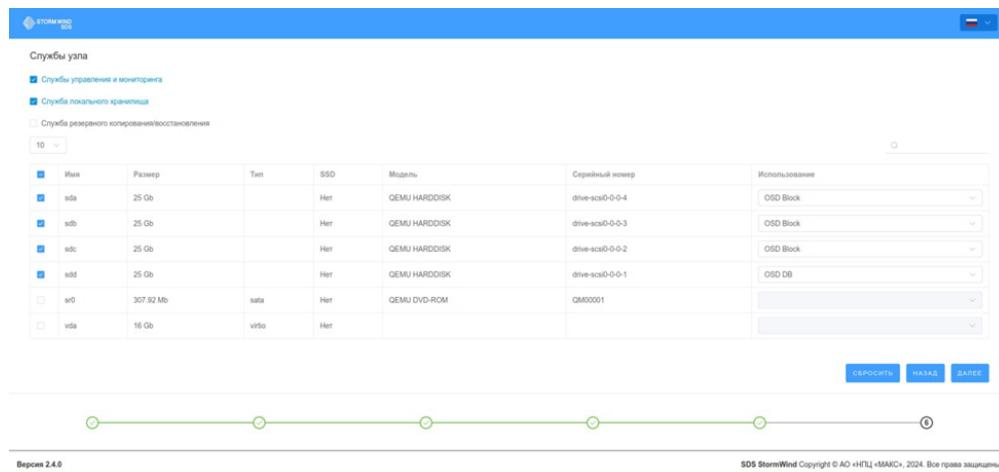


Рисунок 3.6 – Настройка дисков узла

Также отображается информация о службах, развёртываемых на узле. Изменение этих параметров не рекомендуется.

3.1.6 Завершение развёртывания

После завершения всех шагов инициируется процесс развертывания узла. В случае успешного выполнения отображается статус, подтверждающий завершение процедуры.

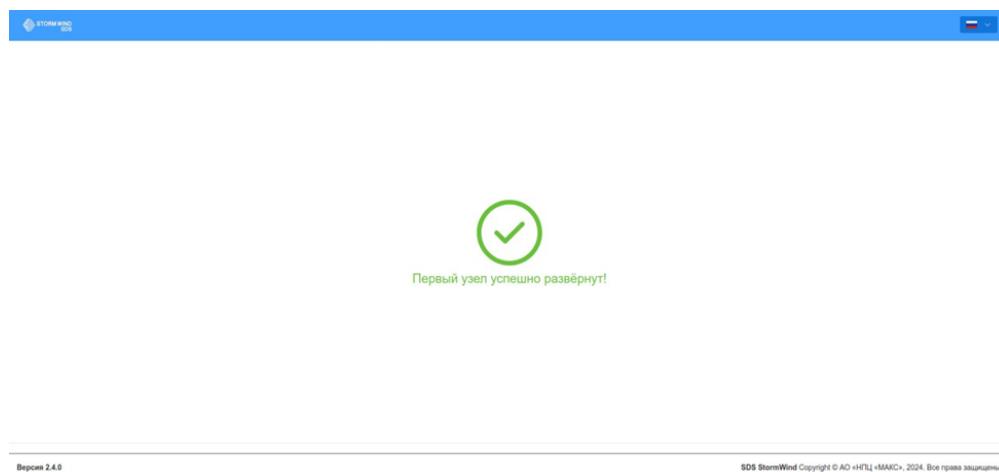


Рисунок 3.7 – Уведомление об успешном развёртывании узла

3.2 Развёртывание второго узла

3.2.1 Подключение к существующему кластеру

На втором и последующих узлах развёртывание выполняется в режиме подключения к уже существующему кластеру.

- 1) В мастере установки выбирается опция «Подключение к кластеру», после чего инициируется переход к форме подключения.

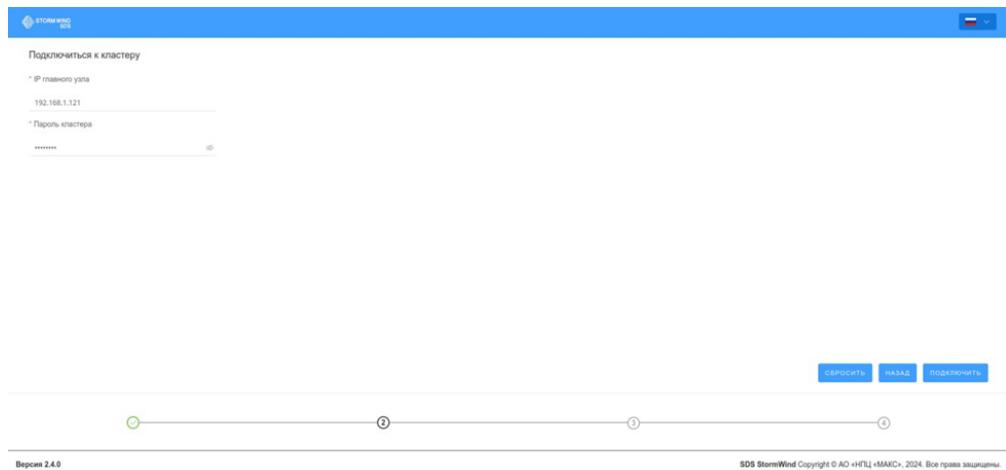


Рисунок 3.8 – Форма подключения к кластеру

- 2) В поле IP главного узла указывается IP-адрес первого (инициирующего) узла кластера.
- 3) В поле Пароль кластера вводится пароль, заданный при создании кластера на первом узле. Данный пароль используется для аутентификации и настройки доверенных SSH-соединений между узлами.

После успешной аутентификации осуществляется синхронизация конфигурации и происходит смена пароля пользователя `root` на значение, указанное в параметре Пароль кластера.

3.2.2 Конфигурация параметров узла

- 1) Конфигурация параметров сети.

На данном этапе выполняется настройка параметров сети. Данный шаг полностью аналогичен шагу 4 при развертывании первого узла, однако значения сетевых параметров (IP-адрес, шлюз, DNS и пр.) задаются индивидуально для текущего узла.

- 2) Конфигурация дисковой подсистемы.

Данный шаг повторяет шаг 5 при развертывании первого узла. Выбираются устройства хранения и настраивается разметка томов в соответствии с требованиями к текущему узлу.

3.2.3 Завершение развертывания

После завершения всех этапов настройки и развёртывания отображается соответствующее уведомление об успешном добавлении узла в кластер. Указанный узел становится доступен для последующей эксплуатации в составе распределённой системы хранения данных.

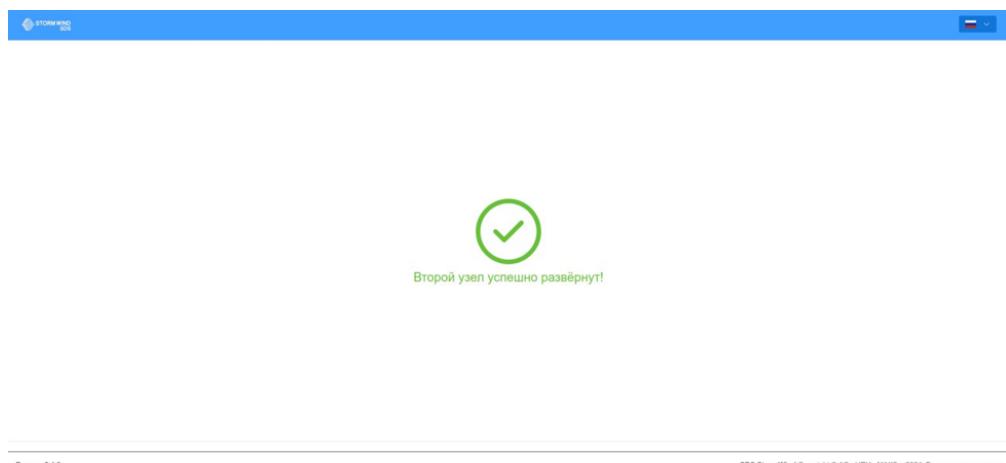


Рисунок 3.9 – Уведомление об успешном развёртывании узла

3.3 Развёртывание третьего узла

1) Подключение к существующему кластеру.

На данном этапе выполняются действия, аналогичные шагу 1 при развертывании второго узла. Указывается IP-адрес главного узла и пароль кластера. После успешного подключения будет выполнена синхронизация учетных данных пользователя `root`.

2) Конфигурация параметров сети.

Данный этап аналогичен шагу 4 при развёртывании первого узла. Параметры сети задаются индивидуально в соответствии с сетевой топологией.

3) Конфигурация дисковой подсистемы.

На этом этапе повторяется шаг 5 из развертывания первого узла: выбираются устройства хранения данных и выполняется их разметка.

3.3.1 Инициализация кластера

После добавления третьего узла в кластер автоматически инициируется процесс развёртывания всего кластера. Длительность процедуры зависит от параметров аппаратного обеспечения, числа дисков, конфигурации пулов по умолчанию, используемой службы синхронизации времени и сетевой инфраструктуры.

Пример: В рамках тестового стенда (3 виртуальные машины с 16 ГБ ОЗУ, 16 CPU, 4×200 ГБ дисков, служба синхронизации времени Chrony) полное развертывание занимает 25–30 минут.

Развёртывание кластера включает следующие этапы:

- Проверка сетевой доступности между узлами;
- Проверка доступности по SSH;
- Обновление файла `/etc/hosts` на всех узлах;
- Обновление конфигурации кластера и синхронизация метаданных;
- Синхронизация времени между узлами;
- Очистка устаревших метаданных (в случае переустановки);
- Развёртывание сервиса Consul для межсервисного взаимодействия;
- Загрузка конфигурации и данных в Consul;
- Генерация конфигурации Ceph;
- Создание учетных записей `Admin` и `Bootstrap-osd`;
- Создание мониторов Ceph (основной элемент управления кластером);
- Создание менеджеров Ceph (отвечают за мониторинг и состояние кластера);
- Создание резервных сервисов метаданных Ceph (используются в CephFS);
- Применение шаблона конфигурации, заданного на этапе 3 первого узла;
- Инициализация Ceph OSD на основе указанных дисков;
- (опционально) Создание пула по умолчанию `rbd`;
- Создание файловой системы `storm_backend`, а также пулов `storm_data` и `storm_metadata`;
- (опционально) Создание пула CephFS;
- (опционально) Создание пула `radosgw`;

- Генерация стандартных профилей EC (erasure coding);
- Запуск сервисов Шторм;
- Создание стандартного пользователя `admin` с паролем `P@ssw0rd`;
- Синхронизация SSL-сертификатов между узлами;
- Настройка и запуск веб-сервера Nginx;
- Настройка и запуск системы сбора метрик;
- Выполнение скрипта донастройки узлов на основе шаблона конфигурации.

После успешного завершения всех этапов кластер считается развёрнутым. Веб-интерфейс на всех узлах переходит в административный режим. Для доступа используется логин и пароль, указанные при создании пользователя Шторм.

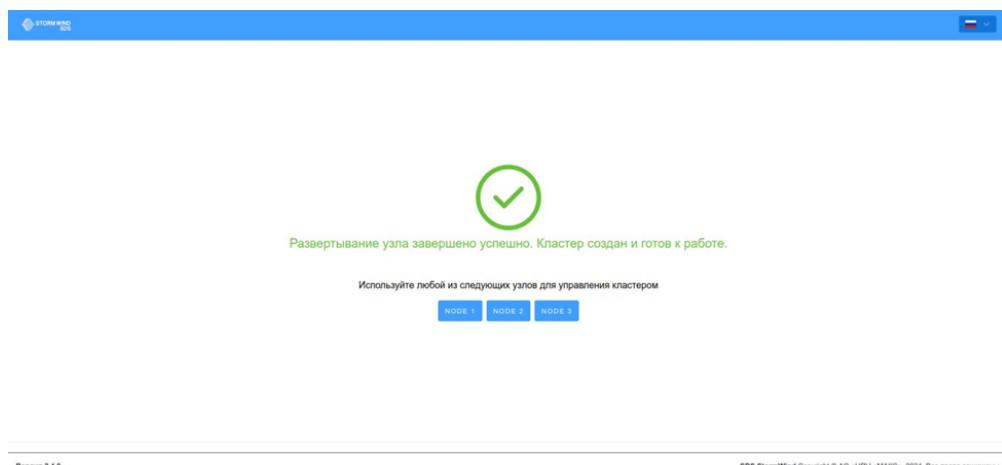


Рисунок 3.10 – Уведомление о завершении развёртывании узла и кластера

3.3.2 Развёртывание N-го узла

Развёртывание N-го узла (четвёртого и далее) производится по упрощённой процедуре, идентичной подключению второго и третьего узлов. Все шаги предварительного конфигурирования (шаги 1–3) выполняются аналогично:

- 1) **Выбор режима подключения** – указывается «Подключение к кластеру».
- 2) **Настройка параметров подключения** – вводятся IP-адрес первого узла и пароль кластера.
- 3) **Заполнение конфигурационных параметров** – аналогично шагам настройки узлов 2 и 3.

Процедура развертывания включает только минимальный необходимый набор этапов для подключения узла к уже функционирующему кластеру, без повторной инициализации служб кластера и сервисов Серв.

4 ОПЕРАЦИИ ВНУТРИ ШТОРМ

4.1 Авторизация

После запуска веб-интерфейса пользователю отображается форма авторизации.

Для первого входа используются учётные данные по умолчанию:

- **Имя пользователя:** admin
- **Пароль:** P@ssw0rd

После успешного входа можно добавить других пользователей с различными уровнями доступа.

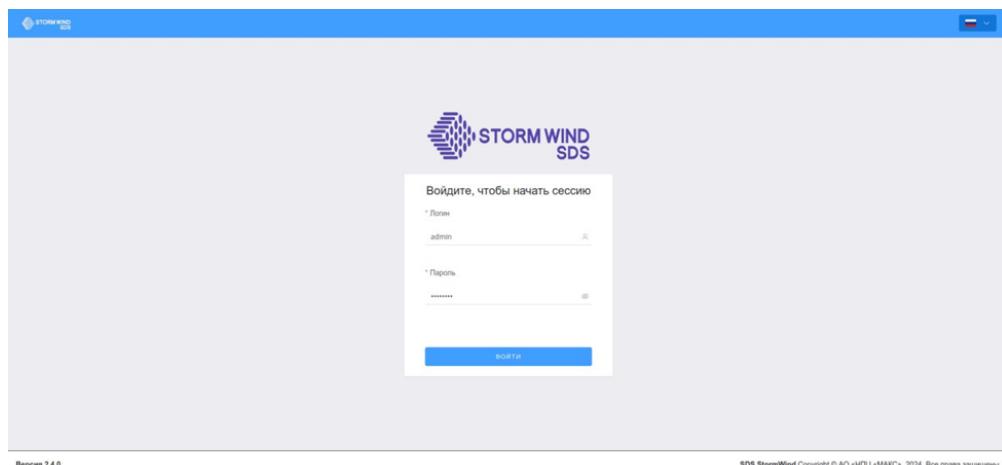


Рисунок 4.1 – Заполненная форма авторизации

4.2 Информационная панель

Сразу после авторизации открывается **информационная панель Шторм**. В ней отображаются:

- общее состояние кластера;
- использование OSD (дисковых модулей хранения);
- графики с основными метриками по кластеру и отдельным узлам.

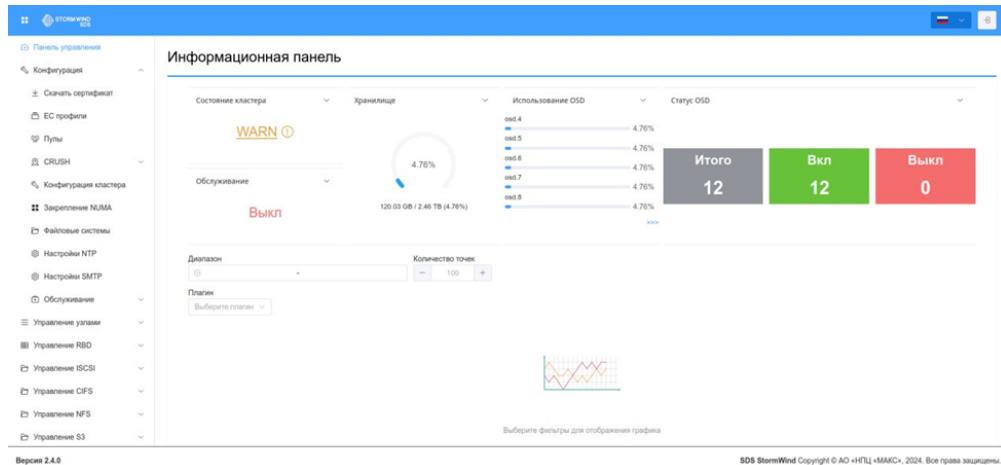


Рисунок 4.2 – Информационная панель

4.3 Состояние кластера

В левой части интерфейса, во вкладке **Состояние кластера**, отображается текущий статус:

- OK — кластер работает штатно;
- WARN — имеются неполадки, способные повлиять на производительность.

Статус является кликабельным: при нажатии открывается подробная информация о выявленных проблемах.

Ниже расположена вкладка **Обслуживание** — она отображает включённые флаги, отвечающие за техническое обслуживание кластера.

Также доступна вкладка **Хранилище**, в которой показано текущее использование дискового пространства.

Важно: сразу после разворачивания часть памяти (примерно 2–5%) зарезервирована под системные метаданные.

4.3.1 Использование OSD

Во вкладке «Использование OSD» отображается распределение данных по доступным OSD (объектным хранилищам).

Если не были изменены веса OSD вручную, данные будут распределяться **равномерно** между всеми доступными устройствами.

Для получения подробной информации можно перейти к расширенной таблице использования.

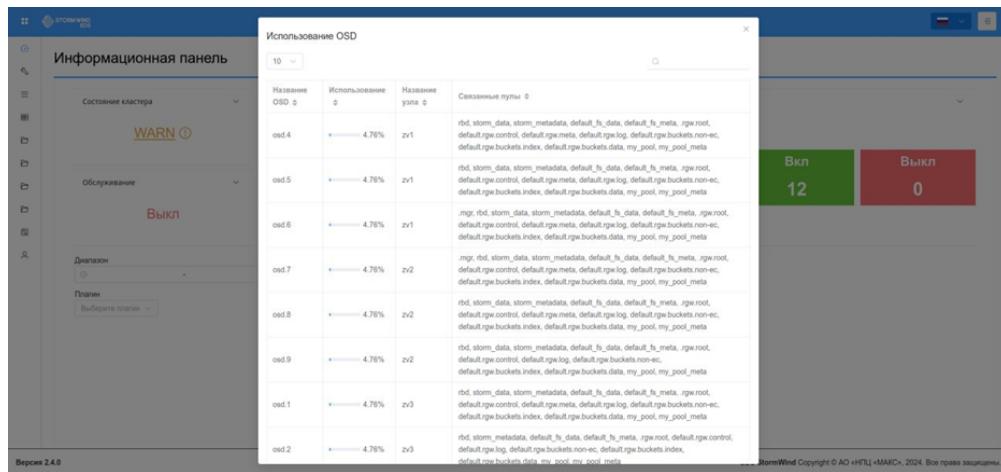


Рисунок 4.3 – Использование OSD

В таблице указываются следующие сведения:

- объём занятого пространства;
- имя узла, в котором развернут соответствующий OSD;
- список пулов, в которых данный OSD участвует в хранении данных.

4.3.2 Топология кластера

Перед началом работы рекомендуется ознакомиться со структурой кластера — **его топологией**.

По умолчанию используется базовая иерархия:

- `root = default` — корневой элемент;
- `host` — отдельные хосты, подключённые к кластеру;
- `osd` — устройства хранения внутри каждого хоста.

Эта схема может быть адаптирована под конкретную инфраструктуру (например, с учётом городов, data-центров, стоек и т. д.).

Подобное уточнение топологии особенно важно для **репликации данных**, чтобы повысить устойчивость — например, избежать потерь при аварии или пожаре в одном из data-центров.

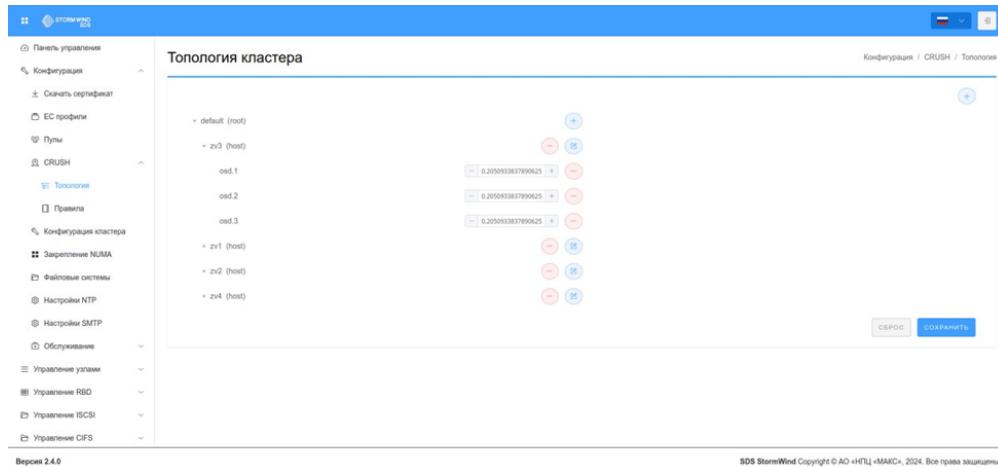


Рисунок 4.4 – Стандартная топология кластера

- Для добавления нового элемента в дерево необходимо нажать кнопку **+** рядом с выбранным узлом, допускающим дочерние элементы, либо, для создания нового корня дерева, — кнопку **«+»** в углу панели управления. После этого отобразится меню, в котором задаются тип узла, его наименование и выбирается алгоритм вычисления хэша.

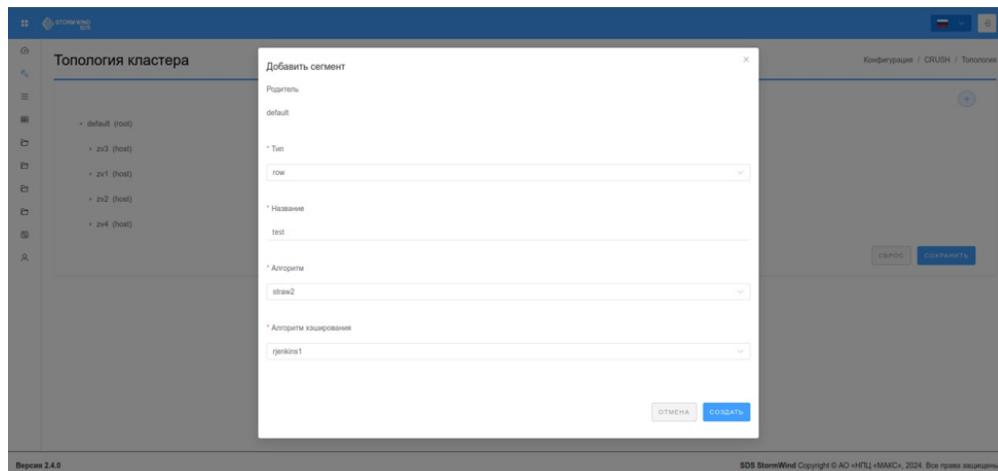


Рисунок 4.5 – Добавление сегмента в корень дерева

- Перемещение элементов дерева в другие места возможно с использованием функции **drag-and-drop**. При необходимости отмены внесённых изменений предусмотрена кнопка **Сброс**, которая откатывает локальные изменения в текущей сессии браузера.
- Для применения внесённых изменений необходимо нажать кнопку **Сохранить**. После сохранения сброс изменений невозможен.

4.4 Правила репликации

Правила репликации представляют собой набор параметров, определяющих, какие объекты хранения данных (OSD) будут использоваться пулом. Это позволяет разграничивать зоны ответственности пулов, например, один пул может использовать OSD, расположенные в одном дата-центре, другой — на конкретном хосте и т.п. Кроме того, может задаваться тип OSD (SSD, HDD или любой), что позволяет организовать специализированные кэш-пулы.

По умолчанию после развертывания создаётся одно правило репликации, которое применяется ко всем пулам по умолчанию.

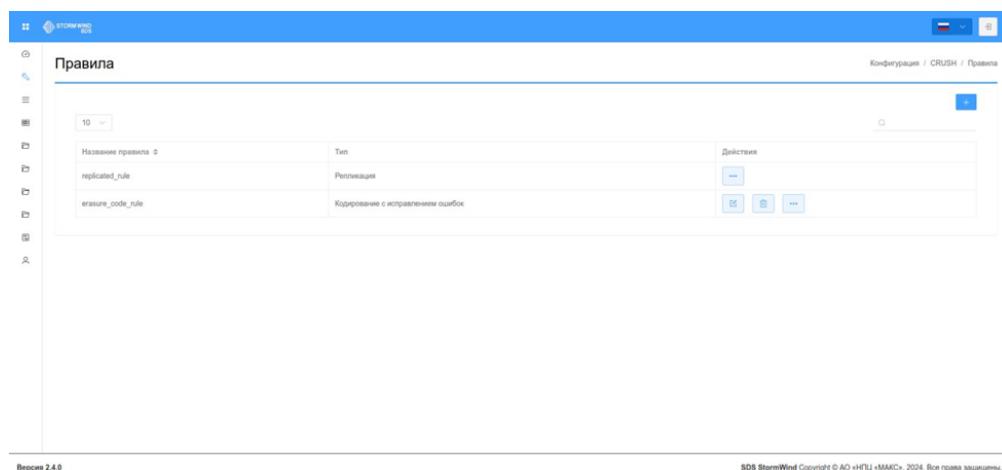


Рисунок 4.6 – Список правил репликации

4.4.1 Список правил

Представляет собой таблицу с ключевой информацией о правилах: наименованием и типом.

4.4.2 Создание правила

При создании правила необходимо указать наименование (поле **Название правила**), тип (поле **Тип правила**) и задать последовательность шагов правила репликации. Минимально обязательными являются три шага:

- 1) **Начало** — элемент топологии кластера, от которого начинается поиск соответствующих OSD.
- 2) **Выбор** — алгоритм выбора необходимых OSD. Существуют два типа: **choose** и **chooseleaf**. Также задаются дочерние элементы, в которых будет производиться

выбор. **Choose** - выбрать на текущем этапе узлы/OSD, которые являются ближайшими дочерними элементами. **Choose_leaf** - рекурсивный вариант Choose, который обходит поддеревья из этих дочерних элементов и извлекает OSD.

- 3) **Завершение** — индикатор окончания перечисления выбора.

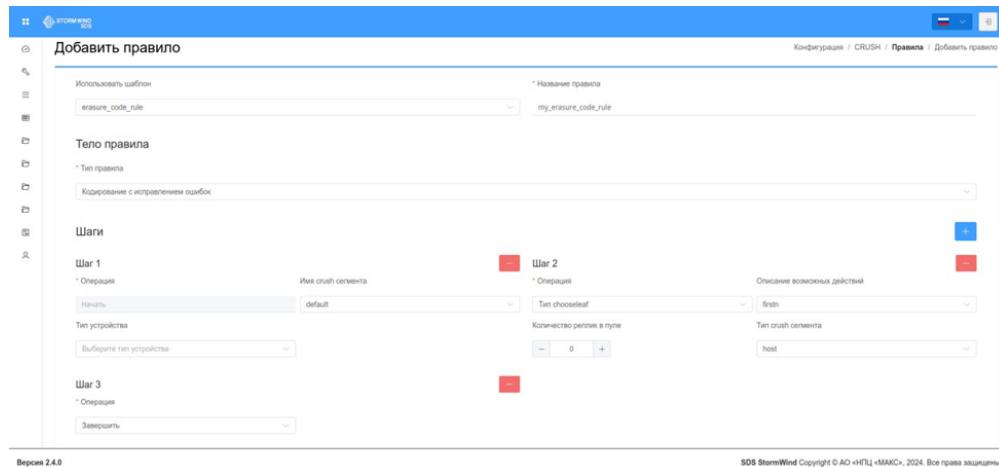


Рисунок 4.7 – Создание правила репликации

4.4.3 Изменение правила (дополнить)

При изменении правила используется та же форма, что и при создании. Изменение наименования правила недопустимо.

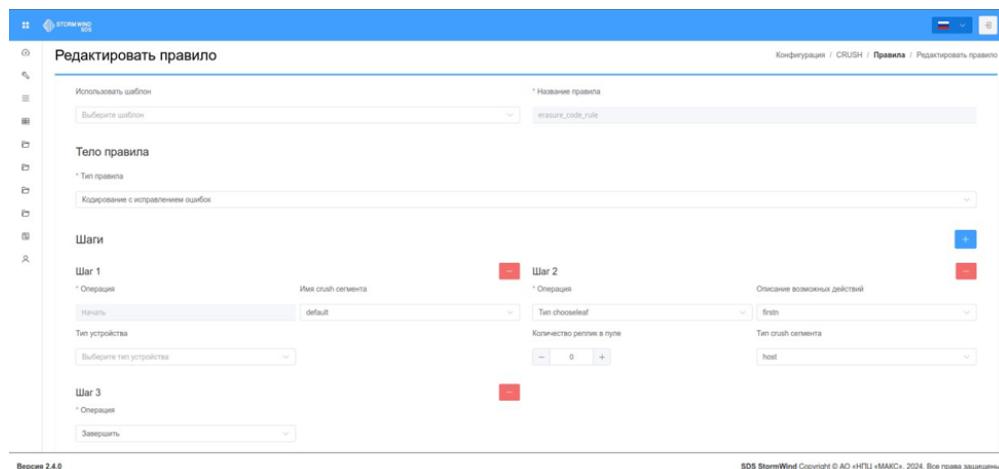


Рисунок 4.8 – Изменение правила репликации

Изменение правила требует повышенного внимания, поскольку оно влияет на поведение пулов кластера и может повлечь за собой изменение распределения данных.

4.4.4 Удаление правила (дополнить)

Правило может быть удалено при условии, что оно не используется ни в одном из пулов. В случае попытки удаления используемого правила система выдаст ошибку с указанием мест его применения.

4.5 Профили Erasure Code (EC)

Профили Erasure Code (EC) применяются в пулах с типом кодирования данных Erasure Code и определяют параметры кодирования и восстановления данных. Основная задача профиля — обеспечить распределённое хранение данных с возможностью восстановления при частичной потере информации.

4.5.1 Основные параметры профиля

- **K** — количество исходных частей данных, на которые разбиваются данные для хранения. Значение параметра определяет минимальное число частей, необходимых для успешного восстановления информации.
- **M** — количество избыточных частей данных, рассчитанных на основе исходных частей. Эти части обеспечивают устойчивость к отказам, позволяя системе выдерживать потерю до M частей без потери данных. Все части (K + M) равномерно распределяются по объектам хранения (OSD).

Пример: при параметрах K=10 и M=4 исходные данные делятся на 10 частей, после чего вычисляются 4 дополнительные части. В результате данные распределяются по 14 OSD, что позволяет сохранять целостность данных при отказе до 4 OSD.

4.5.2 Список профилей EC

Список профилей содержит сведения о ключевых параметрах, включая значения K и M. Данный список используется для выбора и управления профилями, применяемыми в пулах хранения.

| Имя | Фрагменты Данных K | Фрагменты Кодирования M | Действия |
|---------------|--------------------|-------------------------|--|
| default | 2 | 2 | Изменить Удалить |
| ec-21-profile | 2 | 1 | Изменить Удалить |
| ec-32-profile | 3 | 2 | Изменить Удалить |
| ec-42-profile | 4 | 2 | Изменить Удалить |
| ec-62-profile | 6 | 2 | Изменить Удалить |
| ec-63-profile | 6 | 3 | Изменить Удалить |
| my_ec_profile | 3 | 2 | Изменить Удалить |

Рисунок 4.9 – Список профилей ЕС

4.5.3 Создание профиля ЕС

При создании нового профиля необходимо задать следующие параметры:

- Название** – уникальное имя профиля.
- K** – количество частей исходных данных.
- M** – количество избыточных частей.

Дополнительно могут быть указаны следующие параметры:

- Плагин** – программный модуль, реализующий алгоритмы кодирования и восстановления данных. В настоящее время поддерживается плагин «Jerasure».
- Техника** – специфичная для плагина «Jerasure» схема кодирования.
- Единица измерения полосы** – размер сегментов частей данных (в байтах).
- Размер пакета** – размер пакета, применяемого в кодировании (в байтах).

Стандартное значение – 2048 байта.

Рисунок 4.10 – Добавление профиля ЕС

4.5.4 Удаление профиля ЕС

Удаление профиля допускается только при условии отсутствия его использования в пулах хранения. В случае попытки удаления используемого профиля система выдаст соответствующее сообщение об ошибке, указывающее места применения данного профиля.

Применение профилей ЕС обеспечивает баланс между эффективным использованием ресурсов хранения и требуемым уровнем отказоустойчивости, позволяя гибко настраивать параметры кодирования данных в зависимости от задач и инфраструктурных особенностей.

5 ПУЛЫ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ

Пулы хранения (далее — пулы) представляют собой логически изолированные области в рамках распределённой системы хранения, предназначенные для тематического или функционального разделения данных. В различных пулах могут размещаться данные, используемые различными подсистемами: NFS/CIFS, S3, iSCSI, а также метаданные.

5.1 Назначение пулов

Каждый пул может быть ассоциирован с определённым типом сервиса:

- **NFS/CIFS** — файловый доступ к данным, предоставляемый через подсистему CephFS.
- **S3** — объектный доступ к данным через подсистему RADOS Gateway (radosgw).
- **iSCSI** — блочный доступ к данным через подсистему RBD (RADOS Block Device).
- **Метаданные** — служебная информация, необходимая для функционирования системного уровня.

5.2 Список пулов

Интерфейс управления предоставляет таблицу, содержащую сведения обо всех существующих пулах. Таблица включает следующие столбцы:

- **Имя** — уникальное имя пула.
- **Тип** — тип используемого механизма хранения:
 - `replicated` — реплицированный пул;
 - `erasure` — пул с использованием кодирования Erasure Code (EC).
- **Использование** — область применения пула:
 - `rbd` — используется для блочного доступа (iSCSI);
 - `cephfs` — используется для файлового доступа (NFS/CIFS);
 - `radosgw` — используется для объектного доступа (S3).
- **PG** — количество групп размещения (Placement Groups), на которые распределяются данные в пуле.

- **Размер** — количество реплик (или кодируемых блоков), достигаемое в фоне после записи данных в пул.
- **Мин. размер** — минимальное количество реплик (или блоков), необходимое для подтверждения успешной записи.
- **Название правила** — имя связанного с пулом правила репликации.
- **Активные OSD** — количество задействованных устройств хранения (OSD) в рамках пула.
- **Состояние** — текущее состояние пула (например, активно или неактивно).

Рисунок 5.1 – Список пулов хранения данных

Пулы являются основным механизмом логического сегментирования хранилища и позволяют точно управлять распределением данных, отказоустойчивостью и производительностью в зависимости от целевой нагрузки и типа сервиса.

5.3 Создание пула хранения данных

Создание нового пула выполняется через форму добавления, где требуется указать ряд обязательных и дополнительных параметров.

5.3.1.1 Основные параметры

- **Название пула** — уникальное имя создаваемого пула. Обязательный параметр.
- **Тип** — определяет тип пула:
 - **Реплицированный** — используется механизм репликации;

- EC (Erasure Code) — используется схема кодирования с профилем EC. При выборе этого типа параметр **Размер** становится недоступен, и вместо него появляется параметр **Профиль EC**.

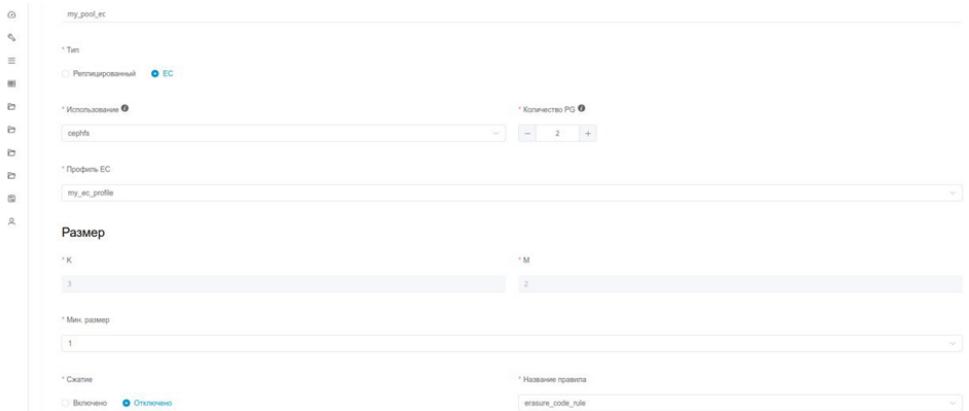


Рисунок 5.2 – Форма добавления пула EC

- **Использование** — определяет назначение пула:
 - cephfs — файловый доступ (например, через NFS или CIFS);
 - rbd — блочный доступ (например, через iSCSI);
 - radosgw — объектный доступ (S3). Следует учитывать, что пулы для S3 рекомендуется создавать через специализированные процедуры, вне общего интерфейса добавления пулов.
- **Количество PG (Placement Groups)** — определяет степень параллелизма хранения и влияет на производительность и нагрузку на кластер:
 - Для малонагруженных пулов достаточно 32 PG;
 - Для интенсивно используемых пулов рекомендуется от 128 PG;
 - Важно учитывать общую нагрузку на кластер: при чрезмерном количестве PG возможна деградация работы или сбой.
- **Размер** — указывается количество реплик, которые будут асинхронно сформированы после записи данных (только для реплицированных пулов).
- **Минимальный размер** — минимальное количество реплик, необходимое для подтверждения успешной записи данных в пул.
- **Название правила** — имя правила репликации, которое будет применяться к пулу.

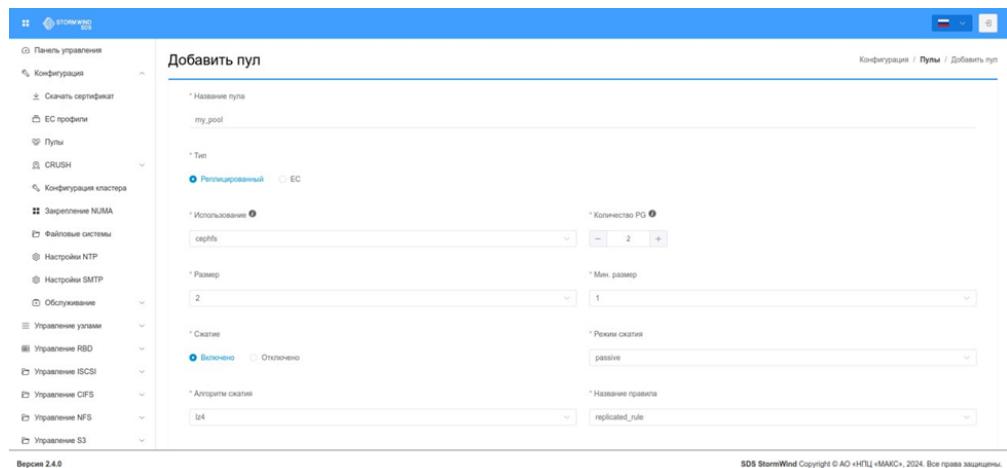


Рисунок 5.3 – Форма создания нового пула

5.3.1.2 Параметры сжатия (опционально)

- **Сжатие** — опция включения сжатия данных. При активации становятся доступными следующие параметры:
 - **Режим сжатия** — определяет степень агрессивности сжатия. Более агрессивные режимы обеспечивают лучшее сжатие, но увеличивают нагрузку на CPU.
 - **Алгоритм сжатия** — выбор алгоритма, используемого для компрессии (например, `lz4`, `zlib`, `zstd` и др.).

Корректный выбор параметров при создании пула напрямую влияет на эффективность, отказоустойчивость и производительность системы хранения. Перед добавлением новых пулов рекомендуется предварительно рассчитать влияние выбранных параметров на общую нагрузку на кластер.

5.4 Изменение и удаление пула хранения данных

5.4.1 Изменение параметров пула

Редактирование параметров существующего пула осуществляется через форму, аналогичную форме создания. Однако изменение следующих параметров невозможно:

- **Название пула**
- **Тип пула** (реплицированный или EC)
- **Использование** (cephfs, rbd, radosgw и др.)
- **Количество PG (Placement Groups)**

Остальные параметры, включая политику репликации, уровень сжатия и алгоритм сжатия, могут быть изменены при необходимости.

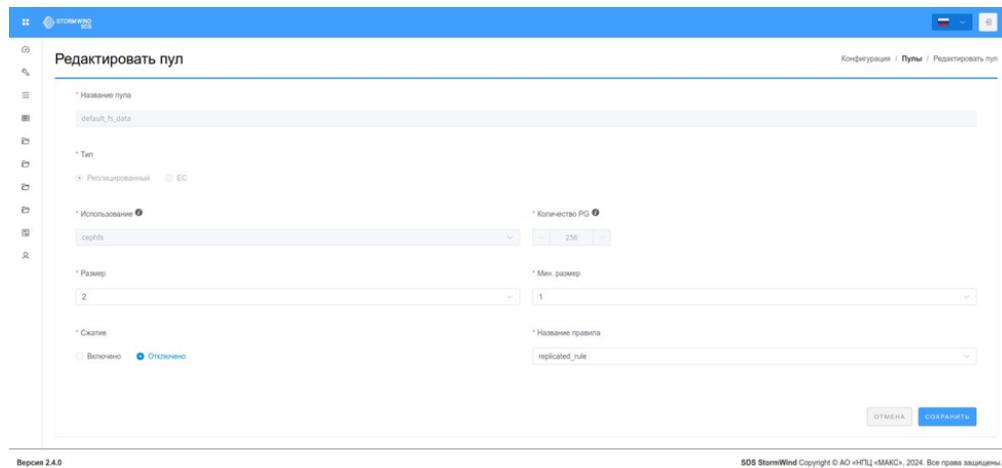


Рисунок 5.4 – Форма редактирования пула

Примечание: При внесении изменений рекомендуется учитывать влияние на производительность и целостность данных. В некоторых случаях может потребоваться дополнительная настройка.

5.4.2 Удаление пула

Удаление пула инициирует фоновую асинхронную задачу, которая окончательно удаляет указанный пул.

Важно! Операция необратима и приводит к полной утрате всех данных, хранящихся в данном пуле.

Внимание: Перед удалением пула необходимо убедиться, что он не используется в текущих сервисах и что все необходимые данные были перенесены или сохранены.

Удаление пула рекомендуется выполнять только в случае полной уверенности в необходимости данной операции.

5.5 Конфигурация кластера

Конфигурационные параметры кластера отображаются в виде таблицы вида «ключ – значение» (key-value). Изменения в данной таблице позволяют настраивать поведение компонентов системы хранения на уровне кластера.

| Имя | Значение | Действия |
|--|----------|----------|
| osd_pool_default_pg_autoscale_node | off | |
| mon_allow_pool_delete | true | |
| mon_clock_drift_allowed | 0.300000 | |
| mon_compact_on_start | true | |
| mon_osd_min_in_ratio | 0.300000 | |
| mon_warn_on_insecure_global_id_reclaim_allowed | false | |
| mon_max_pg_per_osd | 300 | |
| mon_pg_warn_min_per_osd | 10 | |

Рисунок 5.5 – Таблица конфигурации кластера

5.5.1 Рекомендации по работе с параметрами

В веб-интерфейсе предусмотрены всплывающие подсказки по значениям параметров. Они доступны при наведении курсора на значок вопроса в разделе **Действия**.

Рисунок 5.6 – Пример описания одного из параметров конфигурации кластера

5.5.2 Порядок внесения изменений

- 1) Изменения значений параметров в таблице происходят локально в браузере.
- 2) После завершения редактирования необходимо нажать кнопку **Сохранить**.

- 3) После нажатия формируется асинхронная фоновая задача на применение новой конфигурации кластера. Применение параметров занимает в среднем 3 секунды на один параметр.

Внимание: Некорректное изменение параметров может привести к нарушению работоспособности компонентов кластера. Рекомендуется выполнять модификации только при наличии достаточной квалификации и понимания последствий.

6 ФАЙЛОВЫЕ СИСТЕМЫ

Файловая система в составе кластера представляет собой один из способов организации доступа к данным, размещённым в пулах хранения. Каждая файловая система использует два типа пулов:

- **Пул данных** — предназначен для хранения пользовательских данных;
- **Пул метаданных** — используется для хранения служебной информации, описывающей структуру и операции файловой системы (чтение, запись, доступ и т. д.).

6.1.1 Работа с файловыми системами

Создание файловой системы предполагает следующие действия:

- 1) Определение пулов данных и метаданных;
- 2) Создание новой директории;
- 3) Привязка файловой системы к данной директории.

После выполнения вышеуказанных шагов взаимодействие с файловой системой осуществляется аналогично работе с обычной директорией в операционной системе Linux.

Во всех экземплярах системы хранения Шторм созданные файловые системы автоматически монтируются в каталог:

```
/mnt/\_\_ceph\_\_fs/<имя\_\_файловой\_\_системы>
```

6.2 Макеты файловых систем

Каждая файловая система может содержать один или несколько **макетов** (layouts) — логических подразделений, представляющих собой подкаталоги внутри корневого каталога файловой системы. Каждый макет может использовать отдельные пулы хранения.

По умолчанию при создании новой файловой системы создаётся один макет с названием `main_layout`, использующий тот же пул данных, что и основная файловая

система. Таким образом, при создании файловой системы с именем `my_fs`, автоматически формируются следующие каталоги:

- `/mnt/__ceph_fs/my_fs` — корень файловой системы;
- `/mnt/__ceph_fs/my_fs/main_layout` — макет по умолчанию.

6.3 Системные файловые системы

После развёртывания кластера автоматически создаются следующие системные файловые системы:

- **storm_backend** — используется внутренними сервисами Шторм для синхронизации состояния. **Редактирование, перемещение или удаление данной файловой системы не допускается.**
- **default** — создаётся автоматически, если при развёртывании был указан пул с типом использования `cephfs`.

***Важно:** Файловые системы обеспечивают логическое объединение пула данных и пула метаданных и являются критически важным элементом доступа к хранимой информации. Изменения в конфигурации или структуре должны производиться с учётом влияния на доступность и целостность данных.*

6.4 Просмотр списка файловых систем

Веб-интерфейс системы Шторм предоставляет доступ к списку всех созданных файловых систем. Список отображается в виде табличной формы с основными характеристиками каждой файловой системы.

Колонки таблицы:

- **Имя** — уникальное наименование файловой системы;
- **Пул метаданных** — название пула, используемого для хранения метаданных;
- **Пул данных** — название пула, в котором размещаются пользовательские данные.



Рисунок 6.1 – Список файловых систем

6.5 Создание файловой системы

Создание новой файловой системы в СВ Шторм осуществляется через веб-интерфейс путём заполнения соответствующей формы.

6.5.1 Основные параметры

При создании файловой системы необходимо указать следующие параметры:

- **Имя файловой системы** — уникальное имя, идентифицирующее создаваемую файловую систему;
- **Пул данных** — пул, предназначенный для хранения пользовательских данных. Допускается только пустой (чистый) пул. При наличии данных операция создания будет отклонена с выводом сообщения об ошибке;
- **Пул метаданных** — пул, используемый для хранения служебной информации о файловой системе. Также должен быть чистым.

Примечание: Параметры, введённые пользователем, проверяются валидацией интерфейса. В случае нарушений отображается соответствующее уведомление.

6.5.2 Добавление макетов

Дополнительно возможно определить один или несколько **макетов** — вложенных структур хранения данных в рамках файловой системы.

Параметры для каждого макета:

- **Название** — уникальное имя макета в пределах файловой системы;
- **Пул данных** — пул, в котором будут храниться данные, относящиеся к данному макету.

*Управление макетами осуществляется в интерфейсе локально. После завершения редактирования необходимо нажать кнопку *Создать*, в результате чего будет запущена фоновая задача на создание файловой системы.*

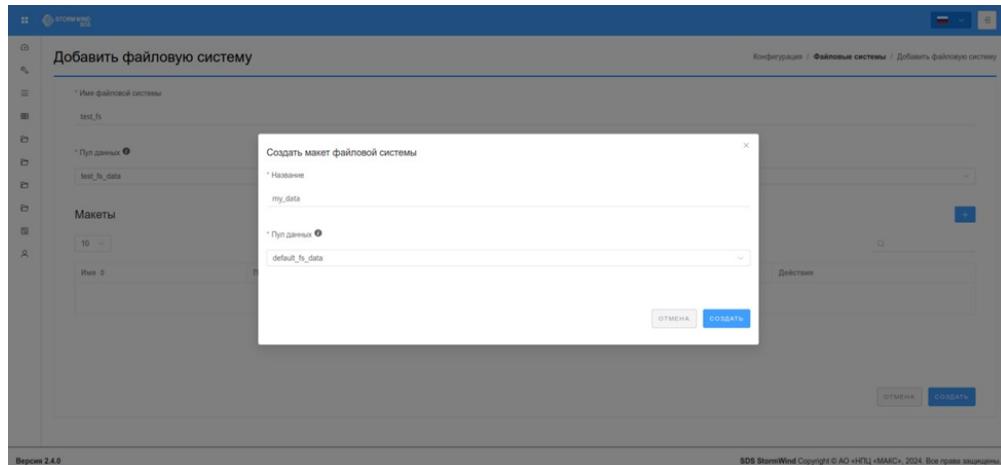


Рисунок 6.2 – Форма добавления макета

6.6 Изменение и удаление файловой системы

6.6.1 Изменение файловой системы

Редактирование существующей файловой системы выполняется через форму, аналогичную форме создания (см. Создание файловой системы). Пользователю предоставляется возможность изменить параметры файловой системы и связанные с ней макеты. После внесения изменений необходимо нажать кнопку Сохранить. Это приведёт к запуску фоновой задачи, отвечающей за применение новых настроек.

Примечание: Некоторые параметры, такие как имя файловой системы, могут быть недоступны для редактирования.

6.6.2 Удаление файловой системы

Удаление файловой системы инициирует выполнение фоновой задачи, которая удаляет файловую систему из конфигурации кластера.

***Важно:** Перед удалением файловой системы рекомендуется убедиться, что все данные были сохранены или перемещены, если это необходимо.*

7 НАСТРОЙКИ СИНХРОНИЗАЦИИ ВРЕМЕНИ (NTP)

Для обеспечения корректной синхронизации времени между узлами кластера предусмотрена возможность настройки сервера NTP (Network Time Protocol).

- В соответствующем поле формы указывается адрес NTP-сервера, который будет использоваться для синхронизации времени на всех узлах.
- После ввода адреса необходимо нажать кнопку **Сохранить**.

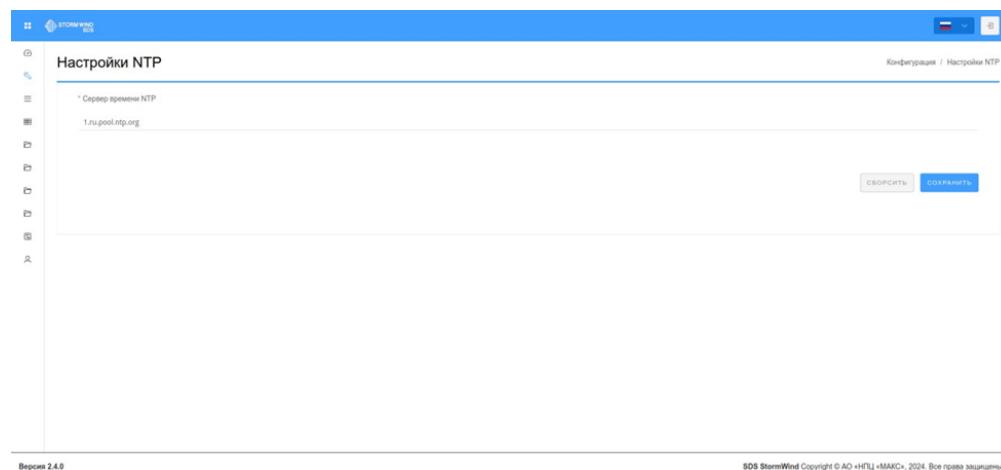


Рисунок 7.1 – Настройки NTP

8 ОБСЛУЖИВАНИЕ КЛАСТЕРА

Страница обслуживания предназначена для перевода кластера в состояние технического обслуживания, необходимого для безопасного проведения специализированных операций с минимальным риском потери данных. Подробное описание влияния каждой опции доступно в подсказках интерфейса:

- Пауза IO;
- Запрет cups;
- Запрет «down»;
- Запрет исключений;
- Запрет включения;
- Без дополнения;
- Без перебалансировки;
- Без восстановления;
- Без Scrub;
- Без Deep Scrub;
- Без кэш-агента;
- Без очистки снапшотов;
- Без автоматизации.



Рисунок 8.1 – Страница обслуживания кластера

8.1 Настройка скорости очистки данных

Процесс очистки данных — это фоновая операция, направленная на проверку целостности данных. Она сравнивает основные объекты с их репликами для выявления несоответствий и отсутствующих объектов.

- Настройка скорости очистки позволяет регулировать интенсивность этой операции.
- Увеличение скорости ускоряет обнаружение и исправление ошибок, но одновременно повышает нагрузку на кластер.

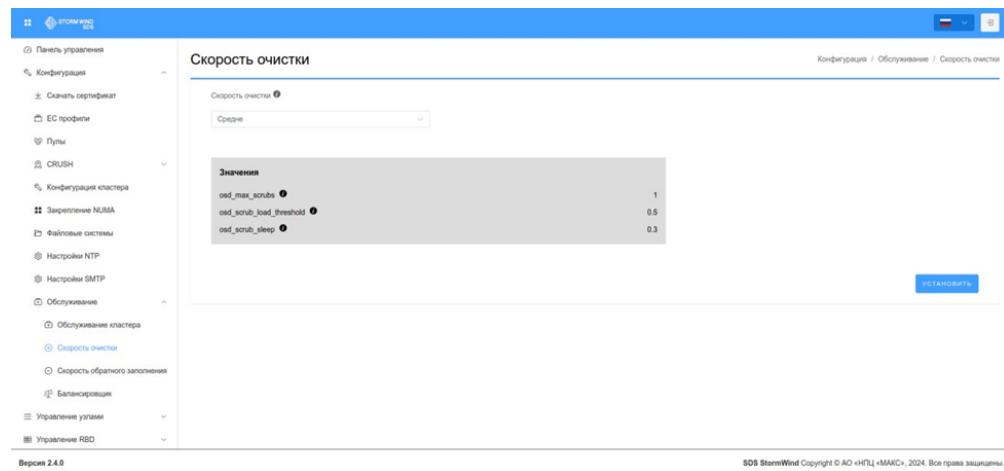


Рисунок 8.2 – Настройка скорости очистки данных

8.2 Настройка скорости обратного заполнения данных

Обратное заполнение — процесс перемещения данных на новые или восстановленные устройства хранения (OSD), а также перераспределения данных при изменениях в CRUSH-карте.

- Настройка скорости обратного заполнения регулирует интенсивность этой операции.
- Процесс запускается при добавлении новых OSD, восстановлении вышедших из строя устройств или изменении карты распределения данных.

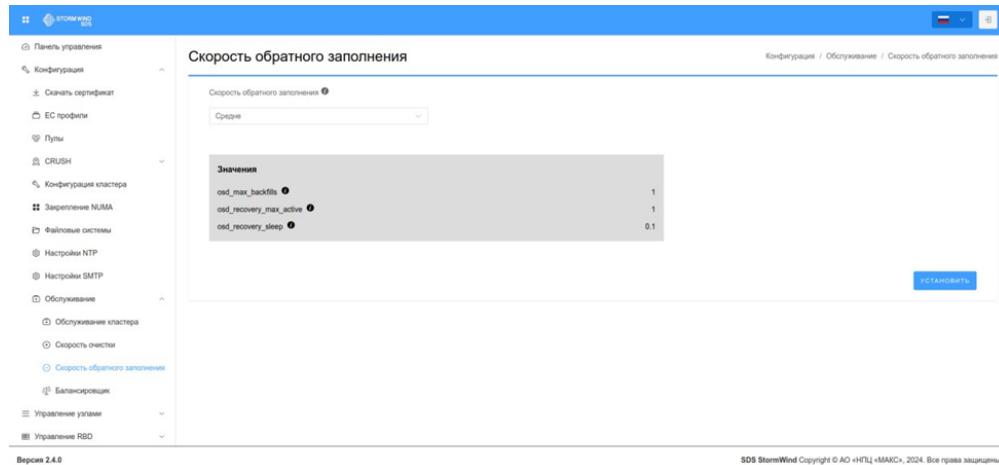


Рисунок 8.3 – Настройка скорости обратного заполнения данных

8.3 Настройки балансировщика данных

Балансировщик отвечает за эффективное распределение данных по устройствам хранения и обычно включён по умолчанию. Доступны два режима работы :

- **uprtar** – современный алгоритм, обеспечивающий более эффективное управление распределением данных, особенно в больших кластерах, с улучшенной производительностью и гибкостью;
- **crush-compat** – устаревший алгоритм, оставшийся для обеспечения обратной совместимости с предыдущими версиями.

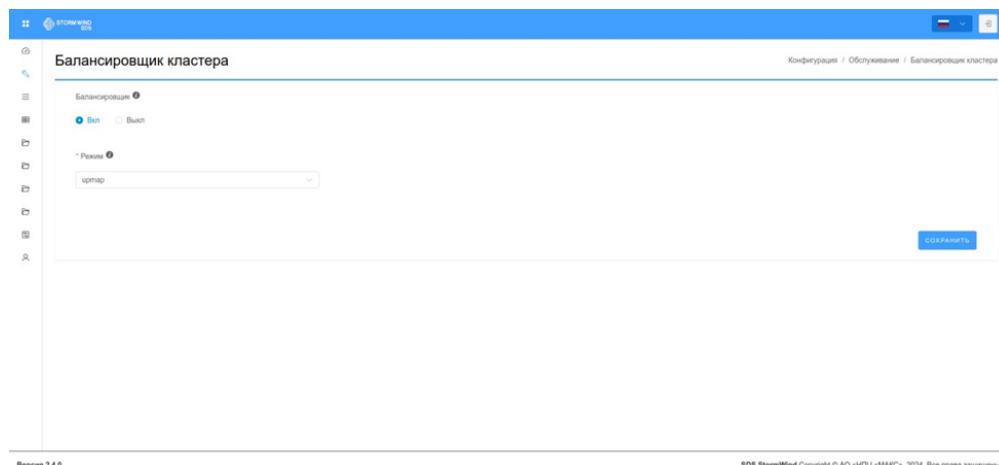


Рисунок 8.4 – Настройки балансировщика данных

Рекомендация: При изменении параметров обслуживания необходимо учитывать нагрузку на кластер и важность поддержания высокой доступности и целостности данных.

9 УПРАВЛЕНИЕ УЗЛАМИ КЛАСТЕРА

После развёртывания кластера становится доступна информация обо всех его узлах, а также предоставляется возможность управления ими — включая настройку ролей, управление дисками и просмотр логов.

9.1 Список узлов

Список узлов представлен в виде таблицы с основными характеристиками:

- **Имя** — уникальное имя хоста узла;
- **Внутренняя сеть** — IP-адрес, используемый для коммуникации внутри кластера;
- **Публичная сеть** — IP-адрес, доступный из внешних сетей;
- **Состояние** — текущий статус узла (например, активен, отключён и т.п.).

| Имя | Внутренняя сеть | Публичная сеть | Состояние | Действия |
|-----|-----------------|----------------|-----------|----------|
| zv1 | 10.10.10.121 | 192.168.1.121 | Активен | |
| zv2 | 10.10.10.122 | 192.168.1.122 | Активен | |
| zv3 | 10.10.10.123 | 192.168.1.123 | Активен | |
| zv4 | 10.10.10.124 | 192.168.1.124 | Активен | |

Рисунок 9.1 – Список узлов кластера

9.2 Получение логов узла

Для диагностики работы узла доступен просмотр логов из файла:

`/var/log/stormwind/stormwind.log`

Логи выводятся в интерфейсе и не обновляются автоматически. Для обновления содержимого необходимо вручную обновить страницу.

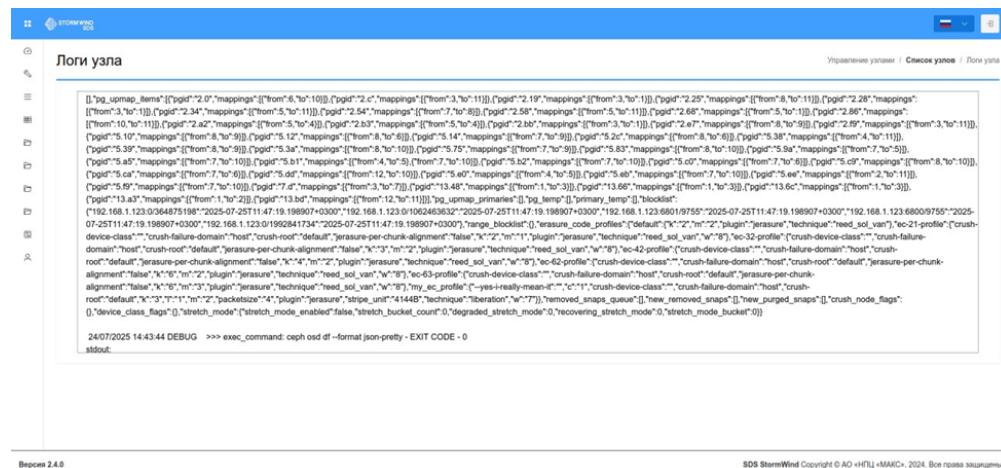


Рисунок 9.2 – Просмотр логов узла

9.3 Управление дисками узла

На каждом узле имеется возможность управлять подключёнными физическими дисками .

Основные операции:

- **Подключение диска к кластеру** — добавление нового устройства хранения;
 - **Извлечение диска из кластера** — отключение диска с последующей очисткой данных.

При извлечении диска система запрашивает подтверждение. После подтверждения запускается фоновая задача по безопасному удалению диска из кластера.

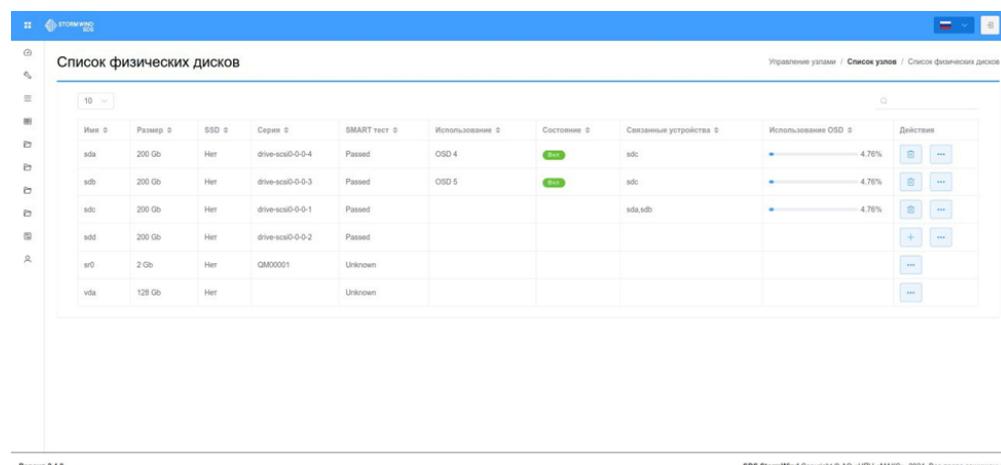


Рисунок 9.3 – Список физических дисков узла

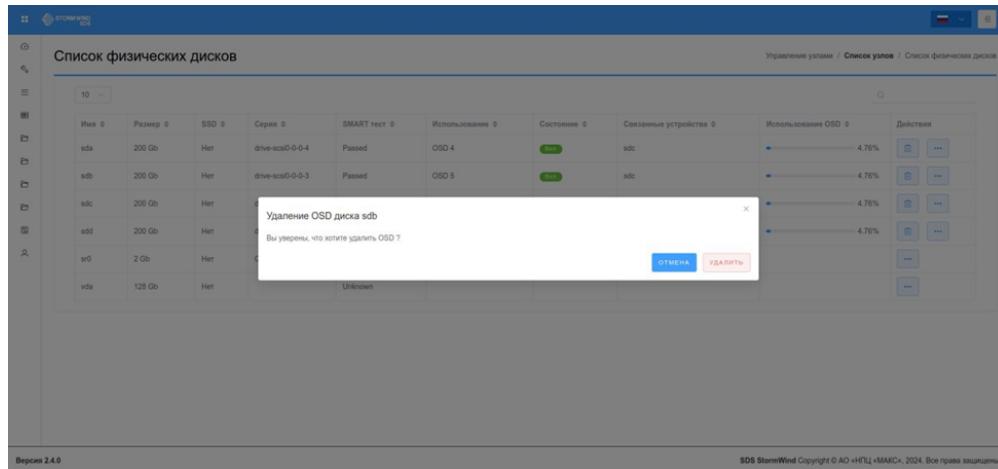


Рисунок 9.4 – Подтверждение удаления диска

При добавлении диска предлагается выбрать режим подключения:

- **OSD Block** – диск подключается как полноценное устройство хранения данных;
- **OSD DB** – диск используется как внешний журнал для других устройств хранения (ускоряет операции ввода-вывода).

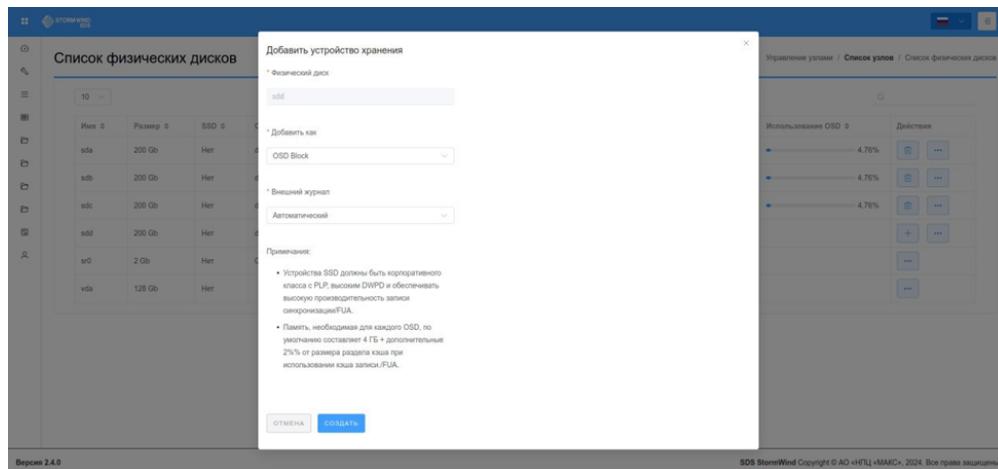


Рисунок 9.5 – Подключение диска к кластеру

9.4 Управление ролями узла

Для обеспечения работы интерфейсов iSCSI, NFS, CIFS, S3 необходимо наличие хотя бы одного узла с активной соответствующей ролью.

В форме настройки ролей узла представлены пункты для включения или отключения каждой роли. Активация роли запускает набор сервисов, обеспечивающих работу соответствующего интерфейса; деактивация – останавливает эти сервисы.

Особое внимание:

- Роль **iSCSI** работает только в связке с подсистемой **RBD**;
- Для корректной работы iSCSI необходимо убедиться, что роль RBD активирована на том же узле.

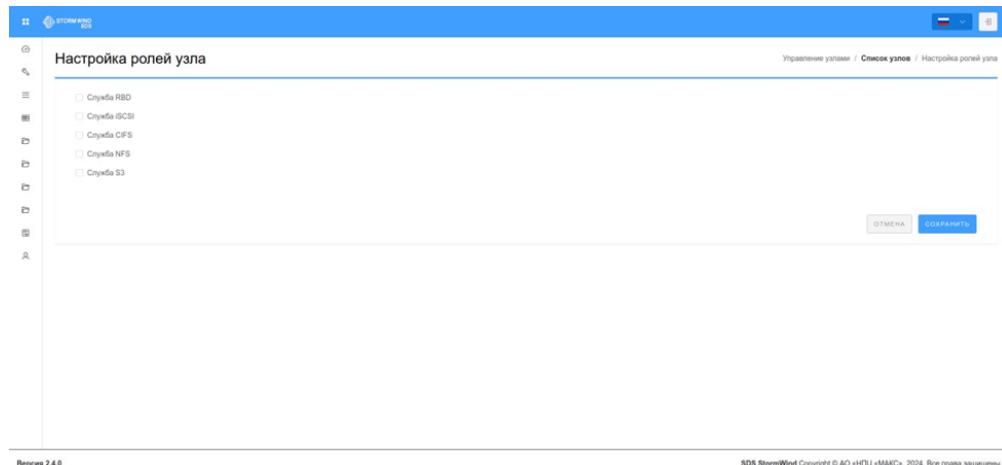


Рисунок 9.6 – Управление ролями узла

Рекомендация: Управление узлами требует аккуратности и понимания взаимосвязей сервисов и аппаратных ресурсов, чтобы не нарушить стабильность и доступность кластера.

10 УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ ШТОРМ

Пользователями Шторм считаются администраторы и наблюдатели, имеющие доступ к веб-интерфейсу системы. Роли пользователей определяют уровень доступа:

- **Администраторы** — полный доступ ко всем функциям и настройкам системы;
- **Наблюдатели** — просмотр общей информации о кластере без возможности внесения изменений.

По умолчанию после развёртывания кластера создаётся один пользователь с ролью администратора:

- Логин: `admin`
- Пароль: `P@ssw0rd`

10.1 Список пользователей

Список пользователей отображается в виде таблицы со следующими колонками:

- **Имя** — отображаемое имя пользователя;
- **Электронная почта** — адрес электронной почты для получения уведомлений;
- **Роль** — текущая роль пользователя (администратор или наблюдатель).

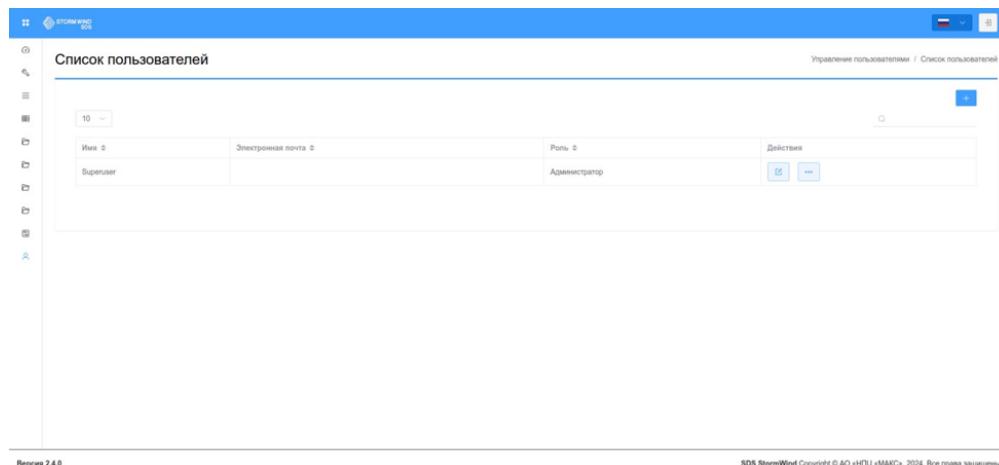
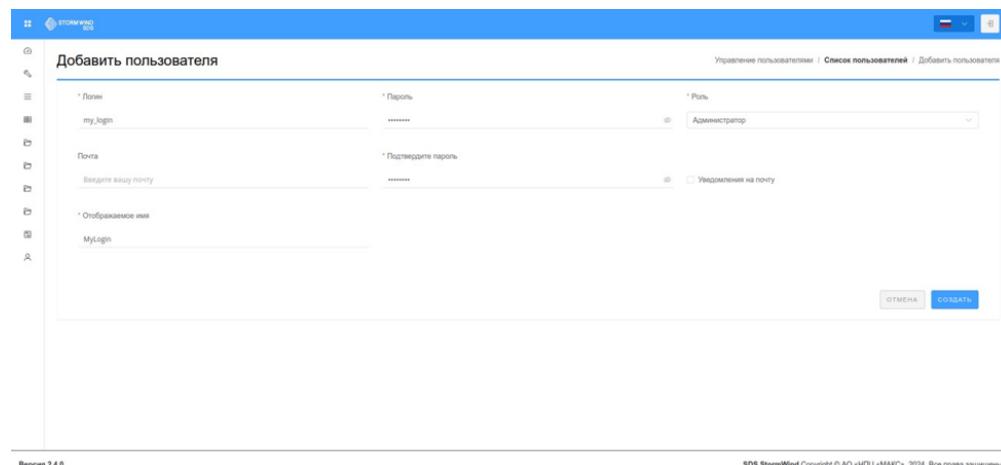


Рисунок 10.1 – Список пользователей Шторм

10.2 Добавление пользователя

При добавлении нового пользователя необходимо заполнить поля:

- **Логин** — уникальный идентификатор для входа в систему;
- **Пароль и Подтвердите пароль** — пароль для авторизации пользователя;
- **Роль** — выбор между “Администратор” и “Наблюдатель”;
- **Почта** — электронная почта для получения уведомлений;
- **Уведомления на почту** — активация отправки уведомлений на указанный адрес;
- **Отображаемое имя** — имя, видимое в списке пользователей.



Добавить пользователя

Управление пользователями / Список пользователей / Добавить пользователя

* Логин my_login * Пароль Пароль

* Роль Администратор

Почта Введите вашу почту * Подтвердите пароль Пароль

Уведомления на почту

* Отображаемое имя MyLogin

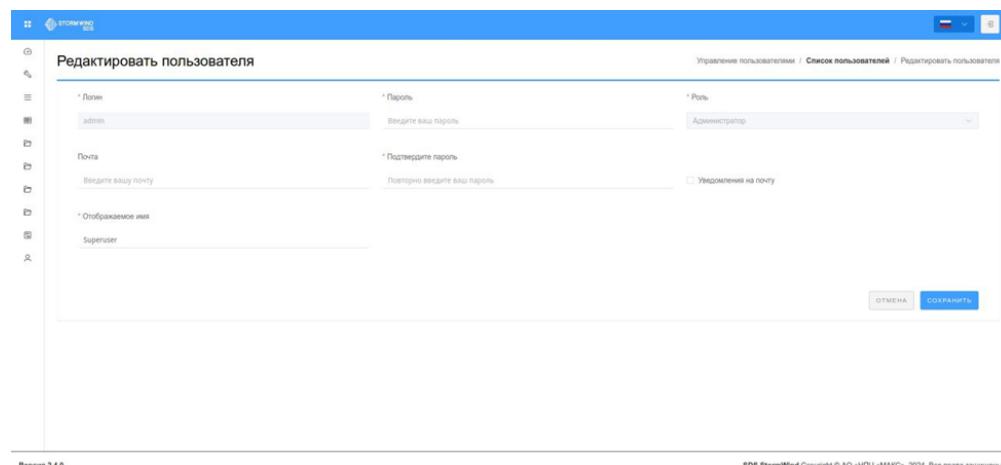
ОТМЕНА СОЗДАТЬ

Версия 2.4.0 SDS StormWind Copyright © АО «НПЦ «МАКС», 2024. Все права защищены.

Рисунок 10.2 – Форма добавления пользователя Шторм

10.3 Изменение пользователя

Форма редактирования пользователя аналогична форме добавления, но поля **Логин** и **Роль** недоступны для изменения.



Редактировать пользователя

Управление пользователями / Список пользователей / Редактировать пользователя

* Логин admin * Пароль Пароль

Почта Введите ваш пароль * Подтвердите пароль Повторно введите ваш пароль

Роль Администратор

Уведомления на почту

* Отображаемое имя Superuser

ОТМЕНА СОХРАНИТЬ

Версия 2.4.0 SDS StormWind Copyright © АО «НПЦ «МАКС», 2024. Все права защищены.

Рисунок 10.3 – Форма редактирования пользователя Шторм

10.4 Удаление пользователя

Удаление пользователя требует подтверждения действия. После подтверждения все связанные с пользователем метаданные будут удалены из системы.

Рекомендация: Следует внимательно управлять ролями пользователей для обеспечения безопасности и контроля над доступом к кластеру.

11 ТЕСТИРОВАНИЕ НАГРУЗКИ НА КЛАСТЕР

Для проверки производительности и устойчивости распределённой системы хранения данных (РСХД) предусмотрен встроенный механизм тестирования нагрузки. Запуск теста осуществляется посредством заполнения соответствующей формы. Перед началом рекомендуется убедиться, что выбранный пул предназначен для тестирования, и выполнение операций не повлияет на рабочие данные.

11.1 Настройки тестирования

Перед запуском необходимо задать следующие параметры:

- **Пул** — имя пула хранения, в который будут записываться и из которого будут считываться тестовые данные. Следует учитывать, что в процессе тестирования в пул будут вноситься изменения.
- **Потоков на клиента** — количество параллельных потоков чтения/записи, генерируемых на каждом клиентском узле.
- **Продолжительность** — общее время выполнения теста. Первая половина периода используется для записи, вторая — для чтения. Дополнительное время может быть затрачено на удаление тестовых данных.
- **Узлы, осуществляющие нагрузку** — список узлов, от имени которых будет инициироваться нагрузка. Возможна спецификация одного или нескольких узлов.
- **Узлы для сбора метрик по нагрузке** — перечень узлов, на которых осуществляется сбор метрик. Это позволяет анализировать распределение нагрузки по всей архитектуре, включая репликацию.
- **Почистить тестовые данные** — параметр, определяющий необходимость удаления временных данных после завершения теста. Рекомендуется оставлять включённым.

Примечание: При распределённой архитектуре системы возможна ситуация, при которой запись производится через один узел, а нагрузка наблюдается на других узлах в результате репликации и фоновых операций.

Рисунок 11.1 – Форма тестирования кластера

11.1.1 Выполнение теста

Для выполнения теста:

- 1) По завершении заполнения формы следует нажать кнопку «Запуск».
- 2) После чего создаётся фоновая задача.
- 3) В процессе выполнения интерфейс остаётся доступным для переключения на другие разделы.
- 4) По завершении теста автоматически формируется отчёт.

11.2 Отчёт о тестировании

Отчёт включает два основных раздела: **Запись** и **Чтение**, каждый из которых содержит метрики, полученные с различных узлов системы:

- **rados** – информация от клиентских узлов, задействованных в генерации нагрузки. Содержит сводные сведения о факте выполнения операций.
- **sar** – системные метрики (нагрузка на CPU, память, дисковую подсистему, сеть), полученные с узлов, указанных для мониторинга. Позволяет оценить воздействие тестовой нагрузки на инфраструктуру в момент проведения испытаний.

Узлы, осуществляющие нагрузку: zv1, zv2, zv3
Узлы для сбора метрик по нагрузке: zv4

Почистить тестовые данные

ЗАПУСК

Результаты теста кластера: read

zv4.json

| Память | CPU | Устройства | Интерфейсы | | | | | |
|----------------|---------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---|---|---------------------------------------|
| Имя устройства | Количество транзакций в секунду | Скорость чтения с устройства (КБ/С) | Скорость записи (КБ/С) | Скорость отложенных операций (КБ/С) | Средний размер запроса (КБ) | Средняя длина очереди запросов к устройству | Среднее время завершения операций ввода-вывода (МС) | Время занятое обработкой операций (%) |
| zda | 53.53 | 205.07 | 9.07 | 0 | 4 | 0.01 | 0.23 | 0.89 |
| zdb | 51.87 | 196.53 | 10.93 | 0 | 4 | 0.01 | 0.25 | 0.75 |
| zdc | 47.13 | 180.27 | 8.8 | 0 | 4.01 | 0.01 | 0.19 | 0.53 |
| zdd | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| zda | 1.87 | 0 | 177.3 | 0 | 94.98 | 0.01 | 1.96 | 0.29 |

Версия 2.4.0 SDS StormWind Copyright © АО «НПЦ «МАКС», 2024. Все права защищены.

Рисунок 11.2 – Отчёт о тестировании кластера (ч. 1)

Тест кластера

* Путь: rdb

* Потоков на клиента: 32

* Продолжительность: 1 мин

* Узлы, осуществляющие нагрузку: zv3, zv4
* Узлы для сбора метрик по нагрузке: zv4

Почистить тестовые данные

ЗАПУСК

Результаты теста кластера: write

| Имя узла | Среднее количество операций ввода-вывода | Пропускная способность | Средняя задержка |
|----------|--|------------------------|------------------|
| zv3 | 294 | 1.1513 | 0.108455 |
| zv4 | 294 | 1.15162 | 0.108276 |

Версия 2.4.0 SDS StormWind Copyright © АО «НПЦ «МАКС», 2024. Все права защищены.

Рисунок 11.3 – Отчёт о тестировании кластера (ч. 2)

12 УПРАВЛЕНИЕ RBD

RBD являются одним из способов взаимодействия с пулами кластера. Если упрощённо — это виртуальные диски. Для работы с RBD необходимо включить службу RBD хотя бы на одном из узлов. Эта служба будет управлять подключением и отключением RBD, уведомляя систему о выполнении операций. Ручное подключение RBD не рекомендуется — это может привести к несогласованности состояния системы.

После подключения RBD используется как обычный диск: его можно разметить, создать разделы, примонтировать и т. д. Однако, поскольку это блочное устройство, доступ к нему возможен только изнутри системы, например, через SSH. Для внешнего доступа используется протокол iSCSI (рассматривается отдельно).

Все RBD создаются с именем `rbd-<ID>`, где `<ID>` — уникальный числовой идентификатор.

12.1 Список RBD

Список RBD отображается в виде таблицы со следующими столбцами:

- **ID диска** — уникальный идентификатор RBD;
- **Имя** — отображаемое имя RBD;
- **Размер** — размер диска;
- **Пул** — имя пула, в котором расположен RBD;
- **Создан** — дата создания;
- **Состояние** — текущее состояние (например, прикреплён, откреплён).

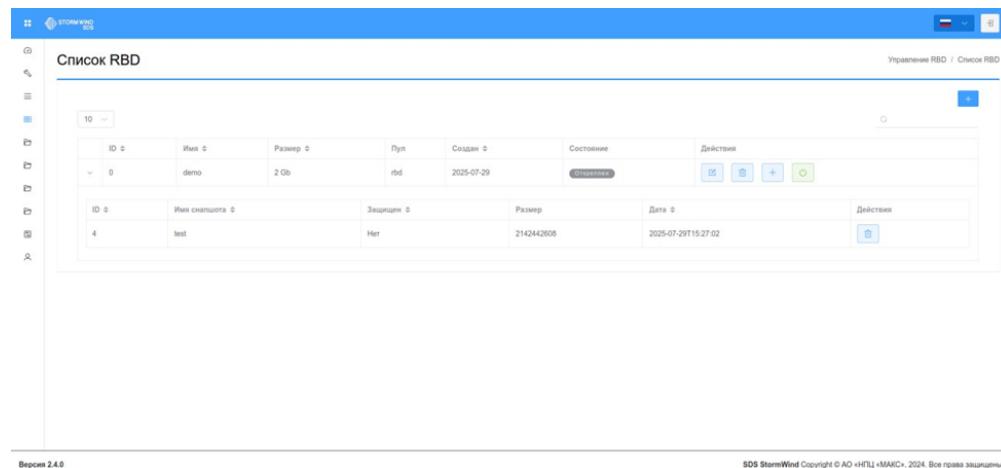


Рисунок 12.1 – Список RBD Шторм

12.2 Создание RBD

Для создания RBD необходимо заполнить форму:

- 1) Ввести **Название RBD** – должно быть уникальным.
- 2) Указать **Описание** – необязательное поле.
- 3) Указать **Размер** – объём создаваемого диска.
- 4) Выбрать **Пул** – будет отображён список пулов с активной поддержкой RBD.
- 5) Добавить **Параметры RBD** – произвольные пары ключ-значение.

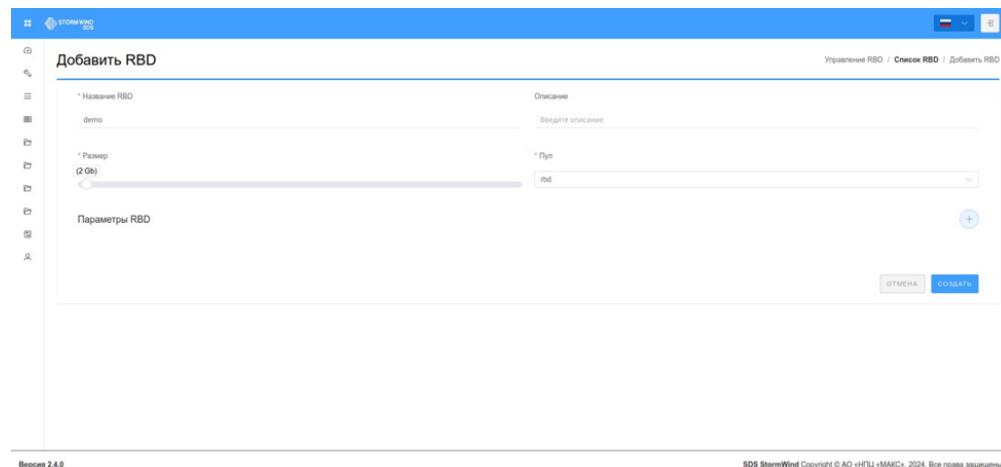


Рисунок 12.2 – Создание RBD Шторм

12.3 Редактирование RBD

Форма редактирования идентична форме создания, за исключением следующих ограничений:

- **Размер** можно изменить только в сторону увеличения.
- **Пул** изменить нельзя.

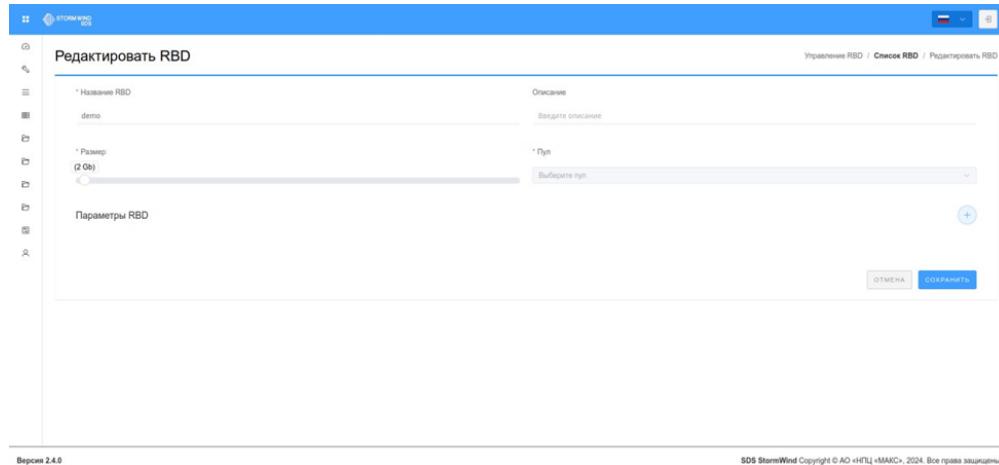


Рисунок 12.3 – Редактирование RBD Шторм

12.4 Удаление RBD

Удаление RBD выполняется с подтверждением. После подтверждения создаётся фоновая задача:

- 1) Система уведомляется об удалении.
- 2) RBD отключается (если был подключён).
- 3) После отклика система окончательно удаляет ресурс.

Удаление RBD необратимо и приводит к потере всех данных.

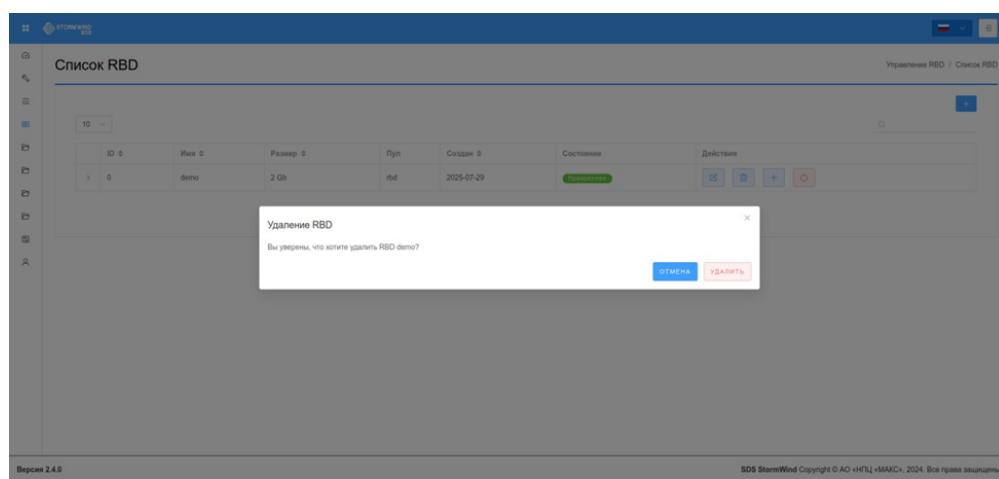


Рисунок 12.4 – Подтверждение удаления RBD

12.5 Изменение состояния RBD

Из интерфейса можно изменить статус RBD. Возможны следующие состояния:

- **Откреплён** – диск не подключён. Можно подключить.
- **Прикрепляется** – в процессе подключения. Ожидание завершения.
- **Открепляется** – в процессе отключения. Ожидание завершения.
- **Прикреплён** – диск подключён хотя бы к одному узлу. Можно отключить.

Вот переработанный фрагмент в соответствии с предыдущим форматом (в стиле ГОСТ 34, с четкой структурой и без якорей):

13 РЕПЛИКАЦИЯ RBD МЕЖДУ КЛАСТЕРАМИ

Репликация между кластерами осуществляется при наличии как минимум двух работающих кластеров с экземплярами RBD. Репликация представляет собой процесс копирования автоматических снимков из исходного образа RBD в целевой образ. Целевой RBD должен использоваться только для операций чтения до завершения всех связанных с ним задач репликации, во избежание рисков потери или повреждения данных.

13.1 Добавление удалённого кластера

Для настройки репликации необходимо предварительно добавить удалённый кластер в систему.

Список удалённых кластеров отображается в виде таблицы со следующими столбцами: - **Имя кластера** — наименование удалённого кластера; - **Имя пользователя** — имя пользователя Linux, чей SSH-ключ используется для подключения; - **Удалённый IP-адрес** — IP-адрес одного из узлов удалённого кластера.

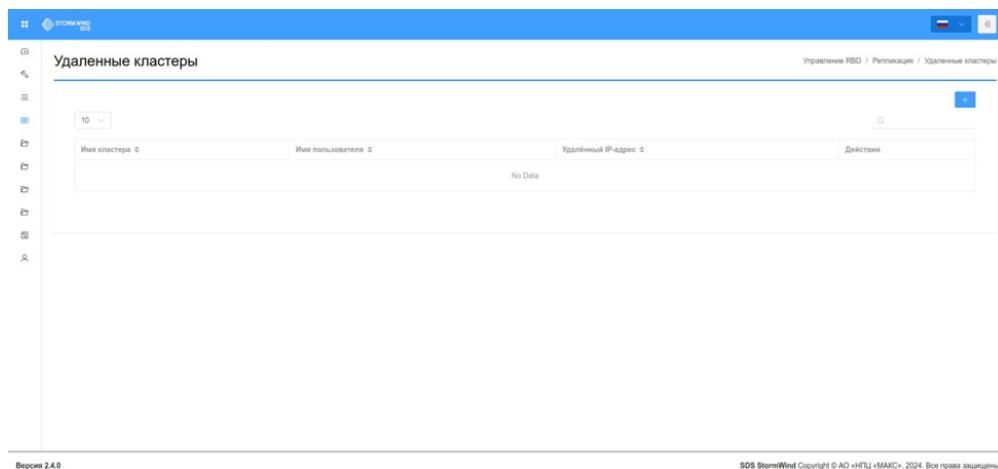


Рисунок 13.1 – Список удаленных кластеров

Форма добавления удалённого кластера включает следующие поля: - **Имя пользователя** — имя пользователя Linux, SSH-ключ которого будет использоваться для авторизации. Допустимы как системный пользователь `root`, так и вручную созданные учётные записи; - **Удалённый IP-адрес** — IP-адрес любого узла удалённого кластера, при условии, что он обладает необходимыми правами для авторизации по SSH; -

Закрытый ключ пользователя — приватный SSH-ключ, например, `~/.ssh/id_rsa`.

Необходимо скопировать его содержимое в форму.

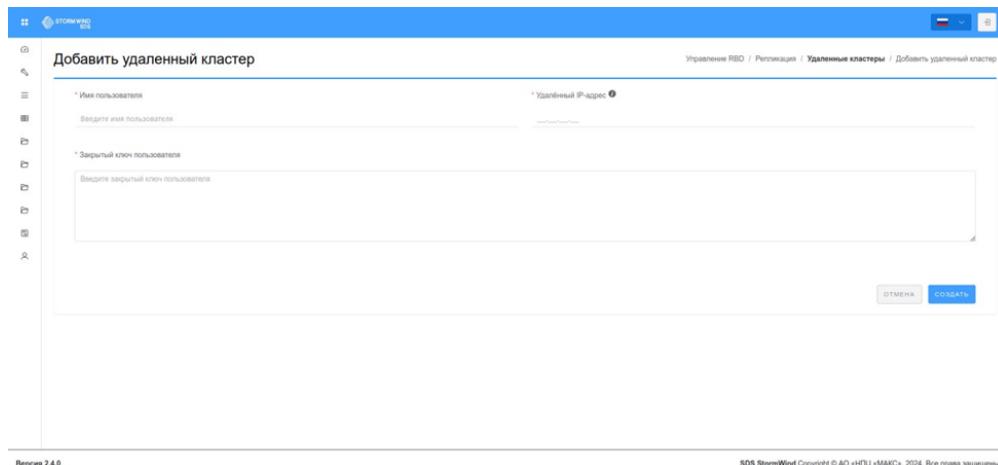


Рисунок 13.2 – Добавление удаленного кластера

При добавлении осуществляется проверка доступа по ключу. При успешной проверке извлекаются метаданные и список резервных узлов удалённого кластера.

13.1.1 Изменение и удаление удалённого кластера

Форма редактирования идентична форме добавления. Поведение системы при внесении изменений аналогично созданию нового кластера.

При удалении кластера стираются его метаданные. Удаление невозможно, если кластер участвует в действующих задачах репликации.

13.2 Задачи репликации

Список задач репликации представлен в виде таблицы со следующими полями: - **ID задачи** — уникальный идентификатор; - **Имя задачи репликации** — пользовательское название задачи; - **Владелец** — признак принадлежности задачи текущему кластеру (Да/Нет); - **Частота** — расписание выполнения задачи.

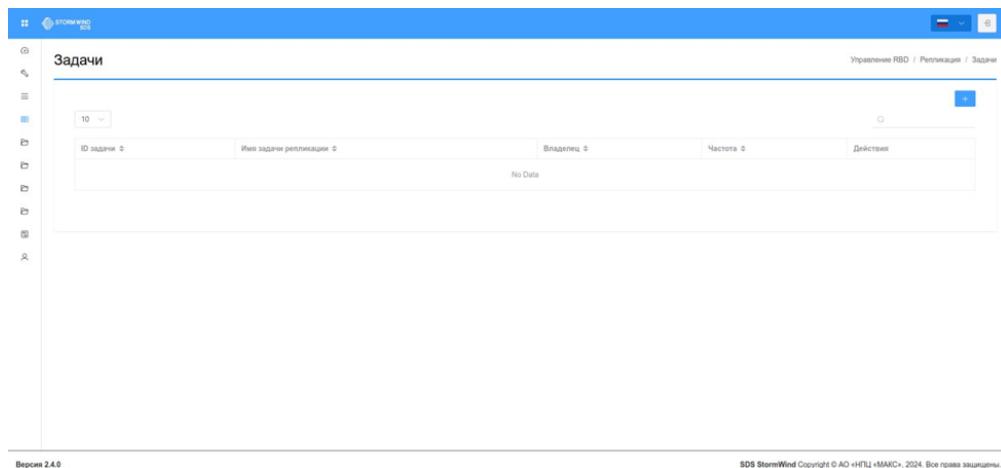


Рисунок 13.3 – Список задач репликации

13.3 Создание задачи репликации

Форма создания задачи содержит три секции.

- 1) Основная информация. **Название** — уникальное имя задачи.
- 2) Источник и приёмник:

Обе половины (наш и удалённый кластер) имеют одинаковую структуру: - **Кластер** — имя кластера (для локального подставляется автоматически). - **Пул** — пул, содержащий соответствующий RBD. - **RBD** — имя образа RBD.

- 3) Расписание. Задаётся периодичность выполнения (например, ежедневно или раз в месяц).

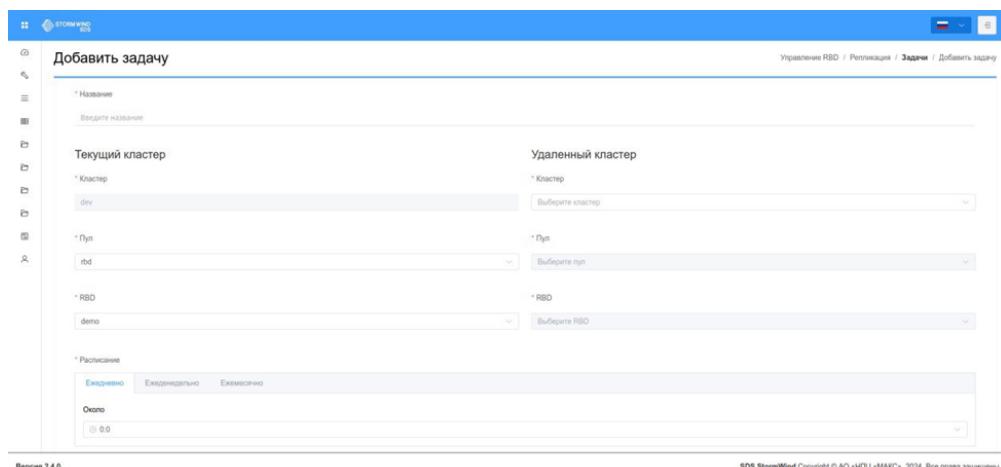


Рисунок 13.4 – Создание задачи репликации

После создания задача регистрируется как в локальном, так и в удалённом кластере.

13.3.1 Изменение и удаление задачи репликации

Редактирование задачи позволяет изменить расписание. Обновлённые параметры синхронизируются с удалённым кластером.

Удаление задачи приводит к удалению метаданных задачи репликации в обоих кластерах.

14 УПРАВЛЕНИЕ iSCSI

Поддержка iSCSI обеспечивает возможность подключения сторонних клиентов к данным, хранящимся в распределённой системе хранения данных (РСХД), посредством стандартного протокола SCSI поверх IP. В рамках данной реализации iSCSI полностью совместим с образами RBD.

Доступ к данным осуществляется по следующей логической цепочке:

Клиент → iSCSI инициатор → iSCSI цель → RBD → Данные.

Настоящий раздел описывает ключевые элементы настройки и эксплуатации iSCSI интерфейса. Дополнительную техническую информацию о протоколе iSCSI можно найти в открытых источниках.

14.1 Настройки iSCSI

Перед созданием iSCSI целей необходимо задать параметры работы подсистемы.

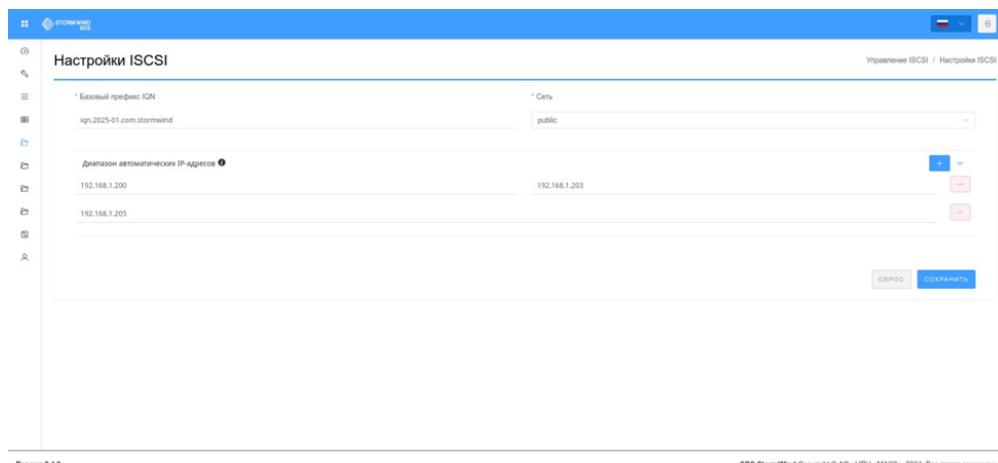


Рисунок 14.1 – Форма настроек iSCSI

Форма содержит следующие поля: - **Базовый префикс IQN** – строка, задающая префикс идентификаторов iSCSI целей. Полный идентификатор цели формируется по шаблону <базовый_префикс>:<имя_цели>. Необходимо строго соблюдать формат IQN согласно [RFC 3720](#). - **Сеть** – указывается сеть, в рамках которой будет доступен iSCSI. По умолчанию используется публичная сеть. - **Диапазон автоматических IP-адресов** – диапазон IP-адресов, используемый для назначения адресов iSCSI порталам. Если при

создании портала адрес не указан вручную, он выбирается из данного диапазона. Также система проверяет, что вручную указанный адрес входит в диапазон.

14.2 Необходимые службы

Для корректной работы iSCSI необходимо наличие хотя бы одного узла, на котором активированы службы iSCSI и RBD.

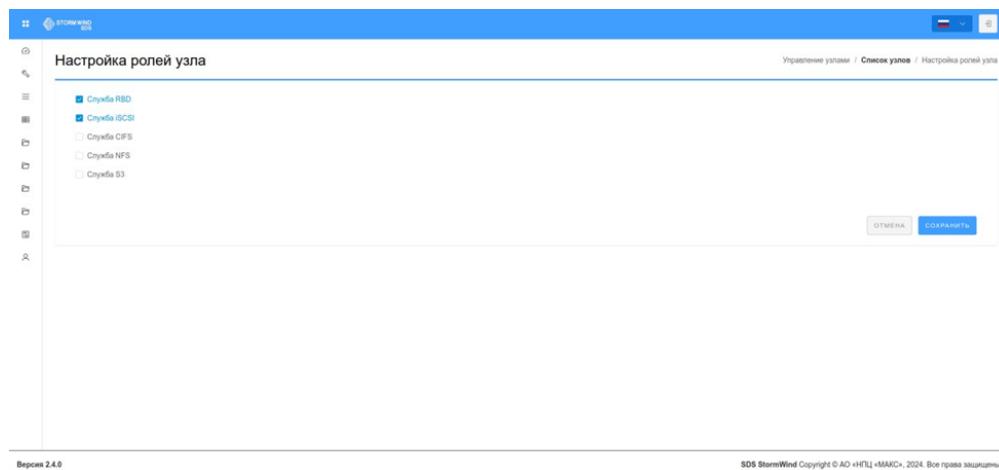


Рисунок 14.2 – Настройка служб для iSCSI

Если активирована только служба iSCSI, без RBD, то цели переходят в режим ожидания до подключения требуемого образа RBD. Служба RBD отвечает за мониторинг и предоставление доступа к данным, на которые указывает iSCSI цель.

14.3 Список iSCSI целей

Список iSCSI целей отображается в табличном виде и содержит следующие столбцы: - **Имя** — уникальное имя iSCSI цели. - **Статус** — текущее состояние цели (активна / ожидает / ошибка и т. д.). - **WWN** — уникальный идентификатор цели (World Wide Name), используемый клиентскими системами при подключении.

Этот список позволяет контролировать текущее состояние и параметры каждой созданной цели iSCSI.

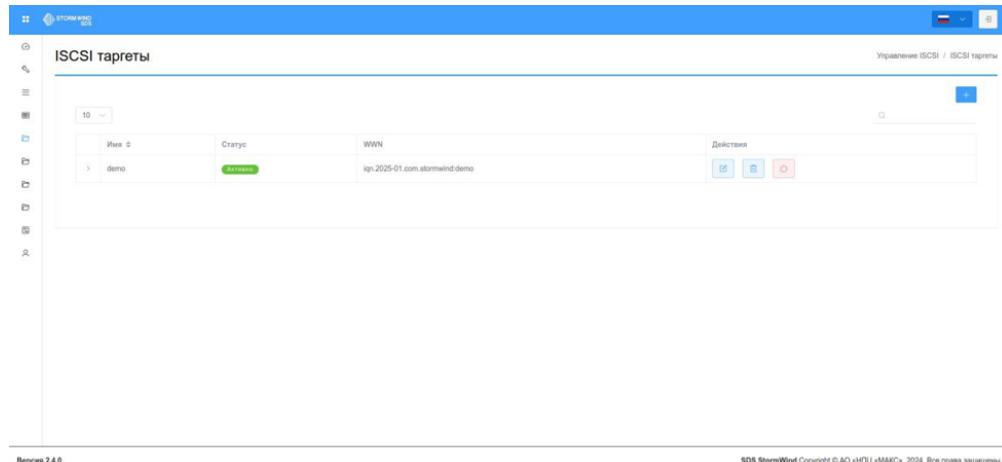


Рисунок 14.3 – Список iSCSI целей

14.4 Добавление iSCSI цели

Для настройки новой iSCSI цели в пользовательском интерфейсе предусмотрена форма, содержащая следующие элементы:

- поле для указания имени цели;
- список TPG (Target Portal Group), включающий:
 - список ACL (список допуска инициаторов);
 - список LUN (логических устройств хранения);
 - список порталов подключения.

Примечание:

Все изменения в полях и списках производятся локально в браузере и вступают в силу только после нажатия кнопки Сохранить или Создать.

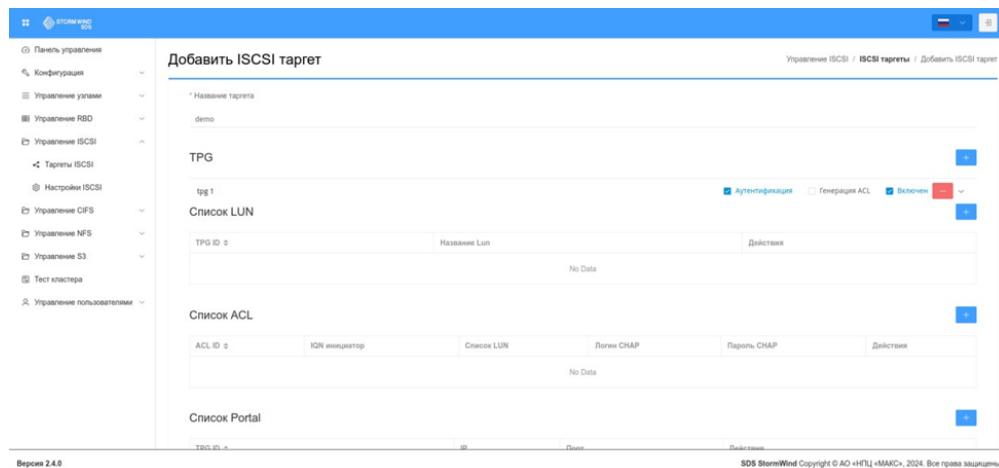


Рисунок 14.4 – Форма создание iSCSI цели

14.4.1 Название цели

Поле **Название таргета** служит для задания уникального идентификатора iSCSI цели. Значение должно быть уникальным в пределах всей конфигурации.

14.4.2 Список TPG

Список TPG реализован в виде редактируемого интерфейса. Генерация индексов и имён производится автоматически в соответствии с требованиями протокола iSCSI. Пользователь может добавлять и удалять TPG. Для каждой группы доступны следующие настройки:

- **Аутентификация** — включает проверку CHAP-паролей для подключений. Все ACL в этом случае должны содержать CHAP-логин и пароль.
- **Генерация ACL** — активирует автоматическое добавление временных ACL для новых инициаторов. Такие ACL не отображаются в интерфейсе и удаляются после перезапуска цели.
- **Включен** — включает или отключает доступ к соответствующей TPG.

14.4.3 Список LUN

Представлен таблицей со следующими столбцами:

- **ID** — уникальный идентификатор логического устройства (присваивается автоматически).
- **Название LUN** — пользовательское имя устройства.

При добавлении LUN отображается форма, содержащая следующие поля:

- Название LUN — уникальное имя внутри TPG;
- Тип физического устройства — в текущей реализации поддерживается только rbd.

При выборе типа rbd становятся доступны дополнительные поля:

- Название пула — пул Ceph, в котором размещён RBD-объект;
- Название устройства — имя RBD, назначаемого данному LUN.

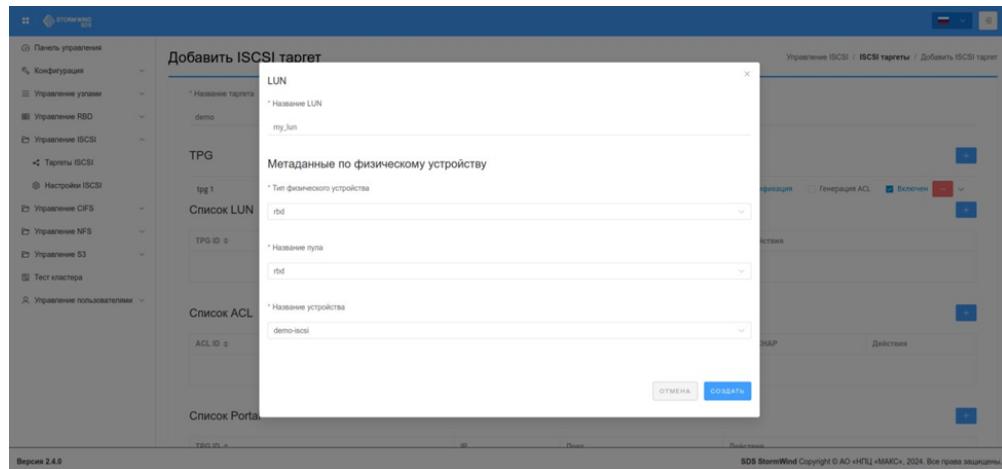


Рисунок 14.5 – Форма создания LUN

Примечание:

После создания LUN его ID не отображается в интерфейсе и присваивается автоматически при создании iSCSI цели.

14.4.4 Список ACL

Представлен таблицей со следующими полями:

- ID — уникальный идентификатор записи допуска;
- IQN инициатора — строка идентификатора клиента;
- Список LUN — перечень доступных LUN;
- Логин CHAP — логин для аутентификации;
- Пароль CHAP — пароль для аутентификации.

При создании ACL отображается форма со следующими полями:

- IQN инициатора — должен быть заранее известен, например:
 - В Windows — в приложении Инициатор iSCSI во вкладке Конфигурация;
 - В Linux — в файле /etc/iscsi/initiatorname.iscsi.
- Список LUN — выбор из ранее добавленных устройств в рамках того же TPG;
- Логин CHAP и Пароль CHAP — обязательны при включенной аутентификации TPG.

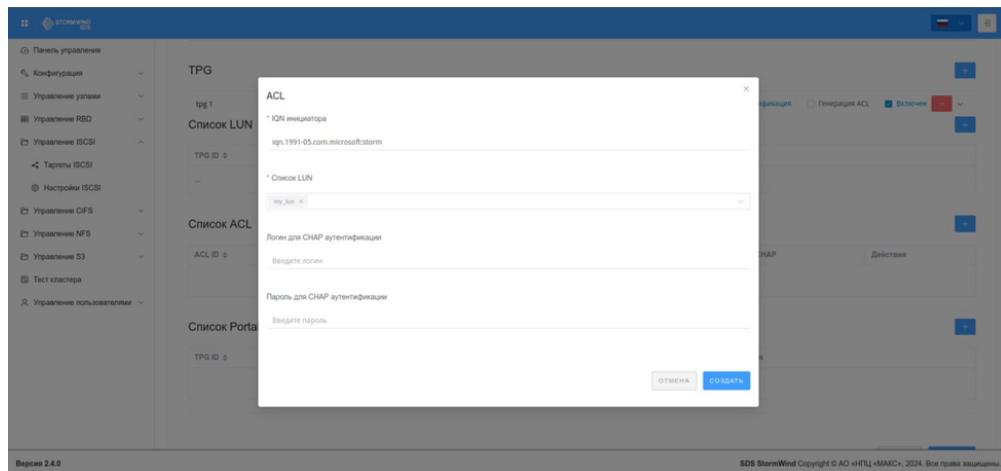


Рисунок 14.6 – Форма создания ACL

Примечание:

Как и в случае с LUN, ID ACL присваивается автоматически после создания цели.

14.4.5 Список порталов

Представлен таблицей со следующими столбцами:

- ID — уникальный идентификатор портала;
- IP — IP-адрес для подключения;
- Порт — TCP-порт.

Форма создания портала содержит следующие поля:

- IP адрес — можно оставить пустым, тогда будет выбран первый доступный адрес;
- Порт — по умолчанию используется стандартный порт iSCSI (3260), при необходимости можно указать иной свободный порт.

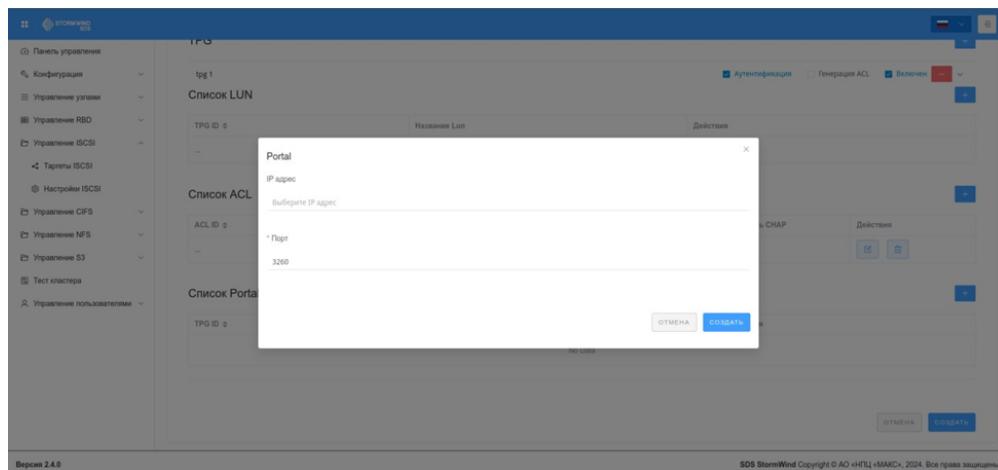


Рисунок 14.7 – Форма создания портала

Примечание:

Идентификатор портала также присваивается автоматически после создания цели.

14.5 Проверка запуска RBD для iSCSI целей

Перед активацией iSCSI-цели необходимо убедиться, что указанные в LUN-ах RBD подключены.

- 1) Перейти в список RBD.
- 2) Проверить, что у требуемых RBD установлен статус «Прикреплен».

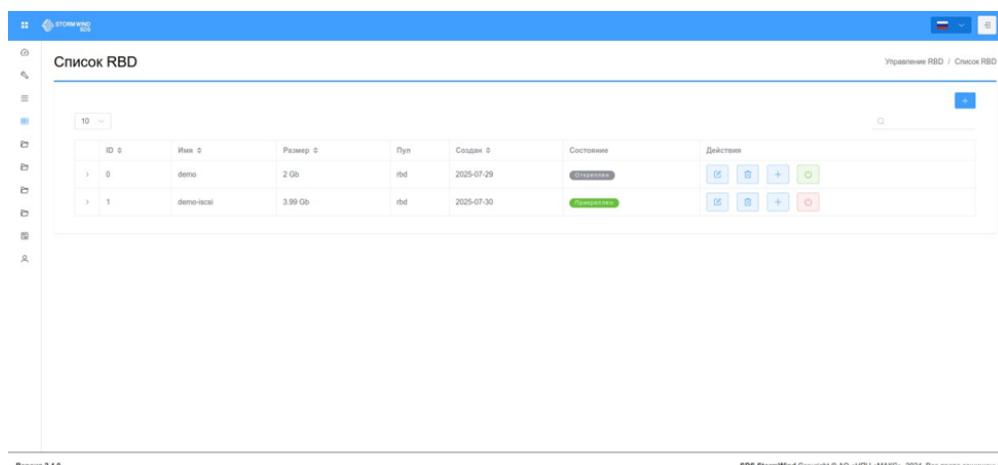


Рисунок 14.8 – Проверка, что нужный RBD подключен

14.6 Активация iSCSI цели

- 1) Убедиться, что все необходимые RBD подключены.
- 2) Открыть карточку iSCSI-цели.
- 3) Выполнить активацию цели.
- 4) Дождаться смены статуса на «**Активно**».
 - При отсутствии хотя бы одного подключённого RBD, цель перейдёт в статус **«Ожидание»** и станет недоступной.

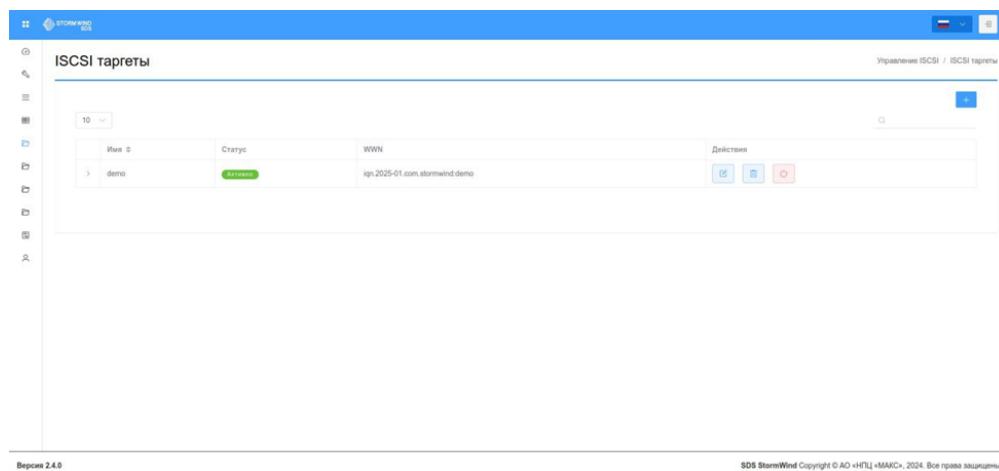


Рисунок 14.9 – Статус “Активно” у iSCSI цели

14.7 Подключение к iSCSI цели в Windows

Пример относится к среде Windows Pro. В параметрах iSCSI-цели отключены аутентификация и автоматическая генерация ACL, заданы значения IQN и предоставлен доступ к LUN.

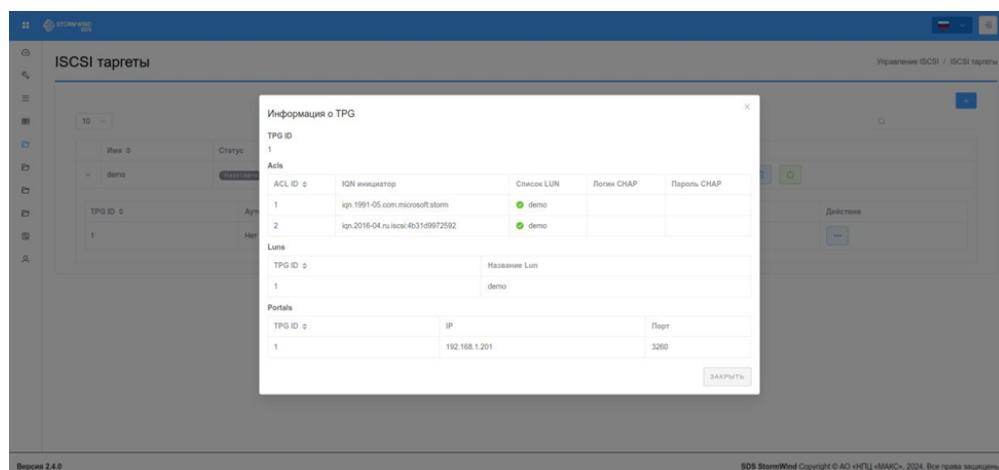


Рисунок 14.10 – Конфигурация TPG для Windows и Linux

- 1) Запустить компонент **Инициатор iSCSI**.
- 2) Перейти на вкладку **Конечные объекты**.
- 3) В поле **Объект** указать IP-адрес портала.
- 4) Выполнить команду **Быстрое подключение....**
- 5) Из списка выбрать требуемую цель.

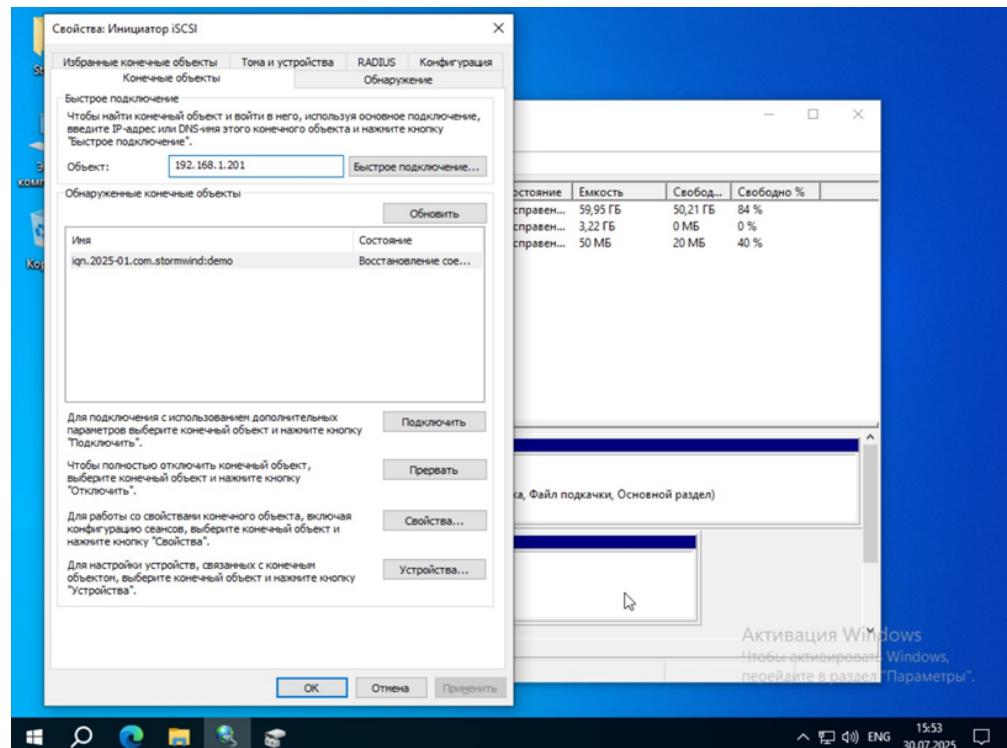


Рисунок 14.11 – Подключение к порталу

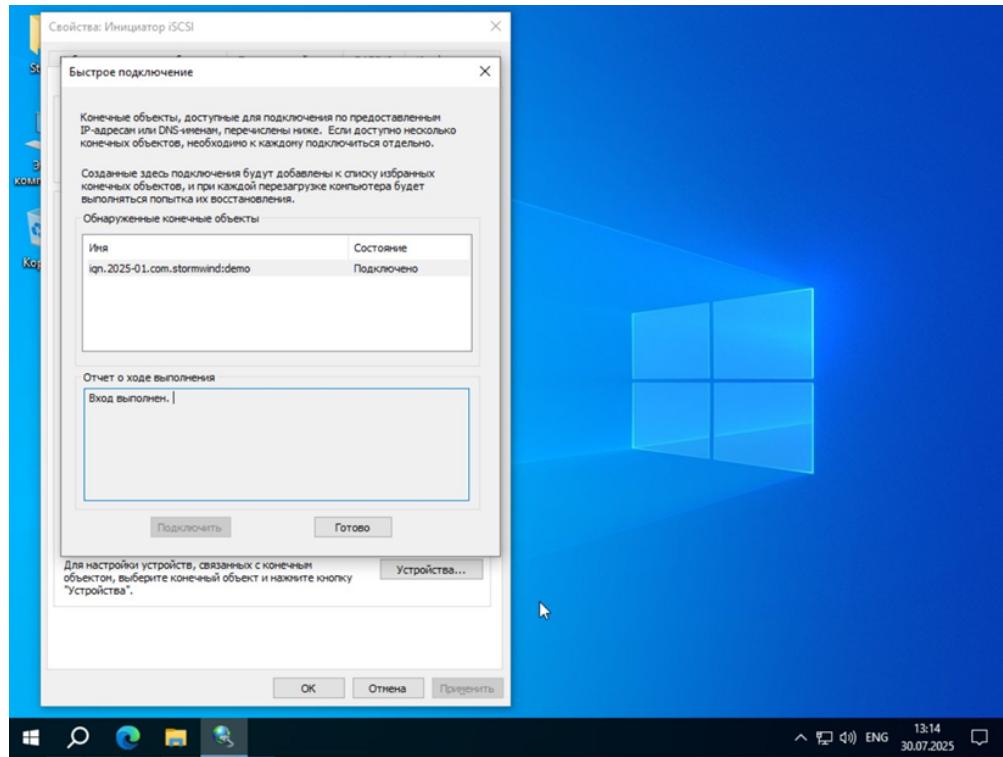


Рисунок 14.12 – Успешное подключение к iSCSI цели

- 6) Перейти в раздел **Тома и устройства**.
- 7) Выполнить команду **Автонастройка** для подключения доступных LUN.

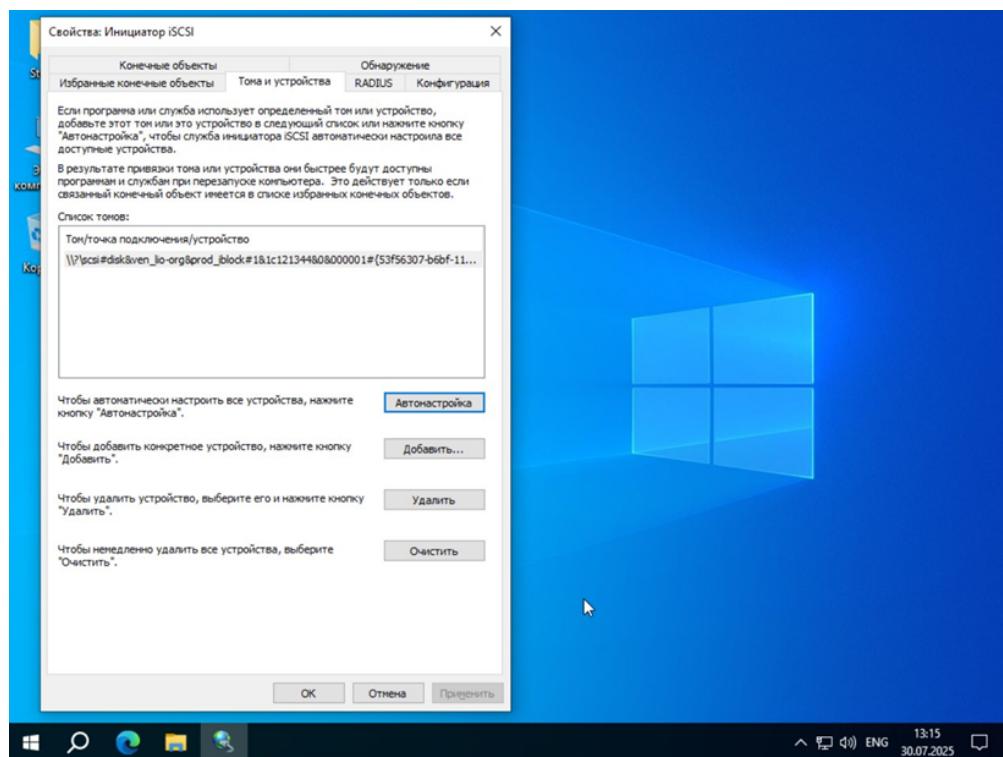


Рисунок 14.13 – Подключение LUN

- 8) Перейти в **Управление дисками**.

- 9) Выполнить инициализацию и форматирование подключённого диска.
- 10) Проверить доступность записи.

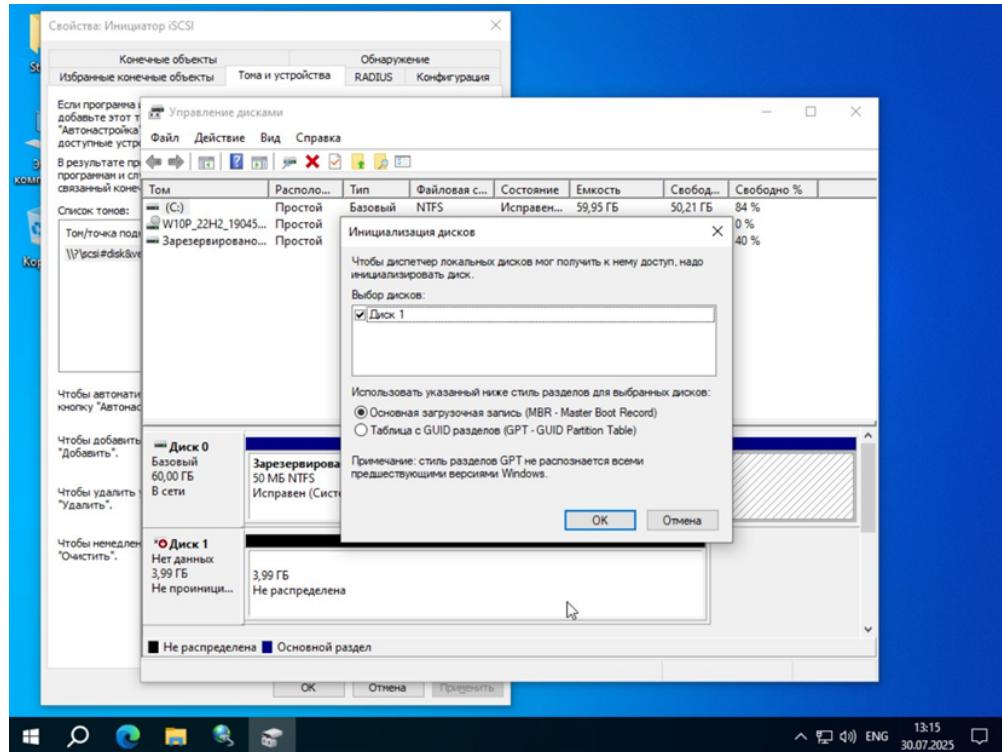


Рисунок 14.14 – Инициализация (форматирование) диска

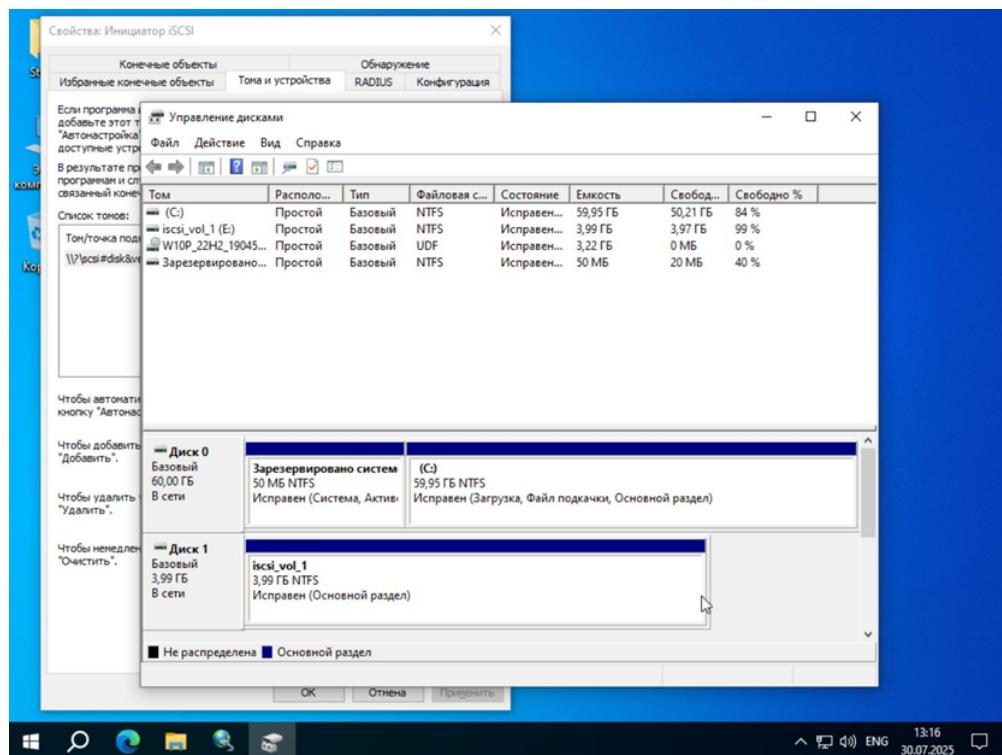


Рисунок 14.15 – Готовый к использованию диск

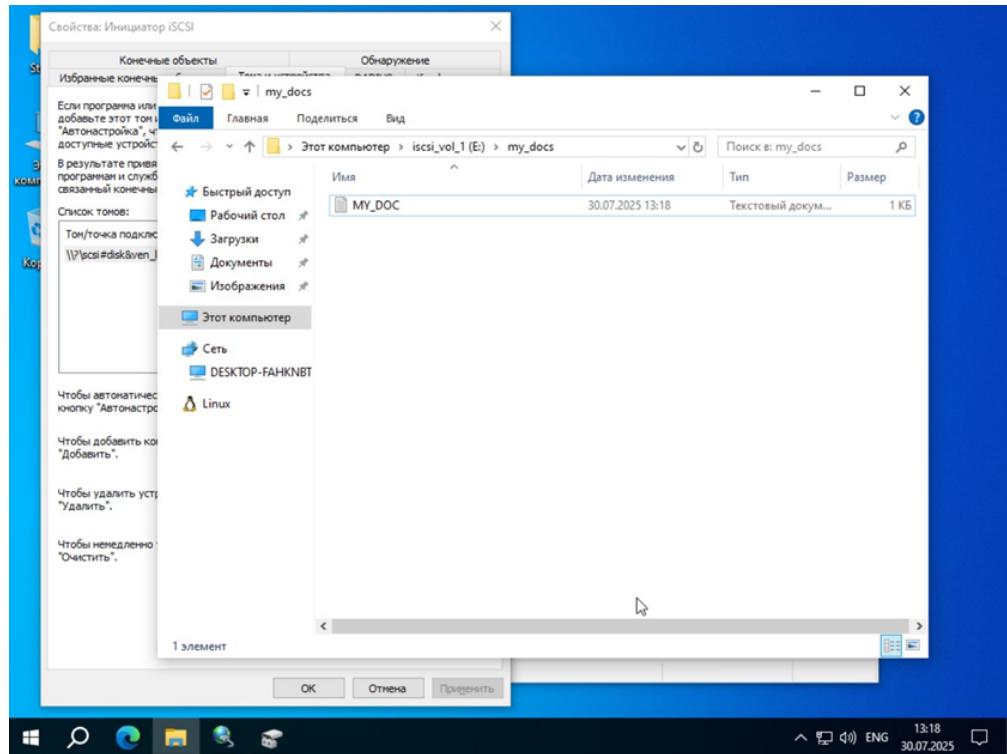


Рисунок 14.16 – Запись файла в диск

14.8 Подключение к iSCSI цели в Linux

Для подключения используется утилита `iscsiadm`.

- 1) Выполнить обнаружение iSCSI-целей:

```
iscsiadm -m discovery -t st -p 192.168.1.201
```

- 2) Подключиться ко всем найденным целям:

```
iscsiadm -m node -l
```

- 3) Убедиться в наличии нового устройства с помощью `lsblk`.

```

z4 ~ # cat /etc/iscsi/initiatorname.iscsi
InitiatorName=iqn.2016-04.ru.iscsi:4b31d9972592
z4 ~ # iscsiadm -m discovery -t st -p 192.168.1.201,3260
192.168.1.201:3260 iqn.2025-01.com.stormwind:demo
z4 ~ # iscsiadm -m connect -t st -p 192.168.1.201,3260
Logging in to [iface: default, target: iqn.2025-01.com.stormwind:demo, portal: 192.168.1.201,3260] (Success)
Login to [iface: default, target: iqn.2025-01.com.stormwind:demo, portal: 192.168.1.201,3260] successful.

z4 ~ # lsblk
sda
└─sda1
  └─storm--vg--block--619f2b94--520f--4795--b717--b6c183a0810a-storm--lv--block--e683cda--3c31--4e4b--8a64--f7e2a37d0f27
  └─sdb
    └─sdb1
      └─storm--vg--block--e2c116ef--6538--417f--a70b--6f7d1cd07156-storm--lv--block--9d38012a--09f7--476d--9c6d--6dd2bc463379
  └─sdc
    └─sdc1
      └─storm--vg--block--5882ca95--3739--452c--a8d5--8f5cf2b2d95a1-storm--lv--block--708ae9ee--1f63--4d99--9bd2--16c1146df6
  └─sdd
    └─sdd1
      └─storm--vg--block--db--8d51c5bf--6f36--4f28--bbb7--2f14db112c99-storm--lv--block_db--f2850bbf--af2d--4d2e--b256--d316f327e5f8
      └─sdd2
        └─storm--vg--block_db--8d51c5bf--6f36--4f28--bbb7--2f14db112c99-storm--lv--block_db--bf5d5fb--c495--4434--a83d--231902c0f0368
      └─sdd3
        └─storm--vg--block_db--7a26d52a--1097--437f--b73b--2966c86f0686
  └─sde
    └─sde1
  └─srd1
  └─vda
    └─vda1
    └─vda2
    └─vda3
z4 ~ # mkdir /mnt/iscsi/vol_1
z4 ~ # mount /dev/sde1 /mnt/iscsi/vol_1
z4 ~ # disk亭式化并unclean文件系统 (0, 0).
Metadata kept in Windows cache, refused to mount.
 Falling back to read-only mount because the NTFS partition is in an
unsafe state. Please resume and shutdown Windows fully (no hibernation
or fast startup).
 Could not mount read-write, trying read-only
z4 ~ # mount /dev/sde1 /mnt/iscsi/vol_1
Mount is denied because the NTFS volume is already exclusively opened.
This volume may be in use by another application or another software may use it which
could be identified for example by the help of the 'fuser' command.
z4 ~ # umount /dev/sde1
z4 ~ # mount /dev/sde1 /mnt/iscsi/vol_1
z4 ~ # disk亭式化并unclean文件系统 (0, 0).
Metadata kept in Windows cache, refused to mount.
 Falling back to read-only mount because the NTFS partition is in an
unsafe state. Please resume and shutdown Windows fully (no hibernation
or fast startup).
 Could not mount read-write, trying read-only
z4 ~ # cd /mnt/iscsi/vol_1/
z4 ~ # ls
z4 ~ # ls -l
z4 ~ # ls -l /mnt/iscsi/vol_1/my_docs
z4 ~ # cd /mnt/iscsi/vol_1/my_docs
z4 ~ # ls
MY_DOC.txt
z4 ~ # cat /mnt/iscsi/vol_1/my_docs # cat MY_DOC.txt
IT MY DOCz4 ~ # /mnt/iscsi/vol_1/my_docs # 

```

Рисунок 14.17 – Подключение диска в Linux

Пример отображает диск, ранее отформатированный в среде Windows. В этом случае возможен только режим чтения из-за использования NTFS.

14.9 Изменение iSCSI цели

Изменение параметров доступно только при неактивной цели. Изменяемые параметры аналогичны форме создания.

14.10 Удаление iSCSI цели

- 1) При удалении формируется фоновая задача.
- 2) Цель переходит в статус «Удаление».
- 3) После завершения операций цель удаляется.

15 УПРАВЛЕНИЕ iSCSI

Поддержка iSCSI обеспечивает возможность подключения сторонних клиентов к данным, хранящимся в распределённой системе хранения данных (РСХД), посредством стандартного протокола SCSI поверх IP. В рамках данной реализации iSCSI полностью совместим с образами RBD.

Доступ к данным осуществляется по следующей логической цепочке:

Клиент → iSCSI инициатор → iSCSI цель → RBD → Данные.

Настоящий раздел описывает ключевые элементы настройки и эксплуатации iSCSI интерфейса. Дополнительную техническую информацию о протоколе iSCSI можно найти в открытых источниках.

15.1 Настройки iSCSI

Перед созданием iSCSI целей необходимо задать параметры работы подсистемы.

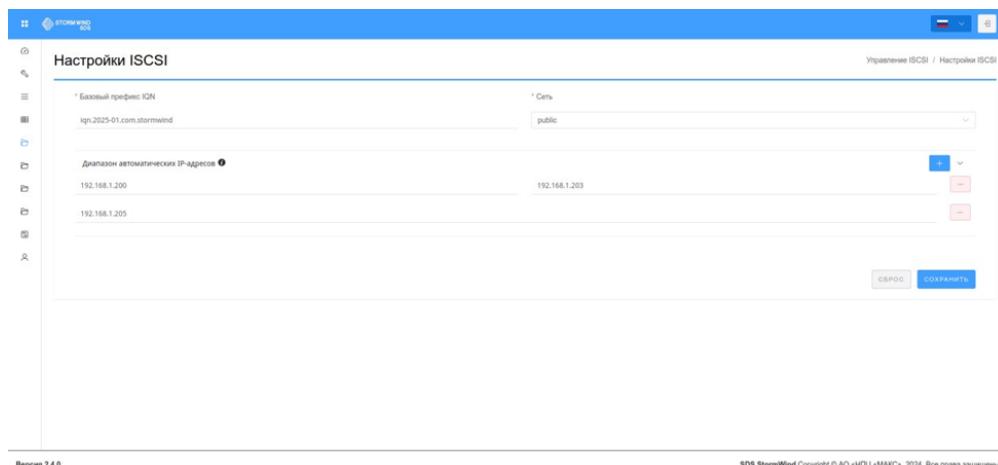


Рисунок 15.1 – Форма настроек iSCSI

Форма содержит следующие поля: - **Базовый префикс IQN** – строка, задающая префикс идентификаторов iSCSI целей. Полный идентификатор цели формируется по шаблону <базовый_префикс>:<имя_цели>. Необходимо строго соблюдать формат IQN согласно [RFC 3720](#). - **Сеть** – указывается сеть, в рамках которой будет доступен iSCSI. По умолчанию используется публичная сеть. - **Диапазон автоматических IP-адресов** – диапазон IP-адресов, используемый для назначения адресов iSCSI порталам. Если при

создании портала адрес не указан вручную, он выбирается из данного диапазона. Также система проверяет, что вручную указанный адрес входит в диапазон.

15.2 Необходимые службы

Для корректной работы iSCSI необходимо наличие хотя бы одного узла, на котором активированы службы iSCSI и RBD.

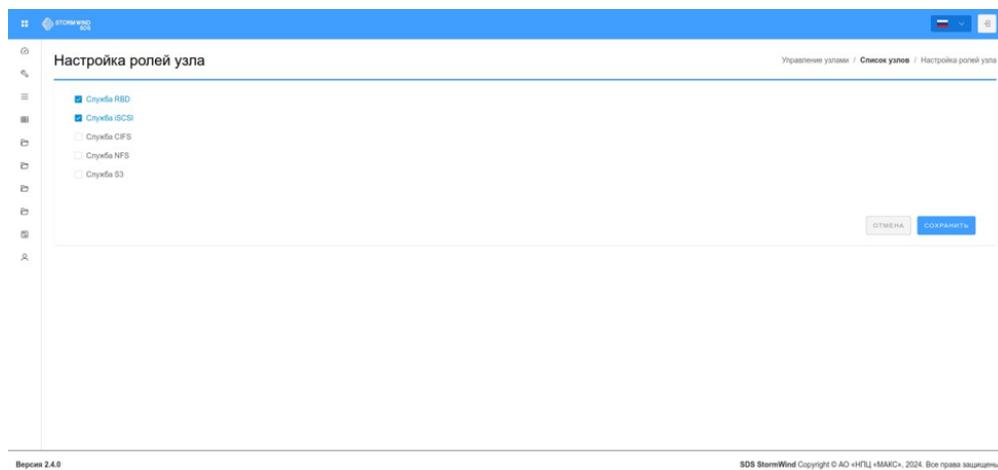


Рисунок 15.2 – Настройка служб для iSCSI

Если активирована только служба iSCSI, без RBD, то цели переходят в режим ожидания до подключения требуемого образа RBD. Служба RBD отвечает за мониторинг и предоставление доступа к данным, на которые указывает iSCSI цель.

15.3 Список iSCSI целей

Список iSCSI целей отображается в табличном виде и содержит следующие столбцы: - **Имя** — уникальное имя iSCSI цели. - **Статус** — текущее состояние цели (активна / ожидает / ошибка и т. д.). - **WWN** — уникальный идентификатор цели (World Wide Name), используемый клиентскими системами при подключении.

Этот список позволяет контролировать текущее состояние и параметры каждой созданной цели iSCSI.

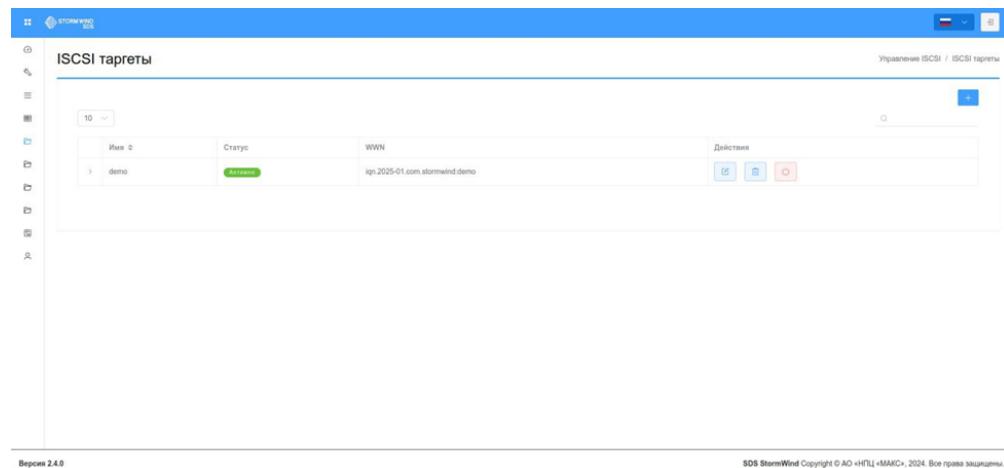


Рисунок 15.3 – Список iSCSI целей

15.4 Добавление iSCSI цели

Для настройки новой iSCSI цели в пользовательском интерфейсе предусмотрена форма, содержащая следующие элементы:

- поле для указания имени цели;
- список TPG (Target Portal Group), включающий:
 - список ACL (список допуска инициаторов);
 - список LUN (логических устройств хранения);
 - список порталов подключения.

Примечание:

Все изменения в полях и списках производятся локально в браузере и вступают в силу только после нажатия кнопки Сохранить или Создать.

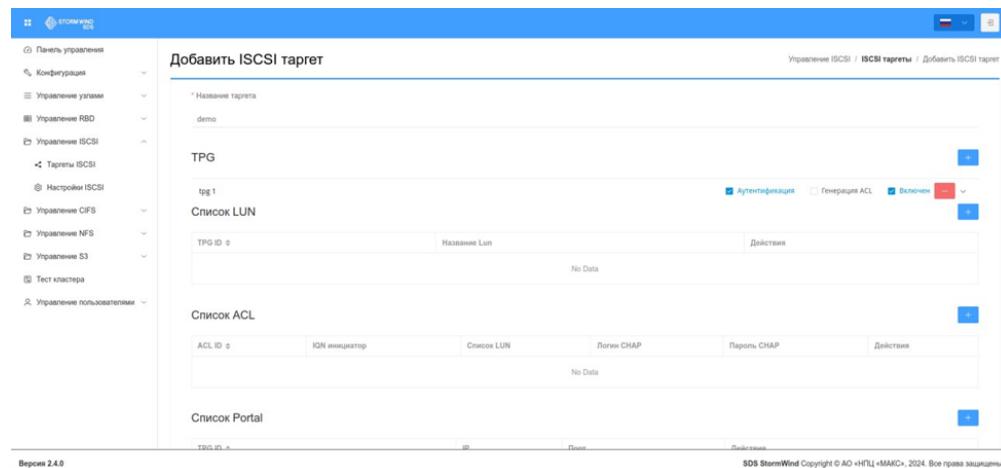


Рисунок 15.4 – Форма создание iSCSI цели

15.4.1 Название цели

Поле Название таргета служит для задания уникального идентификатора iSCSI цели. Значение должно быть уникальным в пределах всей конфигурации.

15.4.2 Список TPG

Список TPG реализован в виде редактируемого интерфейса. Генерация индексов и имён производится автоматически в соответствии с требованиями протокола iSCSI. Пользователь может добавлять и удалять TPG. Для каждой группы доступны следующие настройки:

- Аутентификация — включает проверку CHAP-паролей для подключений. Все ACL в этом случае должны содержать CHAP-логин и пароль.
- Генерация ACL — активирует автоматическое добавление временных ACL для новых инициаторов. Такие ACL не отображаются в интерфейсе и удаляются после перезапуска цели.
- Включен — включает или отключает доступ к соответствующей TPG.

15.4.3 Список LUN

Представлен таблицей со следующими столбцами:

- ID — уникальный идентификатор логического устройства (присваивается автоматически).
- Название LUN — пользовательское имя устройства.

При добавлении LUN отображается форма, содержащая следующие поля:

- Название LUN — уникальное имя внутри TPG;
- Тип физического устройства — в текущей реализации поддерживается только rbd.

При выборе типа rbd становятся доступны дополнительные поля:

- Название пула — пул Ceph, в котором размещён RBD-объект;
- Название устройства — имя RBD, назначаемого данному LUN.

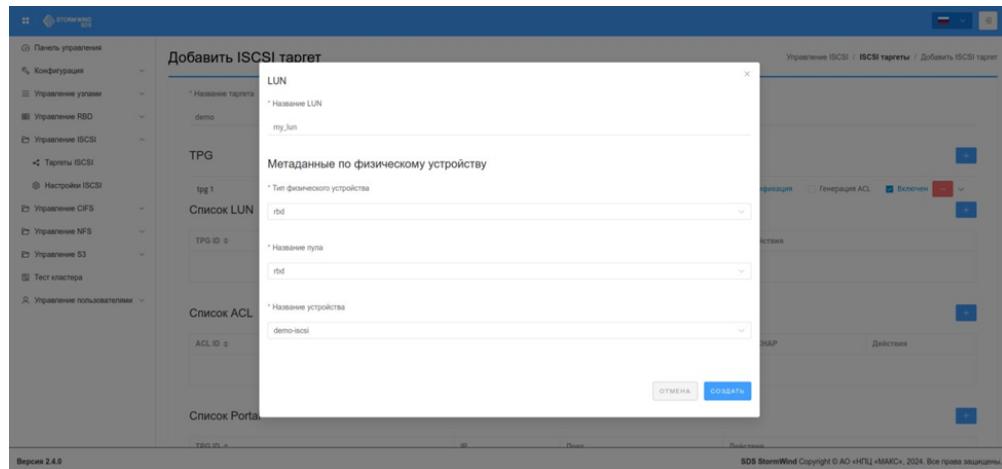


Рисунок 15.5 – Форма создания LUN

Примечание:

После создания LUN его ID не отображается в интерфейсе и присваивается автоматически при создании iSCSI цели.

15.4.4 Список ACL

Представлен таблицей со следующими полями:

- ID — уникальный идентификатор записи допуска;
- IQN инициатора — строка идентификатора клиента;
- Список LUN — перечень доступных LUN;
- Логин CHAP — логин для аутентификации;
- Пароль CHAP — пароль для аутентификации.

При создании ACL отображается форма со следующими полями:

- IQN инициатора — должен быть заранее известен, например:
 - В Windows — в приложении Инициатор iSCSI во вкладке Конфигурация;
 - В Linux — в файле `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi`.
- Список LUN — выбор из ранее добавленных устройств в рамках того же TPG;
- Логин CHAP и Пароль CHAP — обязательны при включенной аутентификации TPG.

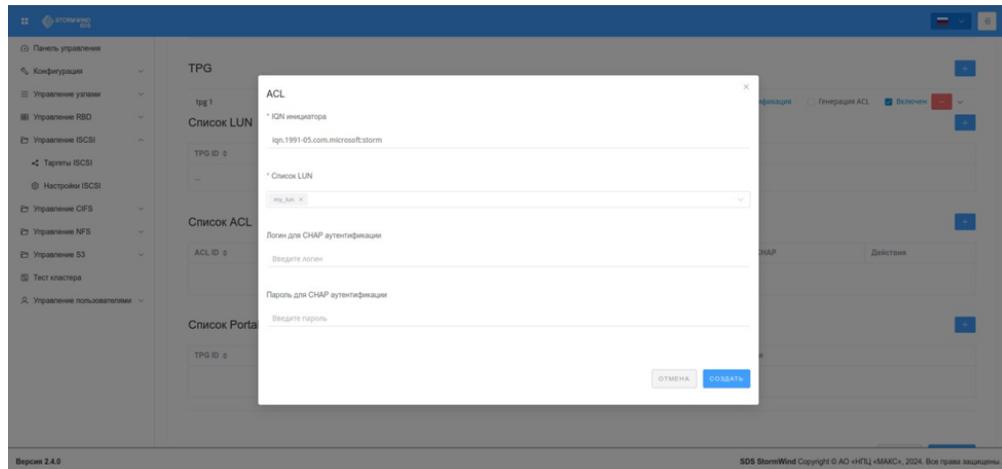


Рисунок 15.6 – Форма создания ACL

Примечание:

Как и в случае с LUN, ID ACL присваивается автоматически после создания цели.

15.4.5 Список порталов

Представлен таблицей со следующими столбцами:

- ID — уникальный идентификатор портала;
- IP — IP-адрес для подключения;
- Порт — TCP-порт.

Форма создания портала содержит следующие поля:

- IP адрес — можно оставить пустым, тогда будет выбран первый доступный адрес;
- Порт — по умолчанию используется стандартный порт iSCSI (3260), при необходимости можно указать иной свободный порт.

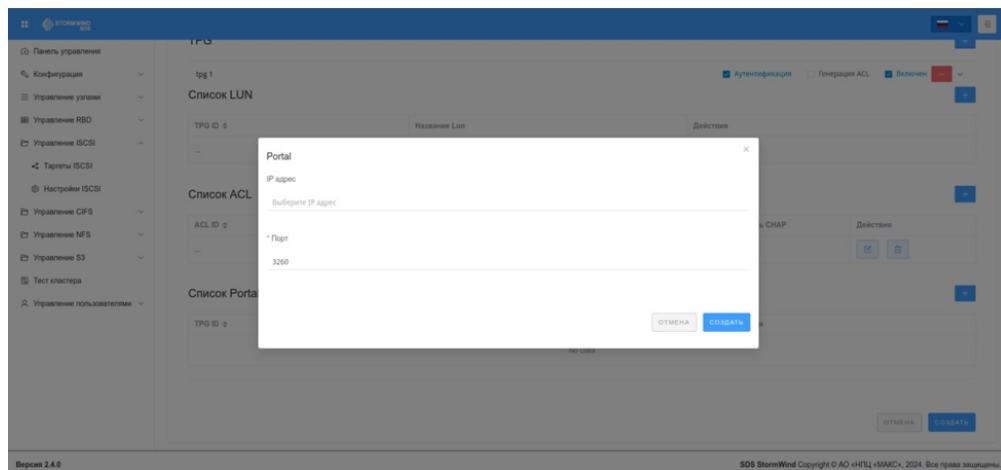


Рисунок 15.7 – Форма создания портала

Примечание:

Идентификатор портала также присваивается автоматически после создания цели.

15.5 Проверка запуска RBD для iSCSI целей

Перед активацией iSCSI-цели необходимо убедиться, что указанные в LUN-ах RBD подключены.

- 1) Перейти в список RBD.
- 2) Проверить, что у требуемых RBD установлен статус «Прикреплен».

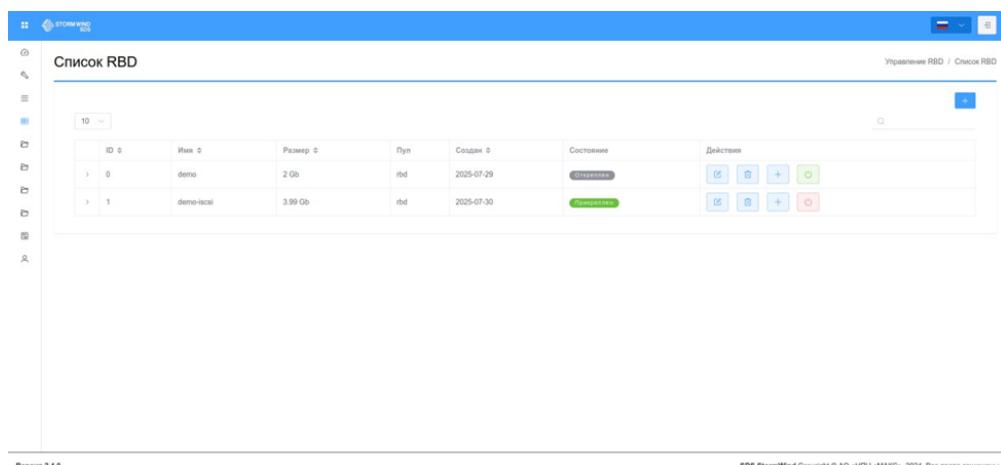


Рисунок 15.8 – Проверка, что нужный RBD подключен

15.6 Активация iSCSI цели

- 1) Убедиться, что все необходимые RBD подключены.
- 2) Открыть карточку iSCSI-цели.
- 3) Выполнить активацию цели.
- 4) Дождаться смены статуса на «**Активно**».
 - При отсутствии хотя бы одного подключённого RBD, цель перейдёт в статус **«Ожидание»** и станет недоступной.

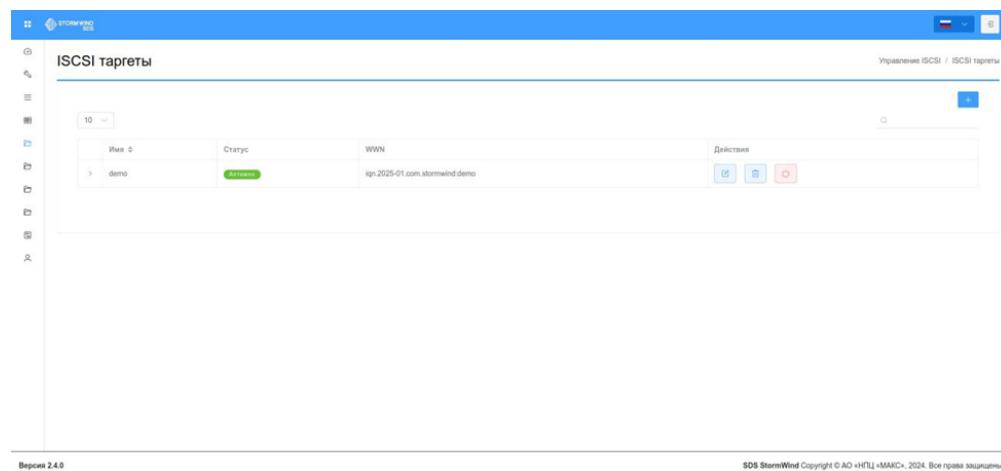


Рисунок 15.9 – Статус “Активно” у iSCSI цели

15.7 Подключение к iSCSI цели в Windows

Пример относится к среде Windows Pro. В параметрах iSCSI-цели отключены аутентификация и автоматическая генерация ACL, заданы значения IQN и предоставлен доступ к LUN.

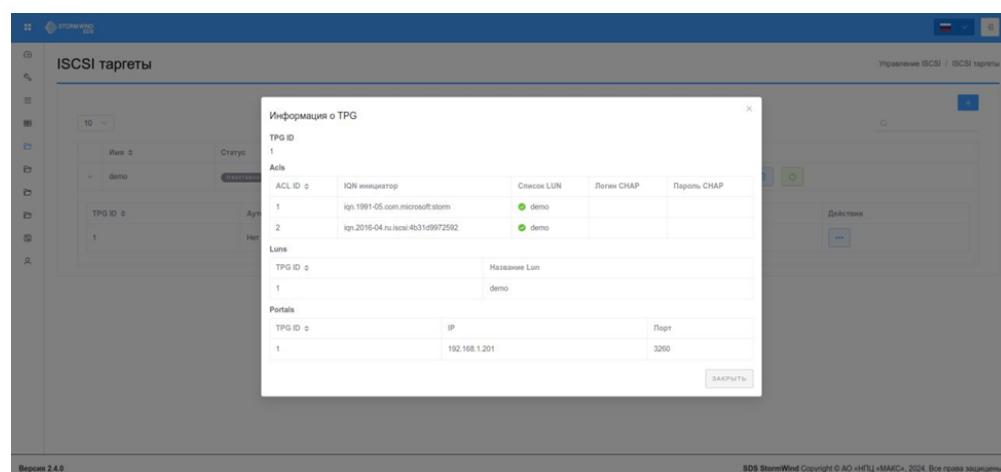


Рисунок 15.10 – Конфигурация TPG для Windows и Linux

- 1) Запустить компонент **Инициатор iSCSI**.
- 2) Перейти на вкладку **Конечные объекты**.
- 3) В поле **Объект** указать IP-адрес портала.
- 4) Выполнить команду **Быстрое подключение....**
- 5) Из списка выбрать требуемую цель.

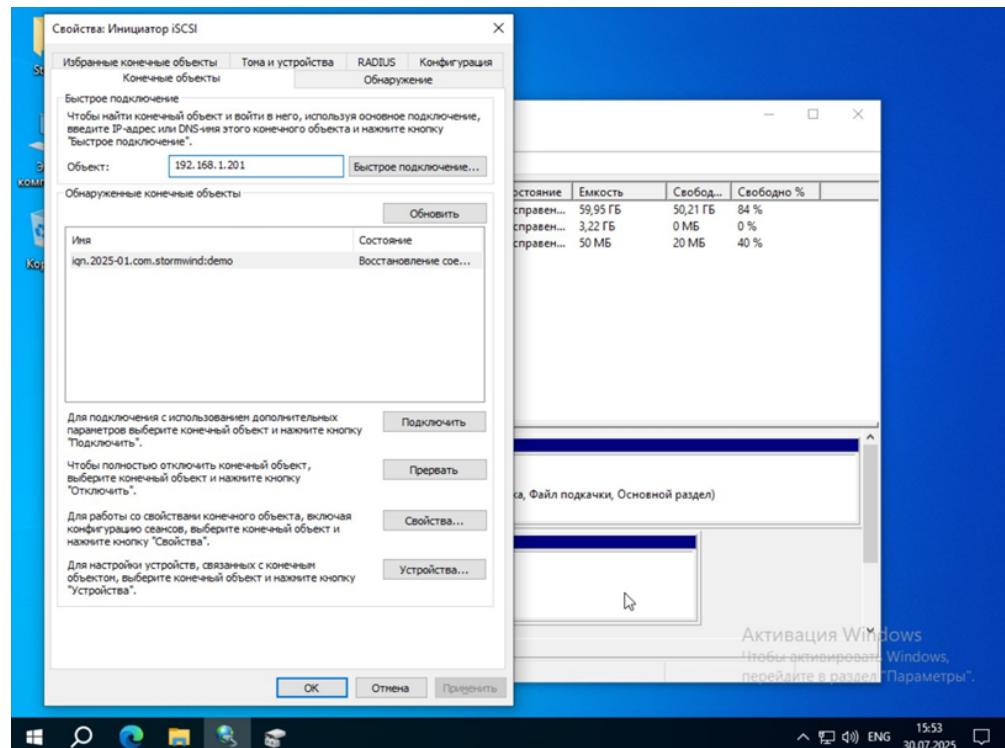


Рисунок 15.11 – Подключение к порталу

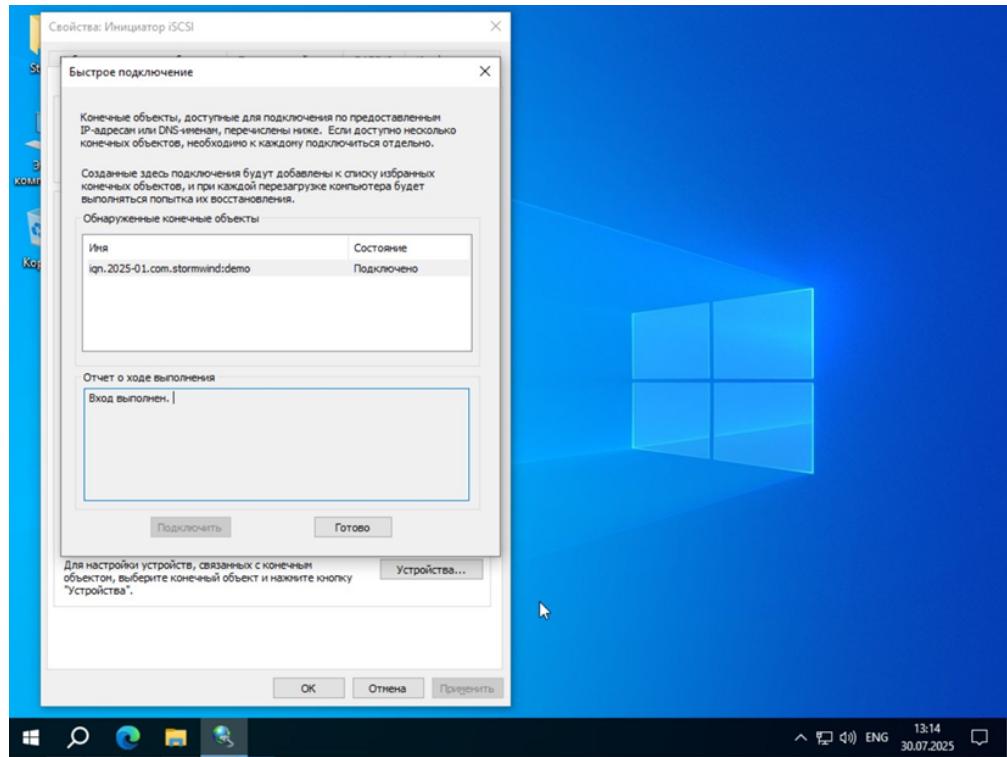


Рисунок 15.12 – Успешное подключение к iSCSI цели

- 6) Перейти в раздел **Тома и устройства**.
- 7) Выполнить команду **Автонастройка** для подключения доступных LUN.

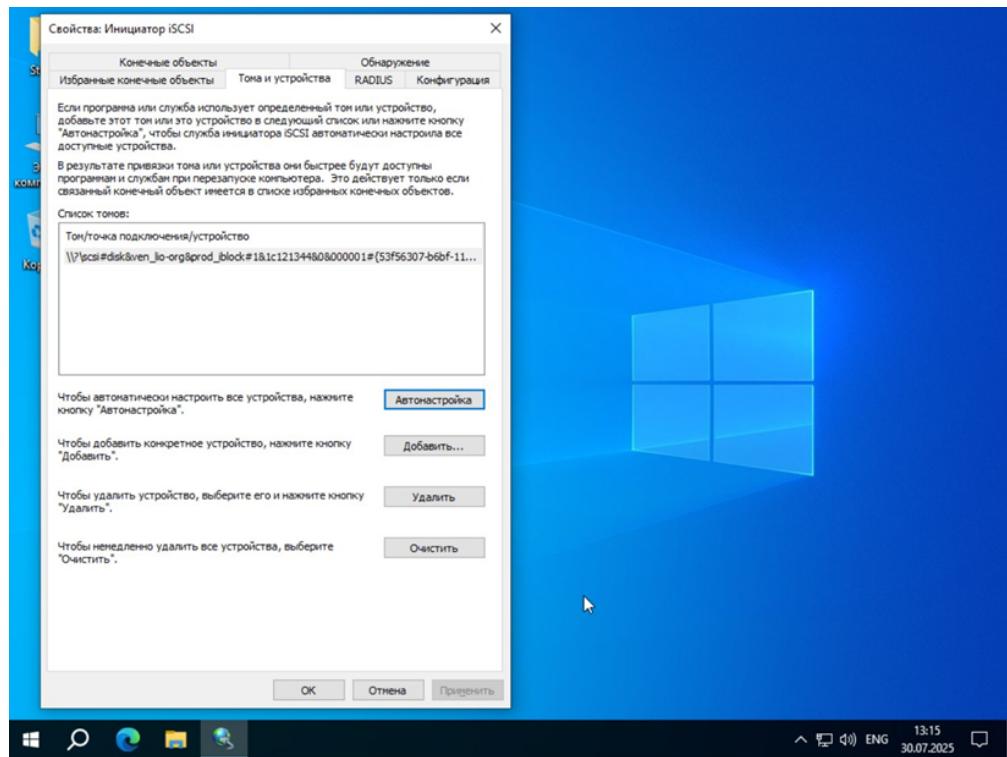


Рисунок 15.13 – Подключение LUN

- 8) Перейти в **Управление дисками**.

- 9) Выполнить инициализацию и форматирование подключённого диска.
- 10) Проверить доступность записи.

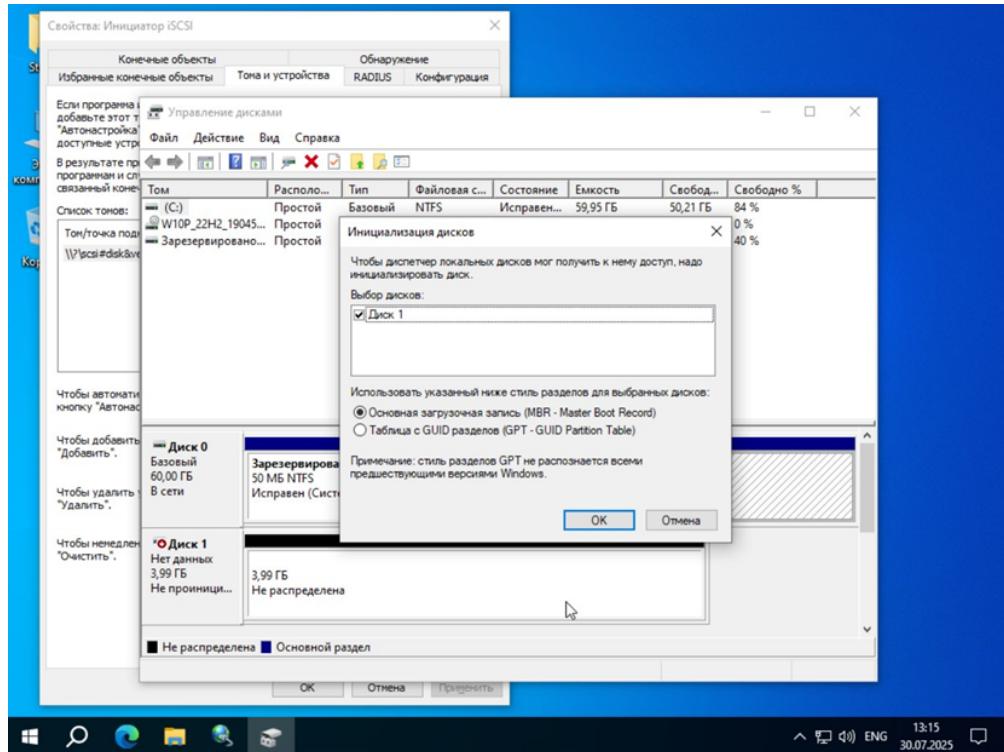


Рисунок 15.14 – Инициализация (форматирование) диска

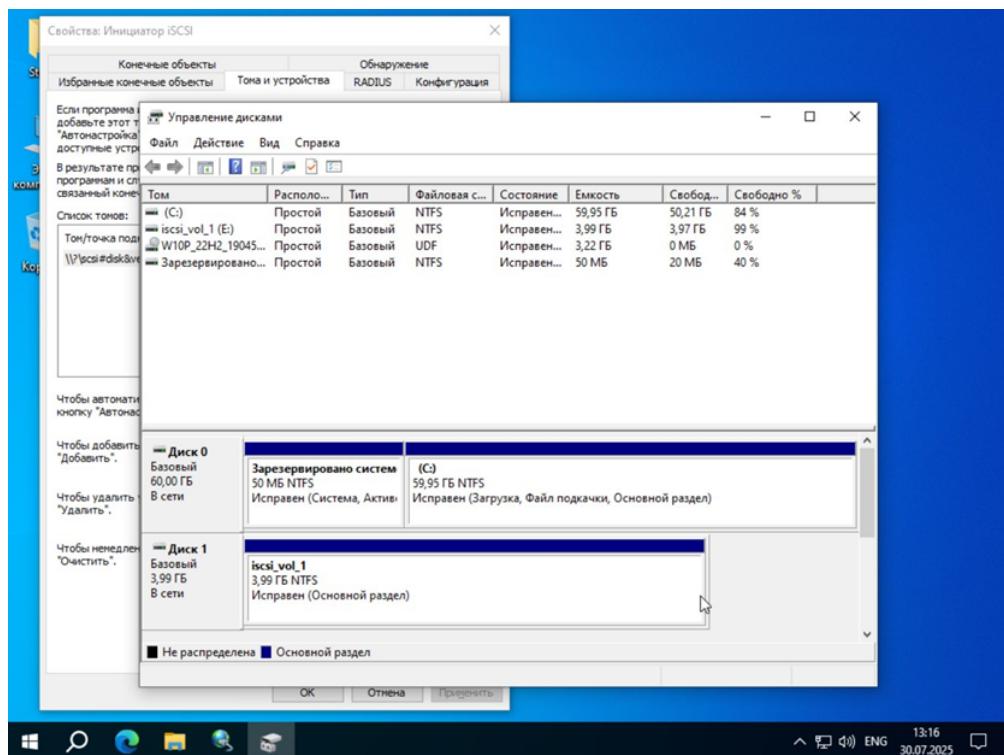


Рисунок 15.15 – Готовый к использованию диск

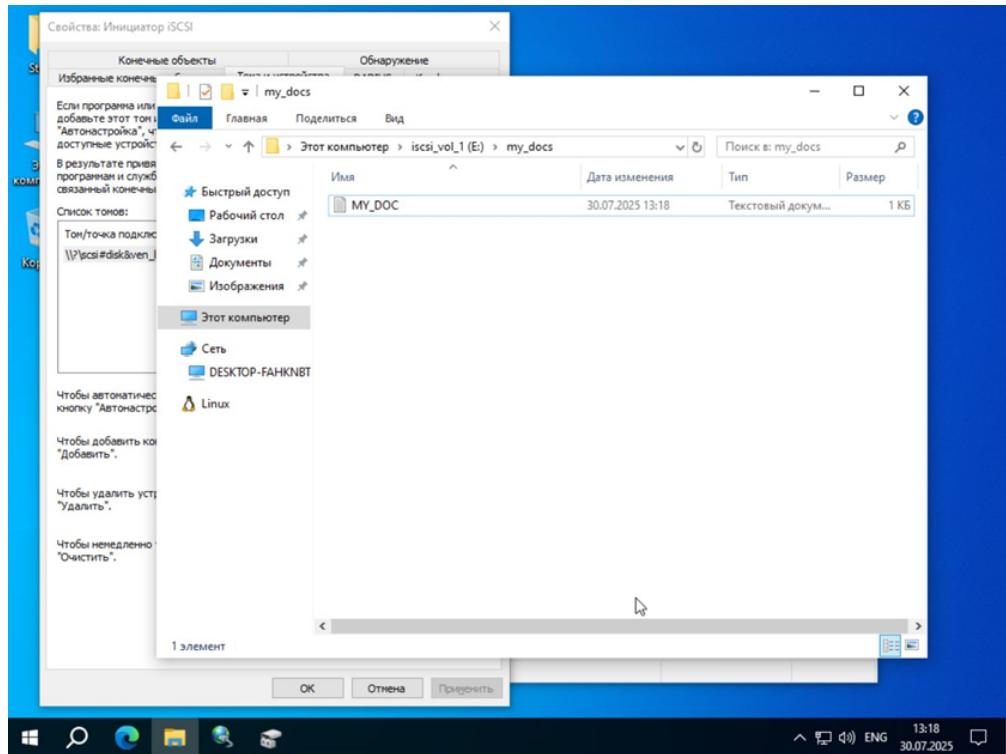


Рисунок 15.16 – Запись файла в диск

15.8 Подключение к iSCSI цели в Linux

Для подключения используется утилита `iscsiadm`.

- 1) Выполнить обнаружение iSCSI-целей:

```
iscsiadm -m discovery -t st -p 192.168.1.201
```

- 2) Подключиться ко всем найденным целям:

```
iscsiadm -m node -l
```

- 3) Убедиться в наличии нового устройства с помощью `lsblk`.

```

z4 ~ # cat /etc/iscsi/initiatorname.iscsi
InitiatorName=iqn.2016-04.ru.iscsi:4b31d9972592
z4 ~ # iscsiadm -m discovery -t st -p 192.168.1.201,3260
192.168.1.201:3260 iqn.2025-01.com.stormwind:demo
z4 ~ # iscsiadm -m connect -t auto -p 192.168.1.201,3260
Logging in to [iface: default, target: iqn.2025-01.com.stormwind:demo, portal: 192.168.1.201,3260] (Success)
Login to [iface: default, target: iqn.2025-01.com.stormwind:demo, portal: 192.168.1.201,3260] successful.

z4 ~ # lsblk
sda
└─sda1
  └─storm--vg--block--619f2b94--520f--4795--b717--b6c183a0810a-storm--lv--block--e683cda--3c31--4e4b--8a64--f7e2a37d0f27
  └─sdb
    └─sdb1
      └─storm--vg--block--e2c116ef--6538--417f--a70b--6f7d1cd07156-storm--lv--block--9d38012a--09f7--476d--9c6d--6dd2bc463379
  └─sdc
    └─sdc1
      └─storm--vg--block--5882ca95--3739--452c--a8d5--8f6cf2b2bd9a1-storm--lv--block--708ae9ee--1f63--4d99--9bd2--16c1146df6
  └─sdd
    └─sdd1
      └─storm--vg--block--db--8d51c5bf--6f36--4f28--bbb7--2f14db112c99-storm--lv--block_db--f2850bbf--af2d--4d2e--b256--d316f327e5f8
      └─storm--vg--block_db--8d51c5bf--6f36--4f28--bbb7--2f14db112c99-storm--lv--block_db--bf5d5fb--c495--4434--a83d--231902c0f0368
      └─storm--vg--block_db--8d51c5bf--6f36--4f28--bbb7--2f14db112c99-storm--lv--block_db--7a26d52a--1097--437f--b73b--2966c86f0686
  └─sde
    └─sde1
  └─srd1
  └─vda
    └─vda1
    └─vda2
    └─vda3
z4 ~ # mkdir /mnt/iscsi/vol_1
z4 ~ # mount /dev/sde1 /mnt/iscsi/vol_1
z4 ~ # disk亭式化并unclean文件系统 (0, 0).
Metadata kept in Windows cache, refused to mount.
 Falling back to read-only mount because the NTFS partition is in an
unsafe state. Please resume and shutdown Windows fully (no hibernation
or fast startup).
 Could not mount read-write, trying read-only
z4 ~ # mount /dev/sde1 /mnt/iscsi/vol_1
Mount is denied because the NTFS volume is already exclusively opened.
This volume may be in use by the operating system or another software may use it which
could be identified for example by the help of the 'fuser' command.
z4 ~ # umount /dev/sde1
z4 ~ # mount /dev/sde1 /mnt/iscsi/vol_1
z4 ~ # disk亭式化并unclean文件系统 (0, 0).
Metadata kept in Windows cache, refused to mount.
 Falling back to read-only mount because the NTFS partition is in an
unsafe state. Please resume and shutdown Windows fully (no hibernation
or fast startup).
 Could not mount read-write, trying read-only
z4 ~ # cd /mnt/iscsi/vol_1/
z4 ~ # ls
z4 ~ # ls -l
z4 ~ # ls -l /mnt/iscsi/vol_1/my_docs
z4 ~ # ls /mnt/iscsi/vol_1/my_docs
MY_DOC.txt
z4 ~ # cd /mnt/iscsi/vol_1/my_docs # cat MY_DOC.txt
IT MY DOCz4 ~ # ls /mnt/iscsi/vol_1/my_docs #
```

Рисунок 15.17 – Подключение диска в Linux

Пример отображает диск, ранее отформатированный в среде Windows. В этом случае возможен только режим чтения из-за использования NTFS.

15.9 Изменение iSCSI цели

Изменение параметров доступно только при неактивной цели. Изменяемые параметры аналогичны форме создания.

15.10 Удаление iSCSI цели

- 1) При удалении формируется фоновая задача.
- 2) Цель переходит в статус «Удаление».
- 3) После завершения операций цель удаляется.

15.11 Настройка NFS

15.11.1 Создание пула для Ganesha

Перед началом настройки NFS необходимо создать специальный пул, который будет использоваться для синхронизации состояния между службами ganesha.

- 1) Перейти в раздел управления пулами.
- 2) Создать новый пул, указав:
 - Название, например `ganesha_pool`.
 - Тип использования: для файловых систем.
 - Количество PG: не более 16.
 - Отключить сжатие.

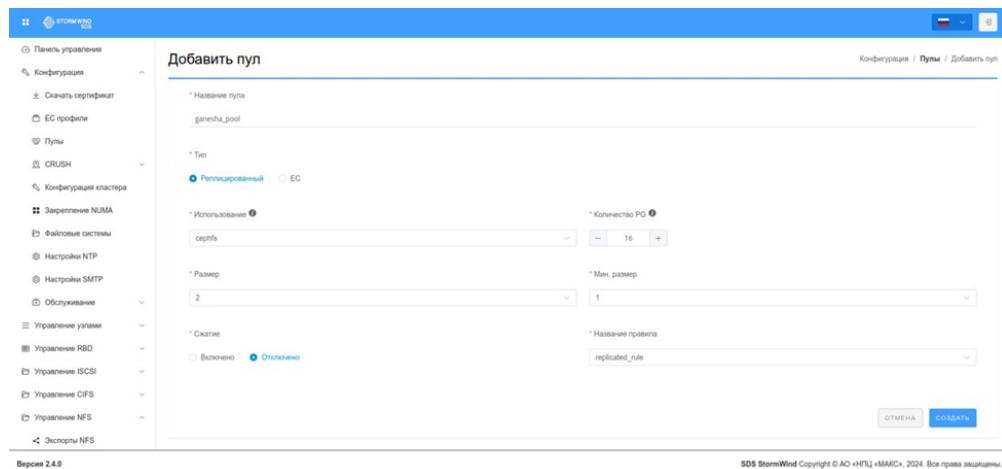


Рисунок 15.18 – Создание пула “ganesha_pool”

15.11.2 Настройка параметров NFS

После создания пула можно перейти к настройке параметров NFS.

- 1) Перейти в раздел настройки NFS.
- 2) Заполнить поля формы:
 - Пул базы данных восстановления – выбрать ранее созданный `ganesha_pool`.
 - Сеть – выбрать публичную или внутреннюю сеть.
 - VLAN тэггинг – при необходимости включить и указать VLAN ID.
 - Пользовательский шлюз – выбрать между значением по умолчанию и пользовательским шлюзом.

- **Диапазон автоматических IP-адресов** – указать диапазон адресов, которые будут распределены между узлами.

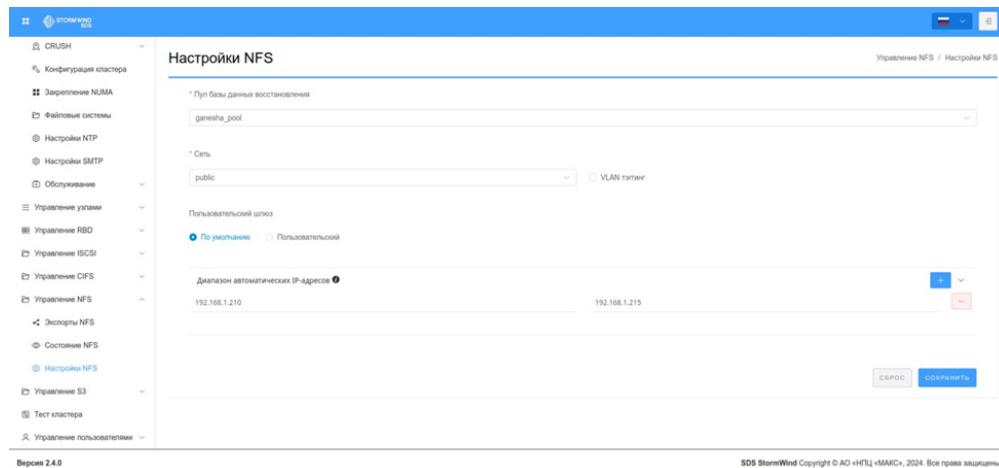


Рисунок 15.19 – Настройки NFS

15.11.3 Активация служб NFS

Для функционирования NFS необходимо запустить соответствующие службы:

- 1) Перейти в раздел управления службами.
- 2) Убедиться, что служба **NFS** включена на всех необходимых узлах.

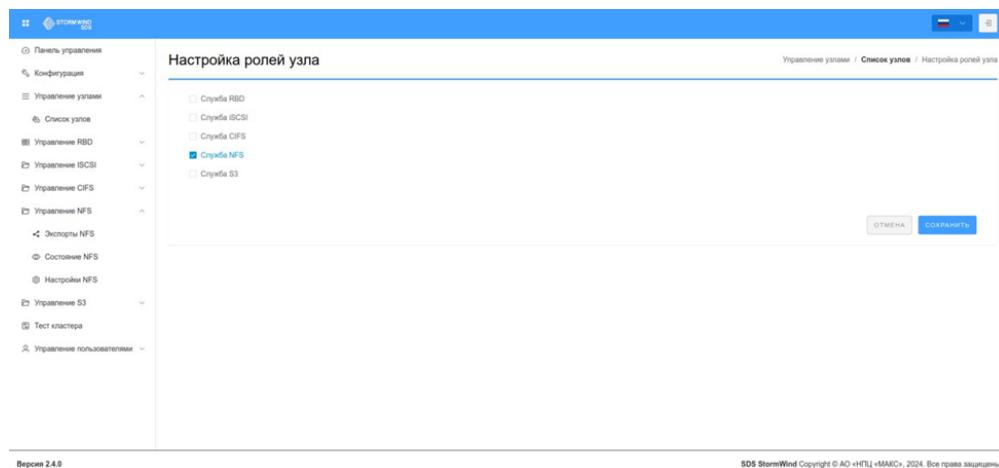


Рисунок 15.20 – Установка службы NFS

После включения службы требуется подождать, пока IP-адреса будут распределены между узлами.

15.11.4 Проверка состояния NFS

Для диагностики состояния системы NFS можно воспользоваться следующим:

- 1) Перейти в раздел мониторинга NFS.

- 2) Проверить состояние службы и распределение IP-адресов по узлам.

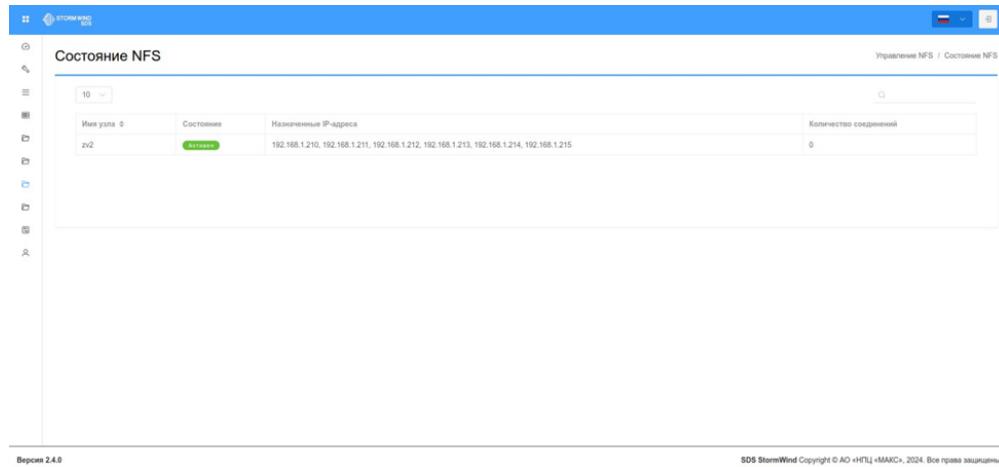


Рисунок 15.21 – Состояние NFS

15.12 Управление экспортами NFS

15.12.1 Просмотр списка экспортов

Интерфейс отображает таблицу экспортов с основными параметрами:

- **Имя** – уникальное имя экспорта.
- **Файловая система** – выбранная файловая система.
- **Макет** – используемый макет.
- **Доступ к чтению/записи** – режим экспорта.

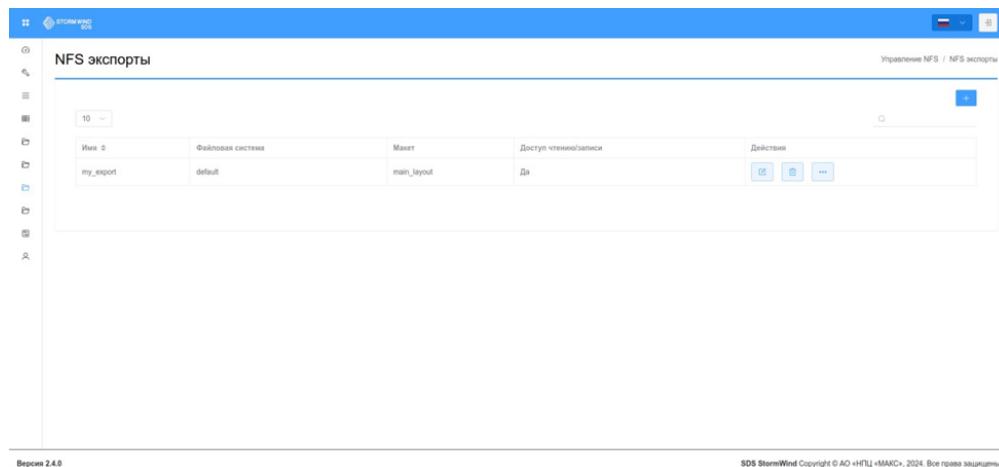


Рисунок 15.22 – Список NFS экспортов

15.12.2 Добавление нового экспорта

- 1) Перейти в форму добавления экспорта.

2) Заполнить поля:

- **Название экспорта** – уникальное имя.
- **Доступ к чтению/записи** – включение или отключение.
- **Файловая система** – указать нужную.
- **Макет** – использовать, например, `main_layout`.

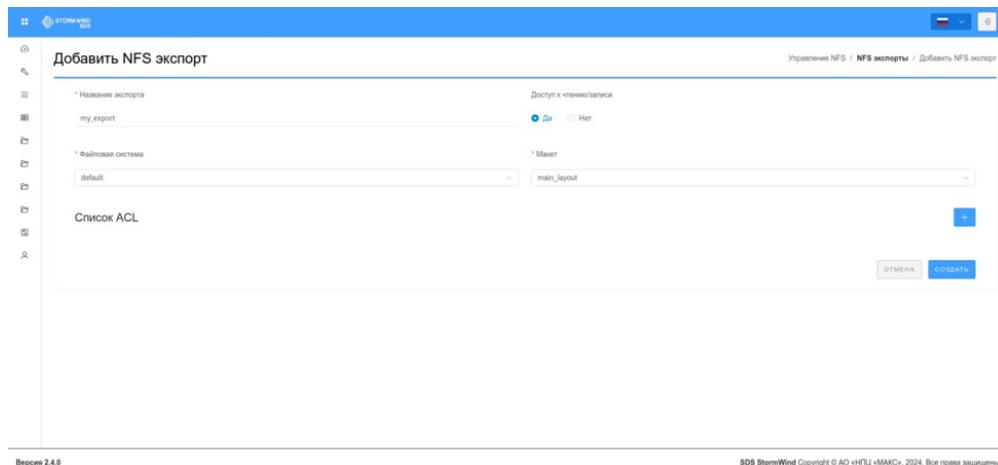


Рисунок 15.23 – Добавление нового NFS экспорта

После создания будет автоматически сформирован путь:

`/mnt/__ceph__fs/\<fs_name>/\<layout_name>/nfs/\<export_name>`

Экспорт подключается по имени, указывать полный путь не требуется.

15.13 Подключение экспортов NFS

15.13.1 Подключение в Linux

Для подключения экспорта в Linux:

- 1) Узнать IP-адрес, назначенный службе NFS.
- 2) Создать директорию для монтирования:

`mkdir -p /mnt/nfs/vol_1`

- 3) Выполнить монтирование:

`mount -t nfs -o vers=4 <IP>/<export_name> /mnt/nfs/vol_1`

- 4) Убедиться в доступности экспорта, например, создать файл и проверить его наличие в файловой системе.

```
zv4 ~ # mkdir -p /mnt/nfs/vol_1
zv4 ~ # mount -t nfs -o vers=4 192.168.1.210:/my_export /mnt/nfs/vol_1
zv4 ~ # touch /mnt/nfs/vol_1/MY_FILE
zv4 ~ # ls /mnt/__ceph_fs/
default/      my_filesystem/ my_fs/
zv4 ~ # ls /mnt/__ceph_fs/default/main_layout/nfs/my_export
MY_FILE
zv4 ~ #
```

Рисунок 15.24 – Демонстрация работы NFS экспорта

15.13.2 Подключение в Windows

Подключение экспортов NFS в среде Windows в текущей версии не протестировано.

15.14 Редактирование и удаление экспортов

15.14.1 Редактирование

В форме редактирования можно изменить только:

- Режим доступа (чтение/запись).
- Список ACL.

Остальные параметры недоступны для изменения.

15.14.2 Удаление

Удаление экспорта производится путём:

- 1) Удаления соответствующей директории.
- 2) Очистки метаданных, связанных с экспортом.

16 НАСТРОЙКИ CIFS

Страница настроек CIFS предоставляет форму со следующими параметрами:

- **Название Netbios кластера** — имя сервера Samba в рамках протокола NetBIOS.
- **Сеть** — определяет, какая сеть будет использоваться для CIFS. Используется при валидации IP-адресов.
- **VLAN тэггинг** — включает поддержку VLAN. При активации требуется указание идентификатора VLAN.
- **Пользовательский шлюз** — позволяет выбрать вариант шлюза: по умолчанию (используется значение из конфигурации сети кластера) или пользовательский (указывать вручную).
- **Диапазон автоматических IP-адресов** — адреса, которые будут распределяться между узлами для использования CIFS-сервисами.

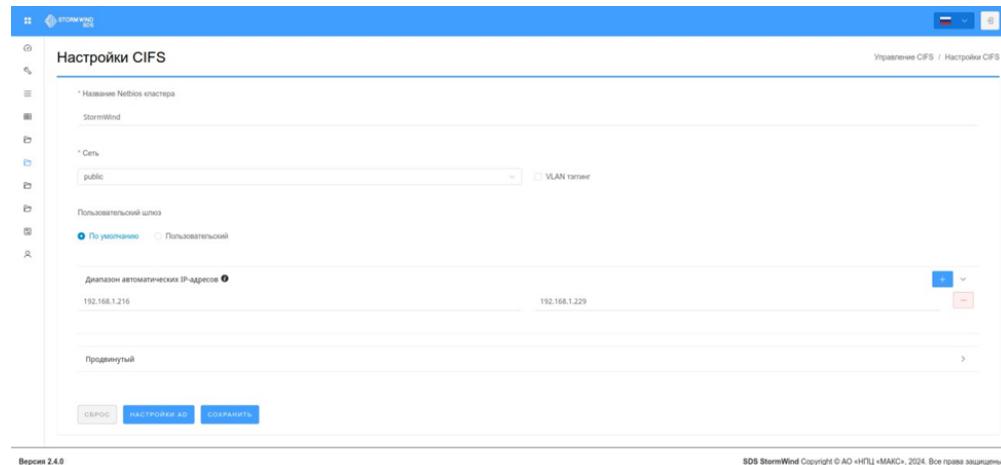


Рисунок 16.1 – Настройки CIFS

В разделе «**Продвинутые**» можно редактировать конфигурацию Samba напрямую.



Рисунок 16.2 – Продвинутые настройки CIFS

16.1 Настройка Active Directory

Для подключения к существующему серверу Active Directory выполняются следующие действия:

- 1) Открыть настройки CIFS.
- 2) Нажать кнопку «Настройки AD».
- 3) В открывшейся форме указать:
 - **Название домена AD**
 - **DNS IP AD**
 - **Имя администратора AD**
 - **Пароль администратора AD**
- 4) Подтвердить подключение.

Подключение осуществляется немедленно, и сразу отображается результат.

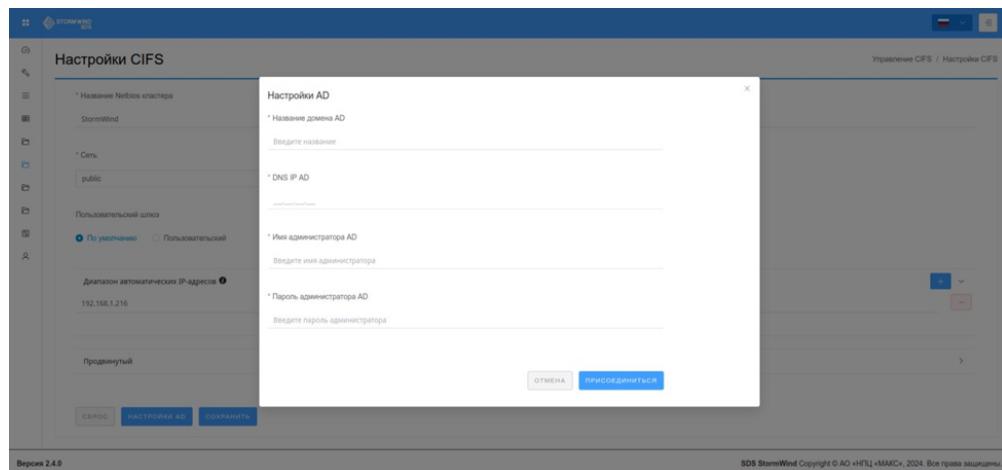


Рисунок 16.3 – Настройка AD

16.2 Необходимые службы

Для работы CIFS требуется активировать соответствующую службу на выбранных узлах.

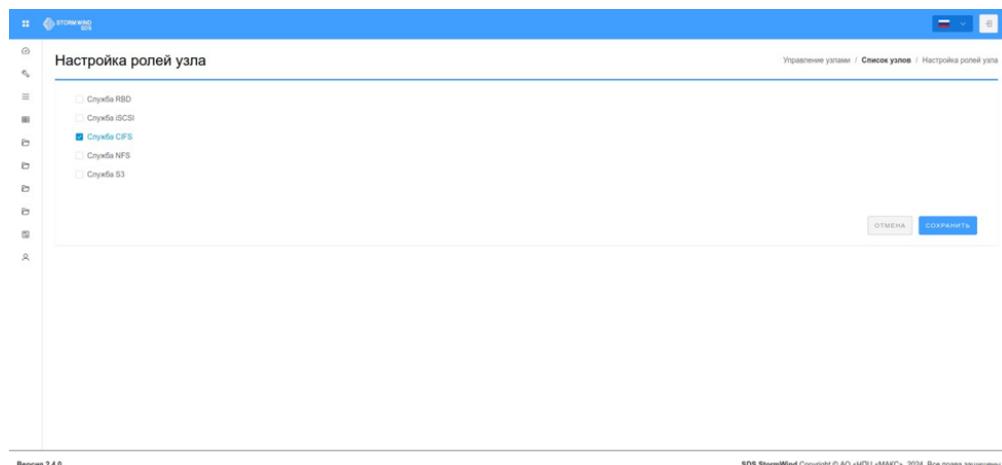


Рисунок 16.4 – Запуск службы CIFS

16.3 Проверка состояния CIFS

После запуска службы и применения настроек выполняется автоматическое развертывание Samba-кластера. IP-адреса из заданного диапазона распределяются между узлами.

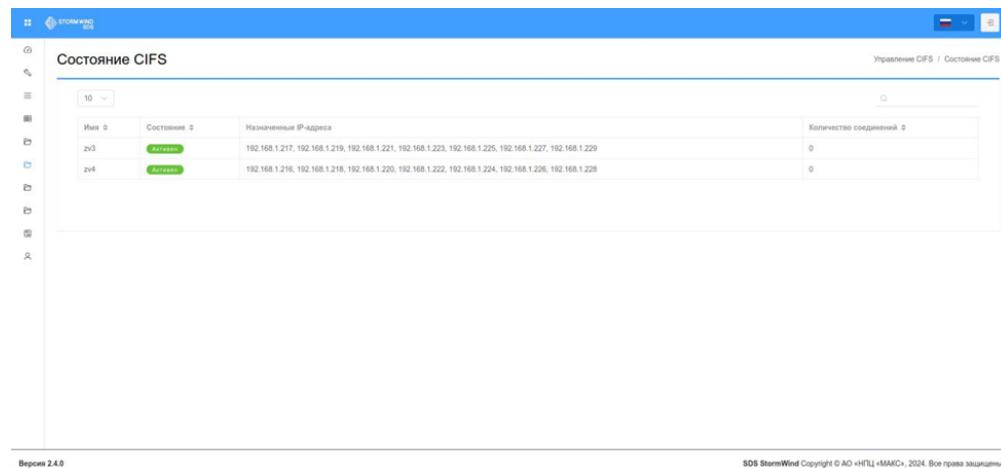


Рисунок 16.5 – Состояние CIFS

16.4 Список пользователей CIFS

Если не используется подключение к AD, необходимо создать пользователей вручную. Таблица отображает:

- **Имя** — логин пользователя.

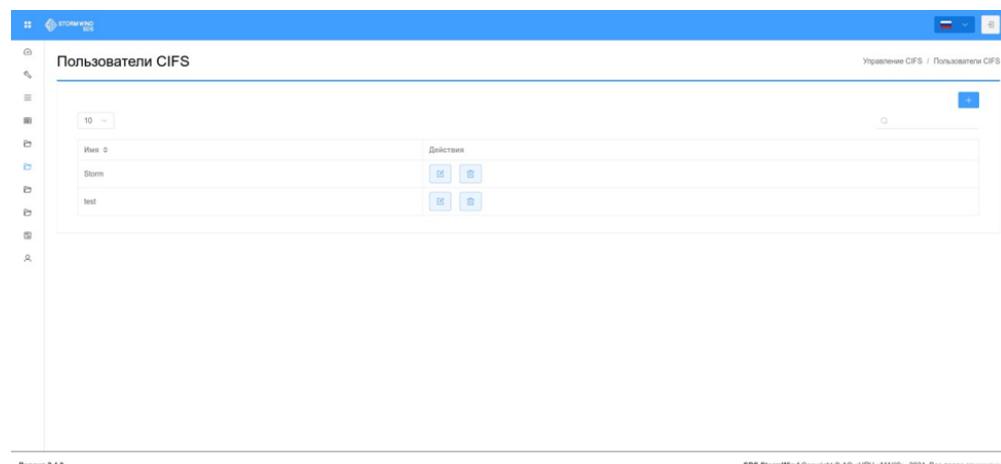


Рисунок 16.6 – Список пользователей CIFS

16.5 Добавление пользователя CIFS

- 1) Открыть форму добавления пользователя.
- 2) Указать:
 - **Имя пользователя** — логин для подключения к экспорту.
 - **Пароль** — пароль для подключения.

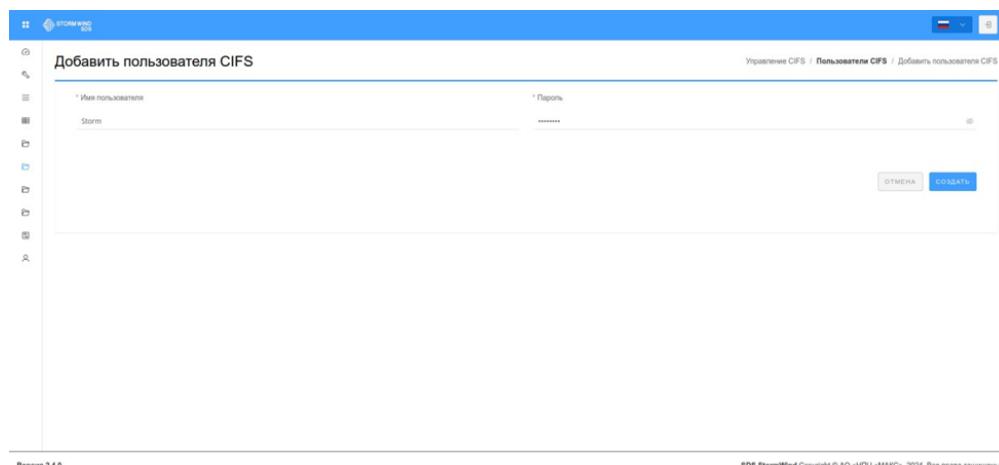


Рисунок 16.7 – Добавление пользователя CIFS

16.6 Изменение пользователя CIFS

Форма редактирования идентична форме добавления, за исключением того, что поле «**Имя пользователя**» недоступно для изменения.

16.7 Удаление пользователя CIFS

Удаление производится через интерфейс списка пользователей. Удалённые записи автоматически исключаются из конфигурации Samba после обработки службой.

16.8 Экспорты CIFS

16.8.1 Список экспортов

Интерфейс отображает таблицу экспортов с перечисленными параметрами:

- **Имя** — название экспорта.
- **Файловая система** — используемая файловая система.
- **Макет** — макет файловой системы.
- **Доступ к чтению/записи** — флаг, определяющий, доступен ли экспорт для записи.

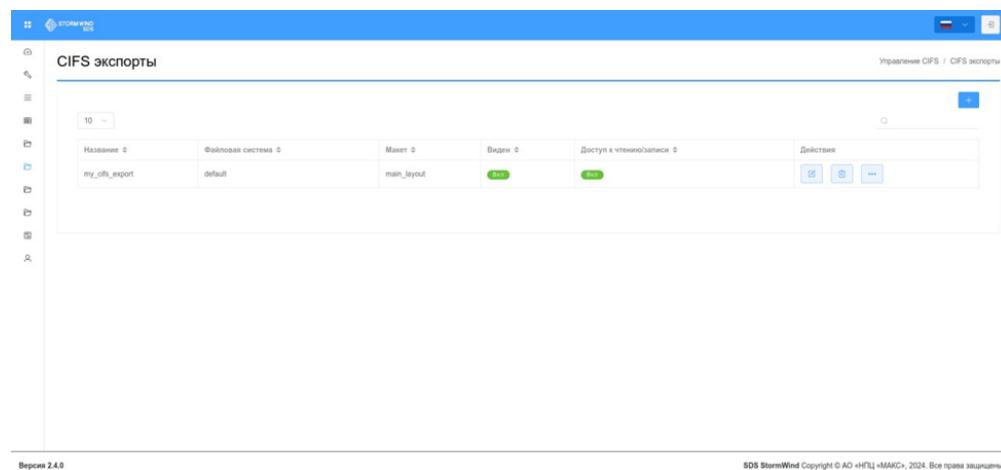


Рисунок 16.8 – Список экспортов CIFS

16.8.2 Добавление экспорта

Для добавления нового экспорта необходимо заполнить форму со следующими параметрами:

- **Название** — уникальное имя экспорта.
- **Виден** — флаг, указывающий, будет ли экспорт виден клиентам.
- **Файловая система** — имя файловой системы, в которой будет размещён экспорт.
- **Макет** — макет файловой системы (рекомендуется использовать `main_layout`).
- **Доступ к чтению/записи** — при значении «Да» экспорт доступен для записи, при значении «Нет» — только для чтения.
- **Разрешённые хосты** — список IP-адресов, которым разрешён доступ к экспорту.
- **Запрещённые хосты** — список IP-адресов, которым запрещён доступ к экспорту.
- **Пользователи** — список пользователей, имеющих доступ.

*Если поля **Разрешённые хосты**, **Запрещённые хосты**, **Пользователи** оставить пустыми, доступ получают все пользователи из общего списка.*

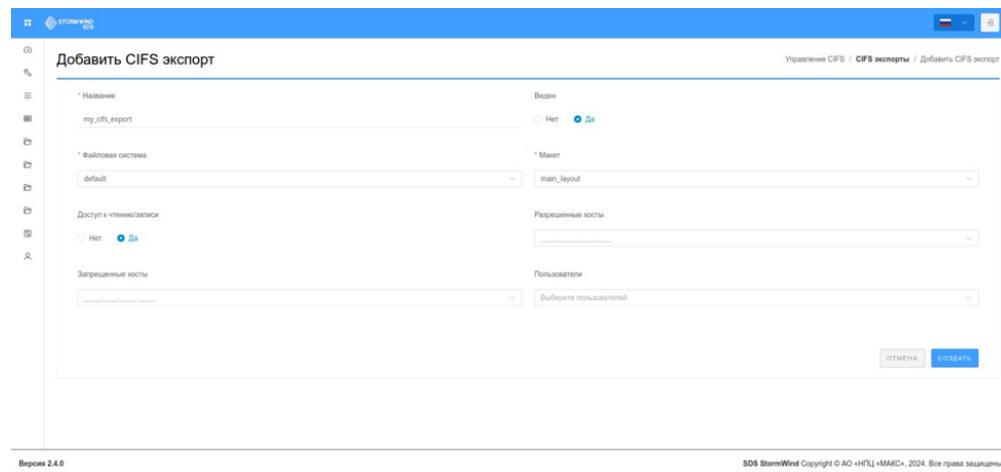


Рисунок 16.9 – Добавление экспорта

16.8.3 Подключение CIFS-экспорта в Windows

- 1) Подождать 2–3 минуты после создания экспорта, чтобы конфигурация обновилась.
- 2) Открыть проводник Windows.
- 3) Перейти на вкладку **Компьютер**.
- 4) Нажать кнопку **Подключить сетевой диск**.

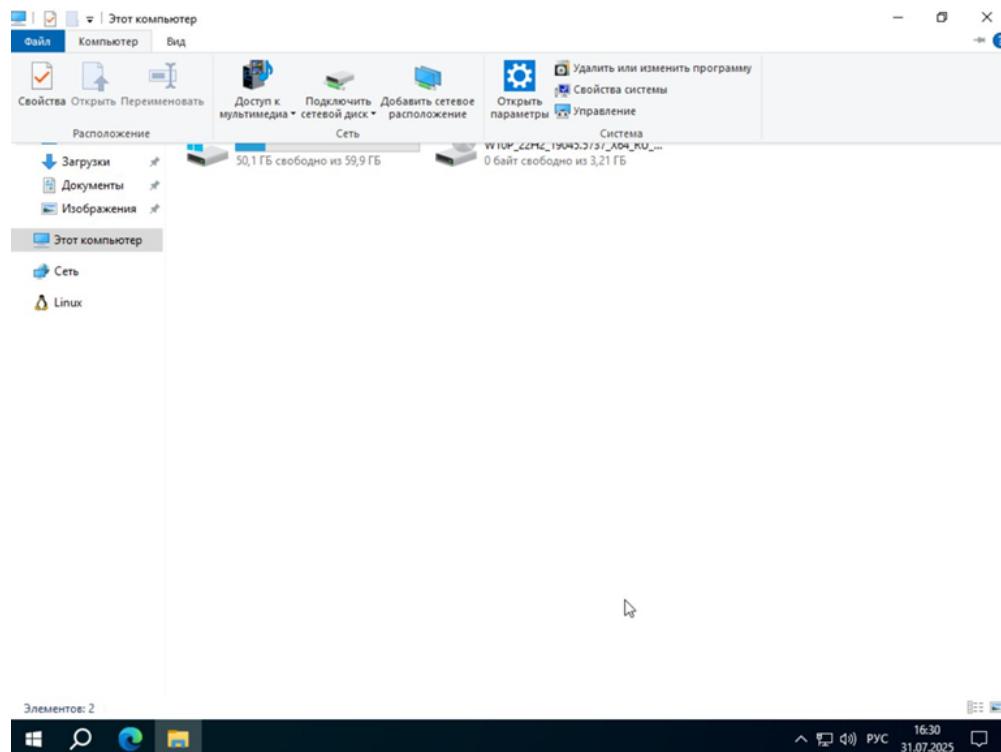


Рисунок 16.10 – Кнопка подключения сетевого диска

- 5) В открывшемся окне указать:
 - о Букву диска.

- Путь к экспорту в формате:
\\<IP-адрес>\имя_экспорта,
например: \\192.168.1.216\my_cifs_export.

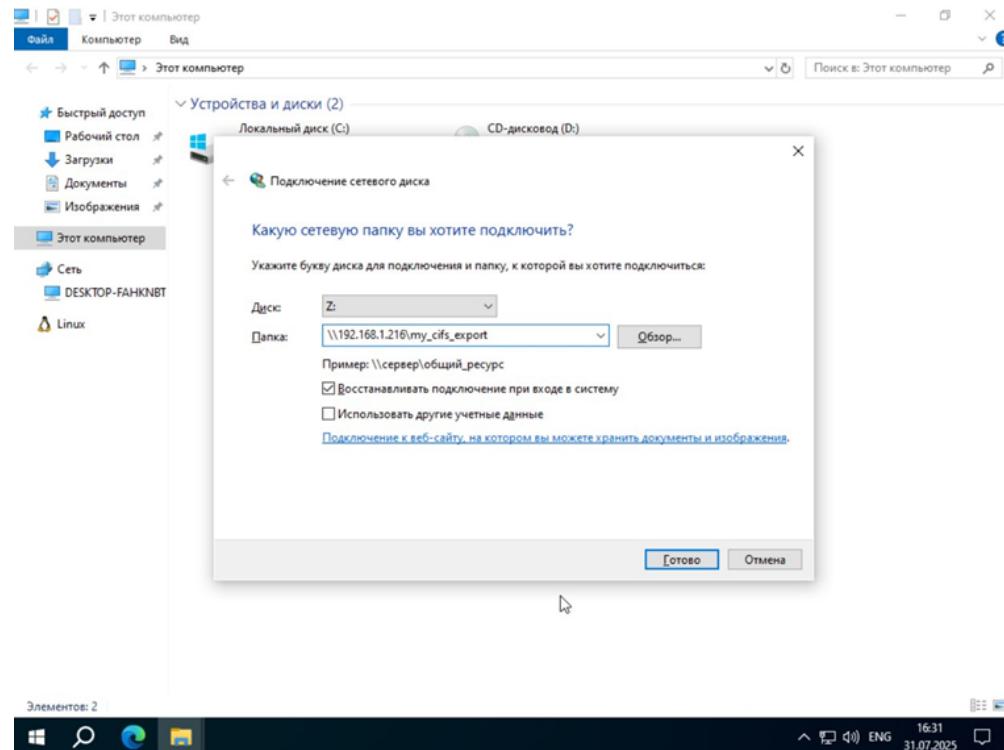


Рисунок 16.11 – Форма подключения CIFS

- 6) В случае отсутствия доступа (например, пользователь не входит в список разрешённых) будет выведено сообщение об ошибке.

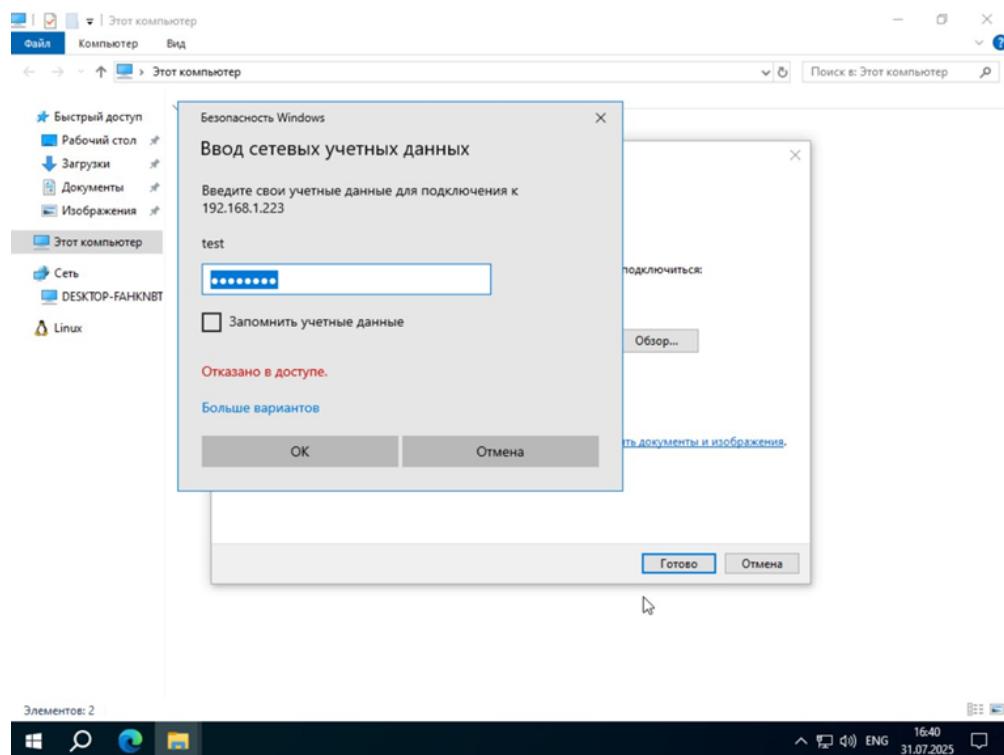


Рисунок 16.12 – Ограничение доступа

- 7) При успешном подключении экспорт будет доступен как обычная папка в Windows. Например, после создания файла README в каталоге MY_DIR (в корне экспорта) его можно будет прочитать на сервере.

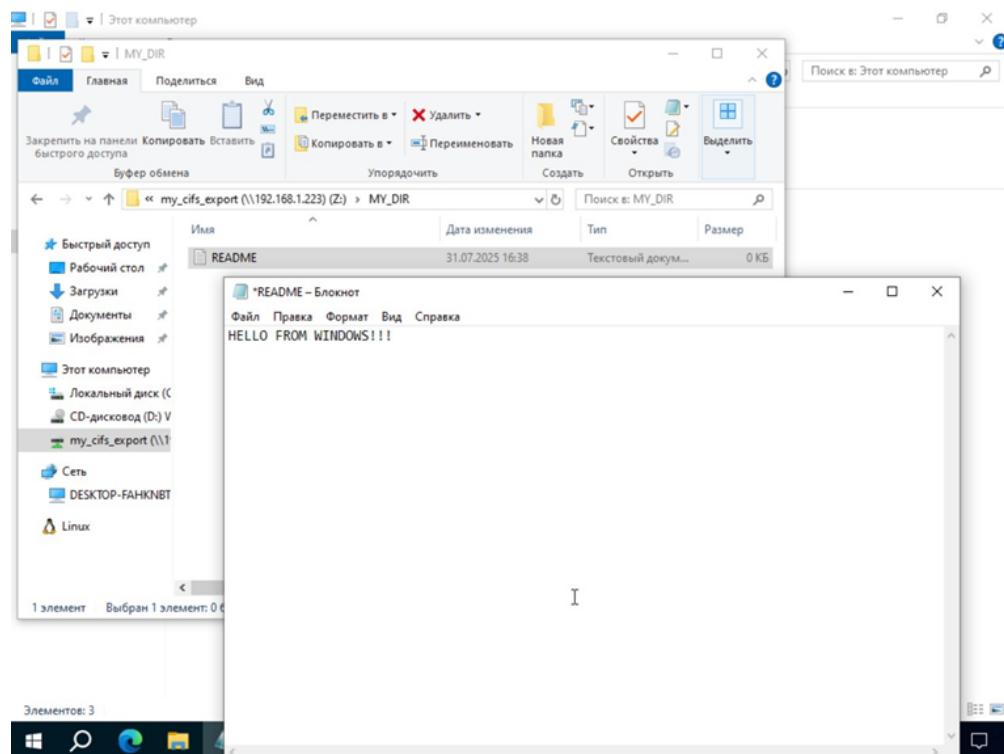


Рисунок 16.13 – Создание файла в экспорте

```
zv3 ~ # cat /mnt/_ceph_fs/default/main_layout/cifs/my_cifs_export/MY_DIR/README.txt
HELLO FROM WINDOWS!!!zv3 ~ #
```

Рисунок 16.14 – Чтение файла на сервере

16.8.4 Подключение CIFS-экспорта в Linux

Примечание: необходимо дополнительно проверить возможность подключения экспорта из Linux. Поддержка будет уточнена.

16.8.5 Редактирование экспорта

Редактирование производится через аналогичную форму, за исключением следующих ограничений:

- Нельзя изменить:
 - Имя экспорта.
 - Файловую систему.
 - Макет файловой системы.

16.8.6 Удаление экспорта

Удаление выполняется путём:

- 1) Удаления соответствующей директории.
- 2) Очистки метаданных, связанных с экспортом.

17 УПРАВЛЕНИЕ S3

Общая последовательность действий при настройке и использовании S3-хранилища:

- 1) Сохранение конфигурации S3.
- 2) Запуск службы S3 на выбранных узлах.
- 3) Создание пользователей S3.
- 4) Настройка конфигурации S3.
- 5) Проверка состояния служб.
- 6) Подключение клиентов к S3 и взаимодействие с хранилищем.

17.1.1 Настройки S3

Интерфейс настройки S3 включает следующие параметры:

- **Порт RadosGW** — порт для прямого подключения к сервису S3 по HTTP.
- **Порт балансировщика загрузки** — порт подключения через прокси-сервер (например, Nginx).
- **HTTPs** — флаг использования самоподписанного SSL-сертификата для балансировщика. При активации доступна генерация сертификата либо загрузка собственного.
- **Сеть** — выбирается используемая сеть, что влияет на валидацию IP-адресов.
- **VLAN тэггинг** — активация поддержки VLAN. При включении требуется указать VLAN ID.
- **Пользовательский шлюз** — можно выбрать шлюз по умолчанию (из сетевых настроек кластера) или указать вручную.
- **Диапазон автоматических IP-адресов** — диапазон адресов, распределяемых между узлами для работы S3.

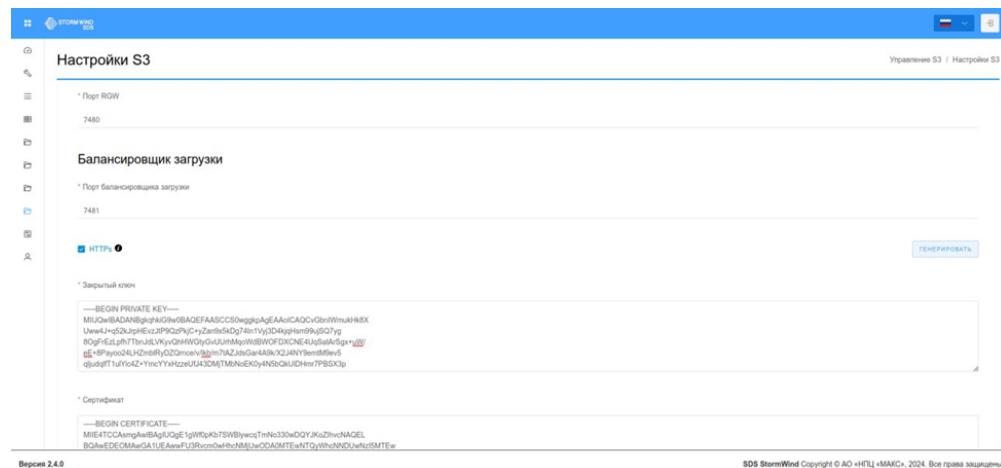


Рисунок 17.1 – Настройки S3

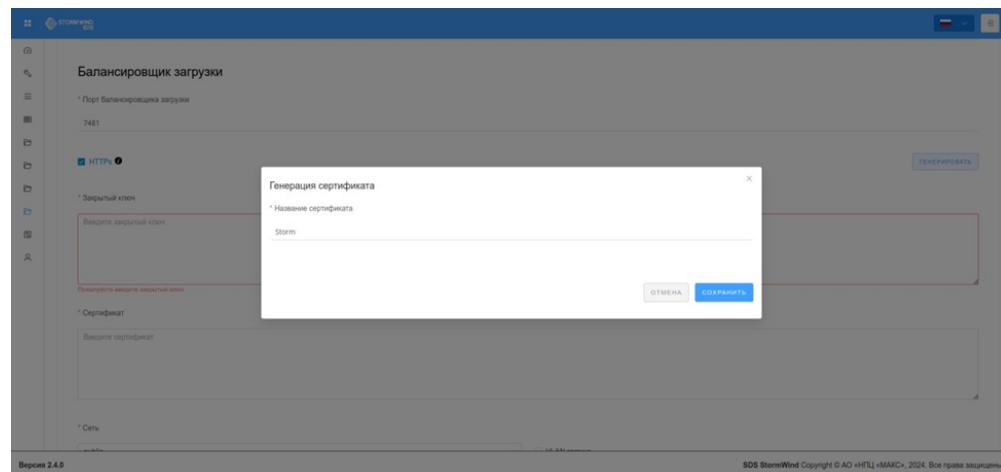


Рисунок 17.2 – Генерация сертификата для Nginx

17.1.2 Запуск служб S3

Для функционирования S3 необходимо активировать соответствующую службу на каждом узле. Чем больше узлов задействовано — тем выше отказоустойчивость.

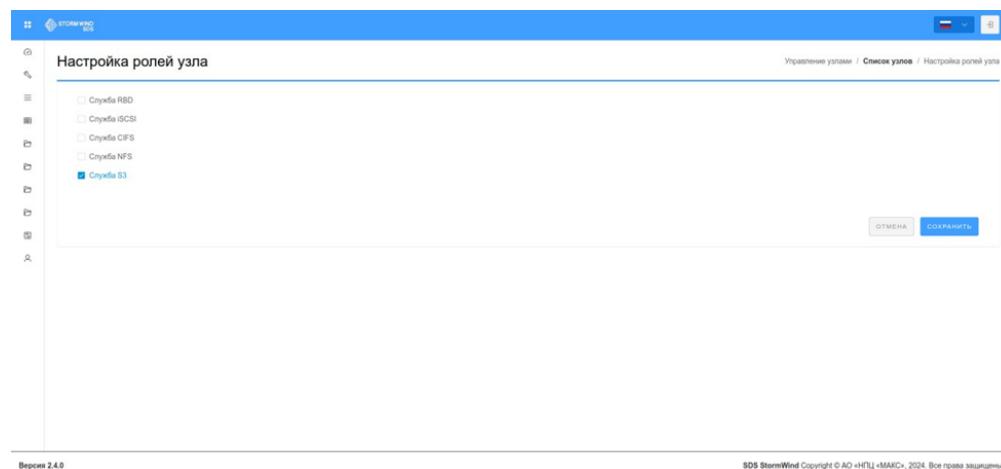
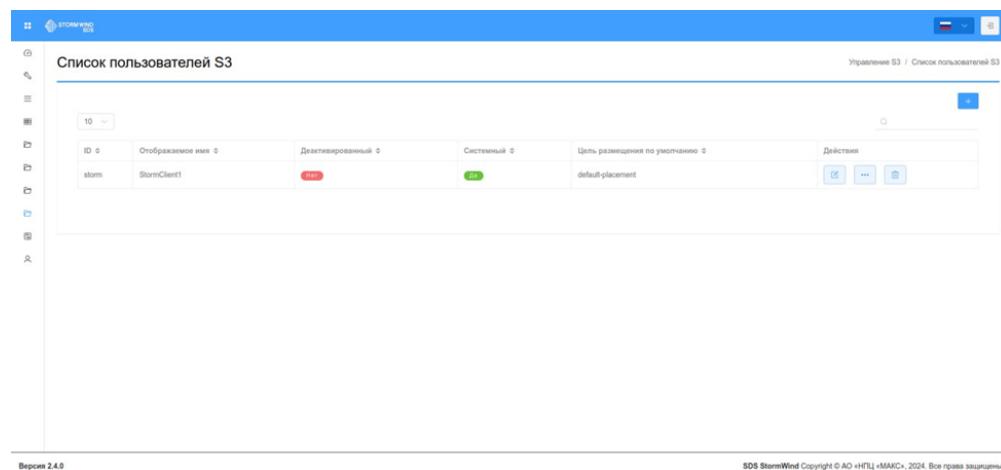


Рисунок 17.3 – Указание службы S3

17.1.3 Управление пользователями S3

Список пользователей отображается в виде таблицы, включающей следующие поля:

- **ID** — уникальный идентификатор пользователя.
- **Отображаемое имя** — имя, видимое в интерфейсе.
- **Деактивированный** — статус активности пользователя.
- **Системный** — флаг системного пользователя.
- **Цель размещения по умолчанию** — размещение, используемое по умолчанию.



| ID | Отображаемое имя | Деактивированный | Системный | Цель размещения по умолчанию | Действия |
|-------|------------------|------------------|-----------|------------------------------|----------|
| storm | StormClient1 | Был | Нет | default-placement | |

Рисунок 17.4 – Список пользователей S3

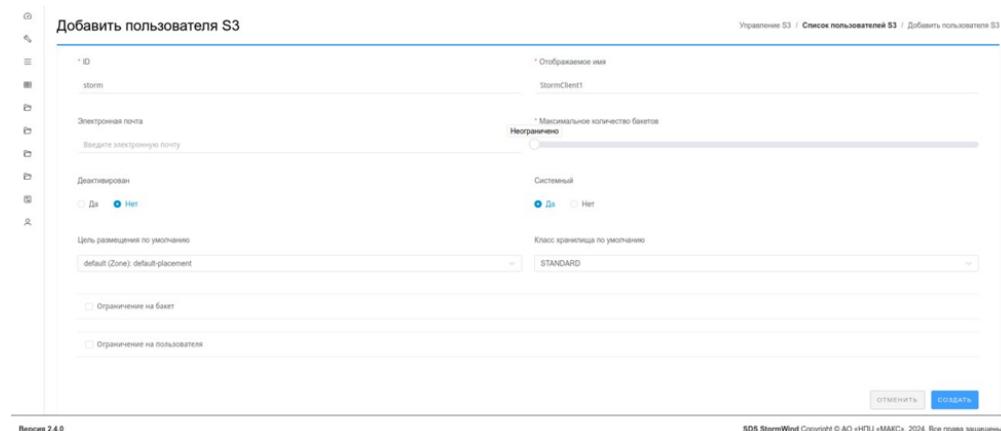
17.1.4 Добавление пользователя S3

Форма добавления пользователя содержит следующие поля:

- **ID** — строка-идентификатор.
- **Отображаемое имя** — отображаемое имя.
- **Электронная почта** — уникальное значение (возможное использование не раскрыто в документации Сепх).
- **Максимальное количество бакетов** — ограничение на число создаваемых сегментов (bucket).
- **Деактивирован** — отключение пользователя.
- **Системный** — флаг системного пользователя (имеет максимальные права).
- **Целевое размещение по умолчанию** — “номер дома” для размещения данных.
- **Класс хранения по умолчанию** — “номер квартиры” в рамках размещения.

Дополнительно можно задать ограничения:

- **Максимальное количество объектов** — лимит на число объектов.
- **Максимальный допустимый размер (в байтах)** — ограничение на размер.
- **Максимальный допустимый размер (в килобайтах)** — приоритетный лимит, если указаны оба.



Добавить пользователя S3

Управление S3 | Список пользователей S3 / Добавить пользователя S3

* ID: storm

* Отображаемое имя: StormClient1

* Максимальное количество объектов: Неограничено

Электронная почта: Введите электронную почту

Деактивирован: Да Нет

Системный: Да Нет

Цель размещения по умолчанию: default (Zone): default-placement

Класс хранилища по умолчанию: STANDARD

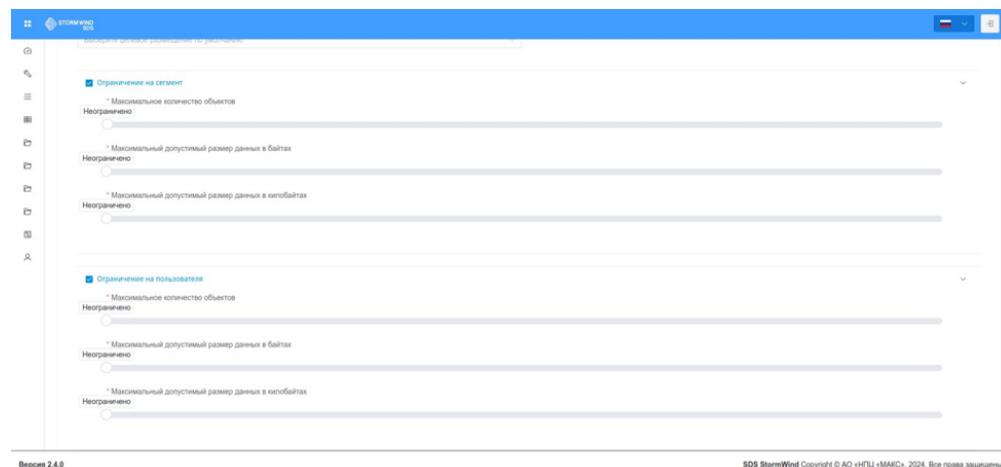
Ограничение на бакет

Ограничение на пользователя

Создать Отменить

Версия 2.4.0 SDS StormWind Copyright © АО «НПЦ «МАКС». 2024. Все права защищены.

Рисунок 17.5 – Добавление пользователя S3



Ограничения пользователя S3

Ограничение на сегмент:

- * Максимальное количество объектов: Неограничено
- * Максимальный допустимый размер данных в байтах: Неограничено
- * Максимальный допустимый размер данных в килобайтах: Неограничено

Ограничение на пользователя:

- * Максимальное количество объектов: Неограничено
- * Максимальный допустимый размер данных в байтах: Неограничено
- * Максимальный допустимый размер данных в килобайтах: Неограничено

Создать Отменить

Версия 2.4.0 SDS StormWind Copyright © АО «НПЦ «МАКС». 2024. Все права защищены.

Рисунок 17.6 – Ограничения пользователя S3

17.1.5 Редактирование пользователя S3

Интерфейс идентичен форме добавления, за исключением невозможности изменить поле ID.

17.2 Конфигурация S3

Конфигурация S3 представлена в виде дерева со следующей структурой:

- 1) **Realm** (область) — корень дерева.

- 2) **ZoneGroup** (группа зон) — задаёт общие параметры для всех зон, указывает используемые пулы размещения и классы хранения.
- 3) **Zone** (зона) — задаёт параметры пулов, используемых зоной.
- 4) **Placement Pool** (пул размещения) — параметры пулов размещения.
- 5) **Storage Class** (класс хранения) — параметры классов хранения.

Пулы размещения и классы хранения сейчас редактируются в форме зоны, но в будущем будут вынесены в отдельное дерево с формами.

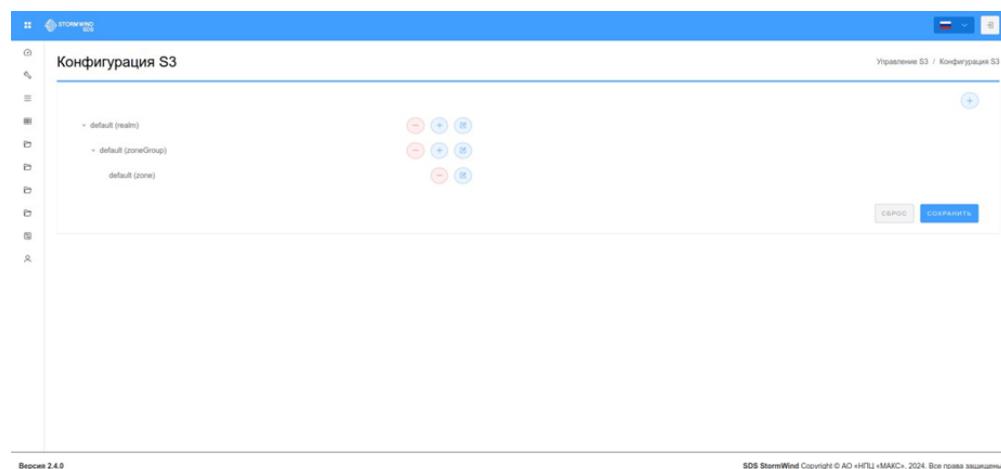


Рисунок 17.7 – Конфигурация S3

17.2.1 Добавление Области

Форма добавления области содержит поля:

- **Название области** — уникальное имя области.
- **По умолчанию** — признак области по умолчанию; при добавлении новой такой области предыдущая заменяется.

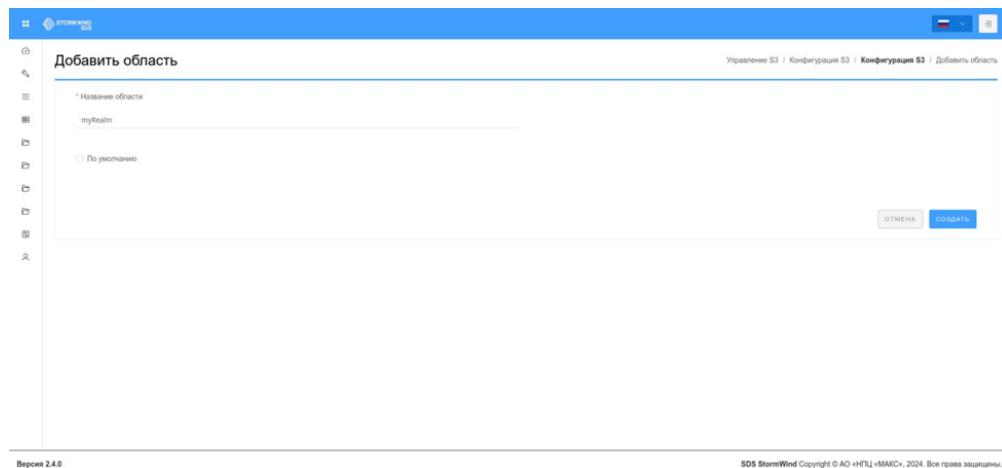


Рисунок 17.8 – Форма создания области

17.2.2 Добавление Группы зон

Форма содержит поля:

- **Область** — родительская область.
- **Название** — уникальное название группы зон.
- **Группа по умолчанию** — признак группы по умолчанию, замещает существующую.
- **Мастер группа** — влияет на взаимодействие с другими группами в области.
- **Точки доступа** — список адресов доступа к группе зон.
- **Цель размещения по умолчанию** — название используемой цели размещения по умолчанию.
- **Решардинг** — включение функции решардинга.
- **Сжатие зашифрованного** — настройка сжатия и шифрования данных.

Цели размещения объявляют пулы размещения в дочерних зонах и используемые классы хранения.

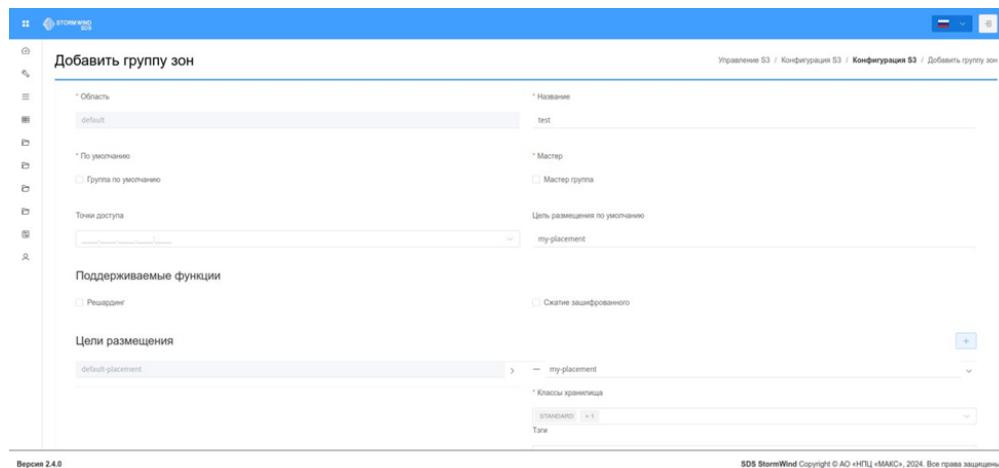


Рисунок 17.9 – Добавление группы зон

17.2.3 Добавление Зоны

Форма содержит поля:

- **Группа зон** – родительская группа зон.
- **Название зоны** – уникальное имя.
- **Точки доступа** – адреса доступа, как в группе зон.
- **Зона по умолчанию** – признак зоны по умолчанию.
- **Мастер зона** – признак мастера, только одна зона может быть мастером.
- **Зона только для чтения** – ограничение на запись.
- **Решардинг** – включение решардинга.
- **Сжатие зашифрованного** – настройка сжатия и шифрования.

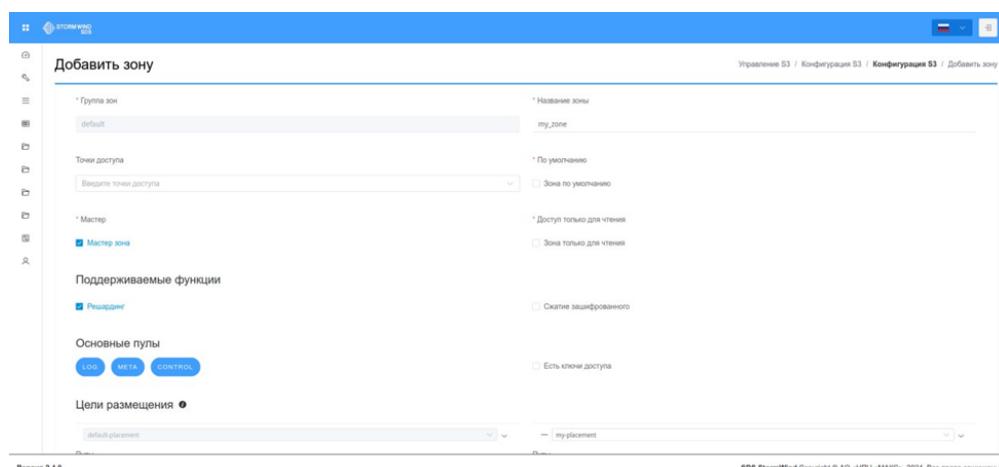


Рисунок 17.10 – Форма добавления зоны

- 1) В зоне указываются основные пулы для хранения логов, метаданных и контроля.
- 2) Для каждой цели размещения в зоне создаются два пула — «extra» и «index».
- 3) Для каждого класса хранения описывается пул данных — именно туда записываются объекты клиентов.
- 4) Пулы генерируются автоматически при создании зоны, так как их минимум шесть, и некоторые имеют специфичные имена. Ручное создание не требуется.

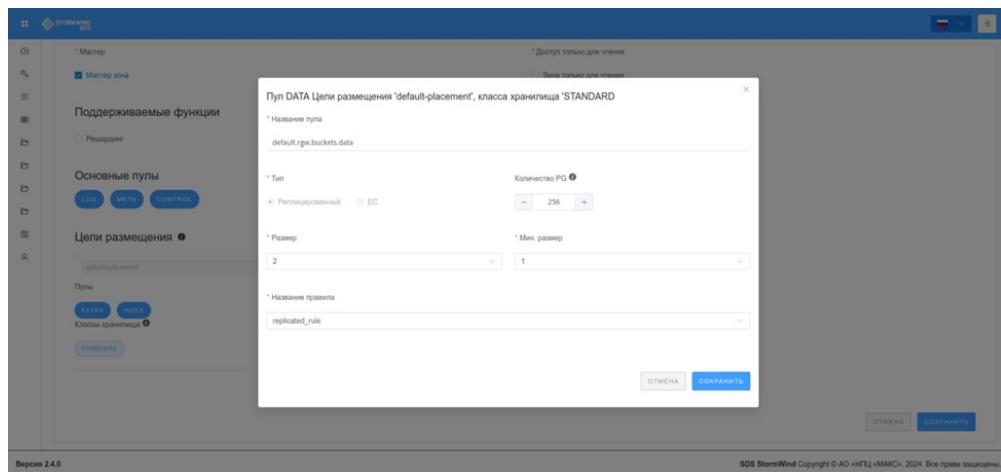


Рисунок 17.11 – Форма пула для класса хранения

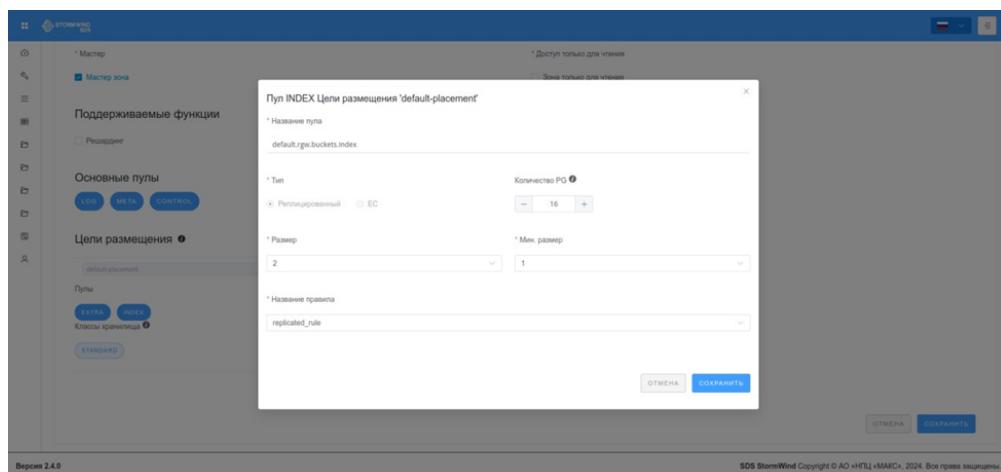


Рисунок 17.12 – Форма пула для цели размещения

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ