

УТВЕРЖДЕН
RU.КНРШ.00007-01-ЛУ

СИСТЕМА ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ «ШТОРМ»

Руководство администратора

RU.КНРШ.00007-01 90 01

Листов 122

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. 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 Развертывание кластера	18
3.1 Развертывание 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 Развертывание второго узла	23
3.2.1 Подключение к существующему кластеру.....	23
3.2.2 Конфигурация параметров узла	24
3.2.3 Завершение развертывания.....	25
3.3 Развертывание 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**.

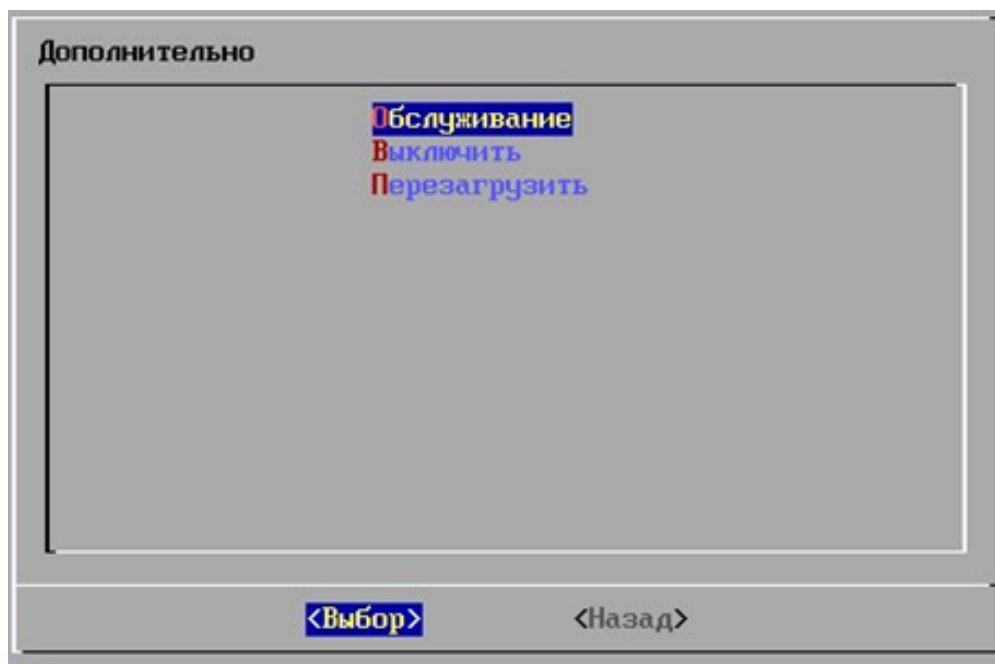


Рисунок 2.2 – Меню “Дополнительно”

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

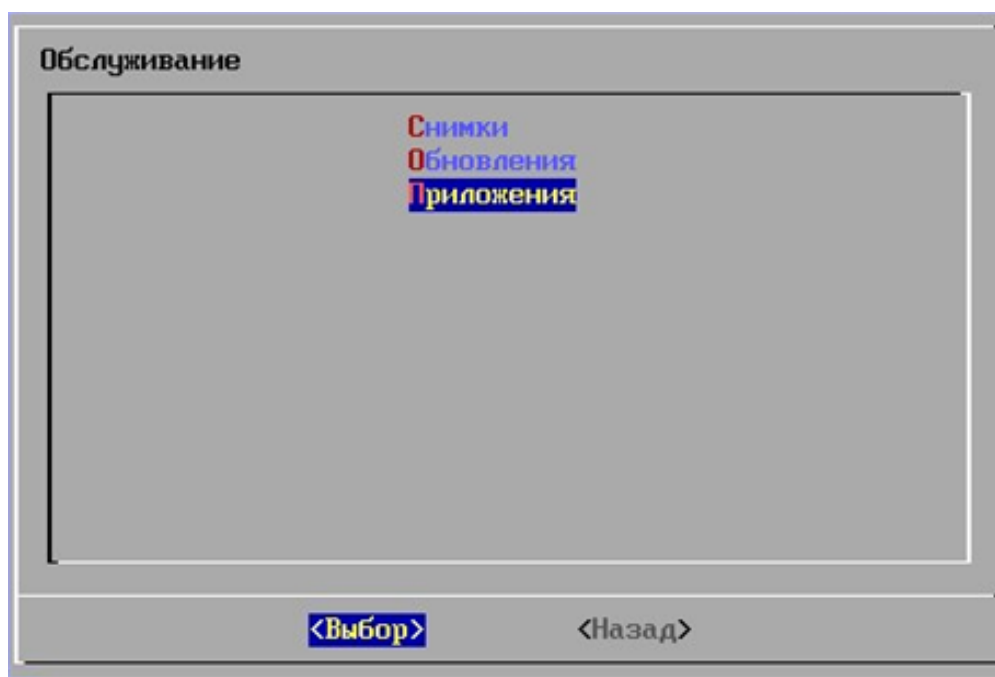


Рисунок 2.3 – Меню “Обслуживание”

6) Выбрать **Установить**.

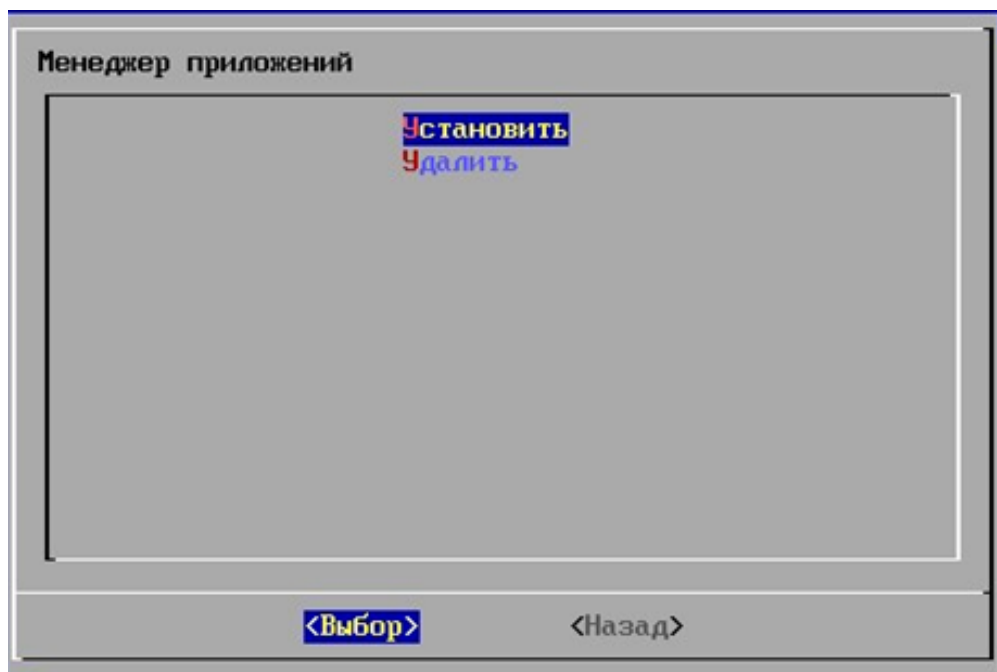


Рисунок 2.4 – Меню “Менеджер приложений”

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

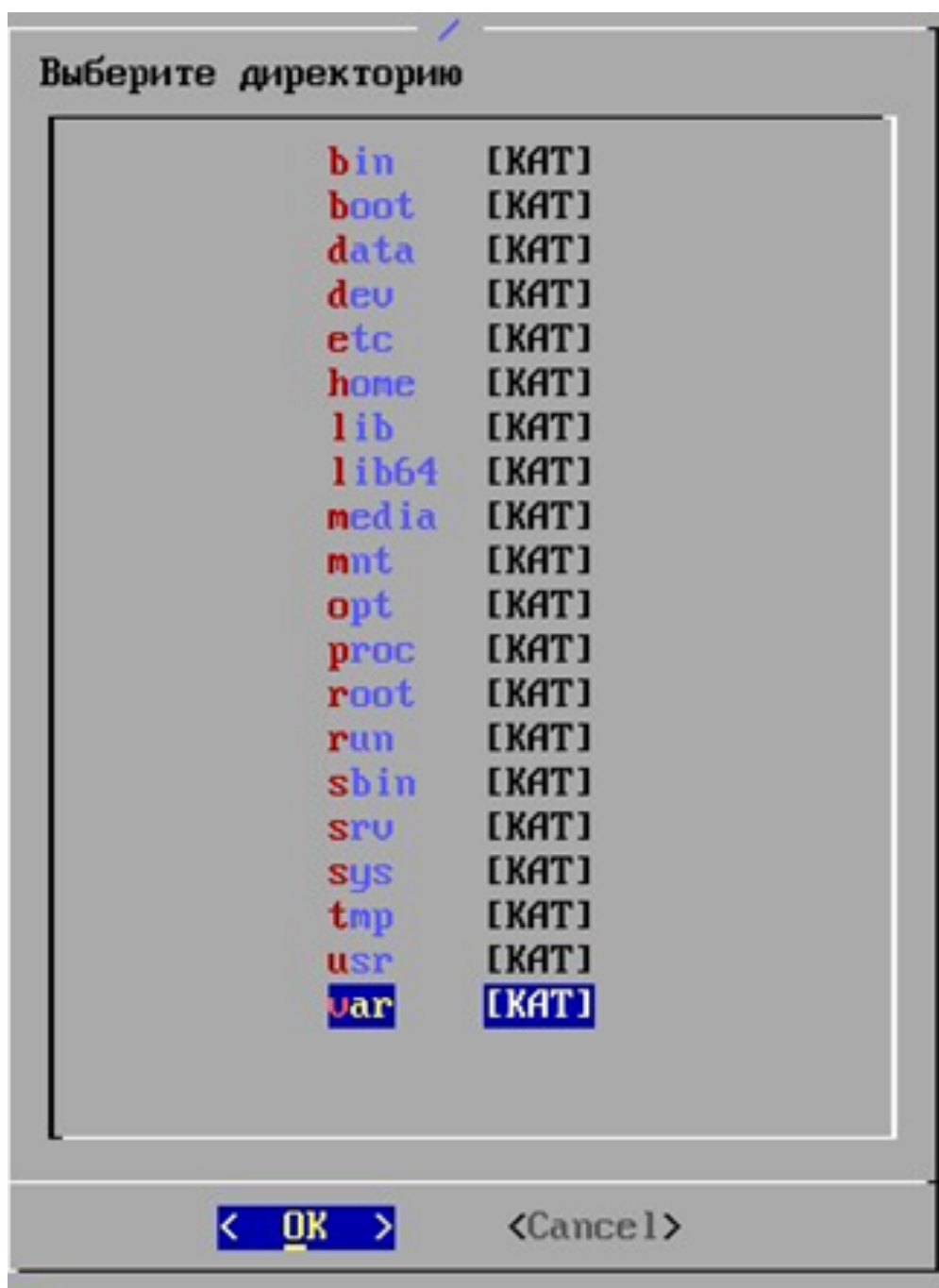


Рисунок 2.5 – Выбор директории var

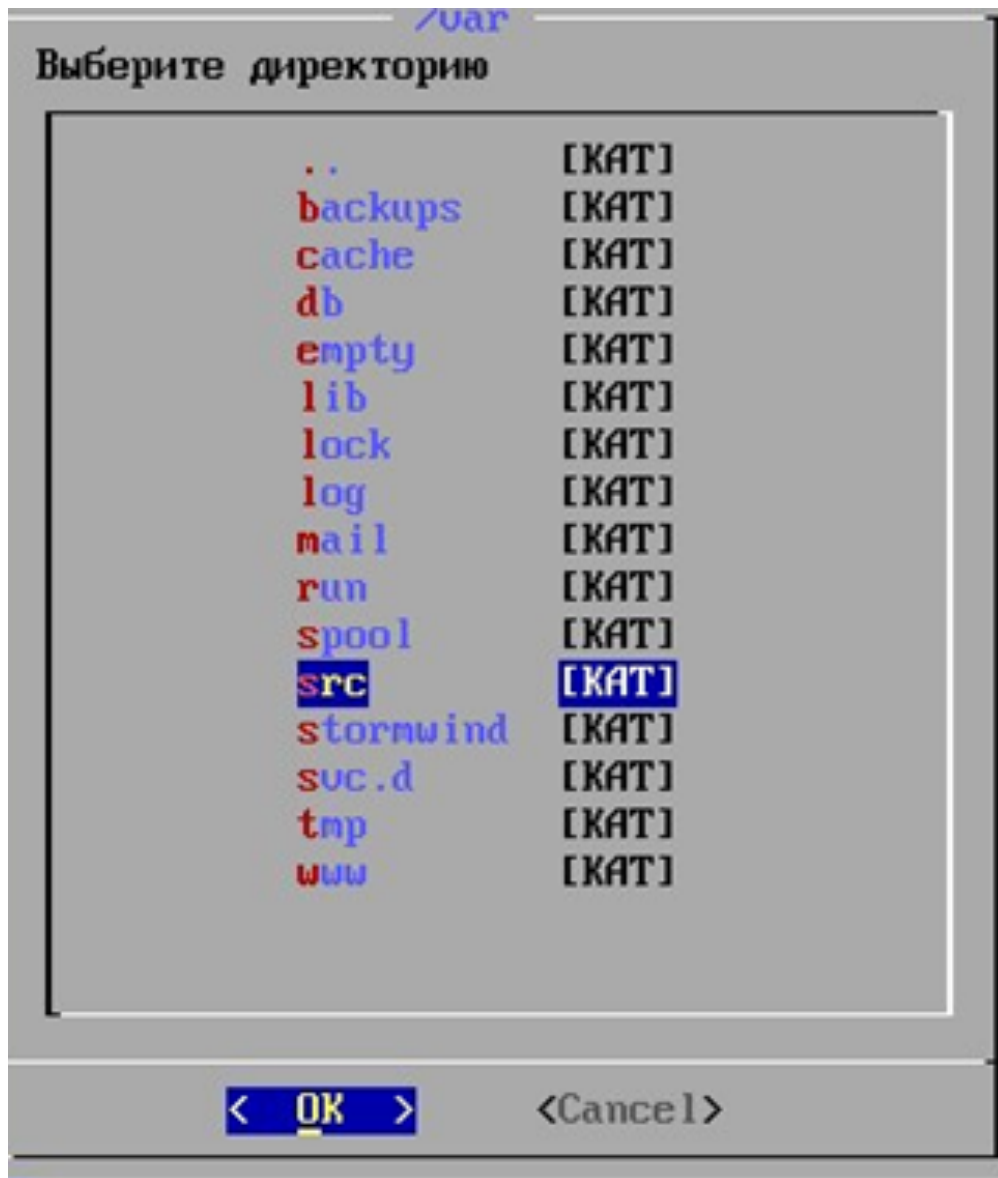


Рисунок 2.6 – Директория /var/src

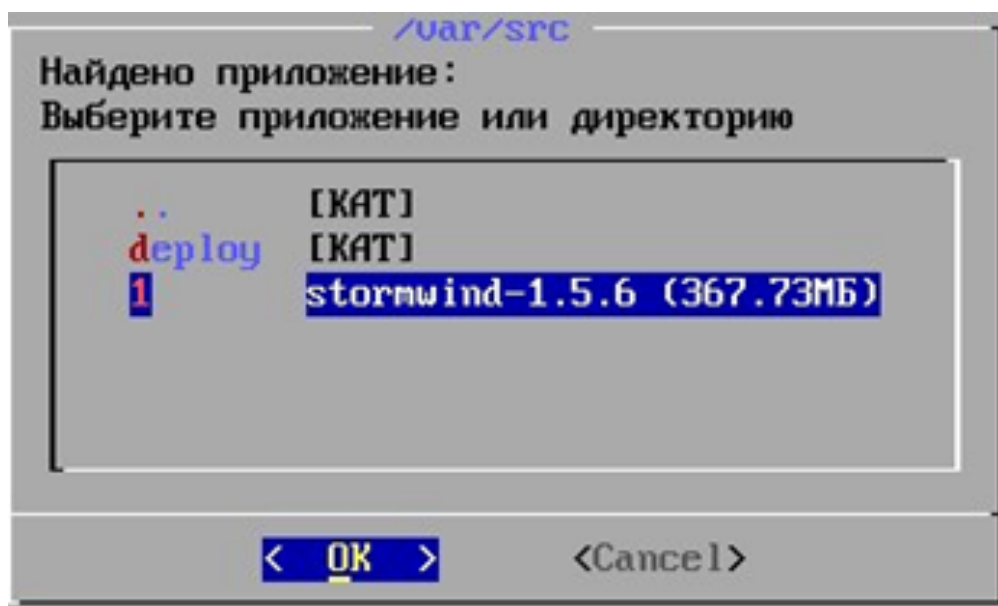


Рисунок 2.7 – Выбор архив с изделием

- 8) Установить архив.

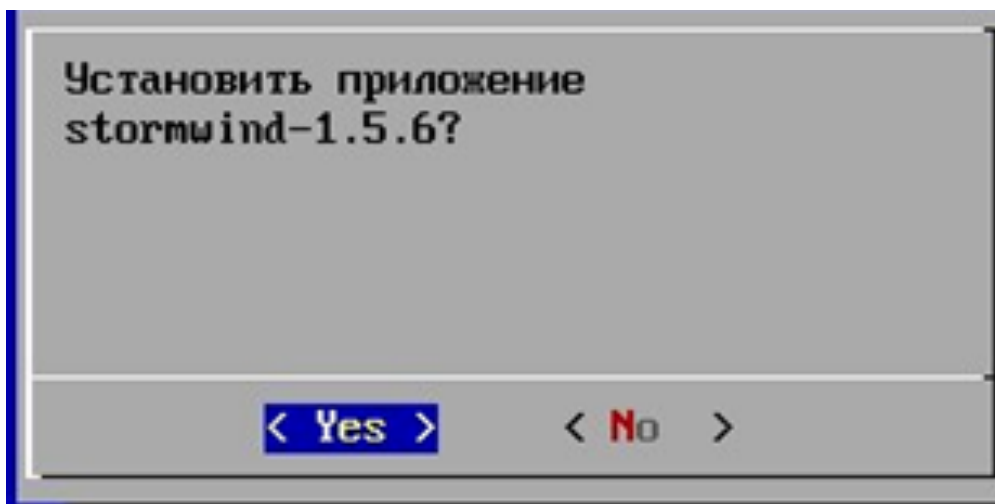


Рисунок 2.8 – Установка РСХД “Шторм”

- 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.

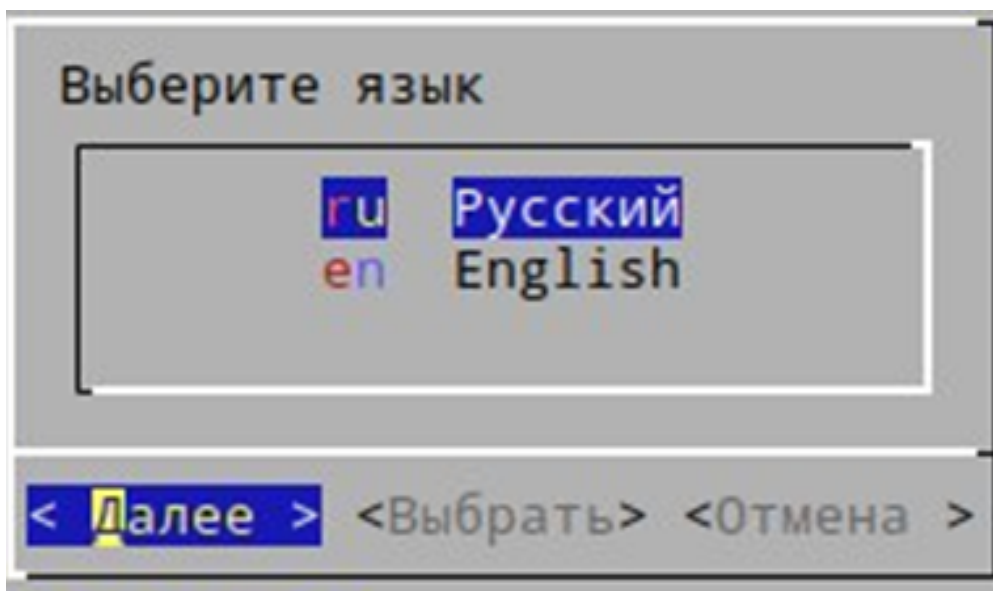


Рисунок 2.10 – Выбор языка

13) Выбрать сетевой интерфейс в качестве публичного.

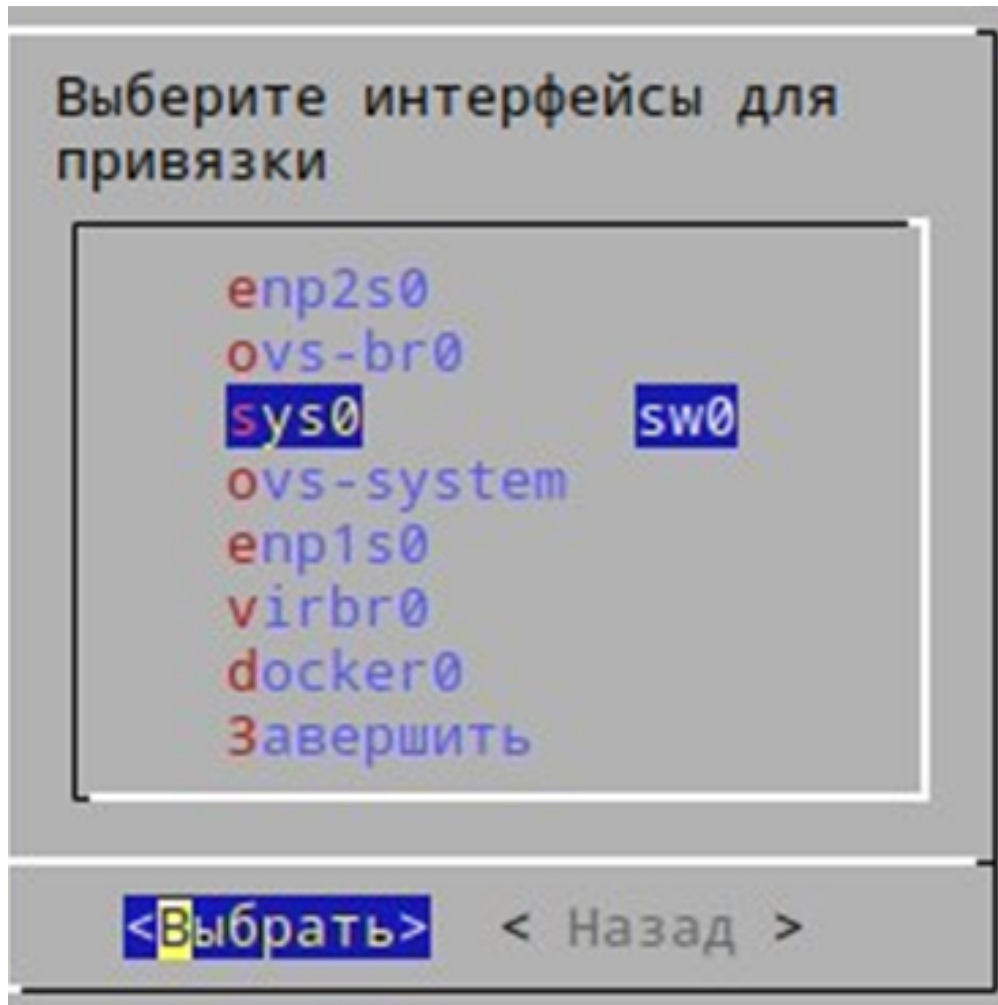


Рисунок 2.11 – Выбор публичного сетевого интерфейса

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.

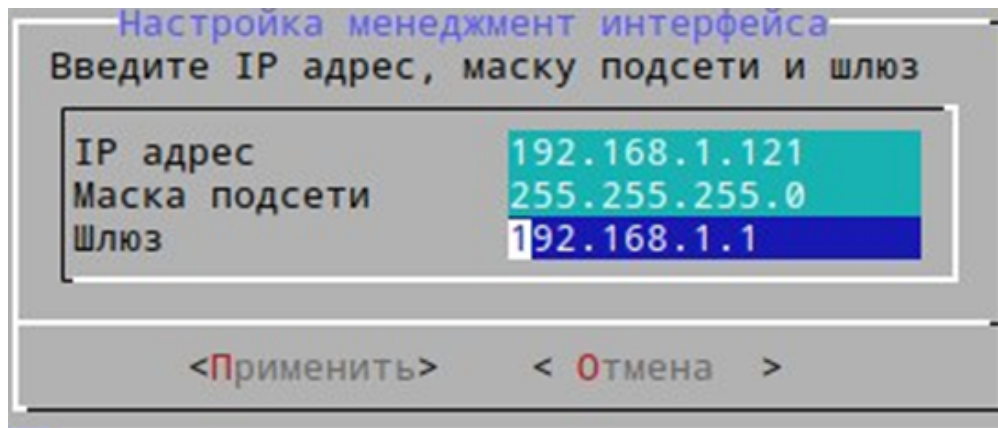


Рисунок 2.12 – Настройки публичной сети

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

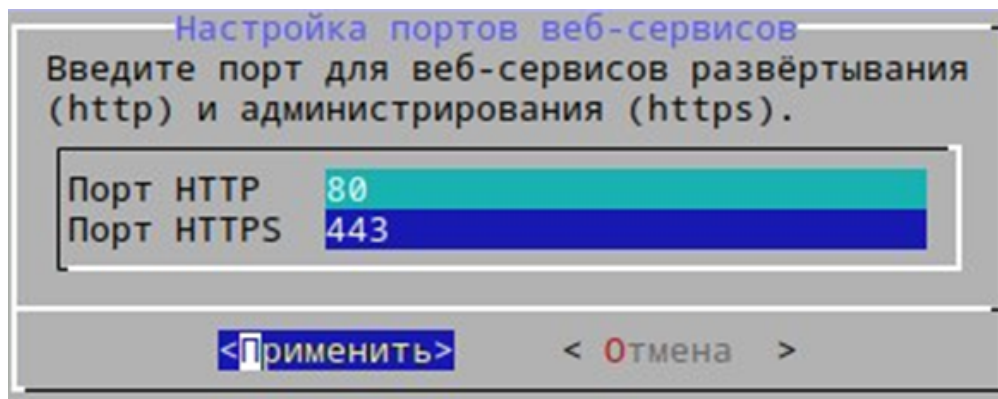


Рисунок 2.13 – Выбор портов для Nginx

- 16) После этого начнется установка.



Рисунок 2.14 – Процесс установки

- 17) Установка завершена.

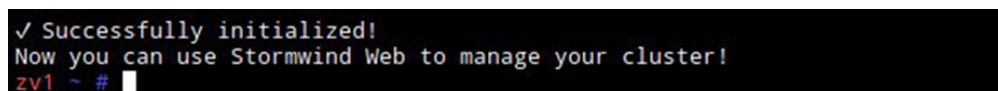


Рисунок 2.15 – Установка завершена

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.

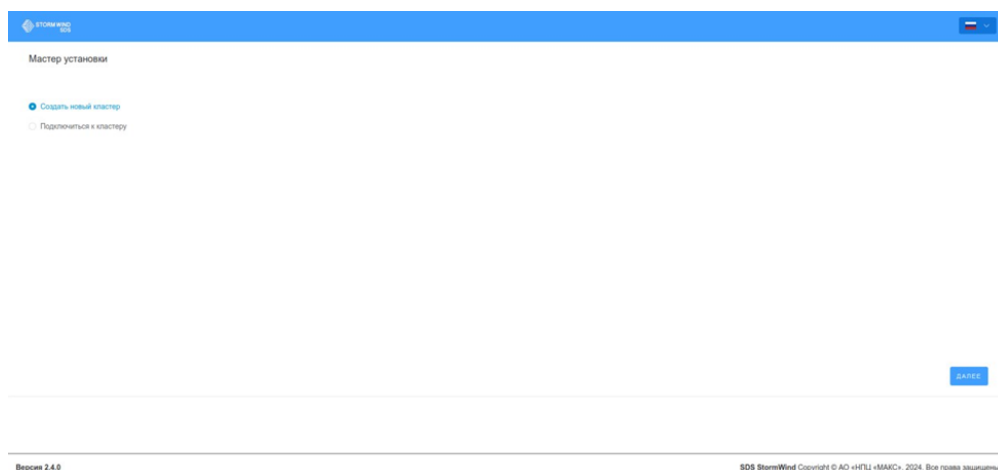


Рисунок 3.1 – Мастер установки Шторм

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 Развертывание 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**.

192.168.1.1 1500

Внутренняя сеть

* Подсеть 10.10.10.0 * Маска подсети 255.255.255.0

* Шлюз 10.10.10.1 * MTU 1500

Сервисы

* Сеть iSCSI public * Сеть NFS public

* Сеть S3 public * Сеть CIFS public

Версия 2.4.0 SOS StoneWind Copyright © АО «НПЦ «МАКС», 2024. Все права защищены.

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).

Настройка кластера

* Сервис синхронизации времени chrony

* Пулы по умолчанию cephfs rbd radosgw

* Размер кластера От 3 до 15 дисков

* Количество копий 2

Шаблон настройки Default

Показать детали

ОБНОВИТЬ НАЗАД СОХРАНИТЬ

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.

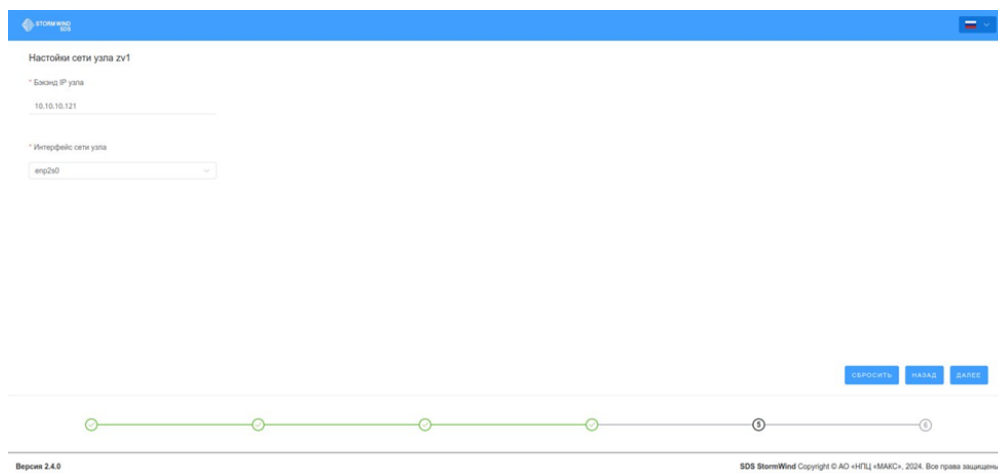


Рисунок 3.5 – Настройки сети узла

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).

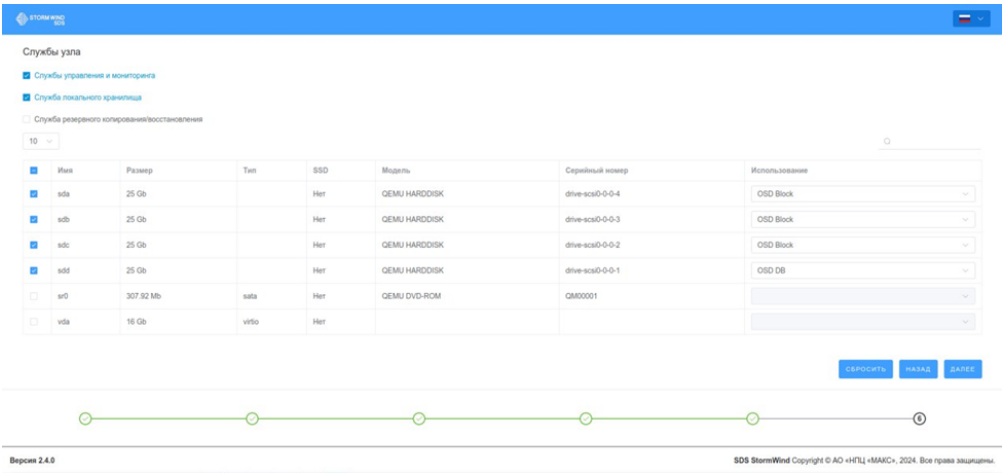


Рисунок 3.6 – Настройка дисков узла

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

3.1.6 Завершение развёртывания

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

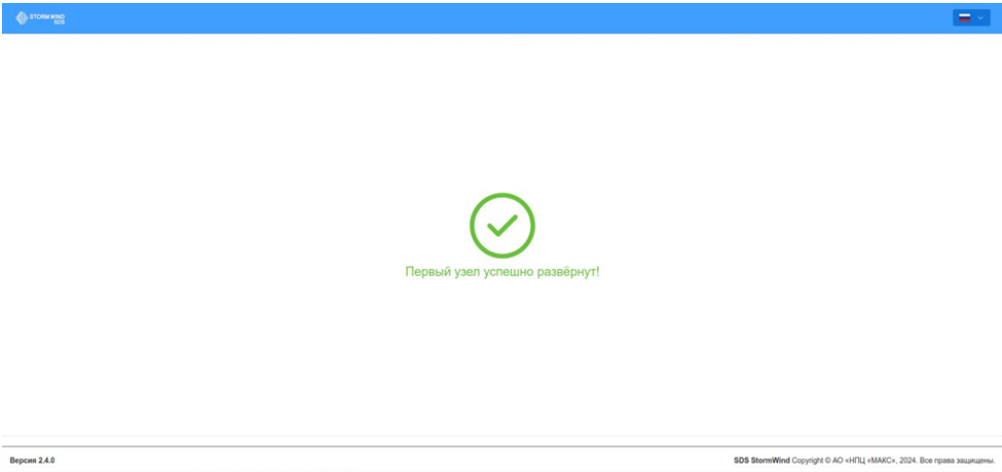


Рисунок 3.7 – Уведомление об успешном развёртывании узла

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.

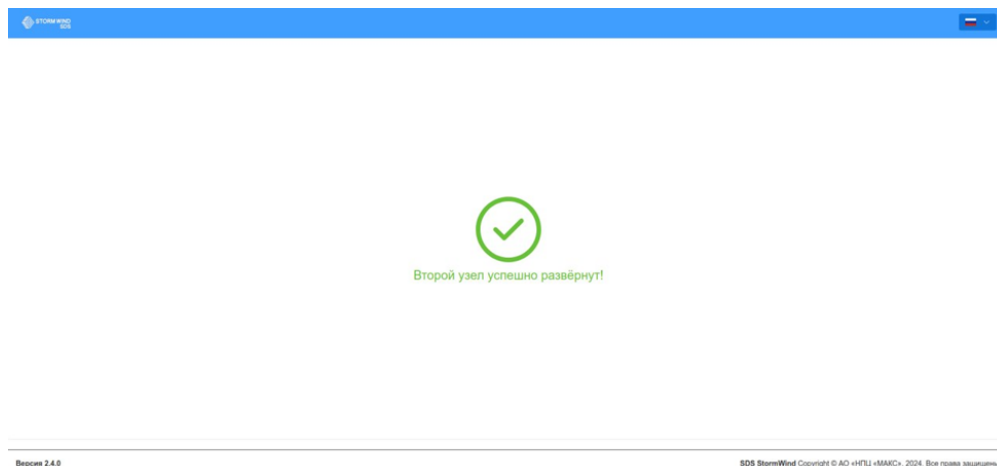


Рисунок 3.9 – Уведомление об успешном развёртывании узла

3.3 Развертывание 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 развёртывание 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 Password;
- 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.

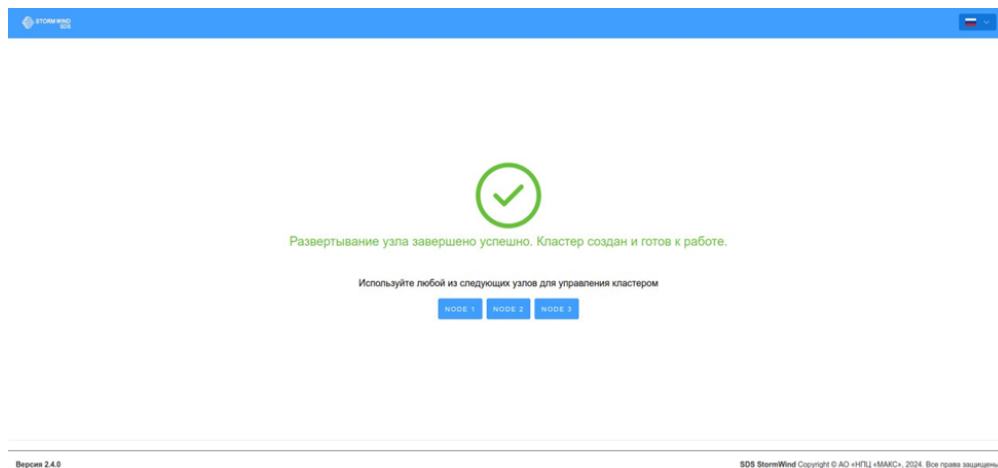


Рисунок 3.10 – Уведомление о завершении развёртывании узла и кластера

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 Serh.

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.

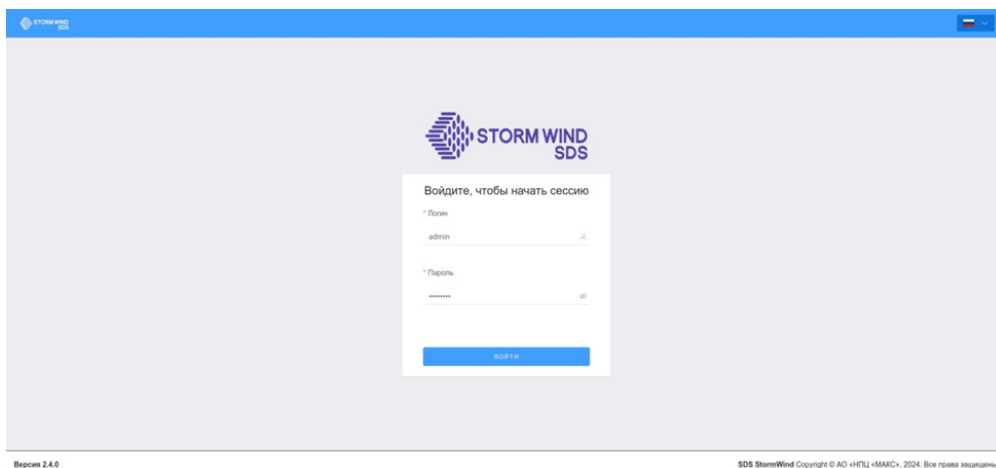


Рисунок 4.1 – Заполненная форма авторизации

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.

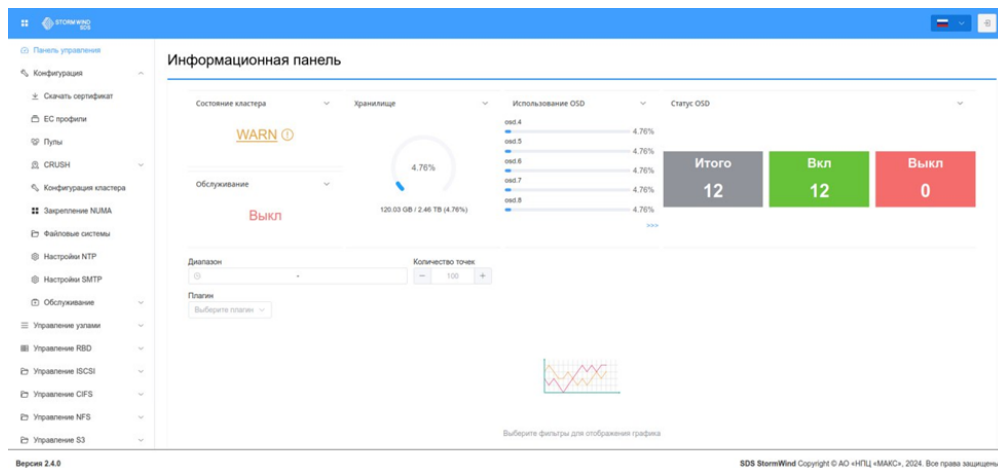


Рисунок 4.2 – Информационная панель

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 развёртывания 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.

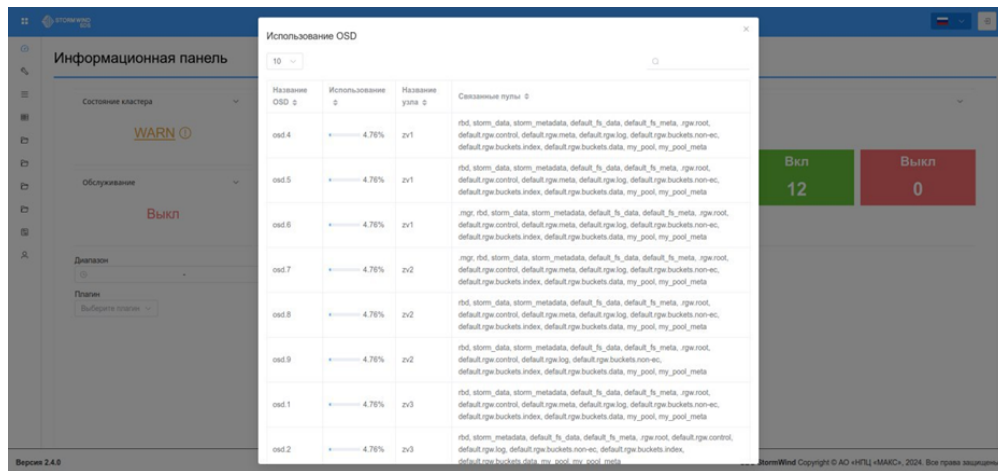


Рисунок 4.3 – Использование OSD

В таблице указываются следующие сведения:

- объём занятого пространства;
- имя узла, в котором развёрнут 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, дата-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 дата-центров.

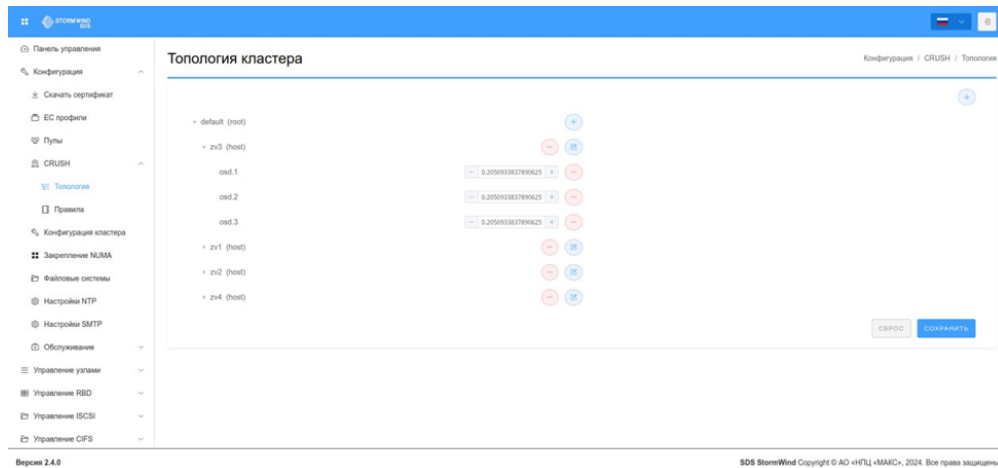


Рисунок 4.4 – Стандартная топология кластера

- 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.

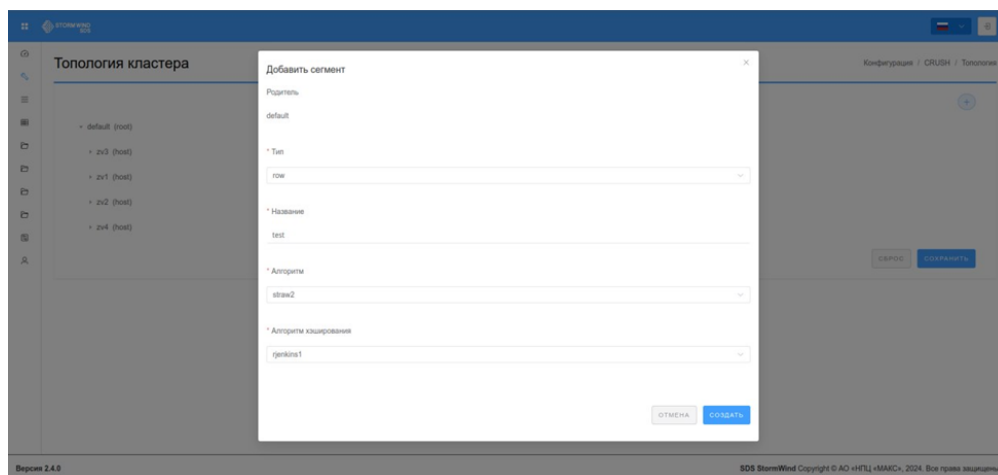


Рисунок 4.5 – Добавление сегмента в корень дерева

- 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 развёртывания создаётся одно правило репликации, которое применяется ко всем пулам по умолчанию.

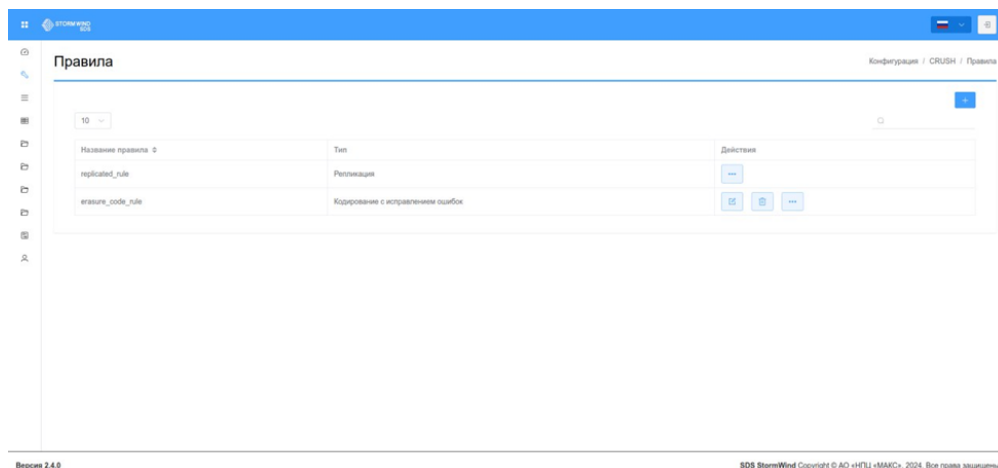


Рисунок 4.6 – Список правил репликации

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

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

Пример: при параметрах К=10 и М=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 К и М. Данный список используется для выбора и управления профилями, применяемыми в пулах хранения.

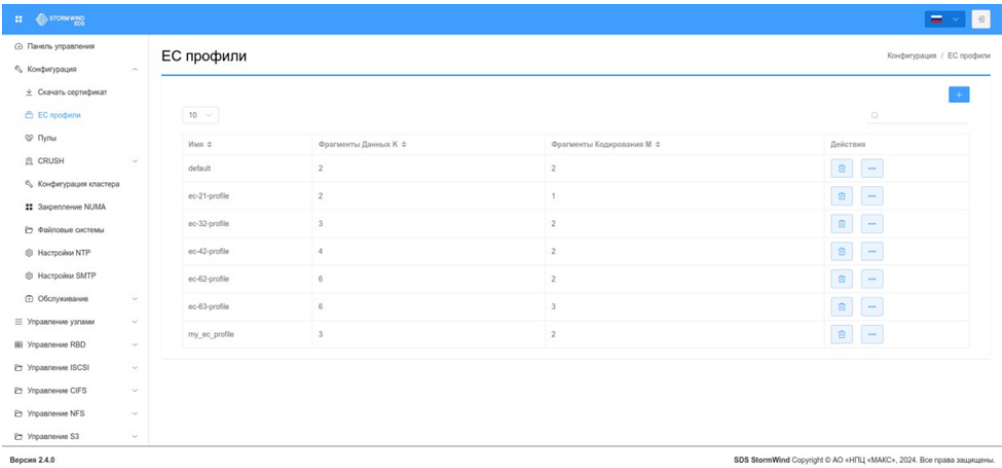


Рисунок 4.9 – Список профилей ЕС

4.5.3 Создание профиля ЕС

При создании нового профиля необходимо задать следующие параметры:

- **Название** — уникальное имя профиля.
- **К** — количество частей исходных данных.
- **М** — 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 — 2024 байта.

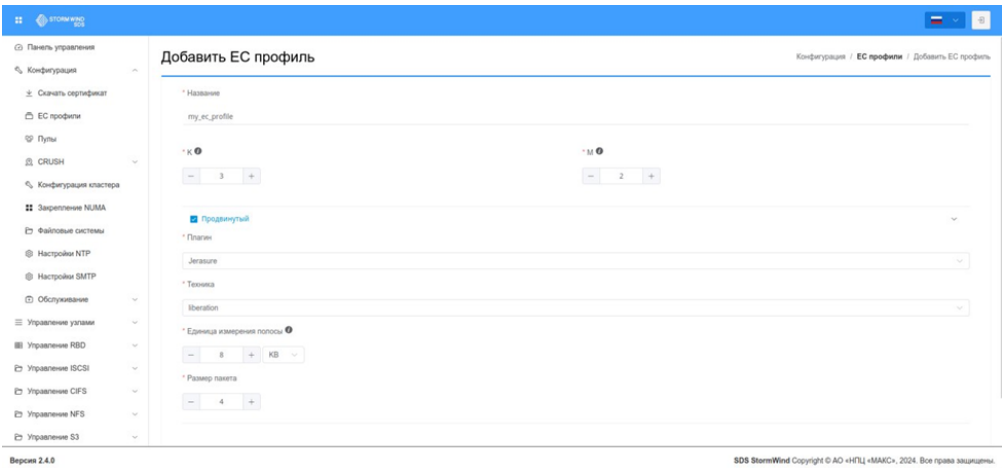


Рисунок 4.10 – Добавление профиля ЕС

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).

Имя	Тип	Использование	PG	Размер	Мин. размер	Название правила	Активные OSD	Состояние	Действия
mgr	replicated	mgr	1	3	2	replicated_rule	3	Активно	[иконки]
rbd	replicated	rbd	256	2	1	replicated_rule	12	Активно	[иконки]
storm_data	replicated	cephfs	16	2	1	replicated_rule	10	Активно	[иконки]
storm_metadata	replicated	cephfs	16	2	1	replicated_rule	12	Активно	[иконки]
default_h_data	replicated	cephfs	256	2	1	replicated_rule	12	Активно	[иконки]
default_h_meta	replicated	cephfs	16	2	1	replicated_rule	12	Активно	[иконки]
rgw.root	replicated	radosgw	32	3	2	replicated_rule	12	Активно	[иконки]
default.rgw.control	replicated	radosgw	16	2	1	replicated_rule	12	Активно	[иконки]
default.rgw.meta	replicated	radosgw	16	2	1	replicated_rule	10	Активно	[иконки]
default.rgw.log	replicated	radosgw	16	2	1	replicated_rule	12	Активно	[иконки]

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;

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

Рисунок 5.2 – Форма добавления пула ЕС

- **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.

The screenshot shows the 'Добавить пул' (Add Pool) window in the StarWind Storage Manager. The left sidebar contains a navigation menu with options like 'Панель управления', 'Конфигурация', 'Скачать сертификат', 'EC профили', 'Пулы', 'CRUSH', 'Конфигурация кластера', 'Зарепление NUMA', 'Файловые системы', 'Настройки NTP', 'Настройки SMTP', 'Обслуживание', 'Управление узлами', 'Управление RBD', 'Управление iSCSI', 'Управление CIFS', 'Управление NFS', and 'Управление S3'. The main area is titled 'Добавить пул' and contains the following fields:

- Название пула** (Pool Name): my_pool
- Тип** (Type): ☒ Реплицированный (Replicated), ☐ EC
- Использование** (Usage): cephfs
- Количество PG** (Number of PG): 2
- Размер** (Size): 2
- Мин. размер** (Min. size): 1
- Сжатие** (Compression): ☒ Включено (Enabled), ☐ Отключено (Disabled)
- Алгоритм сжатия** (Compression Algorithm): lz4
- Ролики сжатия** (Compression Roles): parallel
- Название правила** (Rule Name): replicated_rule

At the bottom, it says 'Версия 2.4.0' and 'SOS StarWind Copyright © АО «НТЦ «МАКС», 2024. Все права защищены.'

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.

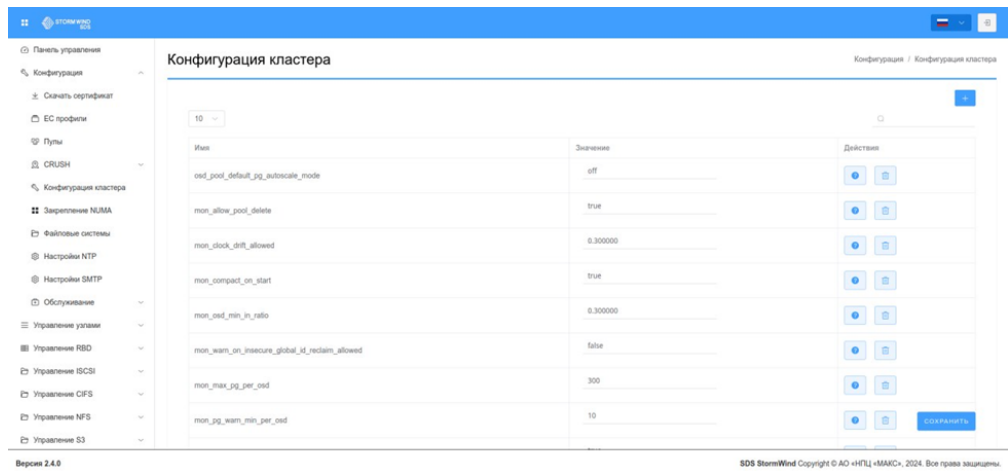


Рисунок 5.5 – Таблица конфигурации кластера

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.

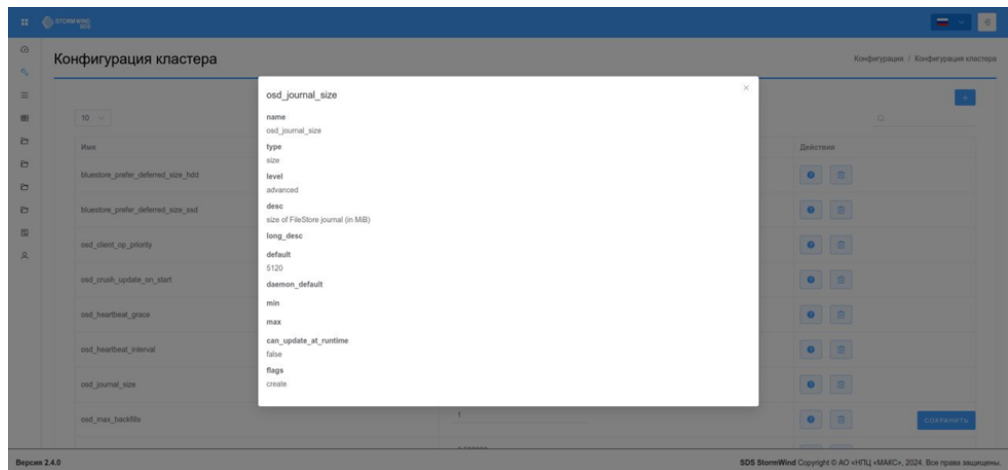


Рисунок 5.6 – Пример описания одного из параметров конфигурации кластера

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.

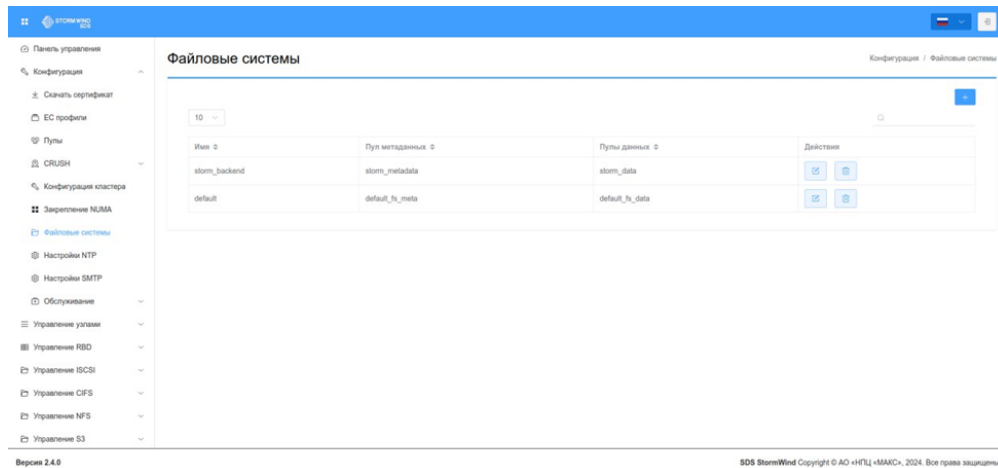


Рисунок 6.1 – Список файловых систем

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, введенные 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.*

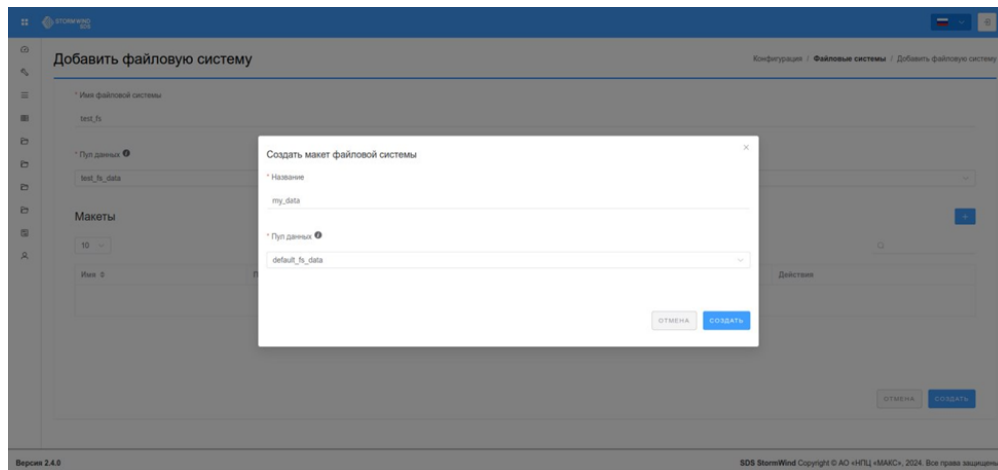


Рисунок 6.2 – Форма добавления макета

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**.

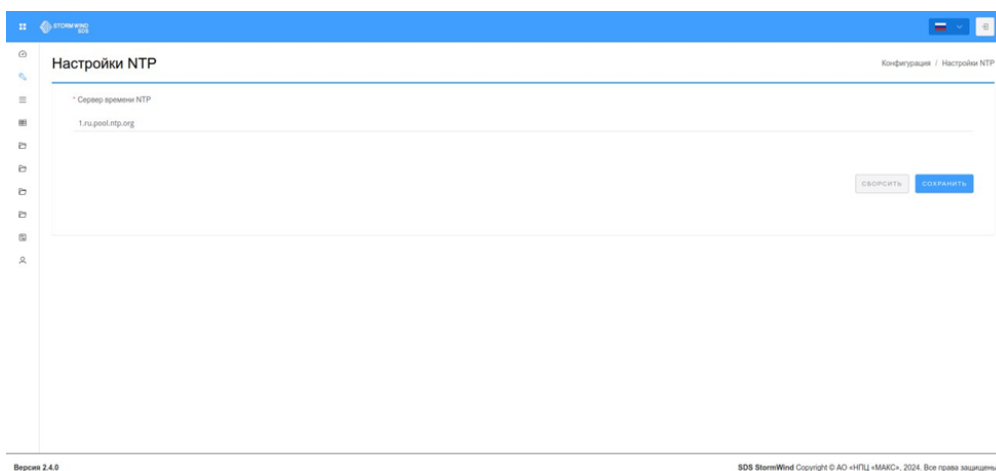


Рисунок 7.1 – Настройки NTP

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 исключения;
- 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.

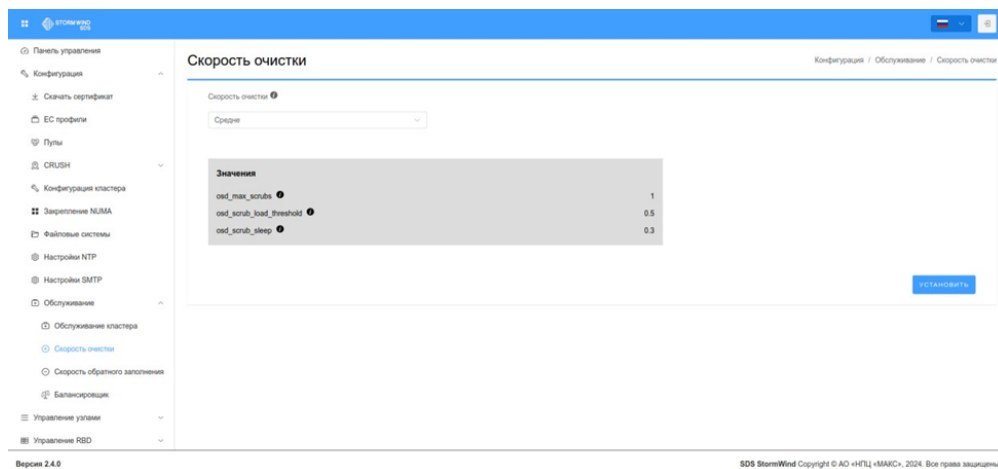


Рисунок 8.2 – Настройка скорости очистки данных

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.

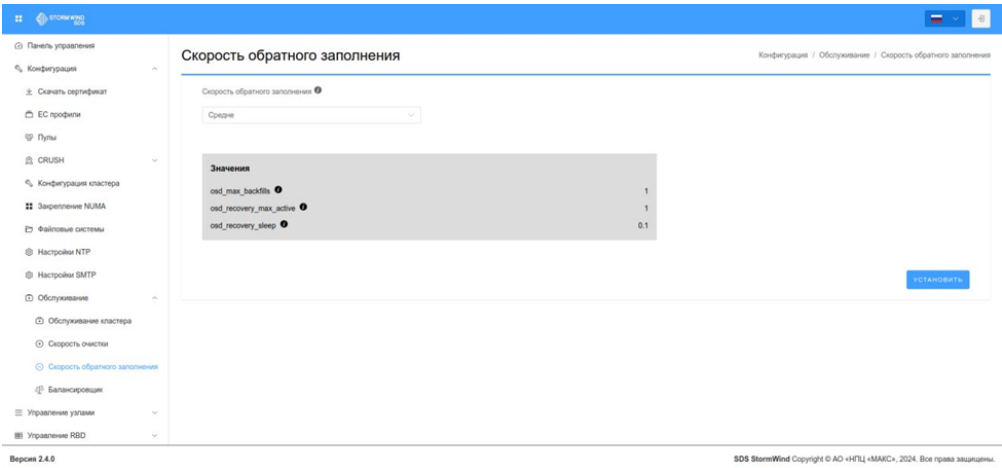


Рисунок 8.3 – Настройка скорости обратного заполнения данных

8.3 Настройки балансировщика данных

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

- **urmap** — 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.

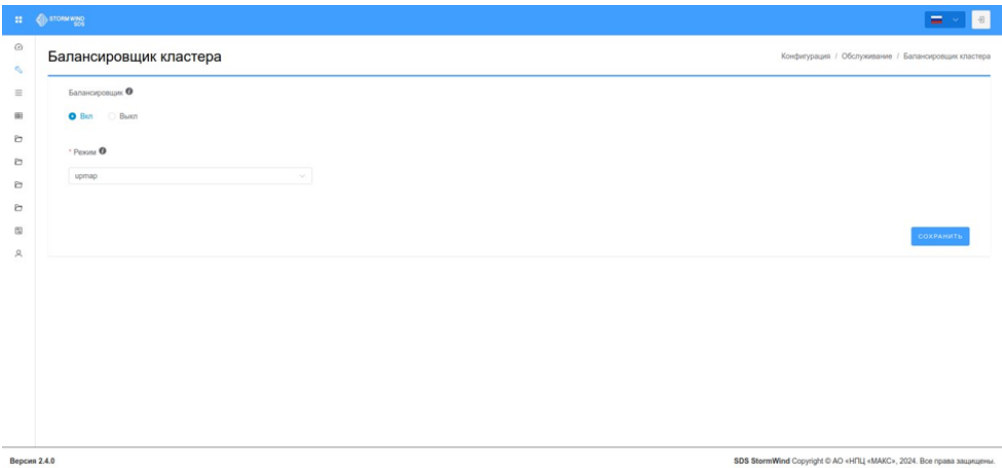


Рисунок 8.4 – Настройки балансировщика данных

***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	[Иконки действий]
zv2	10.10.10.122	192.168.1.122	Активен	[Иконки действий]
zv3	10.10.10.123	192.168.1.123	Активен	[Иконки действий]
zv4	10.10.10.124	192.168.1.124	Активен	[Иконки действий]

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.

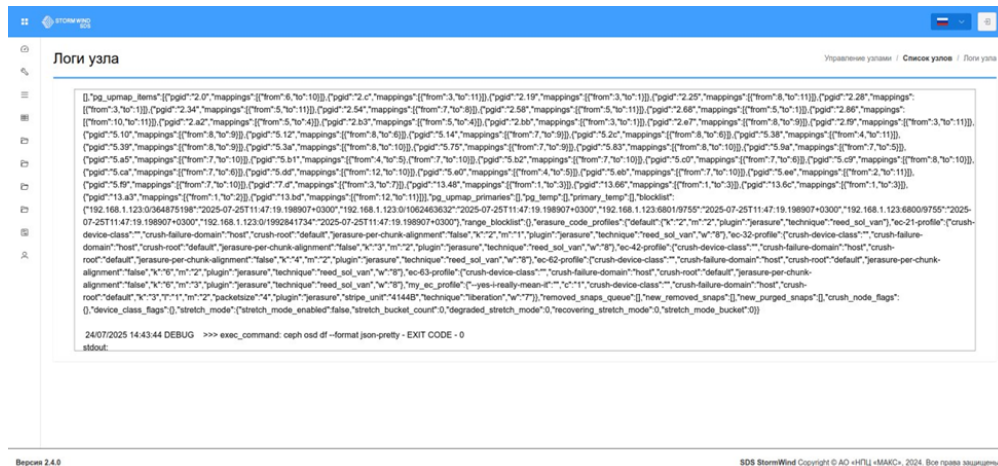


Рисунок 9.2 – Просмотр логов узла

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.

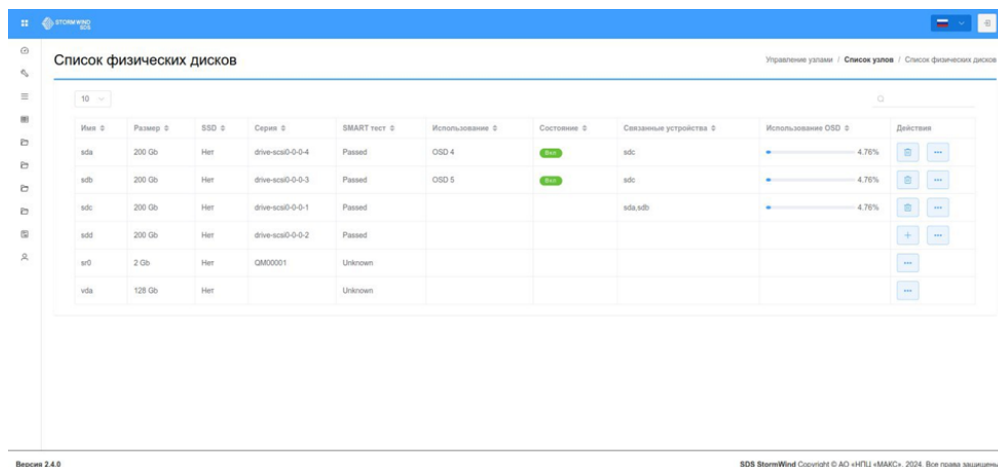


Рисунок 9.3 – Список физических дисков узла

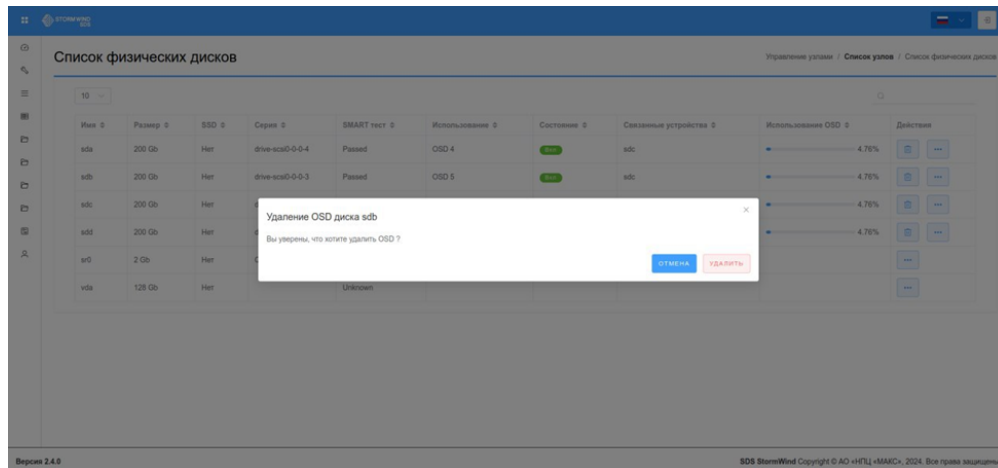


Рисунок 9.4 – Подтверждение удаления диска

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).

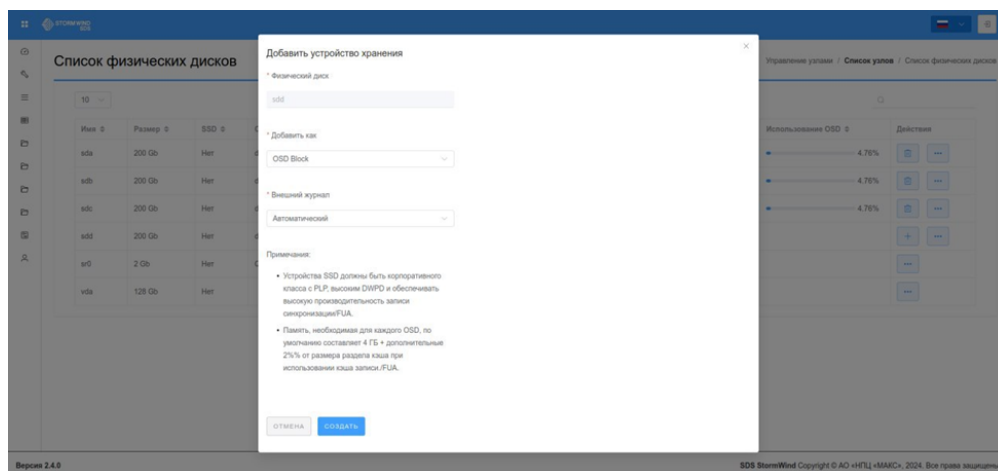


Рисунок 9.5 – Подключение диска к кластеру

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.

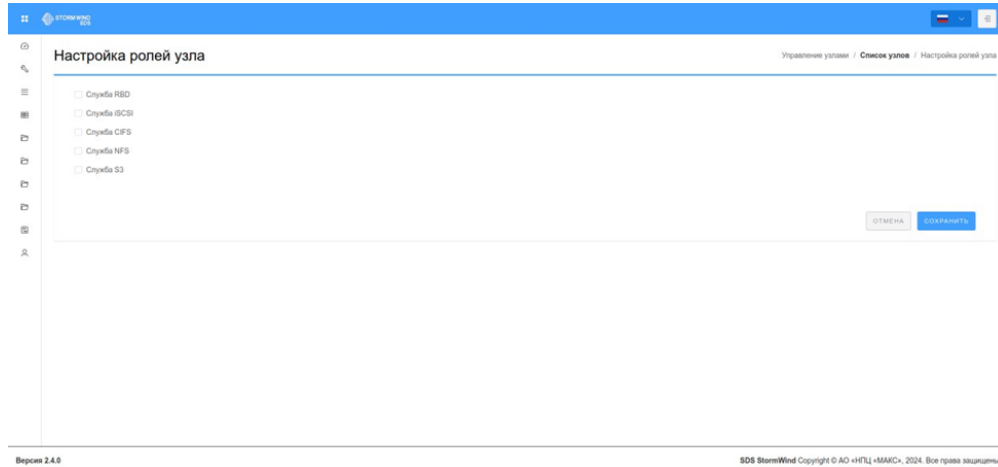


Рисунок 9.6 – Управление ролями узла

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).

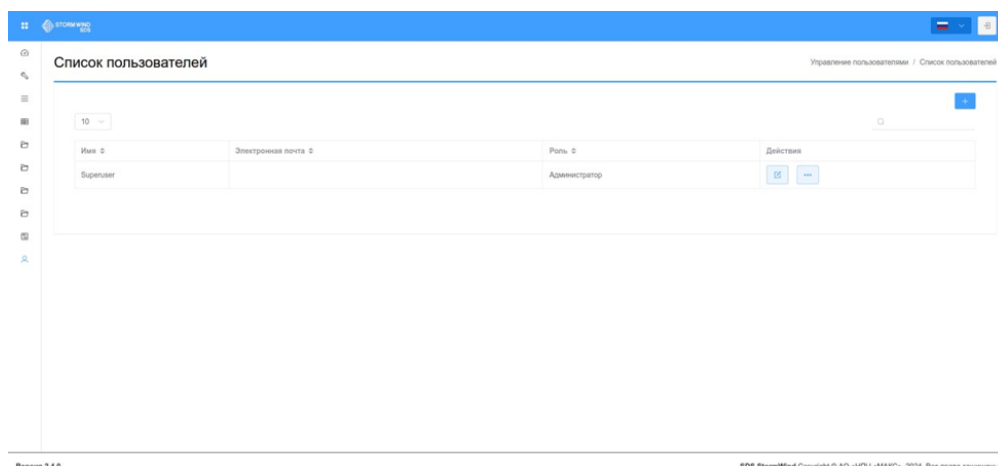


Рисунок 10.1 – Список пользователей Шторм

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.

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.

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.

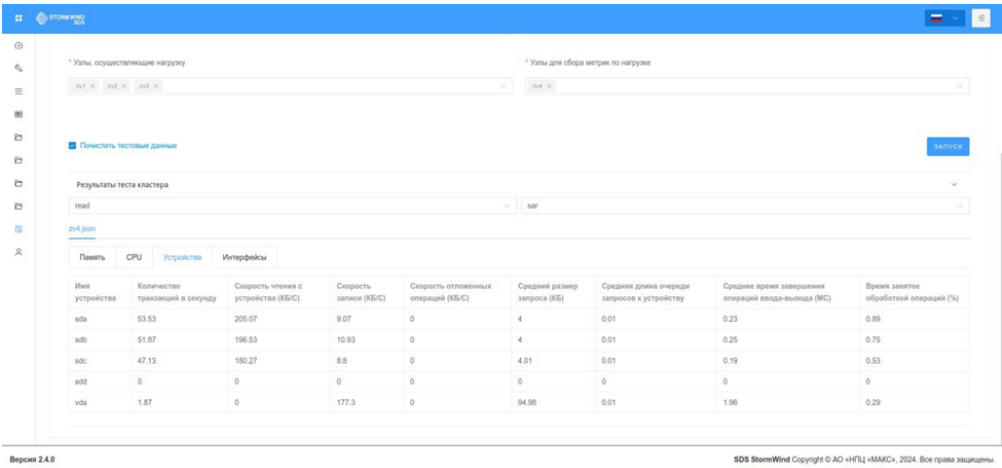


Рисунок 11.2 – Отчёт о тестировании кластера (ч. 1)

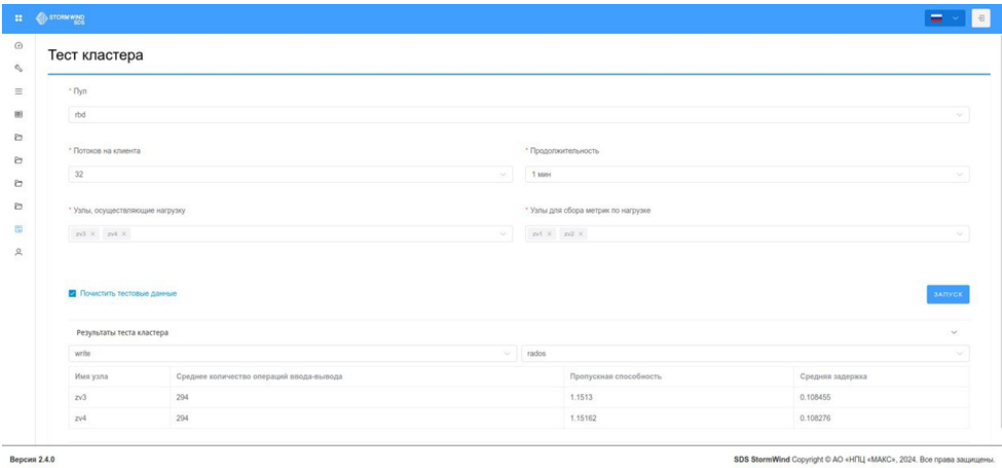


Рисунок 11.3 – Отчёт о тестировании кластера (ч. 2)

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).

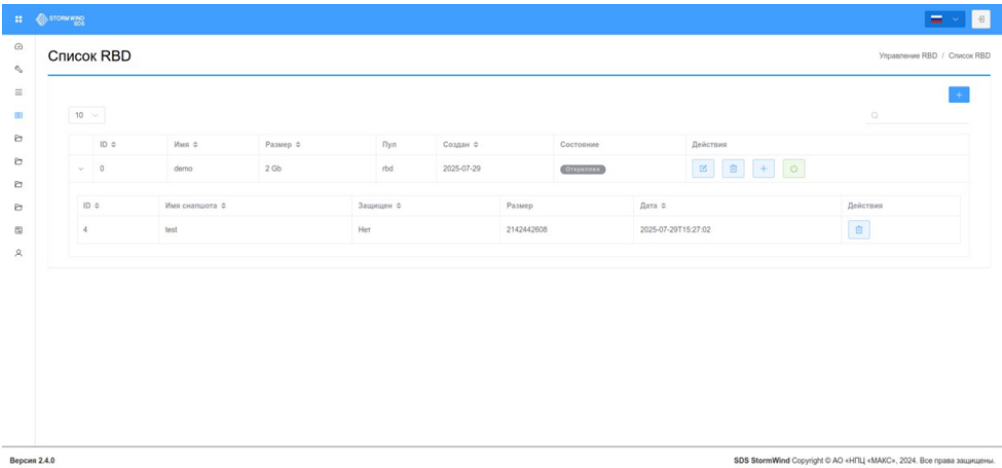


Рисунок 12.1 – Список RBD Шторм

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.

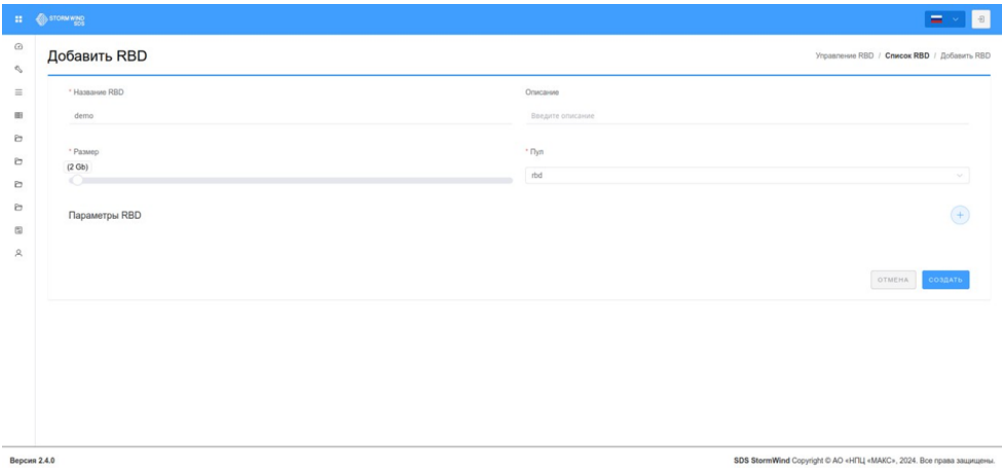


Рисунок 12.2 – Создание RBD Шторм

12.3 Редактирование RBD

Форма редактирования идентична форме создания, за исключением следующих ограничений:

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

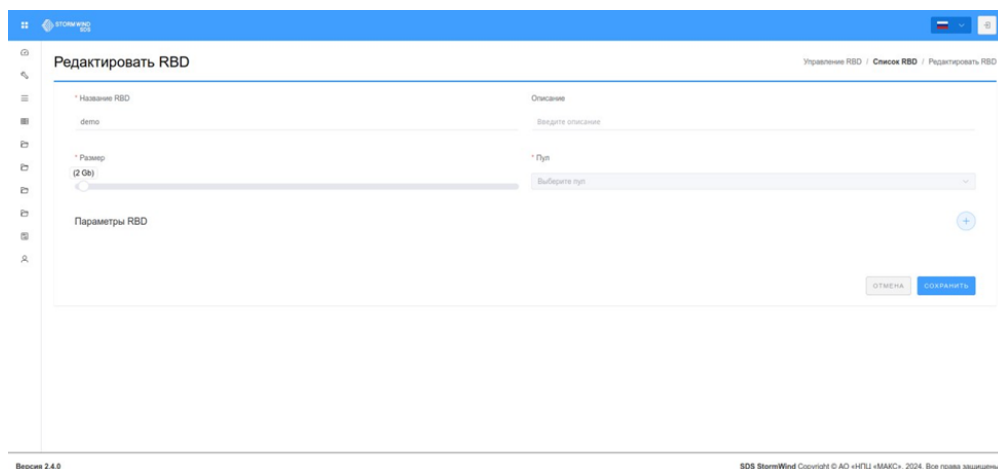


Рисунок 12.3 – Редактирование RBD Шторм

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.

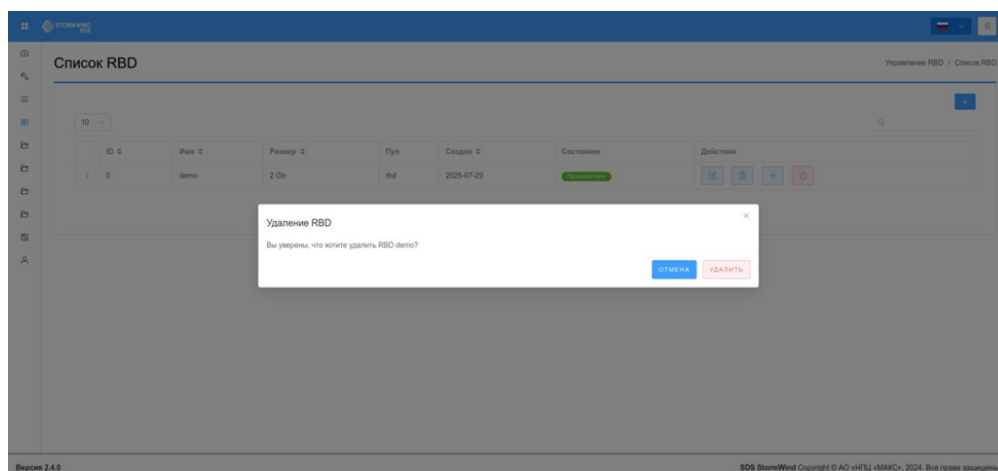


Рисунок 12.4 – Подтверждение удаления RBD

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.

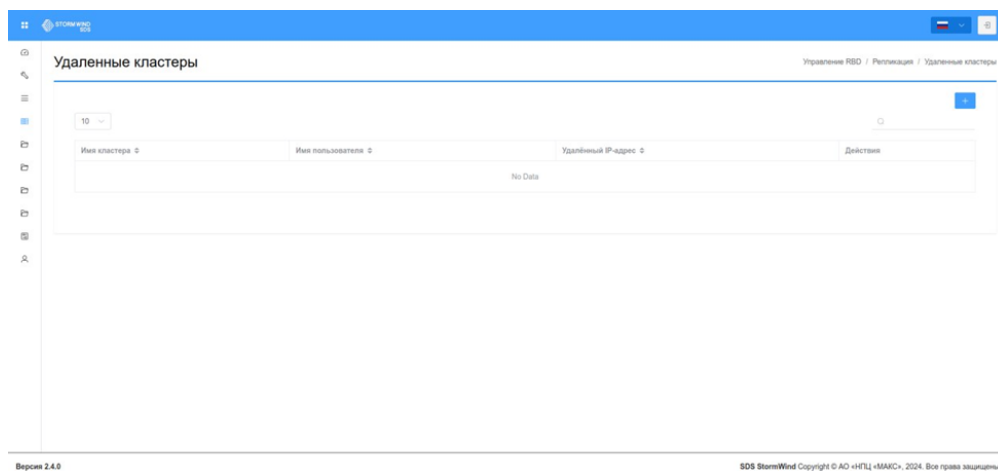


Рисунок 13.1 – Список удаленных кластеров

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.

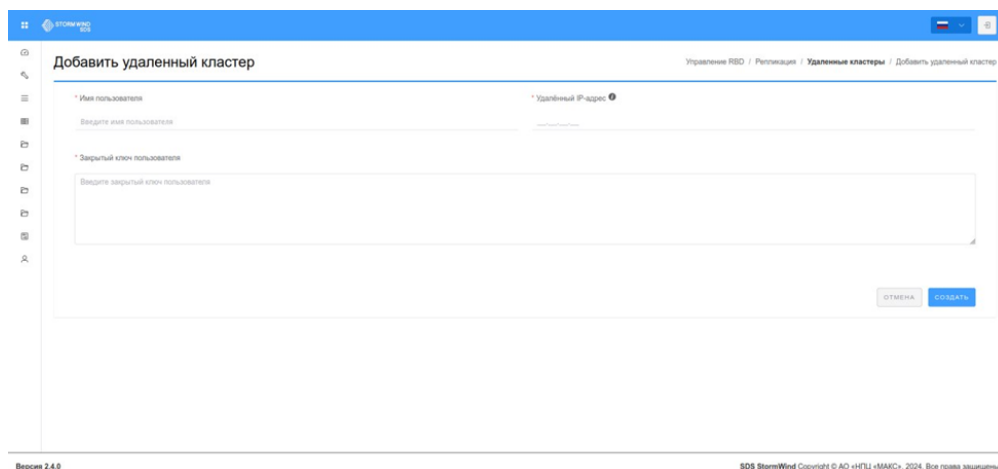
The screenshot shows a web interface for adding a remote cluster. The title is 'Добавить удаленный кластер'. There are two main input sections: 'Имя пользователя' (Username) with a label 'Введите имя пользователя' and 'Закрытый ключ пользователя' (Private key) with a label 'Введите закрытый ключ пользователя'. The private key section has a large text area for pasting the key. At the bottom right are 'ОТМЕНА' (Cancel) and 'СОХРАТИТЬ' (Save) buttons. The footer shows 'Версия 2.4.0' and 'SOS StoreWind Copyright © АО «НПЦ «МАКС», 2024. Все права защищены.'

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.

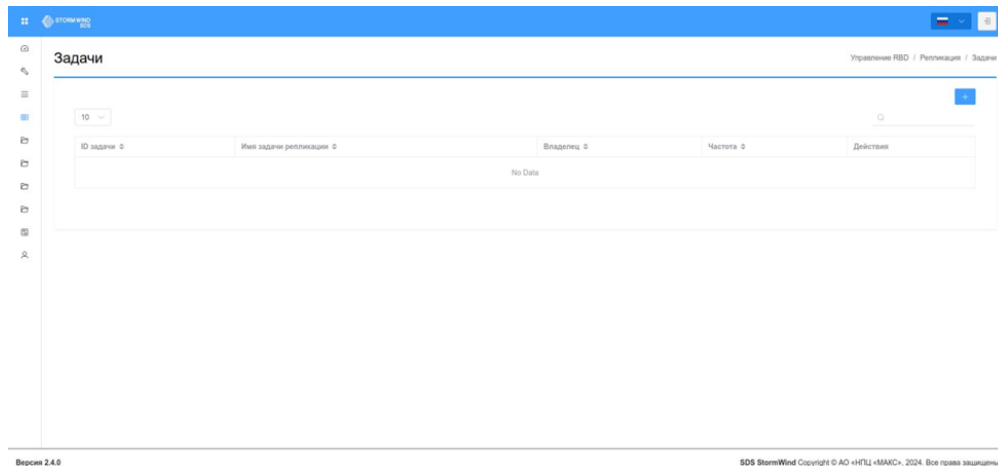


Рисунок 13.3 – Список задач репликации

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).

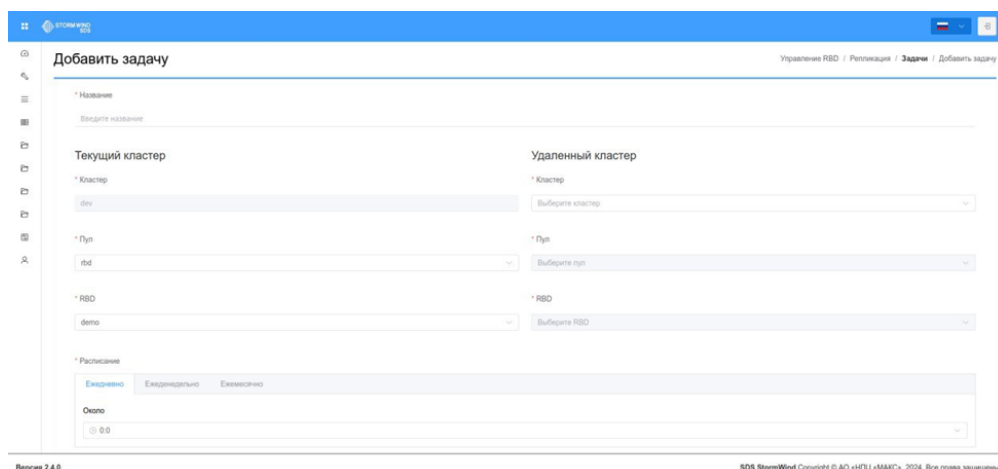


Рисунок 13.4 – Создание задачи репликации

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.

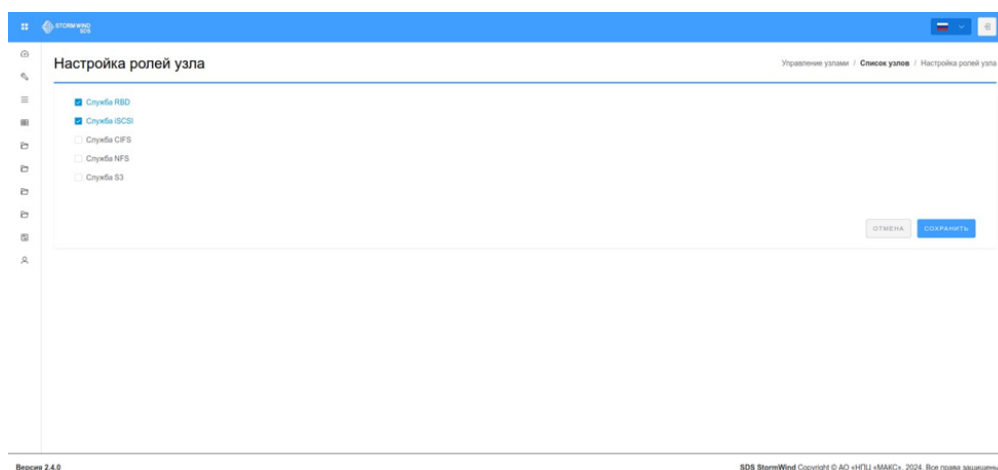


Рисунок 14.2 – Настройка служб для iSCSI

Если активирована только служба iSCSI, без RBD, то цели переходят в режим ожидания до подключения требуемого образа RBD. Служба RBD отвечает за монтирование 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.

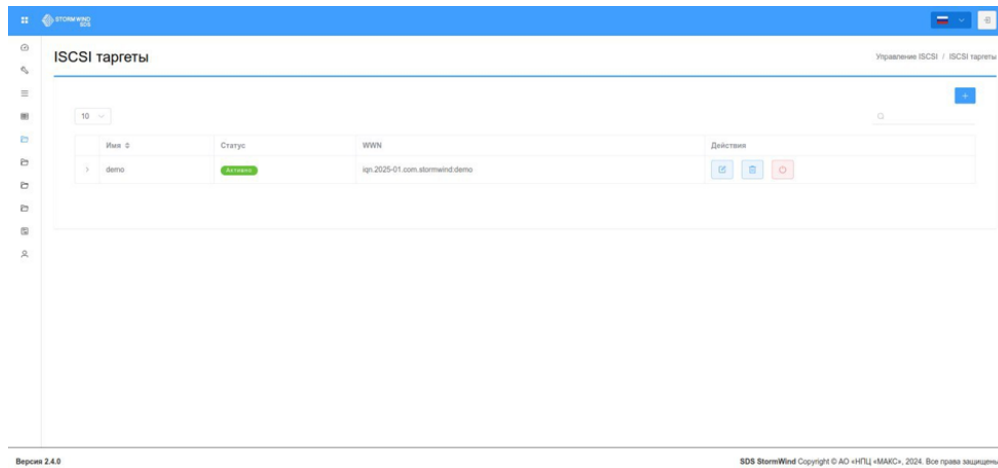


Рисунок 14.3 – Список iSCSI целей

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**.*

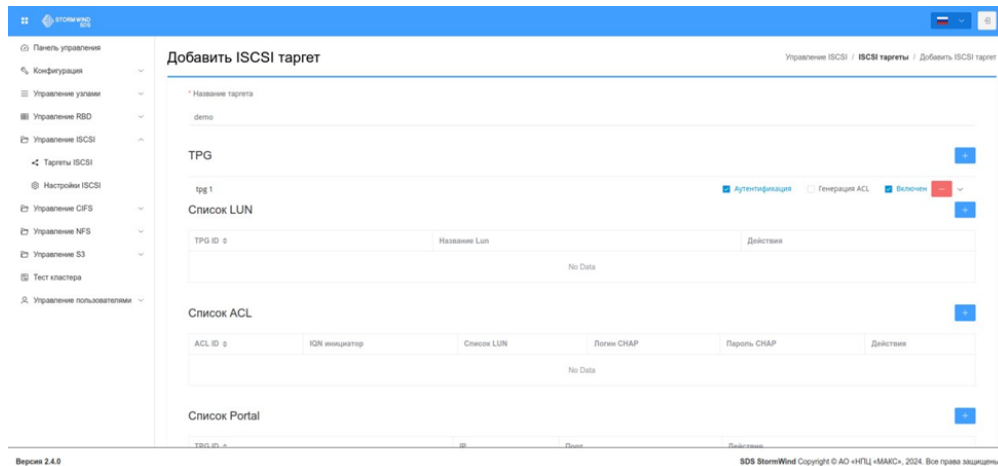


Рисунок 14.4 – Форма создание iSCSI цели

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.

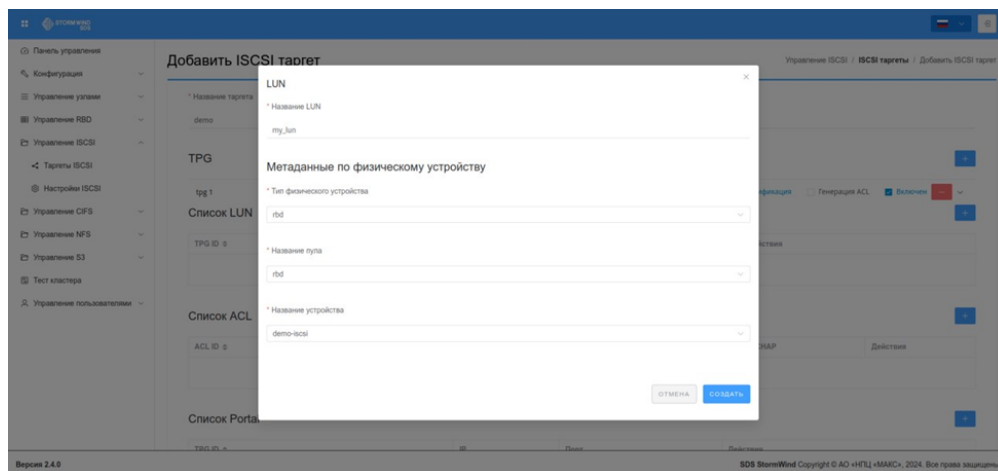


Рисунок 14.5 – Форма создания LUN

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.

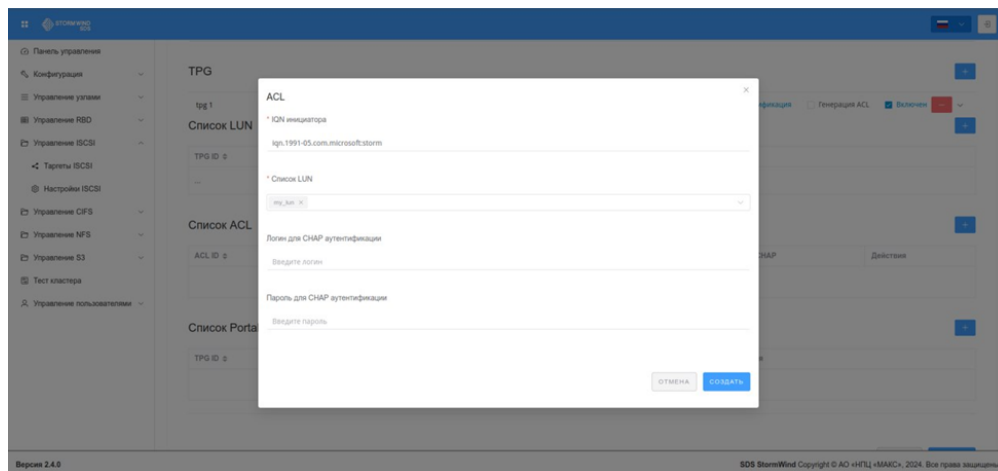


Рисунок 14.6 – Форма создания ACL

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.

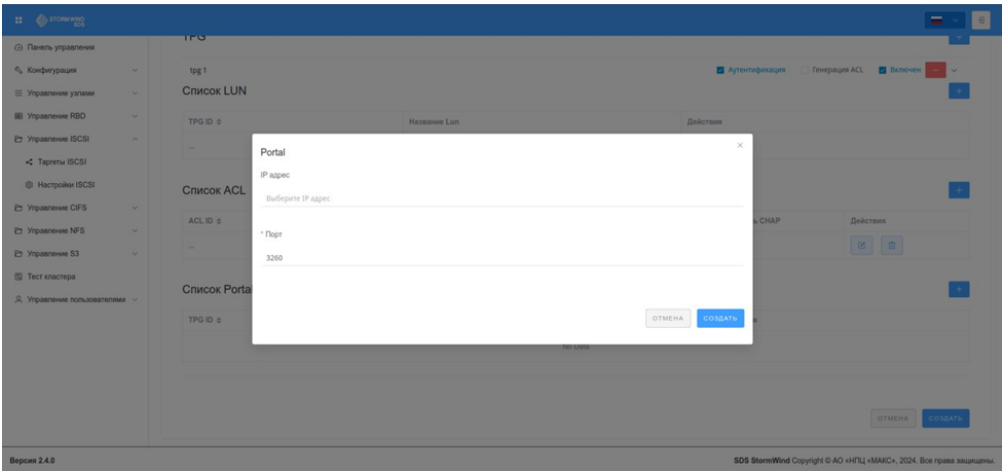


Рисунок 14.7 – Форма создания портала

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».

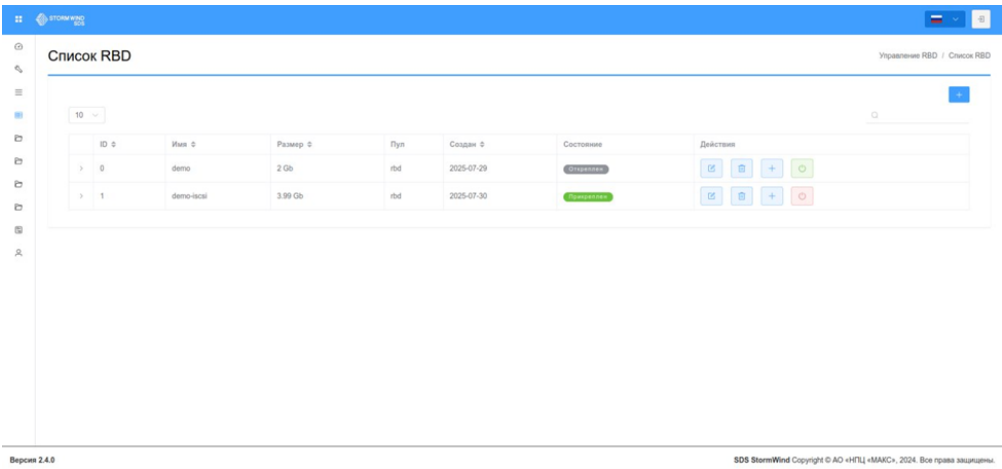


Рисунок 14.8 – Проверка, что нужный RBD подключён

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.

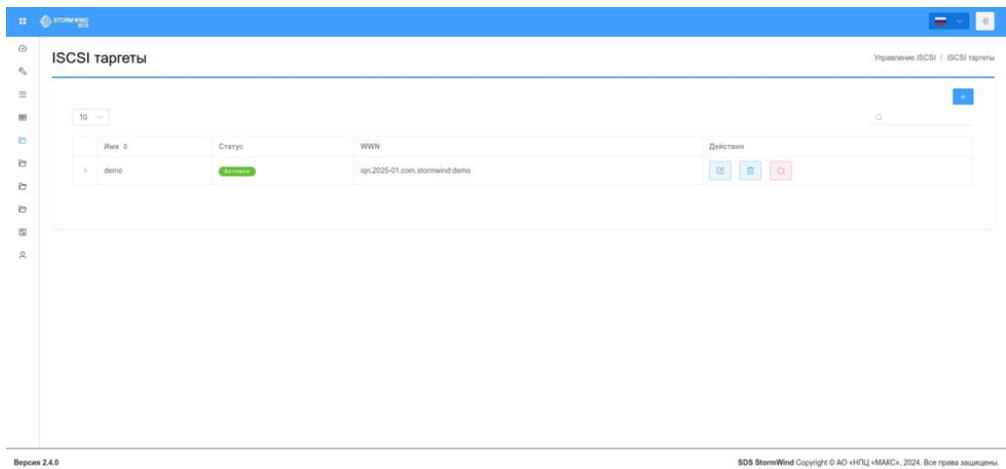


Рисунок 14.9 – Статус “Активно” у iSCSI цели

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.

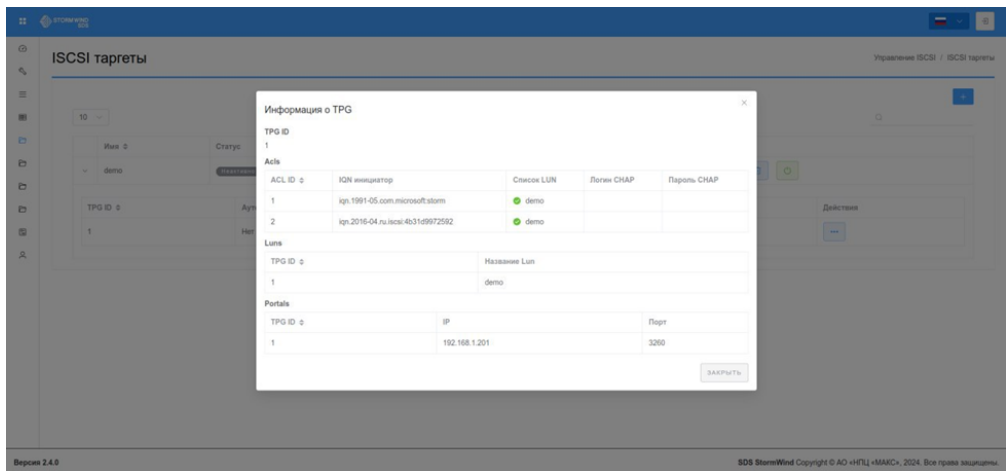


Рисунок 14.10 – Конфигурация TPG для Windows и Linux

- 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.

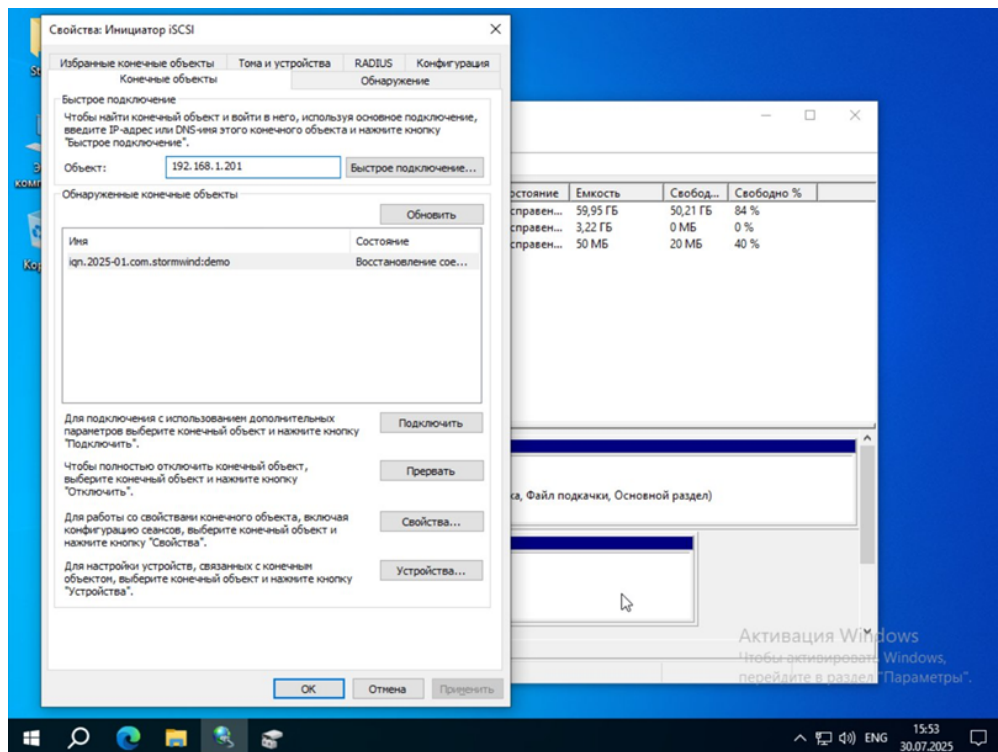


Рисунок 14.11 – Подключение к порталу

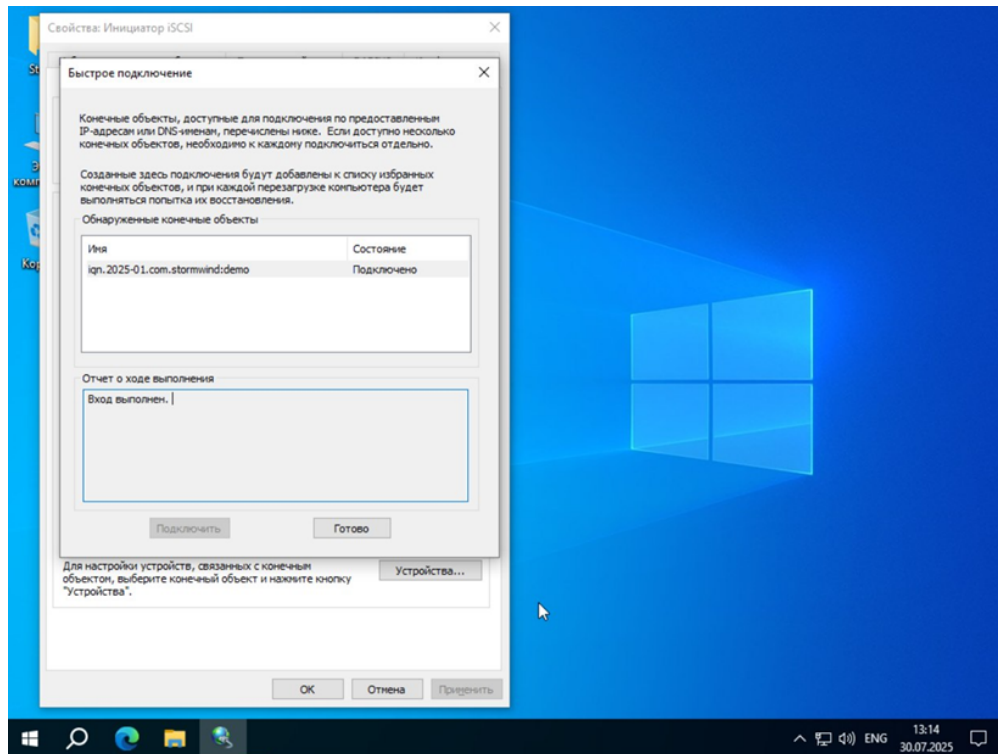


Рисунок 14.12 – Успешное подключение к iSCSI цели

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

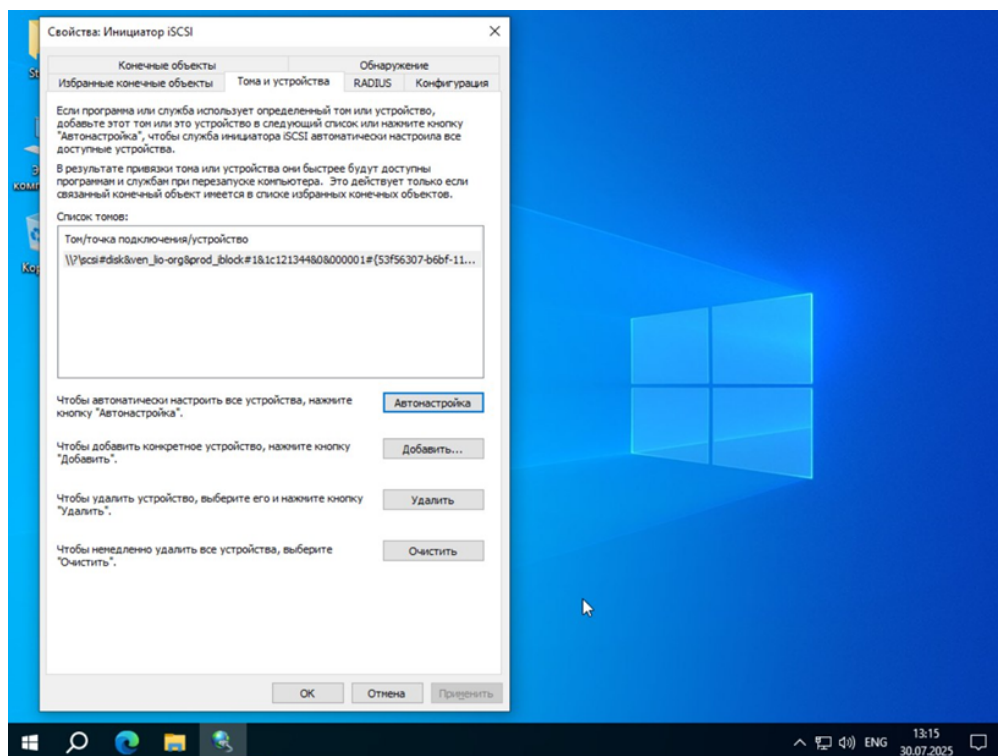


Рисунок 14.13 – Подключение LUN

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

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

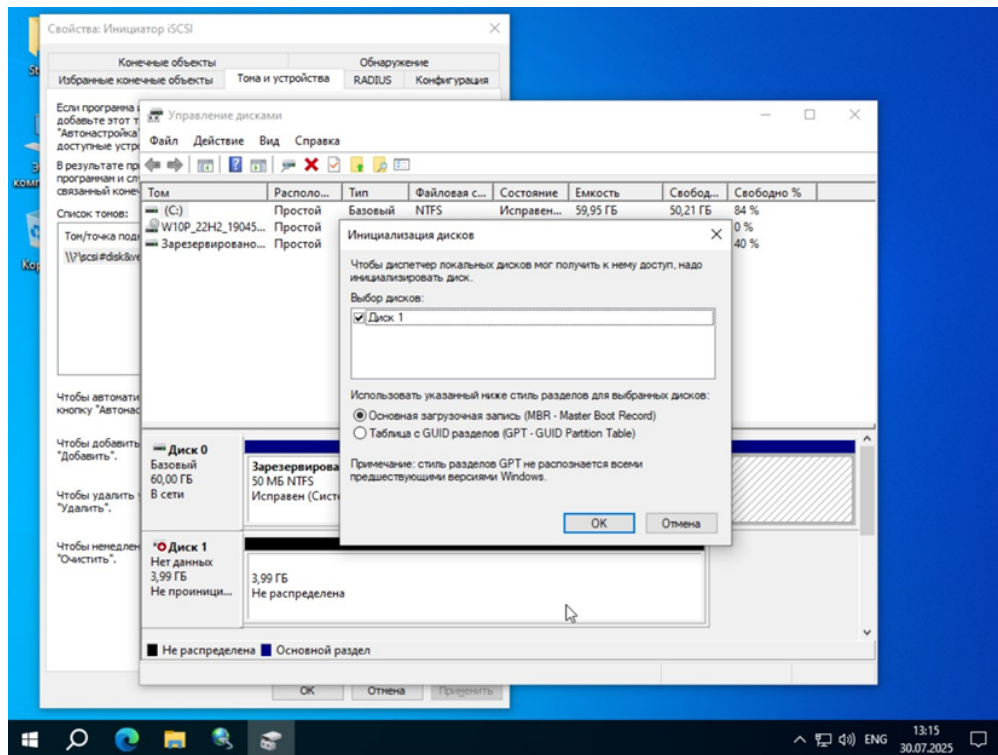


Рисунок 14.14 – Инициализация (форматирование) диска

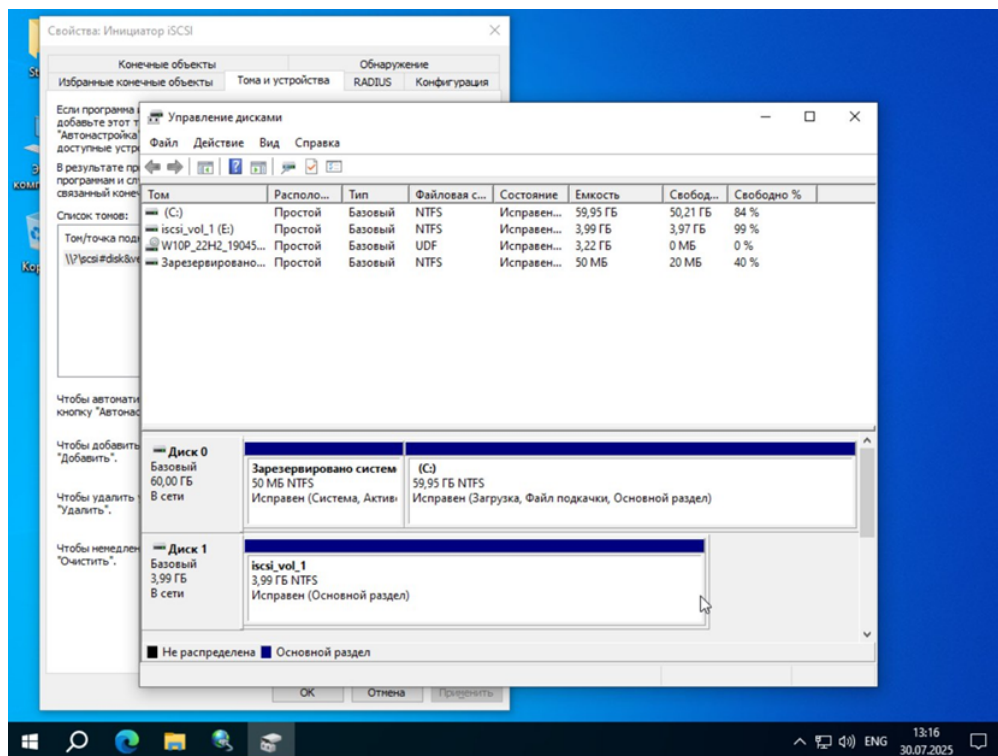


Рисунок 14.15 – Готовый к использованию диск

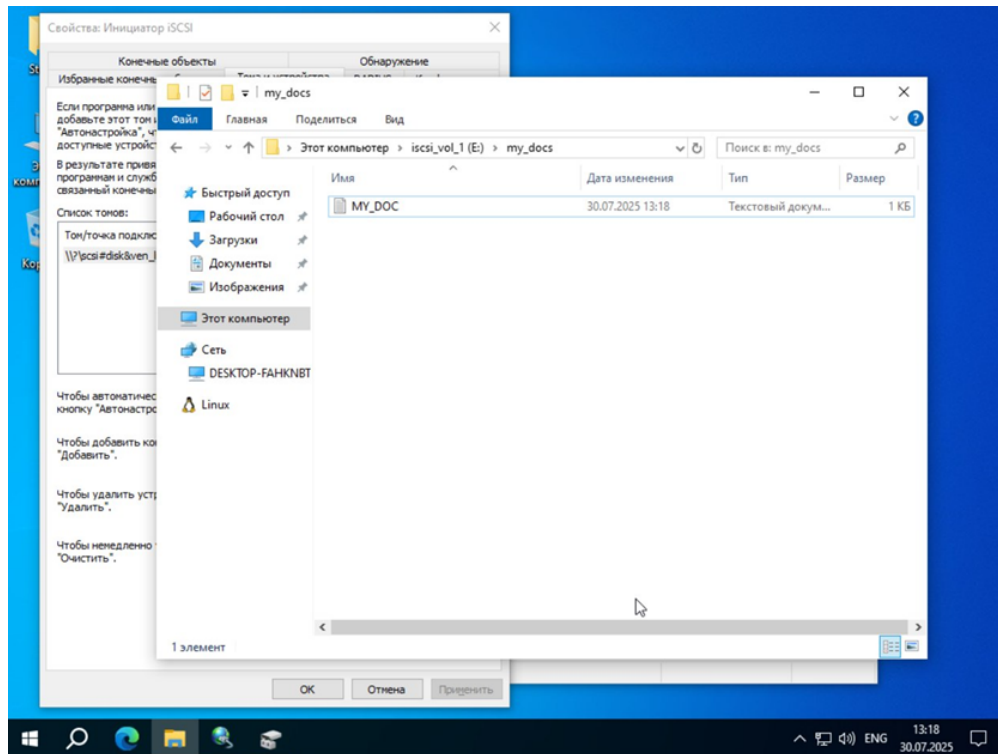


Рисунок 14.16 – Запись файла в диск

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`.


```

zvd - # cat /etc/iscsi/initiatorname.iscsi
InitiatorName=iqn.2016-04.ru.iscsi:4b3f09972592
zvd - # iscsiadm -m discovery -t st -p 192.168.1.201
192.168.1.201:3260,1 iqn.2025-01.com.stormwind:demo
zvd - # iscsiadm -m node -l
Logging in to [iface: default, target: iqn.2025-01.com.stormwind:demo, portal: 192.168.1.201,3260]
Login to [iface: default, target: iqn.2025-01.com.stormwind:demo, portal: 192.168.1.201,3260] successful.
zvd - # lsblk
NAME                                MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS
sda                                  8:0      0  200G  0 disk
├─sda1                              8:1      0  200G  0 part
├─storm-vg-block--619f2b94--520f--4795--b717--b6c183ae010a--storm-lv--block--1e683cda--3c31--4e4b--8a64--f7e2a37d0f27 253:1  0  200G  0 lvm
├─sdb                                8:16     0  200G  0 disk
├─sdb1                              8:17     0  200G  0 part
├─storm-vg-block--62c116ef--6538--417f--a7db--6f7d1cd07156--storm-lv--block--9d38012a--09f7--476d--9c6d--6dd2bc463379 253:0  0  200G  0 lvm
├─sdc                                8:32     0  200G  0 disk
├─sdc1                              8:33     0  200G  0 part
├─storm-vg-block--9582caa9--3739--452c--a8d5--8fcdcf2b7d9a1--storm-lv--block--7b8ae9ee--1f63--4d89--9bd2--16cb1146dfa6 253:2  0  200G  0 lvm
├─sdd                                8:48     0  200G  0 disk
├─sdd1                              8:49     0  200G  0 part
├─storm-vg-block_db--8d51c5bf--6f36--4f28--bbbf--2f14db112c99--storm-lv--block_db--f2858bbf--8f2d--4d2e--d316f327e5f8 253:3  0  10G  0 lvm
├─storm-vg-block_db--8d51c5bf--6f36--4f28--bbbf--2f14db112c99--storm-lv--block_db--bf85d6fb--c495--4434--a83d--231902cf8268 253:4  0  10G  0 lvm
├─storm-vg-block_db--8d51c5bf--6f36--4f28--bbbf--2f14db112c99--storm-lv--block_db--7a26d92a--1097--437f--b73b--2966c86f0e86 253:5  0  10G  0 lvm
├─sde                                8:64     0   4G  0 disk
├─sde1                              8:65     0   4G  0 part
├─sr0                                11:0     1 1024M  0 rom
├─vda                                252:0     0 128G  0 disk
├─vda1                              252:1     0 128M  0 part /boot/grub
├─vda2                              252:2     0 32G  0 part /run/initramfs/container
└─vda3                              252:3     0 95.9G  0 part /var

zvd - # mkdir -p /mnt/iscsi/vol_1
zvd - # mount /dev/sde1 /mnt/iscsi/vol_1
The disk contains an unclean file system (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 restarting.)
Could not mount read-write, trying read-only
zvd - # mount /dev/sde1 /mnt/iscsi/vol_1
Mount is denied because the NTFS volume is already exclusively opened.
The volume may be already mounted, or another software may use it which
could be identified for example by the help of the 'fuser' command.
zvd - # mount /dev/sde1
The disk contains an unclean file system (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 restarting.)
Could not mount read-write, trying read-only
zvd - # cd /mnt/iscsi/vol_1/
zvd - # ls
MyDocsv4  MyDocsv5  MyDocsv6  MyDocsv7  MyDocsv8  MyDocsv9  MyDocsv10  MyDocsv11  MyDocsv12  MyDocsv13  MyDocsv14  MyDocsv15  MyDocsv16  MyDocsv17  MyDocsv18  MyDocsv19  MyDocsv20  MyDocsv21  MyDocsv22  MyDocsv23  MyDocsv24  MyDocsv25  MyDocsv26  MyDocsv27  MyDocsv28  MyDocsv29  MyDocsv30  MyDocsv31  MyDocsv32  MyDocsv33  MyDocsv34  MyDocsv35  MyDocsv36  MyDocsv37  MyDocsv38  MyDocsv39  MyDocsv40  MyDocsv41  MyDocsv42  MyDocsv43  MyDocsv44  MyDocsv45  MyDocsv46  MyDocsv47  MyDocsv48  MyDocsv49  MyDocsv50  MyDocsv51  MyDocsv52  MyDocsv53  MyDocsv54  MyDocsv55  MyDocsv56  MyDocsv57  MyDocsv58  MyDocsv59  MyDocsv60  MyDocsv61  MyDocsv62  MyDocsv63  MyDocsv64  MyDocsv65  MyDocsv66  MyDocsv67  MyDocsv68  MyDocsv69  MyDocsv70  MyDocsv71  MyDocsv72  MyDocsv73  MyDocsv74  MyDocsv75  MyDocsv76  MyDocsv77  MyDocsv78  MyDocsv79  MyDocsv80  MyDocsv81  MyDocsv82  MyDocsv83  MyDocsv84  MyDocsv85  MyDocsv86  MyDocsv87  MyDocsv88  MyDocsv89  MyDocsv90  MyDocsv91  MyDocsv92  MyDocsv93  MyDocsv94  MyDocsv95  MyDocsv96  MyDocsv97  MyDocsv98  MyDocsv99  MyDocsv100  MyDocsv101  MyDocsv102  MyDocsv103  MyDocsv104  MyDocsv105  MyDocsv106  MyDocsv107  MyDocsv108  MyDocsv109  MyDocsv110  MyDocsv111  MyDocsv112  MyDocsv113  MyDocsv114  MyDocsv115  MyDocsv116  MyDocsv117  MyDocsv118  MyDocsv119  MyDocsv120  MyDocsv121  MyDocsv122  MyDocsv123  MyDocsv124  MyDocsv125  MyDocsv126  MyDocsv127  MyDocsv128  MyDocsv129  MyDocsv130  MyDocsv131  MyDocsv132  MyDocsv133  MyDocsv134  MyDocsv135  MyDocsv136  MyDocsv137  MyDocsv138  MyDocsv139  MyDocsv140  MyDocsv141  MyDocsv142  MyDocsv143  MyDocsv144  MyDocsv145  MyDocsv146  MyDocsv147  MyDocsv148  MyDocsv149  MyDocsv150  MyDocsv151  MyDocsv152  MyDocsv153  MyDocsv154  MyDocsv155  MyDocsv156  MyDocsv157  MyDocsv158  MyDocsv159  MyDocsv160  MyDocsv161  MyDocsv162  MyDocsv163  MyDocsv164  MyDocsv165  MyDocsv166  MyDocsv167  MyDocsv168  MyDocsv169  MyDocsv170  MyDocsv171  MyDocsv172  MyDocsv173  MyDocsv174  MyDocsv175  MyDocsv176  MyDocsv177  MyDocsv178  MyDocsv179  MyDocsv180  MyDocsv181  MyDocsv182  MyDocsv183  MyDocsv184  MyDocsv185  MyDocsv186  MyDocsv187  MyDocsv188  MyDocsv189  MyDocsv190  MyDocsv191  MyDocsv192  MyDocsv193  MyDocsv194  MyDocsv195  MyDocsv196  MyDocsv197  MyDocsv198  MyDocsv199  MyDocsv200  MyDocsv201  MyDocsv202  MyDocsv203  MyDocsv204  MyDocsv205  MyDocsv206  MyDocsv207  MyDocsv208  MyDocsv209  MyDocsv210  MyDocsv211  MyDocsv212  MyDocsv213  MyDocsv214  MyDocsv215  MyDocsv216  MyDocsv217  MyDocsv218  MyDocsv219  MyDocsv220  MyDocsv221  MyDocsv222  MyDocsv223  MyDocsv224  MyDocsv225  MyDocsv226  MyDocsv227  MyDocsv228  MyDocsv229  MyDocsv230  MyDocsv231  MyDocsv232  MyDocsv233  MyDocsv234  MyDocsv235  MyDocsv236  MyDocsv237  MyDocsv238  MyDocsv239  MyDocsv240  MyDocsv241  MyDocsv242  MyDocsv243  MyDocsv244  MyDocsv245  MyDocsv246  MyDocsv247  MyDocsv248  MyDocsv249  MyDocsv250  MyDocsv251  MyDocsv252  MyDocsv253  MyDocsv254  MyDocsv255  MyDocsv256  MyDocsv257  MyDocsv258  MyDocsv259  MyDocsv260  MyDocsv261  MyDocsv262  MyDocsv263  MyDocsv264  MyDocsv265  MyDocsv266  MyDocsv267  MyDocsv268  MyDocsv269  MyDocsv270  MyDocsv271  MyDocsv272  MyDocsv273  MyDocsv274  MyDocsv275  MyDocsv276  MyDocsv277  MyDocsv278  MyDocsv279  MyDocsv280  MyDocsv281  MyDocsv282  MyDocsv283  MyDocsv284  MyDocsv285  MyDocsv286  MyDocsv287  MyDocsv288  MyDocsv289  MyDocsv290  MyDocsv291  MyDocsv292  MyDocsv293  MyDocsv294  MyDocsv295  MyDocsv296  MyDocsv297  MyDocsv298  MyDocsv299  MyDocsv300  MyDocsv301  MyDocsv302  MyDocsv303  MyDocsv304  MyDocsv305  MyDocsv306  MyDocsv307  MyDocsv308  MyDocsv309  MyDocsv310  MyDocsv311  MyDocsv312  MyDocsv313  MyDocsv314  MyDocsv315  MyDocsv316  MyDocsv317  MyDocsv318  MyDocsv319  MyDocsv320  MyDocsv321  MyDocsv322  MyDocsv323  MyDocsv324  MyDocsv325  MyDocsv326  MyDocsv327  MyDocsv328  MyDocsv329  MyDocsv330  MyDocsv331  MyDocsv332  MyDocsv333  MyDocsv334  MyDocsv335  MyDocsv336  MyDocsv337  MyDocsv338  MyDocsv339  MyDocsv340  MyDocsv341  MyDocsv342  MyDocsv343  MyDocsv344  MyDocsv345  MyDocsv346  MyDocsv347  MyDocsv348  MyDocsv349  MyDocsv350  MyDocsv351  MyDocsv352  MyDocsv353  MyDocsv354  MyDocsv355  MyDocsv356  MyDocsv357  MyDocsv358  MyDocsv359  MyDocsv360  MyDocsv361  MyDocsv362  MyDocsv363  MyDocsv364  MyDocsv365  MyDocsv366  MyDocsv367  MyDocsv368  MyDocsv369  MyDocsv370  MyDocsv371  MyDocsv372  MyDocsv373  MyDocsv374  MyDocsv375  MyDocsv376  MyDocsv377  MyDocsv378  MyDocsv379  MyDocsv380  MyDocsv381  MyDocsv382  MyDocsv383  MyDocsv384  MyDocsv385  MyDocsv386  MyDocsv387  MyDocsv388  MyDocsv389  MyDocsv390  MyDocsv391  MyDocsv392  MyDocsv393  MyDocsv394  MyDocsv395  MyDocsv396  MyDocsv397  MyDocsv398  MyDocsv399  MyDocsv400  MyDocsv401  MyDocsv402  MyDocsv403  MyDocsv404  MyDocsv405  MyDocsv406  MyDocsv407  MyDocsv408  MyDocsv409  MyDocsv410  MyDocsv411  MyDocsv412  MyDocsv413  MyDocsv414  MyDocsv415  MyDocsv416  MyDocsv417  MyDocsv418  MyDocsv419  MyDocsv420  MyDocsv421  MyDocsv422  MyDocsv423  MyDocsv424  MyDocsv425  MyDocsv426  MyDocsv427  MyDocsv428  MyDocsv429  MyDocsv430  MyDocsv431  MyDocsv432  MyDocsv433  MyDocsv434  MyDocsv435  MyDocsv436  MyDocsv437  MyDocsv438  MyDocsv439  MyDocsv440  MyDocsv441  MyDocsv442  MyDocsv443  MyDocsv444  MyDocsv445  MyDocsv446  MyDocsv447  MyDocsv448  MyDocsv449  MyDocsv450  MyDocsv451  MyDocsv452  MyDocsv453  MyDocsv454  MyDocsv455  MyDocsv456  MyDocsv457  MyDocsv458  MyDocsv459  MyDocsv460  MyDocsv461  MyDocsv462  MyDocsv463  MyDocsv464  MyDocsv465  MyDocsv466  MyDocsv467  MyDocsv468  MyDocsv469  MyDocsv470  MyDocsv471  MyDocsv472  MyDocsv473  MyDocsv474  MyDocsv475  MyDocsv476  MyDocsv477  MyDocsv478  MyDocsv479  MyDocsv480  MyDocsv481  MyDocsv482  MyDocsv483  MyDocsv484  MyDocsv485  MyDocsv486  MyDocsv487  MyDocsv488  MyDocsv489  MyDocsv490  MyDocsv491  MyDocsv492  MyDocsv493  MyDocsv494  MyDocsv495  MyDocsv496  MyDocsv497  MyDocsv498  MyDocsv499  MyDocsv500  MyDocsv501  MyDocsv502  MyDocsv503  MyDocsv504  MyDocsv505  MyDocsv506  MyDocsv507  MyDocsv508  MyDocsv509  MyDocsv510  MyDocsv511  MyDocsv512  MyDocsv513  MyDocsv514  MyDocsv515  MyDocsv516  MyDocsv517  MyDocsv518  MyDocsv519  MyDocsv520  MyDocsv521  MyDocsv522  MyDocsv523  MyDocsv524  MyDocsv525  MyDocsv526  MyDocsv527  MyDocsv528  MyDocsv529  MyDocsv530  MyDocsv531  MyDocsv532  MyDocsv533  MyDocsv534  MyDocsv535  MyDocsv536  MyDocsv537  MyDocsv538  MyDocsv539  MyDocsv540  MyDocsv541  MyDocsv542  MyDocsv543  MyDocsv544  MyDocsv545  MyDocsv546  MyDocsv547  MyDocsv548  MyDocsv549  MyDocsv550  MyDocsv551  MyDocsv552  MyDocsv553  MyDocsv554  MyDocsv555  MyDocsv556  MyDocsv557  MyDocsv558  MyDocsv559  MyDocsv560  MyDocsv561  MyDocsv562  MyDocsv563  MyDocsv564  MyDocsv565  MyDocsv566  MyDocsv567  MyDocsv568  MyDocsv569  MyDocsv570  MyDocsv571  MyDocsv572  MyDocsv573  MyDocsv574  MyDocsv575  MyDocsv576  MyDocsv577  MyDocsv578  MyDocsv579  MyDocsv580  MyDocsv581  MyDocsv582  MyDocsv583  MyDocsv584  MyDocsv585  MyDocsv586  MyDocsv587  MyDocsv588  MyDocsv589  MyDocsv590  MyDocsv591  MyDocsv592  MyDocsv593  MyDocsv594  MyDocsv595  MyDocsv596  MyDocsv597  MyDocsv598  MyDocsv599  MyDocsv600  MyDocsv601  MyDocsv602  MyDocsv603  MyDocsv604  MyDocsv605  MyDocsv606  MyDocsv607  MyDocsv608  MyDocsv609  MyDocsv610  MyDocsv611  MyDocsv612  MyDocsv613  MyDocsv614  MyDocsv615  MyDocsv616  MyDocsv617  MyDocsv618  MyDocsv619  MyDocsv620  MyDocsv621  MyDocsv622  MyDocsv623  MyDocsv624  MyDocsv625  MyDocsv626  MyDocsv627  MyDocsv628  MyDocsv629  MyDocsv630  MyDocsv631  MyDocsv632  MyDocsv633  MyDocsv634  MyDocsv635  MyDocsv636  MyDocsv637  MyDocsv638  MyDocsv639  MyDocsv640  MyDocsv641  MyDocsv642  MyDocsv643  MyDocsv644  MyDocsv645  MyDocsv646  MyDocsv647  MyDocsv648  MyDocsv649  MyDocsv650  MyDocsv651  MyDocsv652  MyDocsv653  MyDocsv654  MyDocsv655  MyDocsv656  MyDocsv657  MyDocsv658  MyDocsv659  MyDocsv660  MyDocsv661  MyDocsv662  MyDocsv663  MyDocsv664  MyDocsv665  MyDocsv666  MyDocsv667  MyDocsv668  MyDocsv669  MyDocsv670  MyDocsv671  MyDocsv672  MyDocsv673  MyDocsv674  MyDocsv675  MyDocsv676  MyDocsv677  MyDocsv678  MyDocsv679  MyDocsv680  MyDocsv681  MyDocsv682  MyDocsv683  MyDocsv684  MyDocsv685  MyDocsv686  MyDocsv687  MyDocsv688  MyDocsv689  MyDocsv690  MyDocsv691  MyDocsv692  MyDocsv693  MyDocsv694  MyDocsv695  MyDocsv696  MyDocsv697  MyDocsv698  MyDocsv699  MyDocsv700  MyDocsv701  MyDocsv702  MyDocsv703  MyDocsv704  MyDocsv705  MyDocsv706  MyDocsv707  MyDocsv708  MyDocsv709  MyDocsv710  MyDocsv711  MyDocsv712  MyDocsv713  MyDocsv714  MyDocsv715  MyDocsv716  MyDocsv717  MyDocsv718  MyDocsv719  MyDocsv720  MyDocsv721  MyDocsv722  MyDocsv723  MyDocsv724  MyDocsv725  MyDocsv726  MyDocsv727  MyDocsv728  MyDocsv729  MyDocsv730  MyDocsv731  MyDocsv732  MyDocsv733  MyDocsv734  MyDocsv735  MyDocsv736  MyDocsv737  MyDocsv738  MyDocsv739  MyDocsv740  MyDocsv741  MyDocsv742  MyDocsv743  MyDocsv744  MyDocsv745  MyDocsv746  MyDocsv747  MyDocsv748  MyDocsv749  MyDocsv750  MyDocsv751  MyDocsv752  MyDocsv753  MyDocsv754  MyDocsv755  MyDocsv756  MyDocsv757  MyDocsv758  MyDocsv759  MyDocsv760  MyDocsv761  MyDocsv762  MyDocsv763  MyDocsv764  MyDocsv765  MyDocsv766  MyDocsv767  MyDocsv768  MyDocsv769  MyDocsv770  MyDocsv771  MyDocsv772  MyDocsv773  MyDocsv774  MyDocsv775  MyDocsv776  MyDocsv777  MyDocsv778  MyDocsv779  MyDocsv780  MyDocsv781  MyDocsv782  MyDocsv783  MyDocsv784  MyDocsv785  MyDocsv786  MyDocsv787  MyDocsv788  MyDocsv789  MyDocsv790  MyDocsv791  MyDocsv792  MyDocsv793  MyDocsv794  MyDocsv795  MyDocsv796  MyDocsv797  MyDocsv798  MyDocsv799  MyDocsv800  MyDocsv801  MyDocsv802  MyDocsv803  MyDocsv804  MyDocsv805  MyDocsv806  MyDocsv807  MyDocsv808  MyDocsv809  MyDocsv810  MyDocsv811  MyDocsv812  MyDocsv813  MyDocsv814  MyDocsv815  MyDocsv816  MyDocsv817  MyDocsv818  MyDocsv819  MyDocsv820  MyDocsv821  MyDocsv822  MyDocsv823  MyDocsv824  MyDocsv825  MyDocsv826  MyDocsv827  MyDocsv828  MyDocsv829  MyDocsv830  MyDocsv831  MyDocsv832  MyDocsv833  MyDocsv834  MyDocsv835  MyDocsv836  MyDocsv837  MyDocsv838  MyDocsv839  MyDocsv840  MyDocsv841  MyDocsv842  MyDocsv843  MyDocsv844  MyDocsv845  MyDocsv846  MyDocsv847  MyDocsv848  MyDocsv849  MyDocsv850  MyDocsv851  MyDocsv852  MyDocsv853  MyDocsv854  MyDocsv855  MyDocsv856  MyDocsv857  MyDocsv858  MyDocsv859  MyDocsv860  MyDocsv861  MyDocsv862  MyDocsv863  MyDocsv864  MyDocsv865  MyDocsv866  MyDocsv867  MyDocsv868  MyDocsv869  MyDocsv870  MyDocsv871  MyDocsv872  MyDocsv873  MyDocsv874  MyDocsv875  MyDocsv876  MyDocsv877  MyDocsv878  MyDocsv879  MyDocsv880  MyDocsv881  MyDocsv882  MyDocsv883  MyDocsv884  MyDocsv885  MyDocsv886  MyDocsv887  MyDocsv888  MyDocsv889  MyDocsv890  MyDocsv891  MyDocsv892  MyDocsv893  MyDocsv894  MyDocsv895  MyDocsv896  MyDocsv897  MyDocsv898  MyDocsv899  MyDocsv900  MyDocsv901  MyDocsv902  MyDocsv903  MyDocsv904  MyDocsv905  MyDocsv906  MyDocsv907  MyDocsv908  MyDocsv909  MyDocsv910  MyDocsv911  MyDocsv912  MyDocsv913  MyDocsv914  MyDocsv915  MyDocsv916  MyDocsv917  MyDocsv918  MyDocsv919  MyDocsv920  MyDocsv921  MyDocsv922  MyDocsv923  MyDocsv924  MyDocsv925  MyDocsv926  MyDocsv927  MyDocsv928  MyDocsv929  MyDocsv930  MyDocsv931  MyDocsv932  MyDocsv933  MyDocsv934  MyDocsv935  MyDocsv936  MyDocsv937  MyDocsv938  MyDocsv939  MyDocsv940  MyDocsv941  MyDocsv942  MyDocsv943  MyDocsv944  MyDocsv945  MyDocsv946  MyDocsv947  MyDocsv948  MyDocsv949  MyDocsv950  MyDocsv951  MyDocsv952  MyDocsv953  MyDocsv954  MyDocsv955  MyDocsv956  MyDocsv957  MyDocsv958  MyDocsv959  MyDocsv960  MyDocsv961  MyDocsv962  MyDocsv963  MyDocsv964  MyDocsv965  MyDocsv966  MyDocsv967  MyDocsv968  MyDocsv969  MyDocsv970  MyDocsv971  MyDocsv972  MyDocsv973  MyDocsv974  MyDocsv975  MyDocsv976  MyDocsv977  MyDocsv978  MyDocsv979  MyDocsv980  MyDocsv981  MyDocsv982  MyDocsv983  MyDocsv984  MyDocsv985  MyDocsv986  MyDocsv987  MyDocsv988  MyDocsv989  MyDocsv990  MyDocsv991  MyDocsv992  MyDocsv993  MyDocsv994  MyDocsv995  MyDocsv996  MyDocsv997  MyDocsv998  MyDocsv999  MyDocsv1000  MyDocsv1001  MyDocsv1002  MyDocsv1003  MyDocsv1004  MyDocsv1005  MyDocsv1006  MyDocsv1007  MyDocsv1008  MyDocsv1009  MyDocsv1010  MyDocsv1011  MyDocsv1012  MyDocsv1013  MyDocsv1014  MyDocsv1015  MyDocsv1016  MyDocsv1017  MyDocsv1018  MyDocsv1019  MyDocsv1020  MyDocsv1021  MyDocsv1022  MyDocsv1023  MyDocsv1024  MyDocsv1025  MyDocsv1026  MyDocsv1027  MyDocsv1028  MyDocsv1029  MyDocsv1030  MyDocsv1031  MyDocsv1032  MyDocsv1033  MyDocsv1034  MyDocsv1035  MyDocsv1036  MyDocsv1037  MyDocsv1038  MyDocsv1039  MyDocsv1040  MyDocsv1041  MyDocsv1042  MyDocsv1043  MyDocsv1044  MyDocsv1045  MyDocsv1046  MyDocsv1047  MyDocsv1048  MyDocsv1049  MyDocsv1050  MyDocsv1051  MyDocsv1052  MyDocsv1053  MyDocsv1054  MyDocsv1055  MyDocsv1056  MyDocsv1057  MyDocsv1058  MyDocsv1059  MyDocsv1060  MyDocsv1061  MyDocsv1062  MyDocsv1063  MyDocsv1064  MyDocsv1065  MyDocsv1066  MyDocsv1067  MyDocsv1068  MyDocsv1069  MyDocsv1070  MyDocsv1071  MyDocsv1072  MyDocsv1073  MyDocsv1074  MyDocsv1075  MyDocsv1076  MyDocsv1077  MyDocsv1078  MyDocsv1079  MyDocsv1080  MyDocsv1081  MyDocsv1082  MyDocsv1083  MyDocsv1084  MyDocsv1085  MyDocsv1086  MyDocsv1087  MyDocsv1088  MyDocsv1089  MyDocsv1090  MyDocsv1091  MyDocsv1092  MyDocsv1093  MyDocsv1094  MyDocsv1095  MyDocsv1096  MyDocsv1097  MyDocsv1098  MyDocsv1099  MyDocsv1100  MyDocsv1101  MyDocsv1102  MyDocsv1103  MyDocsv1104  MyDocsv1105  MyDocsv1106  MyDocsv1107  MyDocsv1108  MyDocsv1109  MyDocsv1110  MyDocsv1111  MyDocsv1112  MyDocsv1113  MyDocsv1114  MyDocsv1115  MyDocsv1116  MyDocsv1117  MyDocsv1118  MyDocsv1119  MyDocsv1120  MyDocsv1121  MyDocsv1122  MyDocsv1123  MyDocsv1124  MyDocsv1125  MyDocsv1126  MyDocsv1127  MyDocsv1128  MyDocsv1129  MyDocsv1130  MyDocsv1131  MyDocsv1132  MyDocsv1133  MyDocsv1134  MyDocsv1135  MyDocsv1136  MyDocsv1137  MyDocsv1138  MyDocsv1139  MyDocsv1140  MyDocsv1141  MyDocsv1142  MyDocsv1143  MyDocsv1144  MyDocsv1145  MyDocsv1146  MyDocsv1147  MyDocsv1148  MyDocsv1149  MyDocsv1150  MyDocsv1151  MyDocsv1152  MyDocsv1153  MyDocsv1154  MyDocsv1155  MyDocsv1156  MyDocsv1157  MyDocsv1158  MyDocsv1159  MyDocsv1160  MyDocsv1161  MyDocsv1162  MyDocsv1163  MyDocsv1164  MyDocsv1165  MyDocsv1166  MyDocsv1167  MyDocsv1168  MyDocsv1169  MyDocsv1170  MyDocsv1171  MyDocsv1172  MyDocsv1173  MyDocsv1174  MyDocsv1175  MyDocsv1176  MyDocsv1177  MyDocsv1178  MyDocsv1179  MyDocsv1180  MyDocsv1181  MyDocsv1182  MyDocsv1183  MyDocsv1184  MyDocsv1185  MyDocsv1186  MyDocsv1187  MyDocsv1188  MyDocsv1189  MyDocsv1190  MyDocsv1191  MyDocsv1192  MyDocsv1193  MyDocsv1194  MyDocsv1195  MyDocsv1196  MyDocsv1197  MyDocsv1198  MyDocsv1199  MyDocsv1200  MyDocsv1201  MyDocsv1202  MyDocsv1203  MyDocsv1204  MyDocsv1205  MyDocsv1206  MyDocsv1207  MyDocsv1208  MyDocsv1209  MyDocsv1210  MyDocsv1211  MyDocsv1212  MyDocsv1213  MyDocsv1214  MyDocsv1215  MyDocsv1216  MyDocsv1217  MyDocsv1218  MyDocsv1219  MyDocsv1220  MyDocsv1221  MyDocsv1222  MyDocsv1223  MyDocsv1224  MyDocsv1225  MyDocsv1226  MyDocsv1227  MyDocsv1228  MyDocsv1229  MyDocsv1230  MyDocsv1231  MyDocsv1232  MyDocsv1233  MyDocsv1234  MyDocsv1235  MyDocsv1236  MyDocsv1237  MyDocsv1238  MyDocsv1239  MyDocsv1240  MyDocsv1241  MyDocsv1242  MyDocsv1243  MyDocsv1244  MyDocsv1245  MyDocsv1246  MyDocsv1247  MyDocsv1248  MyDocsv1249  MyDocsv1250  MyDocsv1251  MyDocsv1252  MyDocsv1253  MyDocsv1254  MyDocsv1255  MyDocsv1256  MyDocsv1257  MyDocsv1258  MyDocsv1259  MyDocsv1260  MyDocsv1261  MyDocsv1262  MyDocsv1263  MyDocsv1264  MyDocsv1265  MyDocsv1266  MyDocsv1267  MyDocsv1268  MyDocsv1269  MyDocsv1270  MyDocsv1271  MyDocsv1272  MyDocsv1273  MyDocsv1274  MyDocsv1275  MyDocsv1276  MyDocsv1277  MyDocsv1278  MyDocsv1279  MyDocsv1280  MyDocsv1281  MyDocsv1282  MyDocsv1283  MyDocsv1284  MyDocsv1285  MyDocsv1286  MyDocsv1287  MyDocsv1288  MyDocsv1289  MyDocsv1290  MyDocsv1291  MyDocsv1292  MyDocsv1293  MyDocsv1294  MyDocsv1295  MyDocsv1296  MyDocsv1297  MyDocsv1298  MyDocsv1299  MyDocsv1300  MyDocsv1301  MyDocsv1302  MyDocsv1303  MyDocsv1304  MyDocsv1305  MyDocsv1306  MyDocsv1307  MyDocsv1308  MyDocsv1309  MyDocsv1310  MyDocsv1311  MyDocsv1312  MyDocsv1313  MyDocsv1314  MyDocsv1315  MyDocsv1316  MyDocsv1317  MyDocsv1318  MyDocsv1319  MyDocsv1320  MyDocsv1321  MyDocsv1322  MyDocsv1323  MyDocsv1324  MyDocsv1325  MyDocsv1326  MyDocsv1327  MyDocsv1328  MyDocsv1329  MyDocsv1330  MyDocsv1331  MyDocsv1332  MyDocsv1333  MyDocsv1334  MyDocsv1335  MyDocsv1336  MyDocsv1337  MyDocsv1338  MyDocsv1339  MyDocsv1340  MyDocsv1341  MyDocsv1342  MyDocsv1343  MyDocsv1344  MyDocsv1345  MyDocsv1346  MyDocsv1347  MyDocsv1348  MyDocsv1349  MyDocsv1350  MyDocsv1351  MyDocsv1352  MyDocsv1353  MyDocsv1354  MyDocsv1355  MyDocsv1356  MyDocsv1357  MyDocsv1358  MyDocsv1359  MyDocsv1360  MyDocsv1361  MyDocsv1362  MyDocsv1363  MyDocsv1364  MyDocsv1365  MyDocsv1366  MyDocsv1367  MyDocsv1368  MyDocsv1369  MyDocsv1370  MyDocsv1371  MyDocsv1372  MyDocsv1373  MyDocsv1374  MyDocsv1375  MyDocsv1376  MyDocsv1377  MyDocsv1378  MyDocsv1379  MyDocsv1380  MyDocsv1381  MyDocsv1382  MyDocsv1383  MyDocsv1384  MyDocsv1385  MyDocsv1386  MyDocsv1387  MyDocsv1388  MyDocsv1389  MyDocsv1390  MyDocsv1391  MyDocsv1392  MyDocsv1393  MyDocsv1394  MyDocsv1395  MyDocsv1396  MyDocsv1397  MyDocsv1398  MyDocsv1399  MyDocsv1400  MyDocsv1401  MyDocsv1402  MyDocsv1403  MyDocsv1404  MyDocsv1405  MyDocsv1406  MyDocsv1407  MyDocsv1408  MyDocsv1409  MyDocsv1410  MyDocsv1411  MyDocsv1412  MyDocsv1413  MyDocsv1414  MyDocsv1415  MyDocsv1416  MyDocsv1417  MyDocsv1418  MyDocsv1419  MyDocsv1420  MyDocsv1421  MyDocsv1422  MyDocsv1423  MyDocsv1424  MyDocsv1425  MyDocsv1426  MyDocsv1427  MyDocsv1428  MyDocsv1429  MyDocsv1430  MyDocsv1431  MyDocsv1432  MyDocsv1433  MyDocsv1434  MyDocsv1435  MyDocsv1436  MyDocsv1437  MyDocsv1438  MyDocsv1439  MyDocsv1440  MyDocsv1441  MyDocsv1442  MyDocsv1443  MyDocsv1444  MyDocsv1445  MyDocsv1446  MyDocsv1447  MyDocsv1448  MyDocsv1449  MyDocsv1450  MyDocsv1451  MyDocsv1452  MyDocsv1453  MyDocsv1454  MyDocsv1455  MyDocsv1456  MyDocsv1457  MyDocsv1458  MyDocsv1459  MyDocsv1460  MyDocsv1461  MyDocsv1462  MyDocsv1463  MyDocsv1464  MyDocsv1465  MyDocsv1466  MyDocsv1467  MyDocsv1468  MyDocsv1469  MyDocsv1470  MyDocsv1471  MyDocsv1472  MyDocsv1473  MyDocsv1474  MyDocsv1475  MyDocsv1476  MyDocsv1477  MyDocsv1478  MyDocsv1479  MyDocsv1480  MyDocsv1481  MyDocsv1482  MyDocsv1483 
```

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.

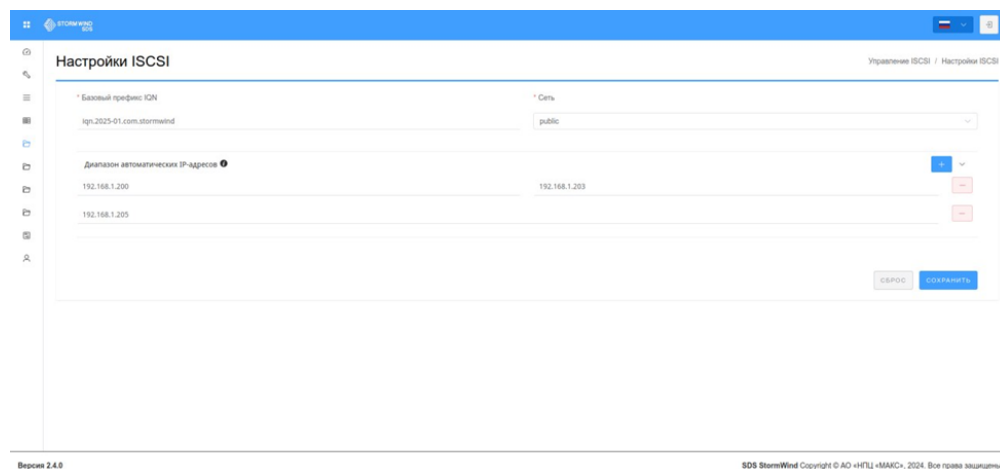


Рисунок 15.1 – Форма настроек iSCSI

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.

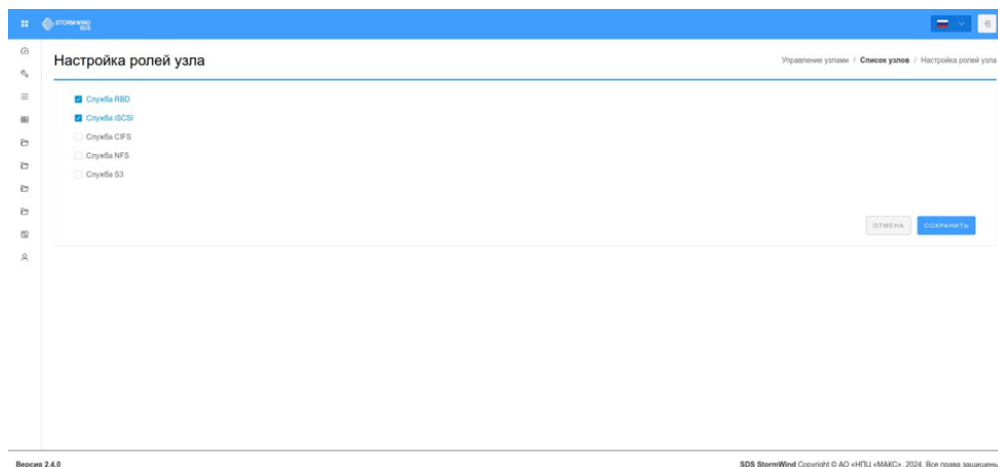


Рисунок 15.2 – Настройка служб для iSCSI

Если активирована только служба iSCSI, без RBD, то цели переходят в режим ожидания до подключения требуемого образа RBD. Служба RBD отвечает за монтирование 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.

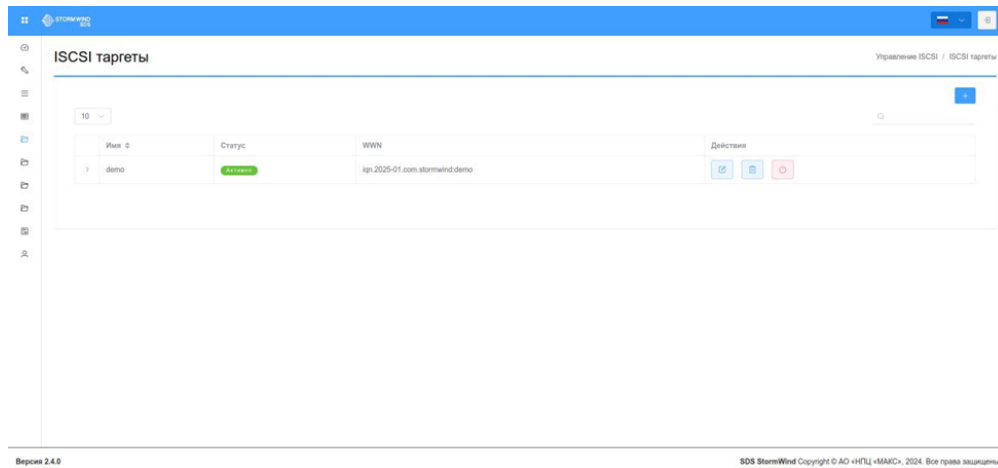


Рисунок 15.3 – Список iSCSI целей

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**.*

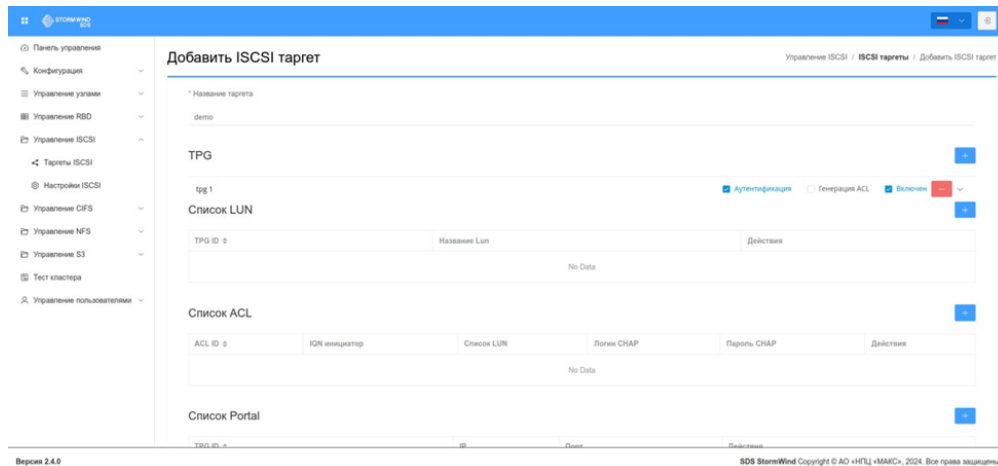


Рисунок 15.4 – Форма создание iSCSI цели

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.

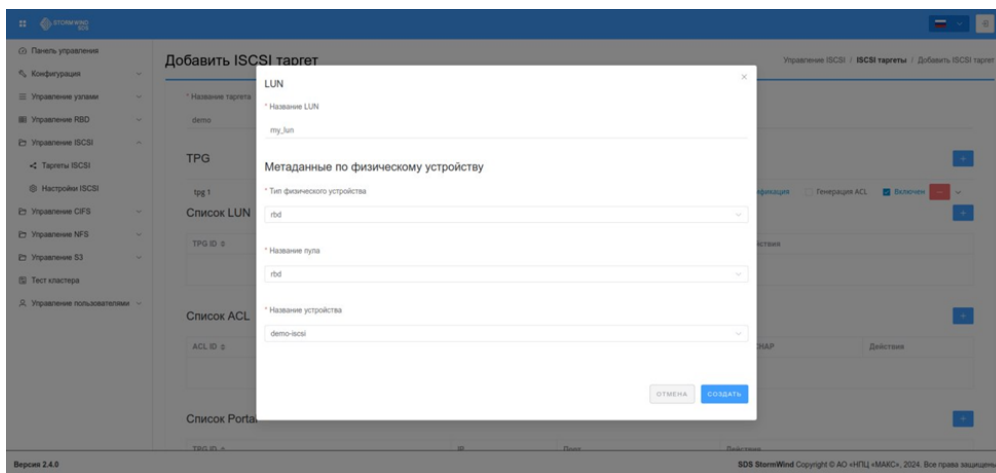


Рисунок 15.5 – Форма создания LUN

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.

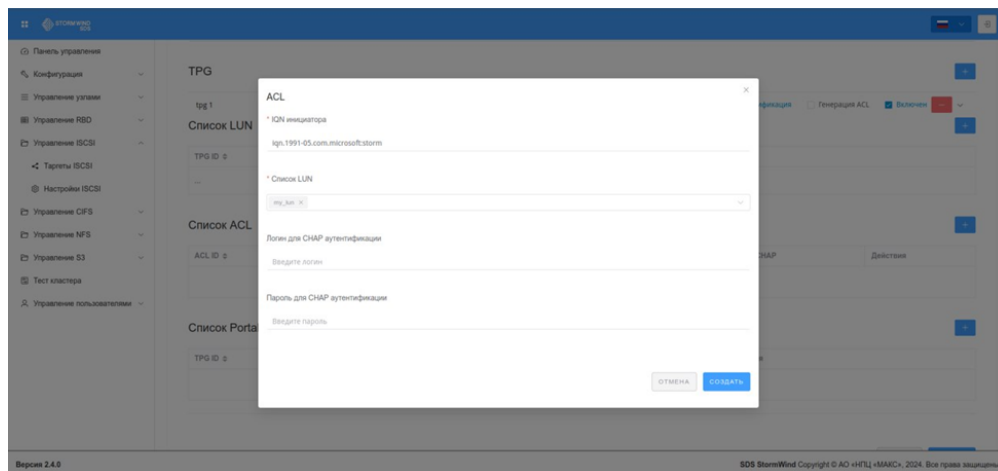


Рисунок 15.6 – Форма создания ACL

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.

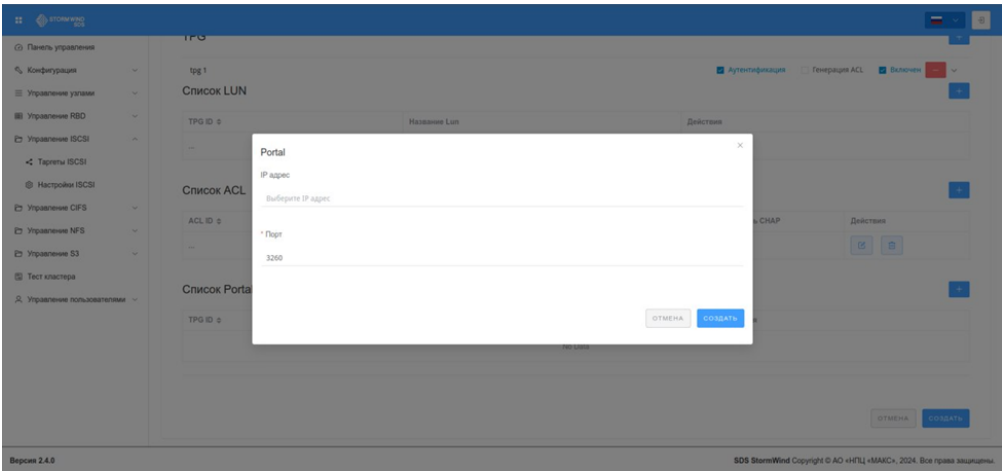


Рисунок 15.7 – Форма создания портала

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».

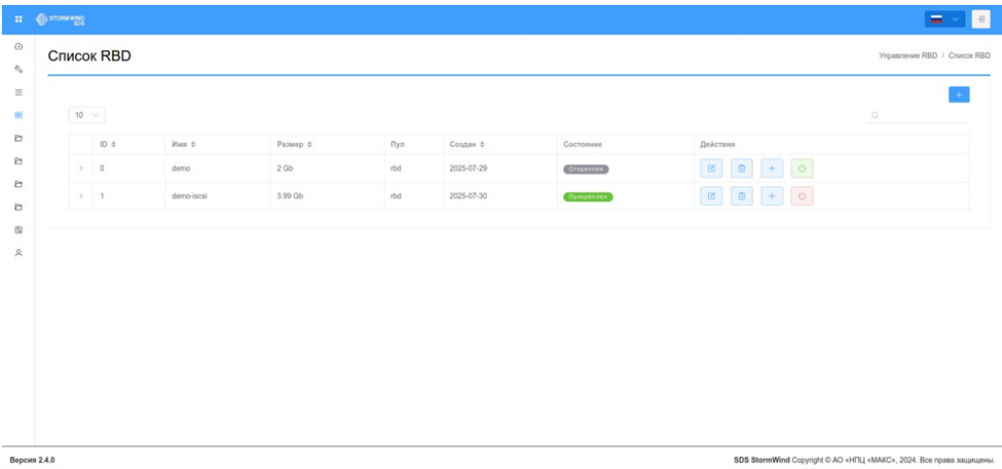


Рисунок 15.8 – Проверка, что нужный RBD подключён

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.

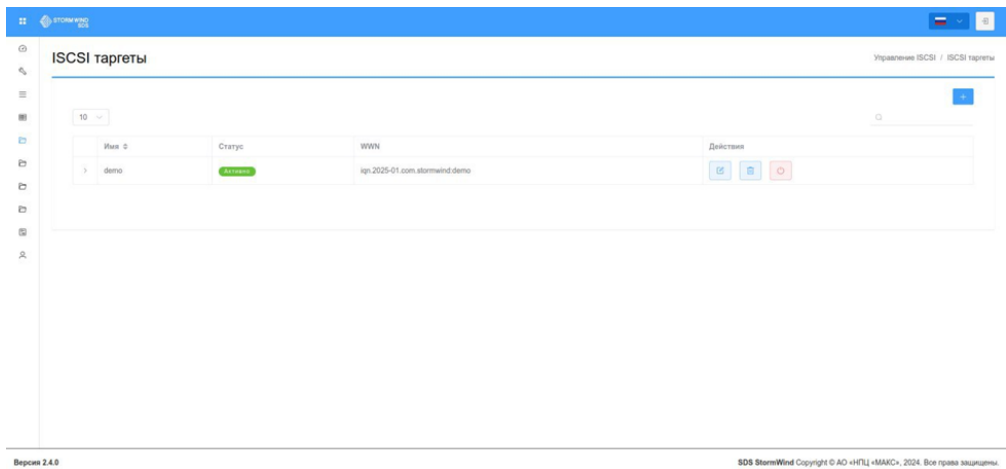


Рисунок 15.9 – Статус “Активно” у iSCSI цели

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.

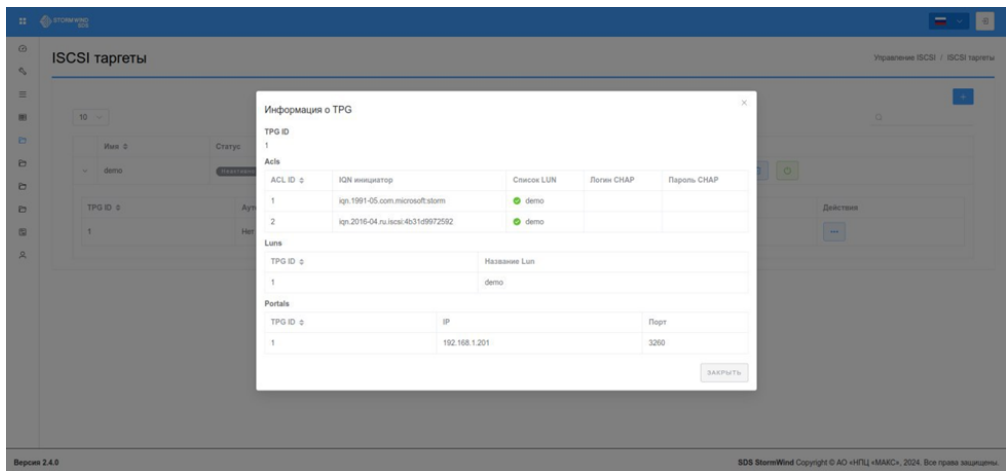


Рисунок 15.10 – Конфигурация TPG для Windows и Linux

- 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.

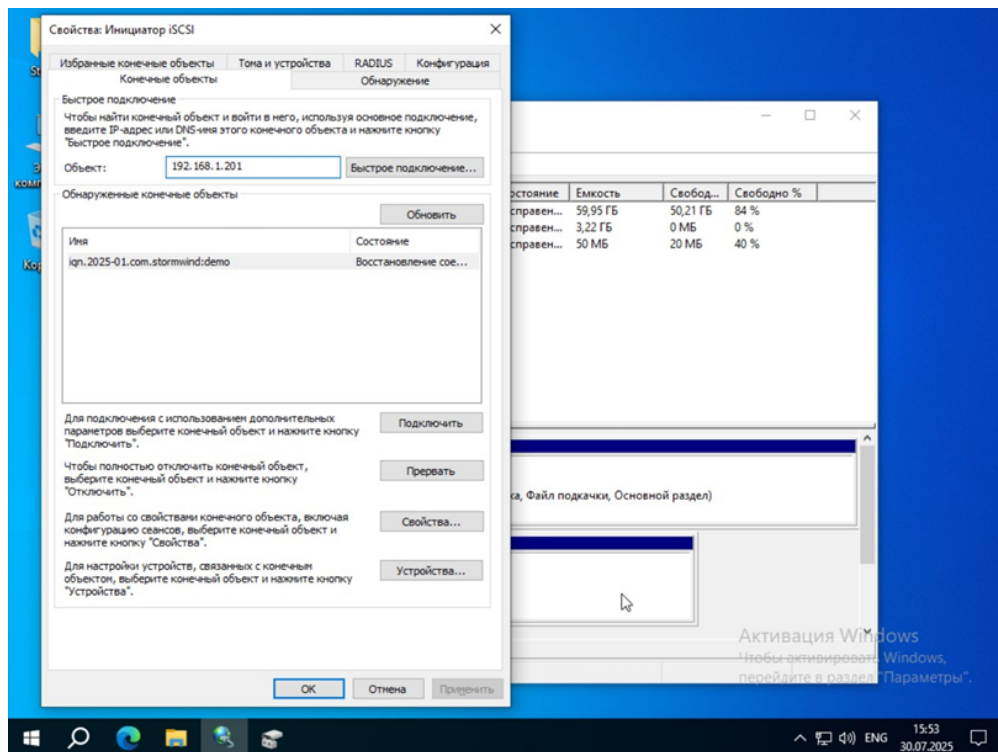


Рисунок 15.11 – Подключение к порталу

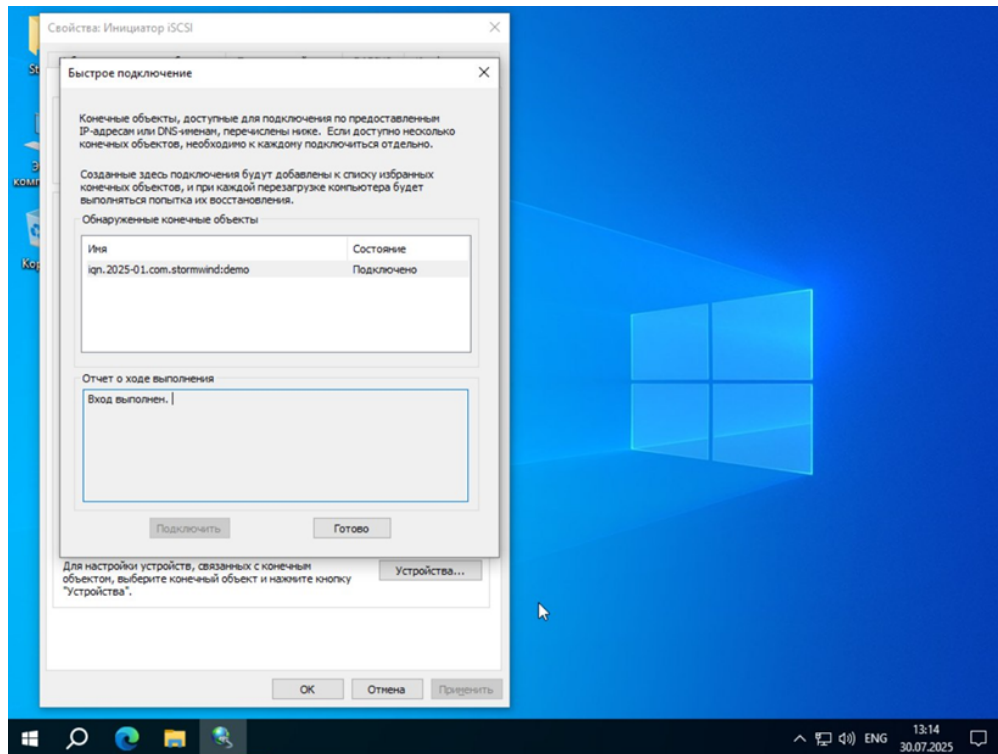


Рисунок 15.12 – Успешное подключение к iSCSI цели

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

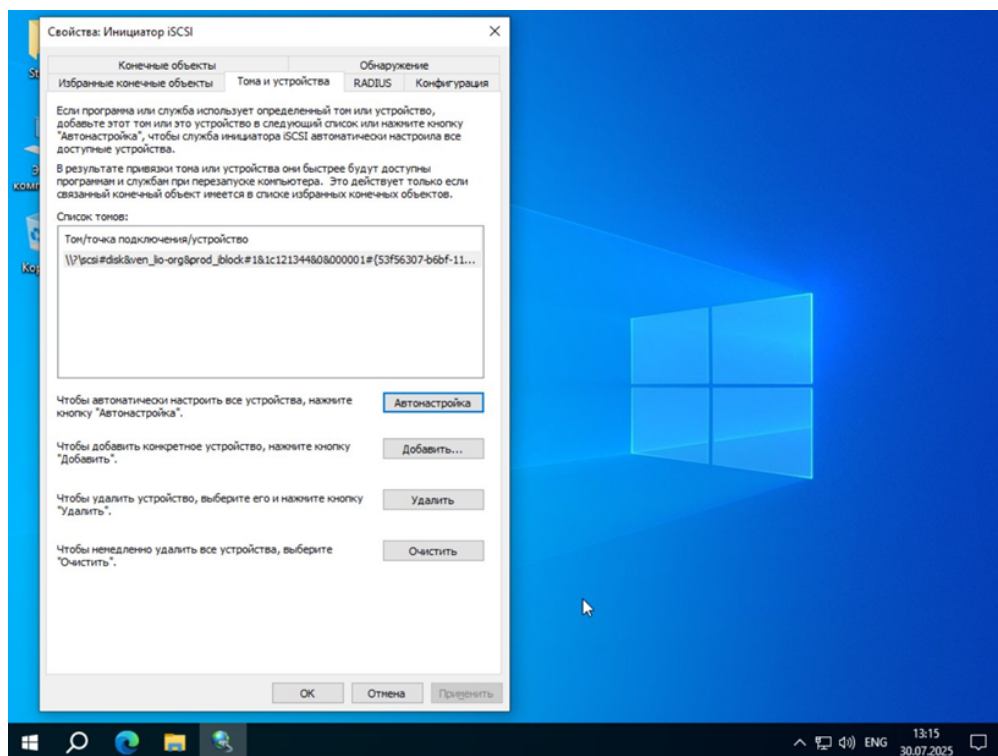


Рисунок 15.13 – Подключение LUN

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

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

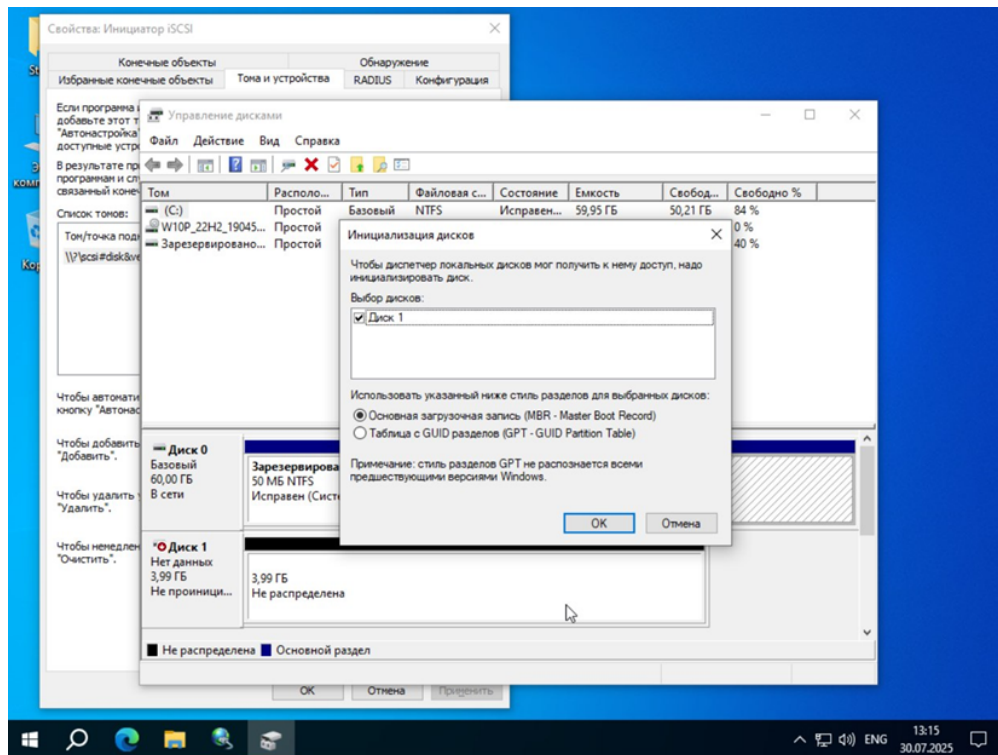


Рисунок 15.14 – Инициализация (форматирование) диска

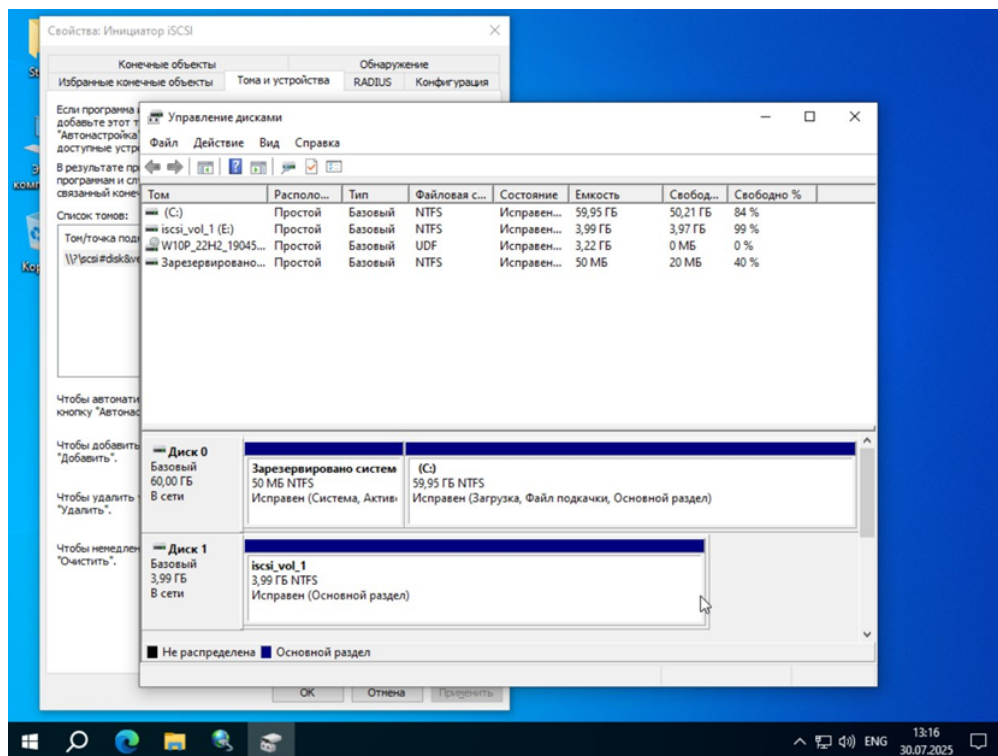


Рисунок 15.15 – Готовый к использованию диск

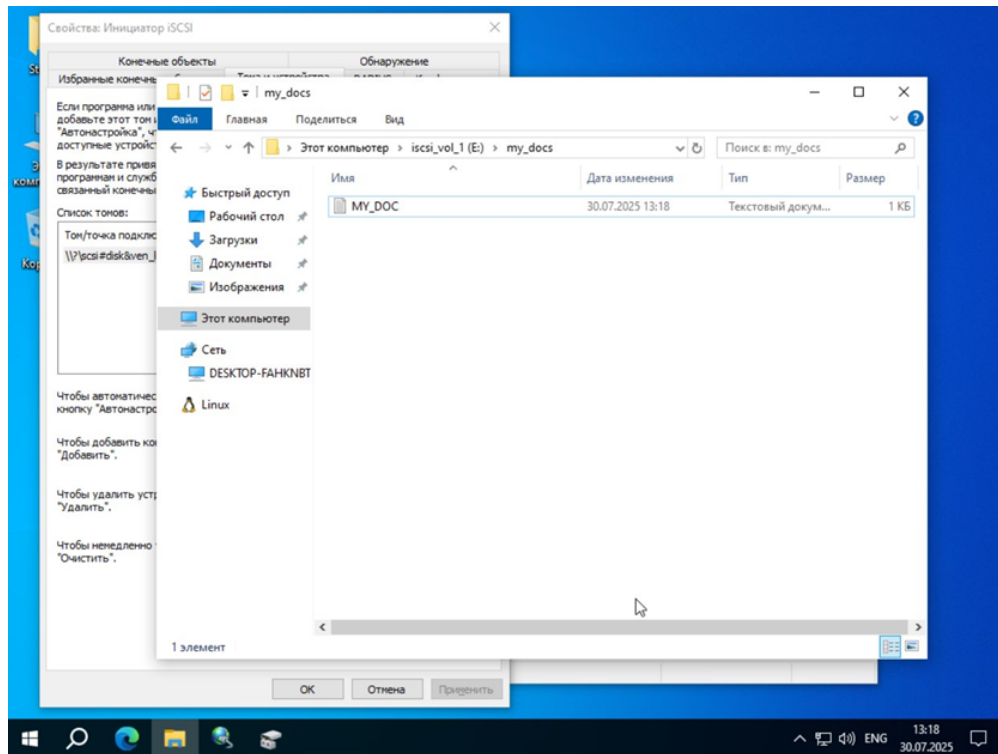


Рисунок 15.16 – Запись файла в диск

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`.

```

zvd - # cat /etc/iscsi/initiatorname.iscsi
InitiatorName=iqn.2016-08.ru.iscsi:4b3f09972592
zvd - # iscsiadm -m discovery -t st -p 192.168.1.201
192.168.1.201:3260,1 iqn.2025-01.com.stormwind:demo
zvd - # iscsiadm -m node -l
Logging in to [iface: default, target: iqn.2025-01.com.stormwind:demo, portal: 192.168.1.201,3260]
Login to [iface: default, target: iqn.2025-01.com.stormwind:demo, portal: 192.168.1.201,3260] successful.
zvd - # lsblk
NAME                                MAJ:MIN RM SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS
sda                                  8:0      0 200G 0 disk
├─sda1                              8:1      0 200G 0 part
├─storm--vg-block--619f2b94--520f--4795--b717--b6c183ae010a--storm--lv--block--1e683cda--3c31--4e4b--8a64--f7e2a37d0f27 253:1    0 200G 0 lvm
├─sdb                                8:16     0 200G 0 disk
├─sdb1                              8:17     0 200G 0 part
├─storm--vg-block--62c116ef--6538--417f--a7db--6f7d1cd07156--storm--lv--block--9d38012a--09f7--476d--9c6d--6dd2bc463379 253:0    0 200G 0 lvm
├─sdc                                8:32     0 200G 0 disk
├─sdc1                              8:33     0 200G 0 part
├─storm--vg-block--9582caa9--3739--452c--a8d5--8fdcf2b7d9a1--storm--lv--block--7b8ae9ee--1f63--4d89--9bd2--16cb1146dfa6 253:2    0 200G 0 lvm
├─sdd                                8:48     0 200G 0 disk
├─sdd1                              8:49     0 200G 0 part
├─storm--vg-block_db--8d51c5bf--6f36--4f28--bbbf--2f14db112c99--storm--lv--block_db--f2858bbf--8f2d--4d2e--d316f327e5f8 253:3    0 10G 0 lvm
├─storm--vg-block_db--8d51c5bf--6f36--4f28--bbbf--2f14db112c99--storm--lv--block_db--bf08d6fb--c495--4434--a83d--231902cf8268 253:4    0 10G 0 lvm
├─storm--vg-block_db--8d51c5bf--6f36--4f28--bbbf--2f14db112c99--storm--lv--block_db--7a26d92a--1097--437f--b73b--2966c86f0e86 253:5    0 10G 0 lvm
├─sde                                8:64     0 4G 0 disk
├─sde1                              8:65     0 4G 0 part
├─sr0                                11:0     1 1024M 0 rom
├─vda                                252:0    0 128G 0 disk
├─vda1                              252:1    0 128M 0 part /boot/grub
├─vda2                              252:2    0 32G 0 part /run/initramfs/container
└─vda3                              252:3    0 95.9G 0 part /var

zvd - # mkdir -p /mnt/iscsi/vol_1
zvd - # mount /dev/sde1 /mnt/iscsi/vol_1
The disk contains an unclean file system (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 restarting.)
Could not mount read-write, trying read-only
zvd - # mount /dev/sde1 /mnt/iscsi/vol_1
Mount is denied because the NTFS volume is already exclusively opened.
The volume may be already mounted, or another software may use it which
could be identified for example by the help of the 'fuser' command.
zvd - # mount /dev/sde1
zvd - # mount /dev/sde1 /mnt/iscsi/vol_1
The disk contains an unclean file system (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 restarting.)
Could not mount read-write, trying read-only
zvd - # cd /mnt/iscsi/vol_1/
zvd /mnt/iscsi/vol_1 # ls
MY_DOC.txt
zvd /mnt/iscsi/vol_1 # cd MY_DOCS/
zvd /mnt/iscsi/vol_1/MY_DOCS # ls
MY_DOC.txt
zvd /mnt/iscsi/vol_1/MY_DOCS # cat MY_DOC.txt
IT MY DOCSv4 /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.

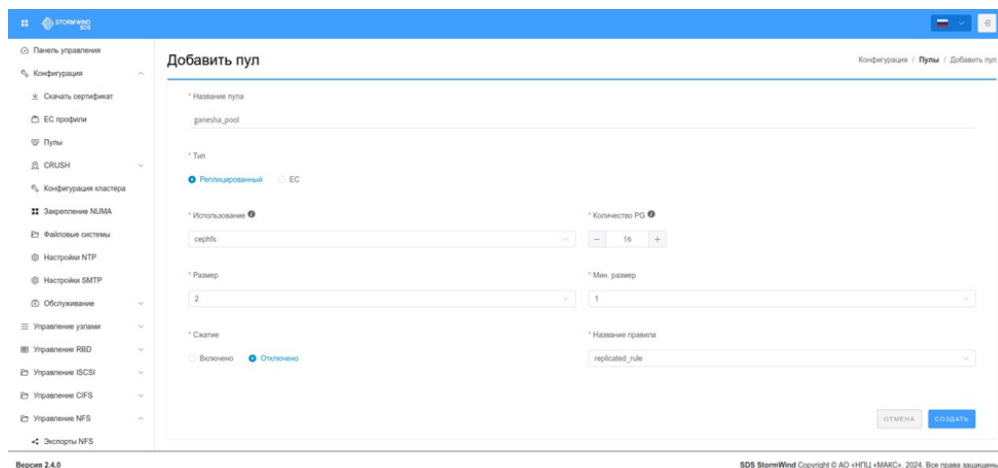


Рисунок 15.18 – Создание пула “ganesha_pool”

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.

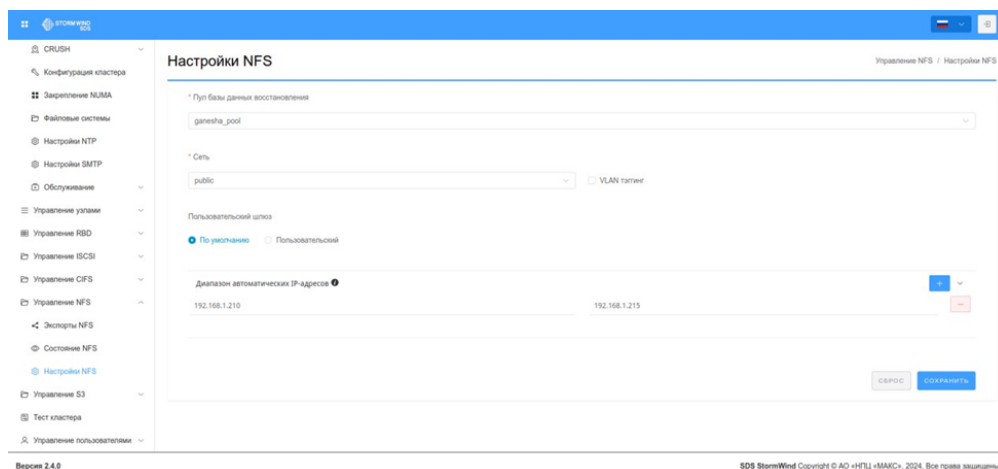


Рисунок 15.19 – Настройки NFS

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.

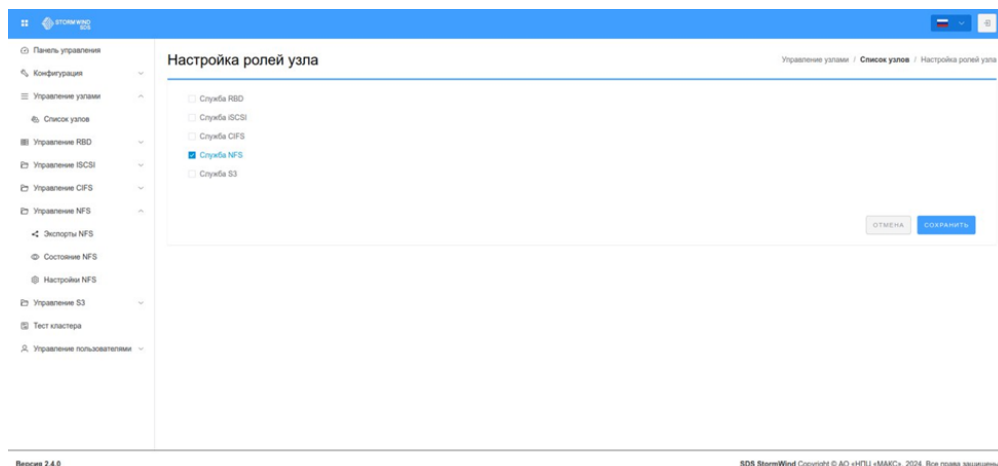


Рисунок 15.20 – Установка службы NFS

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 служб и распределение IP-адресов по узлам.

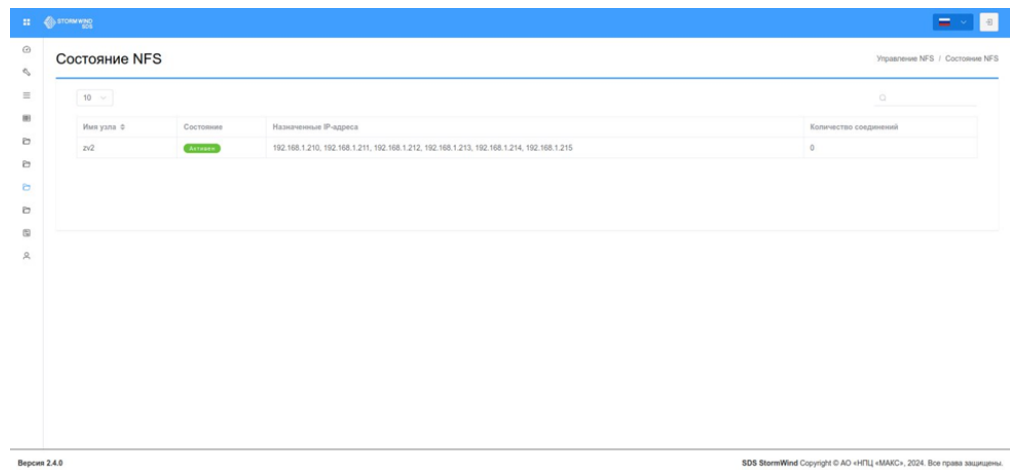


Рисунок 15.21 – Состояние NFS

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.

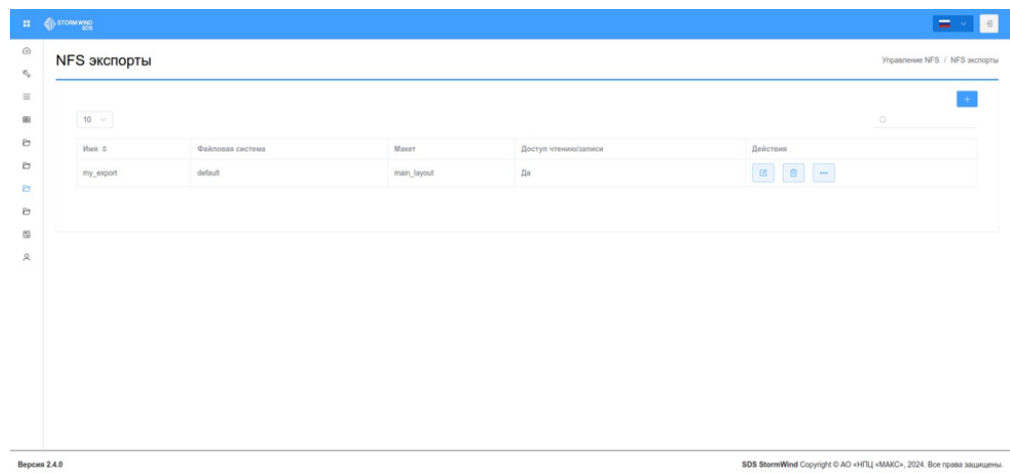


Рисунок 15.22 – Список NFS экспортов

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.

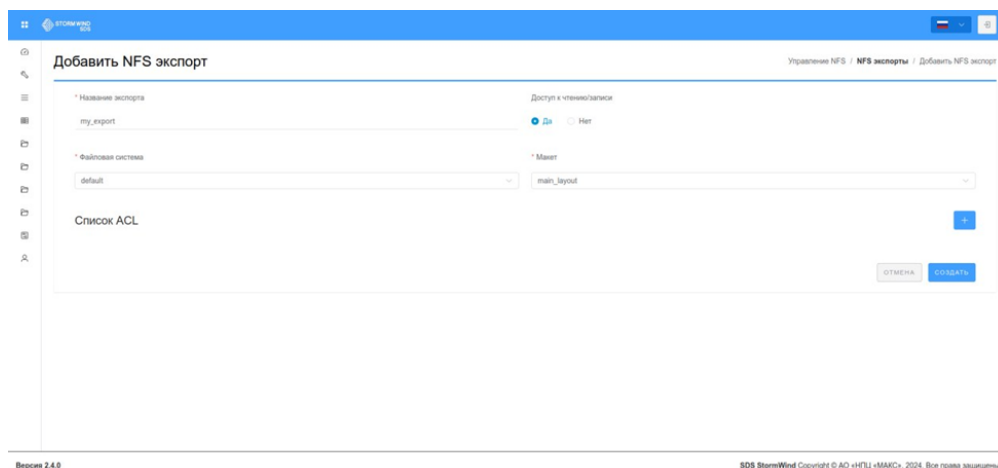


Рисунок 15.23 – Добавление нового NFS экспорта

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:

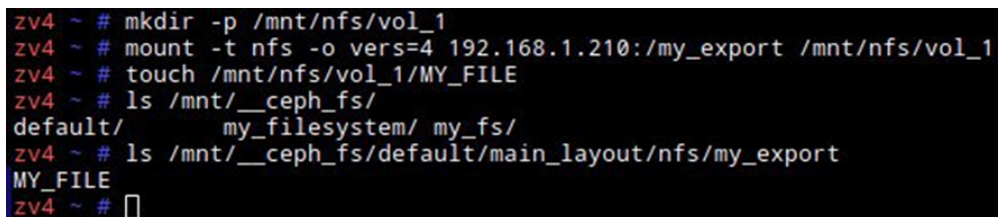
- 1) Узнать IP-адрес, назначенный службе NFS.
- 2) Создать директорию для монтирования:

```
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.

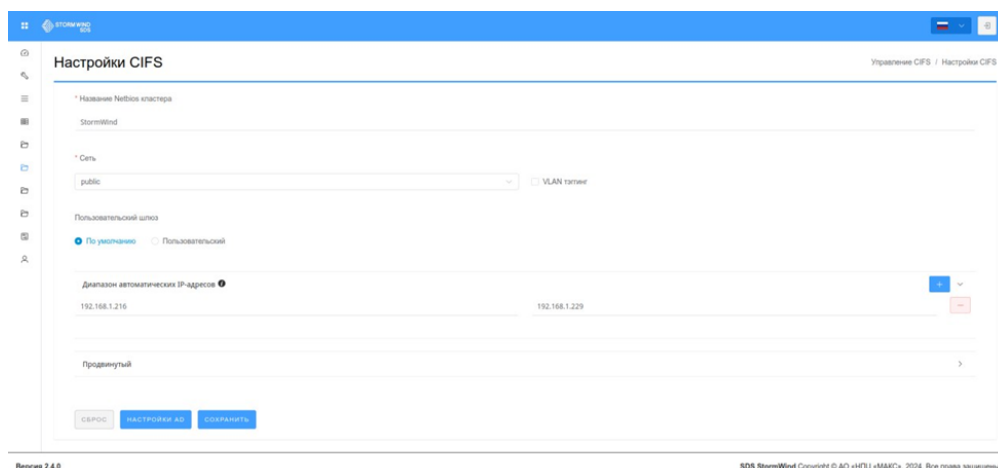


Рисунок 16.1 – Настройки CIFS

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



Рисунок 16.2 – Продвинутое 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.

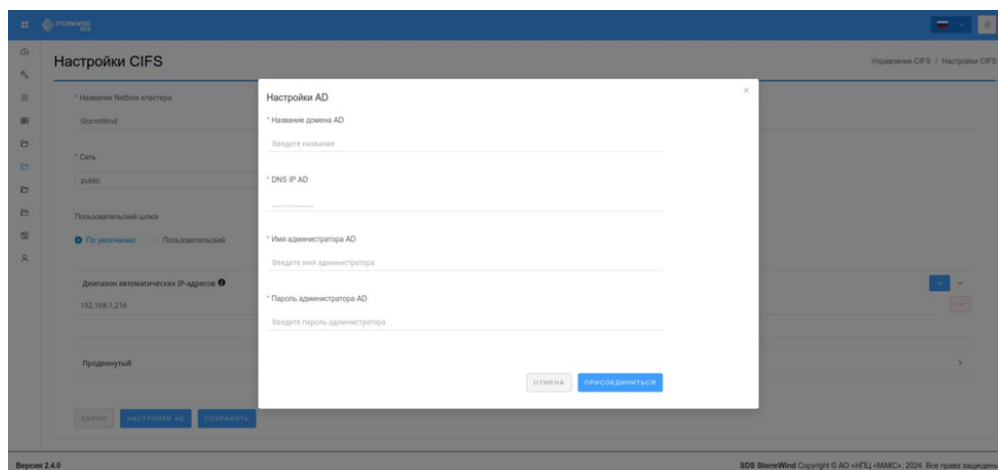


Рисунок 16.3 – Настройка AD

16.2 Необходимые службы

Для работы CIFS требуется активировать соответствующую службу на выбранных узлах.

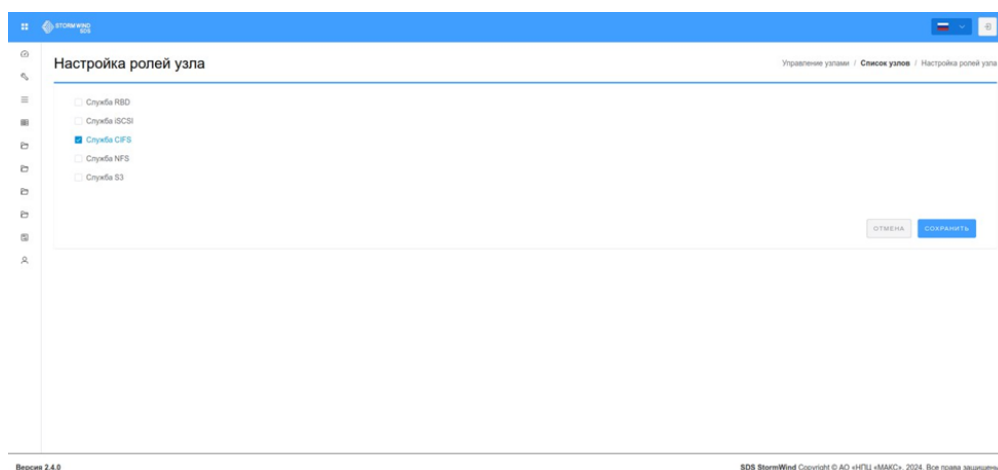


Рисунок 16.4 – Запуск службы CIFS

16.3 Проверка состояния CIFS

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

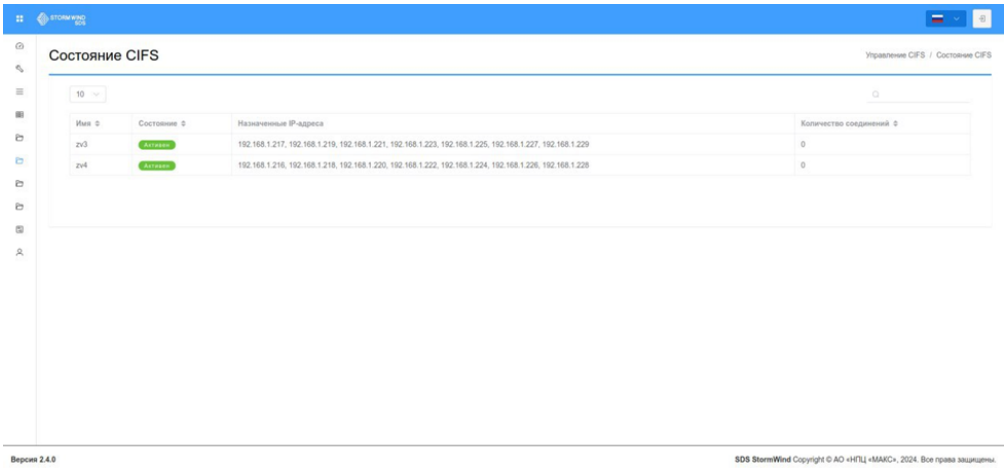


Рисунок 16.5 – Состояние CIFS

16.4 Список пользователей CIFS

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

— **Имя** — логин пользователя.

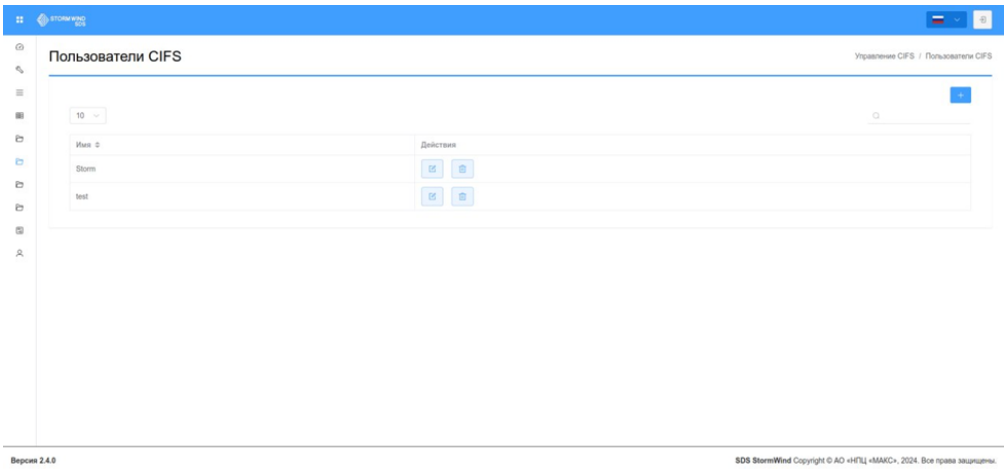


Рисунок 16.6 – Список пользователей CIFS

16.5 Добавление пользователя CIFS

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

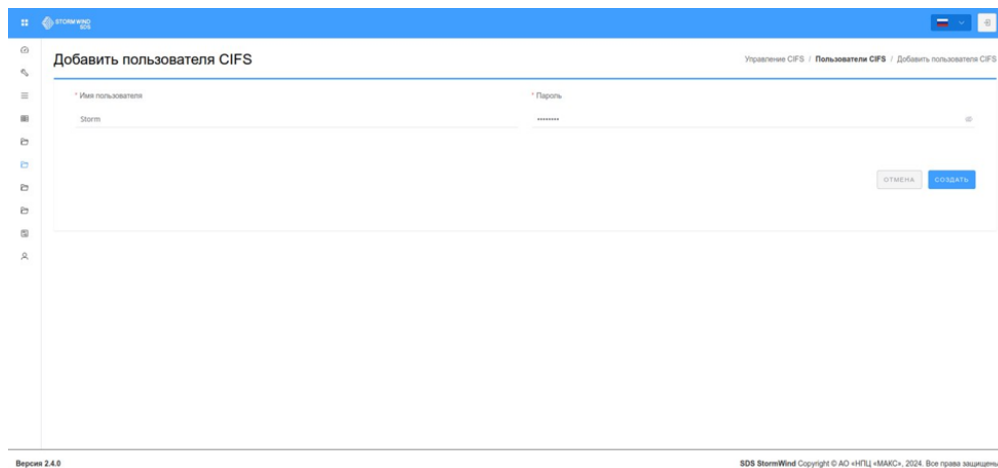


Рисунок 16.7 – Добавление пользователя CIFS

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.

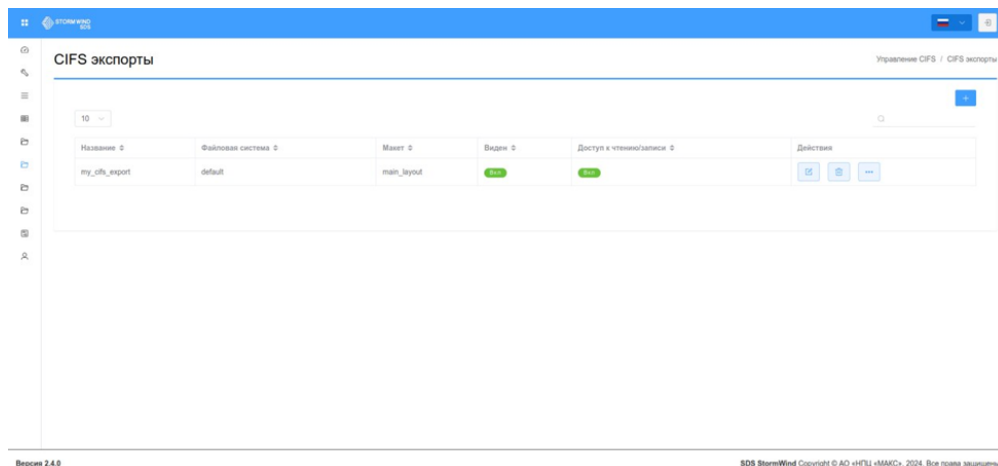


Рисунок 16.8 – Список экспортов CIFS

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.*

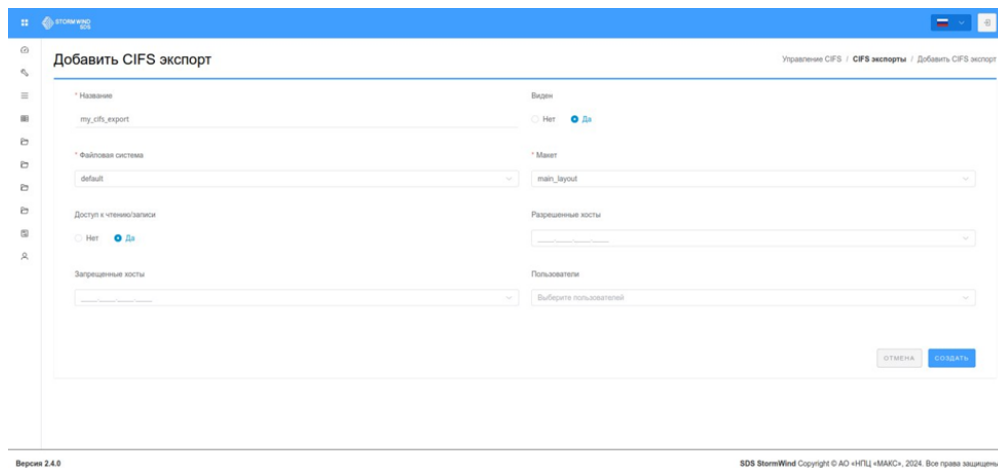


Рисунок 16.9 – Добавление экспорта

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**.

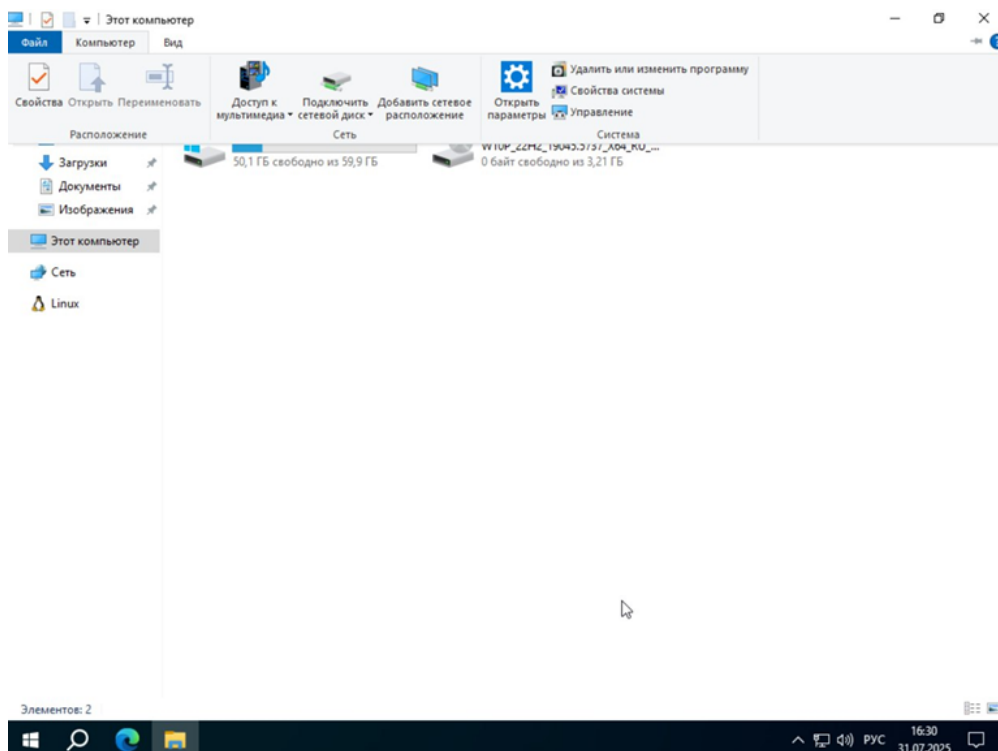


Рисунок 16.10 – Кнопка подключения сетевого диска

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

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

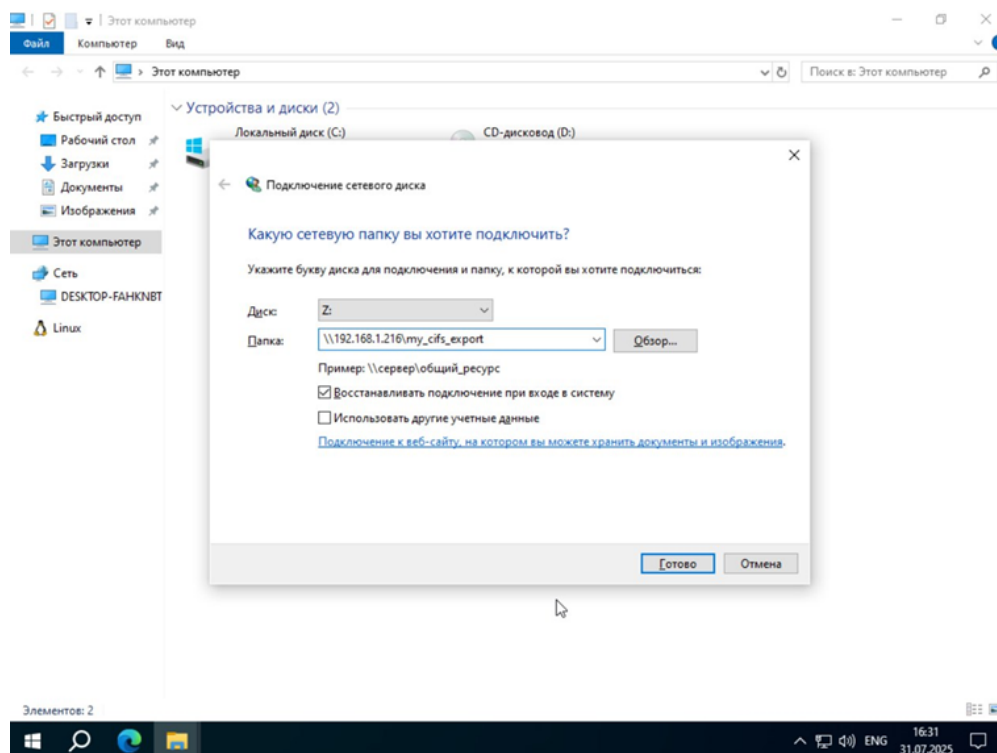


Рисунок 16.11 – Форма подключения CIFS

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

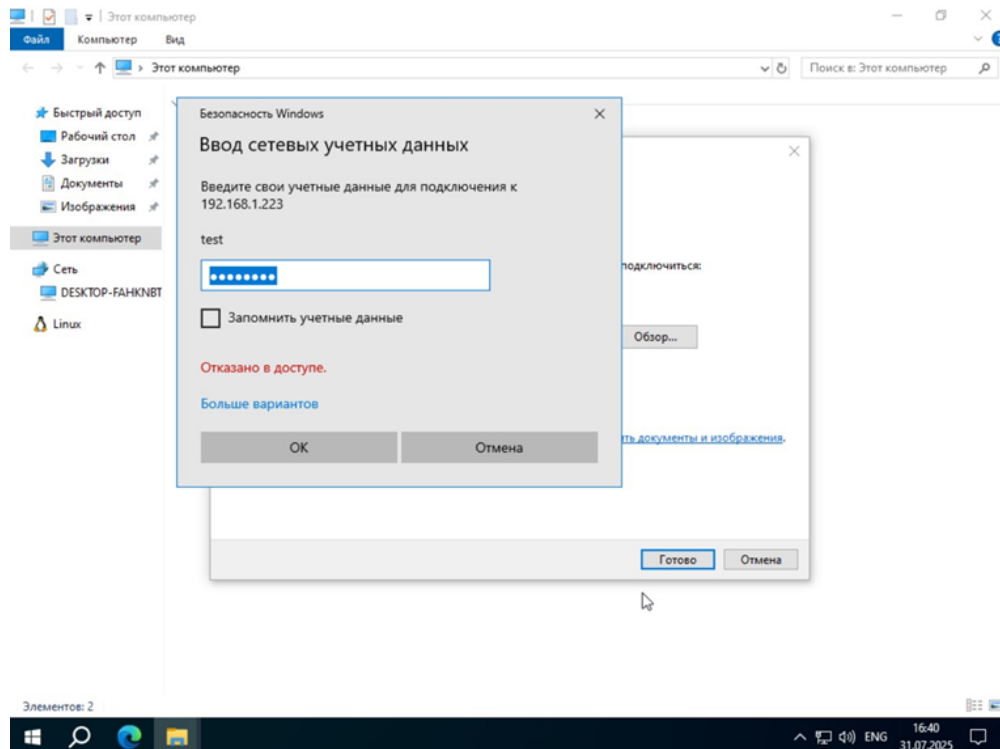


Рисунок 16.12 – Ограничение доступа

- 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.

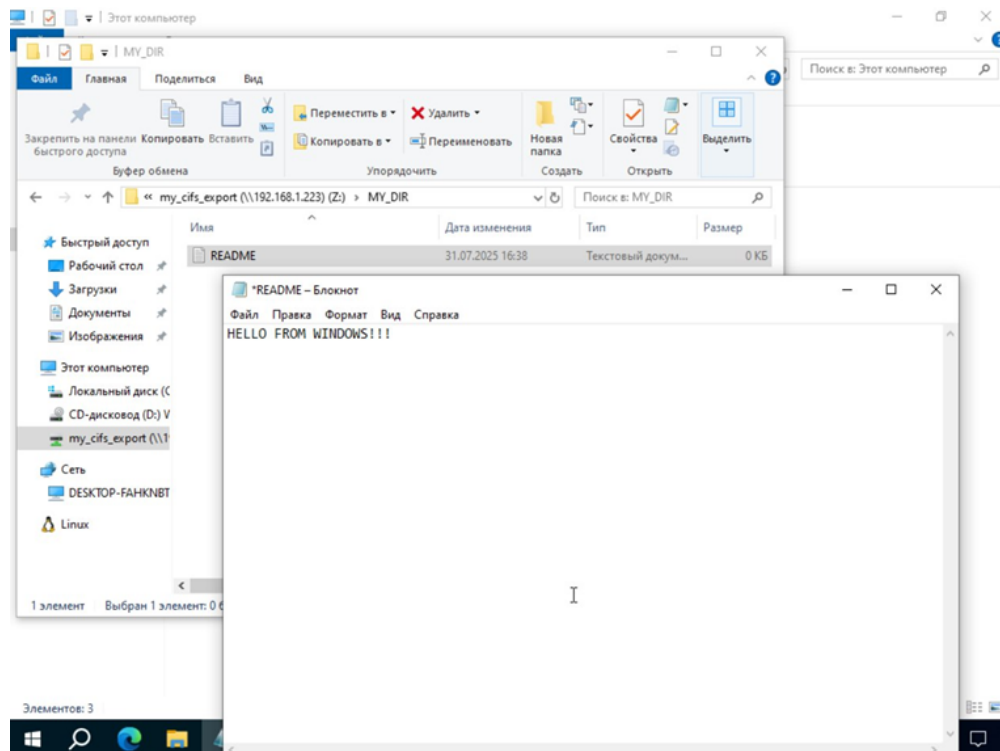
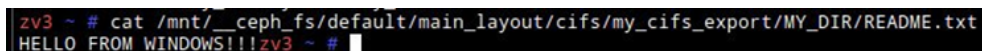


Рисунок 16.13 – Создание файла в экспорте



```
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.

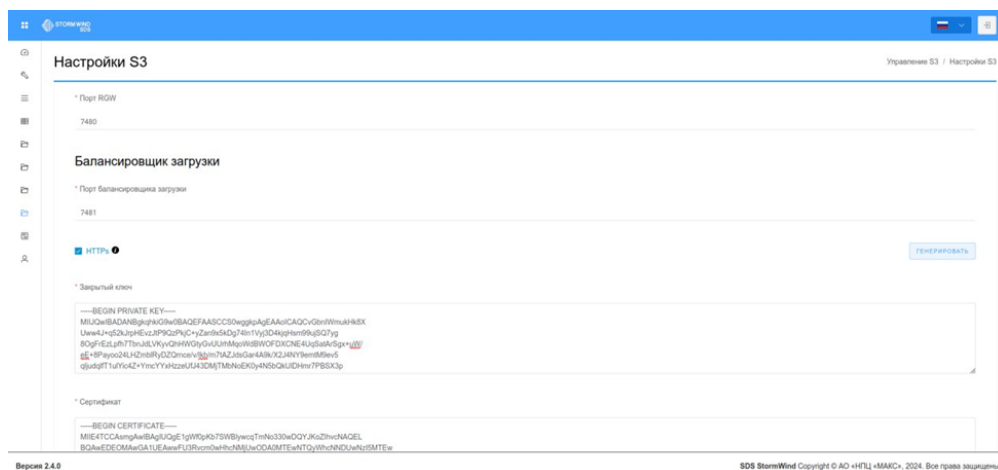


Рисунок 17.1 – Настройки S3

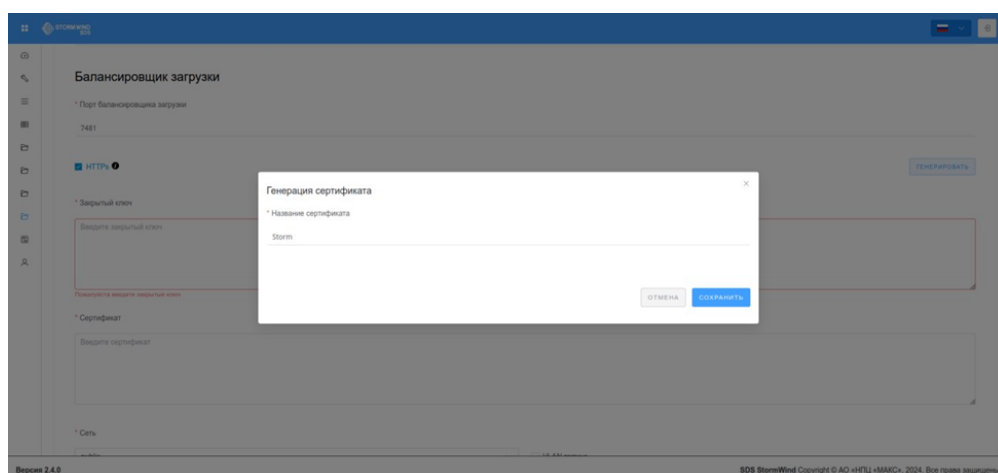


Рисунок 17.2 – Генерация сертификата для Nginx

17.1.2 Запуск служб S3

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

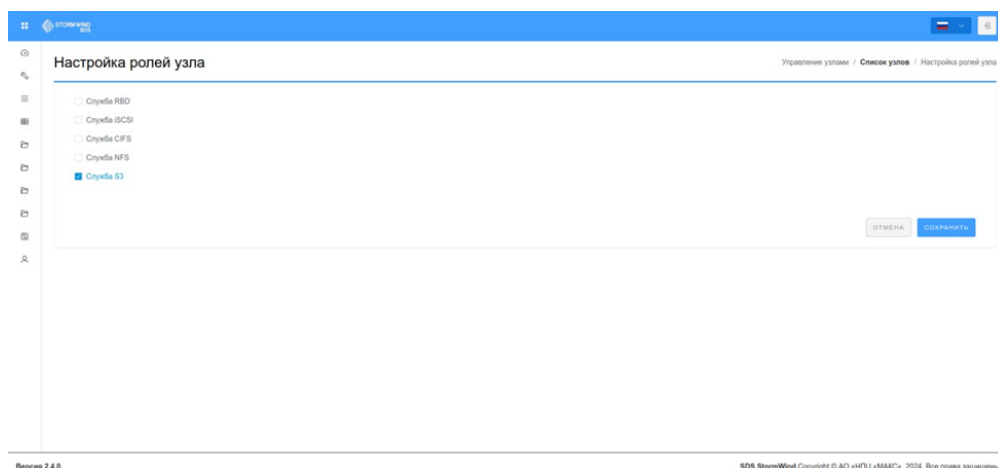


Рисунок 17.3 – Указание службы S3

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.

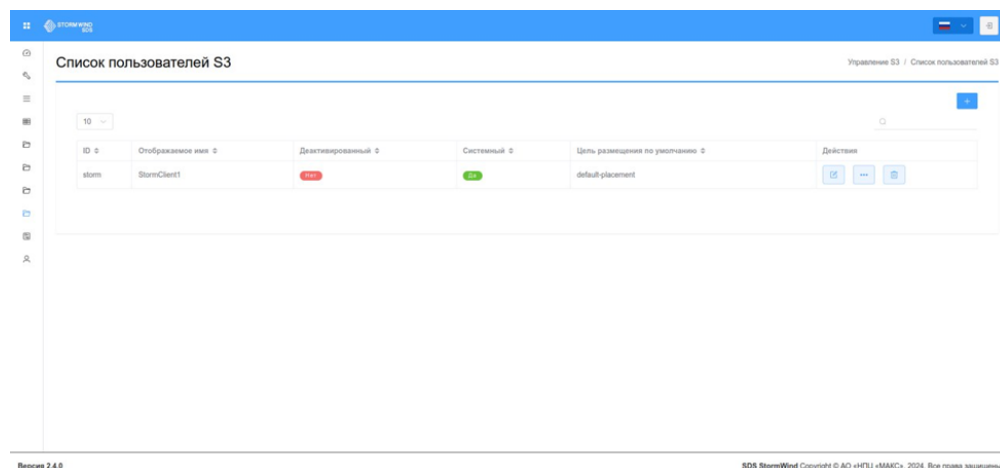


Рисунок 17.4 – Список пользователей S3

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 Serph).
- **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.

Рисунок 17.5 – Добавление пользователя S3

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.

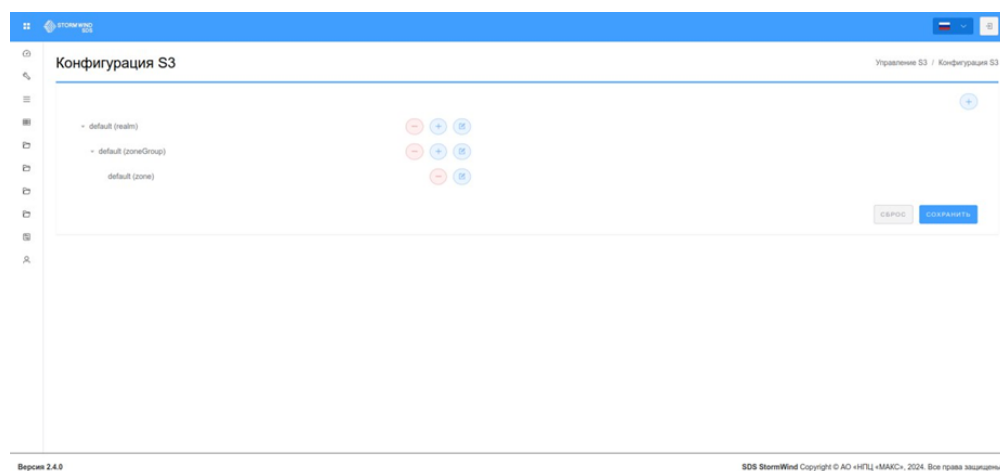


Рисунок 17.7 – Конфигурация S3

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 сгенерируются автоматически при создании зоны, так как их минимум шесть, и некоторые имеют специфичные имена. Ручное создание не требуется.

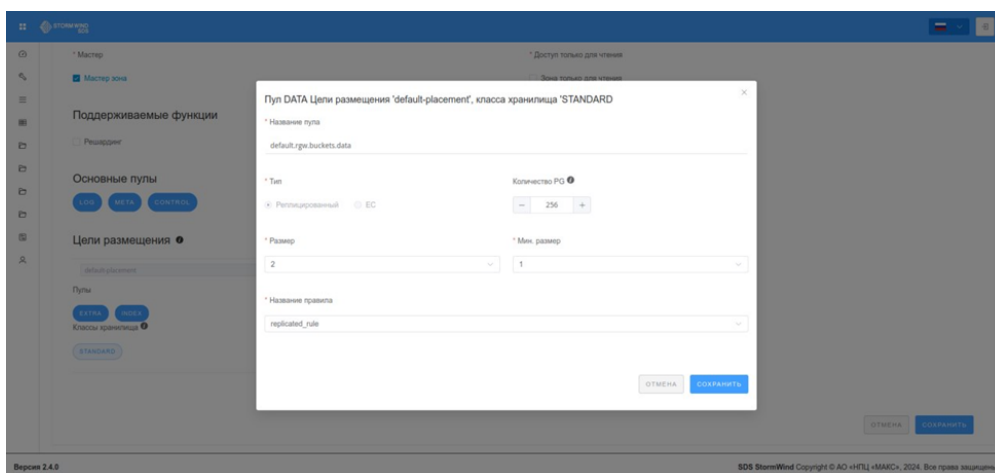


Рисунок 17.11 – Форма пула для класса хранения

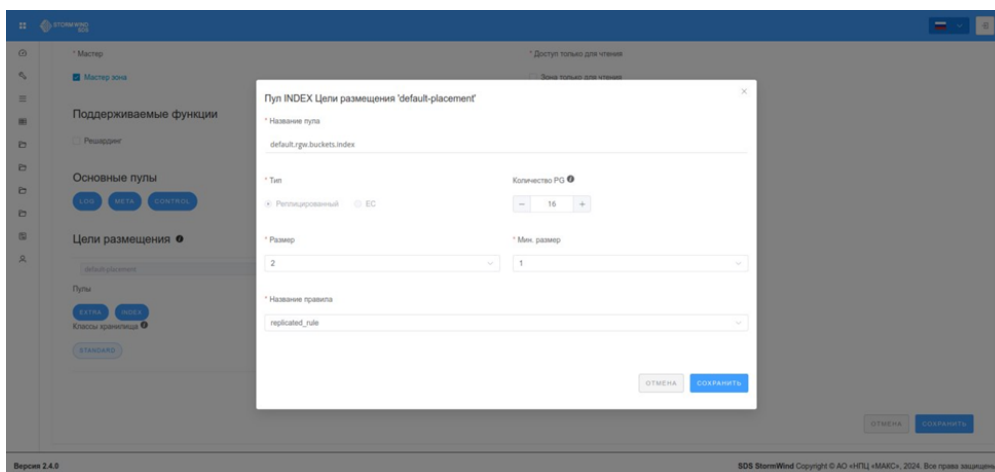


Рисунок 17.12 – Форма пула для цели размещения

[illegible]