Руководство администратора АЭРОДИСК ENGINE AQ 460

AERODISK

Оглавление

1 Обзор элементов управления и навигации системы **3**
1. Основное меню . . . 3
2. Область управления . . . 4
3. Журнал последних событий . . . 10
4. Информационная панель . . . 13
5. Быстрый доступ . . . 14
6. Меню базовой настройки . . . 15

2 Системная панель **22**
Настройка системной панели . . . 23

3 Сетевые интерфейсы **25**
Сетевые интерфейсы . . . 25
Групповой интерфейс . . . 36
IP–Ресурсы . . . 43

4 Блочный доступ **47**
Блочный доступ iSCSI . . . 47
Блочный доступ Fibre Channel . . . 63
Блочный доступ NVMe–oF . . . 94

5 Подсистема хранения **105**
Диски . . . 105
RDG . . . 110
DDP . . . 149
DDP2 . . . 174

6 Файловые системы **188**
SMB/CIFS . . . 188
NFS . . . 203

7 Репликация **213**
Локальная репликация . . . 213
Удаленная репликация . . . 217
Файловая репликация . . . 225

8 Метрокластер **234**
Конфигурация . . . 234
Функции Арбитра . . . 234
Конфигурация томов и дисковых групп . . . 234
Синхронная репликация . . . 234
Вкладка «Метрокластер» . . . 235

9 Производительность **254**
Dashboards . . . 255

10 Управление **264**
Управление контроллерами . . . 264
Системные утилиты . . . 271
Сервис . . . 279
Сенсоры . . . 298
Журналы . . . 301

Обновление системы 308
Модули 310
Пользователи 313
Служба каталогов 328
Система лицензирования 334

Примечание

Документация находится в процессе обновления

Настоящее руководство описывает основные операции администратора **СХД АЭРОДИСК ENGINE AQ 460** для её настройки, поддержки и диагностики

В рамках обновления ПО Восток 6.1.1 исправлены ошибки и уязвимости:

- **Уведомления и подсказки**
  - Улучшена информативность подсказок при создании группового интерфейса с невалидными данными в поле ID
  - Добавлена подсказка о вводе зарезервированных IP–адресов при создании и редактировании физического интерфейса
  - Добавлена подсказка при создании и редактировании шлюза физического интерфейса
  - Добавлены уведомления об ошибках группы RDG при отказе физического диска
  - Добавлена всплывающая ошибка при вводе невалидных данных в почтовый хост. Невалидные данные больше не сохраняются
- **Управление контроллерами**
  - Устранён отказ контроллера–приёмника при аварийной миграции дисковых групп под нагрузкой
  - Устранена ошибка контроллера при удалении множества репликационных связей из группы репликаций
- **Мониторинг и отображение данных**
  - Исправлено некорректное отображение нагрузки на том RDG на графике системной панели – теперь показывается фактическая скорость
  - Устранено отображение падения графика нагрузки на системной панели до нулевого значения
- **Сетевые интерфейсы и соединения**
  - Устранена возможность указания шлюза из другого сегмента сети при конфигурировании физического интерфейса
  - Запрещено создание группового интерфейса на уже сконфигурированном интерфейсе
  - Исправлена проблема с отсутствием привязки интерфейсов к контроллерам при создании Multipath–таргета
  - Устранена проблема с монтированием SMB–ресурса для пользователей с правами администратора при наличии пользователя с правами на чтение
- **Репликации**
  - Устранено дублирование DDP–групп при аварийной перезагрузке контроллера
  - Обеспечено корректное переключение ролей репликации после отказа интерфейсов на обоих контроллерах
- **Системный журнал и уведомления**
  - Исправлено некорректное сообщение в системном журнале при работе почтовых уведомлений – теперь уведомления успешно отправляются, ложные сообщения об ошибках отсутствуют
  - Скорректирован текст сообщения при попытке создать связи репликации с выключенным контроллером
- **Администрирование и интерфейс пользователя**
  - Исправлен трекер задач – теперь компактно скрыты временные уведомления, а дата и время отображаются в соответствии с системными настройками

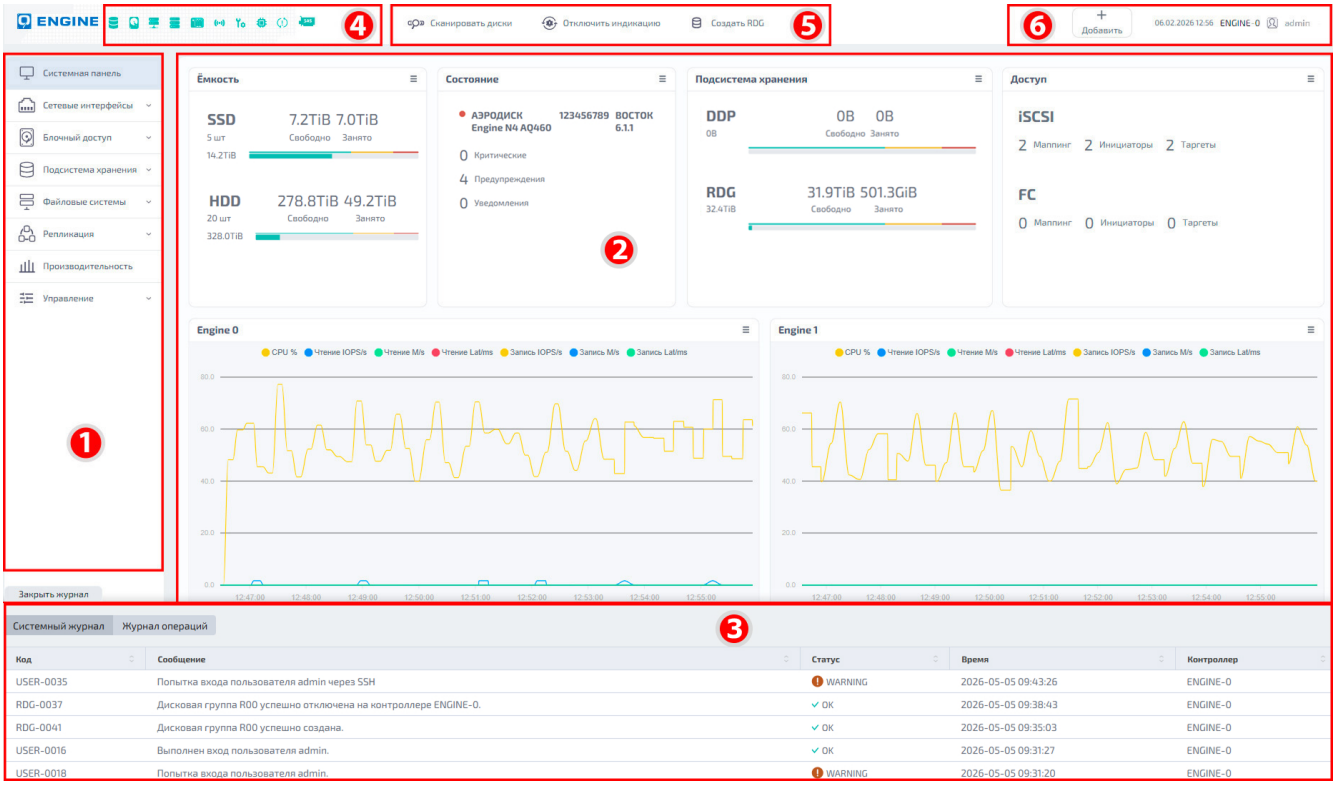
- Стало доступно удаление или редактирование интерфейсов в подсети inter через веб–интерфейс

Обзор элементов управления и навигации системы

Here is a term.

После ввода логина и пароля управление системой доступно через **веб–интерфейс**.

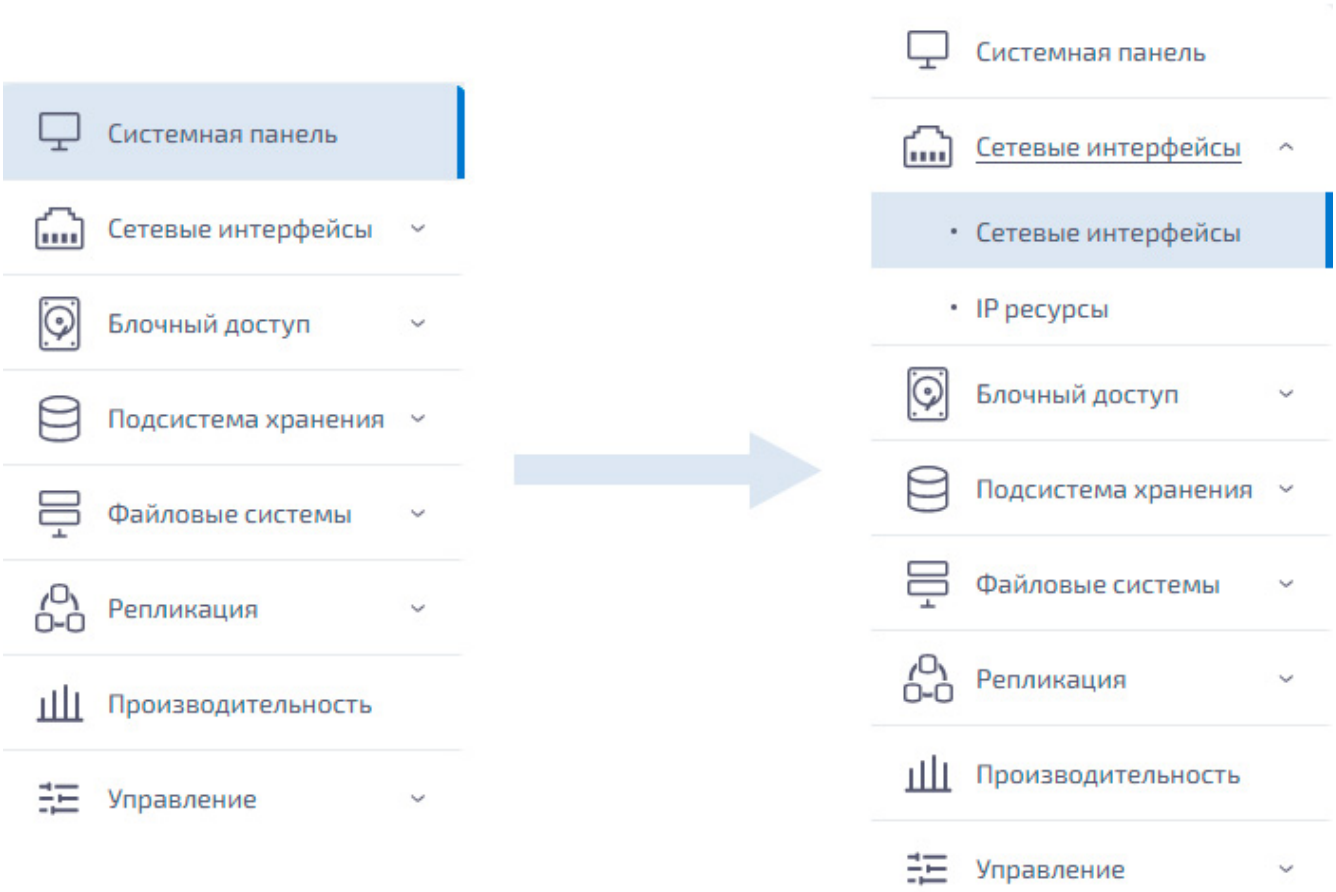
Интерфейс разделен на шесть областей:



1. Основное меню

Основное меню предназначено для навигации по разделам веб–интерфейса СХД.

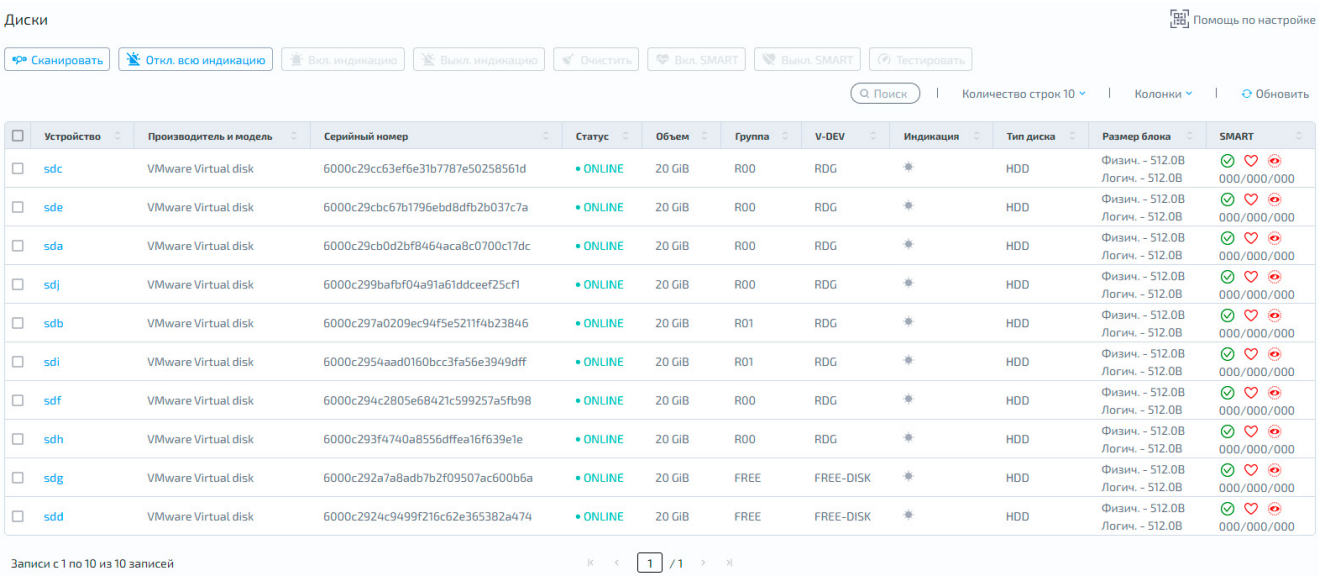
Разделы меню могут содержать подразделы – они раскрываются при нажатии на строку раздела и отображаются списком ниже.



2. Область управления

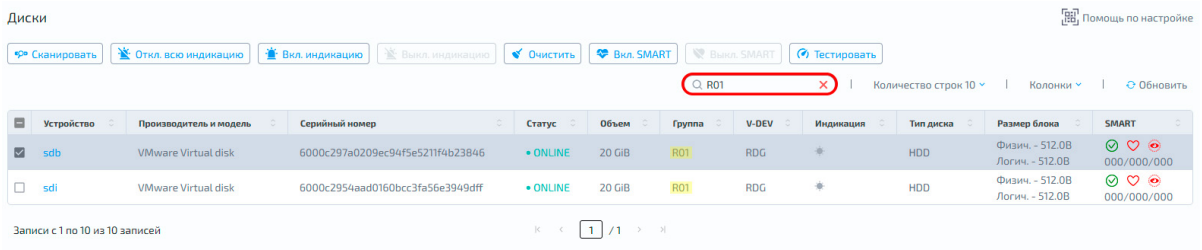
Область управления содержит инструменты и элементы управления, специфичные для выбранного раздела бокового меню. Здесь пользователь выполняет все основные операции по настройке и администрированию СХД.

Веб–интерфейс системы предназначен для работы с **большими списками объектов** и позволяет быстро находить, фильтровать и управлять объектами.


Диски
Помощь по настройке
Сканировать
Откл. всю индикацию
Вкл. индикацию
Выкл. индикацию
Очистить
Вкл. SMART
Выкл. SMART
Тестировать
Поиск
Количество строк 10
Колонки
Обновить
Устройство
Производитель и модель
Серийный номер
Статус
Объем
Группа
V-DEV
Индикация
Тип диска
Размер блока
SMART
sdc VMware Virtual disk 6000c29cc63ef6e31b7787e50258561d • ONLINE 20 GiB R00 RDG HDD Физич. - 512.0B Логич. - 512.0B 000/000/000
sde VMware Virtual disk 6000c29cbc67b1796ebd8dfb2b037c7a • ONLINE 20 GiB R00 RDG HDD Физич. - 512.0B Логич. - 512.0B 000/000/000
sda VMware Virtual disk 6000c29cb0d2bf8464aca8c0700c17dc • ONLINE 20 GiB R00 RDG HDD Физич. - 512.0B Логич. - 512.0B 000/000/000
sdj VMware Virtual disk 6000c299bafbf04a91a61ddceef25cf1 • ONLINE 20 GiB R00 RDG HDD Физич. - 512.0B Логич. - 512.0B 000/000/000
sdb VMware Virtual disk 6000c297a0209ec94f5e5211f4b23846 • ONLINE 20 GiB R01 RDG HDD Физич. - 512.0B Логич. - 512.0B 000/000/000
sdi VMware Virtual disk 6000c2954aad0160bcc3fa56e3949dff • ONLINE 20 GiB R01 RDG HDD Физич. - 512.0B Логич. - 512.0B 000/000/000
sdf VMware Virtual disk 6000c294c2805e68421c599257a5fb98 • ONLINE 20 GiB R00 RDG HDD Физич. - 512.0B Логич. - 512.0B 000/000/000
sdh VMware Virtual disk 6000c293f4740a8556dffea16f639e1e • ONLINE 20 GiB R00 RDG HDD Физич. - 512.0B Логич. - 512.0B 000/000/000
sdg VMware Virtual disk 6000c292a7a8adb7b2f09507ac600b6a • ONLINE 20 GiB FREE FREE-DISK HDD Физич. - 512.0B Логич. - 512.0B 000/000/000
sdd VMware Virtual disk 6000c2924c9499f216c62e365382a474 • ONLINE 20 GiB FREE FREE-DISK HDD Физич. - 512.0B Логич. - 512.0B 000/000/000
Записи с 1 по 10 из 10 записей
1 / 1

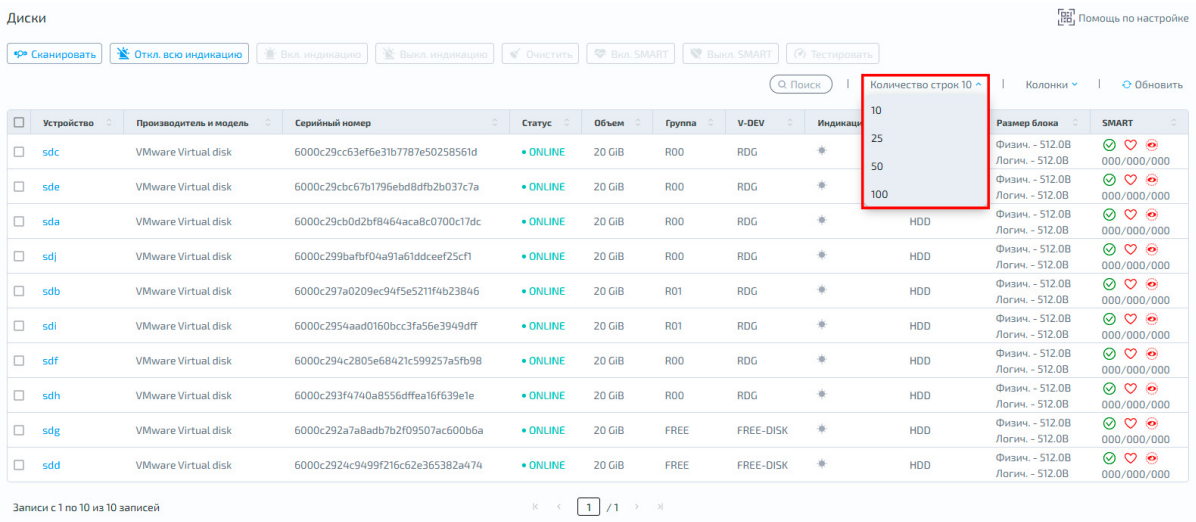
Поиск

Введите часть имени объекта, идентификатор или любое другое значение из столбцов таблицы – в списке останутся только записи, включающие заданный фрагмент.



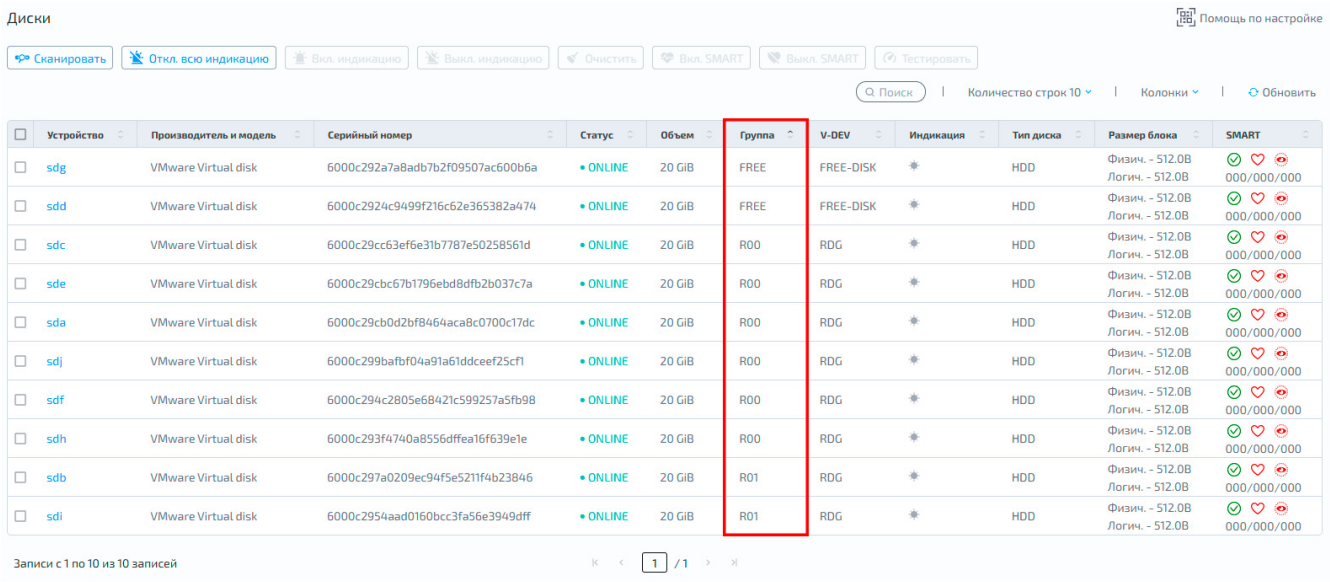
Регулировка количества строк

Для управления длиной списка на странице используйте выпадающее меню с выбором количества отображаемых элементов (например, 10, 25, 50 или 100 строк)



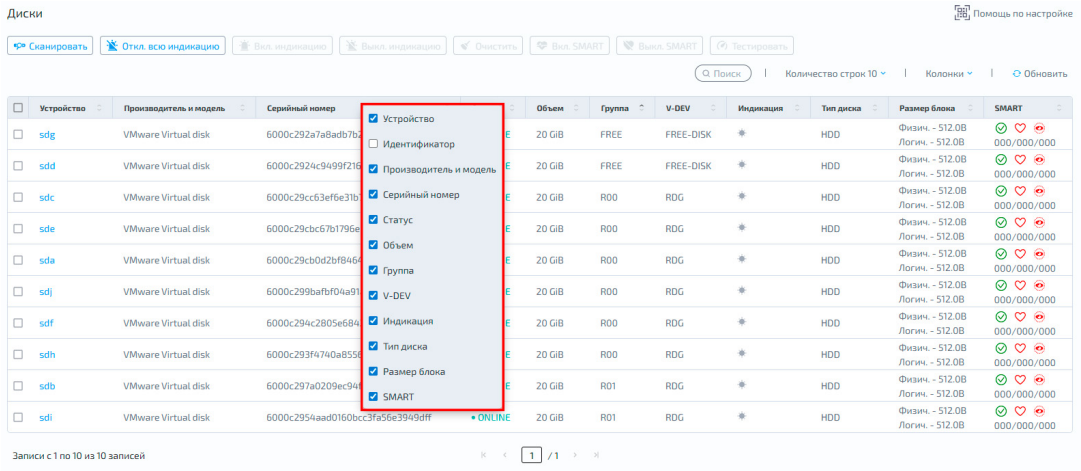
Сортировка столбцов

Нажмите по заголовку любого столбца в таблице, чтобы отсортировать список по выбранному параметру. Для изменения направления сортировки (по возрастанию/убыванию) повторно нажмите по тому же заголовку.



Настройка видимых столбцов

Нажмите правой кнопкой мыши на заголовок любого столбца – откроется меню настройки отображаемых столбцов. Установите или снимите чекбоксы, чтобы отобразить или скрыть определенные столбцы таблицы согласно вашим задачам

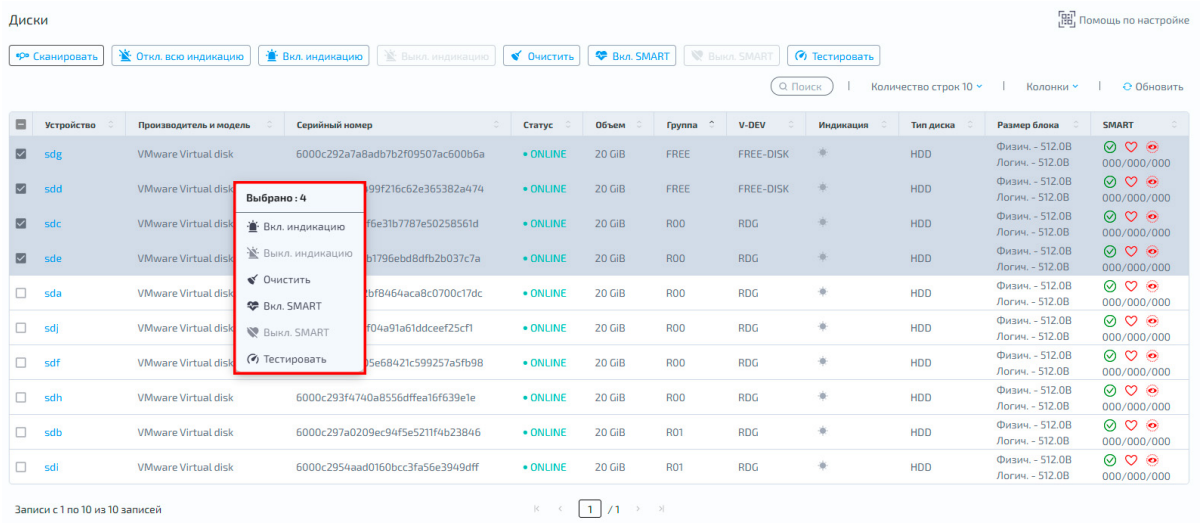


Массовые операции

Для выполнения операций сразу над несколькими объектами выделите несколько строк таблицы:

- с помощью `CTRL` – выбор отдельных строк
- с помощью `SHIFT` – выбор диапазона строк

После выделения нажмите правой кнопкой мыши и выберите нужное действие в контекстном меню



3. Журнал последних событий

Журнал последних событий предназначен для оперативного просмотра последних записей системного журнала и журнала операций без перехода в полноэкранные разделы.

Для открытия панели нажмите кнопку «**Открыть журнал**» в левом нижнем углу интерфейса.

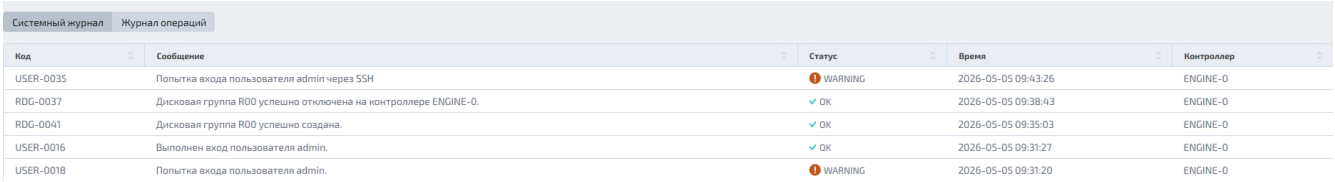
В журнале последних событий расположены две вкладки, в каждой из которых отображаются последние 20 записей соответствующего журнала:

- **Системный журнал** – данные *системного журнала*
- **Журнал операций** – данные *журнала операций*

> **Примечание**
>
> Записи в журнале обновляются автоматически каждые 10 секунд

Системный журнал

Вкладка «**Системный журнал**» используется для оперативного контроля событий, влияющих на работоспособность и состояние аппаратных компонентов и контроллеров СХД.



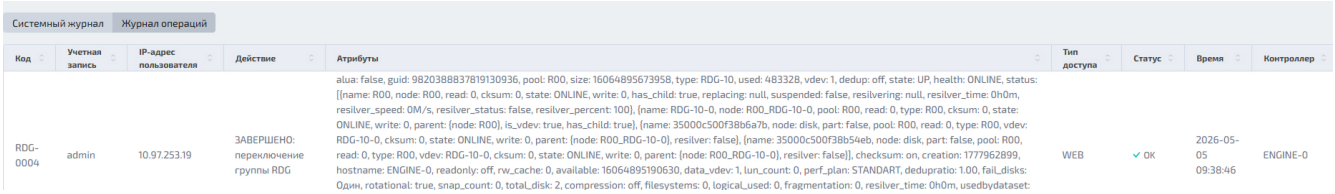
В системном журнале отображаются события перезагрузки контроллера, потери связи с контроллером, отключения портов FC или Ethernet, отказа блока питания, вентилятора или диска, а также отключения одного из вводов питания.

В журнале в табличном виде представлена следующая информация:

Столбец	Описание
Код	уникальный идентификатор сообщения в системе
Сообщение	краткое описание зарегистрированного сообщения или выполненного действия
Статус	**OK** – сообщение об успехе
	INFO – информационное сообщение
	WARNING – предупреждающее сообщение. Событие требует внимания со стороны администратора
	ERROR – сообщение о критической ошибке. Требует немедленного внимания или действий администратора
Время	дата и время регистрации сообщения в журнале
Контроллер	имя контроллера, на котором зафиксировано сообщение

Журнал операций

Вкладка «**Журнал операций**» используется для оперативного контроля административных действий, выполненных через WEB–интерфейс или API.



В журнале операций регистрируются действия, инициированные пользователем и приводящие к изменению состояния системы, включая создание, удаление и изменение объектов, а также операции предоставления доступа и другие изменения конфигурации.

В журнале в табличном виде представлена следующая информация:

Столбец	Описание
Код	уникальный идентификатор события в системе
Учётная запись	логин учётной записи пользователя, который инициировал операцию
IP-адрес пользователя	IP-адрес устройства пользователя, с которого была инициирована операция
Действие	сообщение о выполненной пользователем операции в веб-интерфейсе СХД
Атрибуты	основные параметры объекта системы, над которым было выполнено действие. Набор параметров зависит от типа объекта
Тип доступа	тип интерфейса, через который пользователь инициировал операцию: • **WEB** – операция инициирована через веб-интерфейс • **API** – операция выполнена посредством вызова REST API
Статус	результат выполнения операции: **OK** – операция выполнена успешно **ERROR** – ошибка или отмена выполнения операции
Дата и время	дата и время выполнения операции
Контроллер	название контроллера, на котором была выполнена операция

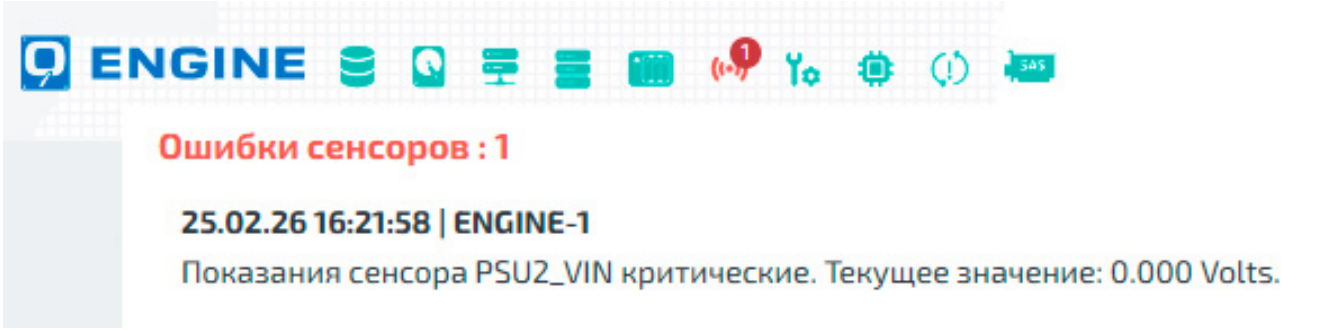
4. Информационная панель

Информационная панель содержит пиктограммы с отображением количества ошибок и предупреждений по всем основным компонентам СХД:

Название компонента	Пиктограмма
Ошибки дисковых групп	
Ошибки дисков	
Ошибки кластера	
Ошибки таргетов	
Ошибки блочного доступа	
Ошибки сенсоров	
Ошибки системной памяти	
Ошибки RAM	
Ошибки репликации	
Ошибки SAS	

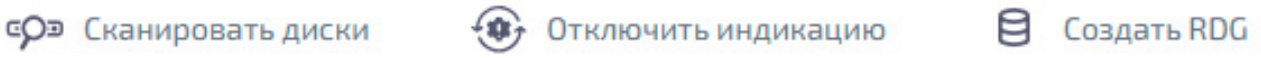
Если по компоненту есть активные ошибки или предупреждения, рядом с пиктограммой появляется **красный** индикатор и число – количество активных ошибок. Если ошибок нет, индикатор и число не отображаются.

При наведении курсора на пиктограмму отображается всплывающее окно со списком ошибок выбранного компонента и кратким описанием каждой.



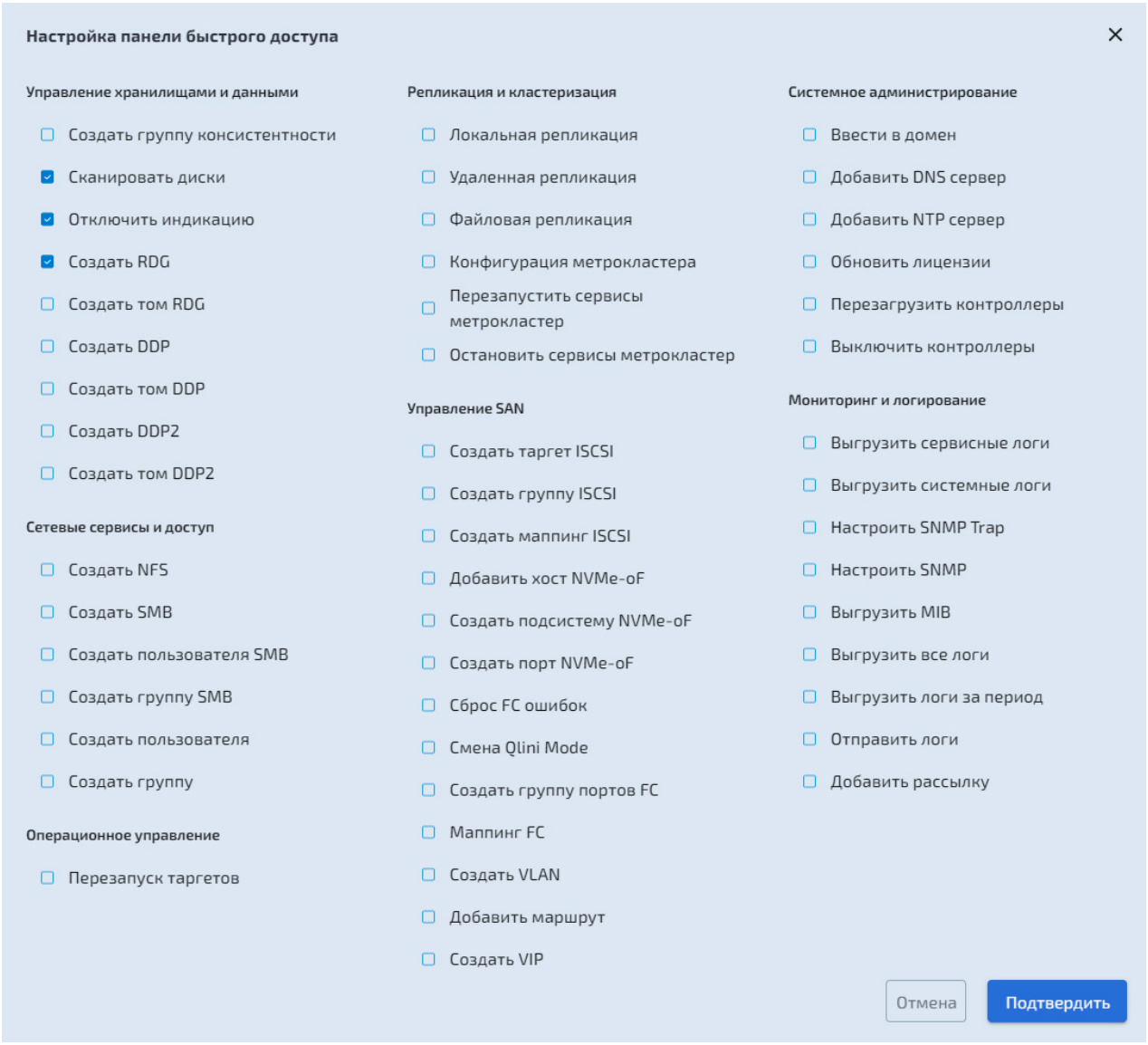
5. Быстрый доступ

На панели быстрого доступа можно добавлять и удалять ярлыки на отдельные функции СХД для оперативного доступа к ним.



Чтобы настроить панель быстрого доступа:

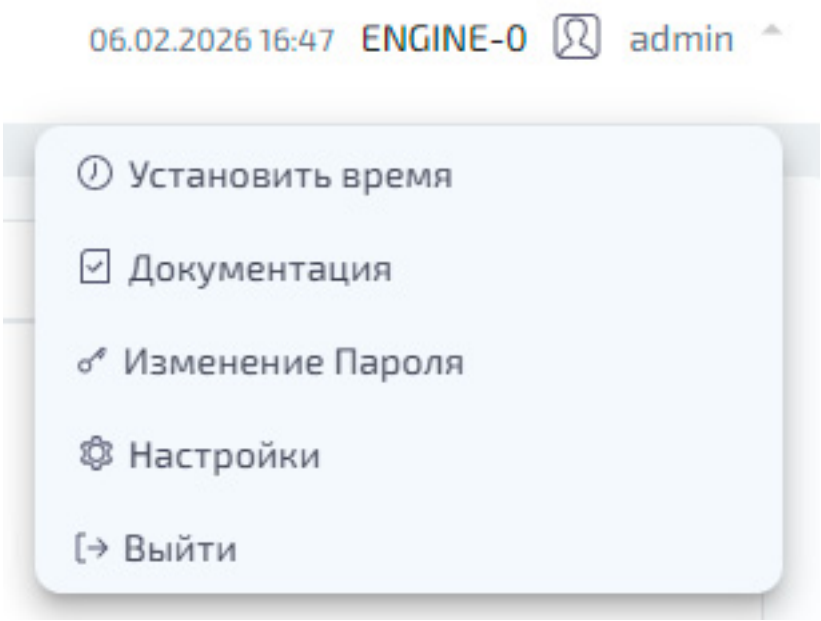
1. Нажмите кнопку «**Добавить**» – откроется модальное окно



2. Отметьте чекбоксами нужные ярлыки и нажмите «**Подтвердить**»

6. Меню базовой настройки

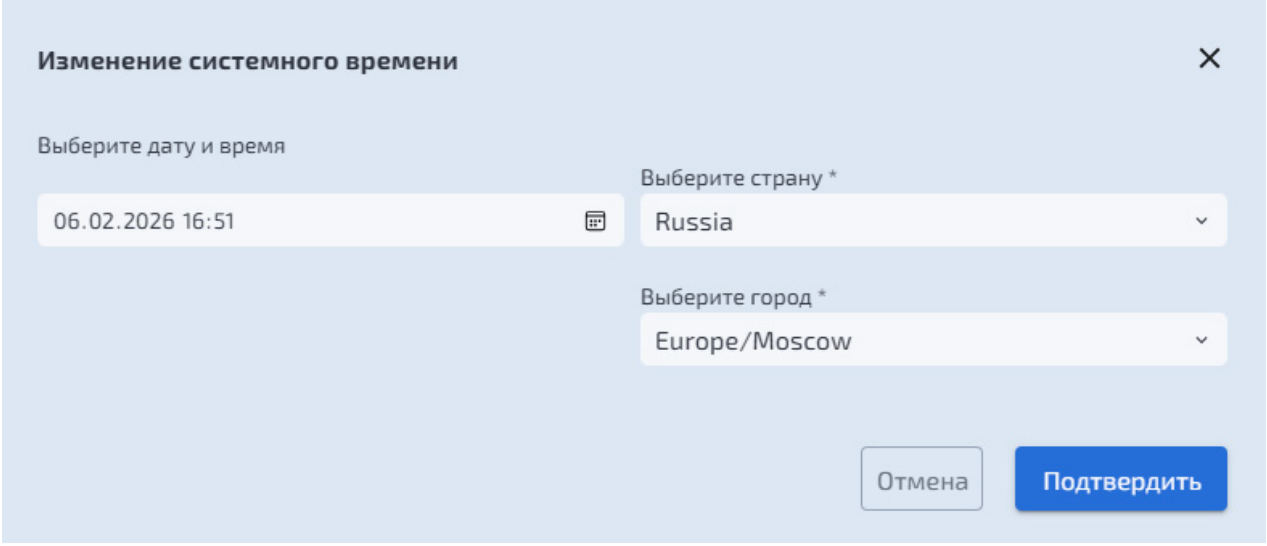
Меню **базовой настройки** содержит основные настройки веб–интерфейса и учетной записи администратора



Настройка системного времени

Чтобы изменить дату и время:

1. Нажмите «**Установить время**» – откроется модальное окно



2. Заполните поля:
   - «**Выберите дату и время**» – выберите дату и время в календаре или задайте вручную в поле ввода
   - «**Выберите страну**» – выберите страну из списка
   - «**Выберите город**» – выберите часовой пояс/город из списка
3. Нажмите «**Подтвердить**», чтобы применить изменения

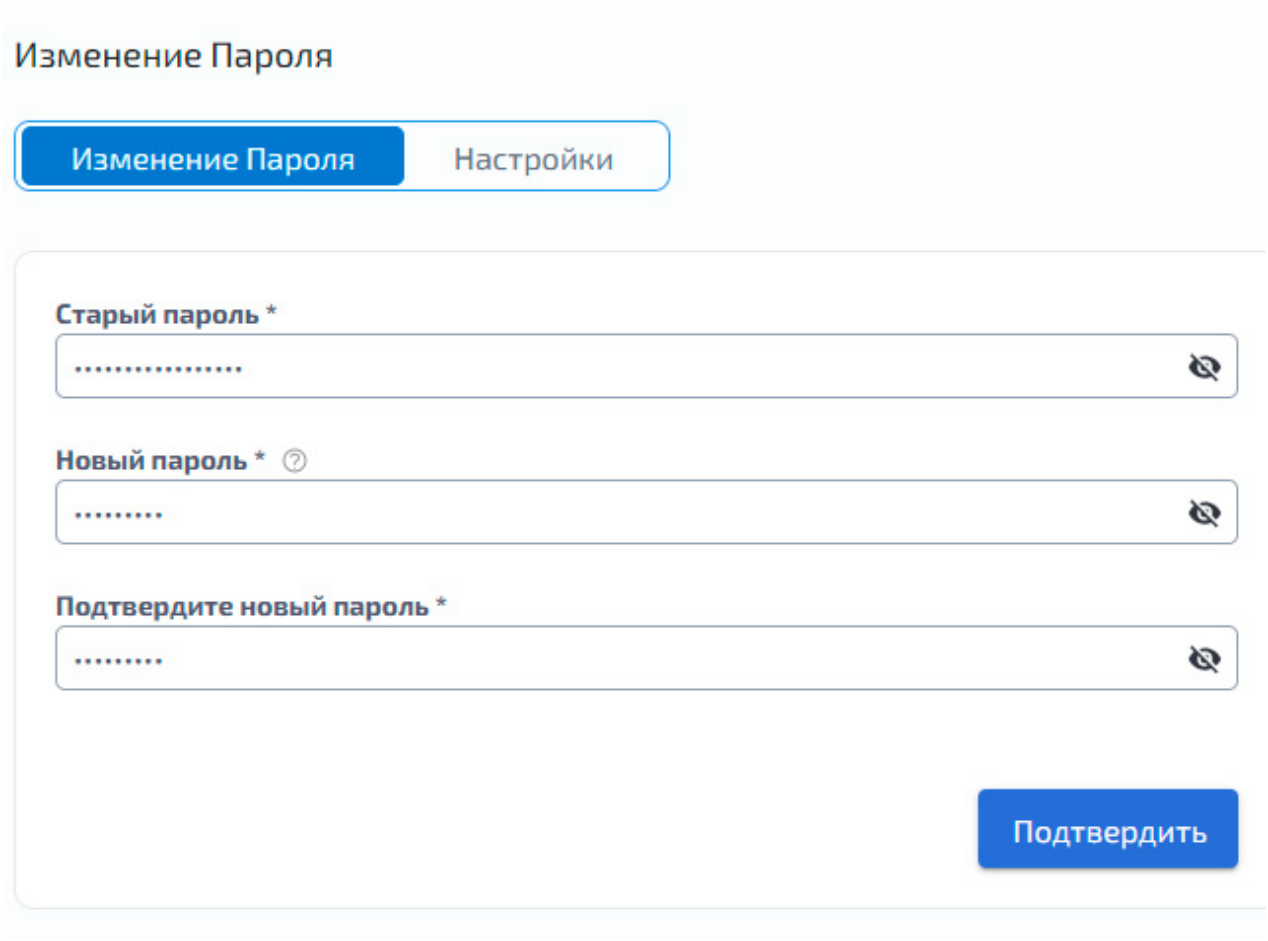
Переход на портал документации

Нажмите «**Документация**», чтобы открыть портал документации в новой вкладке браузера.

Смена пароля администратора

Чтобы изменить пароль администратора:

1. Нажмите «**Изменение пароля**» – откроется форма смены пароля



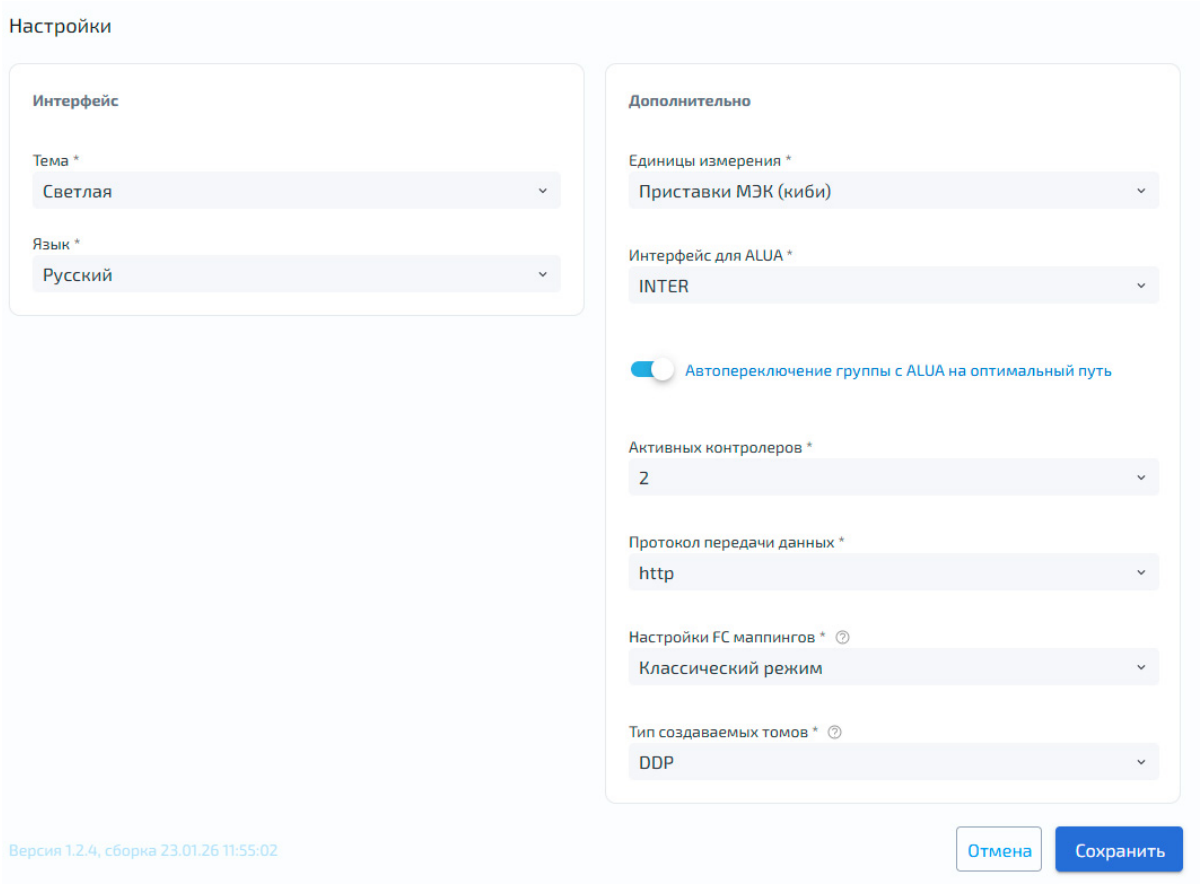
2. Заполните поля формы
3. Нажмите «**Сохранить**», чтобы применить изменения

Примечание

- Подсказка с требованиями к паролю отображается при наведении курсора на значок (?) рядом с полем «**Новый пароль**»
- Если в системе несколько контроллеров **ENGINE**, измените пароль на каждом контроллере

Настройки

В разделе «**Настройки**» можно изменить параметры отображения веб–интерфейса и ряд системных параметров работы СХД.



Параметры интерфейса:

- **Тема** — выбор визуальной темы веб-интерфейса: **светлая** или **тёмная**
- **Язык** — выбор языка интерфейса: **русский** или **английский**

Дополнительные параметры:

- **Единицы измерения** – выбор формата отображения объема
  - **МЭК (Международная электротехническая комиссия)** – двоичная система (1 MiB = 2^{20} байт = 1 048 576 байт). Используется по умолчанию в большинстве ОС
  - **СИ (Международная система единиц)** – десятичная система (1 MB = 10^6 байт = 1 000 000 байт). Соответствует спецификациям производителей дисков
- **Интерфейс для ALUA** – выбор интерфейса (доступен только **INTER**)
- **Автопереключение группы с ALUA на оптимальный путь** – включение/выключение автоматического выбора оптимального пути
  - **Включено** – при восстановлении оптимального пути трафик автоматически переключается с неоптимального пути на оптимальный без участия администратора
  - **Выключено** – требуется ручное вмешательство администратора для переключения с неоптимального пути на оптимальный
- **Активных контроллеров** — выбор режима работы СХД:

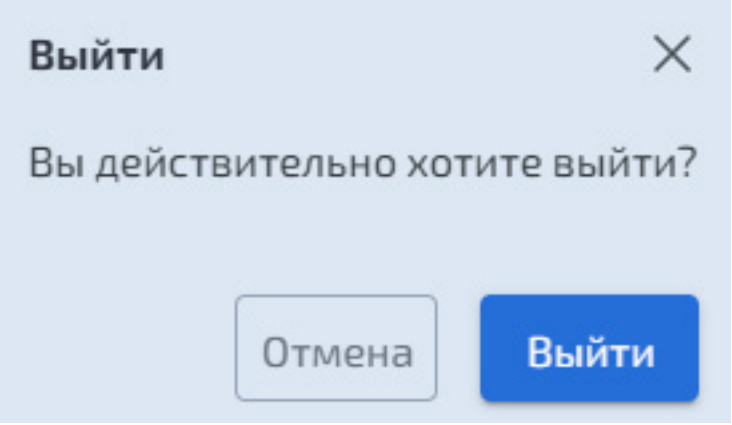
  - **1** — одноконтроллерный режим (ограниченный функционал)
  - **2** — двухконтроллерный режим (полный функционал СХД)
- **Протокол передачи данных** — выбор протокола подключения к веб-интерфейсу (main):
  - **HTTP (HyperText Transfer Protocol, незащищённый)** — передача данных в открытом виде
  - **HTTPS (HyperText Transfer Protocol Secure, защищённый)** — передача данных с шифрованием TLS
- **Настройки FC маппингов** – выбор режима работы: *классический* или *новый* (новый режим рекомендуется для крупных инфраструктур)
- **Тип создаваемых томов** – *DDP* или *DDP2*

Примечание

- При переключении **настроек FC маппингов** требуется удалить все существующие группы и маппинги
- При переключении **типа создаваемых томов** требуется удалить все существующие DDP группы

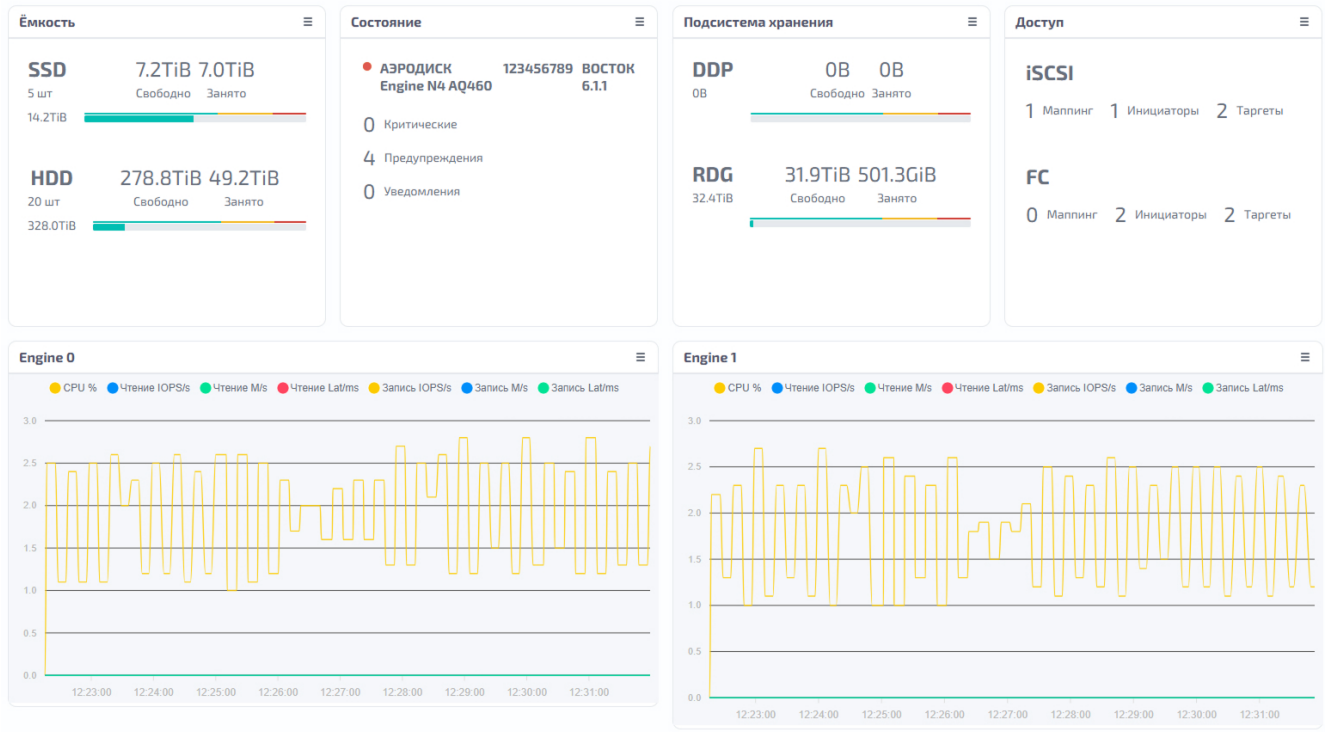
Выход из веб-интерфейса

Чтобы выйти из веб-интерфейса, нажмите «**Выйти**» и подтвердите действие в модальном окне.



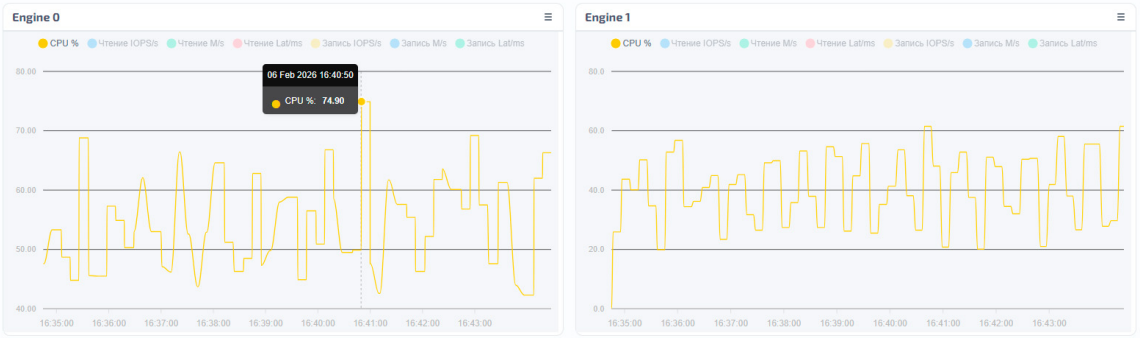
Системная панель

Системная панель – это стартовая страница, которая отображается после входа в систему. Она представляет собой единый информационный центр, отображающий основные параметры и состояние СХД.



Информация на странице сгруппирована по блокам:

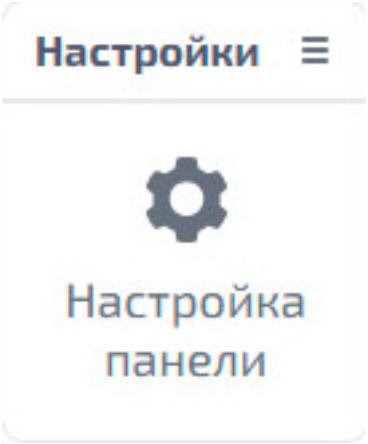
- **Ёмкость** – количество установленных в системе дисков и суммарная физическая ёмкость по типам накопителей (SSD, HDD) с указанием занятого и свободного объёма
- **Состояние** – модель и серийный номер СХД, версия установленного ПО, количество активных предупреждений и ошибок в системе
- **Подсистемы хранения** – суммарная ёмкость дисковых групп с указанием занятого и свободного объёма
- **Доступ** – сводная информация по протоколам блочного доступа (iSCSI, FC): количество маппингов, инициаторов и таргетов по каждому протоколу
- **Графики производительности ENGINE-0 и ENGINE-1** – агрегированная нагрузка на контроллеры: операции ввода-вывода (IOPS), пропускная способность (M/s) и задержка операций чтения/записи (Lat/ms) по блочным устройствам (LUN), а также загрузка процессора (CPU %)
    - Чтобы отобразить или скрыть параметр на графике, нажмите на соответствующий элемент легенды
    - При наведении курсора на график отображаются мгновенные значения показателей в выбранный момент времени



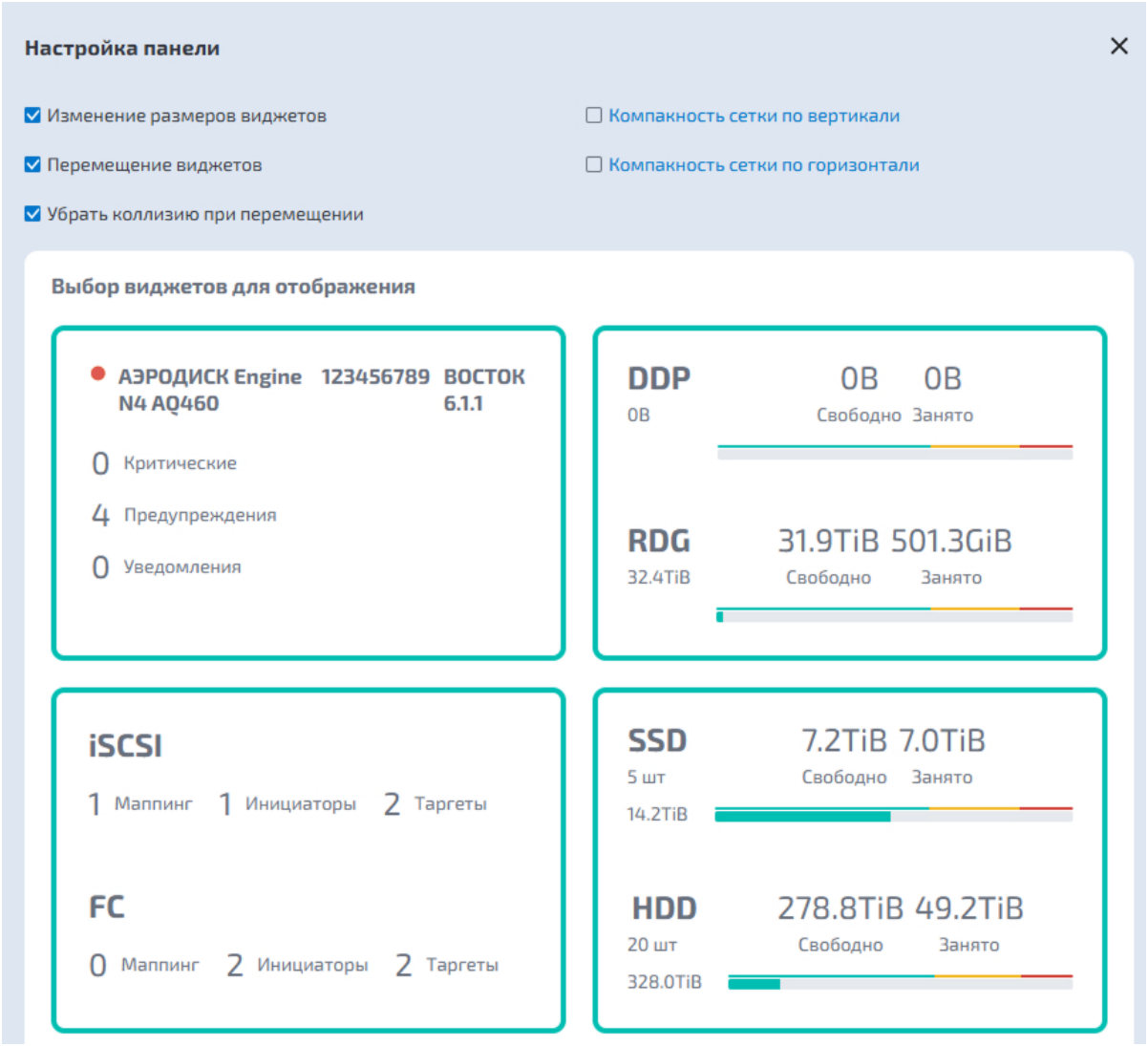
Настройка системной панели

Виджеты на системной панели можно располагать в произвольном порядке (при включённом перемещении).

Для изменения параметров панели нажмите пиктограмму «**Настройка панели**» на соответствующем виджете.



В окне «**Настройка панели**» можно выбрать, какие виджеты отображать на системной панели, включить или отключить возможности перемещения и изменения их размеров, запретить или разрешить коллизию виджетов.


Настройка панели
Изменение размеров виджетов
Перемещение виджетов
Убрать коллизию при перемещении
Компактность сетки по вертикали
Компактность сетки по горизонтали
Выбор виджетов для отображения
АЭРОДИСК Engine N4 AQ460
123456789
ВОСТОК 6.1.1
0 Критические
4 Предупреждения
0 Уведомления
DDP
0B
0B 0B
Свободно Занято
RDG
32.4TiB
31.9TiB 501.3GiB
Свободно Занято
iSCSI
1 Маппинг 1 Инициаторы 2 Таргеты
FC
0 Маппинг 2 Инициаторы 2 Таргеты
SSD
5 шт
14.2TiB
7.2TiB 7.0TiB
Свободно Занято
HDD
20 шт
328.0TiB
278.8TiB 49.2TiB
Свободно Занято

Сетевые интерфейсы

В разделе «**Сетевые интерфейсы**» расположены все основные инструменты для настройки и подключения СХД по сети Ethernet. В данном разделе можно настраивать физические и виртуальные интерфейсы, задавать статические маршруты и управлять IP–ресурсами.

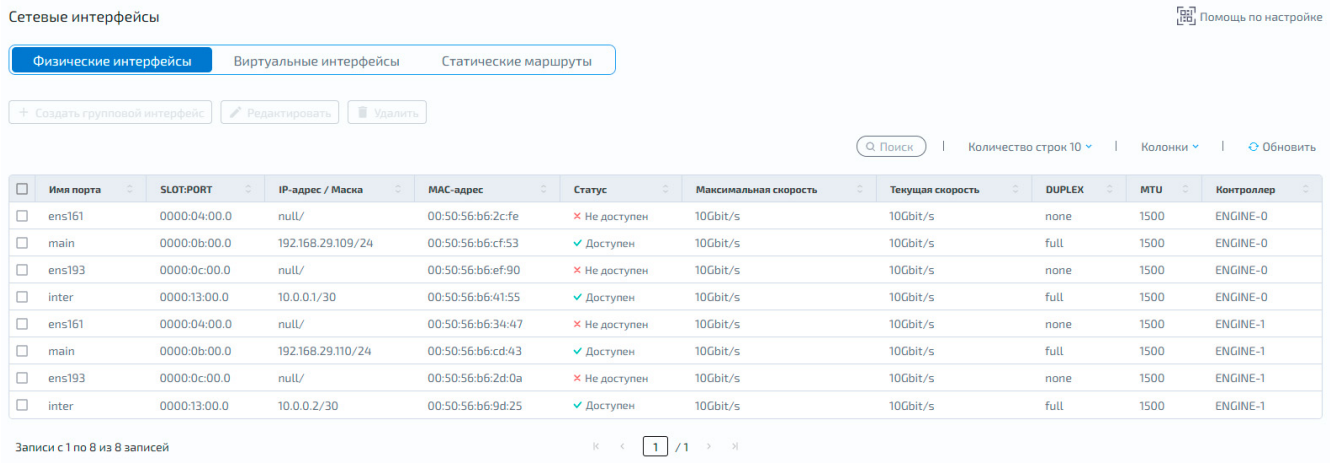
Меню «**Сетевые интерфейсы**» содержит следующие вкладки:

- *Сетевые интерфейсы* – просмотр и настройка физических интерфейсов, VLAN и статических маршрутов
- *Групповые интерфейсы* – создание и управление групповыми интерфейсами
- *IP-ресурсы* – назначение виртуальных IP–адресов (VIP) дисковым группам для сетевого доступа к их ресурсам

Сетевые интерфейсы

Вкладка «Физические интерфейсы»

На вкладке отображается список всех физических и групповых интерфейсов (BOND), используемых для сетевого подключения СХД по сети Ethernet.



В таблице приведены основные параметры интерфейсов:

Столбец	Описание
Имя порта	логическое имя, присвоенное интерфейсу
SLOT:PORT	физический номер слота и номер порта (неприменимо для BOND)
IP-адрес/маска	текущий назначенный IP-адрес и маска подсети
MAC-адрес	уникальный аппаратный адрес физического интерфейса
Статус	доступен недоступен
Максимальная скорость	максимальная заявленная пропускная способность сетевого адаптера
Текущая скорость	согласованная пропускная способность соединения между СХД и коммутатором/хостом
DUPLEX	режим передачи данных по интерфейсам СХД, определяющий возможность одновременного обмена данными между контроллерами СХД и хостами: • full (полнодуплекс) – одновременная передача и приём по отдельным каналам. Максимальная пропускная способность • half (полудуплекс) – передача чередуется в одном направлении за раз • none (нет дуплекса) – интерфейс не инициализирован
MTU	максимальный размер пакета передачи данных
Контроллер	имя и номер контроллера, к которому относится интерфейс: • для физических интерфейсов – это контроллер, в который установлен сетевой адаптер, содержащий данный физический интерфейс. • для BOND-интерфейсов – контроллер, на котором создан и настроен агрегированный интерфейс

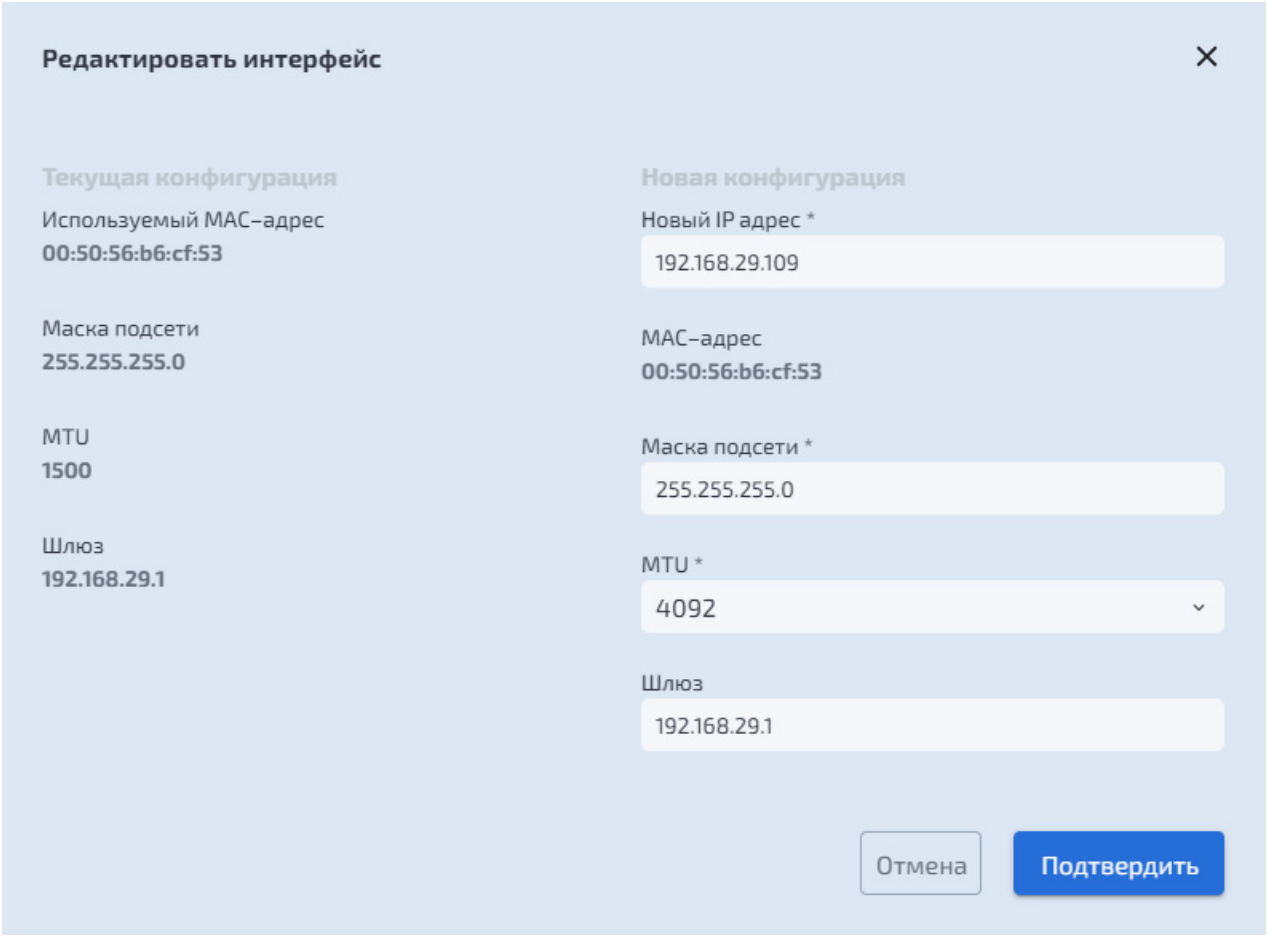
Создание группового интерфейса

Подробные инструкции по настройке и работе с групповым интерфейсом смотреть в разделе *«Групповой интерфейс»*

Редактирование

Чтобы изменить настройки интерфейса (IP, маска, шлюз, MTU):

1. Нажмите правой кнопкой мыши на интерфейс, который следует отредактировать
2. В выпадающем списке выберите «**Редактировать**» – откроется форма редактирования

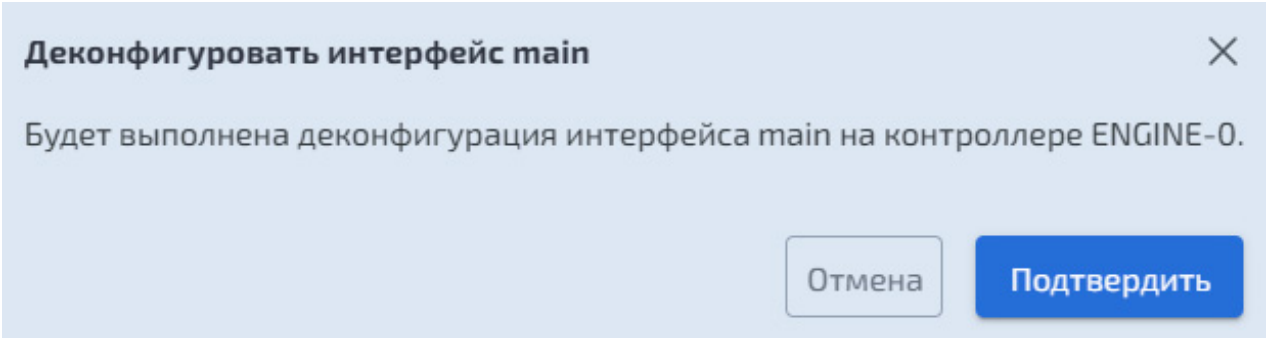


3. Введите новые параметры для интерфейса и нажмите «**Подтвердить**»

Удаление

Чтобы удалить конфигурацию интерфейса:

1. Нажмите правой кнопкой мыши на интерфейс, который следует удалить
2. В выпадающем списке выберите «**Удалить**» – откроется окно подтверждения

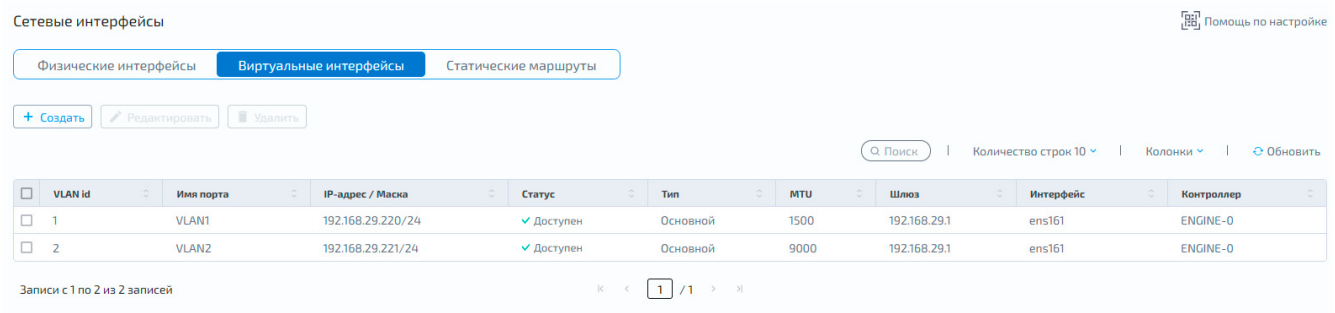


3. Нажмите «**Подтвердить**»

Вкладка «Виртуальные интерфейсы»

Вкладка предназначена для управления настройками всех созданных **VLAN (Virtual Local Area Network)**. Здесь вы можете просматривать существующие VLAN–интерфейсы, создавать новые и управлять их параметрами.

VLAN позволяют сегментировать трафик, изолируя служебные и пользовательские данные друг от друга в рамках **одного физического или bond-интерфейса**. Это повышает безопасность и упрощает логическую организацию сети СХД.



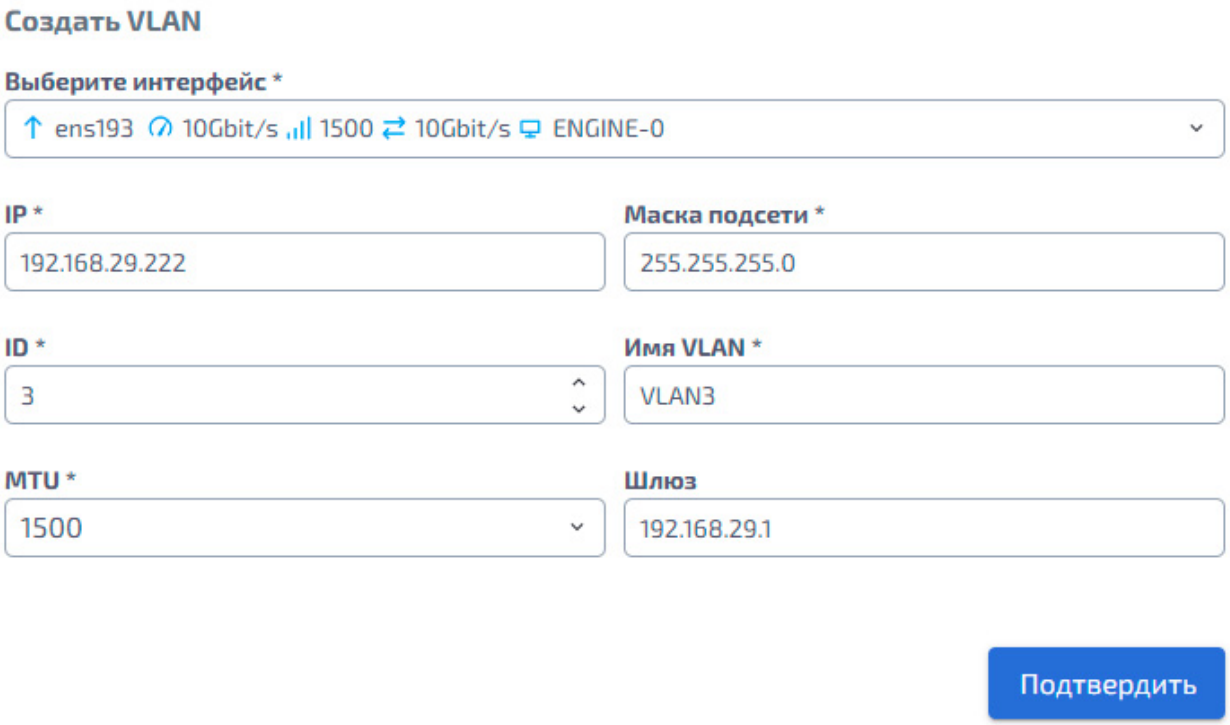
Доступна следующая информация по каждому виртуальному интерфейсу:

Столбец	Описание
VLAN ID	уникальный идентификатор виртуального интерфейса
Имя порта	логическое имя VLAN–интерфейса
IP–адрес/маска	адрес виртуального интерфейса и маска подсети
Статус	текущее состояние интерфейса: • доступен • недоступен
Тип	тип виртуального интерфейса
MTU	максимальный размер пакета передачи данных
Шлюз	IP–адрес шлюза по умолчанию для данного интерфейса
Интерфейс	имя физического или BOND–интерфейса, на который назначен VLAN
Контроллер	имя контроллера, на котором расположен виртуальный интерфейс

Создание VLAN

Чтобы создать VLAN на физическом интерфейсе или BOND, выполните следующие действия:

1. Нажмите «**Создать VLAN**» – откроется форма создания



2. Заполните необходимые поля и нажмите «**Подтвердить**»

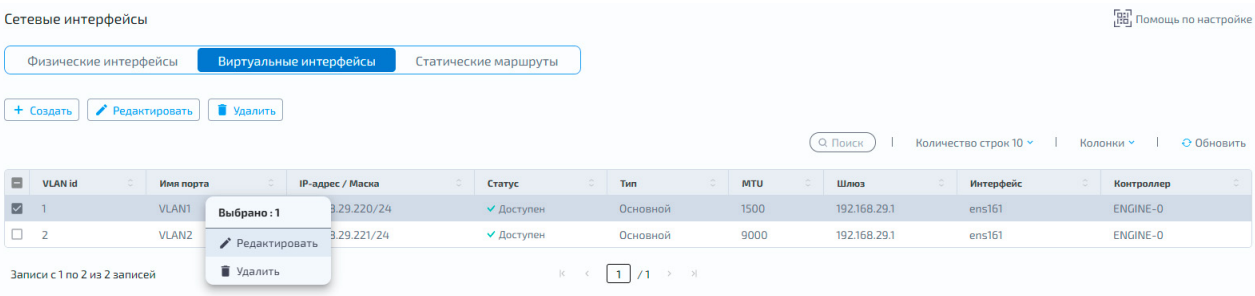
Примечание

- VLAN создаётся только на выбранном контроллере
- Для назначения VLAN на интерфейс второго контроллера повторите действие, выбрав интерфейс второго контроллера

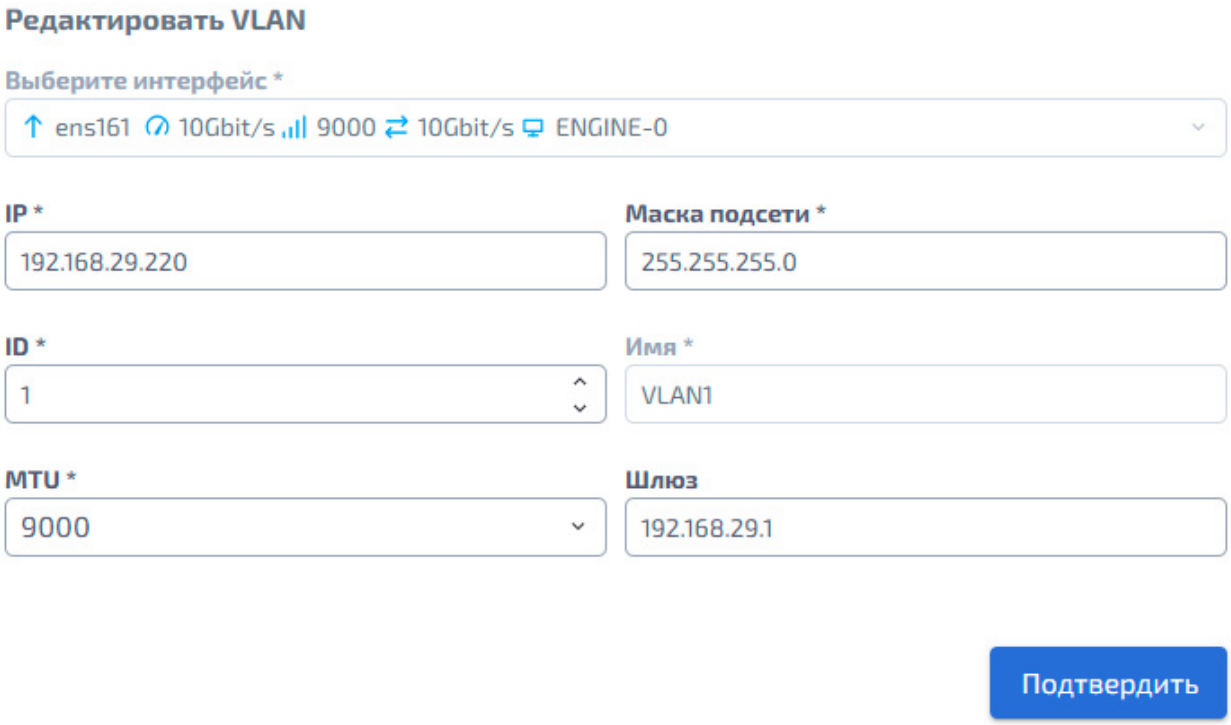
Редактирование

Чтобы изменить параметры виртуального интерфейса:

1. Кликните правой кнопкой мыши на интерфейс, который следует отредактировать
2. В выпадающем списке выберите «**Редактировать**»



3. В открывшейся форме введите новые параметры для интерфейса

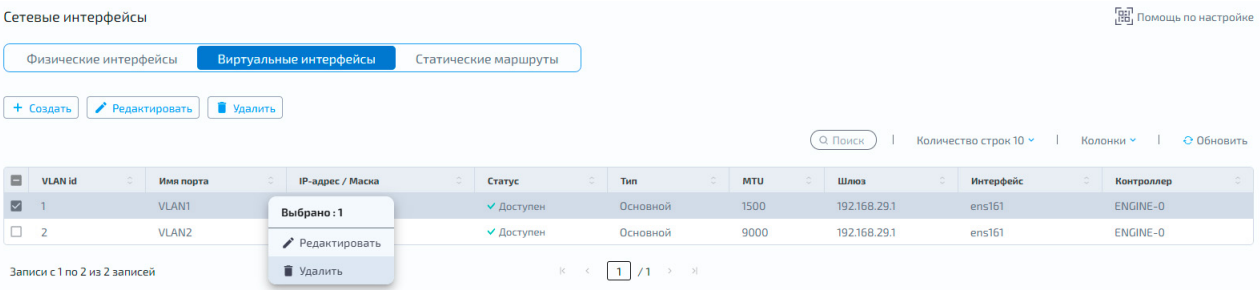


4. Нажмите «**Подтвердить**», чтобы сохранить изменения

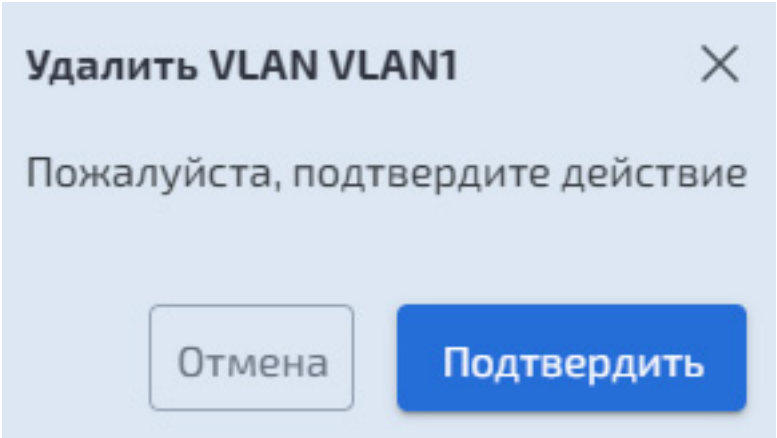
Удаление

Чтобы удалить виртуальный интерфейс:

1. Нажмите правой кнопкой мыши на интерфейс, который следует удалить
2. В выпадающем списке выберите «**Удалить**»



3. В открывшемся окне нажмите «**Подтвердить**»

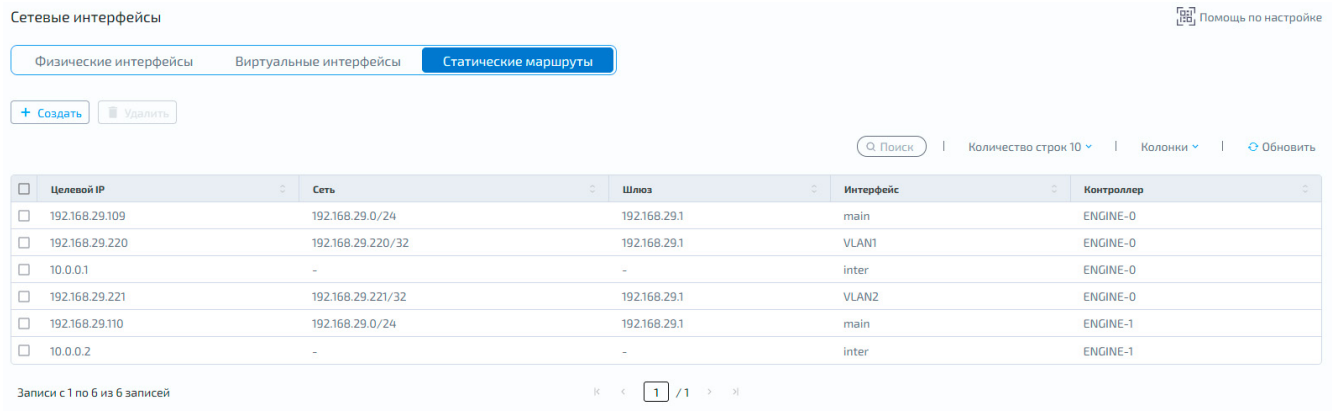

Удалить VLAN VLAN1
Пожалуйста, подтвердите действие
Отмена
Подтвердить

Вкладка «Статические маршруты»

Вкладка «**Статические маршруты**» содержит таблицу маршрутизации, общую для всех контроллеров СХД.

Таблица маршрутизации формируется автоматически на основе **конфигурации интерфейсов**.

При необходимости администратор может добавлять статические маршруты, которые позволяют гибко настраивать маршрутизацию и распределять трафик по интерфейсам СХД.



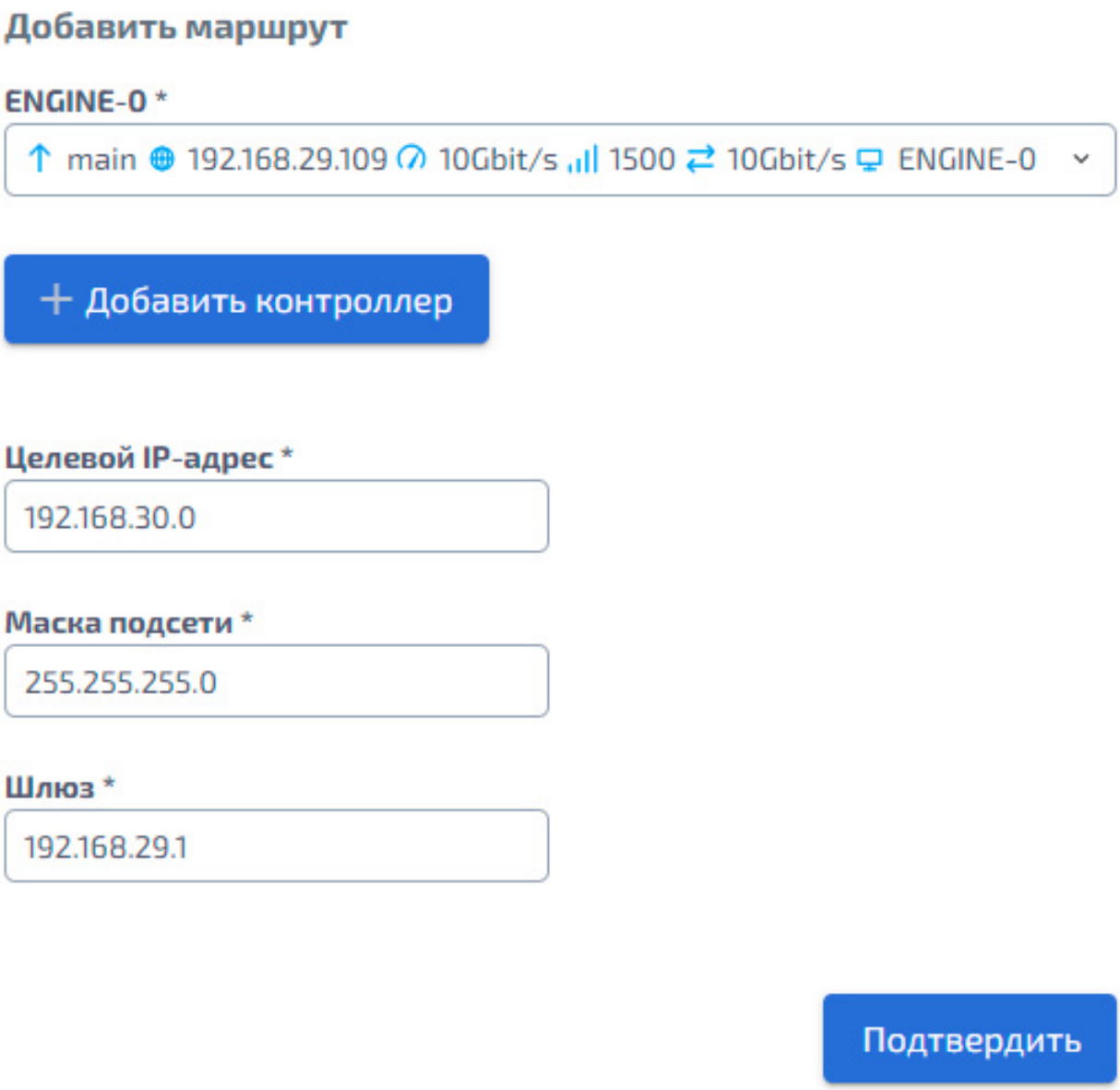
По каждому маршруту доступна следующая информация:

Столбец	Описание
Целевой IP	IP-адрес, назначенный интерфейсу СХД (физическому, VLAN или bond), через который отправляется трафик для данного маршрута
Сеть	целевая подсеть и её маска
Шлюз	IP-адрес сетевого шлюза для этого маршрута
Интер-фейс	исходящий интерфейс СХД (физический, bond или VLAN), через который доступен шлюз или целевая сеть
Кон-троллер	имя и номер контроллера, в таблице маршрутизации которого находится данная запись

Создание

Чтобы создать статический маршрут:

1. Нажмите кнопку «**Добавить маршрут**» – откроется форма добавления



2. В открывшемся окне заполните поля:
   - **Целевой IP–адрес** – IP–адрес в целевой сети или вся подсеть целиком
     - Если маршрут должен охватывать **всю подсеть**, укажите её адрес и маску. Например, для подсети 192.168.30.0/24 в поле «**Целевой IP–адрес**» введите 192.168.30.0, в поле «**Маска подсети**» – 255.255.255.0
     - Если маршрут нужен только для **одного узла**, укажите его адрес и маску хоста. Например, в поле «**Целевой IP–адрес**» – 192.168.30.10, в поле «**Маска подсети**» – 255.255.255.255
   - **Маска подсети** – маска целевой сети
   - **Шлюз** – задаётся из той подсети, в которой находится выбранный интерфейс

Примечание

Из интерфейса одного контроллера возможно создание статического маршрута: локально на текущем контроллере или синхронно на обоих контроллерах СХД.. Чтобы добавить маршрут на оба контроллера, нажмите

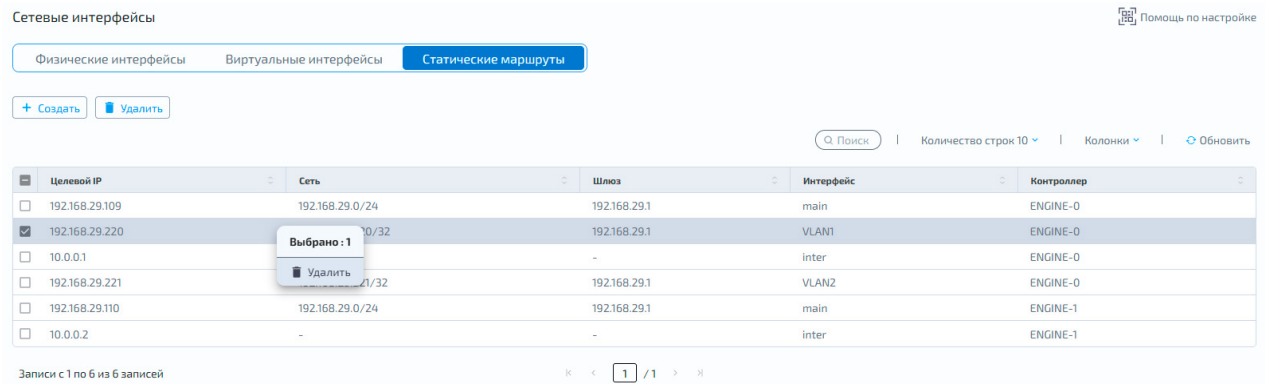
«**Добавить контроллер**» и выберите интерфейс второго контроллера

3. Нажмите «**Подтвердить**»

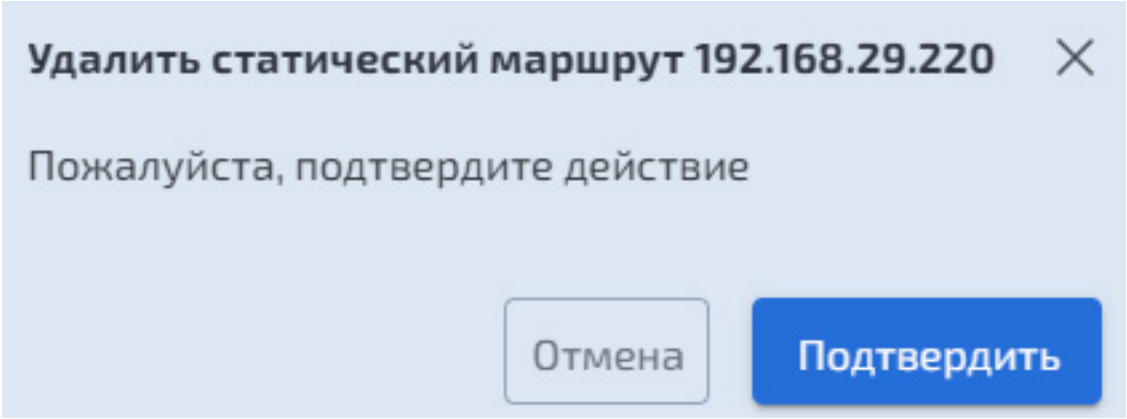
Удаление

Чтобы удалить статический маршрут:

1. Нажмите правой кнопкой мыши на маршрут, который следует удалить



2. В выпадающем списке выберите «**Удалить**»
3. В открывшемся окне нажмите «**Подтвердить**»



Примечание

Невозможно удалить маршруты для интерфейсов main и inter

Групповой интерфейс

Объединение интерфесов (BOND) позволяет создать логический интерфейс из нескольких физических интерфейсов на одном контроллере. Такая конфигурация повышает **отказоустойчивость** и увеличивает **суммарную пропускную способность** интерфейса. При отказе одного из портов соединение сохраняется через оставшиеся активные порты.

Особенности:

- В одном BOND–интерфейсе можно объединить до 16 физических интерфейсов, расположенных на одном контроллере
- Поддерживаются как **независимые** от коммутатора BOND–интерфейсы (например, round–robin, active–backup), так и режимы, **требующие настройки коммутатора** (802.3ad/LACP, balance–XOR)
- Создание BOND–интерфейса из интерфейсов разных контроллеров **недопустимо**

Примечание

Чтобы перемещение дисковой группы между контроллерами было возможным, необходимо создать аналогичный BOND–интерфейс на соседнем контроллере

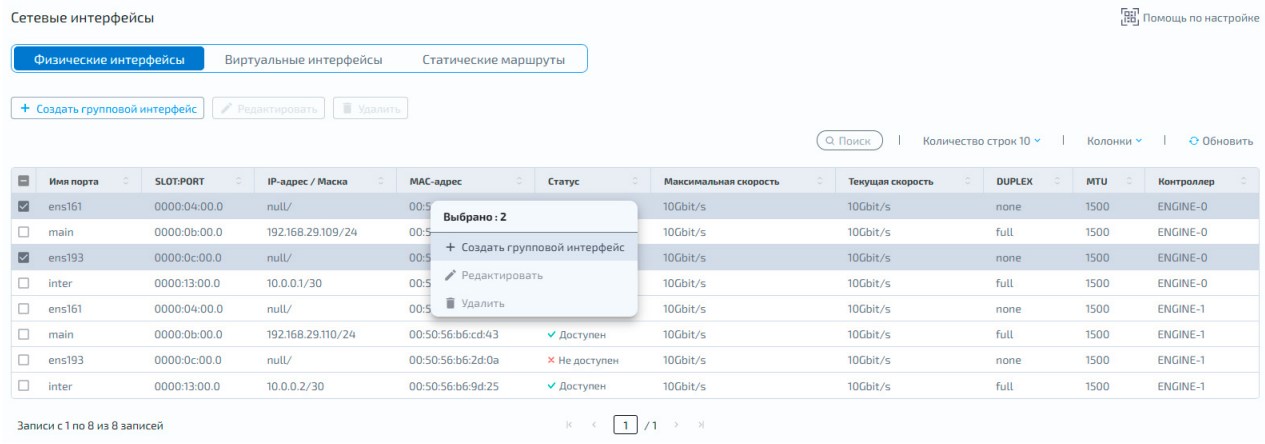
Создание

Созданные групповые интерфейсы отображаются в разделе меню **Сетевые интерфейсы** во вкладке *Физические интерфейсы*.

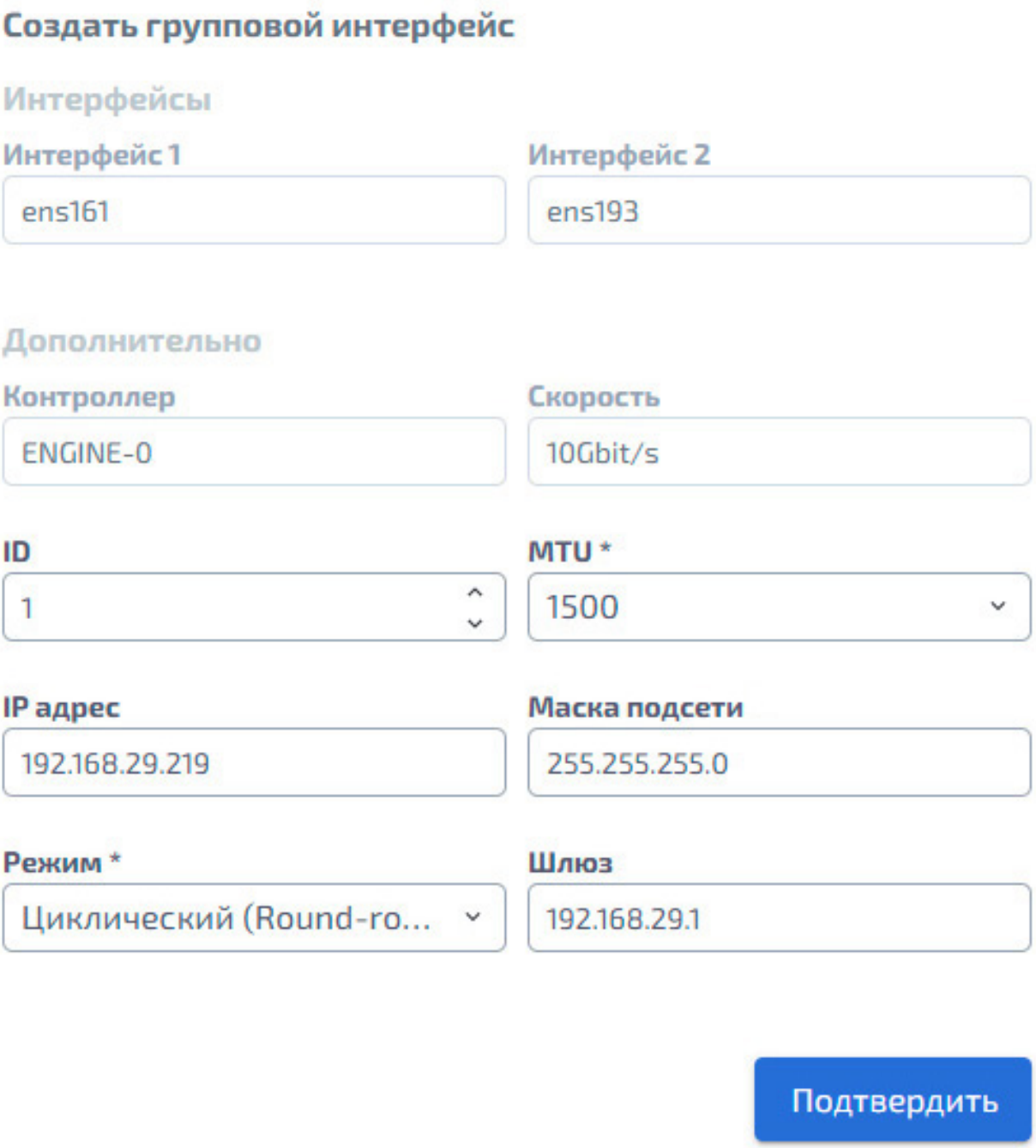
> **Внимание**
>
> Использовать интерфейсы **main** и **inter** для создания BOND–объединений не рекомендуется

Чтобы **создать групповой интерфейс** выполните действия:

1. Перейдите на вкладку «Сетевые интерфейсы» >> «Физические интерфейсы»
2. Выделите с помощью CTRL необходимые однотипные физические интерфейсы одного контроллера и нажмите по выделенной строке правой кнопкой мыши
3. В выпадающем списке нажмите «**Создать групповой интерфейс**»



4. Откроется модальное окно, в котором необходимо задать значения



- **ID** – уникальный идентификатор интерфейса
- **MTU** – максимальный размер пакета передачи данных (допустимые значения: 1500, 9000)
- **IP–адрес** – сетевой адрес группового интерфейса
- **Маска подсети** – определяет диапазон сети для этого интерфейса
- **Режим** – режим объединения и балансировки трафика
  - **Циклический (Round–robin)**: Передача пакетов поочерёдно через каждый физический порт, что обеспечивает равномерное распределение нагрузки между доступными каналами. Режим используется для обеспечения отказоустойчивости без увеличения пропускной способности
  - **Активный–резервный**: В каждый момент времени активен только один порт, остальные работают

как резервные. Используется для отказоустойчивости, без увеличения пропускной способности

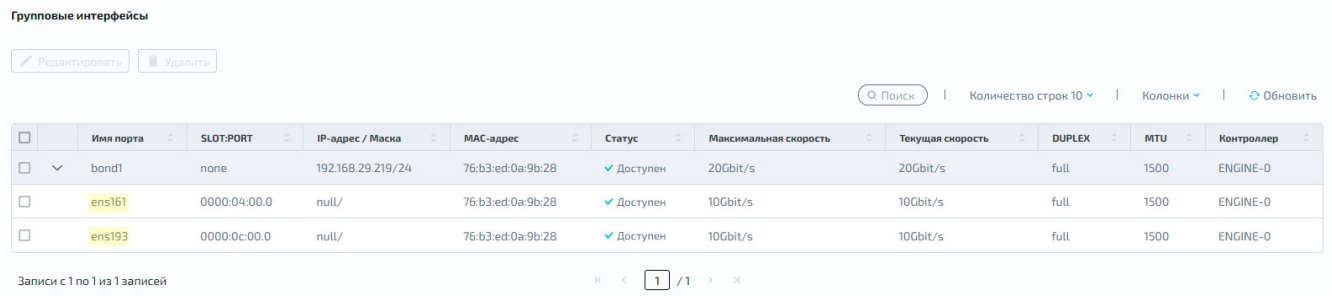
- **Balance–XOR**: Распределяет трафик между портами на основании определенного хеша. Этот режим обеспечивает балансировку нагрузки и отказоустойчивость (требует поддержки и соответствующей настройки коммутатора)
- **802.3ad (LACP)**: Использует протокол динамической агрегации каналов (LACP).Обеспечивает увеличение пропускной способности и отказоустойчивость (требует поддержки режима и соответствующей настройки на стороне коммутатора)

- **Шлюз** – IP-адрес шлюза по умолчанию для данного интерфейса

5. Нажмите «**Подтвердить**»

Просмотр информации

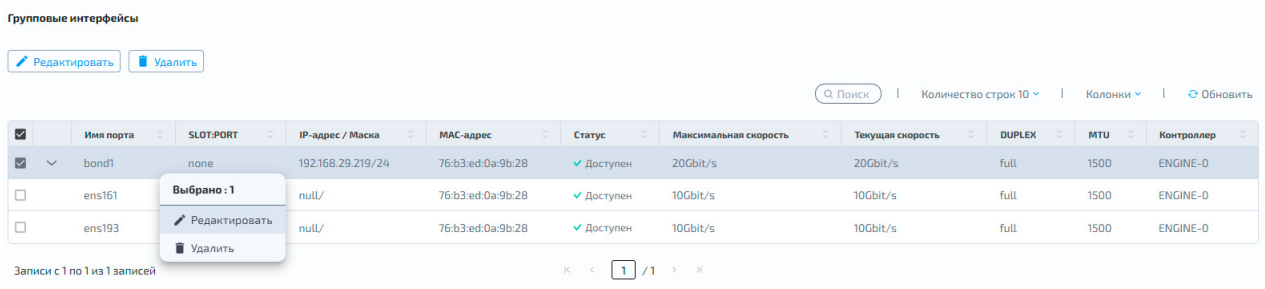
Информацию о физических интерфейсах группового интерфейса (BOND) можно увидеть, развернув строку BOND во вкладке «Сетевые интерфейсы» под таблицей сетевых интерфейсов.



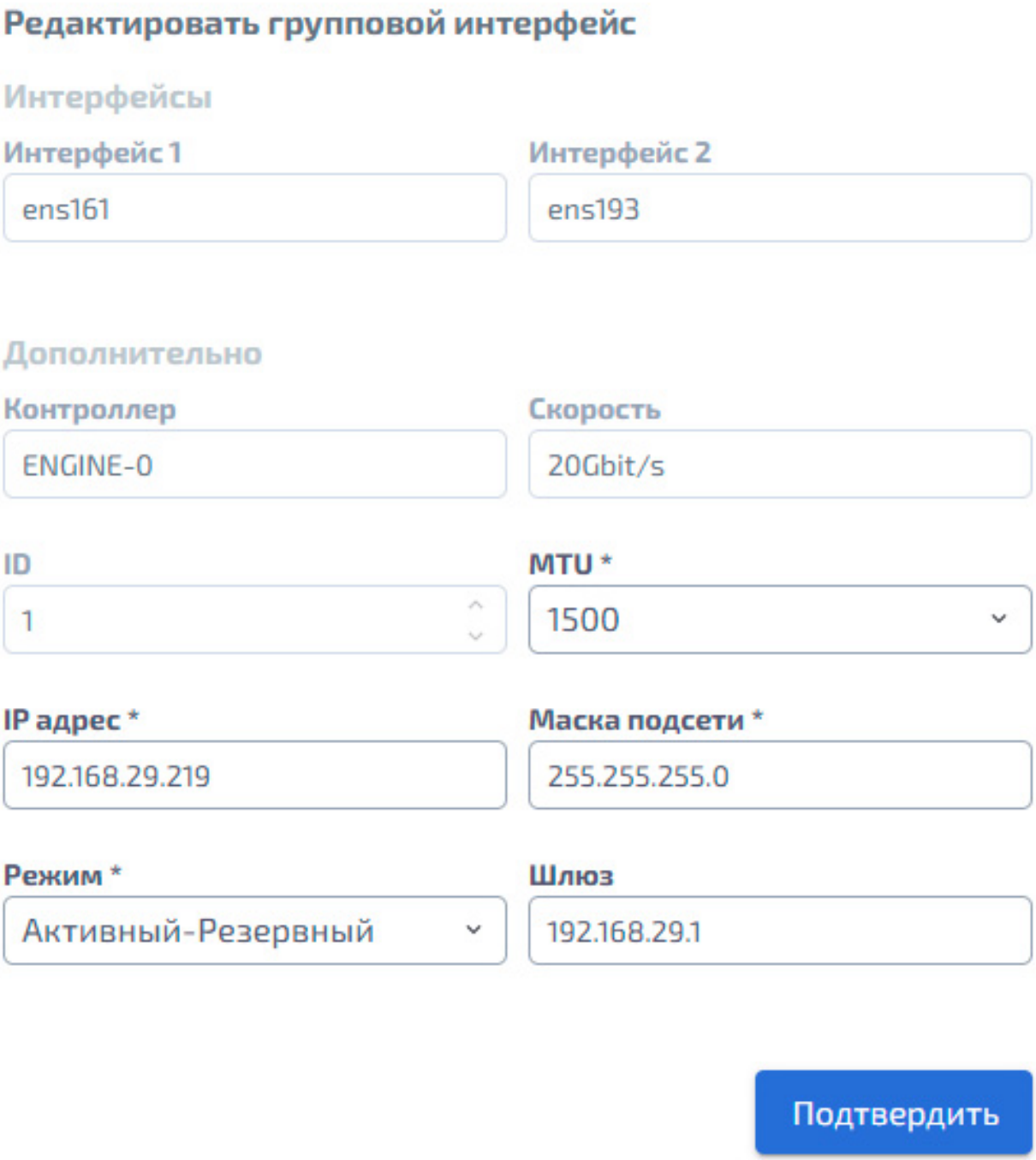
Редактирование

Для редактирования группового интерфейса:

1. Нажмите правой кнопкой мыши на интерфейс, который следует отредактировать
2. В выпадающем списке выберите «**Редактировать**»



3. В открывшемся окне введите новые параметры для интерфейса

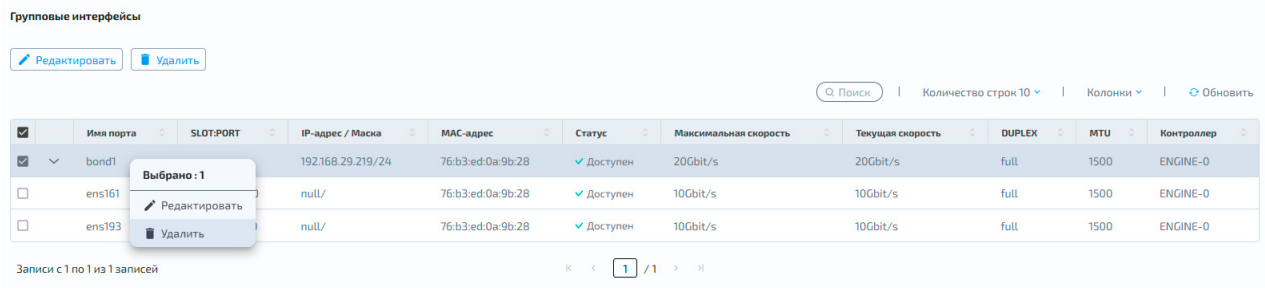


4. Для сохранения изменений, нажмите «**Подтвердить**»

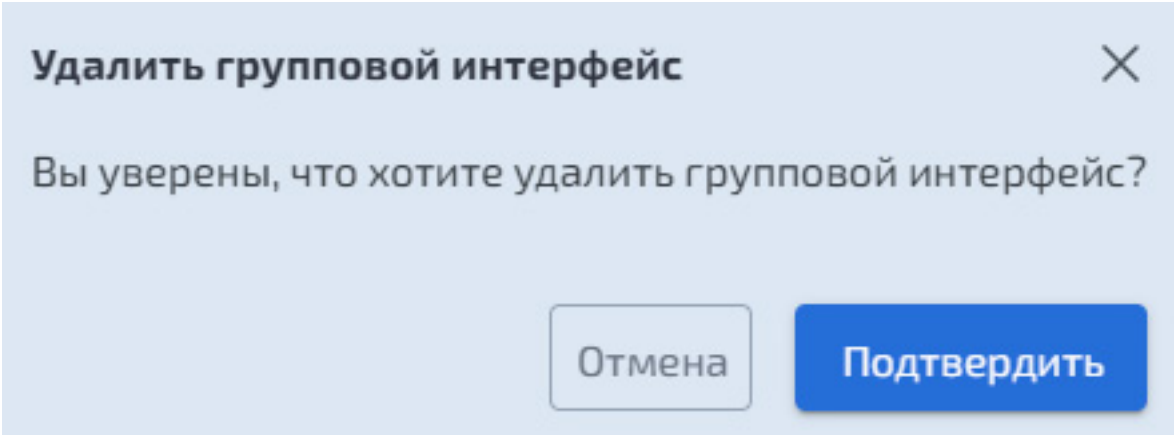
Удаление

Для удаления группового интерфейса:

1. Нажмите правой кнопкой мыши на интерфейс, который следует удалить



2. В выпадающем списке выберите «**Удалить групповой интерфейс**» – откроется модальное окно



3. Нажмите «**Подтвердить**»

> **Примечание**
>
> После удаления группового интерфейса необходимо заново настроить физические интерфейсы, которые входили в его состав

IP–Ресурсы

В разделе «**IP–ресурсы**» выделяются следующие типы виртуальных IP–адресов (VIP):

- **VIP** назначается на дисковую группу и служит точкой **сетевого доступа** к её ресурсам – блочным устройствам по iSCSI и файловым сервисам NFS/SMB, созданным в рамках этой группы
- **VIP–репликации** – это виртуальный IP–адрес контроллера СХД, используемый для передачи репликационного трафика между локальной и удалённой СХД

Каждый VIP всегда привязан только к **одной** дисковой группе, которая выбирается при создании IP–ресурса.



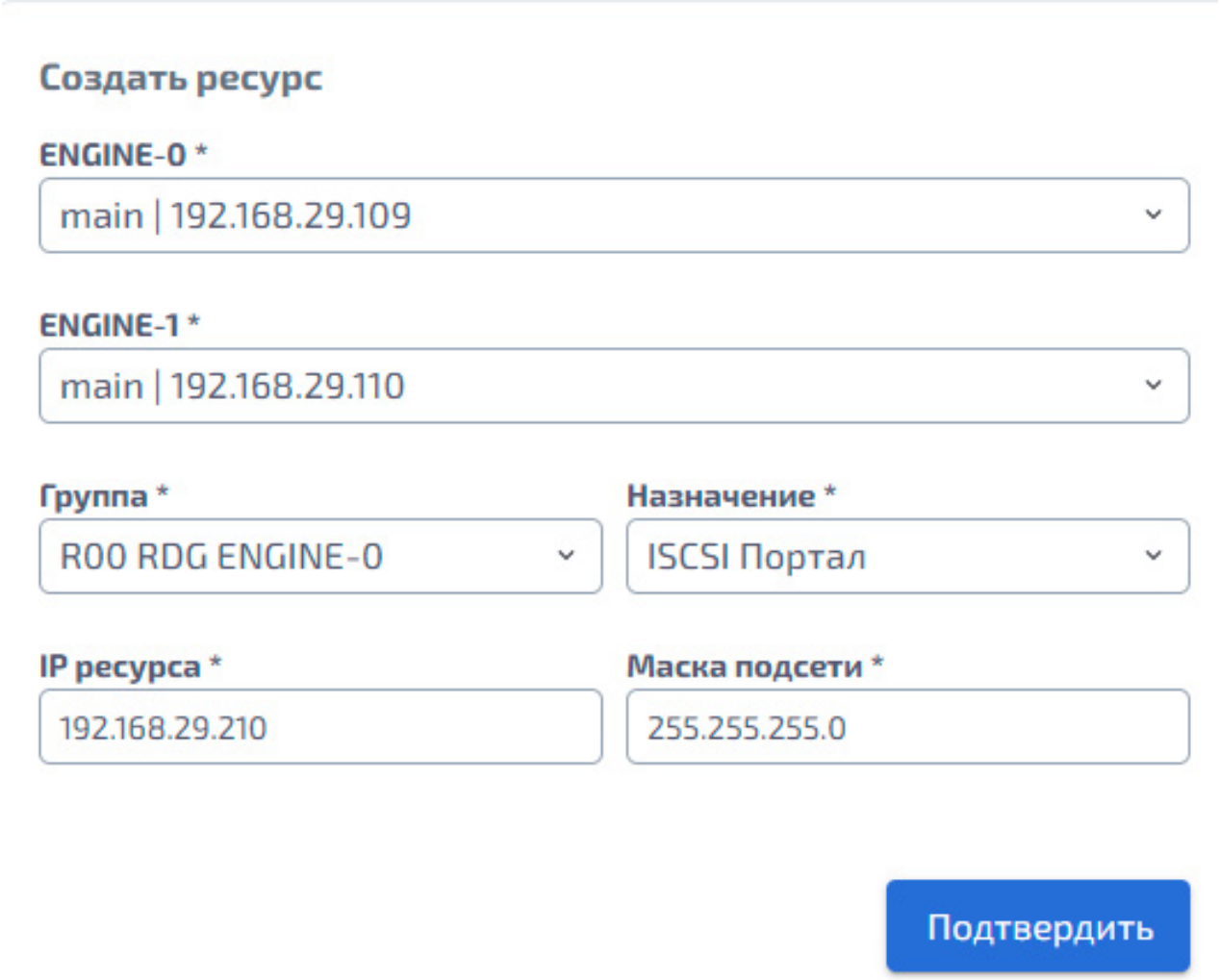
По каждому IP–ресурсу доступна следующая информация:

Столбец	Описание
Дисковая группа	группа, на которую назначен VIP
Состояние	доступен
	недоступен
Имя	логическое имя IP–ресурса, формируется на основе выбранного интерфейса
IP	назначенный IP–адрес
Маска	маска подсети для VIP
Интерфейс ENGINE-0	физический или виртуальный интерфейс (VLAN) контроллера ENGINE-0, на котором работает VIP
Интерфейс ENGINE-1	физический или виртуальный интерфейс (VLAN) контроллера ENGINE-1, на котором работает VIP
Тип ресурса	iSCSI–портал (VIP)
	репликация (VIP РЕПЛ.)
Контроллер	имя и номер контроллера, к которому привязан IP–ресурс

Создание

Чтобы создать IP–ресурс (VIP):

1. Нажмите кнопку «**Создать ресурс**» – откроется форма создания



В открывшемся окне укажите:

- **Интерфейс** – сетевой интерфейс, на котором будет размещён IP–ресурс. Для отказоустойчивости на обоих контроллерах должны быть выбраны одинаковые интерфейсы
- **Дисковую группу** – ранее созданную группу RDG или DDP, для которой создаётся IP–ресурс
- **IP–адрес** – адрес, который будет назначен данному IP-ресурсу
- **Маску подсети** для указанного IP–адреса

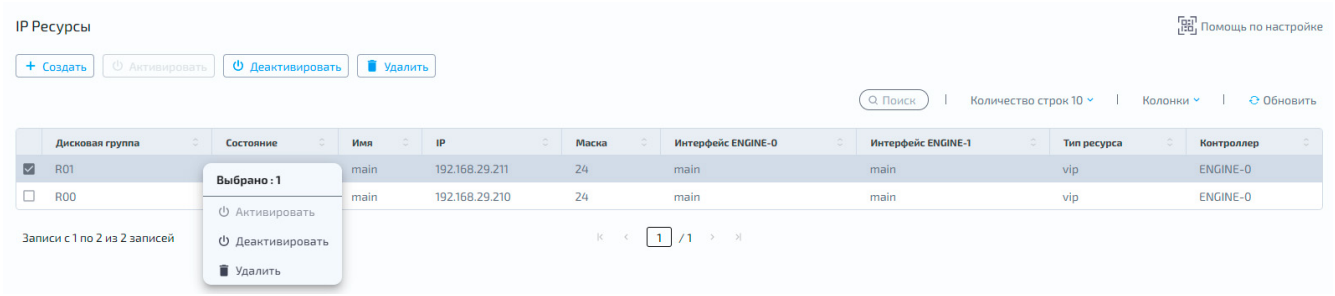
2. Нажмите «**Подтвердить**»

Внимание

- Не рекомендуется предоставлять доступ к логическим томам из разных дисковых групп через один IP–ресурс, привязанный к конкретной группе
- При переносе этой группы на соседний контроллер доступ к томам из других групп по данному VIP будет потерян

Действия

После создания IP–ресурса доступны следующие действия, вызываемые через контекстное меню (правая кнопка мыши):



- **Активировать** – перевести IP–ресурс в активное состояние
- **Деактивировать** – перевести IP–ресурс в неактивное состояние
- **Удалить ресурс** – удалить IP–ресурс

Блочный доступ

Раздел «**Блочный доступ**» предназначен для предоставления инициаторам доступа к томам СХД по протоколам блочного доступа.

Блочный доступ – это способ доступа к хранилищу, при котором инициатору предоставляется логическое блочное устройство, воспринимаемое операционной системой как локальный диск. Такой тип доступа используется в случаях, когда хост должен самостоятельно управлять файловой системой или напрямую работать с данными, например при размещении баз данных, виртуальных машин и других серверных нагрузок.

В данном разделе администратор может настраивать параметры подключения, управлять объектами доступа в рамках выбранного протокола и контролировать состояние подключений. Выбор протокола доступа определяется особенностями инфраструктуры и требованиями к производительности, отказоустойчивости и совместимости.

Внутри раздела доступны подразделы:

- *Блочный доступ iSCSI* – предоставляет доступ к блочным устройствам по протоколу iSCSI (Internet Small Computer Systems Interface) через IP–сеть. Данный вариант позволяет использовать существующую сетевую инфраструктуру Ethernet и обычно требует меньших затрат на внедрение
- *Блочный доступ FC* – предоставляет доступ к блочным устройствам по протоколу FC (Fibre Channel). Данный вариант применяется в средах, где предъявляются повышенные требования к производительности, задержкам и изоляции трафика хранения
- *Блочный доступ NVMe—oF* – предоставляет доступ к блочным устройствам по протоколу NVMe—oF (NVMe over Fabrics)

Блочный доступ iSCSI

Навигация: `«Блочный доступ» >> «Блочный доступ iSCSI»`

Подраздел «**Блочный доступ iSCSI**» предназначен для настройки и управления доступом инициаторов к логическим томам СХД по протоколу iSCSI.

iSCSI (Internet Small Computer Systems Interface) – протокол блочного доступа, обеспечивающий передачу команд SCSI через IP-сеть. Использование iSCSI позволяет организовать доступ инициаторам к логическим томам СХД с применением существующей сетевой инфраструктуры Ethernet.

В данном подразделе администратор может выбирать порталы для таргетов, настраивать параметры CHAP-аутентификации, а также предоставлять инициаторам доступ к логическим томам СХД.

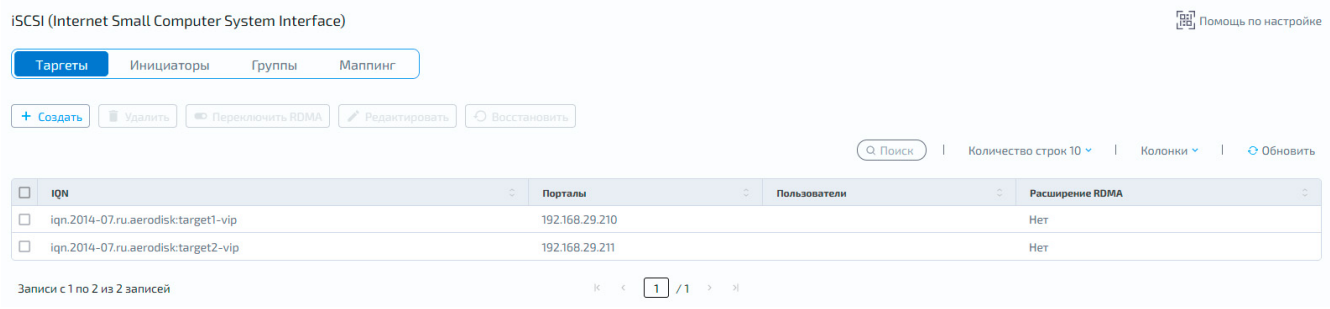
В подразделе «**Блочный доступ iSCSI**» доступны вкладки:

- *Таргеты* – создание и настройка таргетов СХД
- *Инициаторы* – просмотр зарегистрированных инициаторов (IQN), которым разрешён доступ к таргетам СХД
- *Группы* – создание и настройка логических групп, объединяющих таргеты и инициаторы в единую конфигурацию доступа к логическим томам
- *Маппинг* – назначение логических томов на группу, определяющее доступ инициаторов к ресурсам СХД

Таргеты

Для работы с таргетами перейдите на вкладку «Блочный доступ» >> «iSCSI» >> «Таргеты».

Для предоставления инициаторам доступа к LUN по протоколу **iSCSI** на СХД необходимо создать программный **iSCSI–таргет** и привязать его к виртуальному IP–адресу (VIP) дисковой группы RDG/DDP/DDP2.



По каждому таргету доступна следующая информация:

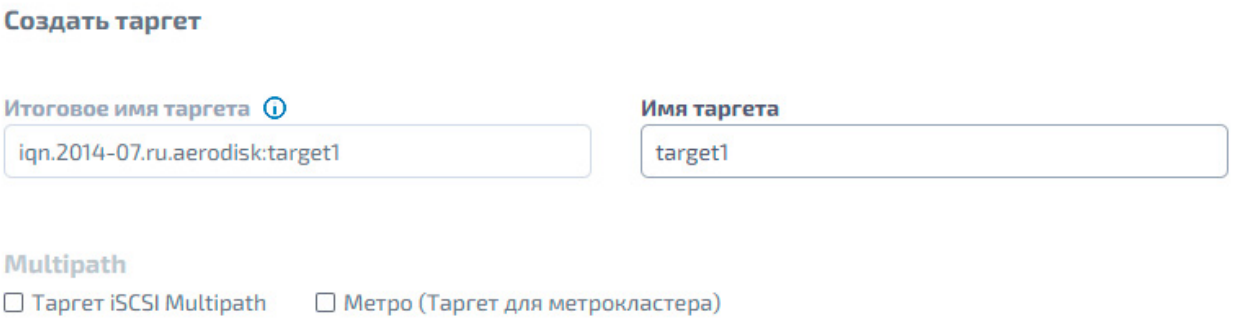
Столбец	Описание
IQN	уникальный идентификатор (IQN) iSCSI–таргета на СХД
Порталы	список VIP–адресов, через которые можно подключиться к данному таргету
Пользова-тели	список пользователей, которым доступен этот таргет после прохождения CHAP–авторизации. Если поле пустое, портал доступен всем пользователям без ограничений
Расшире-ние RDMA	статус поддержки протокола RDMA (RoCE/iWARP) для этого таргета

Создание

Перед созданием iSCSI–таргета убедитесь, что для группы назначен **хотя бы один VIP**.

Для создания **iSCSI–таргета** выполните следующие действия:

1. Нажмите «**Создать таргет**» – откроется форма создания



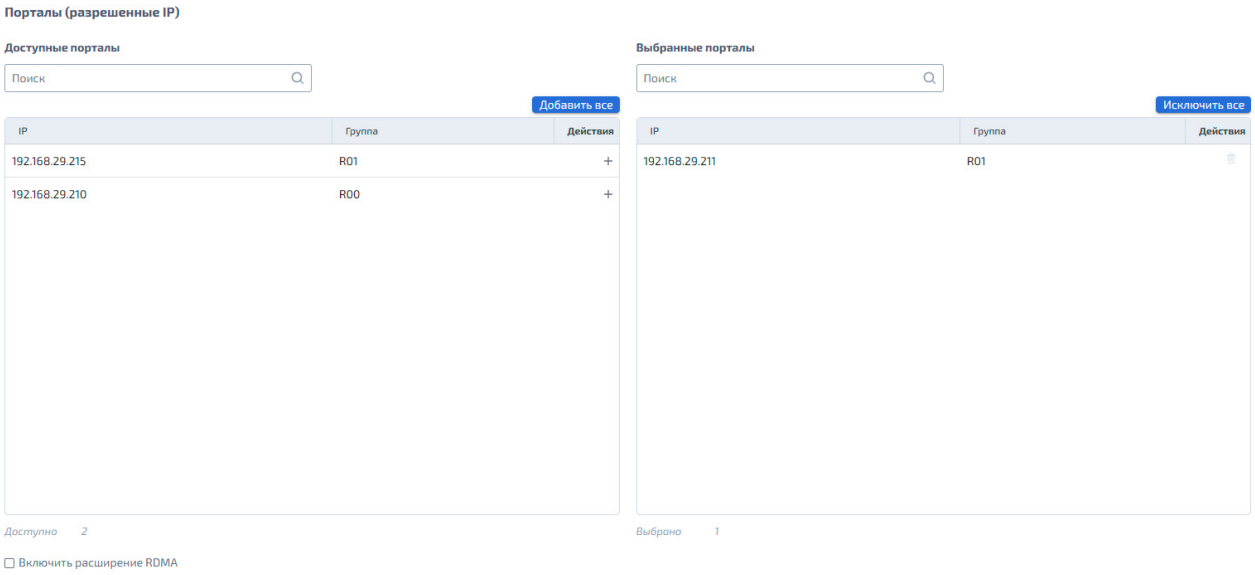
В открывшемся окне укажите:

- **Имя таргета** (обязательно)
- **Multipath** – включает работу таргета по нескольким путям доступа (необязательно)
- **Метрокластер** – помечает таргет для сценариев *метрокластера* (необязательно)

Внимание

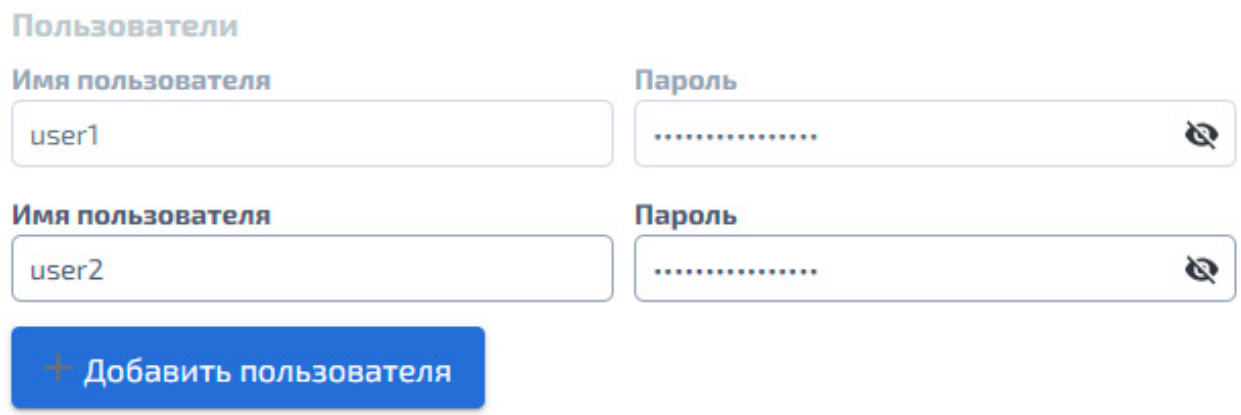
При использовании Multipath с двумя и более интерфейсами одного контроллера, настроенными в одной подсети, система может неверно обрабатывать сложные отказы. В ситуациях, когда сетевой интерфейс формально остаётся «в сети», но трафик через него не проходит или сильно деградирует, переключение на рабочий путь может не произойти. Чтобы обеспечить предсказуемую балансировку нагрузки и корректное переключение при таких отказах, рекомендуется размещать интерфейсы в **разных** подсетях

2. В блоке «**Порталы (разрешённые IP)**» добавьте IP–адреса порталов, через которые инициаторы могут подключаться к этому таргету (обязательно)



- Чтобы добавить портал, нажмите **+** напротив нужного IP в списке «**Доступные порталы**»
- Чтобы исключить портал, нажмите значок удаления в списке «**Выбранные порталы**»
- **Расширение RDMA** – Вкл./Выкл. Поддержка режима прямого доступа к памяти **iSER (iSCSI Extensions for RDMA)**. Включение расширения RDMA позволяет использовать более эффективный способ передачи данных между инициатором и СХД по протоколу iSCSI. Часть данных передаётся напрямую между памятью инициатора и памятью СХД, минуя стандартный TCP-стек и многократные копирования, что снижает задержки передачи и уменьшает нагрузку на их процессоры

3. В блоке «**Пользователи**» добавьте учётные записи, которым разрешен доступ к таргету (необязательно)



- **Пользователей**, имеющих доступ к таргету
- **Пароли пользователей** – введите только цифры и буквы. Длина пароля – от 12 символов

4. Нажмите «**Подтвердить**»

После создания таргет отображается в списке, ему присваивается **IQN**, который используется при подключении инициаторов.

Внимание

Существует ряд тонких настроек, влияющих на взаимодействие iSCSI-таргета и инициатора. В общем случае они не требуют ручного вмешательства: при настройке iSCSI между таргетом СХД и инициатором автоматически выполняется процесс согласования, в ходе которого стороны на уровне протокола определяют общие параметры обмена данными.

В текущей реализации на стороне СХД ручная настройка этих параметров iSCSI-таргета администратором не предусмотрена. Однако если на стороне инициатора заданы значения, не согласованные с параметрами iSCSI–таргета СХД, возникает рассогласование, которое может привести к проблемам – от снижения производительности до ошибок соединения, тайм-аутов или потери пакетов.

Поэтому при ручной настройке параметров на стороне инициатора крайне важно обеспечить их согласованность с параметрами на стороне iSCSI–таргета СХД.

К таким параметрам относятся:

- Header Digest
- Data Digest
- Initial R2T
- Immediate Data
- Max Recv Data Segment Length
- Max Burst Length
- First Burst Length
- Max Outstanding R2T

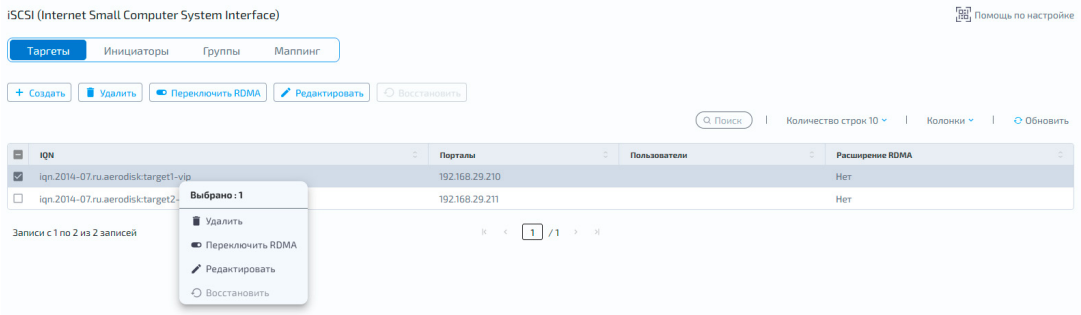
Описание параметров приведено в RFC 7143

Если требуется тонкая настройка iSCSI-таргета на стороне СХД, обратитесь в техническую поддержку.

Действия

Чтобы открыть список команд для таргета, выполните одно из действий:

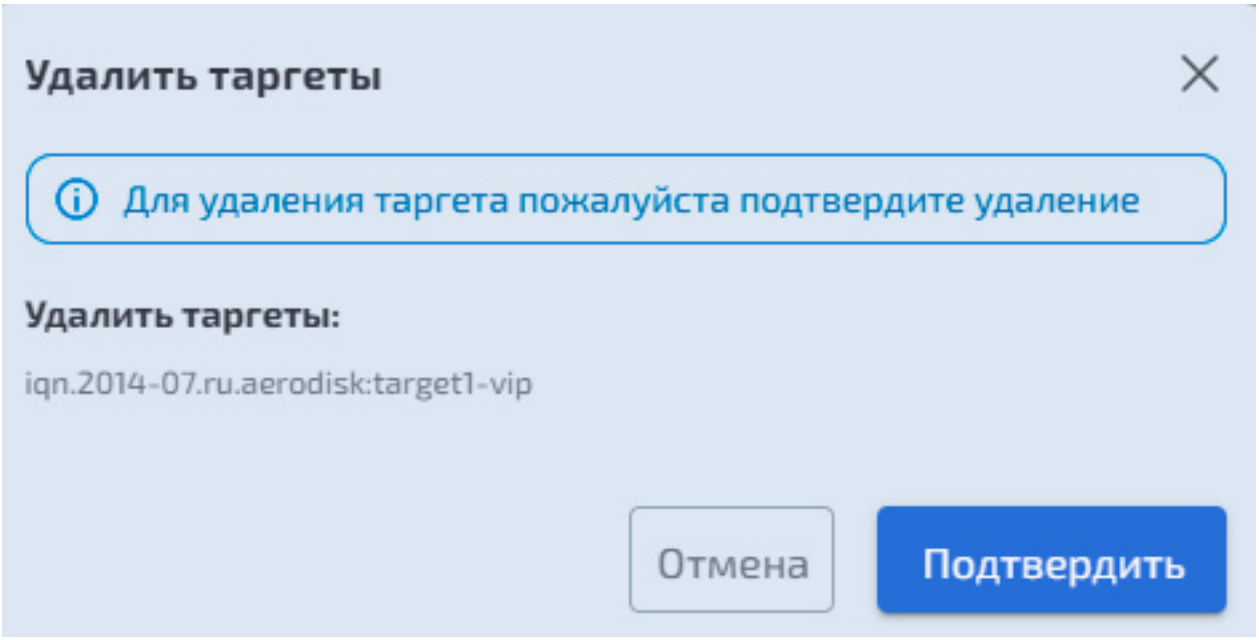
- Нажмите правой кнопкой мыши по строке таблицы
- Установите чекбокс в строке таргета



Удаление

Чтобы удалить **iSCSI–таргет**:

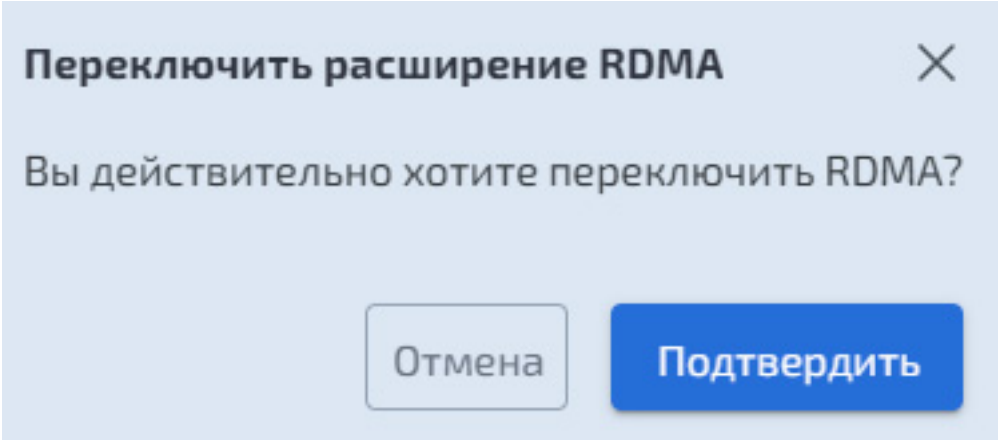
1. Нажмите «**Удалить**»
2. В открывшемся окне нажмите «**Подтвердить**»



Переключение режима RDMA

Чтобы изменить режим **RDMA (iSER)**:

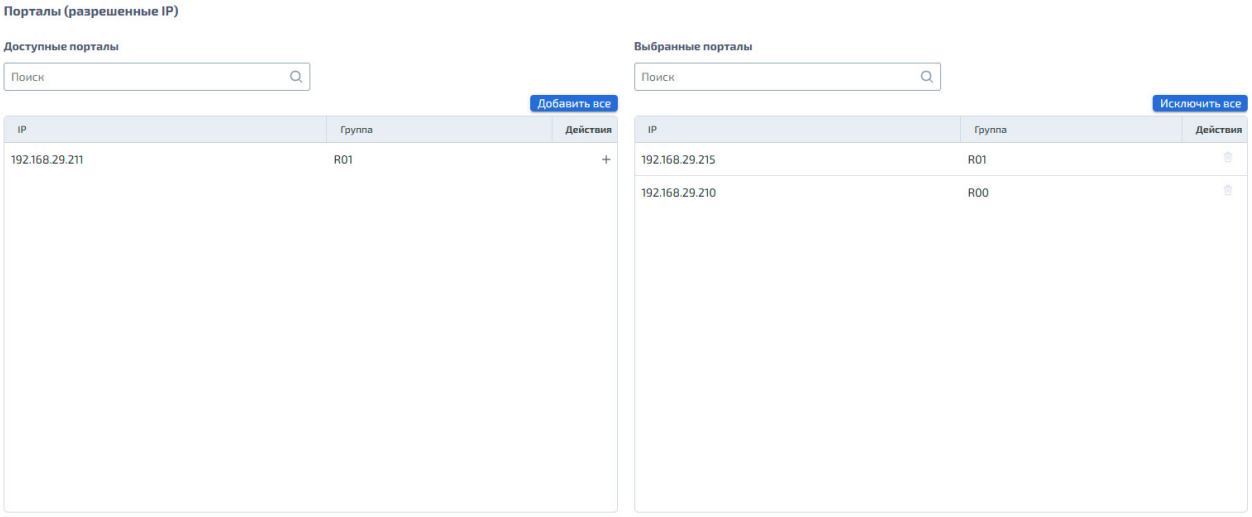
1. Нажмите «**Переключить расширение RDMA**»
2. В открывшемся окне нажмите «**Подтвердить**»



Редактирование

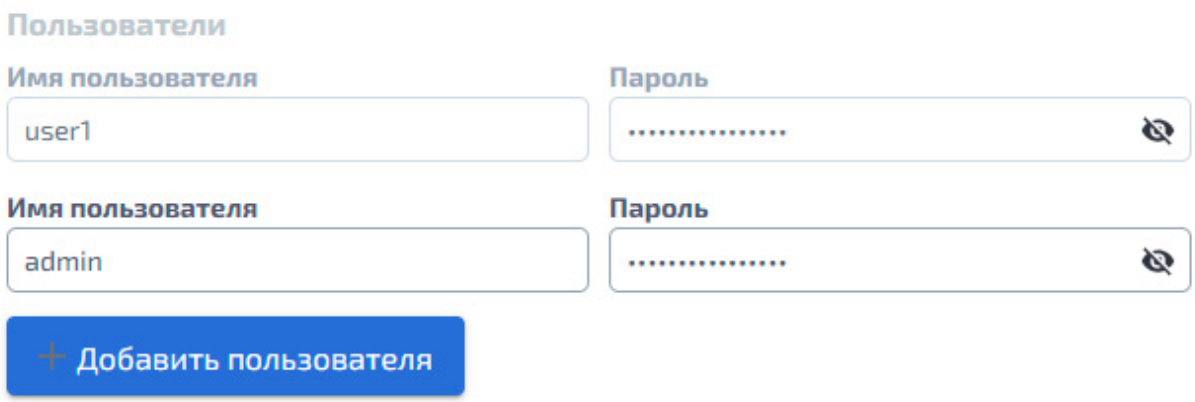
Чтобы отредактировать **iSCSI–таргет**:

1. Нажмите «**Редактировать**» — откроется форма редактирования
2. Измените список разрешенных порталов в блоке «**Порталы (разрешённые IP)**» (необязательно)



- Чтобы добавить портал, нажмите **+** напротив нужного IP в списке «**Доступные порталы**»
- Чтобы исключить портал, нажмите значок удаления в списке «**Выбранные порталы**»

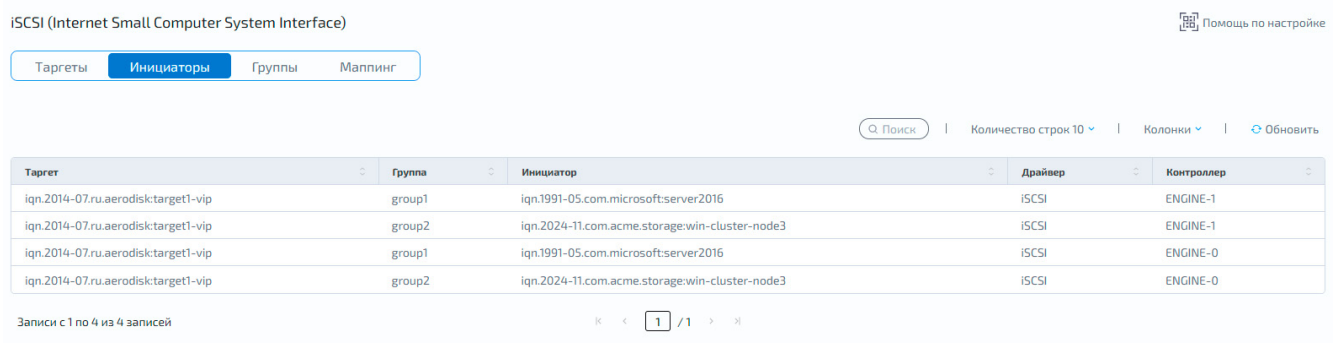
3. Измените список пользователей и/или пароли в блоке «**Пользователи**» (необязательно)



4. Нажмите «**Подтвердить**», чтобы сохранить изменения

Инициаторы

На вкладке «**Инициаторы**» отображается список всех зарегистрированных **iSCSI–инициаторов (IQN)**, подключённых к СХД.



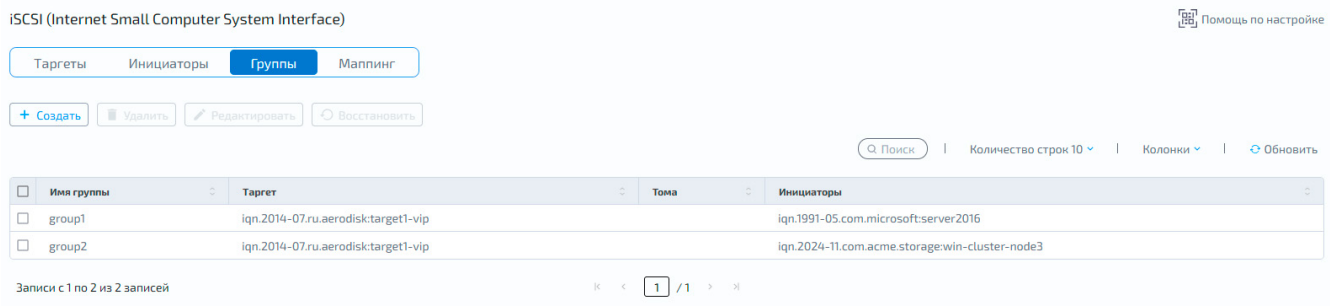
Для каждого инициатора отображаются поля:

Столбец	Описание
Таргет	уникальный идентификатор iSCSI—таргета (IQN) на СХД, к которому подключен инициатор
Группа	имя группы доступа, объединяющей инициаторы и таргет
Инициатор	уникальное идентификатор iSCSI—инициатора (IQN), зарегистрированного в системе
Драйвер	тип используемого iSCSI—подключения (обычный iSCSI или iSER)
Контроллер	имя и номер контроллера, к которому физически подключен инициатор

Группы

iSCSI–группа – логическая сущность, связывающая таргет с конкретными инициаторами и объединяющая их в единую конфигурацию доступа.

Для работы с **iSCSI–группами** перейдите на вкладку «Блочный доступ» >> «iSCSI» >> «Группы».



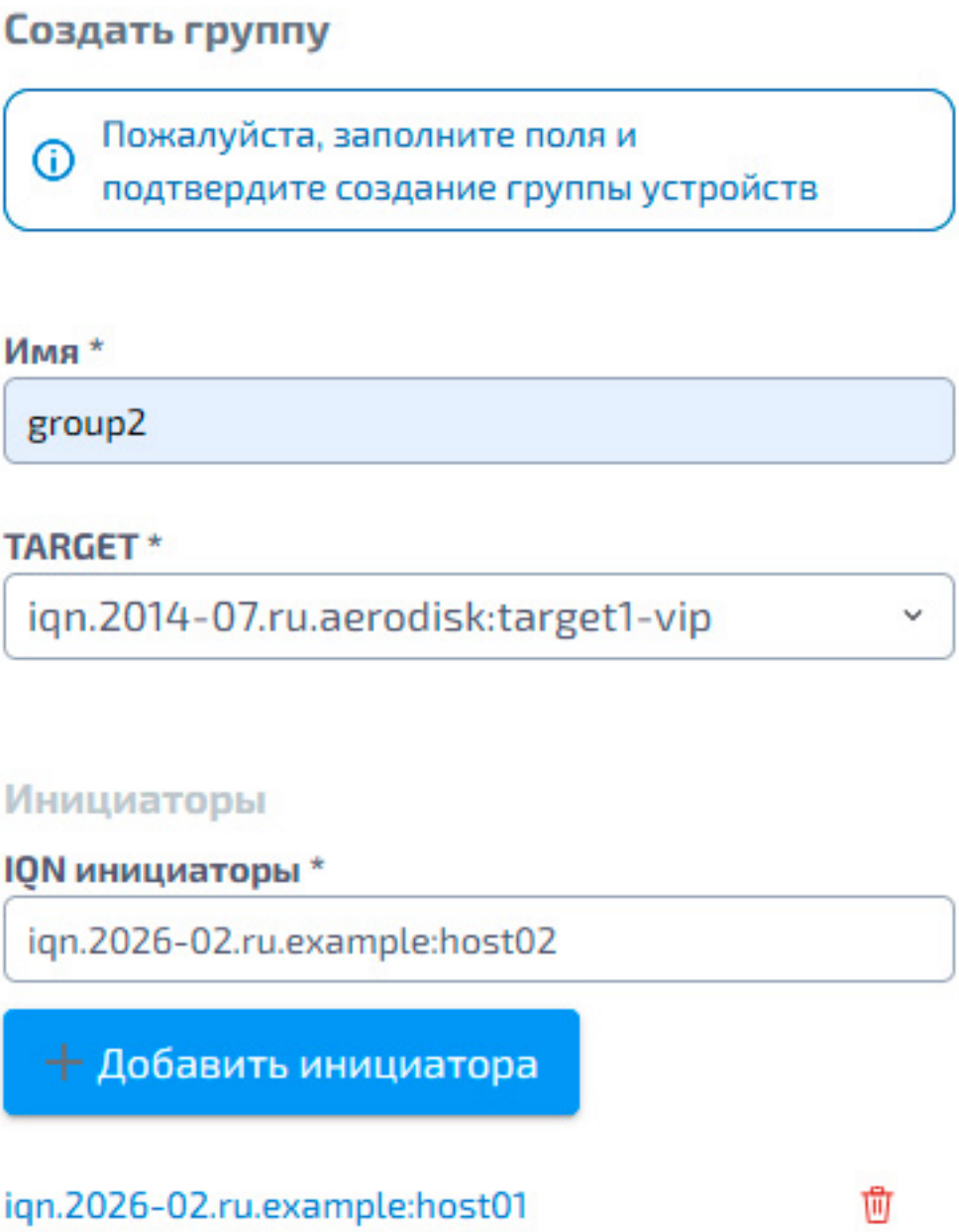
По каждой группе доступна следующая информация:

Столбец	Описание
Имя группы	логическое имя iSCSI–группы, объединяющей таргет и инициаторы
Таргет	уникальный идентификатор (IQN) iSCSI–таргета, к которому привязана группа
Тома	список LUN, доступных инициаторам из группы через маппинг на указанный таргет
Инициаторы	уникальные идентификаторы (IQN) iSCSI—инициаторов являющихся участниками группы

Создание

Чтобы создать новую **iSCSI–группу**, выполните следующие действия:

1. Подключите хост(ы) к СХД напрямую или через коммутатор
2. Настройте iSCSI на хостах/серверах
3. Нажмите «**Создать группу**» — откроется форма создания



В открывшемся окне укажите:

- **Имя** — логическое имя iSCSI—группы
- **TARGET** — выберите таргет (IQN) из списка предварительно созданных на СХД
- **IQN инициаторы** — введите IQN—инициатора (хоста/сервера) и нажмите «**Добавить инициатора**»

4. Нажмите «**Подтвердить**»

Внимание

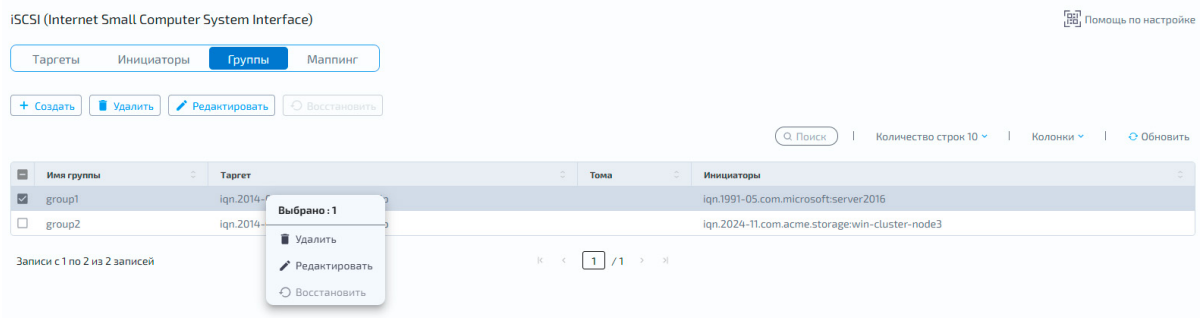
- Добавляйте в группу больше одного хоста/сервера (IQN инициаторов) только при использовании кластерной файловой системы, например VMware VMFS

- В противном случае возможно **повреждение данных**, так как несколько хостов получат доступ к одному и тому же блочному устройству

Действия

Чтобы открыть список команд для группы, выполните одно из действий:

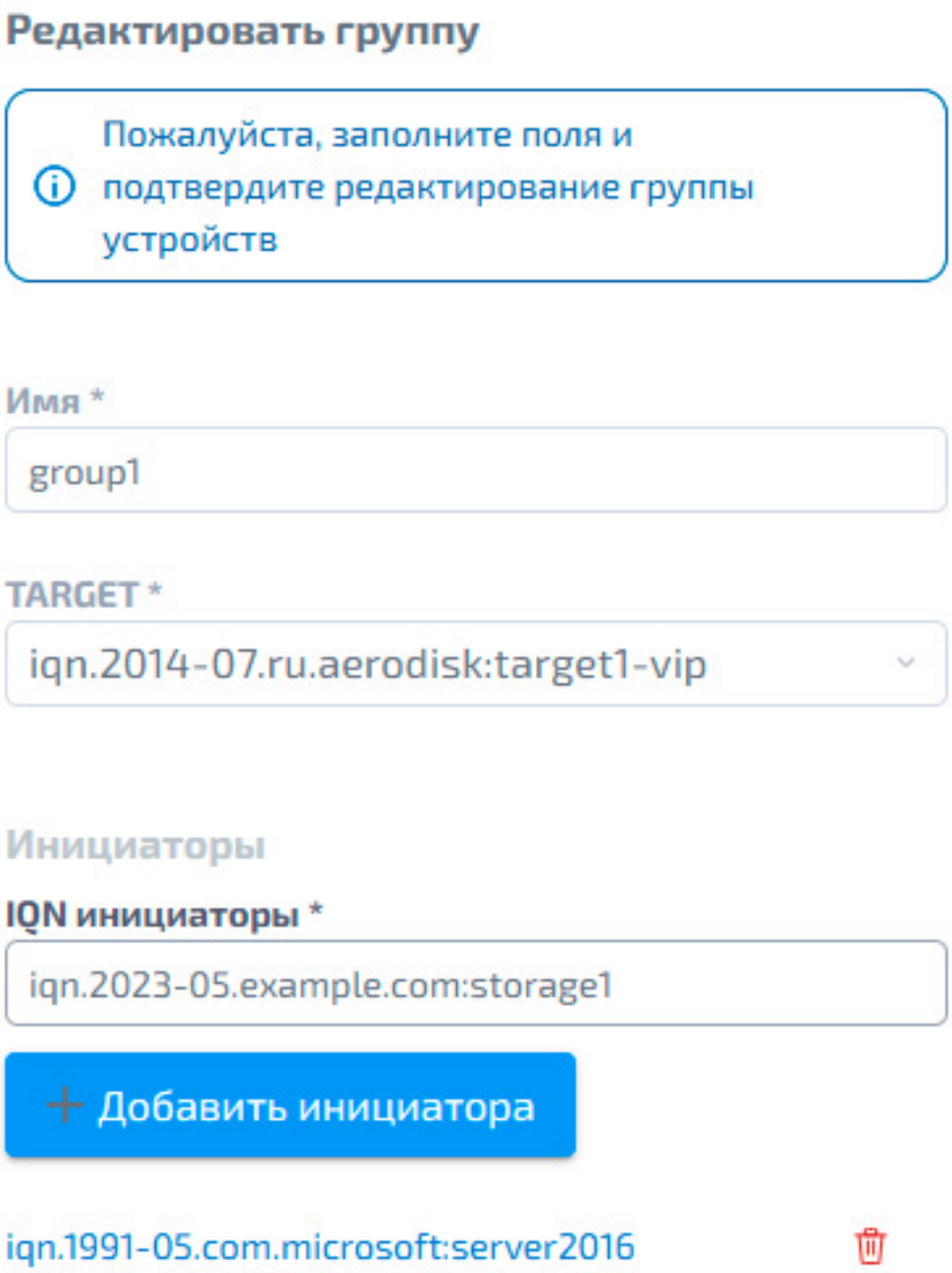
- Нажмите правой кнопкой мыши по строке таблицы
- Установите чекбокс в строке группы



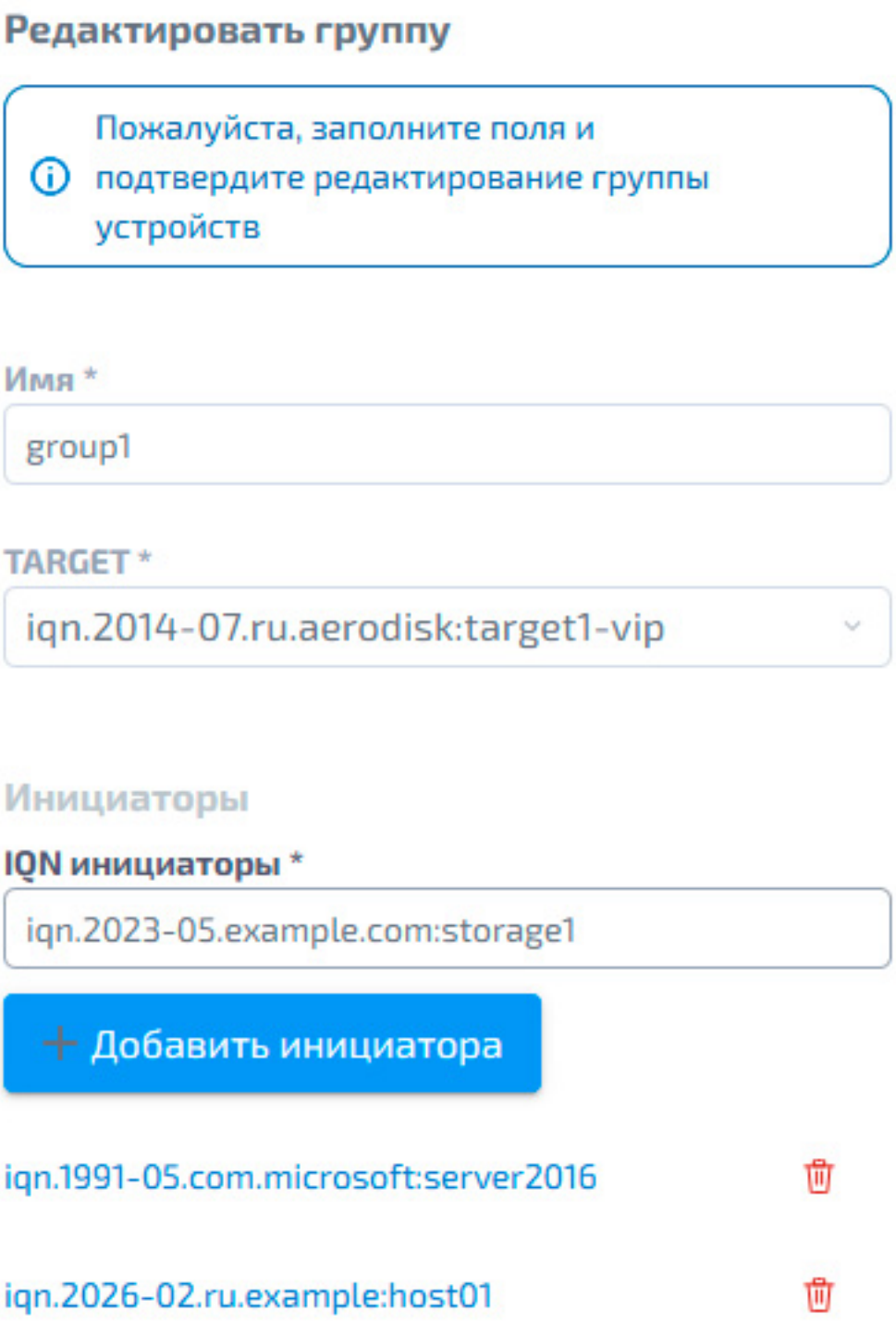
Редактирование

Чтобы отредактировать iSCSI–группу:

1. Нажмите «**Редактировать группу**» — откроется форма редактирования



2. В открывшейся форме можно изменить только список **IQN–инициаторов**: добавьте новый IQN и нажмите кнопку «**Добавить инициатора**» или удалите инициатора значком удаления

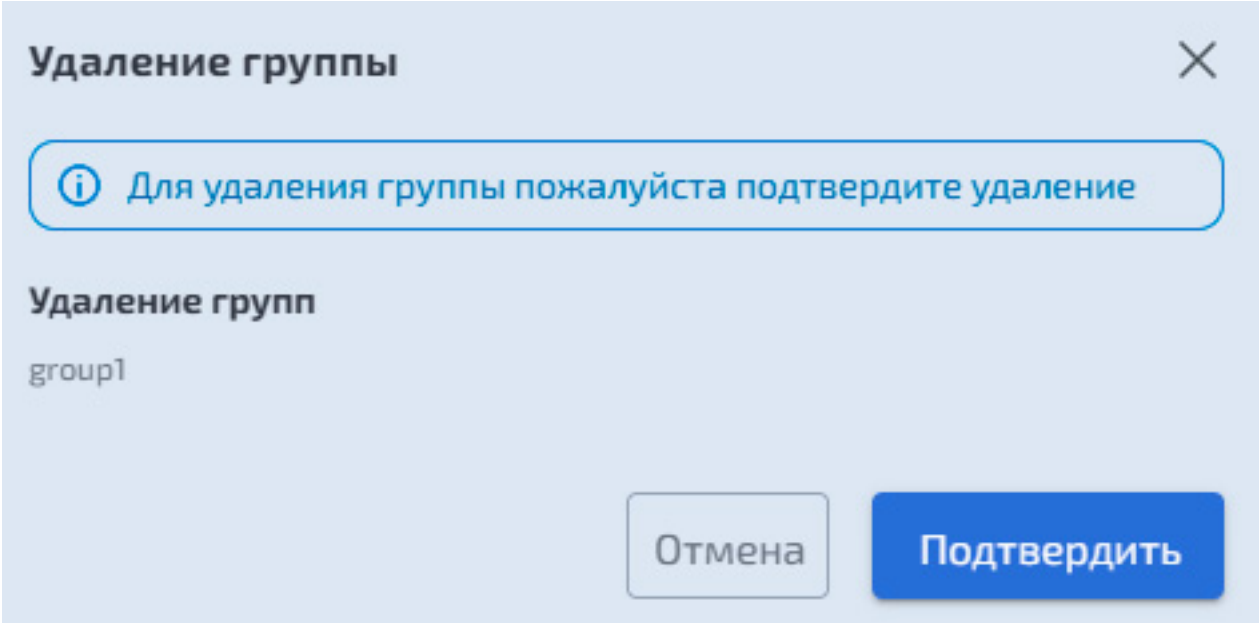


3. Нажмите «**Подтвердить**», чтобы сохранить изменения

Удаление

Чтобы удалить iSCSI–группу:

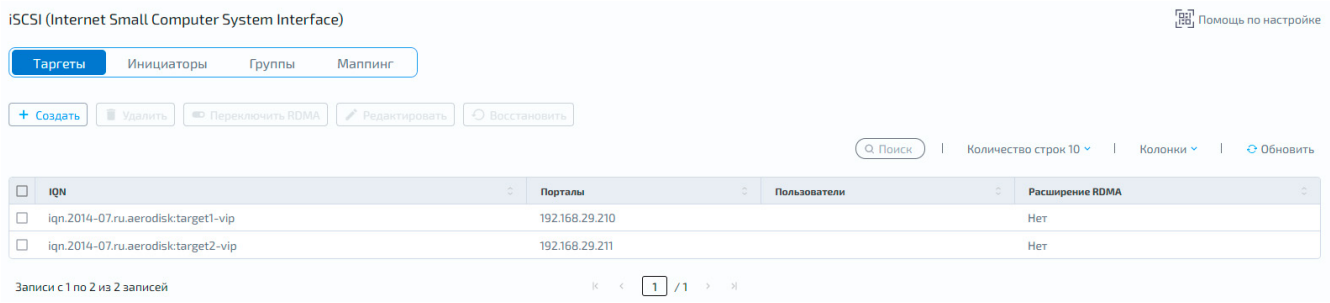
1. Нажмите «**Удалить группу**»
2. В открывшемся окне нажмите «**Подтвердить**»



Маппинг

Вкладка «**Маппинг**» содержит информацию обо всех представленных хостам блочных устройствах.

Для работы с маппингом перейдите на вкладку «`Блочный доступ`» >> «`iSCSI`» >> «`Маппинг`».



По каждому маппингу доступна следующая информация:

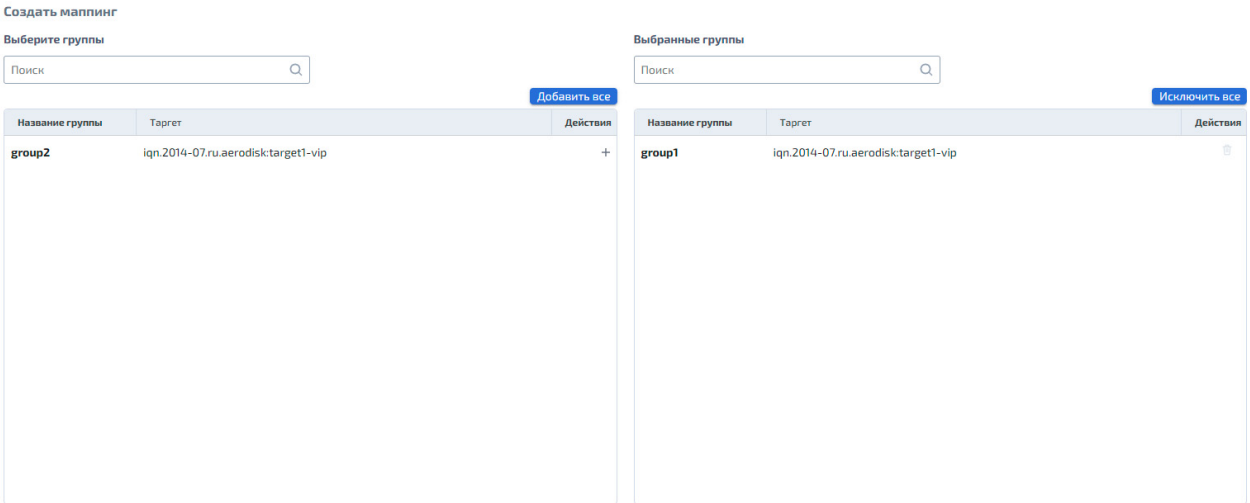
Столбец	Описание
Логический том	логический том, предоставляемый инициаторам в формате «имя группы/имя тома»
Псевдоним	альтернативное имя тома, отображаемое в веб-интерфейсе. Предназначенное для удобства идентификации тома администратором
Таргет	iSCSI–таргеты СХД, через которые данный LUN доступен iSCSI-инициаторам
Группа	группа доступа, участникам которой предоставляется доступ к этому LUN
Тип подключения	тип используемого iSCSI—подключения (обычный iSCSI или iSER)
ID тома	идентификатор тома (SCSI ID)
NAA	Network Address Authority – сгенерированный уникальный идентификатор блочного устройства

Создание

Перед созданием маппинга убедитесь, что создан хотя бы один **LUN** и настроены iSCSI-группы.

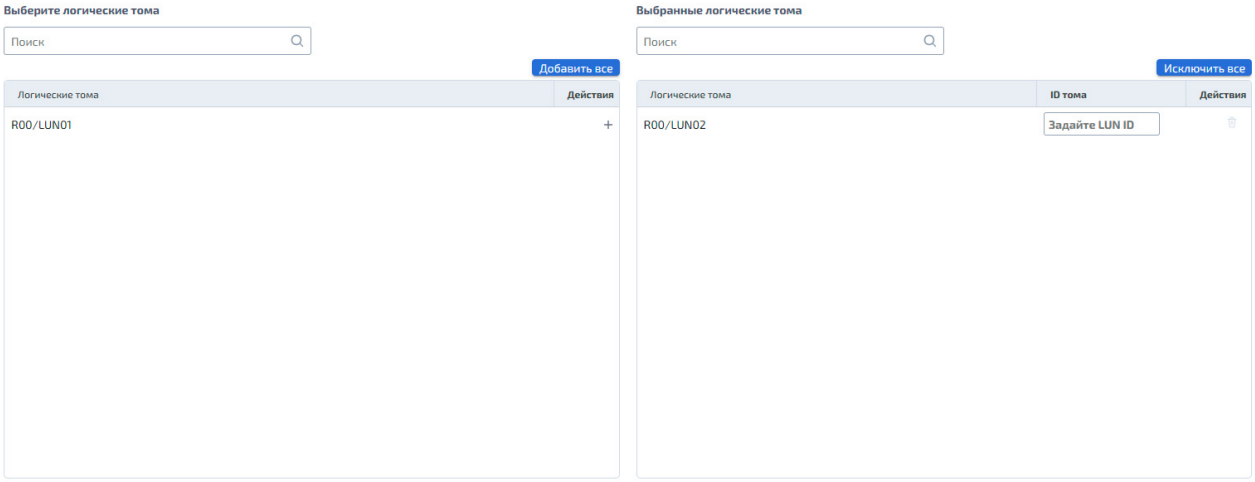
Для создания маппинга выполните следующие действия:

1. Нажмите «**Создать маппинг**» — откроется форма создания
2. В блоке выбора групп добавьте одну или несколько **iSCSI–групп**



- Чтобы добавить группу, нажмите **+** напротив нужной группы в списке «**Выберите группы**»
- Чтобы исключить группу, нажмите значок удаления в списке «**Выбранные группы**»

3. В блоке выбора томов добавьте один или несколько **логических томов (LUN)**



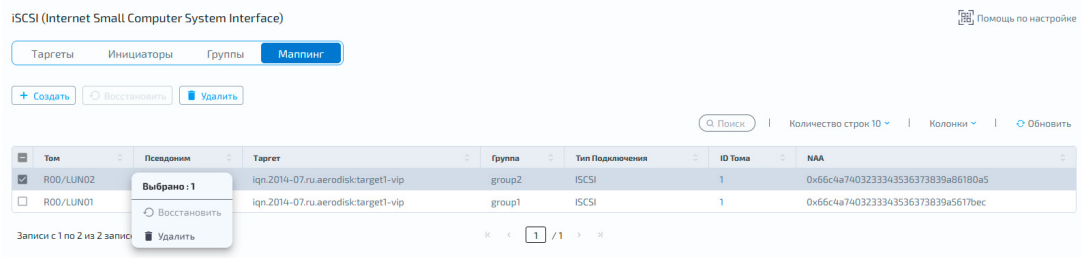
- В поле «**ID тома**» укажите LUN ID. Если поле оставить пустым, ID тома будет присвоен автоматически

4. Нажмите «**Подтвердить**»

Действия

Чтобы открыть список команд для маппинга, выполните одно из действий:

- Нажмите правой кнопкой мыши по строке таблицы
- Установите чекбокс в строке маппинга

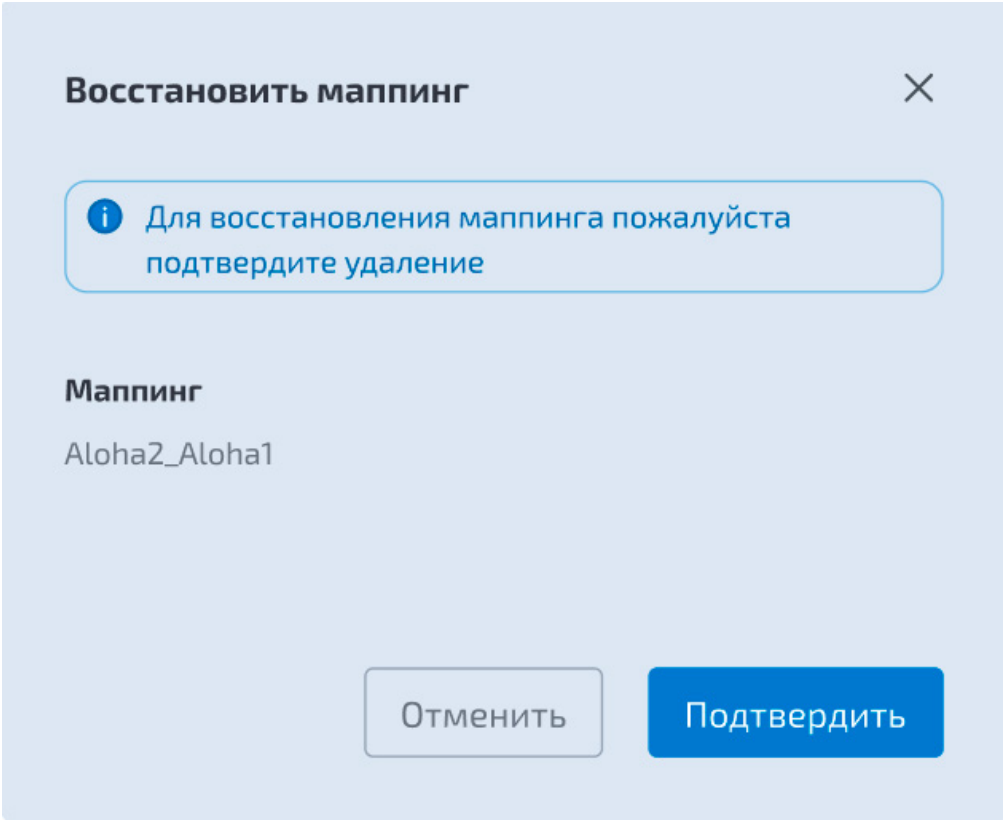


Восстановление

Восстановление используется в случае рассинхронизации настроек маппинга на контроллерах.

Для восстановления маппинга:

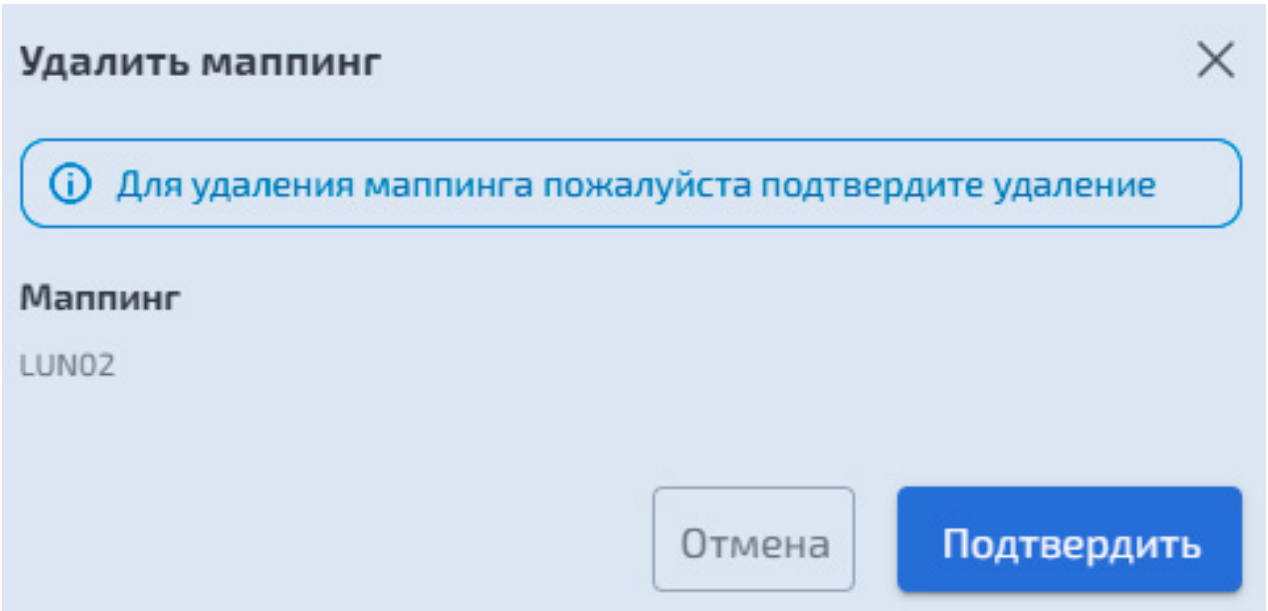
1. Нажмите «**Восстановить**»
2. В открывшемся окне нажмите «**Подтвердить**»



Удаление

Чтобы удалить маппинг:

1. Нажмите «**Удалить**»
2. В открывшемся окне нажмите «**Подтвердить**»



Блочный доступ Fibre Channel

Навигация: «Блочный доступ» >> «Блочный доступ FC»

Подраздел «**Блочный доступ FC**» предназначен для настройки и управления доступом инициаторов к логическим томам СХД по протоколу FC (Fibre Channel) с использованием выделенной инфраструктуры.

В данном подразделе администратор может переводить порты СХД в режим инициатора для поддержки виртуализации сторонних массивов по протоколу FC, а также предоставлять инициаторам доступ к логическим томам СХД.

В системе реализованы два режима настройки FC–маппингов:

- *Классический режим* – базовый вариант, в котором маппинги создаются напрямую между инициаторами и отдельными логическими томами (LUN) с указанием портов FC
- *Новый режим (групповой)* – режим, в котором используются группы хостов, томов и портов, предназначенный для работы с большим количеством объектов

Переключение между режимами

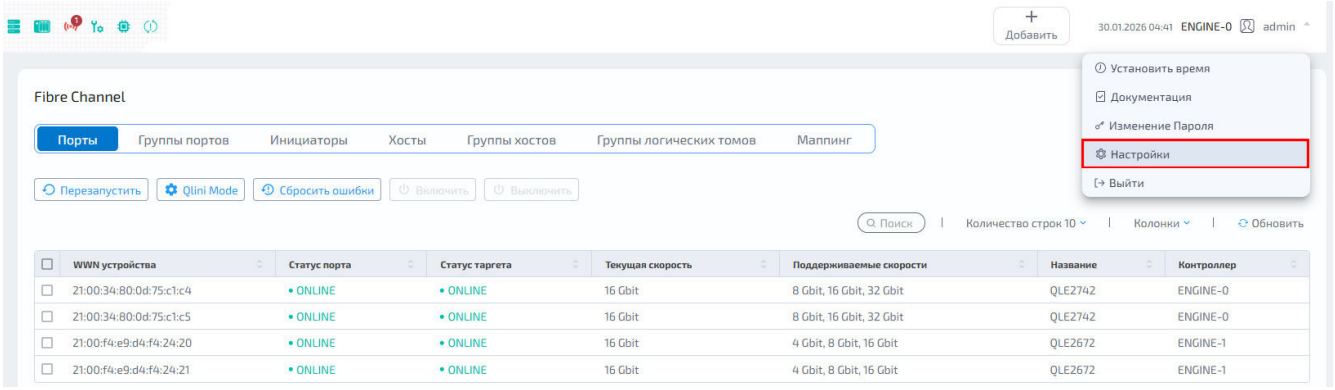
Примечание

Перед переключением режима удалите все действующие FC–маппинги и FC–группы

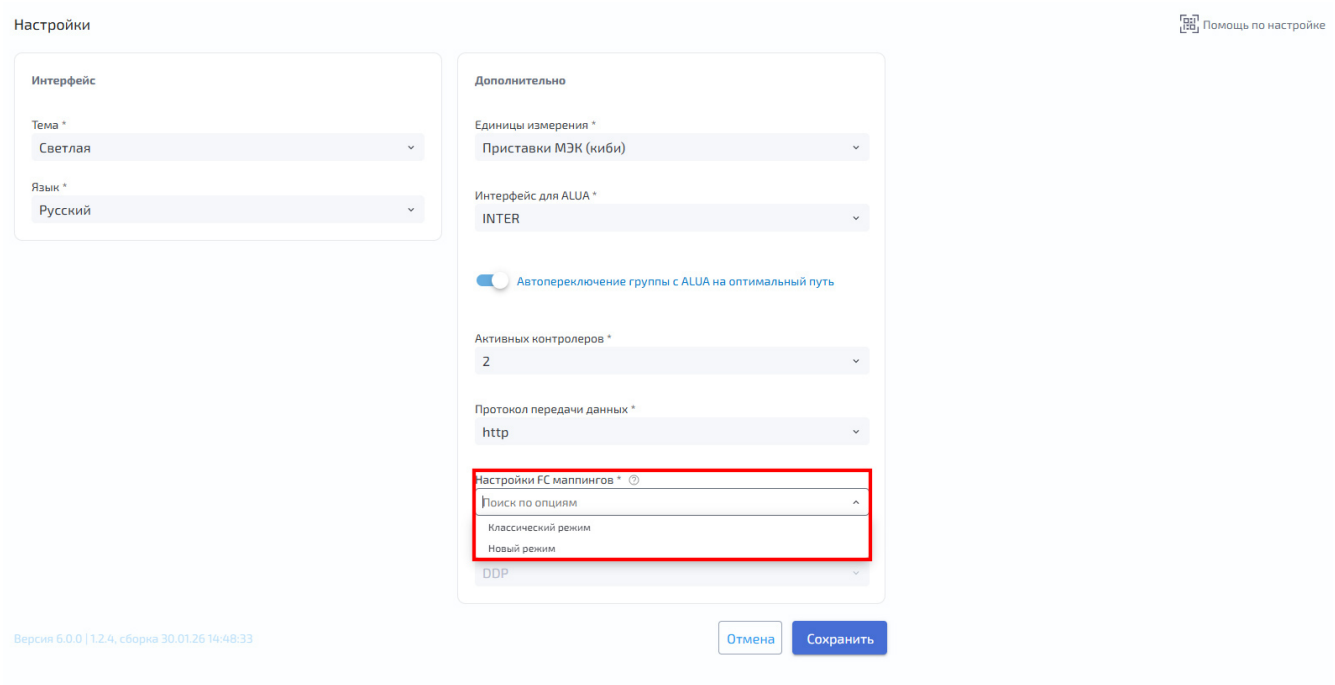
По умолчанию СХД работает в **классическом режиме** FC–маппинга. Для использования группового функционала необходимо включить **новый режим** FC–маппингов.

Чтобы переключить режим:

1. Откройте меню «**Базовой настройки**» в правом верхнем углу интерфейса. В выпадающем списке выберите пункт «**Настройки**»



2. В окне «**Настройки**» выберите «**Настройки FC-маппингов**» и задайте требуемый режим: классический или новый



3. Нажмите «**Сохранить**» и дождитесь применения настроек

Классический режим

Навигация: «Блочный доступ» >> «Блочный доступ FC»

Классический режим настройки маппингов предназначен для предоставления инициаторам доступа к ресурсам СХД на уровне отдельных инициаторов и логических томов. Данный режим подходит для инфраструктур и сценариев с небольшим количеством инициаторов и томов.

Когда использовать

- Инфраструктуры с количеством инициаторов и томов **меньше 10**
- Сценарии, где критична **тонкая ручная настройка** доступа для каждого инициатора и требуется видеть полную картину соответствий
- Когда необходимо обеспечить **совместимость с существующими настройками FC** в СХД

Особенности режима

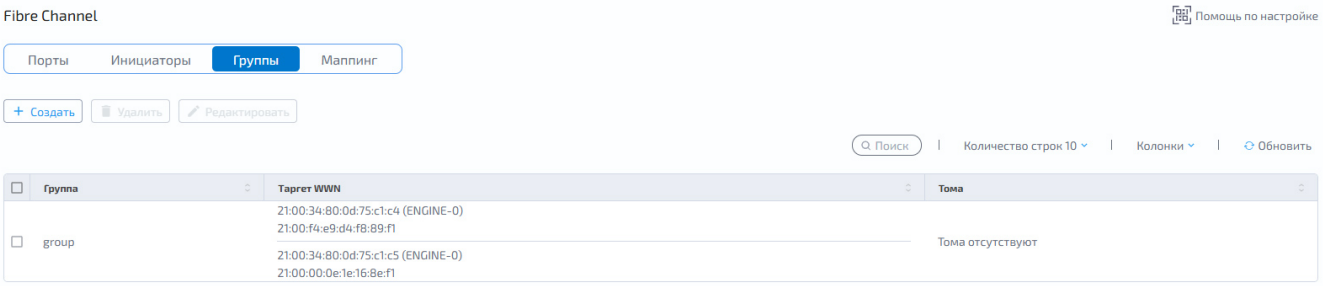
- Доступ настраивается на уровне **отдельных инициаторов и LUN**, без групп хостов и групп томов
- Каждое соответствие «**инициатор – LUN**» и список портов FC для этого доступа задаются явно, что упрощает диагностику и контроль конфигурации

В подразделе «**Блочный доступ FC**» доступны вкладки:

- *Порты* – просмотр и настройка портов, используемых для предоставления доступа инициаторам
- *Инициаторы* – просмотр обнаруженных инициаторов
- *Группы* – создание и настройка логических групп, объединяющих порты и инициаторы в единую конфигурацию доступа к логическим томам
- *Маппинг* – назначение логических томов на группу, определяющее доступ инициаторов к ресурсам СХД

Группы

Для работы с группами FC (Fibre Channel) перейдите на вкладку «Блочный доступ» >> «Fibre channel» >> «Группы».



Вкладка «**Группы**» содержит следующую информацию:

- **Группа** – имя FC–группы
- **Таргет/WWN** – список FC–таргетов СХД и WWN–портов серверов, входящих в эту группу
- **Тома** – логические тома (LUN), презентованные данной группе

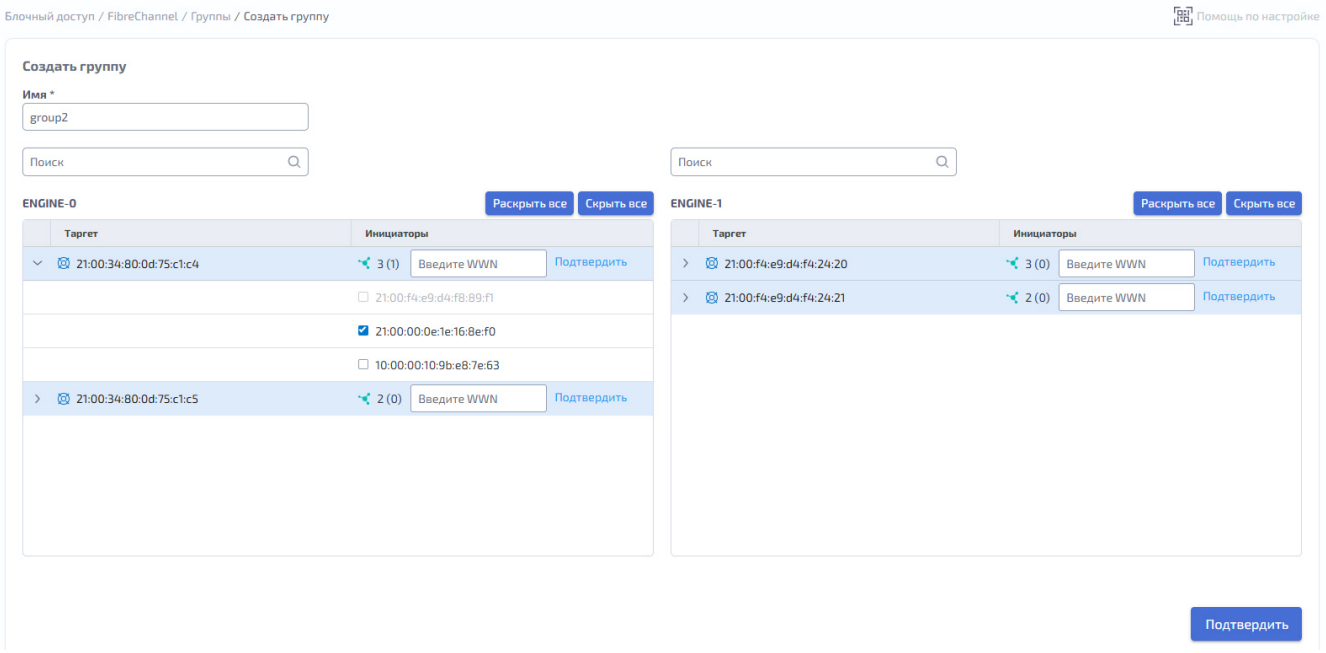
Создание

Чтобы создать новую группу Fibre Channel:

1. Подключите хост(ы) к СХД напрямую или через FC–коммутатор
2. Настройте FC на хостах
3. Выполните зонирование, если СХД и серверы подключены через коммутаторы

> **Примечание**
>
> - Одна FC–зона должна содержать один таргет СХД и любое поддерживаемое коммутатором количество инициаторов со стороны хостов
> - Желательно, чтобы инициаторы в зоне были однотипными (например, узлы кластера VMware)
> - Добавлять в одну зону более одного таргета СХД **НЕ допускается**

4. Нажмите кнопку «**Создать**» в верхнем меню

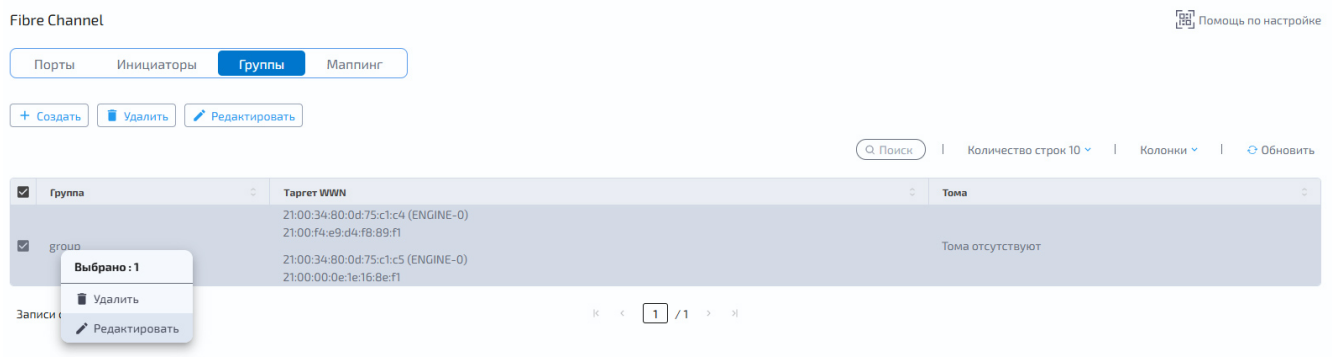


В открывшемся модальном окне:

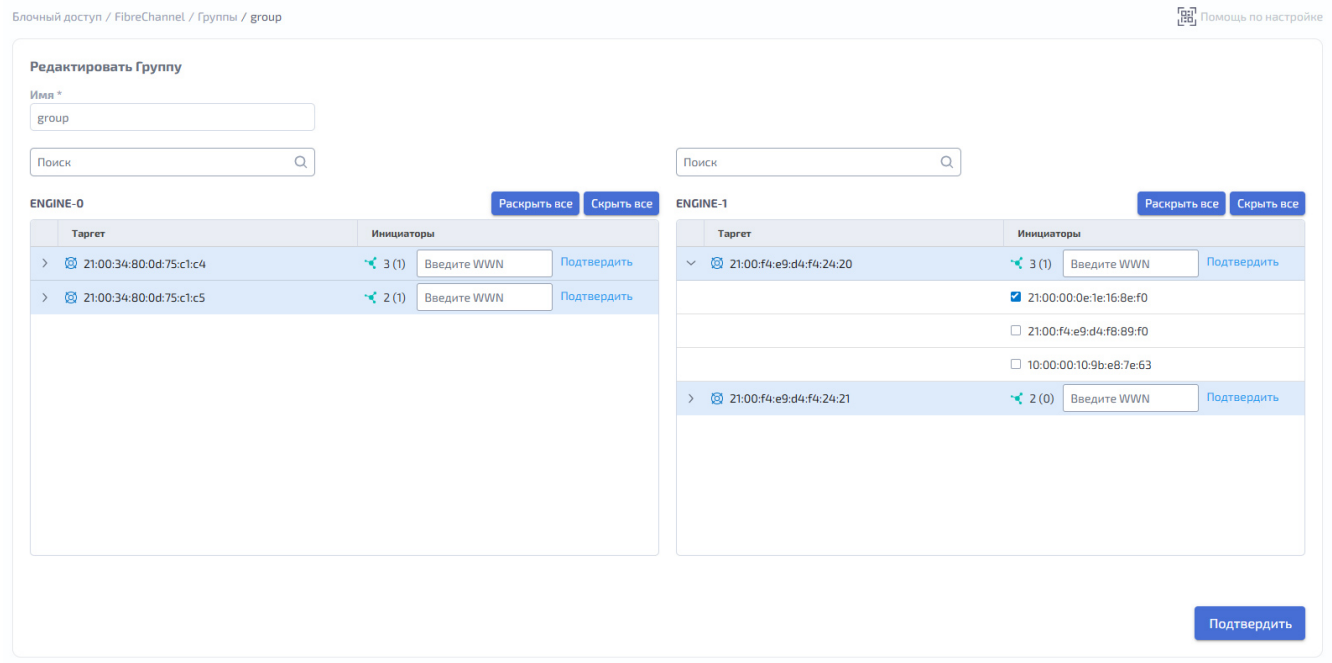
- Укажите имя группы (обязательно)
- Выберите WWN–инициаторов из списка доступных (обязательно)
  - И/или задайте WWN вручную. Для этого:
    * В поле «**WWN**» введите WWN будущего хоста
    * В поле «**Таргет**» выберите порт СХД, который будет видеть этот WWN
5. Нажмите «**Подтвердить**»

Редактирование

Выберите группу и в верхнем меню нажмите «**Редактировать**» или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о группе и в выпадающем меню выберите «**Редактировать**».



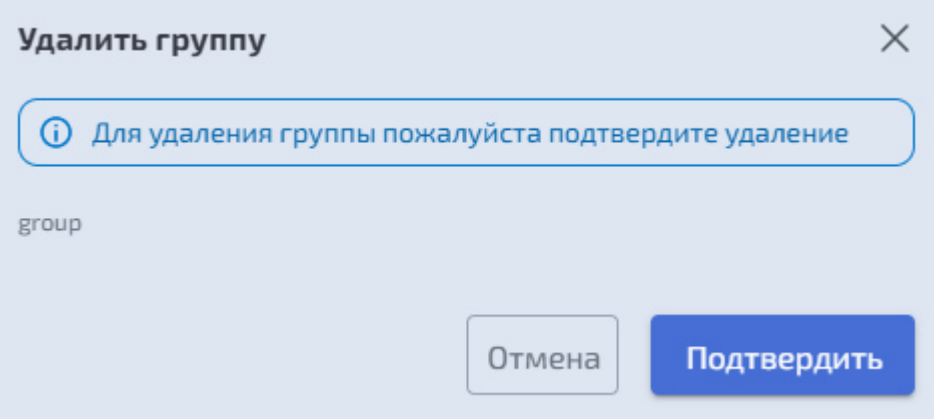
При нажатии происходит открытие модального окна:



Внесите необходимые изменения и подтвердите действие, нажав «**Подтвердить**».

Удаление

Выберите группу и в верхнем меню меню нажмите «**Удалить**» или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о группе и в выпадающем меню выберите «**Удалить**».

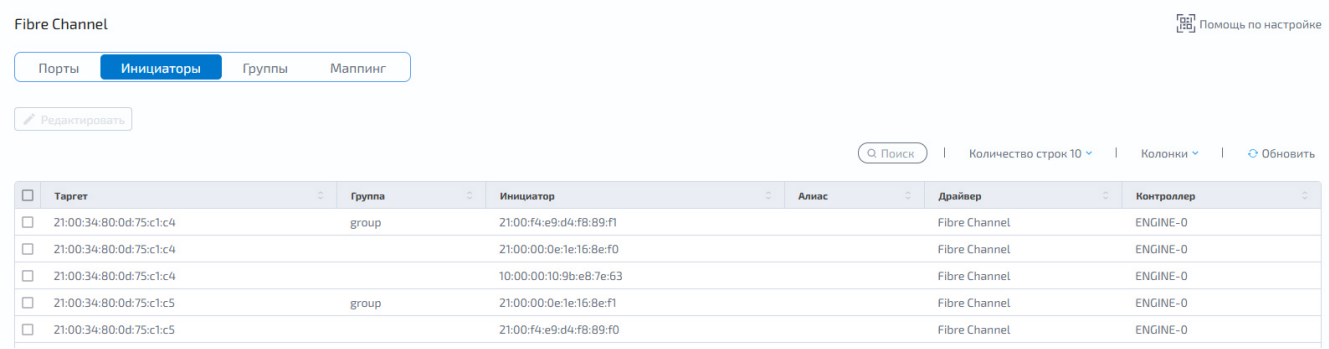


В открывшемся окне нажмите «**Подтвердить**».

Инициаторы

Навигация: «Блочный доступ Fibre Channel» >> «Порты»

Вкладка «**Инициаторы**» содержит сведения обо всех обнаруженных портах-инициаторах, которые физически подключены к СХД и/или находятся с ней в общих SAN-зонах.



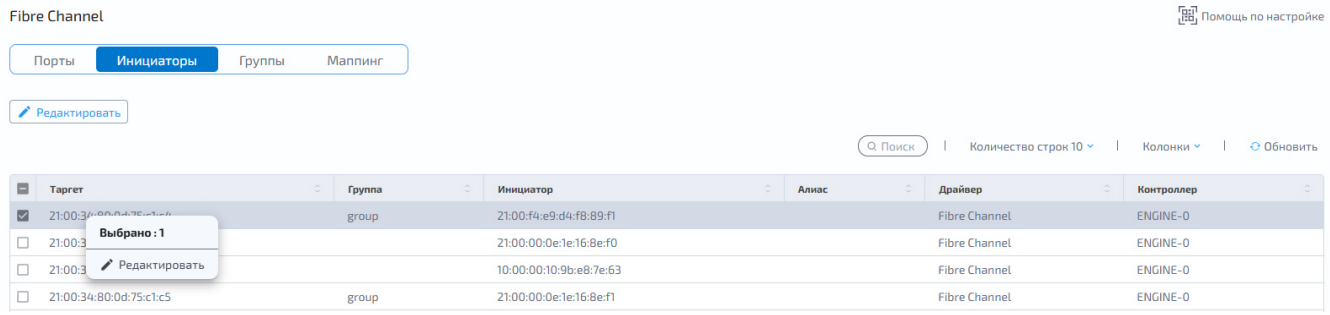
Таргет	Группа	Инициатор	Алиас	Драйвер	Контроллер
21:00:34:80:0d:75:c1:c4	group	21:00:f4:e9:d4:f8:89:f1		Fibre Channel	ENGINE-0
21:00:34:80:0d:75:c1:c4		21:00:00:0e:1e:16:8e:f0		Fibre Channel	ENGINE-0
21:00:34:80:0d:75:c1:c4		10:00:00:10:9b:e8:7e:63		Fibre Channel	ENGINE-0
21:00:34:80:0d:75:c1:c5	group	21:00:00:0e:1e:16:8e:f1		Fibre Channel	ENGINE-0
21:00:34:80:0d:75:c1:c5		21:00:f4:e9:d4:f8:89:f0		Fibre Channel	ENGINE-0

По каждому порту-инициатору, подключенному к СХД, отображается следующая информация:

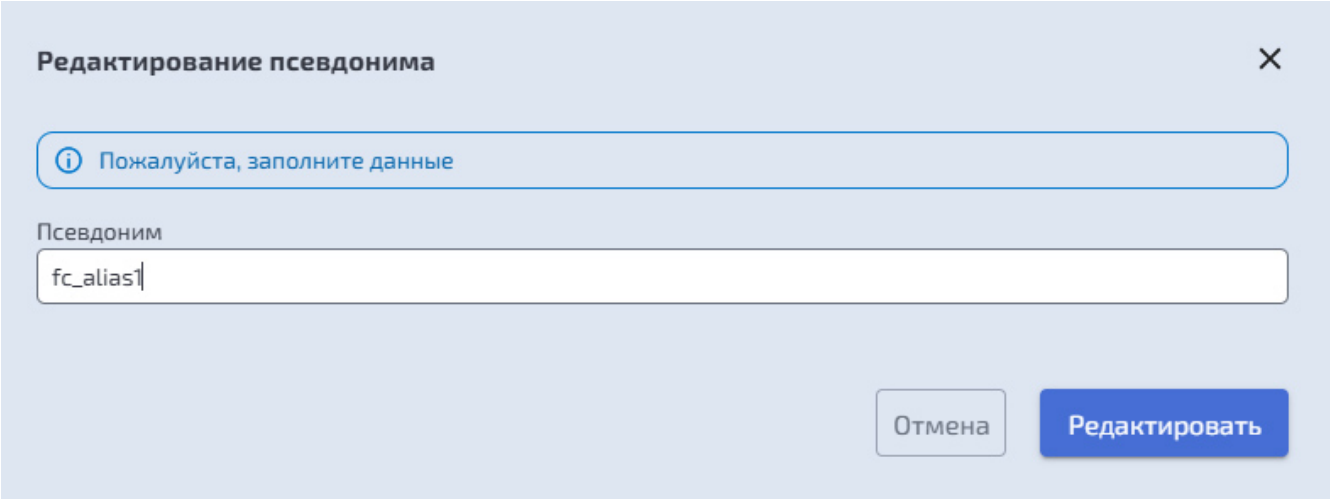
- **Таргеты** — WWN (World Wide Name) порта СХД, доступный данному инициатору
- **Группа** — имя группы хостов FC, в которую входит соответствующий инициатор
- **Инициатор** — WWN порта инициатора
- **Алиас** — заданное пользователем имя инициатора
- **Драйвер** — тип подключения
- **Контроллер** — контроллер СХД, к которому физически подключён инициатор

Редактирование псевдонима

Чтобы изменить псевдоним инициатора выберите сроку с информацией о нем и нажмите в верхнем меню «**Редактировать**» или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о псевдониме и в выпадающем меню выберите «**Редактировать**».



При нажатии происходит открытие модального окна «**Редактирование псевдонима**»:

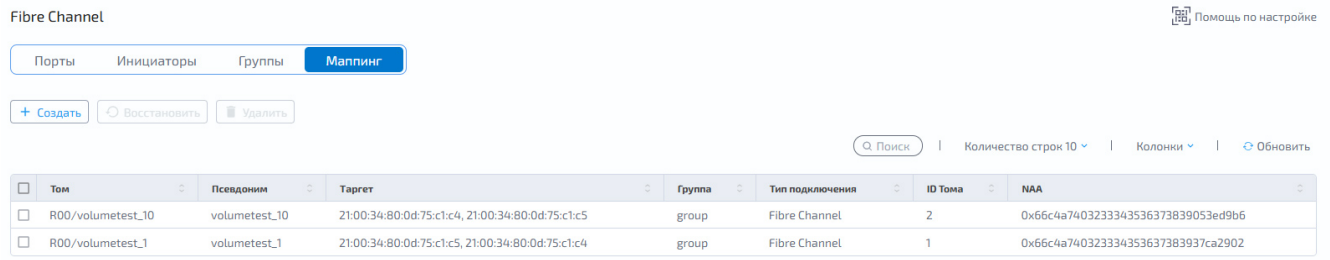


В открывшемся модальном окне в поле «**Псевдоним**» введите текстовое значение псевдонима.

Сохранение введенных данных осуществляется только после подтверждения действия.

Маппинг

Вкладка «**Маппинги**» отображает информацию обо все FC–маппингах на СХД и позволяет создавать, просматривать, изменять и удалять правила доступа хостов и групп хостов к логическим томам и группам логических томов через группы портов FC.



На вкладке в табличном виде доступна следующая информация:

- **Том** — имя группы/LUN

- **Псевдоним** — псевдоним LUN
- **Таргет** — список таргетов СХД, через которые доступен LUN
- **Группа** — группа, которой предоставлен доступ к LUN
- **Тип подключения** — тип установленного подключения
- **ID тома** — идентификатор LUN
- **NAA** — сгенерированный уникальный идентификатор блочного устройства

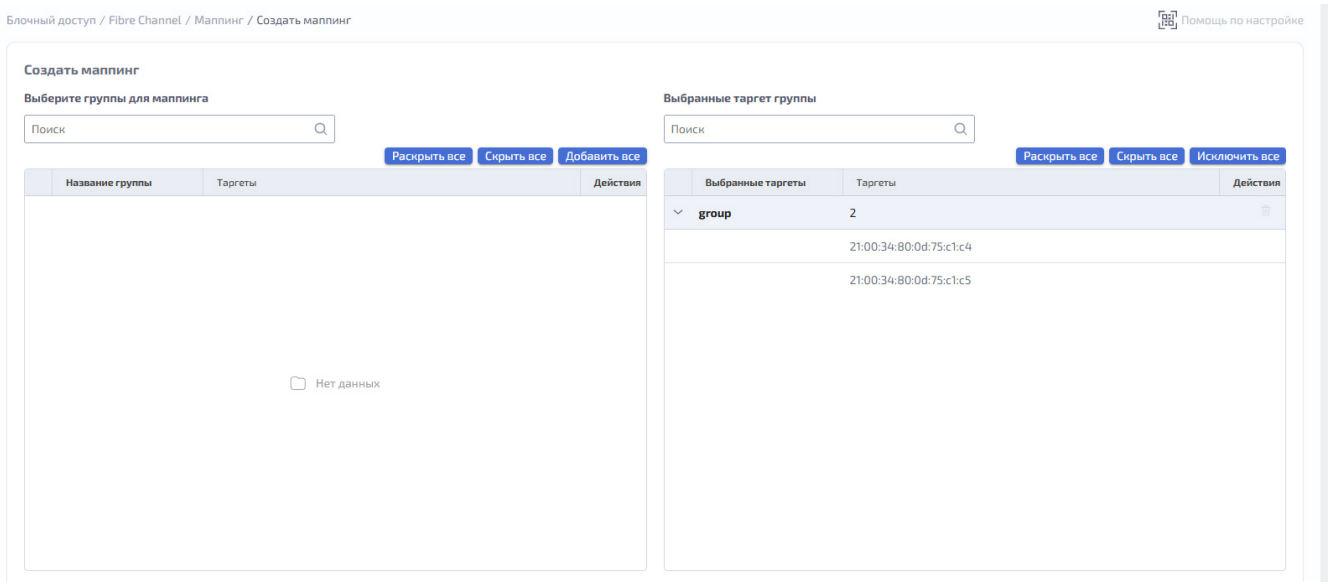
Создание

Примечание

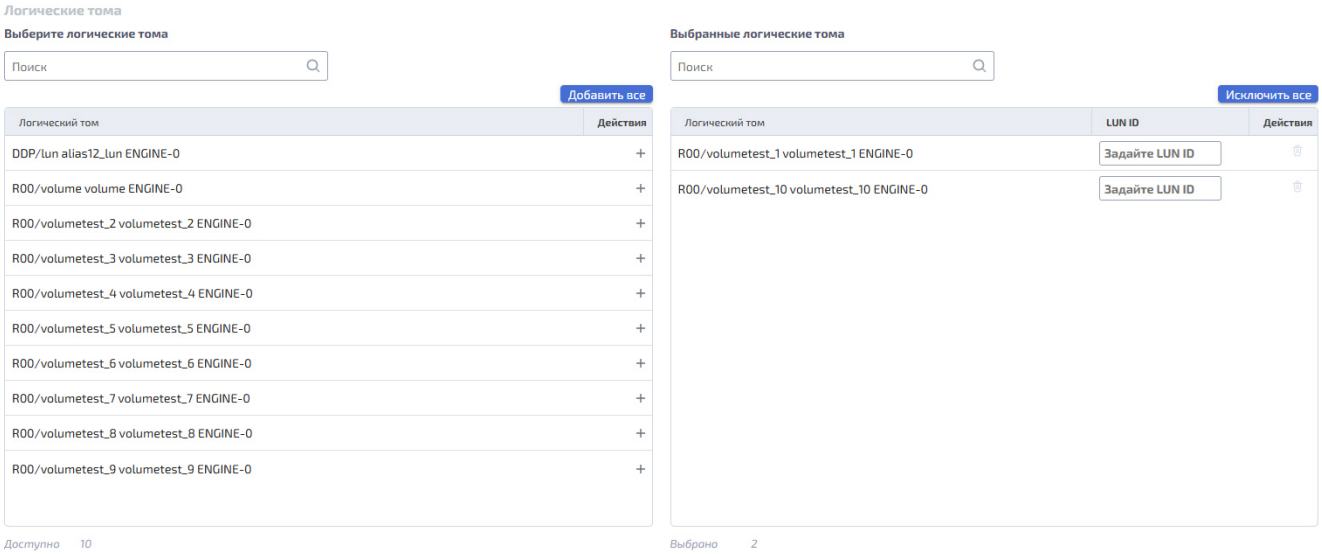
Перед созданием маппинга на СХД должны быть созданы как минимум:

- одна группа портов FC
- один логический том

1. Чтобы создать маппинг, нажмите на кнопку «**Создать**», после этого происходит открытие модального окна
2. Выберите таргет группы для маппинга



3. Выберите логические тома

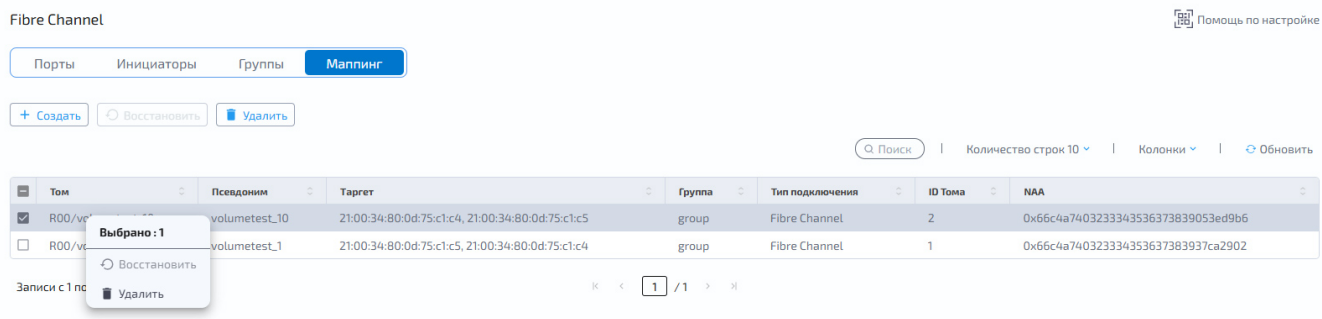


4. Нажмите «**Подтвердить**»

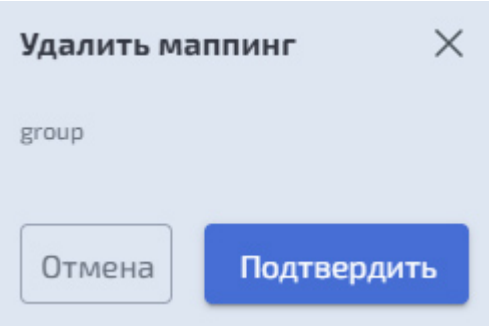
В результате будет создана связь между LUN на СХД и хостом/сервером.

Удаление

Выберите строку с маппингом и нажмите «**Удалить**» в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о маппинге и в выпадающем меню выберите «**Удалить**».



В открывшемся модальном окне нажмите «**Подтвердить**».



Восстановление

Восстановление используется в случае рассинхронизации настроек маппинга на контроллерах.

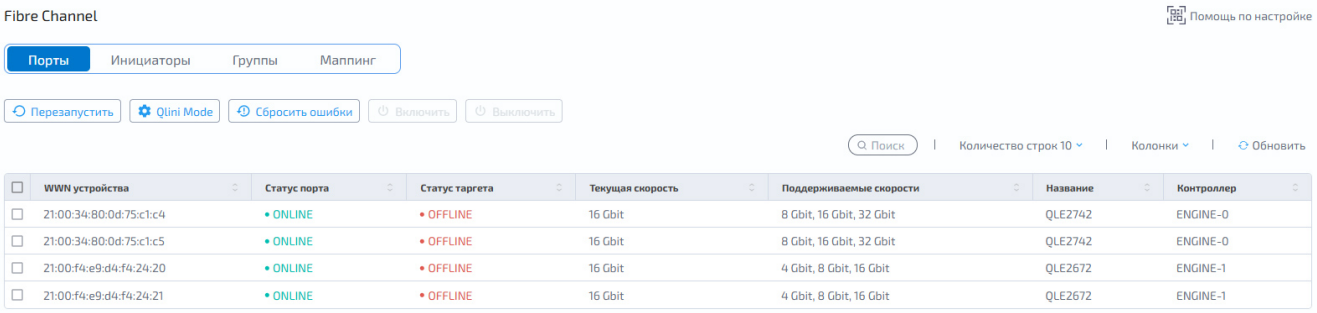
Выберите строку с маппингом и нажмите «**Восстановить**» в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о маппинге и в выпадающем меню выберите «**Восстановить**».

Нажмите «**Подтвердить**».

Порты

Навигация: «Блочный доступ Fibre Channel» >> «Порты»

Вкладка «**Порты**» содержит информацию обо всех портах FC-адаптеров, установленных в контроллерах.



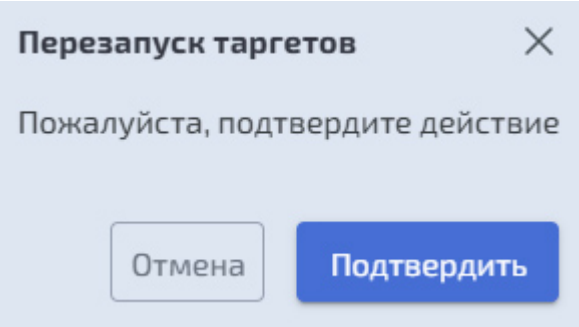
По каждому FC-порту доступна следующая информация:

Столбец	Описание
WWN-устройства	уникальный идентификатор порта (World Wide Name), используемый для однозначной идентификации устройства в FC-сети, аналогично MAC-адресу в Ethernet
Статус порта	физическое состояние порта: • **ONLINE** – физическое соединение активно и порт готов к передаче данных • **OFFLINE** – физическое соединение отсутствует или порт выключен
Статус таргета	логическое состояние порта как целевого устройства (target): • **ONLINE** – порт доступен для подключения инициаторов • **OFFLINE** – порт логически отключён. Может использоваться в роли инициатора для подключения к сторонним блочным устройствам
Текущая скорость	согласованная пропускная способность соединения между СХД и коммутатором/хостом
Поддерживаемые скорости	список скоростей, которые способен поддерживать порт в зависимости от возможности FC-адаптера и его прошивки
Название	модель FC–адаптера, в который входит данный порт
Контроллер	имя и номер контроллера, где установлен соответствующий FC-адаптер, содержащий данный порт

Перезапуск

Чтобы выполнить перезапуск всех FC–таргетов в системе:

1. Нажмите кнопку «**Перезапустить**» – откроется модальное окно



2. Нажмите «**Подтвердить**»

Режим таргета

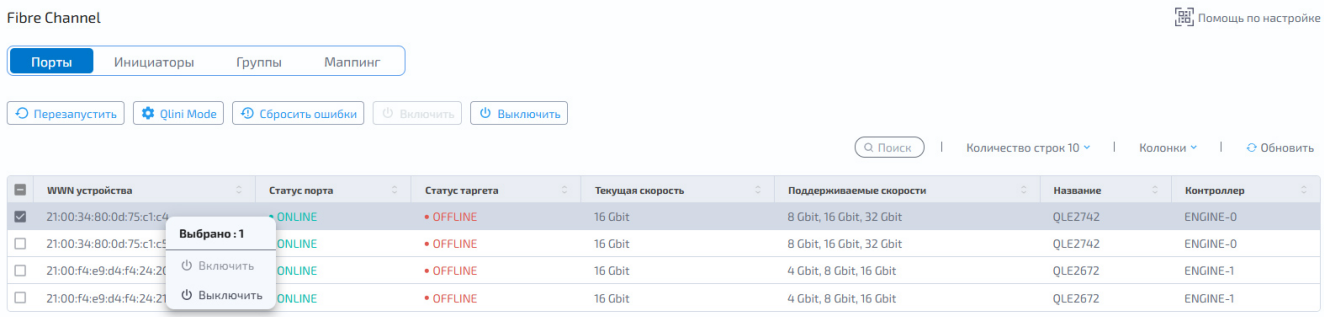
Режим таргета определяет роль FC-порта СХД в SAN-сети:

- **Режим таргета включён (ONLINE)** – порт доступен инициаторам и предоставляет тома
- **Режим таргета выключен (OFFLINE)** – порт изолирован, инициаторы не видят доступные тома

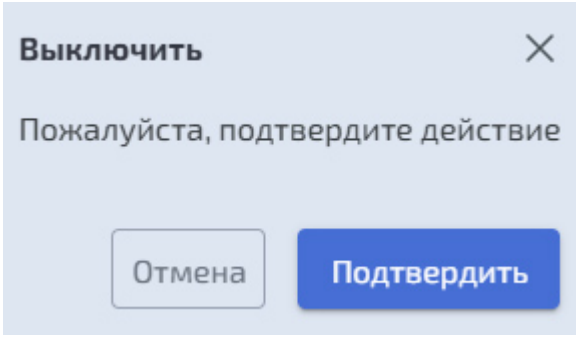
Выключение режима таргета позволяет:

- Временно отключить порт от инициаторов без физического отключения кабеля
- Изолировать порт при обслуживании контроллера/адаптера
- Ограничить доступ к томам для определённого порта без изменения маппингов
- Использовать порт в роли **инициатора** для подключения сторонних блочных устройств (при включённой опции Qlini Mode)

1. Чтобы **выключить** режим таргета для FC-порта, выполните одно из действий:
    - Нажмите правой кнопкой мыши по нужному FC-порту
    - Установите флажок в нужной строке
2. В выпадающем списке выберите «**Выключить**»



2. В открывшемся модальном окне нажмите «**Подтвердить**»



Примечание

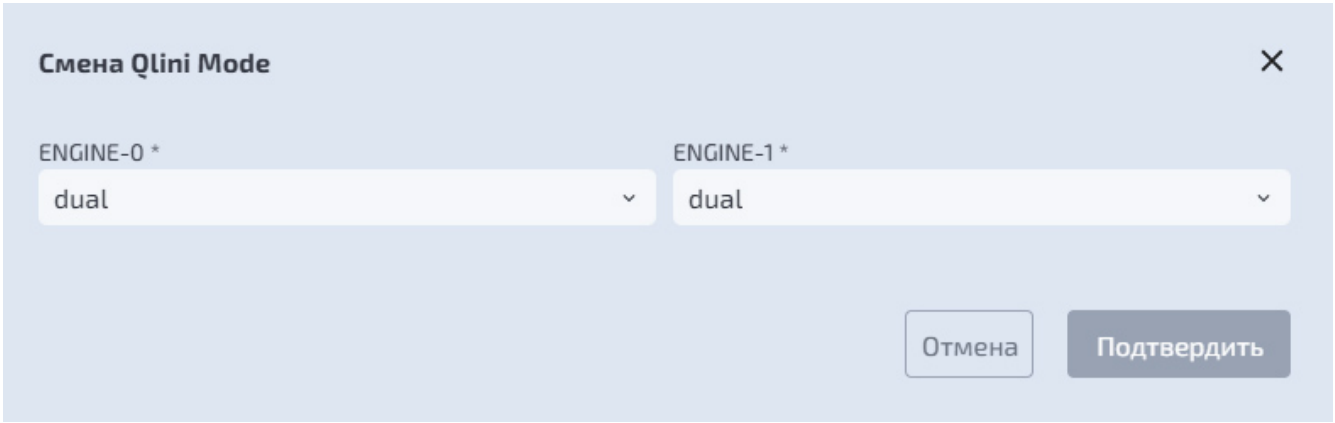
Включение порта происходит анологично выключению

Режим виртуализации

Режим «**Qlini Mode**» позволяет включить или выключить поддержку виртуализации сторонних массивов по протоколу FC.

Чтобы включить поддержку виртуализации сторонних массивов:

1. Нажмите кнопку «**Qlini_mode**» в верхнем меню
2. Выберите **dual** для обоих контроллеров
3. Нажмите «**Подтвердить**»



Если опция «**Qlini_mode**» во включенном состоянии (**dual**), то любой порт можно перевести в статус инициатора, то есть этот порт можно использовать для подключения сторонних блочных устройств.

Для перевода порта в режим инициатора необходимо нажать на строке порта правой кнопкой мыши, выбрать «**Выключить таргет**» и подтвердить действие.

После этого порт перейдет в состояние «**Инициатор**», то есть включится поддержка виртуализации сторонних СХД.

Примечание

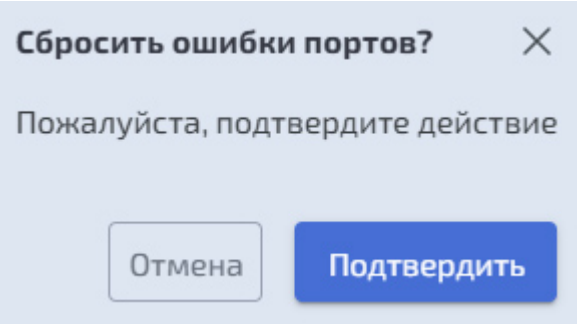
Если опция «**Qlini_mode**» в выключенном состоянии (**disabled**), то порты могут находиться только в режиме таргета и поддержка виртуализации сторонних СХД отключена.

Таргет можно **выключить** и в таком состоянии порт не будет доступен для трафика:

Статус таргета порта	Qlini_mode — dual	Qlini_mode — disabled
Включен	Порт в режиме таргета	Порт в режиме таргета
Выключен	Порт в режиме инициатора (режим виртуализации)	Порт выключен

Сброс ошибок

Для сброса ошибок портов FC—таргетов нажмите в верхнем меню на кнопку «**Сбросить ошибки**»:



В открывшемся модальном окне подтвердите действие.

Новый режим

Навигация: «Блочный доступ» >> «Блочный доступ FC»

Новый режим работы с FC разработан для упрощения и ускорения управления маппингами в **крупных инфраструктурах**. Он вводит **отдельные сущности** (хосты, группы хостов, группы портов, группы логических томов) и позволяет задавать доступ на уровне этих групп, а не отдельных инициаторов и логических томов.

Когда использовать

- **Инфраструктуры с десятками хостов и логических томов**, где классический режим приводит к большому числу однотипных операций
- **Сценарии массовых изменений**, когда нужно сразу подключить набор томов к группе инициаторов
- Когда критична **скорость работы** с большим количеством инициаторов

Особенности режима

- Маппинг задаётся по схеме «**группа хостов / хосты – группа логических томов / тома – группа портов**»
- Один **хост** может входить в несколько **групп хостов**, а один **логический том** – в несколько **групп логических томов**, что упрощает повторное использование настроек доступа

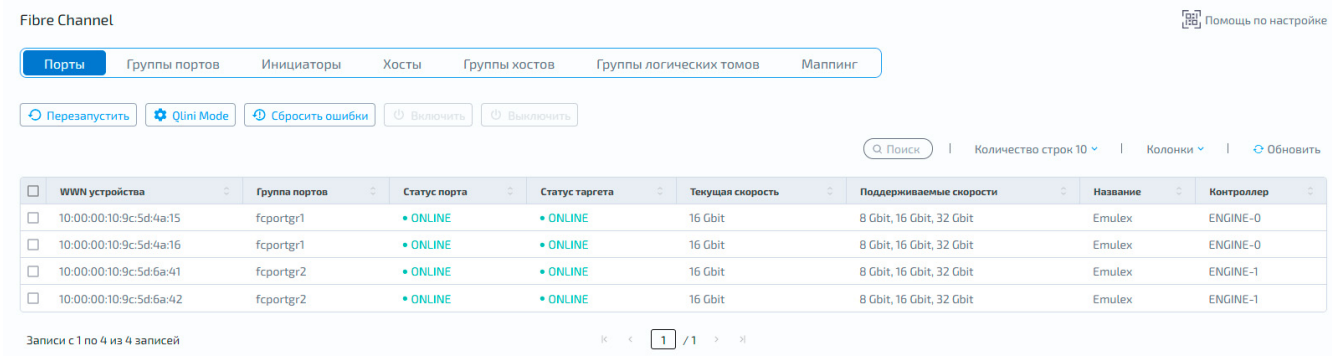
В подразделе «**Блочный доступ FC**» доступны вкладки:

- *Порты* – просмотр и настройка портов, используемых для предоставления доступа инициаторам
- *Группы портов* – создание и настройка групп портов FC
- *Инициаторы* – просмотр обнаруженных инициаторов
- *Хосты* — создание и настройка хостов, объединяющих один или несколько инициаторов одного сервера
- *Группы хостов* — создание и настройка логических групп хостов для упрощения управления доступом

- *Группы логических томов* — создание и настройка групп логических томов
- *Маппинг* — настройка доступа хостов к логическим томам СХД

Порты

Вкладка «**Порты**» содержит информацию обо всех установленных в контроллеры FC—адаптерах и их портах.

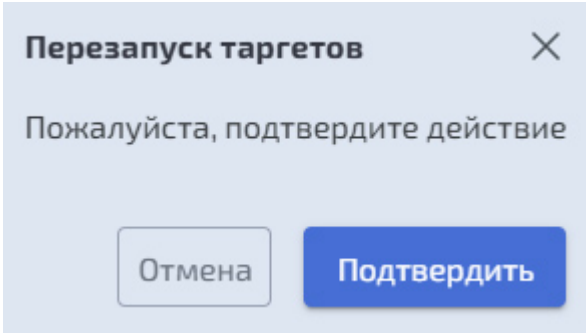


Доступна следующая информация по каждому FC-порту:

- **WWN—устройства** — аппаратный WWN (World Wide Name) порта
- **Группа портов** — группа, к которой относится порт
- **Статус порта** — статус физического подключения
- **Статус таргета** — работа порта в режиме таргета или инициатора
- **Текущая скорость** – пропускная способность порта
- **Поддерживаемые скорости** — допустимые скорости для порта адаптера
- **Название** — модель адаптера
- **Контроллер** — имя и номер контроллера, в котором физически установлены FC—порты

Перезапуск

На вкладке «`Порты Fibre Channel`» можно выполнить перезагрузку всех FC—таргетов в системе, нажав в верхнем меню кнопку «**Перезапустить**» и подтвердив действие во всплывающем окне.

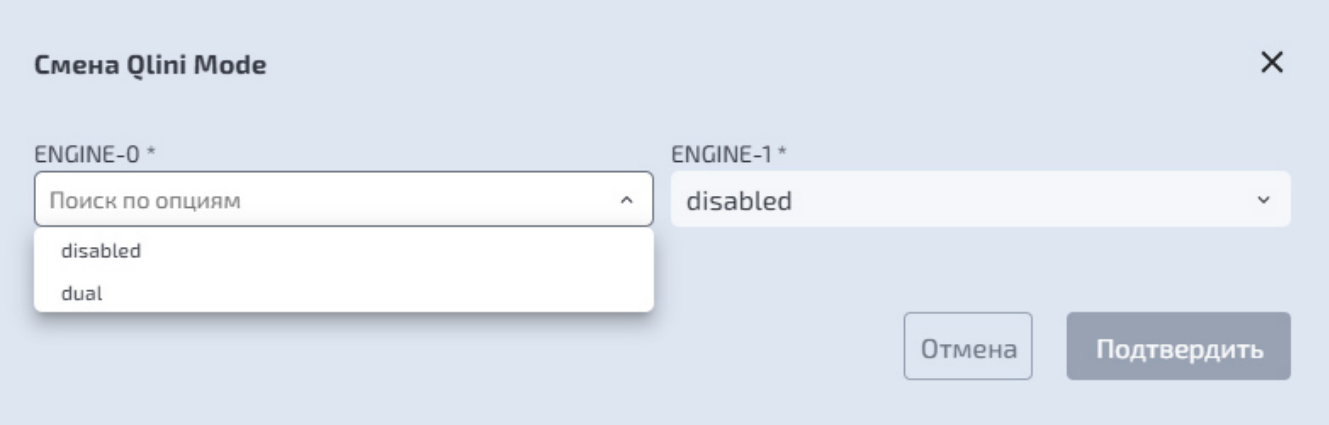


Режим виртуализации

Режим «**Qlini_mode**» позволяет включить или выключить поддержку виртуализации сторонних массивов по протоколу FC.

Чтобы включить её:

1. Нажмите кнопку «**Qlini_mode**» в верхнем меню
2. Выберите «**dual**» для обоих контроллеров
3. Подтвердите действие



Если опция «**Qlini_mode**» во включенном состоянии (**dual**), то любой порт можно перевести в статус инициатора, то есть этот порт можно использовать для подключения сторонних блочных устройств.

Для перевода порта в режим инициатора необходимо нажать по нему правой кнопкой мыши, выбрать «**Выключить таргет**» и подтвердить действие.

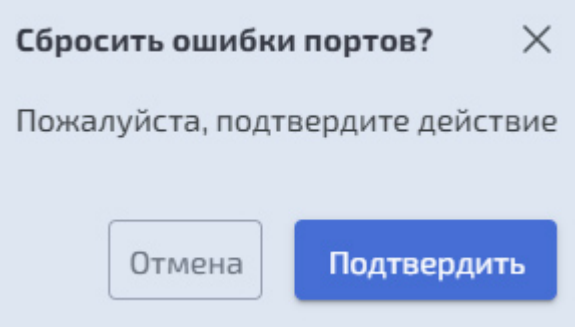
После этого порт перейдет в состояние «**Инициатор**», то есть включится поддержка виртуализации сторонних СХД.

> **Примечание**
>
> Если опция «**Qlini_mode**» в выключенном состоянии (**disabled**), то порты могут находиться только в режиме таргета и поддержка виртуализации сторонних СХД отключена.

Таргет можно **выключить** и в таком состоянии порт не будет доступен для трафика:

Статус таргета порта	Qlini_mode — dual	Qlini_mode — disabled
Включен	Порт в режиме таргета	Порт в режиме таргета
Выключен	Порт в режиме инициатора (режим виртуализации)	Порт выключен

Для сброса ошибок портов FC—таргетов нажмите на кнопку «**Сбросить ошибки**»:



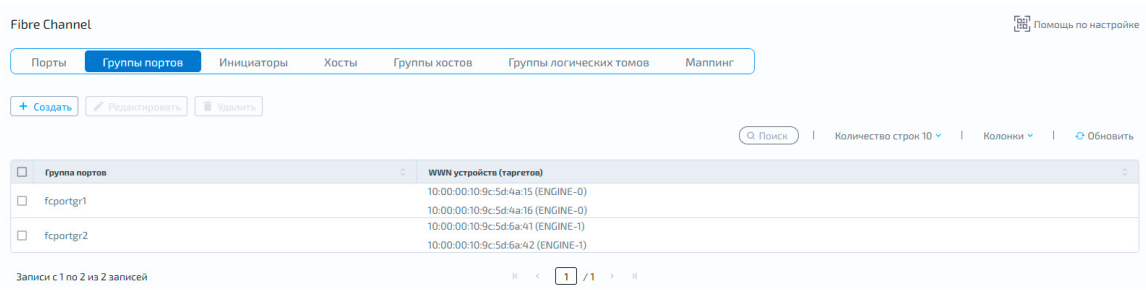
В открывшемся модальном окне нажмите «**Подтвердить**».

Группы портов

Вкладка «**Группы портов**» предназначена для управления портами FC (Fibre Channel) в СХД. Если в классическом режиме порты отображались и использовались поодиночке, то создание групп портов позволяет объединять несколько портов в логическую группу. Это облегчает настройку маппингов FC и упрощает управление большим количеством портов.

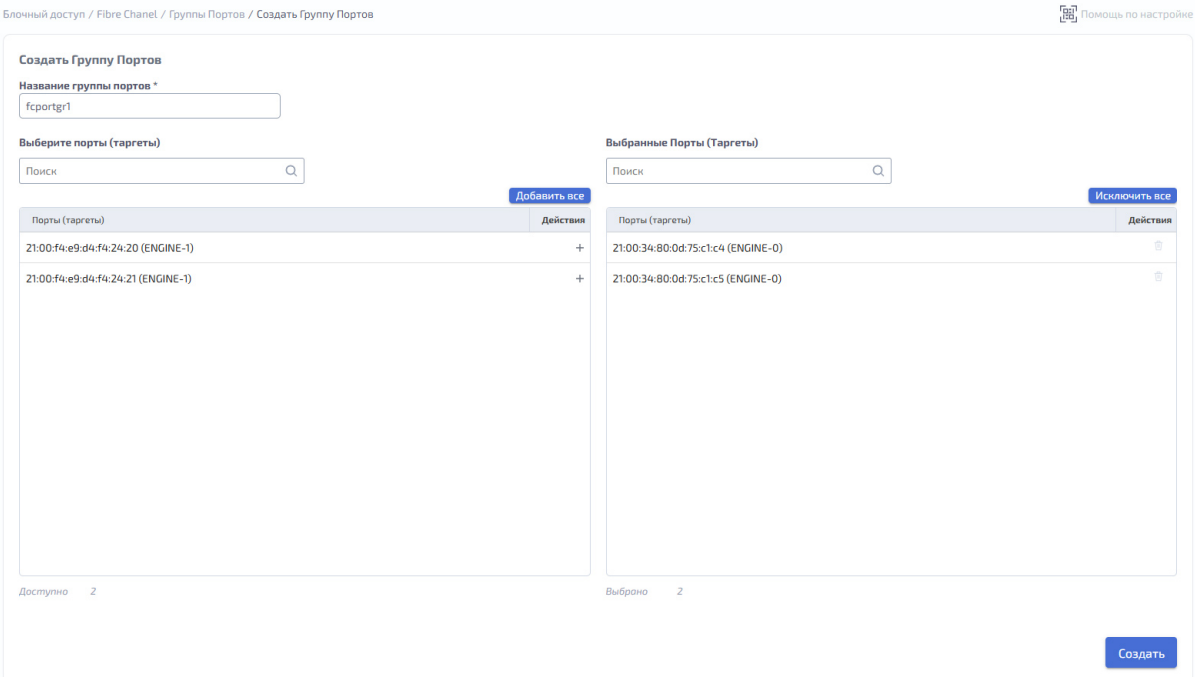
На вкладке в табличном виде представлена информация о всех созданных группах портов, а именно:

- **Группа портов** — логическое имя группы, присвоенное при создании
- **WWN устройств (таргетов)** — аппаратный WWN (World Wide Name) каждого порта, входящего в группу



Создание

Чтобы создать группу портов в верхнем меню выберите «**Создать**», после этого происходит открытие модального окна:



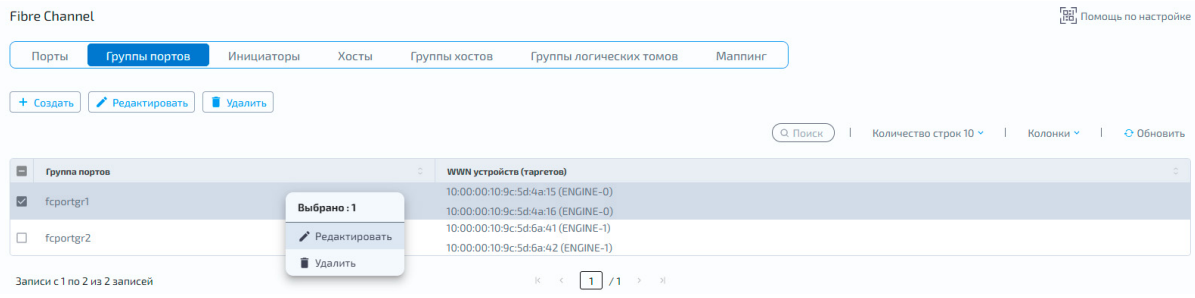
- В открывшемся модальном окне введите имя группы портов, а также добавьте в создаваемую группу необходимые порты
- Нажмите «**Подтвердить**»

Примечание

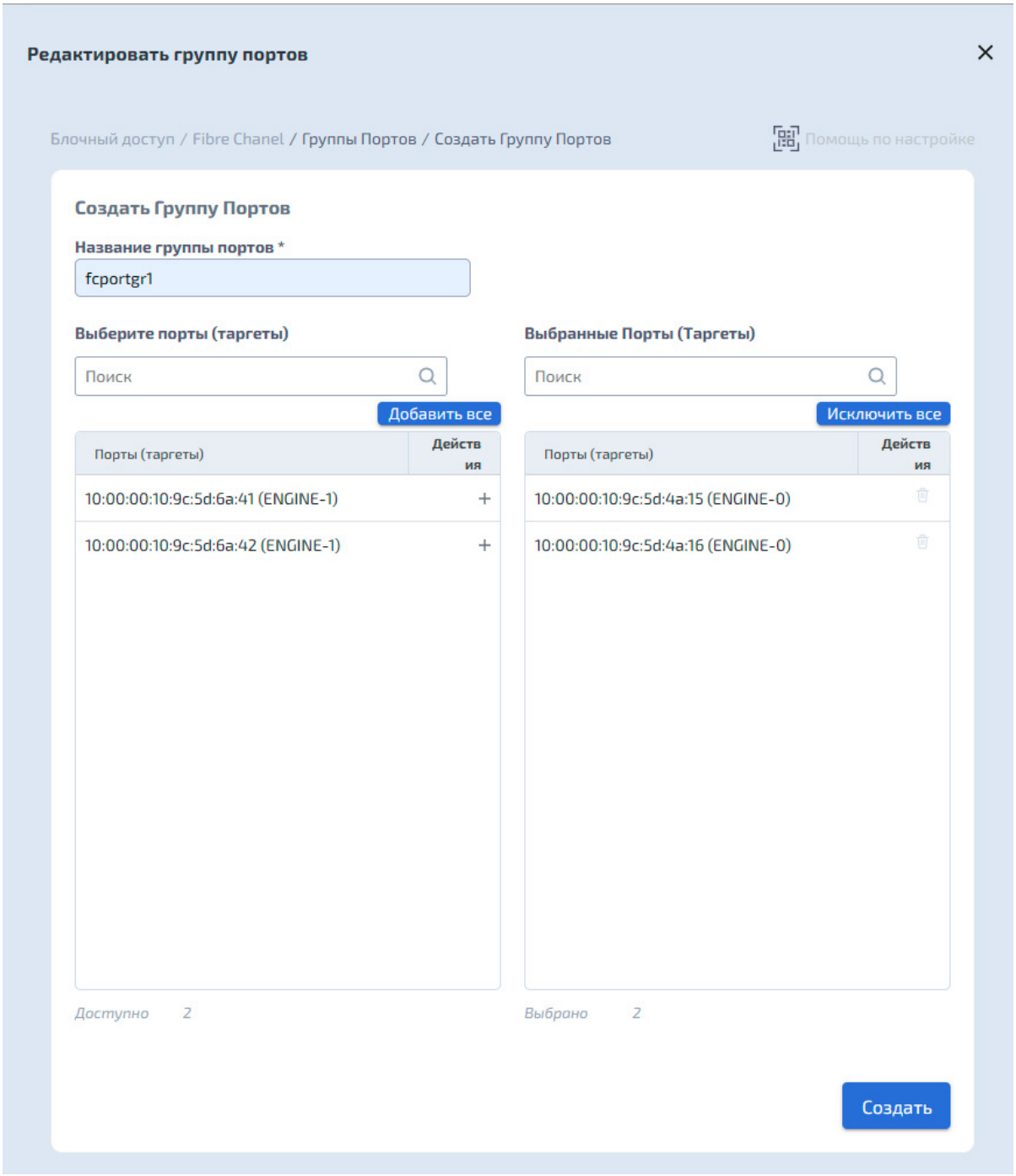
- Одна группа портов FC может содержать до 16 WWN–портов
- На СХД поддерживается до 8 групп портов

Редактирование

Чтобы отредактировать группу портов, выберите из списка действий в верхнем меню «**Редактировать**» или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о группе и в выпадающем меню выберите «**Редактировать**».



При нажатии происходит открытие модального окна «**Редактировать группу портов**»:



В открывшемся модальном окне доступны для изменения:

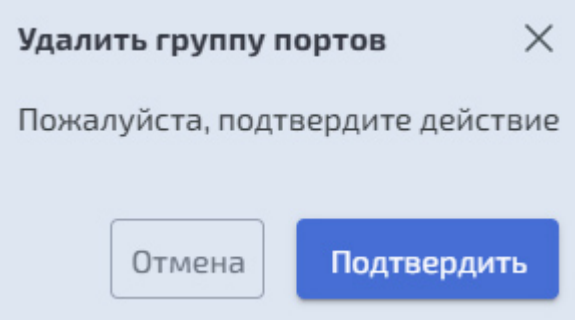
- Поле для ввода имени группы портов
- Поле для выбора портов

Изменение группы осуществляется только после сохранения введенных данных.

Удаление

Чтобы удалить группу портов, выберите из списка действий в верхнем меню «**Удалить**» или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о группе и в выпадающем меню выберите «**Удалить**».

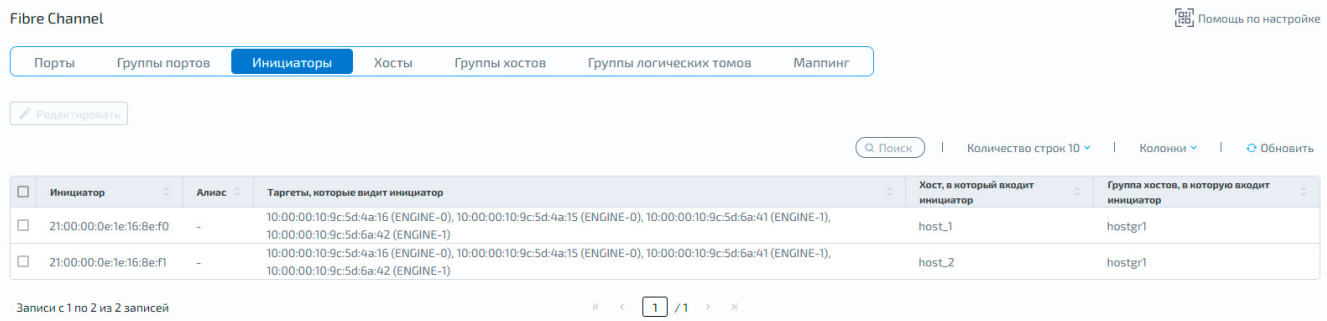
При нажатии происходит открытие модального окна «**Удаление группы портов**».



В открывшемся модальном окне нажмите «**Подтвердить**».

Инициаторы

Вкладка «**Инициаторы**» содержит информацию о всех обнаруженных портах—инициаторах, т.е. портах хостов/серверов, физически подключенных и/или находящихся в общих SAN—зонах с СХД.

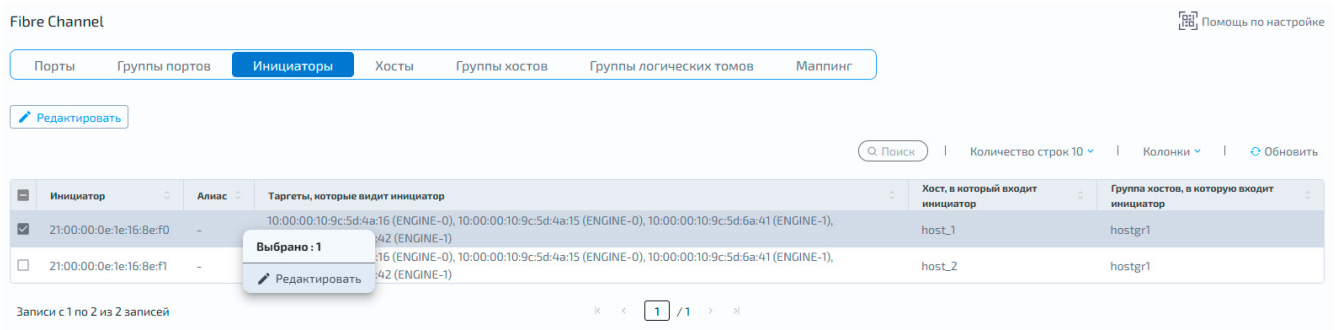


В табличном виде доступна следующая информация по каждому порту-инициатору, подключенному к СХД, а именно:

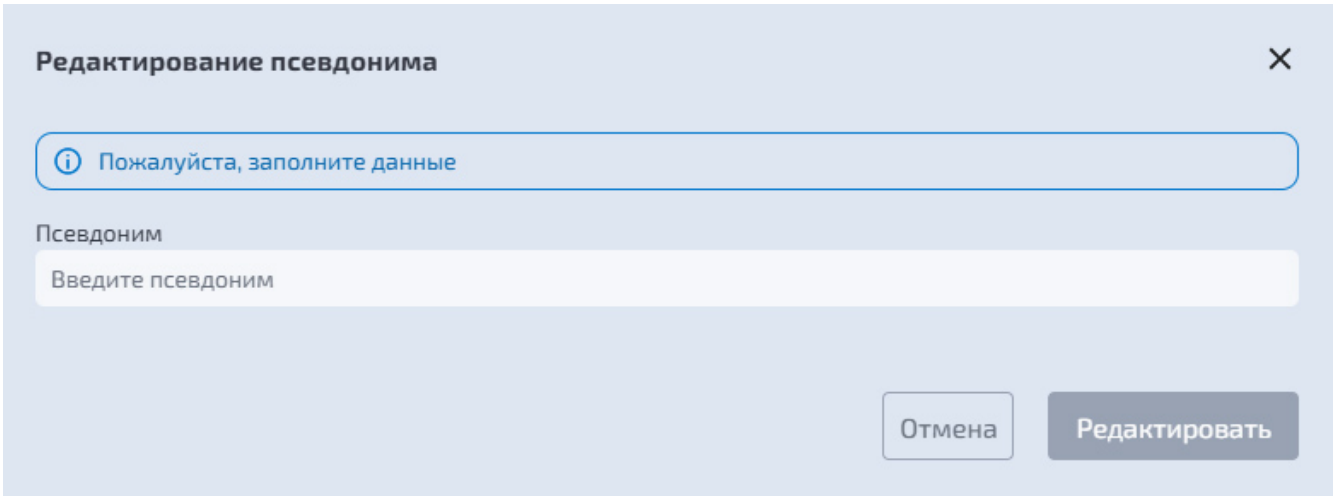
- **Инициатор** — аппаратный WWN (World Wide Name) инициатора
- **Алиас** — заданное пользователем имя инициатора
- **Таргеты** — список WWN портов СХД (таргетов), которые доступны данному инициатору
- **Хост** — имя хоста FC, в состав которого входит данный инициатор
- **Группа хостов** — имя группы хостов FC, в которую входит соответствующий инициатор

Редактирование псевдонима

Чтобы изменить псевдоним инициатора выберите сроку с информацией о нём и нажмите в верхнем меню «**Редактировать**» или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о псевдониме и в выпадающем меню выберите «**Редактировать**».



При нажатии происходит открытие модального окна «**Редактирование псевдонима**»:



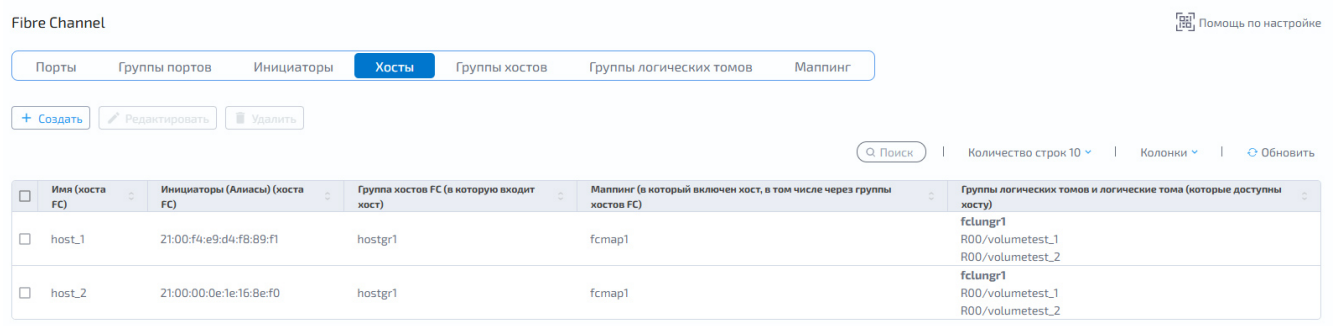
В открывшемся модальном окне в поле «**Псевдоним**» введите его текстовое значение.

Сохранение введенных данных осуществляется только после подтверждения действия.

Хосты

Вкладка «**Хосты**» отображает все хосты FC, настроенные на СХД. Каждый хост объединяет один или несколько WWN (World Wide Name) инициаторов одного сервера и используется при назначении FC–маппингов.

Для отображения информации о хостах перейдите на вкладку «Блочный доступ» >> «Fibre channel» >> «Хосты».



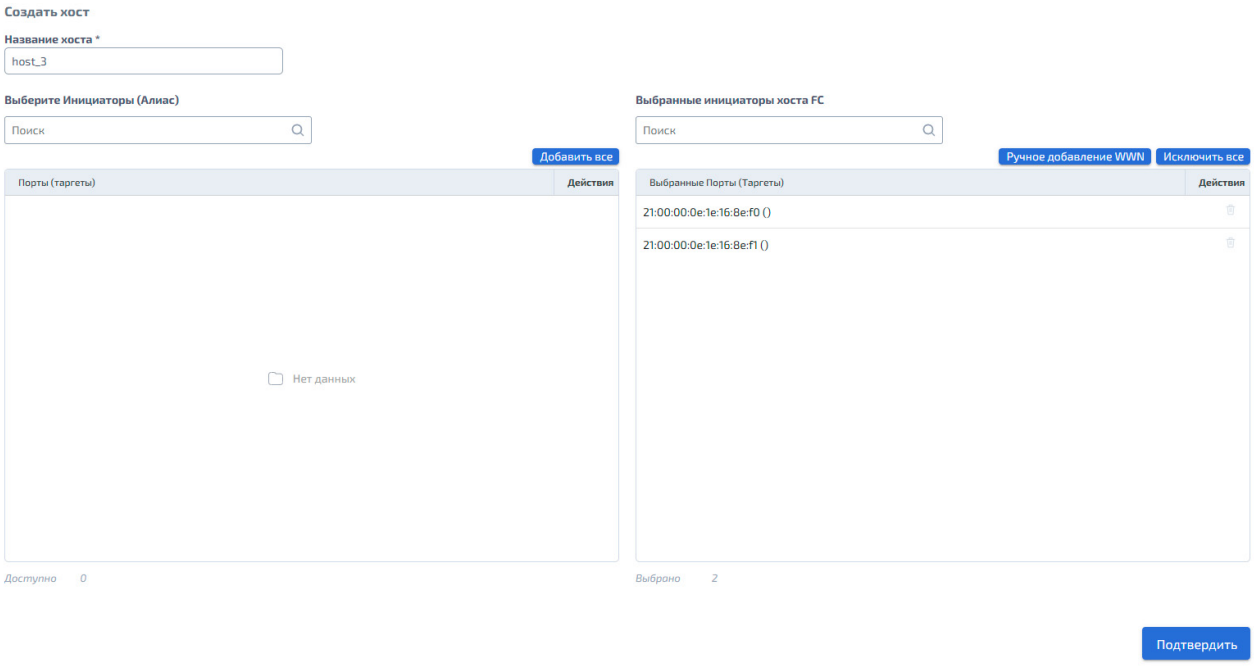
Вкладка содержит в табличном виде информацию обо всех хостах, которым презентованы блочные устройства. Доступна следующая информация:

- **Имя** — имя хоста FC
- **Инициаторы (алиасы)** — список WWN инициаторов, входящих в хост, с отображением их алиасов
- **Группа хостов FC** — имя группы хостов FC, в которую входит данный хост
- **Маппинг** — маппинги FC, в которые включён хост (в том числе через группы хостов FC)
- **Группы логических томов и логические тома** — группы томов и отдельные LUN, доступные этому хосту через маппинги

Создание

Чтобы создать хост, выполните следующие действия:

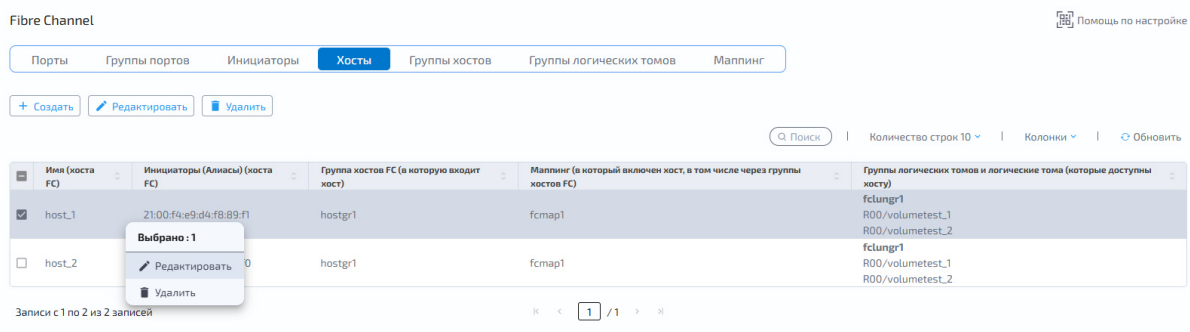
1. Нажмите на кнопку «**Создать**» — откроется форма создания



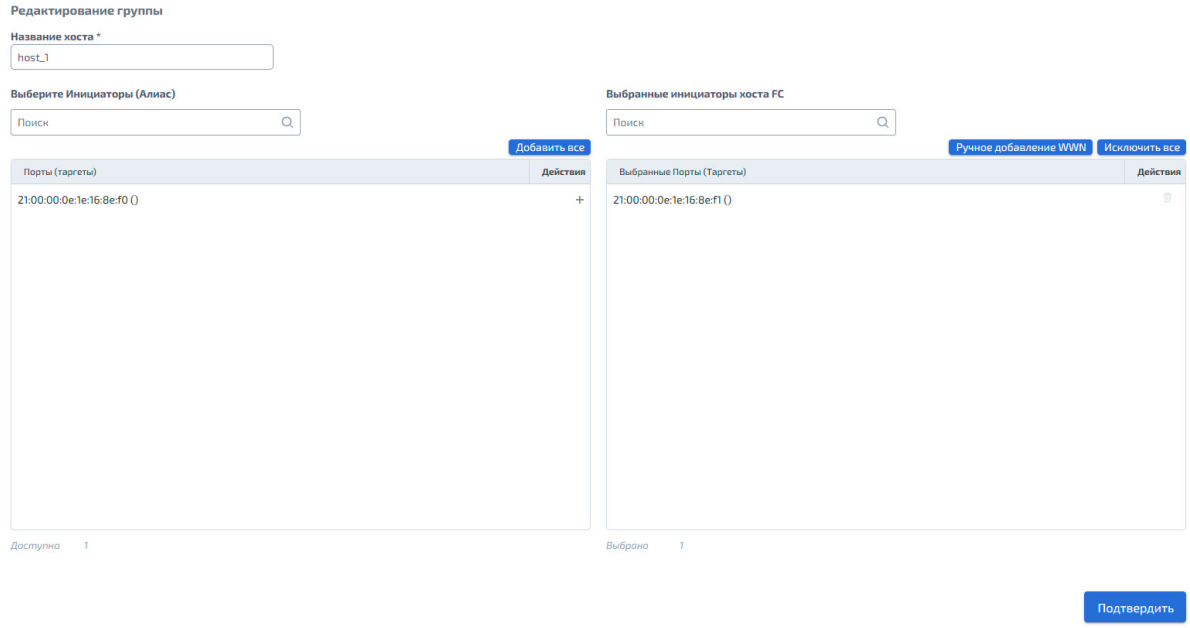
2. В открывшемся окне:
   - Введите имя хоста
   - Выберите необходимые инициаторы
   - При необходимости добавьте WWN вручную (допускается ввод без двоеточий – система автоматически расставит разделители)
3. Нажмите «**Подтвердить**»

Редактирование

Для изменения хоста выберите «**Редактировать**» в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о хосте и в выпадающем меню выберите «**Редактировать**».



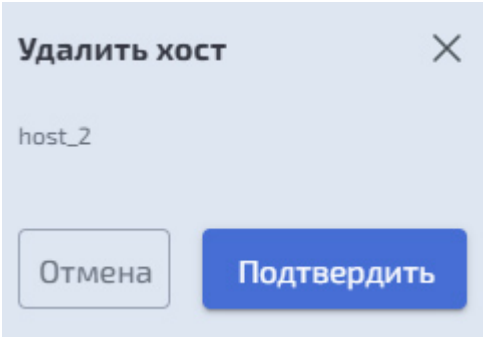
При нажатии происходит открытие формы редактирования:



В открывшемся модальном окне внесите изменения и подтвердите действие.

Удаление

Для удаления хоста выберите «**Удалить**» в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о хосте и в выпадающем меню выберите «**Удалить**».

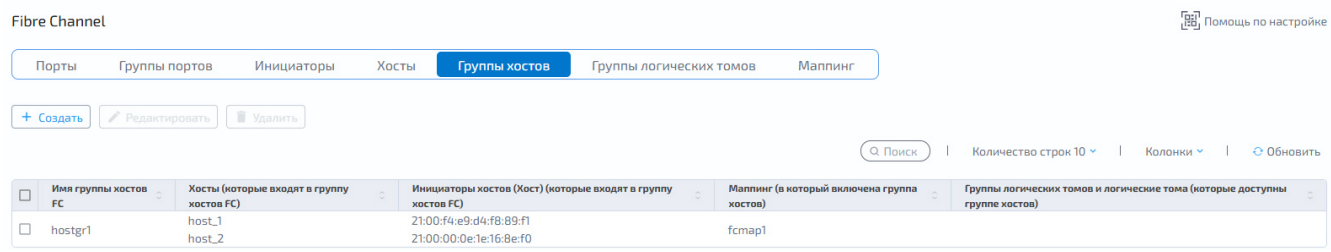


В открывшемся модальном окне нажмите «**Подтвердить**».

Группы хостов

Группы FC—хостов в СХД (системах хранения данных) — это логические объединения хостов, подключенных по FC к массивам СХД. Они используются для упрощения управления доступом серверов к ресурсам хранения и обеспечения безопасности данных.

Для отображения информации о группах хостов перейдите на вкладку «Блочный доступ» >> «Fibre channel» >> «Группы хостов».



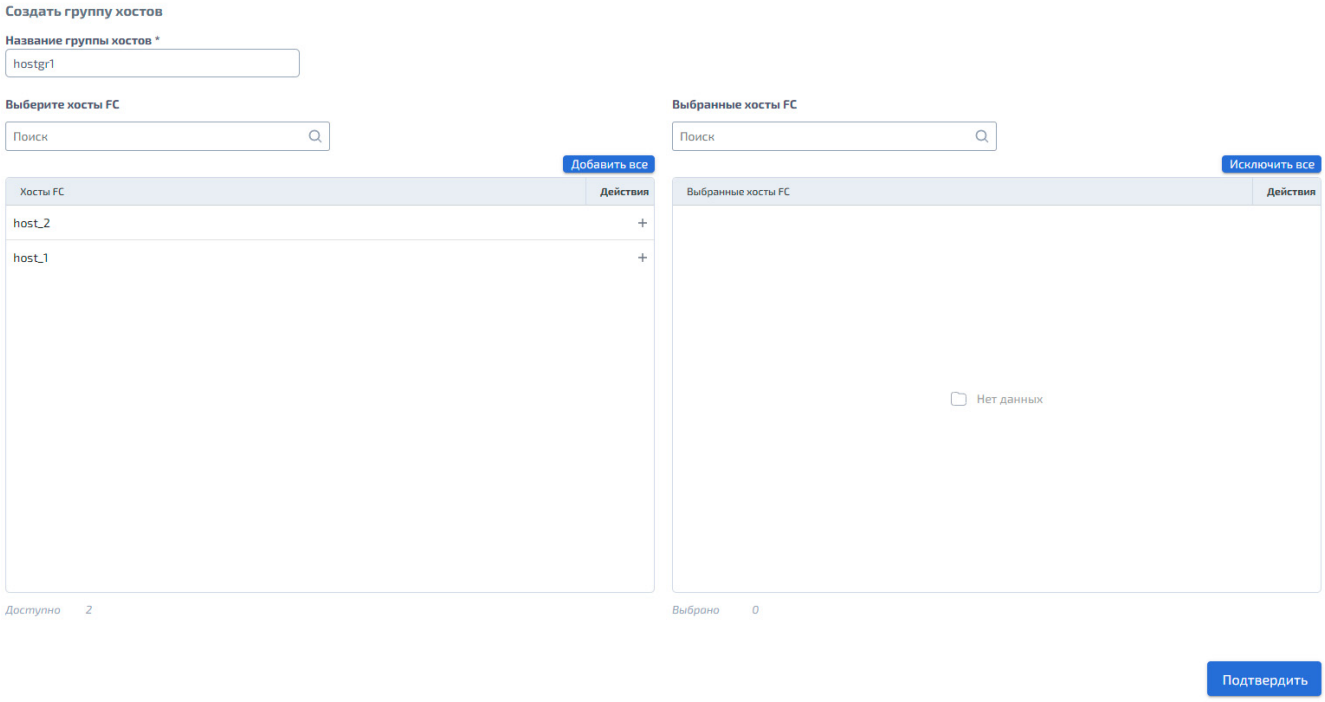
Вкладка «**Группы хостов**» содержит информацию о всех группах хостов. Доступна следующая информация:

- **Имя группы хостов FC**
- **Хосты** — список хостов FC, включённых в группу
- **Инициаторы хостов (хост)** — WWN инициаторов, входящих в хосты группы
- **Маппинг** — FC–маппинги, в которые включена данная группа хостов
- **Группы логических томов и логические тома** — группы томов и отдельные LUN, доступные группе хостов через маппинги

Создание

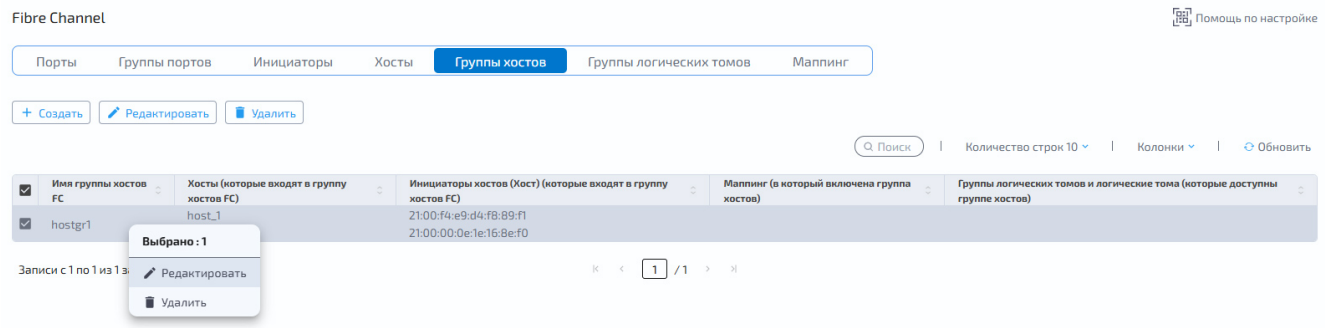
Чтобы создать группу хостов, выполните следующие действия:

1. Нажмите на кнопку «**Создать**» — откроется форма создания

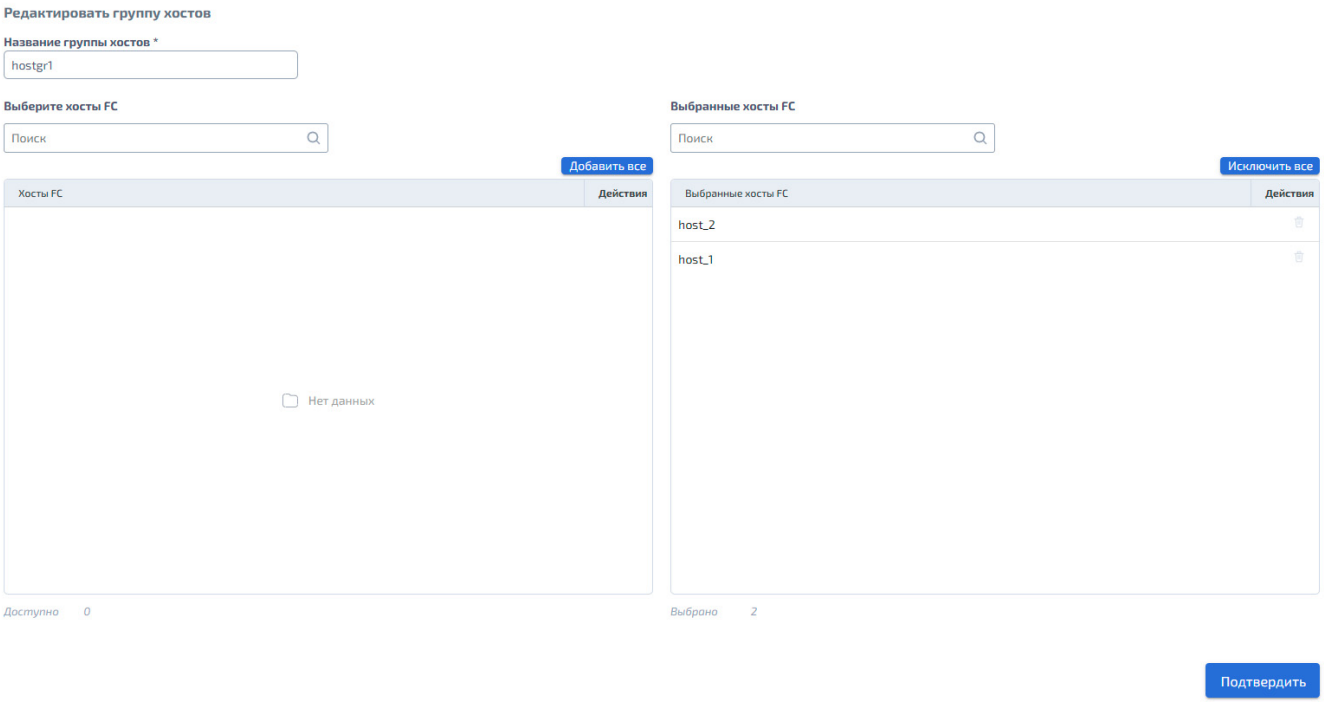


2. В открывшемся окне введите имя группы хостов и выберите хосты для создания группы
3. Нажмите «**Подтвердить**»

Редактирование



Для изменения группы хостов выберите «**Редактировать**» в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о группе хостов и в выпадающем меню выберите «**Редактировать**». При нажатии происходит открытие формы редактирования:



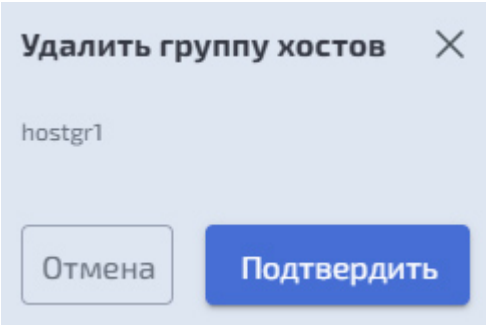
В открывшемся окне доступны для изменения следующие поля:

- Имя группы хостов
- Хосты FC/ Хосты FC группы

Изменение группы осуществляется только после сохранения введенных данных.

Удаление

Для удаления группы хостов выберите «**Удалить**» в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о группе хостов и в выпадающем меню выберите «**Удалить**». При нажатии происходит открытие модального окна:

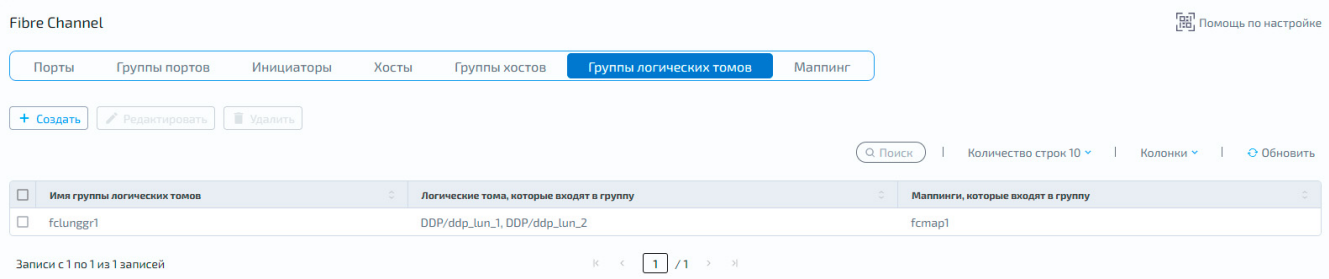


В открывшемся модальном окне нажмите «**Подтвердить**».

Группы логических томов

Вкладка «**Группы логических томов**» отображает все группы логических томов (LUN), настроенных на СХД, и позволяет управлять этими группами. Группа логических томов объединяет LUN и упрощает предоставление доступа к ним хостам и группам хостов одновременно.

Для отображения информации о «**Группах логических томов**» перейдите на вкладку «Блочный доступ» >> «Fibre channel» >> «Группы логических томов».



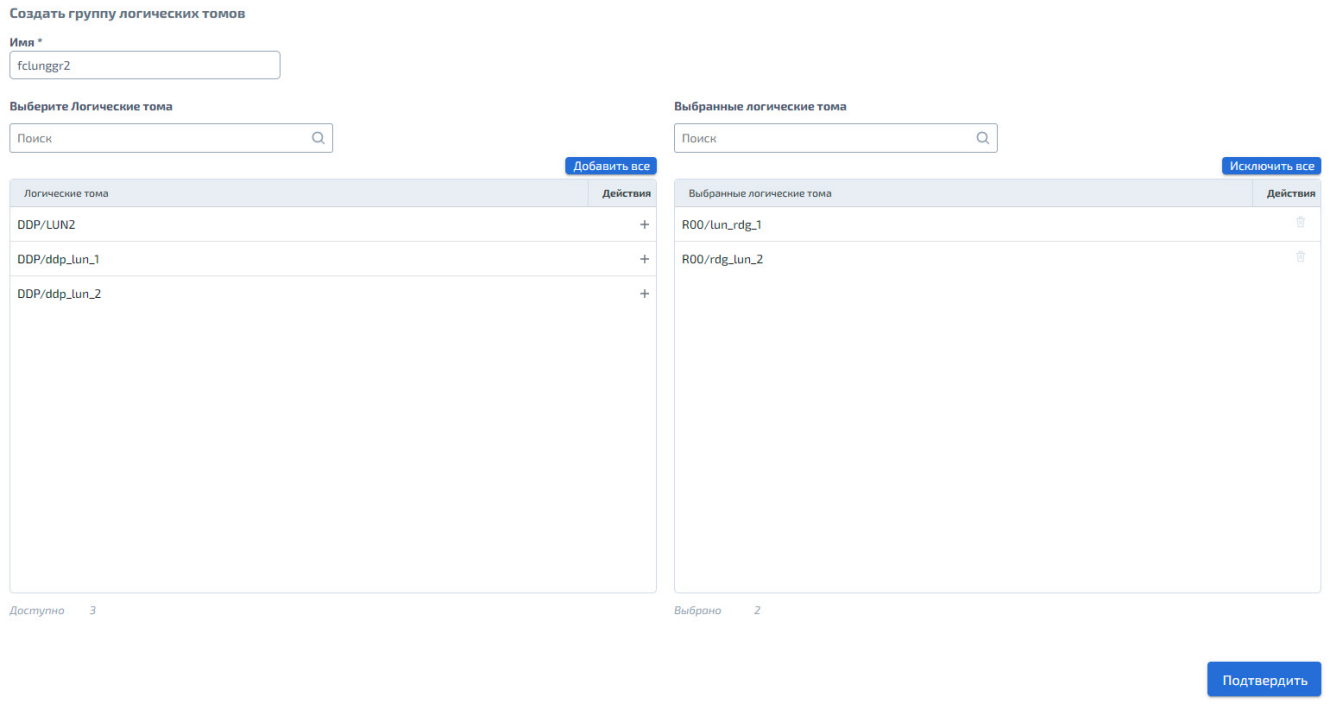
Вкладка содержит следующую информацию:

- **Имя группы логических томов** — логическое имя группы, присвоенное при создании
- **Логические тома** — список LUN, включённых в группу
- **Маппинги** — FC–маппинги, в которые включена данная группа томов

Создание

Чтобы создать группу логических томов, выполните следующие действия:

1. Нажмите кнопку «**Создать**» в верхнем меню



В открывшемся модальном окне:

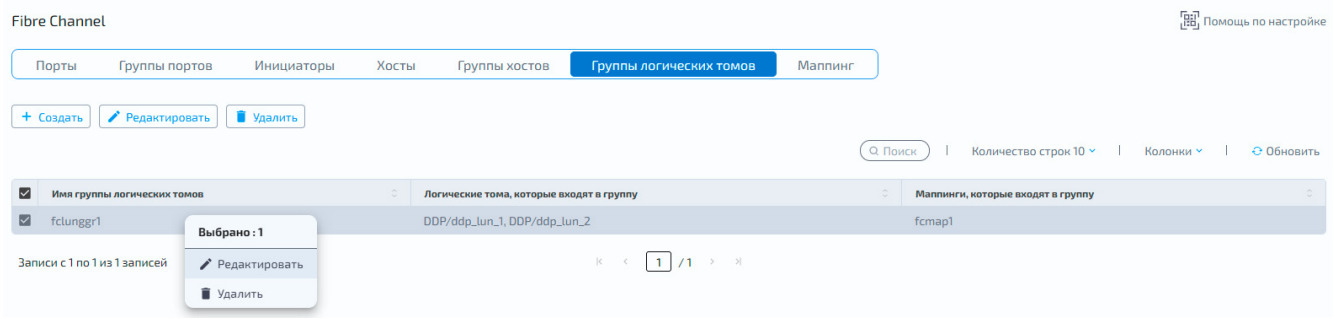
- Укажите имя группы (обязательно)

- Укажите какие тома будут входить в группу (обязательно)

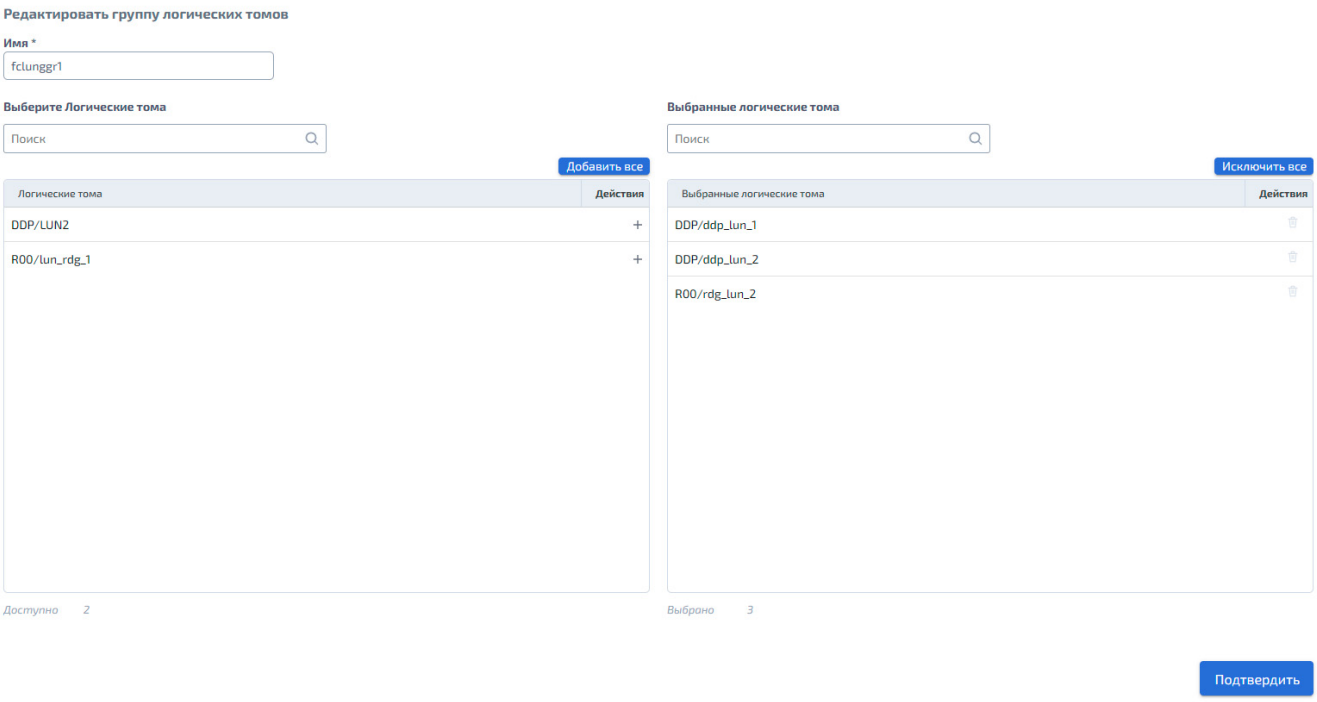
2. Нажмите «**Подтвердить**»

Редактирование

Выберите группу логических томов для изменения и в верхнем меню меню нажмите «**Редактировать**» или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о группе и в выпадающем меню выберите «**Редактировать**».



При нажатии происходит открытие формы редактирования:



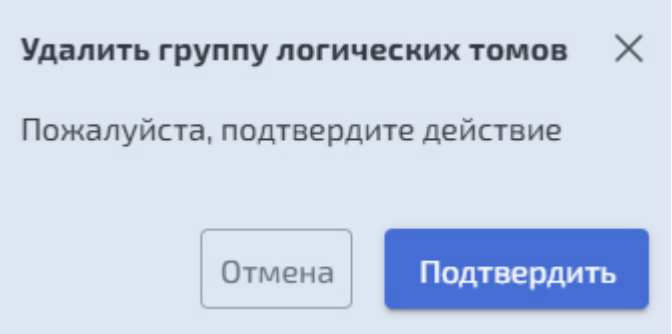
В открывшемся окне доступны следующие поля:

- Имя группы логических томов
- Логические тома, которые входят в группу

Внесите необходимые изменения и подтвердите действие, нажав «**Подтвердить**».

Удаление

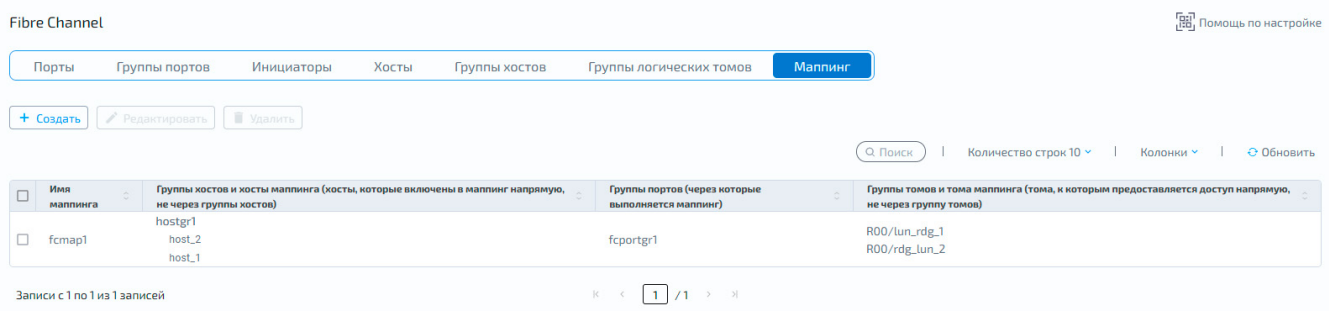
Выберите группу для удаления логических томов и в верхнем меню меню нажмите «**Удалить**» или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о группе и в выпадающем меню выберите «**Удалить**».



В открывшемся модальном окне нажмите «**Подтвердить**».

Маппинг

Вкладка «**Маппинги**» отображает все FC–маппинги на СХД и позволяет создавать, просматривать, изменять и удалять правила доступа хостов и групп хостов к логическим томам и группам логических томов через группы портов FC.



На вкладке в табличном виде доступна следующая информация:

- **Имя маппинга** — логическое имя маппинга, присвоенное при создании
- **Группы хостов и хосты маппинга**, которые включены в маппинг напрямую, не через группы хостов
- **Группы портов** через которые выполняется маппинг
- **Группы томов и тома маппинга** — группы томов и отдельные LUN, доступные группе хостов через маппинги

Создание

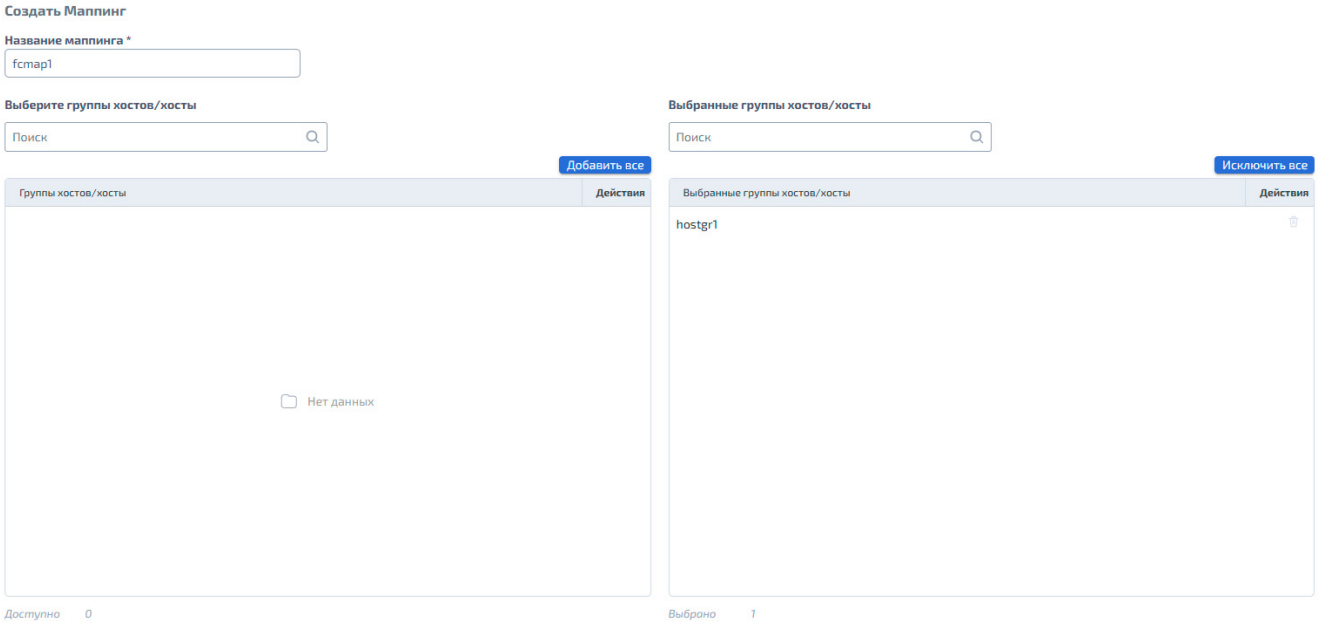
Примечание

Перед созданием маппинга на СХД должны быть созданы как минимум:

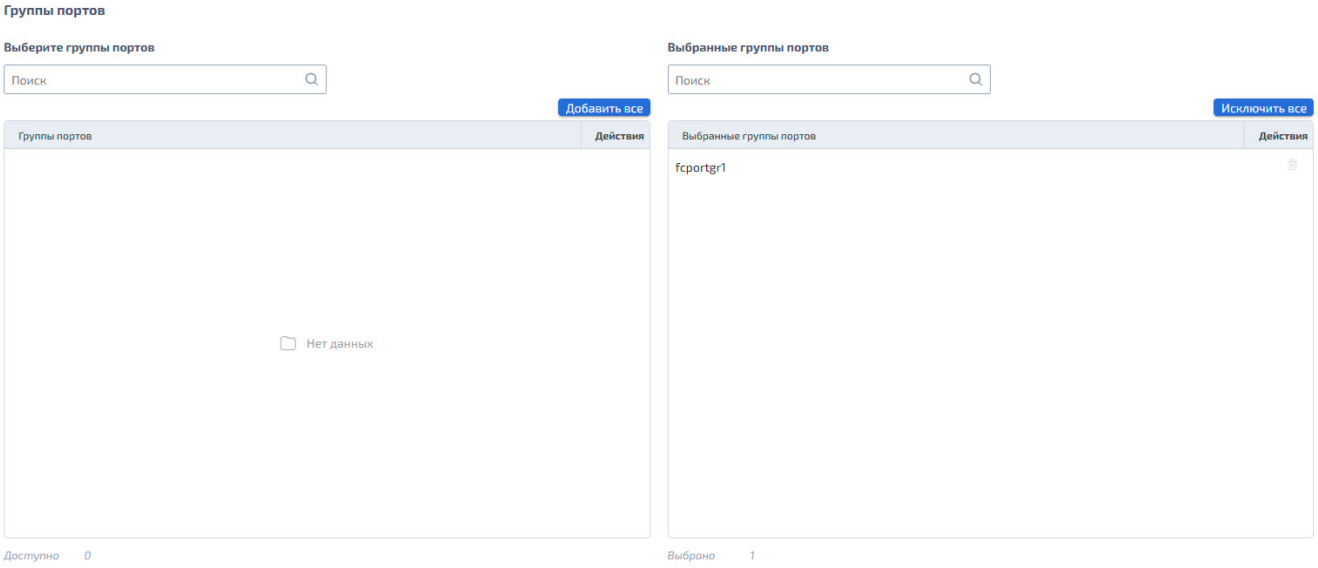
- Один хост FC или группа хостов FC
- Одна группа портов FC
- Один логический том или группа логических томов

1. Чтобы создать маппинг, нажмите на кнопку «**Создать**», после этого происходит открытие модального окна:

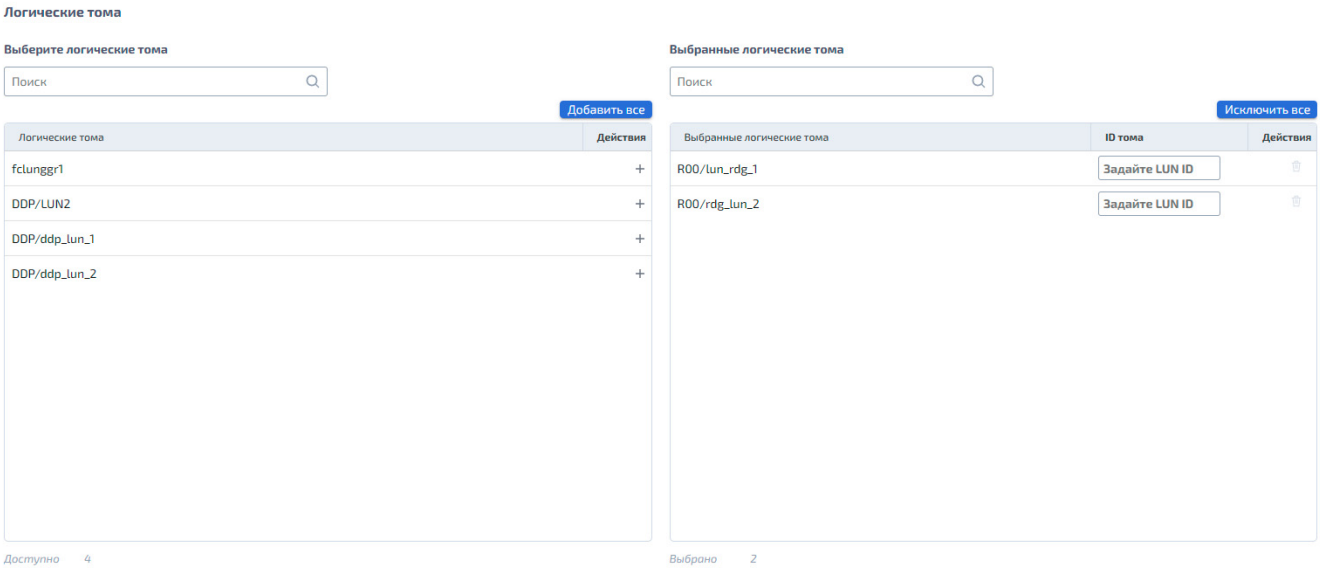
2. В модальном окне введите **Имя маппинга**
3. Выберите один или несколько хостов FC и/или групп хостов FC



4. Выберите одну или несколько групп портов FC



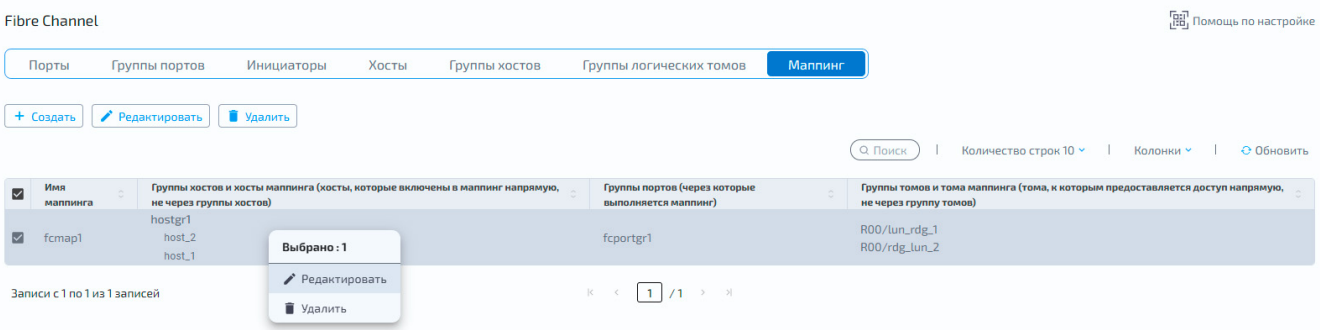
5. Выберите один или несколько логических томов и/или групп логических томов



6. Нажмите «**Подтвердить**»

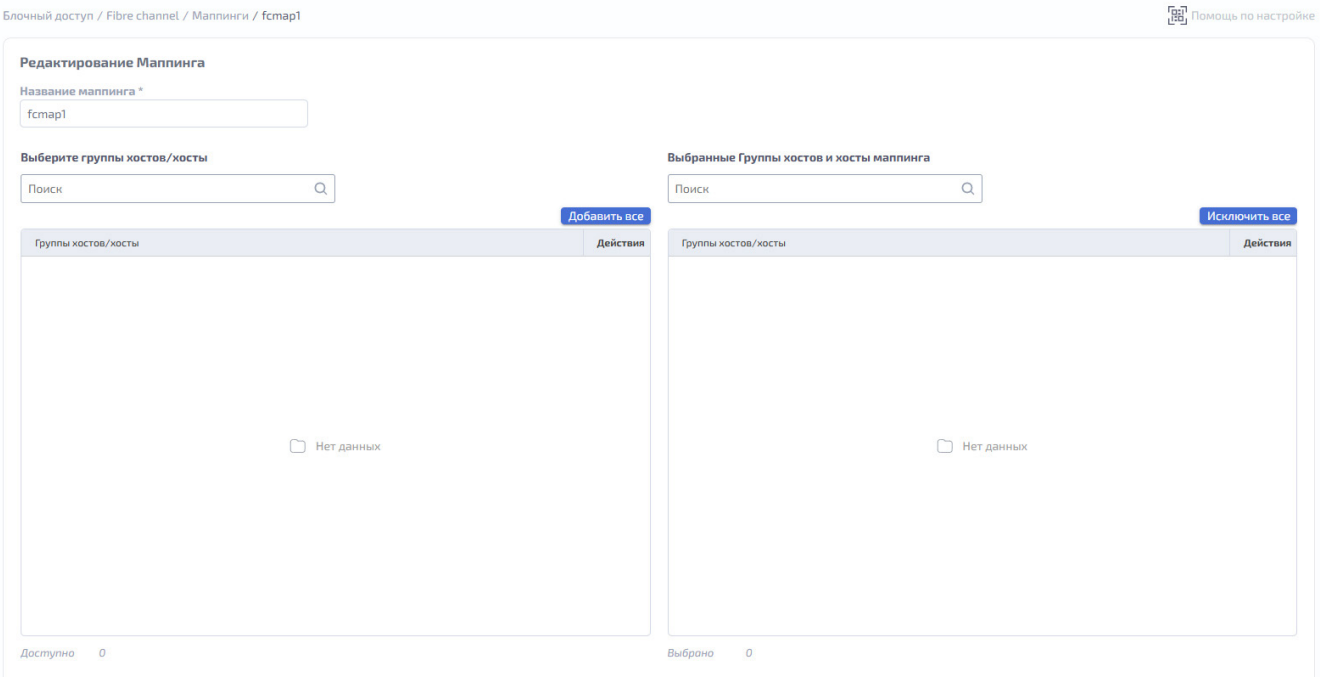
В результате будет создана связь между LUN на СХД и хостом.

Редактирование

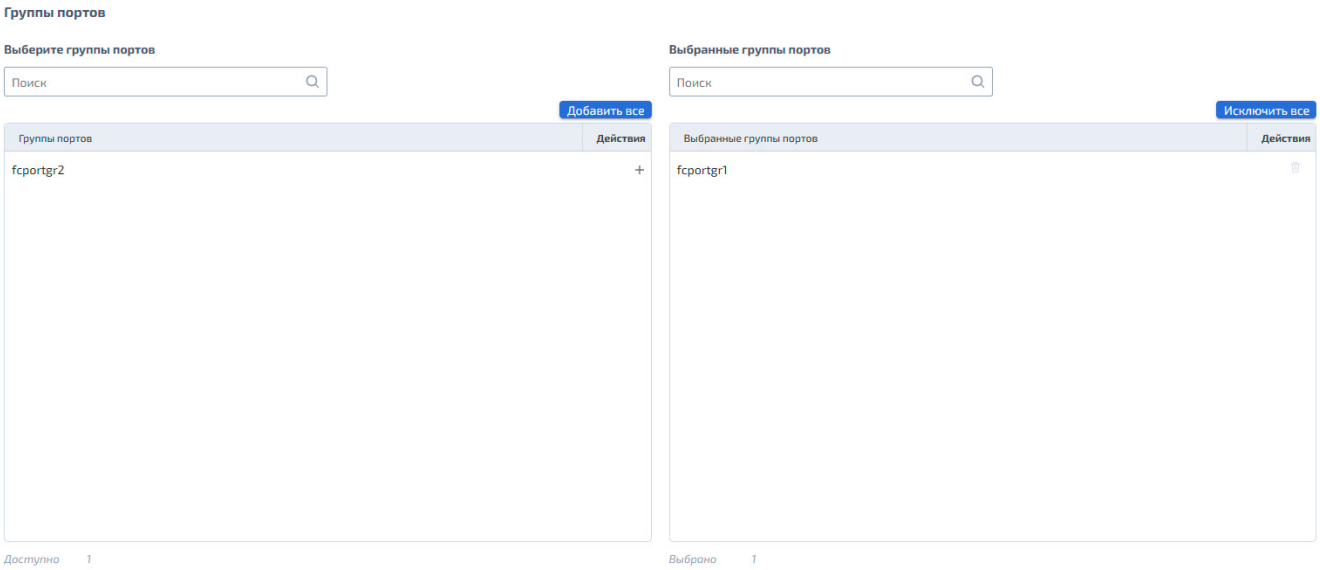


Чтобы изменить существующий маппинг:

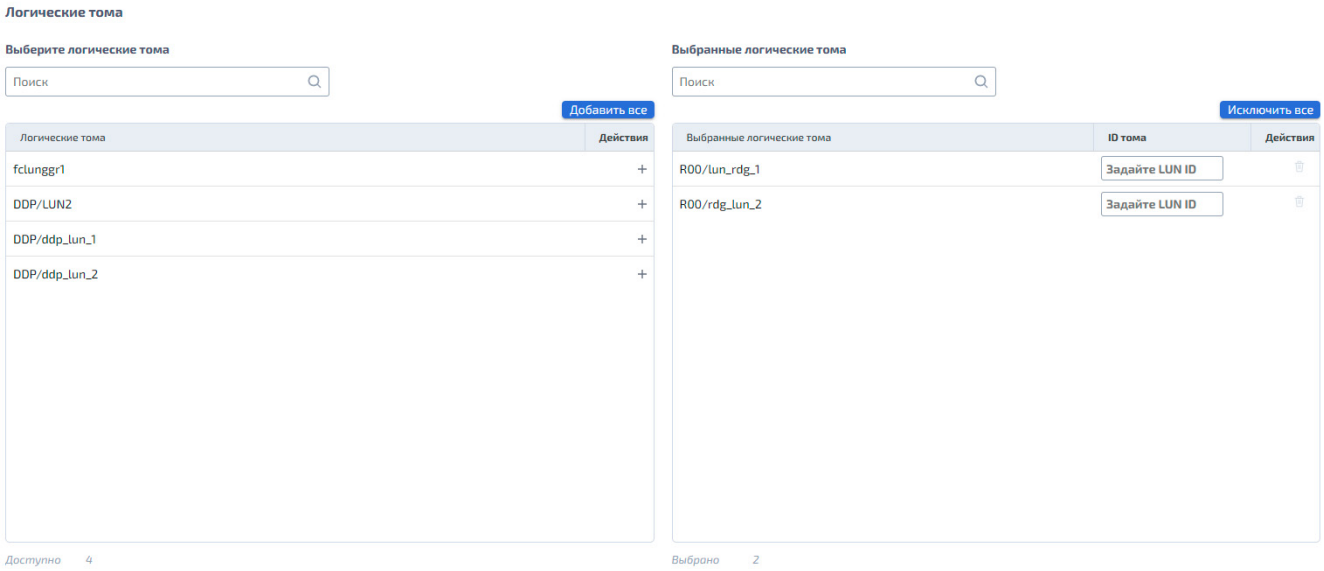
1. Выберите строку с маппингом и выберите **Редактировать** в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о маппинге и в выпадающем меню выберите **Редактировать**.
2. В открывшемся модальном окне внесите изменения:
3. Выберите один или несколько хостов FC и/или групп хостов FC



4. Выберите одну или несколько групп портов FC



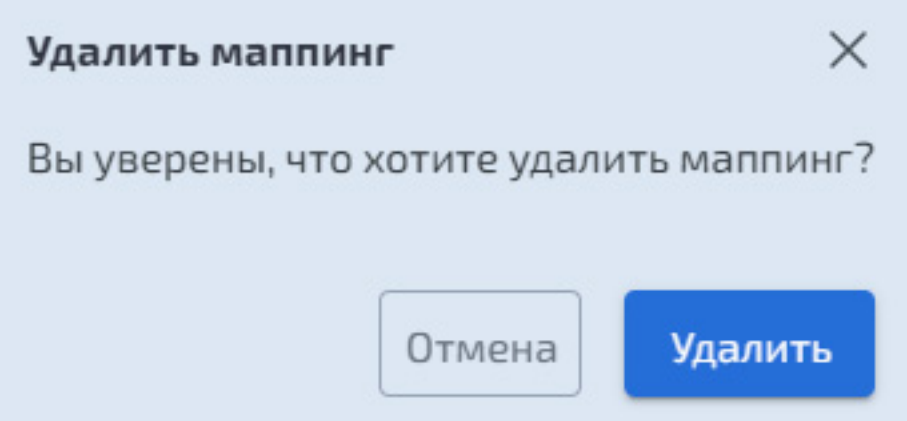
5. Выберите один или несколько логических томов и/или групп логических томов



6. Нажмите «**Подтвердить**»

Удаление

Выберите строку с маппингом и нажмите «**Удалить**» в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о маппинге и в выпадающем меню выберите «**Удалить**».



В открывшемся модальном окне нажмите «**Подтвердить**».

Блочный доступ NVMe–oF

NVMe (Non–Volatile Memory Express) — спецификация протокола и набора команд для доступа к твердотельным накопителям, ориентированная на низкие задержки и высокий параллелизм операций ввода-вывода.

В **СХД АЭРОДИСК ENGINE AQ 460** реализован блочный доступ **NVMe–oF (NVMe over Fabrics)** — это «перенос» NVMe по сети: вместо локального NVMe—диска хост подключается к удалённому блочному устройству, которое предоставляет СХД, и видит его как обычный блочный диск в ОС.

В данной реализации поддерживается только **NVMe—oF по TCP (NVMe over TCP)** — подключение хостов к томам выполняется через IP—сеть по протоколу TCP.

Преимущества

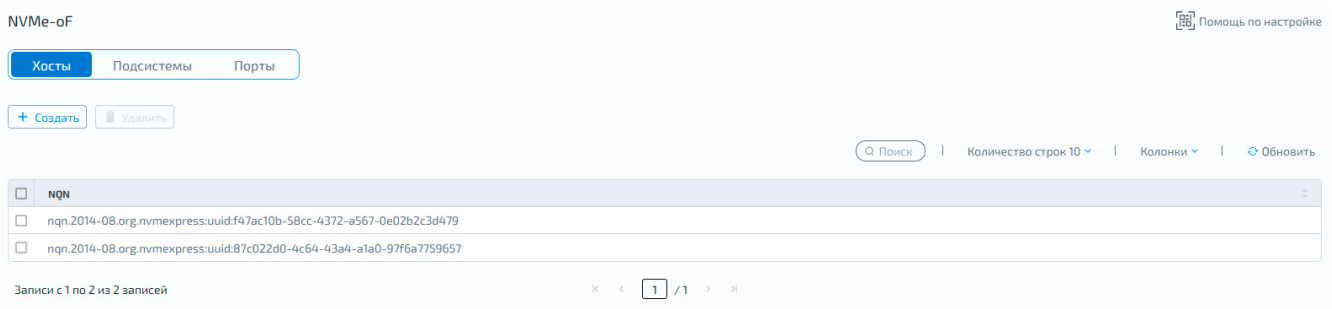
- Высокая производительность и низкая задержка при блочном доступе благодаря NVMe—модели очередей и параллельной обработке I/O
- Снижает нагрузку на центральный процессор хостов за счёт эффективной очередной модели NVMe
- Масштабируемость: централизованное предоставление блочных томов с подключением по стандартной IP—сети (Ethernet)

Хосты

Хост — это сервер (или другое устройство), который подключается к СХД.

Чтобы разрешить подключение хоста, его необходимо зарегистрировать на СХД по идентификатору **NQN (NVMe Qualified Name)**

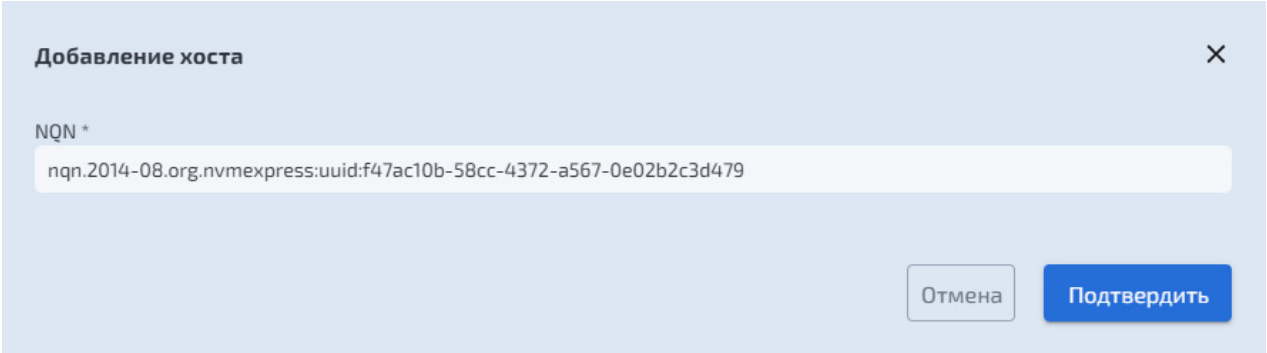
Вкладка «**Хосты**» содержит список зарегистрированных хостов и их идентификаторы:



Добавление

Чтобы добавить хост:

1. Нажмите «**Добавить**» — откроется форма добавления
2. Укажите **NQN** хоста



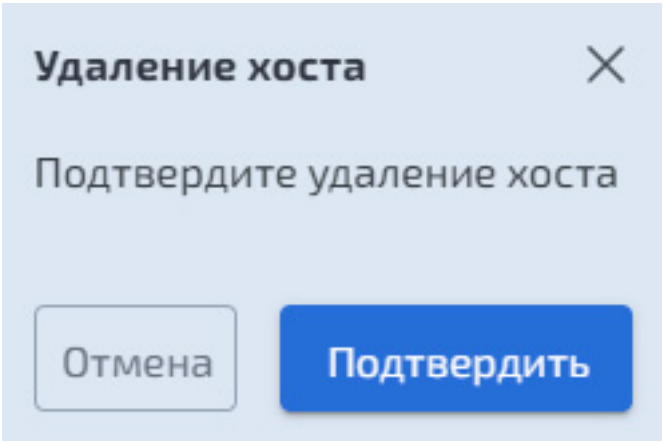
3. Нажмите «**Подтвердить**»

Удаление

1. Чтобы удалить **NVMe–oF хост**, выполните одно из действий:
   - Нажмите правой кнопкой мыши по ячейке нужной строки
   - Установите чекбокс в нужной строке
2. В выпадающем списке выберите «**Удалить**»



3. Нажмите «**Подтвердить**»



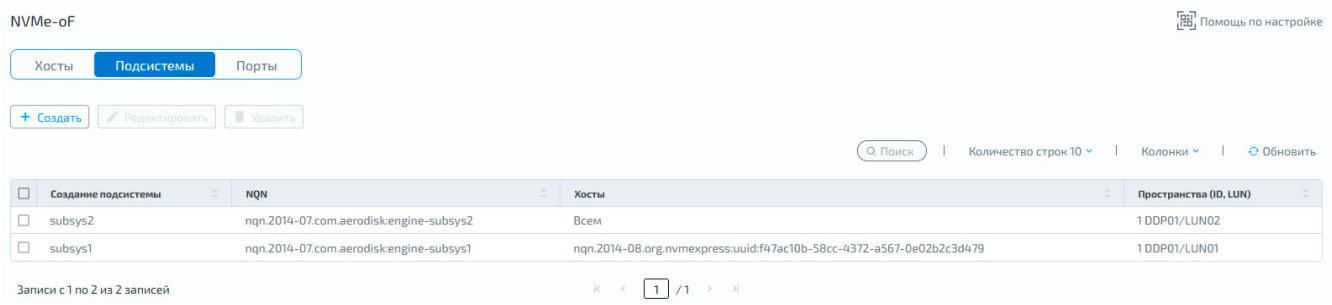
Примечание

Если у хоста есть активные соединения, сначала разорвите их, иначе удаление будет недоступно

Подсистемы

Подсистема NVMe–oF – это логическая конфигурация, которая связывает хосты по их NQN (NVMe Qualified Name) с блочными томами (LUN). Подсистема определяет, какие хосты могут подключаться к каким томам по протоколу NVMe–oF.

Вкладка содержит информацию обо всех созданных подсистемах:



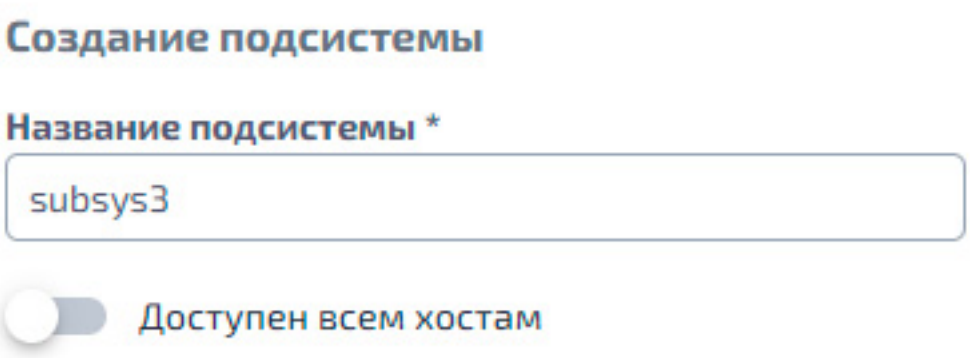
По каждой подсистеме доступна следующая информация:

Столбец	Описание
Название	имя подсистемы
NQN	уникальный идентификатор (NVMe Qualified Name)
Хосты	список NQN хостов, которым разрешён доступ к подсистеме
Пространства (ID, LUN)	блочные тома, предоставляемые хостам через подсистему. Отображается в формате `<Название дисковой группы>/<Название логического тома>`

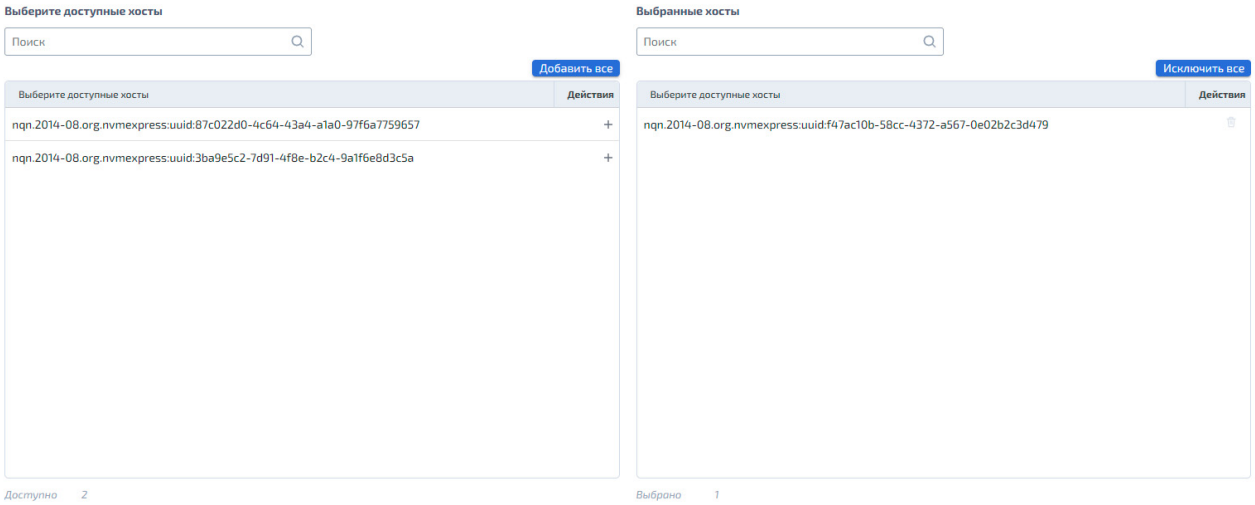
Создание

Чтобы создать подсистему:

1. Нажмите «**Создать**» в левом верхнем углу – откроется форма создания
2. В открывшемся окне укажите название подсистемы. При необходимости включите параметр «**Доступен всем хостам**»



3. Выберите хосты, которые будут иметь доступ к подсистеме

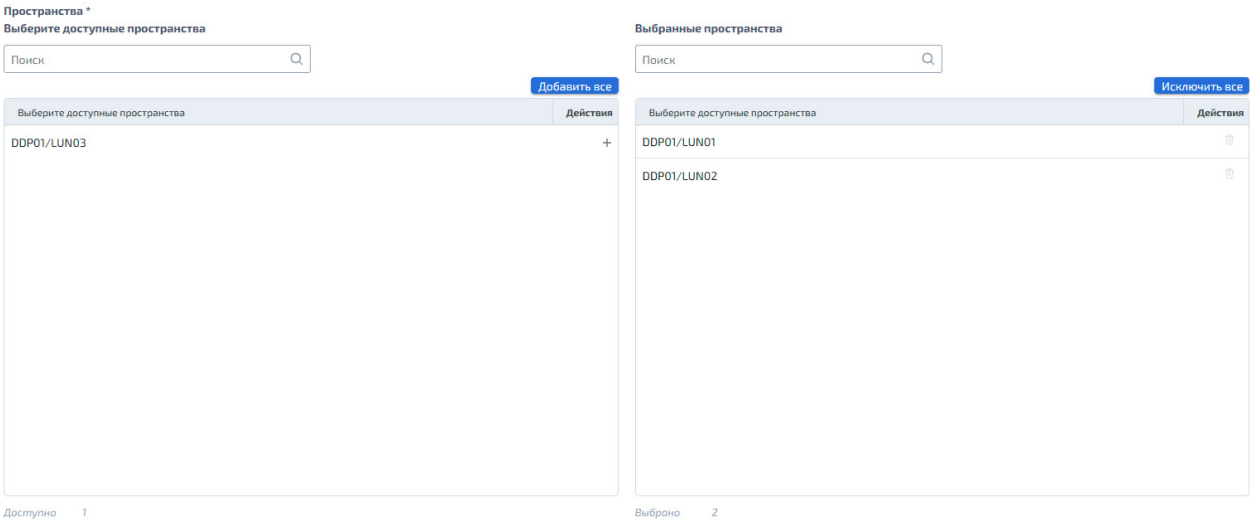


- Чтобы добавить хост, нажмите значок **+** напротив нужного в списке «**Выберите доступные хосты**»
- Чтобы исключить хост, нажмите значок удаления в списке «**Выбранные хосты**»

Примечание

Если включён параметр «**Доступен всем хостам**», блок выбора хостов не отображается

4. Выберите дисковые пространства (LUN), которые будут доступны через подсистему

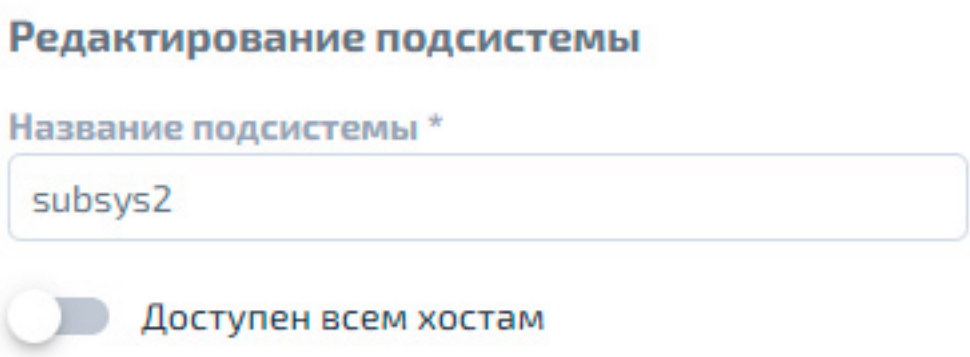


- Чтобы добавить LUN, нажмите значок **+** напротив нужного в списке «**Выберите доступные пространства**»
- Чтобы исключить LUN, нажмите значок удаления в списке «**Выбранные пространства**»

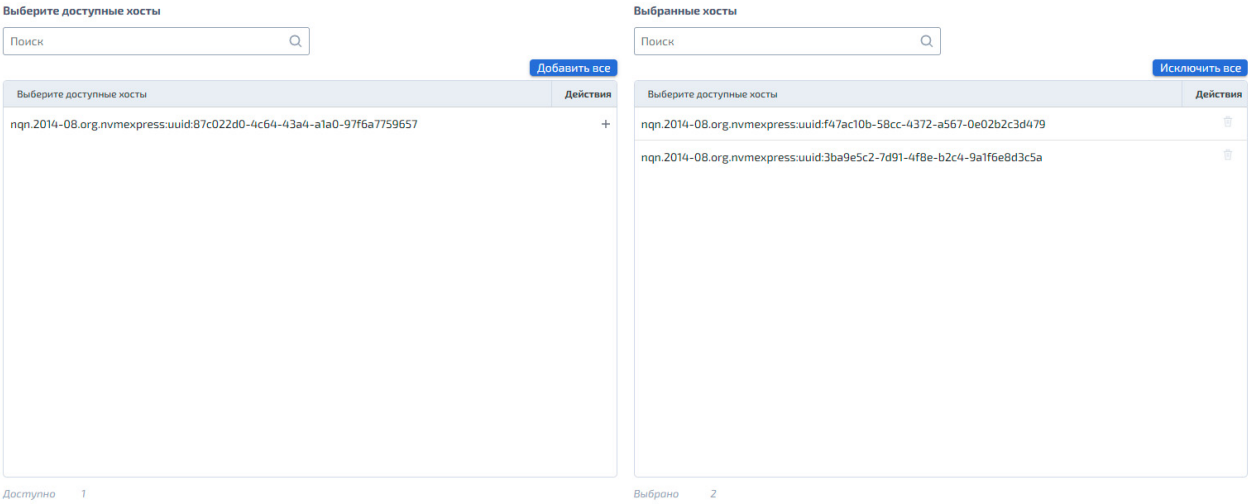
5. Нажмите «**Подтвердить**»

Редактирование

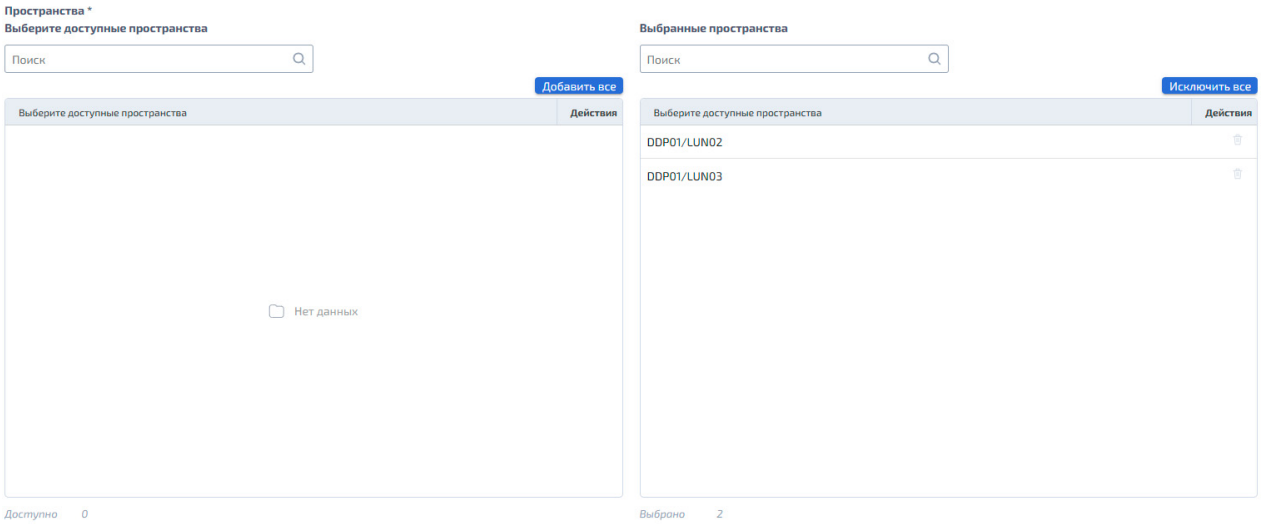
1. Чтобы отредактировать подсистему, выполните одно из действий:
   - Нажмите правой кнопкой мыши по ячейке нужной строки
   - Установите флажок в нужной строке
2. В выпадающемся списке выберите «**Редактировать**» – откроется форма редактирования



3. Измените параметр «**Доступен всем хостам**» (при необходимости)
4. Измените список хостов (NQN), которым разрешён доступ к подсистеме (при необходимости)



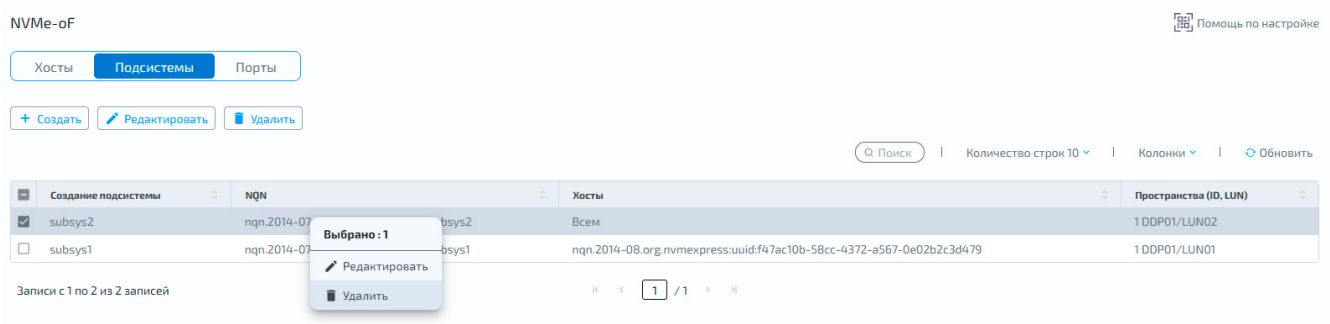
5. В разделе «**Пространства**» измените список предоставляемых LUN (при необходимости)



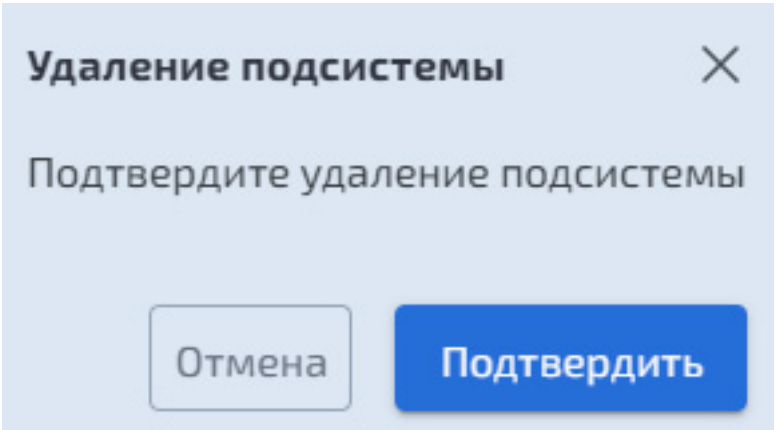
6. Нажмите «**Подтвердить**», чтобы сохранить изменения

Удаление

1. Чтобы удалить подсистему, выполните одно из действий:
   - Нажмите правой кнопкой мыши по ячейке нужной строки
   - Установите флажок в нужной строке
2. В выпадающемся списке выберите «**Удалить**»



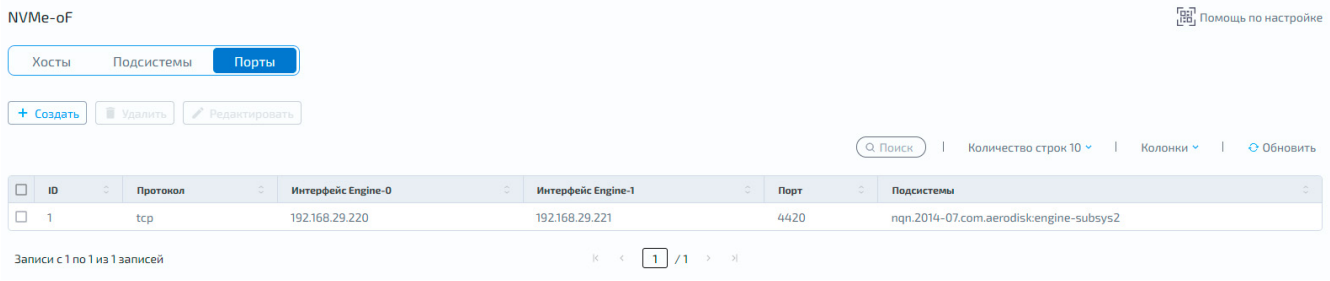
3. Нажмите «**Подтвердить**»



Порты

Порт NVMe–oF – это точка подключения, через которую хосты устанавливают NVMe–oF соединение с подсистемой по сети. Порт связывает сетевые интерфейсы СХД с выбранной подсистемой.

Вкладка содержит информацию обо всех созданных портах NVMe–oF:



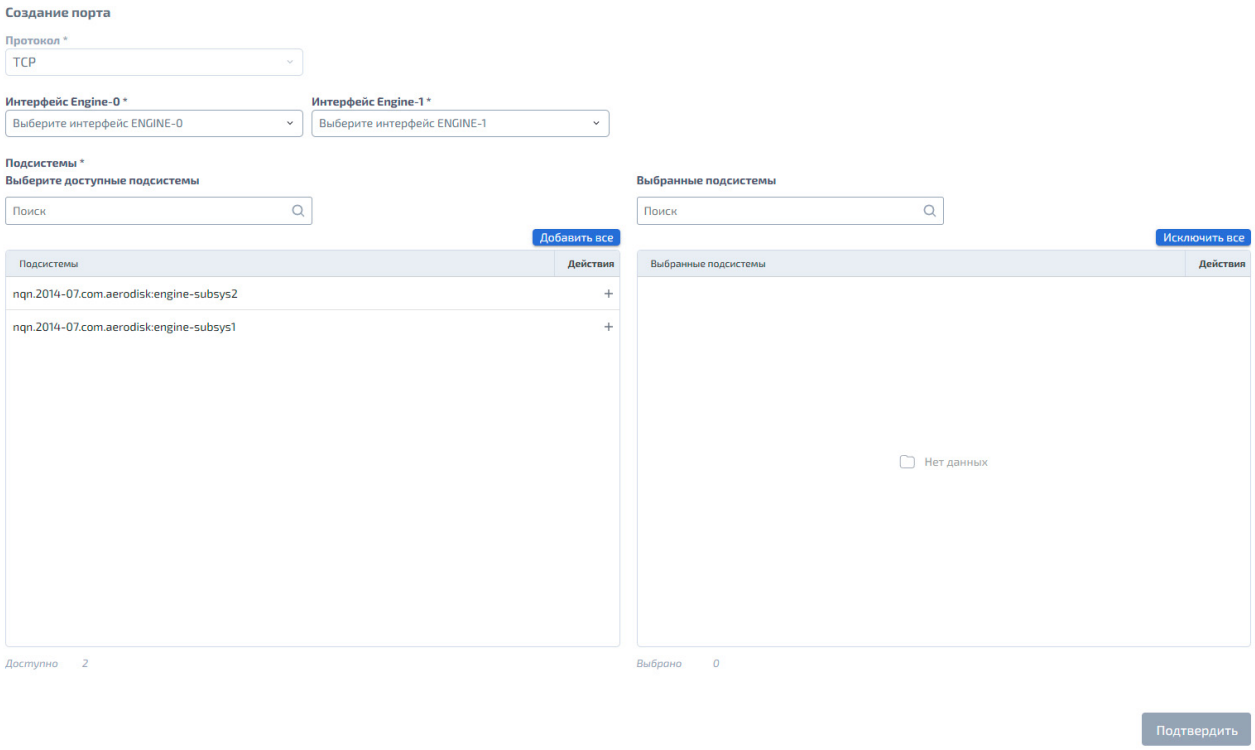
По каждому порту доступна следующая информация:

Столбец	Описание
ID	идентификатор записи
Протокол	используемый транспорт NVMe-oF (доступен только TCP)
VLAN ENGINE-0	IP-адрес виртуального интерфейса на контроллере ENGINE-0
VLAN ENGINE-1	IP-адрес виртуального интерфейса на контроллере ENGINE-1
Порт	номер порта, через который осуществляется подключение (по умолчанию 4420)
Подсистемы	подсистема, к которой привязан порт

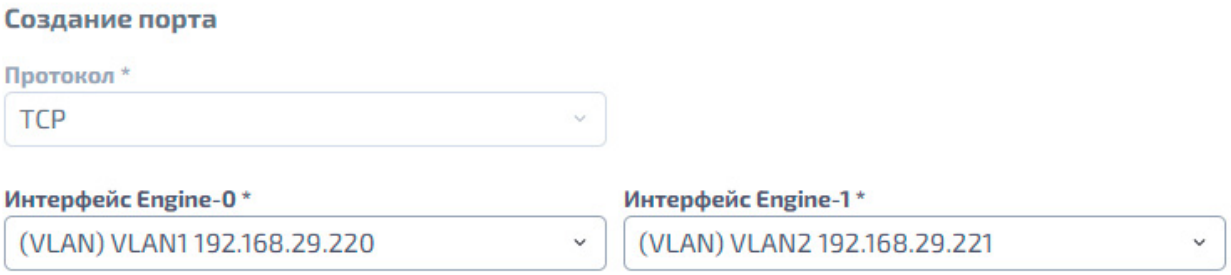
Создание

Чтобы создать порт NVMe–oF:

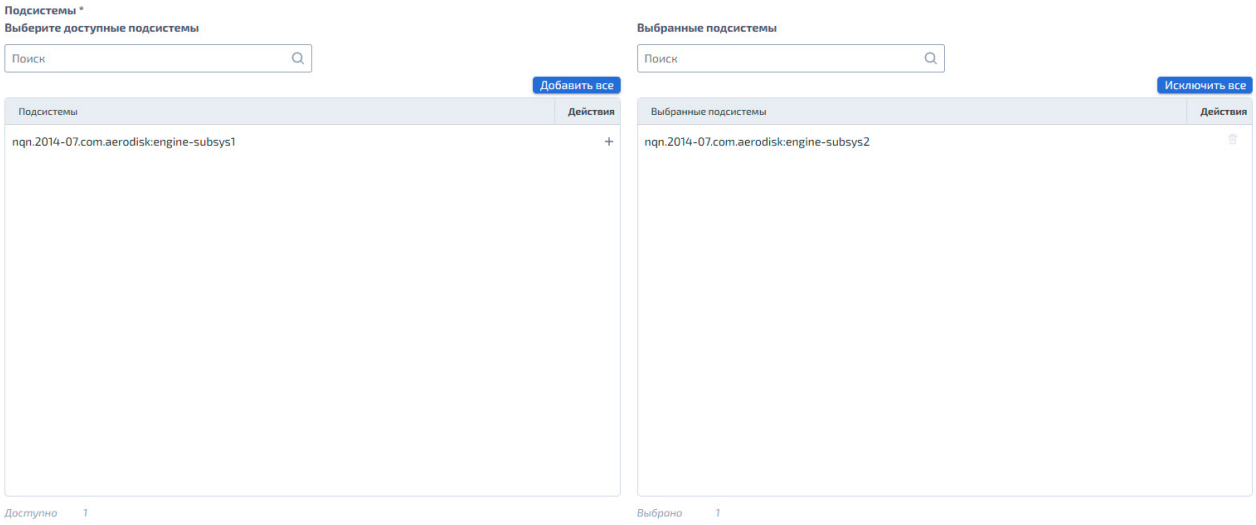
1. Нажмите «**Создать**» – откроется форма создания



2. Выберите VLAN–интерфейсы для контроллеров **ENGINE-0** и **ENGINE-1**



3. Выберите подсистему, которая будет доступна через создаваемый порт



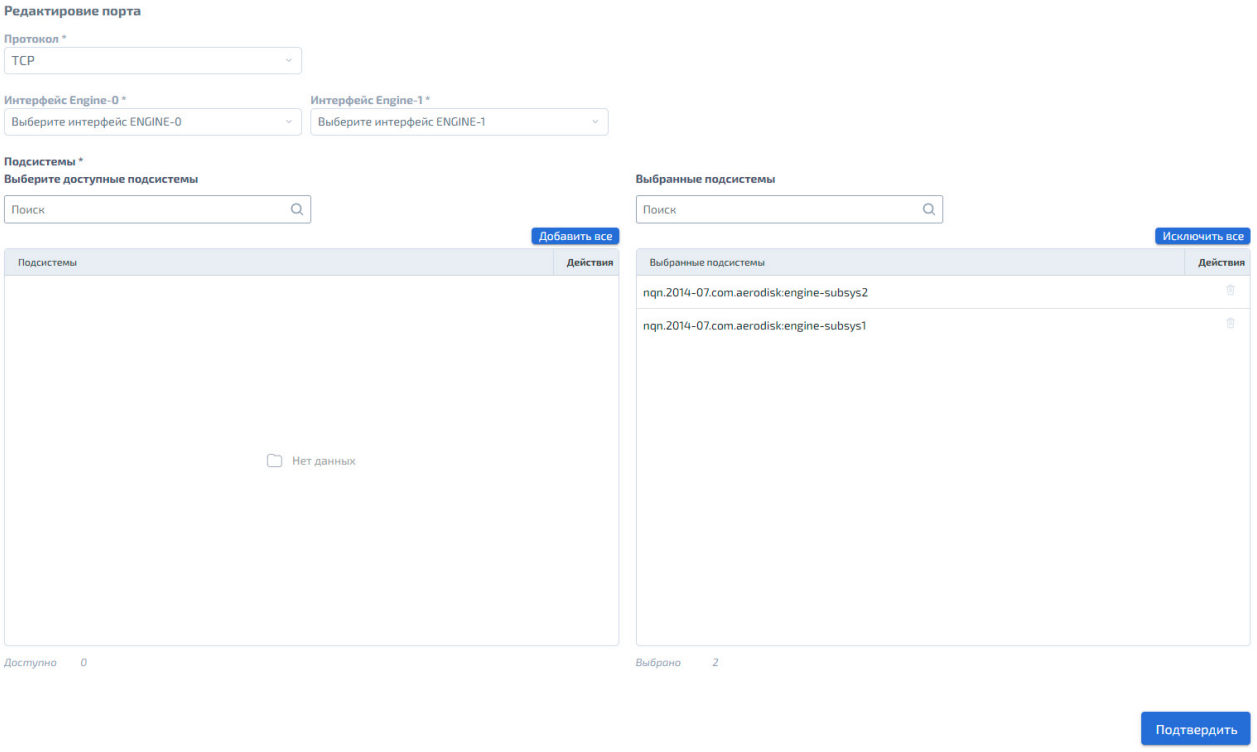
4. Нажмите «**Подтвердить**»

Редактирование

1. Чтобы отредактировать **порт NVMe–oF**, выполните одно из действий:
   - Нажмите правой кнопкой мыши по ячейке нужной строки
   - Установите чекбокс в нужной строке
2. В выпадающемся списке выберите «**Редактировать**» – откроется форма редактирования



3. Измените привязку порта к подсистемам (при необходимости)



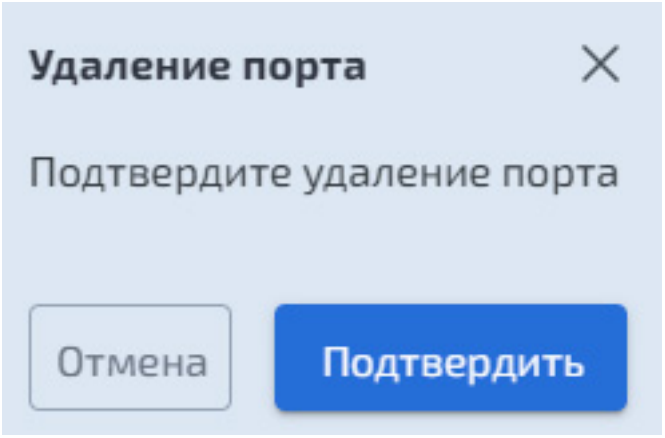
4. Нажмите «**Подвердить**»

Удаление

1. Чтобы удалить **порт NVMe–oF**, выполните одно из действий:
   - Нажмите правой кнопкой мыши по ячейке нужной строки
   - Установите чекбокс в нужной строке
2. В выпадающемся списке выберите «**Удалить**»



3. В открывшемся модальном окне нажмите «**Подтвердить**»



Подсистема хранения

Раздел «**Подсистема хранения**» предназначен для управления внутренней структурой хранения СХД. В данном разделе администратор работает с физическими дисками, пулами хранения и логическими томами, создаваемыми на их основе.

Пул хранения представляет собой логическое объединение физических дисков в единый ресурс хранения. В СХД используются три типа организации пулов: RDG (RAID Distributed Group), DDP (Dynamic Disk Pool) и DDP2 (Dynamic Disk Pool версии 2.0). На базе пулов создаются логические тома, которые затем используются для предоставления дискового пространства хостам.

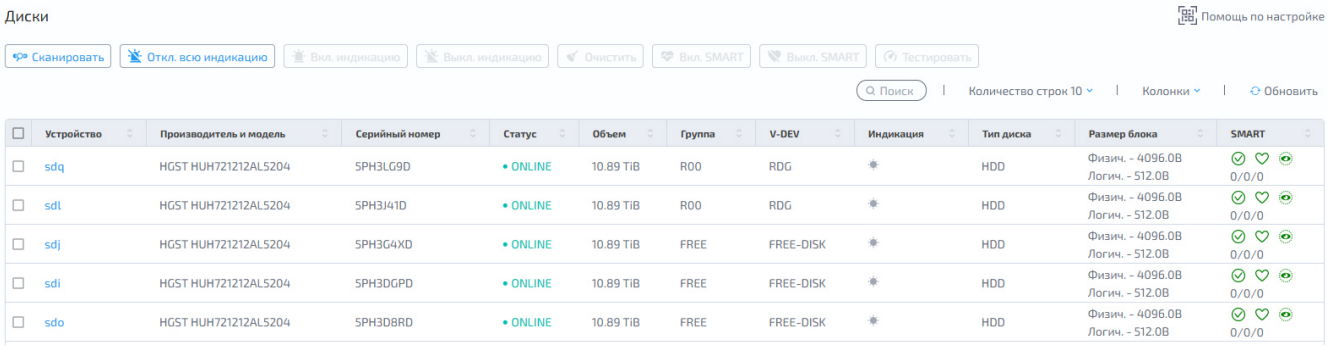
В данном разделе администратор может создавать и настраивать пулы хранения, работать с логическими томами и мгновенными снимками, просматривать сведения о физических дисках и информацию о созданных объектах хранения. Для пулов RDG дополнительно поддерживается работа с группами консистентности связанных клонов.

Внутри раздела доступны подразделы:

- *Диски* — просмотр детальной информации об установленных в СХД физических дисках, включая S.M.A.R.T. статистику, а также выполнение сервисных операций с дисками
- *RDG* — создание и настройка пулов RDG, работа с логическими томами, мгновенными снимками и группами консистентности связанных клонов
- *DDP* — создание и настройка пулов DDP, работа с логическими томами и мгновенными снимками
- *DDP2* — создание и настройка пулов DDP2, а также работа с логическими томами

Диски

Раздел «**Диски**» показывает все обнаруженные диски СХД и позволяет управлять индикацией, выполнять сканирование новых устройств и очищать служебные заголовки на выбранных носителях.



Информация представлена в табличном виде и содержит следующее:

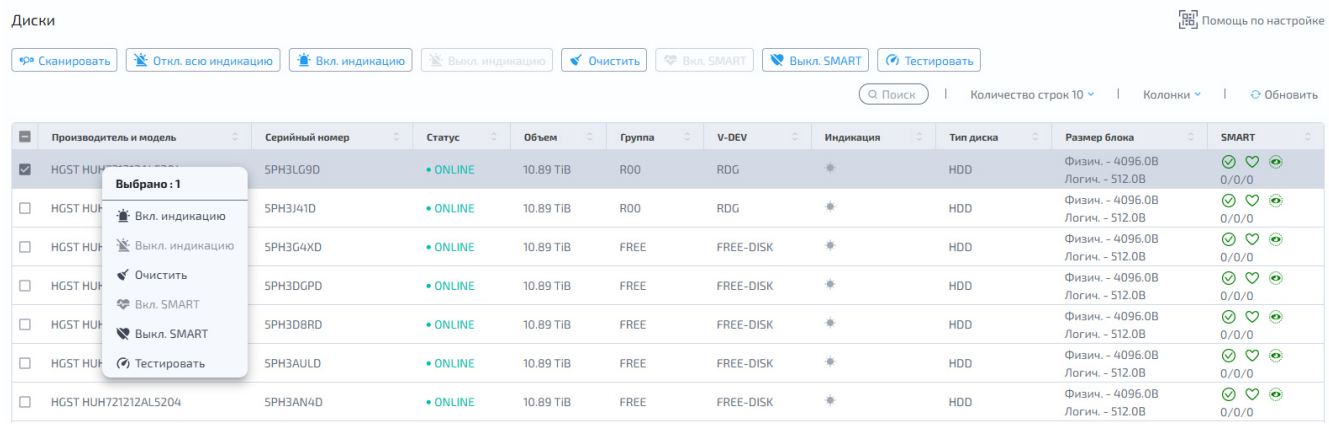
Столбец	Описание
Устройство	имя диска в ОС
Идентификатор	уникальный заводской ID диска
Производитель и модель	данные производителя диска и модель/номер продукта
Серийный номер	уникальный SN устройства
Статус	состояние носителя: **ONLINE** или **OFFLINE**
Объём	объём диска
Группа	принадлежность к дисковой группе («**FREE**» — диск не добавлен ни в одну из групп)
V–DEV	принадлежность к виртуальному устройству в группе («**FREE-DISK**» — диск не добавлен ни в один *V-DEV*)
Индикация	управление световой индикацией для поиска диска в стойке
Тип диска	класс носителя: **HDD** или **SSD**
Размер блока	физический – 512 или 4096 байт
	логический – 512 или 4096 байт
SMART	информация по диску и состояние мониторинга диска

Настройка колонок и вида

- «**Колонки**» — управление видимостью столбцов. Оставляйте только те поля, которые необходимы для вашей задачи
- «**Количество строк**» — задаёт, сколько записей отображается одновременно на странице. Увеличьте значение, чтобы видеть больше дисков без перехода на следующую страницу
- «**Поиск**» — фильтрует строки по значениям отображаемых столбцов. Комбинируйте с настройкой колонок, чтобы быстрее находить нужные устройства

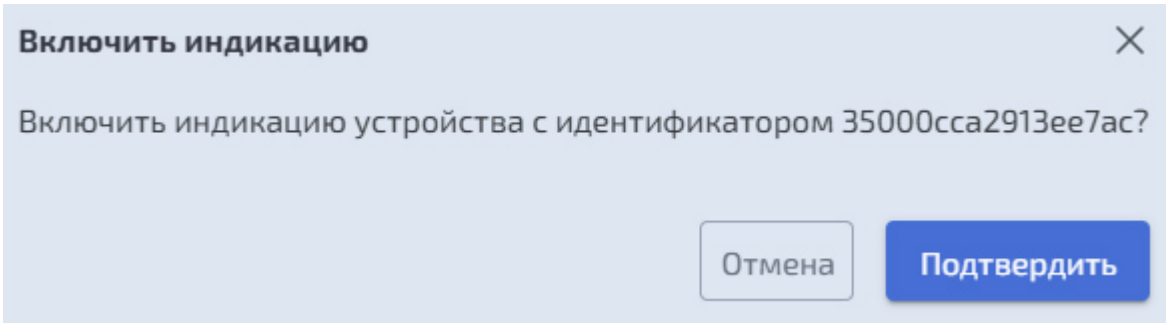
Операции и действия

Для выполнения действий с дисками выберите нужное в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о дисках и в выпадающем меню выберите действие:



Включить/выключить индикацию

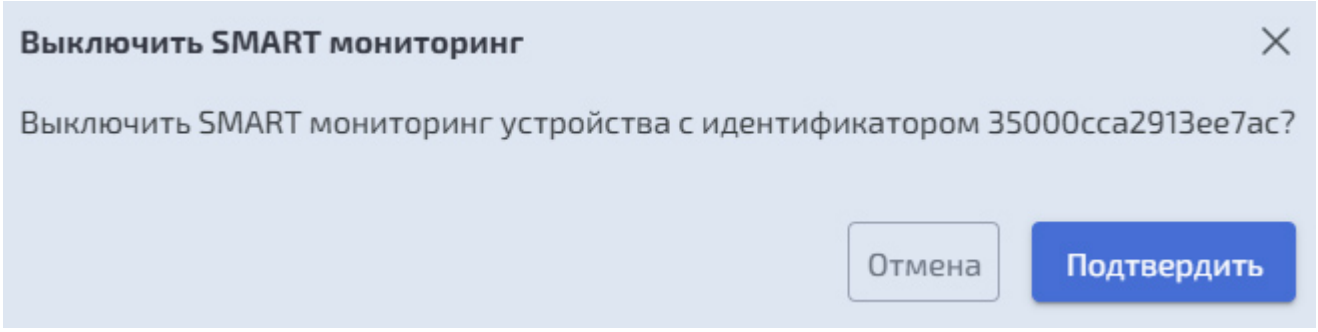
Позволяет включить или выключить визуальную индикацию на диске для его поиска в стойке. Нажмите «**Включить индикацию**», «**Выключить индикацию**» или «**Выключить всю индикацию**». В открывшемся модальном окне нажмите «**Подтвердить**».



Включить/выключить SMART

Позволяет включить или выключить сбор статистики S.M.A.R.T. с диска.

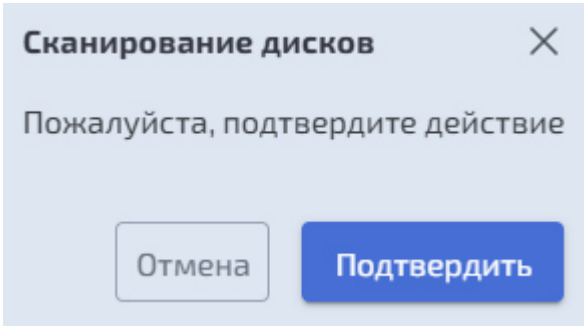
Нажмите «**Включить SMART**» или «**Выключить SMART**». В открывшемся модальном окне нажмите «**Подтвердить**».



Сканирование дисков

Позволяет выполнить сканирование диска.

Нажмите «**Сканировать**». В открывшемся модальном окне нажмите «**Подтвердить**».



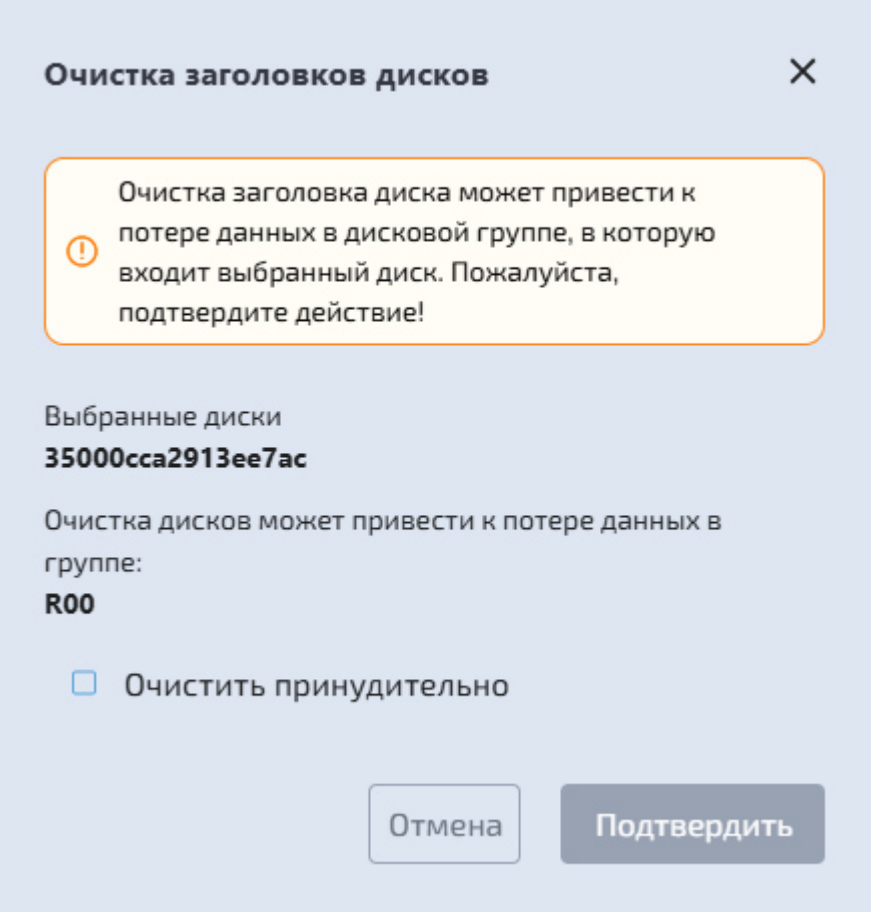
Очистить заголовок диска

Предупреждение

Если диск входит в дисковую группу, данная операция приведёт группу в состояние **DEGRADE**, что эквивалентно выходу из строя одного диска в группе

Внимание

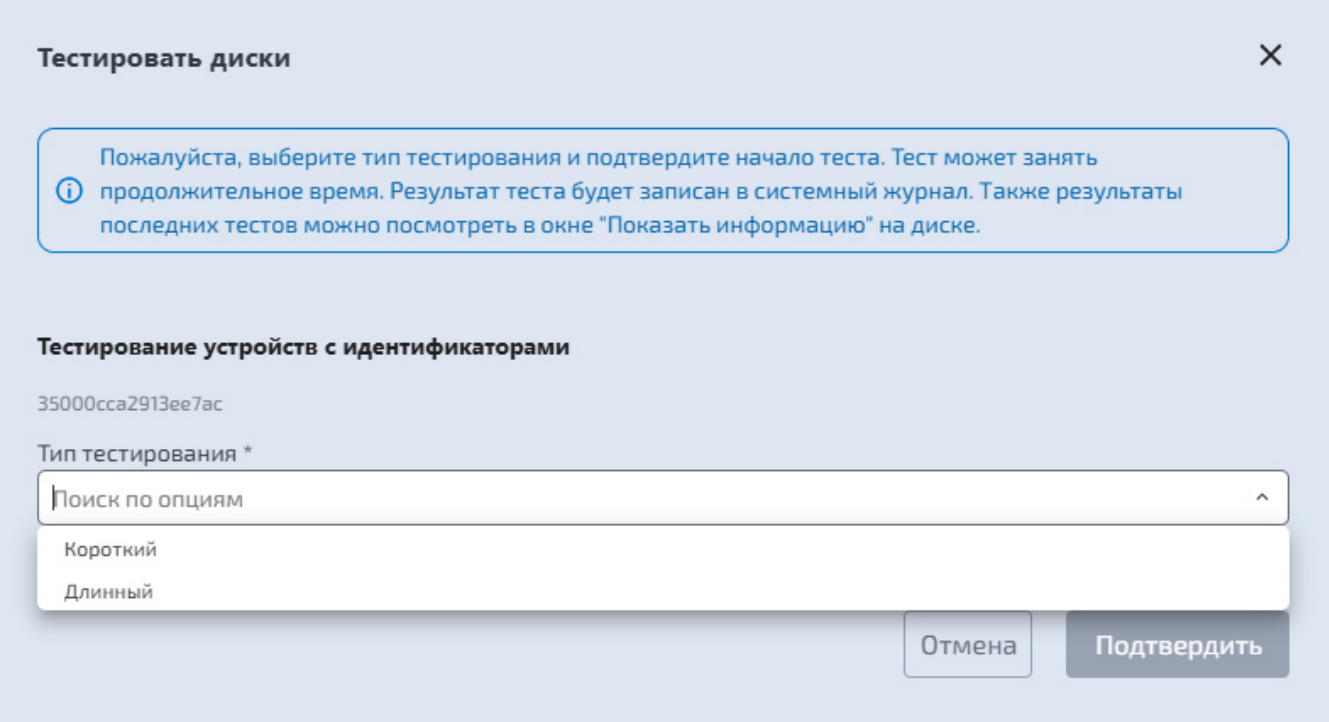
Запускайте эту операцию только при сбоях, когда после удаления дисковой группы не очистилась принадлежность диска (столбцы «**Группа**» и «**V—DEV**») и статус не сменился на **FREE** и **FREE—DISK**



Тестирование дисков

Позволяет запустить S.M.A.R.T. тест для поиска скрытых ошибок:

- короткий: до 10 минут
- полный: несколько часов



Действие «**Остановить тестирование**» – останавливает S.M.A.R.T. тестирование диска.

Примечание

После завершения тестирования диск, ранее помеченный как неисправный, может вернуться к состоянию «**FREE**», поскольку обновятся данные S.M.A.R.T. и будут удалены ложные сообщения об ошибках.

RDG

RDG (**RAID Distributed Group**) — это группа виртуальных устройств (**V—DEV**), состоящих из физических дисков, объединенных согласно определенному шаблону и типу RAID.

Отличительными особенностями реализации **RAID RDG** в системах AERODISK являются:

- Использование последовательно объединенных виртуальных устройств, за счет чего количество дисков в группах не ограничено
- Вне зависимости от объема тома или файловой системы все диски в группе участвуют в вводе—выводе для данного тома или файловой системы
- Диски горячей замены являются глобальными. Для группы можно включить или выключить использование дисков глобальной горячей замены
- Любая группа может быть как гибридной, так и стандартной

Более подробная информация о структуре **RDG**, а также рекомендации по выбору уровней RAID приведены в документах:

- Рекомендации по организации групп хранения данных в СХД АЭРОДИСК ENGINE
- Лучшие практики по производительности системы хранения данных АЭРОДИСК ENGINE

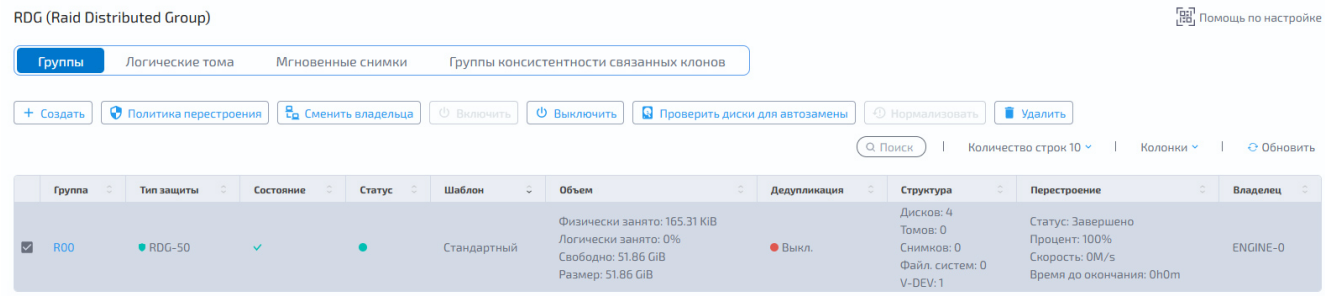
Меню «**RDG**» содержит следующие вкладки:

- *Группы* — работа с группами RDG

- *Логические тома* — работа с блочными устройствами на RDG
- *Мгновенные снимки* — работа с мгновенными снимками на устройствах хранения в RDG
- *Группы консистентности связанных клонов* — работа с группами консистентности для LUN в RDG

Группы

Меню «**Группы**» содержит следующую информацию:



- **Имя группы** — имя в формате **RXX**, где **XX** номер группы, выбранный при создании
- **Тип защиты** — уровень RAID
- **Состояние** — состояние группы: включена (Вкл.), выключена (Выкл.)
- **Статус**:
  - **Работает** — группа полностью работоспособна, данные доступны
  - «**Деградирована**» — группа работоспособна, данные доступны, но как минимум один из дисков группы поврежден или отсутствует
  - **Неисправна** — группа неработоспособна, данные утеряны, повреждено или отсутствует необходимое количество дисков для работы RDG
- **Шаблон** — план производительности:
  - **Стандартный** — в группе только однотипные диски: HDD или SSD
  - **Быстрый** — в группе используются SSD диски для SSD—RW кэша и/или Online—tiering. SSD кэш и Online—tiering можно совмещать в рамках одной RDG
- **Объём** – параметры ёмкости дисковой группы:
  - **Физически занято** — реально занятое пространство на дисковой группе
  - **Логически занято** — логически адресованное пространство с учётом тонких LUN—ов и тонких файловых ресурсов
  - **Свободно** — реальное свободное место на дисковой группе
  - **Размер** — объём дисковой группы
- **Дедупликация** — включена или выключена дедупликация на группу
- **Структура** — структура дисковой группы:
  - **Дисков** — всего дисков в группе
  - **Томов** — количество блочных устройств в группе
  - **Снимков** — количество мгновенных снимков в группе
  - **Файловых систем** — количество файловых систем в группе
  - **V-DEV** — количество виртуальных устройств в группе
- **Перестроение** — информация о процессе перестроения группы в случае замены вышедшего из строя диска:
  - **Статус** — отображается завершено или нет перестроение группы
  - **Процент** — отображается процент выполнения перестроения группы
  - **Скорость** — отображается скорость перестроения группы

  - **Время до окончания** — отображается время до окончания перестроения группы
- **Владелец** — текущий контроллер, за которым закреплена группа

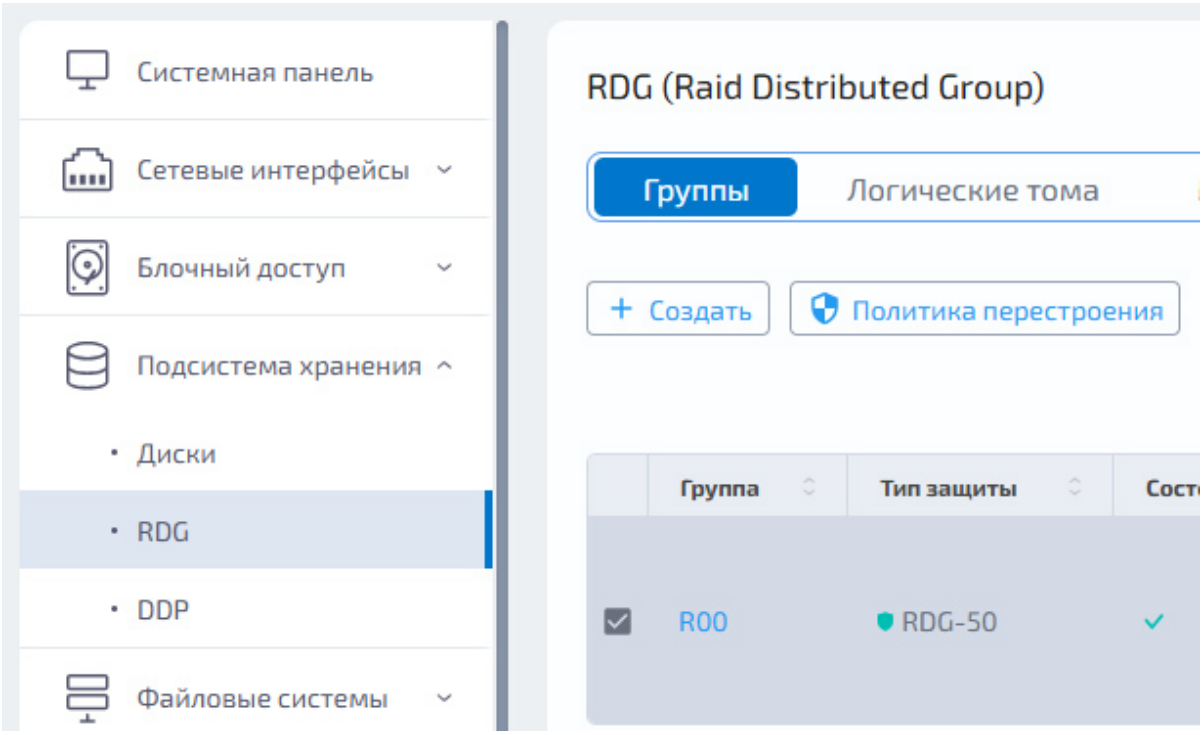
Примечание

- При создании RDG показывается полный объем создаваемой группы с учётом дисков чётности
- После создания группы для блочных устройств (LUN) и файловых систем (NFS, CIFS) доступно ~90-97% общей изначальной ёмкости (зависит от размера группы), так как ~3-10% система автоматически резервирует под системные нужды (метаданные)
- При этом администратор системы может создать логические тома на весь объём дисковой группы — система ему это позволит сделать. Но при заполнении логических томов данными, возможна ситуация, когда на дисковой группе не останется свободного места под метаданные
- В таком случае система заблокирует ввод—вывод, чтобы сохранить данные на логических томах
- Для возобновления ввода—вывода потребуется либо добавить новые диски в дисковую группу (минимальное количество дисков для добавления равно количеству дисков в одном V—DEV группы), либо удалить один или несколько логических томов заблокированной дисковой группы

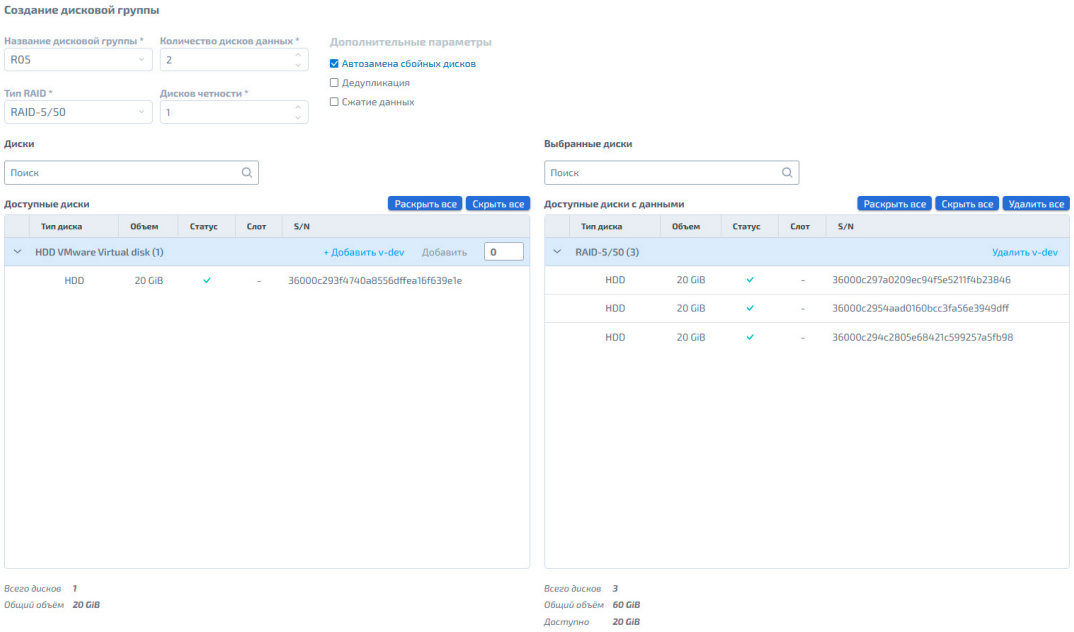
Создание

Для создания группы RDG выполните следующие действия:

Перейдите в меню: «`Подсистема хранения >> RDG >> Группы`» и нажмите «**Создать**» в левом верхнем углу окна



В открывшемся окне укажите:



- **Название дисковой группы**. По умолчанию выбрано **R00**
- **Тип RAID** (возможные типы: RAID 1/10, RAID 5/50, RAID 6/60, RAID 6P/60P). По умолчанию выбран **RAID 1/10**
  - **RAID 1/10**: отсутствует поле «**Структура RAID**»
  - **RAID 5/50**: кол—во дисков для данных — от 2 до 16 (поле «**Количество дисков данных**»), для чётности 1 (поле «**Количество дисков чётности**»)
  - **RAID 6/60**: кол—во дисков для данных — от 2 до 16 (поле «**Количество дисков данных**»), для чётности 2 (поле «**Количество дисков чётности**»)
  - **RAID 6P/60P**: кол—во дисков для данных — от 5 до 16 (поле «**Количество дисков данных**»), для чётности 3 (поле «**Количество дисков чётности**»)

В разделе «**Дополнительные параметры**» выберите с помощью чекбоксов необходимые настройки:

- **Автозамена сбойных дисков** (Вкл./Выкл., по умолчанию вкл.)
- **Дедупликация** (Вкл./Выкл., по умолчанию выкл.)
- **Сжатие данных** (Вкл./Выкл., по умолчанию выкл.)

В разделе «**Диски**» выберите требуемое для создания группы количество дисков из перечня доступных дисков в зависимости от выбранной структуры RAID.

Информация о доступных дисках представлена в таблице «**Доступные диски**»:

- **Тип диска** — HDD, SSD, NVME
- **Объём диска** — объём диска (GiB)
- **Статус диска** — исправен/неисправен
- **Слот** — номер слота в который установлен диск
- **S/N** — серийный номер жёсткого диска

Чтобы добавить диск в группу, в таблице «**Доступные диски**» кликните в любом месте строки с информацией о нём. Добавленный диск переместится в правую таблицу «**Доступные диски с данными**».

Также доступен следующий функционал:

- Окно «**Поиск**» — осуществляется поиск по характеристикам жёсткого диска

- Окно «**Добавить**» — осуществляется добавление в группу указанного в окне количества дисков (введите требуемое количество дисков и нажмите кнопку «**Добавить**»)
- Кнопка «**Добавить V—DEV**» — осуществляется заполнение доступных V—DEV дисками (количество V—DEV зависит от выбранной структуры RAID)
- Кнопки «**Раскрыть всё/Скрыть всё**» — раскрывает/скрывает содержимое таблицы с информацией о дисках
- В таблице «**Доступные диски с данными**» можно удалить созданные V—DEV при нажатии на кнопку «**Удалить V—DEV**», а также можно удалить все добавленные диски, нажав на кнопку **Удалить все**.

Вышеуказанный функционал доступен также в разделах «**Диски Online–tiering SSD**» и «**Диски кэширования**».

Под таблицей указана информация о доступном для добавления количестве дисков и их объёме.

Если добавлено недостаточное для создания V—DEV количество дисков, то отображается предупреждение «**Имеются неполные группы**». При этом кнопка «**Подтвердить**» недоступна.

Для ускорения ввода/вывода группы доступны следующие функции:

- SSD–кэш чтение и запись (SSD RW)
- SSD–кэш чтение и запись и хранение метаданных (SSD RW +MCACHE)
- Online–tiering (SSD Online–tiering)

SSD Online–tiering – это режим хранения данных, который позволяет перемещать блоки данных между различными уровнями в зависимости от нагрузки на них, позволяя тем самым размещать более «горячие» данные (т.е. часто используемые) на быстрых дисках, а более «холодные» данные (т.е. редко используемые) на медленных.

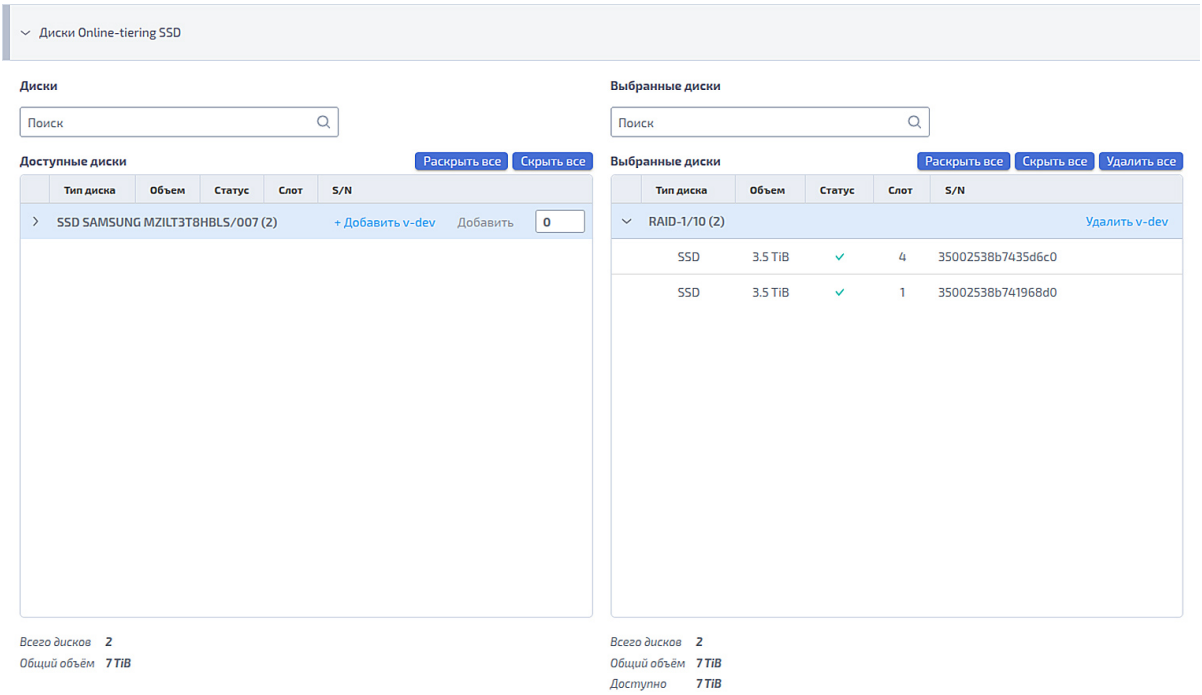
Перемещение блоков данных между уровнями происходит в онлайн—режиме. На SSD–слое всегда хранится копия данных с HDD–дисков, то есть добавление SSD–дисков в Online–tiering не добавляет общей ёмкости RDG–группе.

Диски для Online–tiering также добавляются на уровне RDG–группы, после добавления дисков в Online–tiering группа меняет статус на «**Быстрая**».

Нажмите на раздел «**Диски Online–tiering SSD**».

Добавьте требуемое количество дисков, доступных для использования функционала «**SSD Online—tiering**».

При добавлении диски автоматически группируются в V—DEV:

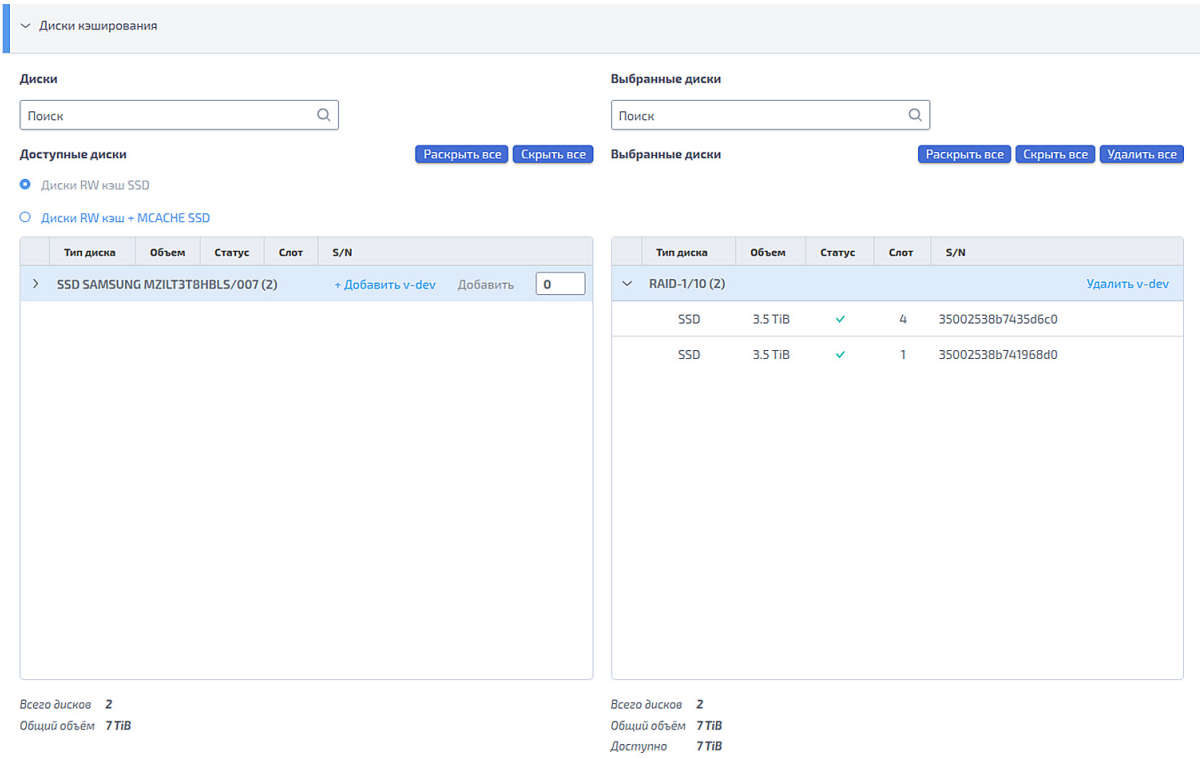


SSD–кэш или SSD–кэш + MCACHE логически разделяет RDG на 2 плана производительности:

- **стандартный** – где используется один тип дисков и адаптация соответственно выполняется только на уровне оперативной памяти и только для операций чтения
- **быстрый** – где используются SSD диски для кэширования и/или Online–tiering

> **Примечание**
>
> План производительности назначается автоматически на уровне RDG при добавлении SSD–дисков в группу и применяется ко всем LUN–ам и файловым системам, работающим в данной RDG, сразу после добавления.

Для реализации функционала SSD–кэш нажмите на раздел «**Диски кэширования**»:



Выберите тип кэширования, выбрав радиокнопку, расположенную рядом с соответствующим типом:

- Диски RW кэш SSD
- Диски RW кэш + MCACHE SSD

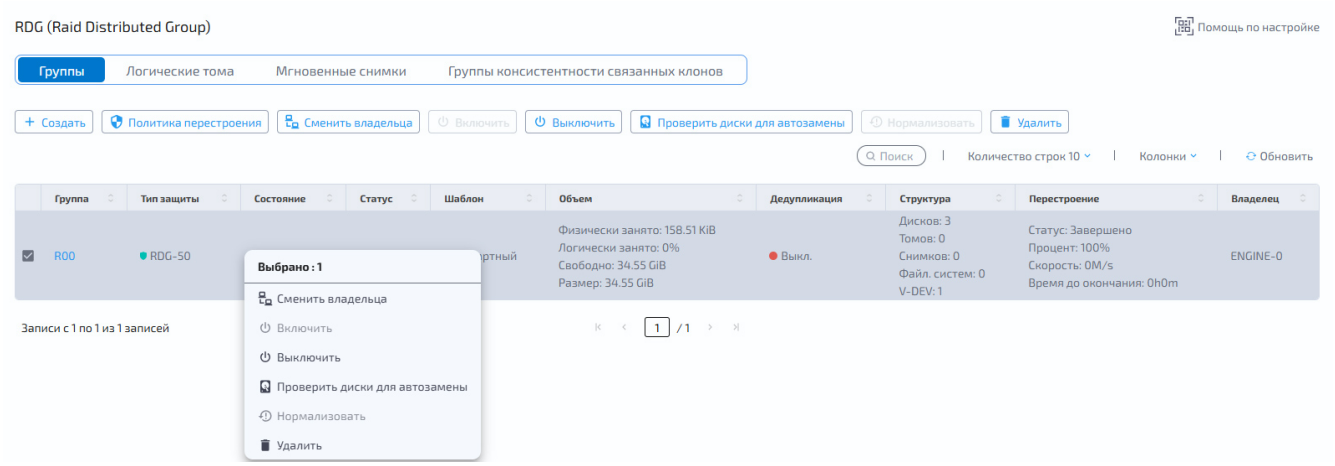
В рамках каждого типа доступен свой перечень дисков (при их наличии в системе). При добавлении диски автоматически группируются в V—DEV.

Если диски с кэшем отсутствуют, то система в блоке «**Доступные диски**» выводит сообщение «**Нет данных для отображения**».

Создание группы RDG осуществляется только после подтверждения действия в модальном окне путём нажатия кнопки «**Подтвердить**», новая запись должна появиться в таблице на вкладке «**Группы**».

Действия

Для выполнения действий с созданной группой RDG выберите нужное в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о группе и в выпадающем меню выберите нужное действие:



- *Смена владельца*
- *Включение/выключение*
- *Нормализация*
- *Удаление*
- *Диски для автозамены*

Смена владельца

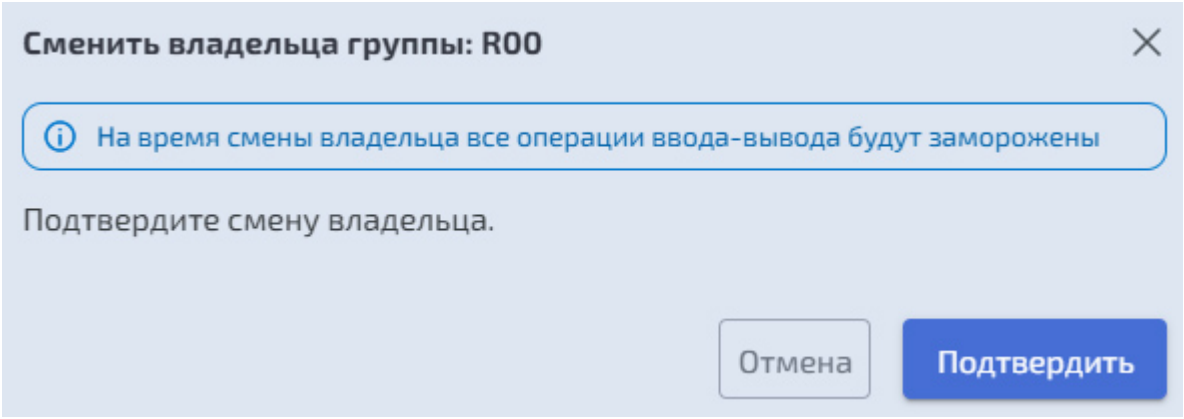
Переключение RDG между контроллерами следует выполнять в следующих случаях:

- Для **равномерного распределения нагрузки** между различными контроллерами. СХД не распределяет группы между контроллерами в автоматическом режиме
- Для выполнения **обновления контроллеров** (обновляемый контроллер следует освободить от RDG, если такая рекомендация есть в описании патча)
- Для выполнения тех или иных **работ на контроллере**, которые могут привести к остановке ввода—вывода
- При обнаружении других **нештатных ситуаций**, которые могут привести к остановке ввода—вывода

Примечание

Переключение вызовет кратковременную заморозку ввода/вывода, в большинстве случаев на работе ОС серверов это не сказывается

Чтобы сменить владельца группы, выберите действие «**Сменить владельца**» в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о группе и в выпадающем меню выберите «**Сменить владельца**». При нажатии происходит открытие модального окна:



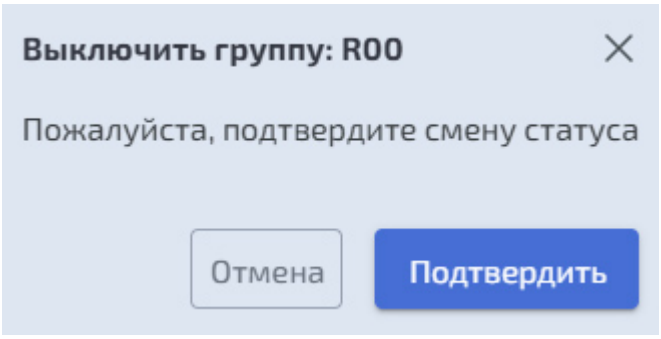
Нажмите «**Подтвердить**».

Примечание

При переключении RDG на соседний контроллер вместе с группой переключаются все устройства, находящиеся на этой группе: блочные устройства (LUN) и файловые системы (NFS, CIFS), а так же VIP, которые связаны с этой RDG.

Включение/выключение

Чтобы включить/выключить RDG группу, выберите действие «**Включить**» или «**Выключить**» в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о группе и в выпадающем меню выберите «**Включить**» или «**Выключить**». При нажатии происходит открытие модального окна:



Для выполнения действия нажмите «**Подтвердить**».

Нормализация

При аппаратных сбоях RDG (например, выход из строя дисков) статус изменяется на «**Деградирована**». Группа в этом статусе **работоспособна**, данные доступны, но как минимум один из дисков поврежден или отсутствует.

Иногда после восстановления дисков в RDG статус «**Деградирована**» может не измениться (например, при сохранившихся на дисках программных или аппаратных ошибках).

Если вы уверены, что, несмотря на статус «**Деградирована**», проблема решена (например, ошибки больше не копятся и их можно сбросить), то статус группы можно нормализовать вручную. Для этого выберите действие из списка действий в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке группы со статусом «**Деградирована**» и в выпадающем меню выберите **Нормализовать**. При нажатии происходит открытие модального окна, в котором для нормализации статуса необходимо подтвердить действие.

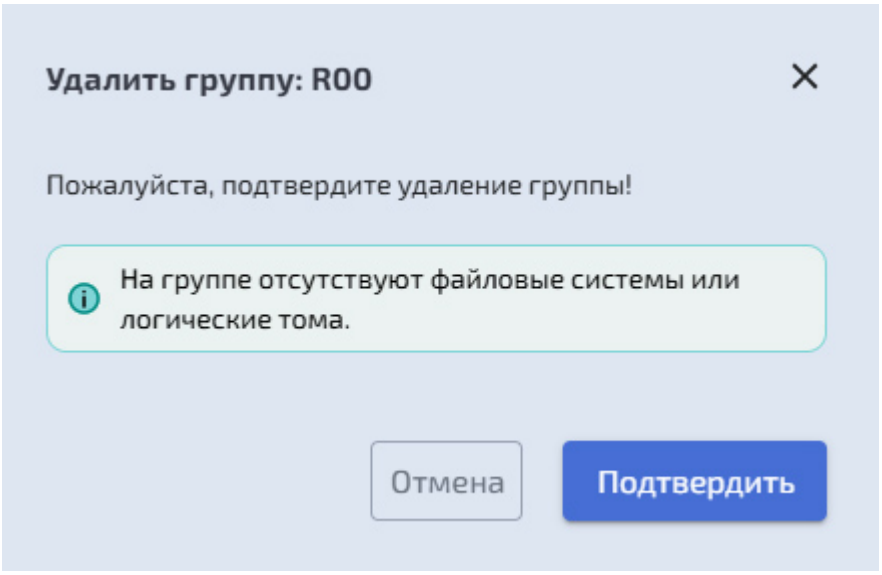
После этого в колонке «**Статус**» в выбранной группе должна отображаться пиктограмма в виде кружочка с зеленой цветовой индикацией.

Удаление

Перед удалением RDG убедитесь, что:

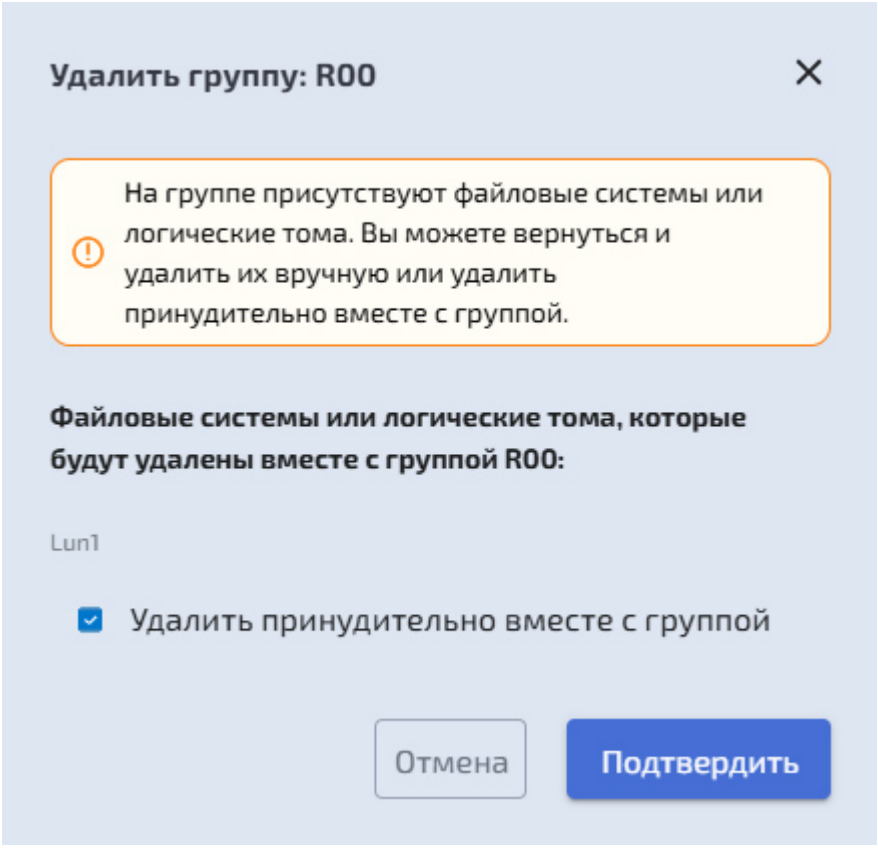
- данные, хранящиеся на группе, **больше не нужны**
- удалены или отключены **все объекты**, входящие в RDG (LUN-ы, файловые системы, мгновенные снимки, IP—ресурсы, правила репликации)

Чтобы удалить RDG группу, выберите действие «**Удалить**» в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о группе и в выпадающем меню выберите «**Удалить**». При нажатии происходит открытие модального окна:



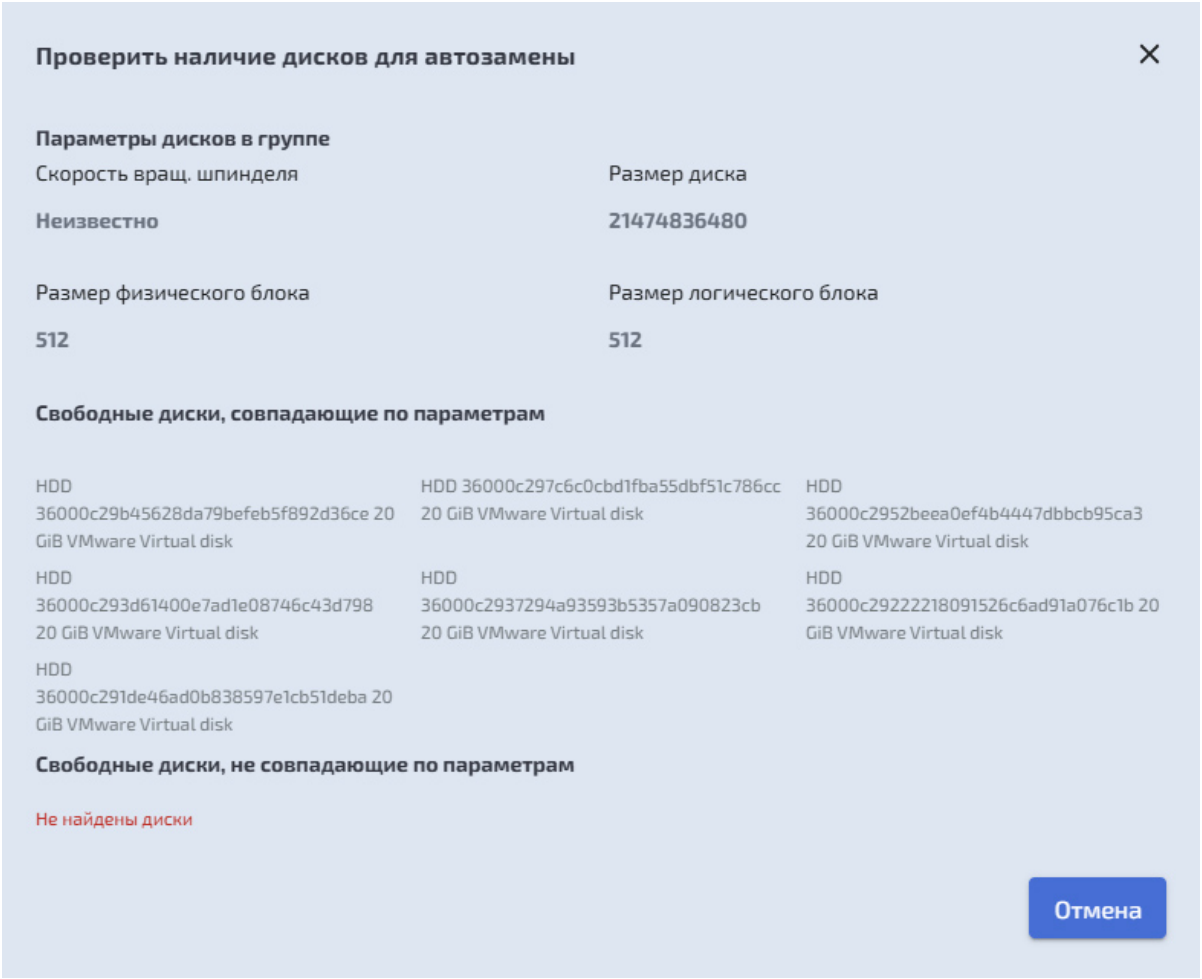
Удаление группы осуществится только после подтверждения действия в модальном окне.

Если на группе созданы файловые системы или логические тома, то при удалении группы система выводит предупреждающее сообщение. Для удаления группы требуется либо вручную удалить объекты на группе, либо присутствует возможность при выборе чекбокса «**Удалить принудительно вместе с группой**» автоматически удалить все объекты на группе.



Диски для автозамены

Чтобы проверить наличие свободных дисков для автозамены, выберите «**Проверьте диски для автозамены**» в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о группе и в выпадающем меню выберите «**Проверьте диски для автозамены**». При нажатии происходит открытие модального окна:



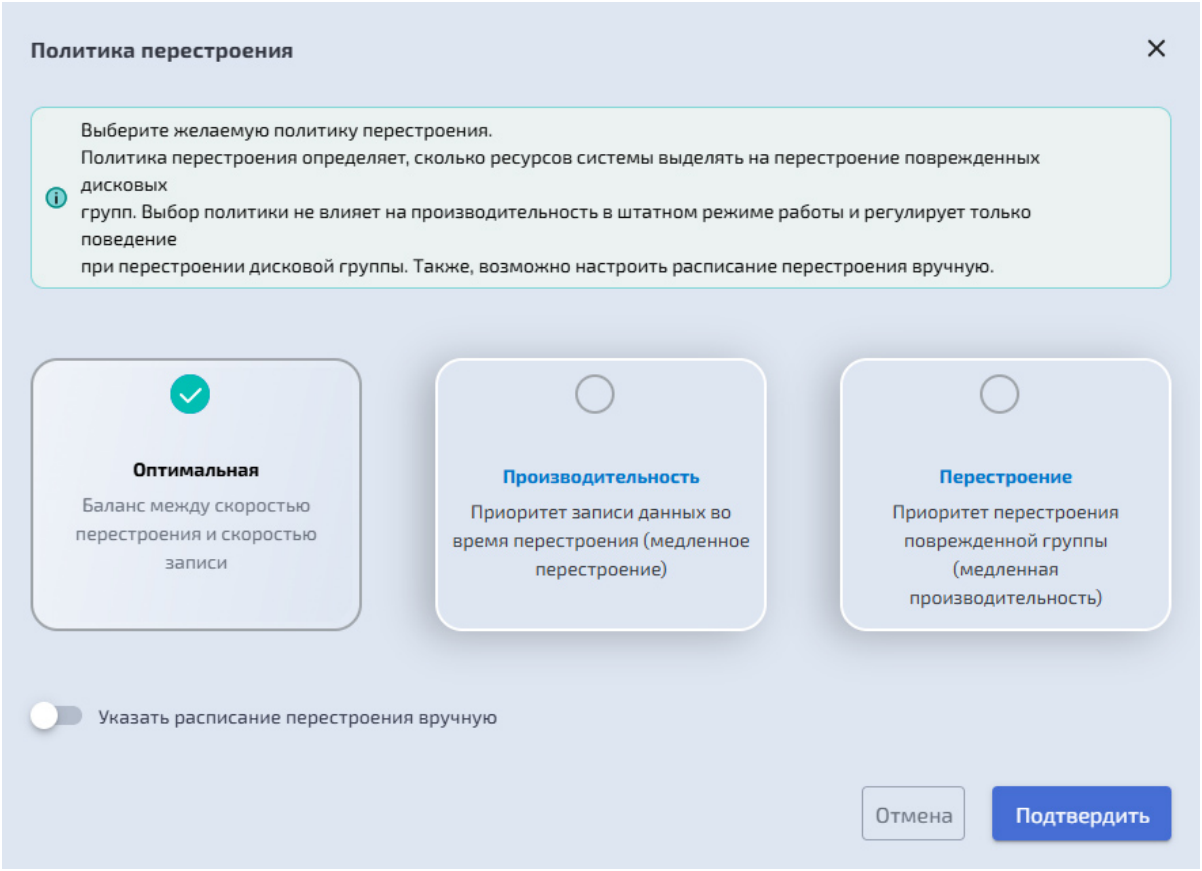
Политика перестроения

Политики перестроения RDG—группы позволяют администратору вручную устанавливать приоритет перестроения для всех RDG—групп в системе и/или задавать временные интервалы для каждой политики в отдельности.

Существует 3 политики перестроения RDG групп:

- **Производительность** — приоритет отдается операциям ввода/вывода, перестроение значительно дольше, но влияние на хосты минимальное
- **Перестроение** — приоритет отдается операциям по восстановлению чётности, перестроение происходит значительно быстрее, но происходит сильное воздействие на операции ввода/вывода на хостах
- **Оптимальная** — сбалансированный режим перестроения (по умолчанию), влияние на хосты небольшое, время перестроения среднее

Для перестроения поврежденных RDG групп нажмите в верхнем меню на кнопку «**Политика перестроения**», после этого происходит открытие модального окна:



В открывшемся модальном окне выберите требуемую политику перестроения путём включения чекбокса.

Также укажите расписание перестроения вручную. Для этого переключите тумблер «**Указать расписание перестроения вручную**», после чего в модальном окне отображается временная шкала для установки временных интервалов.

Если выбран интервал, равный менее 1 суткам, то система выводит сообщение: «**В сумме интервалы должны составлять 1 сутки**».

Нажмите «**Подтвердить**».

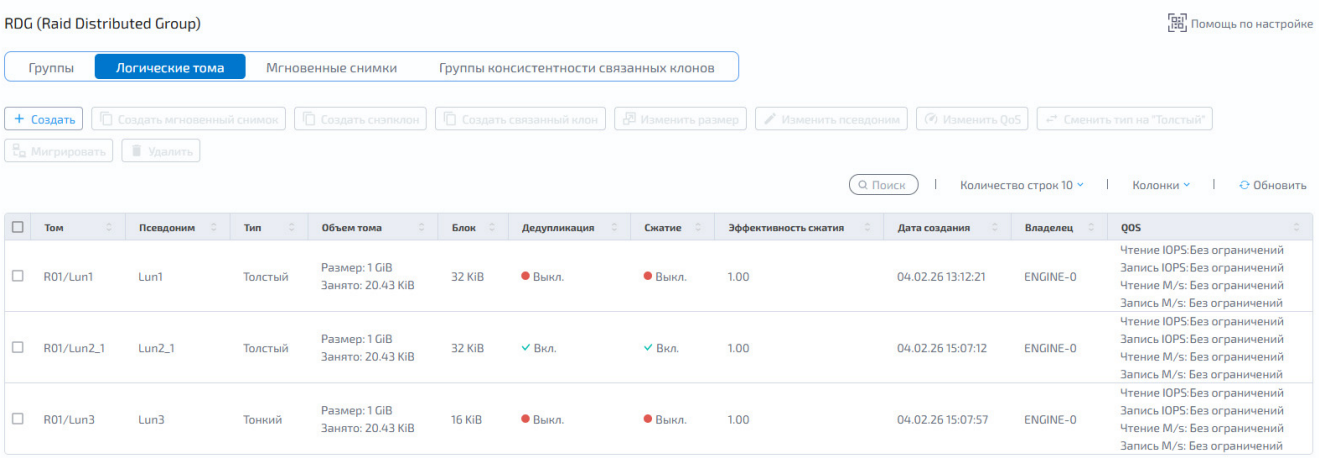
Примечание

- Можно выбрать или одну политику («**Оптимальная**», «**Производительность**», «**Перестроение**»), или все три
- Две политики из трех, например, «**Оптимальная**» и «**Производительность**», выбрать нельзя

Логические тома

RDG—LUN — это блочное устройство хранения данных, которое входит в **RDG** и предоставляется конечному хосту/серверу по протоколам **FC** или **iSCSI**.

На странице «`Подсистема хранения >> RDG >> Логические тома`» в табличном виде представлена информация о всех созданных логических томах на RDG—группе:

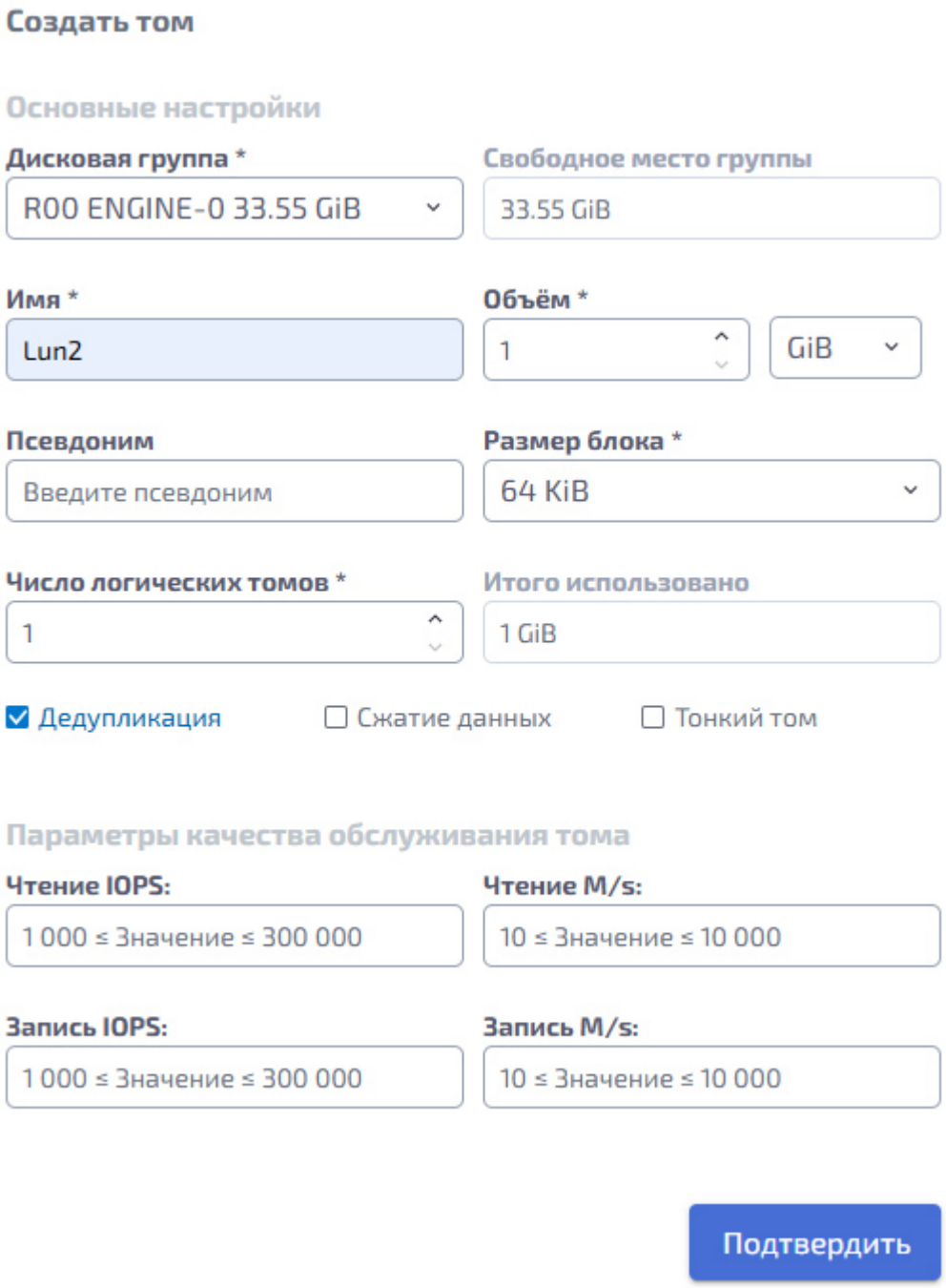


- **Том** — группа и имя логического тома
- **Псевдоним** — заданное пользователем имя логического тома
- **Тип — режим выделения пространства для RDG—LUN:**
  - **Тонкий** — LUN заполняется по факту появления данных на нём, неиспользуемое LUN—ом пространство может быть задействовано для других целей. Размер тонкого LUN можно только увеличивать
  - **Толстый** — LUN резервирует сразу 100% выделенного пространства, неиспользуемое LUN—ом место не может быть задействовано для других целей. Размер толстого LUN можно только увеличивать
- **Объём тома:**
  - **Занято** — реальный объём занятого пространства
  - **Размер** — логический объём тома. Для тонкого тома (**THIN**) используется мягкая резервация ёмкости, для толстого тома (**FAT**) используется жёсткая резервация ёмкости
- **Блок** — размер блока логического тома от 4KB до 128KB. Значение по умолчанию — **128KB**
- **Дедупликация** — статус дедупликации: Вкл./Выкл.
- **Сжатие** — статус сжатия данных: Вкл./Выкл.
- **Эффективность сжатия** — суммарный коэффициент экономии дискового пространства для дедупликации и/или сжатия
- **Дата создания** — дата создания логического тома
- **Владелец** — текущий контроллер, за которым закреплен LUN
- **QoS** — значения параметров качества обслуживания

Создание

Чтобы создать **RDG—LUN**, выполните следующие действия:

1. Откройте меню: «`Подсистема хранения >> RDG >> Логические тома`»
2. В левом верхнем углу нажмите кнопку «**Создать**», после этого происходит открытие модального окна:



В открывшемся модальном окне укажите:

- **Дисковую группу** (обязательно для заполнения)
- **Имя логического тома** (обязательно для заполнения)
- **Объём** логического тома (обязательно для заполнения)

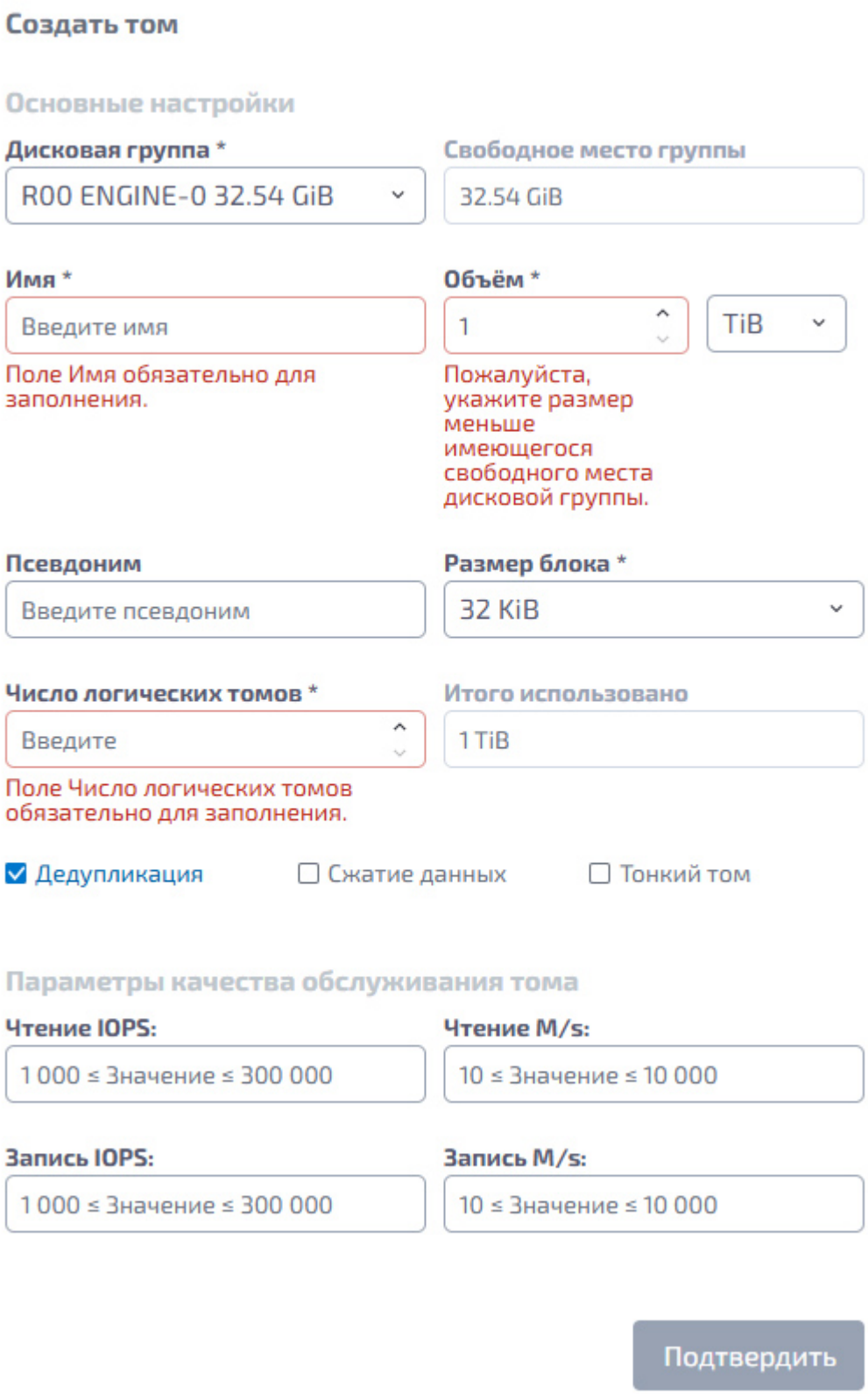
- **Единицу измерения** объёма логического тома
- **Псевдоним логического тома** (необязательно для заполнения)
- **Число** логических томов (обязательно для заполнения, по умолчанию **1**)
- **Размер блока** логического тома (обязательно для заполнения)

  Также Вы можете указать следующие настройки:
- **Дедупликация** (чекбокс Вкл./Выкл.)
- **Сжатие данных** (чекбокс Вкл./Выкл.)
- **Тонкий том** (чекбокс Вкл./Выкл.)

Укажите параметры качества обслуживания тома:

- Чтение IOPS
- Запись IOPS
- Чтение M/s
- Запись M/s

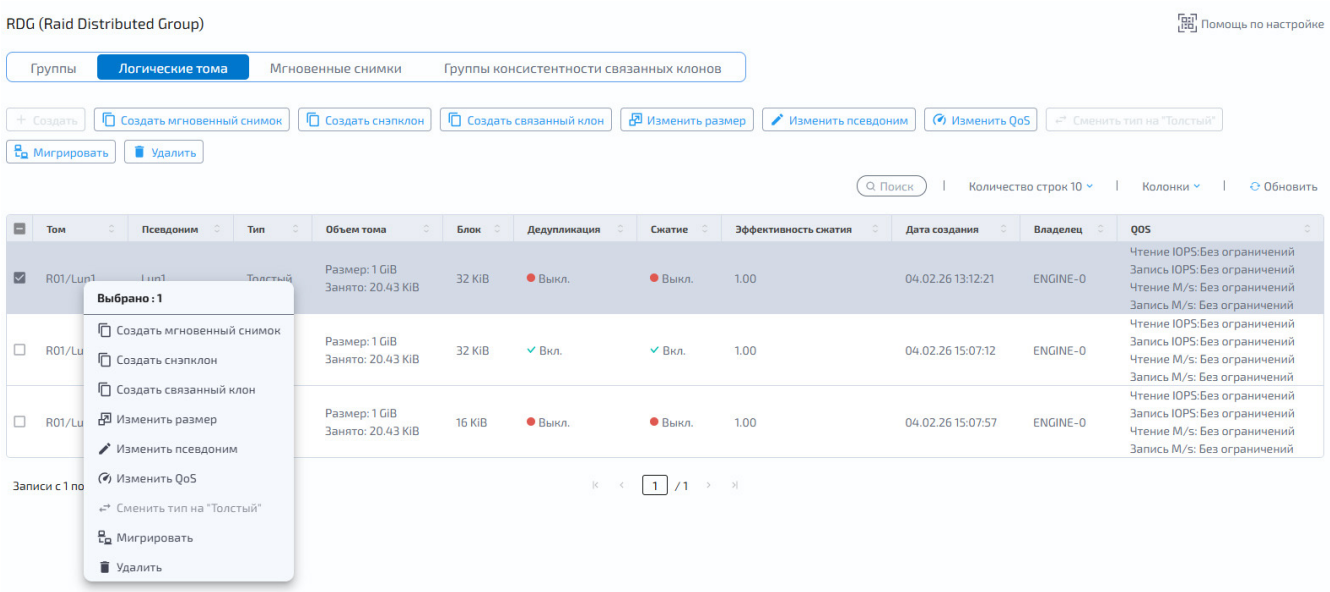
Если в поле ввода введено недопустимое значение, система подсвечивает такие поля красным и выводит сообщение со справочной информацией о данных, которые могут быть использованы.



Создание логического тома осуществляется только после подтверждения действия в модальном окне, новая запись должна появиться в таблице на вкладке «**Логические тома**».

Действия

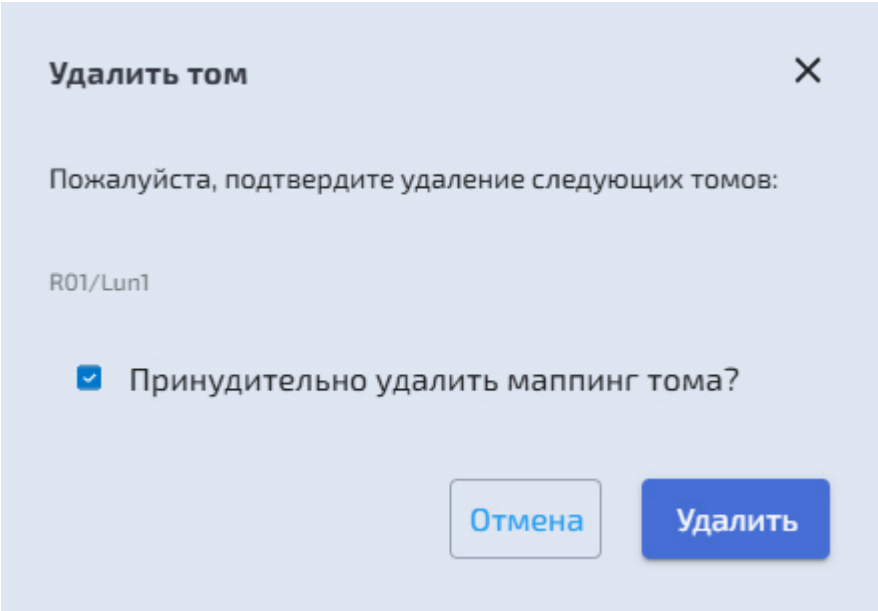
Чтобы выполнить действия с созданным томом выберите действие в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о томе и в выпадающем меню выберите нужное действие.



Удалить том

> **Примечание**
>
> Перед удалением LUN, убедитесь, что у LUN нет мгновенных снимков, связанных клонов и правил репликации. В противном случае удаление будет невозможно.

Для удаления логического тома выберите «**Удалить**» в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о томе и в выпадающем меню выберите «**Удалить**». При нажатии происходит открытие модального окна «**Удалить том**»:



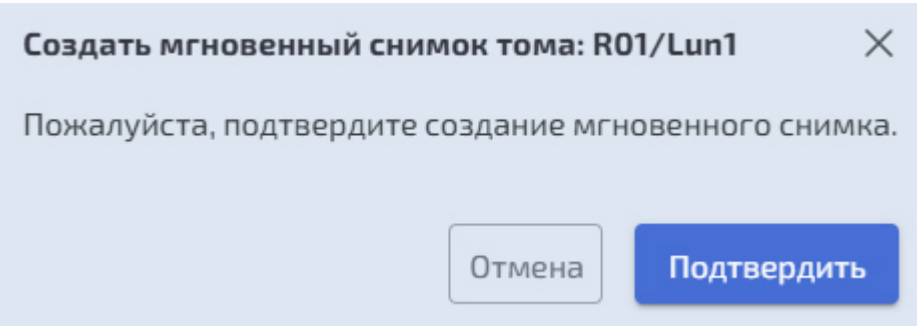
Если логический том был использован для создания маппинга, то вручную удалите маппинг или выберите чекбокс «**Принудительно удалить маппинг тома**», который позволит автоматически это сделать вместе с логическим томом.

Нажмите «**Подтвердить**».

Создать мгновенный снимок

> **Примечание**
>
> Мгновенный снимок всегда создается в той же группе

Для создания мгновенного снимка тома выберите «**Создать мгновенный снимок**» из списка действий в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о томе и в выпадающем меню выберите «**Создать мгновенный снимок**». При нажатии происходит открытие модального окна:

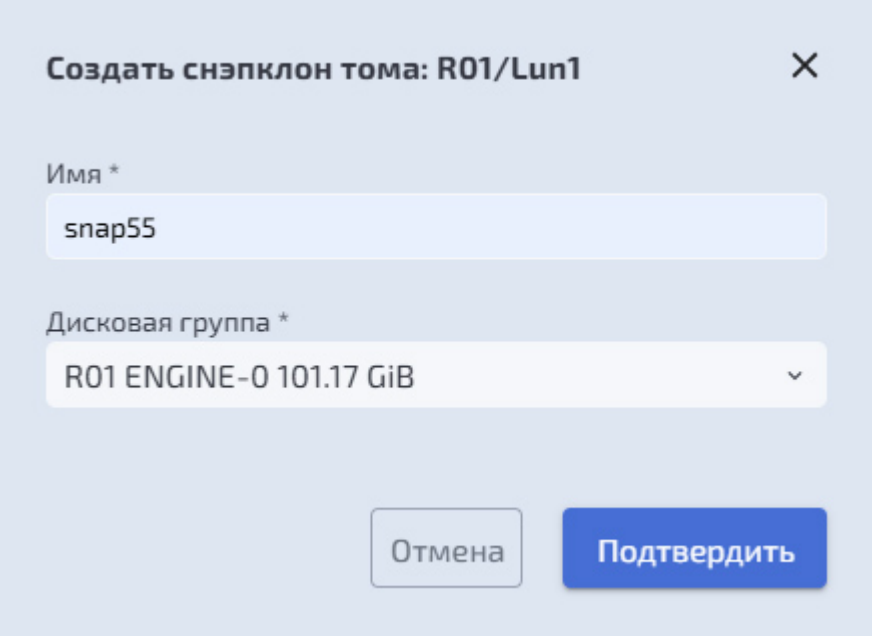


Нажмите «**Подтвердить**».

Создать снэпклон

- Снэпклон можно создать в ту же или соседнюю группу, таким образом можно выполнить миграцию данных на другой тип RAID
- Создание снэпклона занимает время. Чем больше физически занято места на LUN—е, тем дольше будет создаваться снэпклон
- Снэпклон не зависит от исходного LUN

Для создания снэпклона выберите «**Создать снэпклон**» из списка действий в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о томе и в выпадающем меню выберите «**Создать снэпклон**». При нажатии происходит открытие модального окна:



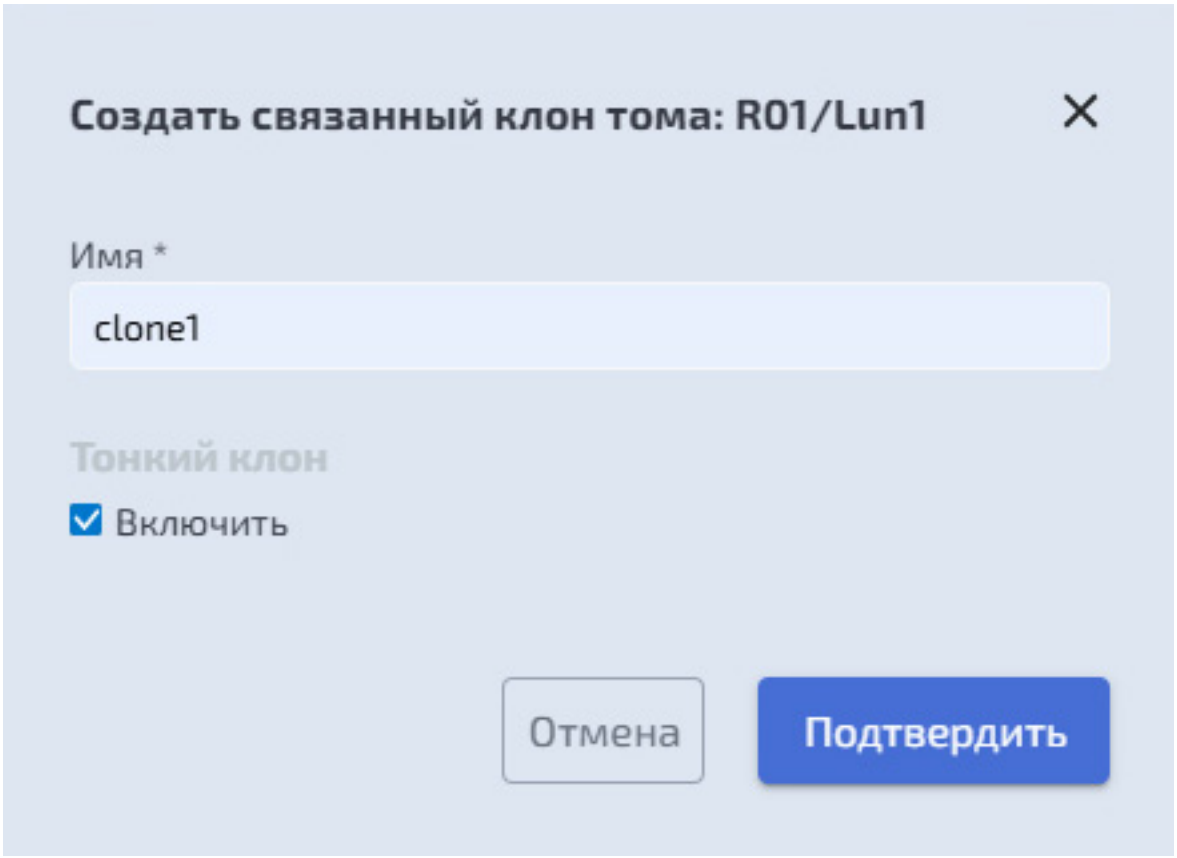
В открывшемся модальном окне укажите имя создаваемого снэпклона, а также выберите дисковую группу, на которой требуется создать снэпклон.

Нажмите «**Подтвердить**».

Создать связанный клон

- Связанный клон создается в той же группе, что и основной LUN
- Клон создается мгновенно независимо от реально занимаемого LUN—ом объёма
- Клон зависит от исходного LUN—а, то есть, исходный LUN нельзя удалить, пока на нем есть связанные клоны.
- При создании клона так же автоматически создается связанный с LUN—ом источником снэпшот, который виден на странице «`Подсистема хранения >> RDG >> Мгновенные снимки`»
- Связанный клон можно сразу использовать после создания. Он является аналогом снэпшота доступного и на чтение, и на запись

Для создания связанного клона выберите «**Создать связанный клон**» из списка действий в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о томе и в выпадающем меню выберите «**Создать связанный клон**». При нажатии происходит открытие модального окна:



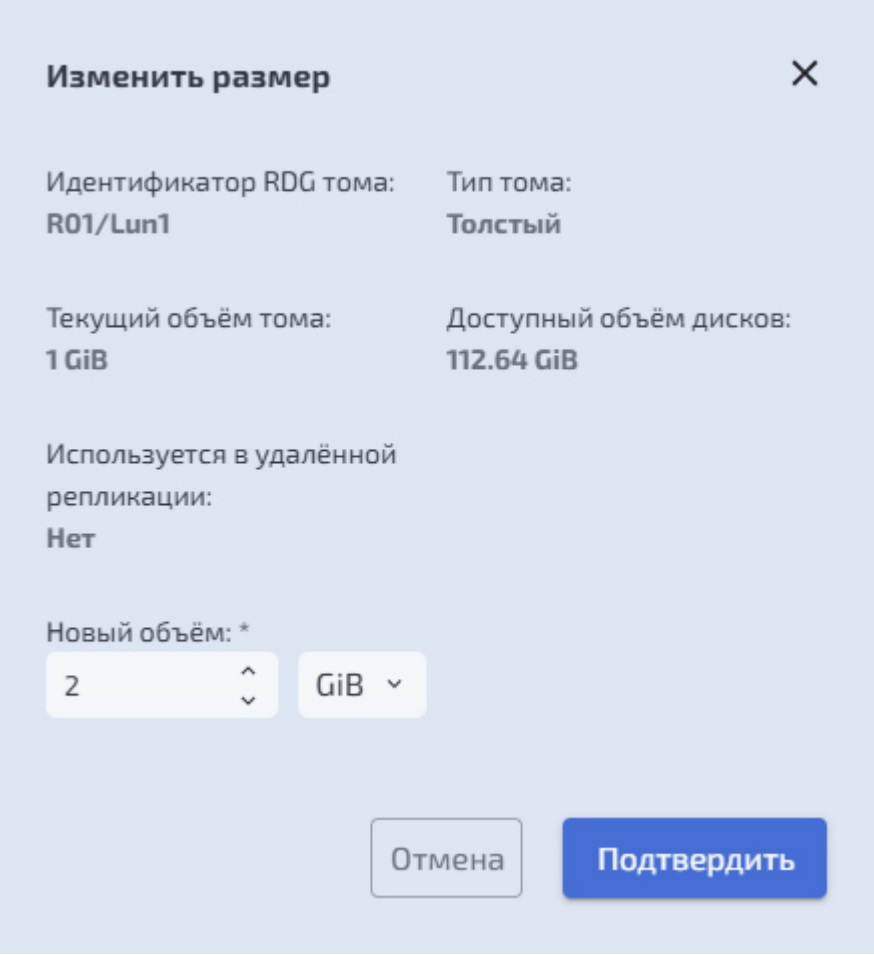
В открывшемся модальном окне укажите имя связанного клона.

Если логический том был создан с типом «**Толстый**», то чекбокс «**Тонкий клон**» должен быть доступен для включения/выключения.

Нажмите «**Подтвердить**».

Изменить размер

Для изменения размера логического тома выберите «**Изменить размер**» из списка действий в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о томе и в выпадающем меню выберите «**Изменить размер**». При нажатии происходит открытие модального окна:



В открывшемся модальном окне отображаются следующие параметры логического тома:

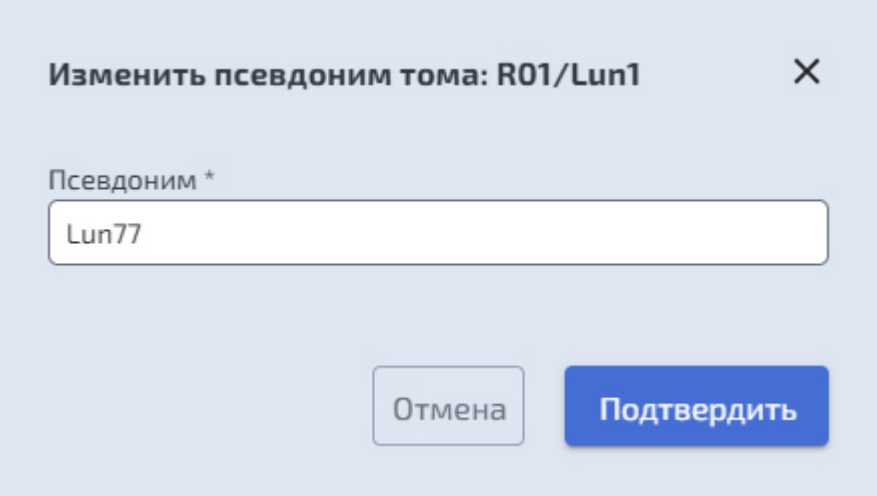
- Идентификатор RDG тома
- Тип тома
- Текущий объём тома
- Доступный объём дисков
- Свойство «**Используется в удалённой репликации**»

Укажите новый объём логического тома в поле «**Новый объём**» и выберите нужную единицу измерения ёмкости.

Нажмите «**Подтвердить**».

Изменить псевдоним

Для изменения псевдонима логического тома выберите «**Изменить псевдоним**» из списка действий в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о томе и в выпадающем меню выберите «**Изменить псевдоним**». При нажатии происходит открытие модального окна:

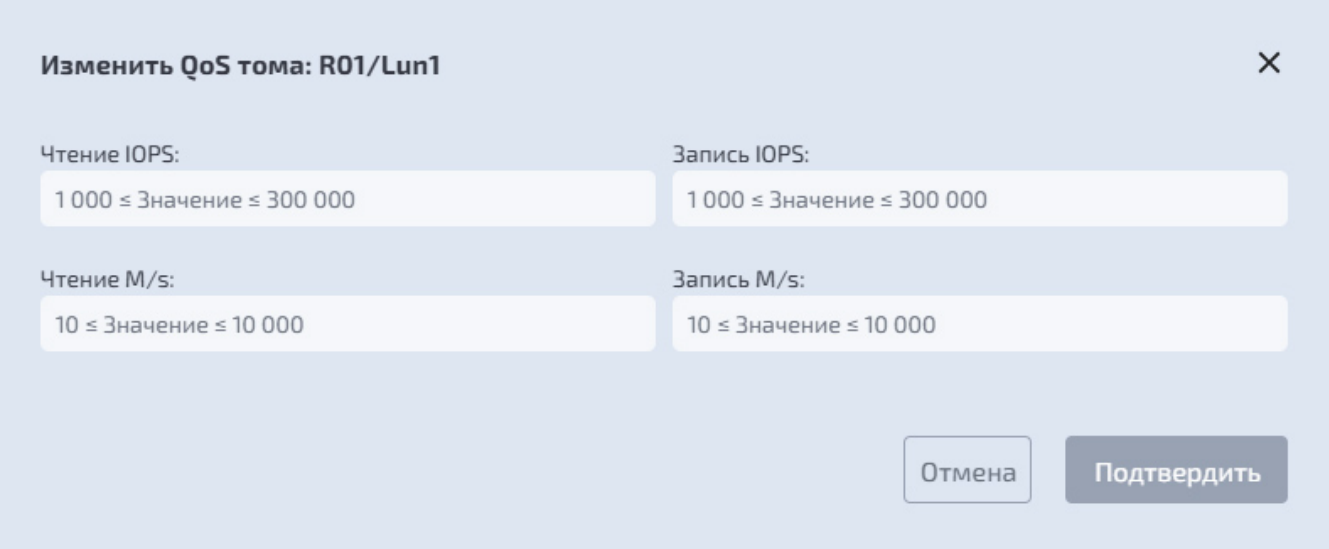


В открывшемся модальном окне укажите новый «**Псевдоним**».

Нажмите «**Подтвердить**».

Изменить QoS

Для указания **QoS** (параметра качества обслуживания) логического тома выберите «**Изменить QoS**» из списка действий в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о томе и в выпадающем меню выберите «**Изменить QoS**». При нажатии происходит открытие модального окна:



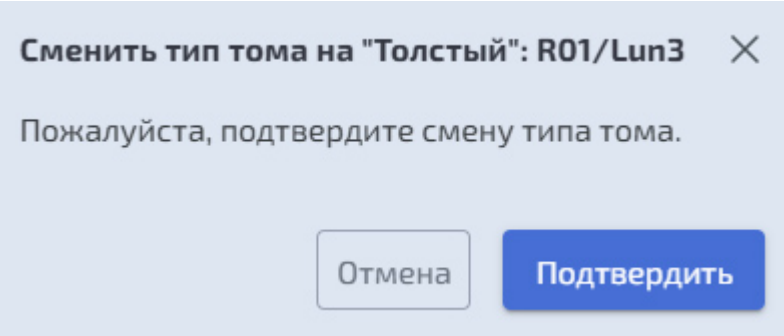
В открывшемся модальном окне доступны для редактирования следующие поля:

- Чтения IOPS
- Запись IOPS
- Чтение M/s
- Запись M/s

Нажмите «**Подтвердить**».

Сменить тип на «Толстый»

Для смены типа тома на «**Толстый**» выберите «**Сменить тип на «Толстый»**» из списка действий в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о томе и в выпадающем меню выберите «**Сменить тип на «Толстый»**». При нажатии происходит открытие модального окна:



Нажмите «**Подтвердить**».

Миграция тома

Миграция тома позволяет «на лету» мигрировать LUN между группами RDG. При этом, исходная группа с LUN—ом и целевая группа с LUN—ом должны быть на разных контроллерах. Для корректной миграции без остановки ввода/вывода должны быть настроены:

- **для FC**: группы
- **для iSCSI**: VIP, таргеты и группы

Для этого выберите «**Мигрировать**» из списка действий в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о томе и в выпадающем меню выберите «**Мигрировать**». При нажатии происходит открытие модального окна:



В открывшемся модальном окне, в выпадающем списке «**Том для переноса**», выберите из перечня доступных логических томов/снэпклонов/связанных клонов нужный том для переноса.

Нажмите «**Подтвердить**».

Мгновенные снимки

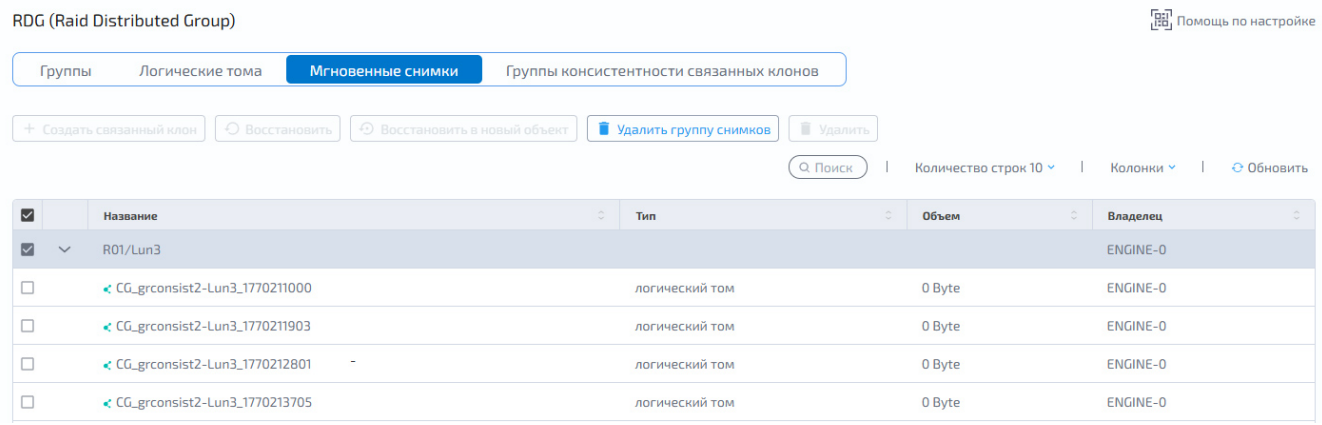
Навигация: «Подсистема хранения» >> «RDG» >> «Мгновенные снимки»

Мгновенный снимкок (снэпшот) – это сохранённое состояние тома или файловой системы на определённый момент времени. Он создаётся мгновенно и позволяет вернуть данные к выбранной точке восстановления или использовать это состояние для создания нового объекта.

Снэпшоты используются, чтобы:

- Быстро откатить том или файловую систему к рабочему состоянию при ошибке или порче данных
- Иметь несколько «точек восстановления» без долгих полных копий и остановки сервисов

Вкладка «**Мгновенные снимки**» отображает список снимков в табличном виде:



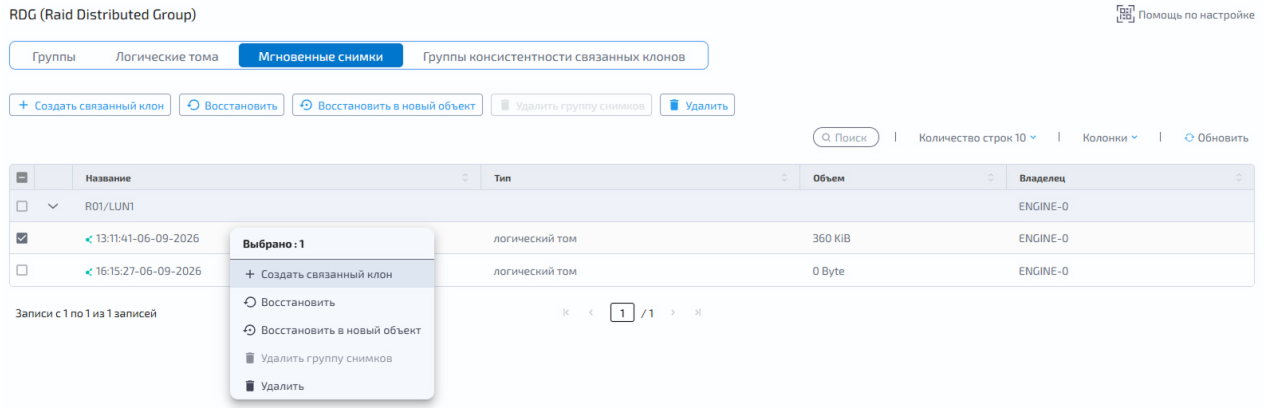
Стоблец	Описание
Название	имя исходного объекта и снэпшота
Тип	тип объекта, для которого создан снэпшот: LUN или файловая система
Объём	текущий размер, занимаемый снэпшотом
Владелец	контроллер, который в текущий момент обслуживает RDG группу, с созданными снэпшотами

Создание связанного клона

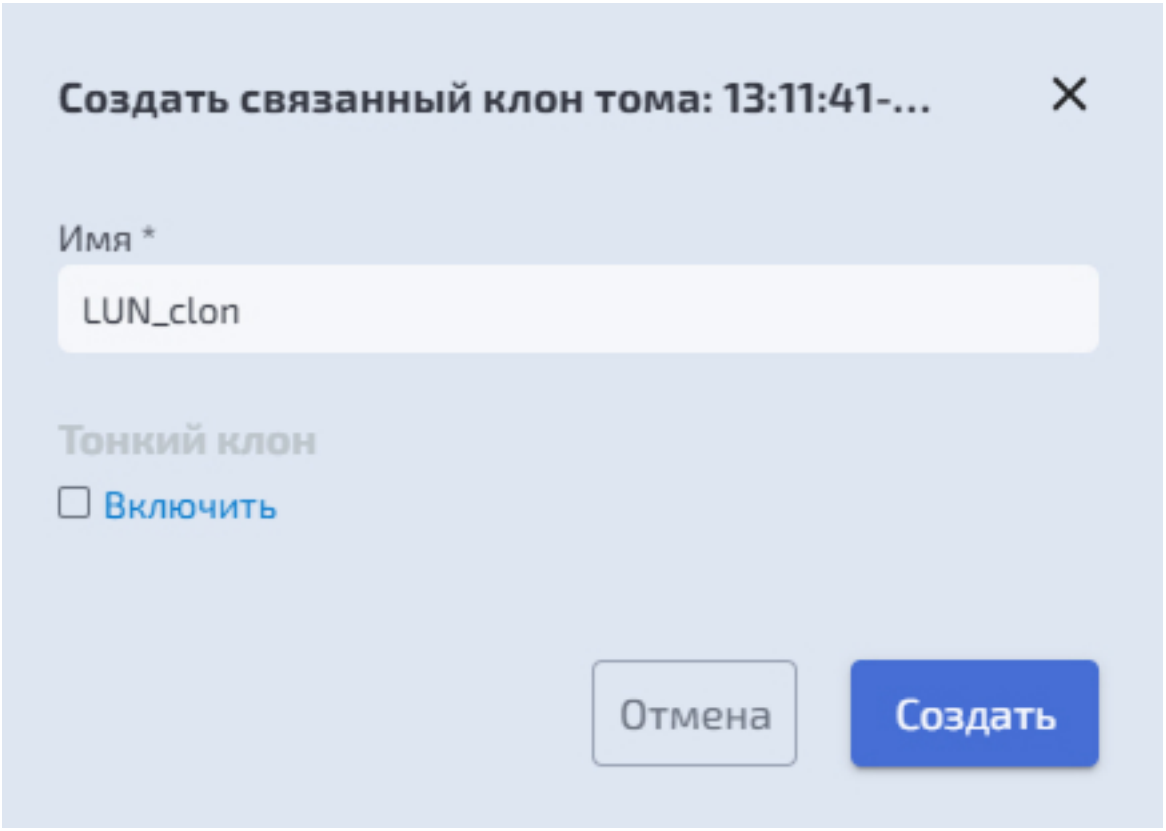
Функция создаёт объект, доступный на чтение и запись, который ссылается на выбранный снэпшот и хранит только изменения относительно него. Клон создаётся мгновенно и не копирует данные – в отличие от функции «**Восстановить в новый объект**», где создаётся полная независимая копия тома.

Связанный клон наследует все характеристики исходного объекта.

1. Чтобы создать связанный клон, выполните одно из действий:
    - Нажмите правой кнопкой мыши по ячейке нужной строки
    - Установите флажок в нужной строке
2. В выпадающем списке выберите «**Создать связанный клон**»



3. В открывшемся модальном окне введите имя и нажмите «**Создать**»



- Тонкий клон (Выключен) – клон резервирует 100% места на группе под себя, однако физически не занимает его до момента фактической записи данных
- Тонкий клон (Включён) – клон не резервирует место заранее, место выделяется по мере записи данных

После создания клон появится во вкладке «Логические тома» в той же дисковой группе, что и том-источник.

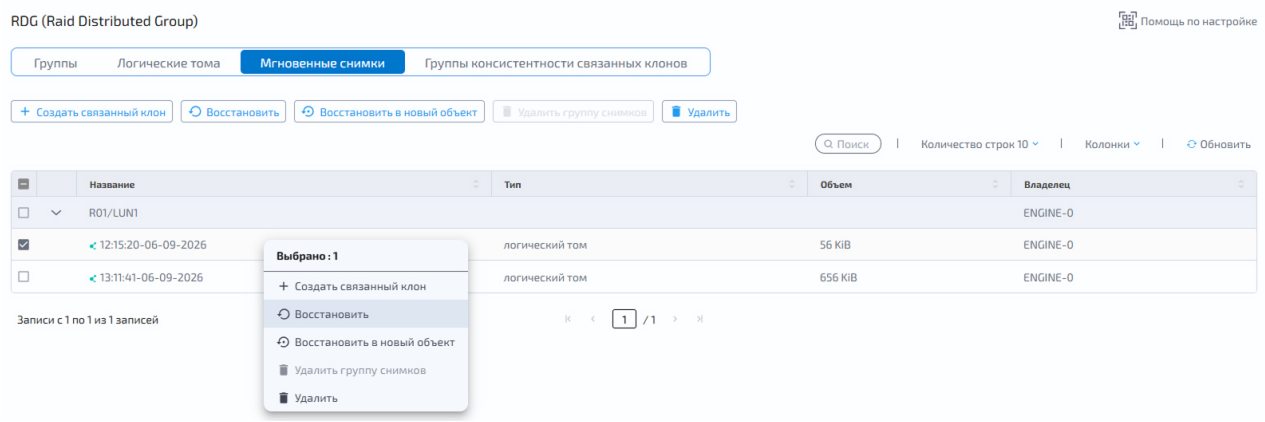
Примечание

Пока существует хотя бы один связанный клон, снэпшот-источник невозможно удалить. Перед удалением снэпшота необходимо удалить все связанные с ним клоны

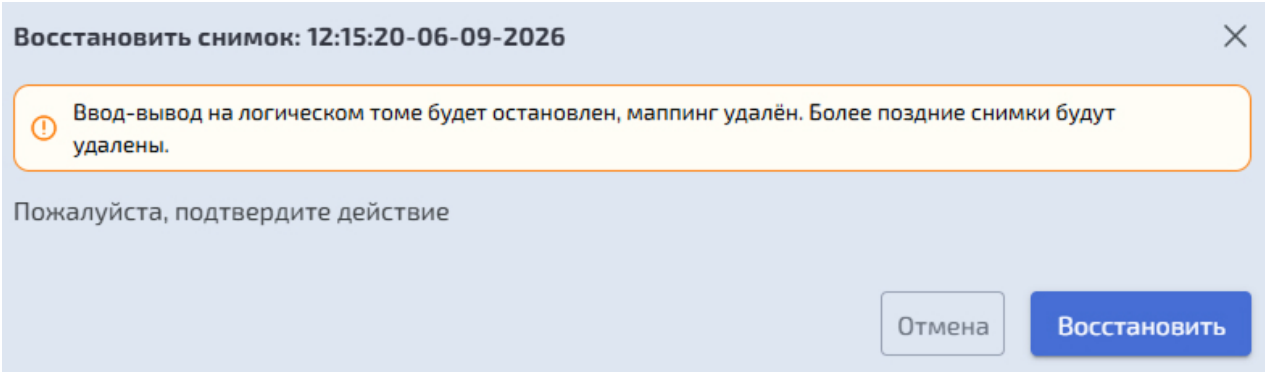
Восстановление

Снэпклоны и связанные клоны уже представлены как активные тома и не требуют отдельного восстановления. Восстановление применяется только к мгновенным снимкам.

1. Чтобы восстановить мгновенный снимок, выполните одно из действий:
   - Нажмите правой кнопкой мыши по ячейке нужной строки
   - Установите флажок в нужной строке
2. В выпадающем списке выберите «**Восстановить**»



3. В открывшемся модальном окне нажмите «**Восстановить**»



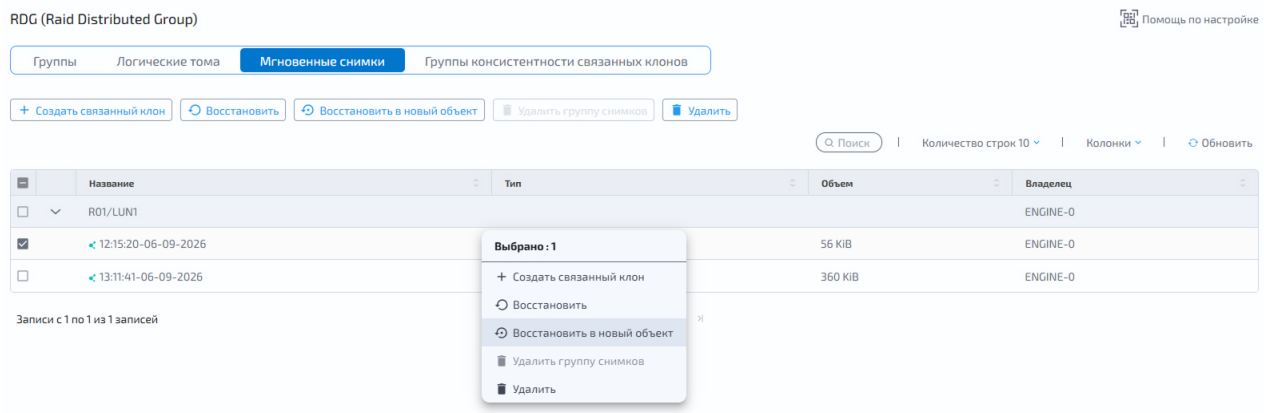
Предупреждение

- Все текущие данные тома будут полностью перезаписаны состоянием выбранного снэпшота
- Все снэпшоты, созданные после момента восстанавливаемого снимка, будут безвозвратно удалены

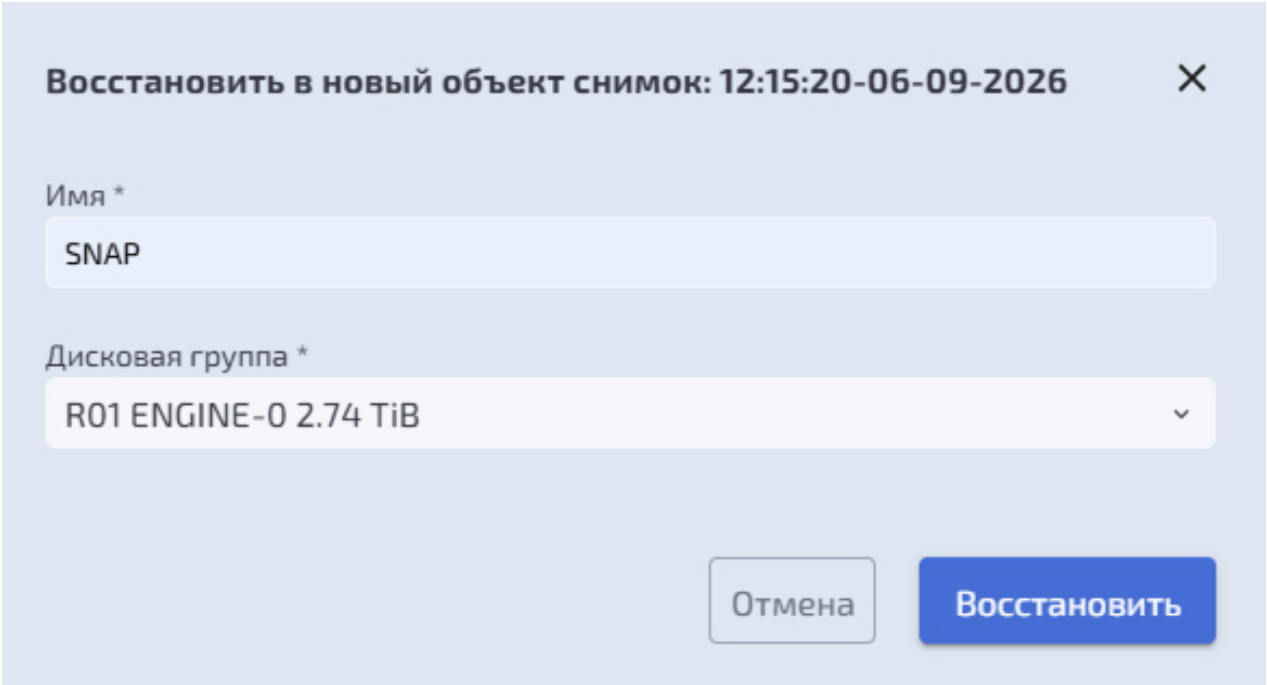
Восстановление в новый объект

Функция создаёт полную независимую копию данных на основе выбранного снэпшота, не затрагивая оригинальный объект и не удаляя снэпшоты.

1. Чтобы восстановить мгновенный снимок в новый объект, выполните одно из действий:
   - Нажмите правой кнопкой мыши по ячейке нужной строки
   - Установите флажок в нужной строке
2. В выпадающем списке выберите «**Восстановить в новый объект**»



3. В открывшемся модальном окне нажмите «**Восстановить**»

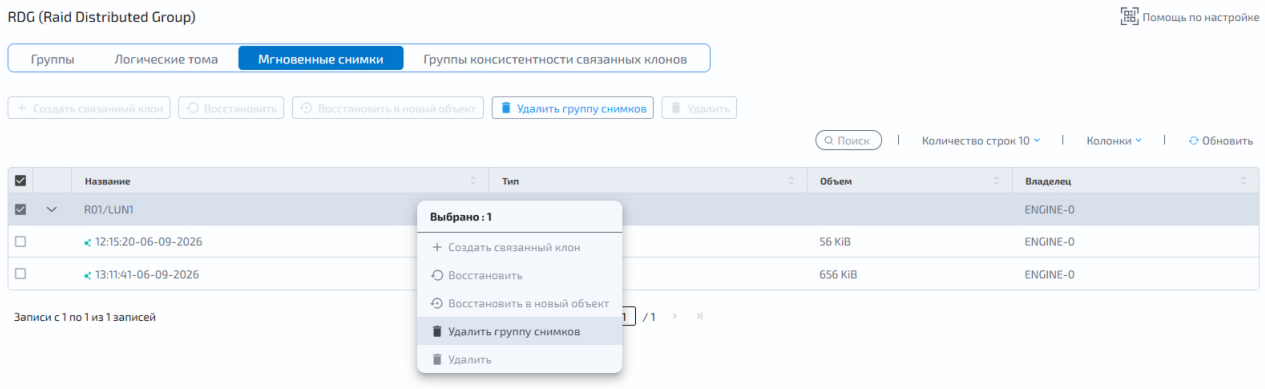


После восстановления новый объект появится во вкладке «**Логические тома**» в выбранной дисковой группе.

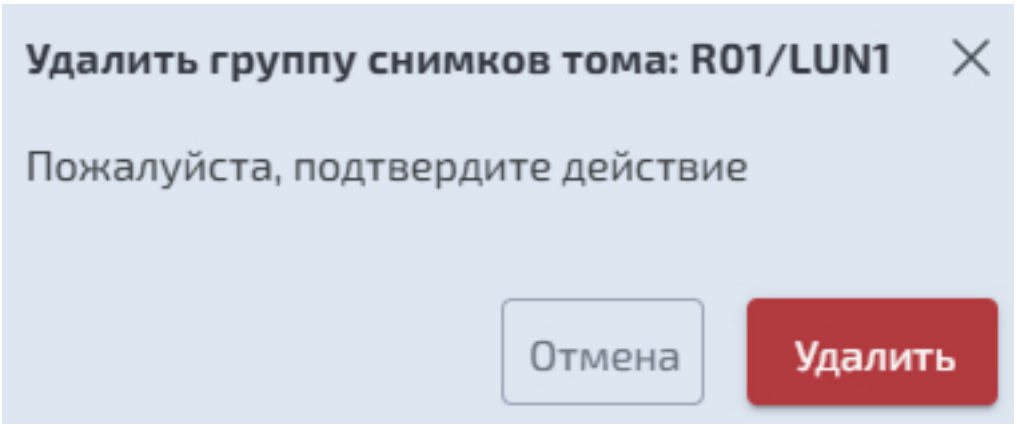
> **Примечание**
>
> При восстановлении можно изменить уровень защиты данных целевой группы. Например, если исходная группа R00 использовала RAID–10, а целевая группа R01 настроена на RAID50 – после восстановления все тома и файловые системы будут защищены по схеме RAID–50

Удаленее

1. Чтобы удалить группы мгновенных снимков, выполните одно из действий:
   - Нажмите правой кнопкой мыши по ячейке нужной строки
   - Установите флажок в нужной строке
2. В выпадающем списке выберите «**Удалить**»



3. В открывшемся модальном окне нажмите «**Удалить**»



Группы консистентности связанных клонов

Группы консистентности связанных клонов (далее — **ГК**) позволяют массово создавать (вручную по команде или автоматически по расписанию) связанные клоны, доступные на чтение и на запись, для логических томов, объединенных в эту **ГК**.

При создании новых связанных клонов **ГК** сохраняются **NAA** и **ID** связанных клонов (если маппинг предыдущего связанного клона ГК уже существовал на момент создания нового связанного клона). Это позволяет не пересоздавать маппинги связанных клонов после пересоздания.

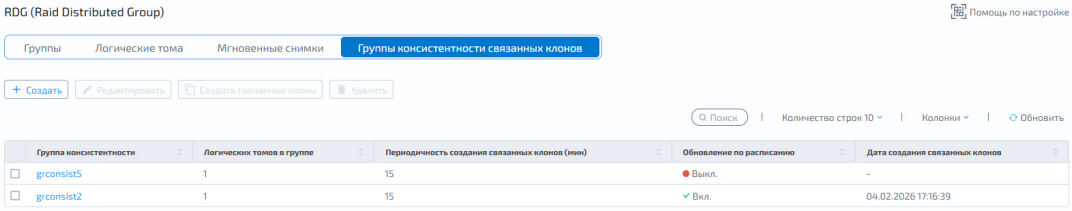
Самым частым сценарием использования такого механизма является резервное копирование СУБД, например, Oracle, PostgreSQL и других, с маппингом связанных клонов из группы консистентности на standby хост или же выделенный хост для резервного копирования.

В таком сценарии создаются связанные клоны продуктивных логических томов, затем эти связанные клоны примапливаются к хостам резервного копирования, после чего выполняется резервное копирование их содержимого.

При последующем обновлении связанных клонов, входящих в **ГК**, сначала будут созданы новые, затем текущие в маппингах будут заменены на новые, при этом в маппингах сохранятся **NAA** и **ID**, которые были у текущих связанных клонов. Это позволяет минимизировать влияние резервного копирование на продуктивные логические тома и минимизирует трудозатраты на создание новых маппингов, после их обновления.

- Допускается создавать **до 20 ГК** на систему
- В одну **ГК** может быть включено **до 200 логических томов**, которые принадлежат разным дисковым группам RDG
- Один логический том может быть включен **только в одну ГК**
- Логический том из DDP групп нельзя добавить в ГК, так как в **DDP группах нет функционала** связанных клонов
- Периодичность **автоматического обновления** связанных клонов может быть установлена от 15 минут до 60x24x365 = 525 600 минут (1 год)

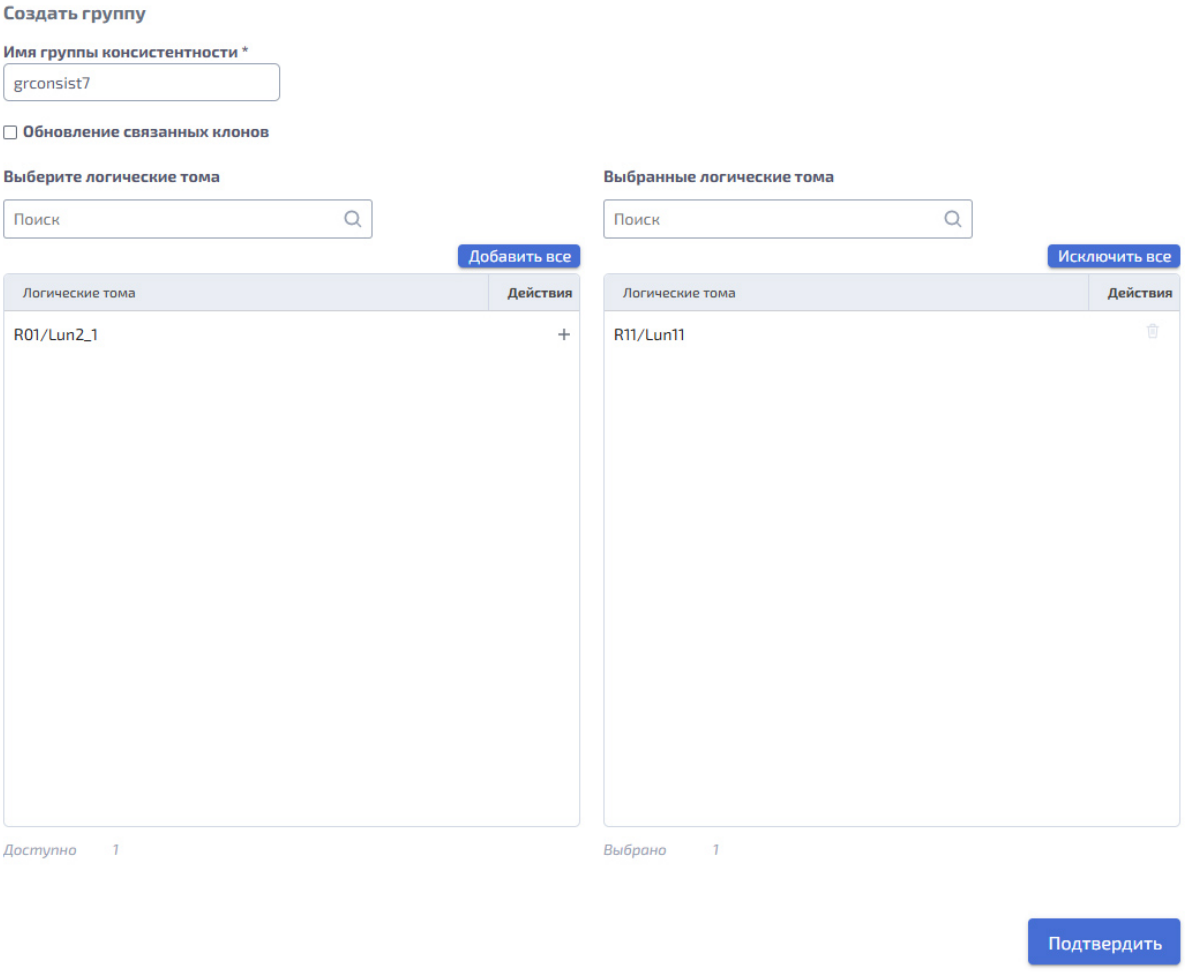
На вкладке «**Группы консистентности связанных клонов**» в табличном виде представлена информация:



- **Группа консистентности** — имя, назначенное при создании
- **Логических томов в группе** — количество блочных устройств в группе
- **Периодичность создания связанных клонов** — периодичность обновления связанных клонов в минутах
- **Обновление по расписанию** — Вкл./Выкл.
- **Дата создания связанных клонов** — дата создания последней версии связанных клонов.

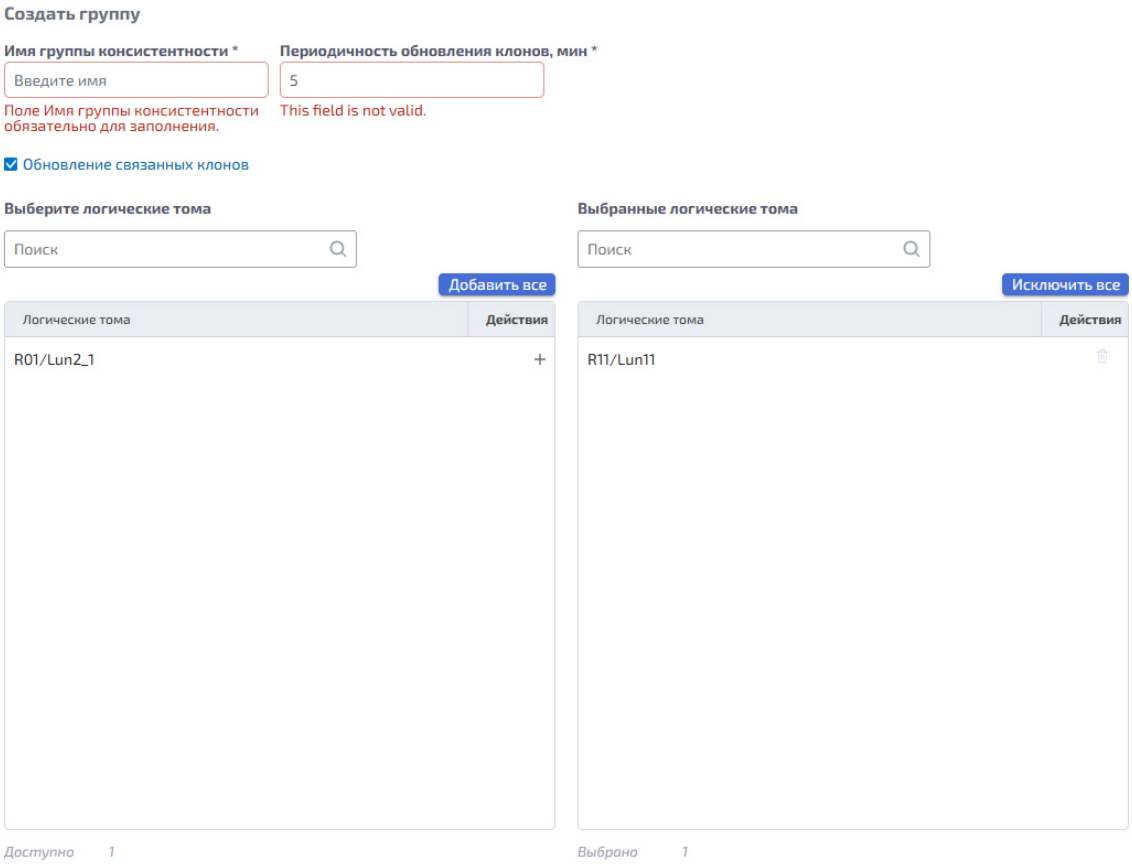
Создание

Для создания группы консистентности нажмите на кнопку «**Создать**», после этого происходит открытие модального окна:



В открывшемся модальном окне укажите имя группы консистентности, выберите логические тома из перечня доступных томов, в чекбоксе включите/выключите обновление связанных клонов (по умолчанию **выключено**).

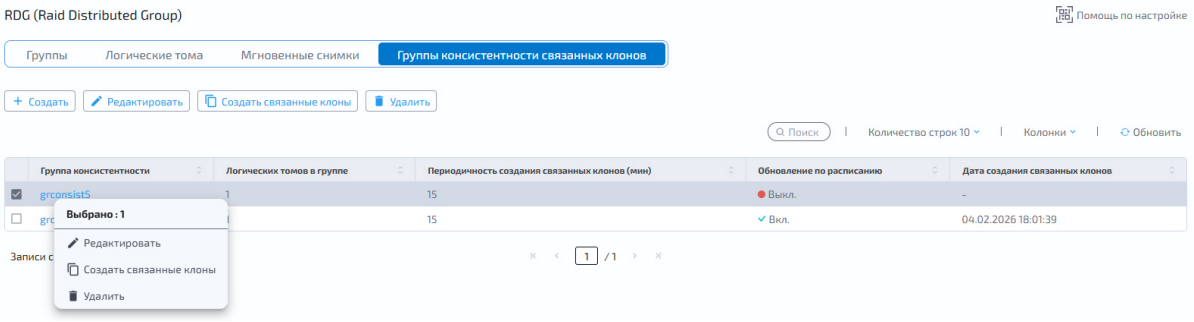
- Если обновление связанных клонов включено, то укажите значение периодичности обновления связанных клонов в минутах (по умолчанию указано значение **15**)
- Если в поле ввода введено недопустимое значение, система подсвечивает такие поля красным и выводит сообщение со справочной информацией о символах, которые могут быть использованы
- При отсутствии значений в обязательных для ввода полях система подсвечивает такие поля красной индикацией, под каждым незаполненным полем выводится сообщение о необходимости ввода значения



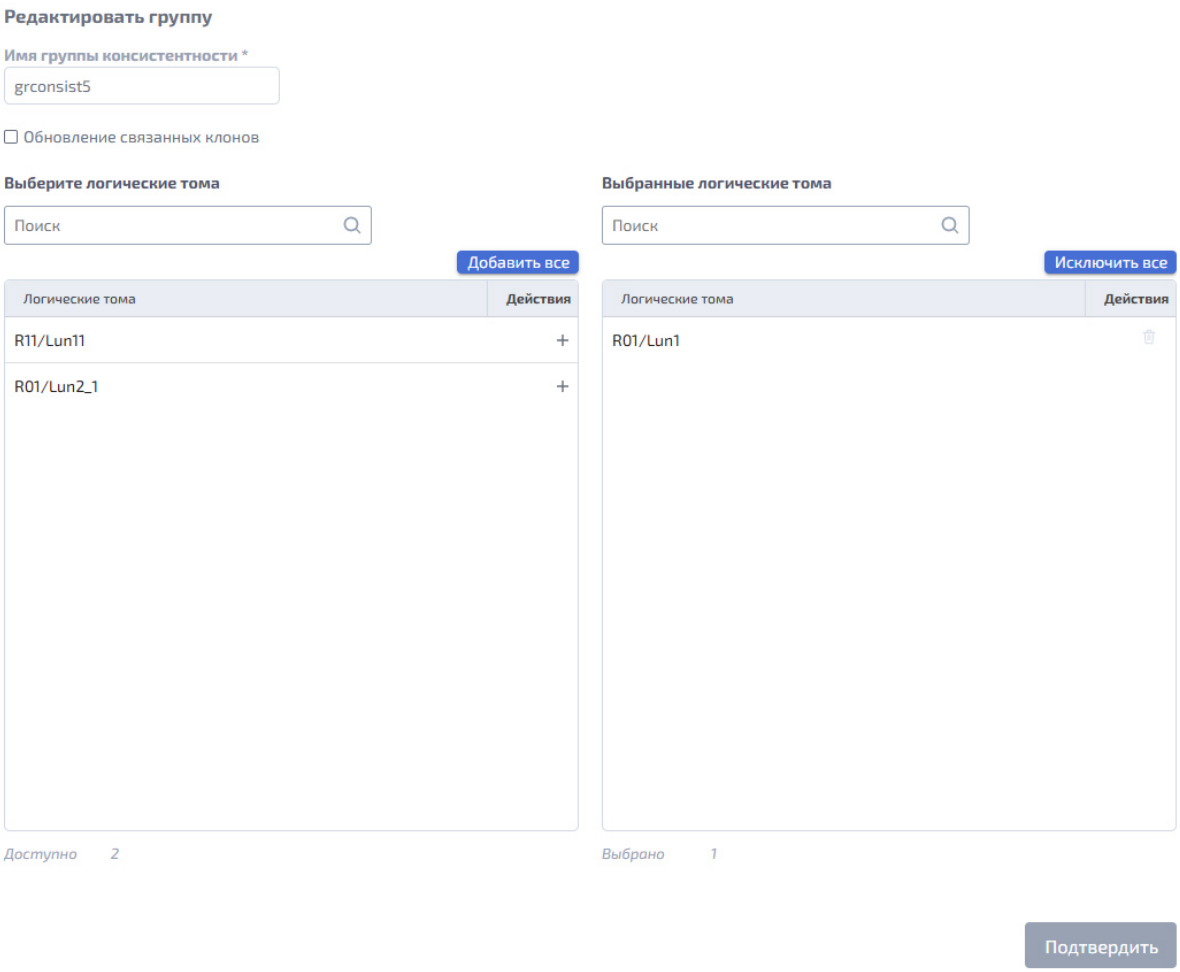
Группа будет создана только после подтверждения действия.

Редактирование

Для изменения группы консистентности выберите «**Редактировать**» из списка действий в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о группе консистентности связанных клонов и в выпадающем меню выберите «**Редактировать**»:



При нажатии происходит открытие модального окна :



В открывшемся модальном окне доступны для изменения:

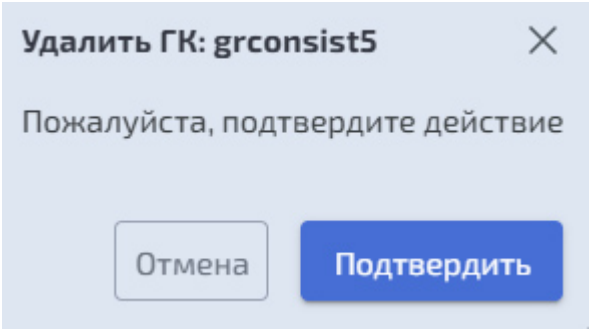
- Выбранные логические тома
- Настройка обновления связанных клонов
- Периодичность обновления связанных клонов

Нажмите «**Подтвердить**».

Удаление

Для удаления группы консистентности выберите «**Удалить**» в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о группе консистентности связанных клонов и в выпадающем меню выберите «**Удалить**».

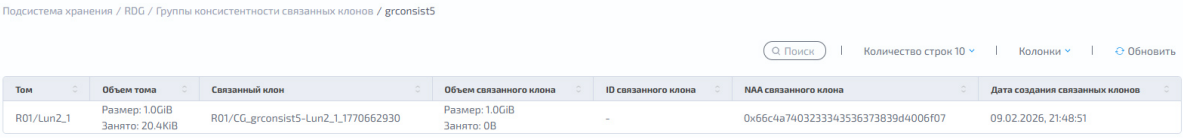
При нажатии происходит открытие модального окна:



Нажмите «**Подтвердить**».

Отображение

При нажатии левой клавишей мыши на имени группы консистентности отобразится окно со списком логических томов и их свойств:



Все логические тома в группе консистентности имеют следующие свойства:

- **Том** — имя, исходного тома, с которого будут делаться связанные клоны
- **Объём тома** — объём исходного логического тома
- **Связанный клон** — имя связанного клона
- **Объём связанного клона** — объём, занимаемый связанным клоном
- **ID связанного клона** — SCSI ID связанного клона, назначается при маппинге
- **NAA связанного клона** — NAA идентификатор связанного клона. Наследуется от исходного логического тома
- **Дата создания связанных клонов** — дата последнего обновления состояния связанных клонов

Внимание

- В одной ГК могут находиться логические тома из разных RDG-групп
- Один логический том может участвовать только в одной ГК

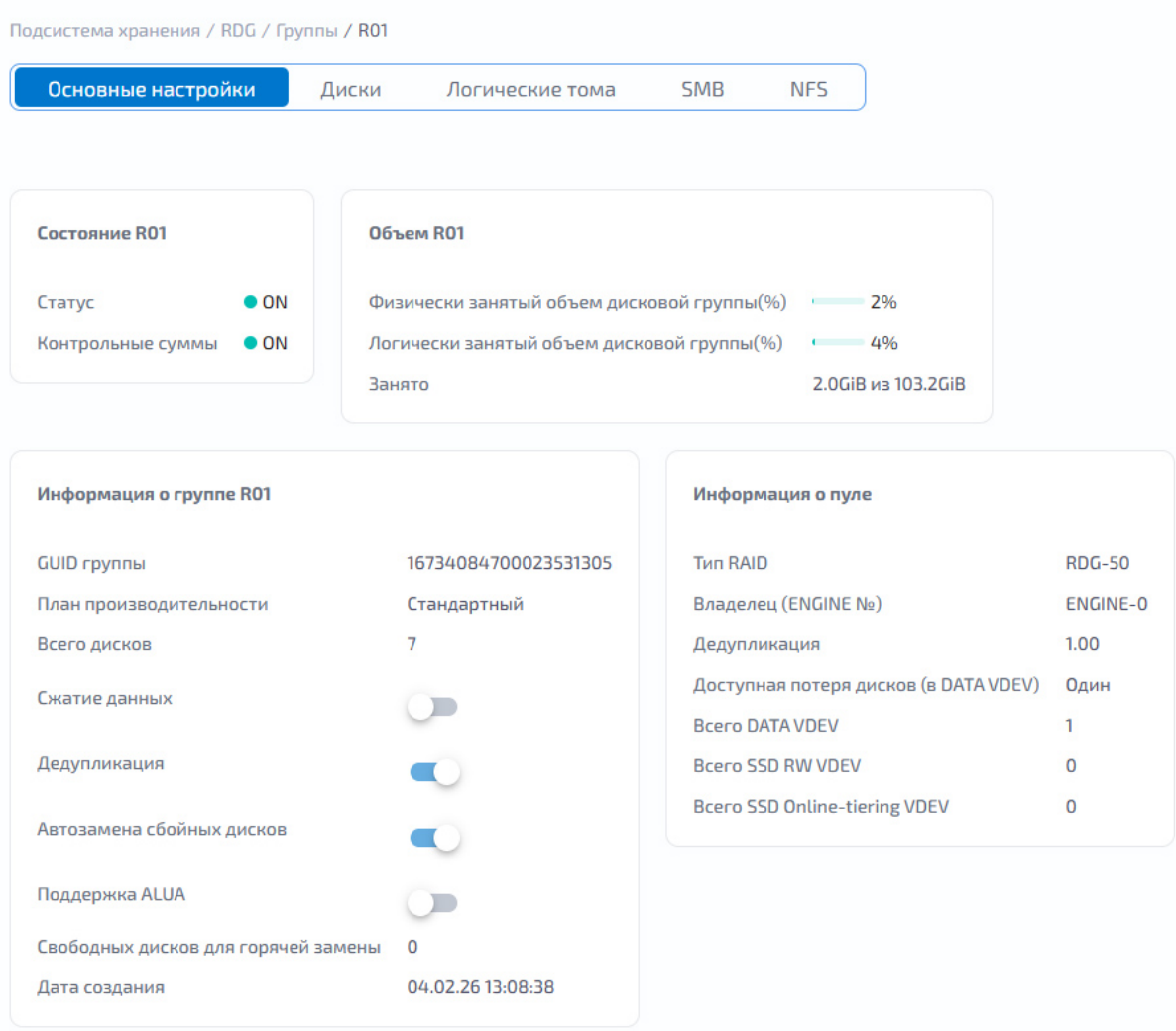
Просмотр информации

Чтобы получить дополнительную информацию о существующей RDG, выполните следующие действия:

- Нажмите по названию группы левой кнопкой мыши, созданной RDG в меню «Подсистема хранения >> RDG >> Группы»

Основные настройки

На вкладке «Основные настройки» отображаются четыре окна:



1. Информация о выбранной группе

- **GUID** группы — идентификатор группы
- **План производительности** — стандартный (диски одного типа) или быстрый (HDD+SSD)
- **Всего дисков** — общее количество дисков
- **Сжатие данных** (можно изменить шаблон для вновь создаваемых LUN—ов: Выкл. или Вкл.)
- **Дедупликация** (можно изменить шаблон для вновь создаваемых LUN—ов: Выкл. или Вкл.)
- **Автозамена сбойных дисков** (её можно включить или выключить)
- **Поддержка ALUA** (её можно включить или выключить)

- Количество **свободных дисков для горячей замены**
- **Дата создания группы**

2. Данные о занятом объёме на дисковой группе

- **Физически занятый объём дисковой группы (%)** — процент реально занятого места в группе
- **Логически занятый объём дисковой группы (%)** — логически адресованный объём. Будет занято больше, например, при использовании тонких томов
- **Занятый объём дисковой группы** — реально занятое место в группе в Gb

3. Информация о дисковом пуле

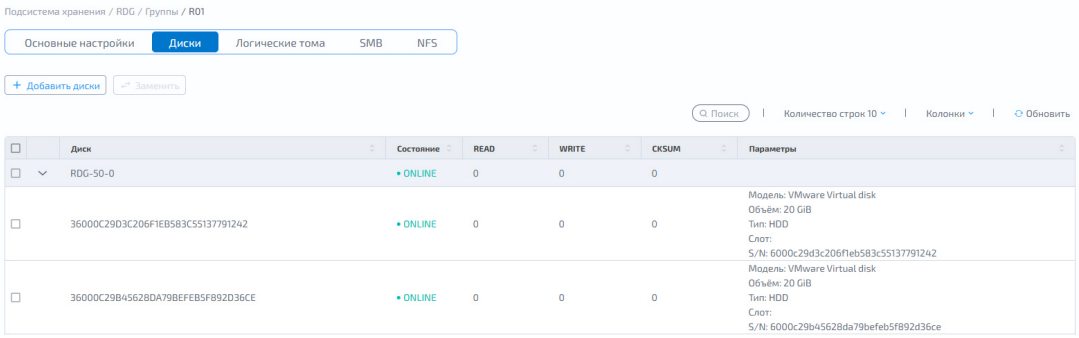
- **Тип RAID** — тип защиты данных
- **Владелец (ENGINE №)**
- **Дедупликация** — коэффициент дедупликации (1.00x значит, что дедупликация не выполняется)
- **Доступная потеря дисков (в DATA V—DEV)**:
  - Поле отражает сколько может дисков выйти из строя в одном виртуальном устройстве этой группы без потери данных
  - Данный пункт показывает данные только для одного V—DEV, если в RDG их более одного, то в каждом V—DEV может выйти из строя указанное количество дисков без потери данных
  - Подробные сценарии выхода из строя дисков в различных конфигурациях RDG приведены в документе «Организация групп хранения данных (AERODISK RAID—guide)»
- **Всего DATA V—DEV** — количество виртуальных устройств для хранения данных
- **Всего SSD—RW V—DEV** — количество виртуальных устройств для SSD кэша на запись/чтение
- **Всего SSD Online—tiering V—DEV** — количество виртуальных устройств SSD для Online—tiering

4. Состояние

- **Статус** - Вкл./Выкл.
- **Контрольные суммы** – Вкл./Выкл.

Диски

Для просмотра информации о дисках в RDG группе нажмите на вкладку «**Диски**». Происходит открытие таблицы, в которой представлена информация о дисках, сгруппированных по V—DEV. Развернув V—DEV, можно посмотреть тип каждого диска и информацию о них.

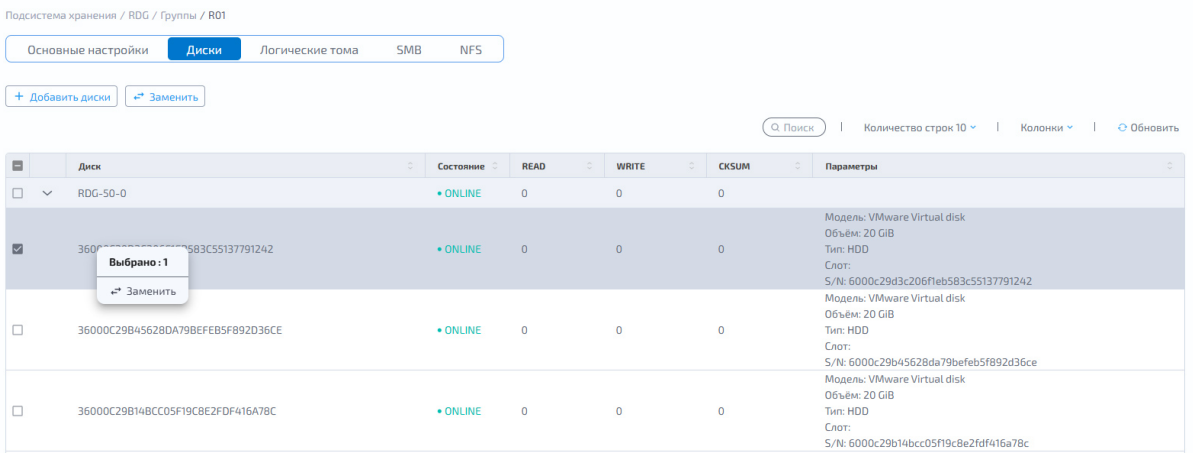


- **Диск** — номер RDG группы, WWN диска
- **Состояние** — ONLINE/OFFLINE
- **READ** — количество ошибок операций чтения

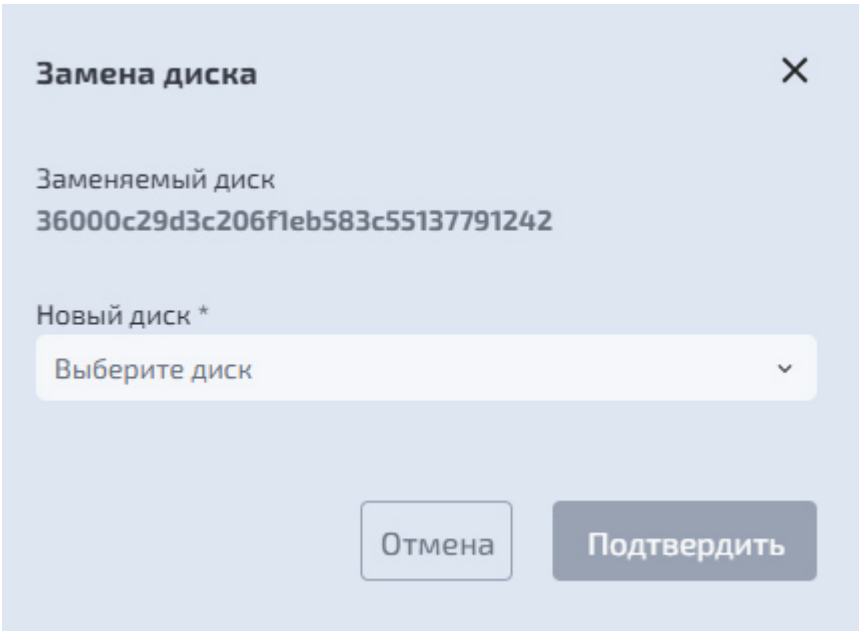
- **WRITE** — количество ошибок операций записи
- **CKSUM** — количество ошибок контрольных сумм
- **Параметры**:
  - Модель
  - Объём
  - Тип
  - Слот
  - S/N

Замена дисков

Для замены выберите диск и в верхнем меню нажмите «**Заменить**» или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о группе и в выпадающем меню выберите «**Заменить**».



В открывшемся модальном окне необходимо выбрать подходящий диск.



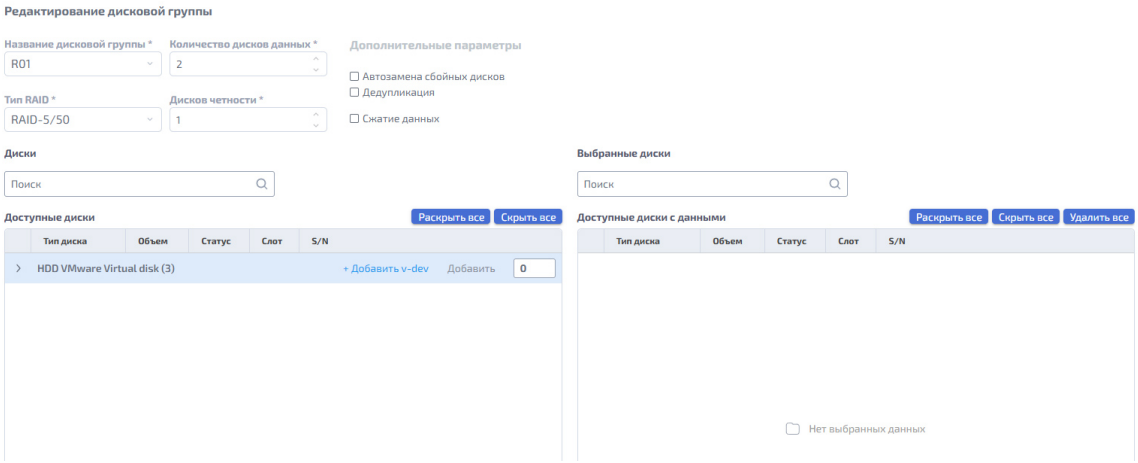
Подтвердите действие.

После этого начнётся перестроение группы.

Добавление дисков

При добавлении дисков увеличивается ёмкость дисковой группы.

1. В меню «Подсистема хранения >> RDG >> Группы» кликните по названию группы RDG левой кнопкой мыши
2. Перейдите на вкладку «Диски» и нажмите кнопку «**Добавить диски**»
3. В открывшемся модальном окне доступно изменение состава дисков в группе. Добавление дисков осуществится только после подтверждения действия. Окна и порядок действий аналогичны действиям описанным в руководстве в разделе «*Создание RDG*».

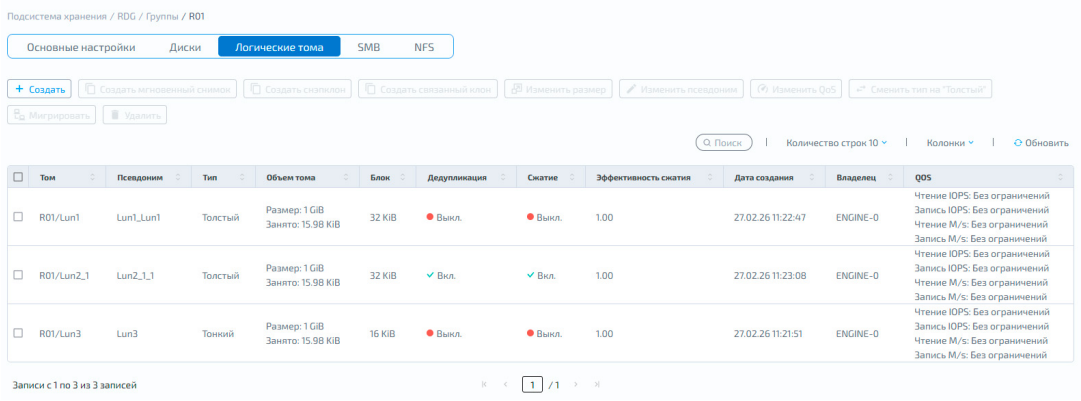


Диски будут автоматически группироваться в виртуальные устройства согласно текущей структуре RAID, выбранной при создании группы:

- Например, если группа создана по схеме RAID—5: 2P+1D (3 диска в V—DEV), то добавлять в группу диски можно только по три штуки

Логические тома

На вкладке «**Логические тома**» в табличном виде отображается информация о созданных в группе RDG—LUN и их характеристиках, а именно:



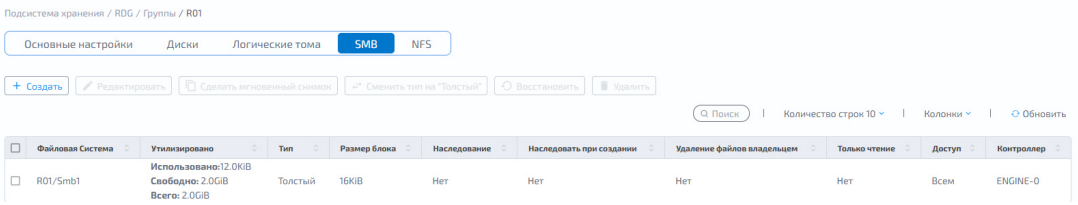
- **Том** — имя логического тома
- **Псевдоним** — заданное пользователем имя логического тома
- **Тип** — тип логического тома (Толстый/тонкий)

- **Объём тома** — логический объём тома
- **Блок** — размер блока логического тома от 4KB до 128KB. Значение по умолчанию — **128KB**
- **Дедупликация** — статус дедупликации Вкл./Выкл.
- **Сжатие** – статус сжатия данных Вкл./Выкл.
- **Эффективность сжатия** — суммарный коэффициент экономии дискового пространства для дедупликации и/или сжатия
- **Дата создания** — дата создания логического тома
- **Владелец** — текущий контроллер, за которым закреплен логический том
- **QoS** — значения параметров качества обслуживания

Функционал данной вкладки повторяет функционал верхнеуровневой вкладки «**Логические тома**». Процедура создания тома и возможные действия с ним описаны в разделе «*Логические тома*».

SMB

На вкладке «**SMB**» в табличном виде отображается информация о созданных в группе файловых системах **SMB** и их характеристики:

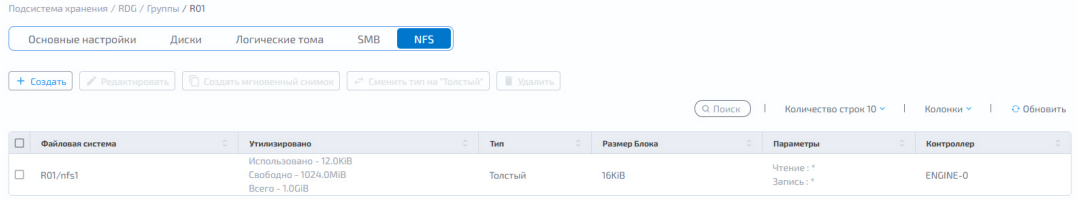


- Файловая система
- Утилизировано
- Тип
- Размер блока
- Наследование
- Наследование при создании
- Удаление файлов владельцем
- Только чтение
- Доступ
- Контроллер

Также имеется возможность **создать директорию SMB** на RDG и проводить с ней стандартные операции. Функционал данной вкладки повторяет функционал раздела «**SMB/CIFS**». Процедура создания SMB и возможные действия с ней описаны в разделе «*SMB*».

NFS

На вкладке «**NFS**» в табличном виде отображается информация о созданных в группе файловых системах **NFS** и их характеристики:



- Файловая система
- Утилизировано
- Тип
- Размер блока
- Параметры
- Контроллер

Также имеется возможность **создать файловую систему NFS** на RDG и проводить с ней стандартные операции. Функционал данной вкладки повторяет функционал раздела «**NFS**» Процедура создания NFS и возможные действия с ней описаны в разделе «*NFS*».

DDP

DDP (**Dynamic Disk Pool**) – это группа физических дисков, объединяющая их суммарную ёмкость в пул блоков фиксированного размера **4 МБ** или **16 МБ**. Данные и чётность распределяются между всеми дисками, что повышает **отказоустойчивость и производительность**.

> **Примечание**
>
> - 4 МБ, если профиль нагрузки **смешанный/случайный**
> - 16 МБ, если операции преимущественно **последовательные** и **размер I/O крупный** (мегабайты), что снижает накладные расходы на метаданные

Ключевые особенности:

- **Произвольный состав пула**: DDP формируется из произвольного набора дисков, объединённых в пулы (Pool). В один пул может входить **до 60 дисков**
- **RAID на уровне LUN**: выбирайте RAID 0/1/5/6/10 для каждого LUN. Политика обработки назначается на LUN, а не на весь пул
- В DDP поддерживается только блочный доступ по **iSCSI** и **FC**
- **Настраиваемая ширина I/O**: администратор выбирает, сколько дисков участвуют в I/O для каждого **LUN**, чтобы балансировать **IOPS** и время перестроения
- Диски горячей замены являются **глобальными**
- Любая дисковая группа может быть как **гибридной**, так и **стандартной**, при этом обработка данных на разных уровнях назначается на LUN–ы, а не на пул в целом
- **Быстрое восстановление**: при отказе диска выполняется **частичное перестроение** только по затронутым блокам и **LUN—ам**. Восстанавливается только **чётность**, что существенно ускоряет процесс

- **Более высокая производительность по сравнению с RDG** на операциях случайной записи и чтения, особенно в **All—Flash конфигурациях**

> **Внимание**
>
> На одной СХД недопустимо одновременно создавать группы DDP и DDP2!

Дополнительную информацию смотрите в разделе «Рекомендации по защите данных».

Подробности по архитектуре DDP и настройке производительности: «Организация групп хранения данных (AERODISK RAID-guide)» и «Оптимизация производительности (Performance Guide)».

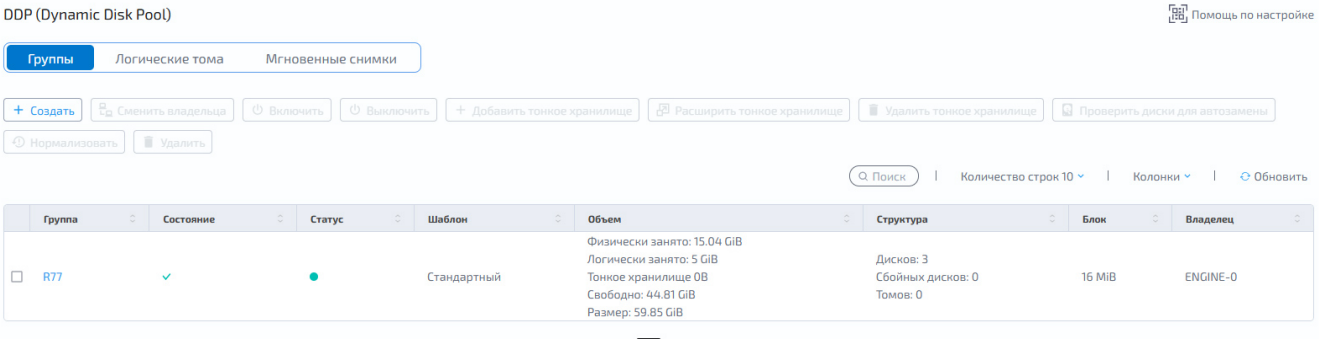
Меню **DDP** содержит следующие вкладки:

- **Группы** — во вкладке осуществляется вывод информации обо всех созданных DDP—группах, а также предоставляется функционал создания, удаления, нормализации DDP—группы, создания тонкого хранилища, настройки ALUA
- **Логические тома** — во вкладке осуществляется вывод информации обо всех созданных логических томах на DDP—группе, а также предоставляется функционал создания, удаления логических томов, создания мгновенных снимков (снэпклонов), изменения параметров логического тома.
- **Мгновенные снимки** — во вкладке осуществляется вывод информации обо всех созданных мгновенных снимках, а также предоставляется функционал удаления/ восстановления/ восстановления в новый объект мгновенного снимка

Группы

Для работы с группами перейдите на вкладку «Подсистема хранения» >> «DDP» >> «Группы»

Во вкладке «**Группы**» представлена информация обо всех созданных DDP—группах, а также предоставляется функционал создания, удаления, нормализации, создания тонкого хранилища и включение/выключение ALUA.



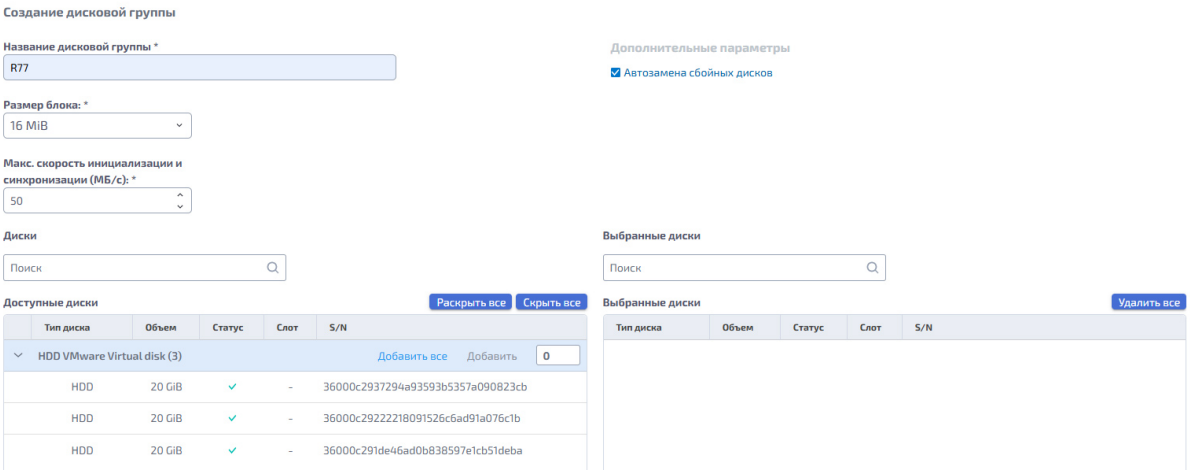
Вкладка «**Группы**» представлена в табличном виде и содержит следующую информацию:

Столбец	Описание
Группа	имя дисковой группы
Состояние	**работает** — группа полностью работоспособна, данные доступны
	деградирована — группа работоспособна, данные доступны, но как минимум один из дисков группы повреждён или отсутствует
	не работает — группа неработоспособна, данные утеряны, повреждены или отсутствует необходимое количество дисков для работы
Статус	**работает** — группа полностью работоспособна, данные доступны
	деградирована — группа работоспособна, данные доступны, но как минимум один из дисков группы повреждён или отсутствует
	не работает — группа неработоспособна, данные утеряны, повреждены или отсутствует необходимое количество дисков для работы
Шаблон	**стандартный** — один тип дисков
	быстрый — гибрид **HDD+SSD**
Объём	**занято** — реально занятое пространство
	тонкое хранилище — объём, выделенный под тонкие LUN—ы
	размер — общий объём группы
Структура	**дисков** — количество дисков в группе
	сбойных дисков — количество неисправных дисков
	томов — количество LUN—ов в группе
Блок	размер блока хранения
Владелец	контроллер, за которым закреплена группа

Создание

Чтобы создать группу **DDP** выполните следующие действия:

Нажмите «**Создать группу**» — откроется модальное окно:



В открывшемся окне укажите:

- **Название дисковой группы** (обязательно)
- **Размер блока** – размер блока хранения на дисках (обязательно)
- **Максимальная скорость инициализации и синхронизации (МБ/с)** – рекомендованное значение **50** (обязательно)
- **Автозамена сбойных дисков** — автоматическая замена вышедших из строя дисков в DDP при наличии свободных дисков с аналогичными характеристиками (чекбокс по умолчанию включён)

В блоке «**Доступные диски**» нажмите левой кнопкой мыши на диск, который необходимо добавьте в группу.

- Кнопка «**Добавить все**» — добавляет все доступные диски в группу
- Окно «**Добавить**» — добавляет в группу указанное количество дисков
- Кнопки «**Раскрыть все/Скрыть все**» — скрывает/раскрывает содержимое блока с дисками

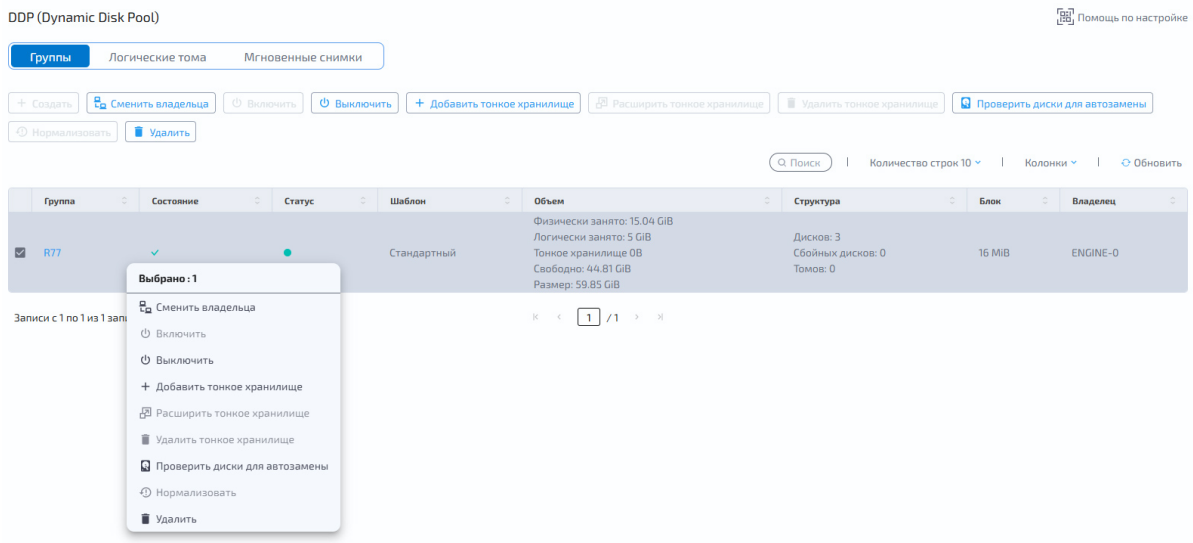
Для завершения создания группы DDP нажмите «**Подтвердить**».

Примечание

- Для DDP уровень RAID задаётся на уровне логического тома (LUN)
- При создании DDP определяются только диски, входящие в группу

Действия

Для выполнения действий с созданной группой DDP выберите доступное действие в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о группе и в выпадающем меню выберите нужное действие:



В зависимости от параметров дисковой группы DDP, а также наличия тонкого хранилища в этой группе, на вкладке «**Порты**» доступны следующие команды и действия:

- *Сменить владельца группы*
- *Включить/выключить группу*
- *Удалить группу*
- *Добавить тонкое хранилище*
- *Расширить тонкое хранилище* (если тонкое хранилище создано)
- *Удалить тонкое хранилище* (если тонкое хранилище создано)
- *Проверить наличие дисков для автозамены*
- *Нормализовать статус*

Смена владельца

Контроллер, на котором создана дисковая группа, автоматически становится её владельцем.

Команда «**Сменить владельца группы**» переводит DDP—группу на второй контроллер СХД.

Переключение дисковых групп DDP между контроллерами СХД следует выполнять в следующих случаях:

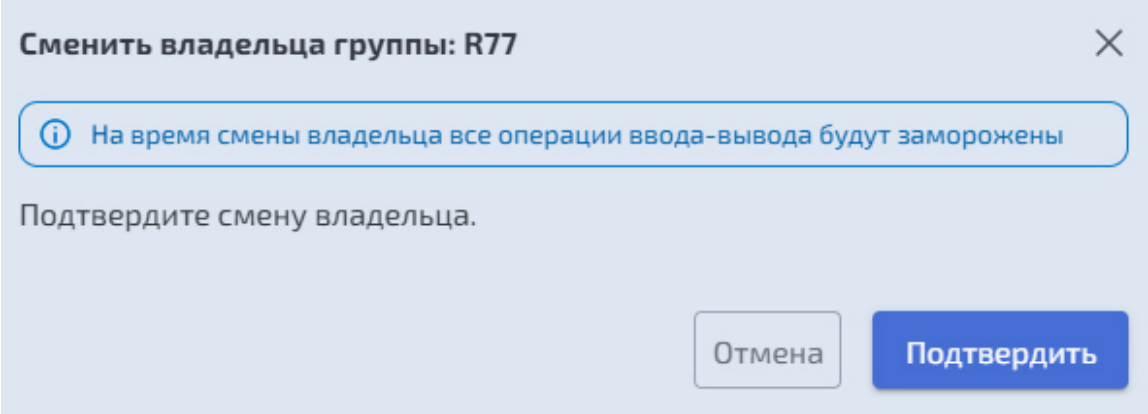
- Для **равномерного распределения нагрузки** между контроллерами (СХД не распределяет группы между контроллерами в автоматическом режиме)
- Для выполнения **обновления** контроллеров (обновляемый контроллер следует освободить от дисковых групп DDP, если такая рекомендация есть в описании патча)
- Для выполнения **работ на контроллере**, которые могут привести к остановке ввода—вывода
- При обнаружении **нештатных ситуаций**, с риском остановки ввода—вывода

Примечание

Переключение вызывает кратковременную заморозку ввода—вывода, в большинстве случаев ОС серверов это не затрагивает

Чтобы переключить DDP с одного контроллера на другой:

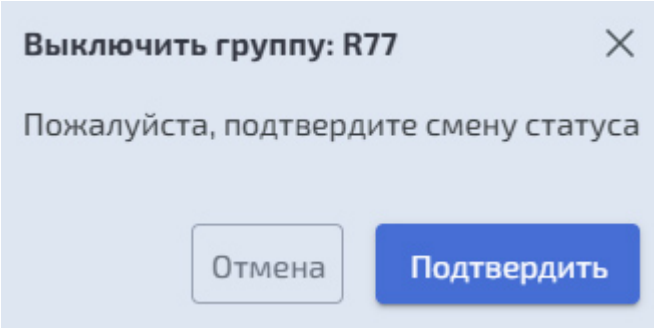
1. Нажмите «**Сменить владельца группы**»
2. В открывшемся модальном окне нажмите «**Подтвердить**»



Включение/выключение

Чтобы включить/выключить группу:

1. Нажмите «**Включить группу**» или «**Выключить группу**»
2. В открывшемся модальном окне нажмите «**Подтвердить**»

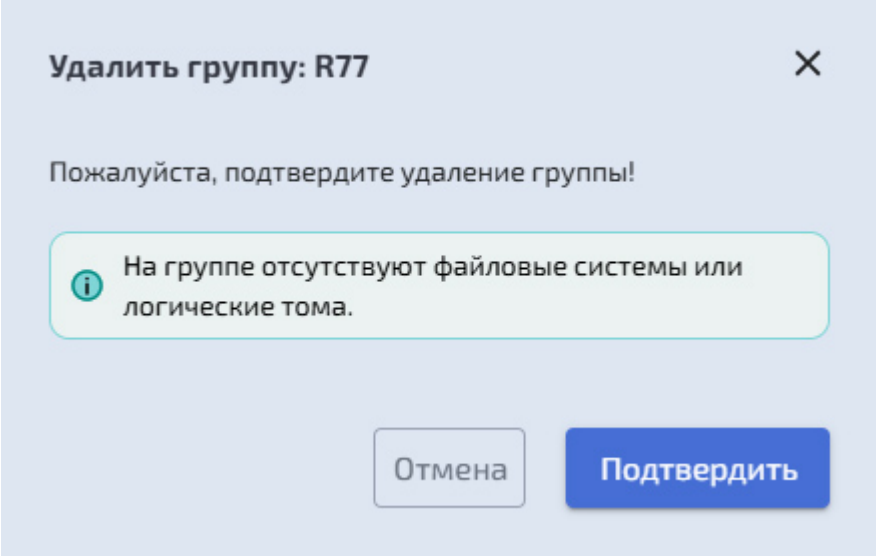


Удаление

> **Примечание**
>
> Перед удалением убедитесь, что данные не нужны и удалены все объекты группы (LUN—ы, IP—ресурсы)

Чтобы удалить группу:

1. Нажмите «**Удалить группу**»
2. Если в группе остались тома, установите флажок «**Удалить принудительно вместе с группой**»



3. Нажмите «**Подтвердить**»

Внимание

Логические тома, принадлежащие дисковой группе, будут удалены принудительно

Добавление тонкого хранилища

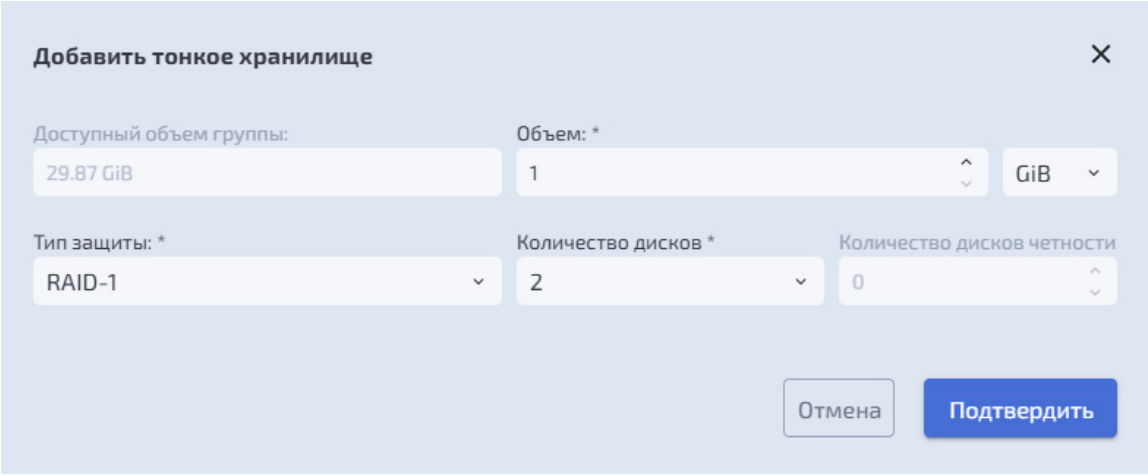
Тонкие тома в DDP—группе размещаются в специально зарезервированной области этой группы — «**Тонкое хранилище**». Чтобы создавать тонкие тома, сначала создайте эту область на выбранной DDP–группе.

Примечание

«**Тонкое хранилище**» выделяется отдельно для каждой DDP—группы и используется только для тонких томов этой группы

Чтобы создать тонкое хранилище:

1. Нажмите «**Добавить тонкое хранилище**» – откроется модальное окно



В открывшемся окне укажите:

- **Объём хранилища**
- **Единицу измерения** объёма
- **Тип защиты**. Список доступных уровней RAID зависит от количества дисков в группе:
  - **RAID-0**
  - **RAID-1**
  - **RAID-5**
  - **RAID-6**
  - **RAID-10**
- **Количество дисков** (в зависимости от выбранного типа RAID), на которых будет выделен резерв места для LUN—ов:
  - **RAID-0** — минимум 2 диска данных, максимум – доступное количество дисков в системе, поле «**Количество дисков четности**» отсутствует
  - **RAID-1** — 2 диска данных, поле «**Количество дисков четности**» отсутствует
  - **RAID-5** — от 2 до 9 дисков данных, 1 диск четности (по умолчанию)
  - **RAID-6** — от 3 до 22 дисков данных, 2 диска четности (по умолчанию)
  - **RAID-10** — от 4 до 24 дисков данных, поле «**Количество дисков четности**» отсутствует

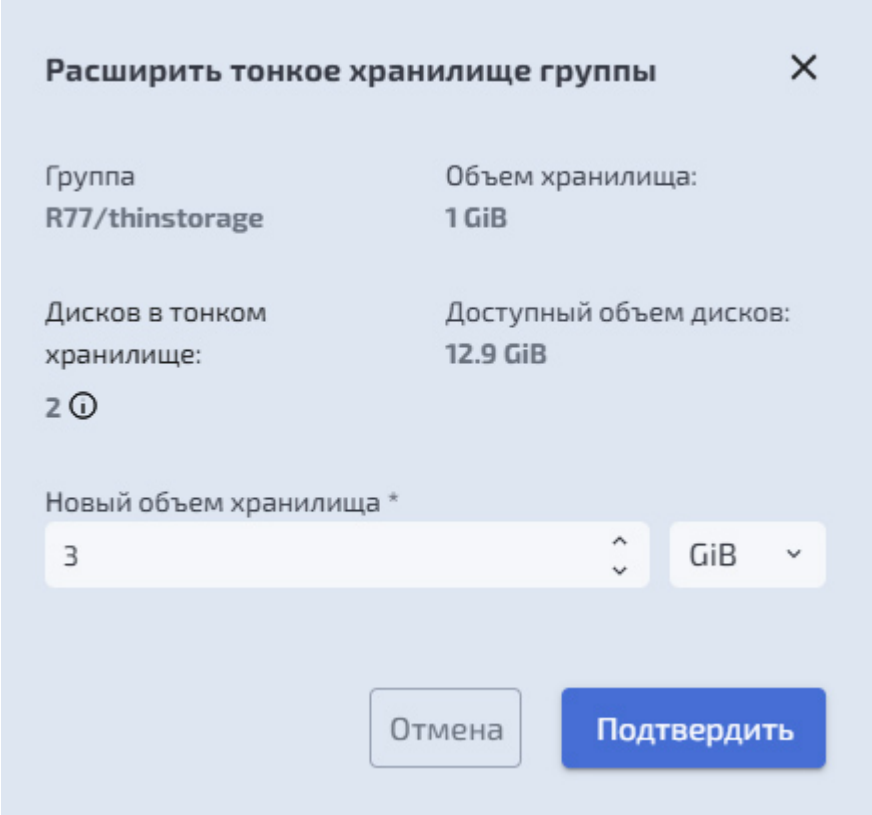
2. Нажмите «**Подтвердить**»

Расширение тонкого хранилища

Опция «**Расширить тонкое хранилище**» позволяет увеличить объём тонкого хранилища, созданного ранее на выбранной DDP—группе.

Для расширения тонкого хранилища:

1. Выберите строку с группой, на которой создано тонкое хранилище и нажмите «**Расширить тонкое хранилище**»
2. Укажите новый объём (не меньше текущего) и единицу измерения

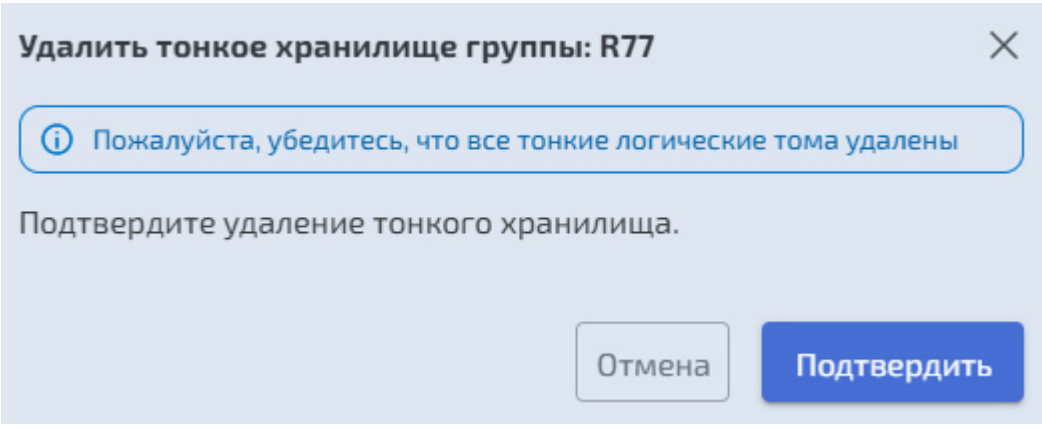


3. Нажмите «**Подтвердить**»

Удаление тонкого хранилища

Для удаления тонкого хранилища:

1. Выберите строку с группой, на которой создано тонкое хранилище и нажмите «**Удалить тонкое хранилище**»
2. В открывшемся модальном окне нажмите «**Подтвердить**»



Проверка наличия дисков для автозамены

Раздел отображает список идентификаторов дисков, доступных для автозамены. Диски в списке совпадают по параметрам с дисками выбранной DDP—группы.

Для проверки наличия дисков:

1. Выберите нужную дисковую группу **DDP** и нажмите «**Проверить наличие дисков для автозамены**»
2. Откроется модальное окно



В окне представлена информация о:

- **Параметрах** дисков в группе
- **Свободных дисках**, совпадающих по параметрам
- **Свободных дисках**, не совпадающих по параметрам

Нормализация статуса

При аппаратных **сбоях DDP** (например, выход из строя дисков) статус дисковой группы изменяется на «**Деградирована**». Группа в этом статусе работоспособна, данные доступны, но как минимум один из дисков группы повреждён или отсутствует.

Иногда после восстановления дисков в DDP статус «**Деградирована**» может не измениться (например, если на дисках сохраняются программные или аппаратные ошибки).

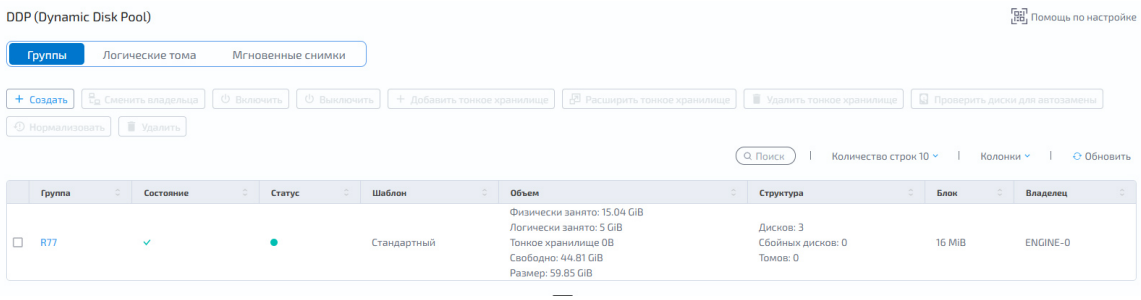
Если уверены, что проблема устранена (ошибки не накапливаются и их можно сбросить), выполните нормализацию вручную:

1. Нажмите по нужной группе DDP в статусе «**Деградирована**» и выберите «**Нормализовать статус**»
2. В открывшемся окне нажмите «**Подтвердить**»

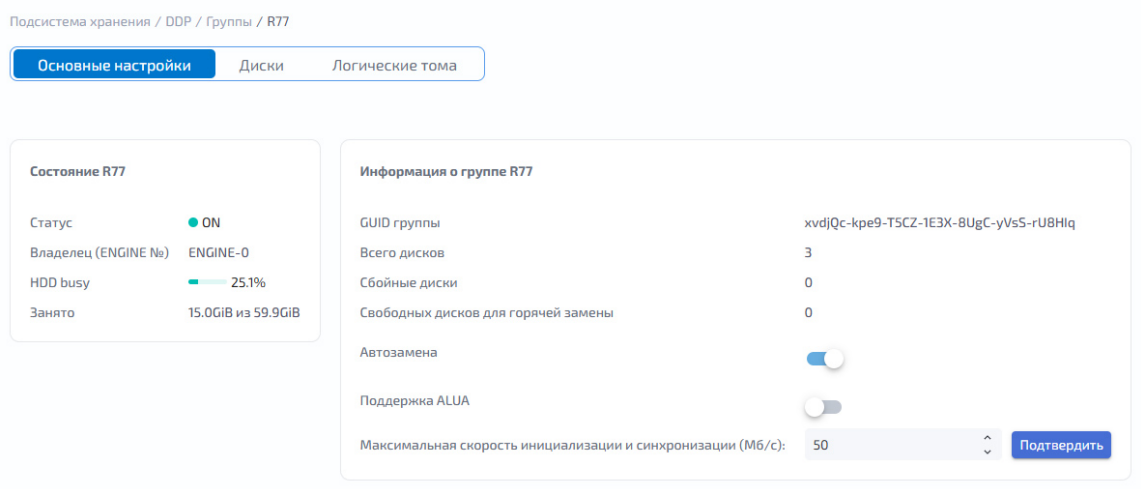
Просмотр информации о группе

Чтобы получить информацию о существующей DDP–группе, выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Подсистема хранения» >> «DDP» >> «Группы»



2. В таблице «**Группы**» нажмите левой кнопкой мыши по **названию нужной DDP–группы** – откроется вкладка «**Основные настройки**»



Вкладка Основные настройки

На вкладке «**Основные настройки**» отображаются следующие информационные блоки:

- Блок «**Состояние группы**»:
  - **Статус** – Вкл./Выкл.
  - **Владелец** – имя контроллера, за которым закреплена группа
  - **HDD busy** – доля занятого места
  - **Занято** – объём занятых данных
- Блок «**Тонкое хранилище группы**» (блок отображается, если тонкое хранилище на дисковой группе было создано):
  - **Размер** – физически выделенное место под тонкие LUN–ы
  - **Тип защиты** данных в тонком хранилище
  - **Физически занятый объём тонкого хранилища** – чтобы объём пересчитывался корректно при освобождении места, монтируйте тонкие тома с параметром `discard` или используйте со стороны ОС инструменты `unmap`, `fstrim`.

  - **Логически занятый объём тонкого хранилища** – логически адресованное пространство на всех LUN–ах в этом хранилище
  - **Свободный объём в тонком хранилище**
- Блок «**Информация о группе**»:
  - **GUID группы** – уникальный идентификатор DDP–группы в системе
  - **Всего: дисков** – количество всех дисков, входящих в группу на текущий момент
  - **Сбойные диски** – число отсутствующих или неисправных дисков в группе
  - **Свободных дисков для горячей замены** – число доступных дисков, подходящих под автозамену по параметрам
  - **Автозамена** сбойных дисков (в данном меню её можно включить или выключить)
  - **Поддержка ALUA** – переключатель асимметричного доступа к путям (в данном меню её можно включить или выключить)
  - **Максимальная скорость инициализации и синхронизации (Мб/с)** – ограничение фоновой скорости операций инициализации/ребилда для минимизации влияния на рабочую нагрузку

Тонкое хранилище поддерживает **переподписку**: суммарный логически выделенный объём тонких томов может превышать фактически доступное место в группе. Это позволяет запускать больше томов и сервисов, занимая место по мере фактической записи, а не заранее резервируя весь объём.

Преимущества:

- **Гибкое и экономное использование пространства**: выделяется и расходуется фактически записанный объём, без заранее зарезервированных блоков
- **Быстрый запуск новых служб** без немедленного расширения пулов хранения
- **Простая консолидация разрозненных нагрузок**: удобно держать много небольших сервисов на одной группе, потому что каждый использует мало места и ресурсы не простаивают

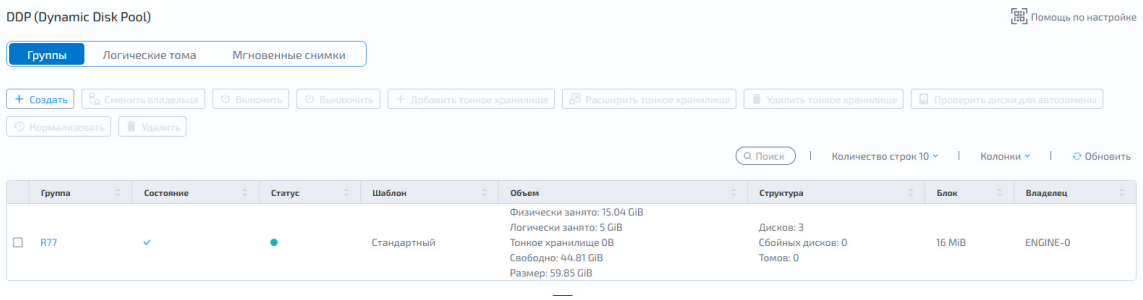
Внимание

Держите запас свободного места и регулярно возвращайте его в пул с помощью fstrim (или online–discard/unmap), чтобы избежать простоев и потери данных

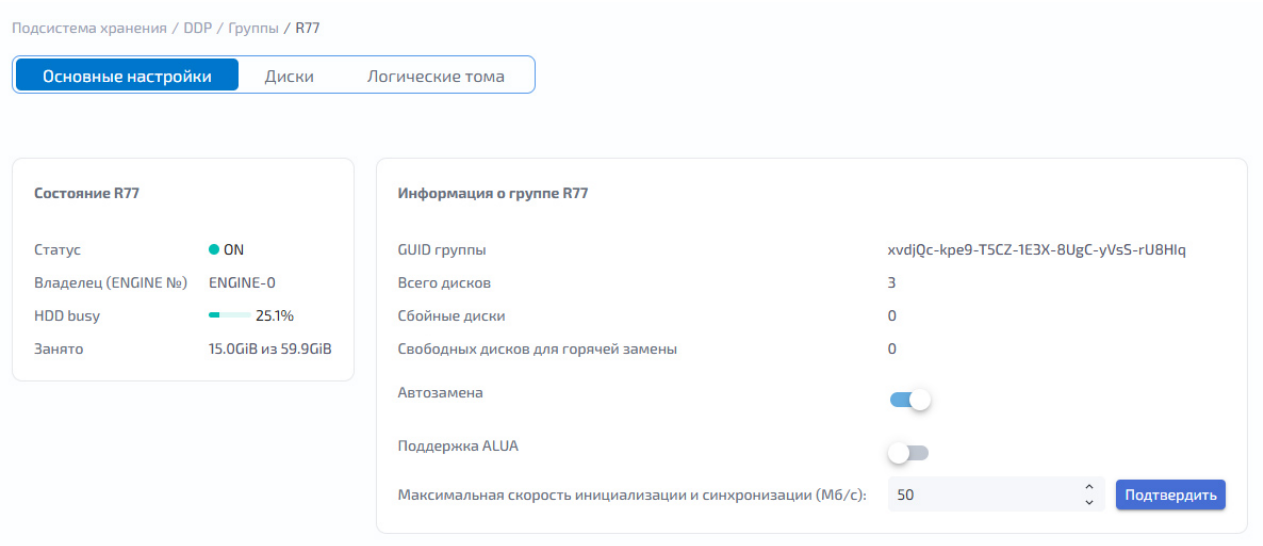
Диски

Чтобы получить информацию о доступных дисках, выполните следующие действия:

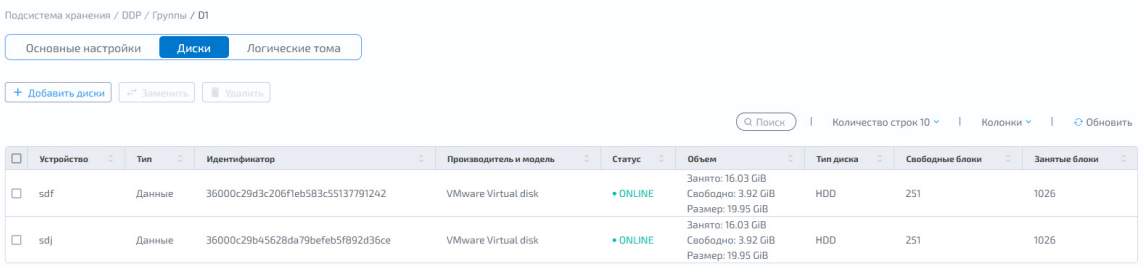
1. Перейдите на вкладку меню «Подсистема хранения» >> «DDP» >> «Группы»



2. В таблице «**Группы**» нажмите левой кнопкой мыши по **названию нужной DDP–группы** – откроется вкладка «**Основные настройки**»



3. Откройте вкладку «**Диски**» – здесь отображается информация о дисках, входящих в группу



Столбцы таблицы:

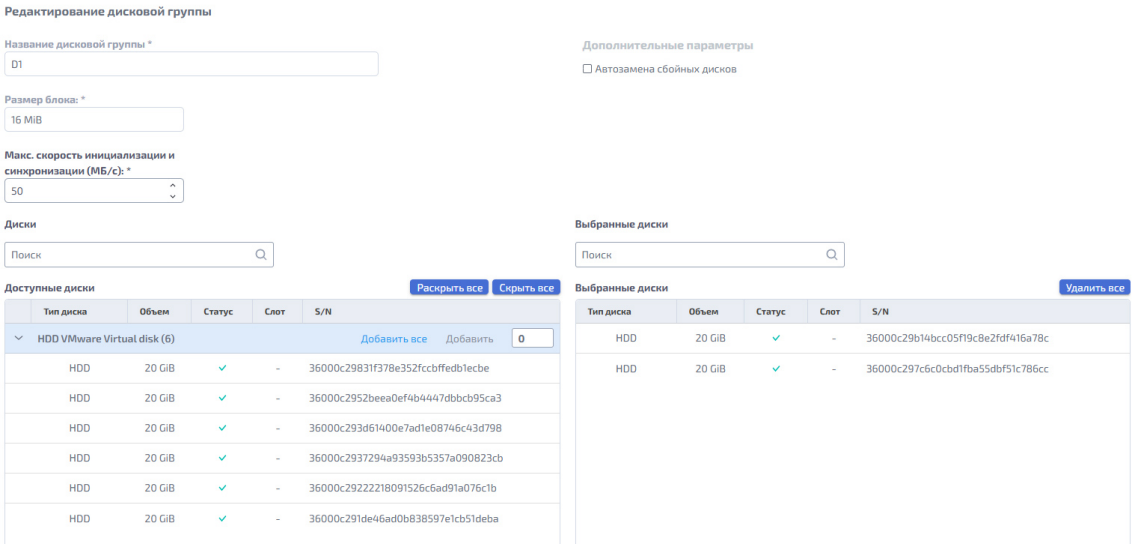
- **Устройство** – имя диска в ОС
- **Тип** – роль диска: данные или кэш
- **Идентификатор** – уникальный ID диска
- **Производитель и модель**
- **Статус** – состояние диска (**ONLINE**/**OFFLINE**)
- **Объём** – занятый и свободный объём на диске, полный размер диска

- **Тип диска** – **HDD** или **SSD**
- **Свободные блоки** – количество свободных блоков
- **Занятые блоки** – количество занятых блоков

Добавление

Чтобы добавить диски в группу:

1. Нажмите «**Добавить диски**» в верхнем левом углу окна – откроется модальное окно:



2. При необходимости измените «**Макс. скорость инициализации и синхронизации (МБ/с)**»
3. Выберите нужные диски

   В блоке «**Выбор дисков**» доступны следующие элементы:

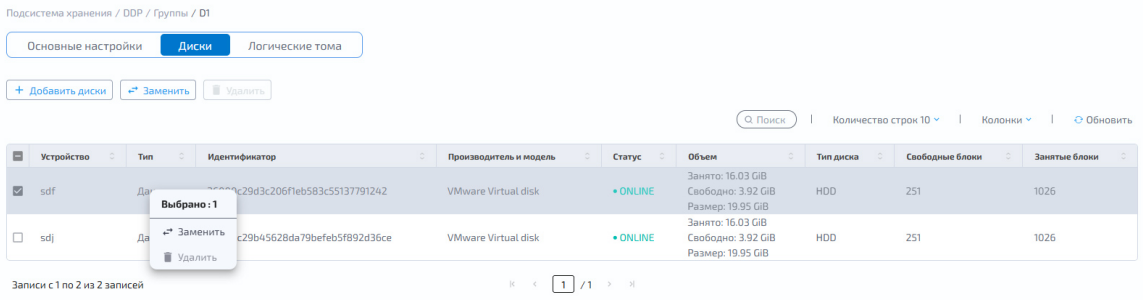
   - Кнопка «**Добавить все**» – добавляет все доступные диски в группу
   - Окно «**Добавить**» – позволяет указать количество дисков для добавления
   - Кнопки «**Раскрыть все**» и «**Скрыть все**» – скрывает/раскрывает содержимое блока с дисками
4. Для завершения добавления дисков в группу DDP нажмите «**Подтвердить**»

Действия

Для выполнения действий с созданными дисками выберите доступное действие в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о дисках и в выпадающем меню выберите нужное действие:

Доступные операции:

- Удаление диска
- Замена диска



Удаление

Чтобы удалить диск:

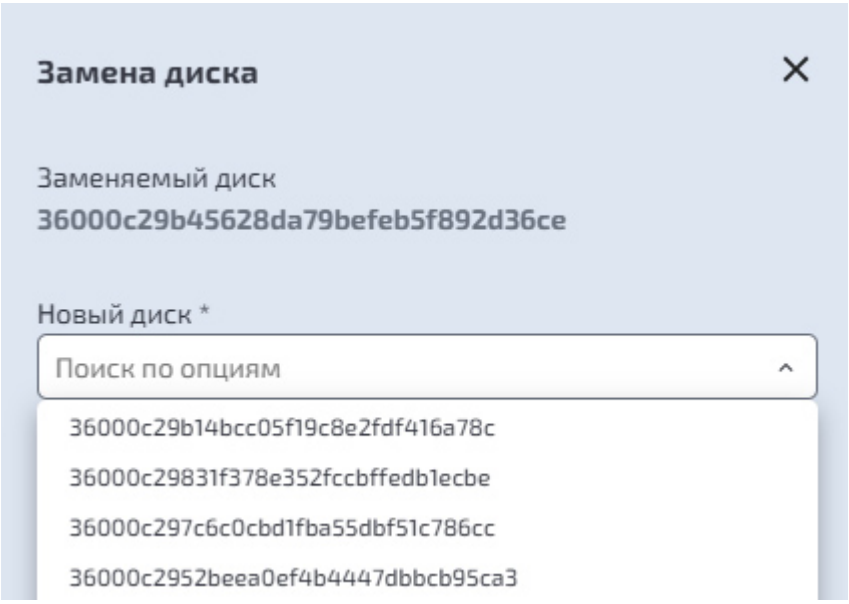
1. Выберите строку с нужным диском и нажмите «**Удалить**»
2. В открывшемся модальном окне нажмите «**Подтвердить**»

> **Внимание**
>
> Диски с данными, в том числе служебными, удалить нельзя

Замена

Чтобы заменить диск:

1. Выберите строку с диском, нажмите «**Заменить**»
2. В открывшемся модальном окне выберите новый диск и нажмите «**Подтвердить**»



После замены в колонке «**Идентификатор**» у заменённого диска отображается новый идентификатор.

Логические тома

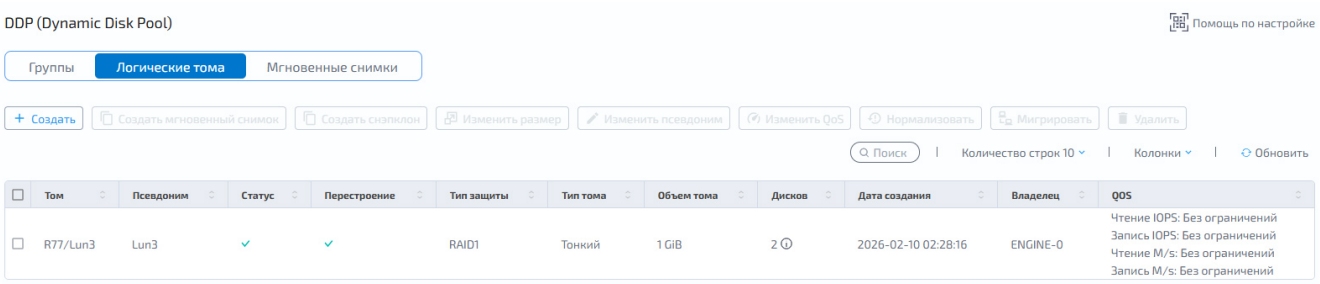
DDP—LUN (толстый или тонкий) — блочное устройство хранения данных (LUN) в составе **DDP**, доступное хосту/серверу по протоколам **FC** и/или **iSCSI**.

> **Примечание**
>
> На DDP—пуле толстые и тонкие тома ведут себя иначе, чем на RDG—группах. Учитывайте это при планировании выделения дисковой ёмкости.

Информацию о логических томах DDP можно просмотреть, перейдя на одну из двух вкладок:

- «Подсистема хранения» >> «DDP» >> «Логические тома» — на этой вкладке отображаются все логические тома системы
- «Подсистема хранения» >> «DDP» >> «Группы» >> «Логические тома» — на этой вкладке отображаются логические тома выбранной DDP—группы

На вкладке «**Логические тома**» в табличном виде представлена информация обо всех созданных логических томах на DDP—группе:



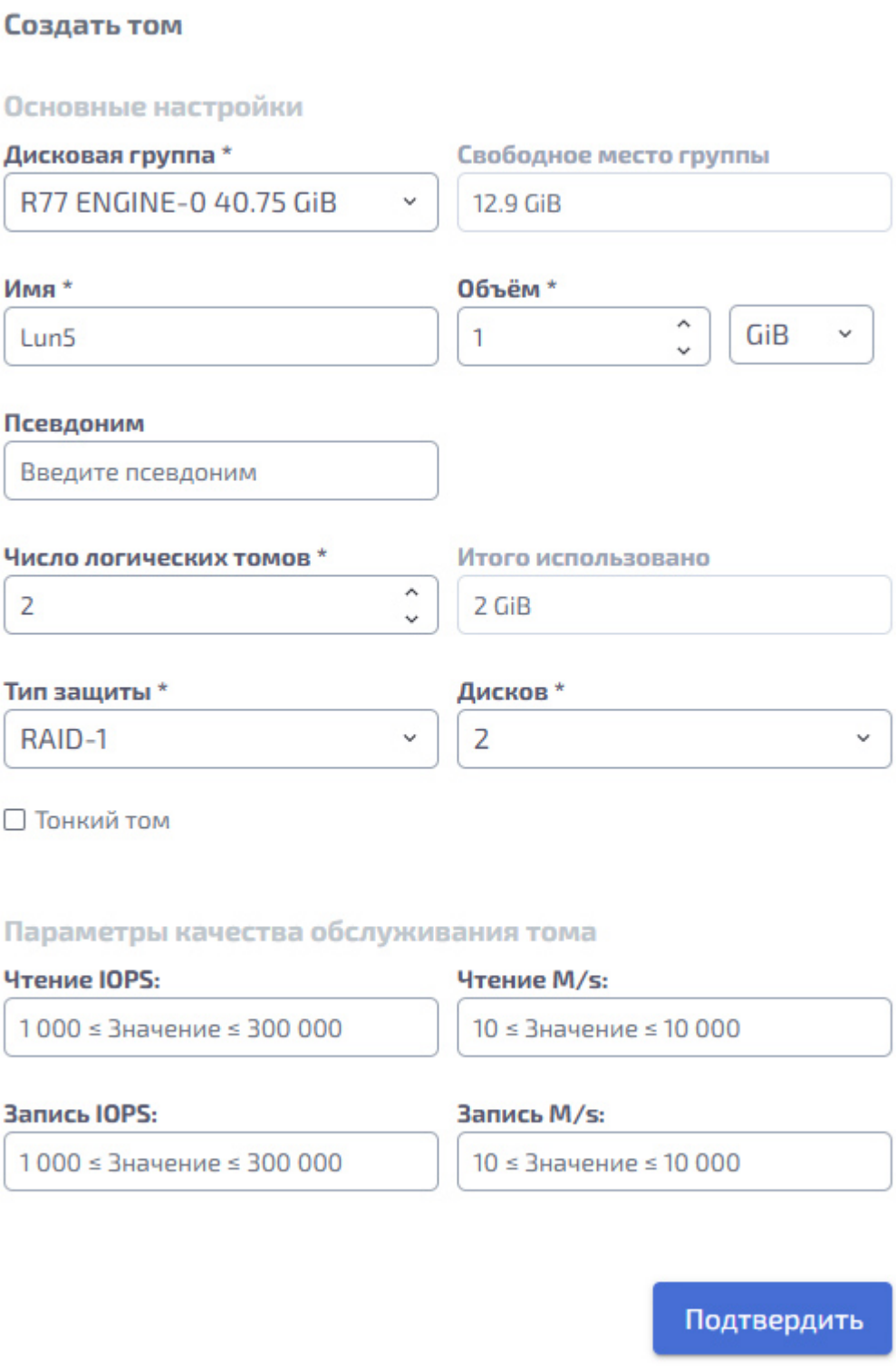
Столбцы таблицы:

Столбец	Описание
Том	группа/имя
Псевдоним	псевдоним тома
Статус	работает/не работает
Перестроение	идёт ли перестроение тома
Тип защиты	уровень защиты данных (RAID 0/1/5/6/10)
Тип тома	толстый или тонкий
Объём тома – при использовании компрессии и/или дедупликации	**Виртуальный** – объём с учётом переподписки
	Физический – реально зарезервированный объём на группе
	Физически занятый объём - фактически записанные данные на группе под этот том
Дисков	количество дисков в LUN
Дата создания	дата и время создания тома
Владелец	имя контроллера, за которым закреплён LUN
QoS	Чтение IOPS
	Запись IOPS
	Чтение M/s
	Запись M/s

Создание

Чтобы создать **логический том**, выполните следующие действия:

1. Нажмите «**Создать том**» – откроется модальное окно



В открывшемся модальном окне укажите:

- **Дисковую группу** на которой создаётся том

- **Имя** логического тома (обязательно)
- **Объём тома** (обязательно)
- **Псевдоним** логического тома (необязательно)
- **Тип защиты**. Список доступных уровней RAID зависит от количества дисков в группе:
  - RAID—0
  - RAID—1
  - RAID—5
  - RAID—6
  - RAID—10
- **Число логических томов** – количество копий логических томов, создаваемых за одну операцию (по умолчанию 1)
- **Количество дисков данных** – количество дисков данных, которые будут использованы для создания LUN:
  - **RAID—0** – количество дисков данных без ограничений
  - **RAID—1** – 2 диска данных
  - **RAID—5** – от 2 до 9 дисков данных
  - **RAID—6** – от 3 до 22 дисков данных
  - **RAID—10** – от 4 до 24 дисков данных
- **Тонкий том** – создаёт LUN типа «Тонкий». При включении автоматически подставятся «Тип защиты», «Количество дисков данных» и «Количество дисков чётности»

> **Примечание**
>
> Чекбокс «**Тонкий том**» доступен только для DDP групп с тонким хранилищем

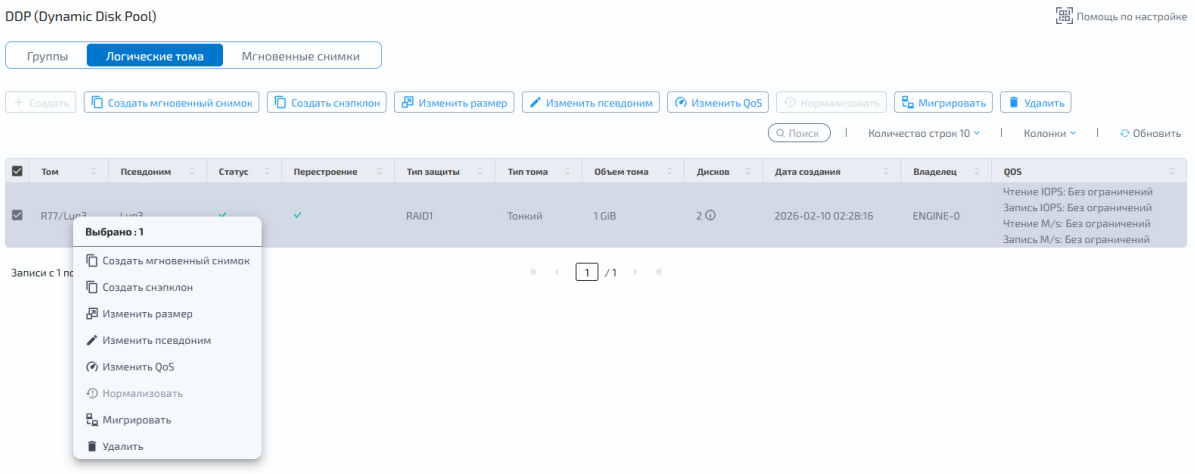
При необходимости задайте параметры QoS:

- **Чтение IOPS**
- **Запись IOPS**
- **Чтение M/s**
- **Запись M/s**

Если все обязательные поля заполнены, нажмите «**Подтвердить**».

Действия

Для выполнения действий с созданными томами в группе DDP выберите доступное действие в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о томах и в выпадающем меню выберите нужное действие:



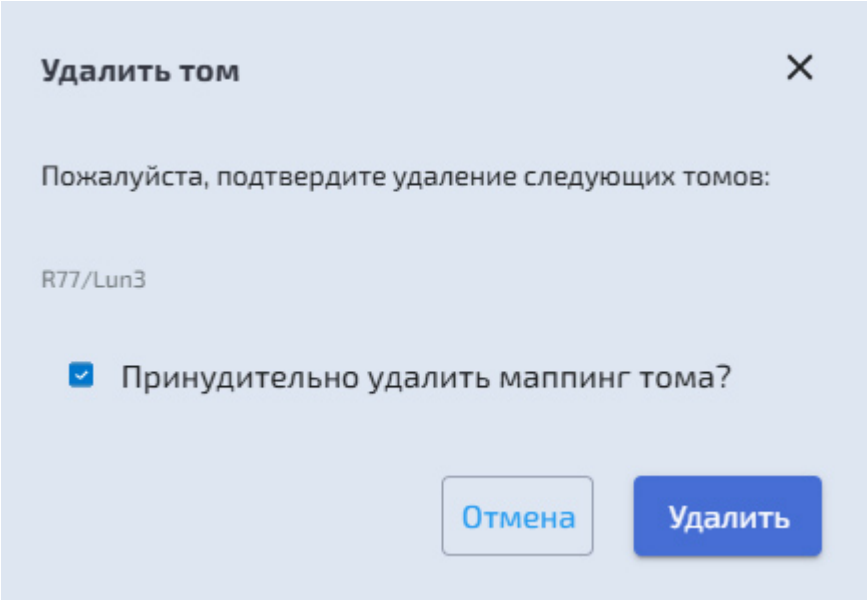
Пользователю доступны следующие команды и действия:

- *Удалить том*
- *Создать мгновенный снимок*
- *Создать снэпклон*
- *Изменить размер*
- *Изменить псевдоним*
- *Изменить QoS*
- *Миграция тома*
- *Нормализация статуса*

Удаление

Чтобы удалить том:

1. Нажмите «**Удалить**»
2. Если с томом связан маппинг, установите флажок «**Принудительно удалить маппинг тома**»



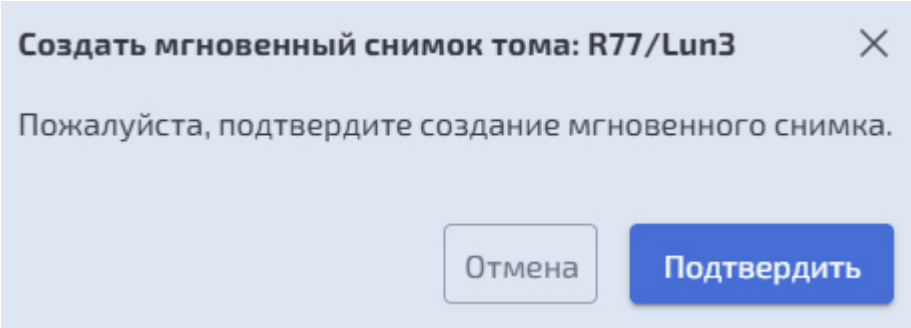
3. Нажмите «**Подтвердить**»

> **Внимание**
>
> Маппинги, связанные с логическим томом, будут удалены принудительно

Создание мгновенного снимка

Для создания мгновенного снимка:

1. Нажмите «**Создать мгновенный снимок**»
2. В открывшемся модальном окне нажмите «**Подтвердить**»

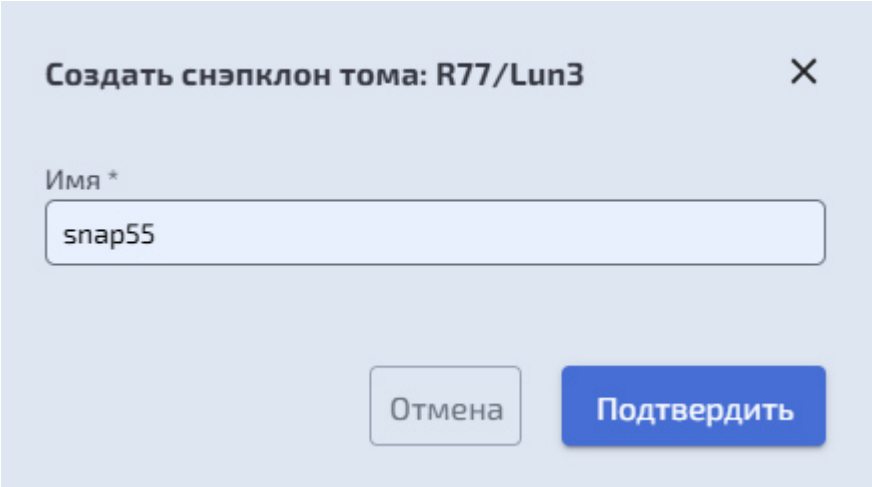


> **Примечание**
>
> - Для толстых томов снимки выполняются по технологии **COW** (**Copy On Write**) и не зависят друг от друга
> - Снимок при создании занимает **20% от исходной ёмкости** толстого тома
> - Объём мгновенного снимка при его заполнении на 100% превысит размер тома на 0,1%

Создание снэпклона

Чтобы создать снэпклон:

1. Выберите том типа «**Тонкий**» и нажмите «**Создать снэпклон**»
2. В открывшемся окне укажите имя и нажмите «**Подтвердить**»



Внимание

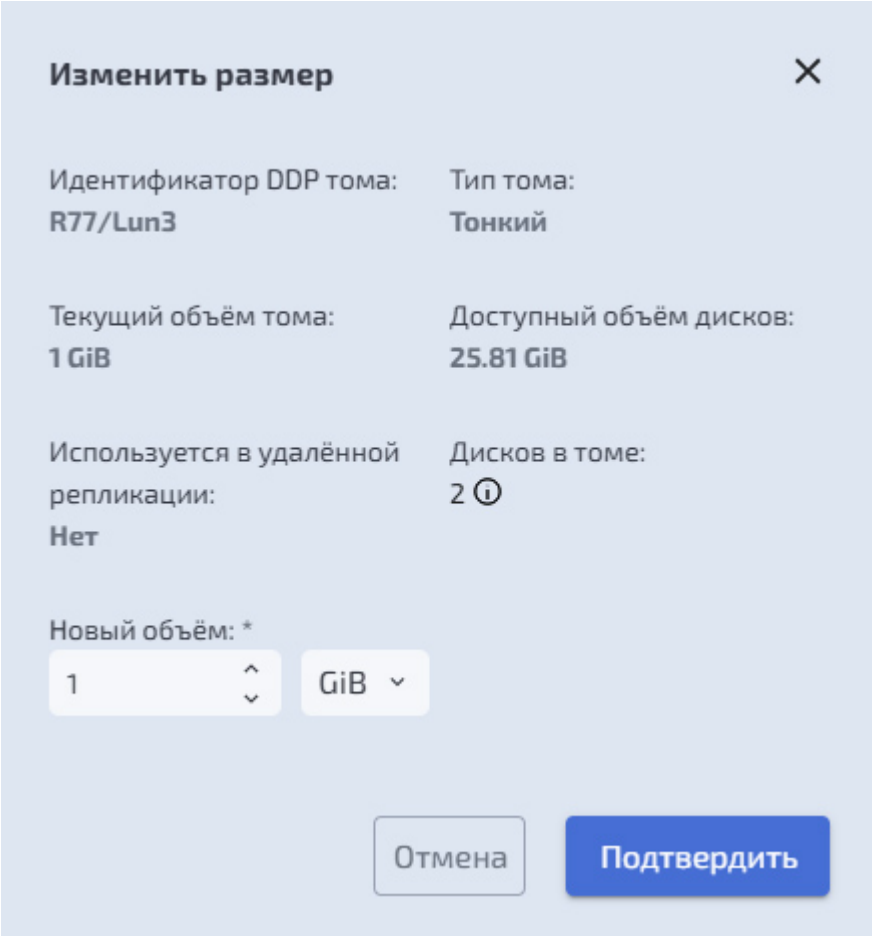
Функция доступна только для тонких томов

Изменение размера

Опция «**Изменение размера**» позволяет увеличить объём тома, созданного ранее на выбранной DDP–группе.

Для изменения размера логического тома:

1. Нажмите «**Изменить размер**»
2. Укажите новый объём (не меньше текущего) и единицу измерения



3. Нажмите «**Подтвердить**»

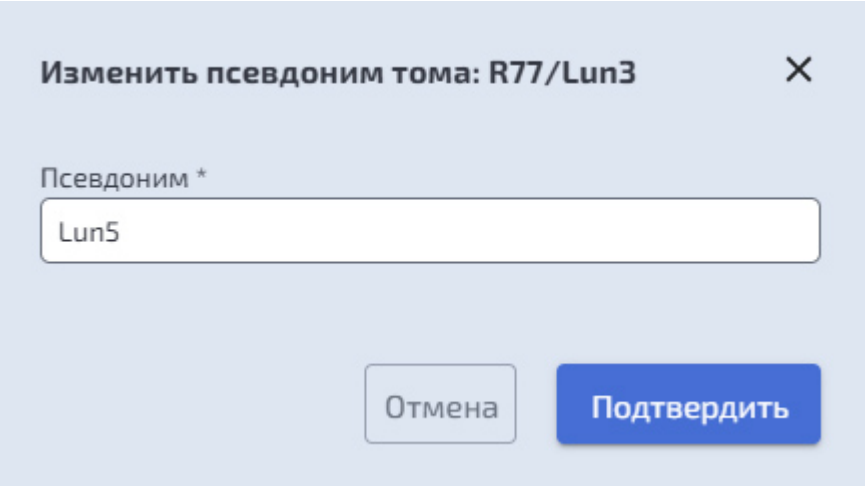
Внимание

Размер тома можно только увеличить

Изменение псевдонима

Для изменения псевдонима логического тома:

1. Нажмите «**Изменить псевдоним**»
2. В открывшемся окне укажите псевдоним и нажмите «**Подтвердить**»



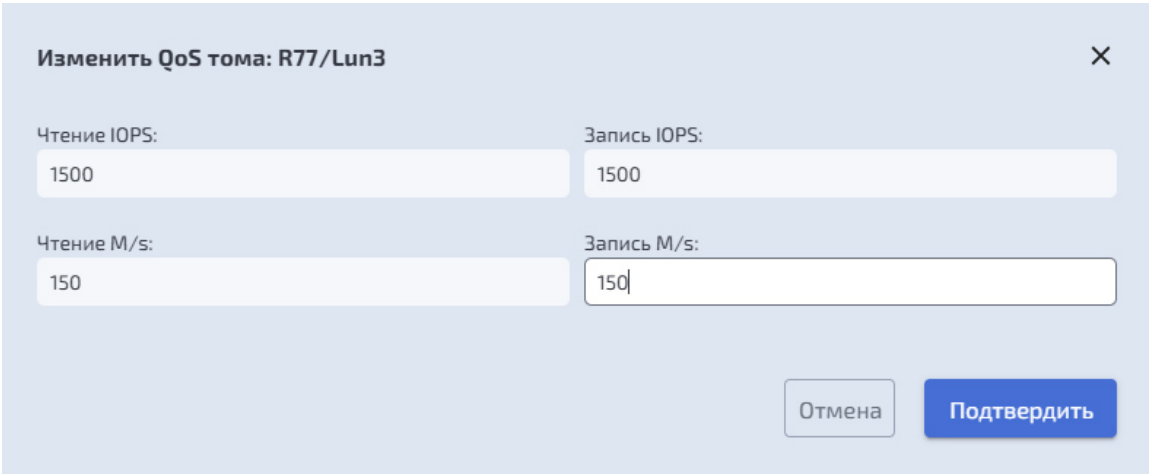
Примечание

- Допустимые символы: латинские буквы, цифры или специальный символ «_»
- Специальные символы разрешены только внутри строки

Изменение QoS

Для изменения параметров QoS:

1. Нажмите «**Изменить QoS**»
2. В открывшемся окне укажите параметры QoS



3. Нажмите «**Подтвердить**»

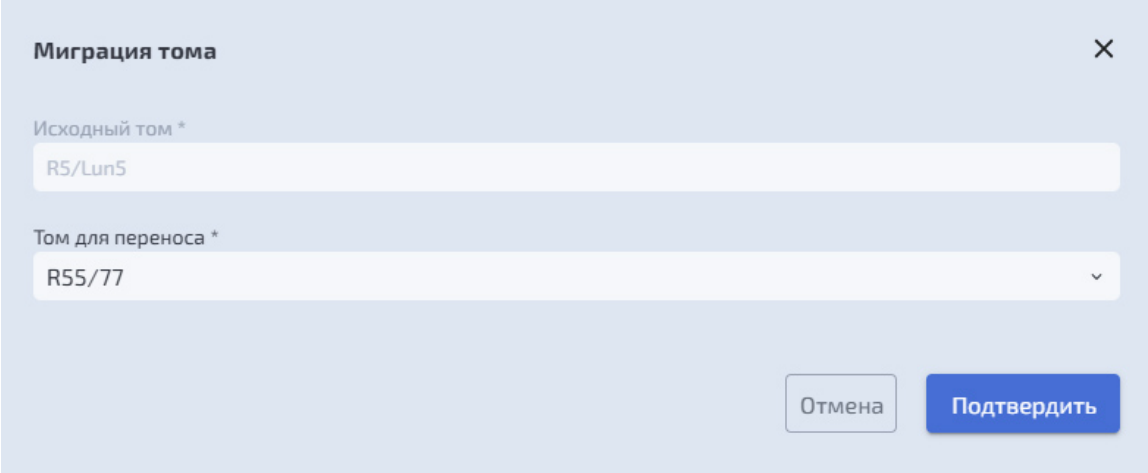
Миграция тома

Миграция позволяет переносить LUN «на лету» между группами. Исходная и целевая группы с LUN должны находиться на **разных контроллерах**.

> **Примечание**
>
> LUN—источник и LUN—приемник должны быть идентичны

Чтобы осуществить миграцию логического тома:

1. Нажмите «**Миграция тома**»
2. В открывшемся модальном окне, в выпадающем списке «**Том для переноса**», выберите нужный логический том или снэпклон



3. Нажмите «**Подтвердить**»

Если в группе на другом контроллере нет логических томов с размером, равным размеру исходного тома, то система выведет сообщение: «**Тома не найдены**».

Нормализация статуса

Чтобы осуществить нормализацию логического тома:

1. Нажмите «**Нормализовать**»
2. Нажмите «**Подтвердить**»

> **Примечание**
>
> Выполните нормализацию, если после переезда группы или отключения питания наблюдаются проблемы в работе логического тома.

Мгновенные снимки

В меню «Подсистема хранения» >> «DDP»>> «Мгновенные снимки» доступны действия с созданными в системе снэпшотами. Снэпшоты можно создавать для тонких и толстых томов на DDP.

> **Примечание**
>
> На DDP–пуле поведение снимков на толстых и тонких томах отличается от RDG–групп. Учитывайте это при использовании функции.

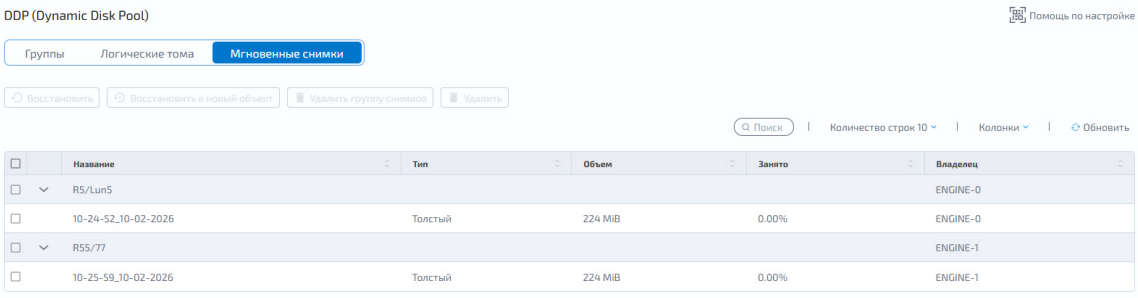
Особенности

- Снэпшот, сделанный **на толстом томе**, является независимым и выполняется по технологии **CoW** (**Copy On Write**)
- Все созданные снэпшоты **независимы друг от друга**
- При создании снэпшота под него резервируется **20% исходной ёмкости** толстого тома (например, для тома 100 ГБ резерв – 20 ГБ)
- В момент создания снимок не занимает места. По мере записи на логический том, для которого выполнен снэпшот, его объём **может увеличиться и превысить 20% исходной ёмкости** толстого тома, но в любом случае объём снэпшота не превысит 100% исходной ёмкости толстого тома
- При восстановлении из снимка толстого тома **исходный снимок удаляется**, остальные остаются независимо от времени создания.
- Снэпшот, созданный **на тонком томе**, является зависимым и выполняется по технологии **RoW** (**Redirect—on—Write**). Все созданные снэпшоты зависимы друг от друга.
- При создании снэпшота под него резервируется 100% исходной ёмкости тонкого тома (например, для тома 100 ГБ резерв – 100 ГБ), но в момент создания снэпшот ничего не занимает.

> **Примечание**
>
> При восстановлении из любого снэпшота тонкого тома все остальные снэпшоты для него становятся недействительными и их нужно удалить.

Вкладка «**Мгновенные снимки**» содержит следующую информацию:

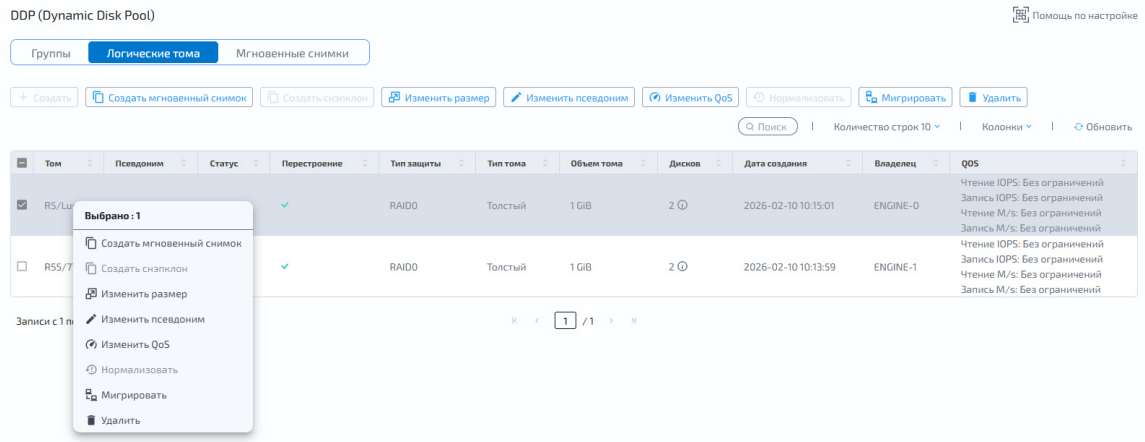
- **Название** – имя пула и тома, а также (дата и время создания) снэпшота
- **Тип** – объект, для которого создан снэпшот: тонкий или толстый LUN
- **Объём** – зарезервированный объём под снэпшот в пуле
- **Занято** – фактически занятый снэпшотами объём из зарезервированного объёма
- **Владелец** – контроллер, который в текущий момент обслуживает DDP–группу с этими снэпшотами



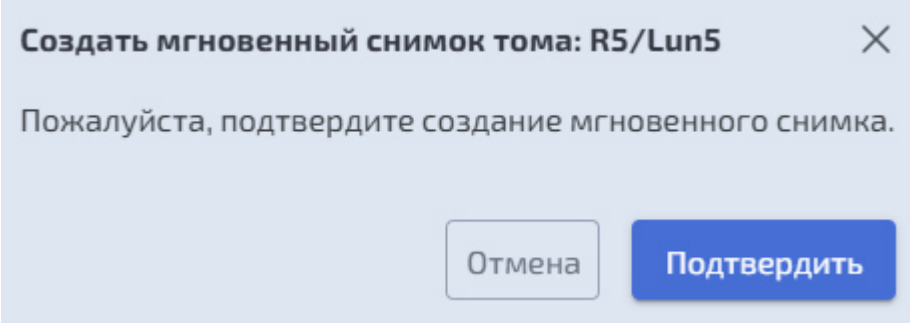
Создание

Чтобы создать мгновенный снимок:

1. На вкладке «**Логические тома**» выберите строку с нужным логическим томом
2. Нажмите «**Создать мгновенный снимок**» в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши и выберите «**Создать мгновенный снимок**» во всплывающем меню

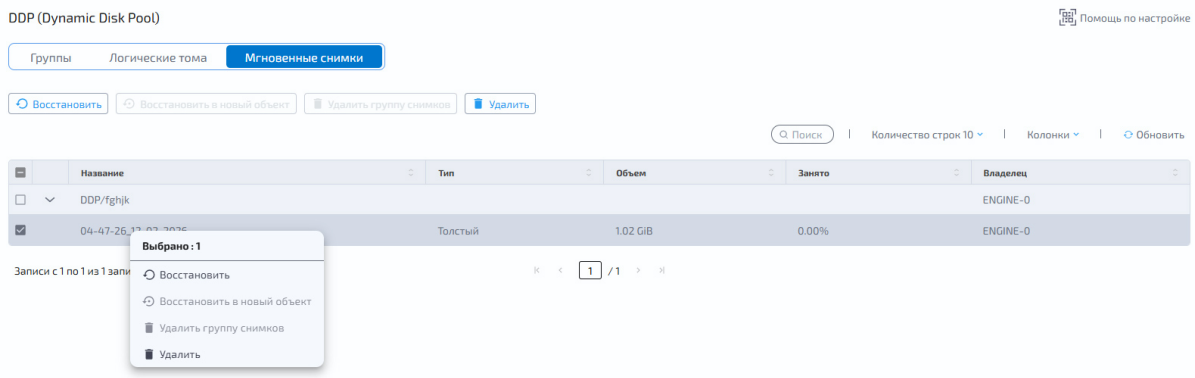


3. В открывшемся модальном окне нажмите «**Подтвердить**»



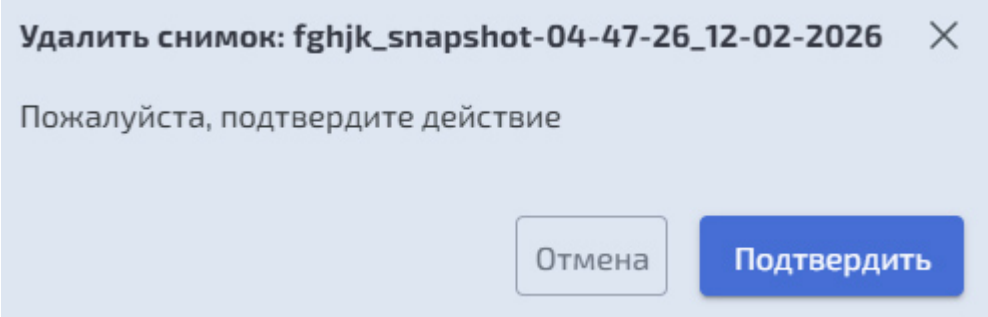
Восстановление или удаление

Для выполнения действий с созданными мгновенными снимками в группе DDP выберите доступное действие в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о томах и в выпадающем меню выберите нужное действие:

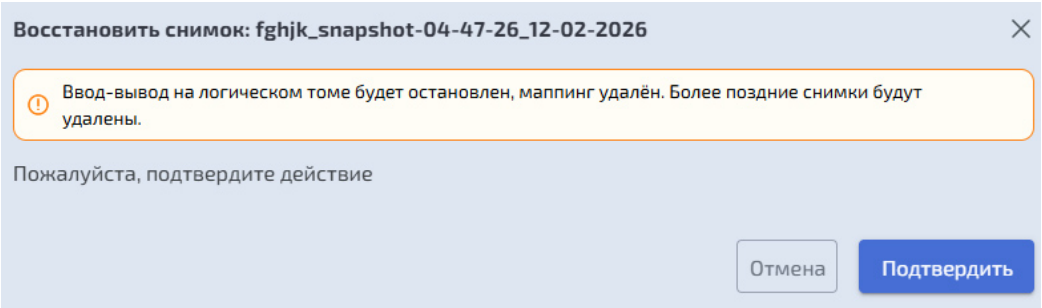


Доступные действия:

- «**Удалить снимок**» – удаление выбранного снэпшота



- «**Удалить группу снимков**» – удаление цепочки снэпшотов
- «**Восстановить**» – перезапись (откат) снимка в исходный объект



- «**Восстановить в новый объект**» – восстановление снимка в отдельный объект (без перезаписи исходного). Доступно только для снэпшотов на тонких томах. Восстановление возможно только в ту же DDP–группу, что и исходный том

DDP2

DDP2 (**Dynamic Disk Pool** версии 2.0) — это группа физических дисков, преобразующая всю физическую емкость дисков в набор виртуальных массивов V—DEV с объёмом блоков 4, 16, 32, 64, 128, 256 и 512 кБайт. Уровнем выше V—DEV организуют защиту данных: они объединяются в логические экстенты объёмом 4 или 16 МБ. Из экстентов создаются логические тома.

К логическим томам **DDP2** может быть организован блочный доступ по технологии «**Symmetric Active—Active**».

Примечание

- «**Symmetric Active—Active**» – возможность работы с томом на обоих контроллерах СХД в режиме «Active—Optimized/Active—Optimized»
- Данная технология, по сравнению с «**Active/Standby**» и «**ALUA**», позволяет продолжить работу с блочным устройством при отказе одного из контроллеров СХД без замирания операций ввода-вывода на период до 120 секунд, которое свойственно технологиям «**Active/Standby**» (в большей степени) и «**ALUA**» (в меньшей степени).

Отличительные особенности реализации **DDP2** групп в системах AERODISK:

- DDP2 состоят из произвольного набора дисков — пулов (Pool). Максимальное количество дисков в одном пуле – **240 штук**
- В DDP2 поддерживается только блочный доступ по **iSCSI**
- Диски горячей замены являются **глобальными**

- При выходе из строя диска происходит **частичное перестроение данных** (значительно быстрее полного перестроения), так как необходимо восстановить чётность данных на уровне блоков только для затронутых LUN—ов
- Более **высокая производительность** по сравнению с RDG для операций случайной записи и чтения, особенно при использовании All—Flash конфигураций

Внимание

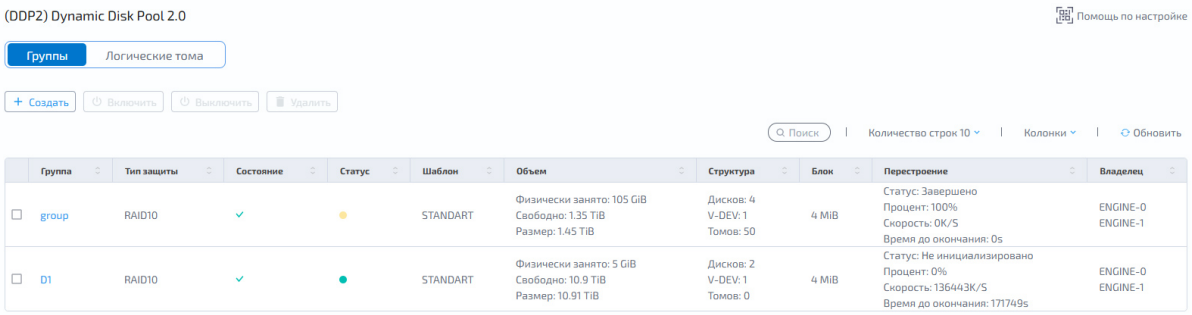
На одной СХД недопустимо одновременно создавать группы DDP и DDP2!

Дополнительную информацию смотрите в разделе «Рекомендации по защите данных».

Более подробная информация о структуре DDP2, а также рекомендации по выбору уровней RAID приведены в документах «Организация групп хранения данных (AERODISK RAID-guide)» и «Оптимизация производительности (Performance Guide)».

Группы

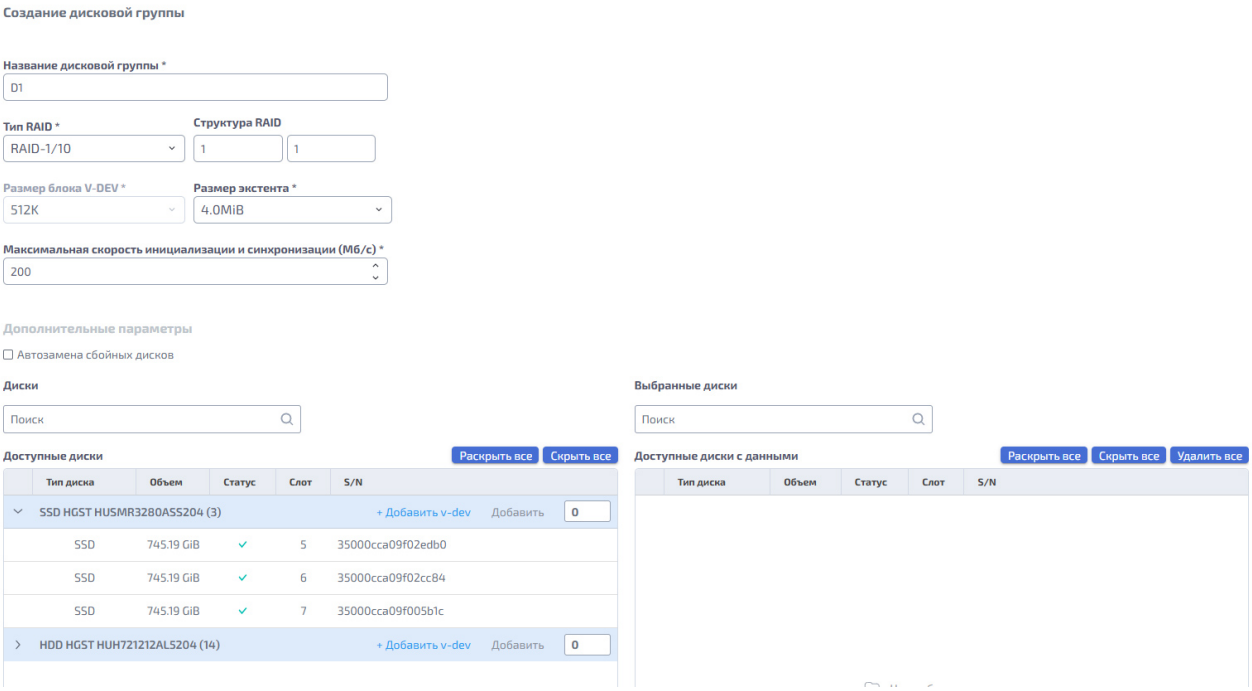
На вкладке «**Группы**» в табличном виде отображается информация обо всех созданных DDP2 группах, а именно:



- **Имя группы** — имя созданной группы
- **Тип защиты** — уровень RAID
- **Состояние** — состояние группы: включена (Вкл.), выключена (Выкл.)
- **Статус** — статус группы:
  - **Работает** — группа полностью работоспособна, данные доступны
  - **Деградирована** — группа работоспособна, данные доступны, но как минимум один из дисков группы повреждён или отсутствует
  - **Неисправна** — группа неработоспособна, данные утеряны, повреждены или отсутствует необходимое количество дисков для работы
- **Шаблон** — тип группы: **стандартный** (только один тип дисков)
- **Объём** — параметры емкости дисковой группы:
  - **Занято** — реально занятое пространство на дисковой группе
  - **Свободно** — реальное свободное место на дисковой группе
  - **Размер** — объём дисковой группы
- **Структура** — структура дисковой группы
  - **Дисков** — общее количество дисков в группе
  - **V–DEV** — количество виртуальных устройств в группе
  - **Томов** — количество логических томов в группе
- **Блок** — размер хранимого блока
- **Перестроение** — информация о процессе перестроения группы в случае замены вышедшего из строя диска:
  - **Статус перестроения** (возможные значения: завершено, выполняется)
  - **Процент перестроения** (100%, если завершено)
  - **Скорость перестроения** (КБайт/с)
  - **Время до окончания** — расчетное время до окончания перестроения
- **Владелец** – контроллеры, которые обслуживают ввод–вывод группы

Создание

1. Чтобы создать дисковую группу нажмите на кнопку «**Создать**», после этого происходит открытие модального окна:



В открывшемся модальном окне укажите следующие параметры дисковой группы:

- **Название дисковой группы** (обязательное для заполнения поле) — контроль уникальности введенного параметра
- **Тип RAID** — возможный тип 1/10.
- **Размер экстента** (4 или 16 МБайт). По умолчанию выбрано **4 МБайт**
- **Автозамена сбойных дисков** — автоматическая замена вышедших из строя дисков при наличии свободных дисков с аналогичными характеристиками (чекбокс)
- **Максимальная скорость инициализации и синхронизации (МБ/с)** — по умолчанию значение **200**

Информация о доступных дисках представлена в таблице **Доступные диски**:

- **Тип диска** — HDD, SSD, NVMe
- **Объём диска** — объём диска (GiB)
- **Статус диска** — исправен/неисправен
- **Слот** — номер слота в который установлен диск
- **S/N** — серийный номер жёсткого диска

В блоке «**Доступные диски**» нажмите на диск левой кнопкой мыши для добавления диска в группу. Добавленный диск переместится в правую таблицу «**Выбранные диски**».

Также доступен следующий функционал:

- Окно «**Поиск**» — осуществляется поиск по серийному номеру жёсткого диска
- Окно «**Добавить**» — осуществляется добавление в группу указанного в окне количества дисков (введите требуемое количество дисков и нажмите кнопку «**Добавить**»)
- Кнопка «**Добавить V—DEV**» — осуществляется заполнение доступных V—DEV дисками (количество V—DEV зависит от выбранной структуры RAID)

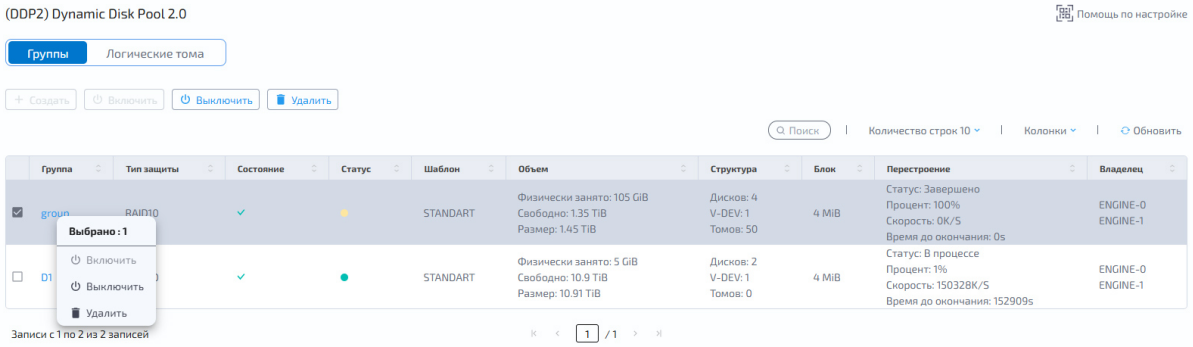
- Кнопки «**Раскрыть всё/Скрыть всё**» — раскрывает/скрывает содержимое таблицы с информацией о дисках
- В таблице «**Доступные диски с данными**» можно удалить созданные V—DEV при нажатии на кнопку «**Удалить V—DEV**», а также можно удалить все добавленные диски, нажав на кнопку «**Удалить все**»

Примечание

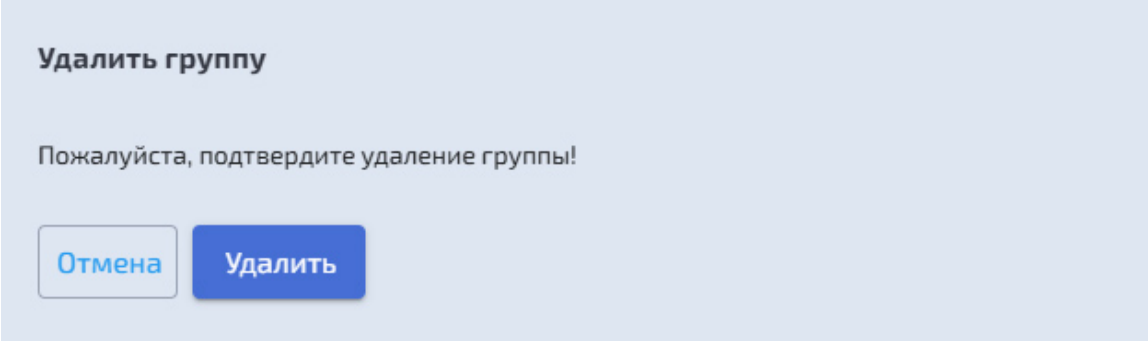
- Если диски не добавлены в дисковую группу, то создание группы **недоступно**
- Создание дисковой группы **DDP2** осуществляется только после подтверждения действия в модальном окне, новая запись должна появиться в таблице на вкладке «**Группы**»
- После операции сохранения данных выводится сообщение, либо об **успешно выполненной** операции, либо об **ошибке выполнения**

Удаление/выключение

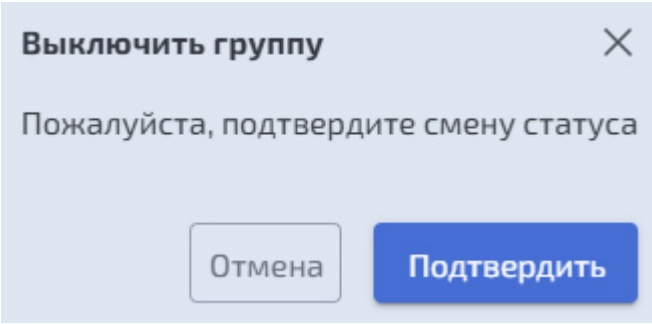
Выберите нужное действие в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о группе и в выпадающем меню выберите нужное действие:



- Удаление группы:



- Включение/Выключение группы:

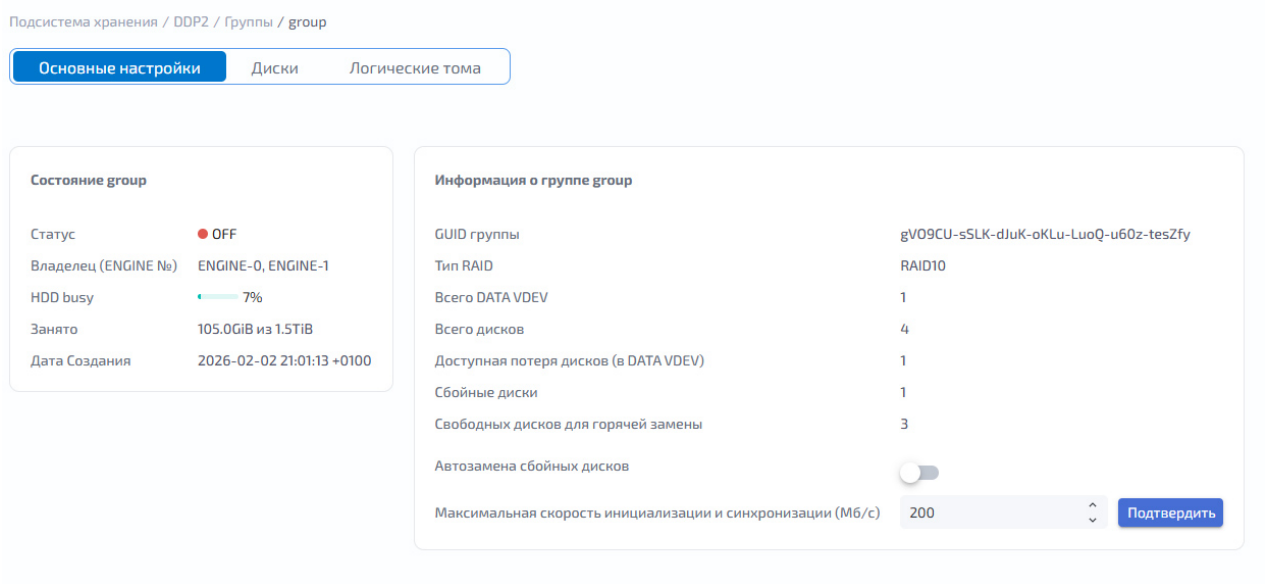


В открывшемся модальном окне нажмите «**Подтвердить**».

Просмотр информации о группе

Чтобы получить информацию о существующей DDP2—группе, выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Подсистема хранения» >> «DDP2» >> «Группы»
2. В таблице «**Группы**» нажмите левой кнопкой мыши по **названию нужной DDP2—группы** — откроется вкладка «**Основные настройки**»



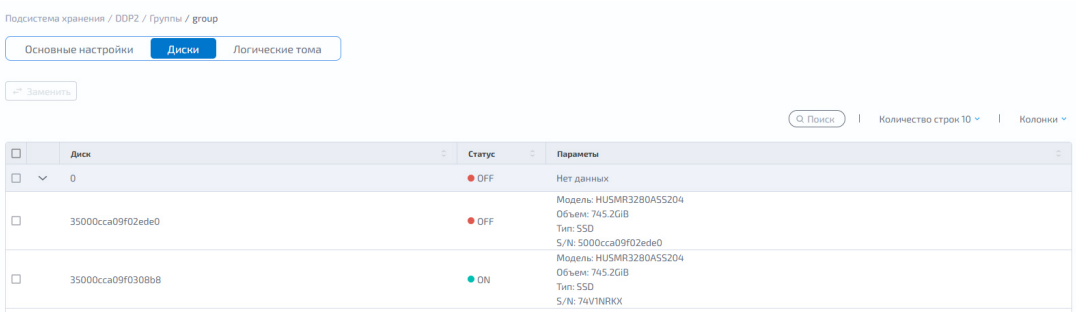
Вкладка Основные настройки

На вкладке «**Основные настройки**» отображаются следующие информационные блоки:

- Блок «**Состояние группы**»:
  - **Статус** — Вкл./Выкл.
  - **Владелец** — имя контроллера, за которым закреплена группа
  - **HDD busy** — доля занятого места
  - **Занято** — объём занятых данных
  - **Дата создания**
- Блок «**Информация о группе**»:
  - **GUID группы** — уникальный идентификатор DDP2—группы в системе
  - **Тип RAID**
  - **Всего DATA V—DEV**
  - **Всего дисков** — количество всех дисков, входящих в группу на текущий момент
  - **Доступная потеря дисков** в DATA V—DEV
  - **Сбойные диски** — число отсутствующих или неисправных дисков в группе
  - **Свободных дисков для горячей замены** — число доступных дисков, подходящих под автозамену по параметрам
  - **Автозамена** сбойных дисков (в данном меню её можно включить или выключить)
  - **Максимальная скорость инициализации и синхронизации (Мб/с)** — ограничение фоновой скорости операций инициализации/ребилда для минимизации влияния на рабочую нагрузку

Диски

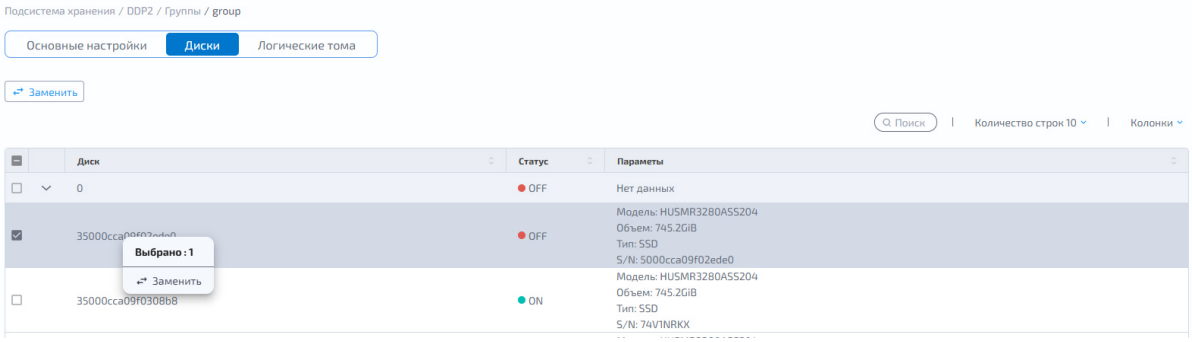
Для просмотра информации о дисках в DDP2 группе нажмите на вкладку «**Диски**». Происходит открытие таблицы, в которой представлена информация о дисках, сгруппированных по V—DEV. Развернув V—DEV, можно посмотреть тип каждого диска и информацию о них.



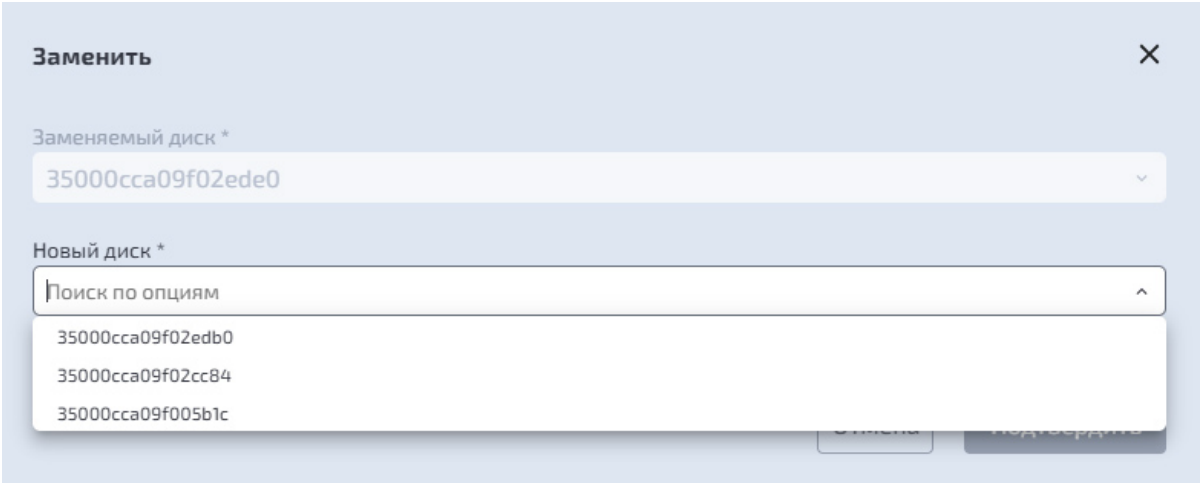
- **Диск** — WWN диска
- **Статус** — ON/OFF
- **Параметры**:
  - Модель
  - Объём
  - Тип
  - S/N

Замена дисков

Для замены выберите диск и в верхнем меню нажмите «**Заменить**» или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о группе и в выпадающем меню выберите «**Заменить**».



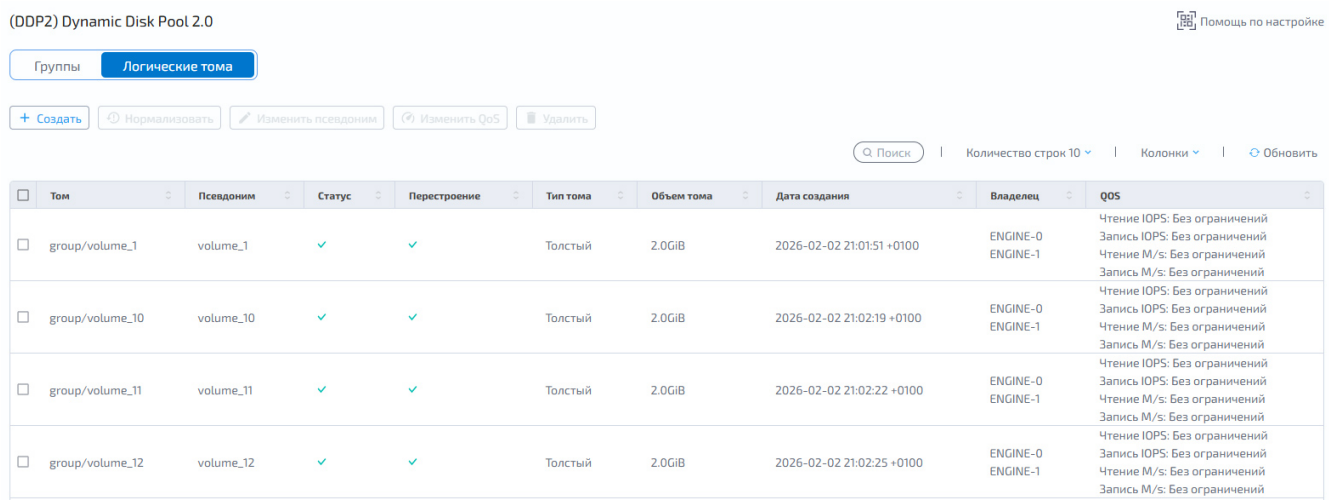
В открывшемся модальном окне необходимо выбрать подходящий диск.



Подтвердите действие. После этого начнётся перестроение группы.

Логические тома

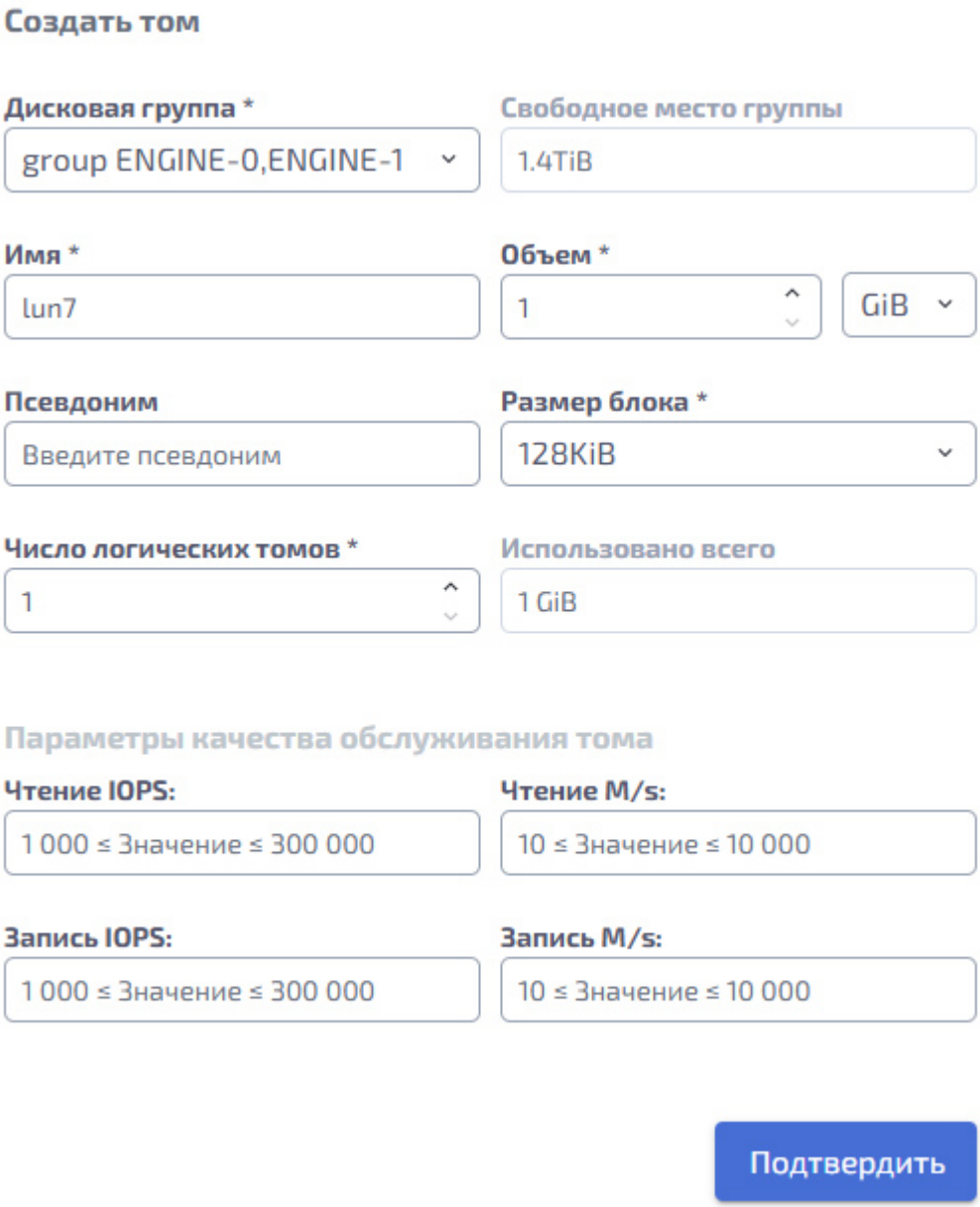
На вкладке «**Логические тома**» в табличном виде представлена информация обо всех созданных логических томах на **DDP2** группе, а именно:



- **Том** — имя дисковой группы/имя логического тома
- **Псевдоним** — заданное пользователем имя логического тома
- **Статус** — работает/не работает
- **Перестроение** — идет ли перестроение тома
- **Тип тома** — тип логического тома (Толстый/тонкий)
- **Объём тома** — логический объём тома
- **Дата создания** — дата создания логического тома
- **Владелец** — контроллеры, которые обслуживают ввод-вывод группы
- **QoS** — значения параметров качества обслуживания:
  - **Чтение IOPS**
  - **Запись IOPS**
  - **Чтение M/s**
  - **Запись M/s**

Создание

Чтобы создать логический том, нажмите на кнопку «**Создать**».



После этого происходит открытие модального окна «**Создать том**», в котором можно указать следующие параметры:

- **Дисковая группа** (выбор из выпадающего списка групп СХД) – добавляется автоматически
- **Имя** — имя логического тома (обязательное для заполнения поле)
- **Псевдоним** — псевдоним логического тома (необязательно для заполнения)
- **Объём логического тома** (обязательно для заполнения)
- **Единицу измерения объёма логического тома** (возможные значения: **Mib**, **Gib**, **Tib**, **Pib**)
- **Размер блока** логического тома
- **Число логических томов** (обязательно для заполнения, по умолчанию **1**)

Укажите значения параметров **качества обслуживания тома** (необязательно для заполнения):

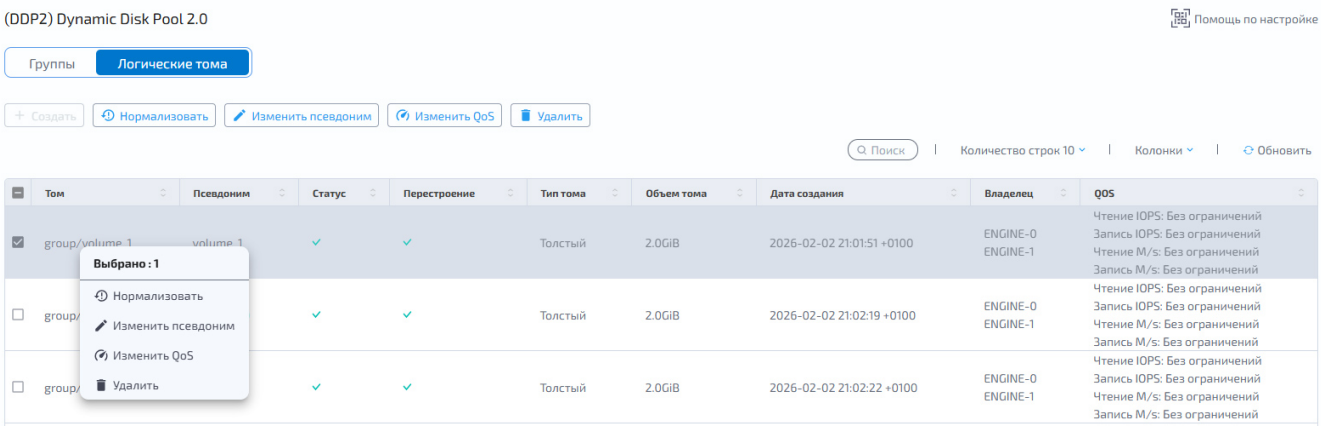
- **Чтения IOPS**
- **Запись IOPS**

- **Чтение M/s**
- **Запись M/s**

Нажмите «**Подтвердить**» для завершения создания логического тома.

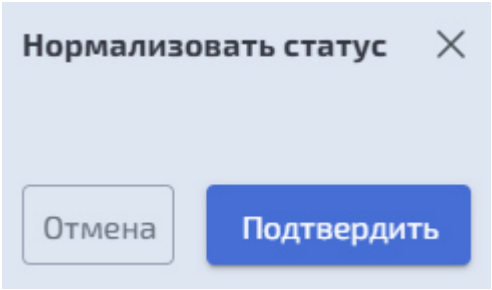
Редактирование

Чтобы выполнить действия с созданным томом выберите его в верхнем меню или нажмите правой кнопкой мыши по строке с информацией о томе и в выпадающем меню выберите нужное действие.



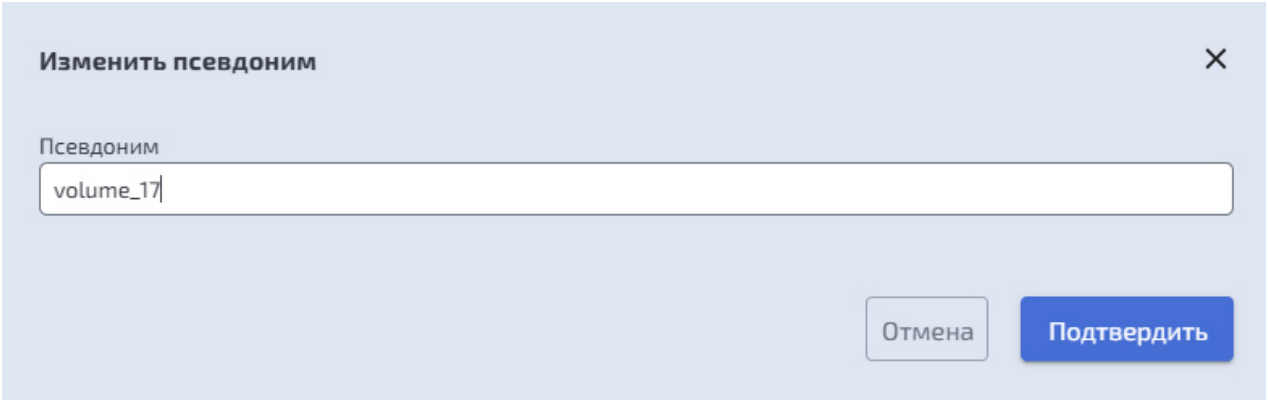
- Нормализовать статус
- Изменить псевдоним
- Изменить QoS тома
- Удалить

1. Нажмите «**Нормализовать статус**», чтобы нормализовать статус логического тома в случае возникновения проблемы после переезда группы или выключения питания.



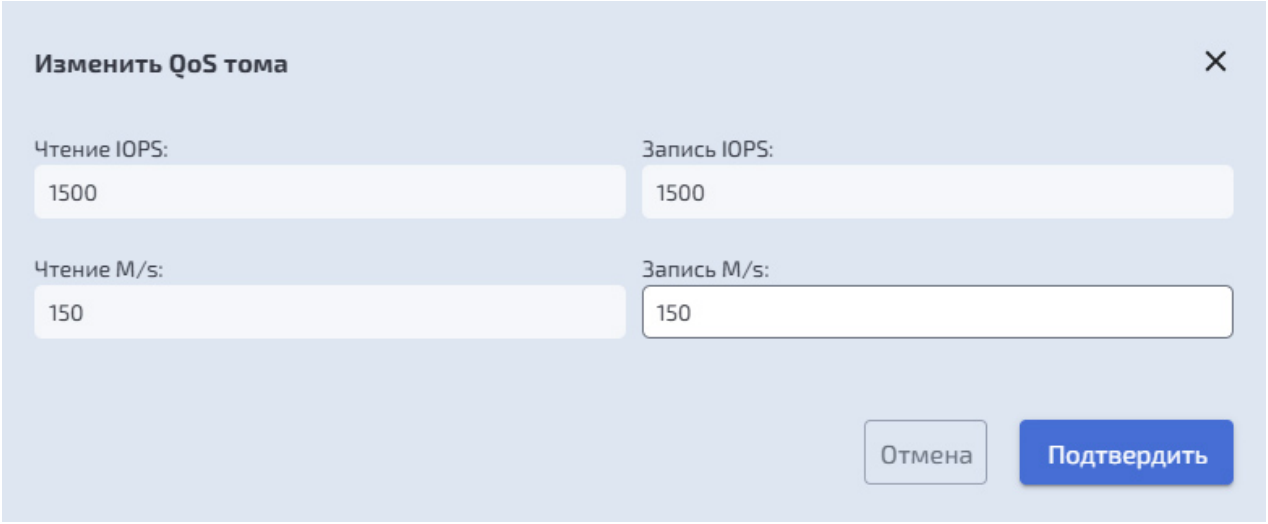
При нажатии происходит открытие модального окна, в котором необходимо подтвердить действие.

2. Нажмите «**Изменить псевдоним**», чтобы изменить псевдоним логического тома.



В открывшемся модальном окне измените псевдоним и подтвердите действие, нажав «**Подтвердить**».

3. Нажмите «**Изменить QoS**», чтобы изменить параметры качества обслуживания логического тома.

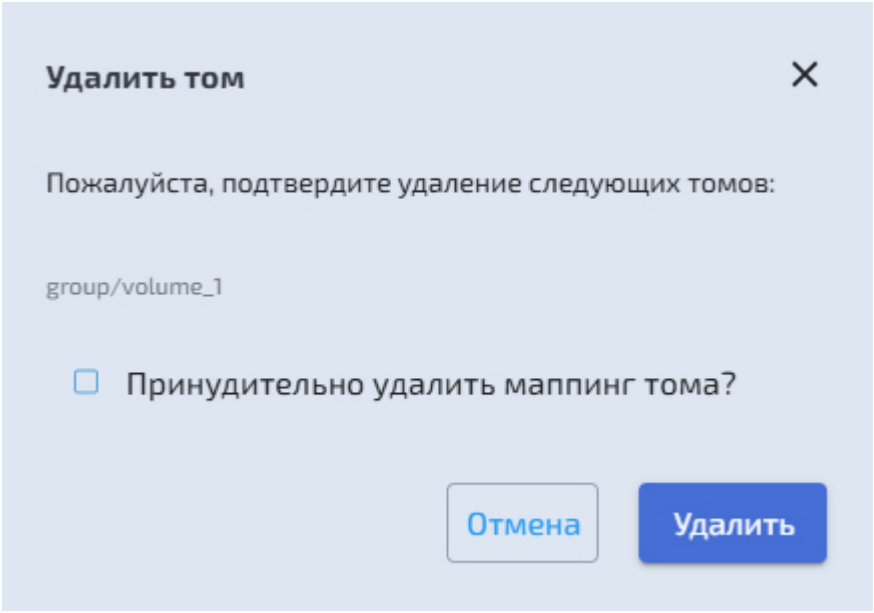


В открывшемся модальном окне доступны для редактирования следующие поля:

- Чтения IOPS
- Запись IOPS
- Чтение M/s
- Запись M/s

После внесения изменений нажмите «**Подтвердить**».

4. Нажмите «**Удалить**», чтобы удалить логический том.



В открывшемся модальном окне подтвердите действие, нажав «**Удалить**».

Примечание

Для принудительного удаления маппинга тома отметьте соответствующий чекбокс

Файловые системы

Раздел «**Файловые системы**» предназначен для предоставления файлового доступа к данным, размещённым на СХД, по протоколам SMB/CIFS и NFS.

Файловый доступ – это способ предоставления ресурса хранения, при котором клиент получает доступ к данным на уровне каталогов и файлов по сетевому протоколу. Такой режим используется в случаях, когда необходимо предоставить общий доступ к файловым ресурсам пользователям, приложениям или серверам без представления инициатору блочного устройства.

В данном разделе администратор работает с файловыми директориями на базе **групп RDG**.

В данном разделе администратор может создавать, редактировать и удалять файловые директории, создавать мгновенные снимки, а также настраивать параметры доступа в соответствии с используемым файловым протоколом:

- Для **SMB/CIFS** поддерживается управление локальными пользователями и группами, используемыми при назначении прав доступа
- Для **NFS** поддерживается настройка доступа по IP–адресам клиентов и параметров экспорта файловых директорий

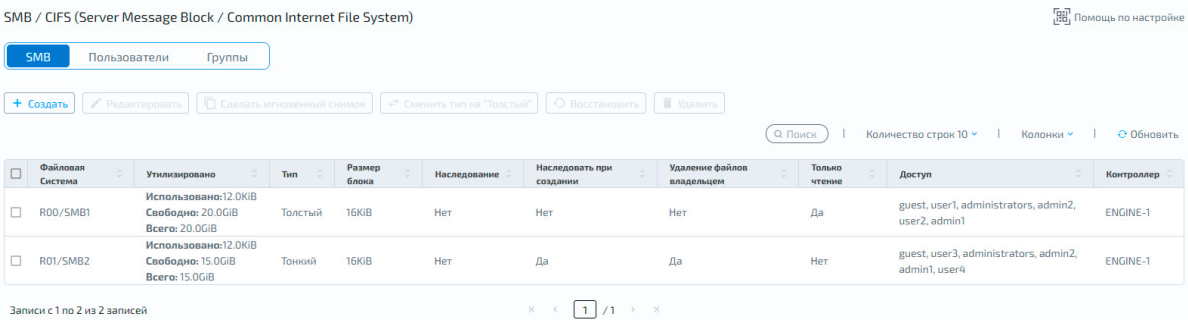
Внутри раздела доступны подразделы:

- *SMB/CIFS* – предоставление файлового доступа по протоколу SMB/CIFS, создание и настройка файловых директорий, управление локальными пользователями и группами, назначение прав доступа и выполнение сервисных операций с директориями
- *NFS* – предоставление файлового доступа по протоколу NFS, создание и настройка файловых директорий, управление доступом по IP–адресам, а также выполнение сервисных операций с директориями

SMB/CIFS

Для работы с директориями **SMB/CIFS** перейдите на вкладку «`Файловые системы`» >> «`SMB/CIFS`»

На вкладке в табличном виде представлена информация обо всех созданных директориях **SMB/CIFS**.



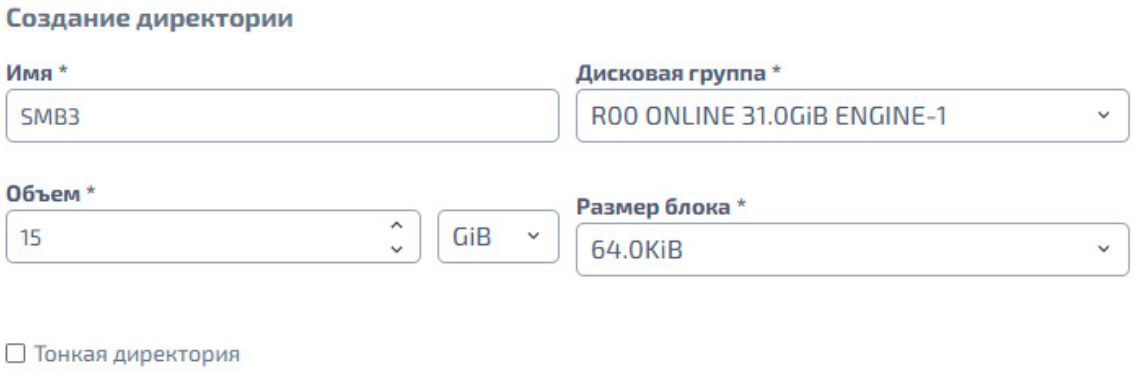
Столбцы таблицы:

Столбец	Описание
Файловая система	идентификатор, состоящий из имени группы **RDG** и имени файловой системы. Это полный путь до корневой директории в формате <Имя группы RDG>/<Имя файловой системы>. Имя файловой системы совпадает с именем директории
Утилизировано	**использовано** – фактически занятое пространство
	свободно – доступный объём
	всего – объём места, зарезервированного под файловую систему
Тип файловой системы	**толстый** – под файловую систему резервируется вся ёмкость, указанная при создании. Она вычитается из доступных ресурсов дисковой группы RDG
	тонкий – ёмкость под файловую систему не резервируется и не вычитается из доступного объёма RDG–группы
Размер блока	размер в KiB, выбранный при создании файловой системы
Наследование	наследование прав вложенных директорий от родительской
Наследовать при создании	наследование прав родительской директории на новые файлы при их создании
Удаление файлов владельцем	возможность удаления файлов только его владельцу
Только чтение	разрешено чтение (включено) или разрешены чтение/запись (выключено)
Доступ разрешён	список пользователей, которым разрешён доступ к директории (включая администраторов)
Контроллер	контроллер, за которым закреплена группа

Создание

Чтобы создать файловую директорию **SMB**, выполните следующие действия:

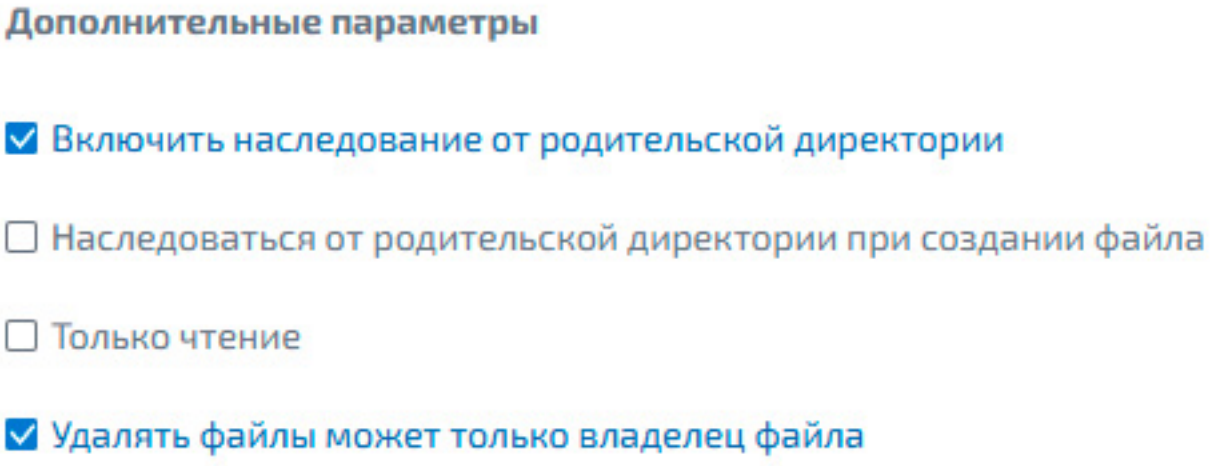
1. Нажмите «**Создать директорию**» – откроется форма создания



В окне укажите:

- **Имя** файловой директории (обязательно)
- **Дисковую группу** RDG (обязательно, по умолчанию выбирается доступная **RDG–группа**)
- **Объём** файловой директории (обязательно)
- **Единицу измерения** объёма (GiB/TiB/PiB, по умолчанию выбрано значение **GiB**)
- **Размер блока** – список значений зависит от выбранных единиц СИ/МЭК
  - Для **СИ**: 4.1 KB, 8.2 KB, 16.4 KB, 32.8 KB, 65.5 KB, 131.1 KB
  - Для **МЭК**: 4.0 KiB, 8.0 KiB, 16.0 KiB, 32.0 KiB, 64.0 KiB, 128.0 KiB
- Настройка **тонкой/толстой** директории. При выборе тонкой директории её ёмкость не будет резервироваться в общем доступном пуле ресурсов дисковой группы **RDG**

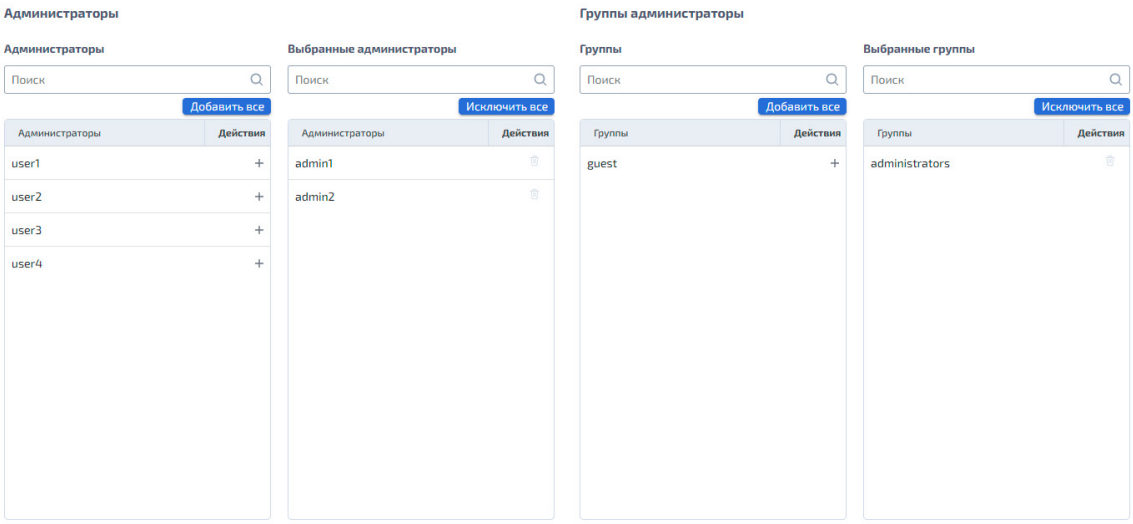
2. В разделе «**Дополнительные параметры**» настройте наследование и ограничения операций (необязательно)



- **Включить наследование от родительской директории** – наследование прав вложенных директорий от родительской
- **Наследовать от родительской директории при создании файла** – наследование прав родительской директории на новые файлы при их создании

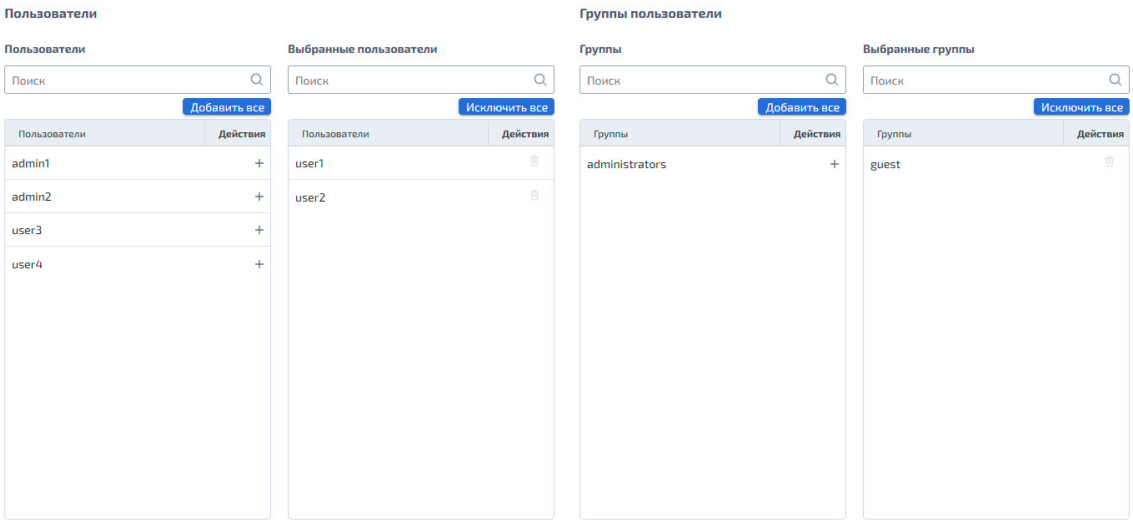
- **Только чтение** – разрешено чтение (включено) или разрешены чтение/запись (выключено)
- **Удалять файлы может только владелец файла** – возможность удаления файлов только его владельцу

3. В блоке «**Администраторы**» добавьте администраторов и/или группы администраторов директории (необязательно)



- Чтобы добавить администратора и/или группы администраторов, нажмите значок **+** напротив нужного администратора/группы в списке «**Доступные администраторы/группы**»
- Чтобы исключить администратора и/или группы администраторов, нажмите значок удаления в списке «**Выбранные администраторы/группы**»

4. В блоке «**Пользователи**» добавьте пользователей и/или группы пользователей директории (необязательно)



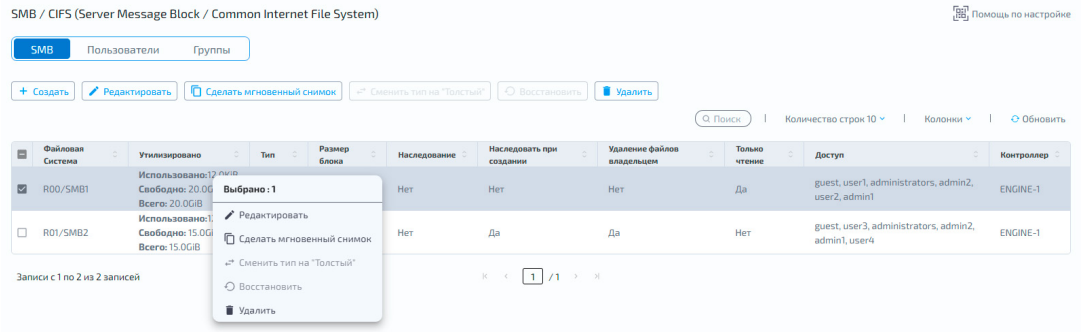
- Чтобы добавить пользователя и/или группы пользователей, нажмите значок **+** напротив нужного пользователя/группы в списке «**Доступные пользователи/группы**»
- Чтобы исключить пользователя и/или группы пользователей, нажмите значок удаления в списке «**Выбранные пользователи/группы**»

5. Нажмите «**Подтвердить**»

Действия

Чтобы открыть список команд для директории, выполните одно из действий:

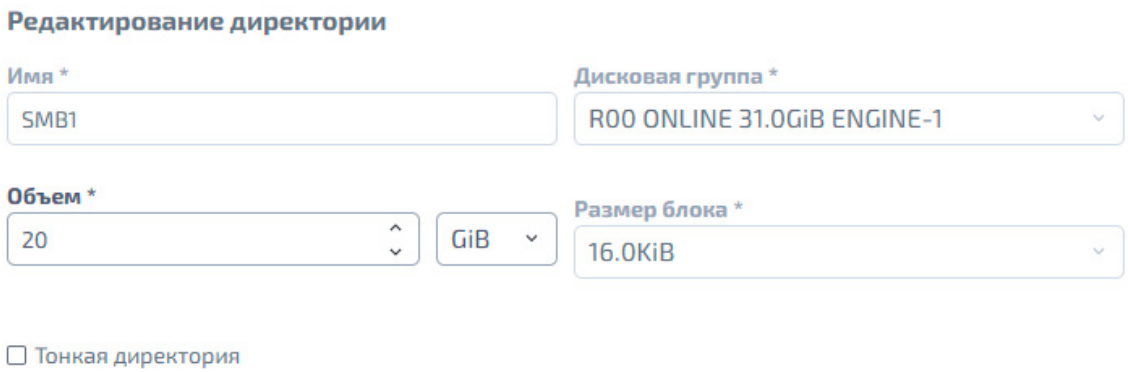
- Нажмите правой кнопкой мыши по строке таблицы
- Отметьте чекбокс в строке директории



Редактирование

Чтобы отредактировать директорию:

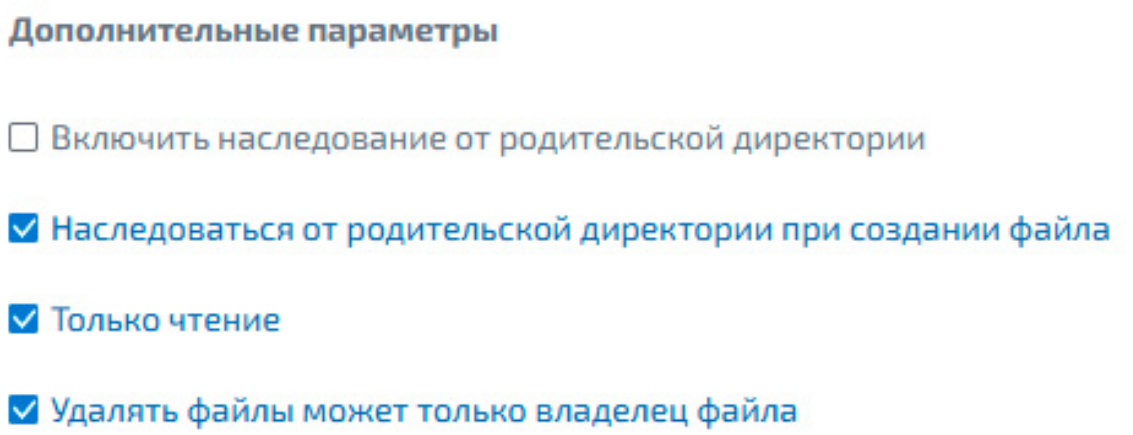
1. Выберите директорию в списке и нажмите «**Редактировать**» – откроется форма редактирования



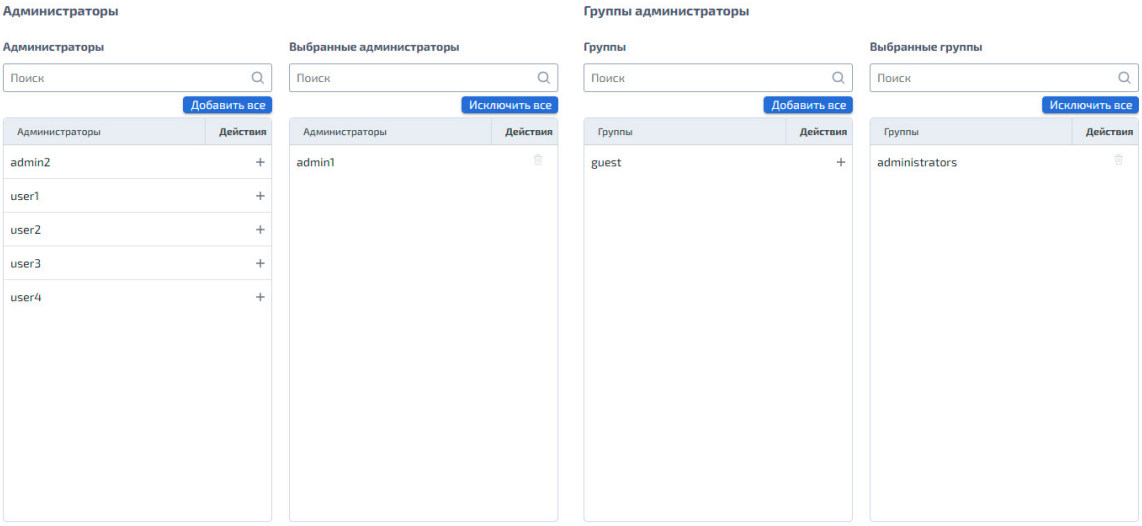
   В окне для редактирования доступны следующие поля:

   - **Объём** файловой директории
   - Настройка «**Тонкая директория**» (доступно изменение только **из тонкой директории в толстую**, для толстой директории чекбокс недоступен)

2. В разделе «**Дополнительные параметры**» измените параметры поведения директории (при необходимости)

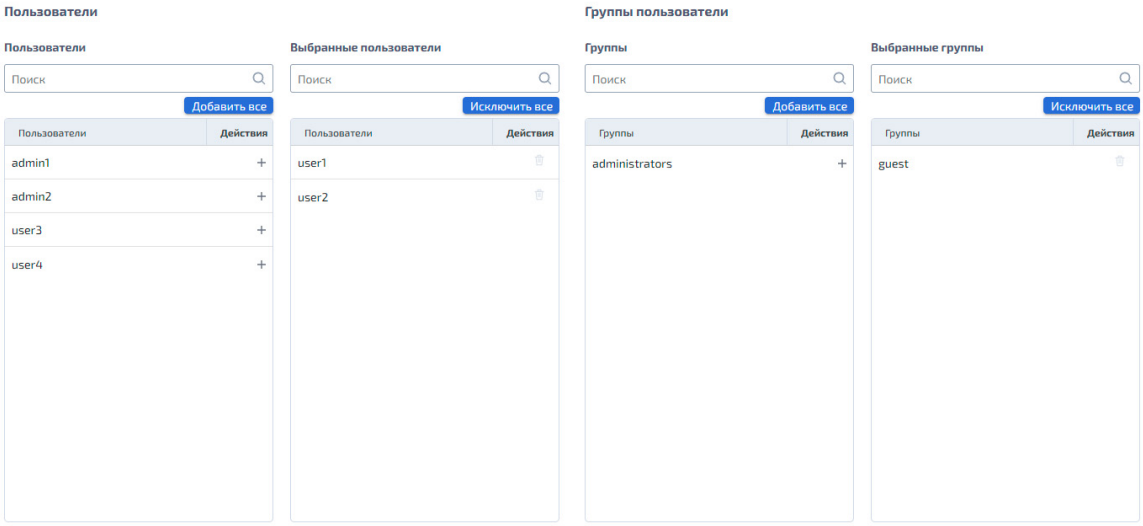


3. Измените состав администраторов директории (при необходимости)



- Чтобы добавить администратора и/или группы администраторов, нажмите значок **+** напротив нужного администратора/группы в списке «**Доступные администраторы/группы**»
- Чтобы исключить администратора и/или группы администраторов, нажмите значок удаления в списке «**Выбранные администраторы/группы**»

4. Измените состав пользователей директории (при необходимости)



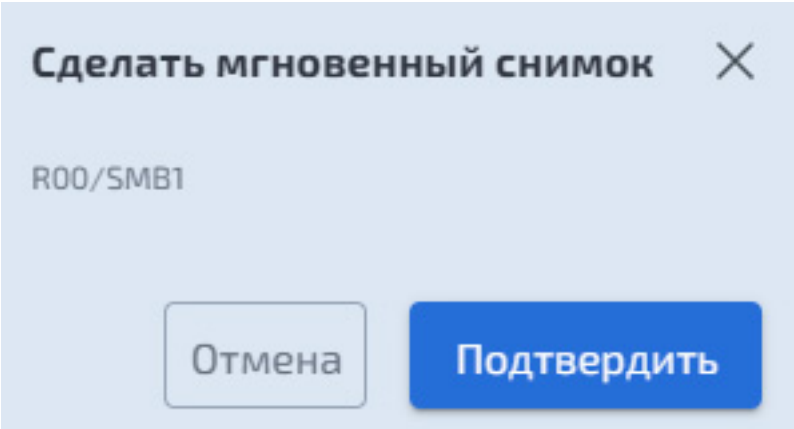
- Чтобы добавить пользователя и/или группы пользователей, нажмите значок **+** напротив нужного пользователя/группы в списке «**Доступные пользователи/группы**»
- Чтобы исключить пользователя и/или группы пользователей, нажмите значок удаления в списке «**Выбранные пользователи/группы**»

5. Нажмите «**Подтвердить**», чтобы сохранить изменения

Создание мгновенного снимка

Для создания мгновенного снимка:

1. Нажмите «**Создать мгновенный снимок**»
2. В открывшемся модальном окне нажмите «**Подтвердить**»



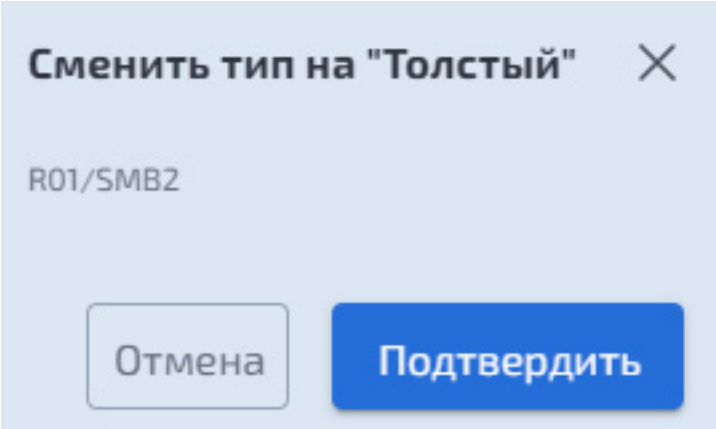
Примечание

Настройка (монтирование) файловой системы **SMB** зависит от операционной системы пользователя и представлена в разделе «Настройка файлового доступа».

Смена типа на «Толстый»

> **Примечание**
>
> Доступно только для тонких директорий (опция «**Тонкая директория: Вкл.**»)

1. Выберите директорию с типом «**Тонкий**»
2. Нажмите «Сменить тип на “Толстый”»



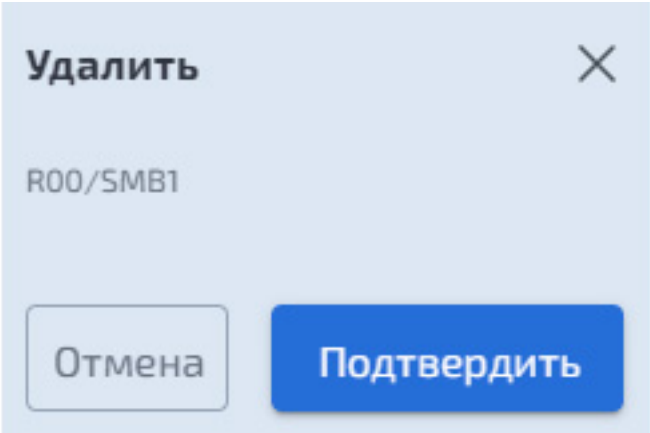
3. В открывшемся окне нажмите «**Подтвердить**»

> **Внимание**
>
> Сменить тип обратно с «**Толстого**» на «**Тонкий**» нельзя

Удаление

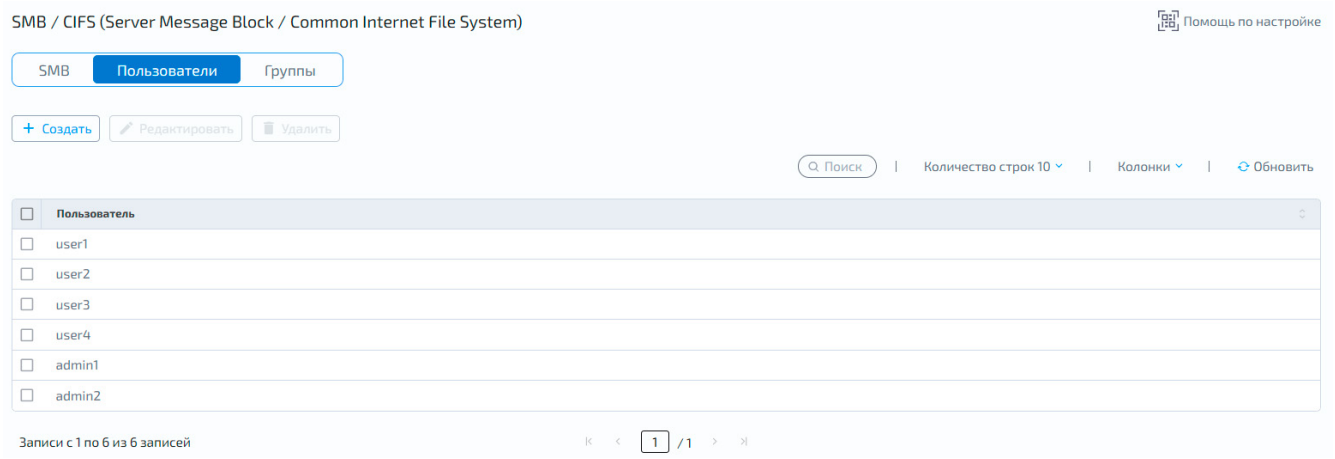
Чтобы удалить директорию:

1. Нажмите «**Удалить**»
2. В открывшемся окне нажмите «**Подтвердить**»



Вкладка «Пользователи»

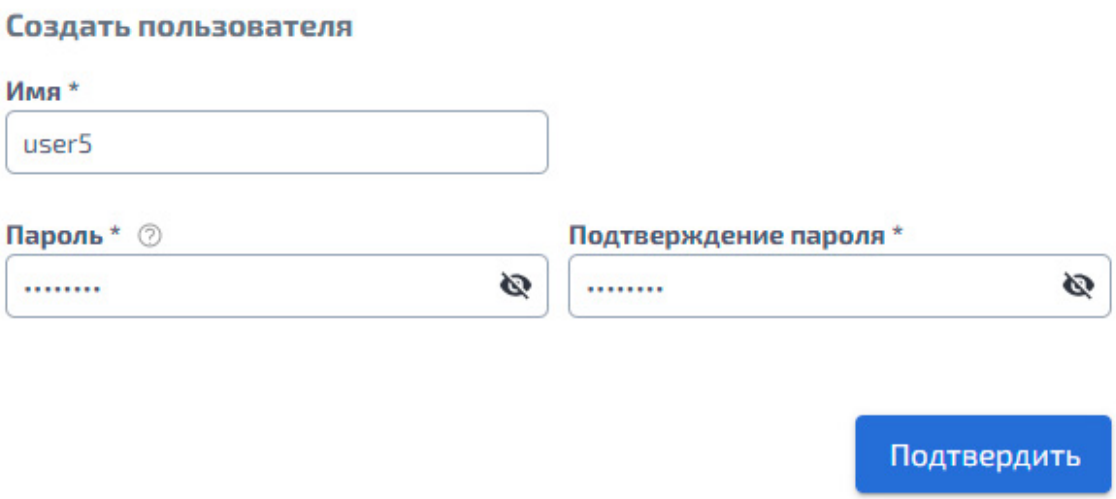
На вкладке «**Пользователи**» в табличном виде отображаются имена всех созданных локальных пользователей файловой системы:



Создание пользователя

Для создания нового профиля пользователя:

1. Нажмите «**Создать пользователя**» в верхнем левом углу – откроется форма создания



   В окне укажите:

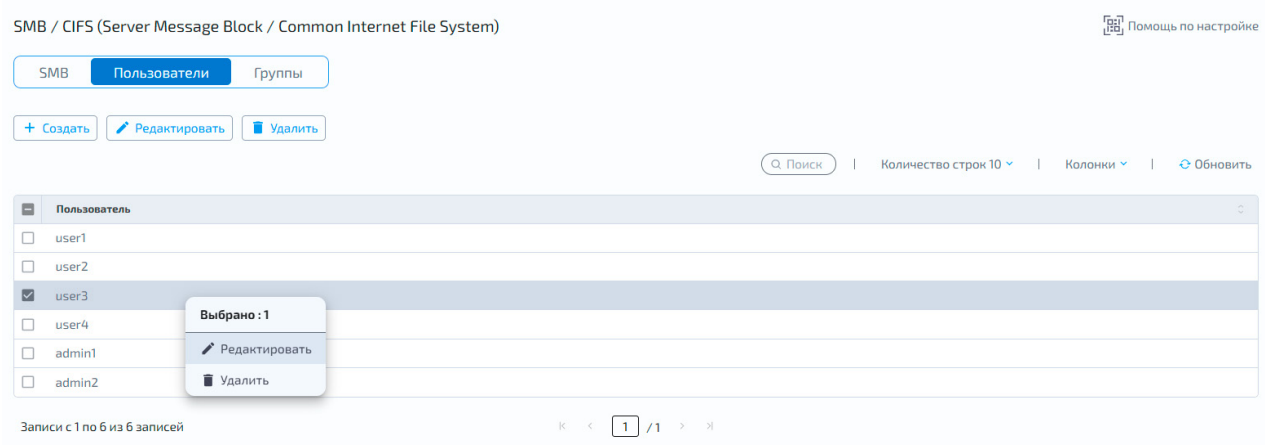
   - **Имя пользователя**
   - **Пароль пользователя**
   - **Подтверждение пароля**

2. Нажмите «**Подтвердить**»

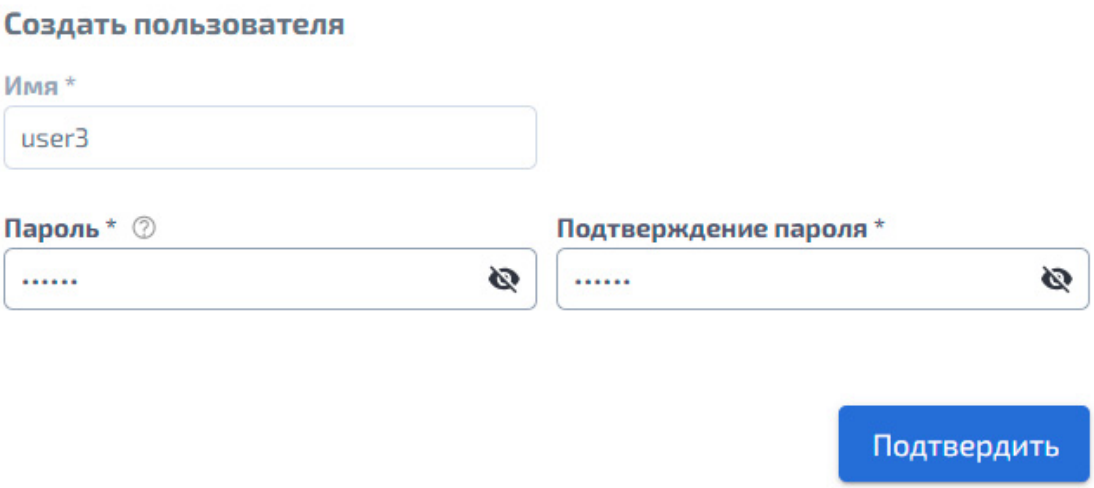
Редактирование пользователя

Чтобы редактировать данные пользователя:

1. Выберите нужного пользователя и нажмите «**Редактировать**»



2. В открывшемся окне доступно изменение пароля

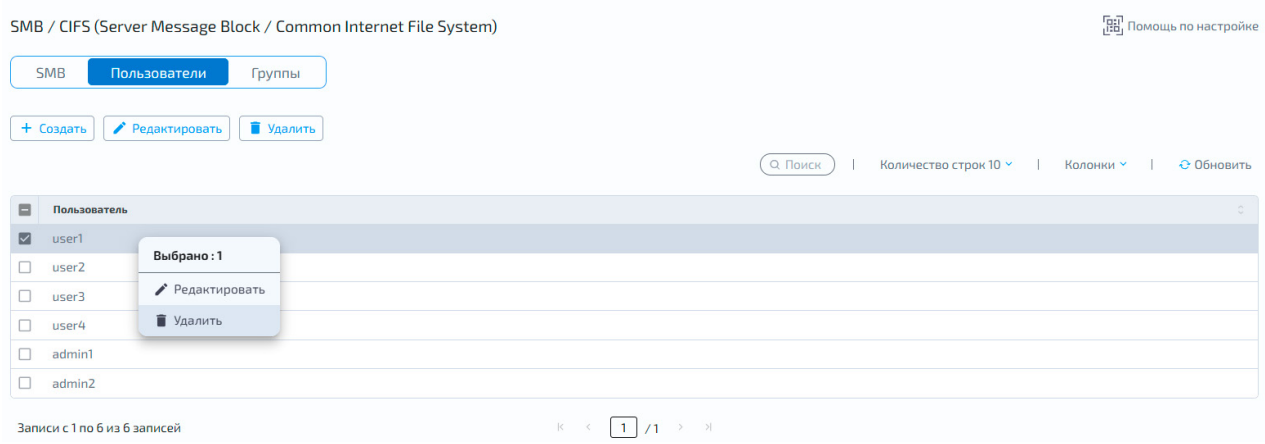


3. Нажмите «**Подтвердить**»

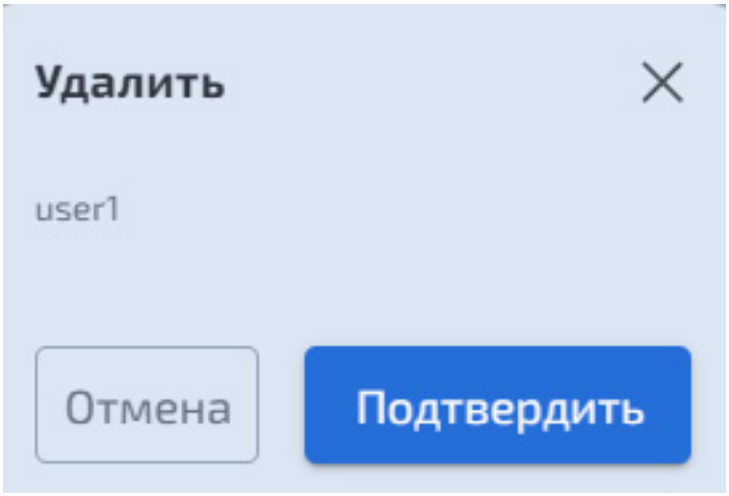
Удаление пользователя

Чтобы удалить данные пользователя:

1. Выберите нужного пользователя и нажмите «**Удалить**»



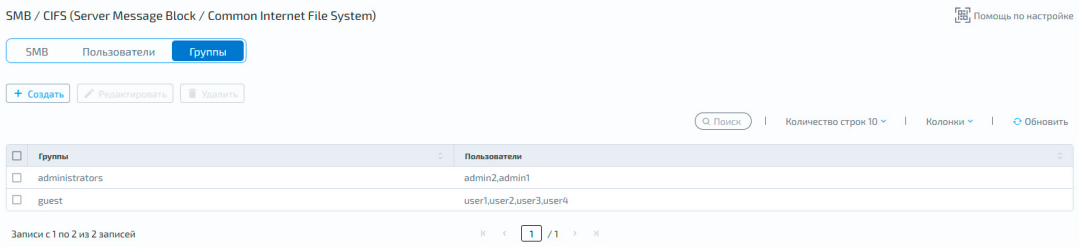
2. В открывшемся окне нажмите «**Подтвердить**»



Вкладка «Группы»

Группы в **SMB** нужны, чтобы централизованно управлять доступом: права назначаются группе, а пользователи наследуют их при вступлении. Это упрощает администрирование и аудит.

На вкладке «**Группы**» в табличном виде отображается информация обо всех созданных локальных группах файловой системы:

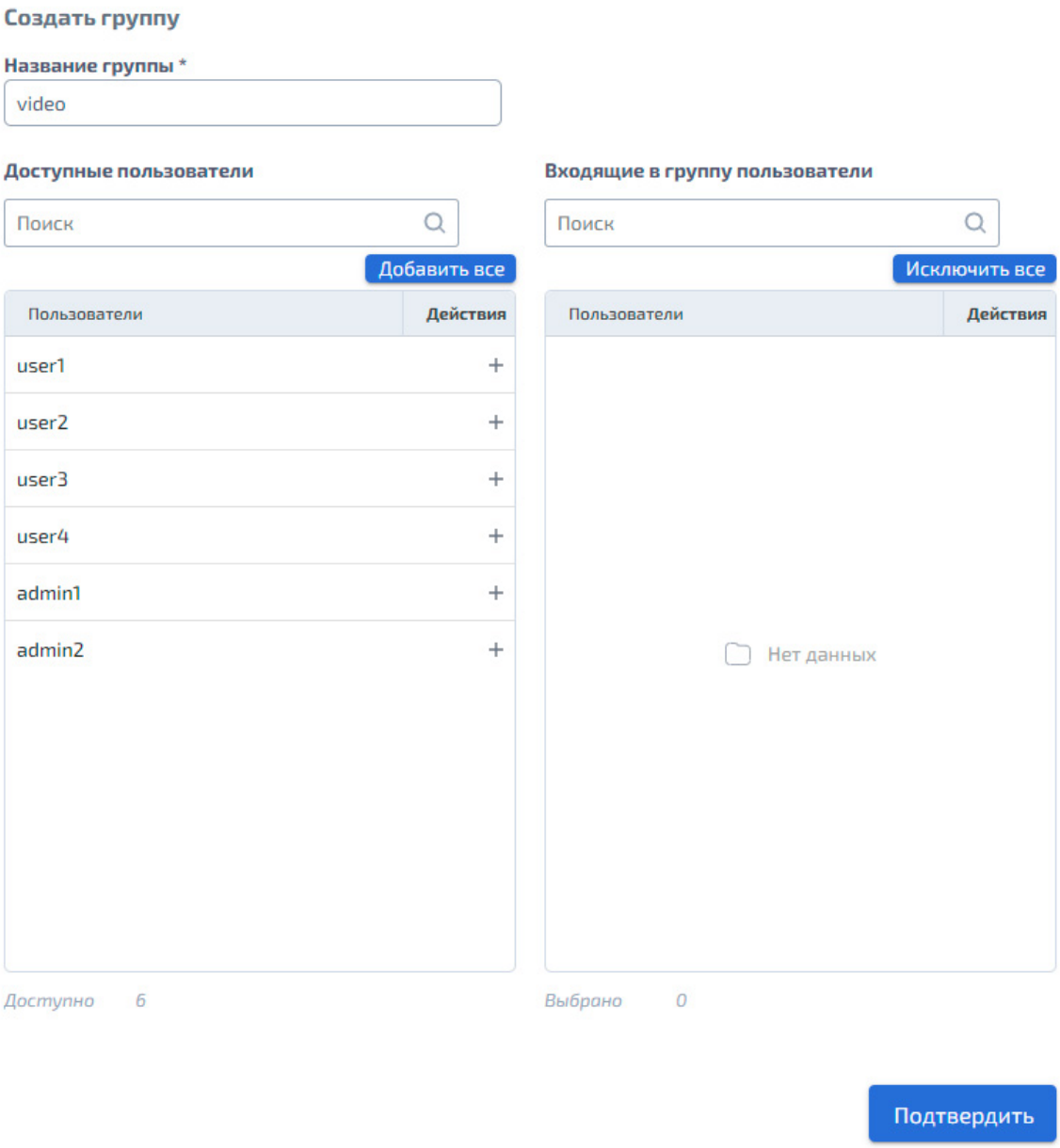


- **Группы** – названия созданных групп
- **Пользователи** – пользователи, входящие в эти группы

Создание группы

Для создания группы пользователей:

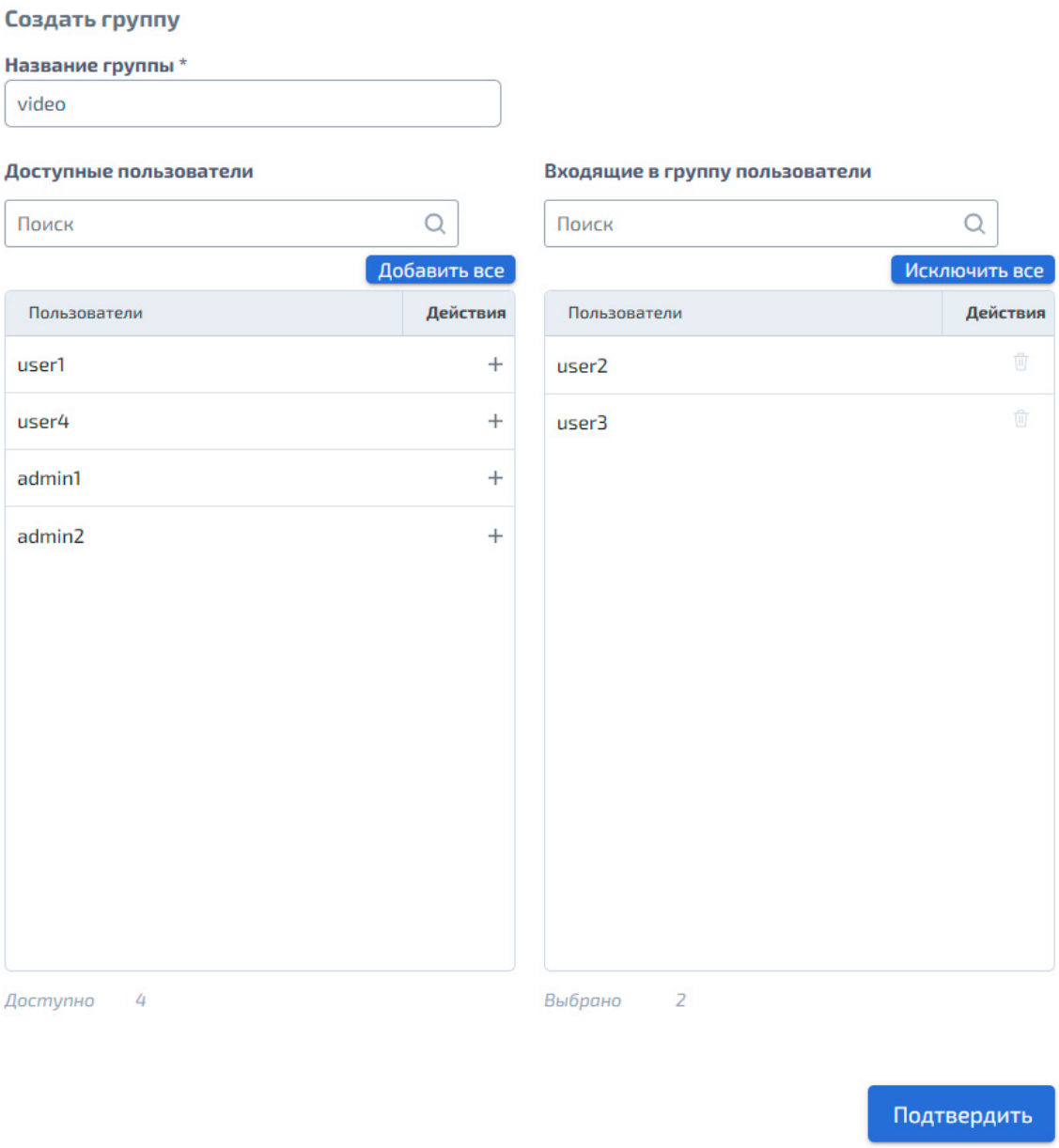
1. Нажмите «**Создать группу**» в верхнем левом углу – откроется форма создания



В окне укажите:

- **Название группы**

2. В блоке «**Пользователи**» добавьте пользователей, входящих в группу



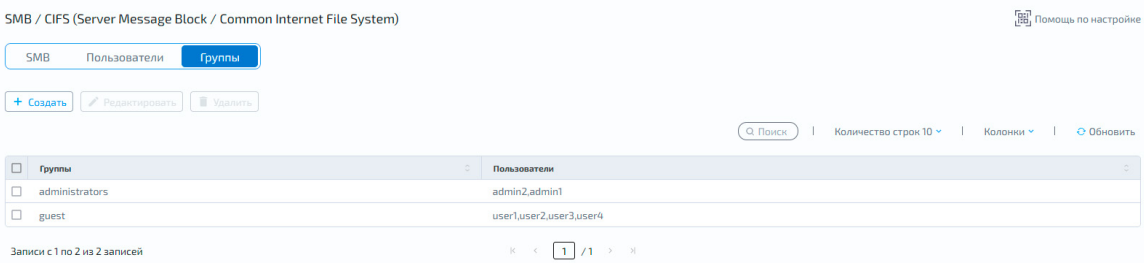
- Чтобы добавить пользователя, нажмите значок **+** напротив нужного пользователя в списке «**Доступные пользователи**»
- Чтобы исключить пользователя, нажмите значок удаления в списке «**Входящие в группу пользователи**»

3. Нажмите «**Подтвердить**»

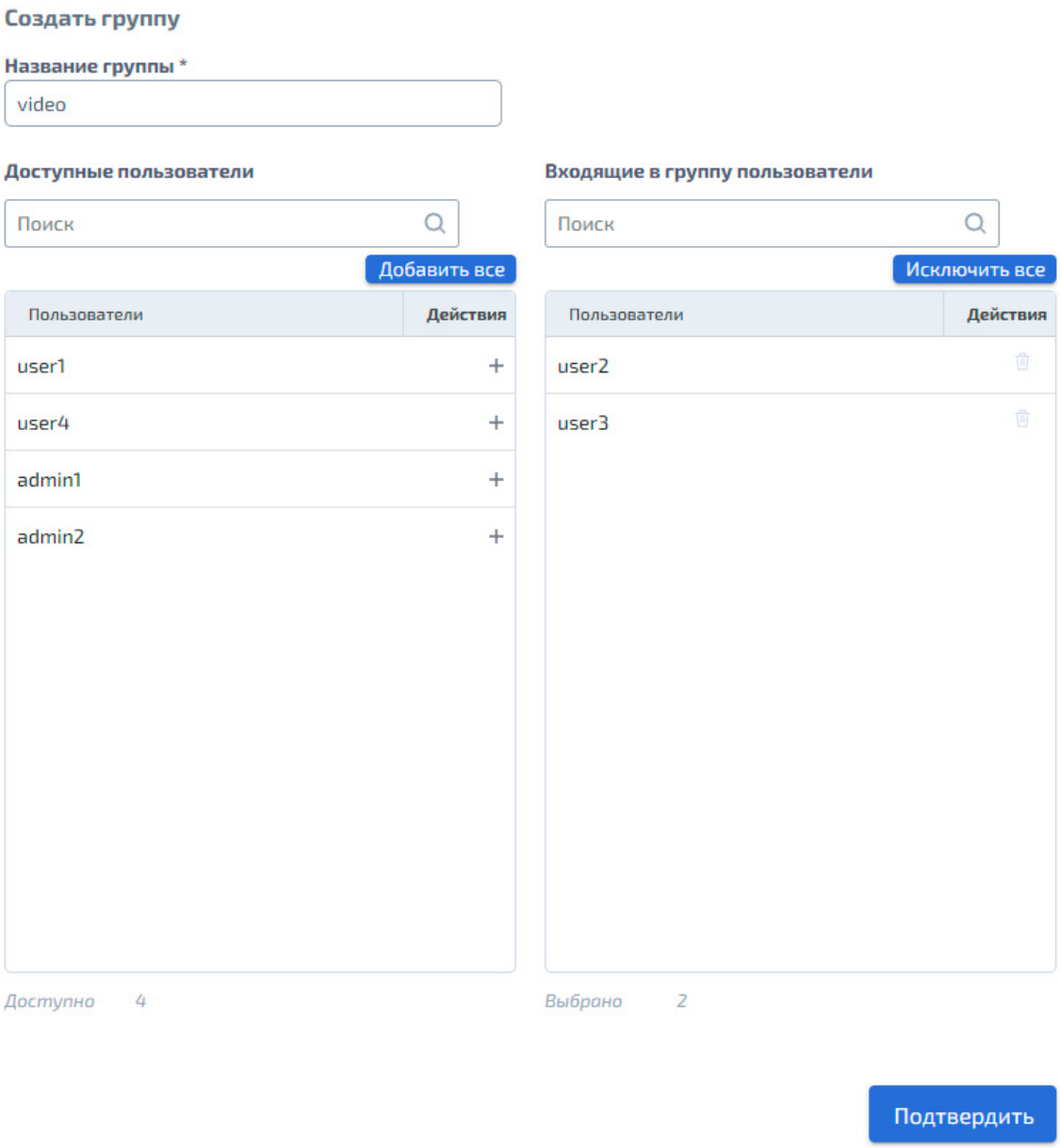
Редактирование группы

Для редактирования группы:

1. Выберите нужную группу и нажмите «**Редактировать**»



2. В открывшемся окне доступно изменение перечня пользователей, входящих в группу

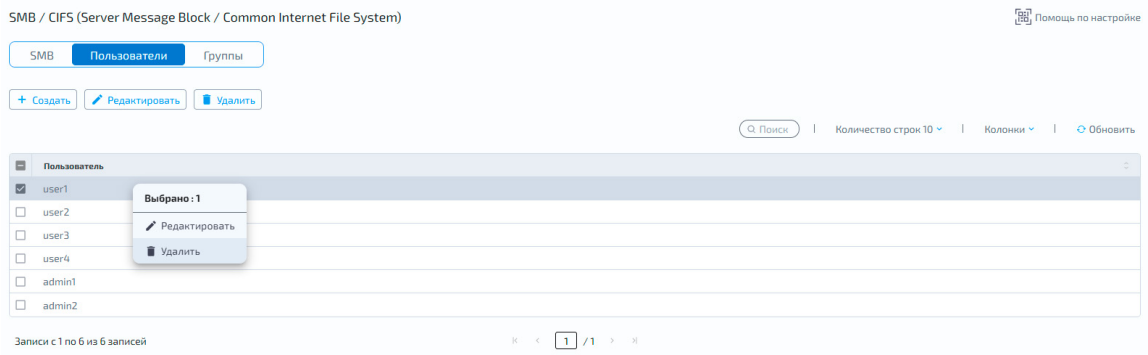


3. Нажмите «**Подтвердить**»

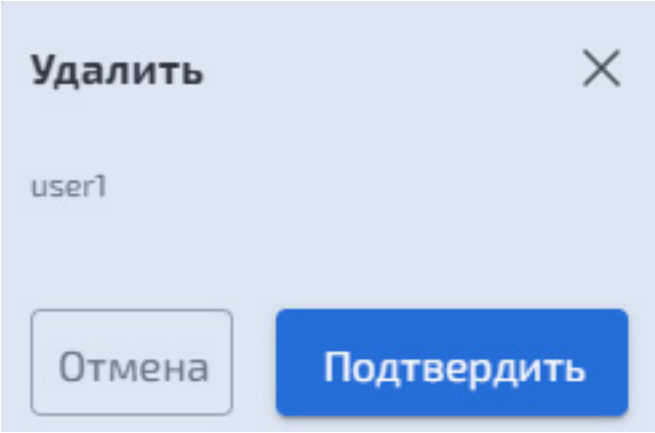
Удаление группы

Чтобы удалить группу пользователей:

1. Выберите нужную группу и нажмите «**Удалить**»



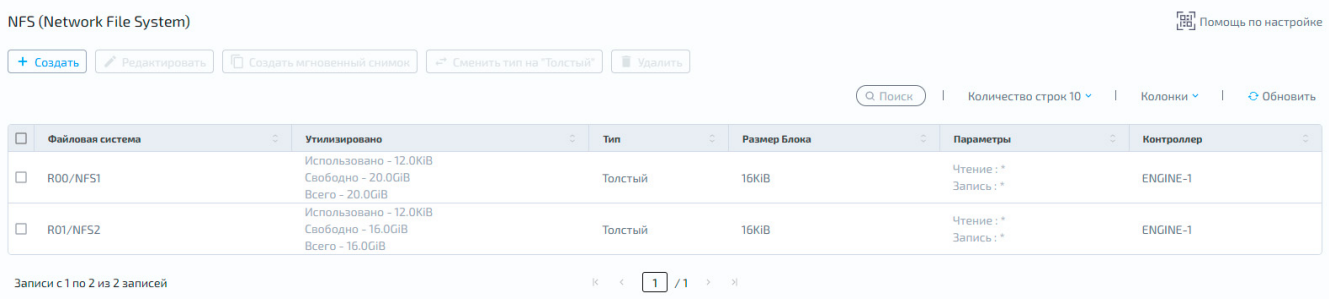
2. В открывшемся окне нажмите «**Подтвердить**»



NFS

Для работы с директориями **NFS** перейдите на вкладку «Файловые системы» >> «NFS»

На вкладке в табличном виде представлена информация обо всех созданных директориях **NFS**.



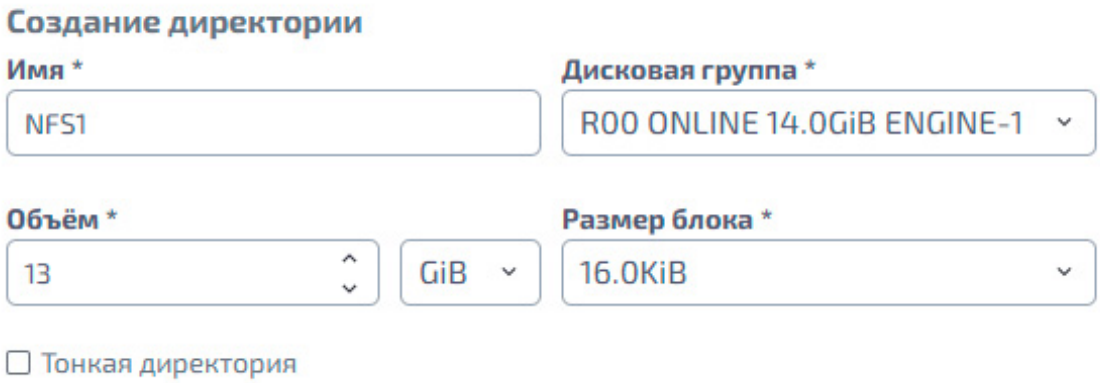
Столбцы таблицы:

Столбец	Описание
Файловая система	идентификатор, состоящий из имени группы **RDG** и имени файловой системы. Это полный путь до корневой директории в формате <Имя группы RDG>/<Имя файловой системы>. Имя файловой системы совпадает с именем директории
Утилизировано	**использовано** – фактически занятое пространство
	свободно – доступный объём
	всего – объём места, зарезервированного под файловую систему
Тип файловой системы	**толстый** – под файловую систему резервируется вся ёмкость, указанная при создании. Она вычитается из доступных ресурсов дисковой группы RDG
	тонкий – ёмкость под файловую систему не резервируется и не вычитается из доступного объёма RDG–группы
Размер блока	в KiB, выбранный при создании файловой системы
Параметры	доступ: чтение или чтение/запись (по умолчанию без ограничений)
Контроллер	контроллер, за которым закреплена группа

Создание

Чтобы создать файловую директорию **NFS**, выполните следующие действия:

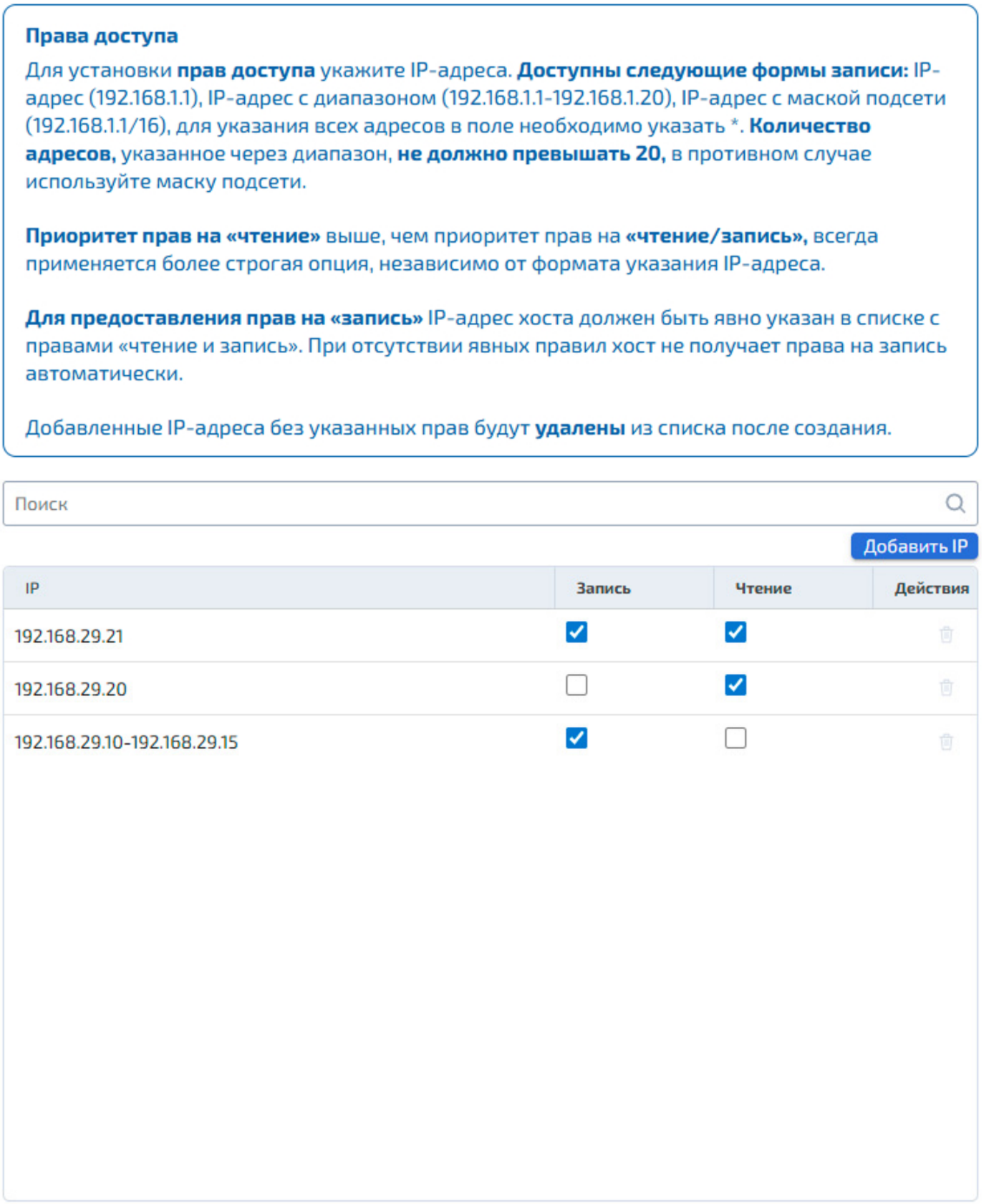
1. Нажмите «**Создать директорию**» – откроется форма создания



В окне укажите:

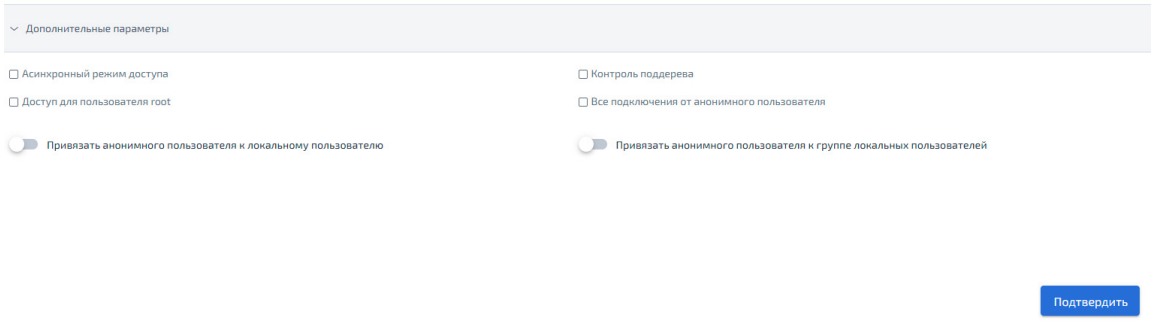
- **Имя** файловой директории
- **Дисковую группу** RDG
- **Объём** файловой директории
- **Единицу измерения** объёма (GiB/TiB/PiB, по умолчанию выбрано значение **GiB**)
- **Размер блока** – список значений зависит от выбранных единиц СИ/МЭК
  - Для **СИ**: 4.1 KB, 8.2 KB, 16.4 KB, 32.8 KB, 65.5 KB, 131.1 KB
  - Для **МЭК**: 4.0 KiB, 8.0 KiB, 16.0 KiB, 32.0 KiB, 64.0 KiB, 128.0 KiB
- Настройка **тонкой/толстой** директории. При выборе тонкой директории её ёмкость не будет резервироваться в общем доступном пуле ресурсов дисковой группы **RDG**

2. Для установки прав доступа, нажмите «**Добавить IP**» и введите IP–адрес хоста (необязательно)



- Для добавленного IP-адреса установите чекбоксы **Чтение** и/или **Запись**

3. Чтобы настроить дополнительные параметры разверните соответствующее меню (необязательно)



В окне укажите необходимые настройки:

- **Асинхронный режим доступа** – сервер подтверждает запись до физического сброса данных на диск. Повышает производительность, но снижает надёжность
- **Доступ для пользователя root** – управление режимом root_squash
  - Включено: root на клиенте сохраняет привилегии
  - Выключено: запросы root маппируются в анонимного пользователя
- **Все подключения от анонимного пользователя** – принудительный маппинг всех клиентских UID/GID в анонимного пользователя для этой директории (включая root). Упрощает доступ без учётных записей
- **Контроль поддерева** – сервер дополнительно проверяет, что файл лежит внутри экспортируемого каталога, а не просто в той же файловой системе

> **Внимание**
>
> - При включённом контроле поддерева сервер связывает дескриптор файла с его расположением внутри каталога
> - Если файл или папку переименовать или переместить, открытые дескрипторы могут устареть и операции начнут возвращать ошибки доступа
> - Если в каталоге часто выполняются операции переименования или перемещения, **не включайте «Контроль поддерева»**

- **Привязать анонимного пользователя к локальному пользователю** – пользователи создаются на странице «Файловые системы» >> «SMB» >> «Пользователи»
- **Привязать анонимного пользователя к группе локальных пользователей** – группы создаются на странице «Файловые системы» >> «SMB» >> «Группы»

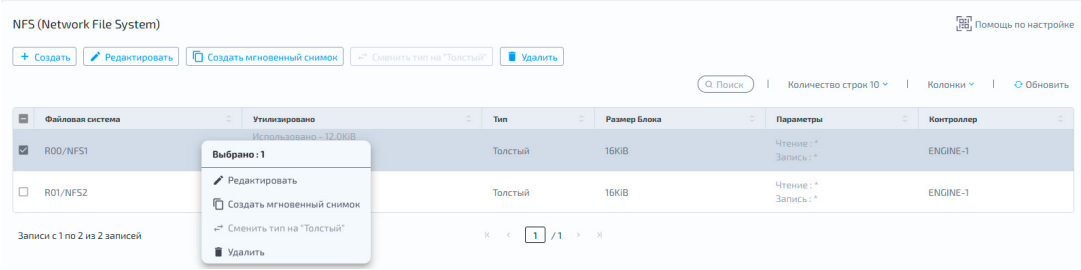
> **Примечание**
>
> - При переключении тумблера «**Привязать анонимного пользователя к локальному пользователю**» отображается выпадающий список «**Выберите пользователя**» с перечнем созданных пользователей
> - При переключении тумблера «**Привязать анонимного пользователя к группе локальных пользователей**» отображается выпадающий список «**Выберите группу**» с перечнем созданных групп пользователей

4. Нажмите «**Подтвердить**»

Действия

Чтобы открыть список команд для директорий, выполните одно из действий:

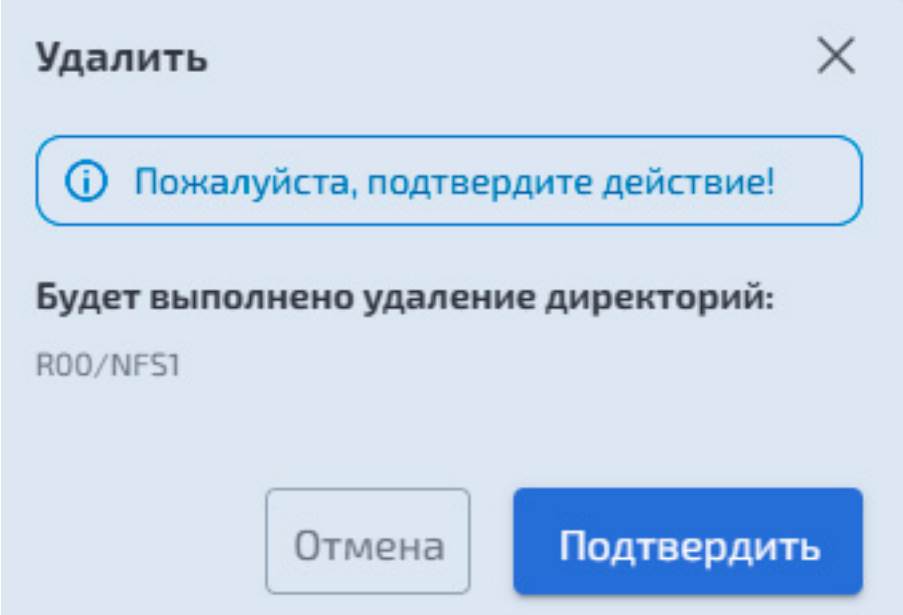
- Нажмите правой кнопкой мыши по строке таблицы
- Установите флажок в строке группы



Удаление

Чтобы удалить директорию:

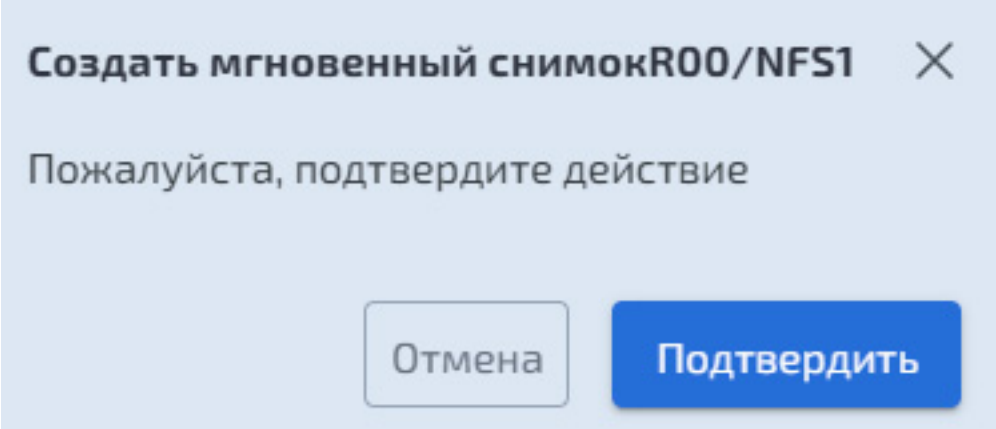
1. Нажмите «**Удалить**»
2. В открывшемся окне нажмите «**Подтвердить**»



Создание мгновенного снимка

Для создания мгновенного снимка:

1. Нажмите «**Создать мгновенный снимок**»
2. В открывшемся окне нажмите «**Подтвердить**»



Внимание

Из снимка можно восстановиться либо в исходную файловую систему NFS и **потерять все изменения**, выбрав действие «**Восстановить**», либо в новую файловую систему NFS, выбрав действие «**Восстановить в новый объект**»

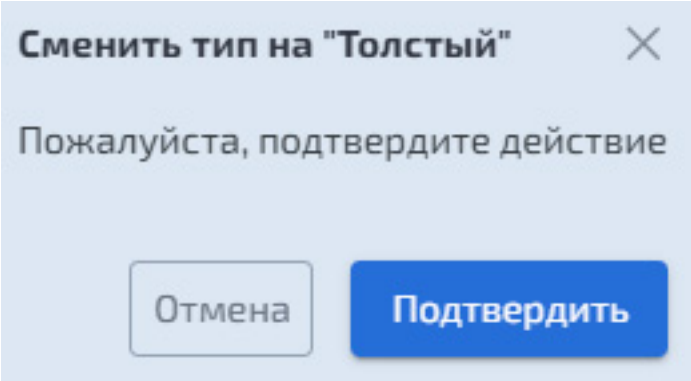
Примечание

При выборе опции «**Восстановить в новый объект**» можно мигрировать файловую систему NFS на другой уровень RAID, если тип RAID в исходной и целевой группах различны

Смена типа на «Толстый»

Доступно только для тонких директорий (опция «**Тонкая директория: Вкл.**»)

1. Выберите директорию с типом «**Тонкий**»
2. Нажмите «**Сменить тип на “Толстый”**»



3. В открывшемся окне нажмите «**Подтвердить**»

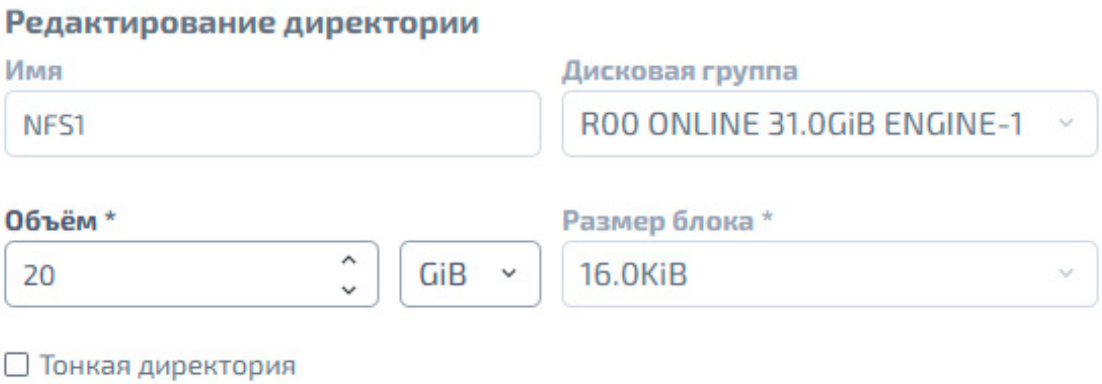
Внимание

Сменить тип обратно с «**Толстого**» на «**Тонкий**» нельзя

Редактирование

Чтобы отредактировать директорию:

1. Нажмите «**Редактировать**» – откроется форма редактирования



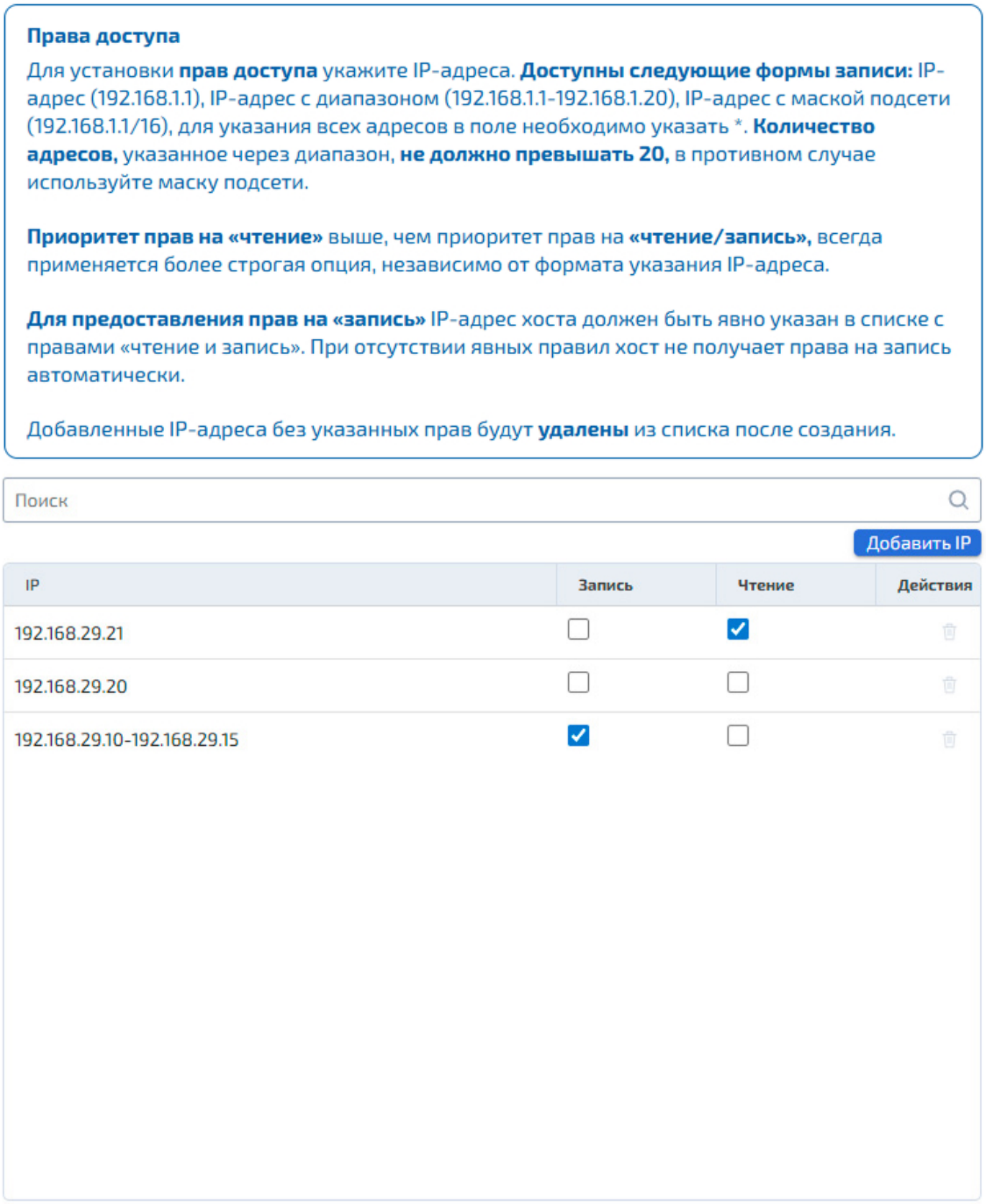
В окне для редактирования доступны следующие поля:

- **Объём** файловой директории
- Настройка «**Тонкая директория**» (доступно изменение только **из тонкой директории в толстую**, для толстой директории чекбокс недоступен)

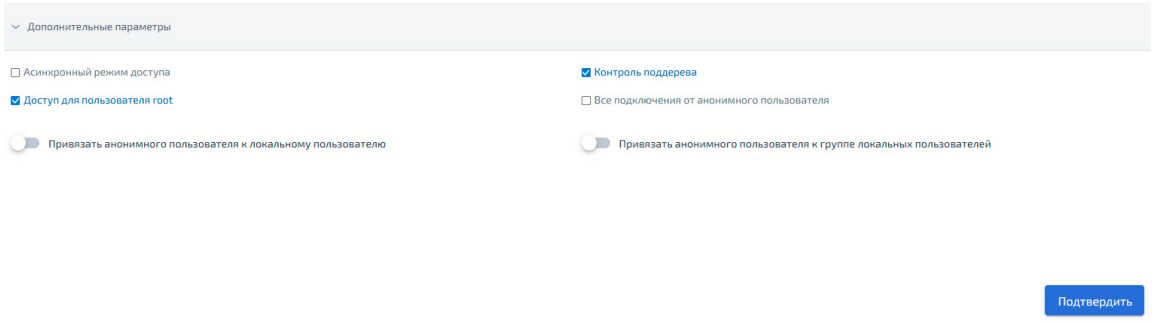
Примечание

Новый объем файловой директории должен быть не меньше текущего объёма

2. Измените права доступа по IP-адресам (необязательно)



3. Измените дополнительные параметры директории (необязательно)



4. Нажмите «**Подтвердить**», чтобы сохранить изменения

Репликация

Раздел «**Репликация**» предназначен для настройки и управления репликацией данных – как внутри одной СХД (локальная репликация), так и между двумя СХД (удалённая репликация, файловая репликация).

Репликация – это процесс создания и поддержания актуальной копии данных на резервной стороне. Репликация используется для повышения доступности данных, сокращения простоя сервиса и обеспечения возможности переключения на резервную копию при отказе основной СХД или недоступности основного ресурса.

> **Внимание**
>
> Репликация является инструментом повышения **доступности данных**. Репликация не является механизмом обеспечения целостности данных и не должна рассматриваться как средство их резервного копирования или долговременного хранения

В данном разделе администратор может создавать и настраивать задачи локальной репликации, создавать связи удалённой репликации между томами, а также настраивать файловую репликацию между файловыми системами на стороне источника и приёмника. Для каждого типа репликации доступны средства контроля состояния, позволяющие отслеживать статус репликации, состояние связи, время последнего запуска и другие параметры, необходимые для сопровождения репликационных задач.

Внутри раздела доступны подразделы:

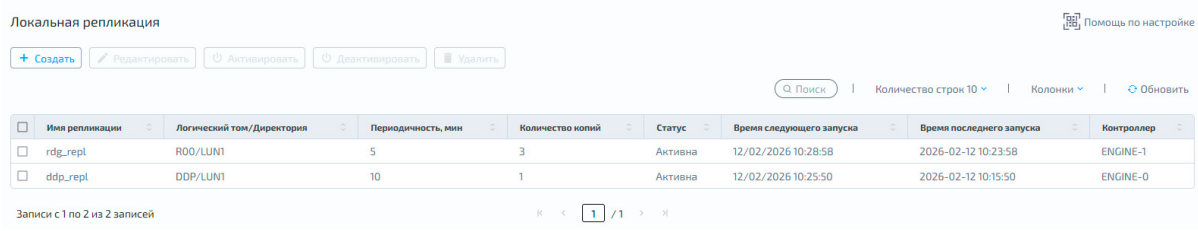
- *Локальная репликация* – создание и управление задачами автоматического создания мгновенных снимков в пределах одной СХД
- *Удалённая репликация* – создание и управление репликационными связями между логическими томами двух СХД, а также изменение направления репликации в рамках существующей связи
- *Файловая репликация* – создание и управление репликации файловых систем между СХД, изменение направления репликации в рамках существующей связи, а также восстановление данных в новую независимую файловую систему на стороне приёмника

Локальная репликация

Локальная репликация – автоматизированная процедура создания **мгновенных снимков** в пределах одной СХД по расписанию (авто–снэпшоты). Восстановление из локальной реплики выполняется аналогично восстановлению из обычного мгновенного снимка: поддерживается восстановление в исходный логический том/файловую систему или в новый логический том/файловую систему.

Для просмотра списка задач локальной репликации перейдите в меню `«Репликация» >> «Локальная репликация»`.

В таблице «**Список репликаций**» отображаются все задачи локальной репликации, настроенные для логических томов (LUN) данной СХД.



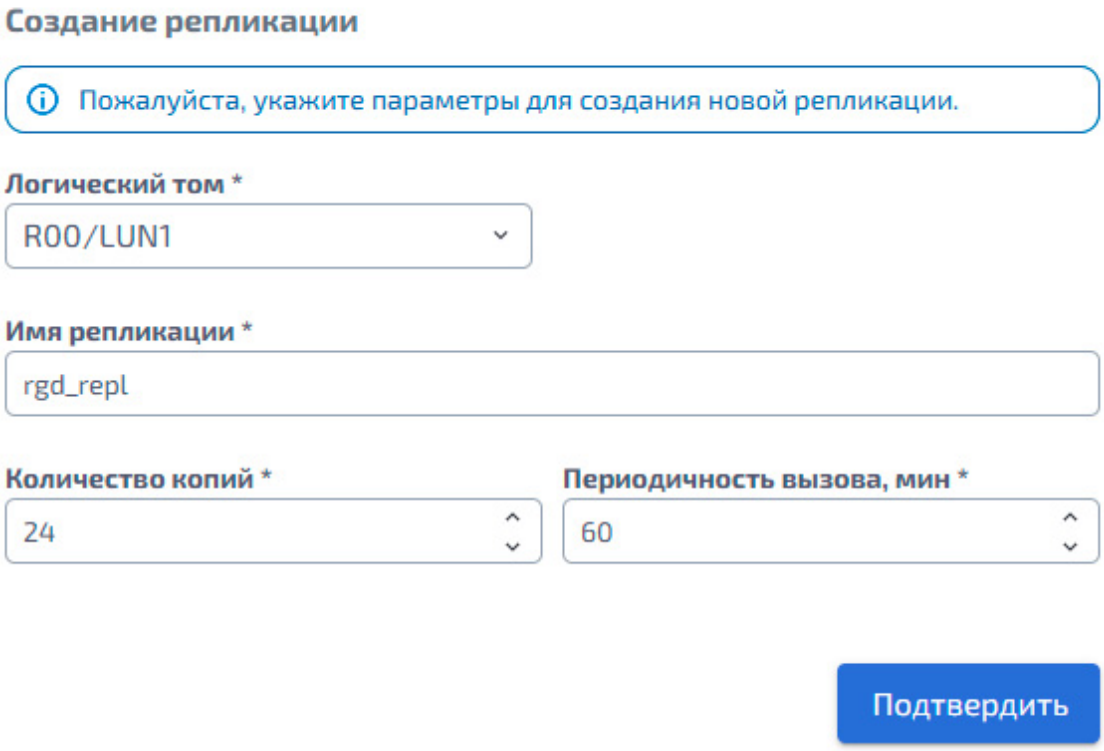
Для каждой задачи локальной репликации отображаются следующие параметры:

Столбец	Описание
Имя репликации	имя задачи локальной репликации
Логический том	исходный том (LUN) на дисковой группе, для которого создаются мгновенные снимки
Периодичность (мин.)	интервал между запусками задачи (частота создания мгновенных снимков)
Количество копий	максимально допустимое количество снимков, создаваемых задачей. При достижении лимита старые мгновенные снимки перезаписываются
Статус	текущий статус задачи локальной репликации (активна/неактивна)
Время следующего запуска	планируемое время следующего создания мгновенного снимка
Время последнего запуска	время последнего выполнения задачи и создания снимков
Контроллер	контроллер, за которым закреплён LUN

Создание

Для создания задачи локальной репликации выполните следующие действия:

1. Нажмите «**Создать**» – откроется форма создания



   В открывшемся окне укажите:

   - **Логический том** – том дисковой группы (LUN), для которой создается задача локальной репликации
   - **Имя репликации** – имя задачи локальной репликации
   - **Количество копий** – максимально допустимое число мгновенных снимков, создаваемых задачей
   - **Периодичность вызова, мин** – интервал создания снимков

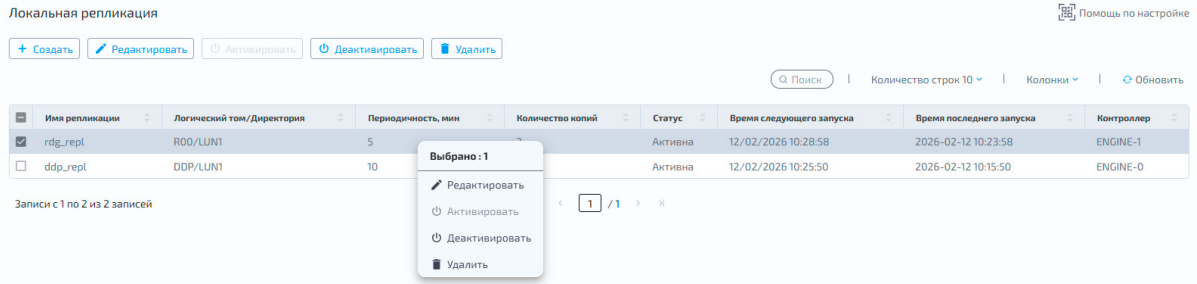
2. Нажмите «**Подтвердить**». Первый мгновенный снимок будет создан сразу после создания задачи, независимо от выбранного интервала

Примечание

- Значения параметров «**Количество копий**» и «**Периодичность вызова**» следует подбирать в соответствии с целевым RPO (Recovery Point Objective), принятым в организации
- Например, если резервное копирование выполняется раз в сутки, а требуемое RPO составляет 1 час, укажите количество копий 24 и периодичность 60 минут, чтобы всегда иметь 24 снимка с интервалом в 60 минут

Действия

После создания задач локальной репликации доступны следующие действия, вызываемые через контекстное меню (правая кнопка мыши):

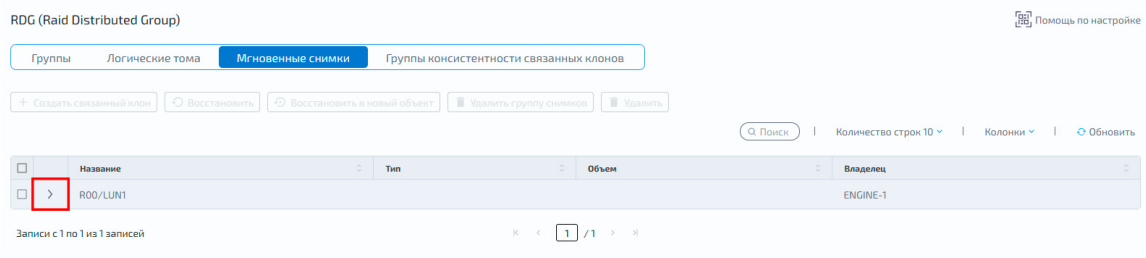


- **Редактировать** – изменение количества копий мгновенных снимков и периода их создания
- **Активировать** – запуск задачи локальной репликации
- **Деактивировать** – остановка задачи локальной репликации
- **Удалить** – удаление задачи локальной репликации

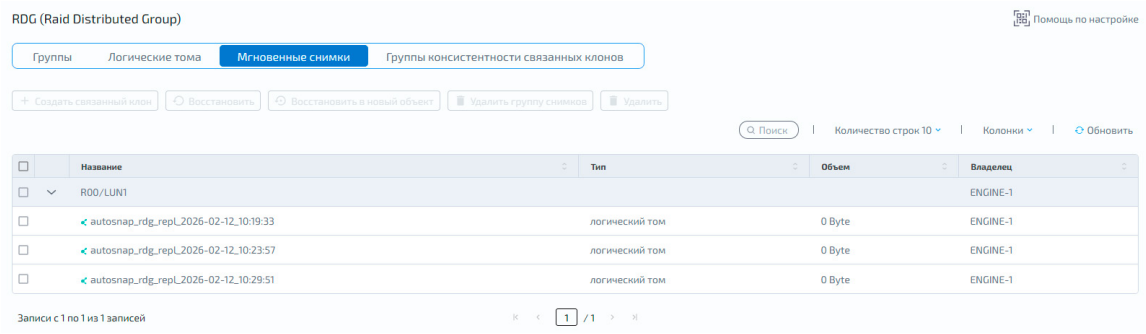
Доступ к мгновенным снимкам

Чтобы просмотреть мгновенные снимки, созданные задачами локальной репликации:

1. Перейдите в раздел меню «Подсистема хранения» >> «Дисковая группа» >> «Мгновенные снимки»
2. Выберите LUN, для которых настроена локальная репликация, и разверните список снимков, нажав «**>**»



3. В раскрытом списке отобразятся мгновенные снимки выбранного LUN



Примечание

Снимки, созданные автоматически, имеют в имени префикс вида «autosnap_<имя_задачи_локальной_репликации>»

Удаленная репликация

Удалённая репликация предназначена для поддержания копии данных тома (LUN) на удалённой СХД путём непрерывной передачи изменений по сети.

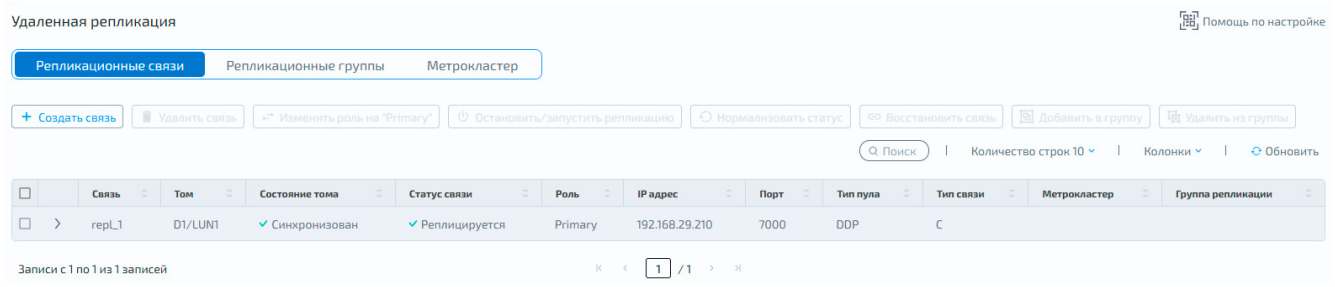
В **СХД АЭРОДИСК ENGINE AQ 460** доступны синхронный и асинхронный режимы, при этом репликация выполняется по сети **Ethernet**.

- **Синхронная репликация** — запись считается завершённой только после подтверждения со стороны второй СХД. Обеспечивает минимальную потерю данных при отказе, но предъявляет более жёсткие требования к задержке и стабильности канала и может снижать производительность
- **Асинхронная репликация** — изменения передаются на вторую СХД с задержкой. Позволяет работать при больших задержках и менее требовательна к каналу, но при аварии возможна потеря последних изменений, которые ещё не успели быть переданы

Примечание

Режим репликации (синхронный/асинхронный) определяется при создании связи и влияет на доступность операций и сценарии переключения ролей

Информация о репликационных связях отображается на вкладке «Репликация» >> «Удалённая репликация» >> «Репликационные связи»



Каждая запись, описывающая связь репликации, состоит из:

- **Родительской записи** — строка связи, показывающая состояние на локальной СХД.
- **Дочерней связи** — строка (раскрывается в списке), показывающая состояние этой же связи на удалённой СХД

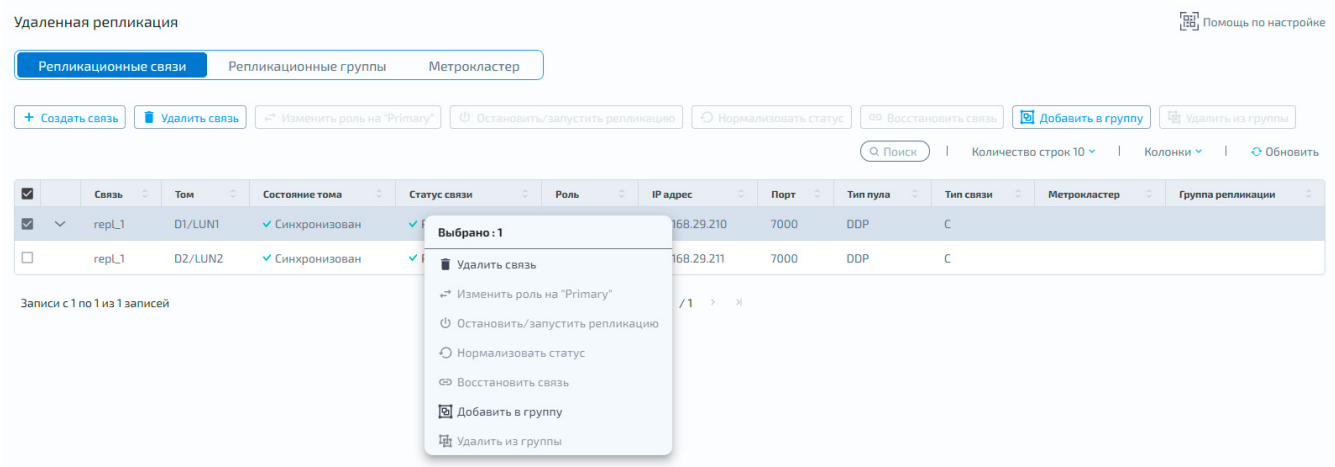
На вкладке отображается информация о всех удалённых репликационных связях, а именно:

Столбец	Описание
Связь	имя репликационной связи
Том	логический том (LUN), участвующий в репликации
Состояние тома	возможные значения: «Синхронизирован», «Синхронизация %», «Вне связи», «Ошибка ввода/вывода», «Неизвестно»
Статус связи	возможные значения: «Реплицируется», «Попытка соединения», «Синхронизация %», «Вне репликации», «Потеря связи», «Коллизия записи», «Неизвестно»
Роль	Secondary присваивается репликационной связи на удалённой СХД
	Primary присваивается репликационной связи на локальной СХД
IP адрес	VIP репликации локальной или удалённой СХД
Порт	порт удалённой репликации
Тип пула	тип дисковой группы
Тип связи	C — синхронная
	A — асинхронная
Метрокластер	состояние подключения к метрокластеру: «подключено» или «не подключено»

Действия

При нажатии на меню действий в строке связи пользователю отображается список операций. Набор доступных действий зависит от:

- Типа связи (синхронная/асинхронная)
- Роли (Primary/Secondary)
- Статуса связи



Тип связи, Роль	Удалить связь	Сделать первичным	Остановить/запустить реплик.	Добавить в группу	Удалить из группы	Нормализовать статус	Восстановить связь
Асинхронная, primary	да	нет	нет	да	да	нет	нет
Асинхронная, secondary	да	да	да	да	да	нет	нет
Синхронная, primary	да	нет	нет	да	да	нет	нет
Синхронная, secondary	да	да	да	да	да	нет	нет

- **Удалить связь** — удаляет выбранную репликационную связь связь целиком, независимо от того, на какой СХД (локальной или удалённой) выполняется операция
- **Изменить роль на «Primary»** – изменяет роль (направление) репликационной связи с **Secondary** на **Primary**. Из веб-интерфейса локальной СХД можно отправить команду и изменить роль (направление) для удалённой СХД
- **Остановить/запустить репликацию** – отключает том с ролью **Secondary** от репликационной связи или повторно подключает его к связи
- **Нормализовать статус** — применяется для восстановления репликационной связи после возникновения split-brain
- **Восстановить связь** – используется для восстановления репликационной связи после потери сетевого соединения между двумя СХД
- **Добавить в группу** – добавляет репликационную связь в репликационную группу, которая позволяет выполнять массовые операции над связями (например, «Нормализовать статус», «Восстановить связь»)
- **Удалить из группы** – удаляет репликационную связь из репликационной группы

Предупреждение

- Команда «**Нормализовать статус**» приводит к потере изменений на томе на СХД, где выполняется операция: том будет переведён в роль **Secondary**, а изменения на нём будут потеряны
- После нормализации на второй СХД в этой репликационной паре выполните команду «**Восстановить связь**» для восстановления репликационной связи

Ограничения

- Не рекомендуется выполнять действия над репликационными связями, для томов у которых не завершён процесс синхронизации данных (когда «**Статус связи**» — «**Синхронизация %**»)
- Не рекомендуется изменять направление репликационной связи (команда «**Сделать первичным**»), если связь репликации предварительно отключена командой «**Остановить/запустить репликацию**»
- **Категорически не рекомендуется** выполнять действия одновременно над родительской и дочерней записями одной репликационной связи
- При отказе интерфейса репликации (статус связи «**Вне связи**») **категорически не рекомендуется** изменять роль связи с **Secondary** на **Primary** командой «Изменить роль на «Primary»»

Необходимые условия

Перед созданием связи убедитесь, что на **локальной** и **удалённой** СХД выполнены условия:

- Создана хотя бы одна дисковая группа
- На дисковой группе создан хотя бы один том
- Созданы в нужном количестве **VIP репликации** (см. *Сетевые интерфейсы — IP-ресурсы*)
- Между СХД, участвующими в репликации, обеспечена сетевая связность

Каждый **VIP репликации** может быть использован при создании одной или нескольких связей удаленной репликации (в зависимости от выбранной администратором конфигурации адресного пространства).

Обязательные условия для томов

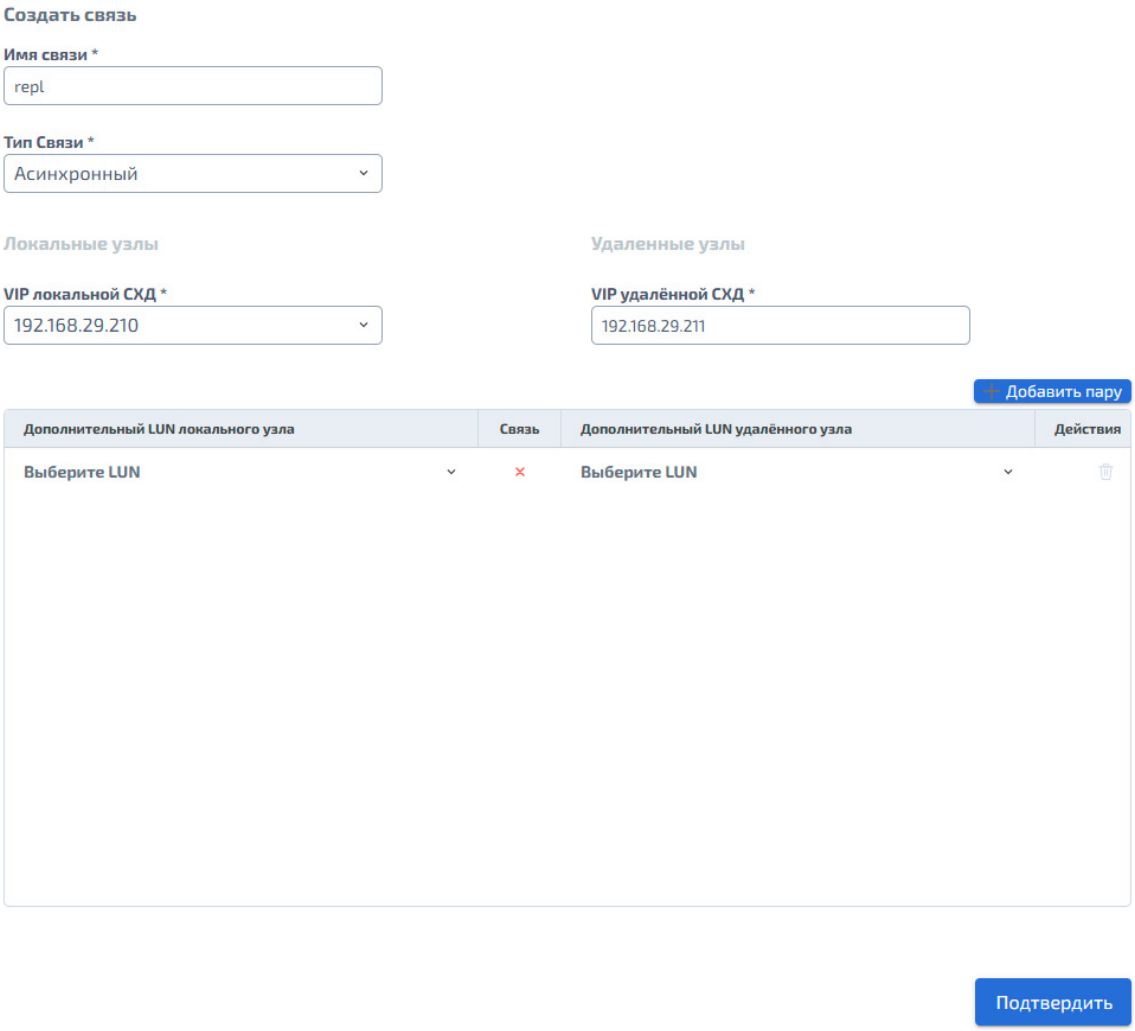
Для томов, которые планируется связать с помощью удалённой репликации, должны одновременно выполняться следующие обязательные условия:

- Размер блока тома на исходной и целевой СХД должен быть одинаковым
- Уровень защиты RAID на локальной и удалённой СХД должен совпадать
- Размер исходного и целевого томов должен быть одинаковым

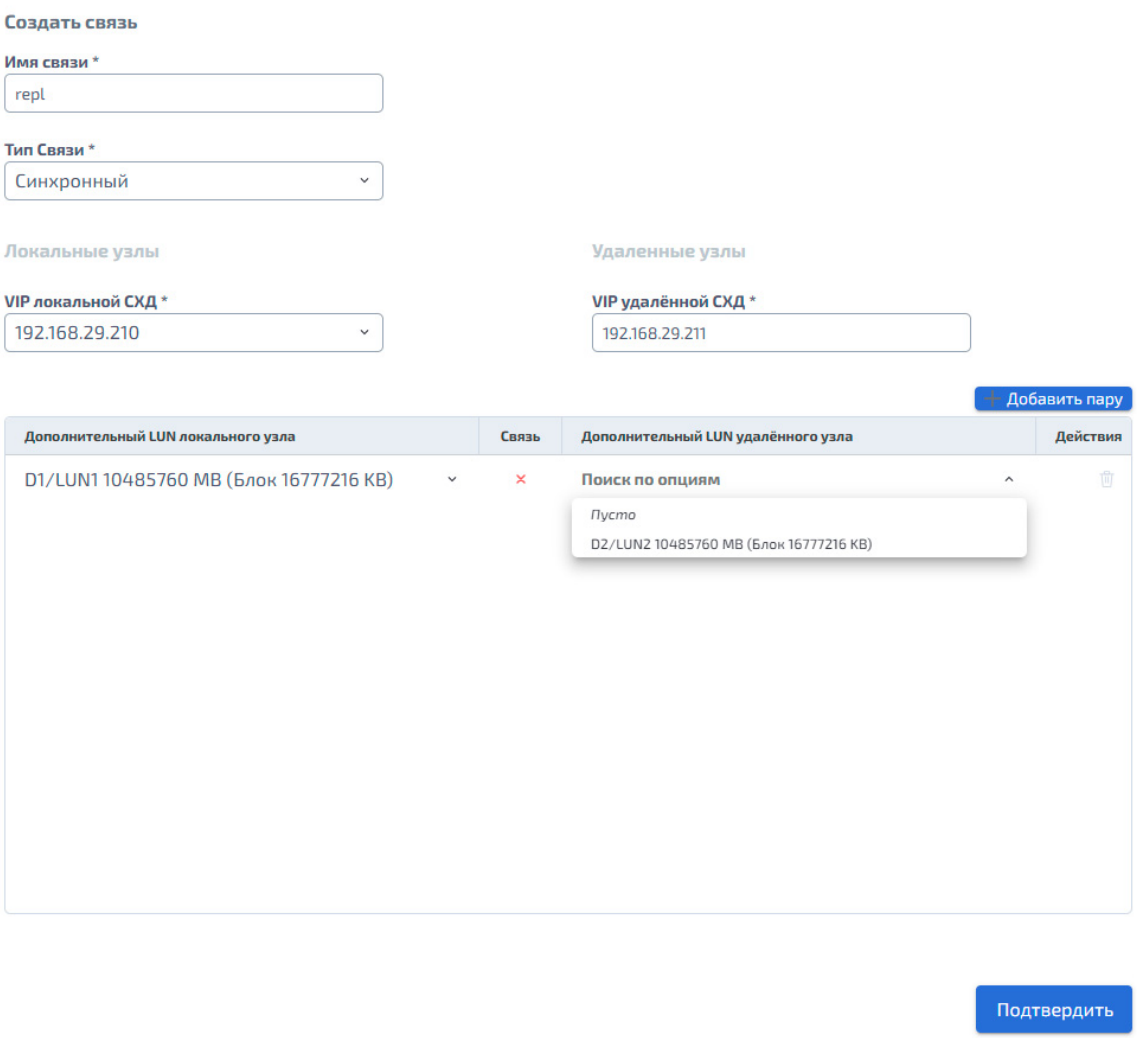
Создание

Чтобы создать удалённую репликационную связь, выполните следующие действия:

1. Нажмите «**Создать связь**» — откроется форма создания



2. Заполните поля в форме:
   - **Имя связи** – имя репликационной связи
   - **Тип связи** – синхронный или асинхронный (обязательно для заполнения, выбор из выпадающего списка, по умолчанию выбран тип «**Асинхронный**»)
   - В блоке «**Локальные узлы**» выберите **VIP локальной СХД**
   - В блоке «**Удалённые узлы**» укажите **VIP удалённой СХД**
3. В таблице выберите **LUN локального узла** и **LUN удалённого узла**



- При необходимости нажмите «**Добавить пару**», чтобы добавить ещё одну пару LUN в эту связь

4. Нажмите «**Подтвердить**»

Примечание

- Связь, созданная на **локальной** СХД, автоматически получает роль **Primary**
- На **удалённой** СХД соответствующая связь создаётся автоматически с ролью **Secondary**

Файловая репликация

Файловая репликация – процесс копирования данных файловой системы с СХД-источника на СХД-приёмник. **СХД АЭРОДИСК ENGINE AQ 460** поддерживает асинхронную файловую репликацию на основе мгновенных снимков (snapshot). Для передачи данных используется репликационная связь между СХД по сети **Ethernet**.

Примечание

Для файловой репликации не требуется заранее создавать NFS/SMB на удалённой СХД: целевые файловые системы создаются при настройке репликации на СХД-источнике

Настройка

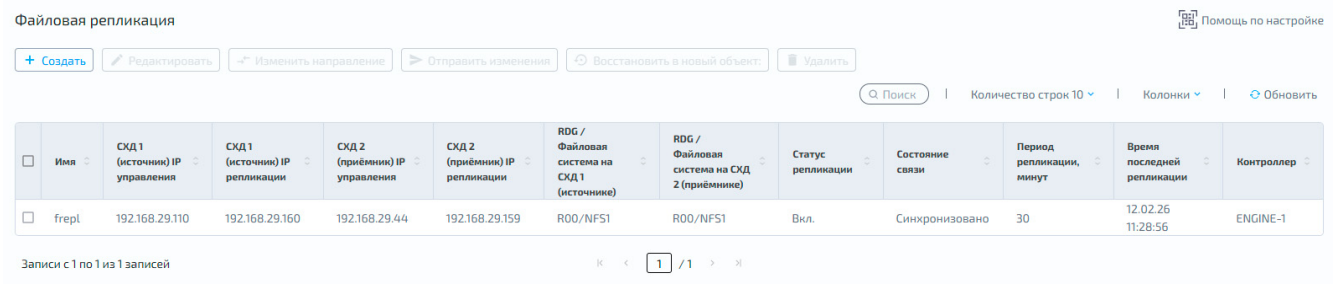
> **Примечание**
>
> В текущей версии ПО файловая репликация поддерживает работу только с интерфейсом **main**

Перед созданием файловой репликации нужно убедиться, что:

- На обеих СХД создана как минимум одна RDG–группа (тип RAID и объём RDG–групп на источнике и приёмнике могут отличаться)
- На локальной СХД созданы файловые системы **NFS** и/или **SMB/CIFS**, которые требуется реплицировать
- Между СХД обеспечена сетевая связь (СХД находятся в одной подсети или настроена маршрутизация; ACL/межсетевые экраны разрешают обмен)
- На СХД-источнике и на СХД-приёмнике создан VIP с назначением «**Репликация**»

Файловая репликация

На вкладке «**Файловая репликация**» отображается список созданных файловых репликаций и их параметры



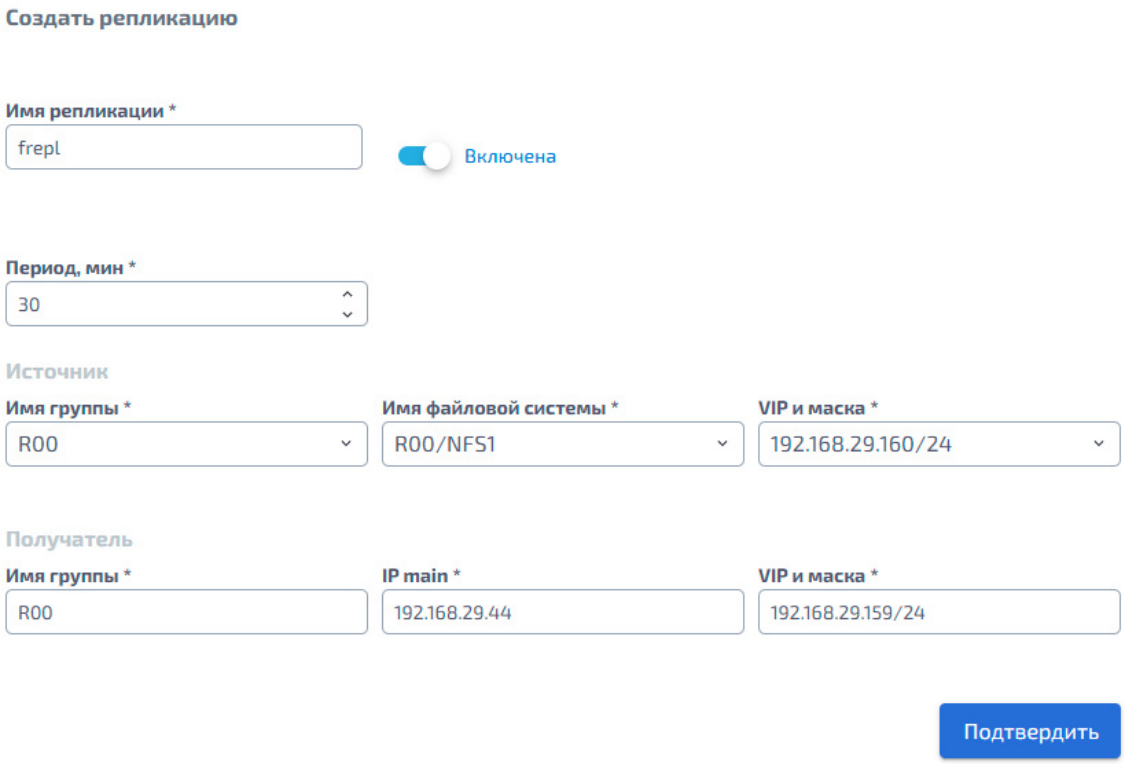
По каждой репликации доступна следующая информация:

Столбец	Описание
Имя	имя файловой репликации
СХД–источник IP управления	IP–адрес для передачи данных управления репликацией (IP–адрес интерфейса **main** на СХД–источнике)
СХД–источник IP репликации	VIP репликации на СХД–источнике
СХД–приёмник IP управления	IP–адрес для передачи данных управления репликацией (IP–адрес интерфейса **main** на СХД–приёмнике)
СХД–приёмник IP репликации	VIP репликации на СХД–приёмнике
RDG/Файловая система на СХД–источнике	имя дисковой группы и файловой системы на СХД–источнике
RDG/Файловая система на СХД–приёмнике	имя дисковой группы и файловой системы на СХД–приёмнике
Статус репликации	состояние репликации: **Вкл./Выкл.**
Состояние связи	состояние репликационной связи: «Синхронизировано», «Реплицируется», «Ожидание», «Недоступно»
Период репликации, минут	частота отправки снимков на удалённую СХД (в минутах)
Время последней репликации	временная метка последнего запуска репликации
Контроллер	контроллер СХД, на котором создана файловая репликация

Создание

Чтобы создать файловую репликацию:

1. Нажмите «**Создать репликацию**» – откроется форма создания



   В открывшемся модальном окне укажите:

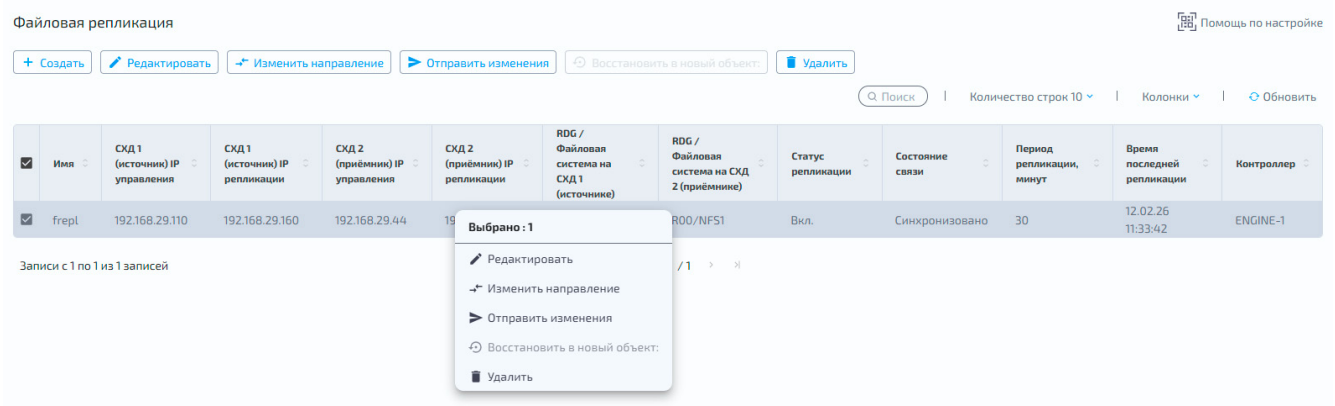
- **Имя репликации** – имя должно совпадать на СХД-источнике и на СХД-приёмнике
- **Период репликации, минут** – от 5 до 10080 (1 неделя)
- **Статус** – **Вкл./Выкл.** (при значении «**Выключена**» репликация не выполняется)
- **Имя группы (источник)** – RDG–группа на СХД
- **Имя файловой системы (источник)** – NFS или SMB на выбранной RDG–группе СХД
- **VIP и маска (источник)** – адрес, через который выполняется репликация
- **Имя группы (получатель)** – RDG–группа на СХД
- **IP main (получатель)** – IP–адрес интерфейса **main** на СХД
- **VIP и маска (получатель)** – адрес, через который выполняется репликация на СХД

2. Нажмите «**Подтвердить**»

Действия (Источник)

Чтобы открыть список команд для репликации на стороне источника, выполните одно из действий:

- Нажмите правой кнопкой мыши по строке таблицы
- Установите флажок в строке группы



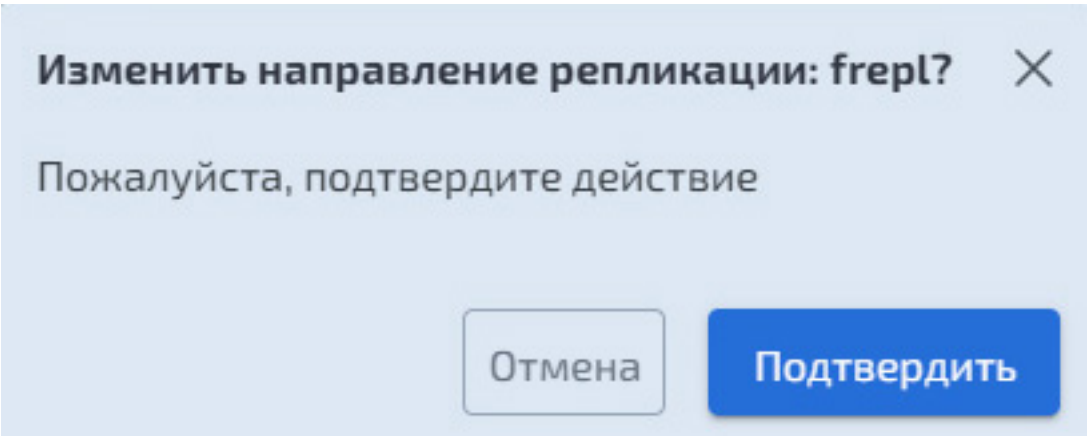
Изменение направления

Предупреждение

- Перед ручным переключением направления репликации отключите доступ на запись на СХД–источнике, дождитесь завершения репликации и только затем меняйте направление
- В противном случае изменения данных после последней успешной репликации будут потеряны

Чтобы изменить направление репликации:

1. Нажмите «**Изменить направление**»
2. В открывшемся окне подтвердите действие



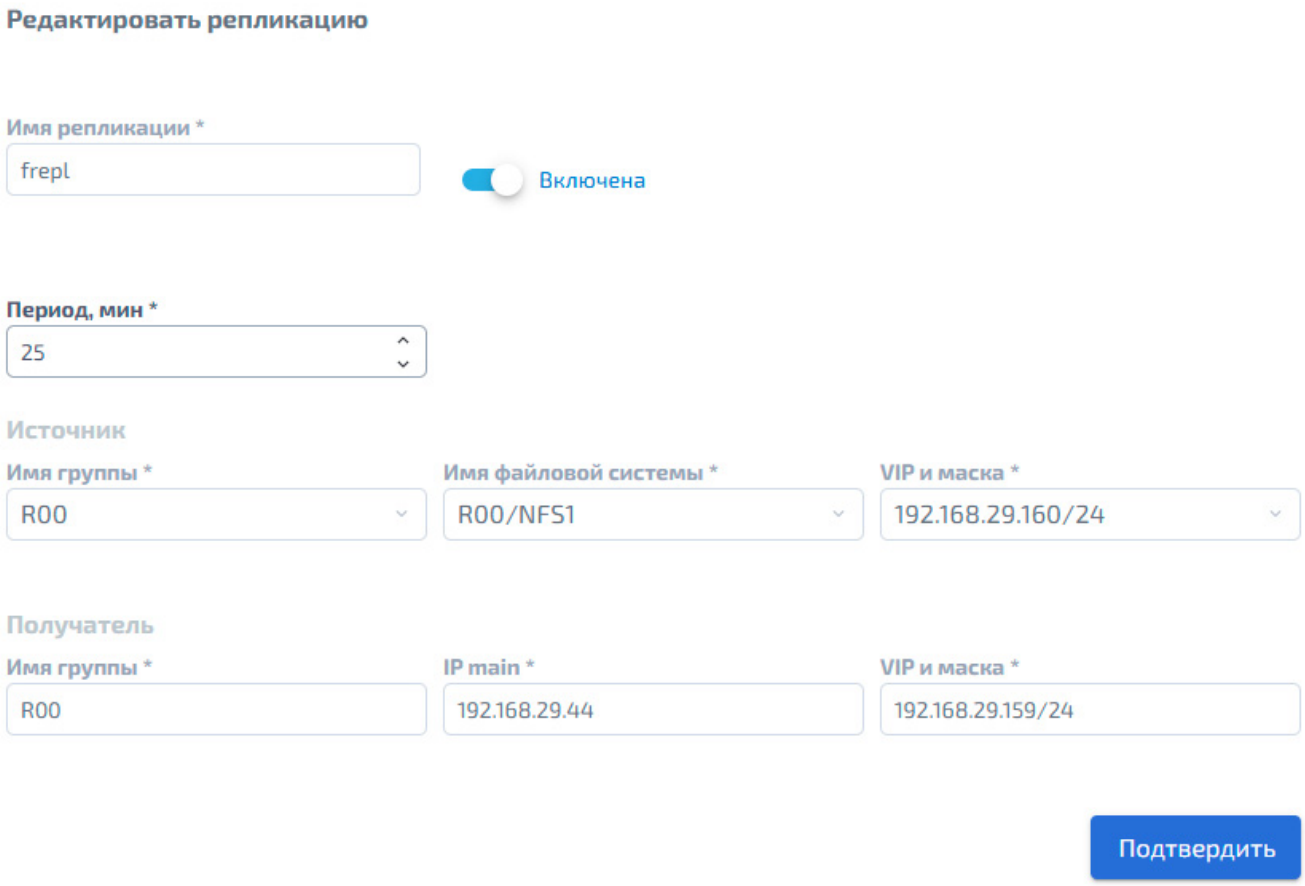
Примечание

После смены направления управление репликацией (включая редактирование и отправку изменений) выполняйте на той СХД, которая стала «**Источником**»

Редактирование

Чтобы изменить параметры репликации (на СХД-приёмнике редактирование недоступно):

1. Нажмите «**Редактировать**» – откроется форма редактирования

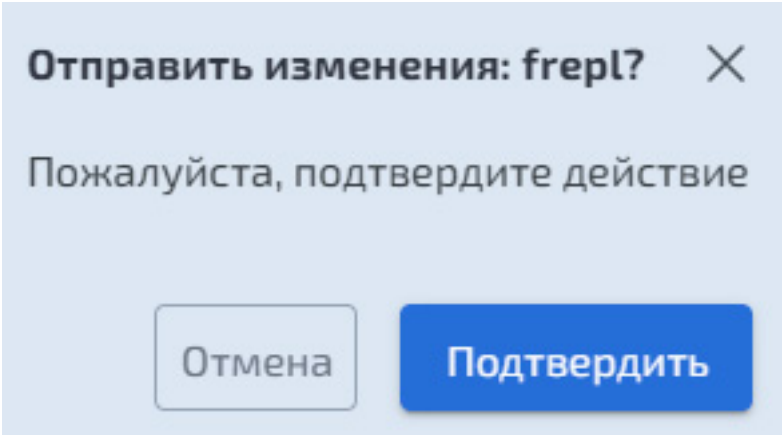


2. Доступны к изменению следующие параметры:
    - **Период** – от 5 до 10080 минут
    - **Статус** – **Вкл./Выкл.**
3. Нажмите «**Подтвердить**»

Отправка изменений

Действие используется для отправки (применения) изменений параметров репликации на **СХД–приёмник**

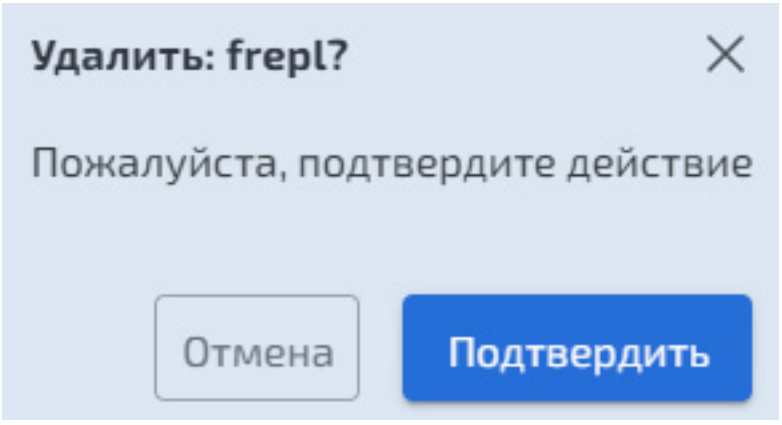
1. Нажмите «**Отправить изменения**»
2. В открывшемся окне подтвердите действие



Удаление

Чтобы удалить файловую репликацию:

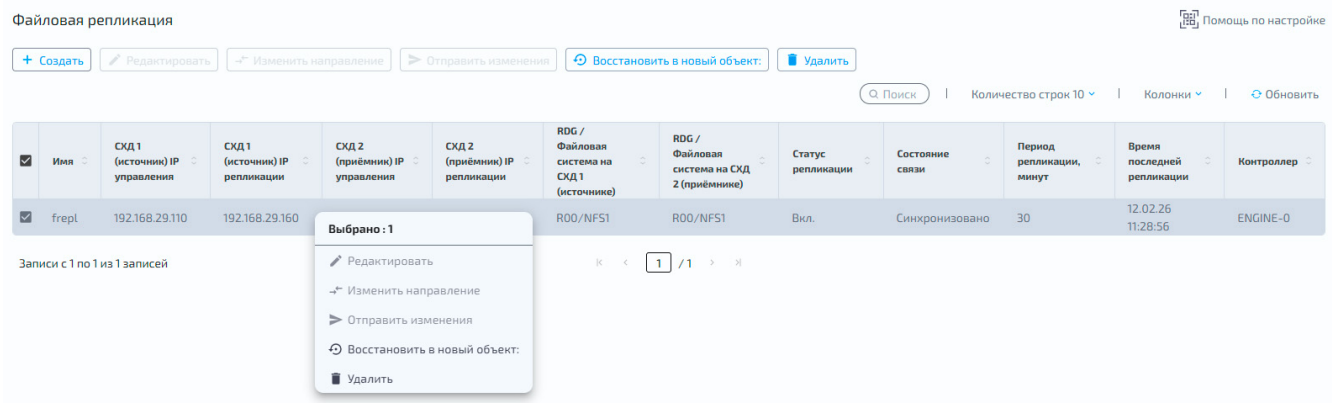
1. Нажмите «**Удалить**»
2. В открывшемся окне нажмите «**Подтвердить**»



Действия (Приёмник)

Чтобы открыть список команд для репликации на стороне приёмника, выполните одно из действий:

- Нажмите правой кнопкой мыши по строке таблицы
- Установите чекбокс в строке задач



Восстановление в новый объект

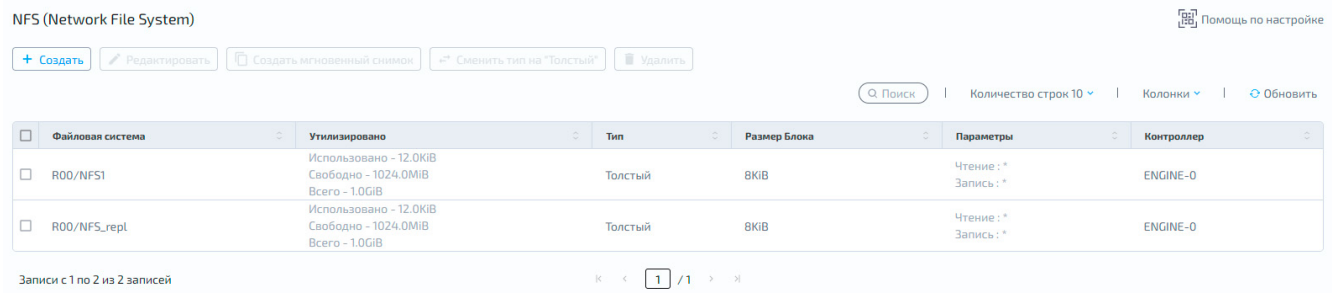
Чтобы восстановить данные в новую независимую файловую систему на СХД-приёмнике:

1. Нажмите «**Восстановить в новый объект**»



2. Укажите имя нового ресурса и нажмите «**Подтвердить**».

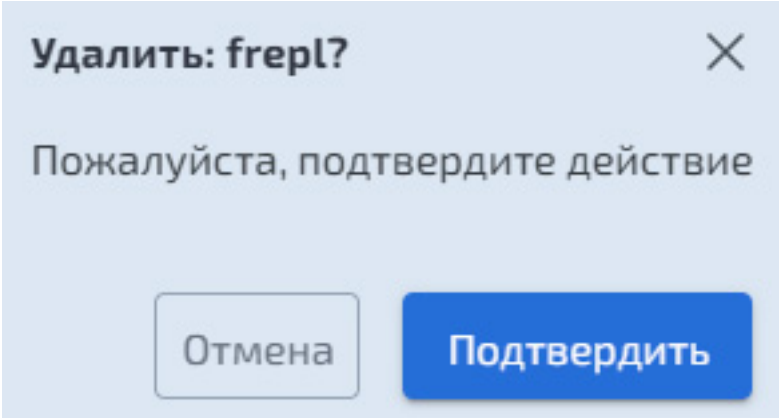
После выполнения операции на СХД–приёмнике будет создана отдельная файловая система, независимая от исходной NFS/SMB



Удаление

Чтобы удалить файловую репликацию:

1. Нажмите «**Удалить**»
2. В открывшемся окне нажмите «**Подтвердить**»



Метрокластер

Конфигурация

Метрокластер состоит из:

- **Двух СХД** (СХД—А и СХД—Б), имеющих в своем составе по 2 контроллера
- Виртуальной машины **Арбитра**

Перечисленные выше аппаратные средства метрокластера структурно делятся на два центра обработки данных (ЦОД—1 и ЦОД—2) по числу СХД. ЦОД—3 состоит из виртуальной машины арбитра. ЦОД—ы обмениваются между собой данными через внешнюю сеть **Ethernet**.

Примечание

- Рекомендуется разделить трафик управления и трафик репликации по разным подсетям — **подсеть управления** и **подсеть репликации** соответственно
- Рекомендуемая пропускная способность сети репликации – **10 Gbit** или выше

Функции Арбитра

Арбитр следит за состоянием СХД каждого ЦОД и инициирует процедуру восстановления доступа к томам, при выходе из строя СХД с активной дисковой группой за счёт активации копии на второй СХД.

Конфигурация томов и дисковых групп

Дисковая группа создается на одном из двух контроллеров СХД и становится **активной** по умолчанию на данном контроллере (с точки зрения СХД). Контроллер СХД, на котором группа активна, является **владельцем** дисковой группы и осуществляет ее обслуживание.

В случае отказа одного контроллера СХД с активной дисковой группой, дисковая группа будет перемещена на второй контроллер данной СХД, который станет ее владельцем.

Количество томов дисковой группы и их характеристики, созданных на СХД—А и СХД—Б метрокластера, должны быть идентичными, чтобы связывать тома разных СХД попарно связями удалённой репликации.

Синхронная репликация

Синхронная репликация в метрокластере — это процесс копирования данных тома с СХД одного ЦОД на его реплику, находящуюся на СХД другого ЦОД, с последующим обязательным подтверждением от двух СХД, что данные записаны и подтверждены. Именно после подтверждения с двух сторон (с СХД обоих ЦОД—ов) данные считаются записанными, и с ними можно работать. Тем самым обеспечивается гарантированная идентичность данных томов СХД ЦОД—1 и СХД ЦОД—2, участвующих в репликации.

Таким образом, в метрокластере синхронная репликация применяется на уровне **томов дисковых групп**.

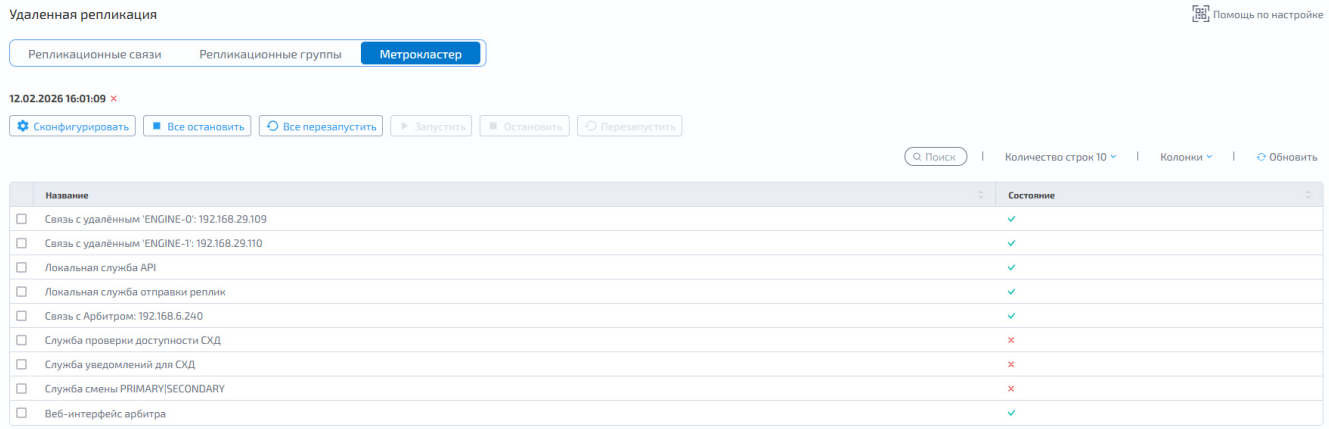
Синхронная репликация между томами двух СХД, принадлежащим различным ЦОД—ам, осуществляется через **связь удалённой репликации** (в веб—интерфейсе СХД используется термин — **репликационная связь**).

Атрибуты связи удалённой репликации:

- **VIP репликации** — виртуальный IP—адрес, выделяемый для создания репликационной связи на каждой СХД метрокластера
- **Роль** — атрибут, который автоматически присваивается связи удалённой репликации веб—интерфейсе СХД при ее создании и принимает значения **Primary** или **Secondary**. Например, мы создаем связь удалённой репликации для тома на СХД ЦОД—1. В данном случае связь удалённой репликации в веб—интерфейсе СХД ЦОД–1 по умолчанию получит роль **Primary**, а том, для которого она создается, получит в метрокластере статус **активного** с точки зрения обмена данными с клиентом (инициатором). Данная связь автоматически будет создана для реплики тома на СХД ЦОД–2 с ролью **Secondary**, который получит статус **неактивного** с точки зрения обмена данными с клиентом
- **Направление связи удалённой репликации** — атрибут, указывающий на каком именно ЦОД—е метрокластера находится в данный момент активный с точки зрения метрокластера том, обменивающийся данными со своей репликой по связи удалённой репликации. Другими словами – направление связи удалённой репликации всегда «от **Primary** к **Secondary**»

Вкладка «Метрокластер»

На вкладке «**Метрокластер**» в табличном виде отображается информация обо всех сервисах, подключенных к функционалу метрокластера:



- **Название** сервисов отвечающих за объекты метрокластера:
  - Связь с удалённым **ENGINE-0**
  - Связь с удалённым **ENGINE-1**
  - Локальная служба API
  - Локальная служба отправки реплик
  - Связь с **Арбитром**
  - Служба проверки доступности СХД
  - Служба уведомлений для СХД
  - Служба смены PRIMARY/SECONDARY
  - Веб—интерфейс Арбитра
- Состояние — состояние сервисов метрокластера (**активное**/**неактивное**)

Метрокластер iSCSI multipath

Пользователь системы может настроить Метрокластер на базе функционала **iSCSI multipath**.

Общие принципы

Метрокластер на базе функционала **iSCSI multipath** реализован без привязки выделенных IP—адресов к дисковым группам. Это позволяет обеспечить возможность использовать (презентовать реплицируемые луны хосту) один и тот же набор IP—адресов **iSCSI multipath** на несколько дисковых групп и всех их реплицируемых лунов.

С хоста—инициатора (при работе репликационных связей двух **СХД АЭРОДИСК ENGINE AQ 460** с метрокластером) multipath выглядит как **N** (например, **4** или **8**) путей до каждого реплицируемого луна (соответственно, по 2 или 4 сетевых интерфейса на контроллер при их симметричной настройке на каждой СХД), часть из которых на активном контроллере **Primary СХД** имеют статус **Active**, остальные – **Standby**/**Ghosted**.

В случае ассиметричной настройки контроллеров двух **СХД АЭРОДИСК ENGINE AQ 460** — **N** (**4**/**6**/**8**) путей до каждого реплицируемого луна (соответственно, по 2/3/4 сетевых интерфейса на контроллер).

> **Примечание**
>
> Ассиметричная настройка **возможна, но нежелательна**

В **СХД АЭРОДИСК ENGINE AQ 460** возможно размещение на одной дисковой группе как лунов метрокластера, так и «обычных» реплицируемых и нереплицируемых лунов. Иными словами, под метрокластер не выделяется вся дисковая группа целиком.

В метрокластере на базе функционала **iSCSI multipath** реализована возможность использовать один и тот же набор IP—адресов для любого количества входящих в метрокластер репликационных связей с разных дисковых групп.

Реализован такой функционал как **репликационная группа** — это группа репликационных связей, позволяющая работать с ними по принципу **consistency group** сразу на двух СХД: любые одиночные действия для репликационной связи на одной СХД, входящей в группу, недоступны. Все действия, производимые над группой, автоматически производятся над всеми репликационными связями, входящими в неё.

Репликационная группа, как сущность, имеет следующие атрибуты:

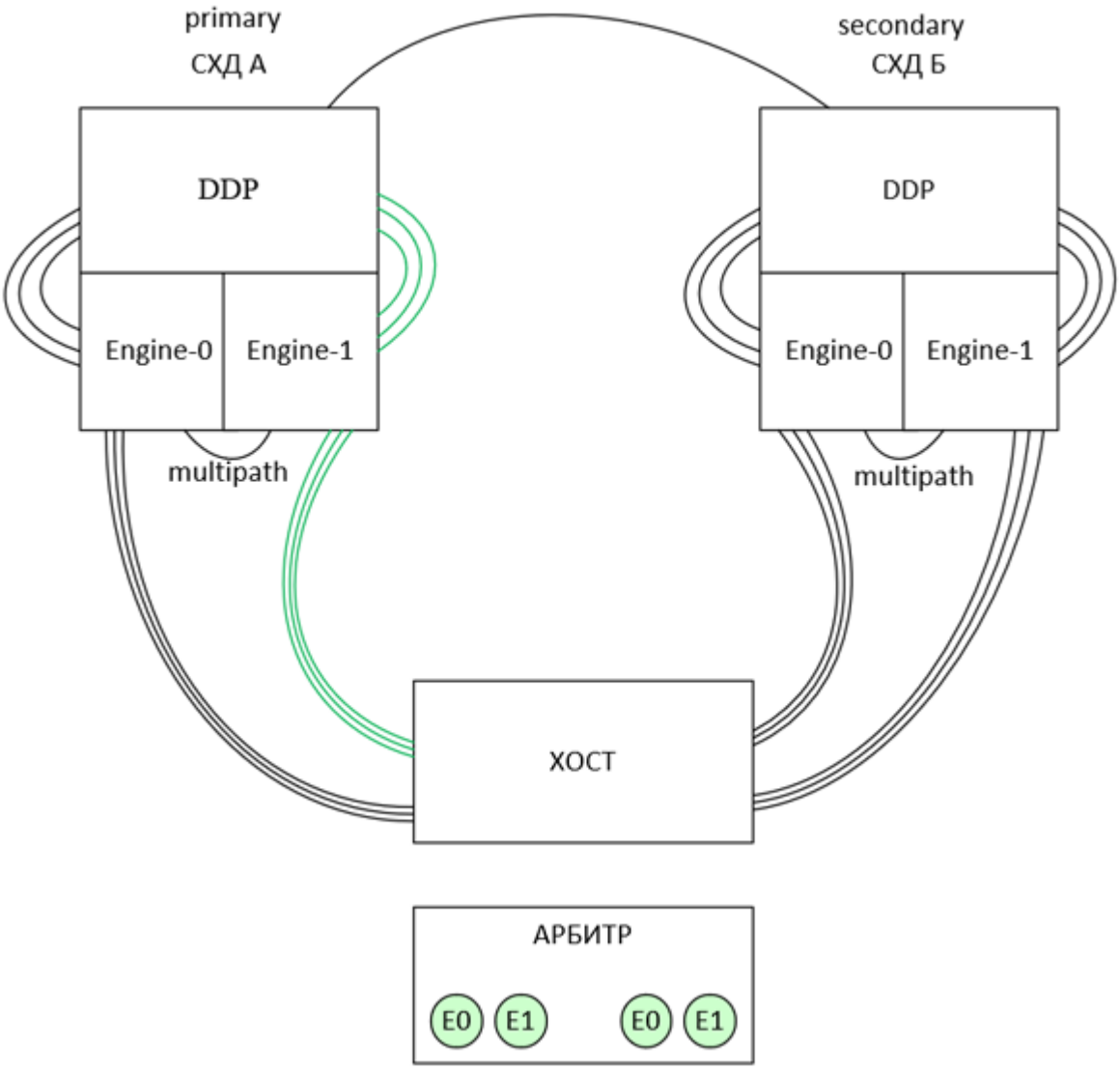
- **Название группы** — до 32 символов, уникальное наименование группы
- **Описание** — до 80 символов, описание/комментарий, описывающий назначение созданной группы (любой произвольный комментарий, добавляющий семантики к названию группы)
- **Дисковая группа локального узла**
- **Дисковая группа удалённого узла**
- **Количество связей**
- **Роль**
- **VIP локального узла**
- **VIP удалённого узла**
- **Статус связей в группе**
- **Статус подключения к метрокластеру** — обозначение, подключен ли метрокластер к данной репликационной группе (**Подключен**/**Не подключен**)

Число реплицируемых томов — **до 48** на 2 дисковые группы (по **24** на одну дисковую группу).

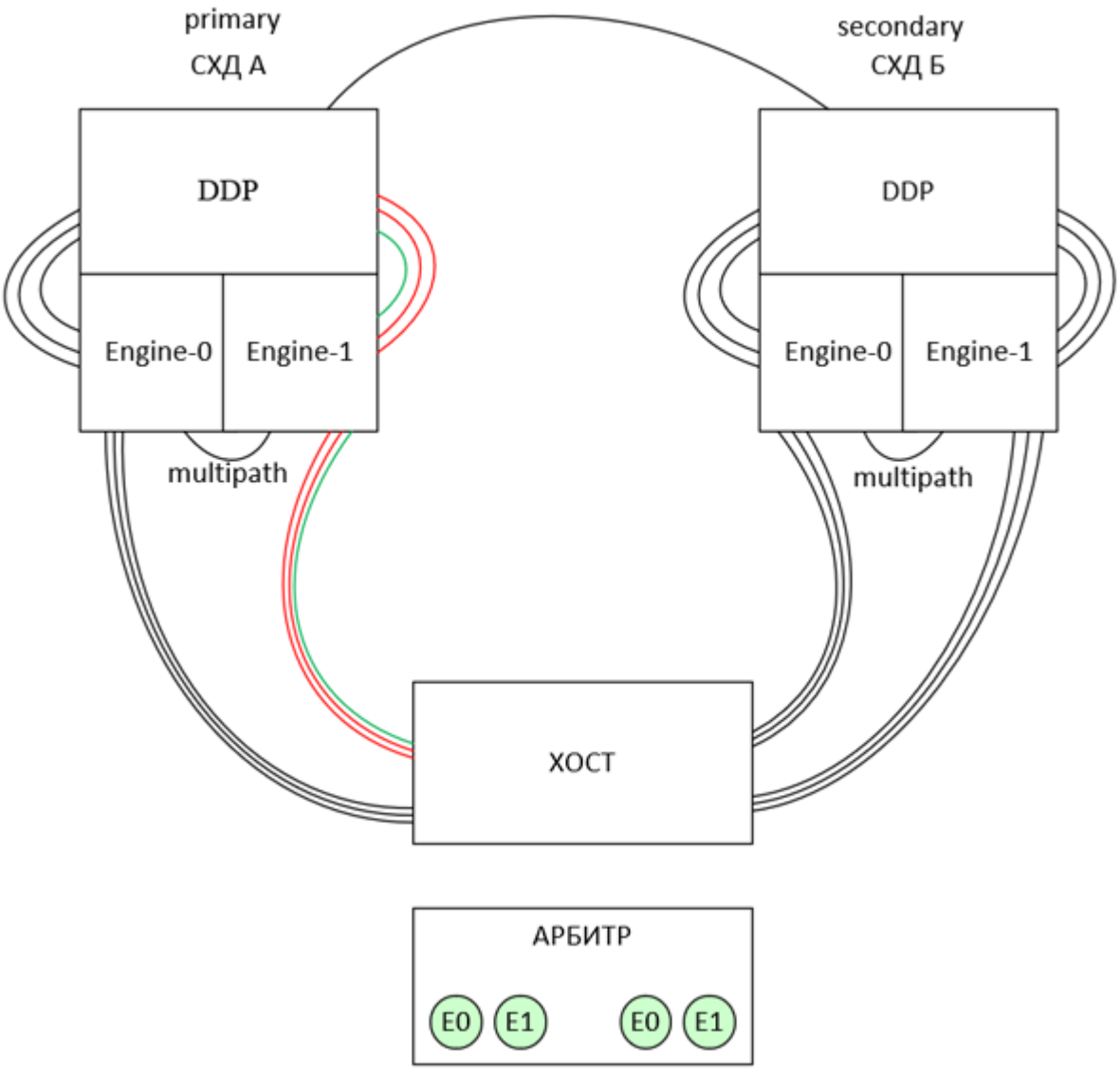
Графическое отображение

Графическое отображение работы **метрокластера iSCSI multipath**.

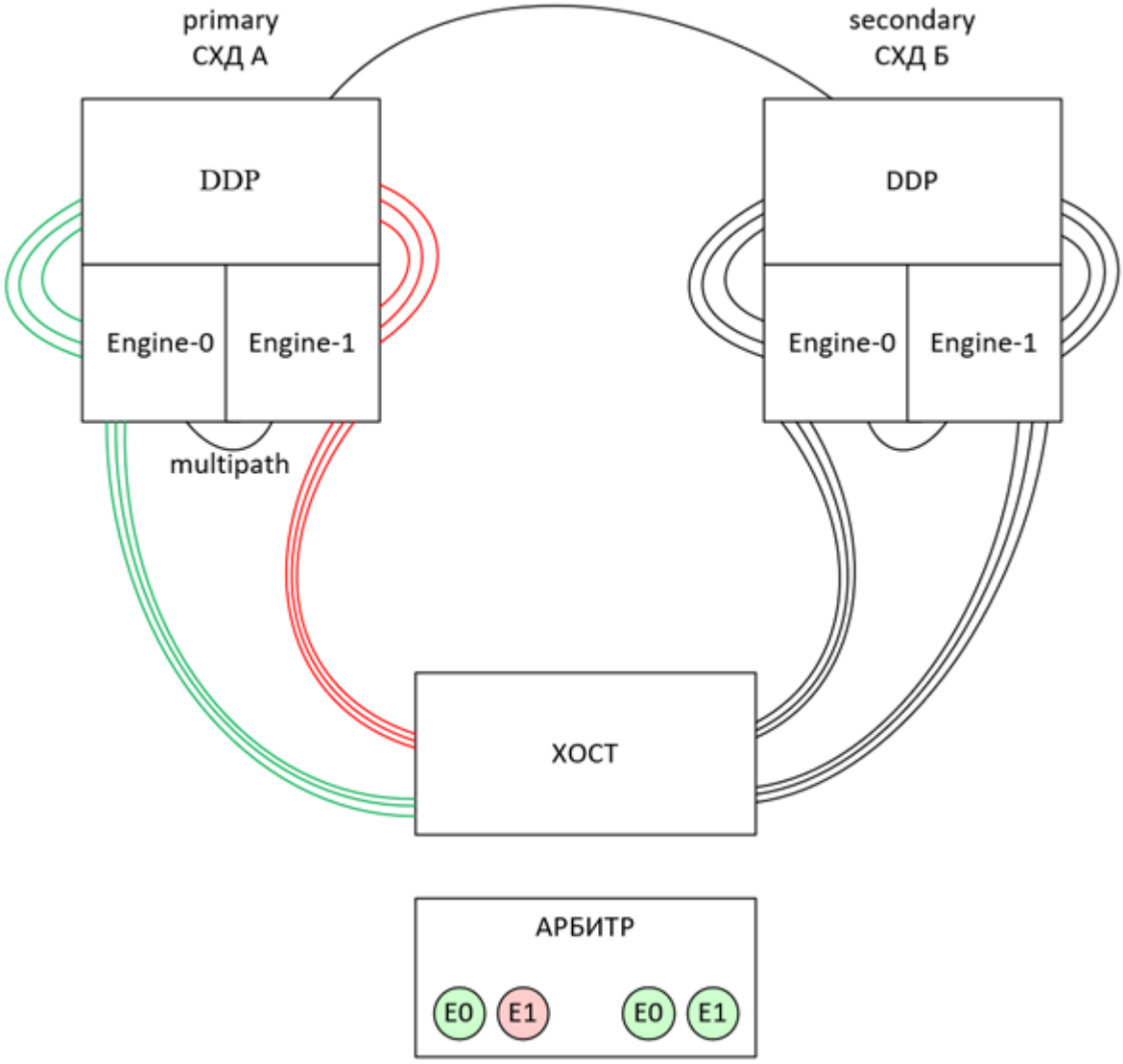
Доступ до группы DDP осуществляется через контроллер **ENGINE-1 СХД—А** (**Primary**):



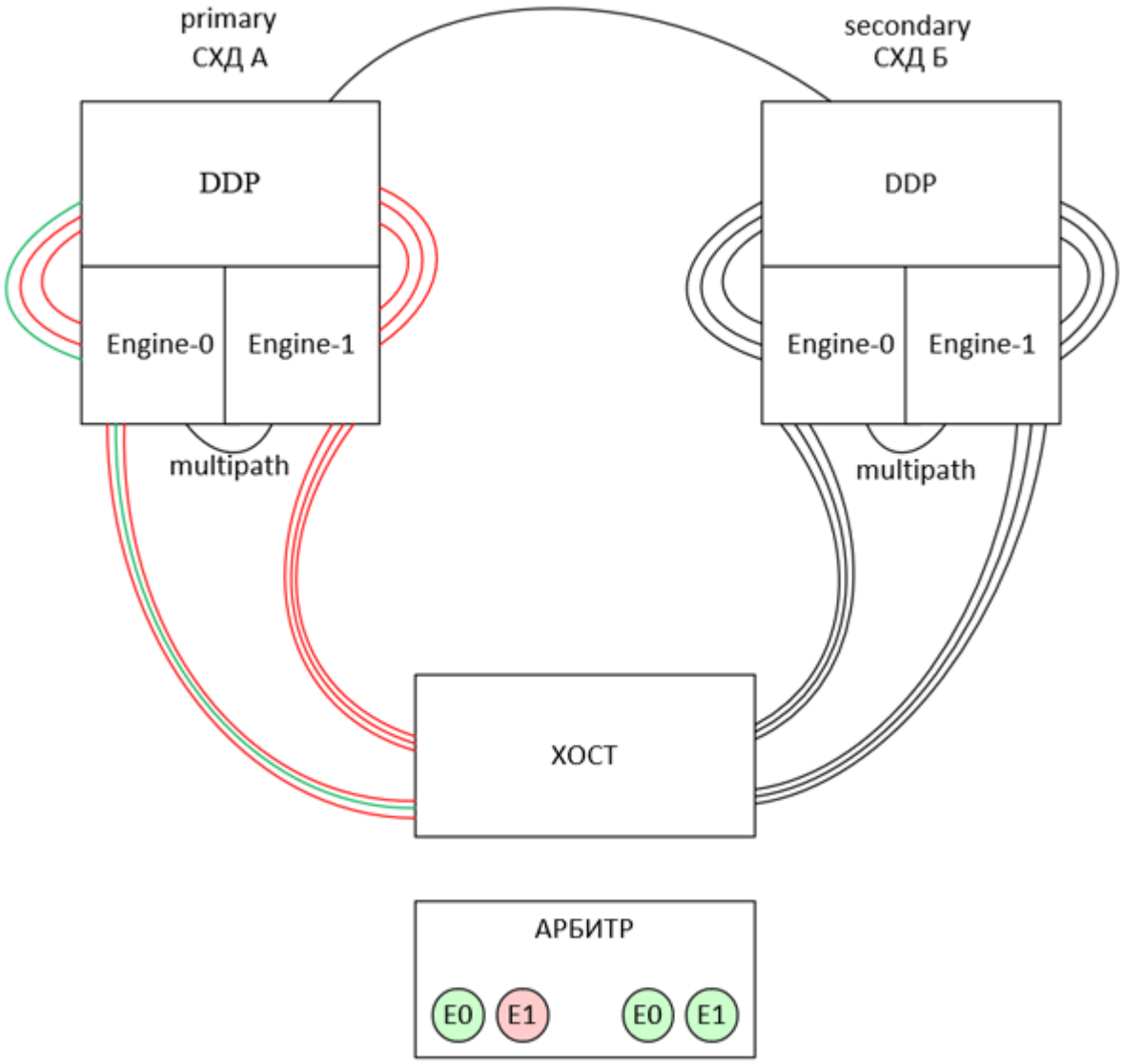
Пока до группы DDP остается хотя бы **один путь** - доступ до группы осуществляется через контроллер **ENGINE-1 СХД—А** (**Primary**):



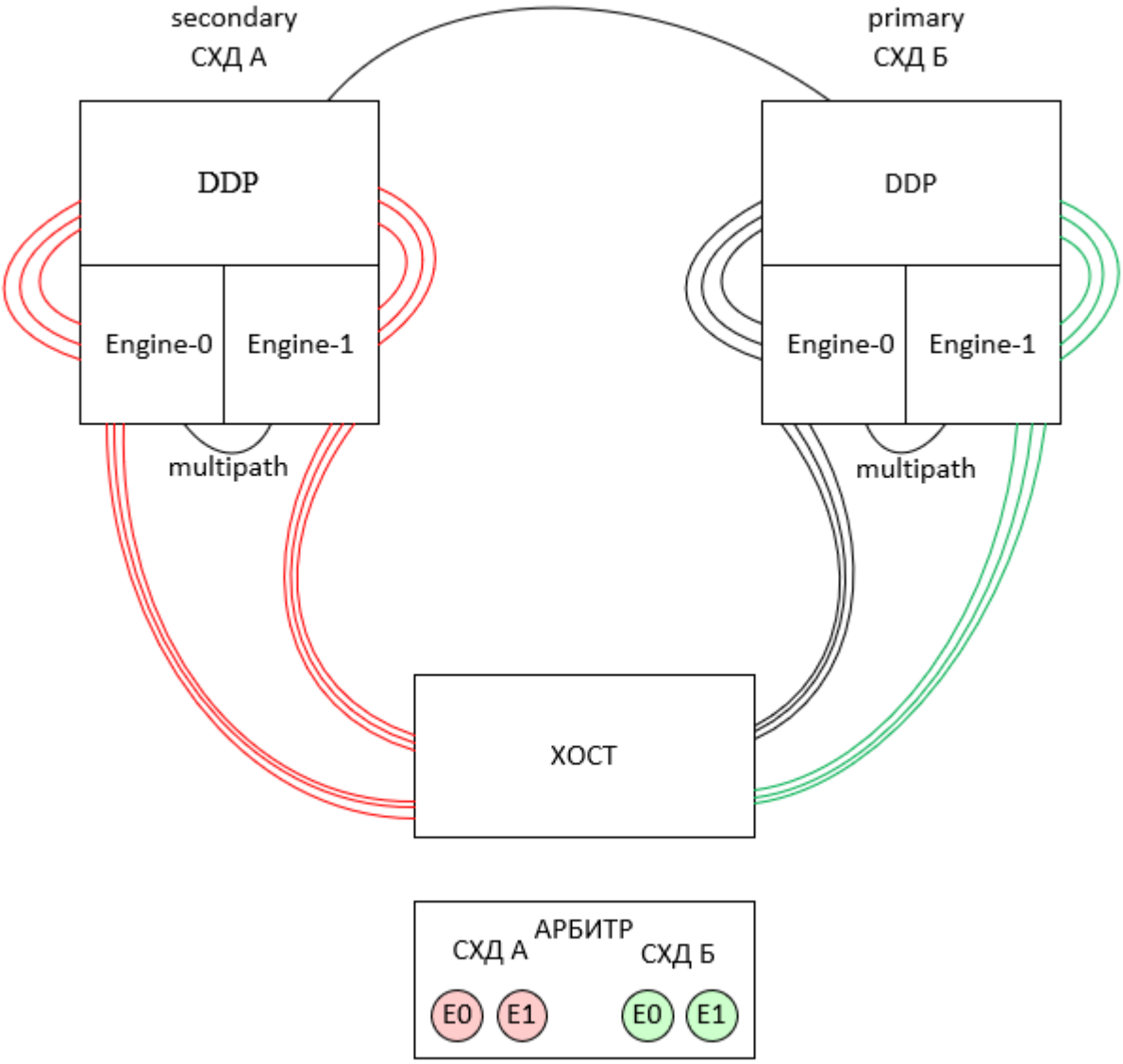
Как только все пути до группы DDP через контроллер **ENGINE-1 СХД–А** становятся **недоступны**, отказ контроллера **ENGINE-1**, то группа переезжает на **ENGINE-0** (см. табл. сценарий 2):



Пока до группы DDP остается хотя бы один путь через контроллер **ENGINE-0 СХД—А** (**Primary**), доступ до группы осуществляется через контроллер **ENGINE-0**:



В случае, если Арбитр отследил отказ обоих портов доступа **ENGINE-0** и **ENGINE-1** на **СХД—А** или отказ самой системы, он даёт команду и **СХД—Б** становится **Primary**, а **СХД–А** становится **Secondary**. Доступ хоста к данным осуществляется через **ENGINE-1 СХД–Б** (см. табл. сценарий 8, 9):



Сценарии отказов. После каждого сценария отказа **СХД—А** и **СХД—Б** приводятся в первоначальное состояние:

№	Сценарии	СХД–А	СХД–Б
1	**Отказ контроллера E0**		
	Что происходит на СХД:	Группа D01 переезжает на E1	Ничего не происходит
	После восстановления работоспособности:	Ничего не происходит	Ничего не происходит
2	**Отказ контроллера E1**		
	Что происходит на СХД:	Группа D02 переезжает на E0	Ничего не происходит
	После восстановления работоспособности:	Ничего не происходит	Ничего не происходит
3	**Отказали все порты доступа на E0**		
	Что происходит на СХД:	Группа D01 переезжает на E1	Ничего не происходит

продолжается на следующей странице

Таблица 1 – продолжение с предыдущей страницы

№	Сценарии	СХД–А	СХД–Б
	После восстановления работоспособности:	Ничего не происходит	Ничего не происходит
4	**Отказали все порты доступа на E1**		
	Что происходит на СХД:	Группа D02 переезжает на E0	Ничего не происходит
	После восстановления работоспособности:	Ничего не происходит	Ничего не происходит
5	**Отказали все порты репликации на E0**		
	Что происходит на СХД:	Ничего не происходит (и блокируется переключение на вторую площадку)	Ничего не происходит
	После восстановления работоспособности:	Происходит синхронизация изменений (репликация восстанавливает работу). Во время синхронизации переключение направления репликации все еще заблокировано. После завершения синхронизации разблокируется переключение направления репликации.	Ничего не происходит
6	**Отказ СХД—А во время синхронизации изменений**		
	Что происходит на СХД:	Ничего не происходит. Что было Primary на СХД—Б остаётся Primary. Что было Secondary на СХД—Б остаётся Secondary.	Ничего не происходит. Что было Primary на СХД—Б остаётся Primary. Что было Secondary на СХД—Б остаётся Secondary.
	После восстановления работоспособности:	Останавливаем репликацию на связях, которые были в Primary на СХД—А (репликация не должна принимать и отправлять изменения)	Ничего не происходит
7	**Отказали все порты репликации на E1**		
	Что происходит на СХД:	Ничего не происходит (и блокируется переключение на вторую площадку)	Ничего не происходит
	После восстановления работоспособности:	Происходит синхронизация изменений (репликация восстанавливает работу)	Ничего не происходит
8	**Отказали все порты доступа на E0 и E1**		

продолжается на следующей странице

Таблица 1 – продолжение с предыдущей страницы

№	Сценарии	СХД–А	СХД–Б
	Что происходит на СХД:	Происходит переключение направления всех связей репликации из Primary в Secondary	Происходит переключение направления всех связей репликации из Secondary в Primary
	После восстановления работоспособности:	Ничего не происходит	Ничего не происходит
9	**Отказ СХД—А**		
	Что происходит на СХД:		Происходит переключение направления всех связей репликации из Secondary в Primary
	После восстановления работоспособности:	Все связи поднимаются в Secondary	Ничего не происходит
10	**Отказ СХД—Б**		
	Что происходит на СХД:	Происходит переключение направления всех связей репликации из Secondary в Primary	
	После восстановления работоспособности:	Ничего не происходит	Все связи поднимаются в Secondary
11	**Изоляция сайта СХД–А (СХД–А недоступна по сети с арбитра и СХД–Б)**		
	Что происходит на СХД:	Происходит переключение направления всех связей репликации из Primary в Secondary	Происходит переключение направления всех связей репликации из Secondary в Primary
	После восстановления работоспособности:	В ручном режиме пользователь принимает решение, где у него эталонные данные)	Ничего не происходит
12	**Изоляция сайта СХД–Б (СХД–Б недоступна по сети с арбитра и СХД—А)**		
	Что происходит на СХД:	Происходит переключение направления всех связей репликации из Secondary в Primary	Происходит переключение направления всех связей репликации из Primary в Secondary
	После восстановления работоспособности:	Ничего не происходит	В ручном режиме пользователь принимает решение, где у него эталонные данные
13	**Изоляция сайта арбитра Арбитр недоступен с СХД—А и СХД—Б**		
	Что происходит на СХД:	Ничего не происходит	Ничего не происходит
	После восстановления работоспособности:	Ничего не происходит	Ничего не происходит

Последовательность шагов

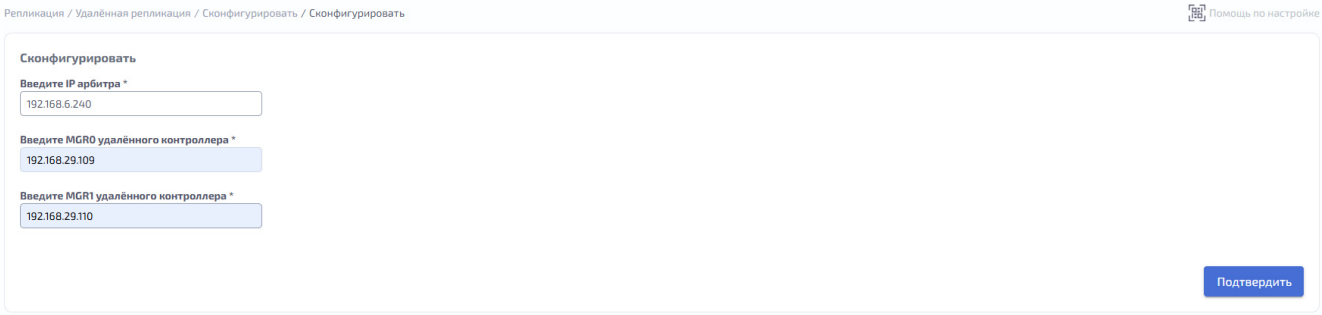
Внимание

- Недопустимо использовать на одной СХД протокол HTTP, на другой СХД протокол – HTTPS
- Необходимо использовать **одинаковый протокол** на обеих СХД

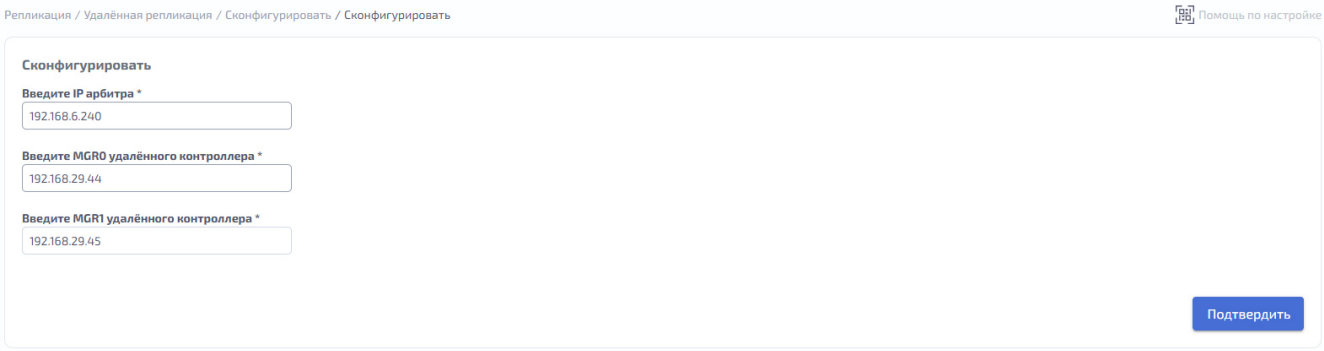
1. **Создание конфигурации** метрокластера на обеих СХД
2. **Создание репликационной связи** (удалённая синхронная репликация) между СХД
3. **Создание репликационной группы** с привязкой к той дисковой группе, на которой была создана репликационная связь – автоматически синхронизируется между СХД
4. **Внесение репликационной связи** в репликационную группу
5. **Создание необходимого количества IP—адресов iSCSI multipath** на сетевых интерфейсах обоих контроллеров на каждой СХД – автоматически синхронизируется между СХД
6. **Создание минимум 1 таргета** на каждом контроллере на каждой СХД, включающего все необходимые IP—адреса **iSCSI multipath** с каждого контроллера
7. **Создание минимум 1 iSCSI—группы** для каждого контроллера на каждой СХД с включением в нее созданных таргетов и необходимых инициаторов
8. **Подключение репликационной группы** к минимум 1 iSCSI—группе с таргетами с каждого контроллера каждой СХД — автоматически синхронизируется между СХД
9. **Подключение к метрокластеру** - настройка на хосте доступов к реплицируемому луну через те же таргеты на каждой СХД, через которые подключены репликационные групп

Создание конфигурации

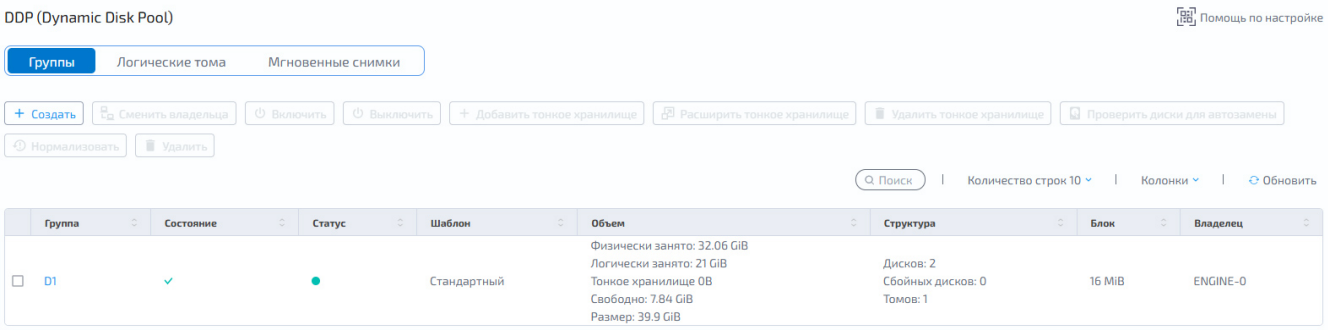
Создайте конфигурацию метрокластера на обоих СХД. Для этого на СХД—А перейдите в «Репликация» >> «Удалённая репликация» >> «Метрокластер». Выберите «**Сконфигурировать**». Укажите IP—Арбитра и IP обоих удалённых контроллеров.



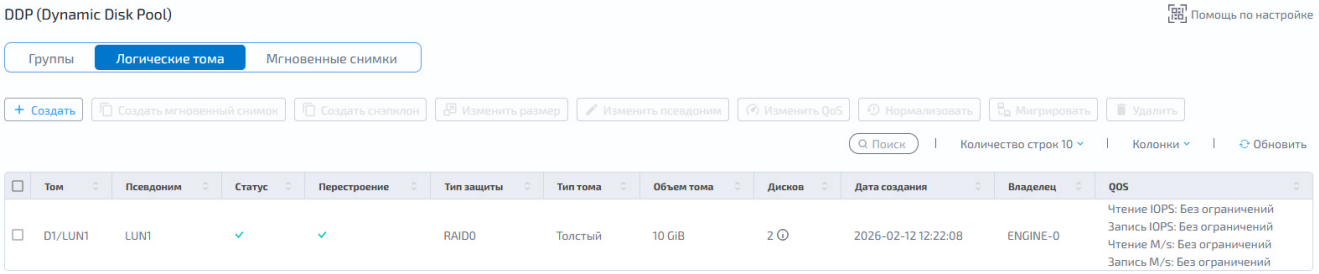
- Выполните аналогичную настройку на **СХД—Б**.



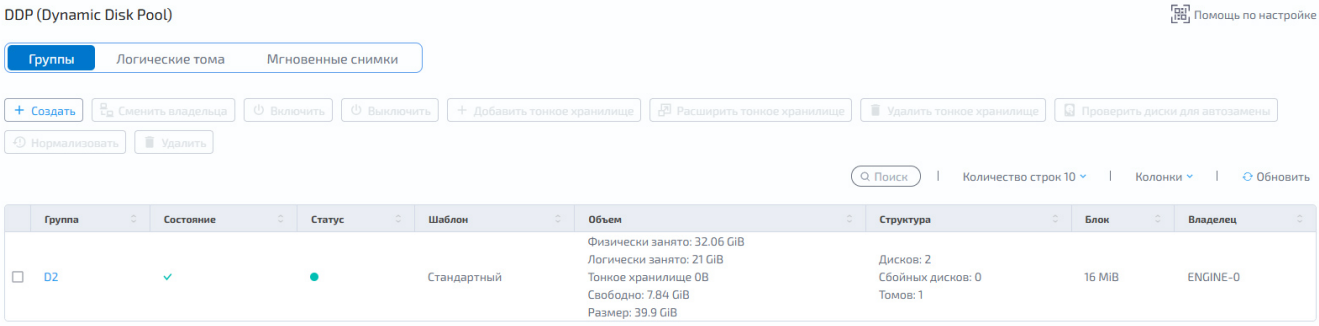
- Стандартным образом создайте на **СХД—А** группу **DDP**

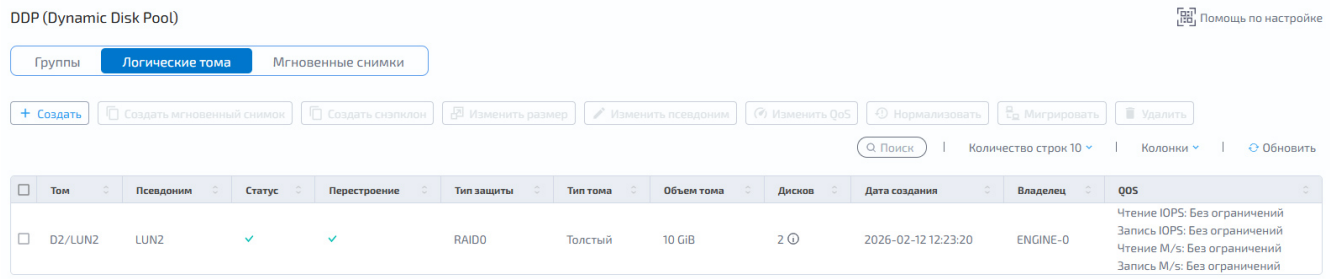


- Создайте в группе тома



- Стандартным образом создайте на **СХД—Б** группу и тома идентичные группе и томам, созданным на **СХД—А**

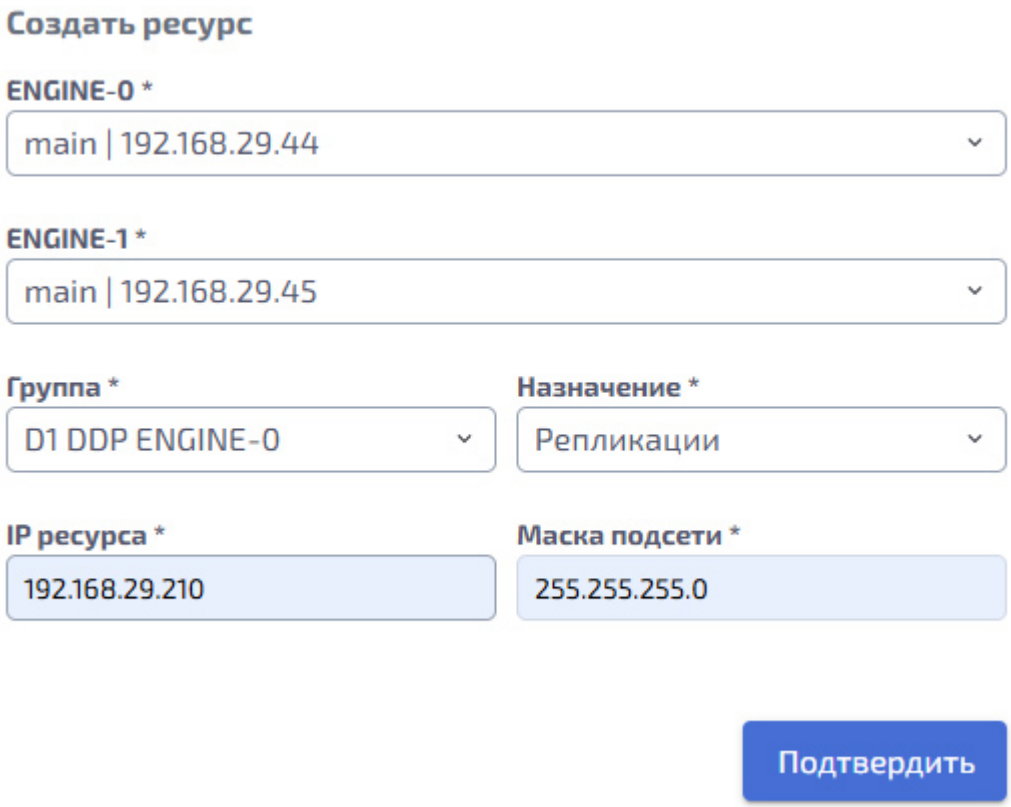




Создание IP—адресов

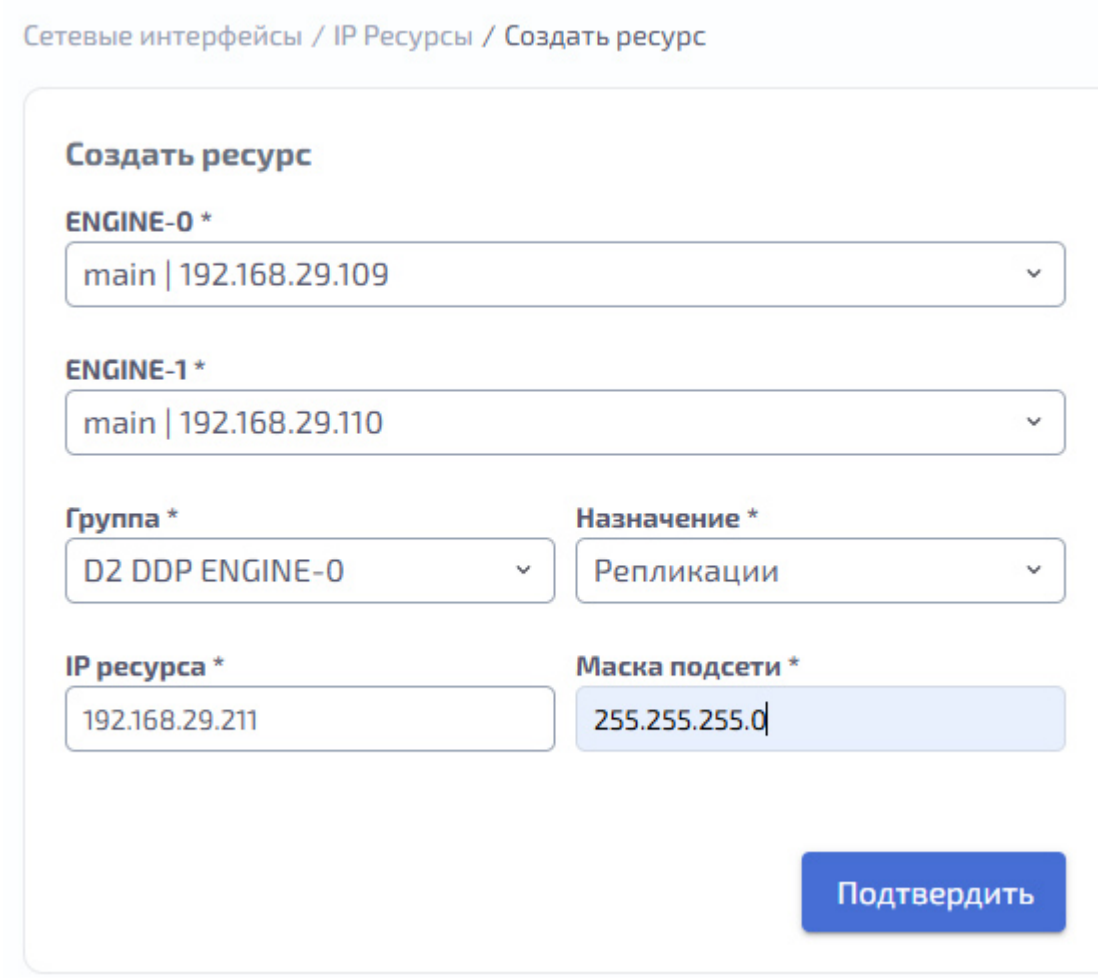
На СХД—А перейдите в раздел «Сетевые интерфейсы» >> «IP Ресурсы»

Нажмите «**Создать**». В открывшемся модальном окне создайте VIP—репликации.



- В поле «**ENGINE-0**» укажите IP main интерфейса ENGINE-0 СХД—А
- В поле «**ENGINE-1**» укажите IP main интерфейса ENGINE-1 СХД—А
- В поле «**Группа**» укажите созданную на предыдущем шаге группу DDP на СХД—А
- В поле «**Назначение**» укажите **Репликации**»
- В поле «**IP Ресурс**» укажите свободный IP в той же подсети на котором будет создан VIP—репликации локального СХД
- В поле «**Маска подсети**» укажите 255.255.255.0

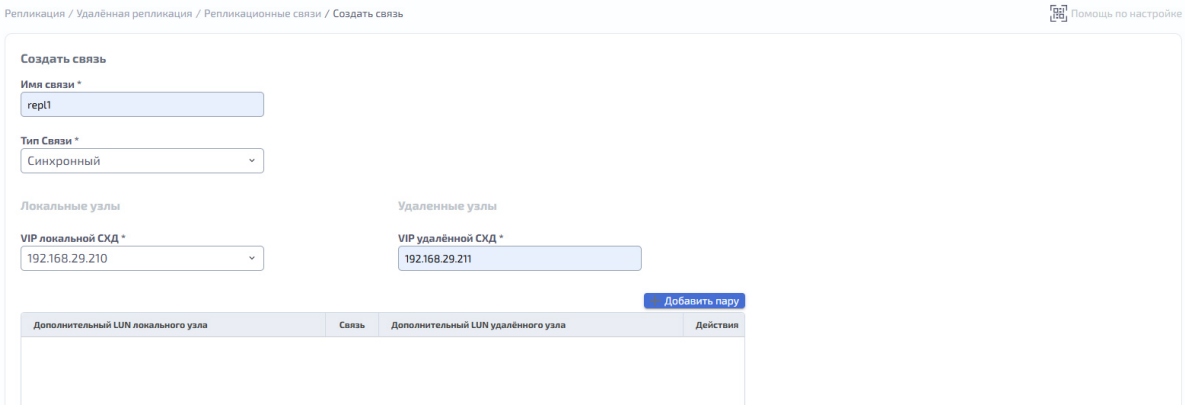
Аналогично создайте VIP—репликации на СХД—Б:



Создание репликационной связи

На СХД—А перейдите в раздел «Репликация» >> «Удалённая репликация» >> «Репликационные связи»

Выберите «**Создать связь**»:



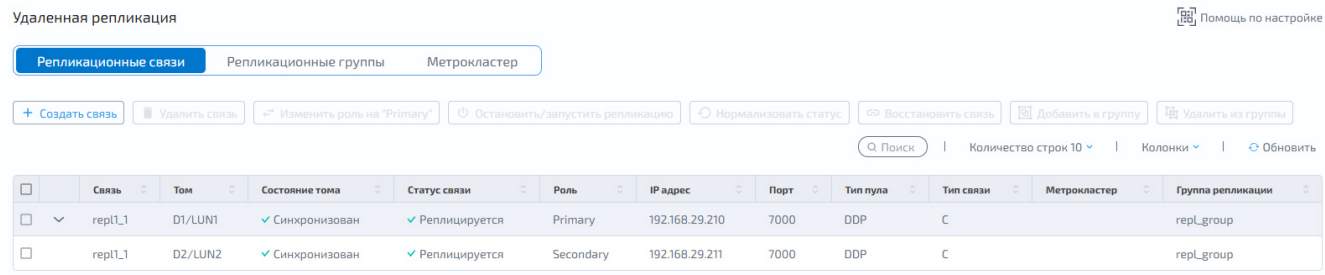
В открывшемся модальном окне:

- В поле «**Имя связи**» укажите имя связи (латинские буквы и цифровые обозначения, обязательно к заполнению)
- В поле «**Тип связи**» укажите «**Синхронный**»

- В поле «**VIP локальной СХД**» укажите VIP-репликации для СХД—А, созданный на предыдущем шаге
- В поле «**VIP удалённой СХД**» укажите VIP-репликации для СХД—Б, созданный на предыдущем шаге
- Нажмите «**Добавить пару**» и укажите созданные тома на СХД—А и СХД—Б

Нажмите «**Подтвердить**».

На вкладке «**Репликационные связи**» отображаются созданные репликационные связи:



Создание репликационной группы

На СХД—А перейдите в раздел «Репликация» >> «Удалённая репликация» >> «Репликационная группа»

Примечание

- Создайте репликационную группу с привязкой через используемый VIP репликации к той дисковой группе, на которой была **создана репликационная связь**
- Репликационная группа создаётся, чтобы подключить репликационные связи для нового метрокластера по **iSCSI multipath**. Без этого их **невозможно подключить**
- Репликационная группа создаётся сразу на **две СХД** и она полностью **синхронизируется**

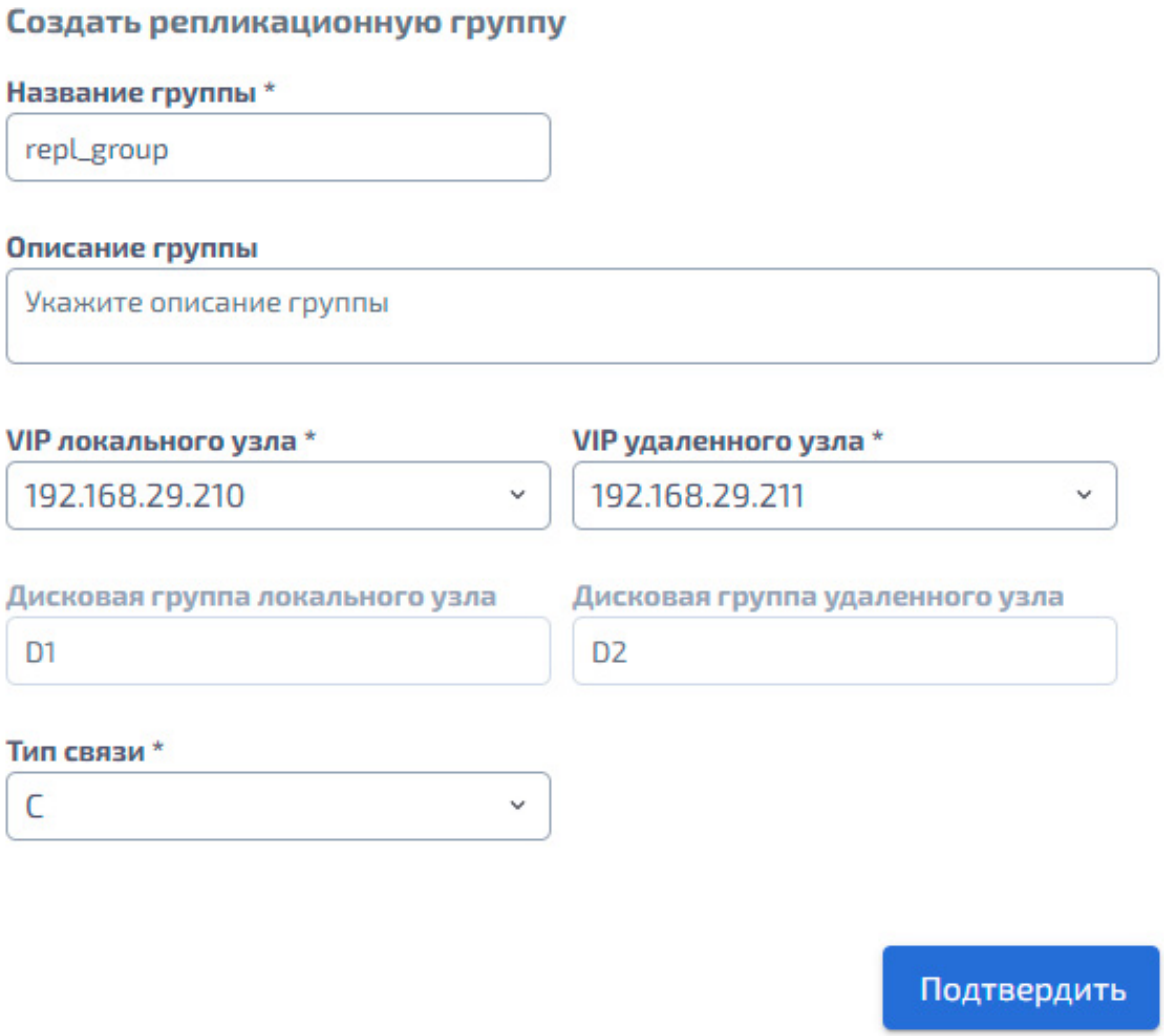
Примечание

- **Запрещено создавать** репликационную группу, если один из контроллеров СХД–А или СХД–Б **недоступен**, или находится в неработоспособном состоянии
- Все изменения в репликационных группах (включая создание/изменение/удаление группы) должны автоматически реплицироваться на вторую СХД через ее **VIP (репл.)**
- Удалить возможно только **пустую репликационную группу**, из которой предварительно удалены все репликационные связи.

Примечание

Репликационная группа может подключаться к метрокластеру через iSCSI—группу, через которую к метрокластеру не подключены **никакие другие репликационные группы**

Выберите «**Создать**»:

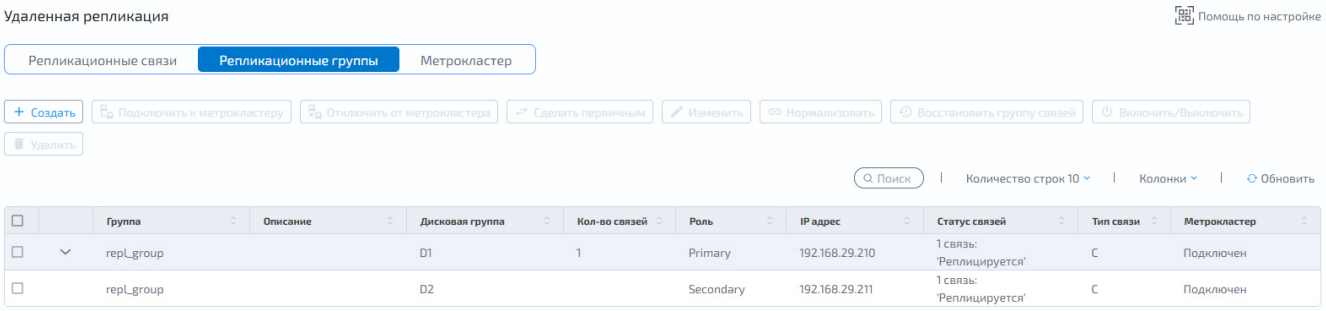


В открывшемся модальном окне:

- В поле «**Название группы**» укажите имя группы (латинские буквы и цифровые обозначения, обязательно к заполнению)
- В поле «**VIP локального узла**» укажите VIP—репликации для СХД—А
- В поле «**VIP удалённого узла**» укажите VIP—репликации для СХД—Б
- Поля «**Дисковая группа локального узла**» и **Дисковая группа удалённого узла**» будут заполнены автоматически
- В поле «**Тип связи**» укажите «**С**»

Нажмите «**Подтвердить**».

На вкладке «**Репликационные группы**» отображаются созданные репликационные группы:



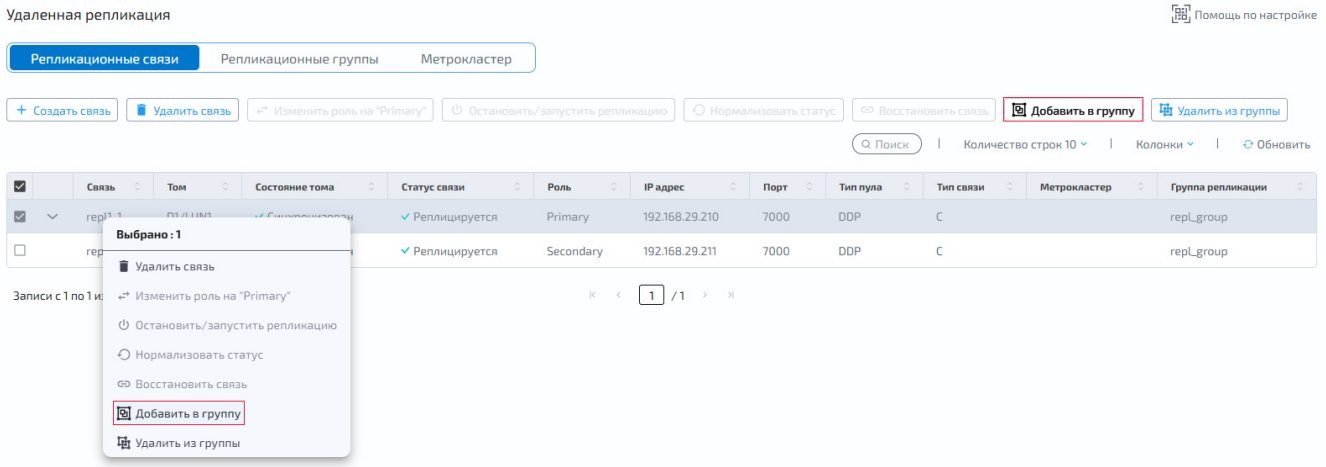
Внесение репликационной связи

Добавьте репликационные связи в репликационную группу (автоматически синхронизируются между СХД). Для этого перейдите на вкладку «**Репликационные связи**»:

Примечание

- В одну репликационную группу не могут входить связи репликации созданные на **разных дисковых группах**
- С каждой дисковой группы к метрокластеру может быть подключено **не более двух репликационных групп** из общего их списка

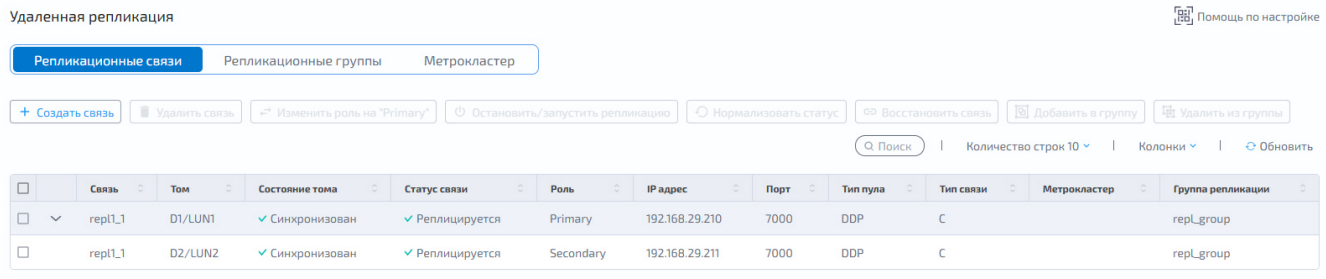
Выберите связи. Нажмите «**Добавить в группу**»:



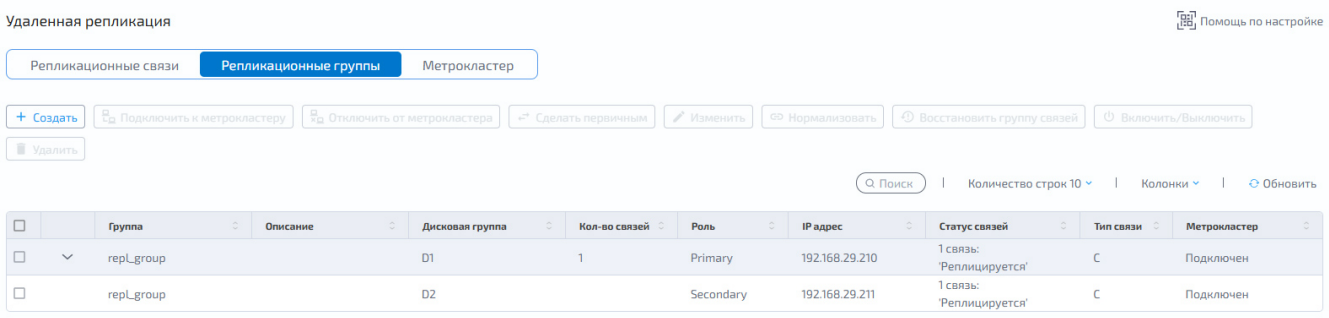
В открывшемся модальном окне выберите необходимую **группу репликации**.

Нажмите «**Создать**».

На вкладке «**Репликационные связи**» отображается созданная группа репликации:



На вкладке «**Репликационные группы**» отображаются созданные репликационные группы:



- Репликационные связи на данном этапе созданы, но метрокластер еще **не подключен**
- Репликационная связь подключается к метрокластеру **iSCSI multipath** только опосредованно – через репликационную группу (т.е. метрокластер подключается только к репликационной группе)

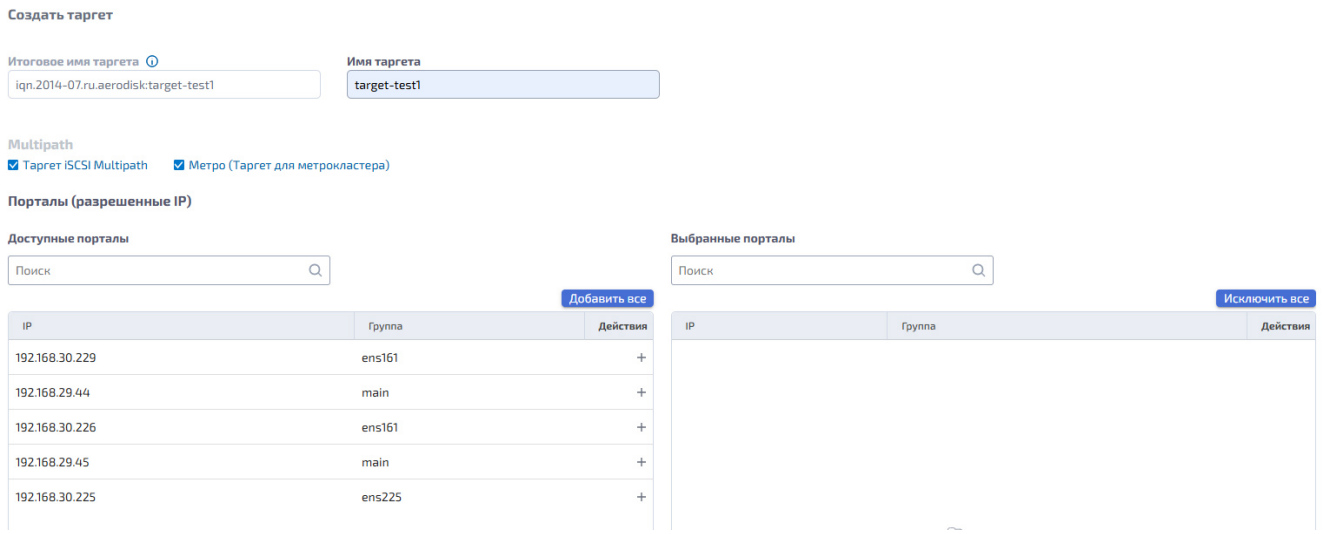
Примечание

Групповые действия с репликацией осуществляются через **группу репликаций**

Создание таргета

Перейдите в раздел «Блочный доступ» >> «iSCSI» >> «Таргеты»

Выберите «**Создать**».



В открывшемся модальном окне введите «**Имя таргета**».

Добавьте от 1 до 4 **порталов** на одном контроллере (суммарно от 2 до 8). Это позволяет создать множественный доступ от хоста к одному блочному устройству, что обеспечивает отказоустойчивость.

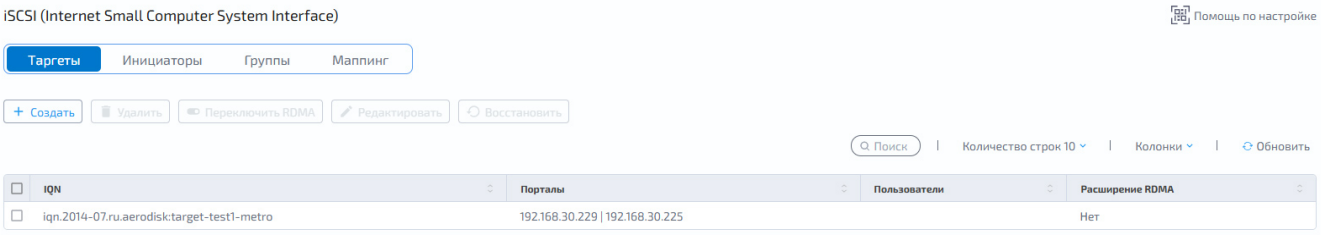
Предупреждение

VIP-адреса iSCSI-таргетов **должны находиться в отдельной подсети** по отношению к основной (main) сети контроллеров. Размещение VIP в той же подсети приведёт к ошибкам маршрутизации и нарушению корректной работы multipath-доступа

Примечание

- Для подключения репликационной группы с обоих контроллеров к метрокластеру, необходимо создать **минимум 2 таргета** (по 1 с каждого контроллера), максимум - **8 таргетов** (по 4 с каждого контроллера)
- В один таргет с одного контроллера возможно включить от 1 до 4 IP-адресов.

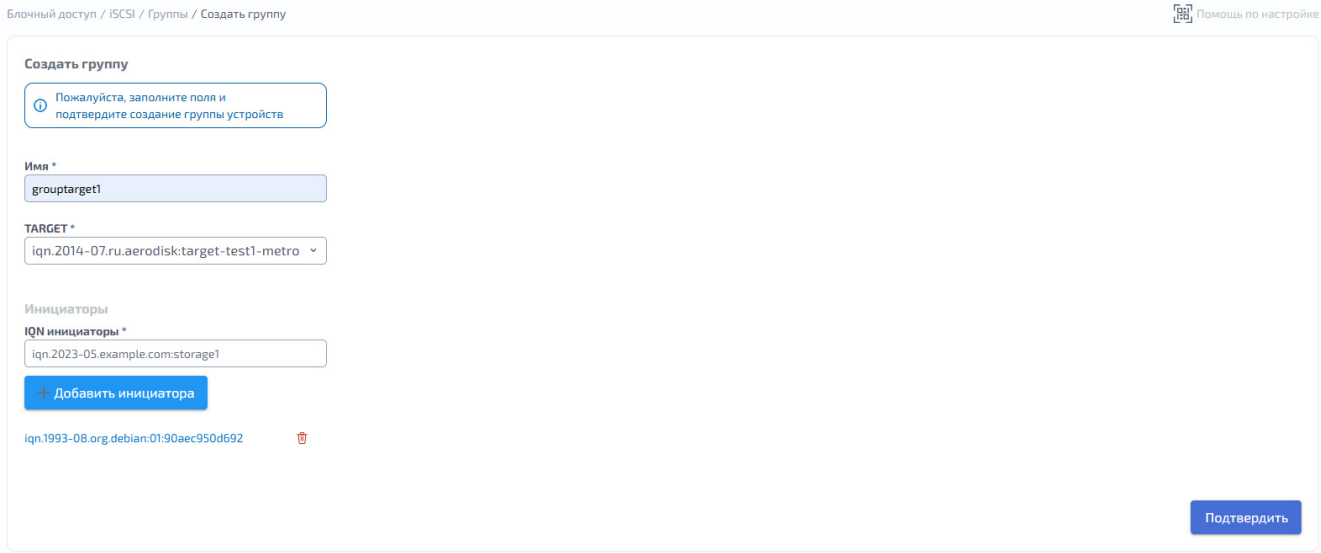
На вкладке «**Таргеты**» отобразится информация о созданном таргете, включая его **IQN** и **порталы**.



Создание iSCSI—группы

Создайте **iSCSI группу** для таргета. Перейдите на вкладку «`Блочный доступ`» >> «`iSCSI`» >> «`Группы`».

Нажмите «**Создать**».

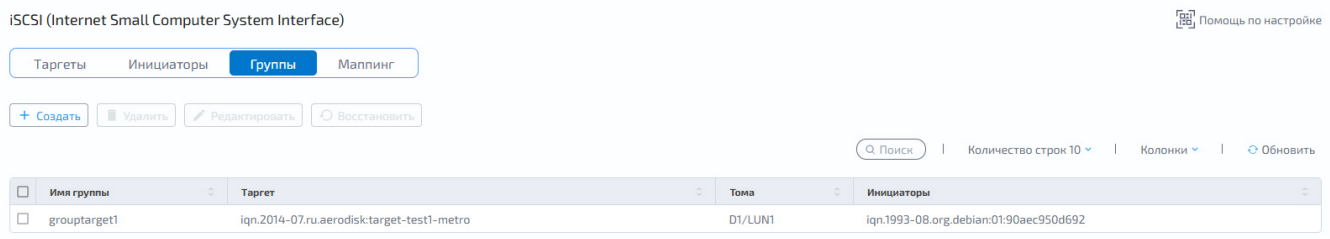


В открывшемся модальном окне введите:

- Имя группы
- Таргет
- IQN инициатора.
- Нажмите «**Добавить инициатора**»

Нажмите «**Подтвердить**».

Информация о созданной группе отображается на вкладке «**Группы**»:

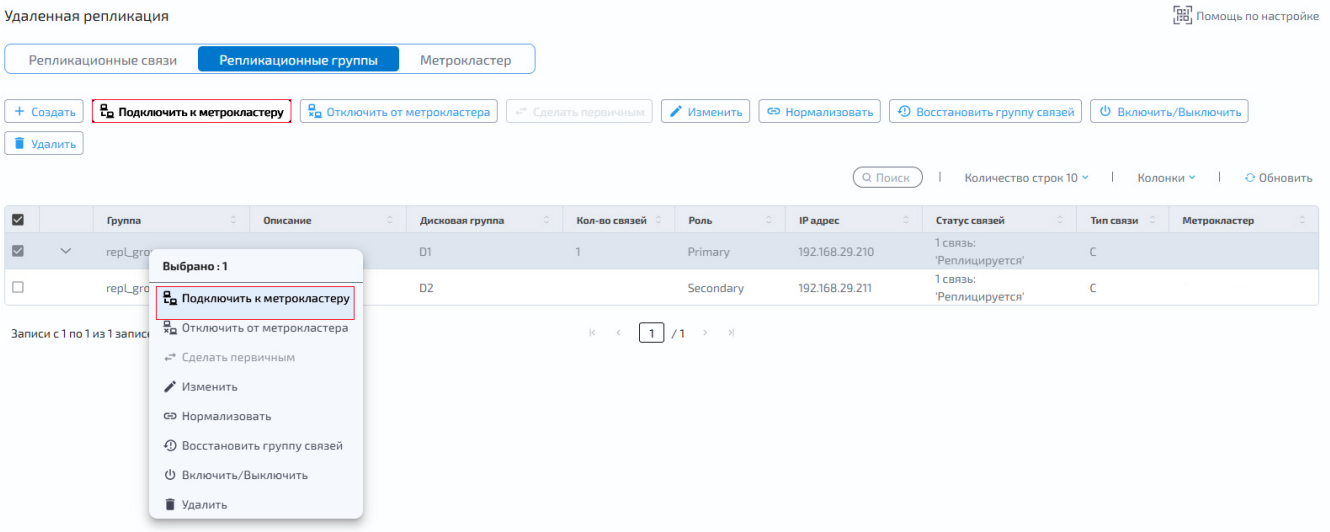


Примечание

- Маппинг пока создавать не нужно. Он создаётся автоматически, как только репликационная группа будет создана и присоединена к метрокластеру
- Подключите репликационную группу к метрокластеру – маппинг создаётся автоматически

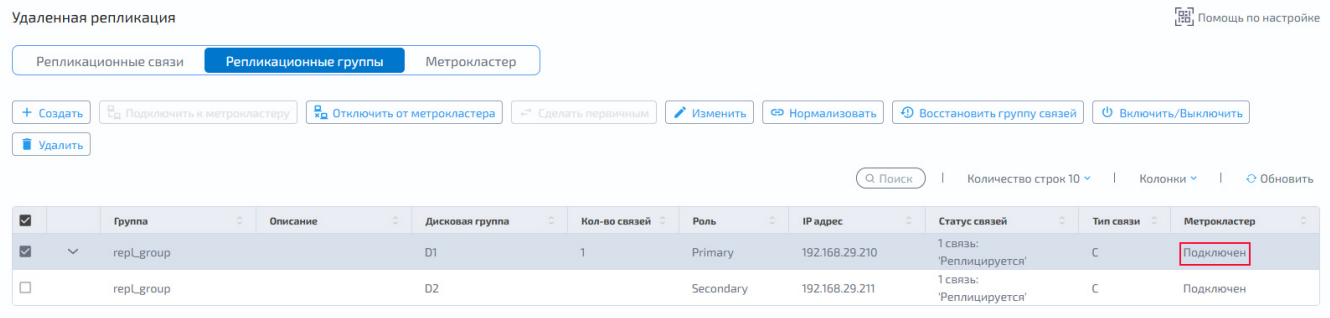
Подключение к метрокластеру

В меню выберите «**Подключить к метрокластеру**»:



В открывшемся модальном окне выберите нужные таргеты – по одному таргету на каждом контроллере каждой СХД.

Метрокластер **подключен**. Маппинг настроен автоматически.



Как только репликационная группа подключается к iSCSI–группе с таргетом на базе **iSCSI multipath**, в этой же группе создаются маппинги всех томов выбранной репликационной группы на указанный таргет.

Производительность

Grafana – это сервис визуализации и аналитики метрики производительности объектов СХД АЭРОДИСК ENGINE AQ 460. Он помогает повысить производительность СХД за счёт контроля загрузки и оптимизации использования ресурсов, а также заранее выявить потенциальные проблемы и предотвратить критические отказы.

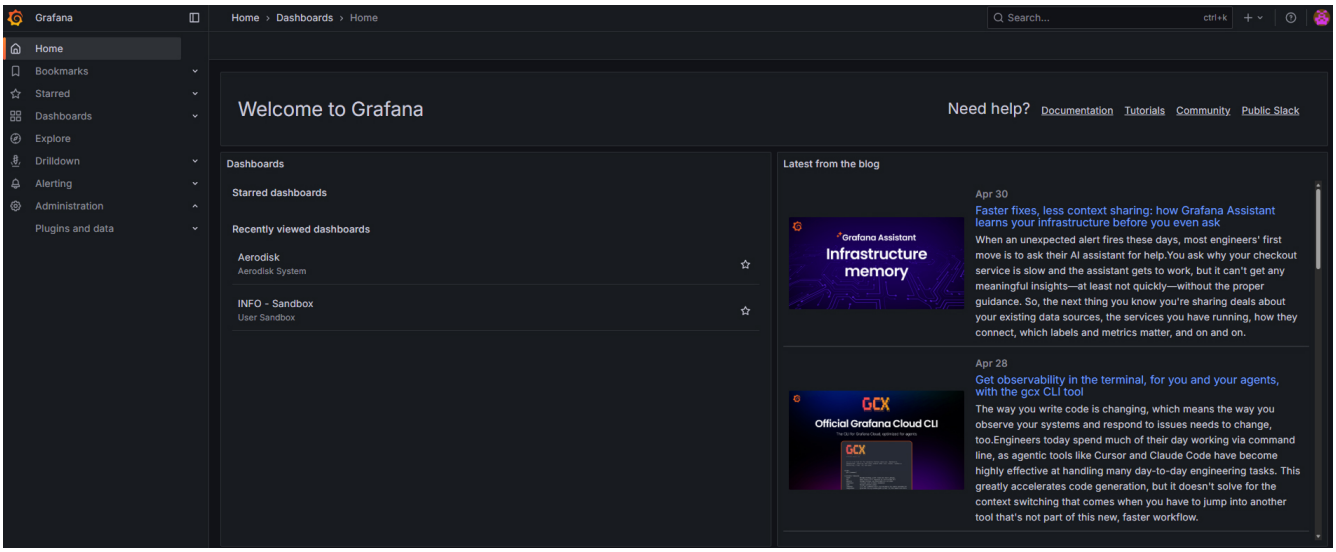
С помощью сервиса Grafana вы можете:

- Просматривать графики производительности по обоим контроллерам СХД
- Экспортировать данные отдельных графиков производительности в формате CSV
- Создавать собственные графики с метриками производительности

Чтобы войти в сервис **Grafana**, нажмите на вкладку **Производительность** в боковом меню веб-интерфейса СХД. Вы будете автоматически перенаправлены на главную страницу сервиса Grafana без дополнительной авторизации.

На главной странице вы можете управлять данными с помощью вкладок и блоков.

Как выглядит главная страница



Работа с вкладками

- **Home** – стартовая страница Grafana для быстрого перехода к ранее открытым и избранным дашбордам.
- **Bookmarks** – просмотр и управление закладками.
- **Starred** – быстрый доступ к списку избранных дашбордов.
- **Dashboards** – работа с преднастроенными и пользовательскими дашбордами.
- **Explore** – интерактивное исследование и анализ данных с гибкой настройкой запросов к источникам данных.
- **Drilldown** – углубленная аналитика данных: быстрый переход от обобщённых показателей к детализированной информации.
- **Alerting** – управление оповещениями: настройка правил алертов, мониторинг их состояния, управление каналами уведомлений.
- **Administration** – настройка экземпляра Grafana: управление пользователями, организациями, разрешениями и глобальными параметрами системы.
- **Plagins and data** – установка, настройка и управление плагинами, а также подключение и конфигурация источников данных.

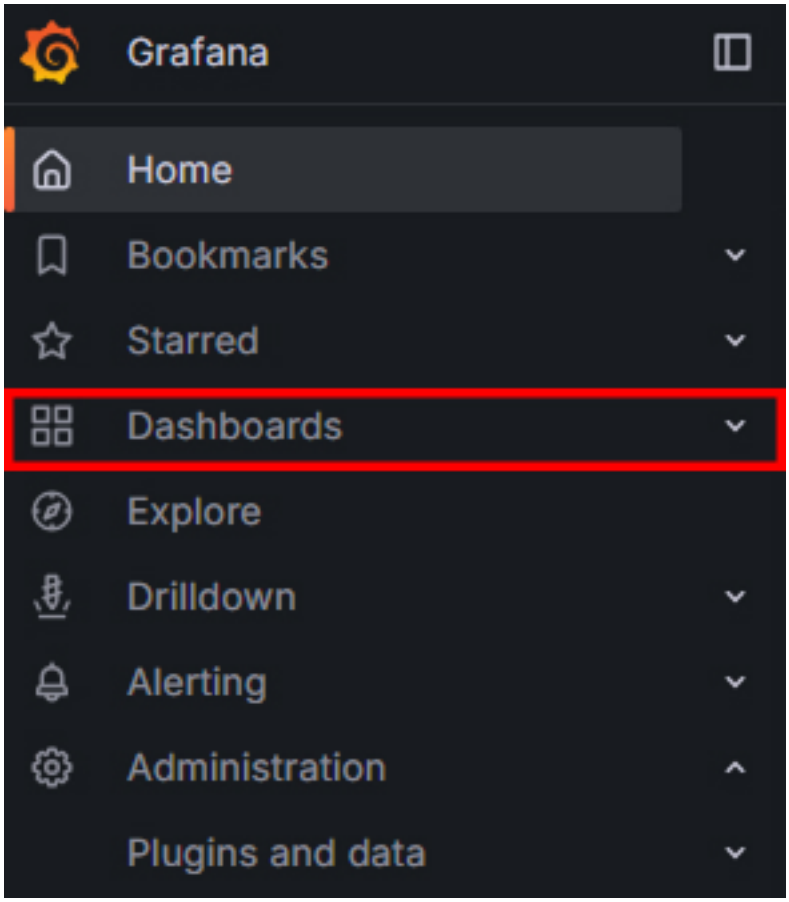
Работа с блоками

- **Starred dashboards** – список дашбордов, отмеченных пользователем как избранные
- **Recently viewed dashboards** – список недавно открытых дашбордов
- **Latest from the blog** – информационный блок Grafana с внешними публикациями и новостями

Dashboards

Во вкладке **Dashboards** вы можете работать с *преднастроенным дашбордом* или создать *свой пользовательский дашборд*.

Как выглядит вкладка **Dashboards**



Как работать с преднастроенным дашбордом

Преднастроенный дашборд — это набор базовых графиков, подготовленных компанией АЭРОДИСК для просмотра метрик производительности и состояния СХД без необходимости дополнительной настройки.

С помощью графиков, сгруппированных по тематическим блокам, вы можете анализировать работу контроллеров, сетевых интерфейсов, дисков, дисковых групп и логических томов.

При работе с преднастроенным дашбордом вы можете:

- Открывать набор базовых графиков
- Просматривать данные графиков
- Выбирать временной диапазон отображения данных
- Обновлять данные на графиках
- Управлять отображением легенд на графиках
- Экспортировать данные в формате CSV

Как открыть набор базовых графиков

1. Нажмите на вкладку **Dashboards** в левой панели навигации
2. В появившемся списке дашбордов откройте папку **Aerodisk System**
3. Выберите дашборд **Aerodisk**

Как выглядит преднастроенный дашборд



Группы графиков и отображение показателей

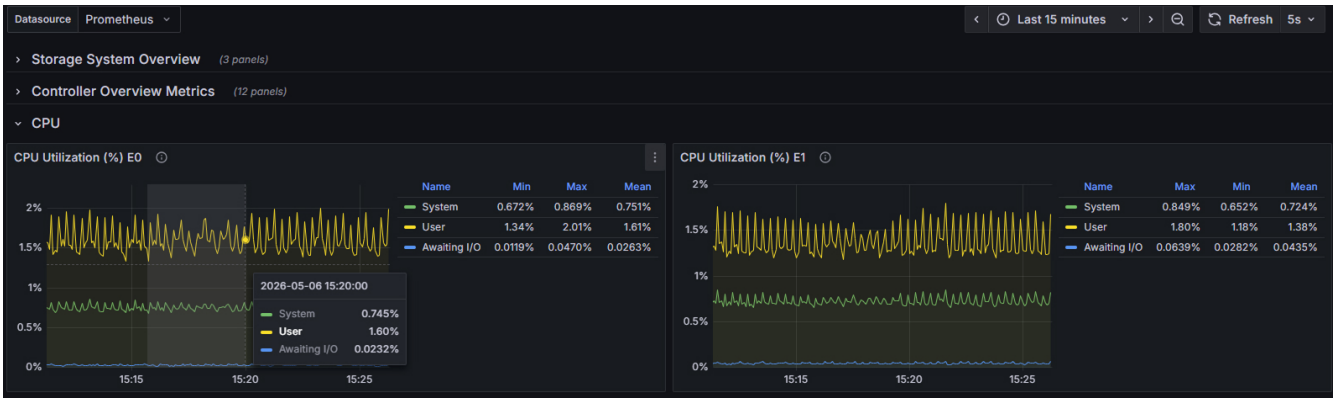
Группа графиков	Назначение
Target	Производительность таргет-портов, через которые хостам предоставляется доступ к данным. Аналитика IOPS, пропускной способности и задержки операций чтения и записи на уровне таргетов.
Controller Overview Metrics	Производительность контроллеров ENGINE-0 и ENGINE-1. Оценка общей нагрузки на контроллеры: IOPS, пропускная способность, задержка, глубина очереди, среднее время ожидания и уровень загрузки, количество и скорость операций.
CPU	Аналитика процента загрузки процессора контроллеров.
RAM	Контроль использования оперативной памяти контроллеров: общий объём памяти, объём свободной и доступной памяти, буферы и кэш.
Disks	Аналитика показателей работы физических дисков: загрузка дисков, IOPS, пропускная способность, задержка, средняя длина очереди и скорость операций по каждому диску.
Storage System Overview	Производительность СХД в целом: общие IOPS, пропускная способность, скорость операций и задержка на уровне всей системы хранения данных.
Ethernet	Аналитика работы сетевых Ethernet-интерфейсов контроллеров: входящий и исходящий трафик, скорость передачи пакетов по каждому сетевому интерфейсу.
Fibre Channel	Контроль работы интерфейсов Fibre Channel: объём передаваемых данных и интенсивность передачи кадров по каждому FC-порту.
RDG	Аналитика производительности групп RDG: IOPS, пропускная способность, задержка операций и уровень загрузки для каждой RDG-группы или пула RDG.
RDG LUN	Аналитика показателей производительности логических томов, размещённых в RDG-группе: IOPS, пропускная способность, задержка, средняя длина очереди и уровень загрузки отдельных томов.
RDG Cache	Аналитика эффективности работы кэша RDG: коэффициент попаданий и промахов кэша при обслуживании операций ввода-вывода.
DDP	Аналитика производительности пулов DDP: IOPS, пропускная способность, задержка и уровень загрузки для каждого пула DDP.
DDP LUN	Аналитика производительности логических томов, размещённых в DDP: IOPS, пропускная способность, задержка, средняя длина очереди и уровень загрузки отдельных томов.

На всех графиках по умолчанию преднастроены и отображаются все доступные метрики и объекты, относящиеся к контроллерам вашей СХД. Общий временной диапазон для всех графиков по умолчанию установлен со значением *Last 5 minutes*, то есть за последние 5 минут работы СХД.

Как просматривать данные графиков

1. На интересующем графике нажмите кнопку контекстного меню
2. Выберите **Inspect** в выпадающем списке
3. Выберите **Data** в выпадающем списке

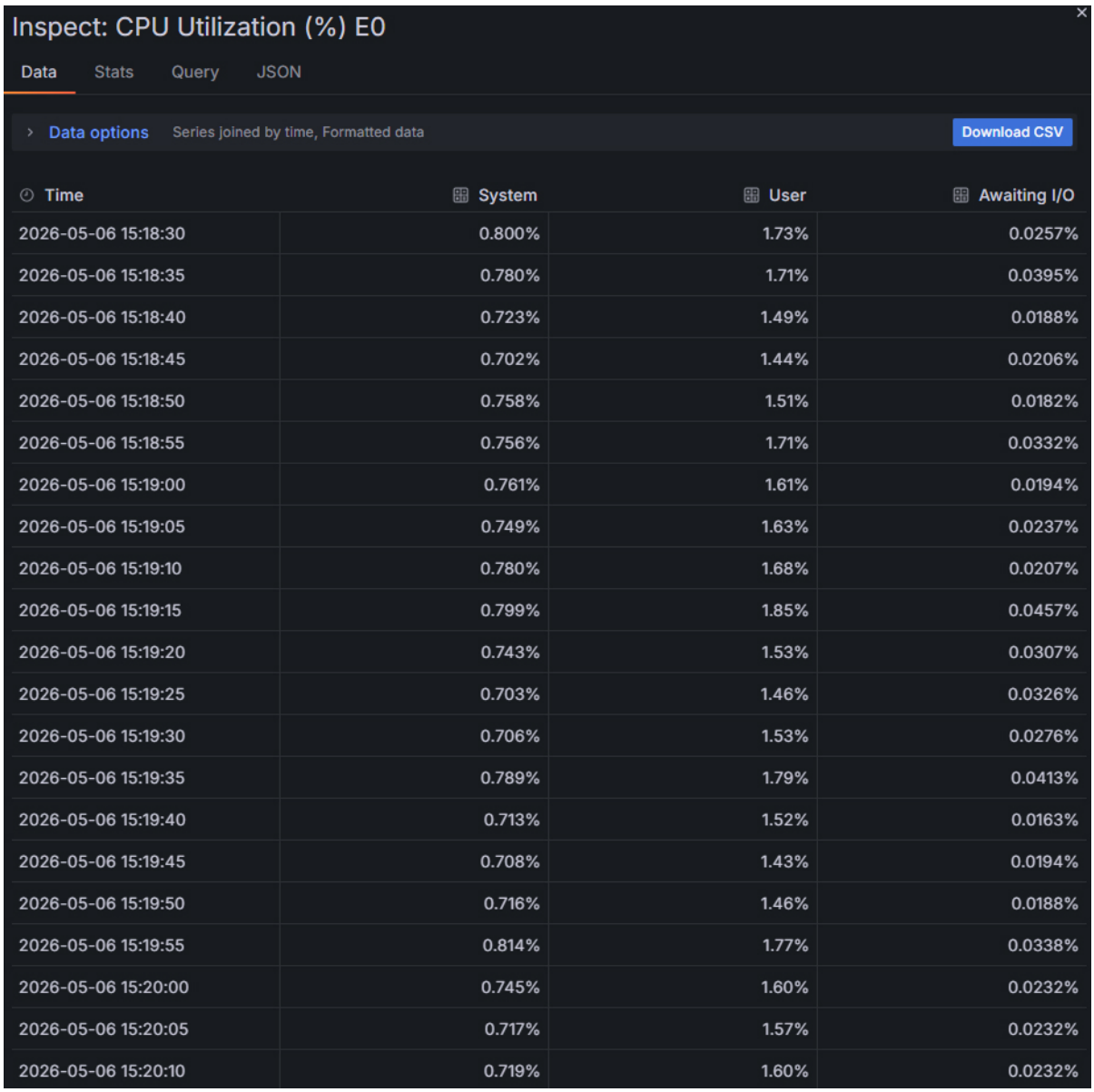
Как выглядят данные на графике



Откроется окно просмотра данных в виде таблицы со столбцами:

- **Time** — временная метка
- **System** — загрузка процессора в %, с разбиением по типам нагрузки
- **User** — пользовательская нагрузка
- **Awaiting I/O** — среднее время выполнения операции I/O (включая ожидание в очереди)

Как выглядит таблица с данными



Time	System	User	Awaiting I/O
2026-05-06 15:18:30	0.800%	1.73%	0.0257%
2026-05-06 15:18:35	0.780%	1.71%	0.0395%
2026-05-06 15:18:40	0.723%	1.49%	0.0188%
2026-05-06 15:18:45	0.702%	1.44%	0.0206%
2026-05-06 15:18:50	0.758%	1.51%	0.0182%
2026-05-06 15:18:55	0.756%	1.71%	0.0332%
2026-05-06 15:19:00	0.761%	1.61%	0.0194%
2026-05-06 15:19:05	0.749%	1.63%	0.0237%
2026-05-06 15:19:10	0.780%	1.68%	0.0207%
2026-05-06 15:19:15	0.799%	1.85%	0.0457%
2026-05-06 15:19:20	0.743%	1.53%	0.0307%
2026-05-06 15:19:25	0.703%	1.46%	0.0326%
2026-05-06 15:19:30	0.706%	1.53%	0.0276%
2026-05-06 15:19:35	0.789%	1.79%	0.0413%
2026-05-06 15:19:40	0.713%	1.52%	0.0163%
2026-05-06 15:19:45	0.708%	1.43%	0.0194%
2026-05-06 15:19:50	0.716%	1.46%	0.0188%
2026-05-06 15:19:55	0.814%	1.77%	0.0338%
2026-05-06 15:20:00	0.745%	1.60%	0.0232%
2026-05-06 15:20:05	0.717%	1.57%	0.0232%
2026-05-06 15:20:10	0.719%	1.60%	0.0232%

Как выбрать временной диапазон

> **Примечание**
>
> Изменение временного диапазона применяется ко всем графикам текущего дашборда. Допустимый диапазон хранения и отображения данных мониторинга производительности – от 5 минут до 12 месяцев.

1. Нажмите на текущий временной интервал в правом верхнем углу. Откроется модальное окно **Absolute time range** с полями:
   - **«From»** — начальная граница временного диапазона
   - **«To»** — конечная граница временного диапазона

   Как выглядит окно выбора временного диапазона



2. Выберите один из готовых вариантов или воспользуйтесь строкой поиска по предустановленным диапазонам
3. Нажмите **Apply time range**

Вы можете менять временной диапазон непосредственно на графике:

1. На временной оси панели нажмите левую кнопку мыши в точке начала интересующего интервала
2. Удерживая кнопку мыши, переместите курсор вправо до точки окончания интересующего интервала
3. Отпустите кнопку мыши

Как обновлять данные на графиках

Вы можете обновлять данные в ручном и автоматическом режиме.

Чтобы обновить данные вручную, нажмите кнопку **Refresh** в правом верхнем углу. Сервис Grafana повторно запросит данные за текущий временной диапазон и обновит все графики дашборда.

Чтобы настроить автообновление данных, откройте список интервалов обновления в правом верхнем углу и выберите интервал. Чтобы отключить автообновление, в списке интервалов обновления выберите значение **Off**.

Как просматривать значения на графиках

Вы можете просматривать общую информацию на преднастроенных графиках и детальную информацию в режиме увеличенной панели.

Чтобы открыть график в режиме детального просмотра:

1. Нажмите кнопку контекстного меню на интересующем вас графике
2. Выберите пункт **View**
3. Чтобы вернуться к дашборду, нажмите кнопку **Back to dashboard**

Чтобы просмотреть значения метрик по конкретному времени, наведите курсор мыши на область графика на панели дашборда.

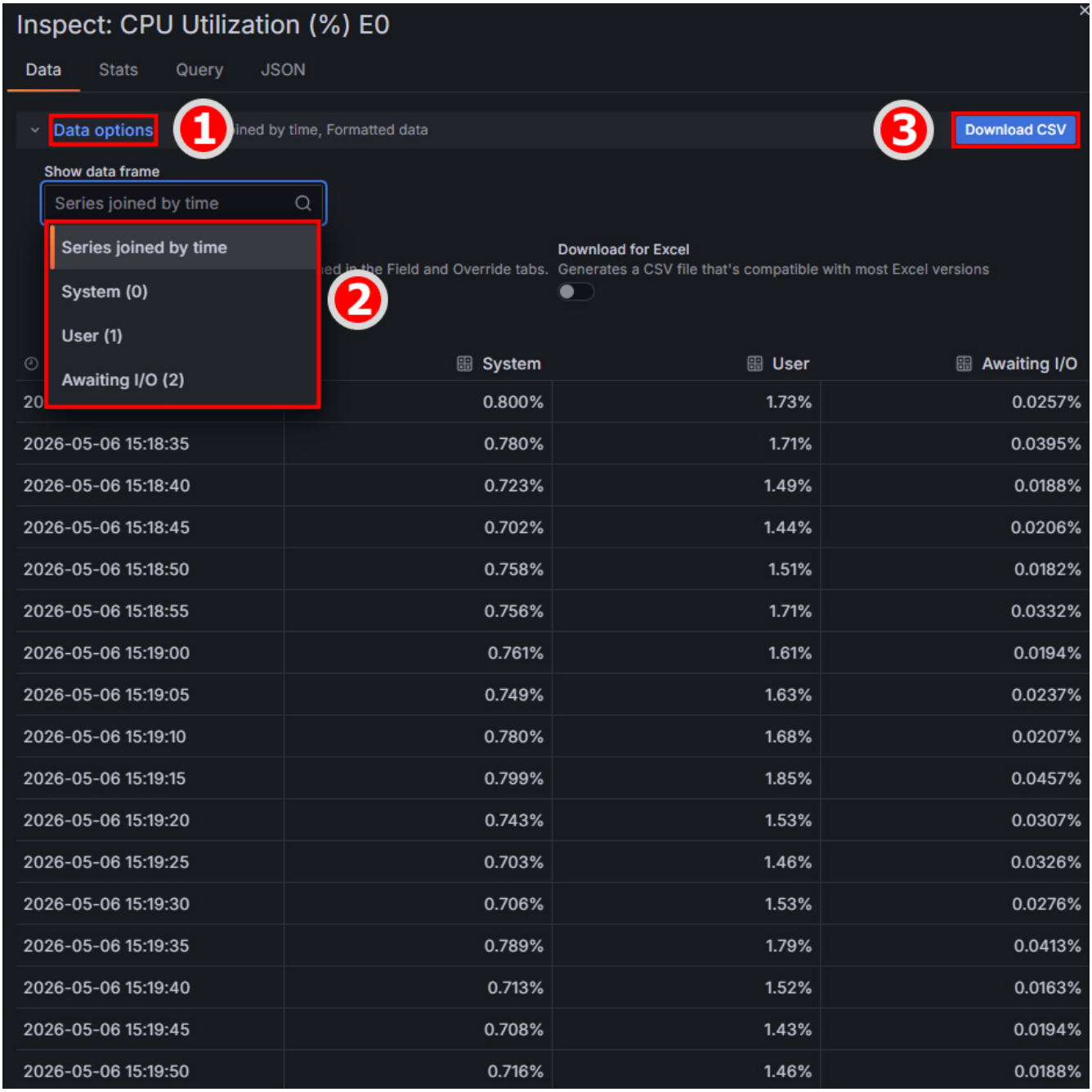
Как управлять отображением легенд на графиках

Чтобы отобразить на графике нужную легенду по интересующему диску, нажмите левой кнопкой мыши на её название. Остальные легенды скроются. Чтобы вернуться к списку легенд, повторно нажмите на её название.

Как экспортировать данные в формате CSV

1. Зайдите в дашборд или панель, данные из которой вы хотите экспортировать
2. Нажмите **Inspect** справа вверху
3. Выберите **Data**
4. В открывшемся окне выберите **Data Options**
5. В поле **Show data frame** разверните строку запроса и выберите набор данных для экспорта
6. Нажмите **Download CSV**. Файл в формате CSV скачается на ваше устройство

Как выглядит экспорт данных в CSV



	System	User	Awaiting I/O
20	0.800%	1.73%	0.0257%
2026-05-06 15:18:35	0.780%	1.71%	0.0395%
2026-05-06 15:18:40	0.723%	1.49%	0.0188%
2026-05-06 15:18:45	0.702%	1.44%	0.0206%
2026-05-06 15:18:50	0.758%	1.51%	0.0182%
2026-05-06 15:18:55	0.756%	1.71%	0.0332%
2026-05-06 15:19:00	0.761%	1.61%	0.0194%
2026-05-06 15:19:05	0.749%	1.63%	0.0237%
2026-05-06 15:19:10	0.780%	1.68%	0.0207%
2026-05-06 15:19:15	0.799%	1.85%	0.0457%
2026-05-06 15:19:20	0.743%	1.53%	0.0307%
2026-05-06 15:19:25	0.703%	1.46%	0.0326%
2026-05-06 15:19:30	0.706%	1.53%	0.0276%
2026-05-06 15:19:35	0.789%	1.79%	0.0413%
2026-05-06 15:19:40	0.713%	1.52%	0.0163%
2026-05-06 15:19:45	0.708%	1.43%	0.0194%
2026-05-06 15:19:50	0.716%	1.46%	0.0188%

Как работать с пользовательским дашбордом

Пользовательский дашборд (Custom dashboard) — отдельный дашборд, в котором вы можете создавать свои графики. Используйте метрики из преднастроенного дашборда или самостоятельно настройте показатели и параметры отображения данных.

> **Внимание**
>
> Права на создание пользовательских дашбордов есть у пользователей с ролями **Администратор** и **Редактор**.

При работе с пользовательским дашбордом вы можете:

- Создавать панели внутри дашборда
- Настраивать его параметры
- Экспортировать JSON-конфигурацию
- Экспортировать данные в формате SVG

Как создать свой пользовательский дашборд

1. Войдите во вкладку **Dashboards**
2. Откройте папку **User Sandbox**
3. В правом верхнем углу в контекстном меню выберите **New**, затем **New Dashboard**
4. Нажмите **Add Visualisation**
5. Выберите источник данных — по умолчанию **Prometheus**
6. Настройте параметры представления данных справа в окне **Visualization**:

   Dashboard — это структура для организации, мониторинга и анализа данных, состоящая из панелей. Вы можете получать информацию одновременно из нескольких источников: графиков, таблиц, тепловых карт и других визуальных элементов

   Grafana — это открытая платформа для визуализации данных, которая собирает информацию из подключённых источников и отображает её в удобном формате. Сама по себе Grafana не хранит данные, а только получает их и визуализирует

   Mixed — это смешанный источник данных, конкретная функция для работы с несколькими источниками в одной панели
7. Сохраните дашборд, нажав **Save dashboard**

> **Примечание**
>
> Подробную инструкцию по кастомизированным настройкам пользовательского дашборда вы можете прочитать на официальном сайте сервиса Grafana

Как настраивать параметры пользовательского дашборда

1. Нажмите **Settings** в правом верхнем углу экрана
2. Заполните основные поля:
    - **Название** — задайте имя дашборда
    - **Описание** — добавьте краткое описание показателей, которые отслеживает дашборд
    - **Теги** — введите ключевые слова, классифицирующие данные
    - **Папка** — выберите папку для сохранения дашборда
    - **Доступ для других** — добавьте пользователей или группы и назначьте им права:
        - **View** — только просмотр
        - **Edit** — просмотр и редактирование
        - **Admin** — просмотр, редактирование, управление источниками данных и ролями пользователей
    - **Временные параметры** — установите часовой пояс, начало недели и параметры обновлений
    - **Параметры панели** — настройте поведение всплывающих подсказок
3. Нажмите **Save** для сохранения настроек

> **Внимание**
>
> При сбросе данных преднастроенного дашборда настройки пользовательского дашборда сохраняются.

Как экспортировать JSON-конфигурацию

1. Зайдите на страницу дашборда, который хотите экспортировать
2. Нажмите **Export** в правом верхнем углу
3. Выберите **Export as code**
4. В открывшемся окне с кодом выберите **Download file**

Файл JSON скопируется на ваше устройство. Это позволит восстановить дашборд или развернуть его на другом сервере.

Как экспортировать данные в формате CSV

1. Зайдите в дашборд или панель, данные из которой вы хотите экспортировать
2. Нажмите **Inspect** справа вверху
3. Выберите **Data**
4. В открывшемся окне выберите **Data Options**
5. В поле **Show data frame** разверните строку запроса и выберите набор данных для экспорта
6. Нажмите **Download CSV**

Файл в формате CSV скачается на ваше устройство.

Управление

Раздел «**Управление**» предназначен для мониторинга состояния **СХД АЭРОДИСК ENGINE AQ 460** и выполнения операций по обслуживанию системы. В данном разделе доступны функции управления контроллерами и системными службами, выполнения сетевых проверок (Ping, Traceroute, iPerf), настройки DNS и NTP, установки обновлений, а также включения и отключения модулей СХД.

Кроме того, в разделе предусмотрены средства администрирования доступа: создание учётных записей пользователей, назначение прав, а также настройка интеграции со службой каталогов **Active Directory**.

Основные вкладки раздела:

- *«Управление контроллерами»* — отображает состояние контроллеров ENGINE-0 и ENGINE-1, их аппаратные параметры и позволяет выполнить перезагрузку или выключение контроллеров
- *«Системные утилиты»* — предоставляет доступ к настройке NTP—серверов и параметров DNS, а также к диагностическим утилитам Ping, Traceroute и iPerf для проверки сетевой доступности и пропускной способности
- *«Сервис»* — содержит перечень сервисов и инструменты контроля их текущего состояния
- *«Сенсоры»* — отображает показания аппаратных датчиков СХД: температуру, состояние вентиляторов и блоков питания, а также аппаратные предупреждения и аварии
- *«Журналы»* — просмотр системных событий и операций пользователей, а также настройка отправки логов на внешний хост
- *«Обновления системы»* — предназначен для загрузки, проверки и установки пакетов обновлений программного обеспечения
- *«Модули»*— позволяет включать и отключать функциональные модули СХД
- *«Пользователи»* — используется для создания учётных записей, назначения прав доступа и управления локальными административными ролями
- *«Служба каталогов»* — обеспечивает интеграцию с Active Directory. Позволяет настраивать доменную аутентификацию и сопоставление групп доступа пользователям системы

Управление контроллерами

Навигация: `«Управление» >> «Управление контроллерами»`

Подраздел «**Управление контроллерами**» предназначен для мониторинга состояния контроллеров СХД, просмотра сведений об их аппаратной и программной конфигурации, а также выполнения отдельных сервисных операций и управления лицензированием функций системы.

В подразделе администратор может контролировать текущее состояние контроллеров **ENGINE-0** и **ENGINE-1**, получать информацию о версиях микрокода, составе аппаратных компонентов и доступных адаптерах, а также безопасно выполнять перезагрузку и выключение контроллеров. Кроме того, подраздел содержит сведения о лицензиях СХД и позволяет обновлять лицензионный ключ для изменения состава доступных функций.

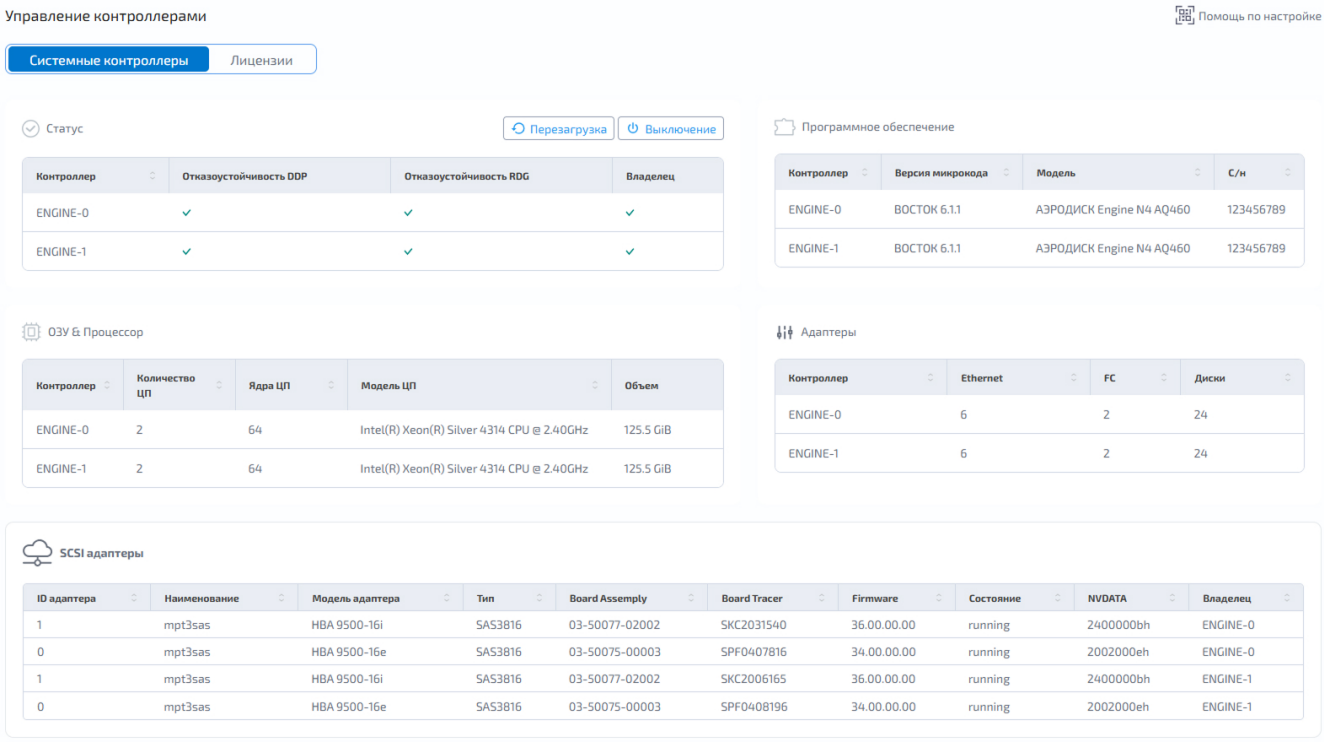
Внутри подраздела доступны вкладки:

- *Системные контроллеры* – просмотр состояния контроллеров, их аппаратной конфигурации, версий программного обеспечения и выполнение операций перезагрузки или выключения
- *Лицензии* – просмотр состава лицензированных функций СХД, их привязки к контроллерам и обновление лицензионного ключа

Системные контроллеры

Вкладка «**Системные контроллеры**» отображает состояние контроллеров **ENGINE-0** и **ENGINE-1**, а также детальную информацию о их аппаратной конфигурации и прошивках.

Раздел также позволяет безопасно выполнить **перезагрузку** или **выключение** контроллеров.



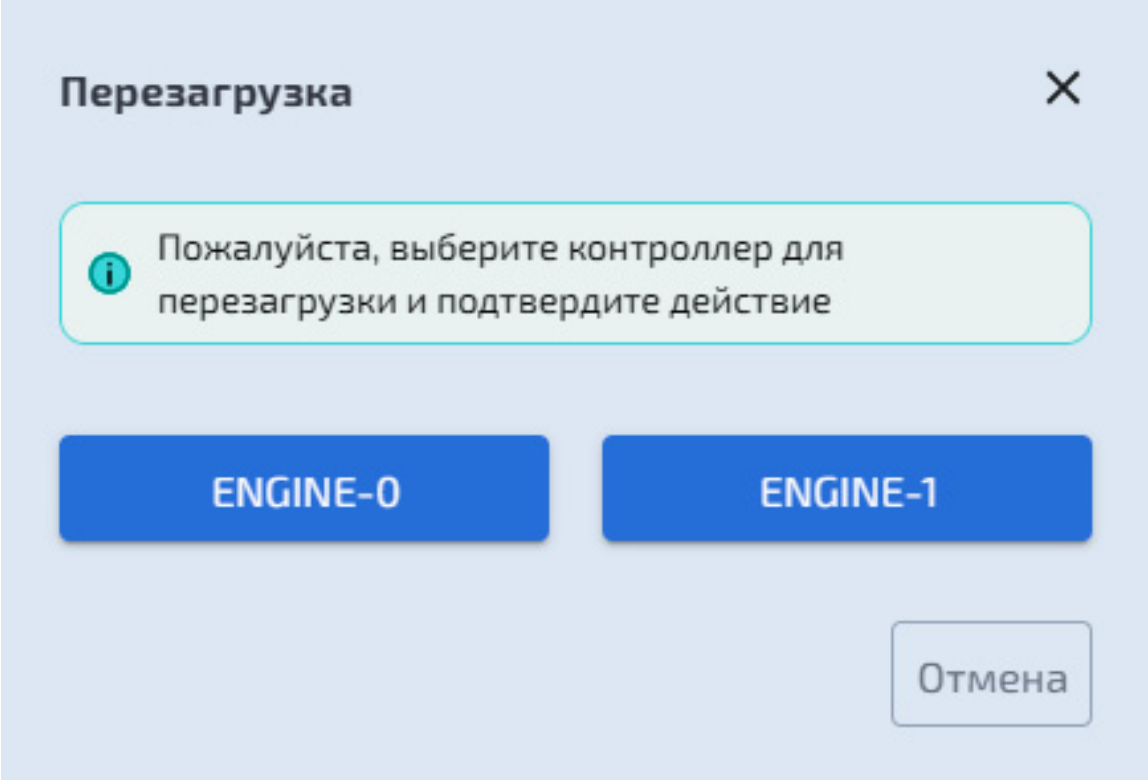
Во вкладке «**Системные контроллеры**» отображаются следующие блоки:

- **Статус** — состояние контроллеров и статусы отказоустойчивости DDP/RDG
- **Программное обеспечение** — версия микрокода, модель контроллера и серийный номер
- **ОЗУ & Процессор** — сведения о ЦП (количество/ядра/модель) и объём оперативной памяти
- **Адаптеры** — количество портов Ethernet, FC и подключённых дисков
- **SCSI адаптеры** — список SCSI—адаптеров и их параметры

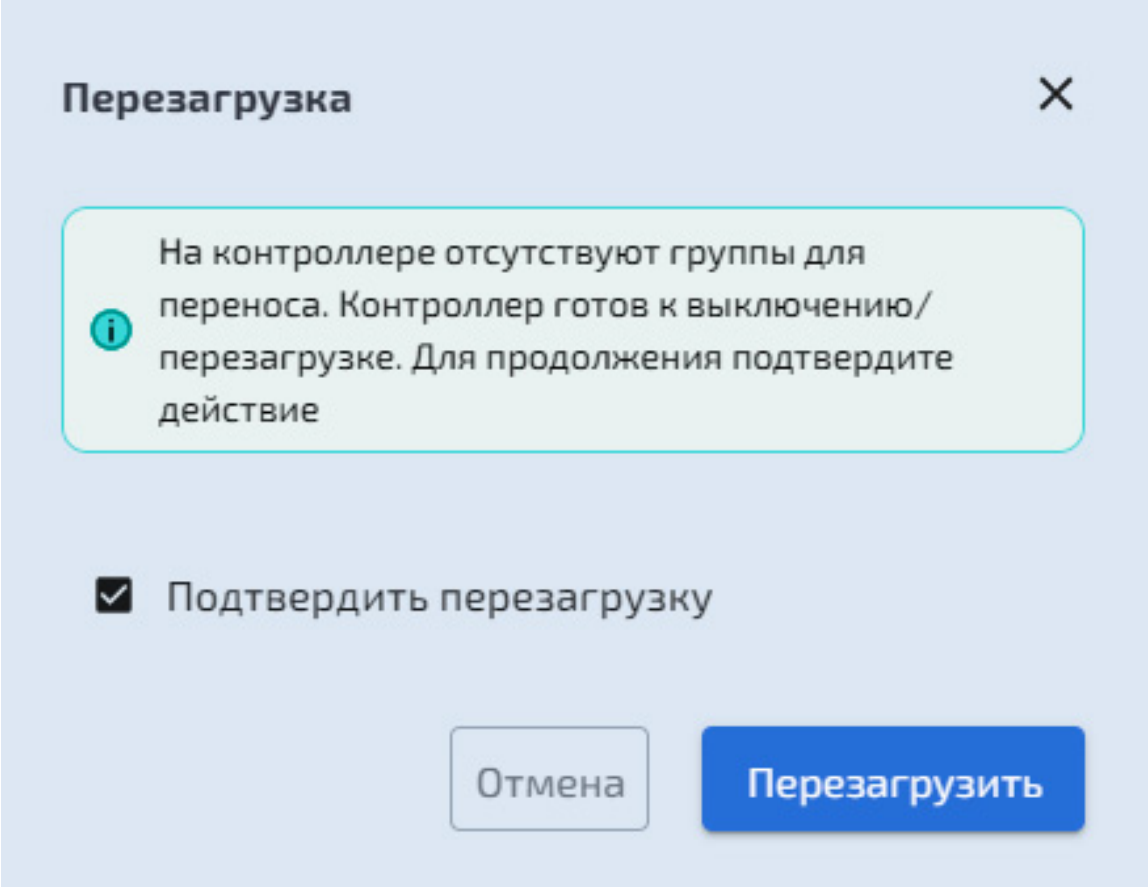
Перезагрузка

Для перезагрузки контроллера:

1. Нажмите «**Перезагрузка**» — откроется модальное окно, в котором необходимо выбрать нужный контроллер



2. В открывшемся окне отметьте чекбок «**Подтвердить перезагрузку**», затем нажмите «**Перезагрузить**»



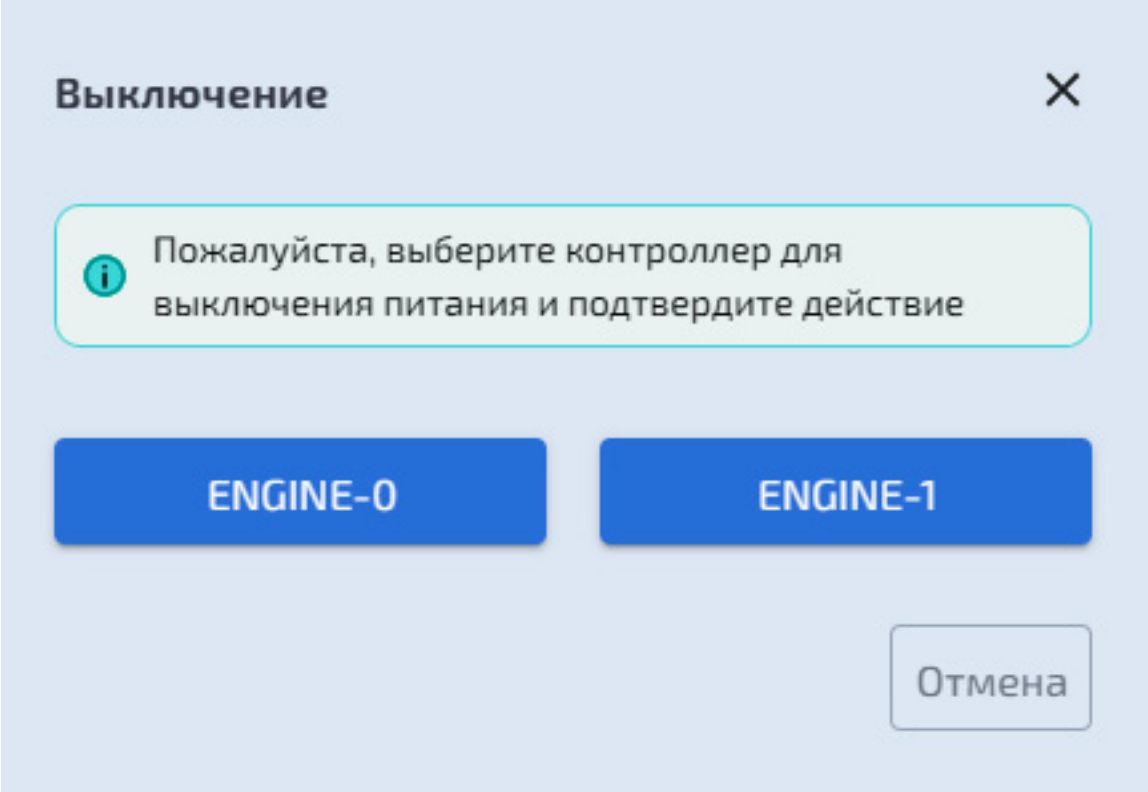
Примечание

Если на контроллере есть активные группы **RDG/DDP**, перезагрузка недоступна (перенесите активные группы на другой контроллер вручную)

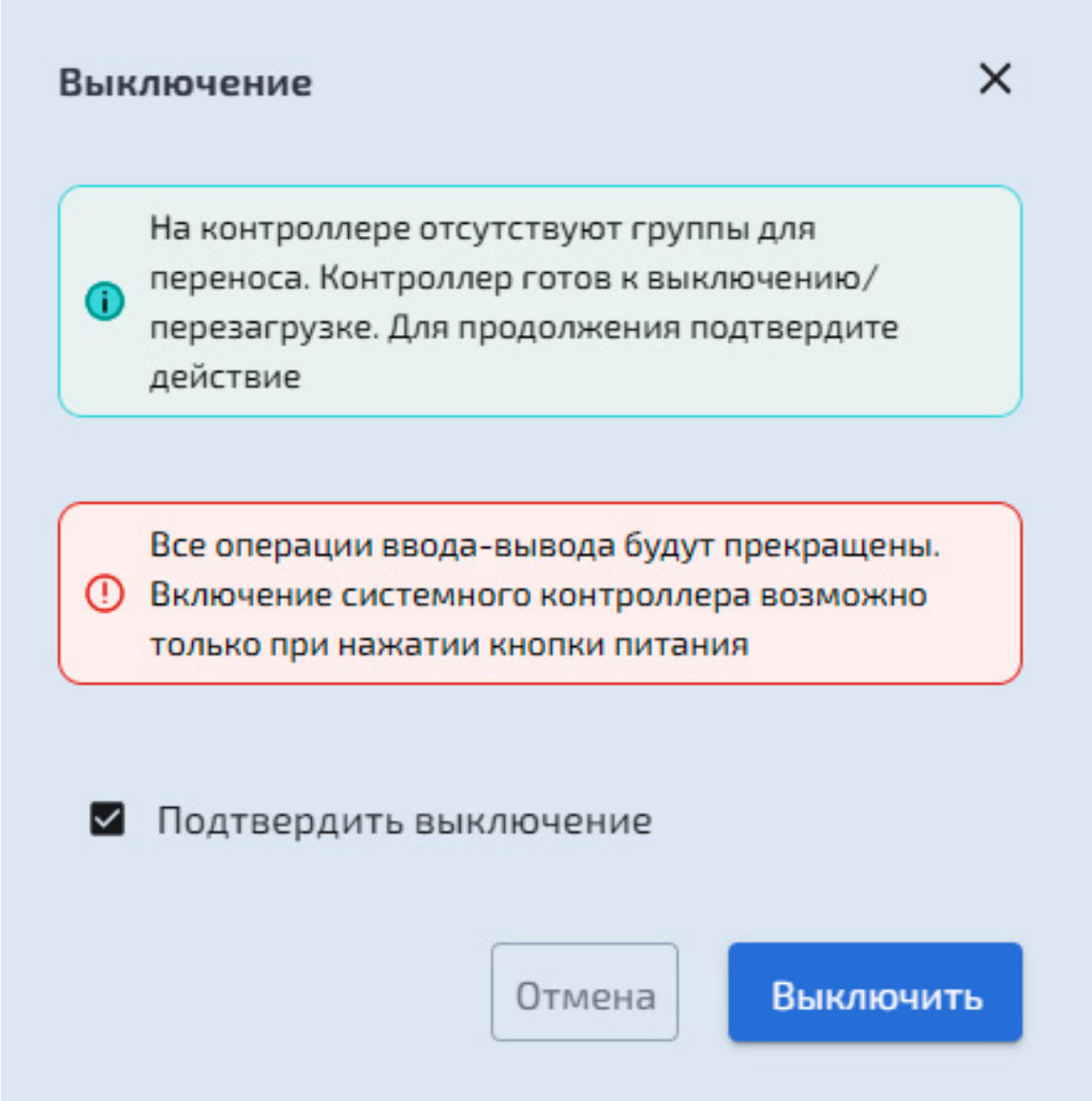
Выключение

Для выключения контроллера:

1. Нажмите «**Выключение**» — откроется модальное окно, в котором необходимо выбрать нужный контроллер



2. В открывшемся окне отметьте чекбокс «**Подтвердить выключение**». После этого нажмите «**Выключить**»



Примечание

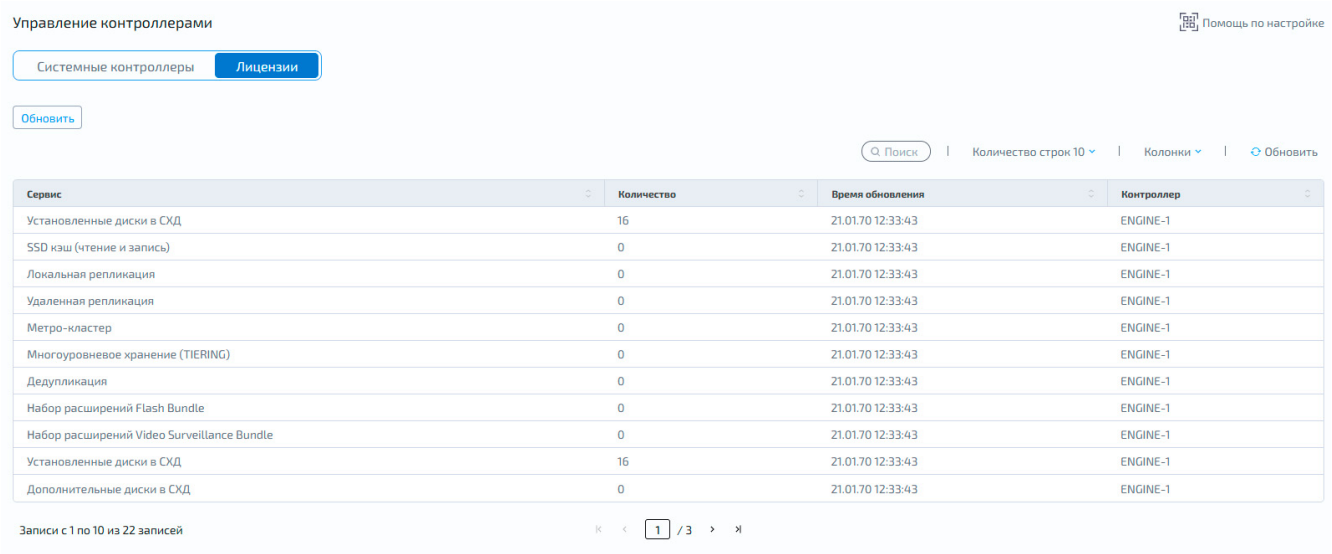
Если на контроллере есть активные группы **RDG/DDP**, выключение недоступно (перенесите активные группы на другой контроллер вручную)

Внимание

- После выключения удалённое включение контроллера **невозможно**
- Для включения потребуется нажать кнопку питания на контроллере или использовать IPMI (если он настроен)

Лицензии

Вкладка «**Лицензии**» отображает список функций **СХД АЭРОДИСК ENGINE AQ 460** и их состояние лицензирования для каждого контроллера.



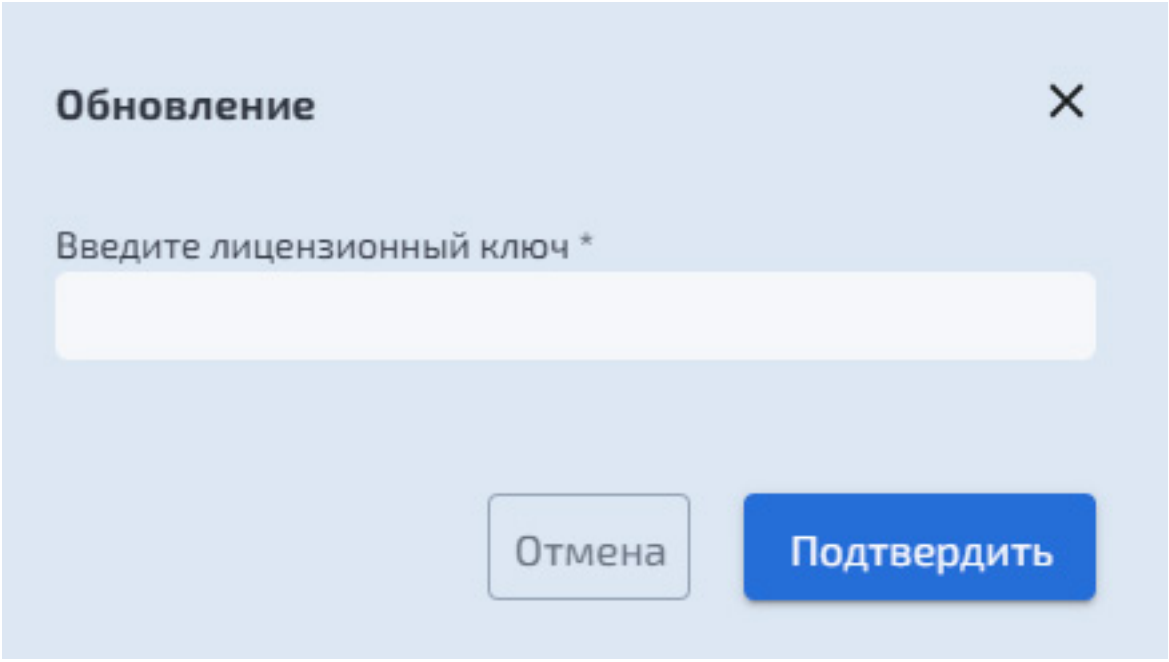
Поля таблицы:

- **Сервис** – названия функций СХД
- **Количество** – число функций СХД
- **Время обновления** – дата и время последнего обновления данных о лицензиях
- **Контроллер** – наименование контроллера, за которым закреплена функция СХД

Изменение лицензии

Чтобы изменить состав лицензий:

1. Нажмите кнопку «**Обновить**» – откроется модальное окно



2. Введите новый лицензионный ключ
3. Нажмите кнопку «**Подтвердить**»

После обновления таблица отобразит актуальный состав лицензий.

Системные утилиты

Навигация: `«Управление» >> «Системные утилиты»`

Подраздел «**Системные утилиты**» предназначен для выполнения базовых задач сетевой и сервисной диагностики. Раздел объединяет инструменты, которые позволяют администратору управлять параметрами разрешения имён и синхронизации времени, проверять сетевую доступность удалённых узлов и оценивать пропускную способность соединения между СХД и внешними хостами.

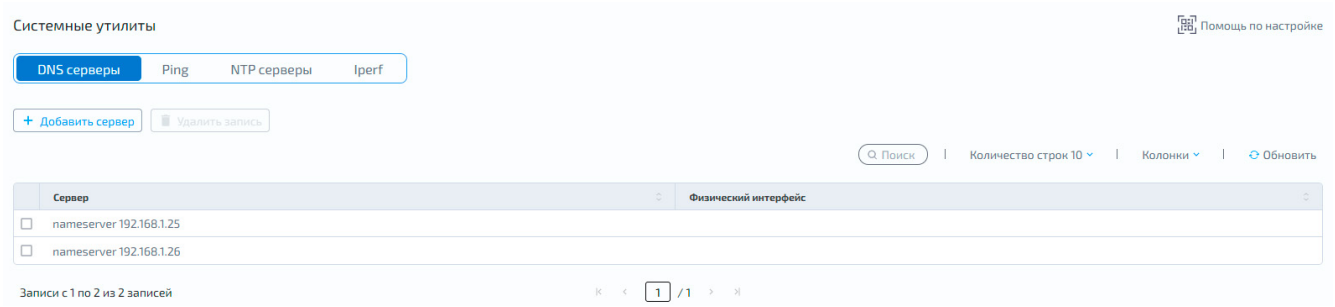
Использование подраздела позволяет своевременно выявлять ошибки сетевой конфигурации, проблемы маршрутизации, нестабильность каналов связи, некорректную настройку DNS (Domain Name System) или NTP (Network Time Protocol),а также снижение фактической скорости сетевого взаимодействия.

Внутри подраздела доступны вкладки:

- *DNS–серверы* – просмотр и управление DNS–серверами, используемыми контроллерами СХД для разрешения доменных имён
- *Ping* – роверка сетевой доступности узлов по IP–адресу или FQDN (Fully Qualified Domain Name), а также анализ задержки, потерь пакетов и маршрута передачи данных
- *NTP–серверы* – настройка источников синхронизации времени для СХД, необходимых для корректной работы сетевых сервисов и доменной инфраструктуры
- *Ping* – роверка пропускной способности сети между СХД и удалённым хостом с запущенным сервером Iperf3

DNS–серверы

Вкладка отображает DNS–серверы, настроенные на контроллерах СХД. Если СХД включена в домен (Active Directory), также отображаются локальные DNS-серверы организации.



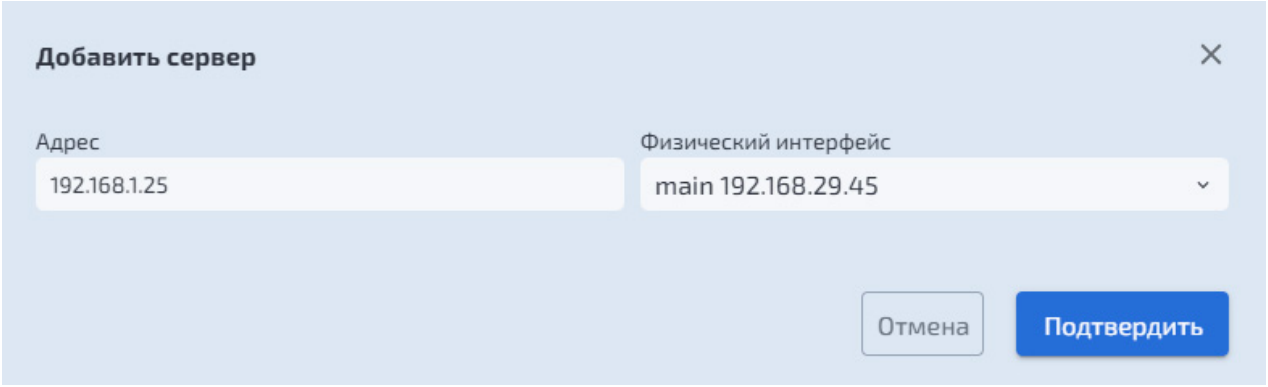
Поля таблицы:

- **Сервер** – адрес DNS–сервера
- **Физический интерфейс** – имя физического интерфейса, к которому привязан DNS–сервер

Добавление DNS–сервера

Для добавления DNS–сервера:

1. Нажмите кнопку «**Добавить сервер**» – откроется модальное окно



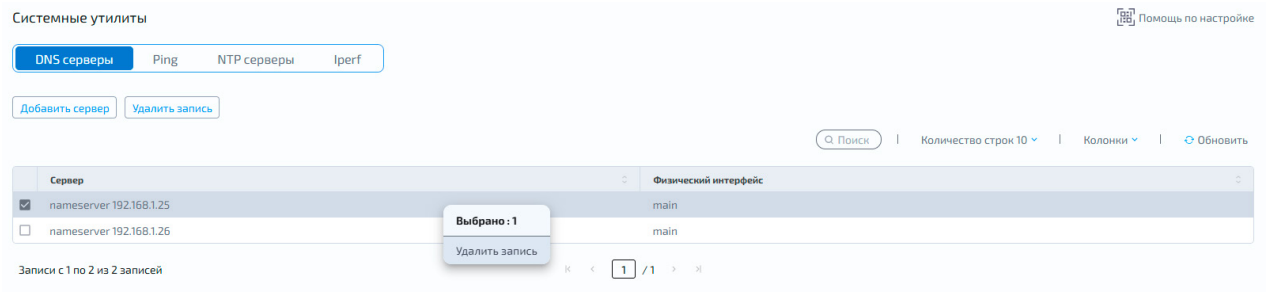
   В открывшемся окне укажите:

   - **IP–адрес** DNS–сервера
   - **Физический интерфейс**, за которым будет закреплён DNS–сервер

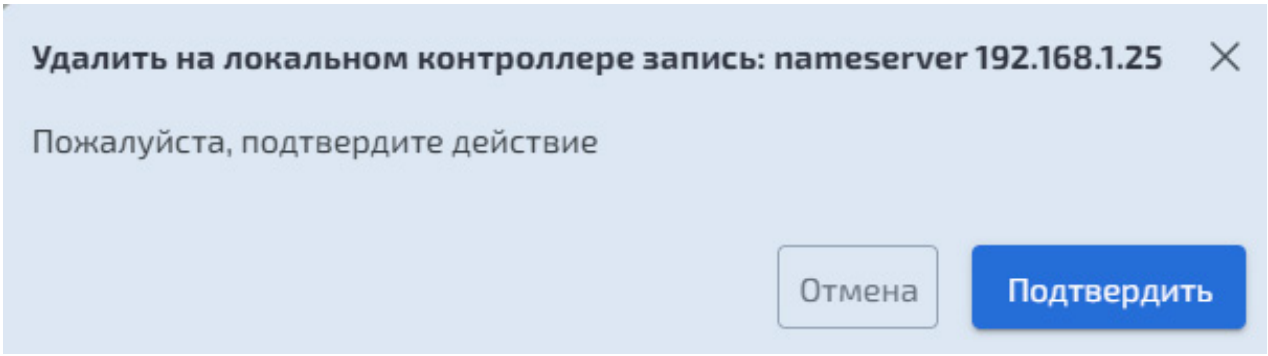
2. Нажмите «**Подтвердить**»

Удаление DNS–сервера

1. Для удаления DNS-сервера выполните одно из действий:
   - Нажмите правой кнопкой мыши по ячейке нужной строки
   - Установите чекбокс в нужной строке
2. В выпадающем списке выберите «**Удалить запись**»

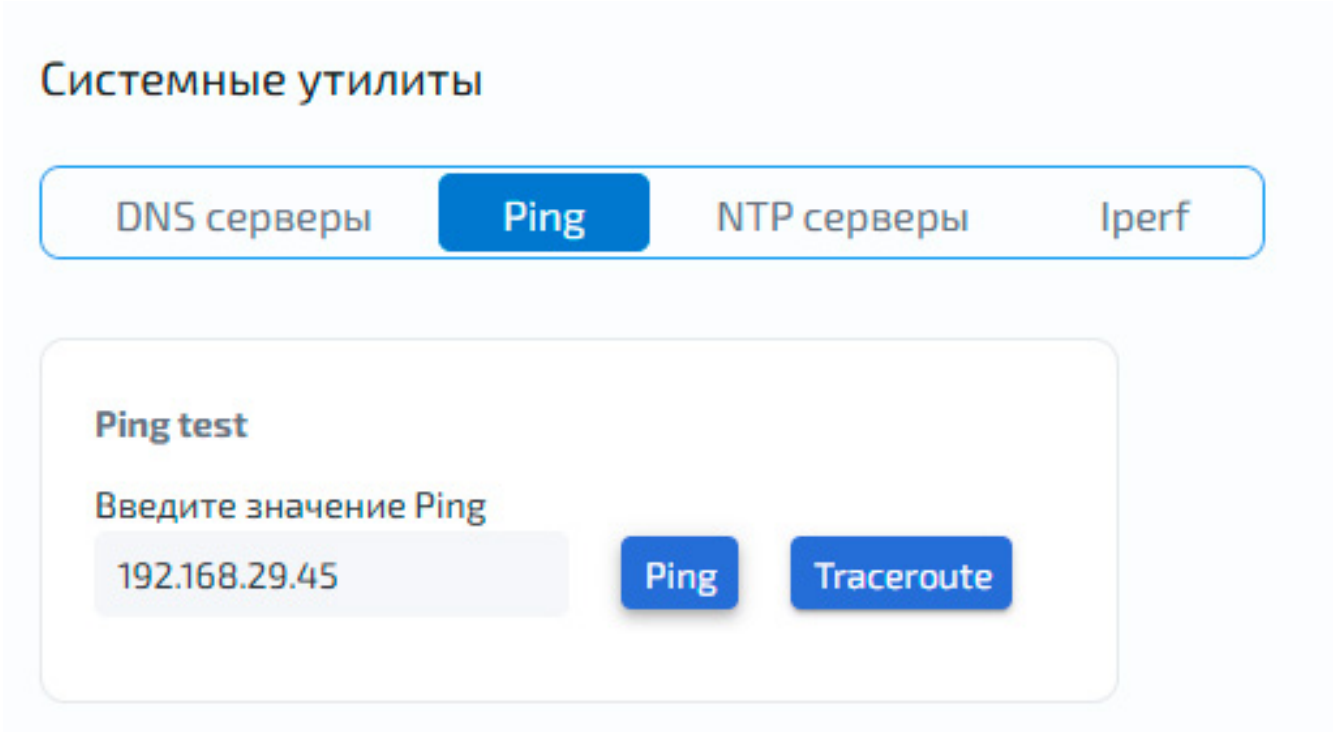


3. В открывшемся модальном окне нажмите «**Подтвердить**»



Ping

Утилита «**Ping**» запускает проверку сетевой доступности узла и качества отклика по **IP–адресу** или **FQDN (Fully Qualified Domain Name)**. В результате отображаются ответы на ICMP–запросы, RTT (Round Trip Time) и потери пакетов, что помогает быстро локализовать сетевые проблемы между СХД и целевым узлом.



Когда использовать:

- Проверить, доступен ли хост/шлюз/адрес службы (например, NTP/DNS) из подсети СХД
- Оценить задержку до узла и стабильность канала
- Исключить базовые L2/L3–проблемы перед углублённой диагностикой (traceroute, iperf)

После вызова утилиты происходит **вывод информации** о доступности или недоступности интересующего сетевого объекта:

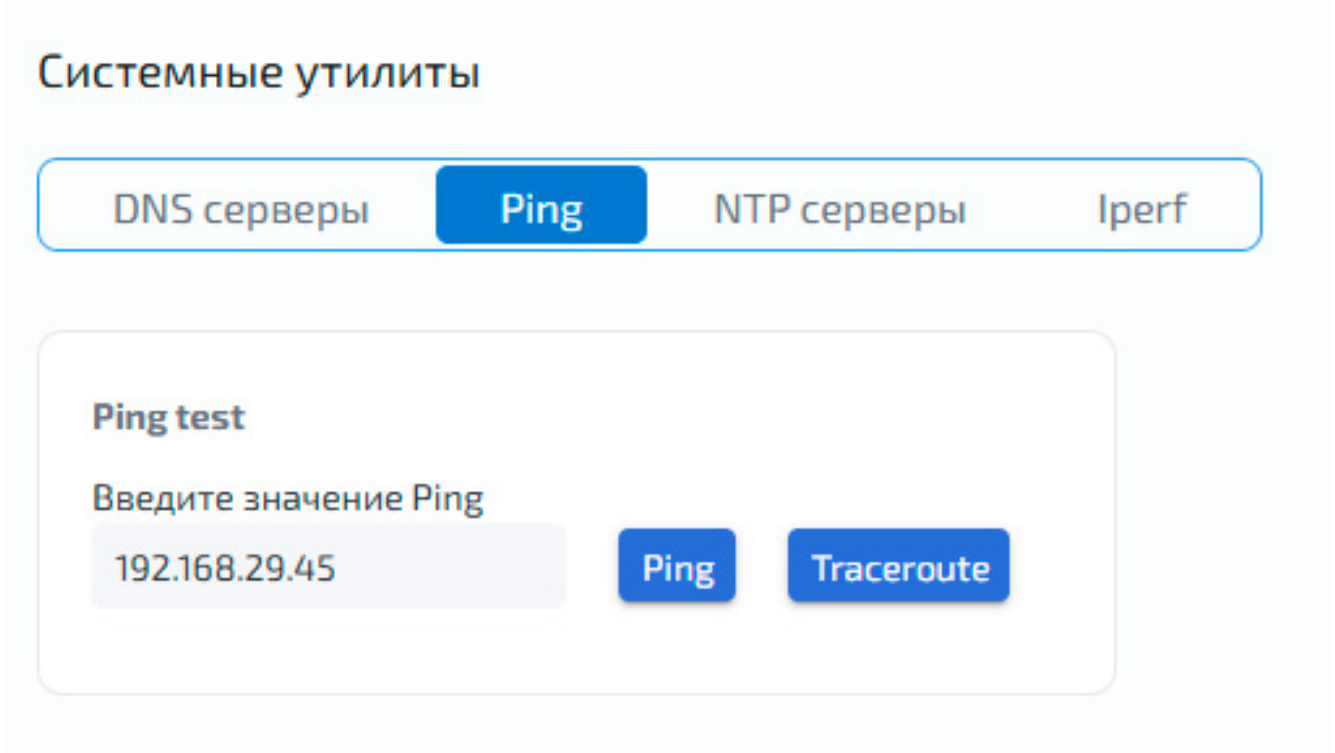
```
PING 192.168.29.45 (192.168.29.45) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.29.45: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.031 ms
64 bytes from 192.168.29.45: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.045 ms
64 bytes from 192.168.29.45: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.038 ms
64 bytes from 192.168.29.45: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.032 ms
--- 192.168.29.45 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3101ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.031/0.036/0.045/0.005 ms
```

Интерпретация результатов:

- Узел доступен — потери 0%, стабильный RTT, базовая связность подтверждена
- Частичные потери — таймауты и рост RTT, возможна перегрузка канала или фильтрация ICMP
- Ответы отсутствуют — проверьте маршрут, правила ACL/межсетевого экрана и ICMP политику на целевом узле

Traceroute

Утилита «**Traceroute**» отображает маршрут пакетов до целевого узла по **IP–адресу** или **FQDN**. Результат помогает определить участок сети, на котором появляются задержки или потери.



Когда использовать:

- Ping возвращает ответ нестабильно — требуется найти проблемный сегмент или перегруженный маршрутизатор
- Ping не возвращает ответ — требуется определить, на каком участке трафик теряется или фильтруется

После успешного вызова утилиты происходит вывод информации о маршруте прохождения пакетов к целевому узлу в сети:

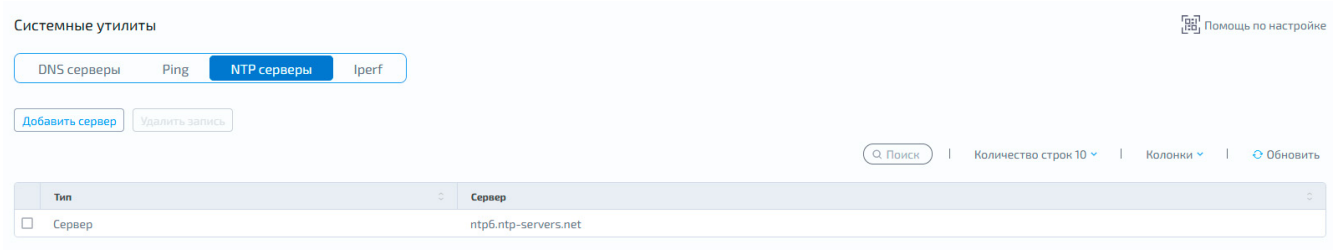
```
traceroute to 192.168.29.45 (192.168.29.45), 30 hops max, 60 byte packets
1 ENGINE-1 (192.168.29.45) 0.014 ms 0.003 ms 0.002 ms
```

Если маршрут до целевого узла невозможно построить, то при выводе маршрута будут отображаться признаки ошибок или неполных данных:

```
traceroute to 192.168.2.45 (192.168.2.45), 30 hops max, 60 byte packets
1 * * *
2 * * *
3 * * *
4 * * *
5 * * *
6 * * *
7 * * *
```

NTP–серверы

На вкладке «**NTP–серверы**» отображаются NTP–источники, с которыми синхронизируется **ENGINE–0**. Настройки NTP–сервера можно выполнять только **с контроллера ENGINE–0**. **ENGINE–1** по умолчанию синхронизируется с **ENGINE–0** и не требует отдельной настройки.



Внимание

- Сдвиг времени между СХД и контроллерами домена **свыше 5 минут** (значение по умолчанию в домене) может привести к **недоступности SMB–ресурсов** для доменных учётных записей
- Работоспособность функционала СХД при установке даты **после 2050 г.** не тестировалась и в настоящее время не гарантируется

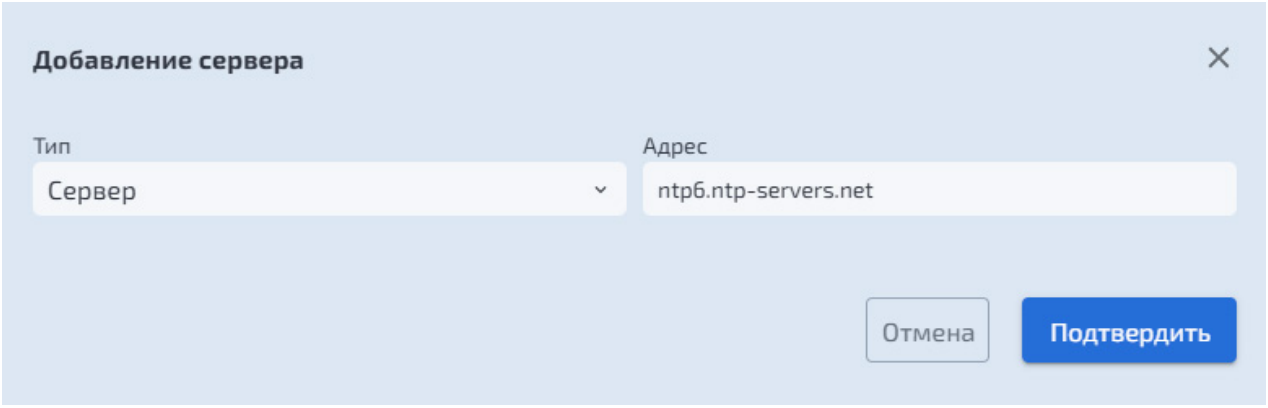
Примечание

Всегда включайте синхронизацию времени для СХД с надёжным NTP–сервером, особенно при работе с **Active Directory**

Добавление NTP–сервера

Для добавления **NTP–сервера** выполните следующие действия:

1. Нажмите кнопку «**Добавить сервер**» – откроется модальное окно



   В открывшемся окне выберите:

   - **Тип**
   - **Адрес сервера** (IP–адрес или FQDN)

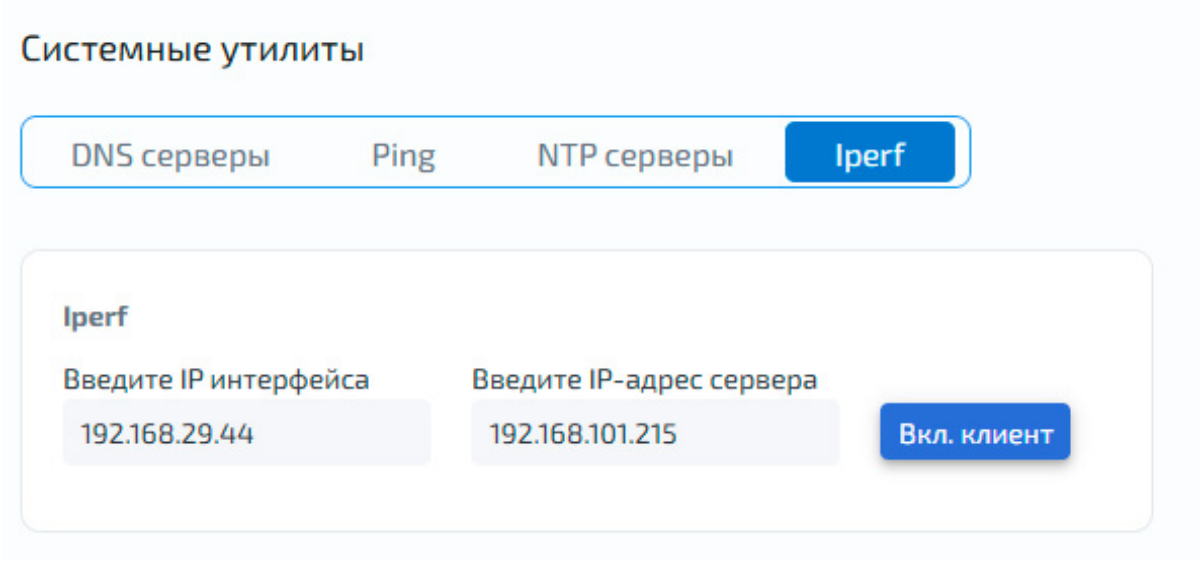
2. Нажмите «**Подтвердить**»

Примечание

- При вводе FQDN убедитесь, что имя разрешается DNS–сервером
- Для проверки выполните команду ping по указанному имени

Iperf

Вкладка «**Iperf**» предназначена для проверки пропускной способности сети между СХД и хостом, где запущен сервер Iperf3. Тест помогает выявлять узкие места на участке *СХД → коммутатор → маршрутизатор → целевой хост*



Когда использовать:

- Диагностировать, связано ли снижение скорости с параметрами приложения либо с характеристиками сети
- Проверить, что сеть обеспечивает требуемую полосу для рабочих нагрузок (репликация, резервное копирование, базы данных)
- Сравнить пропускную способность по разным интерфейсам или маршрутам

Для проверки скорости сетевого взаимодействия необходимо выполнить следующие действия:

1. В поле «**Введите IP интерфейса**» укажите IP–адрес СХД
2. В поле «**Введите IP–адрес сервера**» укажите IP–адрес хоста сервера Iperf3
3. Нажмите «**Вкл. клиент**» — в окне отобразится скорость сетевого взаимодействия

После вызова утилиты происходит **вывод информации** о скорости сетевого взаимодействия

```
Connecting to host 192.168.2.75, port 5201
[5] local 192.168.11.22 port 41163 connected to 192.168.2.75 port 5201
[ID] Interval Transfer Bitrate Retr Cwnd
[5] 0.00-1.00 sec 115 MBytes 963 Mbits/sec 4 265 KBytes
[5] 1.00-2.00 sec 113 MBytes 947 Mbits/sec 6 291 KBytes
[5] 2.00-3.00 sec 113 MBytes 946 Mbits/sec 2 281 KBytes
[5] 3.00-4.00 sec 113 MBytes 947 Mbits/sec 5 254 KBytes
[5] 4.00-5.00 sec 113 MBytes 946 Mbits/sec 4 251 KBytes
[5] 5.00-6.00 sec 112 MBytes 939 Mbits/sec 2 302 KBytes
[5] 6.00-7.00 sec 113 MBytes 947 Mbits/sec 50 235 KBytes
[5] 7.00-8.00 sec 113 MBytes 946 Mbits/sec 51 275 KBytes
[5] 8.00-9.00 sec 112 MBytes 938 Mbits/sec 3 257 KBytes
[5] 9.00-10.00 sec 113 MBytes 946 Mbits/sec 3 312 KBytes
- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
[ID] Interval Transfer Bitrate Retr
[5] 0.00-10.00 sec 1.10 GBytes 947 Mbits/sec 130 sender
```

(продолжается на следующей странице)

(продолжение с предыдущей страницы)

```
[5] 0.00-10.04 sec 1.10 GBytes 941 Mbits/sec receiver
iperf Done.
```

Сервис

Навигация: «Управление» >> «Сервис»

Подраздел «**Сервис**» предназначен для управления сервисами СХД, мониторингом ошибок и почтовыми уведомлениями.

Сервисы СХД – это внутренние и системные службы, обеспечивающие функционирование СХД, включая работу протоколов доступа, сетевого управления, мониторинга состояния компонентов, кластерного взаимодействия, репликации, обработки событий и отправки уведомлений.

В данном подразделе администратор может просматривать состояние сервисов, выполнять доступные операции управления, настраивать параметры мониторинга и изменять параметры почтовых уведомлений. Кроме того, в подразделе доступны формирование и выгрузка архивов логов, настройка сервисов SNMP и SNMP Trap, выгрузка MIB-файлов, изменение частоты опроса сервисов мониторинга ошибок и настройка SMTP-параметров для отправки почтовых уведомлений.

Управление сервисами

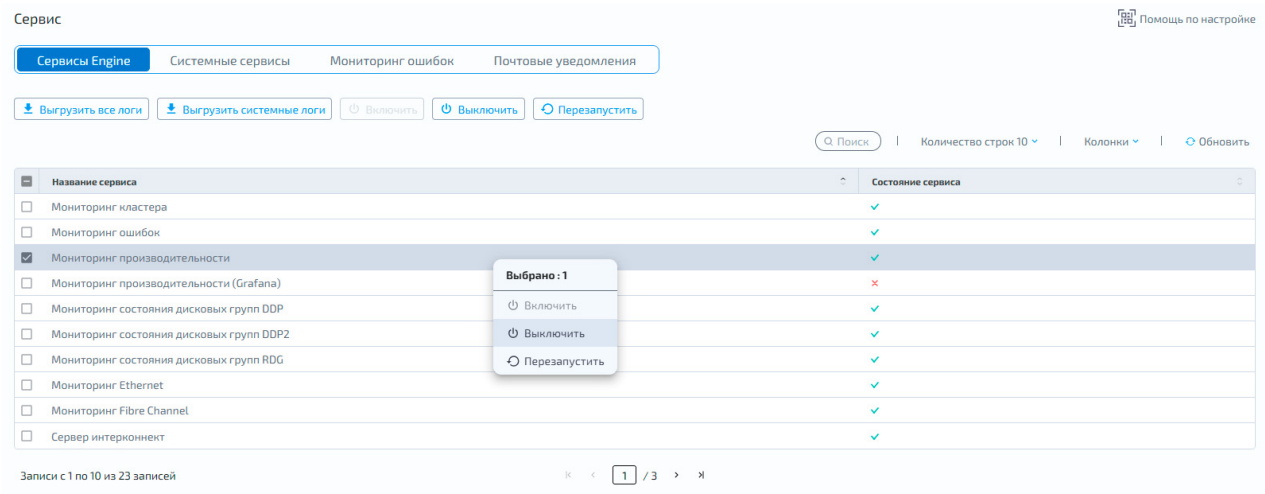
Вкладка «**Сервис**» содержит четыре группы сервисов:

- **Сервисы Engine**
- **Системные сервисы**
- **Мониторинг ошибок**
- **Почтовые уведомления**

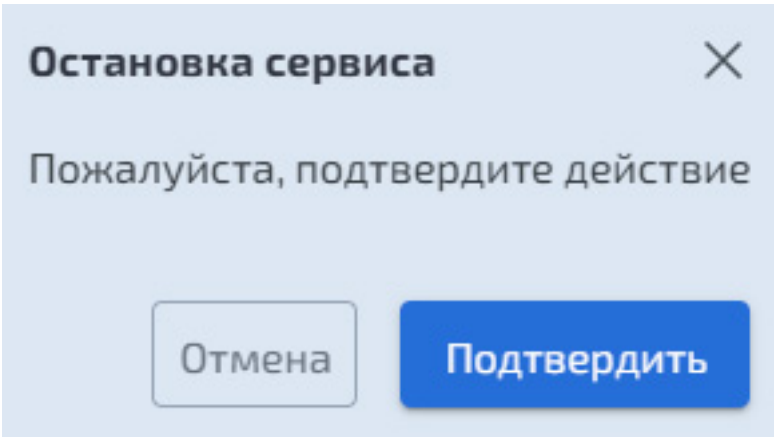
В каждой группе администратор может включать, выключать и перезапускать выбранный сервис.

Выключение

1. Чтобы **остановить** работу сервиса, выполните одно из действий:
   - Нажмите правой кнопкой мыши по ячейке нужной строки
   - Установите чекбокс в нужной строке
2. В выпадающем списке выберите «**Выключить**»



3. В открывшемся окне нажмите «**Подтвердить**»

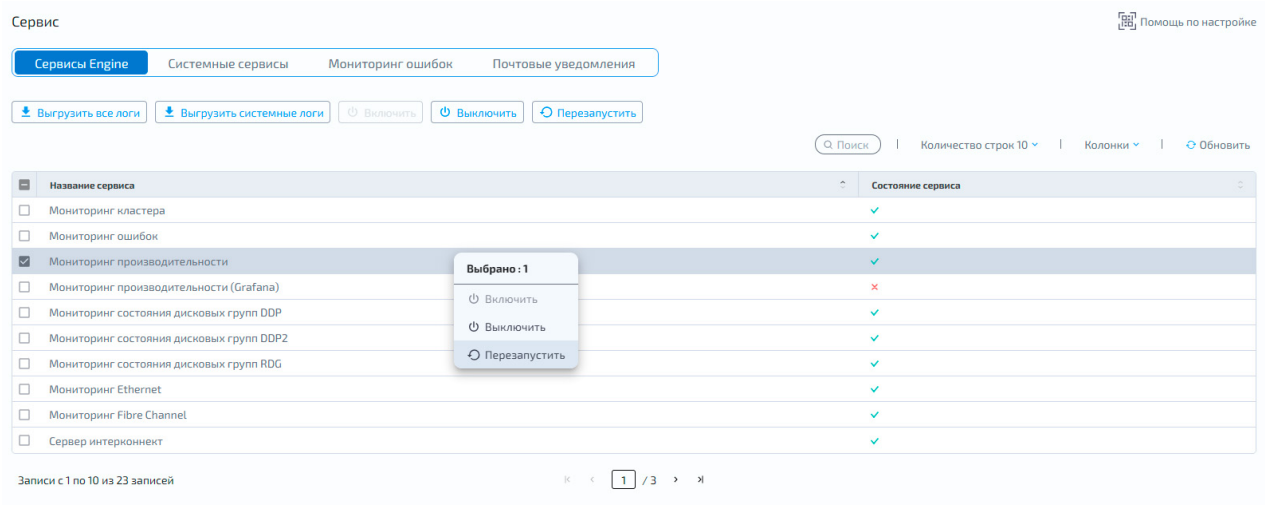


Внимание

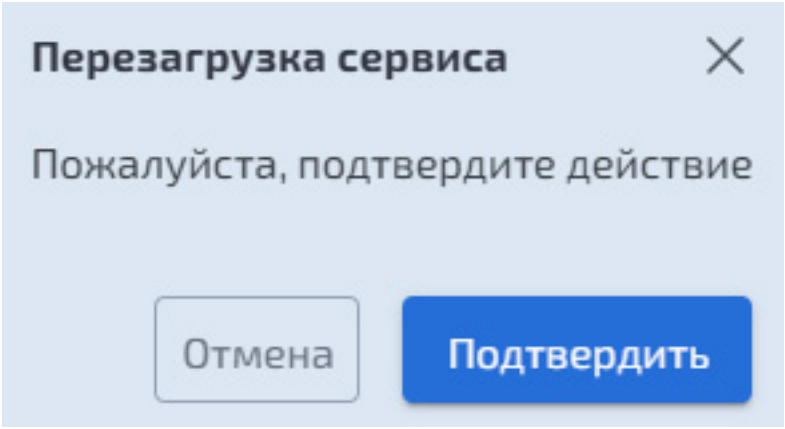
Если сервис остановлен, часть функций СХД может быть недоступна

Перезапуск

1. Чтобы **перезапустить** сервис, выполните одно из действий:
   - Нажмите правой кнопкой мыши по ячейке нужной строки
   - Установите чекбокс в нужной строке
2. В выпадающем списке выберите «**Перезагрузить**»



3. В открывшемся окне нажмите «**Подтвердить**»

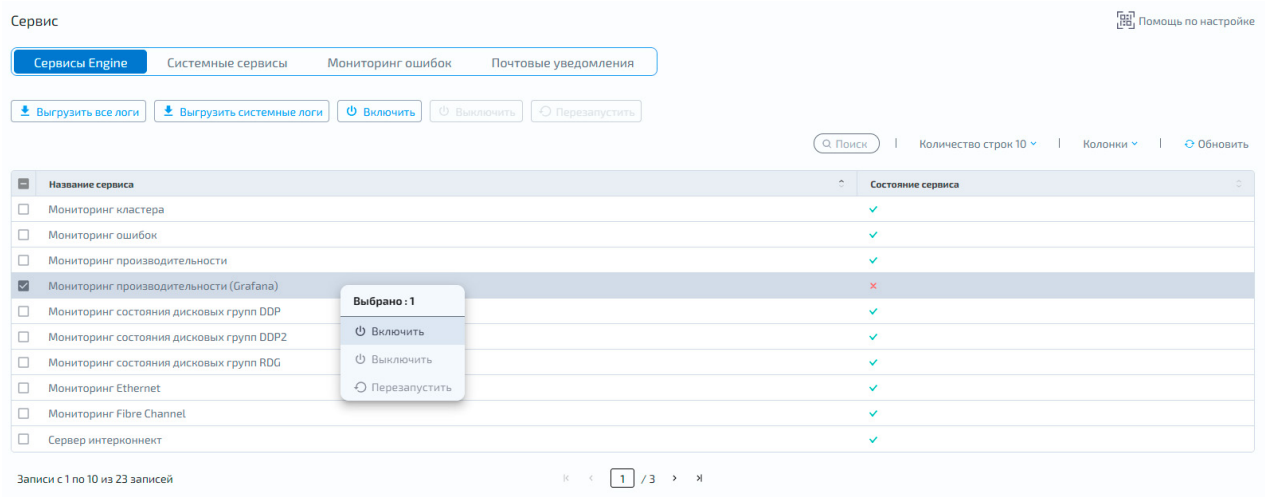


Примечание

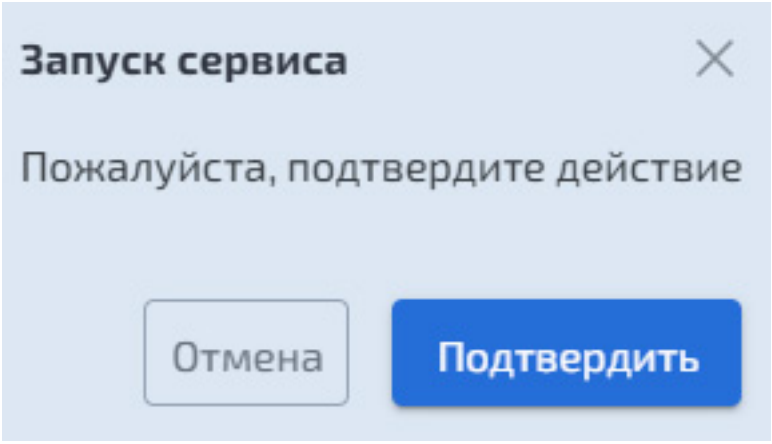
- Функционал выключения и перезагрузки доступен не для всех сервисов
- Если действие недоступно, кнопки «**Выключить**» и «**Перезапустить**» неактивны

Включение

1. Чтобы **запустить выключенный сервис**, выполните одно из действий:
   - Нажмите правой кнопкой мыши по ячейке нужной строки
   - Установите чекбокс в нужной строке
2. В выпадающем списке выберите «**Включить**»

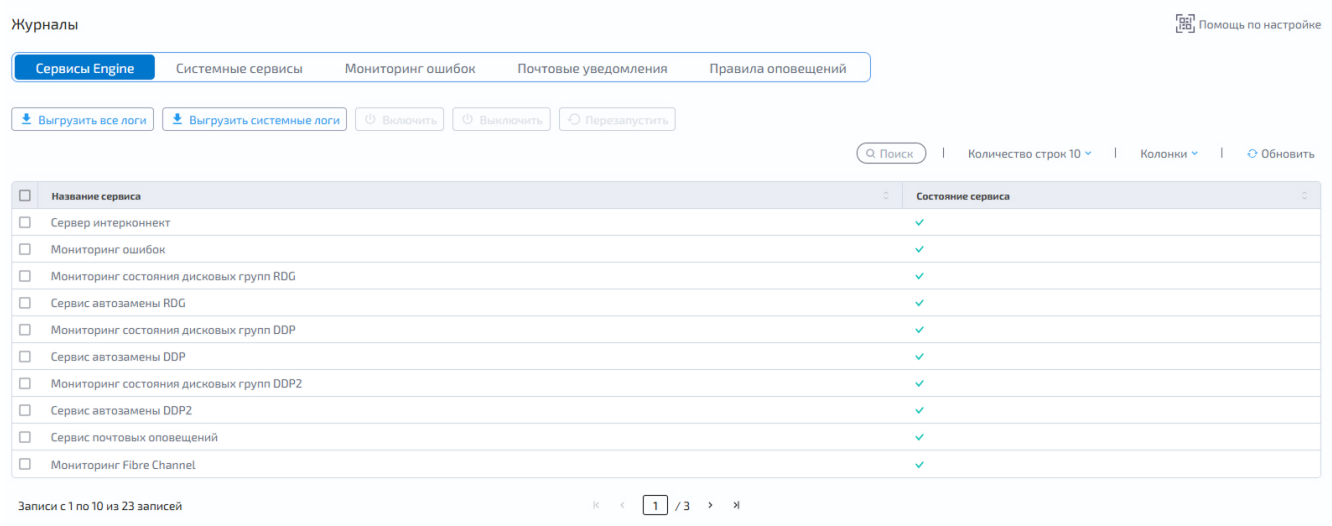


3. В открывшемся окне нажмите «**Подтвердить**»



Сервисы ENGINE

Вкладка «**Сервисы Engine**» предназначена для просмотра и управления внутренними сервисами, обеспечивающими функционирование СХД.



Поля таблицы:

- **Состояние сервиса** – текущее состояние сервиса:
  - Запущен
  - Остановлен
- **Название сервиса** – имя сервиса, управляющего объектом или функционалом контроллера

Доступны сервисы, которые отображают следующие категории:

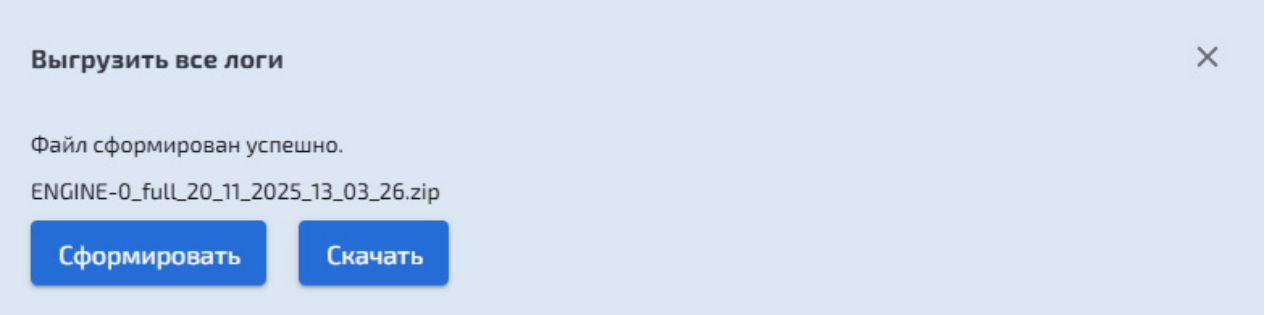
Категория	Сервисы
Сеть	Мониторинг Fibre Channel; Мониторинг Ethernet; Сервис кластера по сети
Хранилище	Мониторинг состояния дисковых групп RDG; Сервис автозамены RDG; Мониторинг состояния дисковых групп DDP; Сервис автозамены DDP; Мониторинг состояния дисковых групп DDP2; Сервис автозамены DDP2; Сервис кластера по дискам
Кластеризация	Мониторинг кластера
Репликация и аварийное восстановление	Сервис локальной репликации RDG; Сервис локальной репликации DDP; Сервис метрокластера
События и оповещения	Сервис обработки событий; Сервис перехвата событий; Сервис хранения событий; Сервис удалённой отправки логов; Сервис почтовых оповещений
Производительность	Мониторинг производительности; Мониторинг производительности (Grafana)
Инфраструктура	Сервер интерконнект; Мониторинг ошибок

Формирование логов

Пользователь может **выгрузить все логи** (полный лог, включая все конфигурационные файлы, а также значения SAS-компонентов) или **выгрузить только системные логи** по нажатию на соответствующие кнопки

Чтобы **выгрузить логи**:

1. Нажмите на соответствующую кнопку и дождитесь загрузки – откроется модальное окно

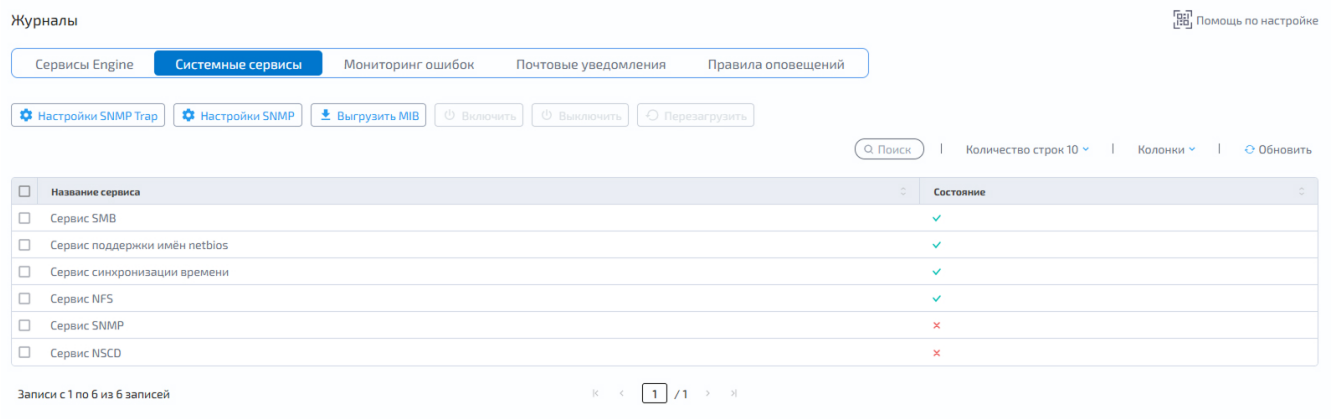


2. В окне формирования логов нажмите:
   - «**Сформировать**» — чтобы создать (или пересоздать) архив логов
   - «**Скачать**» — чтобы загрузить архив в формате `.zip`

> **Примечание**
>
> Архив логов защищён паролем, его предоставляет техническая поддержка по запросу

Системные сервисы

На вкладке «**Системные сервисы**» отображаются сервисы протоколов доступа, сетевого управления СХД и их состояние.



Поля таблицы:

- **Состояние сервиса** – возможные значения состояния:
  - Запущен
  - Остановлен
- **Название сервиса** – имя сервиса, управляющего объектом или функционалом контроллера

Доступны следующие сервисы:

Категория	Сервисы
Доступ к файлам	Сервис SMB; Сервис NFS
Сеть и управление	Служба имён NetBIOS; Сервис синхронизации времени; Сервис SNMP; Сервис SNMP Trap; Сервис NSCD

Настройка SNMP Trap

Сервис **SNMP Trap** отправляет уведомления (traps) из СХД во внешнюю систему мониторинга **Zabbix** при возникновении событий в выбранных подсистемах. Событиями могут быть ошибки, предупреждения и аварии (например, изменения состояния компонентов или сервисов).

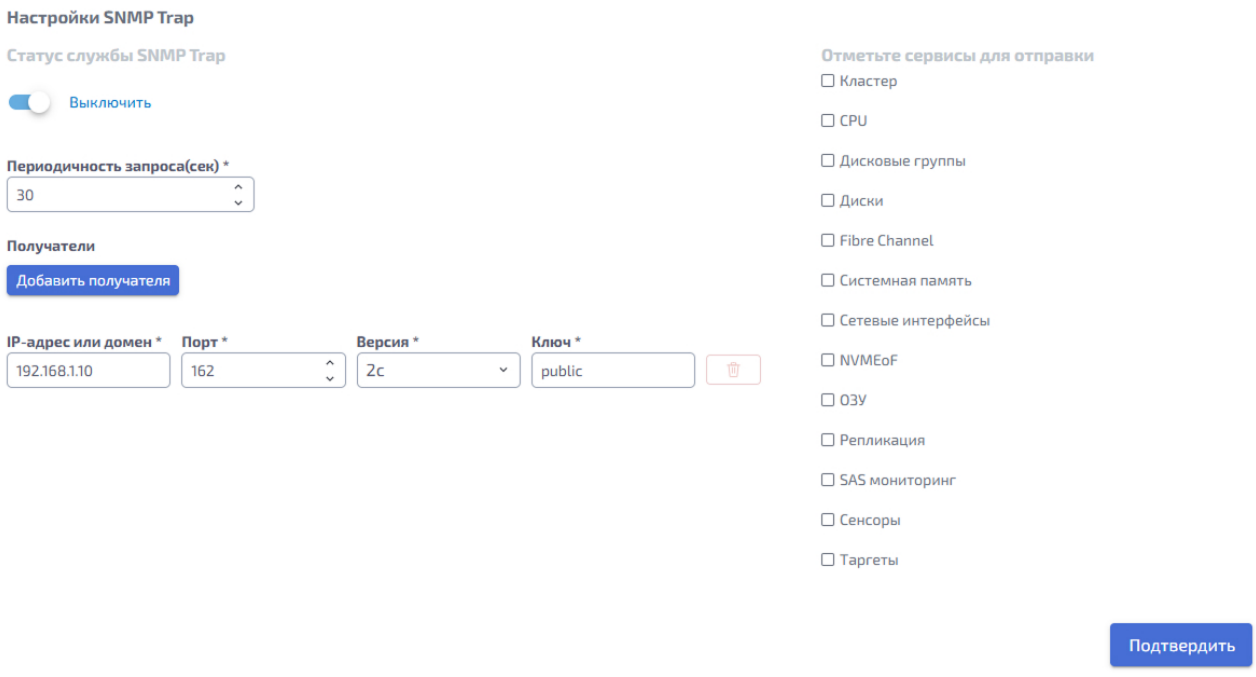
SNMP Trap используется для передачи уведомлений о событиях уровня **WARNING** и **CRITICAL**.

С помощью настройки **SNMP Trap** администратор может:

- Включить или выключить службу **SNMP Trap**
- Задать периодичность опроса
- Добавить одного или нескольких получателей trap–сообщений
- Выбрать сервисы мониторинга ошибок, по которым должны отправляться уведомления

Чтобы настроить сервис **SNMP Trap**:

1. Нажмите «**Настройки SNMP Trap**» – откроется форма настройки

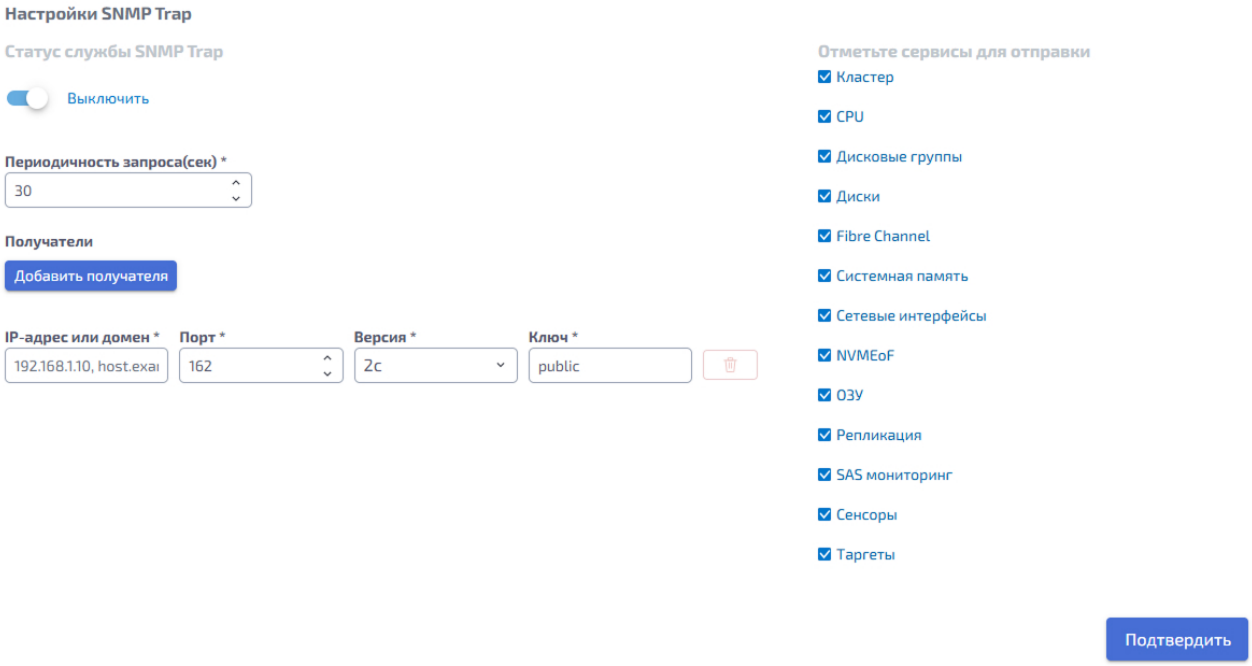


В открывшемся окне укажите:

- **Статус службы SNMP Trap** – включает или выключает отправку trap–сообщения
- **Периодичность запроса (сек)** – интервал опроса, используемый сервисом мониторинга ошибок
- **IP–адрес или домен назначения** адрес внешнего получателя trap–сообщений

- **Версия** – версия протокола SNMP, используемая для отправки trap–сообщений
- **Ключ** – строка сообщества SNMP или иной параметр аутентификации в зависимости от выбранной версии протокола

2. При необходимости нажмите кнопку «**Добавить получателя**» и настройте дополнительные адреса доставки
3. Отметьте сервисы для отправки



4. Для сохранения настроек нажмите «**Подтвердить**»

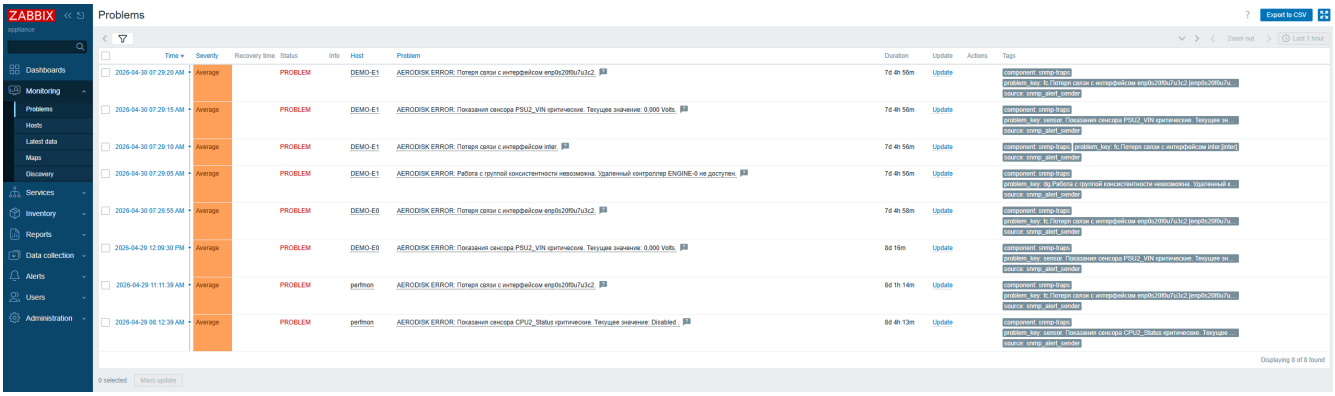
Параметры SNMP Trap сохраняются, после чего служба начинает использовать заданные настройки для отправки уведомлений выбранным получателям.

> **Примечание**
>
> Для корректной доставки trap-сообщений необходимо обеспечить сетевую доступность получателя и открыть соответствующий порт на стороне системы мониторинга

Проверка поступления SNMP Trap в Zabbix

После сохранения настроек **SNMP Trap** и возникновения события уровня **WARNING** или **CRITICAL** уведомление должно быть доставлено во внешнюю систему мониторинга.

На стороне **Zabbix** получение trap–сообщений можно проверить в разделе просмотра проблем. Если trap обработан корректно, в списке проблем отображаются события, сформированные на основании уведомлений, полученных от СХД.

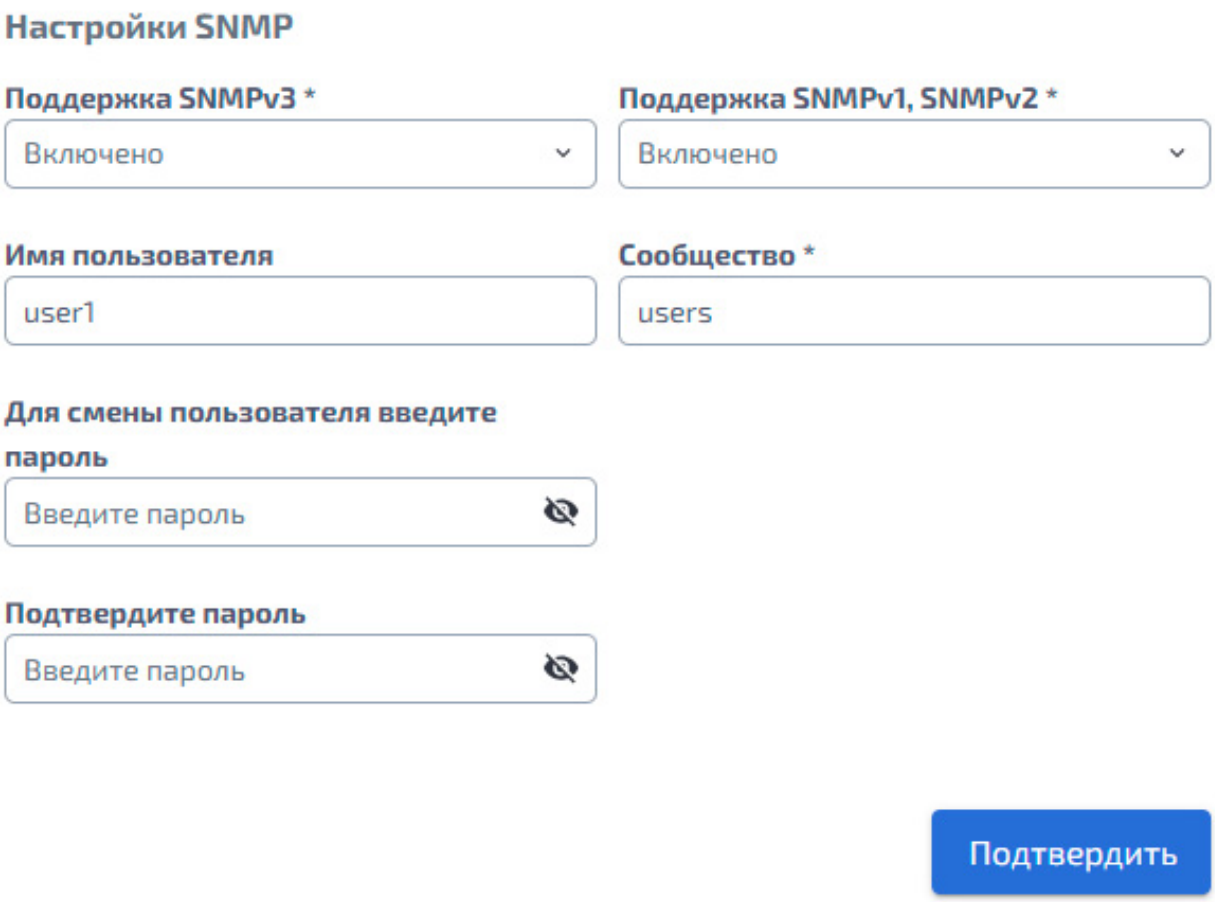


В теге `problem_key` отображается идентификатор проблемы, используемый для сопоставления и обработки события в системе мониторинга.

Настройка SNMP

Для настройки сервиса **SNMP**:

1. Нажмите кнопку «**Настройки SNMP**» – откроется страница настройки



В открывшемся окне укажите:

- **Поддержка SNMPv1, SNMPv2** – используйте для совместимости с системами, работающими по сообществам

- **Поддержка SNMPv3** – используйте при требованиях аутентификации и шифрования
- **Имя пользователя** – учётная запись для SNMPv3
- **Сообщество** – идентификатор, используемый при запросах от клиента и/или отправке уведомлений
- **Для смены пользователя введите пароль** – пароль SNMPv3 для операции смены пользователя или обновления его параметров
- **Подтвердите пароль** – повторный ввод пароля SNMPv3 при изменении или создании пользователя

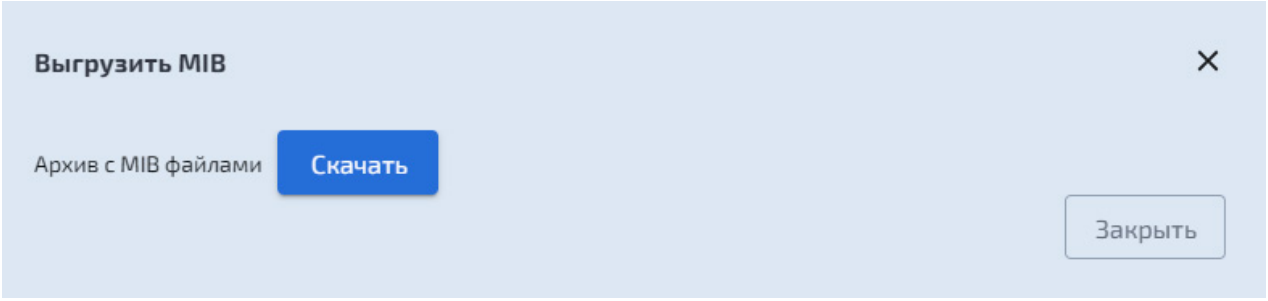
2. Для сохранения настроек нажмите «**Подтвердить**»

> **Примечание**
>
> При повторном открытии модального окна отображаются сохранённые параметры сервиса **SNMP**

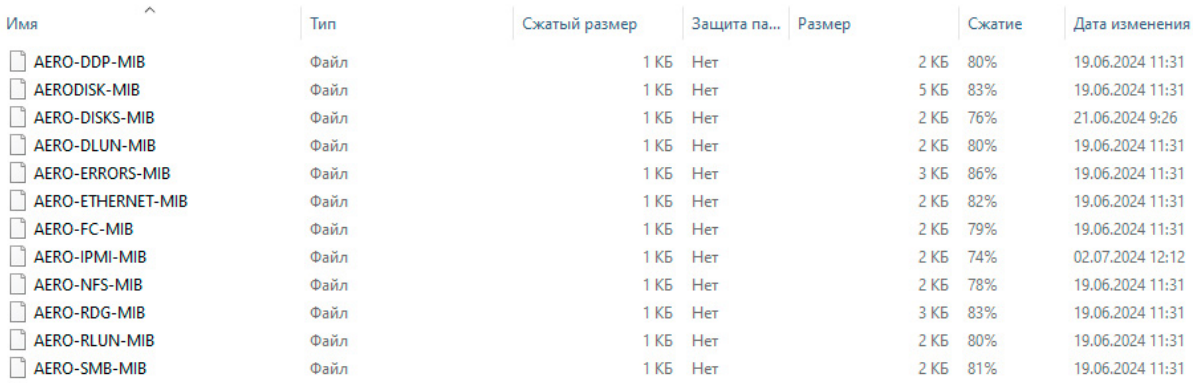
Выгрузка MIB

Для выгрузки архива с **MIB-файлами**:

1. Нажмите на кнопку «**Выгрузить MIB**» – откроется модальное окно



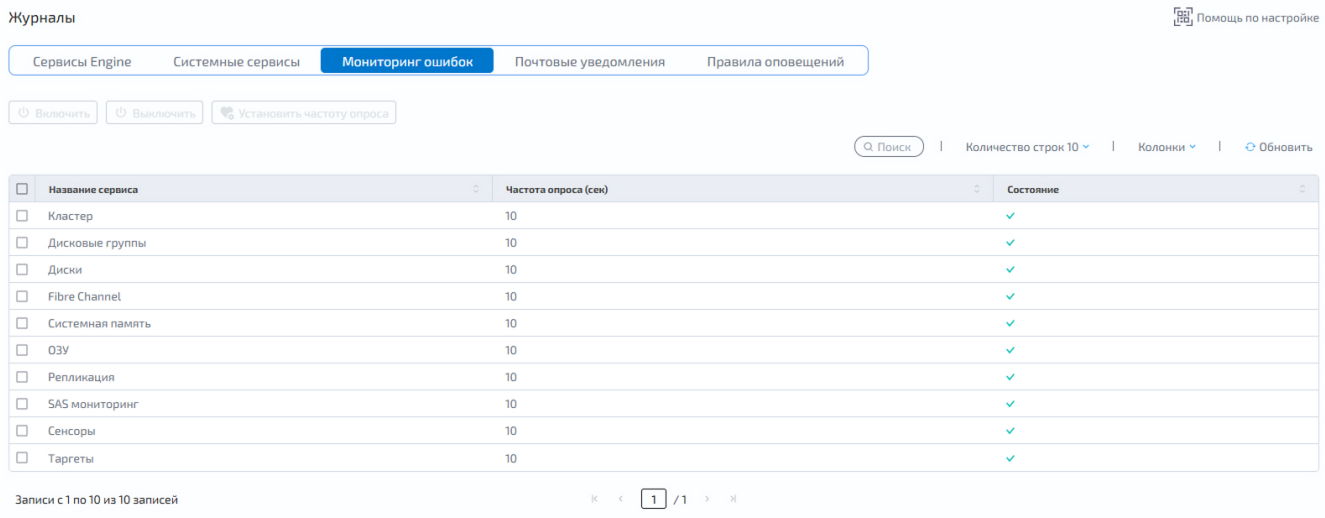
2. Нажмите «**Скачать**», начнется скачивание архива в формате `.zip`, при открытии которого отображаются MIB-файлы



Имя	Тип	Сжатый размер	Защита па...	Размер	Сжатие	Дата изменения
AERO-DDP-MIB	Файл	1 КБ	Нет	2 КБ	80%	19.06.2024 11:31
AERODISK-MIB	Файл	1 КБ	Нет	5 КБ	83%	19.06.2024 11:31
AERO-DISKS-MIB	Файл	1 КБ	Нет	2 КБ	76%	21.06.2024 9:26
AERO-DLUN-MIB	Файл	1 КБ	Нет	2 КБ	80%	19.06.2024 11:31
AERO-ERRORS-MIB	Файл	1 КБ	Нет	3 КБ	86%	19.06.2024 11:31
AERO-ETHERNET-MIB	Файл	1 КБ	Нет	2 КБ	82%	19.06.2024 11:31
AERO-FC-MIB	Файл	1 КБ	Нет	2 КБ	79%	19.06.2024 11:31
AERO-IPMI-MIB	Файл	1 КБ	Нет	2 КБ	74%	02.07.2024 12:12
AERO-NFS-MIB	Файл	1 КБ	Нет	2 КБ	78%	19.06.2024 11:31
AERO-RDG-MIB	Файл	1 КБ	Нет	3 КБ	83%	19.06.2024 11:31
AERO-RLUN-MIB	Файл	1 КБ	Нет	2 КБ	80%	19.06.2024 11:31
AERO-SMB-MIB	Файл	1 КБ	Нет	2 КБ	81%	19.06.2024 11:31

Мониторинг ошибок

На вкладке в табличном виде представлена информация обо всех сервисах **мониторинга** и их параметрах.



Поля таблицы:

- **Состояние сервиса** – возможные значения состояния:
  - Запущен
  - Остановлен
- **Частота опроса (сек)** – частота опроса сервиса
- **Название сервиса** – имя сервиса, управляющего объектом или функционалом контроллера

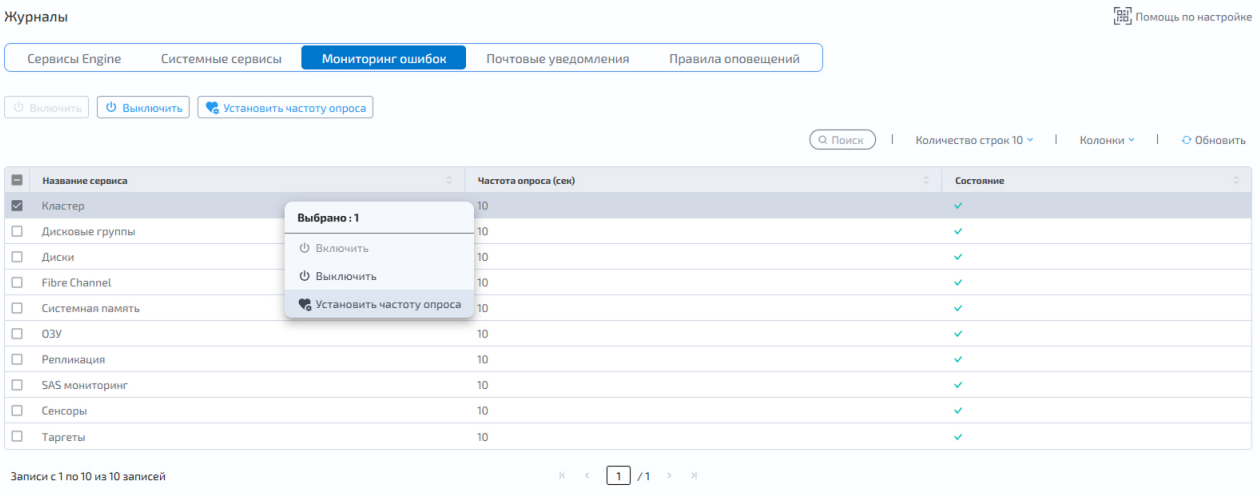
Доступны следующие сервисы:

Категория	Сервисы
Мониторинг хранилища	Дисковые группы; Диски; Таргеты; Fibre Channel
Мониторинг платформы СХД	Кластер; Репликация; Сенсоры; ОЗУ; Системная память; SAS–мониторинг

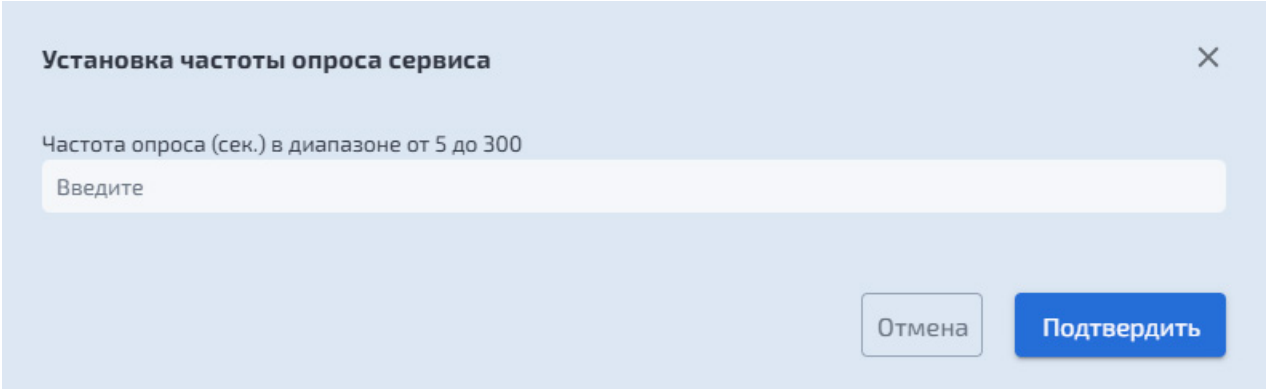
Примечание

- В мониторинг SAS–компонентов входят основные элементы SAS–системы: контроллер SAS–адаптера (HBA), разветвитель, канал связи, контроллер управления устройствами полки (вентиляторы и светодиоды)
- Мониторинг отслеживает состояние соединений, количество активных каналов, работу адаптеров и накопленные ошибки передачи данных (нарушения в потоке данных, потери синхронизации, сбои при согласовании скорости). Эти показатели позволяют заранее обнаруживать и устранять потенциальные неисправности

1. Чтобы **установить частоту опроса**, выполните одно из действий:
   - Нажмите правой кнопкой мыши по ячейке нужной строки
   - Установите чекбокс в нужной строке
2. В выпадающем списке выберите «**Установить частоту опроса**»



3. В открывшемся окне укажите значение частоты опроса в секундах (от **5** до **300**)
4. Нажмите «**Подтвердить**»

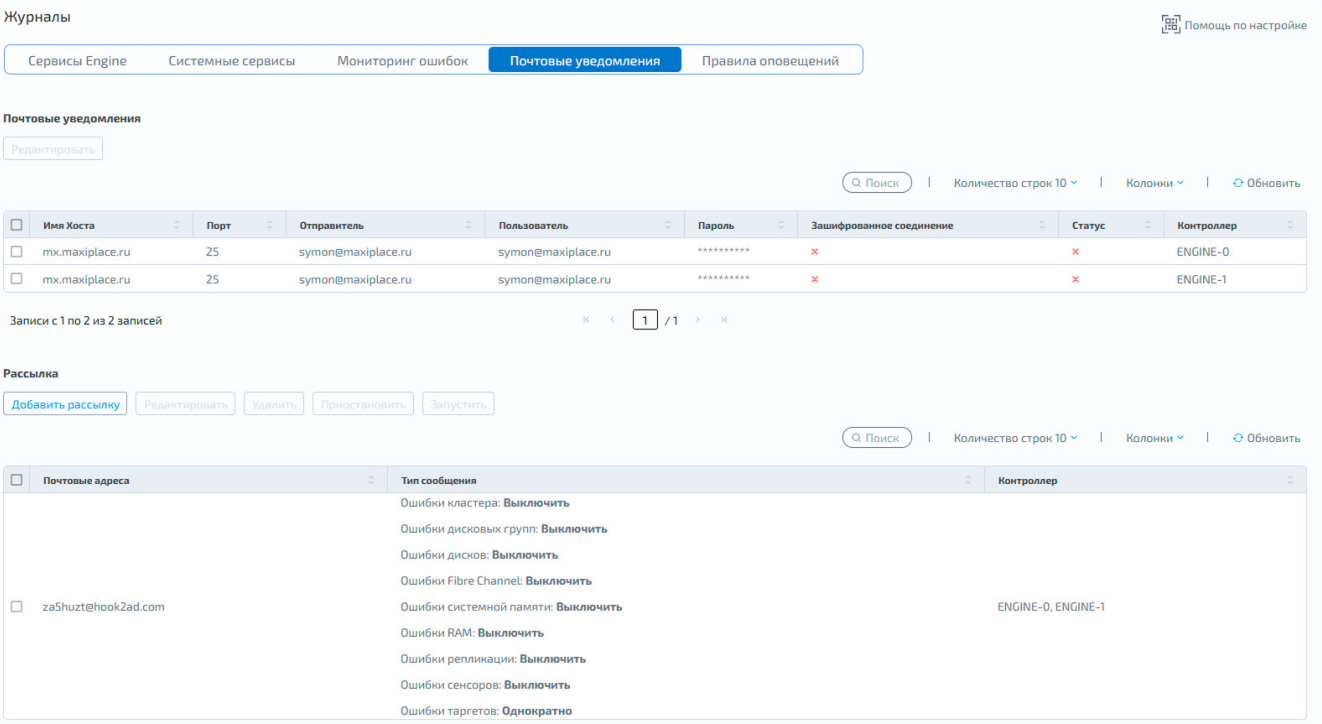


Почтовые уведомления

Настройка оповещений выполняется для контроля состояния системы администратором, а также для корректной работы функции автоподдержки. По умолчанию в системе уже заведен **внешний SMTP сервер** для отправки оповещений на автоподдержку, но сама рассылка не активирована.

> **Примечание**
>
> Настройку оповещений необходимо выполнять на **каждом контроллере**

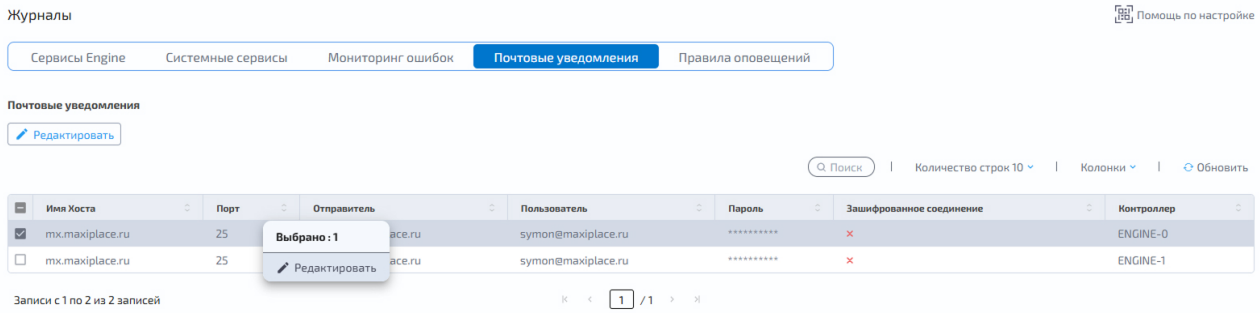
На вкладке пользователю представлена информация о **почтовых уведомлениях**.



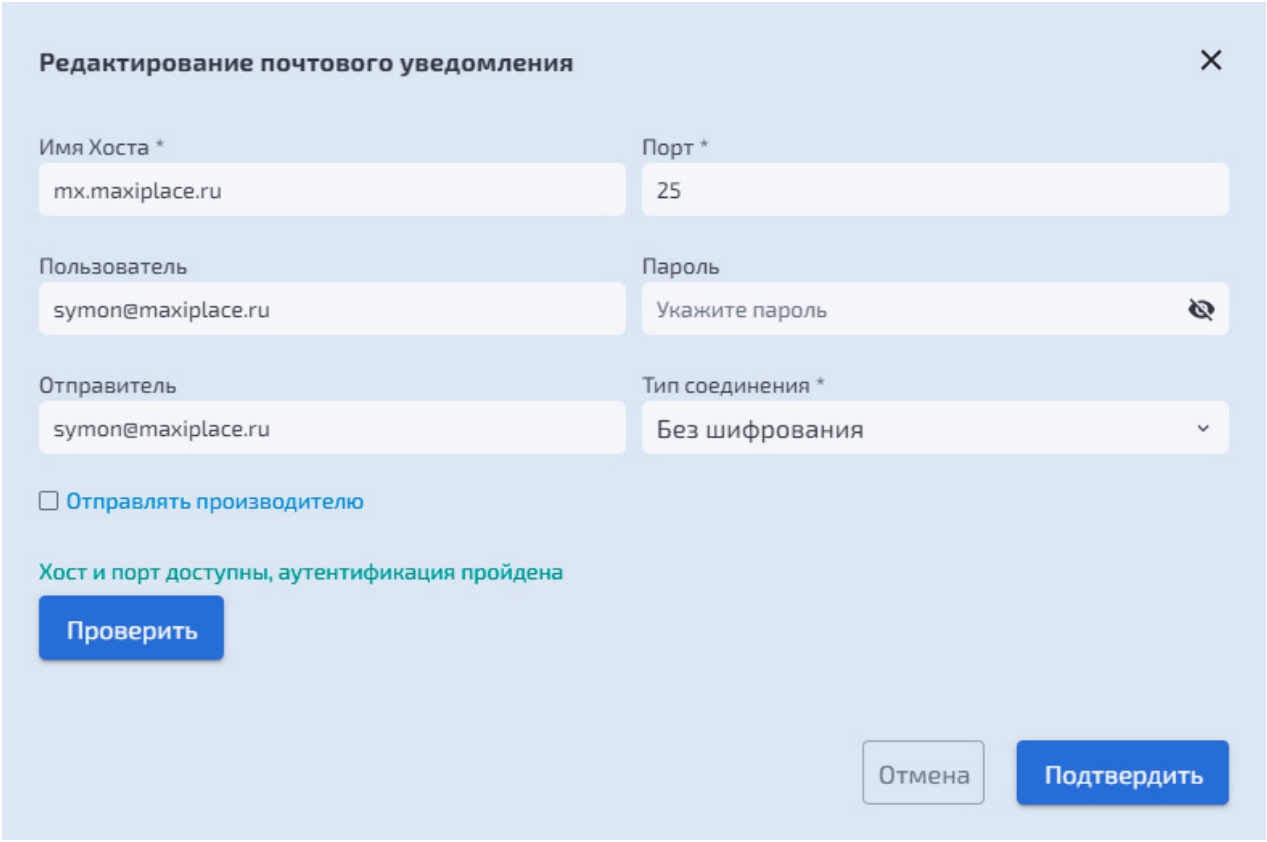
Поля таблицы:

Столбец	Описание
Имя хоста	адрес SMTP–сервера, через который будут отправляться сообщения
Порт	порт, на который будут отправляться сообщения
Отправитель	почтовый ящик, от имени которого будут отправляться сообщения
Пользователь	имя от которого СХД авторизуется на SMTP–сервере для отправки сообщений
Пароль	пароль пользователя, авторизующегося на **SMTP**–сервере
Зашифрованное соединение	отправка почтовых сообщений с использованием шифрованного канала связи (**Запущен** или **Остановлен**)
Статус	текущее состояние службы рассылки на выбранном контроллере (**Запущен** или **Остановлен**)
Контроллер	имя контроллера, с которого отправлено письмо

1. Почтовое уведомление можно **отредактировать**, для этого выполните одно из действий:
   - Нажмите правой кнопкой мыши по ячейке нужной строки
   - Установите чекбокс в нужной строке
2. В выпадающем списке выберите «**Редактировать**»

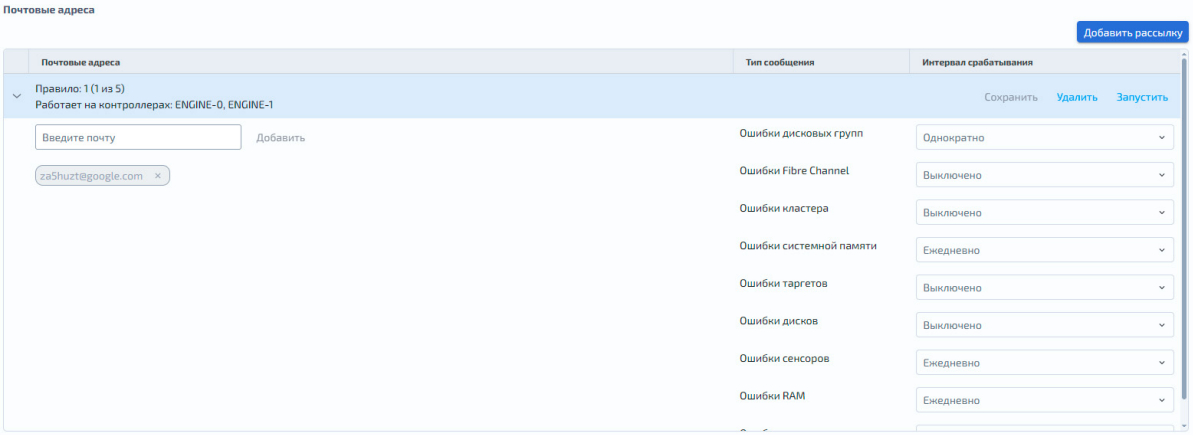


3. Откроется модальное окно, отредактируйте необходимые поля и нажмите «**Подтвердить**»



Рассылка уведомлений

На этой вкладке пользователь может определить адресатов и события, по которым будут приходить письма.



Поля таблицы:

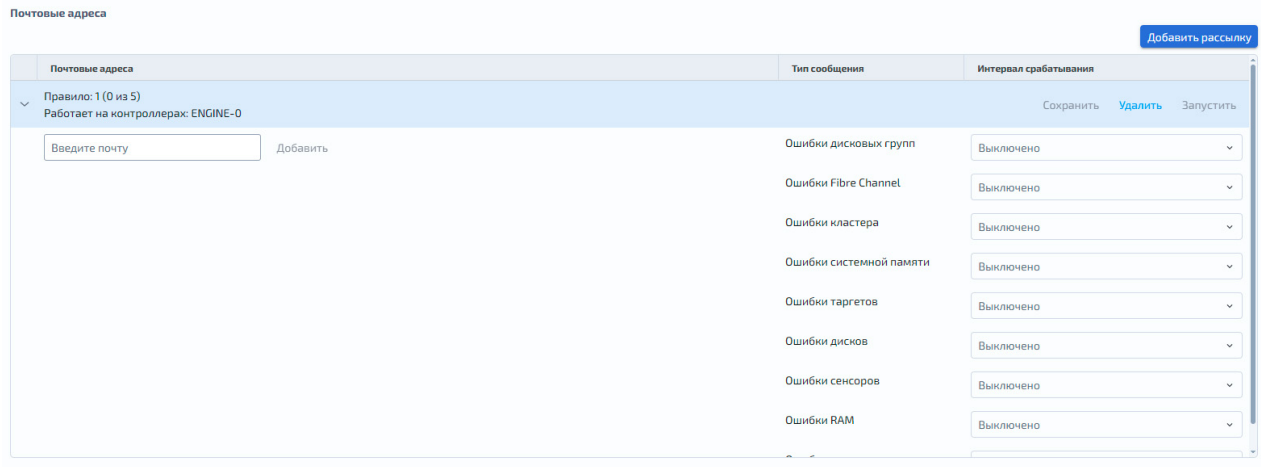
- **Почтовые адреса** – почтовый адрес(а), на которые будет отправлена рассылка
- **Тип сообщения** – возможные типы сообщений:
  - **Ошибки дисковых групп** – дисковые группы RDG и DDP
  - **Ошибки дисков** – физические диски
  - **Ошибки Fibre Channel** – порты Fibre Channel
  - **Ошибки сенсоров** – аппаратные сенсоры с шасси и контроллеров

- **Ошибки кластера** – кластерное ПО
- **Ошибки ОЗУ** – переполнение оперативной памяти контроллеров
- **Ошибки системной памяти** – переполнение системного диска
- **Ошибки репликации** – репликационные связи и метрокластер
- **Ошибки таргетов** – iSCSI–таргеты

- **Интервал срабатывания**

Для **добавления новой рассылки**:

1. Нажмите кнопку «**Добавить рассылку**» – откроется форма создания



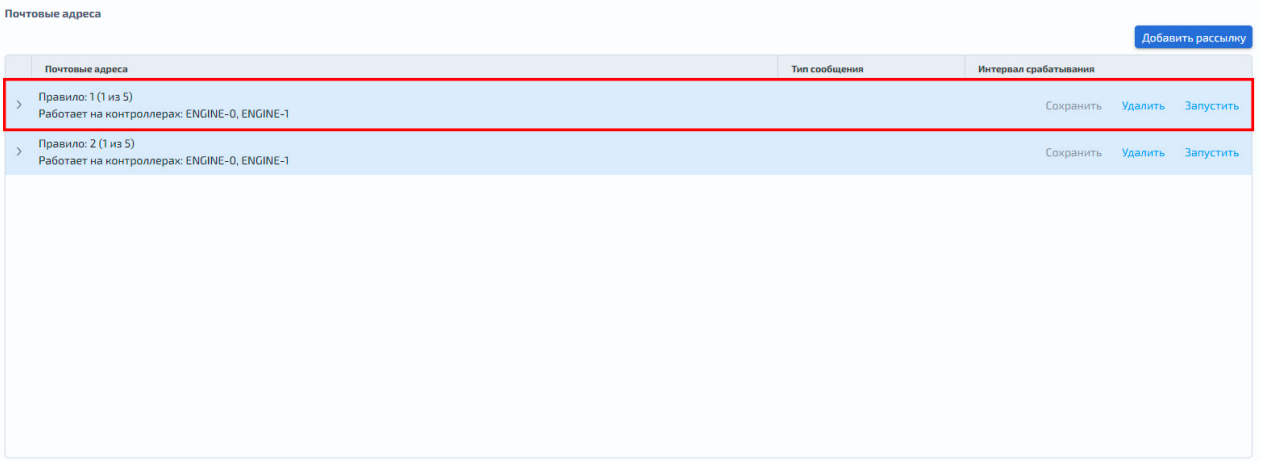
В открывшемся окне укажите:

- **Почтовый адрес** – адрес электронной почты получателя
- **Типы сообщений** – для них задаётся временной интервал. Выберите значение в выпадающем списке «**Введите интервал**»: **выключить/однократно/ежедневно**. Доступны следующие типы ошибок:
  - **Ошибки дисковых групп** – дисковые группы RDG и DDP
  - **Ошибки дисков** – физические диски
  - **Ошибки Fibre Channel** – порты Fibre Channel
  - **Ошибки сенсоров** – аппаратные сенсоры с шасси и контроллеров
  - **Ошибки кластера** – кластерное ПО
  - **Ошибки ОЗУ** – переполнение оперативной памяти контроллеров
  - **Ошибки системной памяти** – переполнение системного диска
  - **Ошибки репликации** – репликационные связи и метрокластер
  - **Ошибки таргетов** – iSCSI–таргеты
2. Нажмите «**Сохранить**»

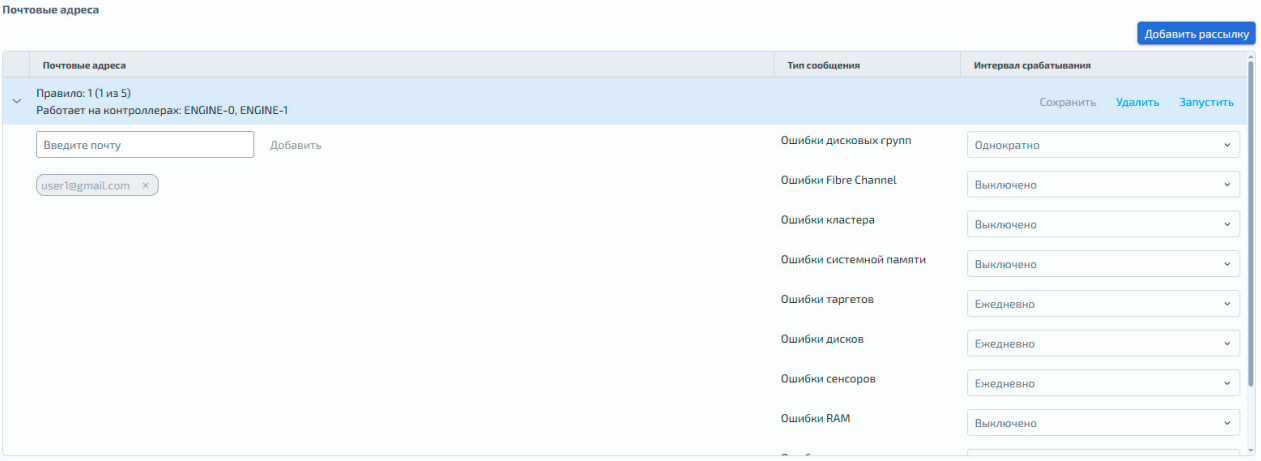
Действия с рассылками

Редактирование

1. Для **редактирования** рассылки, нажатием по строке раскройте её

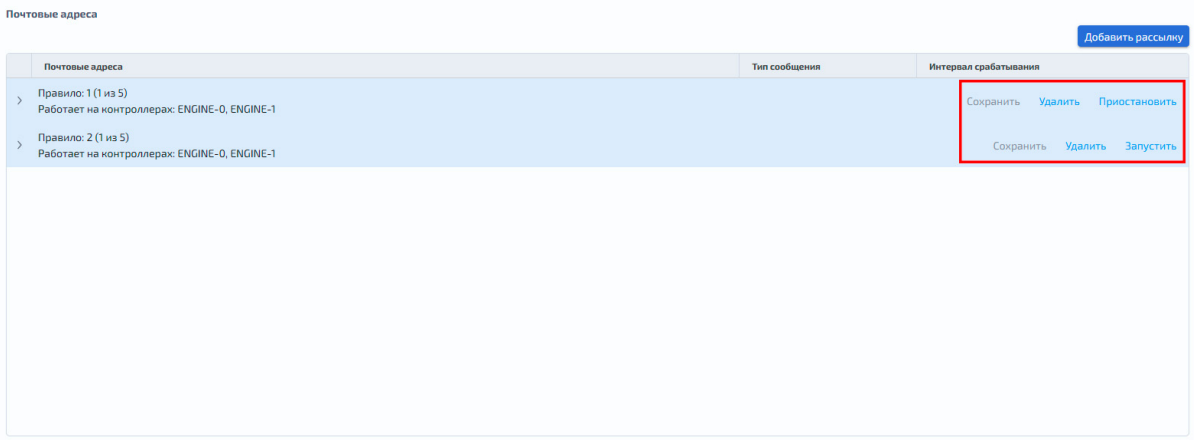


2. Изментие необходимые параметры



3. Нажмите «**Сохранить**»

Для каждой рассылки справа доступны элементы управления:

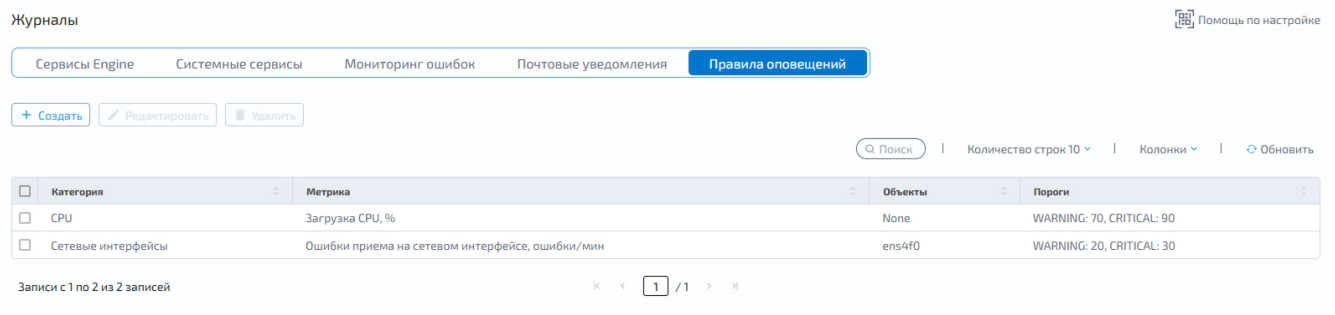


- **Запустить** – отправляет уведомление на указанный email по текущему состоянию системы
- **Приостановить** – доступна только для запущенных рассылок. Останавливает автоматическую отправку (статус меняется на «Приостановлена»). Возобновление возможно кнопкой «**Запустить**»
- **Удалить** – полностью удаляет рассылку без возможности восстановления

Правила оповещений

Навигация: «Управление» >> «Сервис» >> «Правила оповещений»

Вкладка «**Правила оповещения**» предназначена для просмотра и управления сохранёнными настройками порогов оповещений.



Правило оповещения – это набор пороговых значений для выбранной метрики. При достижении или превышении заданного порога система формирует уведомление. Настройка порогов выполняется на уровне метрики или на уровне пары «метрика + объект» в зависимости от типа метрики.

На вкладке администратор может просматривать список созданных правил, создавать новые правила, редактировать существующие и удалять выбранные записи.

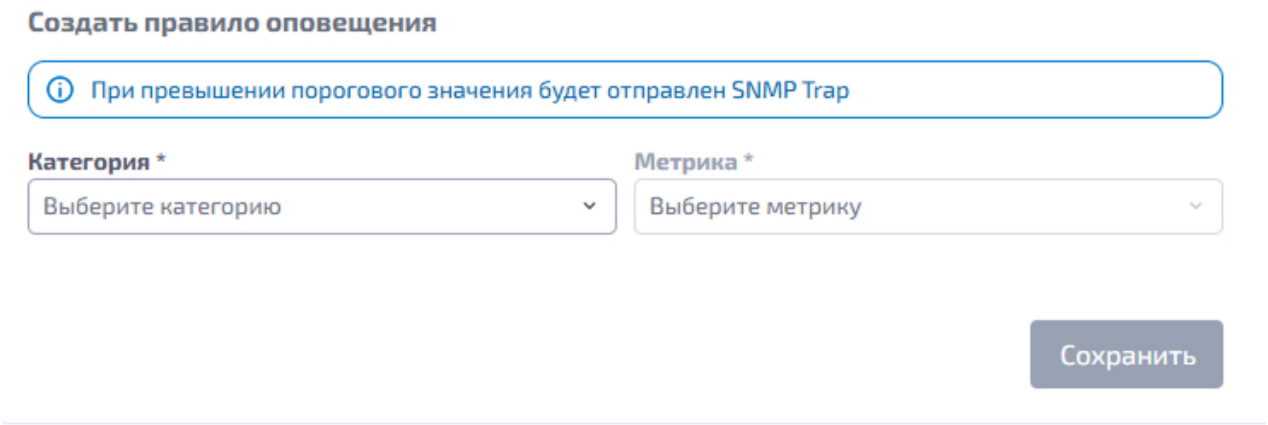
По правилам оповещения доступна следующая информация:

Столбец	Описание
Категория	Категория метрики. Значение определяется в соответствии с перечнем категорий системы
Метрика	Наименование метрики, для которой настроено правило оповещения
Объекты	Наименование объекта метрики, например пула, группы или логического тома. Если для метрики объект не предусмотрен, отображается значение **None**
Пороги	Пороговые значения для выбранной метрики. • Для двухуровневых метрик отображаются значения **WARNING** и **CRITICAL** • Для одноуровневых метрик отображается одно пороговое значение

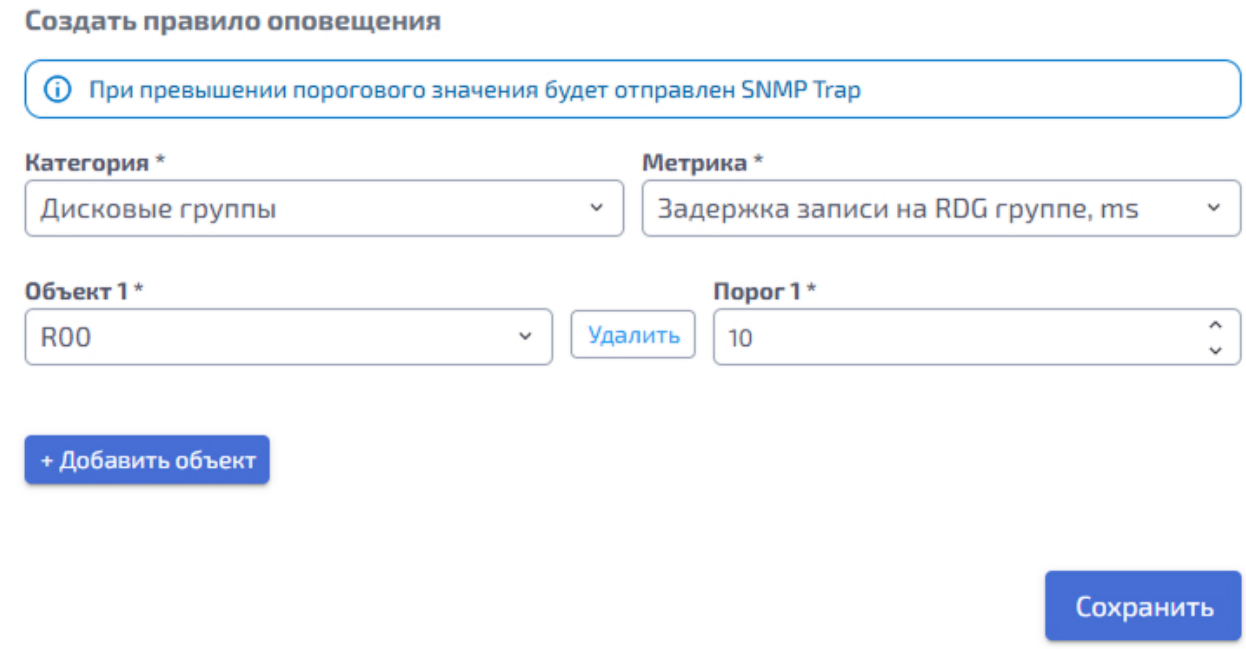
Создание правила

Чтобы создать новое правило оповещения:

1. Нажмите кнопку «**Создать**» – откроется форма создания



2. В поле «**Категория**» выберите необходимую категорию
3. В поле «**Метрика**» выберите метрику, соответствующую выбранной категории
4. Если для выбранной метрики предусмотрены объекты, в поле «**Объект**» выберите объект, для которого требуется настроить правило оповещения
5. В поле «**Порог**» укажите пороговое значение для выбранного объекта



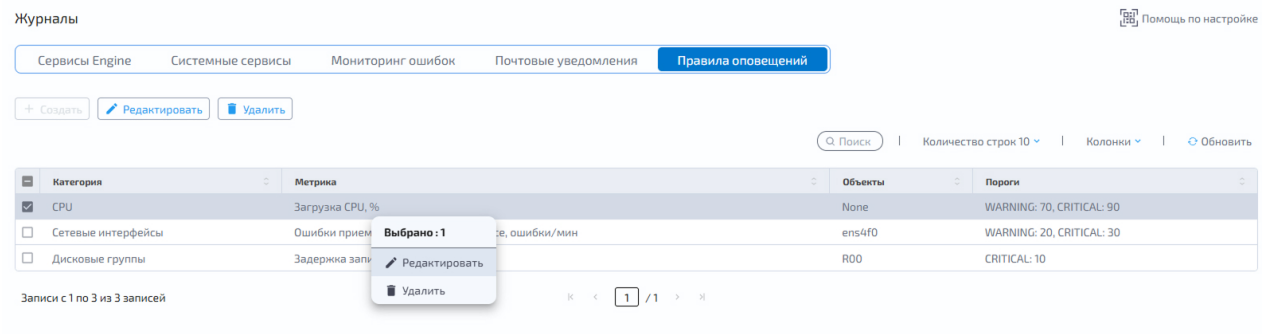
   - При необходимости нажмите кнопку «**Добавить объект**» и настройте пороговые значения для дополнительных объектов той же метрики

6. Нажмите «**Сохранить**»

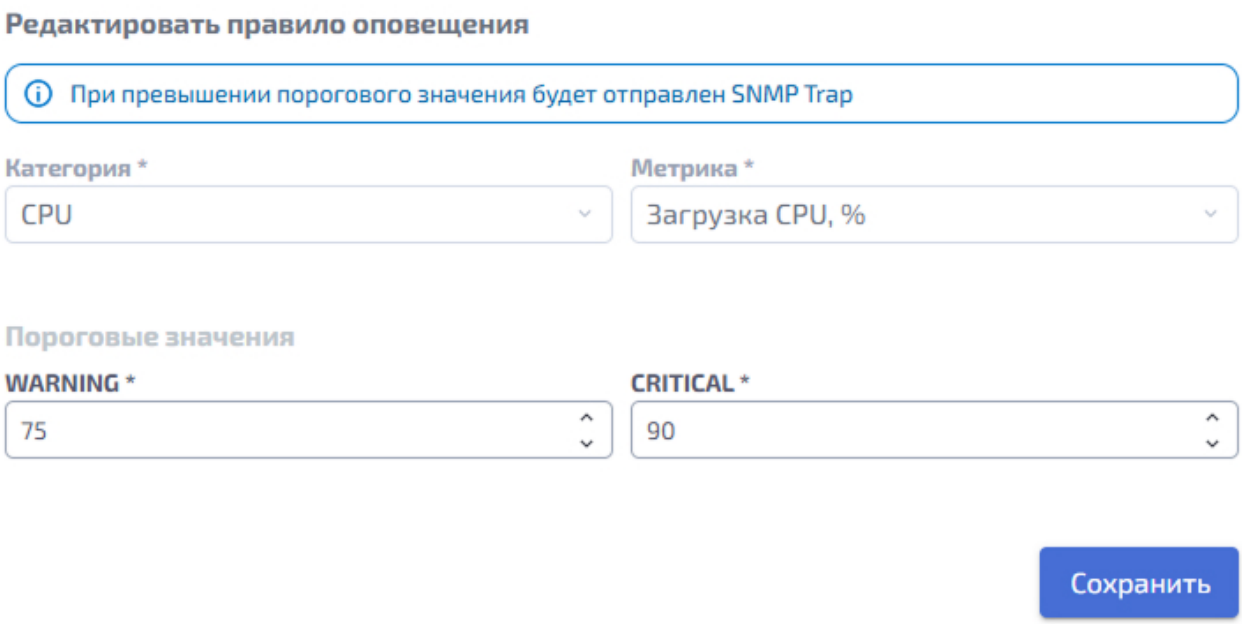
Редактирование правила

Чтобы изменить существующее правило:

1. Нажмите правой кнопкой мыши на правило, которое следует отредактировать
2. В выпадающем списке выберите «**Редактировать**»



3. В открывшейся форме измените необходимые пороговые значения

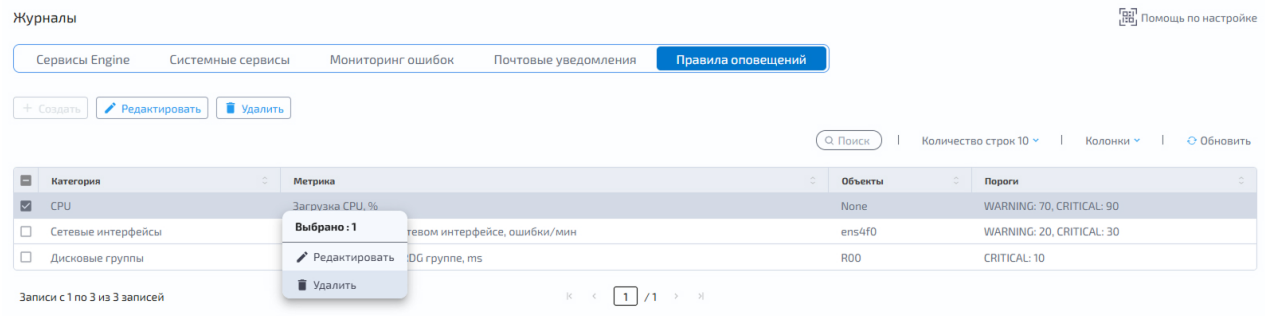


4. Нажмите кнопку «**Сохранить**»

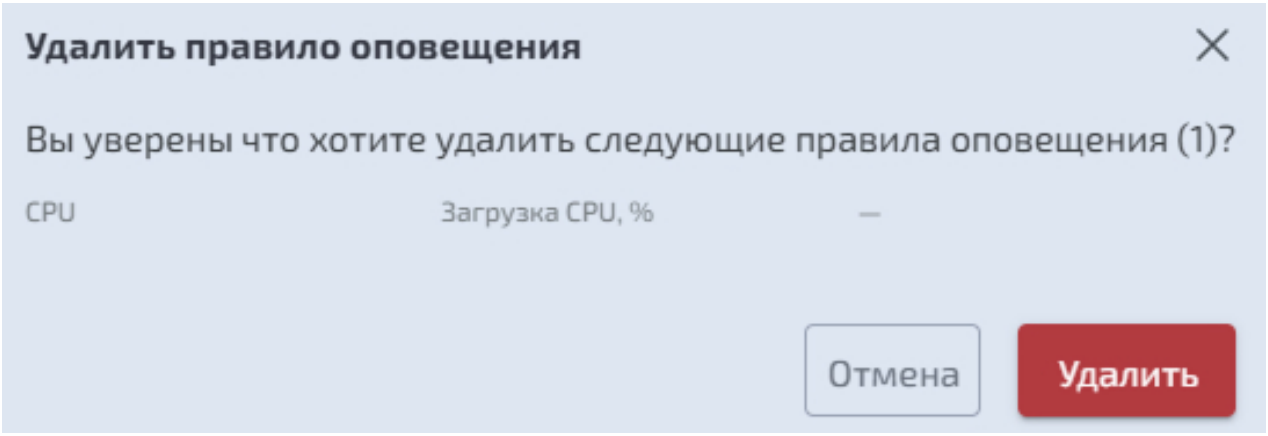
Удаление

Для удаления правила:

1. Нажмите правой кнопкой мыши на правило, который следует удалить



2. В выпадающем списке выберите «**Удалить**» – откроется модальное окно



3. Нажмите «**Удалить**»

Сенсоры

Меню «**Сенсоры**» в табличном виде отображает физическое состояние компонентов аппаратной платформы текущего контроллера, на котором работает администратор.

В таблице представлены три раздела:

- Системная информация
- Датчики
- Состояние

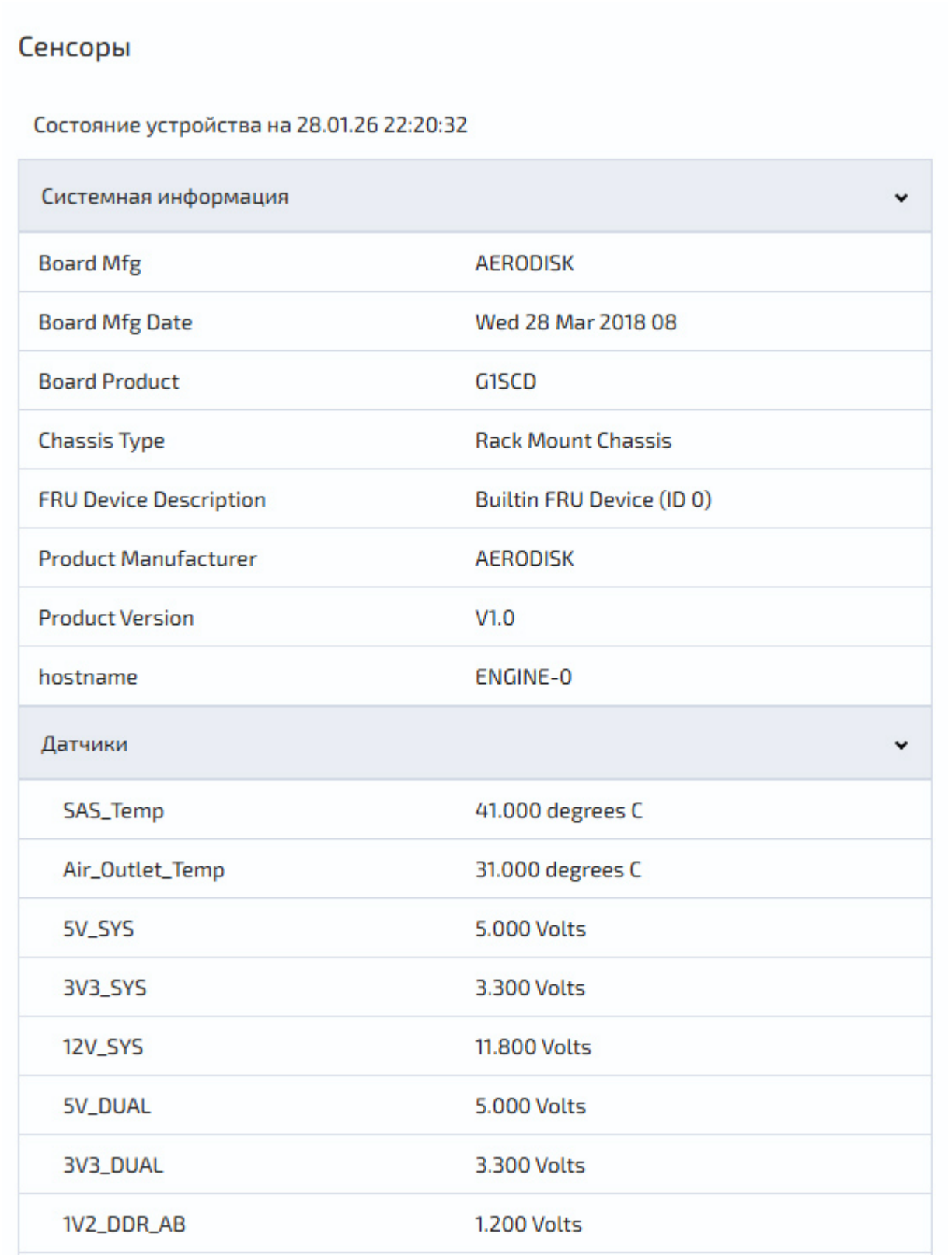


Таблица параметров датчиков и размерности измеряемых величин:

Параметр	Значение
SAS_Temp	degrees C
Air_Outlet_Temp	degrees C
5V_SYS	Volts
3V3_SYS	Volts
12V_SYS	Volts
5V_DUAL	Volts
3V3_DUAL	Volts
1V2_DDR_AB	Volts
1V2_DDR_CD	Volts
1V8_SYS	Volts
1V_SYS	Volts
1V05_PCH_ASW	Volts
VCCIO_CPU	Volts
VCORE_CPU0	Volts
1V5_PCH	Volts
1V05_PCH	Volts
0V92_SYS_SENSE	Volts
SYS_FAN1	RPM
SYS_FAN2	RPM
CPU0_Core_Temp	degrees C
PCH_Temp	degrees C
CPU Tcontrol	degrees C
CPU Tjmax	degrees C
VBAT	Volts
PowerUnit	Presence detected
Air_Inlet_Temp	degrees C
PM8055_Temp	degrees C
PSU2 Vin	Volts
PSU1 Vin	Volts
PSU2 Pin	Watts
PSU1 Pin	Watts
PSU2 Temp	degrees C
PSU1 Temp	degrees C
PSU2 IIN	Amps
PSU1 IIN	Amps
CPU Power	Watts
Memory_Temp	degrees C
CPU Status	
Memory Status	
Backplane_Temp	degrees C
BBU2 Battery	
BBU1 Status	
PSU1Status	Presence detected
PSU2Status	Presence detected
BBU2 Temp	
BBU1 Battery	
BBU1 Temp	degrees C
CPU_FAN1	RPM
SYS_FAN8	RPM
SYS_FAN4	RPM
SYS_FAN7	RPM
SYS_FAN6	RPM
SYS_FAN5	RPM
SYS_FAN3	RPM

продолжается на следующей странице

Таблица 1 – продолжение с предыдущей страницы

Параметр	Значение
CPU_FAN2	RPM
BBU2 Status	
HDDNum	
SLOTID	

Журналы

Навигация: «Управление» >> «Журналы»

Подраздел «**Журналы**» предназначен для просмотра, анализа и выгрузки логов СХД, а также для их отправки на внешний сервер.

Журнал – это средство регистрации событий СХД, в котором фиксируются события информационной безопасности, действия пользователей и результаты выполнения операций. Журнал используется для диагностики состояния системы, анализа инцидентов и контроля действий, выполняемых в веб-интерфейсе.

В данном подразделе администратор может просматривать записи системного журнала, выгружать все логи или логи за выбранный период, а также настраивать отправку логов на внешний хост.

Внутри подраздела доступны следующие вкладки:

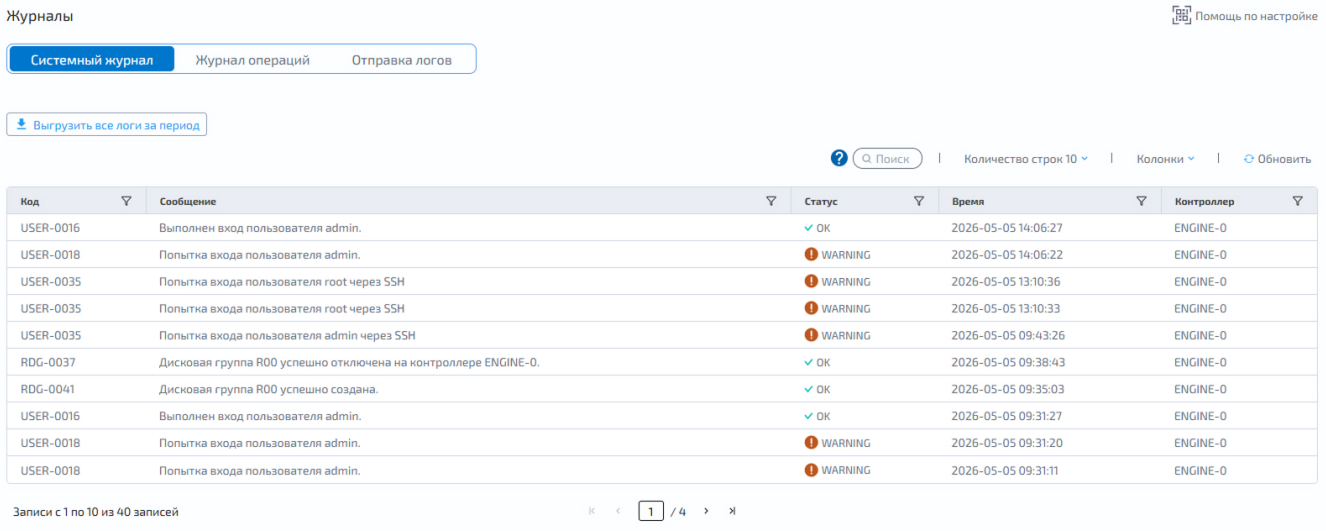
- *Системный журнал* – просмотр событий активного контроллера и выгрузка логов
- *Журнал операций* – просмотр зарегистрированных на активном контроллере действий пользователей, изменяющих состояние или конфигурацию СХД
- *Отправка логов* – настройка отправки системных логов на внешний хост

Системный журнал

Навигация: «Управление» >> «Журналы» >> «Системный журнал»

Вкладка «**Системный журнал**» предназначена для просмотра и анализа системных сообщений, зарегистрированных на активном контроллере СХД.

На вкладке администратор может контролировать события, влияющие на работоспособность и состояние аппаратных компонентов и контроллеров СХД, а также выполнять выгрузку записей журнала за выбранный период для последующего анализа.



Примечание

В системном журнале отображаются события перезагрузки контроллера, потери связи с контроллером, отключения портов FC или Ethernet, отказа блока питания, вентилятора или диска, а также отключения одного из вводов питания.

В журнале в табличном виде представлена следующая информация:

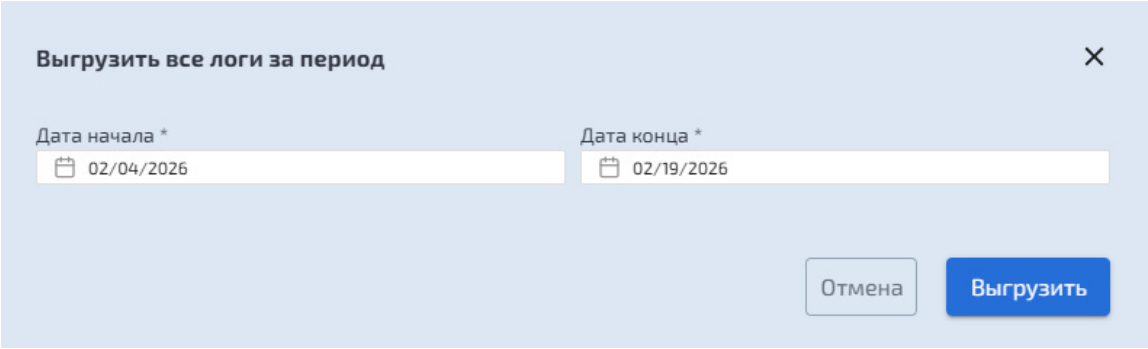
Столбец	Описание
Код	уникальный идентификатор сообщения в системе
Сообщение	краткое описание зарегистрированного сообщения или выполненного действия
Статус	**OK** – сообщение об успехе
	INFO – информационное сообщение
	WARNING – предупреждающее сообщение. Событие требует внимания со стороны администратора
	ERROR – сообщение о критической ошибке. Требует немедленного внимания или действий администратора
Время	дата и время регистрации сообщения в журнале
Контроллер	имя контроллера, на котором зафиксировано сообщение

Выгрузка логов за период

Логи можно выгрузить локально на компьютер и использовать для анализа или передачи в поддержку.

Чтобы выгрузить логи:

1. Нажмите кнопку «**Выгрузка логов за период**» – откроется модальное окно



   В окне укажите:

   - **Дату начала** – дату, начиная с которой будут отобраны записи журнала для выгрузки
   - **Дату конца** – дату, по которую включительно будут отобраны записи журнала для выгрузки

2. Для подтверждения нажмите «**Выгрузить**». Результат выгрузки формируется в виде **ZIP-архива**, содержащего файл формата `.csv`

Имя выгружаемого файла имеет следующий вид:

`system_logs_<FROM>_to_<TO>_gen-<YYYY-MM-DD_HH-mm-ss>.zip`

где:

- **<FROM>** – дата начала периода выгрузки в формате YYYY-MM-DD
- **<TO>** – дата окончания периода выгрузки в формате YYYY-MM-DD
- **<YYYY-MM-DD_HH-mm-ss>** – дата и время формирования файла

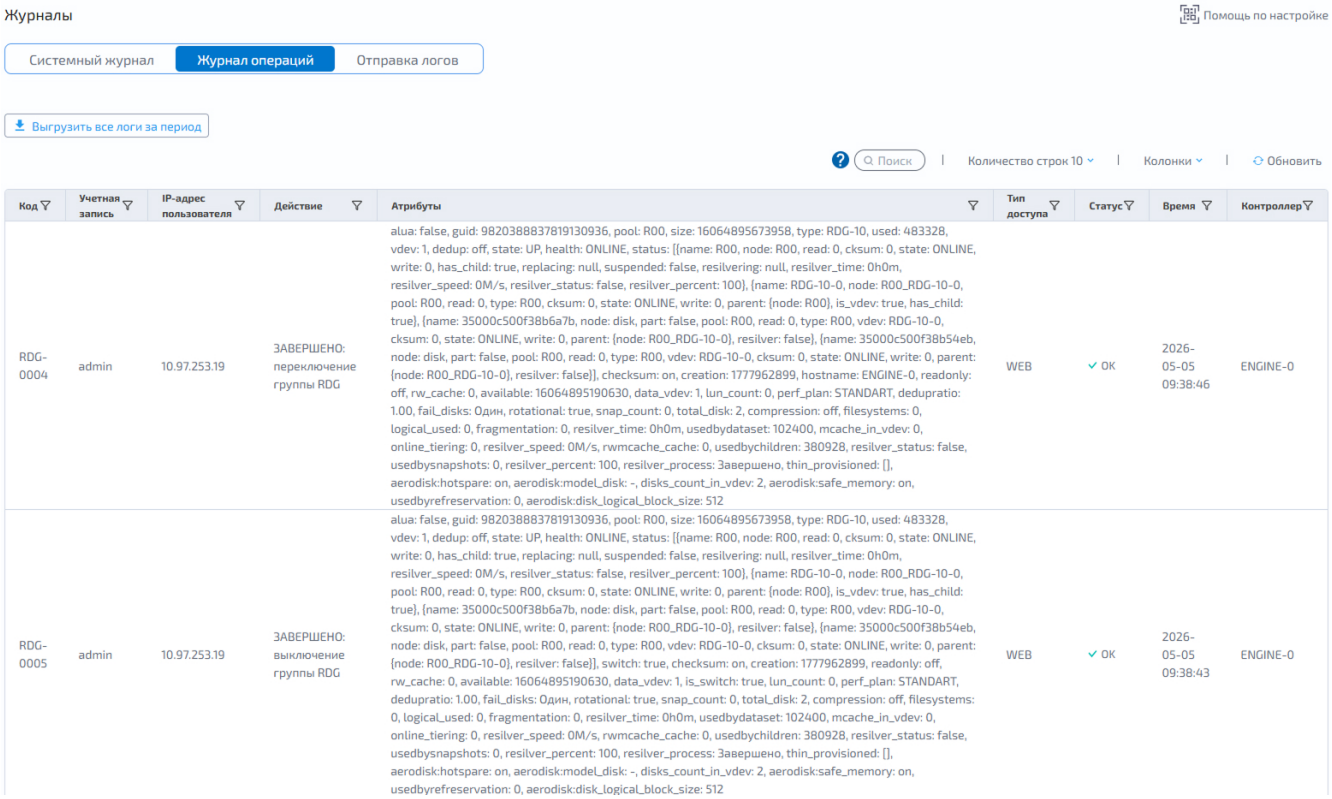
> **Внимание**
>
> Для записей системного журнала срок хранения составляет 12 месяцев. По истечении данного срока сообщения автоматически удаляются из журнала

Журнал операций

Навигация: «Управление» >> «Журналы» >> «Журнал операций»

Вкладка «**Журнал операций**» предназначена для просмотра и анализа действий пользователей, зарегистрированных на активном контроллере СХД.

На вкладке администратор может просматривать операции, инициированные пользователями через WEB–интерфейс или API, приводящие к изменению состояния или конфигурации СХД, а также выполнять выгрузку записей журнала за выбранный период для последующего анализа.



В журнале в табличном виде представлена следующая информация:

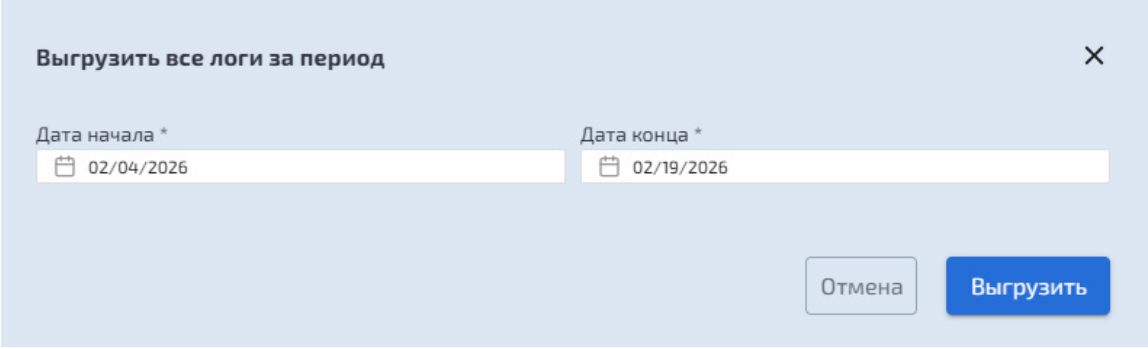
Столбец	Описание
Код	уникальный идентификатор события в системе
Учётная запись	логин учётной записи пользователя, который инициировал операцию
IP-адрес пользователя	IP-адрес устройства пользователя, с которого была инициирована операция
Действие	сообщение о выполненной пользователем операции в веб-интерфейсе СХД
Атрибуты	основные параметры объекта системы, над которым было выполнено действие. Набор параметров зависит от типа объекта
Тип доступа	тип интерфейса, через который пользователь инициировал операцию: • **WEB** – операция инициирована через веб-интерфейс • **API** – операция выполнена посредством вызова REST API
Статус	результат выполнения операции: • **OK** – операция выполнена успешно • **ERROR** – ошибка или отмена выполнения операции
Дата и время	дата и время выполнения операции
Контроллер	название контроллера, на котором была выполнена операция

Выгрузка логов за период

Логи можно выгрузить локально на компьютер и использовать для анализа или передачи в поддержку.

Чтобы выгрузить логи:

1. Нажмите кнопку «**Выгрузка логов за период**» – откроется модальное окно



   В окне укажите:

   - **Дату начала** – дату, начиная с которой будут отобраны записи журнала для выгрузки
   - **Дату конца** – дату, по которую включительно будут отобраны записи журнала для выгрузки

2. Для подтверждения нажмите «**Выгрузить**». Результат выгрузки формируется в виде **ZIP-архива**, содержащего файл формата `.csv`

Имя выгружаемого файла имеет следующий вид:

```
operations_logs_<FROM>_to_<TO>_gen-<YYYY-MM-DD_HH-mm-ss>.zip
```

где:

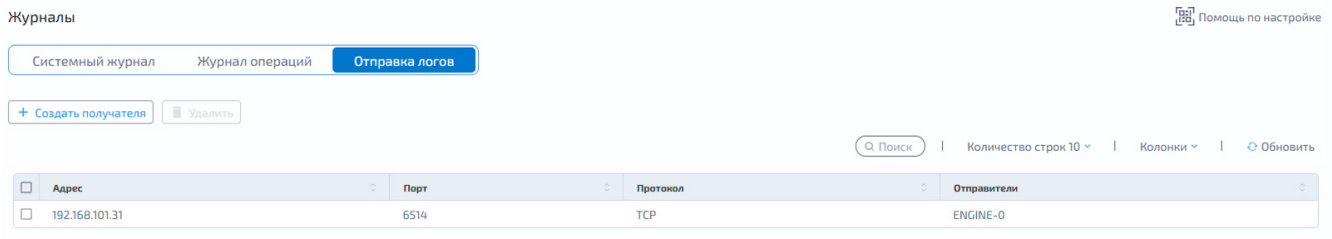
- **<FROM>** – дата начала периода выгрузки в формате YYYY-MM-DD
- **<TO>** – дата окончания периода выгрузки в формате YYYY-MM-DD
- **<YYYY-MM-DD_HH-mm-ss>** – дата и время формирования файла

Внимание

Для записей журнала операций срок хранения составляет 12 месяцев. По истечении данного срока сообщения автоматически удаляются из журнала

Отправка логов

Вкладка «**Отправка логов**» показывает текущие настройки отправки логов на внешний получатель.

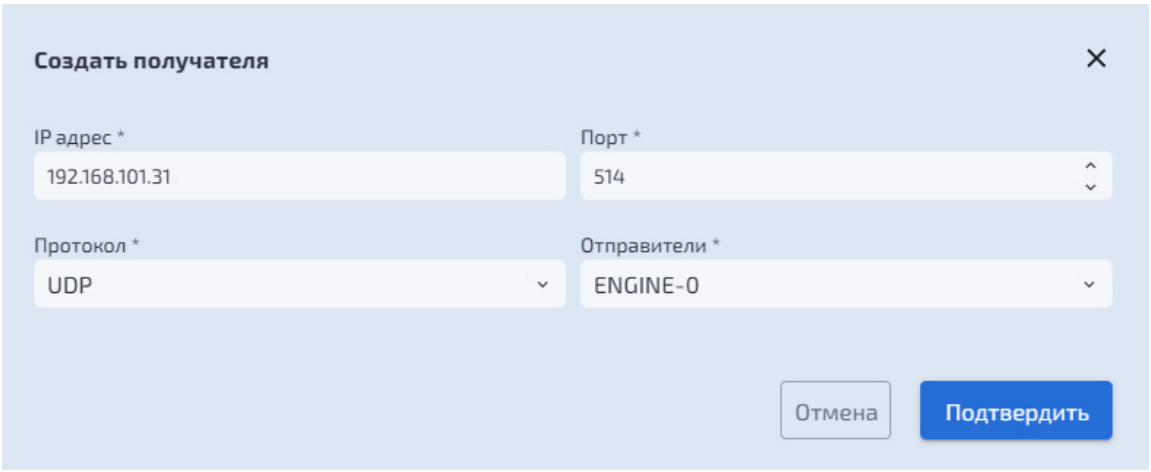


Поля таблицы:

- **Адрес** – IP–адрес получателя
- **Порт** – значение порта, по которому осуществляется отправка логов
- **Протокол** – протокол, по которому осуществляется отправка логов
- **Отправители** – наименование контроллера, с которого осуществлялась отправка логов

Для создания получателя:

1. Нажмите на кнопку «**Создать получателя**» – откроется модальное окно



   В открывшемся модальном окне укажите:

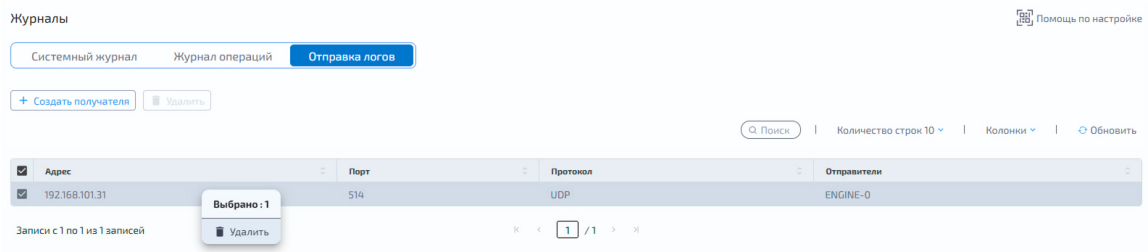
   - **IP-адрес получателя** – IP–адрес rsyslog–хоста, на который принимаются события
   - **Порт** – 514 (общий для UDP и TCP)
   - **Протокол** – транспорт для передачи:
     - UDP – для высокой скорости и допустимой потери сообщений
     - TCP – при требовании надёжной доставки и контроля соединения
   - **Отправители** – контроллер-источник: **ENGINE-0**/**ENGINE-1**

2. Нажмите «**Создать**», запись появится в таблице

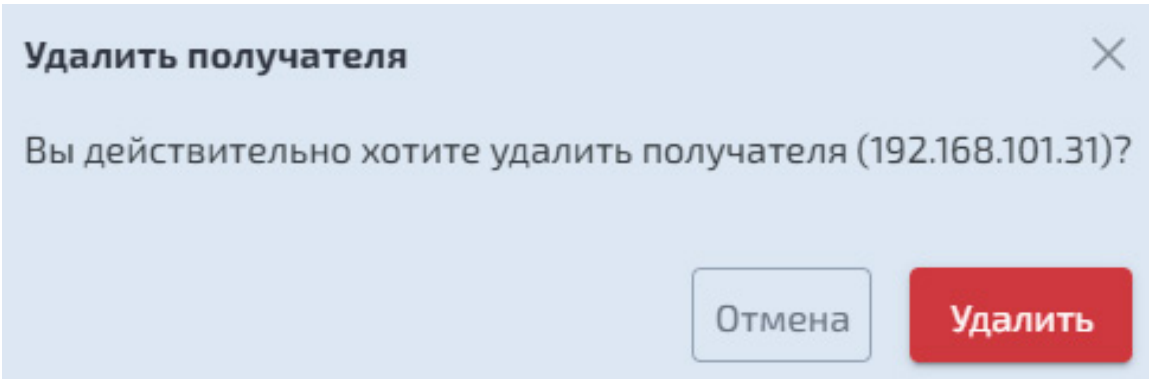
Новые системные события будут направляться на указанный rsyslog–хост по выбранному протоколу и порту.

Удаление получателя

1. Чтобы удалить получателя, выполните одно из действий:
    - Нажмите правой кнопкой мыши по ячейке нужной строки
    - Установите чекбокс в нужной строке
2. В выпадающем списке выберите «**Удалить**» – откроется модальное окно

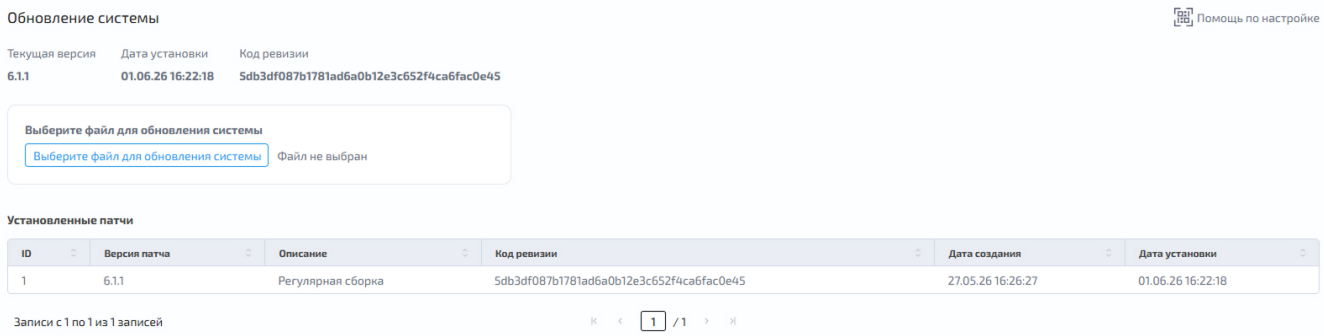


3. Нажмите «**Удалить**»



Обновление системы

Раздел «**Обновление системы**» показывает установленную версию на текущем контроллере и историю применённых патчей, а также позволяет загрузить и установить новое обновление.



В разделе отображается:

- **Текущая версия** – номер версии актуального обновления системы
- **Дата установки** – дата установки актуального обновления системы
- **Код ревизии** – уникальный идентификатор версии обновления системы

Таблица «**Установленные патчи**» содержит:

Поле	Описание
ID	уникальный идентификатор записи
Версия патча	номер версии обновления системы
Описание	краткое описание обновлённого функционала в рамках соответствующего патча
Код ревизии	идентификатор сборки, к которой относится патч
Дата создания	дата создания записи
Дата установки	дата установки обновления системы

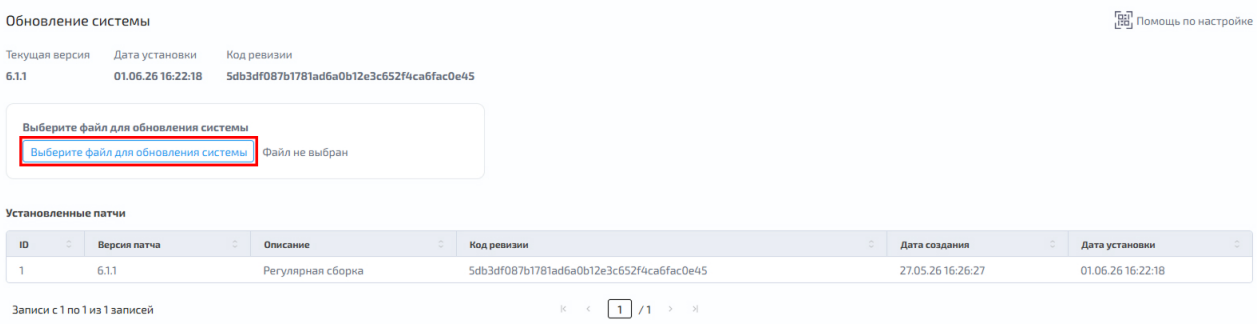
Внимание

Архивы с обновлениями распространяются только компанией АЭРОДИСК или авторизованными сервисными партнёрами

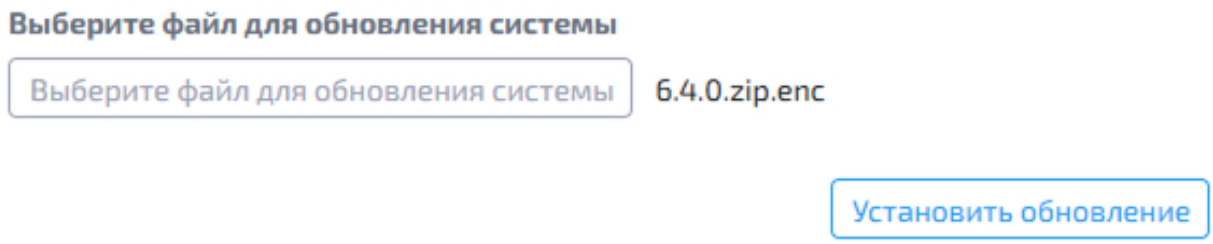
Система устанавливает обновления из защищённого архивного файла, загружаемого администратором вручную.

Для установки обновления системы:

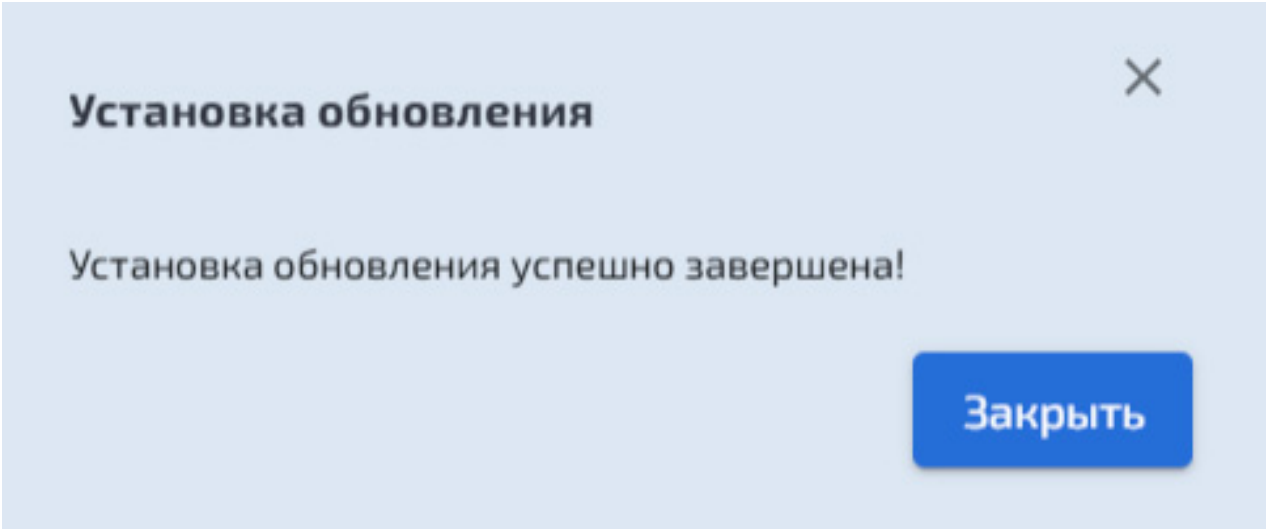
1. Нажмите кнопку «**Выберите файл для обновления системы**»



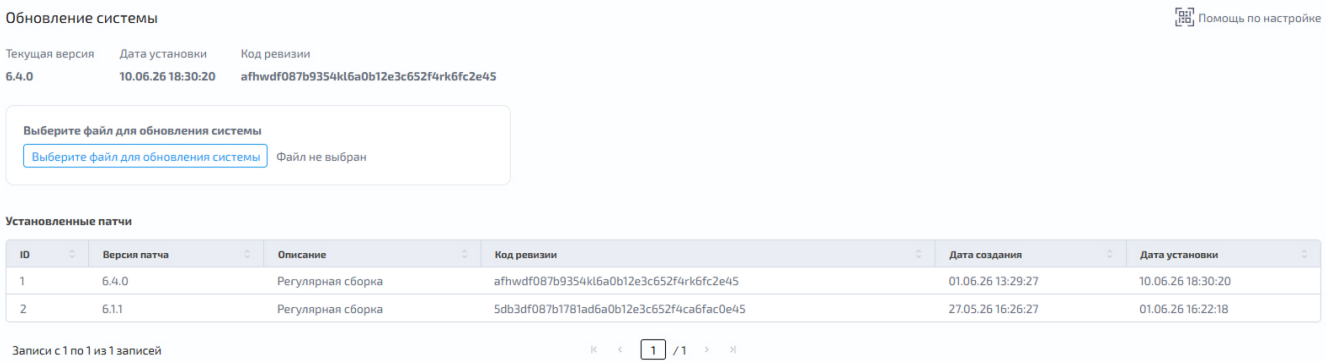
2. Выберите архив с обновлением и дождитесь завершения загрузки файла
3. Нажмите кнопку «**Установить обновление**» для запуска процесса установки



4. Дождитесь сообщения об успешном завершении установки



После установки в таблице «**Установленные патчи**» появится новая строка с версией патча, кодом ревизии и временем установки.

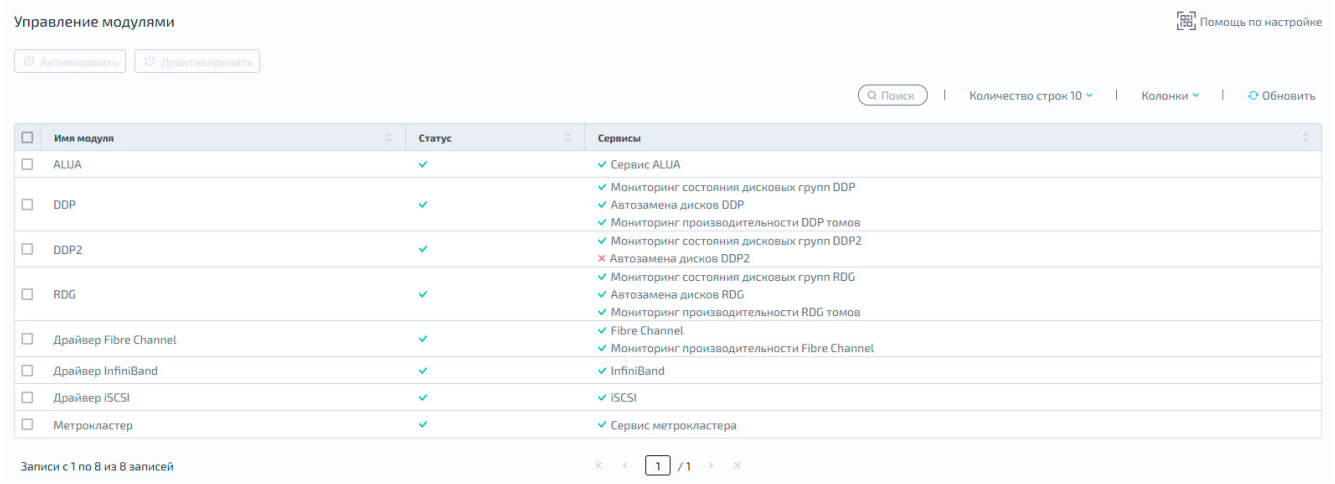


Примечание

- Обновление загружается и устанавливается только на текущий контроллер, к которому подключён администратор
- Для второго контроллера повторите процедуру отдельно

Модули

На вкладке отображаются состояния модулей и связанных с ними сервисов. Модуль — это функциональный компонент системы, который запускает один или несколько сервисов. Таблица помогает определить, какие модули и сервисы работают.

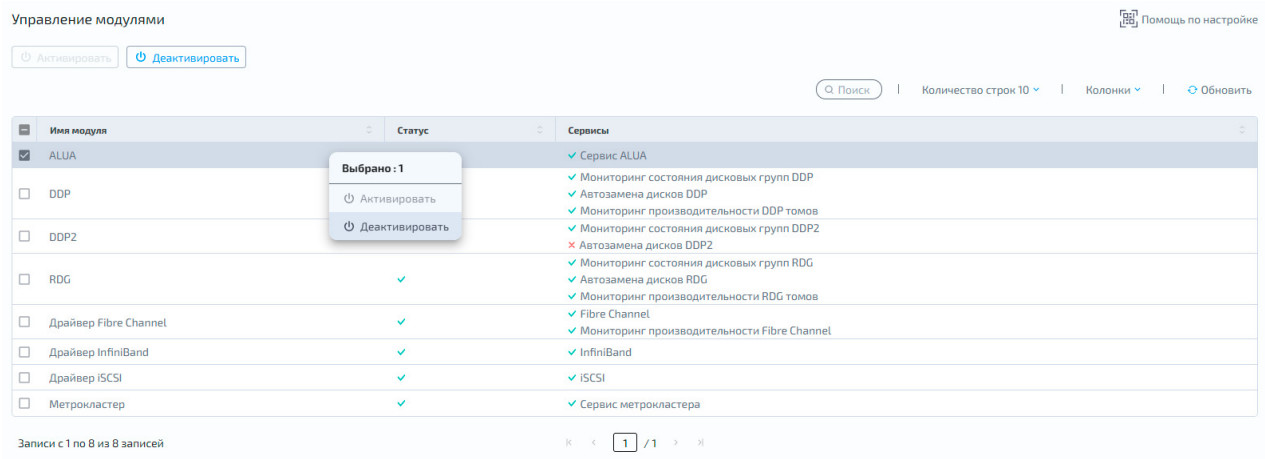


Поля таблицы:

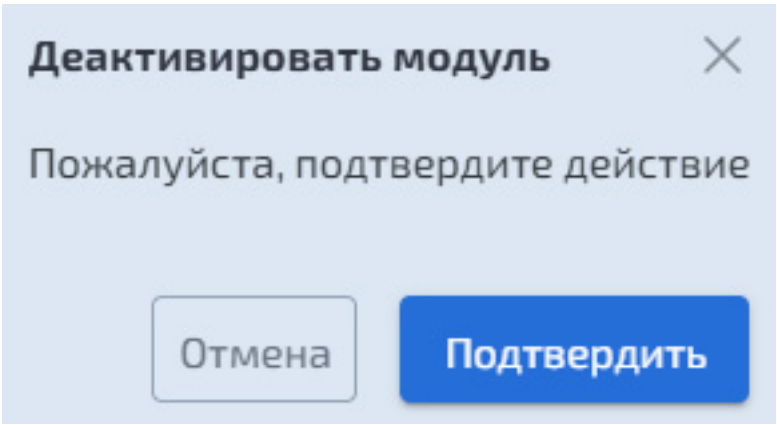
- **Имя модуля**
- **Статус** – статус модуля системы («**Запущен**» или «**Остановлен**»)
- **Сервисы** – перечень сервисов модуля и статус каждого сервиса

Деактивация

1. Чтобы **деактивировать** модуль системы, выполните одно из действий:
   - Нажмите правой кнопкой мыши по ячейке нужной строки
   - Установите флажок в нужной строке
2. В выпадающем списке выберите «**Деактивировать**» – откроется модальное окно



3. Нажмите «**Подтвердить**»

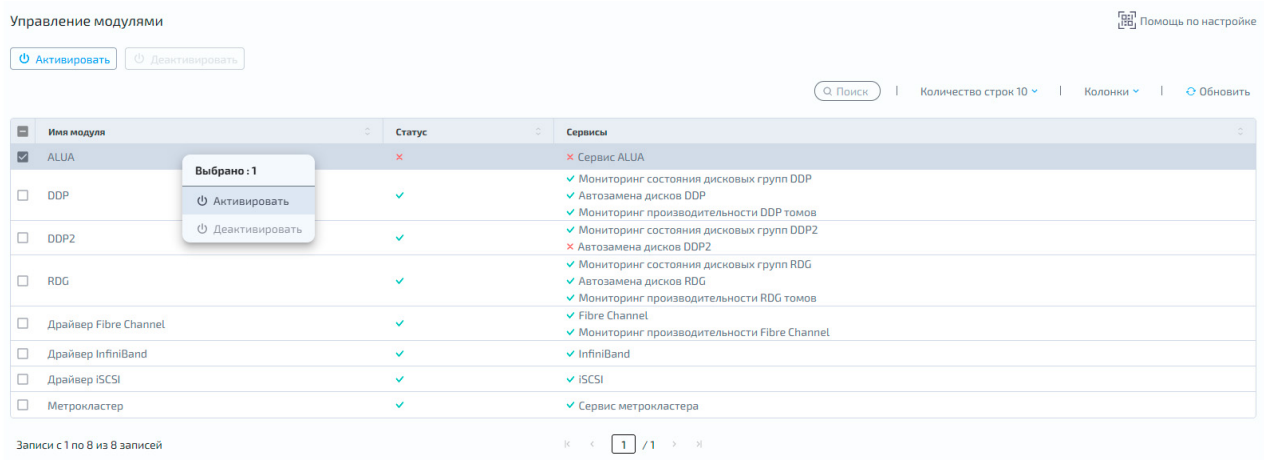


Примечание

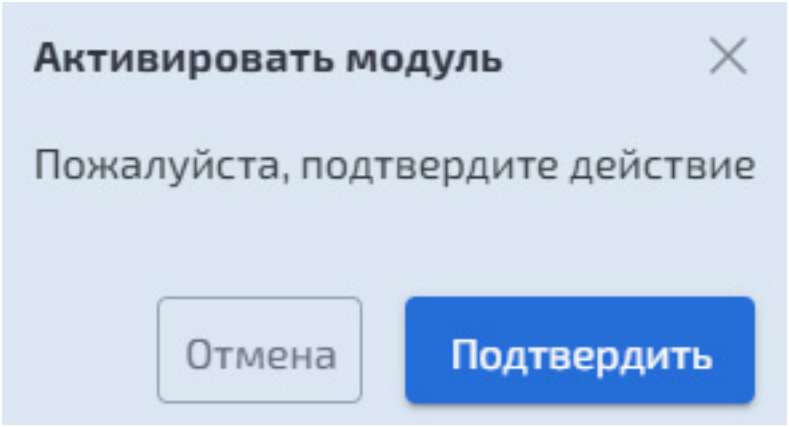
Функция деактивации помогает изолировать неисправный модуль или снизить нагрузку, временно отключая неиспользуемые модули

Активация

1. Чтобы **активировать** модуль системы, выполните одно из действий:
   - Нажмите правой кнопкой мыши по ячейке нужной строки
   - Установите флажок в нужной строке
2. В выпадающем списке выберите «**Активировать**» – откроется модальное окно



3. Нажмите «**Подтвердить**»



Пользователи

Навигация: «Управление» >> «Пользователи»

Подраздел «**Пользователи**» предназначен для управления учётными записями, группами пользователей и правами доступа в веб–интерфейсе СХД.

Ролевая модель – это способ разграничения прав доступа, при котором разрешения назначаются не отдельным пользователям напрямую, а группам пользователей. Это позволяет гибко разграничивать доступ к разделам веб–интерфейса и операциям в зависимости от роли пользователя.

Основные объекты управления:

- **Учётная запись** – учётные данные пользователя для входа в веб-интерфейс
- **Группа пользователей** – совокупность учётных записей с одинаковыми правами доступа
- **Права доступа** – разрешения на просмотр и выполнение операций в разделах системы

В данном разделе администратор может создавать, редактировать, удалять и блокировать пользователей, создавать и настраивать группы пользователей, назначать права доступа к разделам веб–интерфейса, а также задавать дополнительные параметры безопасности учётных записей.

Внимание

- Доступ к подразделу предоставляется только супер–администратору **admin**
- Операции создания, редактирования и удаления пользователей и групп доступны только при работе **двух контроллеров** СХД
- При работе **одного контроллера** доступен только просмотр пользователей, групп и назначенных прав

Внутри подраздела доступны вкладки:

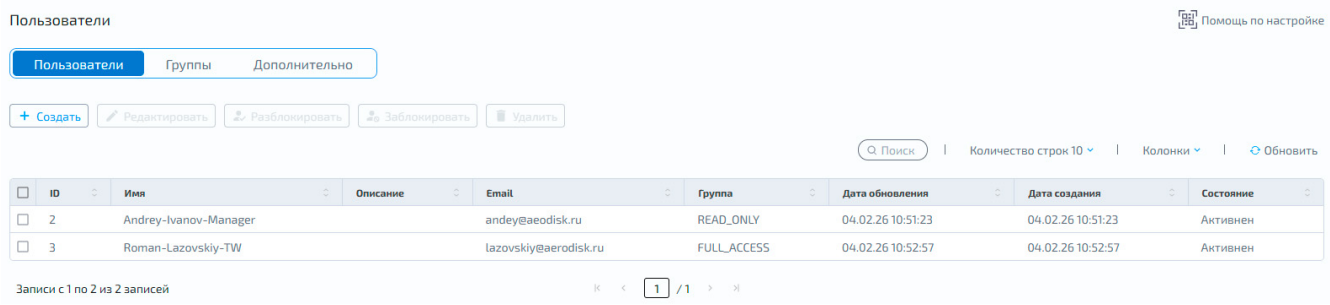
- *Пользователи* – создание, редактирование, удаление и блокировка учётных записей пользователей
- *Группы* – создание и настройка групп пользователей, а также назначение прав доступа к разделам веб–интерфейса
- *Дополнительно* – настройка парольной политики, параметров сессий и ограничений доступа по IP–адресам

Пользователи

Вкладка «**Пользователи**» предназначена для просмотра и управления учётными записями пользователей, которым предоставлен доступ к веб-интерфейсу СХД.

Вкладка используется для выполнения основных операций с пользователями: создания, редактирования, удаления и блокировки.

На данной вкладке в табличном виде отображается информация о созданных пользователях:

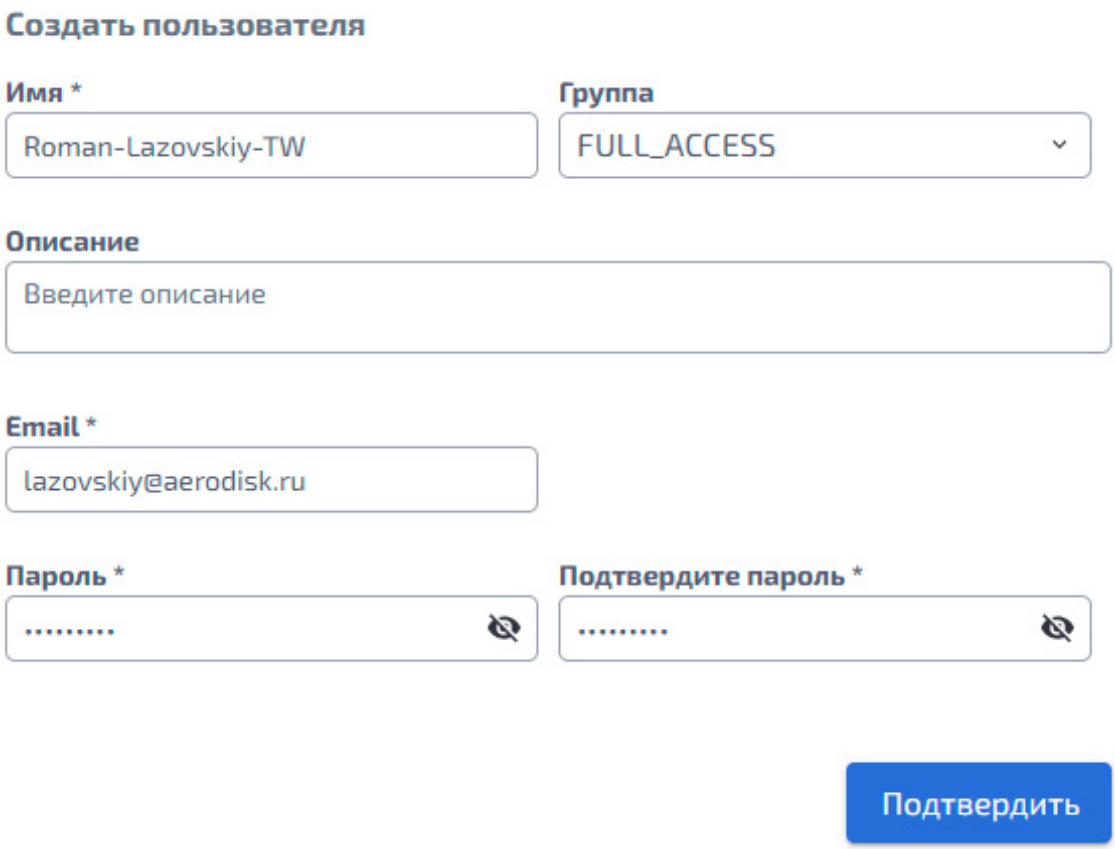


Поля таблицы:

Столбец	Описание
ID	уникальный идентификатор пользователя
Имя пользователя	имя, которым идентифицируется пользователь
Описание пользо-вателя	произвольное текстовое описание пользователя
E-mail	адрес электронной почты пользователя
Группа	нруппа доступа пользователя: **Full access** (полный доступ) или **Read only** (только просмотр) или пользовательская группа
Дата обновления	дата последнего обновления данных пользователя
Дата создания	дата создания учётной записи пользователя
Активность	статус активности пользователя: **Да** (активен) или **Нет** (не активен)

Создание

1. Чтобы создать пользователя, нажмите кнопку «**Создать пользователя**» – откроется модальное окно



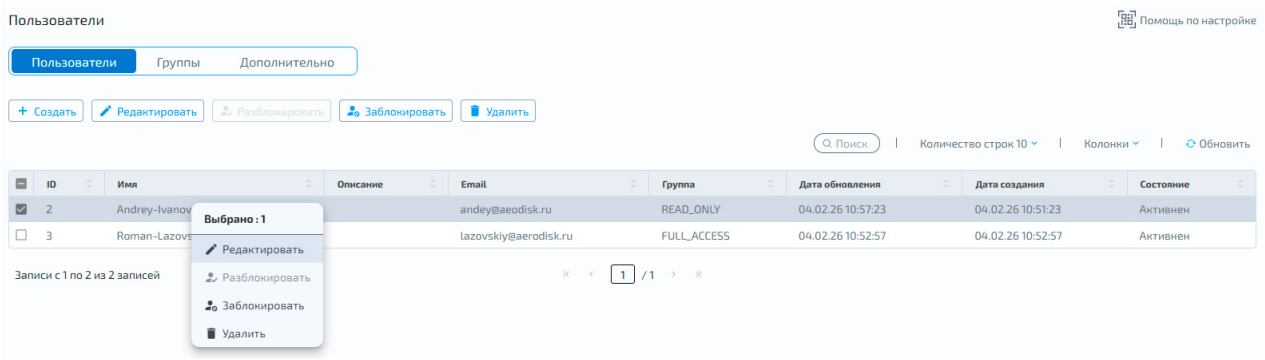
В открывшемся окне укажите:

- **Имя пользователя** – разрешены:
  - Латинские буквы (a-z, A-Z)
  - Цифры (0-9)
  - Нижнее подчёркивание (_)
  - Дефис (-)
  - Имя должно начинаться с буквы и содержать от 1 до 32 символов
- **Группа** – выбирается из списка (необязательно)
- **Описание** – допускаются латинские и кириллические символы, цифры, пробел, спецсимволы `-+_=! @#$%^&*.,?`; длина до 255 (необязательно)
- **Email** – адрес электронной почты (обязательно)
- **Пароль** – латинские буквы (верхний и нижний регистр), цифры, спецсимволы; длина 8–32; **минимум три типа символов** из четырёх категорий (обязательно)
- **Подтвердите пароль** – повторный ввод пароля для подтверждения (обязательно)

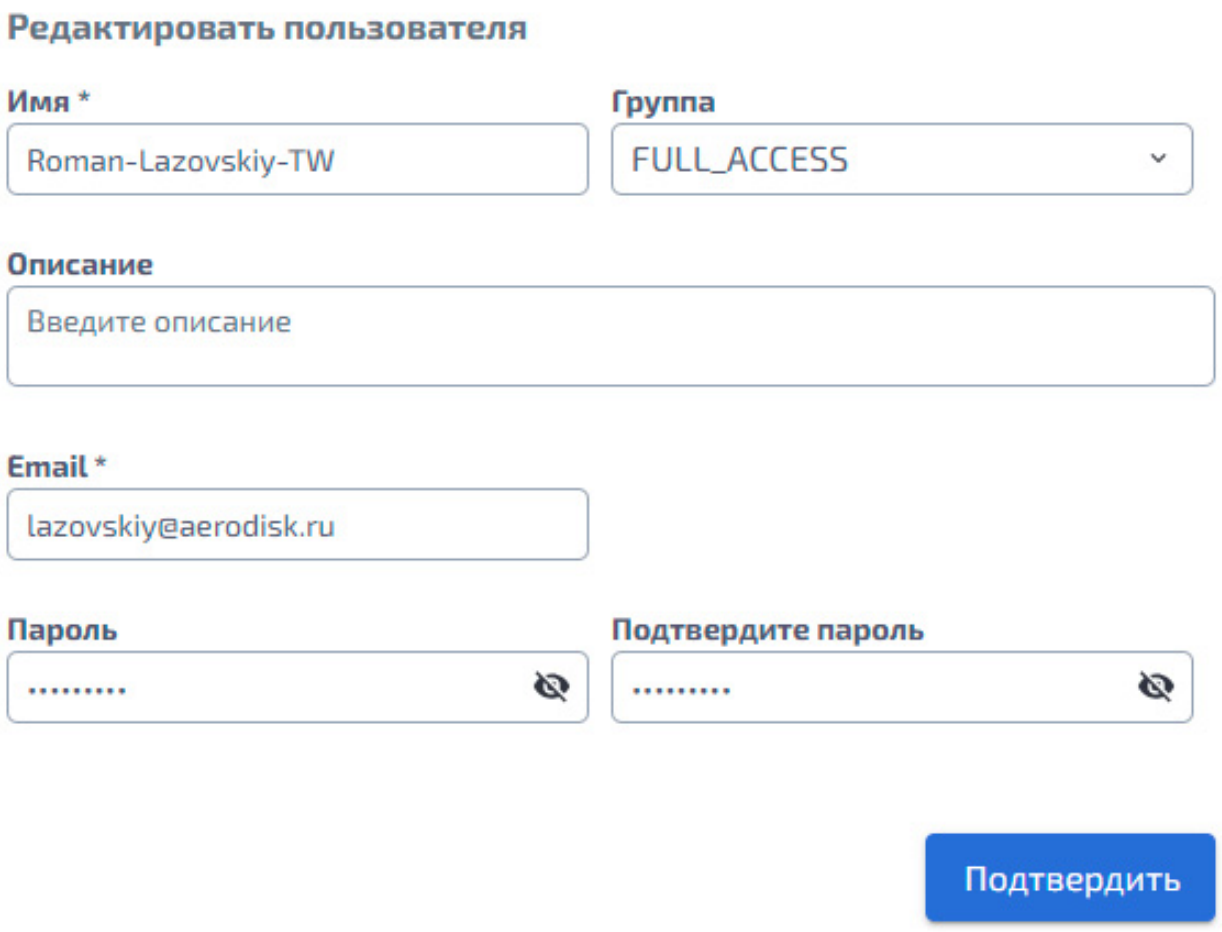
2. Нажмите «**Подтвердить**»

Редактирование

1. Чтобы **отредактировать** информацию о пользователе, выполните одно из действий:
   - Нажмите правой кнопкой мыши по ячейке нужной строки
   - Установите флажок в нужной строке
2. В выпадающем списке выберите «**Редактировать**»

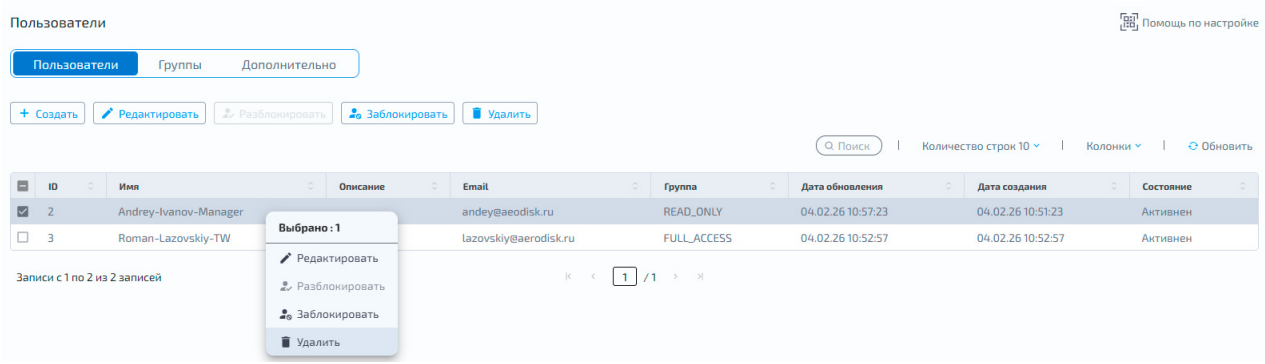


3. Внесите изменения и нажмите «**Подтвердить**»

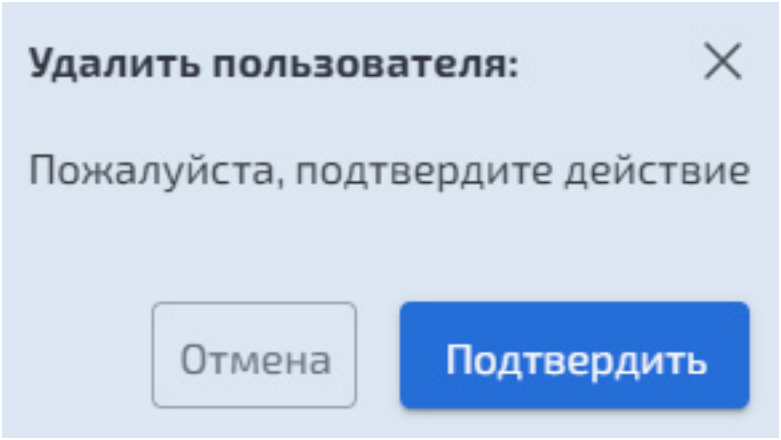


Удаление

1. Чтобы **удалить** пользователя, выполните одно из действий:
    - Нажмите правой кнопкой мыши по ячейке нужной строки
    - Установите флажок в нужной строке
2. В выпадающем списке выберите «**Удалить**»



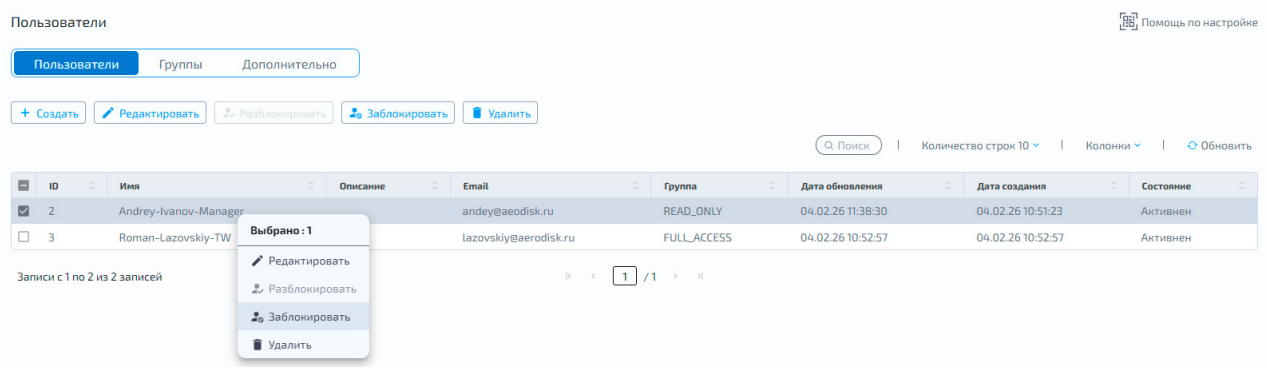
3. Нажмите «**Подтвердить**»



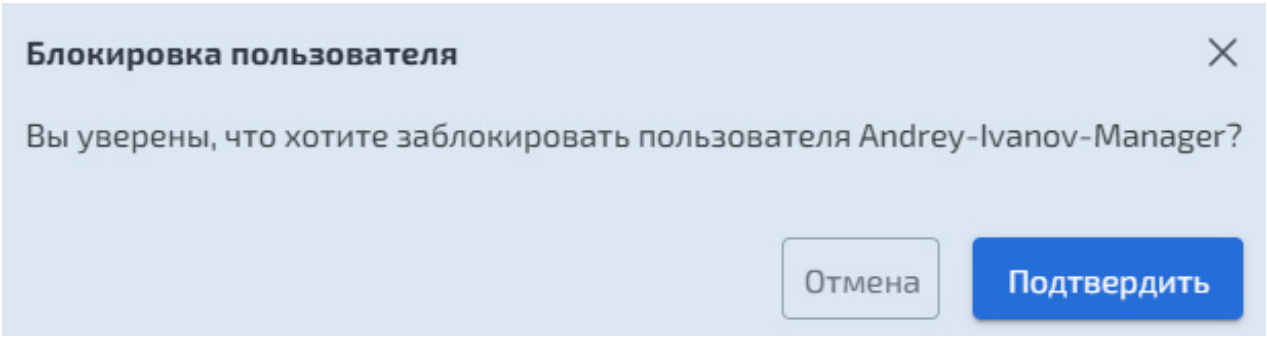
Блокировка

Блокировка пользователя запрещает вход в веб-интерфейс СХД под его учётной записью. Заблокированный пользователь не сможет авторизоваться, пока администратор не снимет блокировку.

1. Чтобы **заблокировать** пользователя, выполните одно из действий:
    - Нажмите правой кнопкой мыши по ячейке нужной строки
    - Установите флажок в нужной строке
2. В выпадающем списке выберите «**Заблокировать**»

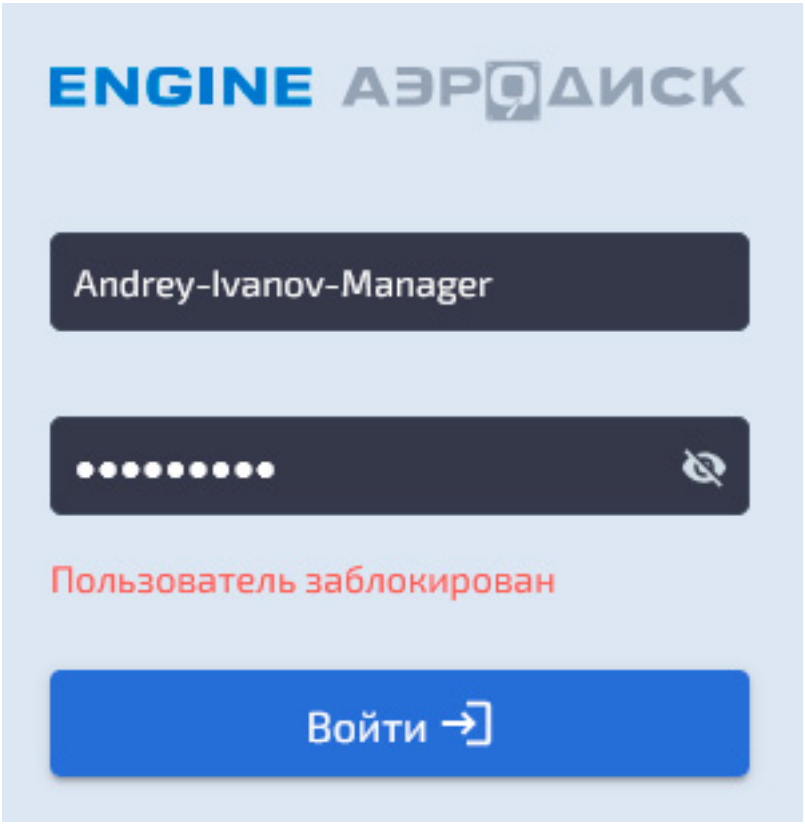


3. Нажмите «**Подтвердить**»



Результат:

При попытке входа заблокированный пользователь увидит сообщение о блокировке:

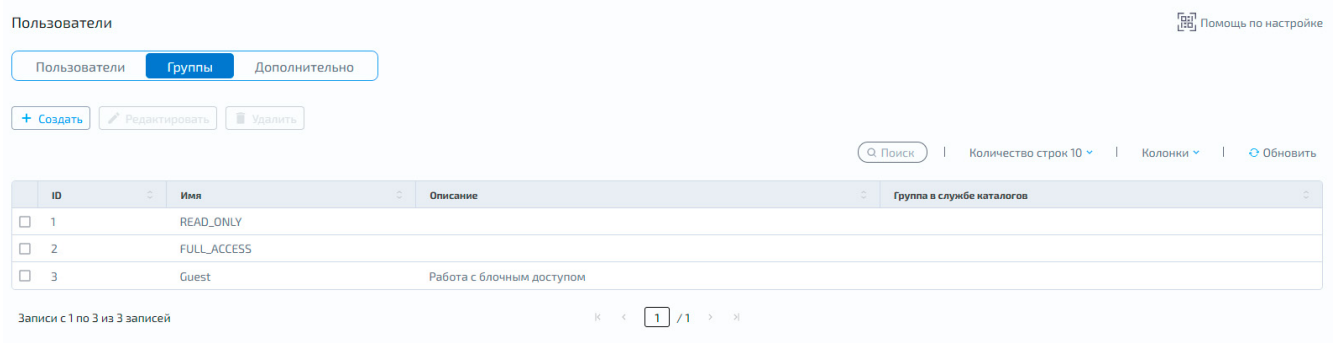


Группы

Вкладка «**Группы**» предназначена для просмотра, создания и управления группами пользователей в ролевой модели доступа СХД.

Группа пользователей определяет набор прав доступа к разделам и операциям веб-интерфейса. Группы используются для централизованного назначения разрешений всем участникам группы.

Вкладка позволяет администратору создавать группы, задавать их описание, сопоставлять с объектами внешних служб каталогов и настраивать права доступа к разделам веб-интерфейса. Информация о созданных группах отображается в табличном виде:



Поля таблицы:

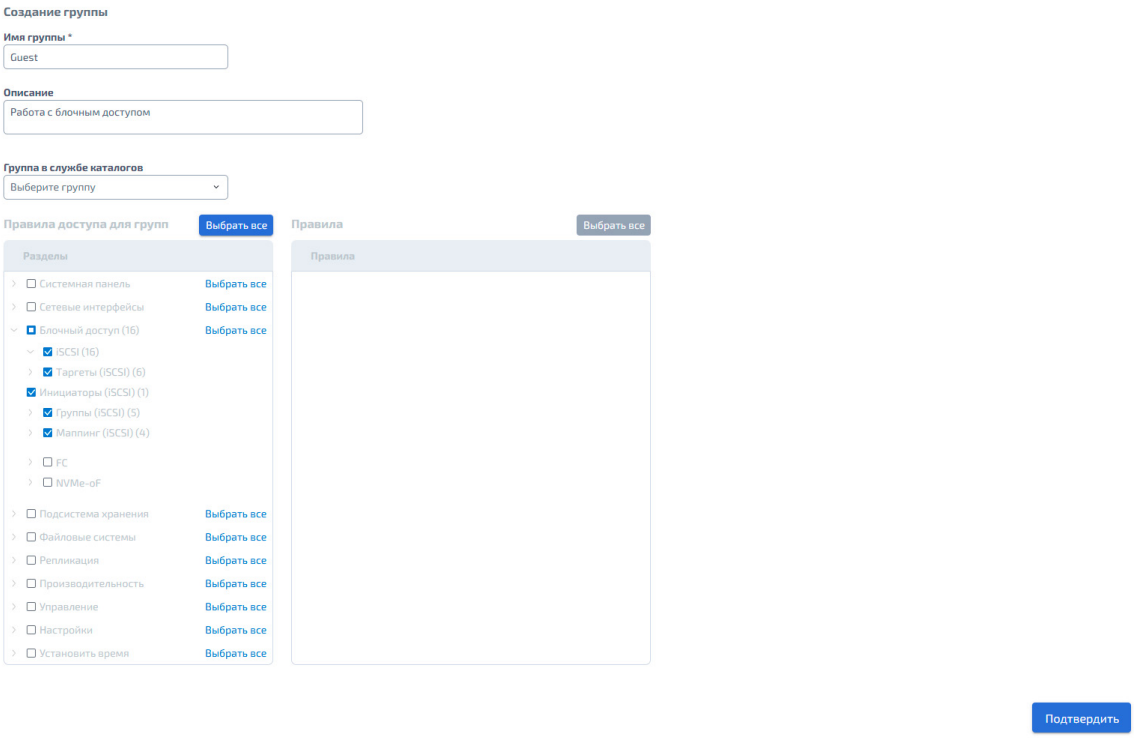
Поле	Описание
ID	уникальный идентификатор группы
Имя	название группы пользователей
Описание	дополнительная информация или комментарий к группе
Группа в службе каталогов	соответствие внешнему объекту каталога

Создание группы

Группа определяет набор прав доступа пользователей к разделам веб–интерфейса СХД.

Чтобы **создать** группу:

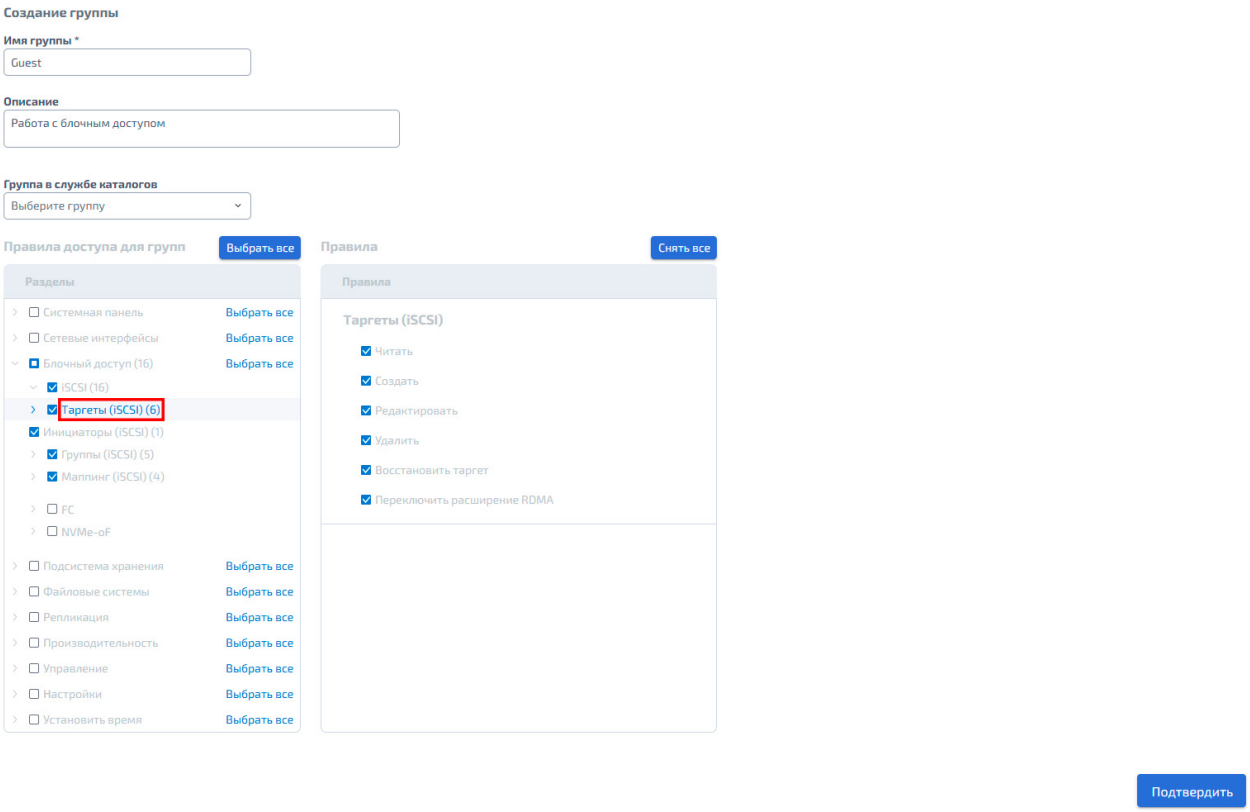
1. Нажмите «**Создать**» – откроется страница создания группы



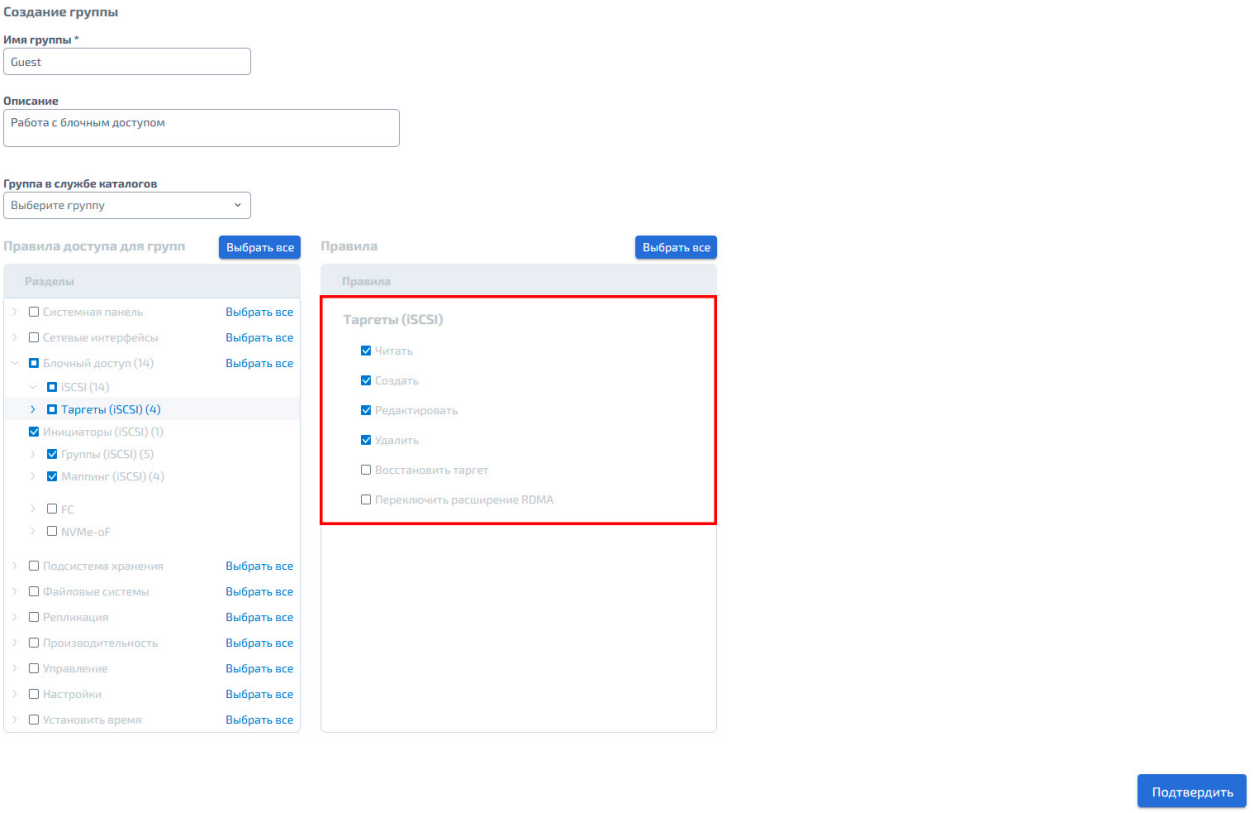
В открывшемся окне укажите:

- **Имя группы** (обязательно)
- **Описание** (необязательно)
- **Группу в службе каталогов** (необязательно)
- **Права доступа групп к разделам**

2. В блоке «**Правила доступа для групп**» выберите раздел, для которого требуется настроить права (например, «**Таргеты (iSCSI)**»)



3. В блоке «**Правила**» определите необходимые права, отметив чекбоксы



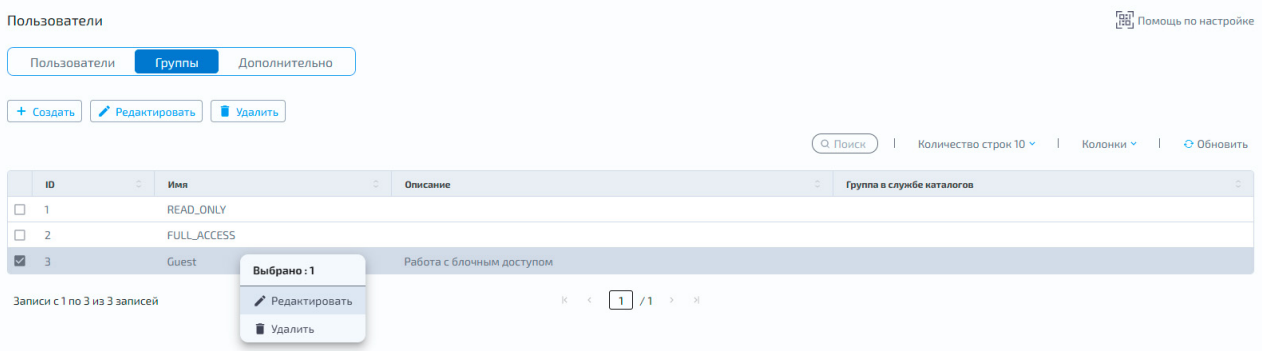
4. Нажмите «**Подтвердить**»

Внимание

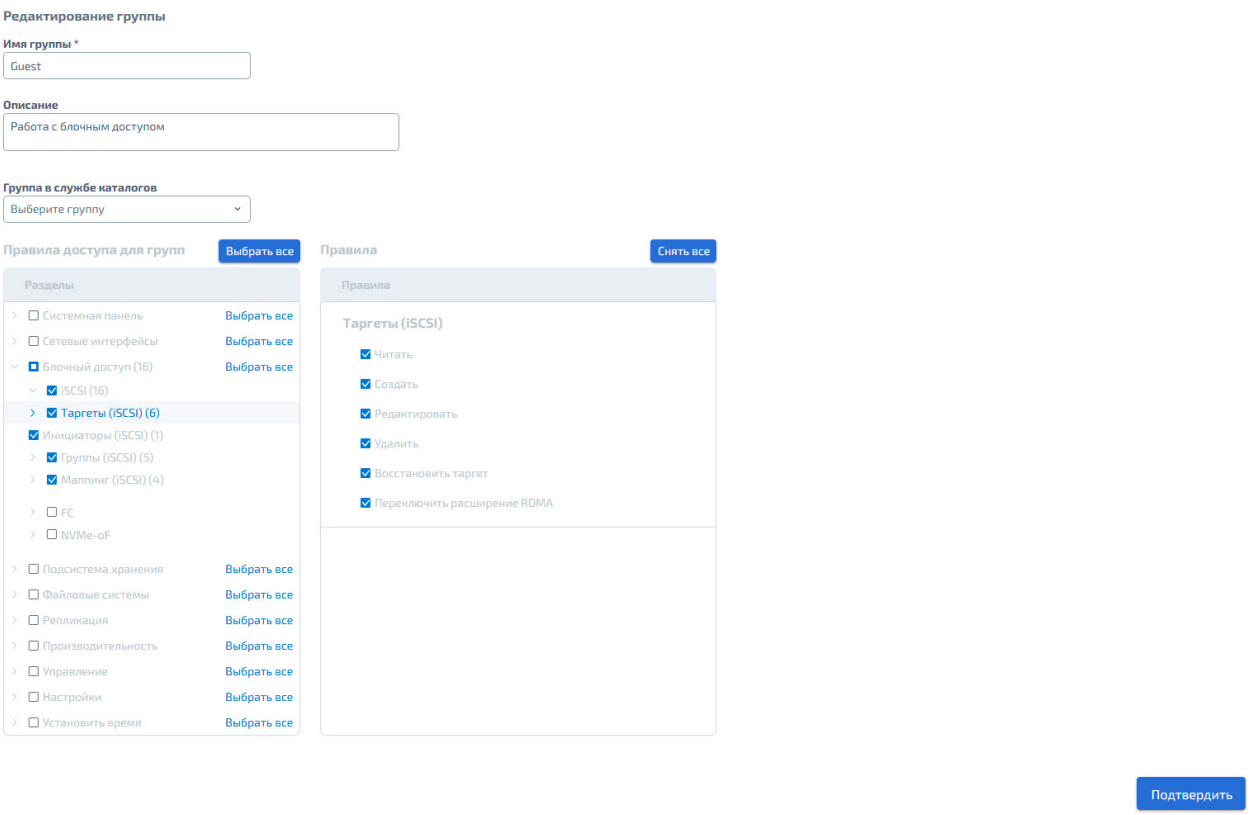
- Если права доступа не настроены, группа по умолчанию получает полный набор прав
- Перед сохранением проверьте права для всех разделов, которые должны быть ограничены

Редактирование группы

1. Чтобы **редактировать** группу, выполните одно из действий:
   - Нажмите правой кнопкой мыши по ячейке нужной строки
   - Установите чекбокс в нужной строке
2. В выпадающем списке выберите «**Редактировать**»

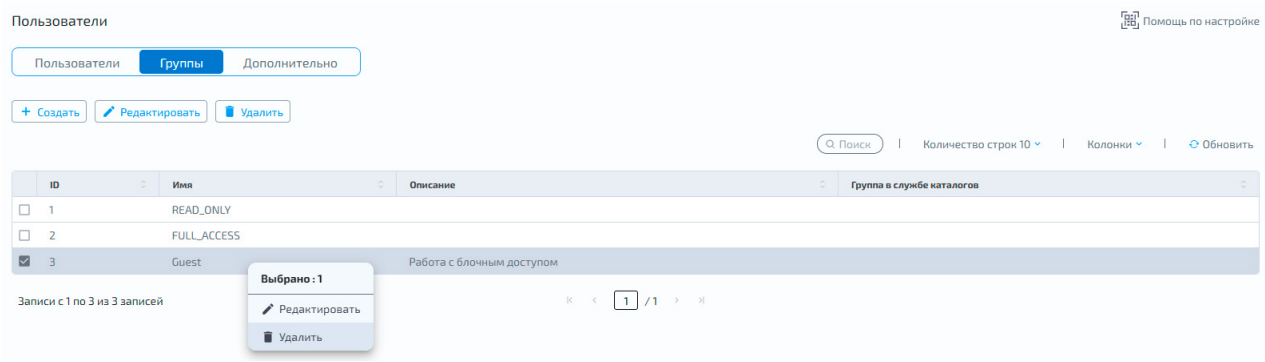


3. Внесите изменения и нажмите «**Подтвердить**»

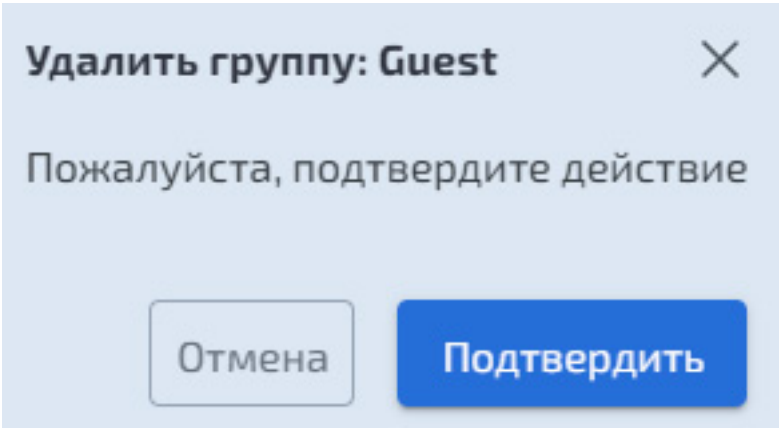


Удаление группы

1. Чтобы **удалить** группу, выполните одно из действий:
   - Нажмите правой кнопкой мыши по ячейке нужной строки
   - Установите чекбокс в нужной строке
2. В выпадающем списке выберите ««**Удалить**»



3. Нажмите «**Подтвердить**»



Примеры настройки прав доступа

Операция	Необходимые права
Создание логического тома RDG	• Чтение дисков • Чтение групп RDG • Чтение логических томов RDG • Создание логических томов RDG
Создание iSCSI-маппинга для DDP	• Чтение групп DDP • Чтение логических томов DDP • Чтение маппинга (iSCSI) • Создание маппинга (iSCSI)

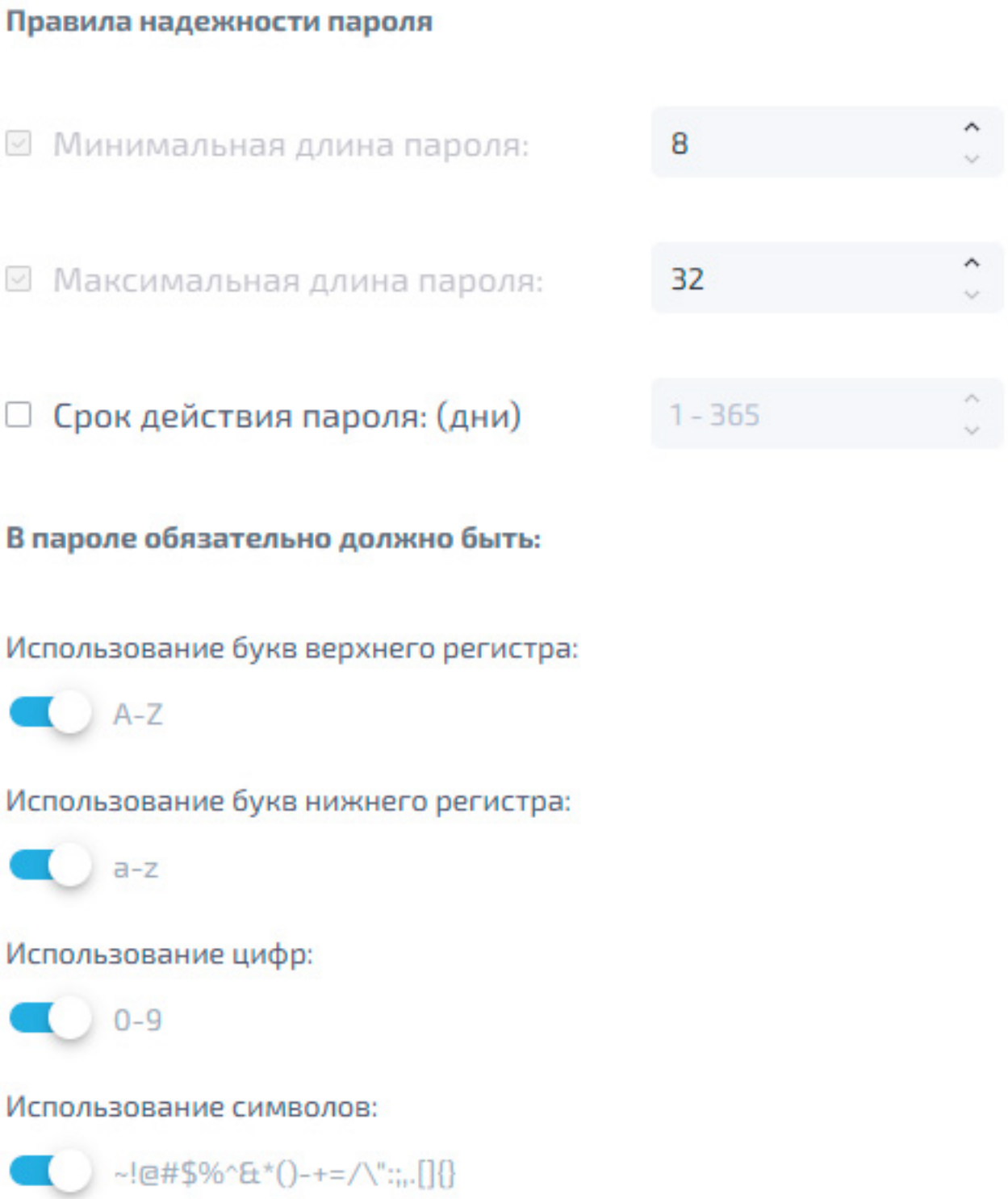
Дополнительно

Вкладка «**Дополнительно**» предназначена для настройки дополнительных параметров безопасности учётных записей пользователей в веб–интерфейсе СХД.

На данной вкладке администратор может управлять парольной политикой, настраивать параметры блокировки учётных записей при ошибках входа, задавать время жизни токена и пользовательской сессии, а также ограничивать доступ к веб–интерфейсу по списку разрешённых IP–адресов.

Правила надежности пароля

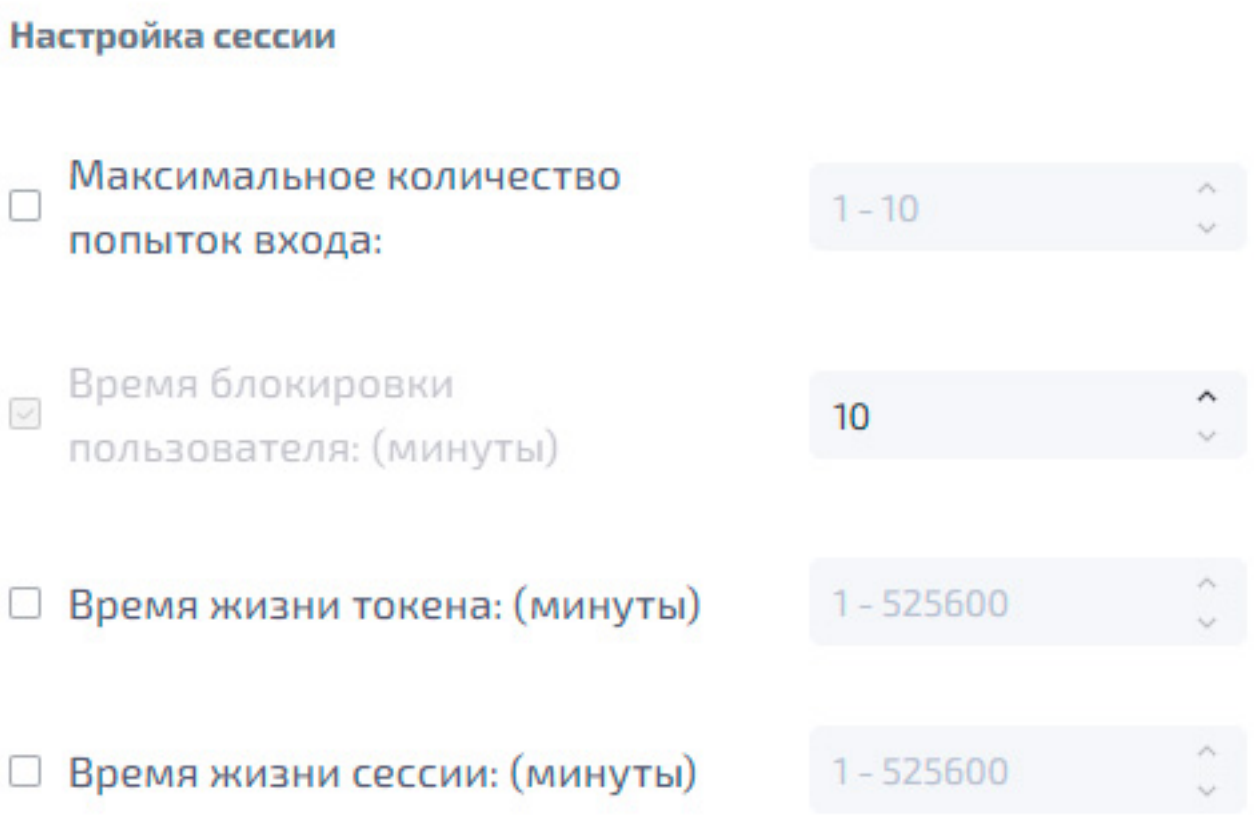
В блоке «**Правила надёжности пароля**» задаются ограничения на длину и срок действия пароля:



Правила надёжности:

- **Минимальная длина пароля** – допускается значение от 8 до 32 символов
- **Максимальная длина пароля** – допускается значение от 32 до 64 символов
- **Срок действия пароля** – разрешённый диапазон значений: от 1 до 365 дней

Настройки сессии



- **Максимальное количество попыток входа** – ограничивает число ошибочных попыток ввода пароля перед блокировкой учетной записи. Допустимый диапазон: от 1 до 10
- **Время блокировки пользователя: (минуты)** – определяет длительность блокировки пользователя после превышения максимального количества попыток. Допустимый диапазон: от 10 до 60
- **Время жизни токена: (минуты)** – регулирует продолжительность действия авторизационного токена пользователя. Допустимое значение от 1 до 525600 минут
- **Время жизни сессии: (минуты)** – устанавливает максимальную продолжительность одной пользовательской сессии. Допустимый диапазон от 1 до 525600 минут

Список разрешённых IP

Белый список ограничивает вход в веб-интерфейс СХД только указанными IP-адресами



Чтобы добавить IP-адрес в белый список:

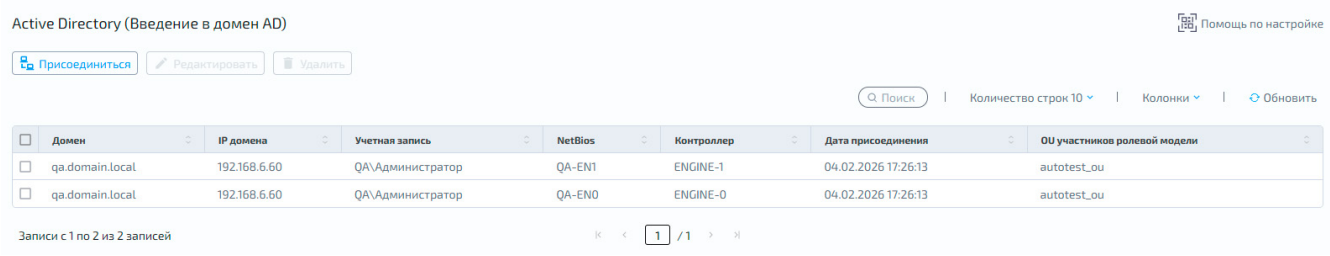
1. Включите чекбокс **Белый список IP**
2. В поле ввода укажите IP–адрес
3. Нажмите **Добавить**

После внесения изменений нажмите «**Сохранить**».

Служба каталогов

В **СХД АЭРОДИСК ENGINE AQ 460** реализована интеграция ролевой модели со **Службой каталогов (Active Directory)** – она направлена на обеспечение централизованного управления пользователями и их правами доступа. Это повышает безопасность данных, а также упрощает администрирование и управление доступом к ресурсам СХД.

Основная цель — автоматизировать назначение ролей и разграничивать права на основе данных из **Службы каталогов**. Это снижает ручные операции и ошибки при управлении доступом.



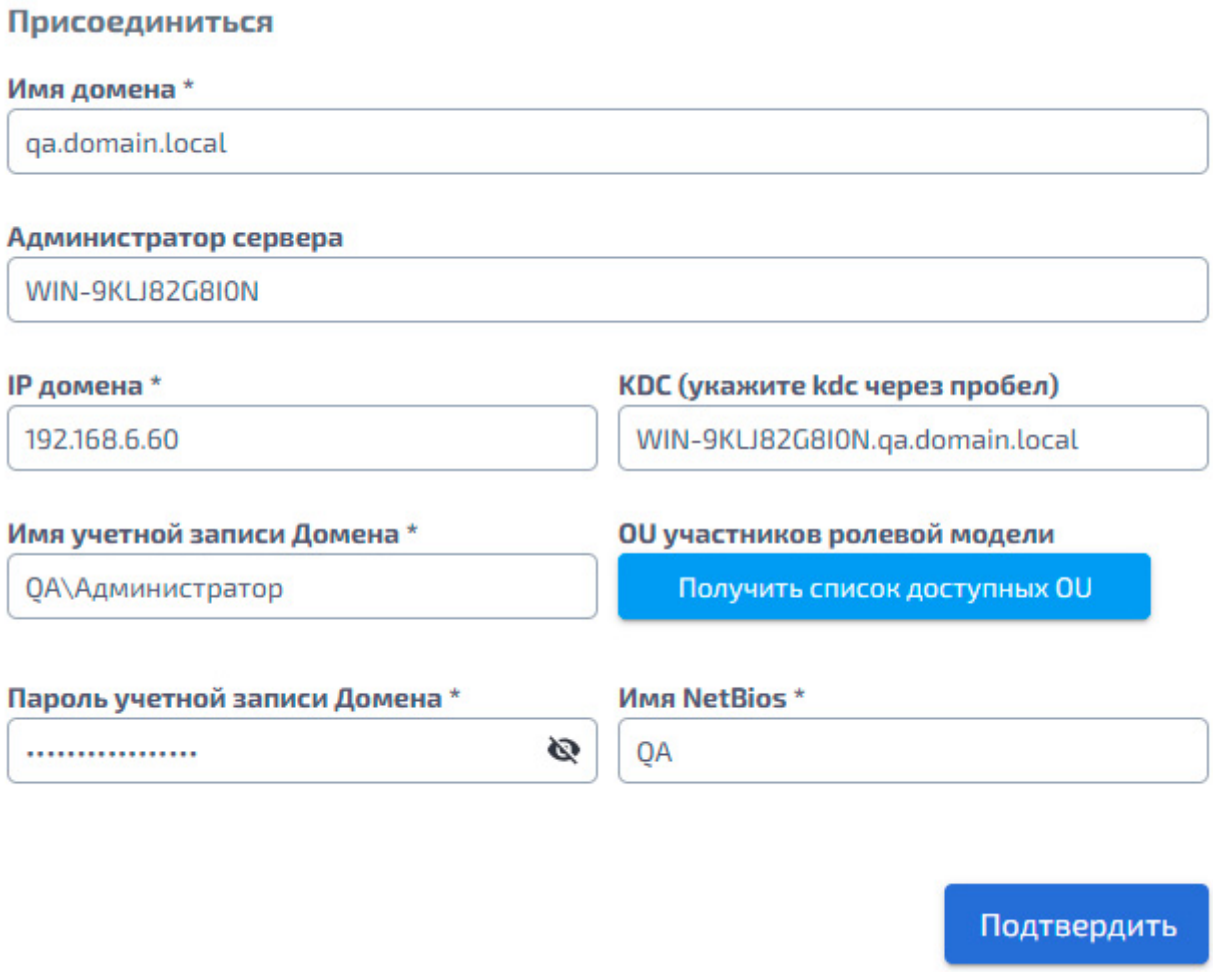
На вкладке отображается таблица доменов **Active Directory** со статусами и параметрами:

Столбец	Описание
Домен	полное доменное имя службы каталогов, используется для идентификации домена в сети и необходимо для корректной работы Kerberos и LDAP протоколов
IP домена	IP–адрес контроллера домена или DNS-сервера, входящего в состав домена. Используется как точка входа при первичном подключении СХД к домену: обеспечивает разрешение имён и обнаружение контроллеров домена
Учётная запись	учётная запись пользователя для присоединения к домену
NetBIOS	уникальное короткое имя домена, которое используется для обеспечения совместимости с устаревшими сетевыми протоколами и системами, не поддерживающими DNS–имена
Контроллер	название контроллера, на котором выполнено подключение к службе каталогов
Дата присоединения	дата и время присоединения к домену
OU участников ролевой модели	организационные единицы (OU) службы каталогов, в которых система выполняет поиск учётных записей для назначения ролей доступа к ресурсам СХД. Ограничивает область автоматического обнаружения пользователей указанными OU

Присоединение

Чтобы ввести текущий активный контроллер в домен:

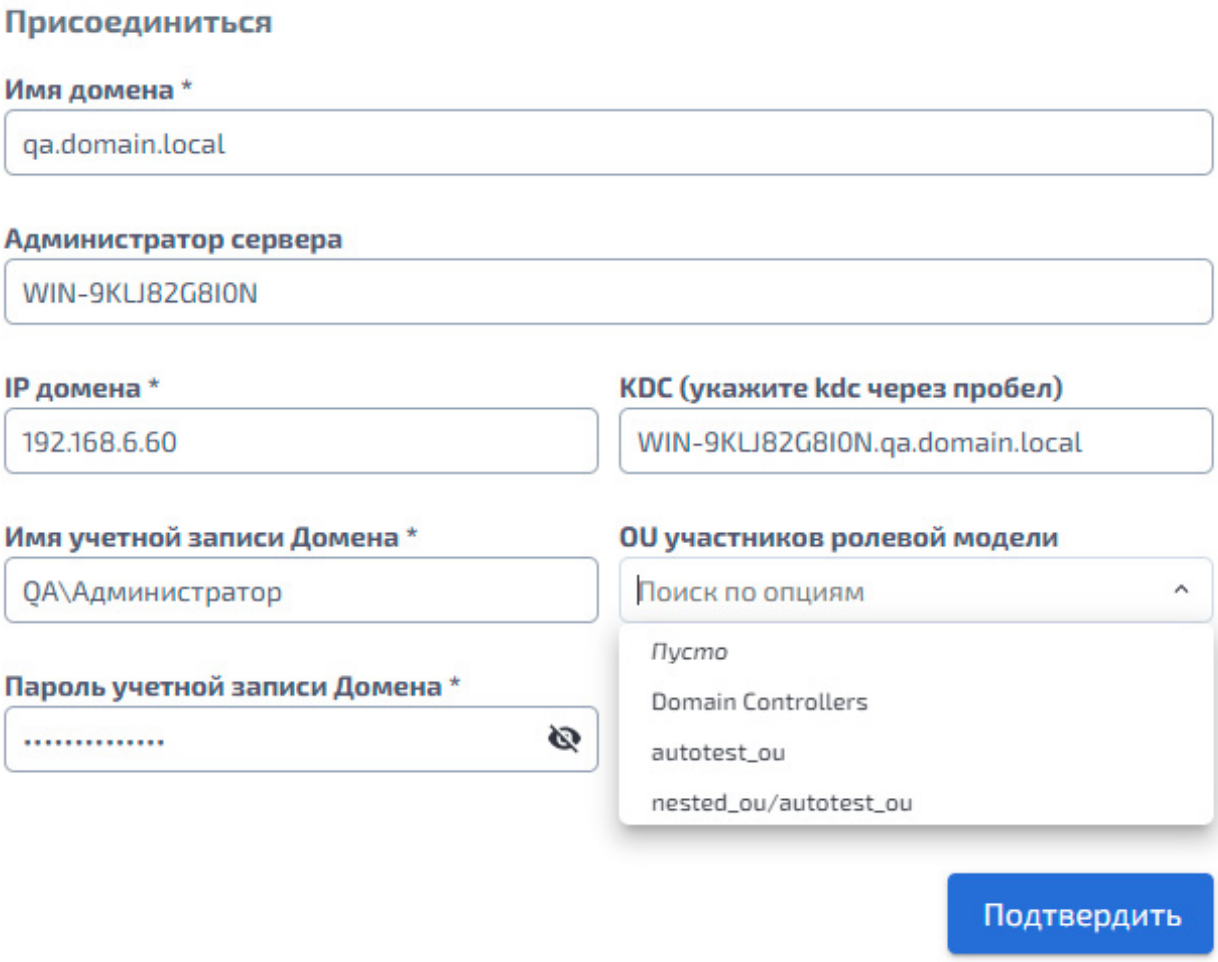
1. Нажмите кнопку «**Присоединиться**» – откроется страница присоединения контроллера



В окне укажите:

- **Имя домена** – полное DNS-имя домена Active Directory, к которому присоединяется контроллер СХД
- **Администратор сервера** – NetBIOS-имя выделенного сервера, выступающего посредником между AD и СХД. Если такой сервер не используется, поле можно оставить пустым
- **IP домена** – IP-адрес контроллера домена или DNS-сервера, входящего в состав домена
- **KDC** (укажите несколько kdc через пробел) – имена серверов Key Distribution Center. KDC выдают билеты Kerberos и необходимы для работы протоколов на его основе, например NFS. Система может обнаружить KDC автоматически либо использовать в этой роли контроллер домена, указанный в поле «**IP домена**»
- **Имя учётной записи Домена** – учётная запись пользователя, используемая для присоединения к домену
- **Пароль учётной записи Домена** – пароль учётной записи пользователя, используемой для присоединения к домену
- **Имя NetBIOS** – короткое имя домена

2. Нажмите «**Получить список доступных OU**» и выберите **OU участников ролевой модели** (необязательно)



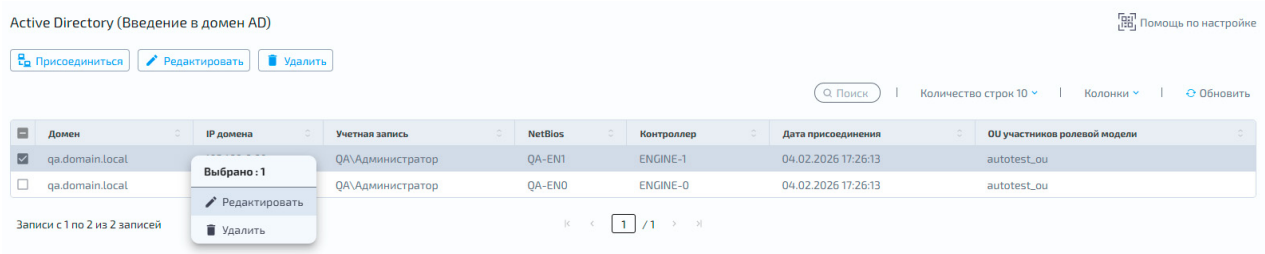
3. Нажмите «**Подтвердить**»

Примечание

- Чтобы проверить учётную запись пользователя домена, выйдите из системы и выполните вход через службу каталогов, указав **имя учётной записи** и **пароль**
- При присоединении к домену из веб-интерфейса одного контроллера система выполняет присоединение сразу для двух контроллеров (ENGINE-0 и ENGINE-1)

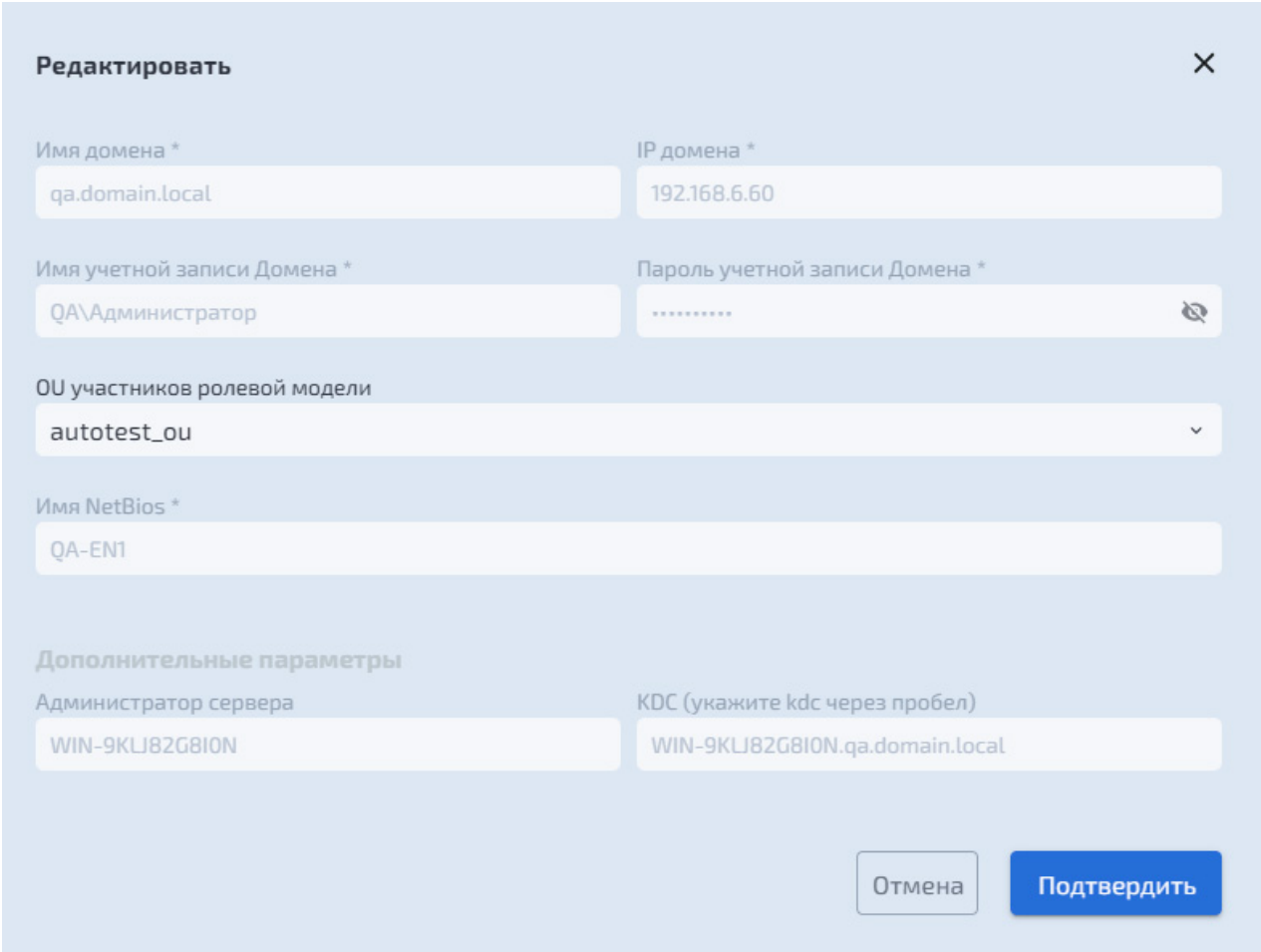
Редактирование

1. Чтобы изменить параметры домена:
    - Нажмите правой кнопкой мыши по ячейке строки
    - Отметьте флажок строки
2. В выпадающем списке выберите «**Редактировать**»



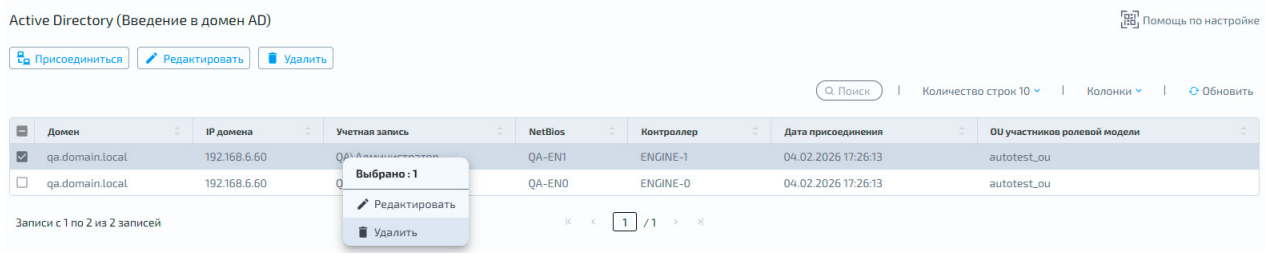
- В окне можно изменить «**OU участников ролевой модели**»

3. Нажмите «**Подтвердить**»



Удаление

1. Чтобы удалить домен, выполните одно из действий:
    - Нажмите правой кнопкой мыши по ячейке строки
    - Отметьте флажок строки
2. В выпадающем списке выберите «**Удалить**»



3. Нажмите «**Подтвердить**»

Система лицензирования

	Engine Лайт	Engine AQ 450	Engine AQ 460
Функционал			
Снэпшоты, клоны	Да	Да	Да
Дедупликация	Да	Да	Да
Компрессия	Да	Да	Да
Тонкие тома	Да	Да	Да
Файловый и блочный доступ	Да	Да	Да
FC	Да	Да	Да
SSD–кэш, Online–tiering	Да	Да	Да
HA–кластер	Да	Да	Да
Локальная репликация	Да	Да	Да
Группы консистентности	Нет	Да	Да
Asymmetric Active–Active	Нет	Да	Да
Метрокластер	Нет	Да	Да
Репликация	Нет	Да	Да
DDP	Нет	Да	Да
Память	64 ГБ (на контроллер)	до 3072 ГБ (на контроллер)	до 3072 ГБ (на контроллер)
Дисковая подсистема			
Встроенная дисковая корзина	24 SAS/SATA 2.5»/3.5	Нет	Есть
Порты расширения	Нет	2x2 x SAS12Gb	2x2 x SAS12Gb
Максимальное кол–во дисков	180	608	608
Интерфейсные порты			
	6 слотов расширения	10 слотов расширения (включая 2 OCP)	10 слотов расширения (включая 2 OCP)
	Ethernet 1/10/25Gb: до 24 портов	Ethernet 10Gb – до 40 портов	Ethernet 10Gb – до 40 портов
	FC 16/32Gb до 24/12 портов	Ethernet 25Gb – до 20 портов	Ethernet 25Gb – до 20 портов
		FC 16/32Gb – до 40/20 портов	FC 16/32Gb – до 40/20 портов
		SAS 12Gb Backend SFF8644 – до 8 портов	SAS 12Gb Backend SFF8644 – до 8 портов

Доступные опции

Доступные опции лицензирования для **СХД АЭРОДИСК ENGINE AQ 450/460**

Парт–номер	Название лицензии	Вид лицензирования
	Базовая лицензия (протоколы FC/iSCSI/NFS/SMB, Thin Provisioning, компрессия, снэпшоты/клоны)	Включена по умолчанию
ASCO–1SSCS	SSD–кэш (чтение и запись)	По контроллерам
ASCO–1TERN	Online–tiering	По контроллерам
ASCO–1DEDU	Дедупликация	По контроллерам
ASCO–1LORE	Локальная репликация	По контроллерам
ASCO–1DIRE	Удалённая репликация (синхронная/асинхронная)	По контроллерам
ASCO–1MTRO	Метрокластер	По контроллерам
ASCO–RAND1	Дополнительные 12 дисков в СХД (собственные диски)	По количеству
ASCO–1ANDU	Неограниченное кол–во дисков (собственные диски)	По контроллерам

Правила

Правила лицензирования:

1. Функционал, за исключением **ASCO–RAND12**, лицензируется по числу контроллеров. Если в системе установлено **два контроллера**, необходимо приобрести **две лицензии**
2. В случае использования **собственных дисков** необходимо приобрести лицензию. В ряде случаев выгоднее приобрести лицензию на неограниченное число дисков, чем приобретать необходимое число лицензий на 12 дисков
3. При использовании такого функционала, как **дедупликация** и **удалённая репликация**, необходимо наряду с лицензией предусмотреть **дополнительные объёмы оперативной памяти** в СХД