



Руководство администратора веб-интерфейса
системы хранения данных «SpaceSan» ver. 2.0

Оглавление

1. О руководстве.....	3
2. Общие положения	4
3. Начало работы.....	6
4. ZFS.....	8
4.1 Что такое ZFS.....	8
4.2 RADI-Z	8
4.3 DRAID.....	9
4.4 Создание разделов	10
4.4.1 DataSet	10
4.4.2 VVOL	11
4.5 Настройки пула.....	12
5. Fibre Channel.....	15
6. ISCSI	17
7. NFS.....	19
8. Настройки	20
9. Снапшоты.....	22
10. Репликация	23
11. Замена диска	25

1. О руководстве

Настоящее руководство описывает веб-интерфейс системы хранения данных **SpaceSan**. Система хранения данных (СХД) — это устройство для хранения и управления данными, их резервного копирования.

Руководство предназначено для администраторов изделия «**SpaceSan**». В нем содержатся сведения, необходимые для эксплуатации серверной части приложения.

Документ «**Руководство администратора**» отражает основные функциональные возможности и порядок действий при выполнении операций, связанных с администрированием.

2. Общие положения

Использование стандартных приемов оформления делает документацию проще для понимания и облегчает изучение возможностей **веб-интерфейса**. Соглашения по терминологии приведены в таблице ниже.

<i>Quota</i>	Определяет пределы пространства, которое могут занимать набор данных и дочерние элементы. Это свойство устанавливает жесткий предел по используемому пространству, включая все пространство , занимаемое дочерними элементами, в т.ч. файловыми системами и снимками.
<i>Reservation</i>	Минимальный объем пространства, гарантированного для набора данных и дочерних элементов. Если объем используемого пространства ниже этого значения, то считается, что набор данных занимает указанное резервируемое пространство.
<i>Recordsize</i>	Указывает рекомендуемый размер блока для файлов в файловой системе. Это свойство предназначено исключительно для использования с рабочими нагрузками базы данных, которые обращаются к файлам в записях фиксированного размера.
<i>Checksum</i>	Используется для настройки контрольной суммы в целях проверки целостности данных. По умолчанию используется значение on, задающее автоматический выбор соответствующего алгоритма. Значение off отключает проверку целостности пользовательских данных. Значение off использовать не рекомендуется .
<i>Compression</i>	Включение или выключение сжатия для этого набора данных. В настоящее время значения lzjb, gzip и gzip-N имеют тот же эффект, что и значение on. По умолчанию установлено значение off. Активация сжатия в файловой системе с существующими данными приводит к сжатию только новых данных . Существующие данные не сжимаются.
<i>Xattr</i>	Определяет, включены ли расширенные атрибуты для этой файловой системы. Поддерживаются два стиля расширенных атрибутов: на основе каталога или на основе системного атрибута.
<i>Refreservation</i>	Свойством определяется минимальный объем пространства, гарантированного для набора данных без учета дочерних элементов, таких как снимки и клоны. Если объем используемого пространства ниже этого значения, то считается, что набор данных занимает пространство, указанное свойством refreservation.
<i>Dedup</i>	Процесс, при котором устраняются избыточные копии информации, в итоге снижая текущие расходы на хранение этой информации. С помощью этой технологии можно оптимизировать емкость любого хранилища данных.

<p><i>Sync</i></p>	<p>Управляет поведением синхронных запросов. Стандартом является определенное POSIX поведение, обеспечивающее запись всех синхронных запросов в стабильное хранилище и очистку всех устройств, чтобы гарантировать, что данные не кэшируются контроллерами устройств. Всегда приводит к тому, что каждая транзакция файловой системы записывается и сбрасывается до возврата ее системного вызова. Это имеет большое снижение производительности. Disabled отключает синхронные запросы. Транзакции файловой системы фиксируются в стабильном хранилище только периодически. Этот вариант даст максимальную производительность. Однако это очень опасно, поскольку ZFS будет игнорировать требования синхронных транзакций таких приложений, как базы данных или NFS. Администраторам следует использовать эту опцию только в том случае, если они осознают риски.</p>
<p><i>Autoreplace</i></p>	<p>Управляет автоматической заменой устройств. Если этот параметр отключен, замена устройства должна быть инициирована администратором с помощью команды <code>zpool replace</code>. Если этот параметр включен, любое новое устройство, обнаруженное в том же физическом месте, что и устройство, ранее принадлежавшее пулу, автоматически форматируется и заменяется.</p>
<p><i>Listsnapshots</i></p>	<p>Определяет, выводится ли информация о снимках, связанных с этим пулом, при запуске списка <code>zfs</code> без опции <code>-t</code>. Значение по умолчанию выключено.</p>
<p><i>Autoexpand</i></p>	<p>Управляет автоматическим расширением пула при увеличении базового LUN. Если этот параметр включен, размер пула будет изменен в соответствии с размером расширенного устройства. Если устройство является частью зеркала или RAIDZ, то все устройства в этой группе зеркал/RAIDZ должны быть расширены, прежде чем новое пространство станет доступным для пула.</p>
<p><i>Failmode</i></p>	<p>Управляет поведением системы в случае катастрофического сбоя пула. Это состояние обычно является результатом потери подключения к базовым устройствам хранения данных или сбоя всех устройств в пуле.</p>

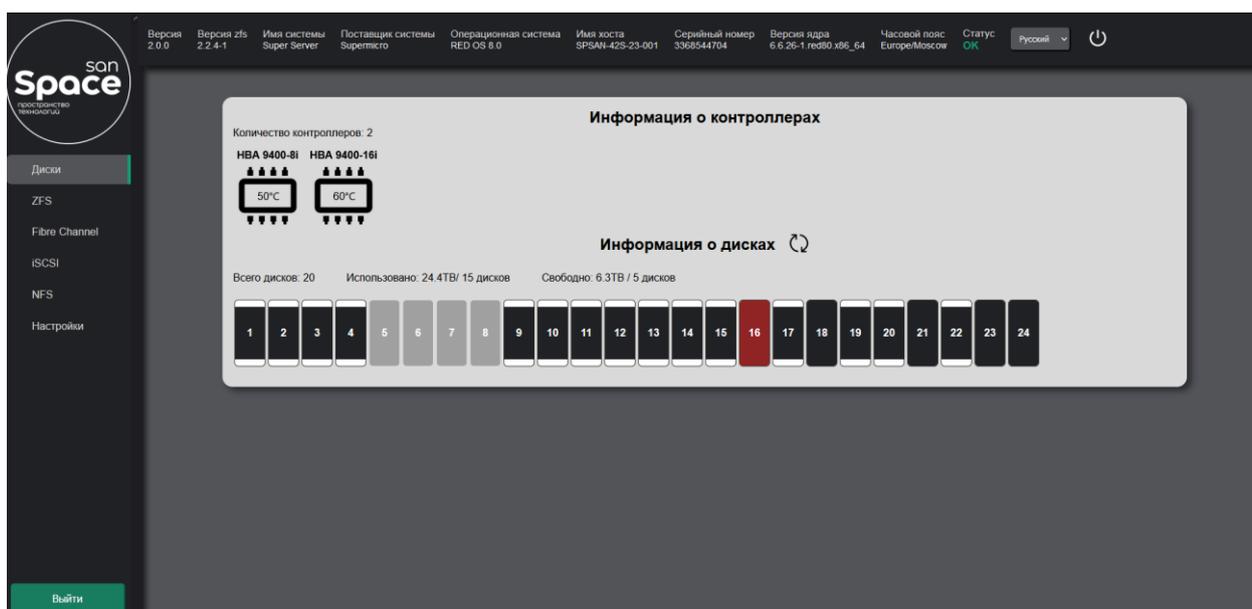
3. Начало работы

Вход в **web-интерфейс** осуществляется через ввод ip-адреса в адресную строку браузера, после чего открывается страница авторизации.



Выполнив авторизацию, вы попадете на **главную страницу** web-интерфейса. Сверху расположена основная информация о системе хранения данных (СХД): версия web-интерфейса, версия ядра, имя хоста и т.п.

Есть возможность выбора языка, а также кнопка **выключения/перезагрузки**. Слева расположены пункты работы с СХД, о которых будет подробно рассказано ниже. В центре страницы находится информация о **контроллерах** и **дисках**.



Выбрав один из контроллеров, будет выведена вся информация о нем.

Информация о контроллере

Модель HBA 9400-8i	Тип адаптера SAS3408(B0)
Температура 45	Serial Number XW843003A6
SAS Address 500605b00e01ab95	PCI Address 00:51:00:00
FW Version 24.00.00.00	BIOS Version 09.47.00.00_24.00.00.00
NVDATA Version 24.00.00.24	PSOC FW Version 0x0001
PSOC Part Number 05689	Driver Name mpt3sas
Driver Version 50.00.00.00	Bus Number 81
Device Number 0	Function Number 0
Domain ID 0	Vendor Id 4096
Device Id 175	SubVendor Id 4096
SubDevice Id 12304	Board Assembly 03-50008-16003
Board Tracer Number XW843003A6	Security Protocol None
Physical Drives 24	Requested Boot Drive Not Set

[Скрыть подробности](#)

Нажав на одну из ячеек, будет выведена подробная информация выбранного диска: температура, размер, его модель, слот и т.п. Задействованные в пуле диски отображаются с **белыми полосками** по краям. Также есть возможность **обновить** информацию о всех дисках, нажав на .

Информация о дисках 

Всего дисков: 24 Использовано: 13.6TB / 9 дисков Свободно: 27.2TB / 15 дисков

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

3. Информация о диске

Слот 3	Размер диска 1.8TB
Название модели CT2000MX5005SD1	Семейство модели Crucial/Micron Client SSDs
Серийный номер 2238E6682AEC	Температура 23°C
Остаток ресурса 100%	Расположение диска /dev/disk/by-id/wwn-0x500a0751e6682aec
Тип sat	Пул used in dev1 
HCTL [11 0 13 0]	

4. ZFS

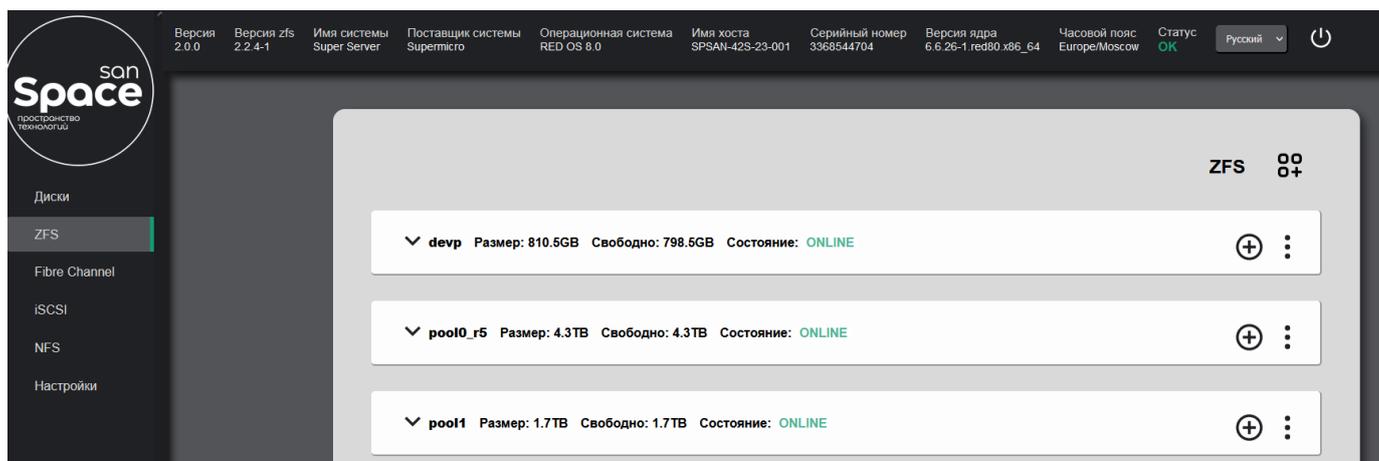
4.1 Что такое ZFS

ZFS – это принципиально новая **файловая система**, кардинально меняющая принципы администрирования файловых систем с уникальными на сегодняшний день функциями и преимуществами. Система ZFS была разработана как надежный, масштабируемый и простой в администрировании **инструмент**.

Для управления физическим хранением в ZFS применяется принцип **пулов** устройств хранения данных. ZFS полностью исключает процесс управления томами. Вместо принудительного создания **виртуализированных** томов ZFS объединяет устройства в пул устройств хранения данных.

Пул устройств хранения данных описывает физические характеристики хранения (размещение устройств, избыточность данных и т.д.) и выступает в качестве **хранилища данных** для создания файловых систем. Файловые системы больше не ограничиваются отдельными устройствами, что позволяет им **совместно** использовать пространство в пуле.

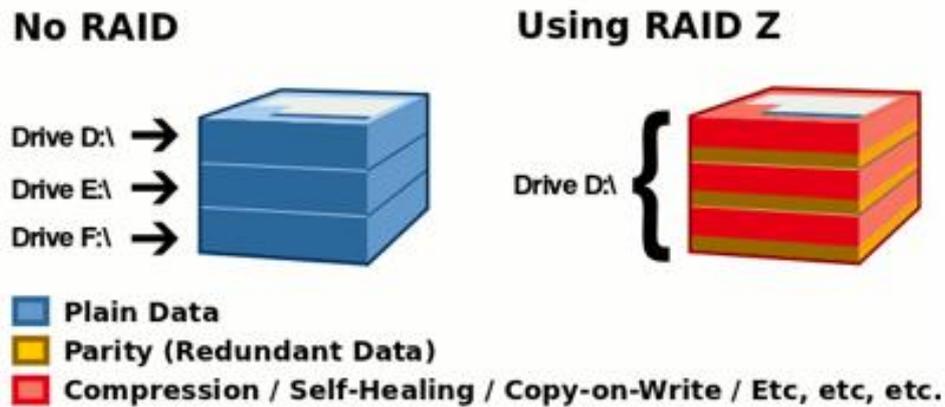
Перейдя на вкладку ZFS, будет выведена информация о существующих пулах. Для создания пула необходимо нажать на соответствующую кнопку возле ZFS - .



4.2 RAID-Z

Создание пула осуществляется по технологии **RAID-Z**. **RAID-Z** – массив дисков, разработанный компанией Sun, и построенный на файловой системе **ZFS**, используемый принудительную запись содержимого кэш-памяти.

Система имеет много общих черт с RAID 5, однако в ней применен **динамический размер сегмента**, и она лишена недостатков своего "собрата" (стандартный размер полосы).



RAID-Z2 - массив, построенный по аналогии с RAID-Z. В нем может применяться **два диска**, которые хранят данные о четности. Такая система сохраняет работоспособность **даже при отказе** двух дисков - за счет применения двух контрольных сумм.

- RAID-Z — один избыточный диск;
- RAID-Z2 — два избыточных диска;
- RAID-Z3 — три избыточных диска.

4.3 DRAID

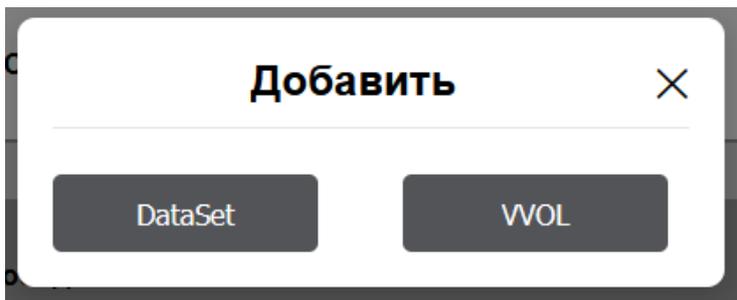
Ещё один вариант создания пула – технология **dRAID**. *DRAID* (Distributed Spare RAID) - вариант RAIDZ с интегрированной распределённой обработкой блоков для **горячего восстановления** (hot spare). dRAID унаследовал все преимущества RAIDZ, но позволил добиться значительного **увеличения** скорости перестроения хранилища (resilvering) и восстановления избыточности в массиве.

Виртуальное хранилище dRAID формируется из нескольких внутренних групп RAIDZ, в каждой из которой присутствуют устройства для хранения данных и устройства для хранения **блоков чётности**. Указанные группы распределены по всем накопителям для оптимального использования доступной пропускной способности дисков.

Вместо отдельного диска для горячего восстановления в dRAID применяется концепция **логического распределения блоков** для горячего восстановления по всем дискам в массиве.

4.4 Создание разделов

Для добавления «DataSet» или «VVOL» требуется нажать на .



4.4.1 DataSet

DataSet — отдельная файловая система в терминологии ZFS со своими настройками.

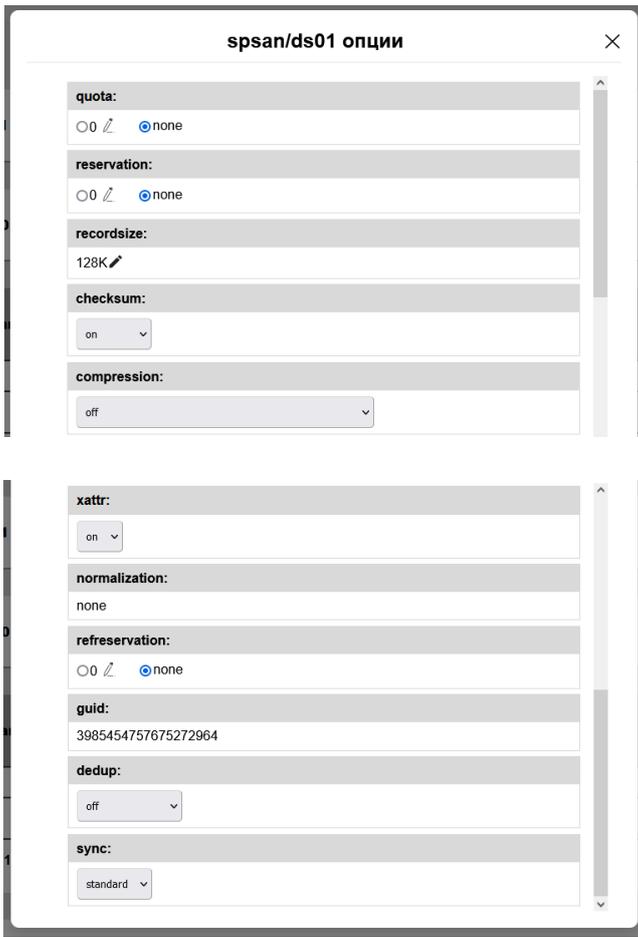
Dataset в файловой системе ZFS обладает дополнительными возможностями, такими как:

- сжатие хранимых данных;
- установка ограничения предельного размера dataset'a;
- резервирование гарантированного размера дискового пространства;
- дедупликация;
- создание снимков состояния (snapshot);
- доступ к предыдущим версиям файлов, сохранённых в snapshot'ах, при помощи обычного проводника Windows.

«**Датасетам**» в индивидуальном порядке можно задавать компрессию, менять точку монтирования, задавать предельный размер и пр.

Но главная особенность zfs **датасетов** связана с созданием и использованием снимков, они же **снапшоты**. Снимок создаётся **мгновенно** и занимает только то место, которое занимает разница между снимком и текущим состоянием файловой системы.

При нажатии на  возле сформированного «DataSet» появляется возможность задать необходимые опции:



The image shows a configuration window titled "spsan/ds01 опции" with a close button (X) in the top right corner. The window is divided into two scrollable sections. The top section contains the following options:

- quota:** Radio buttons for "0" and "none" (selected).
- reservation:** Radio buttons for "0" and "none" (selected).
- recordsize:** Text input field containing "128K" with a pencil icon for editing.
- checksum:** Dropdown menu set to "on".
- compression:** Dropdown menu set to "off".

The bottom section contains the following options:

- xattr:** Dropdown menu set to "on".
- normalization:** Text input field containing "none".
- refreservation:** Radio buttons for "0" and "none" (selected).
- guid:** Text input field containing "3985454757675272964".
- dedup:** Dropdown menu set to "off".
- sync:** Dropdown menu set to "standard".

4.4.2 VVOL

ZFS также может создавать **тома**, которые выглядят как дисковые устройства. Тома обладают многими теми же функциями, что и наборы данных, включая копирование при записи, моментальные снимки, клонирование и контрольную сумму.

Тома могут быть полезны для **запуска** других форматов файловых систем поверх ZFS, например виртуализации UFS или экспорта экстенгов iSCSI.

Для создания раздела «**VVOL**» нужно указать его название, размер диска, размер блока и тип диска.

← **Добавление VVOL** ×

Название
vvol01

Размер диска (свободно: 1.7TB)
1
 Tb Gb Mb

Размер блока
64KB

Тонкий
 Да Нет

Подтвердить

После создания разделы появятся в **блоке** вашего пула.

^ spsan Размер: 1.7TB Свободно: 1.7TB Состояние: ONLINE (+) ⋮

сущность	использовано	размер	свободно	тип	
spsan/ds01	42.0KB	—	—	dataset	⋮
spsan/vvol01	28.0KB	1.0TB	1024.0GB	vvol/thin	⋮

4.5 Настройки пула

Также есть возможность дополнительно указать настройки пула, нажав на  в блоке нужного пула.

Опции пула ×

- ⚙️ **Параметры**
- ↔️ **Расширение**
- 🔄 **Замена**
- 🚫 **Очистить статус**
- 🔍 **Проверка целостности**
- 📄 **Логи**
- 🗑️ **Удаление**

Нажав на «**Параметры**», появится окно с указанием опций для пула.

← **spsan опции** ×

autoreplace:
 on off

listsnapshots:
 on off

guid:
2344610659426718343

autoexpand:
 on off

recordsize:
128K ✎

failmode:
wait ▾

Нажав на «**Расширение**», можно добавить диски в пул для увеличения объёма.

← **Расширение пулла** ×

raidz2 ▾

Пометить на добавление

слот:	модель:	серийный номер:	размер:	
4	Crucial/Micron Client SSDs	2238E6682AF1	1.8TB	выбрать
8	Crucial/Micron Client SSDs	2227E64603B5	1.8TB	отменить
10	Crucial/Micron Client SSDs	2227E645D5E4	1.8TB	выбрать
13	Crucial/Micron Client SSDs	2238E6682AE6	1.8TB	отменить
14	Crucial/Micron Client SSDs	2238E6682AFA	1.8TB	выбрать
слот:	модель:	серийный номер:	размер:	

Подтвердить

Также можно произвести замену дисков, нажав на «**Замена**».

← **Замена дисков** ×

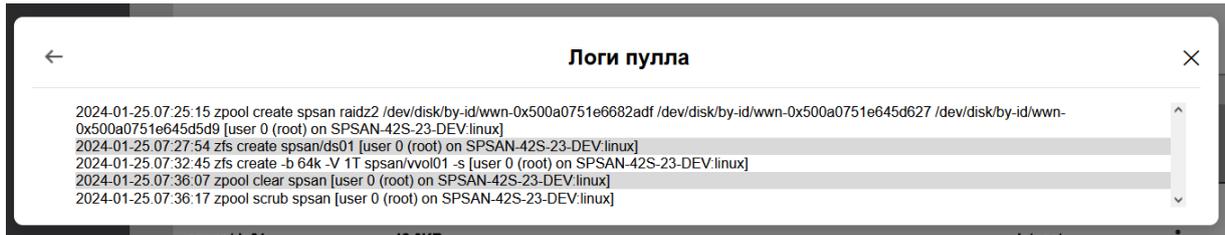
9 Crucial/Micron Client SSDs 2238E6682ADF 1.8TB ▾

на

20 Crucial/Micron Client SSDs 2227E646014D 1.8TB ▾

Подтвердить

Нажав на «**Логи**», можно вывести логи пула.

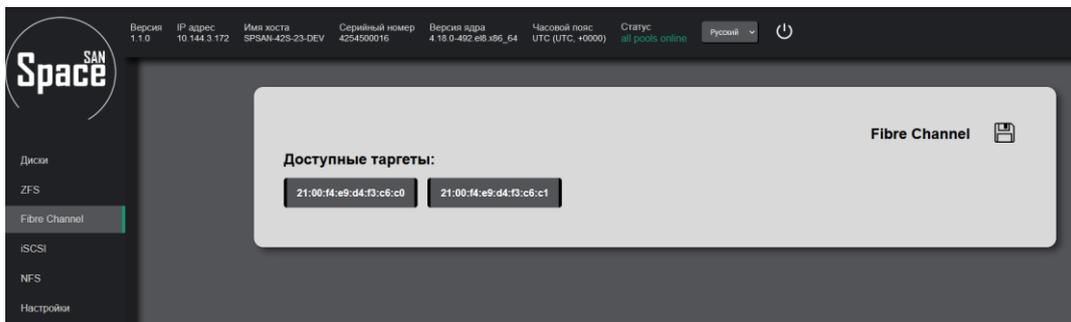


В том же окне есть возможность выполнить проверку целостности, очистить статус пула и удалить его.

5. Fibre Channel

Перейдя на вкладку «**Fibre Channel**», у вас появится возможность наблюдать за доступными **таргетами**.

Fibre Channel (FC) — это высокоскоростная и высокопропускная **технология передачи данных**, которая разработана специально для сетей хранения данных. Она использует как оптические, так и электрические интерфейсы для обеспечения **высокой пропускной способности** и **низкой задержки** передачи данных между серверами и устройствами хранения данных. Она предоставляет надежное и эффективное **соединение** между серверами и устройствами хранения данных, такими как дисковые массивы, ленточные библиотеки и другие периферийные устройства.

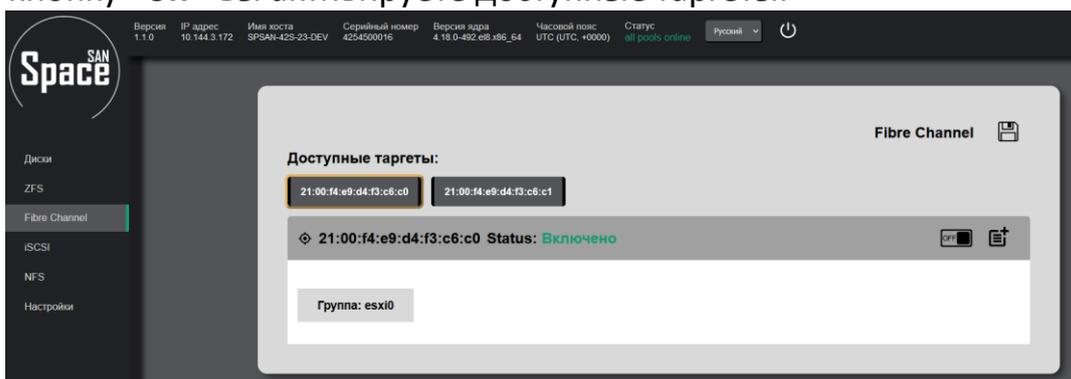


Initiator (инициатор) и Target (целевое устройство) — две роли, которые может выполнять **адаптер сети**. Используются также термины «клиент» и «сервер». Термины применяются ко всем **протоколам передачи данных**, как локальных (SATA, SAS), так и сетевых (iSCSI, Fibre Channel, Infiniband,...).

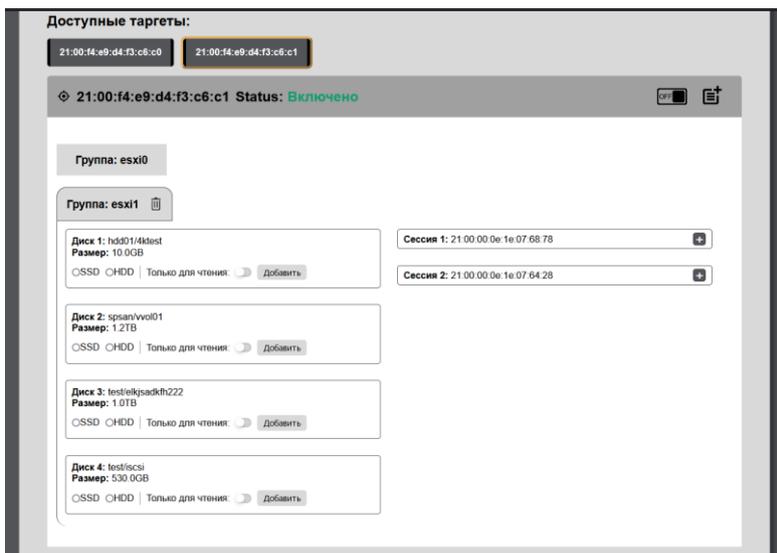
Инициатор в архитектуре клиент-сервер инициирует сессию **обмена данными**, посылая команды целевому устройству. Инициатор может обращаться к данным в **логических устройствах** (LUN, Logical Unit Number), список которых предоставляют ему подключенные в сеть целевые устройства.

Целевое устройство не может инициировать сессию. В ответ на запрос инициатора, целевое устройство **обеспечивает** необходимые операции ввода/вывода. Целевое устройство предоставляет инициатору список **доступных** ему логических устройств.

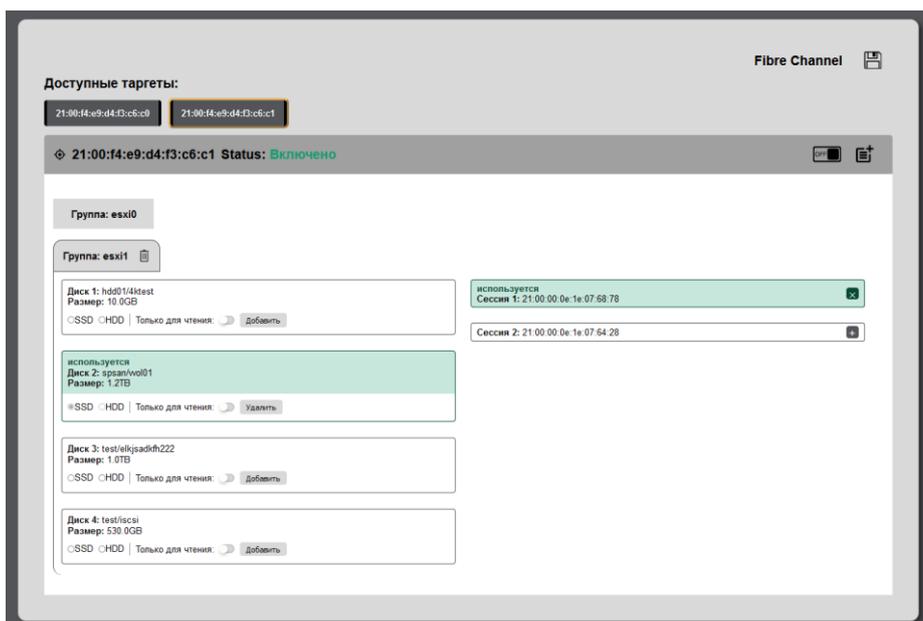
Нажав на кнопку «**off**» вы активируете доступные таргеты.



Для создания **группы** необходимо нажать на  и вписать название для группы. После создания группы у вас появится список пулов для подключения.



Выбираем нужный пул и подключаем сессии.

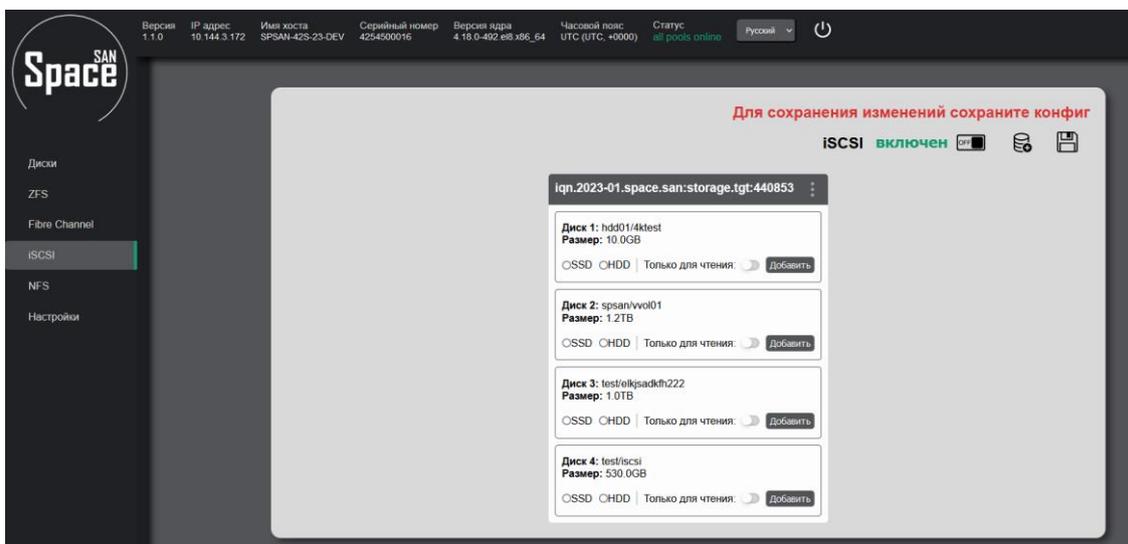


6. iSCSI

Перейдя на вкладку «**iSCSI**» появится возможность подключить нужный пул.

iSCSI расшифровывается как Internet Small Computer System Interface, или интерфейс малых компьютерных систем интернета. Это транспортный протокол, обеспечивающий передачу протокола хранения данных SCSI по TCP/IP **через сетевое** соединение, которым обычно является Ethernet. iSCSI работает как метод организации распределенных хранилищ. Распространенным способом использования iSCSI является TCP/IP через Ethernet.

Сеть хранения данных (SAN) iSCSI использует коммутацию Ethernet **TCP/IP третьего уровня**. Она отображает протокол SCSI для хранения данных в TCP/IP и превращает его в пакеты Ethernet. По сути, iSCSI позволяет инициатору и целевой системе **договариваться** и обмениваться командами SCSI, используя сети TCP/IP. Сеть хранения данных iSCSI эмулирует прямое подключение SCSI-целей через локальную сеть.



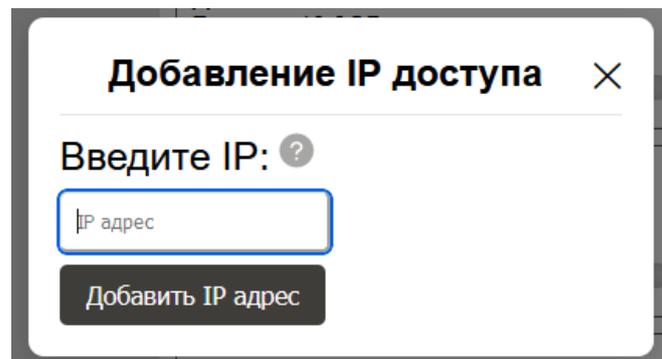
Сети iSCSI SAN функционально похожи на Fibre Channel. Главное отличие — протокол FC использует интенсивный **ручной детерминированный** протокол второго уровня — все соединения должны быть определены и отображены вручную заранее.

iSCSI опирается на **недетерминированный автоматизированный** протокол TCP/IP для обнаружения, маршрутизации и коммутации.

Для добавления таргета выберите нужный пул и нажмите «Добавить».

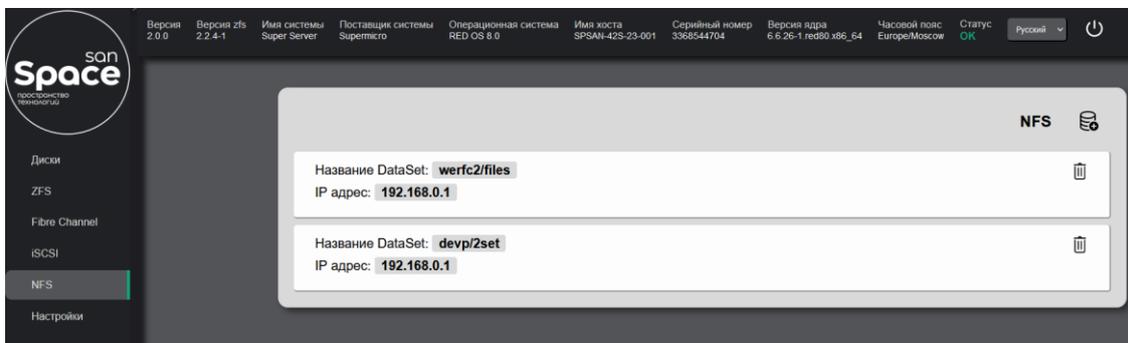


Нажав на  есть возможность добавить IP-адреса, которые будут иметь доступ.



7. NFS

Сетевая файловая система (NFS) — это распределенная файловая система. NFS обеспечивает пользователям доступ к файлам, расположенным на удаленных компьютерах, и позволяет работать с этими файлами точно так же, как и с локальными.



Для создания нужно ввести ip-адрес, выбрать DataSet и squash.

Добавление NFS

Введите IP/сеть: ?

IP

Выбрать DataSet:

spsan/ds01

Выбрать squash: ?

all_squash

Только для чтения: High-Performance:

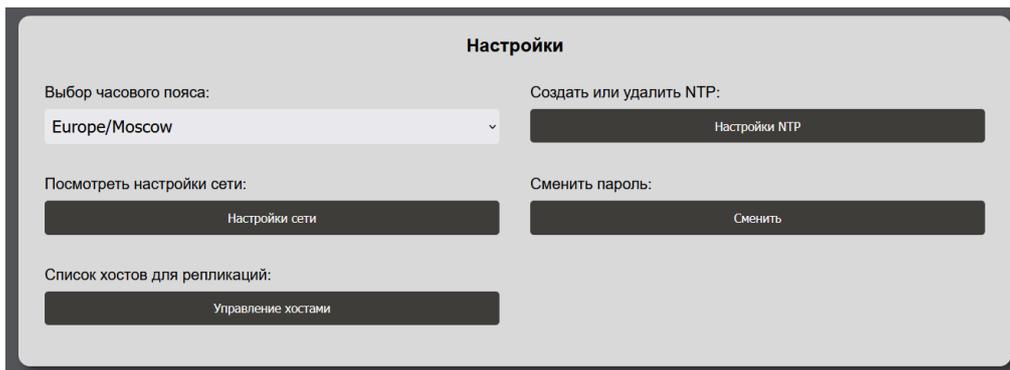
Создать NFS

Удаленные корневые пользователи могут **изменять** любые файлы в общей файловой системе и подвергать тем самым других пользователей угрозе заражения исполняемыми приложениями с троянскими вирусами. Разрешение squash позволяет серверу NFS **переносить** корневую роль клиента, чтобы предотвратить возникновение угроз безопасности.

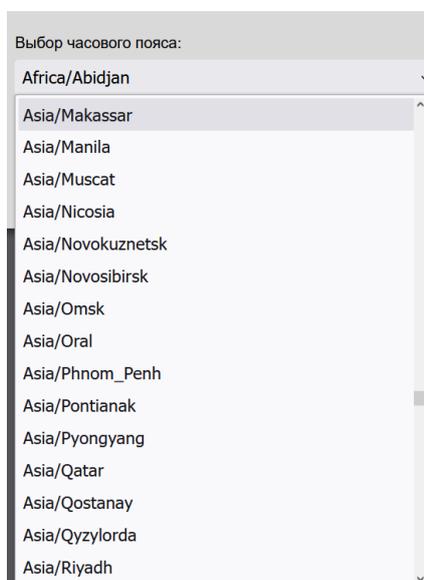
- *Ограничить корневых пользователей:* сопоставление только ИД корневого пользователя с отдельным анонимным ИД и отказ в предоставлении пользователю специальных прав доступа к указанному узлу.
- *Ограничить всех пользователей:* сопоставление всех запросов клиента с отдельным анонимным ИД на сервере NFS.
- *Не ограничивать пользователей:* использование параметра по умолчанию не приведет к переносу корневой роли клиента.



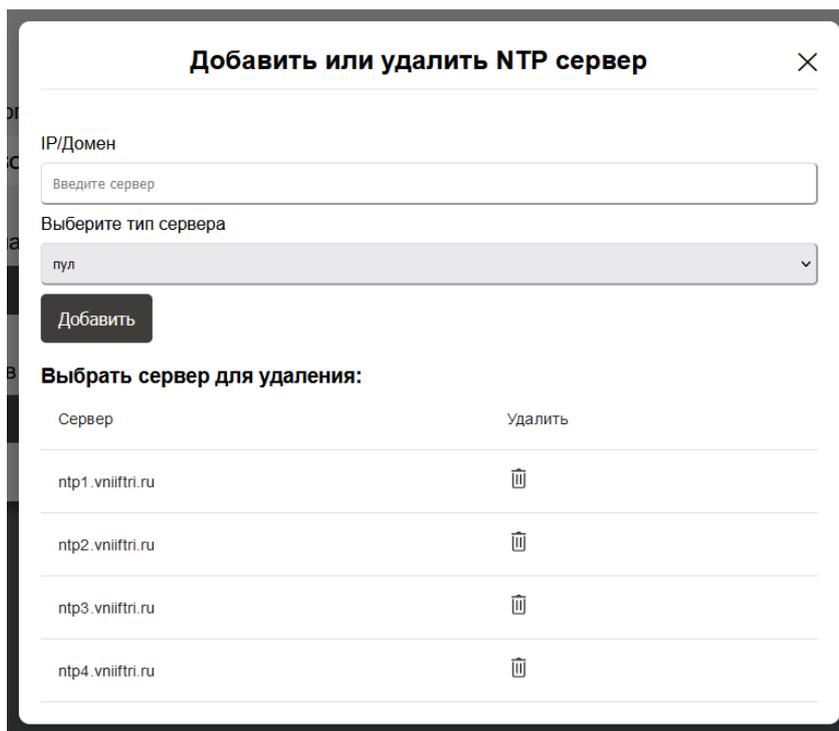
8. Настройки



В настройка можно выбрать **часовой пояс**.



Добавить **NTP-сервер**.



Также можно настроить **сеть**.

Настройки сети									
Интерфейсы									
Имя	Девайс	IP-адрес	Скорость	Дуплекс	Метод	Состояние		Редактировать	Удалить
connect1	eno1	10.144.3.172/24	10000Mb/s	Full	auto	activated	<input type="checkbox"/> Выключить		
conn2	eno2	192.168.0.10/24	Unknownl	Unknownl	manual	activated	<input type="checkbox"/> Выключить		

Выбрав конкретный **сетевой интерфейс**.

Параметры eno1

Адреса Вручную +

Шлюз

Адрес Маска сети -

DNS Автоматически +

-

-

Домены поиска DNS Автоматически +

-

MTU Автоматически

Сохранить

При необходимости можно сменить **пароль** для входа в веб-интерфейс.

Сменить пароль

Новый пароль:

Подтвердите новый пароль:

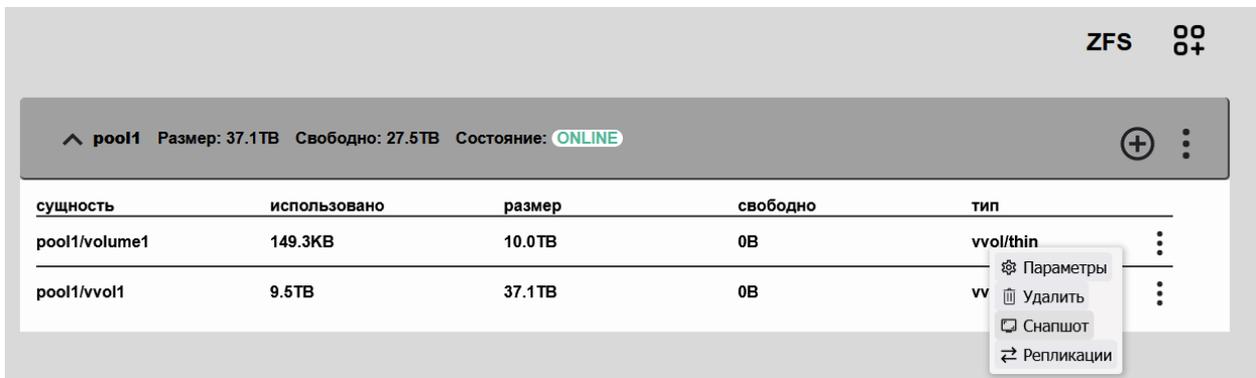
Сменить

9. Снапшоты

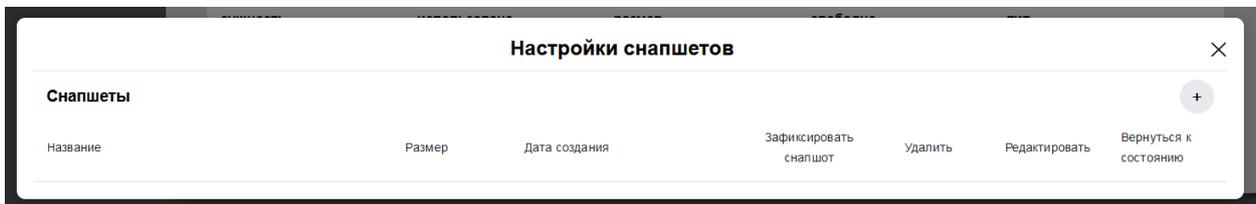
Снапшот — моментальная копия файловой системы или тома, **не требующая** дополнительного места в пуле ZFS. Дисковое пространство требуется только для записи изменённых блоков: записываются только различия между текущим набором данных и предыдущей его версией.

Типичный пример использования снапшота — быстрое получение резервной копии файловой системы **перед выполнением** рискованных действий вроде установки нового софта или обновления системы.

Для того, чтобы создать снапшот необходимо перейти в список пулов и выбрав сущность, которую требуется «заморозить» и нажать на  рядом с ней.

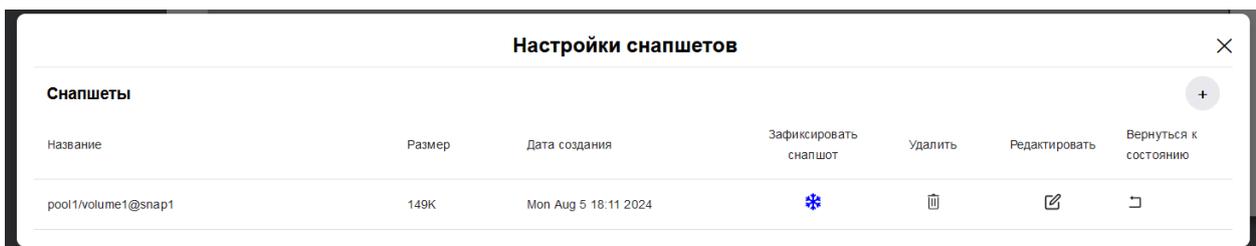


После чего откроется окно настройки снапшотов.



В правом верхнем углу окна, нажав на кнопку добавления снапшота, откроется окно параметров снапшота. Вводим будущее название снимка и выбираем фиксацию снапшота.

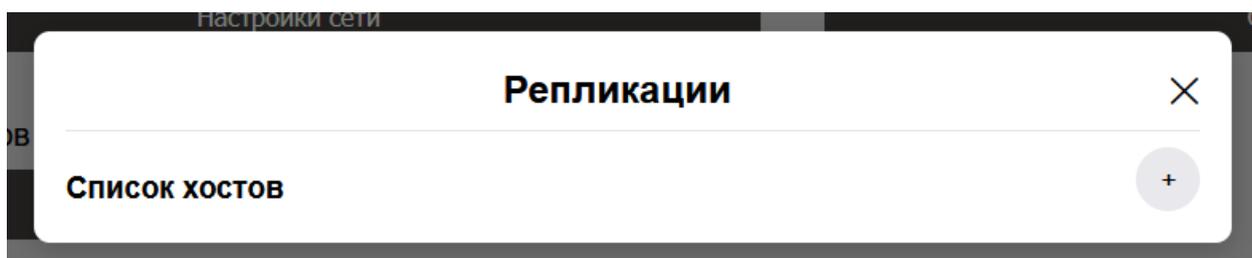
После создания снапшота появится возможность вернуться к состоянию снимка.



10. Репликация

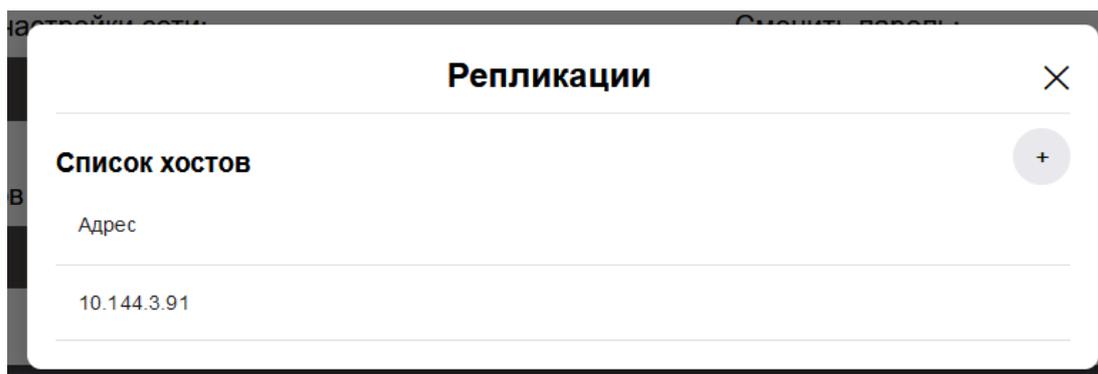
Репликация ZFS основана на снапшотах, которые можно создавать в любое время и в любом количестве. Постоянно создавая, перемещая и восстанавливая снапшоты, можно обеспечить синхронизацию между одной или несколькими машинами. ZFS предоставляет встроенную функцию сериализации, которая может отправлять потоковое представление данных на стандартный вывод. Но можно не только хранить данные одного пула в другом локальном пуле, но и отправлять по сети в другую систему.

В разделе настроек есть возможность указать хосты для репликации.

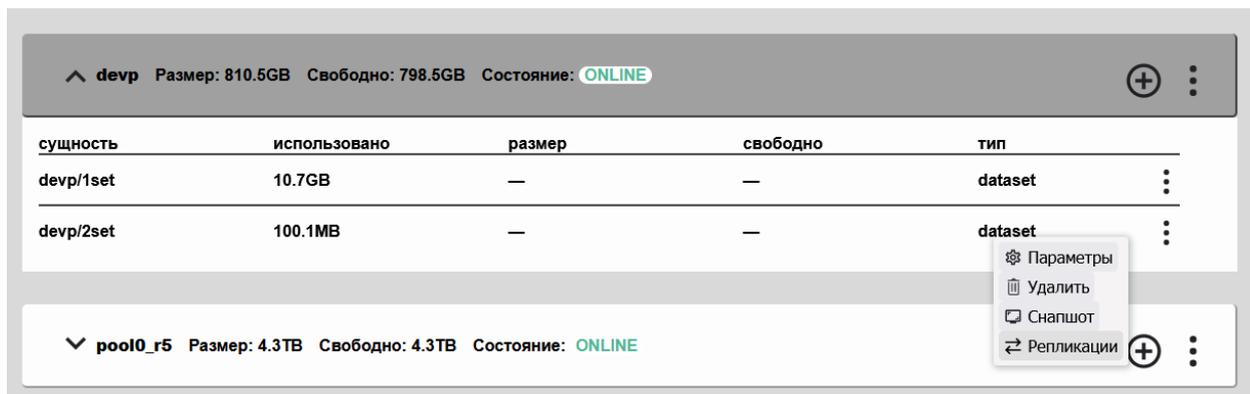


Вводим адрес сервера, его пароль и пользователя.

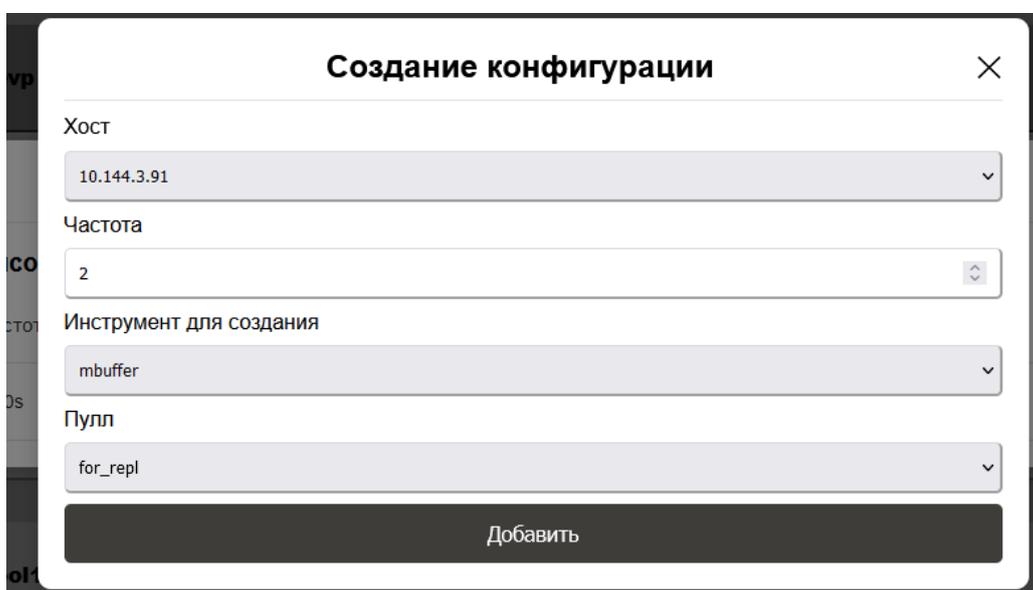
Адрес появится в списке хостов.



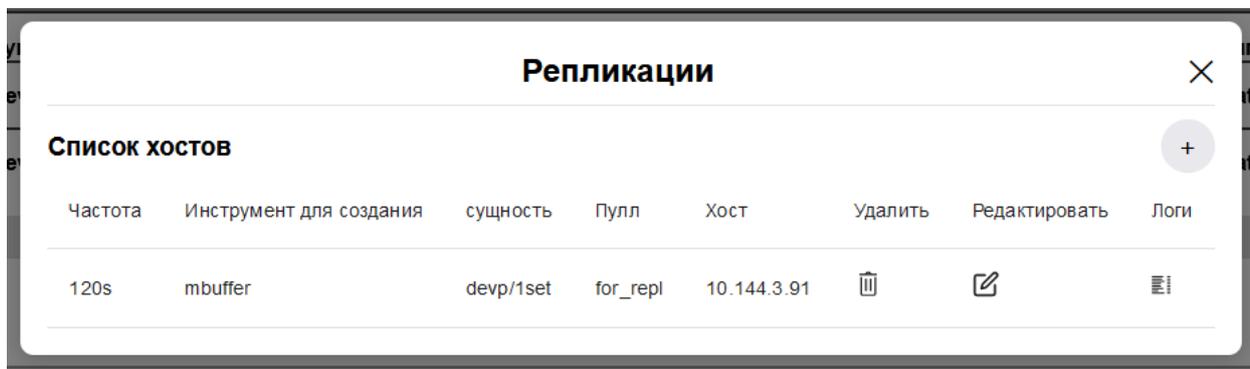
Для создания реплики необходимо перейти к интересующему хранилищу данных и выбрать пункт «репликация».



Выбираем хоста, частоту создания реплики, инструмент создания репликации и пулл.



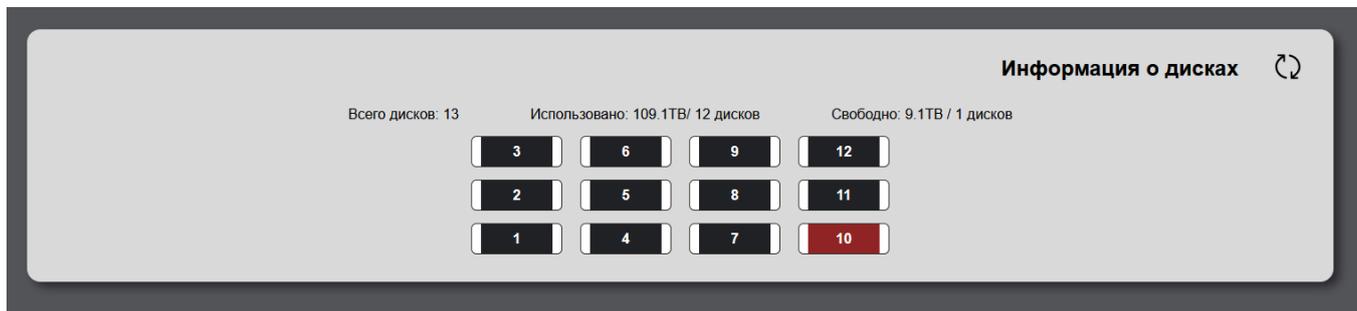
После создания можно наблюдать за созданной репликацией.



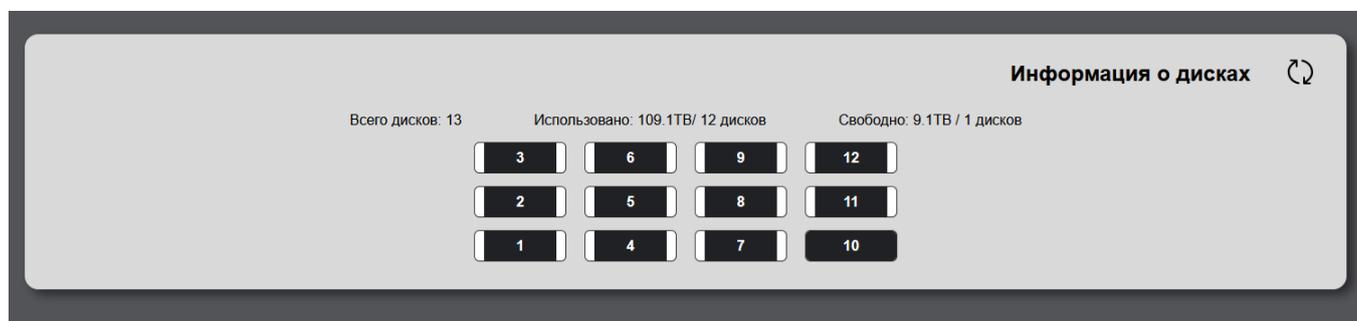
Снапшоты используются для периодического создания копий файловых систем, а реплики — для переноса набора данных из одного пула данных в другой на той же машине, или для переноса между машинами.

11. Замена диска

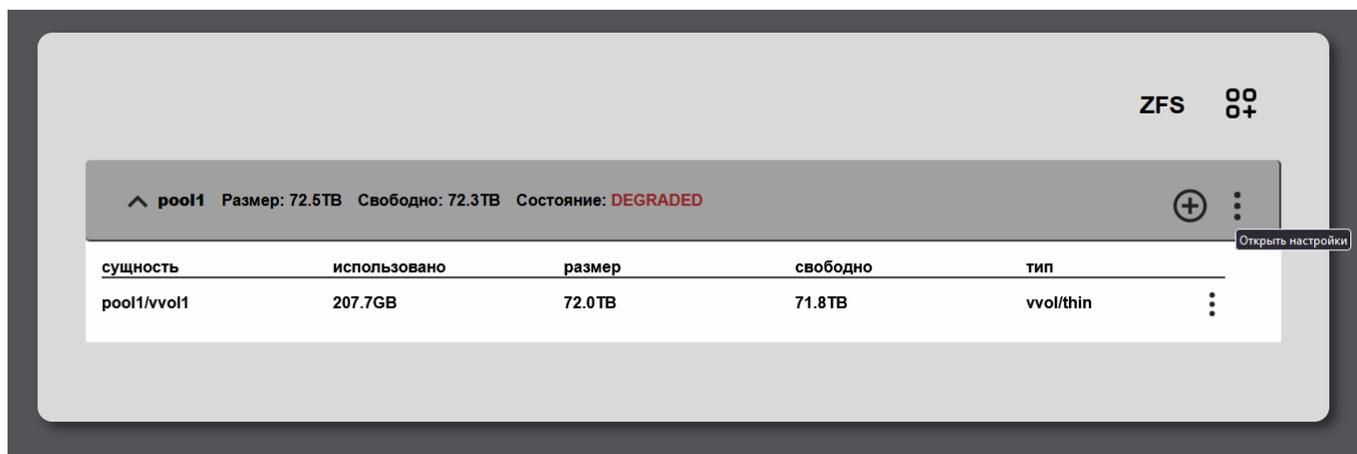
В случае если диск выходит из строя, это будет отображено в информации о дисках следующим образом:



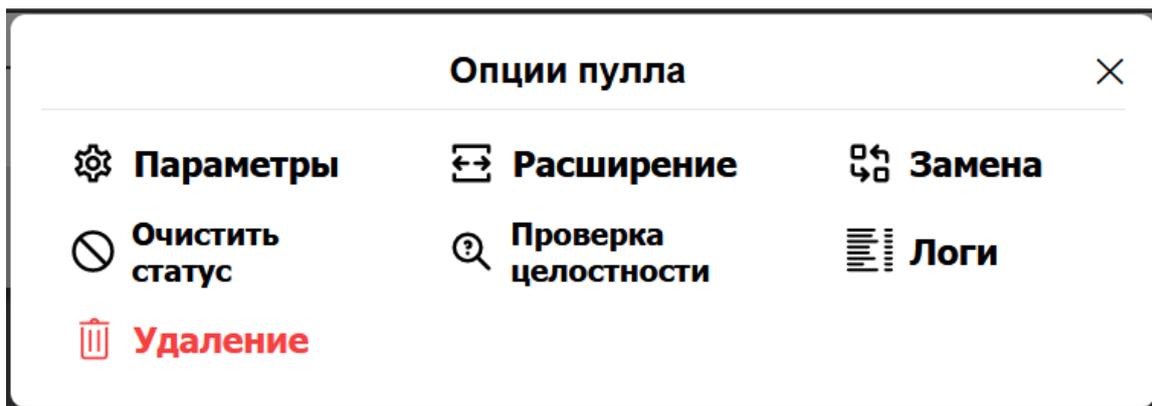
Необходимо достать поврежденный диск и заменить его новым во время работы СХД. Затем обновить информацию о дисках, после чего диск станет активным.



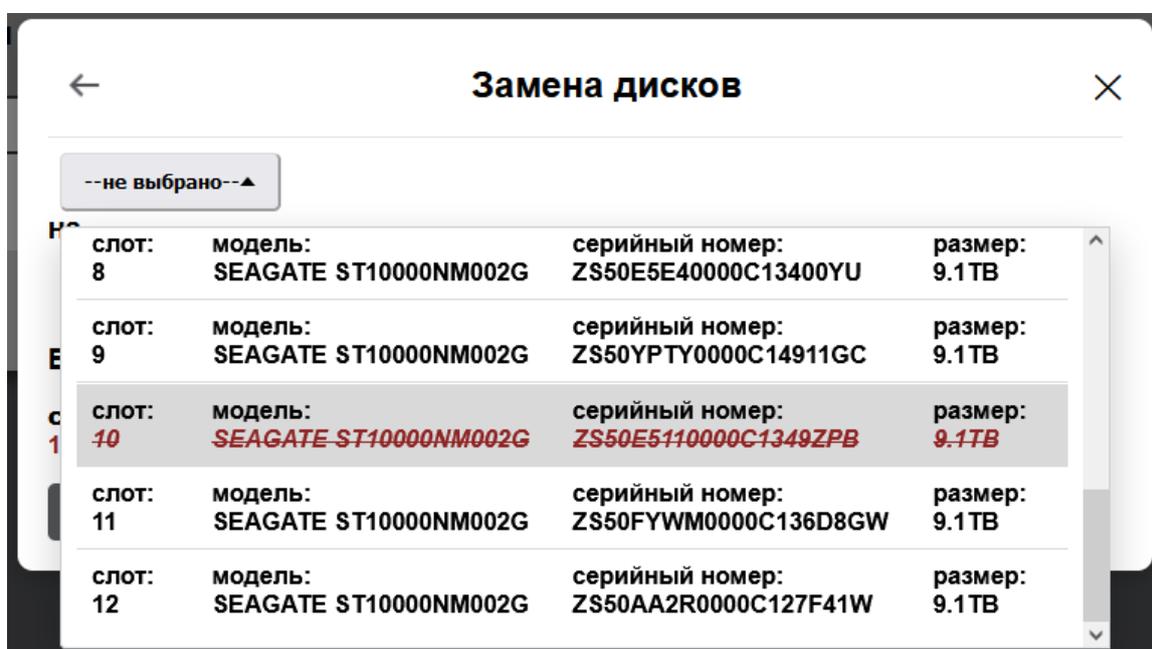
Следующим шагом нужно будет добавить новый диск в пул.



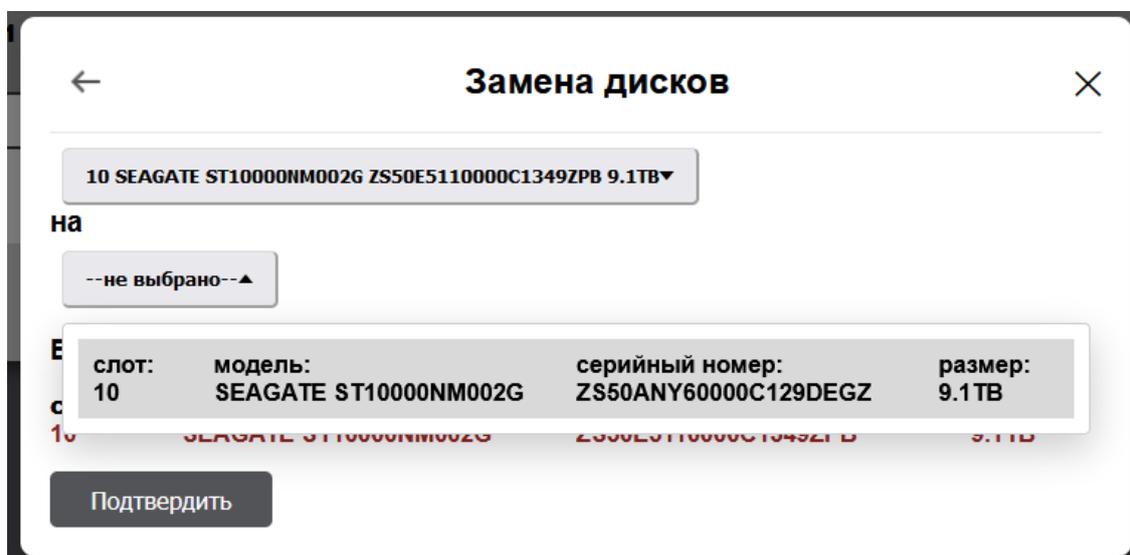
Открываем настройки пула и выбираем «Замена».



В верхнем поле выбираем вышедший из строя диск.



В нижнем поле выбираем новый диск.



Если всё сделано правильно, то через некоторое время информация о диске и пуле обновится.

Информация о дисках 

Всего дисков: 12 Использовано: 109.1ТВ/ 12 дисков Свободно: 0В / 0 дисков

3	6	9	12
2	5	8	11
1	4	7	10