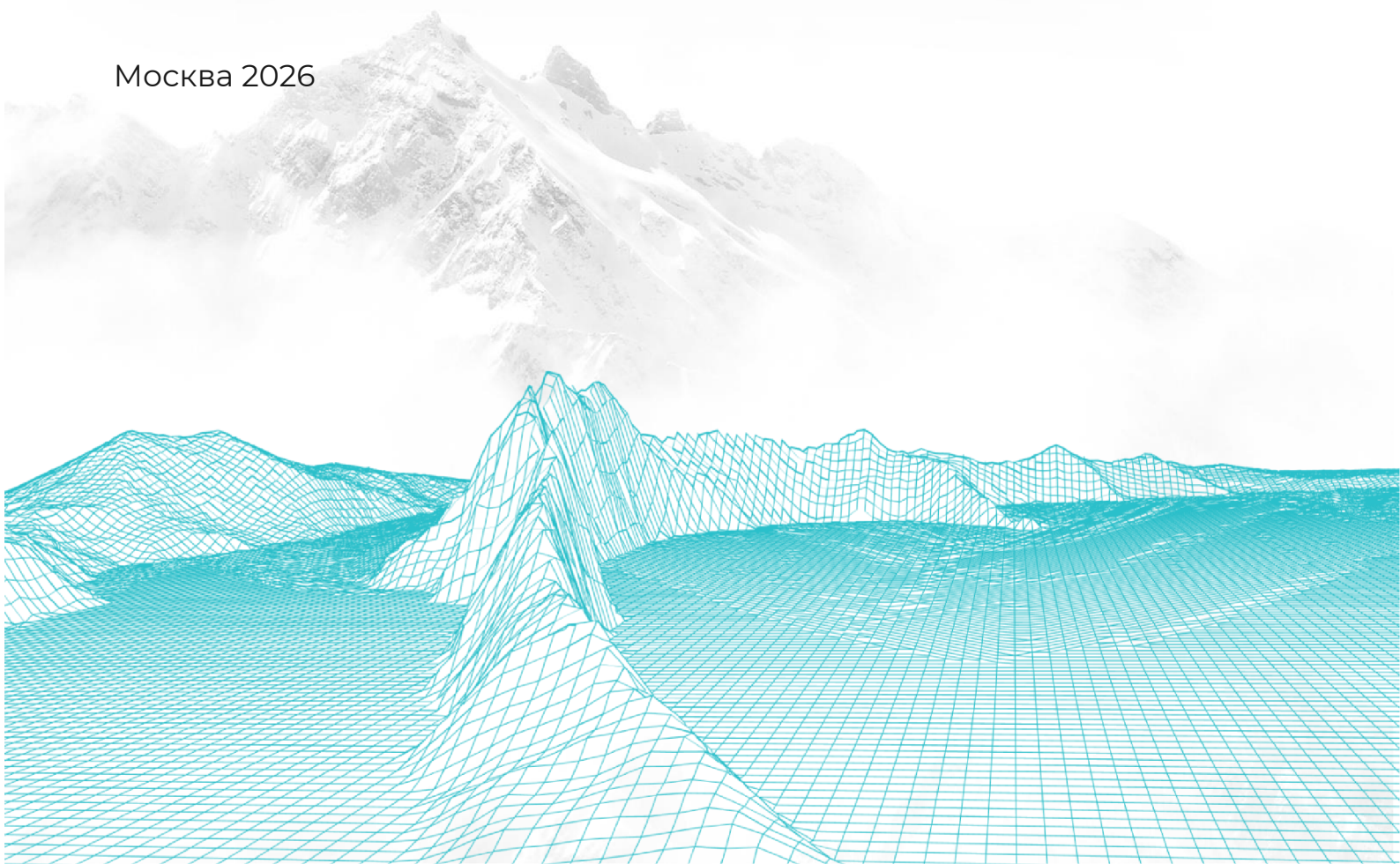


Программное обеспечение
FORTEIA OS

РУКОВОДСТВО АДМИНИСТРАТОРА

версия 1.0

Москва 2026



Содержание

ГЛОССАРИЙ	9
1. ВВЕДЕНИЕ	14
1.1. О документе	14
1.2. Связанные документы	14
1.3. Общие сведения о продукте	14
2. УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ	16
3. ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ ИНТЕРФЕЙСА УПРАВЛЕНИЯ	17
3.1. Общая структура интерфейса	17
3.2. Интерфейс стартовой страницы системы	19
3.3. Модальные окна	24
3.4. Всплывающие уведомления	26
4. ВЫПОЛНЕНИЕ ТИПОВЫХ ОПЕРАЦИЙ В СИСТЕМЕ	27
4.1. Просмотр информации в панели свойств объекта	27
4.2. Включение и выключение служб	28
4.3. Заполнение текстовых полей	29
4.4. Фильтрация и сортировка	29
4.5. Меню действий	30
5. ОСНОВНЫЕ НАСТРОЙКИ	31
5.1. Настройка имен кластера и контроллера	31
5.1.1. Настройка имени кластера	31
5.1.2. Настройка имени контроллера	31
5.2. Настройка сетевых интерфейсов	33
5.2.1. Назначение IP-адреса интерфейсу	33
5.2.2. Создание сетевого интерфейса	35
5.2.3. Удаление IP-адреса интерфейса	45
5.2.4. Привязка служб к интерфейсу	46
5.2.5. Включение и выключение сетевого интерфейса	48
5.2.6. Редактирование сетевого интерфейса	49
5.2.7. Добавление интерфейса в кластерную группу	50
5.2.8. Удаление сетевого интерфейса	51
5.2.9. Диагностика сетевого интерфейса	52
5.3. Настройка управляющего интерфейса	55
5.3.1. Изменение IP-адреса управляющего интерфейса	55
5.3.2. Смена управляющего интерфейса	58
5.4. Управление маршрутизацией	59
5.4.1. Создание маршрута	59
5.4.2. Изменение параметров маршрута	61
5.4.3. Удаление маршрута	62
5.5. Настройка сетевых служб	63
5.5.1. Настройка серверов DNS и NTP	63
5.5.2. Выбор временной зоны	64
5.6. Настройка параметров AD и LDAP	65

5.6.1. Настройка интеграции с AD	65
5.6.2. Настройка интеграции с LDAP	66
5.6.3. Настройка интеграции с oVirt	67
5.7. Настройка оповещений по e-mail	67
5.7.1. Настройка службы SNMP	68
5.7.2. Настройка почтового клиента	69
5.7.3. Настройка типов оповещений	70
5.8. Настройка извещений в формате CEF	71
5.9. Настройки веб-интерфейса	72
5.10. Активация лицензии	73
6. ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИ КОНФИГУРИРОВАНИИ	76
7. РАБОТА С ДИСКАМИ И ДИСКОВЫМИ ПОЛКАМИ	77
7.1. Просмотр данных о дисках в СХД	77
7.2. Очистка меток	79
7.3. Просмотр данных S.M.A.R.T.	80
7.4. Управление подсветкой дисков	82
7.4.1. Управление подсветкой в разделе «Диски»	82
7.4.2. Управление подсветкой в разделе «Пулы»	83
7.5. Замена дисков	85
7.5.1. Автоматическая замена диска в пуле на запасной	86
7.5.2. Ручная замена диска в пуле без извлечения из СХД	86
7.5.3. Извлечение заменяемого диска	88
7.5.4. Ручная замена диска в пуле после извлечения из СХД	89
7.6. Работа с дисковыми полками	90
7.6.1. Изменение имени дисковой полки	90
7.6.2. Подключение внешней дисковой полки	91
7.6.3. Отключение внешней дисковой полки	91
7.6.4. Замена вышедшей из строя внешней дисковой полки	91
8. РАБОТА С ДИСКОВЫМИ ПУЛАМИ	94
8.1. Типы избыточности	94
8.2. Защита данных от повреждений	95
8.3. Типы пулов	96
8.3.1. Функциональные пулы	96
8.3.2. Производительные пулы	96
8.4. Статусы пулов	97
8.5. Создание пула	99
8.5.1. Создание пула с ручным выбором дисков	99
8.5.2. Создание пула с автоматическим выбором дисков	105
8.6. Просмотр данных о созданных пулах	112
8.7. Управление пулом	114
8.7.1. Расширение пула	114
8.7.2. Добавление запасных дисков в пул	117
8.7.3. Удаление запасных дисков из пула	119
8.7.4. Установка процента резервирования	120

8.7.5. Создание ресурсов на пуле	121
8.7.6. Экспорт пула	124
8.7.7. Импорт пула	124
8.8. Удаление пула	125
8.9. Действия при разрушении пула	126
8.10. Работа с кэш-памятью дискового пула	126
8.10.1. Настройка кэша на чтение	127
8.10.2. Настройка кэша на запись	129
9. РАБОТА С ТОМАМИ	135
9.1. Виды томов	135
9.2. Создание тома	135
9.3. Просмотр данных о созданных томах	138
9.4. Изменение параметров тома	140
9.5. Удаление тома	141
9.6. Работа с томом по протоколу FC	142
9.6.1. Создание FC LUN	142
9.6.2. Просмотр данных о созданных FC LUN	147
9.6.3. Настройка доступа к FC LUN	149
9.6.4. Настройка группового доступа к FC LUN	151
9.6.5. Отключение клиентов от FC LUN	153
9.6.6. Удаление FC LUN	154
9.7. Работа с томом по протоколу iSCSI	154
9.7.1. Настройка интерфейсов для службы iSCSI	154
9.7.2. Создание iSCSI LUN	156
9.7.3. Просмотр данных о созданных iSCSI LUN	161
9.7.4. Настройка доступа к iSCSI LUN	164
9.7.5. Настройка группового доступа к iSCSI LUN	166
9.7.6. Отключение клиентов от iSCSI LUN	168
9.7.7. Удаление iSCSI LUN	168
10. РАБОТА С ФАЙЛОВЫМИ СИСТЕМАМИ	170
10.1. Создание файловой системы	170
10.2. Просмотр данных о созданных файловых системах	173
10.3. Изменение параметров файловой системы	174
10.4. Удаление файловой системы	175
10.5. Работа с файловой системой по протоколу NFS	176
10.5.1. Настройка интерфейсов для службы NFS	176
10.5.2. Интеграция со службой LDAP	178
10.5.3. Создание папки NFS	179
10.5.4. Просмотр данных о созданных папках NFS	185
10.5.5. Настройка доступа к папке NFS	187
10.5.6. Настройка группового доступа к папке NFS	190
10.5.7. Отключение клиентов от папки NFS	192
10.5.8. Удаление папки NFS	193
10.6. Работа с файловой системой по протоколу SMB	194

10.6.1. Настройка интерфейсов для службы SMB	194
10.6.2. Ввод в домен и интеграция со службой AD	196
10.6.3. Создание папки SMB	199
10.6.4. Просмотр данных о созданных папках SMB	202
10.6.5. Настройка доступа к папке SMB.....	204
10.6.6. Настройка группового доступа к SMB-папкам.....	205
10.6.7. Удаление SMB-папки	206
10.7. Работа с файловой системой по протоколу FTP	207
10.7.1. Создание FTP-ресурса.....	207
10.7.2. Просмотр данных о созданных FTP-ресурсах.....	208
10.7.3. Удаление FTP-ресурса	209
11. РАБОТА С МГНОВЕННЫМИ СНИМКАМИ И КЛОНАМИ.....	210
11.1. Создание мгновенного снимка	210
11.2. Восстановление данных из мгновенного снимка.....	213
11.2.1. ESXi, виртуальный клиент Windows (подключение FC/iSCSI)	214
11.2.2. Физический клиент Windows (подключение по FC, iSCSI).....	216
11.2.3. Клиент Ubuntu (подключение по iSCSI)	218
11.3. Удаление мгновенного снимка	220
11.4. Клонирование снимка	222
11.5. Привязка LUN к созданному клону.....	224
11.6. Удаление клона	229
11.7. Настройка создания снимка по расписанию	231
11.8. Отключение создания снимка по расписанию	233
12. РЕПЛИКАЦИИ.....	235
12.1. Настройка асинхронной репликации	235
12.1.1. Общие рекомендации.....	235
12.1.2. Работа с шаблонами	236
12.1.3. Создание задачи приема	242
12.1.4. Создание разовой задачи	245
12.1.5. Создание периодической задачи	247
12.1.6. Просмотр созданных задач репликации	249
12.1.7. Удаление задачи асинхронной репликации	251
12.1.8. Примеры настроек асинхронной репликации	252
13. УПРАВЛЕНИЕ ДОСТУПОМ К РЕСУРСАМ.....	255
13.1. Настройка клиентов	255
13.1.1. Создание клиента	255
13.1.2. Просмотр созданных клиентов.....	257
13.1.3. Редактирование клиента	258
13.1.4. Удаление клиента.....	260
13.2. Настройка групп доступа.....	260
13.2.1. Создание группы доступа	260
13.2.2. Просмотр созданных групп доступа	261
13.2.3. Редактирование группы доступа	262
13.2.4. Удаление группы доступа	262

14. УПРАВЛЕНИЕ УЧЕТНЫМИ ЗАПИСЯМИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ	264
14.1. Роли пользователей	264
14.2. Создание учетной записи пользователя	264
14.3. Просмотр данных о текущем пользователе	266
14.4. Редактирование пользователя	266
14.5. Удаление пользователя	267
15. ПОДКЛЮЧЕНИЕ К РЕСУРСАМ СХД С КЛИЕНТА	269
15.1. Подключение к файловым ресурсам по протоколу NFS	269
15.1.1. Подключение в среде Linux (Ubuntu)	269
15.1.2. Подключение в среде Windows	269
15.1.3. Подключение в среде VMware	273
15.2. Подключение к файловым ресурсам по протоколу SMB	276
15.3. Подключение к блочным ресурсам по протоколу FC	279
15.3.1. Подключение в среде Linux (Ubuntu)	279
15.3.2. Подключение в среде Windows	281
15.3.3. Подключение в среде VMware	285
15.4. Подключение к блочным ресурсам по протоколу iSCSI	288
15.4.1. Подключение в среде Linux (Ubuntu)	288
15.4.2. Подключение в среде Windows	290
15.4.3. Подключение в среде VMware	299
16. МОНИТОРИНГ РАБОТЫ СИСТЕМЫ	303
16.1. Работа с логами	303
16.1.1. Просмотр журналов событий	303
16.1.2. Выгрузка логов	304
16.1.3. Настройка удаленного логирования	305
16.2. Проверка режима работы СХД	306
16.3. Проверка конфигурации системы	306
16.3.1. Проверка физических дисков	307
16.3.2. Проверка служб протоколов и ресурсов	308
16.3.3. Проверка контроллеров	309
16.4. Мониторинг аппаратного обеспечения	310
16.4.1. Просмотр состояния аппаратного обеспечения	310
16.4.2. Редактирование статуса неисправного оборудования	315
16.4.3. Включение питания дискового слота после принудительного отключения ..	316
16.5. Мониторинг производительности	317
16.5.1. Мониторинг производительности при использовании профилей нагрузки ..	318
16.6. Мониторинг здоровья сервисов	318
16.7. Просмотр статистики работы СХД в базе управляющей информации (MIB)	319
16.8. Просмотр и выгрузка истории нагрузки	320
16.9. Мониторинг задержки при нагрузке на томах	325
17. МИГРАЦИЯ РЕСУРСОВ	328
18. РАБОТА С СИСТЕМНЫМ RAID	331
18.1. Просмотр информации о системных дисках	331
18.2. Замена диска системного RAID-массива	331

19. НАСТРОЙКА ОТКАЗОУСТОЙЧИВОГО СОЕДИНЕНИЯ.....	334
19.1. Отказоустойчивое подключение блочных ресурсов.....	334
19.2. Отказоустойчивое подключение файловых ресурсов.....	335
19.3. Отказоустойчивое подключение внешних дисковых полок.....	336
20. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ В МНОГОКОНТРОЛЛЕРНОМ РЕЖИМЕ.....	338
21. УПРАВЛЕНИЕ ПИТАНИЕМ СХД.....	339
21.1. Выключение системы.....	339
21.1.1. Выключение одного контроллера.....	339
21.1.2. Выключение кластера.....	339
21.2. Перезагрузка системы.....	340
21.2.1. Перезагрузка контроллера.....	340
21.2.2. Перезагрузка кластера.....	340
21.3. Ограничения выключения и перезагрузки.....	341
22. ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	342
22.1. Полное обновление программного обеспечения на контроллерах.....	342
22.1.1. Полное обновление ПО с FTP-ресурса.....	342
22.1.2. Полное обновление ПО с управляющего компьютера.....	343
22.1.3. Обновление до версии 7.3 без прерывания доступа к iSCSI-ресурсам.....	344
22.2. Установка хотфикс-версии (посервисное обновление).....	349
22.2.1. Установка хотфикс-версии с FTP-ресурса.....	349
22.2.2. Установка хотфикс-версии с управляющего компьютера.....	350
22.3. Откат обновления.....	350
22.3.1. Откат полного обновления ПО.....	350
22.3.2. Откат обновления после установки хотфикс-версии.....	351
22.4. Обновление путем переустановки с нуля.....	351
22.4.1. Порядок выполнения переустановки.....	351
22.4.2. Риски при переустановке с нуля.....	352
23. РАБОТА ЧЕРЕЗ ИНТЕРФЕЙС КОМАНДНОЙ СТРОКИ BDSCLI.....	353
23.1. Получение доступа в BDSCLI.....	353
23.1.1. Доступ через IPMI.....	353
23.1.2. Доступ через SSH.....	354
24. ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ ПЛАГИНЫ И ИНТЕГРАЦИИ.....	355
24.1. Программный модуль использования единого мониторинга нескольких СХД.....	355
25. СЛУЖБА ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ.....	356
26. ОГРАНИЧЕНИЯ.....	357
Приложение А: ОПИСАНИЕ СОБЫТИЙ В ОПЕРАТИВНОМ ЖУРНАЛЕ.....	358
Приложение Б: РЕКОМЕНДАЦИИ ПО КОНФИГУРИРОВАНИЮ.....	371
Б.1. Рекомендации по конфигурированию пулов.....	371
Б.1.1. Примеры конфигурирования.....	371
Б.2. Рекомендации по добавлению SSD-дисков для кэша записи/чтения.....	375
Б.3. Рекомендации по резервированию места на пулах.....	376
Б.4. Рекомендации по использованию сетевых портов.....	376
Б.5. Рекомендация по работе с асинхронной репликацией.....	376
Приложение В: ВКЛЮЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ TRIM НА КЛИЕНТЕ.....	377

В.1. Инструкции для клиента с Windows	377
В.1.1. Проверка поддержки TRIM операций на Windows	377
В.1.2. Проверка и оптимизация диска перед операциями TRIM на Windows	377
В.1.3. Включение TRIM на Windows	380
В.1.4. Работа TRIM на Windows	380
В.2. Инструкции для клиента с Ubuntu	382
В.2.1. Проверка поддержки TRIM операций на Ubuntu	382
В.2.2. Ручной запуск TRIM	383
В.2.3. Работа TRIM на Ubuntu	383
В.2.4. Настройка автоматического запуска TRIM (по расписанию)	384

ГЛОССАРИЙ

В настоящем документе используются следующие термины:

Термин	Определение
Авторизация	Предоставление полномочий на выполнение действий в системе
Агрегация интерфейсов	Объединение нескольких физических интерфейсов в один логический для увеличения пропускной способности и повышения надежности без изменения сетевой инфраструктуры
Асинхронная репликация	Вид репликации данных, при котором хост (инициатор) получает подтверждение записи данных на основную систему (источник репликаций). Данные на удаленную систему (приемник) передаются независимо от активности хоста, при этом скорость передачи зависит от типа и протяженности канала репликации
Блок данных	Единица адресации данных фиксированного размера
Датасет	Структурированный набор данных для выполнения различных задач, например для анализа информации или машинного обучения
Диск	Физическое устройство хранения
Дисковая полка	Модуль с отсеками для установки накопителей различного типа, подключаемый к СХД для увеличения емкости хранения
Журнал	Текстовый файл, куда автоматически записывается информация о событиях в системе
Запасные диски	Диски «горячего резерва» (hot spare), установленные в СХД и предназначенные для автоматической замены вышедших из строя основных дисков
Зеркало	Копия данных одного ресурса хранения на другом
Зона	Список идентификаторов в сети хранения данных с использованием протокола Fibre Channel, содержащий идентификатор порта инициатора и один или несколько идентификаторов целевого порта
Инициатор	Хост, создающий запросы ввода-вывода к СХД через порты (интерфейсы) ввода-вывода
Интерконнект	Прямое сетевое подключение между контроллерами кластера для обмена данными
Кластер	Группа однородных узлов, работающих как единая система для предоставления высокой доступности ИТ-сервисов и приложений, увеличения производительности и масштабируемости кластерной группы
Клиент	Внешняя система, которой предоставляется доступ к ресурсам СХД
Клон	Полная независимая копия логического тома с актуальными на момент создания клона данными, доступная для изменения
Контроллер	Управляющий компонент СХД

Кэш	Высокоскоростной уровень хранения временных или часто используемых наборов данных
Кэш записи	Буфер, временно сохраняющий в себе записываемые на СХД данные до их записи на более медленные накопители
Кэш чтения	Буфер для ускорения доступа к часто запрашиваемым данным
Лицензия	Соглашение по доступности набора функциональности СХД с заданными параметрами
Логический том, том	Логический способ представления части дискового пространства, который определяется как блочное устройство в операционной системе хоста
Локальная репликация	Создание копии (зеркала) тома в пределах кластера. Владелец копии (зеркала) становится соседний контроллер
Метаданные	Служебные данные об объекте в системе: дата создания, права доступа и т.п.
Миграция ресурсов	Процесс перемещения пула с одного контроллера на другой (смена владельца ресурса)
Модуль управления	Основной конструктивный элемент СХД, в корпусе которого расположены контроллеры и встроенная дисковая система
Моментальный снимок, снимок	Копия логического тома или файловой системы, созданная в определенный момент времени и предназначенная для восстановления данных
Мультипассинг	Способ доступа к СХД, позволяющий использовать несколько независимых путей (каналов связи) при подключении логических томов СХД к операционной системе хоста (сервера)
Посервисное обновление	Механизм обновления отдельных сервисов СХД, не требующий перезагрузки системы
Производительный пул	Логический пул хранения, созданный с использованием технологии DDP
Протокол	Набор правил, определяющих способы взаимодействий различного типа между субъектами
Пул	Логическая группа физических дисков, объединенных для централизованного управления ресурсами
Репликация	Процесс автоматического копирования данных между СХД
Рескан	Обновление списка доступных ресурсов на хосте
Ресурс хранения	Логическая или физическая единица емкости в СХД
Роль	Заранее определенный набор общесистемных разрешений и уровней доступа, выделяемых отдельным пользователям в зависимости от их должностных обязанностей или задач
Сервис	Программный модуль, реализующий тот или иной функционал СХД
Сетевой интерфейс	Программно-аппаратное обеспечение, взаимодействующее с сетевым драйвером и с уровнем IP
Система	Веб-интерфейс управления СХД

Система хранения данных, СХД	Комплекс аппаратных и программных средств, который предназначен для хранения и оперативной обработки информации
Страйп	Логический блок данных для одновременной записи на несколько физических носителей
Таргет	Хост, принимающий и обрабатывающий запросы ввода-вывода через порты (интерфейсы) ввода-вывода
Толстый том	Том, которые резервирует на пуле указанный при создании объем свободного пространства
Тонкий том	Том, использующий объем пула по мере наполнения данными
Управляющий интерфейс	Сетевой интерфейс, через который пользователь получает доступ к веб-интерфейсу управления и интерфейсу командной строки СХД
Файловая система	Порядок, определяющий способ организации, хранения и именования данных на носителях информации
Функциональный пул	Пул, использующий классические RAID-массивы
Хост	Устройство, инициирующее операции чтения/записи данных СХД
Хотфикс-версия	Версия ПО, предназначенная для оперативного исправления ошибок в работе программы
Active directory, AD	Службы каталогов корпорации Microsoft для операционных систем семейства Windows Server
ALUA	Протокол, используемый для управления путями к LUNам и доступа к LUNам в массиве с асимметричным доступом (от англ. Asymmetric Logical Unit Access)
BDSCli	Интерфейс командной строки для управления ПО
CEF	Текстовый формат для журналирования событий и передачи журнальных записей по протоколу Syslog (от англ. Common Event Format)
CLI	Разновидность интерфейса между человеком и компьютером, в котором инструкции компьютеру даются путём ввода с клавиатуры текстовых строк (от англ. Command Line Interface)
DDP	Технология, преобразующая физическую емкость дисков пула в набор блоков заданного размера, из которых собираются тома с заданным уровнем избыточности (от англ. Dynamic Disk Pool)
Fibre Channel, FC	Семейство протоколов для высокоскоростной передачи данных, реализуемой с использованием волоконно-оптических линий
FTP	Стандартный протокол передачи файлов в компьютерной сети (от англ. File Transfer Protocol)
GUID	Статический уникальный идентификатор информационного объекта (от англ. Globally Unique Identifier)
HDD	Жесткий диск с вращающимися магнитными носителями (от англ. Hard Disk Drive)

IOPS	Число операций ввода/вывода, выполняемое дисковой подсистемой в секунду (от англ. Input/output Operations Per Second)
IPMI	Интеллектуальный интерфейс управления платформой, предназначенный для автономного мониторинга и управления функциями, встроенными непосредственно в аппаратное и микропрограммное обеспечение серверных платформ (от англ. Intelligent Platform Management Interface)
iSCSI	Транспортный протокол, обеспечивающий передачу протокола SCSI через сетевое соединение по TCP/IP (от англ. Internet Small Computer Systems Interface)
iSER, iSCSI RDMA	Расширение протокола iSCSI, использующее технологию Remote Direct Memory Access (RDMA) для ускорения передачи данных между инициатором и целью
IQN	Уникальный идентификатор, используемый в протоколе iSCSI для обозначения инициаторов и целей (от англ. iSCSI Qualified Name)
LDAP	Протокол прикладного уровня, используемый для хранения и получения данных из каталога с иерархической структурой (от англ. Lightweight Directory Access Protocol)
LUN	Логический том внутри RAID-группы, идентифицируемый уникальным номером (от англ. Logical Unit Number)
MIB-файл	Текстовый файл, в котором собрана информация про все SNMP ресурсы, поддерживаемые устройством
MPIO	Технология операционной системы, обеспечивающая возможность использования нескольких физических путей для доступа к дисковым ресурсам СХД с целью повышения отказоустойчивости, производительности и балансировки нагрузки (от англ. Multipath Input Output)
NFS	Протокол сетевого доступа к файловым системам (от англ. Network File System)
NFS over RDMA	Протокол сетевого доступа к файловым системам, использующий технологию RDMA
oVirt	Система виртуализации, обеспечивает управление серверами виртуализации, виртуальными машинами, хранилищами и кластерами Система виртуализации, обеспечивает управление серверами виртуализации, виртуальными машинами, хранилищами и кластерами
pNFS	Спецификация стандарта NFS (v4.1), предназначенная для обеспечения распараллеленной реализации общего доступа к файлам, увеличивающая скорость передачи данных пропорционально размерам и степени параллелизма системы
RAID	Технология объединения нескольких физических носителей в единый логический массив для повышения производительности и/или отказоустойчивости (от англ. Redundant Array of Independent Disks)

RDMA	Технология, позволяющая вычислительным узлам (компьютерам, контроллерам СХД) в сети получать доступ к оперативной памяти (RAM) без участия центрального процессора и операционной системы удаленного узла (от англ. Remote Direct Memory Access)
SAS	Высокоскоростной последовательный компьютерный интерфейс для подключения устройств хранения данных (от англ. Serial-Attached SCSI)
S.M.A.R.T	Технология самодиагностики и мониторинга состояния жестких дисков (HDD) и твердотельных накопителей (SSD) (от англ. Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology)
SMB	Сетевой протокол совместного доступа к файлам, принтерам и другим ресурсам в локальной сети (от англ. Server Message Block)
SMTP	Сетевой протокол, предназначенный для передачи электронной почты в сетях TCP/IP (от англ. Simple Mail Transfer Protocol)
SMTPS	Расширение протокола SMTP, использующее защищенное шифрованное соединение (от англ. Simple Mail Transfer Protocol Secure)
SNMP	Протокол прикладного уровня для мониторинга и управления сетевыми устройствами (от англ. Simple Network Management Protocol)
SSD	Твердотельный диск, энергонезависимое немеханическое запоминающее устройство на основе микросхем памяти (от англ. Solid-State Drive)
SSL	Протокол, обеспечивающий безопасное соединение в компьютерной сети (от англ. Secure Sockets Layer)
WWPN	Уникальный идентификатор порта устройства в Сети Хранения данных (SAN). В SAN на основе технологии Fibre Channel используется 64х-битный идентификатор (от англ. Word Wide Port Name)

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. О документе

Руководство содержит инструкции по использованию программного обеспечения FORTEIA OS, установленного на двухконтроллерной СХД. В документе приводится описание основных элементов веб-интерфейса, типовых операций и настроек, работы с дисками и логическими ресурсами хранения, а также другие сведения, необходимые для эксплуатации системы.

Документ предназначен для администраторов СХД и специалистов технической поддержки.

1.2. Связанные документы

Документ	Содержание
Руководство по установке FORTEIA OS	Содержит сведения о порядке установки и переустановки ПО с нуля
Руководство по началу работы FORTEIA OS	Содержит базовые инструкции по запуску СХД с установленным ПО FORTEIA OS
Справочное руководство по командам BDSCLI	Содержит перечень команд, доступных из интерфейса командной строки BDSCLI

1.3. Общие сведения о продукте

Программное обеспечение FORTEIA OS предназначено для управления аппаратными ресурсами СХД на всех уровнях и предоставления универсального доступа к этим ресурсам внешним системам — клиентам.

Аппаратная часть СХД состоит из двух контроллеров, собранных в отказоустойчивый кластер, и общего для них дискового массива. Конструктивно сервера кластера и встроенные дисковые полки размещаются в модуле управления. Конфигурация СХД позволяет дополнительно подключать внешние дисковые полки, которые могут входить или не входить в комплект поставки.

На каждом из контроллеров можно создавать ресурсы для хранения данных и предоставлять к ним доступ внешним системам по файловым и блочным протоколам. В зависимости от типа созданного ресурса — файловый или блочный — он предоставляется клиентам в виде виртуального жесткого диска или сетевой папки.

Для организации надежного хранения данных диски СХД собираются в пулы, которые могут иметь различные типы RAID: 1, 5, 6, а также с тремя дисками под четность — В3. Реализована возможность создания пулов с комбинированными типами RAID: 10, 50, 60 и В30 соответственно.

В системе реализована возможность создания функциональных и производительных пулов. На пулах создаются разделы для хранения данных: тома либо файловые системы. Созданные ресурсы предоставляются клиентам по одному из блочных или файловых протоколов: FC, iSCSI, iSER, NFS, NFS over RDMA, SMB, FTP.

Для защиты данных, записанных на тома, применяются моментальные снимки (снэпшоты) и репликация на другую СХД. Восстановление данных из снимка возможно в двух режимах: восстановление исходного тома на момент создания снимка и клонирование снимка с созданием нового тома. Репликация данных на другую СХД выполняется синхронным либо асинхронным способом.

Управление доступом к созданным ресурсам выполняется при помощи фильтрации адресов клиентов. Имеется возможность расширенного управления доступом к файловым ресурсам через интеграцию со службами каталогов Active Directory (для протокола SMB) или LDAP (для протокола NFS).

Управление СХД осуществляется через веб-интерфейс или интерфейс командной строки, который работает на специально выделенном для этой цели сетевом интерфейсе на каждом из контроллеров. Для управления кластером можно подключаться к управляющему интерфейсу любого контроллера.

Отказоустойчивость СХД реализована за счет кластеризации ресурсов. Контроллеры работают в режиме «Active ALUA». При отказе одного из контроллеров обслуживание его ресурсов берет на себя рабочий контроллер. Этот процесс называется автоматической миграцией ресурсов.

Все действия пользователя в интерфейсе управления, а также системные события от ПО или оборудования СХД записываются в системном журнале (логе), из которого можно выгрузить историю событий за указанный период. Система следит за переполнением раздела, на котором хранятся файлы логов, и при необходимости удаляет старые файлы.

Синхронизация времени на узлах СХД выполняется при помощи внешнего NTP-сервера. Перед созданием и выделением ресурсов рекомендуется указать NTP-серверы в меню сетевых настроек и выбрать временную зону.

2. УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

Перед эксплуатацией СХД с установленным ПО FORTEIA OS убедитесь в том, что:

- аппаратная часть СХД установлена и подготовлена к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации (предоставляется поставщиком СХД);
- программное обеспечение СХД установлено в соответствии с Руководством по установке;
- открыты порты, необходимые для корректной работы СХД (см. раздел 2 Руководства по началу работы).

3. ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ ИНТЕРФЕЙСА УПРАВЛЕНИЯ

3.1. Общая структура интерфейса

Окно интерфейса управления состоит из следующих основных компонентов:

- верхняя функциональная панель;
- левая панель с блоком навигации;
- блок основной информации просматриваемого раздела.

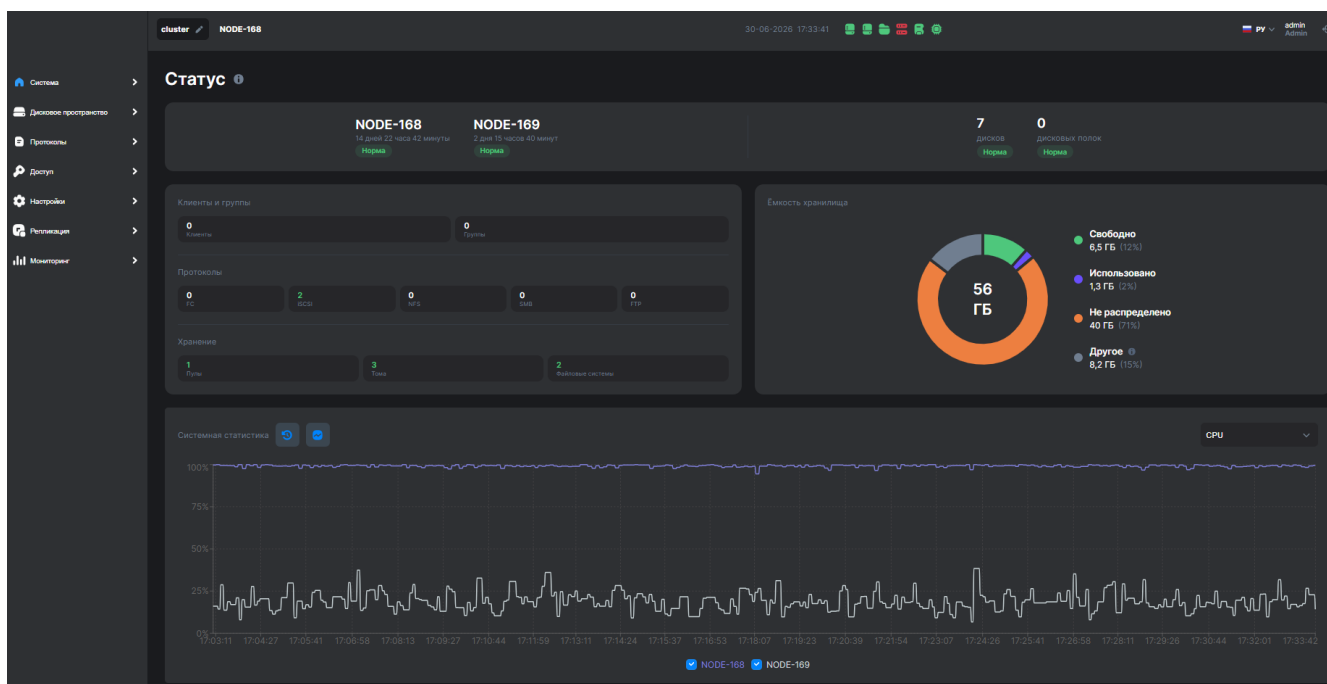


Рисунок 1. Главная страница системы

Верхняя функциональная панель содержит следующие элементы:

- наименование кластера;
- наименование контроллера;
- текущие дата и время;
- системные индикаторы;
- значок для выбора языка;
- значок и имя текущего пользователя;
- кнопка выхода из системы.

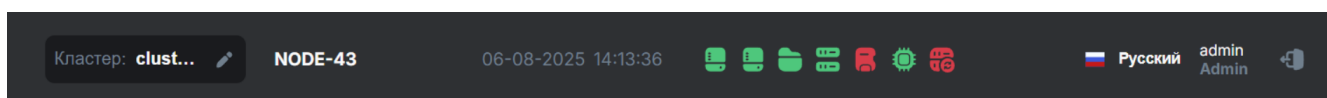


Рисунок 2. Верхняя функциональная панель

Системные индикаторы отображают статус работы контроллеров, журнального раздела, дисков и аппаратного обеспечения. В области системных индикаторов

при наступлении соответствующих событий появляются значки уведомлений о запуске заданий репликации и перестроении пулов.

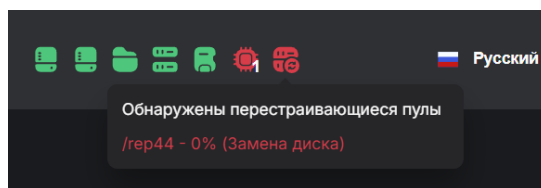


Рисунок 3. Значки уведомлений в верхней панели

При нормальной работе системы значки имеют зеленую индикацию. Изменение цвета на желтый сигнализирует об изменениях в работе компонента, требующих внимания пользователя. Красный цвет сигнализирует об ошибках и серьезных проблемах. При нажатии на значок индикатора отображается уведомление о нормальной работе компонента, миграции или обнаруженных проблемах.

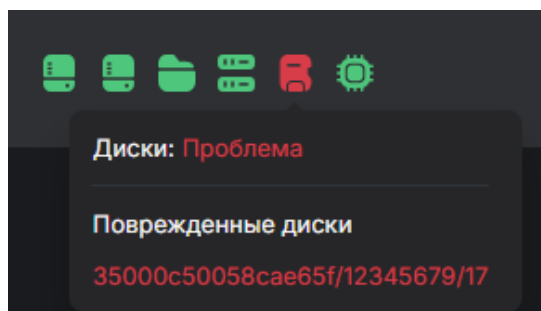


Рисунок 4. Уведомление о работе компонента в верхней панели

Справа на верхней панели находится значок текущего пользователя, при нажатии на который открывается меню для перехода к информации о пользователе и текущей версии системы.

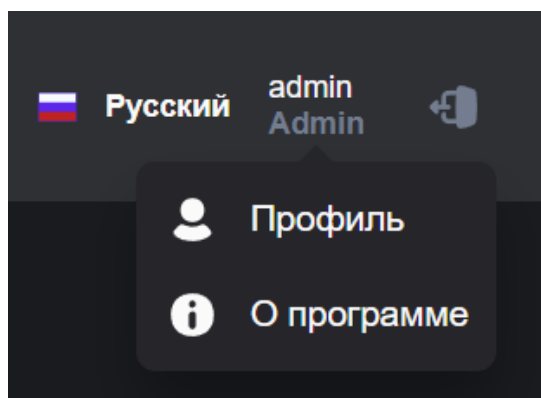


Рисунок 5. Меню для перехода к информации о пользователе и программе

Слева от значка текущего пользователя располагается значок для выбора языка, при нажатии на который открывается меню выбора с возможностью переключения на русский или английский язык.

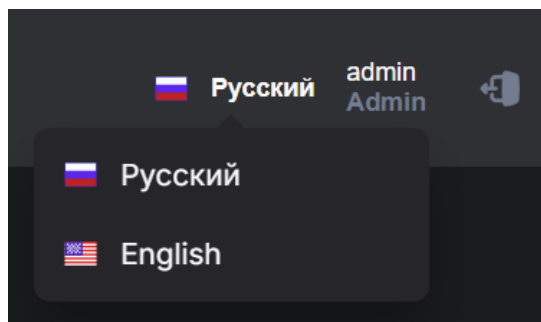


Рисунок 6. Меню выбора языка

В левой панели расположен блок навигации по разделам системы, который содержит заголовки разделов основного меню, сгруппированные по категориям: «Система», «Дисковое пространство», «Протоколы», «Доступ», «Настройки», «Репликация», «Мониторинг».

При нажатии на стрелку справа от наименования категории раскрывается или скрывается список доступных для перехода разделов. При нажатии на наименование раздела происходит переход к нему.

Блок основной информации содержит:

- панель управления;
- блок фильтров (опционально);
- перечень данных просматриваемого раздела в виде списка, разворачиваемых блоков или нескольких областей.

Элементы в перечне данных могут иметь разворачиваемую панель свойств, содержащую расширенную информацию и кнопки управления (подробнее см. раздел [4.1](#) настоящего документа).

3.2. Интерфейс стартовой страницы системы

При входе в систему открывается раздел меню **Система > Статус**.

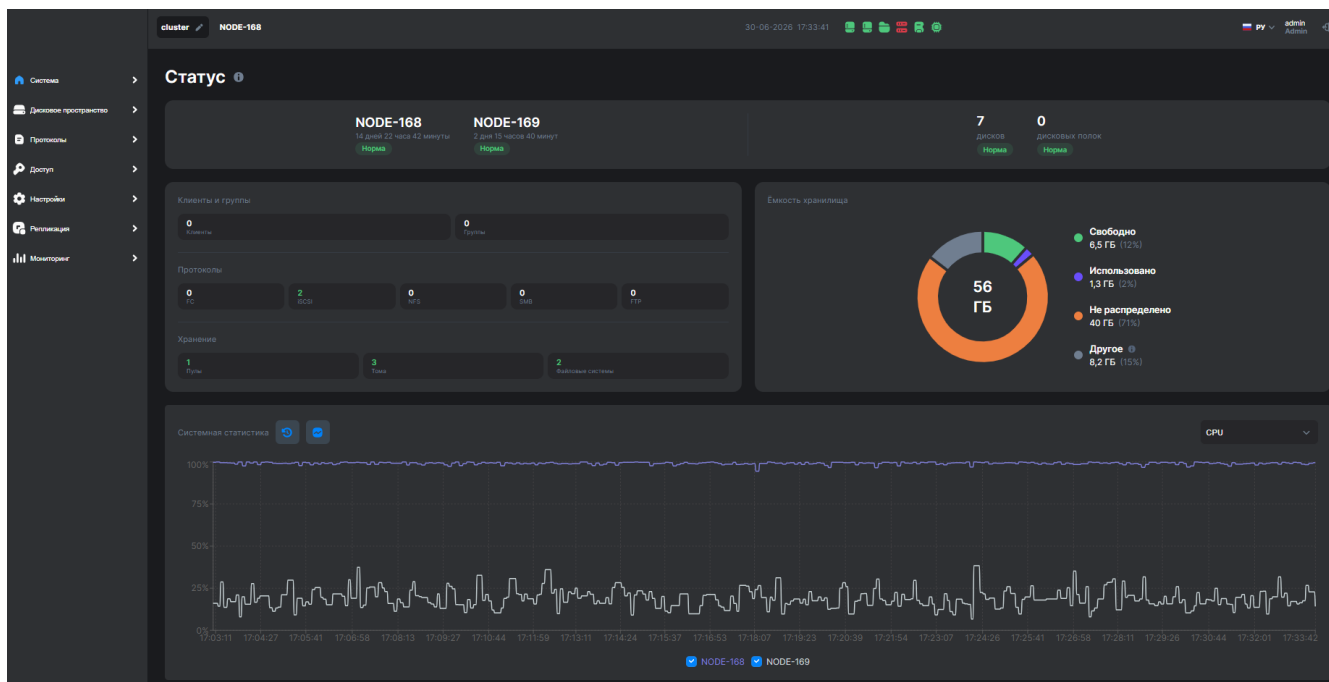


Рисунок 7. Главная страница системы

При нажатии на значок «i» рядом с заголовком страницы открывается подсказка с дополнительной информацией. При нажатии на пункт в подсказке выполняется переход к соответствующему разделу.

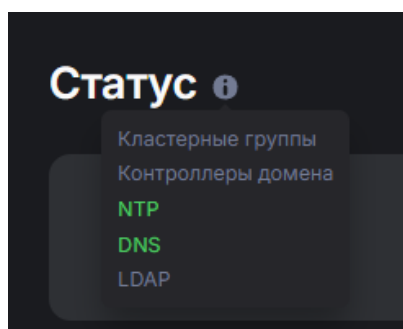


Рисунок 8. Подсказки с дополнительной информацией о статусах

Блок основной информации раздела «**Статус**» разделен на следующие области:

- панель отображения состояния контроллеров и дисков;
- область отображения данных о ресурсах и клиентах;
- область «Емкость»;
- область «Системная статистика».

Панель отображения состояния контроллеров и дисков содержит наименование, время и статус работы каждого из контроллеров кластера. В правой части панели отображается количество дисков и дисковых полок, а также статусы их работы.

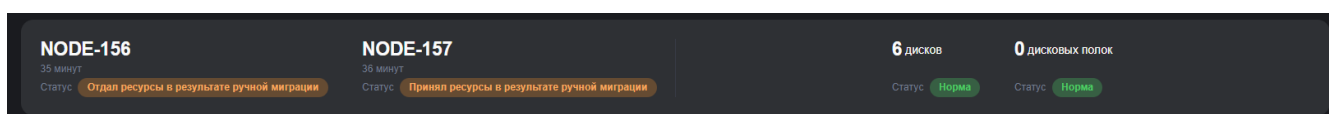


Рисунок 9. Панель отображения состояния контроллеров и дисков

Цвет значка «Статус» зависит от состояния контроллера, дисков и дисковой полки. Возможны следующие статусы:

- «Норма» (зеленый цвет);
- «Проблема» (красный цвет);
- «Принял ресурсы» (желтый цвет);
- «Отдал ресурсы» (желтый цвет);
- «Состояние неизвестно» (серый цвет).

Область отображения данных о ресурсах и клиентах содержит сведения о количестве:

- клиентов и групп;
- ресурсов, розданных по каждому протоколу;
- пулов, томов и файловых систем.

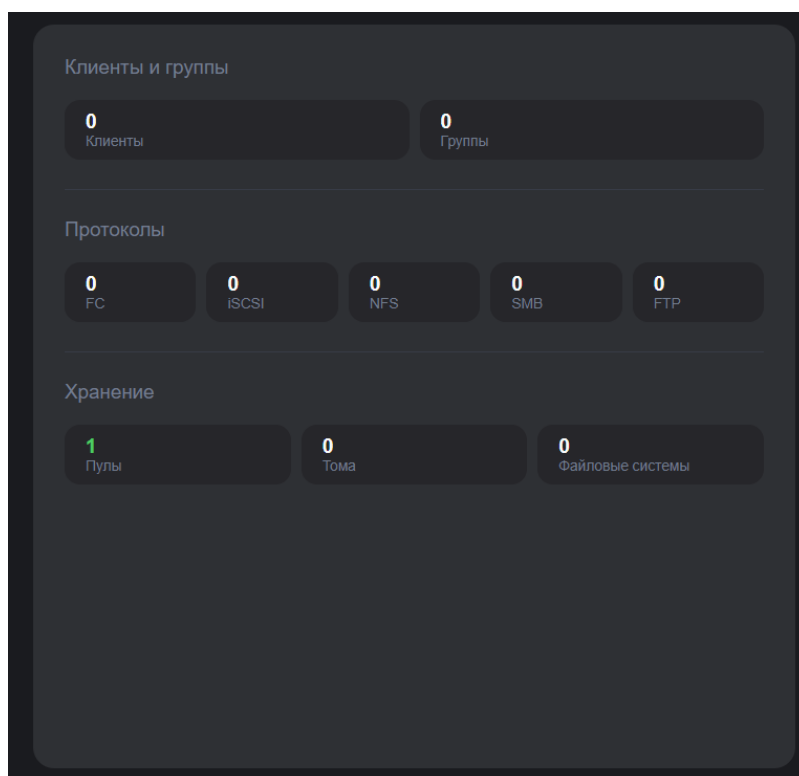


Рисунок 10. Область отображения данных о ресурсах и клиентах

Область «Емкость хранилища» содержит сведения о суммарной емкости всех установленных в системе дисков - свободного, используемого, не распределенного и другого объёма, в виде круговой диаграммы. Значения отображаются в абсолютных величинах и в процентах.

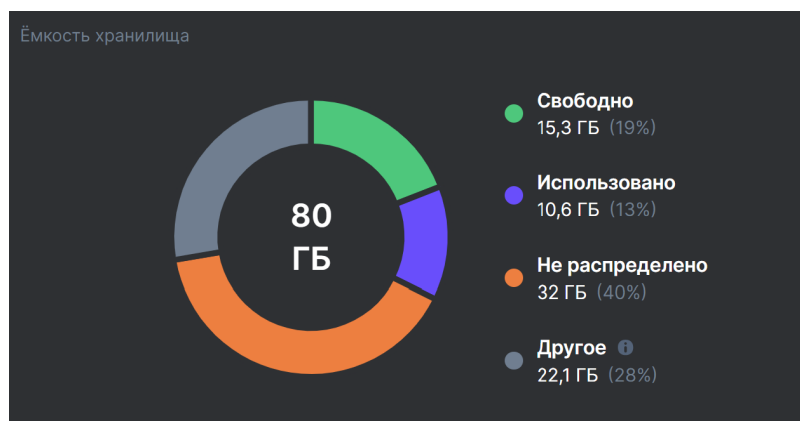


Рисунок 11. Область «Емкость хранилища»

При перемещении курсора мыши в область графы «Другое i» открывается подсказка с дополнительной информацией о распределении емкости всех установленных в системе дисков.

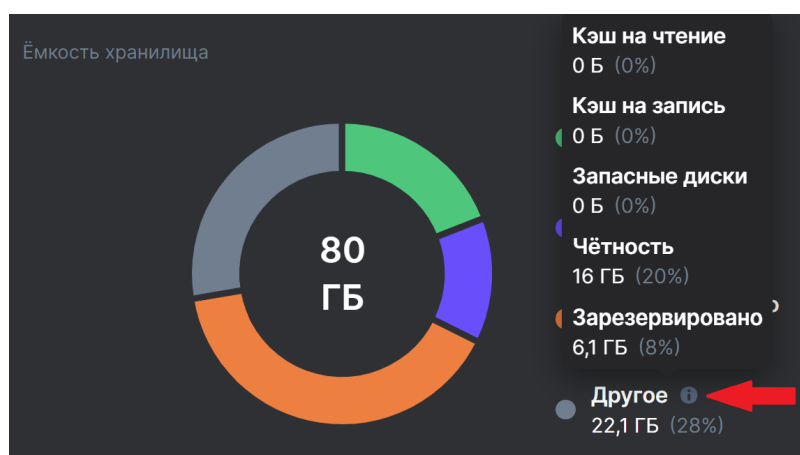


Рисунок 12. «Дополнительная информация о распределении емкости дисков»

Где:

- число в центре диаграммы - суммарный объем всех дисков в системе;
- «Свободно» - свободное место на пулах. Для одного пула считается как: основные диски минус четность, минус зарезервировано, минус предыдущее поле;
- «Использовано» - использованное место на пулах (тома, файловая система, снимки и клоны). Для уменьшения значения «Использовано» необходимо удалять целиком том/файловую систему, а не просто удалять файлы;
- «Не распределено» - объем состоящий из основных дисков пулов плюс кэша на чтение, кэша на запись и запасных дисков (соответствующие диски в пулах);
- «Четность» - сумма дисков на четность по всем пулам;
- «Зарезервировано» - сумма разрезервированного места на всех пулах. Для одного пула считается как: основные диски минус четность, а затем полученное значение необходимо умножить на процент резервирования.

Область «Системная статистика» содержит информацию о нагрузке, которая может отображаться в виде графика или в текстовом формате. Переключение формата отображения выполняется по нажатию на кнопку «Текстовое представление» / «Графическое представление».

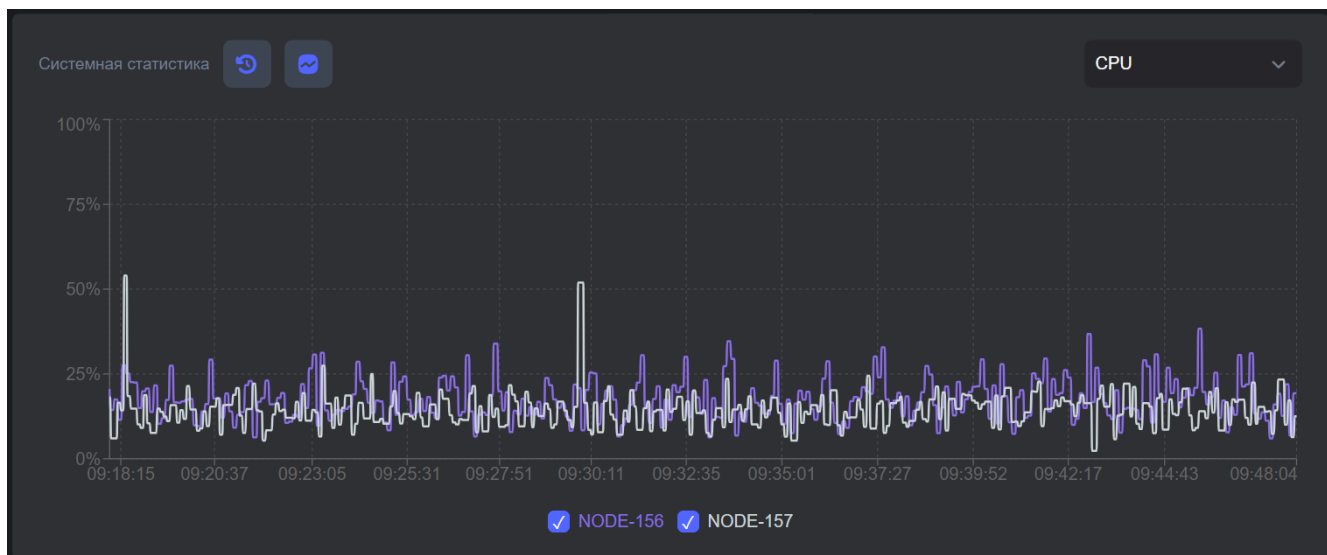


Рисунок 13. Область «Системная статистика» (графическое представление)

Системная статистика				CPU	
CPU		Нагрузка		Задержка Самые высокие показатели	
NODE-156	17.79%	Чтение	IOPS	MB/s	Чтение -
NODE-157	14.68%	Запись	IOPS	MB/s	Запись -

Рисунок 14. Область «Системная статистика» (текстовое представление)

Информация о нагрузке представлена только для блочных протоколов и выводится в следующих разрезах:

- CPU,
- нагрузка,
- задержка.

Выбор разреза отображения информации выполняется путем установки значения в выпадающем списке в правой части области.

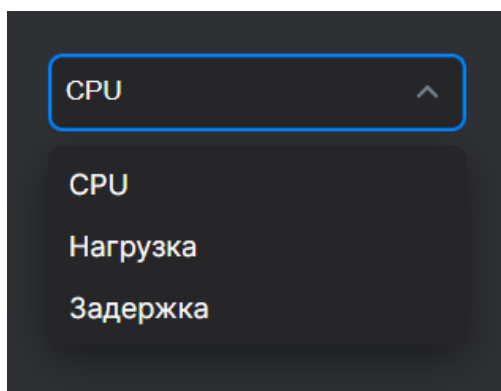


Рисунок 15. Выбор разреза отображения информации в области «Системная статистика»

Просмотр и скачивание архива истории нагрузки за выбранный период доступны в разделе **Мониторинг > История нагрузки**. Для перехода в раздел «История нагрузки» со стартовой страницы системы в области отображения системной статистики нажмите кнопку, представленную на рисунке ниже.

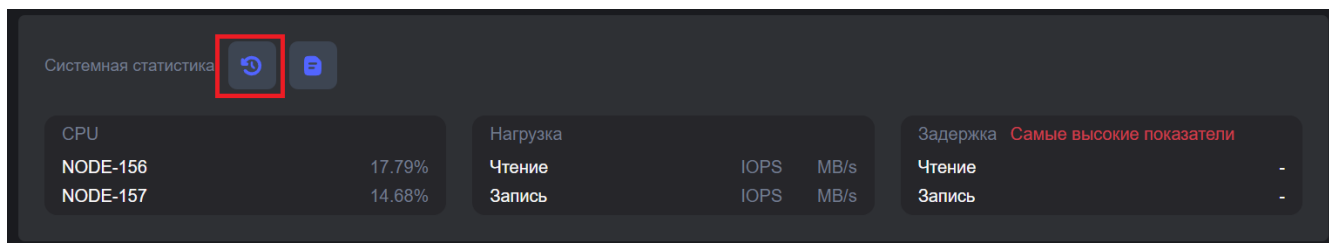


Рисунок 16. Кнопка для перехода в раздел «История нагрузки»

Подробнее о выгрузке истории нагрузки см. в разделе (17.8 настоящего документа).

3.3. Модальные окна

Отдельные операции в системе выполняются путем установки настроек или подтверждения/отмены действий в модальных окнах.

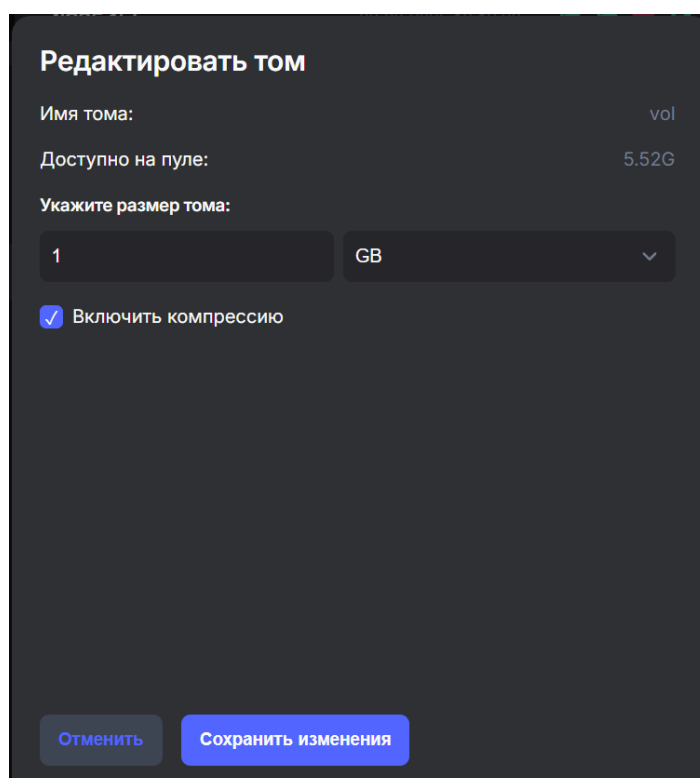


Рисунок 17. Пример модального окна с настройками

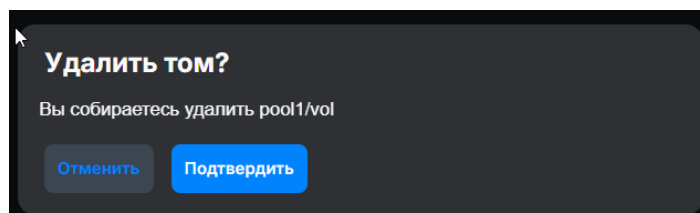


Рисунок 18. Пример модального окна с кнопками подтверждения и отмены

Создание пулов, ресурсов и других сущностей в системе также выполняется пошагово в модальных окнах. В тексте настоящего руководства такие окна принято называть «Мастер создания».

Рисунок 19. Пример модального окна «Мастер создания»

Для навигации по шагам в модальных окнах предусмотрены кнопки:

- «**Назад**» — для возврата к предыдущему шагу настроек;
- «**Далее**» / «**Вперед**» — для перехода к следующему шагу настроек.

Заккрытие модального окна выполняется нажатием на кнопку **[Esc]** на клавиатуре или нажатием на любую область за пределами окна. При этом открывается окно подтверждения.

Рисунок 20. Окно подтверждения закрытия модального окна

Заккрытие модального окна также выполняется автоматически после нажатия функциональных кнопок в окне по завершении всех настроек.

3.4. Всплывающие уведомления

В результате выполнения операций в правой нижней части экрана отображаются всплывающие уведомления. Сообщения об успешно выполненном действии имеют зеленую плашку, уведомления об ошибках — красную.

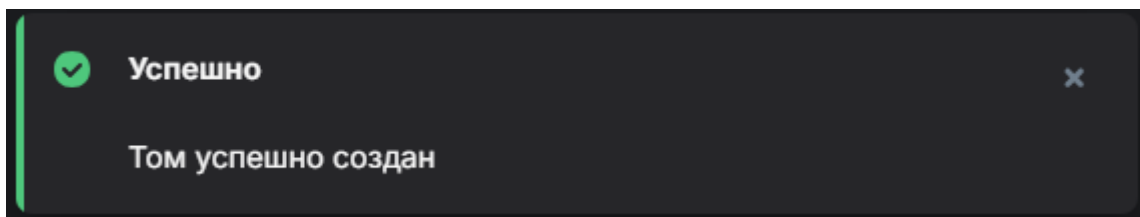


Рисунок 21. Пример уведомления об успешном выполнении операции

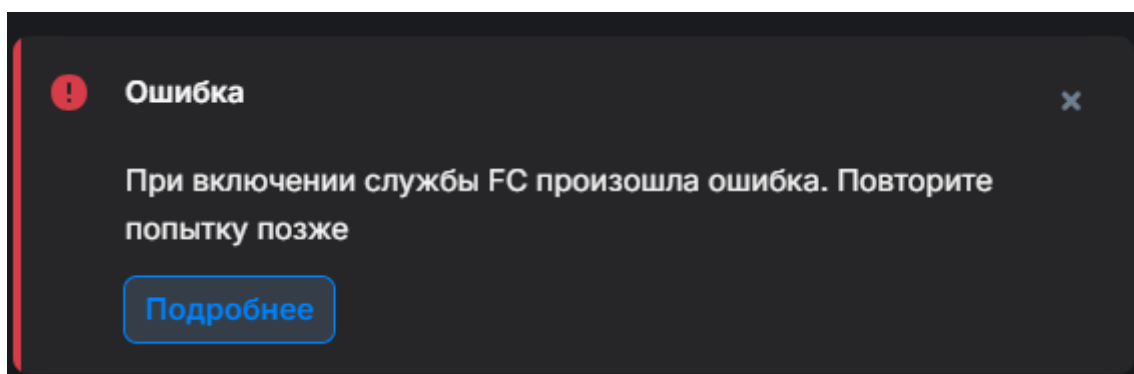


Рисунок 22. Пример уведомления об ошибке

Чтобы получить расширенное описание ошибки, нажмите на кнопку **[Подробнее]**. Откроется модальное окно с дополнительной информацией, которую можно скопировать в буфер обмена.

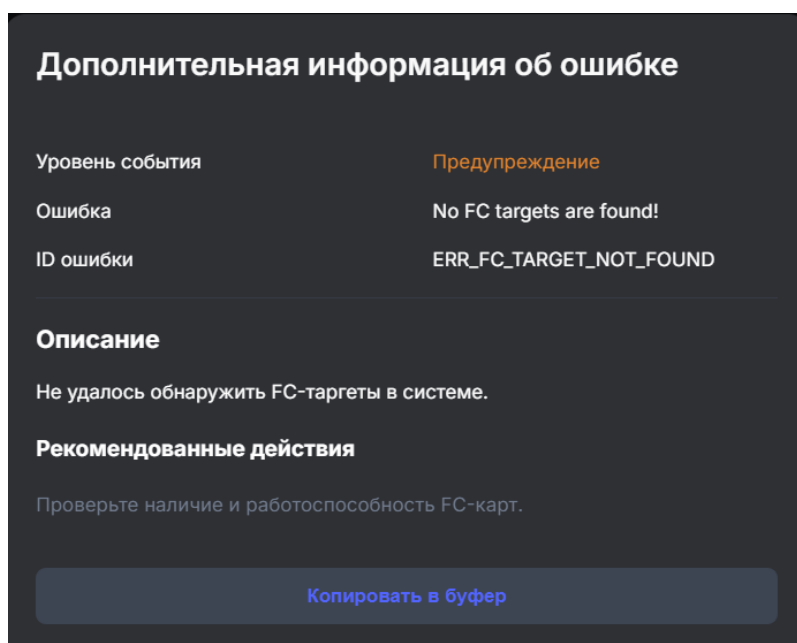


Рисунок 23. Дополнительная информация об ошибке

Уведомления закрываются нажатием на значок крестика в правом верхнем углу. Сообщения об успешно выполненном действии автоматически исчезают через 2 секунды, сообщения об ошибке — через 4 секунды.

4. ВЫПОЛНЕНИЕ ТИПОВЫХ ОПЕРАЦИЙ В СИСТЕМЕ

4.1. Просмотр информации в панели свойств объекта

Панель свойств предназначена для отображения расширенной информации о ресурсе, интерфейсе или другом объекте. В панели свойств находятся кнопки, позволяющие выполнить действия с объектом. По умолчанию панель свойств свернута.

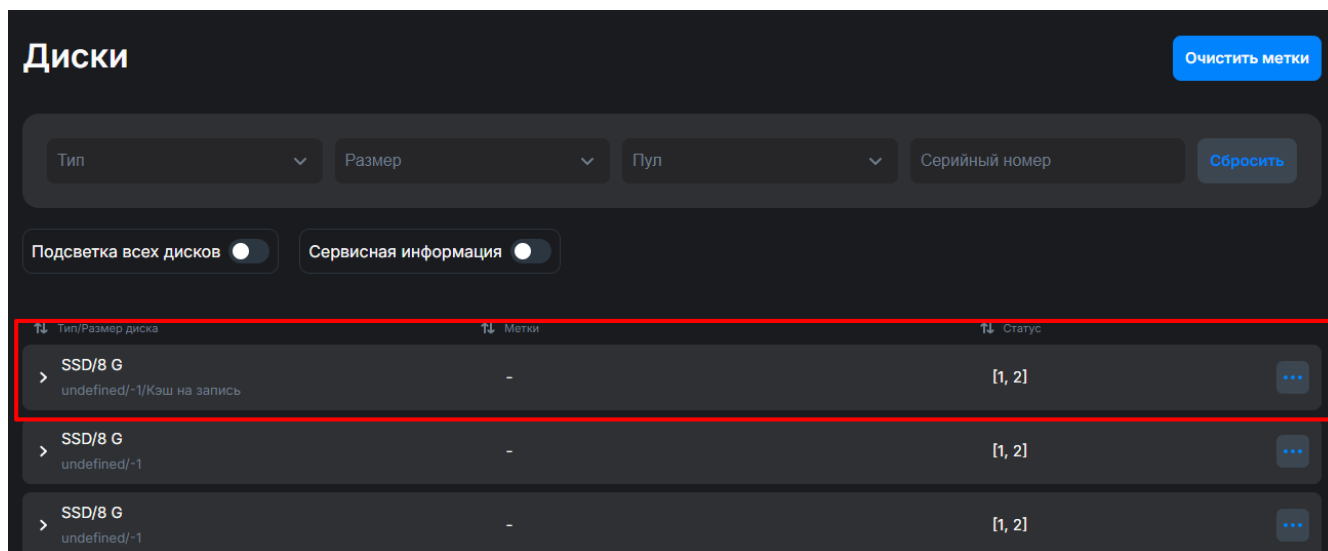


Рисунок 24. Пример свернутой панели свойств

Чтобы развернуть панель свойств, нажмите на изображение стрелки слева от наименования объекта. Раскроется блок с дополнительной информацией и кнопками управления.

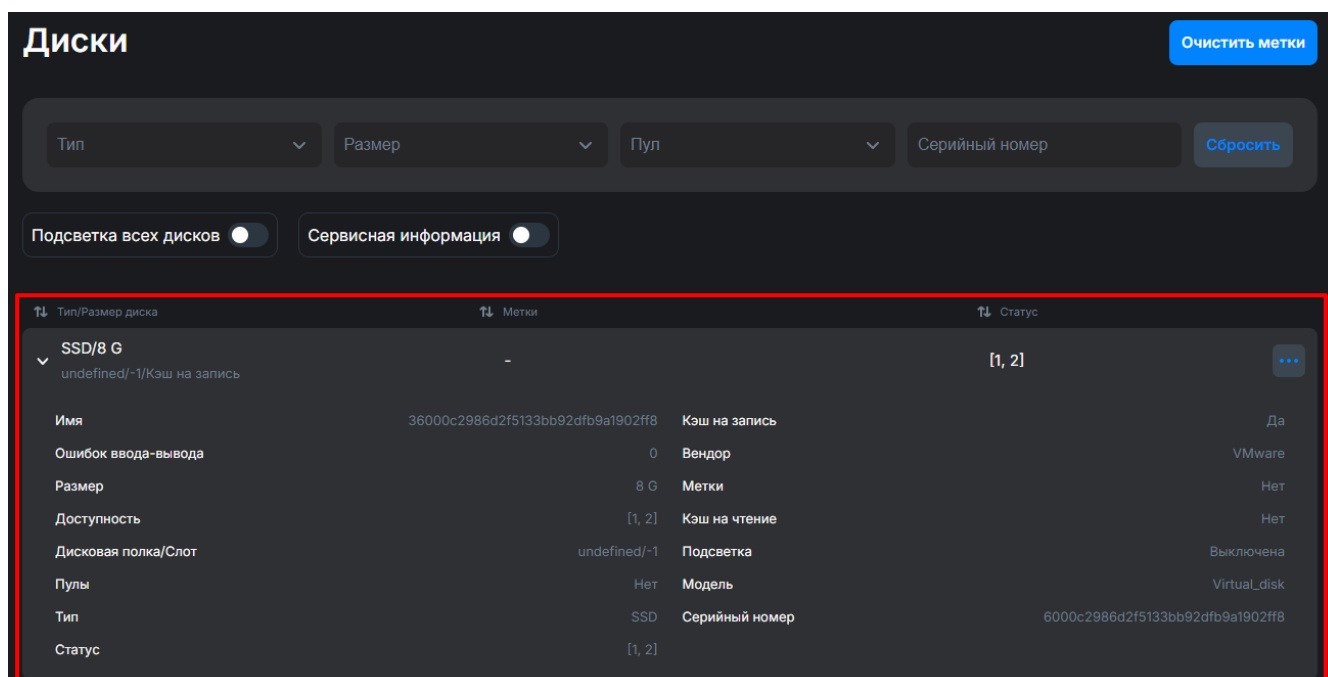


Рисунок 25. Пример развернутой панели свойств

Чтобы свернуть панель свойств, повторно нажмите на стрелку слева от наименования объекта.

4.2. Включение и выключение служб

Программное обеспечение для управления СХД имеет встроенные службы для создания виртуальных ресурсов для протоколов Fibre Channel, iSCSI, NFS, SMB, FTP. Каждая служба отвечает за создание ресурса по соответствующему протоколу.

Для включения или выключения служб протоколов выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **«Протоколы»** и выберите протокол из списка. В основной области окна появится название выбранной службы протокола, кнопка включения/выключения и информация о текущих настройках.

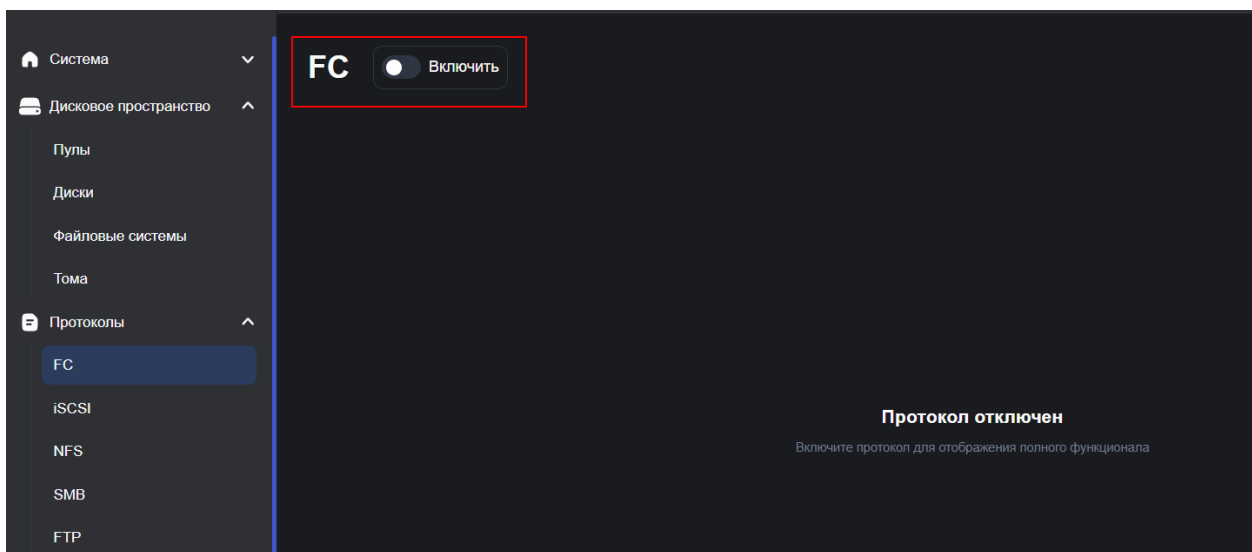


Рисунок 26. Кнопка включения службы в разделе «FC»

2. Измените положения переключателя **«Включить»** / **«Выключить»**.

Служба будет включена или выключена. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

Для включения служб iSCSI, NFS и SMB необходимо произвести предварительную настройку сетевых интерфейсов. Если этого не сделать, при попытке включения службы отобразится ошибка. Раскройте дополнительные сведения об ошибке. В открывшемся окне содержится подсказка о том, какие действия необходимо выполнить перед включением службы.

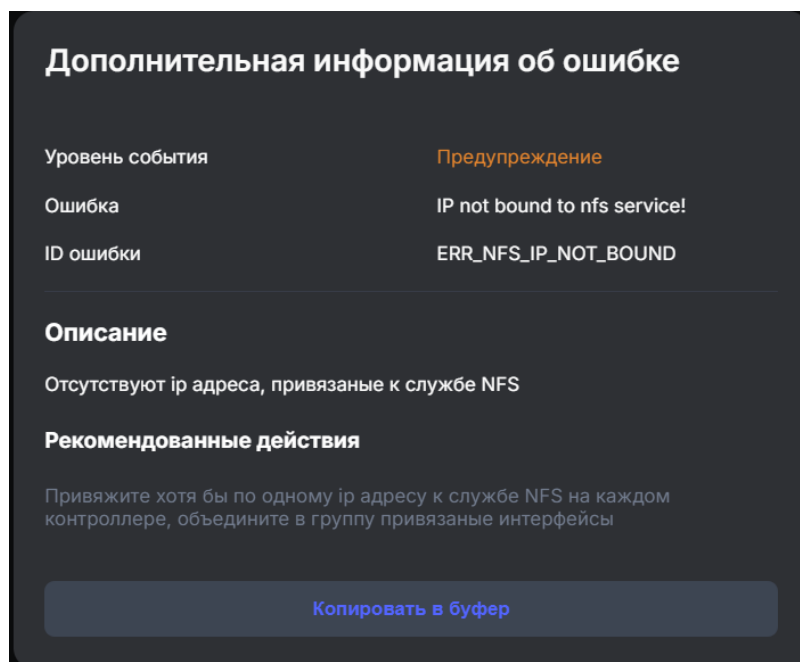


Рисунок 27. Окно с информацией об ошибке включения службы

4.3. Заполнение текстовых полей

Заполнение текстовых полей выполняется путем ввода текста с клавиатуры или вставки ранее скопированного текста из буфера обмена.

При вводе значений в текстовое поле должны использоваться буквы латинского алфавита, при необходимости — в сочетании с цифрами.

Внимание!	Для отдельных сущностей (пулы, ресурсы, снимки, клоны) есть ограничения по использованию букв и символов при задании имени. Предупреждения об этом содержатся в разделах по созданию таких сущностей.
------------------	---

При использовании недопустимых символов в текстовом поле отображается предупреждение и подсказка по заполнению.

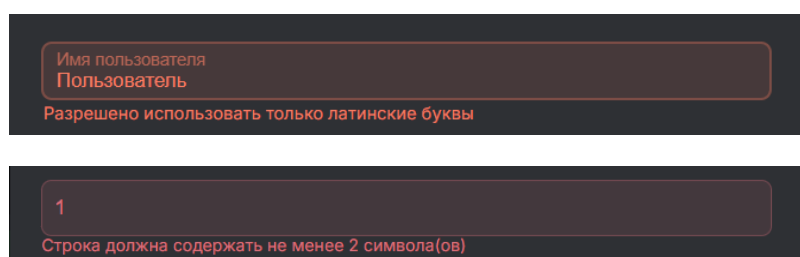


Рисунок 28. Примеры подсказок по заполнению текстового поля

4.4. Фильтрация и сортировка

Фильтрация объектов в интерфейсе осуществляется путем отметки параметра в выпадающем списке.

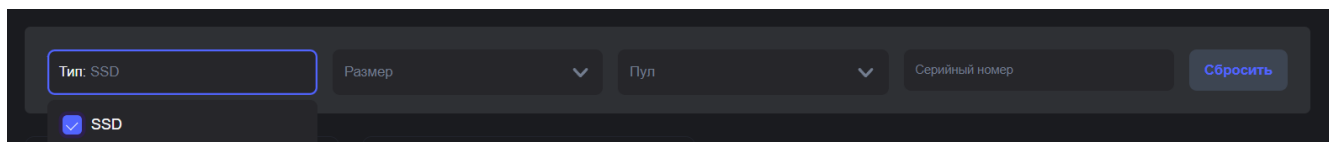


Рисунок 29. Способ фильтрации путем отметки параметра

Для сброса фильтрации предназначена кнопка **[Сбросить]**.

Сортировка данных в перечне доступна при наличии значка «» над столбцом с данными. Чтобы отсортировать данные, нажмите на этот значок. При включенной сортировке значок будет иметь синий цвет.

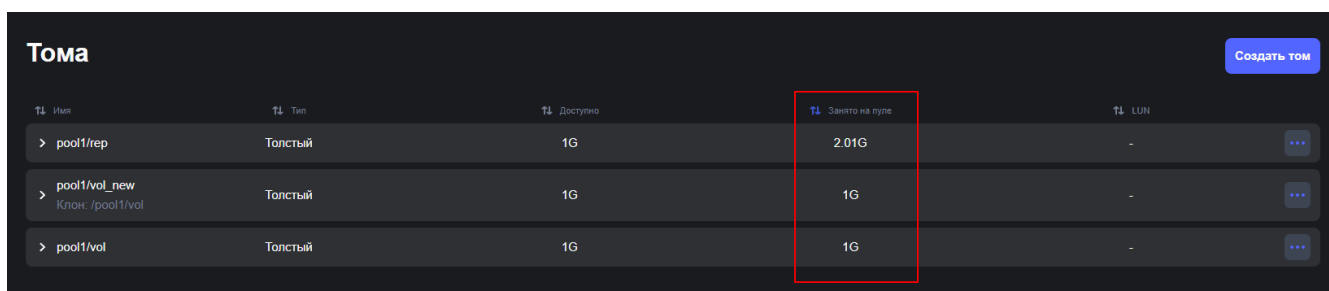


Рисунок 30. Пример включенной сортировки томов по занятому месту на пуле

Для изменения направления сортировки повторно нажмите на значок  над столбцом с данными.

4.5. Меню действий

Для управления объектами в веб-интерфейсе предусмотрено меню действий.

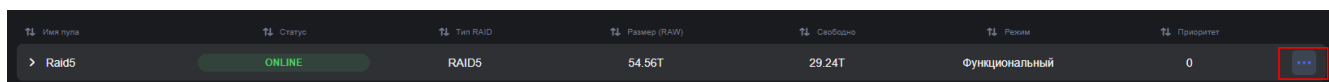


Рисунок 31. Меню действий

По нажатию на кнопку  открывается список доступных действий.

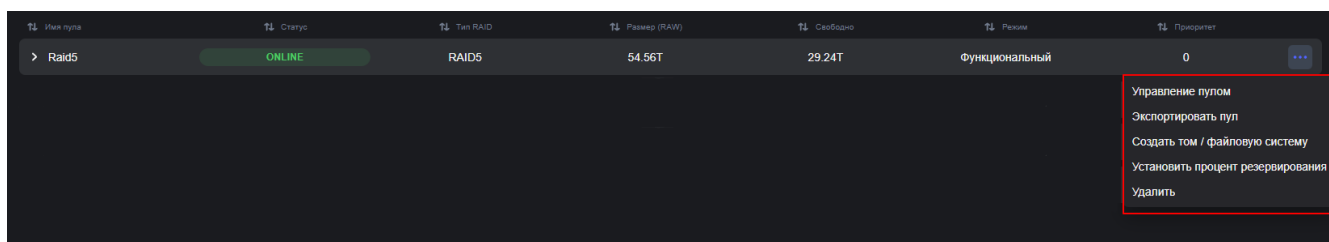


Рисунок 32. Список действий в меню

После нажатия на действие открывается модальное окно для продолжения настроек.

5. ОСНОВНЫЕ НАСТРОЙКИ

5.1. Настройка имен кластера и контроллера

5.1.1. Настройка имени кластера

Для изменения имени кластера (по умолчанию — cluster) выполните следующие действия:

1. Нажмите на имя кластера в верхней функциональной панели. Откроется окно редактирования.

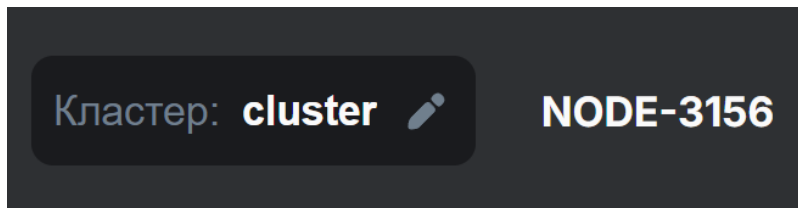


Рисунок 33. Кнопка редактирования имени кластера

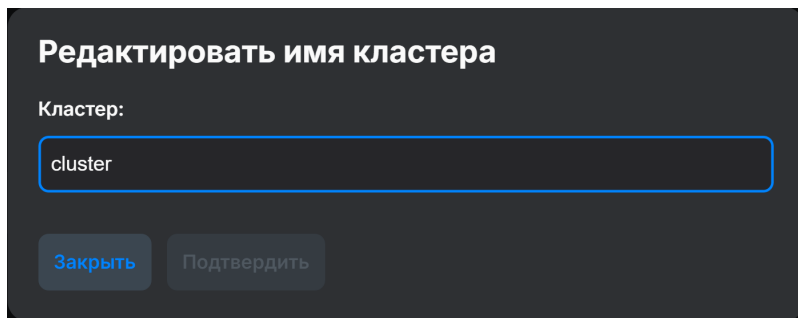


Рисунок 34. Окно редактирования имени кластера

2. Введите новое имя кластера. Допустимо использовать только латинские буквы и цифры, а также нижнее подчеркивание и дефис в середине слова (не первый и не последний символ). Имя кластера должно начинаться с буквы и содержать не более 15 символов.
3. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]** и подтвердите действие в открывшемся окне.

Имя кластера на верхней панели будет изменено, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

5.1.2. Настройка имени контроллера

При установке СХД контроллерам присваиваются имена, получаемые из номера кластера и порядкового номера контроллера. Например, если при установке кластера был задан номер 13, то контроллеры будут иметь имена «NODE-13» и «NODE-14». В дальнейшем вы можете изменить эти имена.

Соотнести имена контроллеров с заданными при установке номерами можно из командной строки BDSCLI. Для этого выполните команду:

```
nodes list
```

Номер контроллера отображается в левом столбце в выводе команды.



```
> nodes list
```

ID	Cluster name	Hostname	Domain	Active	DateTime	UpTime
1	BAUM	node142		ON	2023-07-06 18:00:35	7d-15
2	BAUM	node1433		ON	2023-07-06 18:00:35	7d-15

Рисунок 35. Номер контроллера в выводе команды nodes list

Подробнее об использовании командной строки см. раздел [24](#) настоящего документа.

Примечание. Для удобства идентификации контроллеров задайте им имена в соответствии с последним октетом их IP-адресов, например контроллерам с адресами 192.168.1.90 и 192.168.1.100 присваиваются имена «NODE-90» и «NODE-100». Меньший адрес рекомендуется задавать для верхнего контроллера СХД, а больший — для нижнего.

Для изменения имени контроллера выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Сетевые интерфейсы**.
2. Нажмите на кнопку **[Задать имя контроллера]**. Откроется окно изменения имени контроллера.

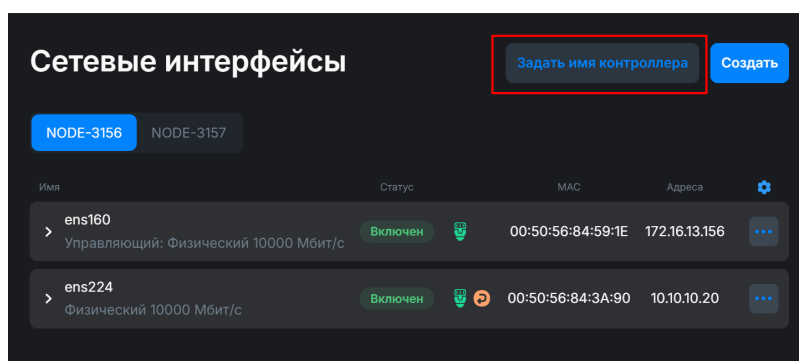


Рисунок 36. Кнопка «Задать имя контроллера»

Рисунок 37. Окно изменения имени контроллера

3. Выберите контроллер из списка и введите новое имя. Допустимо использовать только латинские буквы и цифры, а также дефис в середине слова (не первый и не последний символ). Использование нижнего подчеркивания не допускается. Имя контроллера должно начинаться с буквы и содержать не более 15 символов.
4. Нажмите на кнопку **[Изменить]** для сохранения изменений.

После сохранения изменений в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции. В веб-интерфейсе будет отображаться новое имя контроллера.

5.2. Настройка сетевых интерфейсов

5.2.1. Назначение IP-адреса интерфейсу

Для назначения IP-адреса сетевому интерфейсу выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Сетевые интерфейсы**. В нем отображены все сетевые интерфейсы с их текущими настройками и состояниями.
2. Выберите сетевой интерфейс у которого отсутствует «Адрес», в меню действий нажмите **[Редактировать адреса]**. Откроется окно редактирования IP-адреса.

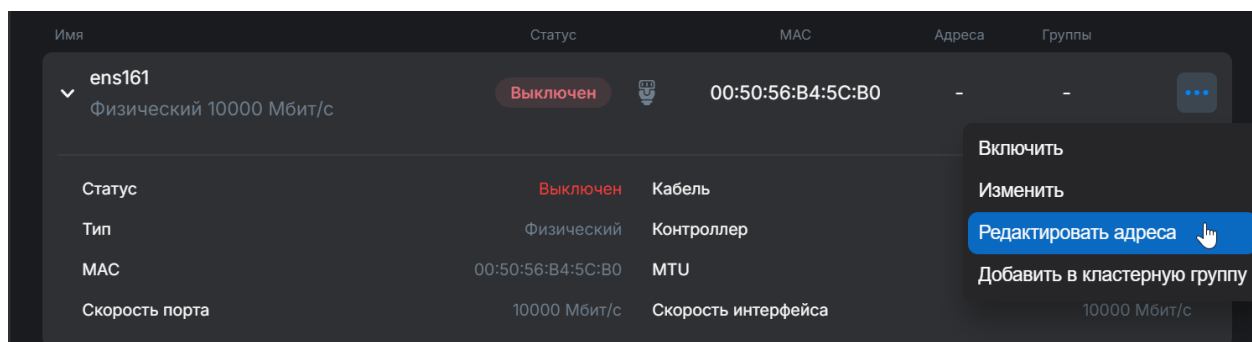


Рисунок 38. Кнопка «Редактировать адреса» в меню действий интерфейса

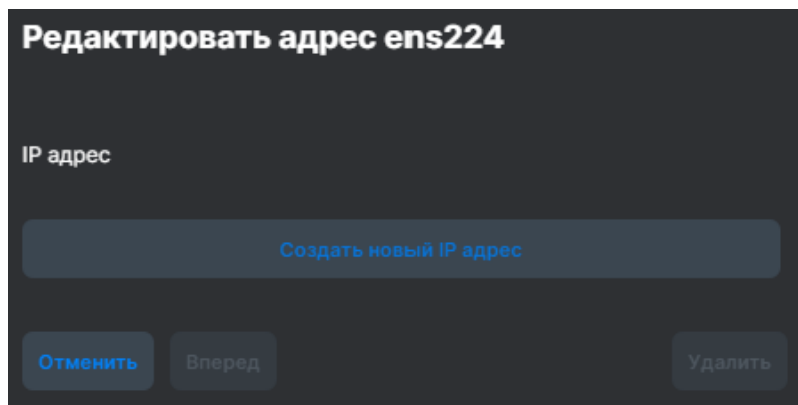


Рисунок 39. Окно редактирования IP-адреса

3. Нажмите на кнопку **[Создать новый IP адрес]**. Откроется окно назначения IP-адреса.

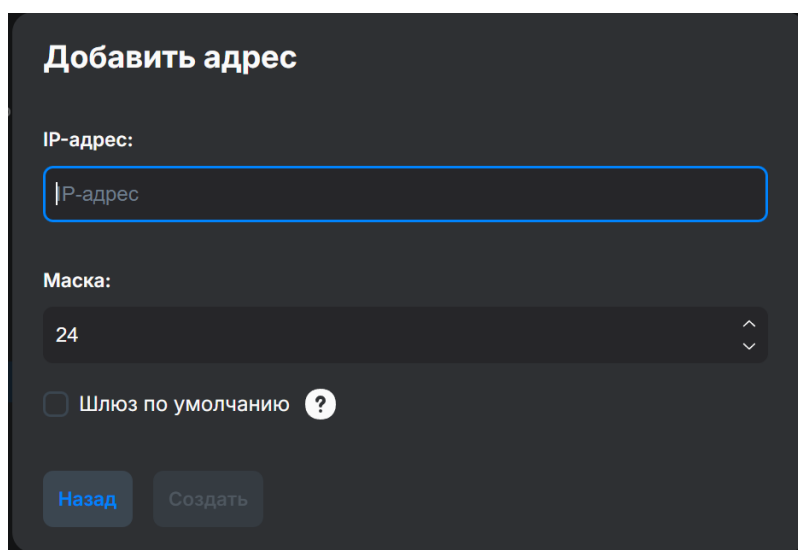


Рисунок 40. Окно назначения IP-адреса

4. Введите IP-адрес и маску. При необходимости отметьте пункт «Шлюз по умолчанию» (обязательно при назначении IP управляющему интерфейсу). Отобразятся поля для ввода адреса шлюза и метрики. Заполните их.

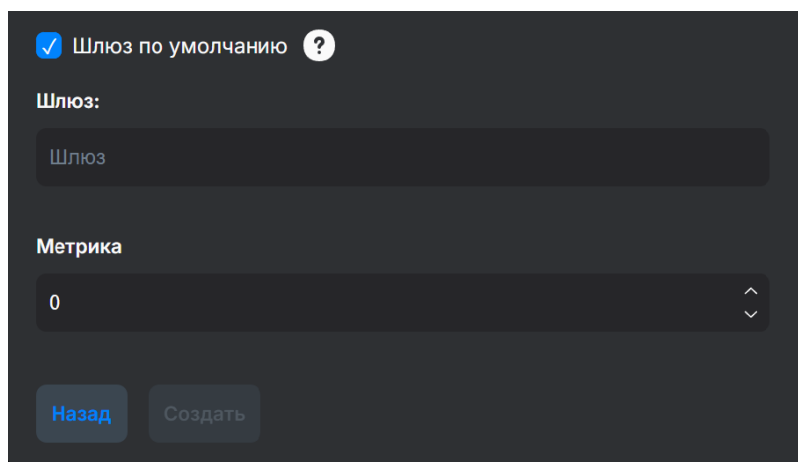


Рисунок 41. Поля для ввода шлюза и метрики

5. Нажмите на кнопку **[Создать]** для сохранения изменений.

IP-адрес будет добавлен к выбранному интерфейсу, в области уведомлений появится

сообщение об успешно выполненной операции.

5.2.2. Создание сетевого интерфейса

5.2.2.1. Создание агрегированного интерфейса

Агрегация интерфейсов (каналов) — это объединение нескольких физических интерфейсов в один логический для увеличения пропускной способности и повышения надежности без изменения сетевой инфраструктуры.

Для управления агрегацией каналов в ПО FORTEIA OS используется протокол LACP. В состав агрегированного интерфейса могут быть включены только физические интерфейсы.

Для создания агрегированного интерфейса выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Сетевые интерфейсы**.
2. Нажмите на кнопку **[Создать]**. Откроется мастер создания сетевого интерфейса.

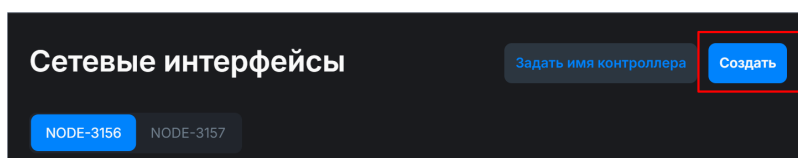


Рисунок 42. Кнопка создания интерфейса

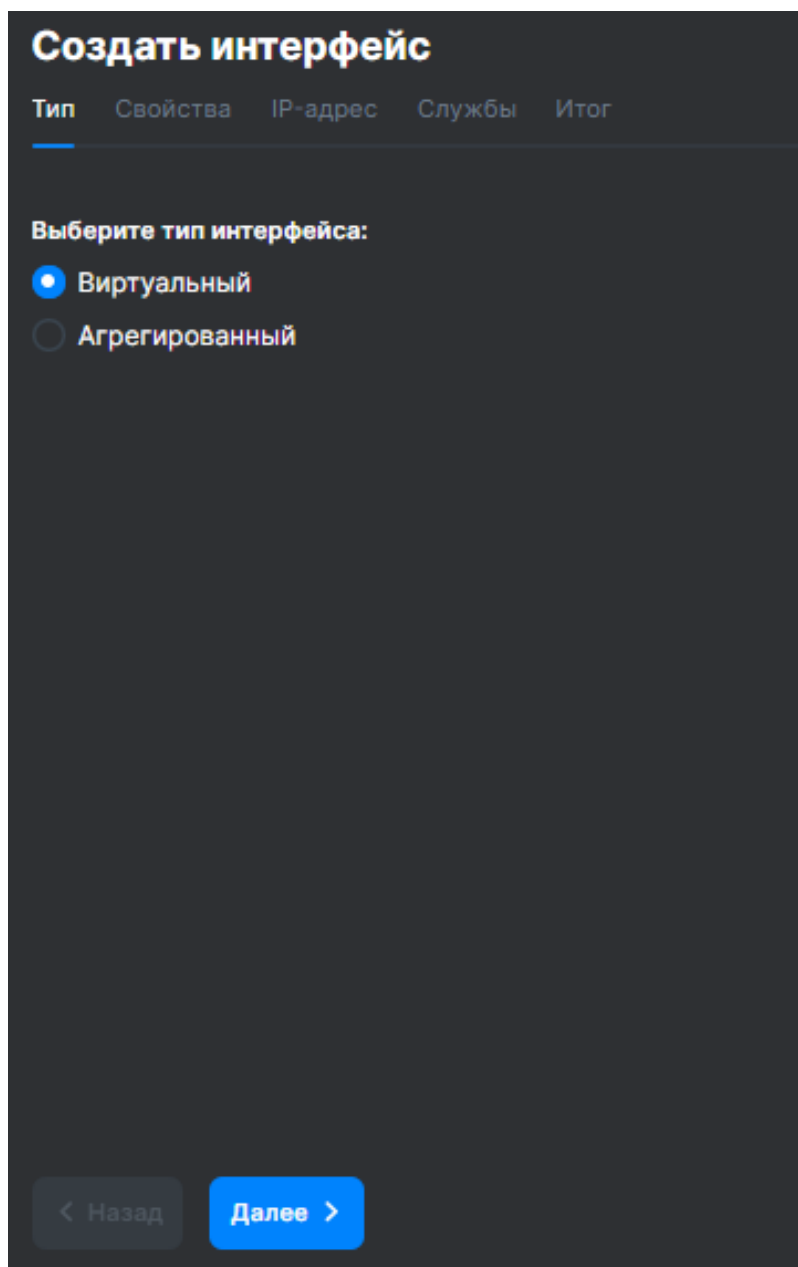


Рисунок 43. Мастер создания нового интерфейса. Вкладка «Тип»

3. Выберите радиокнопкой тип **«Агрегированный»** и нажмите на кнопку **[Далее]**.
Откроется вкладка «Свойства».

Создать интерфейс

Тип Свойства IP-адрес Услуги Итог

Имя агрегированного интерфейса:

int

Контроллер:

NODE-158

MTU:

1500

Физические интерфейсы:

☒ ens193

☐ ens256

< Назад Далее >

Рисунок 44. Мастер создания нового интерфейса. Вкладка «Свойства»

4. Введите имя создаваемого агрегированного интерфейса. Допустимо использовать только латинские буквы и цифры, а также нижнее подчеркивание в середине слова (не первый и не последний символ). Выберите контроллер и значение MTU из выпадающих списков. Отметьте физические интерфейсы для агрегации и нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка «IP-адрес».

The screenshot shows a dark-themed window titled "Создать интерфейс" (Create interface). At the top, there are five tabs: "Тип" (Type), "Свойства" (Properties), "IP-адрес" (IP address), "Службы" (Services), and "Итог" (Result). The "IP-адрес" tab is currently selected and underlined. Below the tabs, the form contains the following elements: a label "IP-адрес:" followed by a text input field containing "175.15.15.15"; a label "Маска:" followed by a text input field containing "24"; and a checkbox labeled "Шлюз по умолчанию" (Default gateway), which is currently unchecked. At the bottom of the form, there are two buttons: a grey button with a left arrow and the text "Назад" (Back), and a blue button with the text "Далее" (Next) and a right arrow.

Рисунок 45. Мастер создания нового интерфейса. Вкладка «IP-адрес»

- Введите IP-адрес и маску агрегированного канала. При необходимости отметьте пункт «**Шлюз по умолчанию**». Откроются дополнительные поля «Шлюз» и «Метрика». Заполните их. После ввода всех данных нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка «Службы».

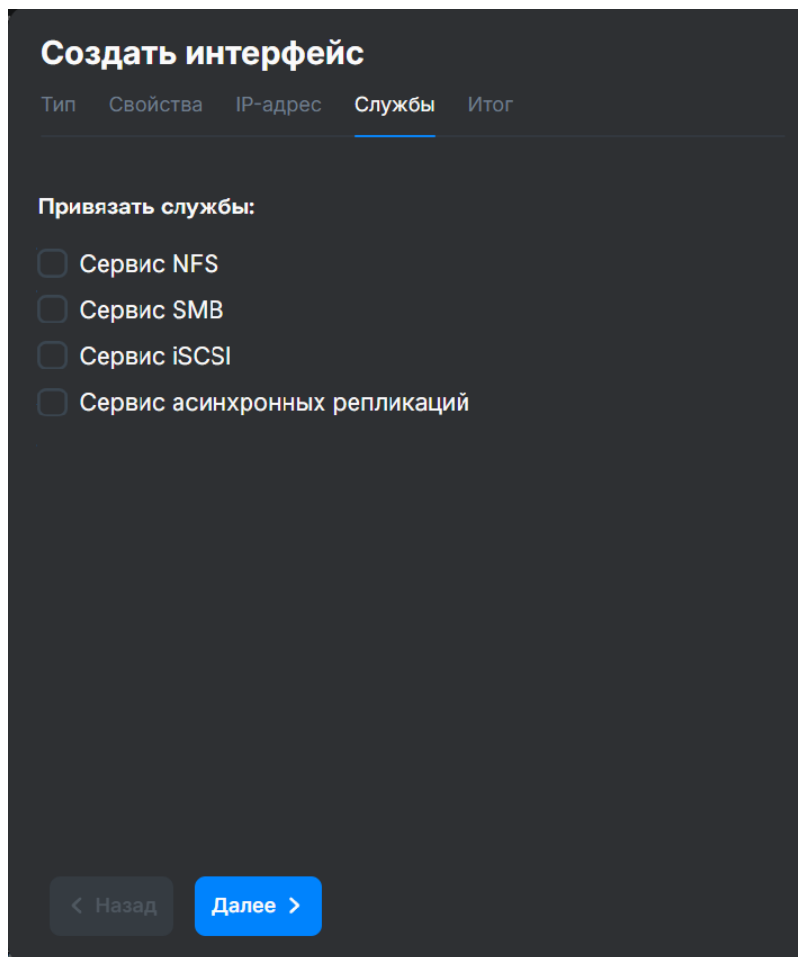


Рисунок 46. Мастер создания нового интерфейса. Вкладка «Службы»

6. Отметьте службы, которые необходимо привязать к агрегированному интерфейсу и нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка «Итог» с общей информацией о создаваемом интерфейсе.

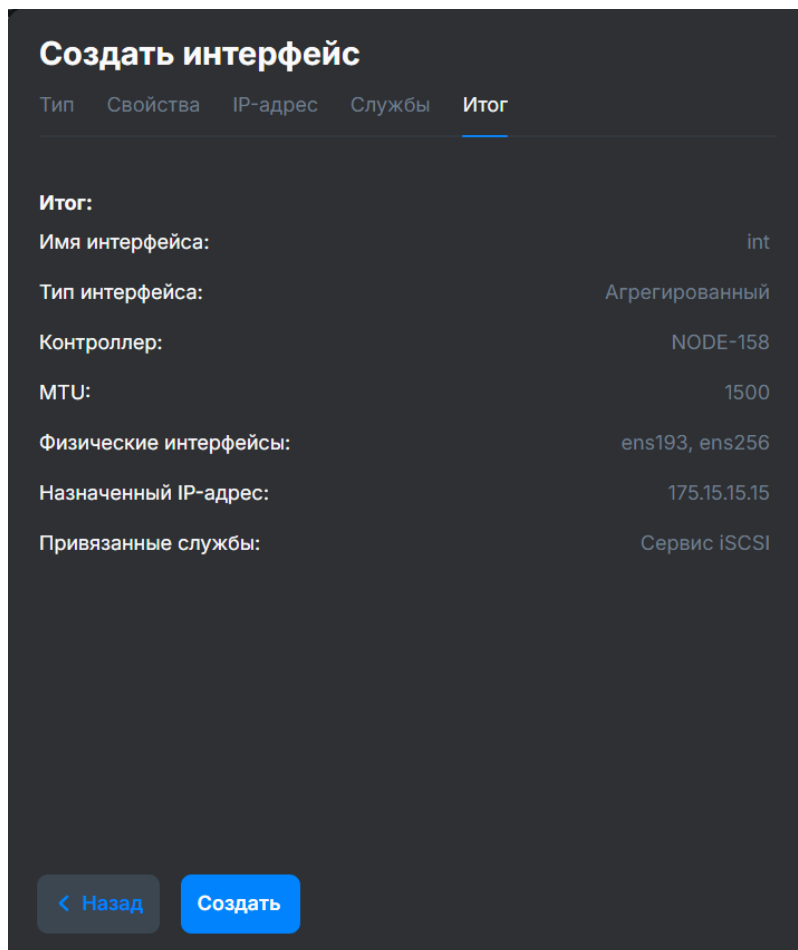


Рисунок 47. Мастер создания нового интерфейса. Вкладка «Итог»

7. Проверьте указанные настройки, при необходимости их изменения вернитесь к предыдущим шагам с помощью кнопки **[Назад]**. Если изменять настройки не требуется, нажмите на кнопку **[Создать]**.

Созданный агрегированный интерфейс отобразится на вкладке «Сетевые интерфейсы», в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

5.2.2.2. Создание виртуального интерфейса

Для создания виртуального интерфейса выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Сетевые интерфейсы**.
2. Нажмите на кнопку **[Создать]**. Откроется мастер создания сетевого интерфейса.

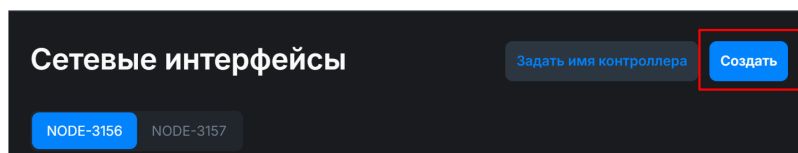


Рисунок 48. Кнопка создания интерфейса

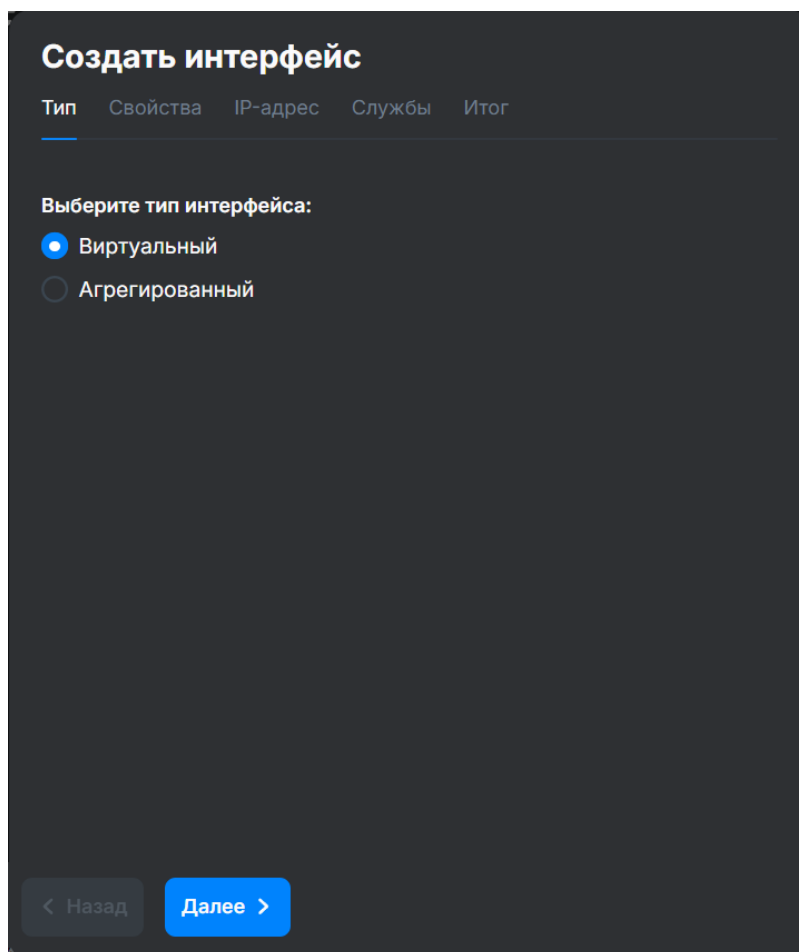


Рисунок 49. Мастер создания нового интерфейса. Вкладка «Тип»

3. Выберите радиокнопкой тип **«Виртуальный»** и нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка «Свойства».

Создать интерфейс

Тип **Свойства** IP-адрес Услуги Итог

Имя виртуального интерфейса:

int

Контроллер:

NODE-158

Мастер интерфейса:

ens161

VLAN ID:

10

< Назад **Далее >**

Рисунок 50. Мастер создания нового интерфейса. Вкладка «Свойства»

4. Введите имя создаваемого виртуального интерфейса. Допустимо использовать только латинские буквы и цифры, а также нижнее подчеркивание в середине слова (не первый и не последний символ). Выберите контроллер и мастер-интерфейс из выпадающих списков. Введите VLAN ID и нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка «IP-адрес».

The screenshot shows a dark-themed window titled "Создать интерфейс" (Create Interface). At the top, there are five tabs: "Тип" (Type), "Свойства" (Properties), "IP-адрес" (IP Address), "Службы" (Services), and "Итог" (Result). The "IP-адрес" tab is currently selected and underlined. Below the tabs, the form contains the following elements:

- A label "IP-адрес:" followed by a text input field containing the value "175.15.15.15".
- A label "Маска:" followed by a text input field containing the value "24".
- A checkbox labeled "Шлюз по умолчанию" (Default Gateway), which is currently unchecked.
- At the bottom of the window, there are two buttons: a grey button labeled "< Назад" (Back) and a blue button labeled "Далее >" (Next).

Рисунок 51. Мастер создания нового интерфейса. Вкладка «IP-адрес»

- Введите IP-адрес и маску виртуального интерфейса. При необходимости отметьте пункт «**Шлюз по умолчанию**». Откроются дополнительные поля «Шлюз» и «Метрика». Заполните их. После ввода всех данных нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка «Службы».

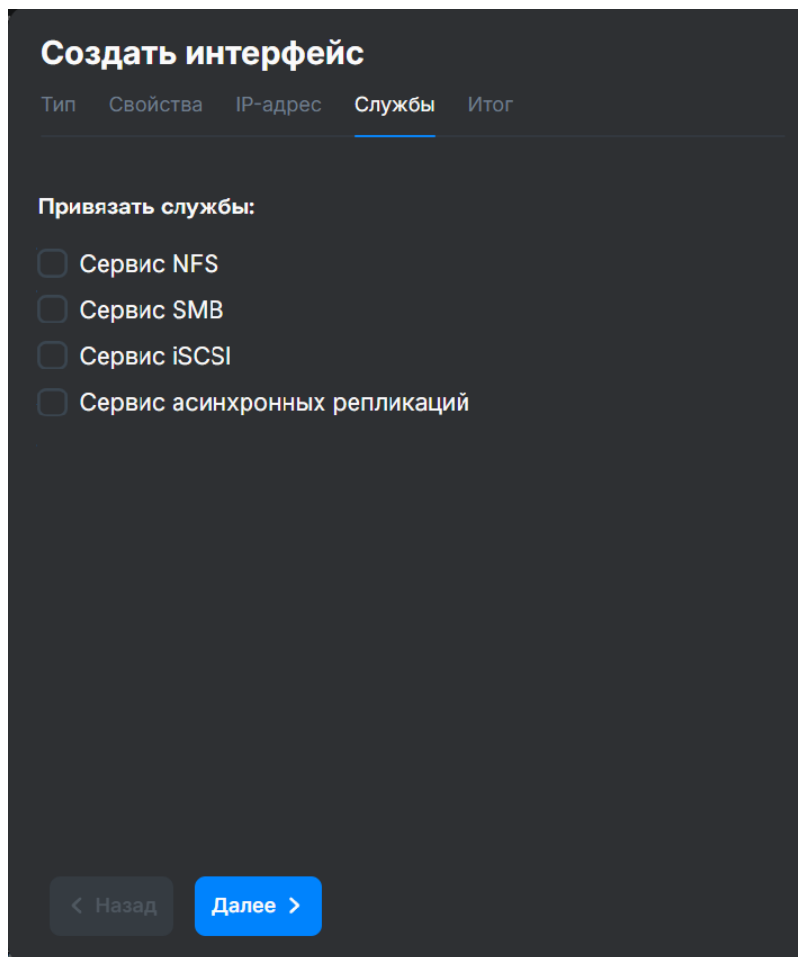


Рисунок 52. Мастер создания нового интерфейса. Вкладка «Службы»

6. Отметьте службы, которые необходимо привязать к агрегированному интерфейсу и нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка «Итог» с общей информацией о создаваемом интерфейсе.

Создать интерфейс

Тип Свойства IP-адрес Услуги **Итог**

Итог:

Имя интерфейса:	virt1
Тип интерфейса:	Виртуальный
Контроллер:	NODE-156
Мастер интерфейса:	ent1
VLAN ID:	10
Назначенный IP-адрес:	172.16.13.55
Привязанные службы:	Сервис NFS, Сервис SMB, Сервис iSCSI, Сервис асинхронных репликаций

< Назад Создать

Рисунок 53. Мастер создания нового интерфейса. Вкладка «Итог»

7. Проверьте указанные настройки, при необходимости их изменения вернитесь к предыдущим шагам с помощью кнопки **[Назад]**. Если изменять настройки не требуется, нажмите на кнопку **[Создать]**.

Созданный виртуальный интерфейс отобразится на вкладке «Сетевые интерфейсы», в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

5.2.3. Удаление IP-адреса интерфейса

Для удаления IP-адреса сетевого интерфейса выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Сетевые интерфейсы**.
2. Выберите в списке сетевой интерфейс, в меню действий нажмите **[Редактировать адреса]**. Откроется окно редактирования IP-адреса.

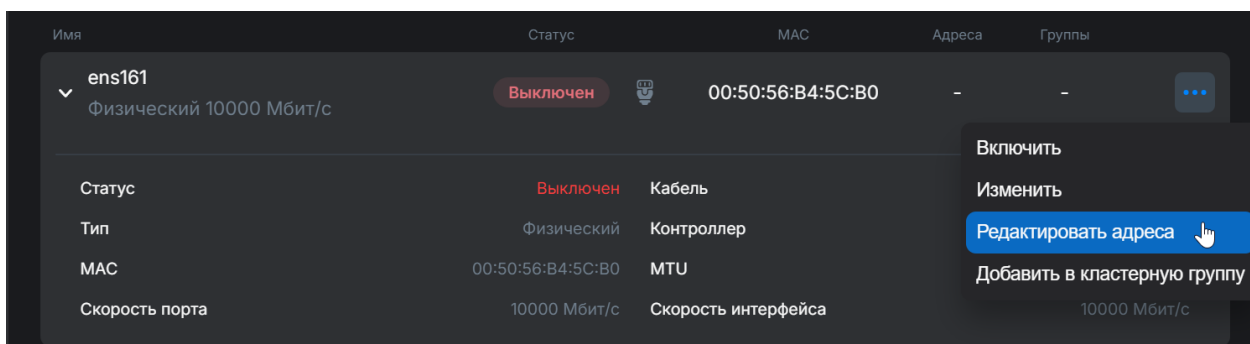


Рисунок 54. Кнопка «Редактировать адреса» в меню действий интерфейса

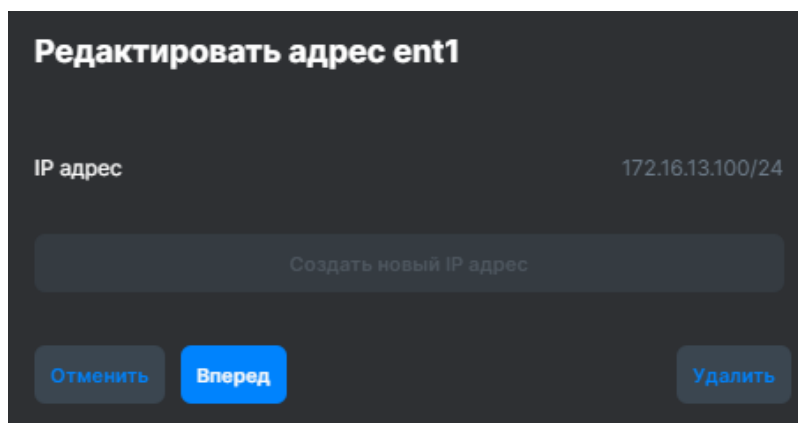


Рисунок 55. Окно редактирования IP-адреса

3. Нажмите на кнопку **[Удалить]**.
4. Откроется окно подтверждения.
5. Подтвердите действие в открывшемся окне.

IP-адрес будет удален, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

Примечание. Если IP-адрес помечен как управляющий или к нему привязаны службы, система не позволит удалить его. Предварительно сделайте интерфейс неуправляющим или отвяжите службы от интерфейса.

5.2.4. Привязка служб к интерфейсу

Службы можно привязать к любому свободному интерфейсу, **за исключением управляющего**. Для привязки служб к интерфейсу выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Сетевые интерфейсы**.
2. Выберите в списке сетевой интерфейс, в меню действий нажмите **[Редактировать адреса]**. Откроется окно настройки.

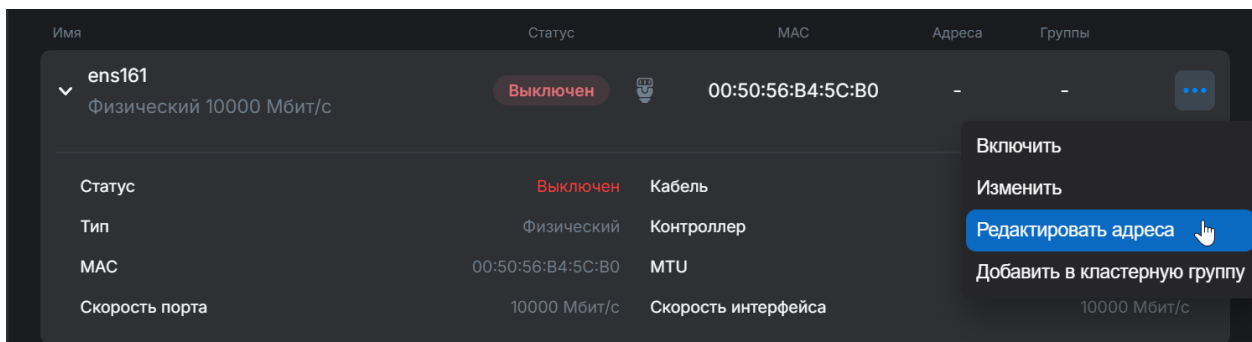


Рисунок 56. Кнопка «Редактировать адреса» в панели свойств интерфейса

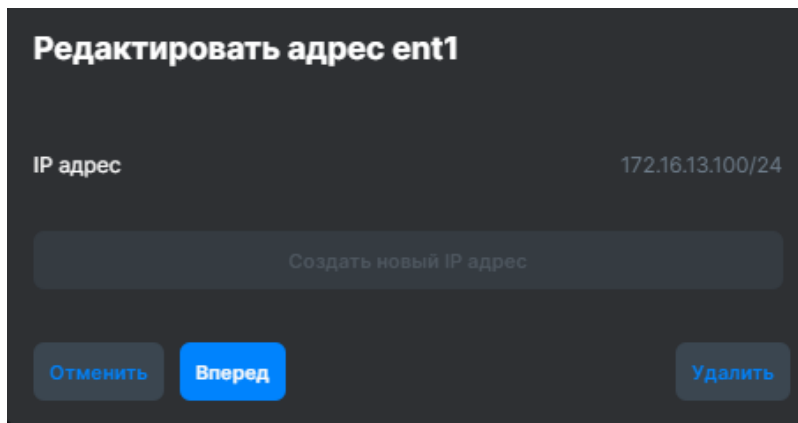


Рисунок 57. Окно редактирования IP-адреса

3. Нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется окно с кнопкой привязки служб.

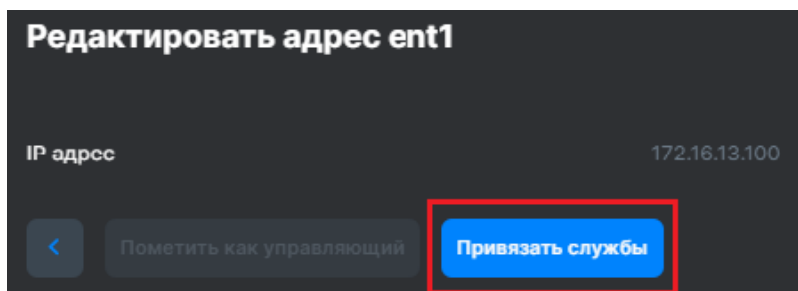


Рисунок 58. Кнопка привязки служб

4. Нажмите на кнопку **[Привязать службы]**. Откроется окно для выбора служб.

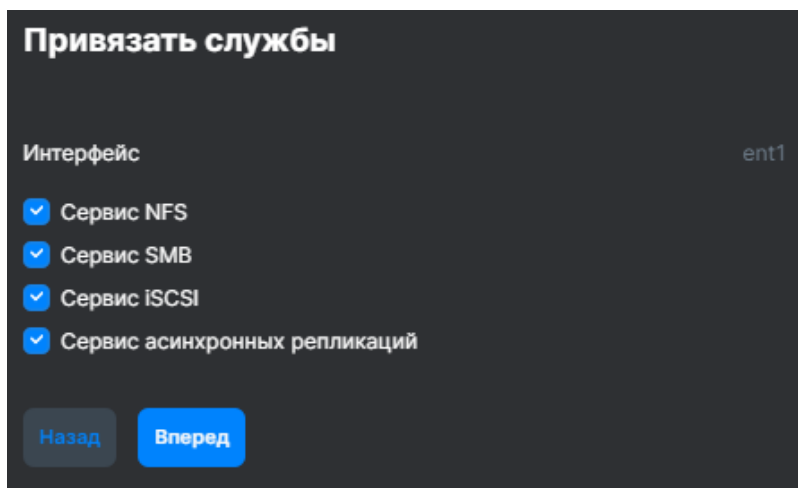


Рисунок 59. Окно для выбора служб

5. Отметьте службы, которые необходимо привязать к интерфейсу. Для отвязки служб снимите ранее установленные отметки.
6. Нажмите на кнопку **[Вперед]**.

Список служб, привязанных к интерфейсу, будет изменен, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

5.2.5. Включение и выключение сетевого интерфейса

Для включения сетевого интерфейса выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Сетевые интерфейсы**.
2. Выберите интерфейс, в меню действий нажмите **[Включить]**.

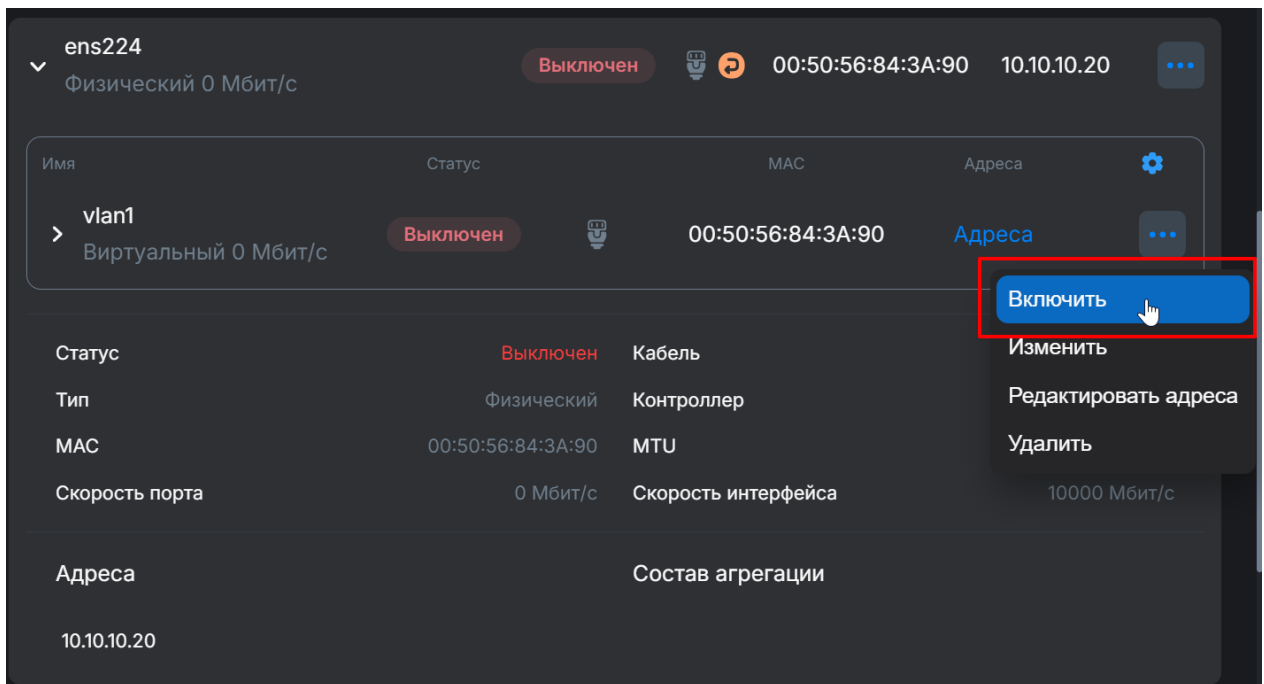


Рисунок 60. Кнопка включения интерфейса в меню действий

После выполнения действия статус интерфейса в панели свойств изменится на «**Включен**», в меню действий станет доступна кнопка **[Выключить]**, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

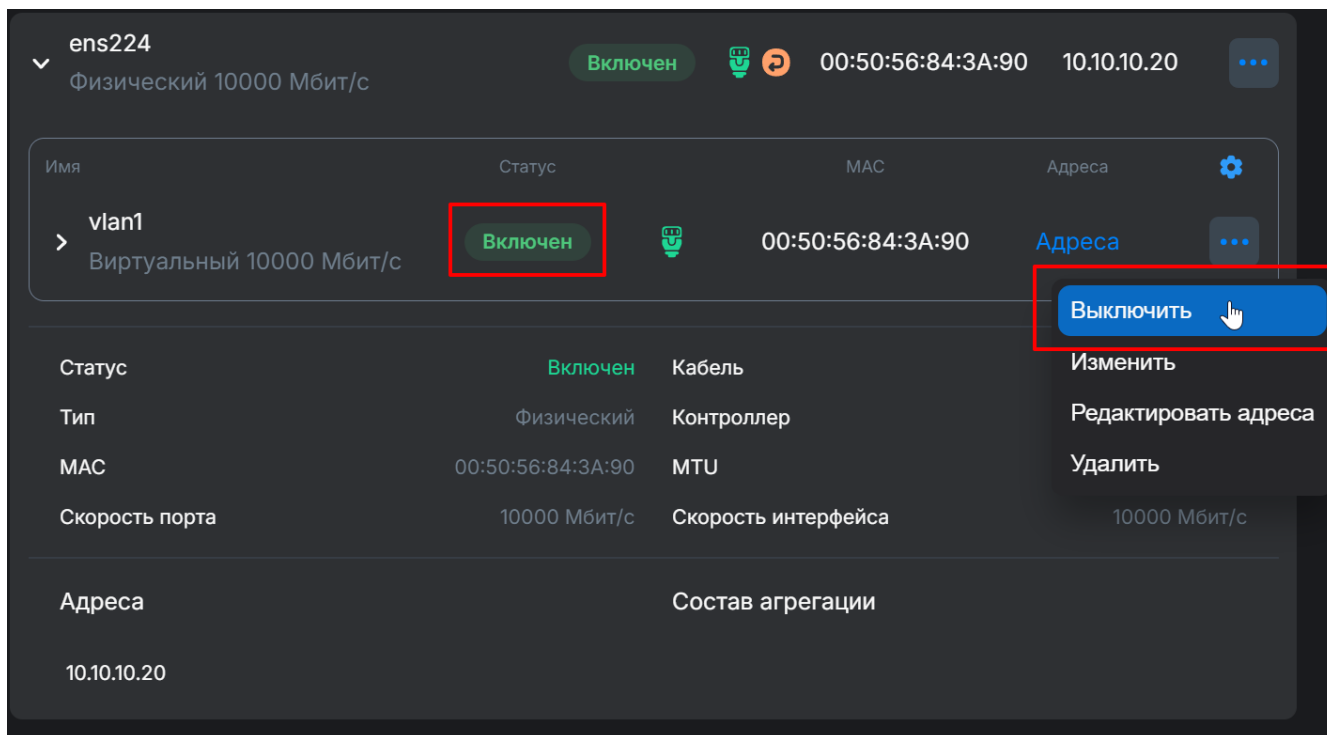


Рисунок 61. Статус и меню действий включенного интерфейса

Выключение интерфейса выполняется по такому же алгоритму.

Внимание!

Запрещено выключать интерконнекты, управляющие интерфейсы, интерфейсы из состава агрегации, интерфейсы с привязкой к службам. Попытка выключения таких интерфейсов приведет к ошибке.

5.2.6. Редактирование сетевого интерфейса

На созданном физическом и виртуальном интерфейсе можно изменить как параметр MTU, так и MAC-адрес.

Внимание!

MTU виртуального интерфейса не должен превышать MTU родительского интерфейса.

Для редактирования сетевого интерфейса выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Сетевые интерфейсы**.
2. Выберите интерфейс, в меню действий нажмите **[Изменить]**. Откроется окно редактирования.

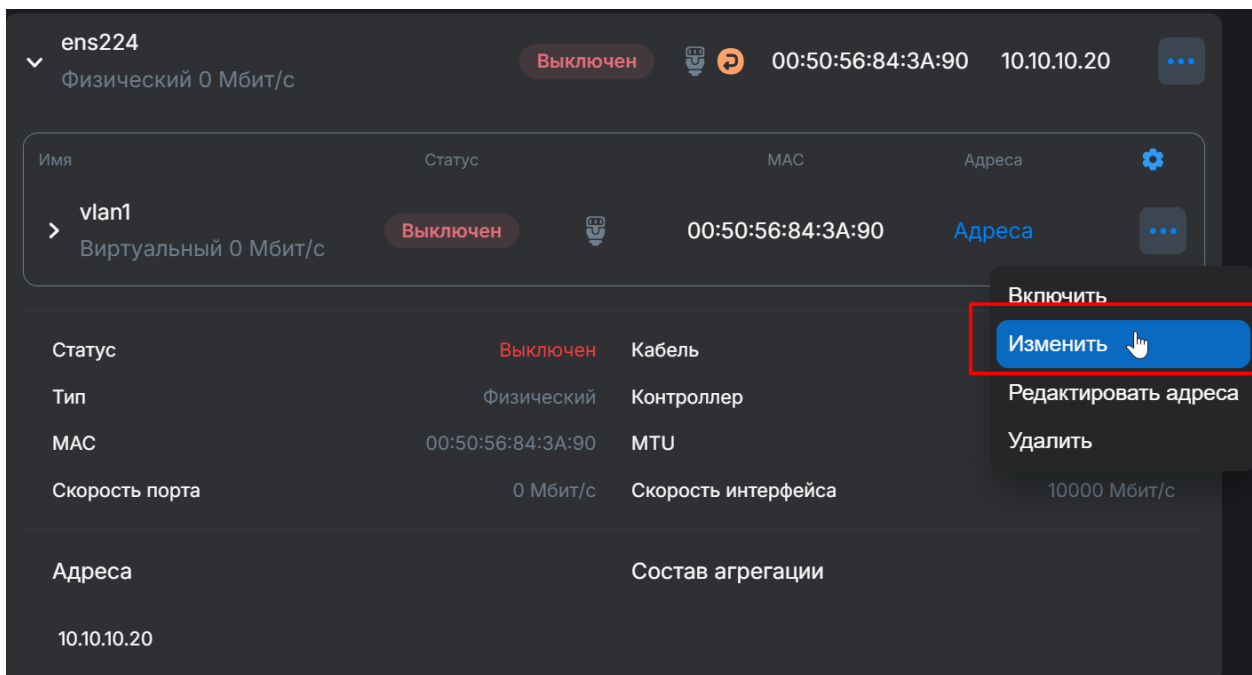


Рисунок 62. Кнопка «Изменить» в меню действий интерфейса

Изменить сетевой интерфейс

Интерфейс: vlan1

MAC:

00:50:56:84:3A:90

MTU:

1500

Отменить Изменить

Рисунок 63. Окно редактирования интерфейса

- Отредактируйте MAC-адрес и/или выберите в списке значение параметра MTU, затем нажмите на кнопку **Изменить**.

Заданные параметры отобразятся в панели свойств сетевого интерфейса. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

5.2.7. Добавление интерфейса в кластерную группу

Объединение интерфейсов, настроенных на разных контроллерах, в кластерную группу необходимо перед включением служб файловых протоколов. Это обеспечивает отказоустойчивость системы в случае сбоя одного контроллера. Таким способом мы указываем системе пары интерфейсов, расположенных на разных узлах кластера, между которыми в процессе миграции ресурсов будут переноситься IP-адреса, к которым

подключены клиенты системы.

Для добавления интерфейса в кластерную группу выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Сетевые интерфейсы**.
2. Выберите интерфейс, в меню действий нажмите **[Добавить в кластерную группу]**. Откроется одноименное окно.

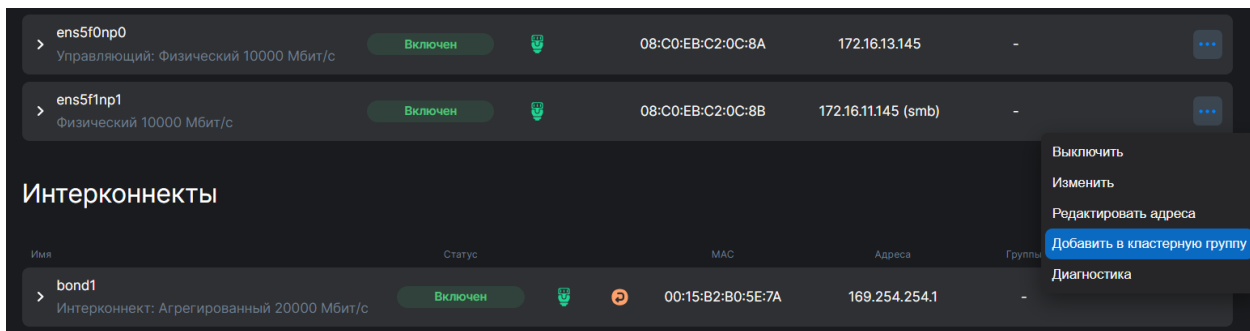


Рисунок 64. Кнопка добавления в кластерную группу в меню действий интерфейса

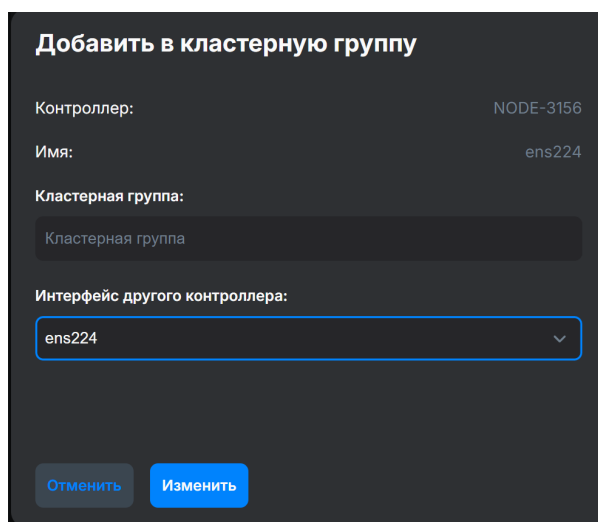


Рисунок 65. Окно добавления интерфейса в кластерную группу

3. Введите имя группы. Допустимо использовать только латинские буквы и цифры, а также нижнее подчеркивание в середине слова (не первый и не последний символ).
4. Выберите интерфейс в выпадающем списке и нажмите на кнопку **[Изменить]**.

Интерфейс будет добавлен в группу, в области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции. В меню действий интерфейса появится кнопка **[Удалить из группы]**.

5.2.8. Удаление сетевого интерфейса

Если к интерфейсу привязаны службы, их необходимо предварительно отвязать (см. раздел 5.2.4 настоящего документа), иначе удалить интерфейс не получится. При попытке удаления интерфейса с привязанными службами отобразится сообщение о необходимости отвязать службы.

Для удаления агрегированного или виртуального сетевого интерфейса выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Сетевые интерфейсы**.
2. Выберите интерфейс, в меню действий нажмите **[Удалить]**. Откроется окно подтверждения.

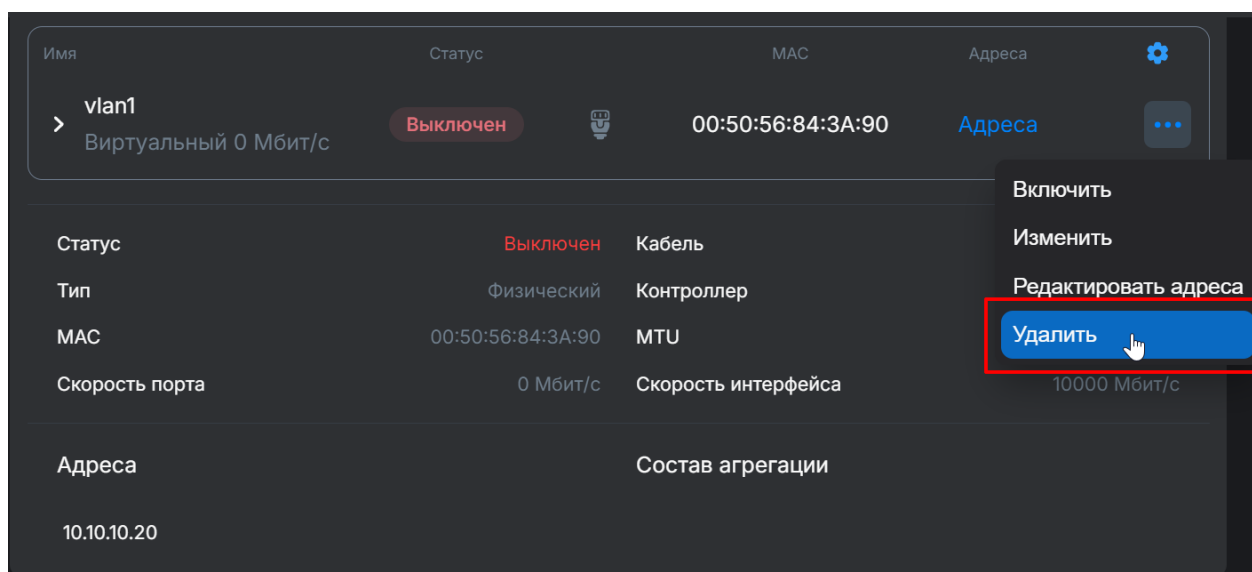


Рисунок 66. Кнопка удаления в меню действий интерфейса

3. Подтвердите действие в открывшемся окне.

Выбранный интерфейс будет удален, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

5.2.9. Диагностика сетевого интерфейса

Диагностика доступна для включенных сетевых интерфейсов.

Для проведения диагностики выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Сетевые интерфейсы**.
2. Выберите интерфейс, в меню действий нажмите на кнопку **[Диагностика]**.

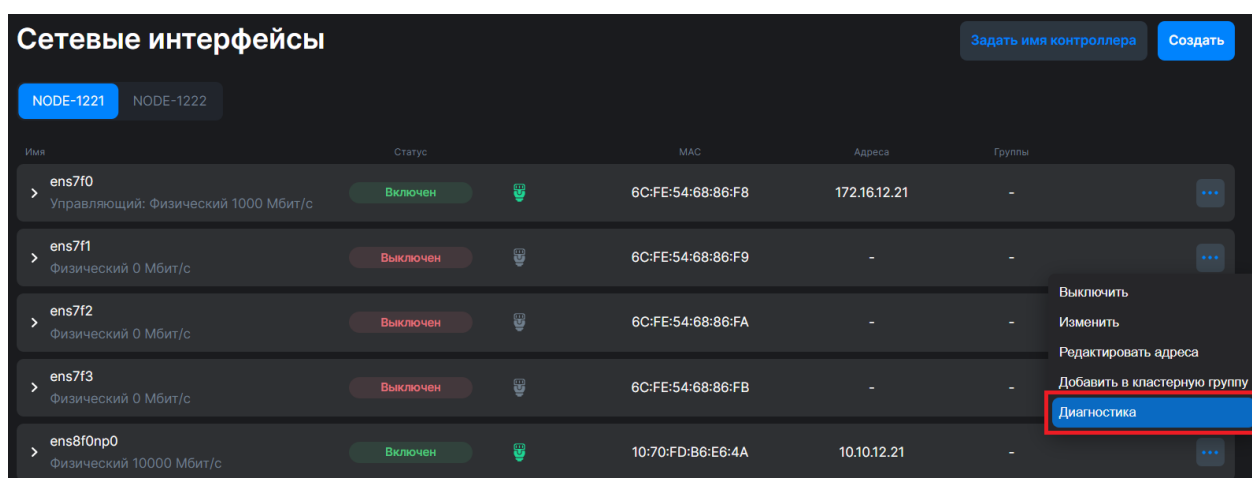


Рисунок 67. Кнопка «Диагностика»

Примечание. Если к сетевому интерфейсу не добавлены IP-адреса, кнопка будет недоступна в меню действий.

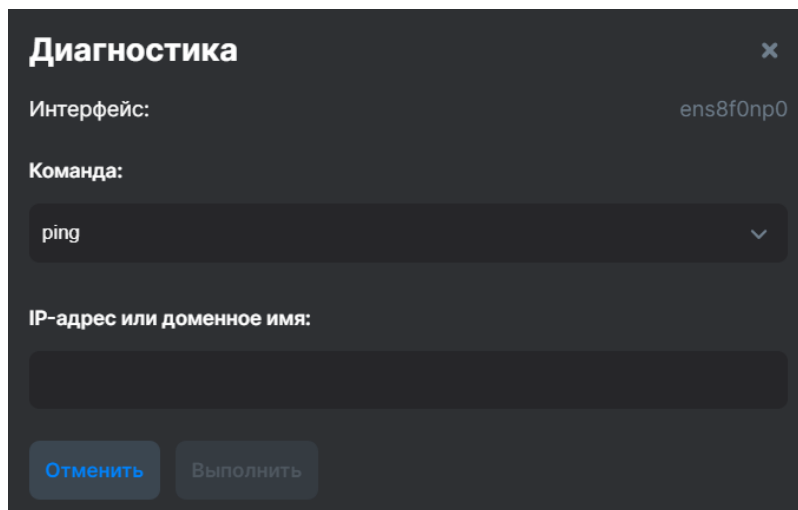


Рисунок 68. Окно «Диагностика» (ping)

3. Выберите команду для диагностики в выпадающем списке: ping или traceroute.
4. Для проверки с помощью команды ping введите IP-адрес или доменное имя. Для диагностики с помощью команды traceroute потребуется дополнительно указать максимальный TTL и выбрать в выпадающем списке протокол: udp/tcp/icmp.

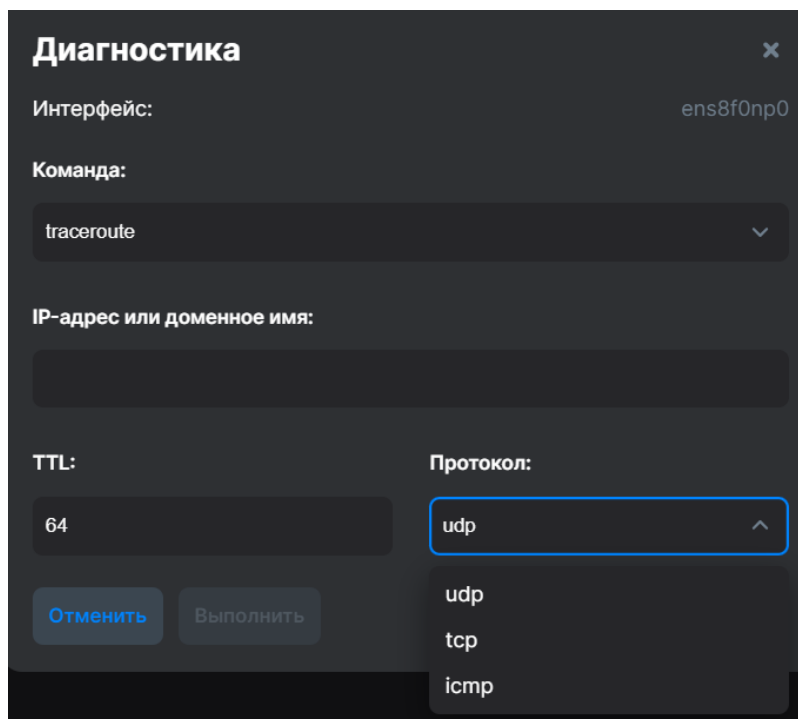


Рисунок 69. Окно «Диагностика» (traceroute)

5. Нажмите на кнопку **[Выполнить]**.

В нижней части окна отобразится результат выполнения команды ping или traceroute.

Диагностика

Интерфейс:

ens8f0np0

Команда:

ping

IP-адрес или доменное имя:

192.168.22.22

Результат:

From 10.10.12.21 icmp_seq=3 Destination Host Unreachable
From 10.10.12.21 icmp_seq=4 Destination Host Unreachable

--- 192.168.22.22 ping statistics ---
4 packets transmitted, 0 received, +4 errors, 100% packet loss, time 3051ms
pipe 3

Отменить

Выполнить

Рисунок 70. Результат выполнения диагностики

5.3. Настройка управляющего интерфейса

Управляющий интерфейс служит только для подключения к веб-интерфейсу управления контроллером СХД. К управляющему интерфейсу нельзя привязать службы протоколов.

Для каждого контроллера используется свой управляющий интерфейс. IP-адреса управляющих интерфейсов первого и второго контроллера, как правило, отличаются последним октетом. При подключении к веб-интерфейсу любого контроллера можно управлять всем кластером.

На каждом контроллере должен использоваться только **один** управляющий интерфейс.

5.3.1. Изменение IP-адреса управляющего интерфейса

IP-адреса управляющих интерфейсов назначаются во время установки системы. При необходимости их можно изменить.

Внимание!	<i>Процедура должна выполняться из интерфейса соседнего контроллера во избежание потери доступа к интерфейсу управления после смены адреса. Соседним здесь и далее называется контроллер, для которого НЕ меняется IP-адрес интерфейса управления.</i>
------------------	---

5.3.1.1. Изменение IP-адреса с помощью свободного физического сетевого интерфейса

Для смены IP-адреса интерфейса управления контроллера с помощью свободного физического сетевого интерфейса выполните следующие действия:

1. В веб-интерфейсе **соседнего контроллера** перейдите в раздел меню **Настройки > Сетевые интерфейсы**.
2. Выберите любой свободный сетевой интерфейс. Привязанные службы указаны рядом с IP-адресом. Выберите интерфейс БЕЗ привязанных служб.

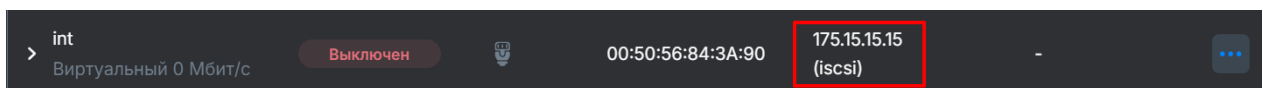


Рисунок 71. Данные о привязанных службах

3. В меню действий свободного сетевого интерфейса нажмите **[Редактировать адреса]**. Откроется окно редактирования IP-адреса.

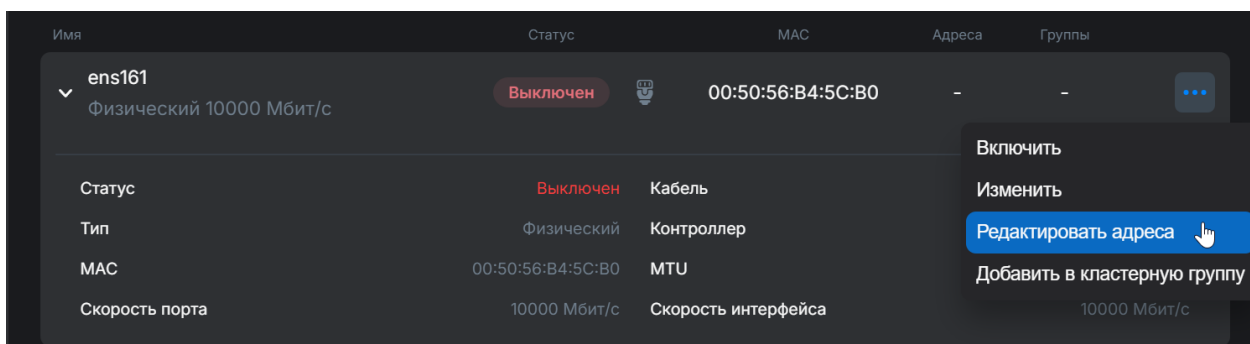


Рисунок 72. Кнопка «Редактировать адреса» в меню действий интерфейса

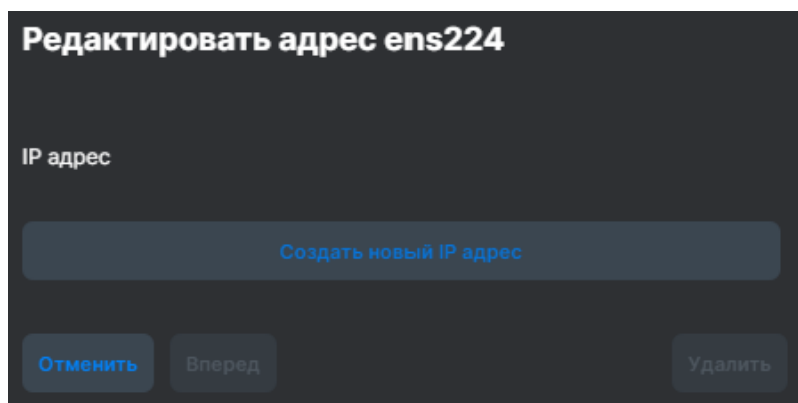


Рисунок 73. Окно редактирования IP-адреса

4. Нажмите на кнопку **[Создать новый IP-адрес]**. Откроется окно назначения IP-адреса.

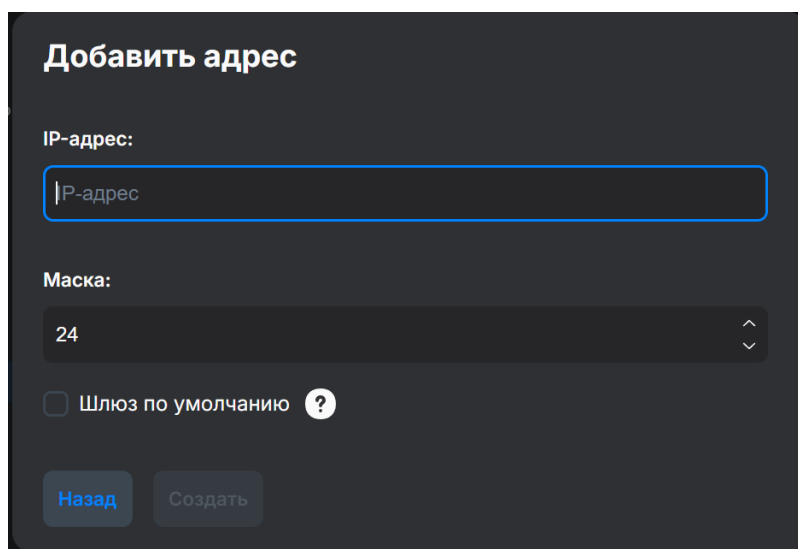


Рисунок 74. Окно назначения IP-адреса

5. Введите IP-адрес, который будет **временно** использоваться для доступа к управляющему интерфейсу, и маску. Отметьте пункт «Шлюз по умолчанию». Отобразятся поля для ввода адреса шлюза и метрики. Заполните их.

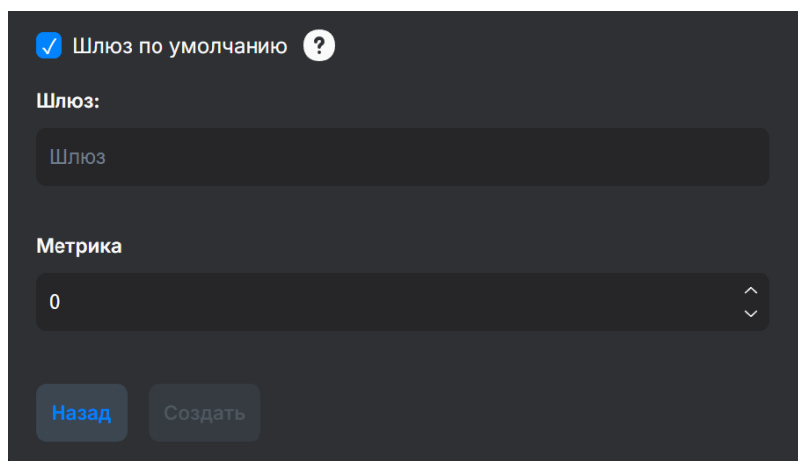


Рисунок 75. Поля для ввода шлюза и метрики

6. Нажмите на кнопку **[Создать]** для сохранения изменений.
7. В меню действий физического интерфейса нажмите **[Редактировать адреса]**. Откроется окно редактирования.
8. Отметьте IP-адрес и нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется окно, в котором можно пометить интерфейс как управляющий.

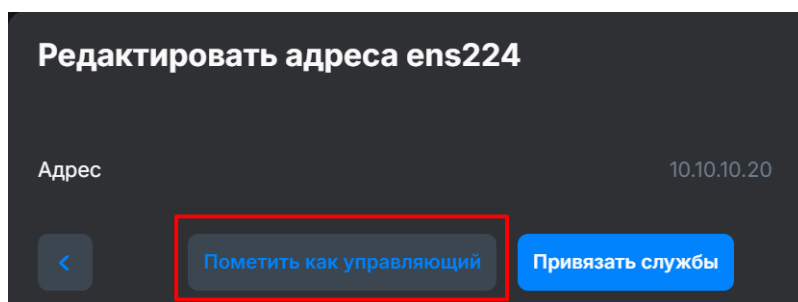


Рисунок 76. Кнопка «Пометить как управляющий»

9. Нажмите на кнопку **[Пометить как управляющий]**. Метка управляющего интерфейса будет присвоена временному IP-адресу.
10. В меню действий интерфейса, который ранее использовался как управляющий, нажмите кнопку **[Редактировать адреса]**. Откроется окно редактирования IP-адреса.
11. Нажмите на кнопку **[Удалить]**.

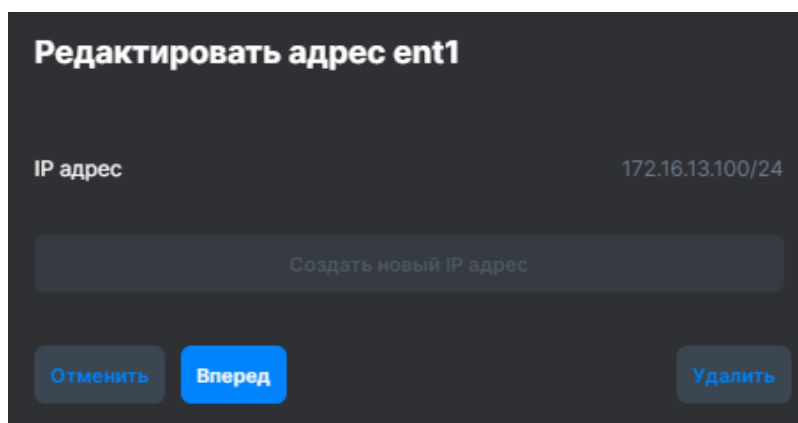


Рисунок 77. Кнопка удаления IP-адреса

12. Откроется окно подтверждения.

13. Подтвердите действие в открывшемся окне. IP-адрес, использовавшийся ранее для доступа к интерфейсу управления, будет удален.
14. В меню действий физического интерфейса, который должен постоянно использоваться как управляющий, нажмите **[Редактировать адреса]**. Откроется окно редактирования IP-адреса.
15. Нажмите на кнопку **[Создать новый IP адрес]**. Откроется окно назначения IP-адреса.
16. Введите новый IP-адрес, который будет **постоянно** использоваться для доступа к управляющему интерфейсу. Введите маску. Отметьте пункт «Шлюз по умолчанию». Отобразятся поля для ввода адреса шлюза и метрики. Заполните их.
17. Нажмите на кнопку **[Создать]** для сохранения изменений.
18. В меню действий физического интерфейса нажмите **[Редактировать адреса]**. Откроется окно редактирования IP-адреса.
19. Отметьте только что созданный IP-адрес, который будет **постоянно** использоваться для доступа к управляющему интерфейсу. Нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется окно, в котором можно пометить интерфейс как управляющий.
20. Нажмите на кнопку **[Пометить как управляющий]**. Метка управляющего интерфейса будет присвоена заданному IP-адресу.

IP-адрес, временно использовавшийся как управляющий на свободном сетевом интерфейсе, можно за ненадобностью удалить или использовать для других рабочих задач.

5.3.2. Смена управляющего интерфейса

Управляющий интерфейс настраивается для каждого контроллера СХД. В системе предусмотрена возможность сделать управляющим другой интерфейс СХД.

Если к интерфейсу, который вы хотите назначить управляющим, привязаны службы протоколов, вначале отвяжите все службы (см. раздел 5.2.4 настоящего документа). Интерфейсу, который вы хотите назначить управляющим, должен быть назначен IP-адрес.

Для изменения управляющего интерфейса выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Сетевые интерфейсы**.
2. В меню действий выбранного интерфейса нажмите на кнопку **[Редактировать адреса]**. Откроется окно редактирования IP-адреса.

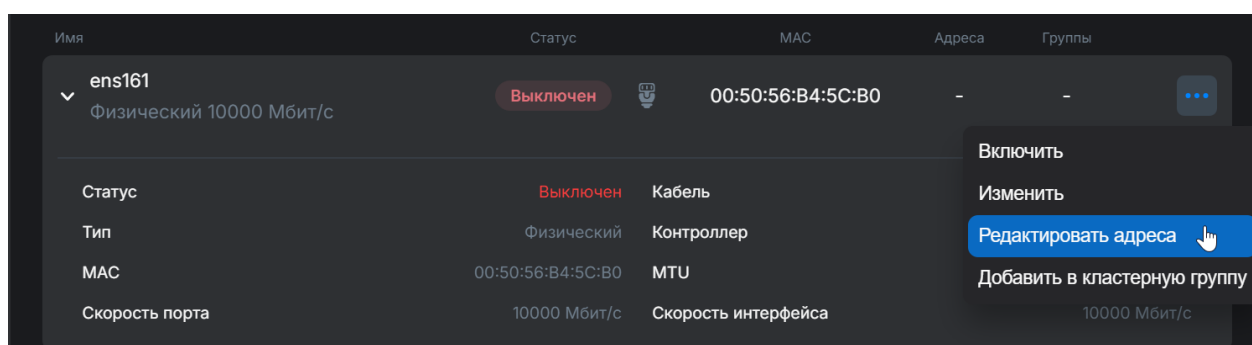


Рисунок 78. Кнопка «Редактировать адреса» в меню действий интерфейса

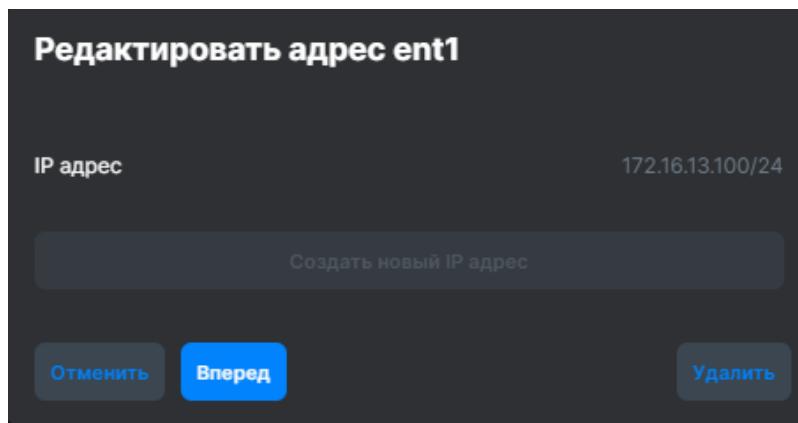


Рисунок 79. Окно редактирования IP-адреса

- Отметьте IP-адрес и нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется окно, в котором можно пометить интерфейс как управляющий.

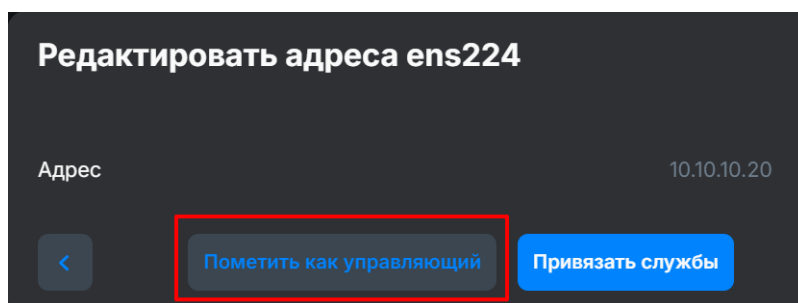


Рисунок 80. Кнопка «Пометить как управляющий»

- Нажмите на кнопку **[Пометить как управляющий]**. Метка управляющего интерфейса будет присвоена выбранному IP-адресу.
- Подключитесь к созданному управляющему интерфейсу, войдите в систему с логином и паролем администратора.

Повторите все описанные выше действия для второго контроллера.

5.4. Управление маршрутизацией

5.4.1. Создание маршрута

Для создания нового маршрута выполните следующие действия:

- Перейдите в раздел меню **Настройки > Маршруты**.
- Нажмите на кнопку **[Создать]**. Откроется мастер создания маршрута.

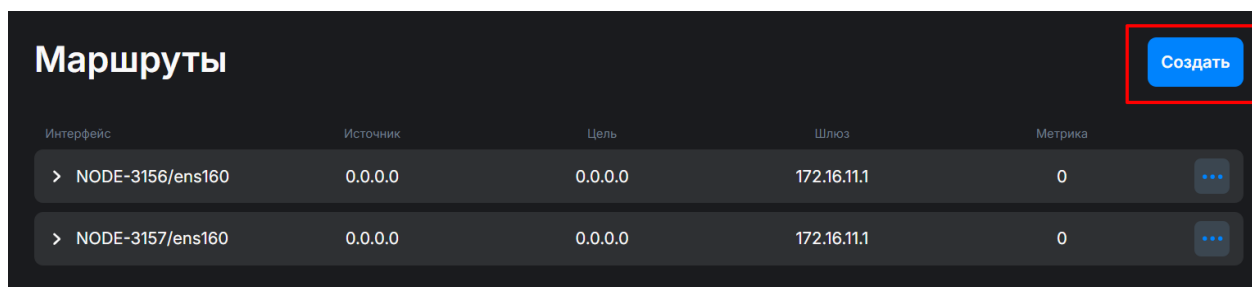


Рисунок 81. Кнопка создания маршрута

The screenshot shows the 'Master of creating a new route' (Мастер создания нового маршрута) wizard. The 'Interface' (Интерфейс) tab is selected. It contains two dropdown menus: 'Select controller' (Выберите контроллер) and 'Select interface' (Выберите интерфейс). At the bottom, there are 'Back' (Назад) and 'Next' (Далее) buttons.

Рисунок 82. Мастер создания маршрута. Вкладка «Интерфейс»

3. Выберите контроллер и интерфейс из выпадающих списков и нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка «IP-адрес».

The screenshot shows the 'Master of creating a new route' (Мастер создания нового маршрута) wizard. The 'IP address' (IP адрес) tab is selected. It contains four input fields: 'Enter source IP address' (Введите IP-адрес источника), 'Enter source mask' (Введите маску источника), 'Enter destination IP address' (Введите IP-адрес цели), and 'Enter destination mask' (Введите маску цели). Below these are 'Enter gateway' (Введите шлюз) and 'Enter metric' (Введите метрику) fields. At the bottom, there are 'Back' (Назад) and 'Next' (Далее) buttons.

Рисунок 83. Мастер создания маршрута. Вкладка «IP-адрес»

4. Введите IP-адрес и маску источника, IP-адрес и маску цели, укажите шлюз и его метрику. Нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка «Итог».

Мастер создания нового маршрута

Интерфейс IP адрес Итог

Контроллер:	NODE-3156
Интерфейс:	ens192
Источник:	172.15.15.10/24
Цель:	172.15.15.11/24
Шлюз:	172.15.15.12
Метрика:	24

[Назад](#) [Создать](#)

Рисунок 84. Мастер создания маршрута. Вкладка «Итог»

5. Проверьте указанные настройки, при необходимости их изменения вернитесь к предыдущим шагам с помощью кнопки **[Назад]**. Если изменять настройки не требуется, нажмите на кнопку **[Создать]**.

В результате выполненных действий в таблице маршрутизации появится новый маршрут, в области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

5.4.2. Изменение параметров маршрута

У созданного маршрута можно изменить только метрику. Если нужно изменить другие параметры, удалите и снова создайте маршрут с нужными настройками.

Для изменения параметров маршрута выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Маршруты**.
2. Выберите маршрут, в меню действий нажмите **[Редактировать]**. Откроется окно изменения параметров маршрута.

Маршруты

[Создать](#)

Интерфейс	Источник	Цель	Шлюз	Метрика	
> NODE-3156/ens160	0.0.0.0	0.0.0.0	172.16.11.1	0	...
> NODE-3157/ens160	0.0.0.0	0.0.0.0	172.16.11.1		Редактировать Удалить

Рисунок 85. Кнопка редактирования маршрута

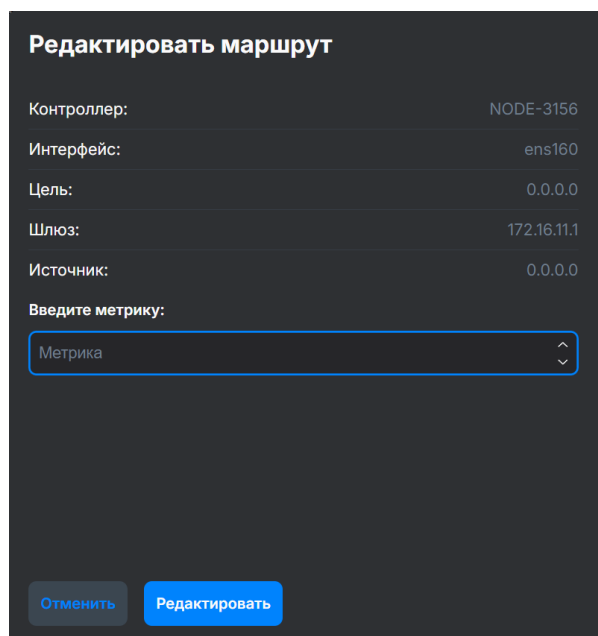


Рисунок 86. Окно изменения параметров маршрута

3. Укажите новое значение метрики.
4. Нажмите на кнопку **[Редактировать]**.

Новые параметры маршрута появятся в панели свойств, в области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

5.4.3. Удаление маршрута

Для удаления параметров маршрута выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Маршруты**.
2. Выберите маршрут, в меню действий нажмите **[Удалить]**. Откроется окно подтверждения.

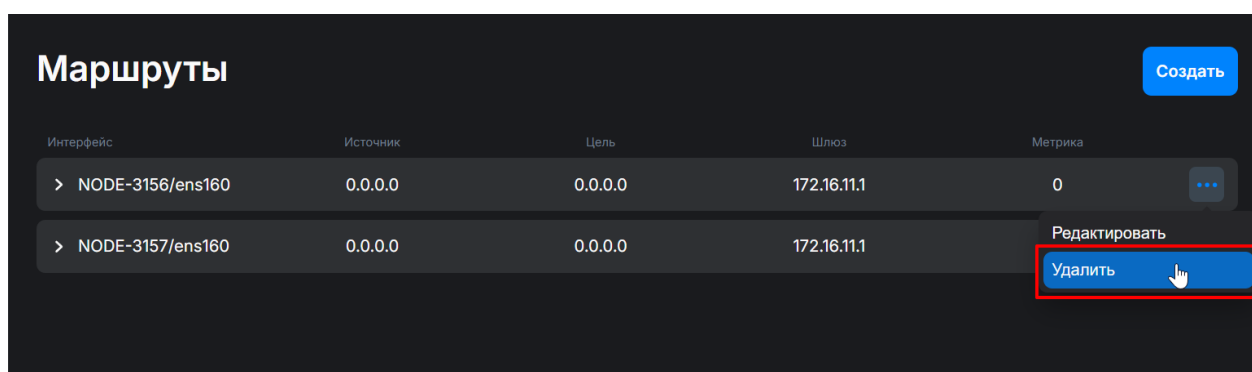


Рисунок 87. Кнопка удаления маршрута

3. Подтвердите действие в открывшемся окне.

Маршрут будет удален, в области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

5.5. Настройка сетевых служб

5.5.1. Настройка серверов DNS и NTP

Для настройки адресов DNS- и NTP-серверов, которые будет использовать СХД, выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел **Настройки > Сетевые службы**.

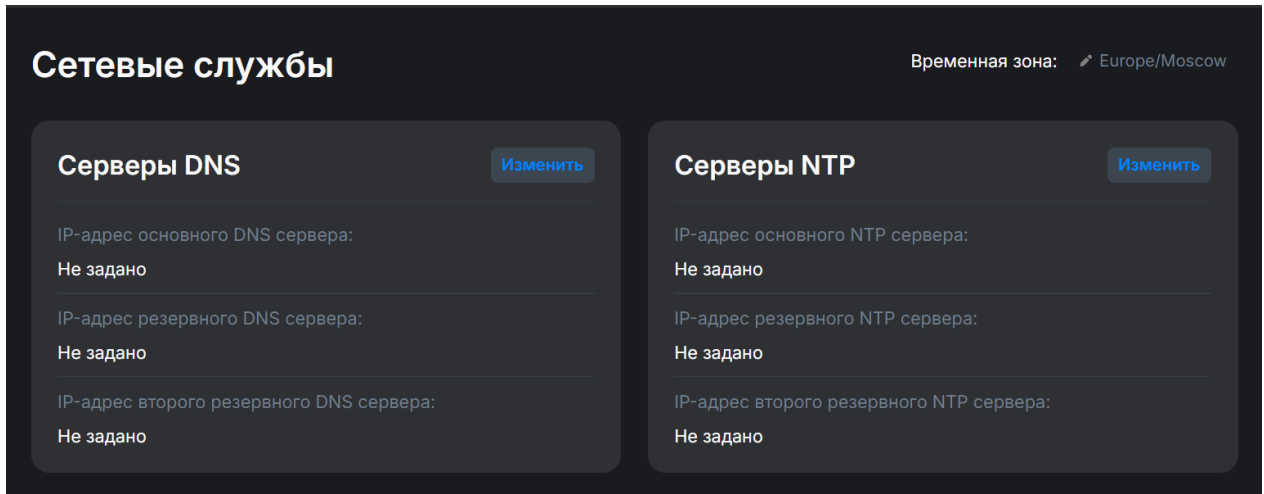


Рисунок 88. Настройки DNS- и NTP-серверов

2. Нажмите на кнопку **[Изменить]** в области **Серверы DNS**. Откроется окно для ввода параметров.
3. Заполните поля с параметрами DNS-серверов:

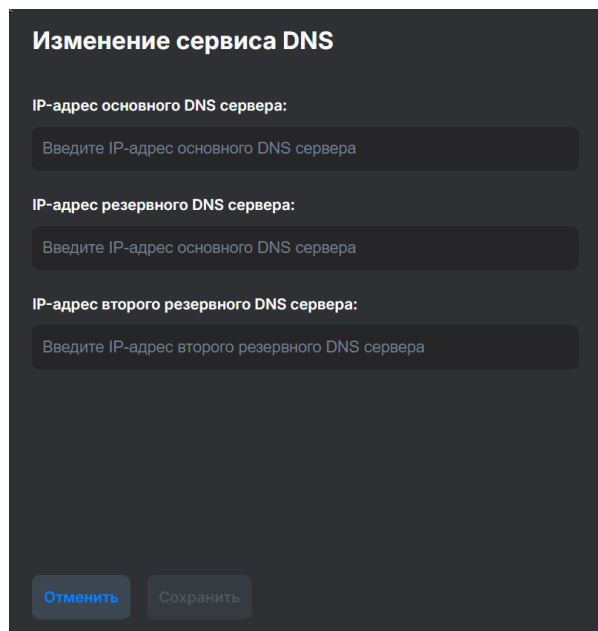


Рисунок 89. Окно настройки DNS

- введите IP-адрес основного DNS-сервера;
- введите IP-адрес резервного DNS-сервера;
- введите IP-адрес второго резервного DNS-сервера.

4. Нажмите на кнопку **[Сохранить]**.

5. Нажмите на кнопку **[Изменить]** в области **Серверы NTP**. Откроется окно для ввода параметров.
6. Заполните поля с параметрами NTP-серверов:

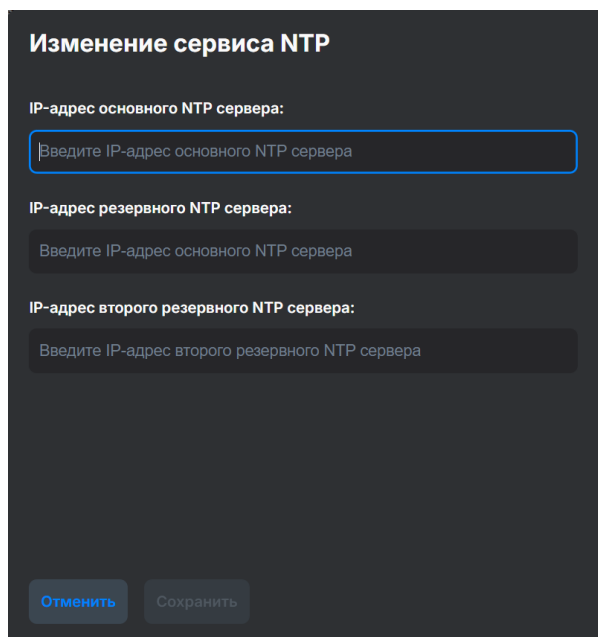


Рисунок 90. Окно настройки NTP

- введите адрес основного NTP-сервера;
- введите адрес резервного NTP-сервера;
- введите адрес второго резервного NTP-сервера.

7. Нажмите на кнопку **[Сохранить]**.

Настройки будут сохранены, в области уведомлений отобразится уведомление об успешно выполненной операции.

5.5.2. Выбор временной зоны

Для настройки временной зоны выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Сетевые службы**. Временная зона отображена в правой части страницы.

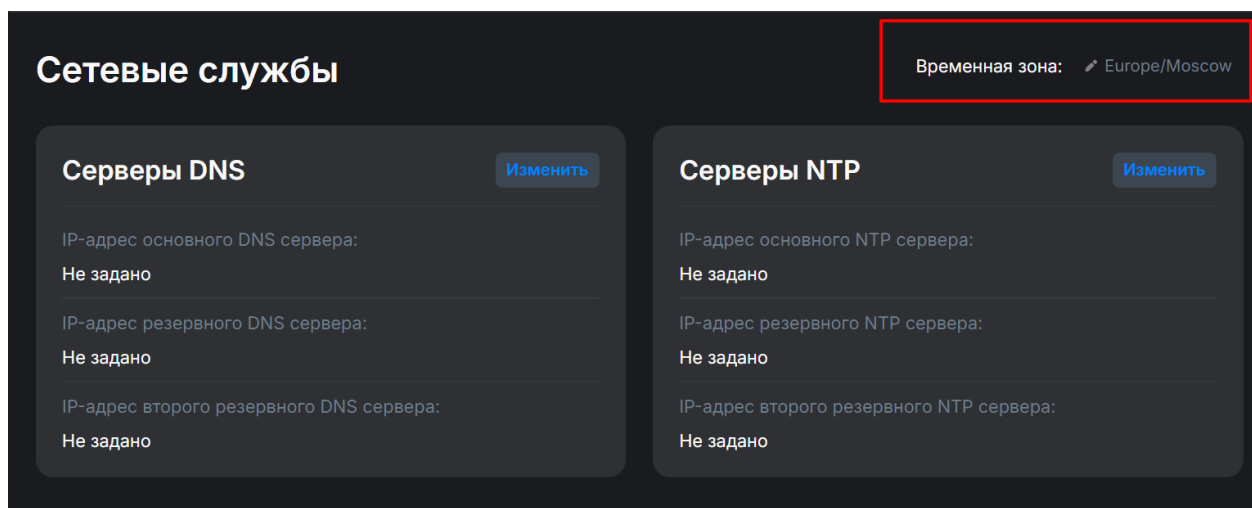


Рисунок 91. Область отображения временной зоны

- В области «**Временные зоны**» нажмите на кнопку редактирования. Откроется окно с возможностью выбора временной зоны из списка.

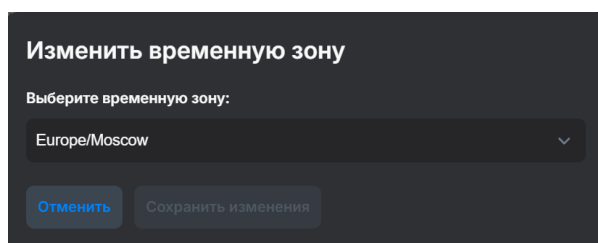


Рисунок 92. Выбор временной зоны

- Выберите временную зону из списка и нажмите на кнопку [**Сохранить изменения**].

Настройки будут сохранены, в области уведомлений отобразится уведомление об успешно выполненной операции. Время в соответствии с выбранной зоной будет отображаться в верхней функциональной панели и в записях журнала событий.

5.6. Настройка параметров AD и LDAP

5.6.1. Настройка интеграции с AD

Настройка интеграции с AD необходима для работы с ресурсом по протоколу SMB. Если используются другие протоколы, такая настройка не требуется.

Для привязки к домену AD выполните следующие действия:

- Перейдите в раздел меню **Настройки > Внешние интеграции**. В области «**Домен AD**» отобразится статус доступности для каждого контроллера.

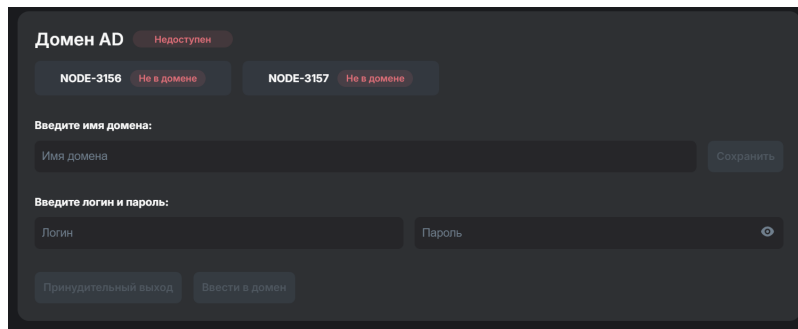


Рисунок 93. Область «Домен AD»

2. Введите имя домена и нажмите на кнопку **[Сохранить]**.
3. Введите логин и пароль администратора домена и нажмите на кнопку **[Ввести в домен]**.

В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

Для вывода контроллеров из домена AD введите логин и пароль администратора СХД, затем нажмите на кнопку **[Принудительный выход]**. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

5.6.2. Настройка интеграции с LDAP

Настройка интеграции с LDAP позволяет разграничить доступ к ресурсу по протоколу NFS. Если используются другие протоколы, такая настройка не требуется.

Внимание! Интеграция поддерживается только с OpenLDAP.

Для привязки к домену LDAP выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Внешние интеграции**. В области «**LDAP-сервер**» отобразится текущий статус.

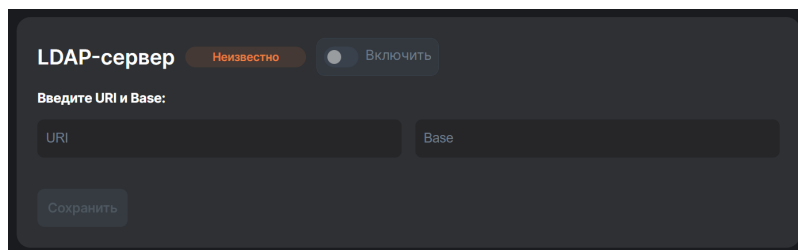


Рисунок 94. Область «LDAP-сервер»

2. В области настроек LDAP введите URI вида «ldap://hostname» и Base вида «ou=organisation_unit,dc=domain,dc=domain», например «ldap://ldap.fort.local.ou=ldap_users,dc=fort,dc=local».
3. Нажмите на кнопку **[Сохранить]**. В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.
4. После сохранения параметров, измените положение переключателя «**Включить**» в положение включено.

После успешного включения службы LDAP появится возможность назначать ресурсам пользователей или группы, созданные на сервере LDAP, для разграничения прав доступа.

Для изменения настроек предварительно выключите службу LDAP, внесите и сохраните изменения, а затем снова включите службу.

5.6.3. Настройка интеграции с oVirt

Настроенная интеграция позволяет СХД предоставить oVirt сетевую папку. Также oVirt выступает в роли сервера каталога, в котором прописаны права доступа пользователей к сетевой папке.

Для настройки интеграции с oVirt выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Внешние интеграции**. В области «**Интеграция с oVirt**» отобразится статус службы.

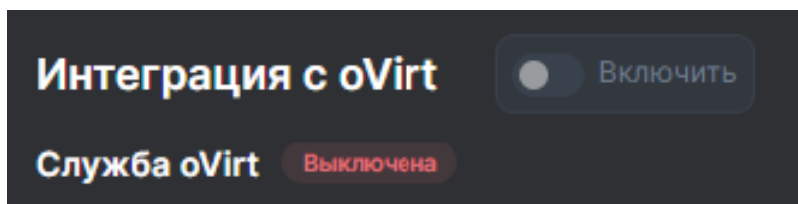


Рисунок 95. Область «Интеграция с oVirt»

Для включения интеграции с oVirt необходимо изменить положение переключателя «**Включить**» в положение включено. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

5.7. Настройка оповещений по e-mail

Переход к настройке почтовых оповещений возможен двумя способами:

- из раздела меню **Система > События** по нажатию на кнопку **[Настроить уведомления]**;

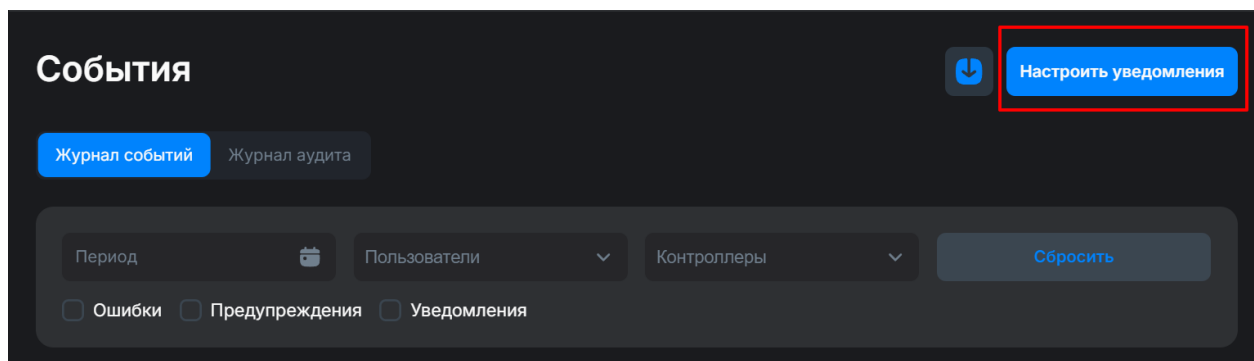


Рисунок 96. Кнопка настройки уведомлений в разделе «События»

- из раздела меню **Настройки > Оповещения**.

Рисунок 97. Раздел «Оповещения»

В дальнейшем при описании операций в подразделах способ перехода к меню настроек не уточняется. Вы можете выполнить переход любым из указанных выше способов.

5.7.1. Настройка службы SNMP

Служба SNMP необходима для мониторинга работы ПО внешними сервисами, например Zabbix. После включения службы SNMP активируется отображение статистики нагрузки в области **«Нагрузка»**, расположенной на вкладке меню **Система > Статус**.

Внимание!	<i>Без включенной службы SNMP - мониторинг работы СХД не работает.</i>
------------------	--

Для включения службы SNMP выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Оповещения**.
2. Измените положение переключателя **«Включить службу SNMP»**.

Рисунок 98. Кнопка включения службы SNMP

В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции. Название переключателя изменится на «Выключить службу SNMP».

Для отключения службы SNMP измените положение переключателя **«Выключить службу SNMP»**. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции. Название переключателя изменится на «Включить службу».

SNMP».

На этой же вкладке меню можно скачать MIB-файл с описанием параметров для мониторинга. Для скачивания нажмите на одноименную кнопку.

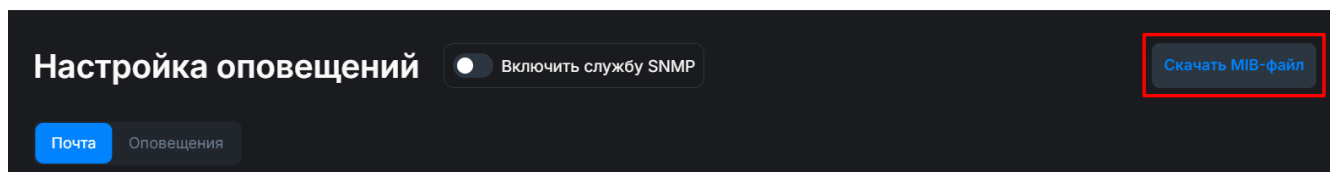


Рисунок 99. Кнопка «Скачать MIB-файл»

5.7.2. Настройка почтового клиента

Для предупреждения администратора системы о важных системных событиях, таких как заканчивающее место на пуле, выход из строя накопителя и другие, используются оповещения по электронной почте. Для передачи сообщений применяется протокол SMTP/SMTPS.

Для использования оповещений выполните настройку почтового клиента:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Оповещения**.
2. В области **«Почтовый клиент»** введите адрес сервера, через который будет выполняться рассылка уведомлений, и укажите порт.

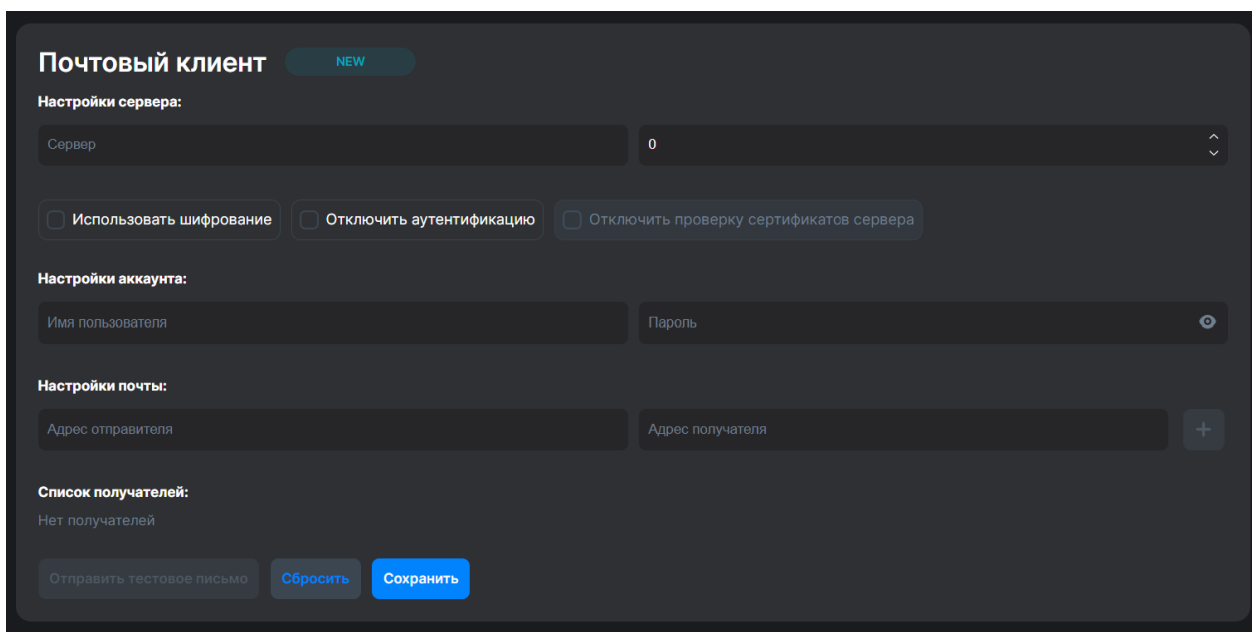


Рисунок 100. Настройка почтового клиента

3. При необходимости настройте опции безопасности, для этого отметьте пункты:
 - «Использовать шифрование»;
 - «Отключить аутентификацию»;
 - «Отключить проверку сертификатов сервера».
4. Введите имя пользователя и пароль.
5. Введите адрес отправителя.

6. Введите адрес получателя и нажмите на кнопку **[+]**. Адрес отобразится в области **«Список получателей»**.
7. По умолчанию рассылка на указанные адреса запрещена, в списке получателей отображается подсказка «Адрес исключен из рассылки». Чтобы разрешить рассылку, отметьте выбранные адреса в списке. После этого под выбранными адресами отобразится подсказка о том, что рассылка разрешена.

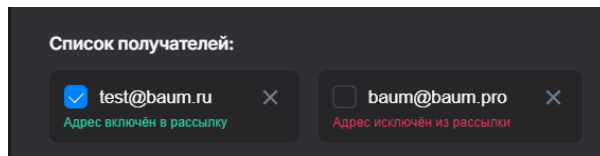


Рисунок 101. Список получателей

8. Нажмите на кнопку **[Сохранить]**. Введенные параметры будут сохранены. Кнопка **[Отправить тестовое письмо]** станет активна.
9. Нажмите на кнопку **[Отправить тестовое письмо]** для проверки правильности настройки оповещений по электронной почте. В области уведомлений отобразится сообщение успешно выполненной операции.
10. Проверьте получение тестового письма в почтовом клиенте.

Для удаления настроек отправки сообщений по электронной почте нажмите на кнопку **[Сбросить]**, все настройки автоматически вернутся к заводским.

5.7.3. Настройка типов оповещений

Оповещения об ошибках или требующих внимания событиях (нотификации) могут приходить как в веб-интерфейс управления, так и на адрес электронной почты, заданный администратором системы. По умолчанию отправка уведомлений о некоторых событиях уже настроена.

Для изменения настройки оповещений выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Оповещения**.
2. Выберите события на вкладке **«Оповещения»**. При необходимости воспользуйтесь полем поиска: введите название искомого события.
3. Установите отметку для выбранных событий в колонках «Email» и «Web».

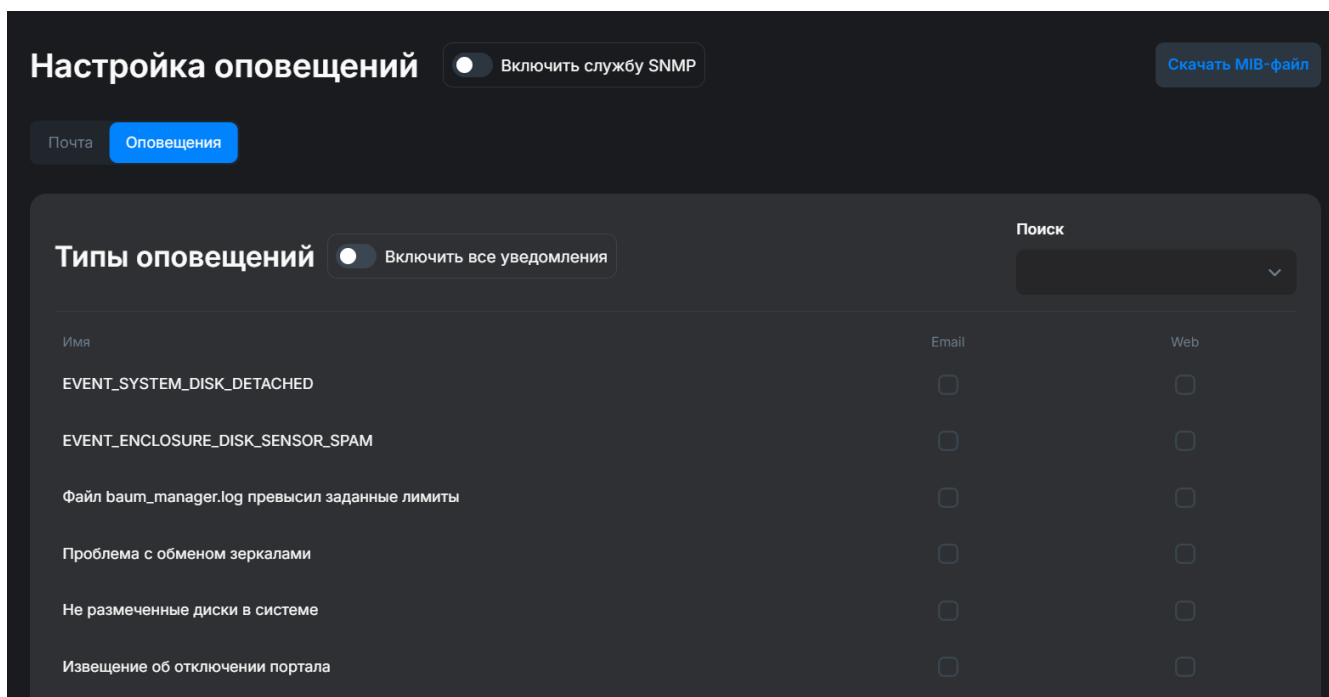


Рисунок 102. Область «Типы оповещений»

Чтобы включить или выключить отправку всех оповещений, измените положение переключателя «**Включить все уведомления**» или «**Выключить все уведомления**». После изменения типов оповещений в области уведомлений отобразится сообщение об успешном сохранении настроек.

5.8. Настройка извещений в формате CEF

Формат CEF используется для централизованного мониторинга событий информационной безопасности СХД путем отправки сообщений по протоколу Syslog.

Журнал системных событий в формате CEF включает информацию о следующих классах событий:

- вход выход пользователя в систему;
- выход пользователя из системы;
- загрузка, инициализация, программный останов компонентов;
- создание, изменение параметров и привилегий, удаление пользователя;
- установка, изменение состояния, удаление физических и логических компонентов СХД;
- изменение сетевых настроек;
- изменение идентификационной информации системы хранения;
- изменение состава процессов системы хранения
- действия администратора.

Для настройки извещений в формате CEF выполните следующие действия:

1. Запустите систему информационной безопасности на клиенте.
2. В веб-интерфейсе СХД перейдите в раздел меню **Настройки > Логи CEF**.

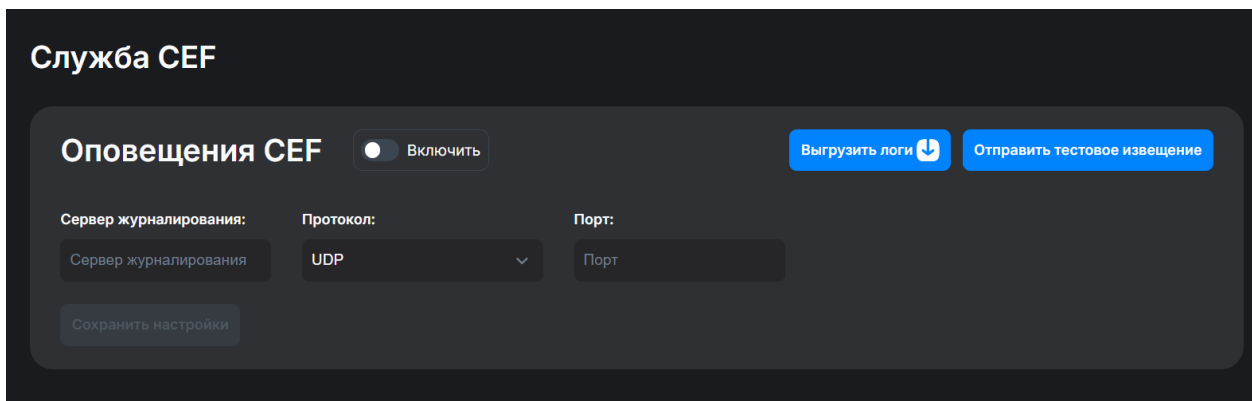


Рисунок 103. Раздел «Служба CEF»

3. Введите IP-адрес сервера журналирования, выберите протокол: UDP или TCP и укажите порт. Нажмите на кнопку **[Сохранить настройки]**.
4. Включите службу CEF при помощи переключателя.
5. Для проверки работы службы нажмите на кнопку **[Отправить тестовое извещение]**. Отобразится сообщение об успешно выполненной операции.
6. Проверьте получение тестового извещения на клиенте.

Для выгрузки журнала в формате CEF нажмите на кнопку **[Выгрузить логи]**.

5.9. Настройки веб-интерфейса

Основные характеристики настройки веб-интерфейса:

1. Доступ к веб-интерфесу системы осуществляется на выбор по одному из двух протоколов — **HTTP** или **HTTPS**.
2. Изменение протокола (например, с HTTP на HTTPS) на одном контроллере автоматически приводит и к изменению протокола на втором контроллере кластера. Это означает, что для доступа к интерфейсу любого контроллера в кластере после изменения нужно будет использовать новый URL с новым протоколом.
3. Выбранный протокол сохраняется в конфигурации системы и не сбрасывается после её обновления.
4. Перед изменением протокола — рекомендуется закрыть все лишние вкладки с веб-интерфейсом, чтобы избежать путаницы и ошибок доступа:
 - На вкладке, где было произведено изменение, произойдёт автоматический редирект на новый URL. Доступ к веб-интерфейсу сохранится.
 - На всех остальных открытых вкладках (как этого же, так и второго контроллера системы) доступ к веб-интерфейсу будет потерян. Браузер выдаст ошибку. Для восстановления доступа потребуется вручную обновить адресную строку, заменив протокол на новый.
5. При первом переходе на протокол HTTPS браузер, скорее всего, покажет предупреждение о небезопасном подключении или невалидном сертификате (так как используется самоподписанный сертификат). Чтобы продолжить работу, пользователю необходимо будет вручную подтвердить исключение безопасности для данного сайта.

Для назначения протокол доступа к веб-интерфесу системы выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Веб-интерфейс**

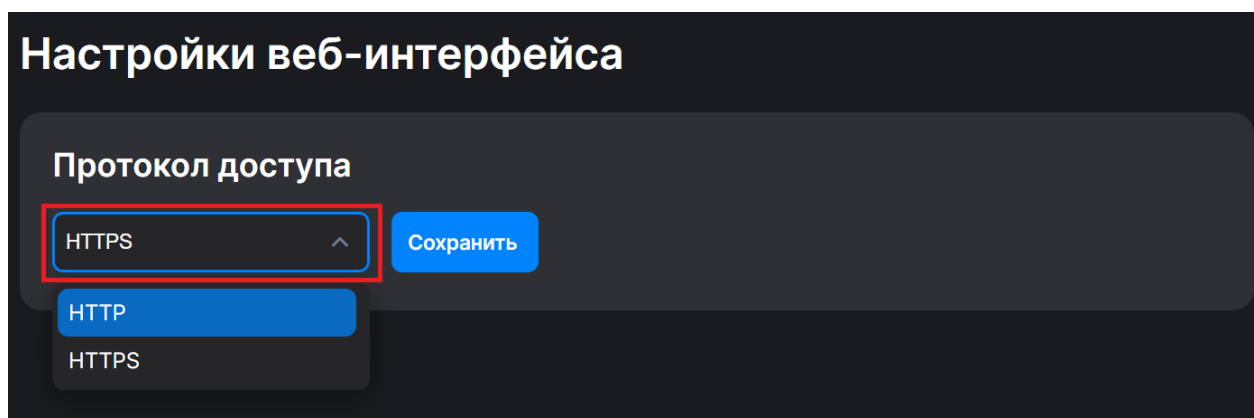


Рисунок 104. Раздел «Веб-интерфейс»

2. Нажмите левой кнопкой мыши по строке протокола доступа и в выпадающем списке выберите нужный протокол.
3. Нажмите на кнопку **[Сохранить]**. Протокол доступа к веб-интерфесу системы будет назначен.

5.10. Активация лицензии

Перед началом работы активируйте лицензию, чтобы получить доступ ко всем приобретенным функциям СХД. Файл активации входит в комплект поставки.

Для активации лицензии выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Лицензирование**. Откроется окно управления лицензиями. На вкладке «Текущий функционал» отобразится список доступных по умолчанию и еще не активированных функциональных возможностей.

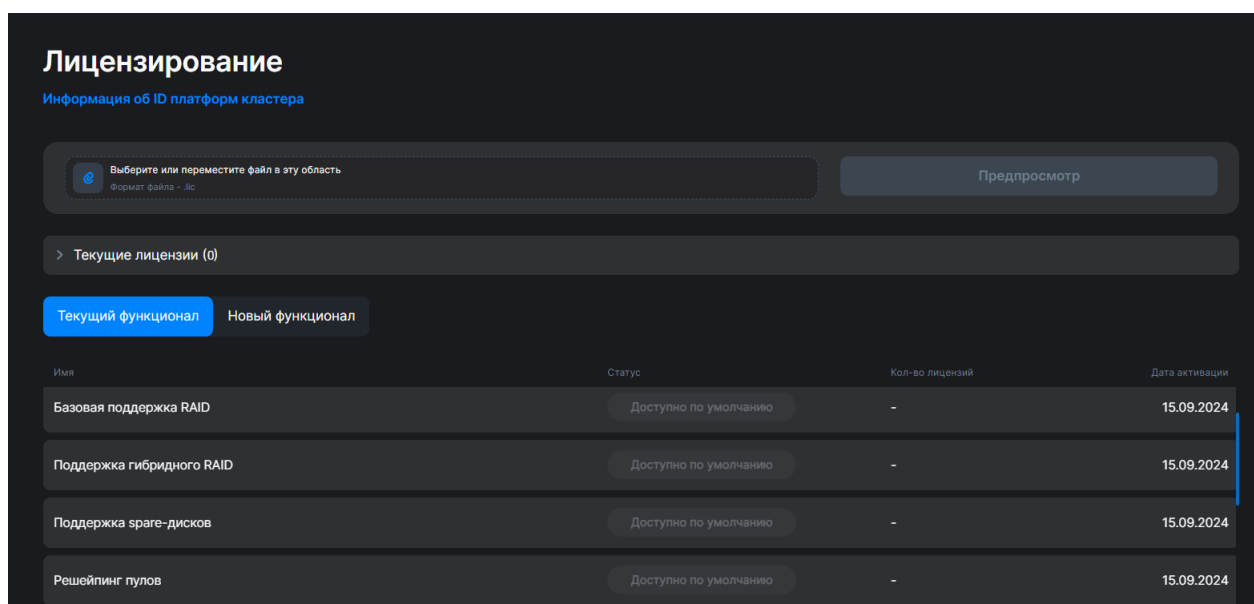


Рисунок 105. Раздел «Лицензирование» до активации лицензии

2. Нажмите на область добавления файла. Прикрепите файл лицензии формата **.lic** из комплекта поставки и нажмите на кнопку **[Предпросмотр]**. Во вкладке «Новый функционал» отобразится список функциональных возможностей, предусмотренных вашей лицензией, станет доступна кнопка активации.
3. Перейдите на вкладку **«Новый функционал»** и проверьте список функциональных возможностей. При наличии вопросов относительно перечня доступных опций перед активацией лицензии обратитесь к поставщику.
4. После проверки списка доступных функциональных возможностей нажмите на кнопку **[Активировать]**.
5. Лицензия будет активирована, включенные в нее функциональные возможности станут доступны в веб-интерфейсе и отобразятся на вкладке «Текущий функционал» со статусом «Активирован». В левой части таблицы будет указана дата активации.

Текущие лицензии (1)			
Текущий функционал Новый функционал			
Имя	Статус	Кол-во лицензий	Дата активации
SAN поверх FibreChannel	Активирован	-	15.09.2024
SAN поверх iSCSI	Активирован	-	15.09.2024
Протокол FTP	Активирован	-	15.09.2024
Протокол SMB/CIFS	Активирован	-	15.09.2024
Протокол NFS	Активирован	-	15.09.2024
Поддержка QoS	Не активирован	-	-

Рисунок 106. Раздел «Лицензирование» после активации лицензии

Функциональные возможности, не входящие в вашу лицензию, будут отображаться на вкладке «Текущий функционал» со статусом «Не активирован». Для приобретения этих опций обратитесь к поставщику. При покупке дополнительных функциональных возможностей активация новой лицензии выполняется аналогичным образом.

Для просмотра списка доступных лицензий разверните область **«Текущие лицензии»**. По каждой лицензии отобразится расширенная информация:

- номер,
- дата и время выдачи,
- дата и время окончания,
- статус.

Лицензирование

Информация об ID платформ кластера



Выберите или переместите файл в эту область
Формат файла - .lic

Предпросмотр

Текущие лицензии (1)

Номер лицензии	Дата и время выдачи	Дата и время начала	Дата и время окончания	Статус
4343-9756-8359-8057	2024.09.15 00:00:00	2024.09.15 00:00:00	Бессрочно	Активна

Рисунок 107. Область «Текущие лицензии»

Для выгрузки списка функциональных возможностей нажмите на кнопку «Экспортировать» в правой нижней части страницы.

Текущий функционал

Новый функционал

Имя	Статус	Кол-во лицензий	Дата активации
Поддержка LUAN	Активирован	-	15.09.2024
Поддержка ActiveDirectory	Активирован	-	15.09.2024
METRO-кластер	Активирован	-	15.09.2024
Поддержка Cinder для RuStack	Активирован	-	15.09.2024
Единый GUI	Активирован	-	15.09.2024
Машинное обучение (облако)	Активирован	-	15.09.2024
Машинное обучение (локально)	Активирован	-	15.09.2024
Мгновенные снимки PostgreSQL	Активирован	-	15.09.2024

Экспортировать

Рисунок 108. Кнопка экспорта

Список будет выгружен в табличном формате (файл .csv).

6. ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИ КОНФИГУРИРОВАНИИ

Для обеспечения производительности системы при конфигурировании рекомендуется не превышать указанные ниже максимальные значения.

Таблица 1. Рекомендуемые максимальные значения при конфигурировании

Параметр	Рекомендуемое максимальное значение
Количество функциональных пулов	в зависимости от количества дисков
Количество HDD-накопителей в функциональном пуле	50
Количество SSD-накопителей в функциональном пуле	40
Количество дисковых групп в функциональном пуле	5
Количество дисков в дисковой группе функционального пула	14
Количество дисков для кэша на запись, на функциональный пул	2*
Количество дисков для кэша на чтение, на функциональный пул	в зависимости от объема диска, но не менее 1 диска
Размер кэша на чтение для функционального пула	60 ТБ
Количество LUN на функциональном пуле	4
Количество производительных пулов	в зависимости от количества дисков
Количество дисков в производительном пуле	10
Количество LUN на производительном пуле	4
Количество дисков на систему	414
Количество томов/LUN на систему	30
Максимальное сырое пространство	3 ПБ
Количество SSD-дисков на систему	252 из общего числа
Количество полок	5

*Количество дисков для кэша записи ограничено программно. Система не позволит создать более 2 дисков для кэша на запись в пуле.

Внимание!

При несоблюдении указанных выше значений производительность СХД не гарантируется.

7. РАБОТА С ДИСКАМИ И ДИСКОВЫМИ ПОЛКАМИ

7.1. Просмотр данных о дисках в СХД

Для просмотра сведений о дисках перейдите в раздел меню **Дисковое пространство** > **Диски**. В разделе выводится список всех дисковых накопителей, присутствующих в системе.

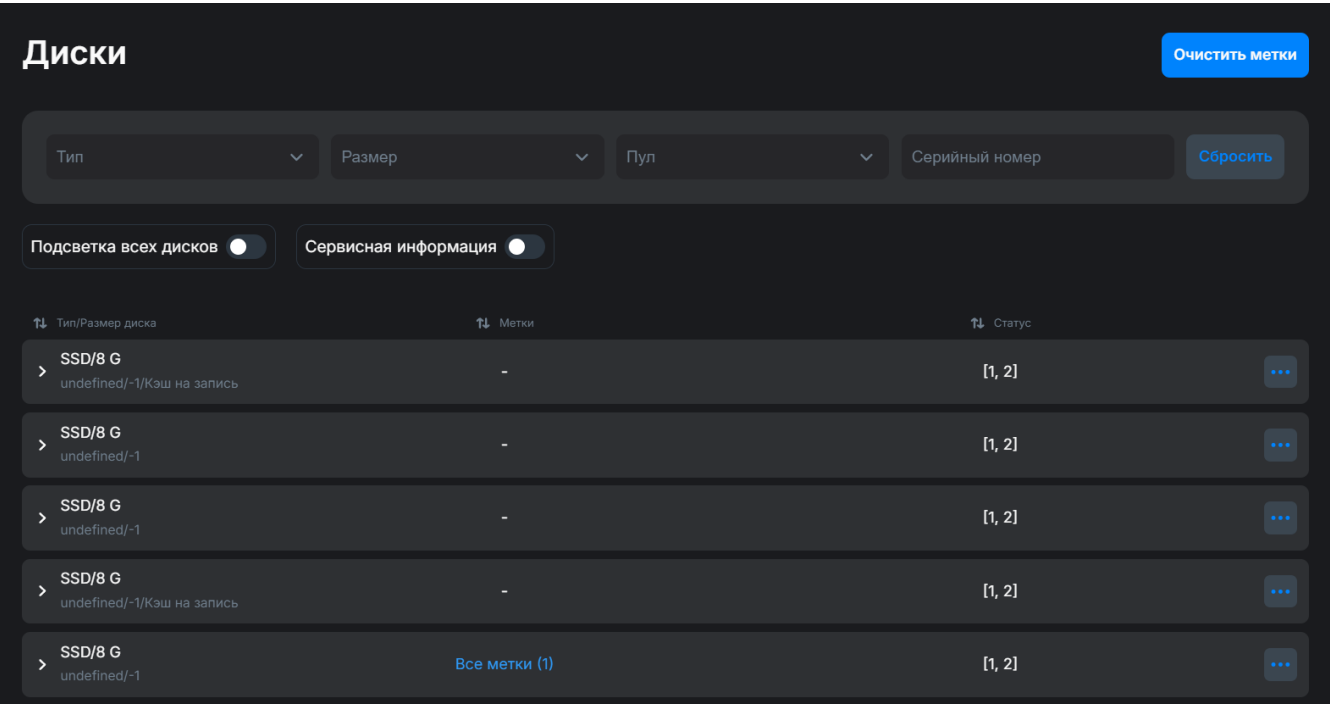


Рисунок 109. Раздел «Диски»

По умолчанию в таблице отображаются тип и размер дискового накопителя, метки и статус. Для просмотра или скрытия данных о принадлежности диска пулу измените положение переключателя **«Сервисная информация»**. Дополнительный столбец «Пулы» отобразится или будет скрыт соответственно.

В системе реализовано автоматическое изменение метки пула на диске при обнаружении других дисков с полностью идентичными метками. В таком случае к метке пула на диске будет добавлен буквенно-цифровой код. Измененная метка будет отображаться в веб-интерфейсе в разделе «Диски» и выводе команд `disks list` и `disks show` в BDSCLI.



Рисунок 110. Отображение метки пула в веб-интерфейсе

Для фильтрации дисков укажите тип, размер и/или принадлежность диска пулу.

Список накопителей будет перестроен в соответствии с указанными параметрами фильтрации. Для сброса параметров нажмите на кнопку **[Сбросить]**. В панели фильтров также реализована возможность поиска диска по серийному номеру.

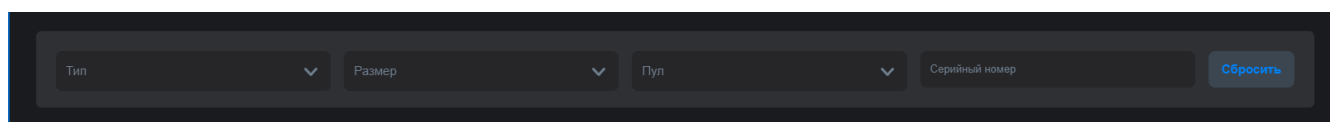


Рисунок 111. Панель фильтрации в разделе «Диски»

Для просмотра подробной информации о дисковом накопителе нажмите на стрелку слева от его наименования. Раскроется панель свойств.

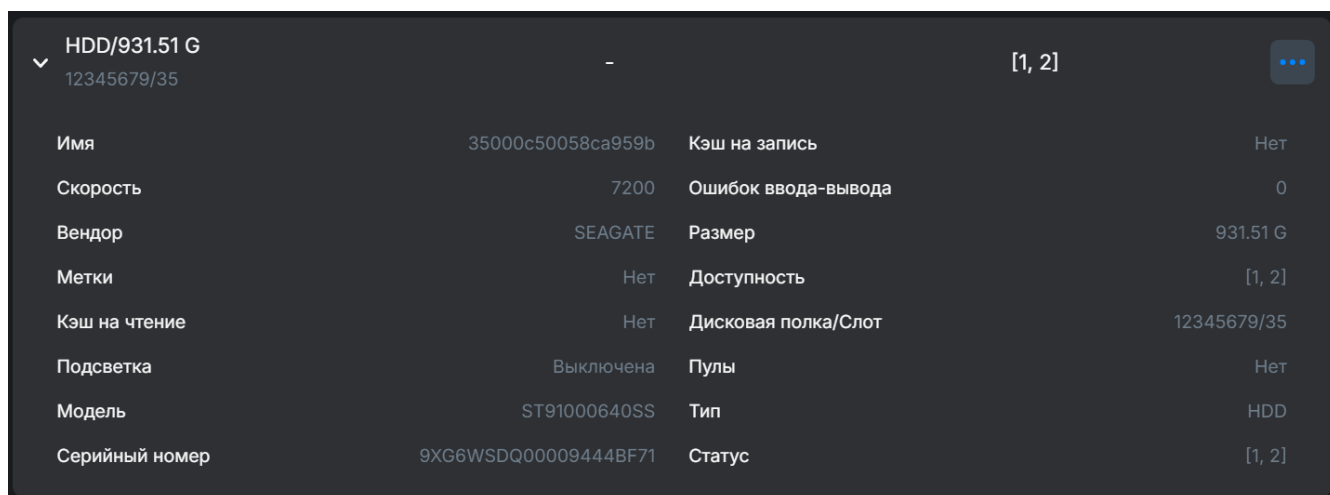


Рисунок 112. Панель свойств накопителя типа HDD

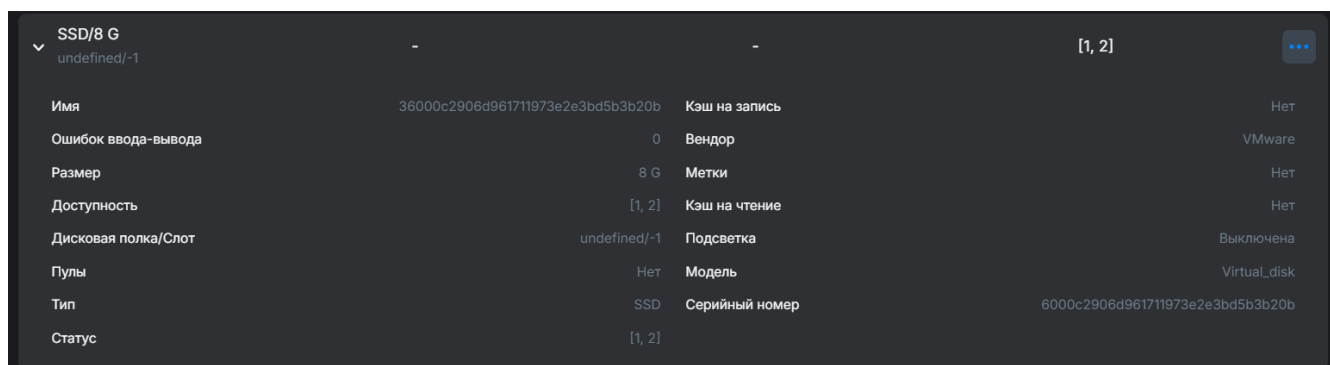


Рисунок 113. Панель свойств накопителя типа SSD

Панель свойств диска содержит следующие данные:

- имя;
- доступность;
- скорость (для HDD);
- метки (да/нет);
- кэш на запись (да/нет);
- кэш на чтение (да/нет);
- дисковая полка / слот;
- количество ошибок ввода/вывода;
- подсветка (включена/выключена);

- вендор;
- модель;
- тип;
- размер;
- пулы (да/нет);
- серийный номер.

В меню действий диска расположены кнопки:

- **«Данные SMART»** — при нажатии на кнопку открывается одноименное окно, содержащее информацию о состоянии жесткого диска: серийный номер, количество запусков (для шпиндельных дисков), время работы, температура, износ (для SSD-дисков), ошибки чтения, ошибки записи, ошибки верификации, ошибки восстановимые, код ошибки;
- **«Включить подсветку»** — кнопка доступна, если подсветка диска выключена. При нажатии на кнопку происходит включение подсветки диска в полке, становится доступна кнопка «Выключить подсветку»;
- **«Выключить подсветку»** — кнопка доступна, если подсветка диска включена. При нажатии на кнопку происходит выключение подсветки диска в полке, становится доступна кнопка «Включить подсветку»;
- **«Пометить диск как кэш на запись»** — кнопка доступна для SSD-дисков, ранее не размеченных как кэш на запись. При нажатии на кнопку диск будет помечен как кэш для записи. Помеченный таким образом SSD-накопитель в дальнейшем можно будет добавить к пулу в качестве контейнера для кэша записи. После нажатия на кнопку в области уведомлений появится новая запись об успешно выполненной операции, а в строке «Кэш на запись» появится пометка «Да», станет доступна кнопка «Удалить метку кэша на запись»;
- **«Удалить метку кэша на запись»** — кнопка доступна только для SSD-дисков, ранее размеченных как кэш на запись. При нажатии на кнопку с диска будет снята метка кэша для записи. После нажатия на кнопку в области уведомлений появится новая запись об успешно выполненной операции, а в строке «Кэш на запись» появится пометка «Нет», станет доступна кнопка «Пометить диск как кэш на запись».

7.2. Очистка меток

На собранные в пул диски ставится метка, уникальная для каждого пула в системе. Очистка метки с диска требуется, когда в систему вставили диск из другой системы. Чтобы добавить в пул такой диск, метку с него необходимо удалить.

Внимание!

Не используйте данную опцию на дисках, входящих в пул с данными. При очистке меток существует вероятность потери данных на пуле.

Для очистки меток выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Диски**.
2. Нажмите на кнопку **[Очистить метки]**. Откроется модальное окно очистки меток.

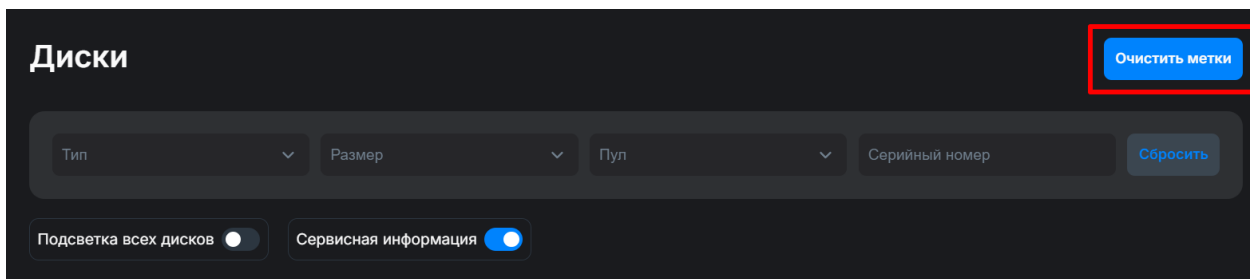


Рисунок 114. Кнопка очистки меток в разделе «Диски»

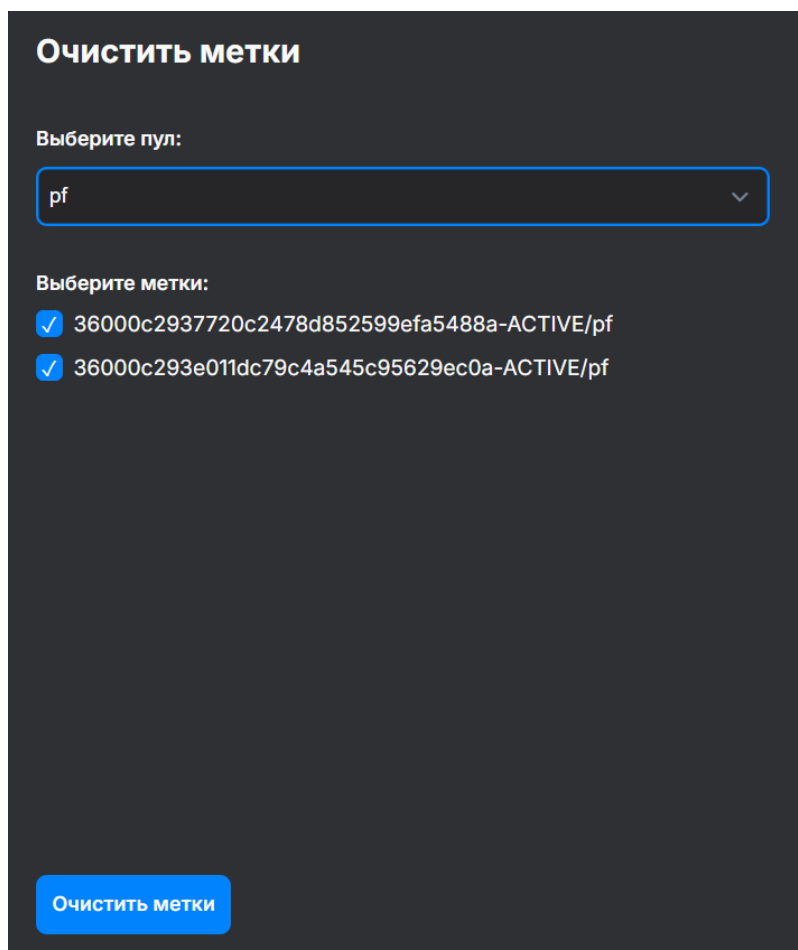


Рисунок 115. Окно очистки меток

3. В выпадающем списке укажите пул или отметьте диск, с которого требуется очистить метку. Доступен множественный выбор дисков. При выборе пула входящие в него диски будут отмечены автоматически.
4. Нажмите на кнопку **[Очистить метки]**.

Процесс очистки произойдёт мгновенно, диск окажется в системе без метки, в области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

7.3. Просмотр данных S.M.A.R.T

Для диагностики и проактивного мониторинга дисковой подсистемы в программный комплекс включена функция отслеживания изменения количества ошибок, получаемых из S.M.A.R.T каждого диска. Пороговые значения параметров устанавливаются в соответствии с рекомендациями производителя. При появлении хотя бы одной невосстановимой ошибки диска (чтения/записи) система выдаст предупреждение пользователю о необходимости замены жесткого диска.

Для SSD-дисков также установлено пороговое значение на износ. Когда значение этого параметра в S.M.A.R.T достигнет 80 %, система предложит заменить диск.

Внимание!

Автоматическая замена диска на запасной (hot spare) при ошибках S.M.A.R.T не реализована. Выполните замену поврежденного накопителя вручную.

Для просмотра данных S.M.A.R.T диска выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Диски**.
2. Выберите диск из списка, в меню действий нажмите **[Данные SMART]**.

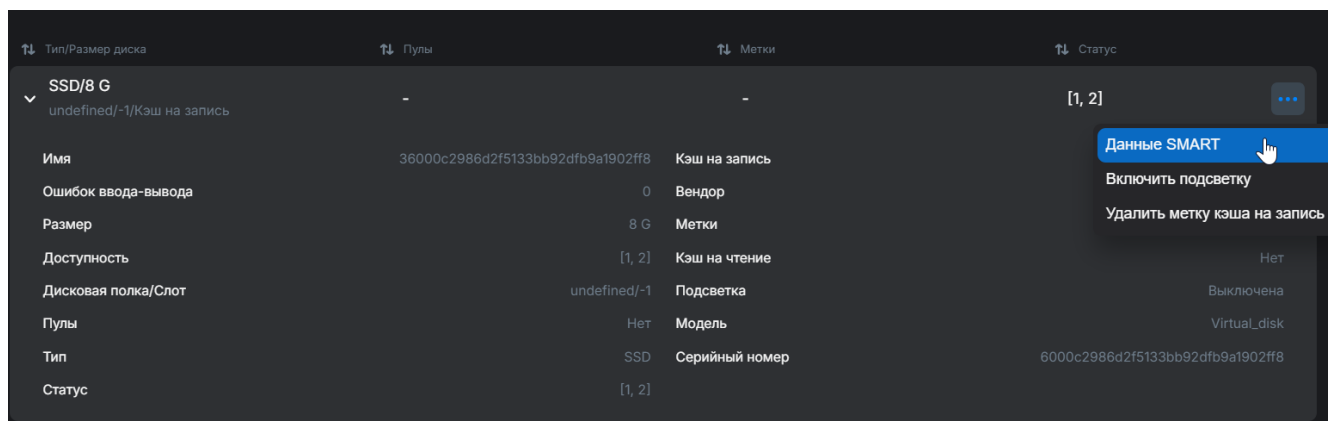


Рисунок 116. Кнопка вывода параметров SMART в меню действий диска

Откроется одноименное окно. В нем отображается следующая информация по состоянию жесткого диска: серийный номер, количество запусков (для шпиндельных дисков), время работы, температура, износ (для SSD-дисков), ошибки чтения, ошибки записи, ошибки верификации, ошибки восстанавливаемые, код ошибки.

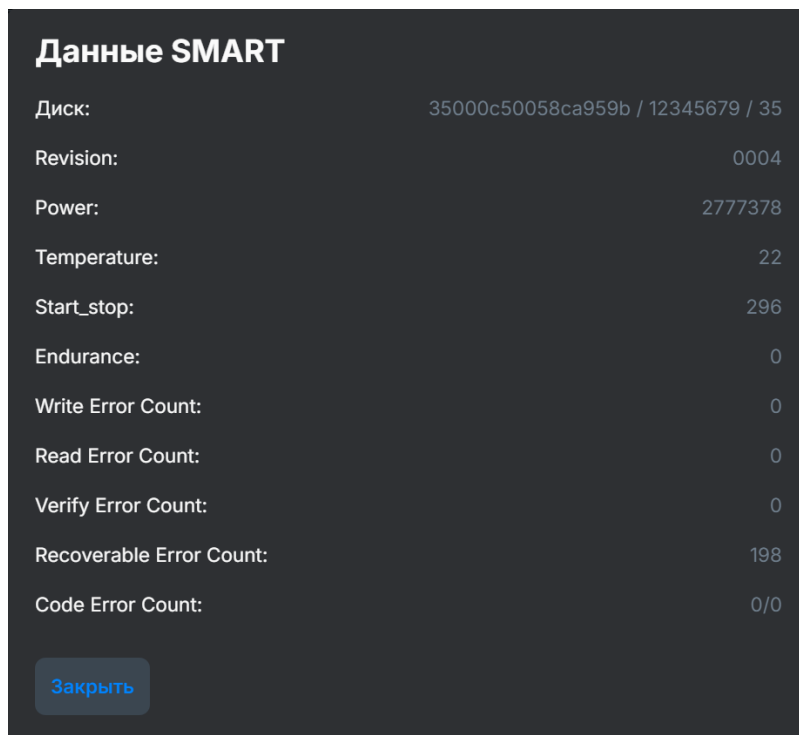


Рисунок 117. Окно вывода параметров SMART

7.4. Управление подсветкой дисков

Подсветка обеспечивает возможность идентификации конкретного дискового накопителя или группы дисковых накопителей в полке. Веб-интерфейс системы обеспечивает возможность управления подсветкой дисков из разделов **Дисковое пространство > Диски** и **Дисковое пространство > Пулы**.

Управление подсветкой доступно:

- для одного конкретного диска;
- для всех дисков в системе;
- для всех дисков в конкретном пуле;
- для группы дисков в системе, отфильтрованных по заданным параметрам.

7.4.1. Управление подсветкой в разделе «Диски»

7.4.1.1. Управление подсветкой одного диска

Для управления подсветкой конкретного диска выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Диски**.
2. Выберите диск в списке или предварительно найдите его по серийному номеру (см. раздел 7.1 настоящего документа), в меню действий нажмите **[Включить подсветку]**.

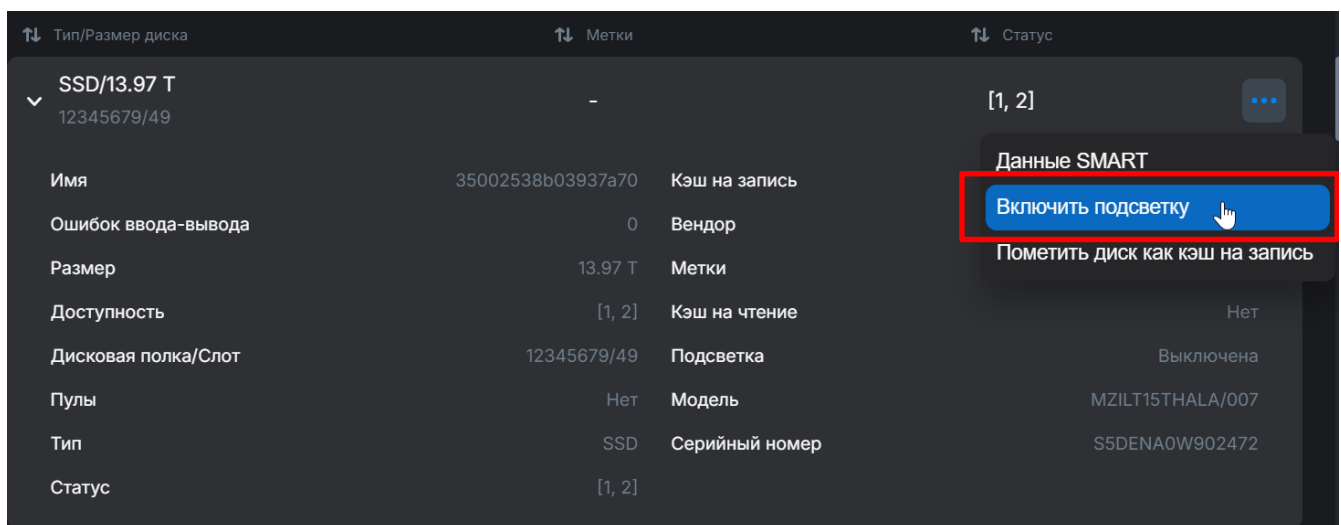


Рисунок 118. Кнопка включения подсветки в меню действий диска

Подсветка диска будет включена, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции. Статус «Подсветка» в панели свойств диска сменится на «Включена», а название кнопки изменится на **«Выключить подсветку»**.

Отключение подсветки выполняется аналогичным образом.

7.4.1.2. Управление подсветкой группы дисков

Для управления подсветкой группы дисков выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Диски**.

2. При необходимости разверните панель фильтров и установите параметры для отбора дисков, подсветку которых требуется включить. Если необходимо включить подсветку всех дисков в системе, пропустите этот шаг.
3. Измените положение переключателя «Подсветка всех дисков».

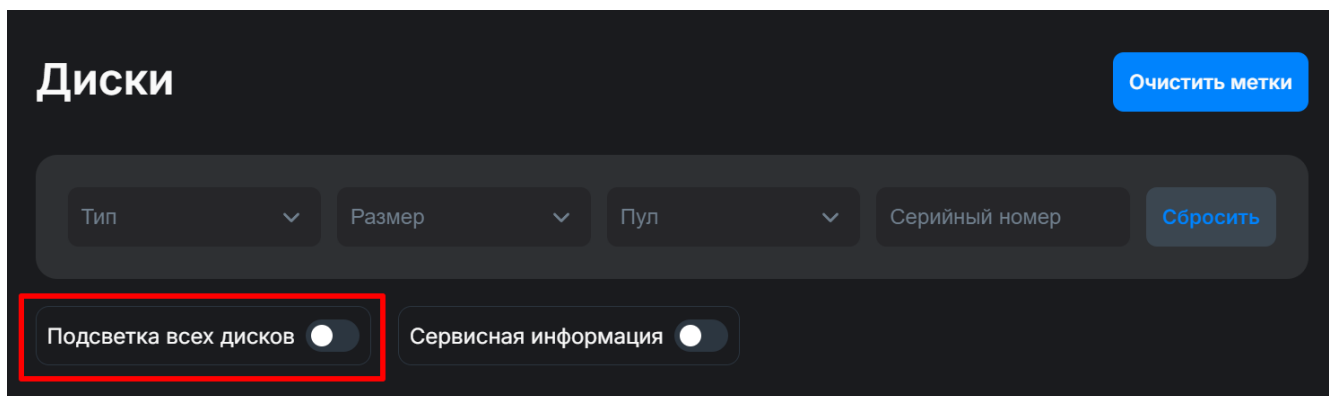


Рисунок 119. Кнопка включения подсветки всех дисков

Подсветка дисков будет включена, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции. Статус «Подсветка» в панели свойств выбранных дисков сменится на «Включена».

Отключение подсветки выполняется аналогичным образом.

7.4.2. Управление подсветкой в разделе «Пулы»

7.4.2.1. Управление подсветкой одного диска в пуле

Для управления подсветкой одного диска в пуле выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Пулы**.
2. Выберите пул, в котором требуется подсветить диск, в меню действий нажмите **[Управление пулом]**. Откроется одноименное окно.

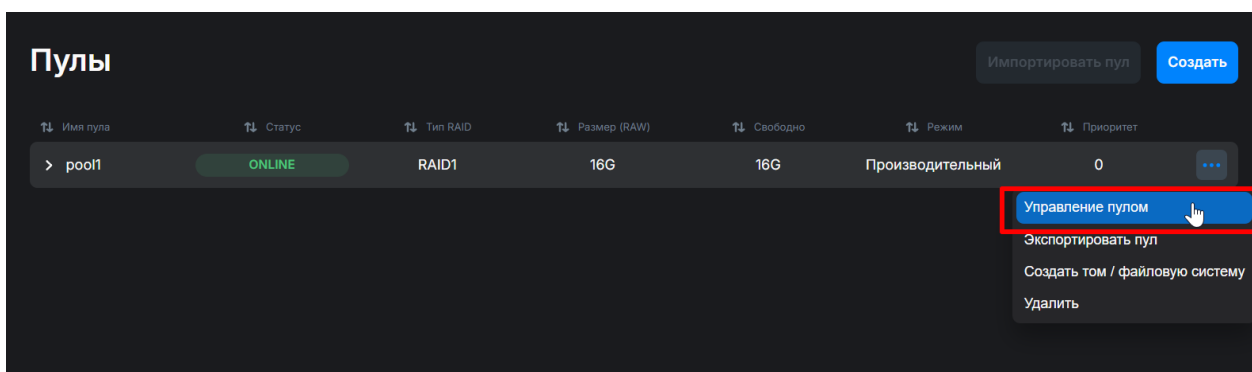


Рисунок 120. Кнопка управления пулом

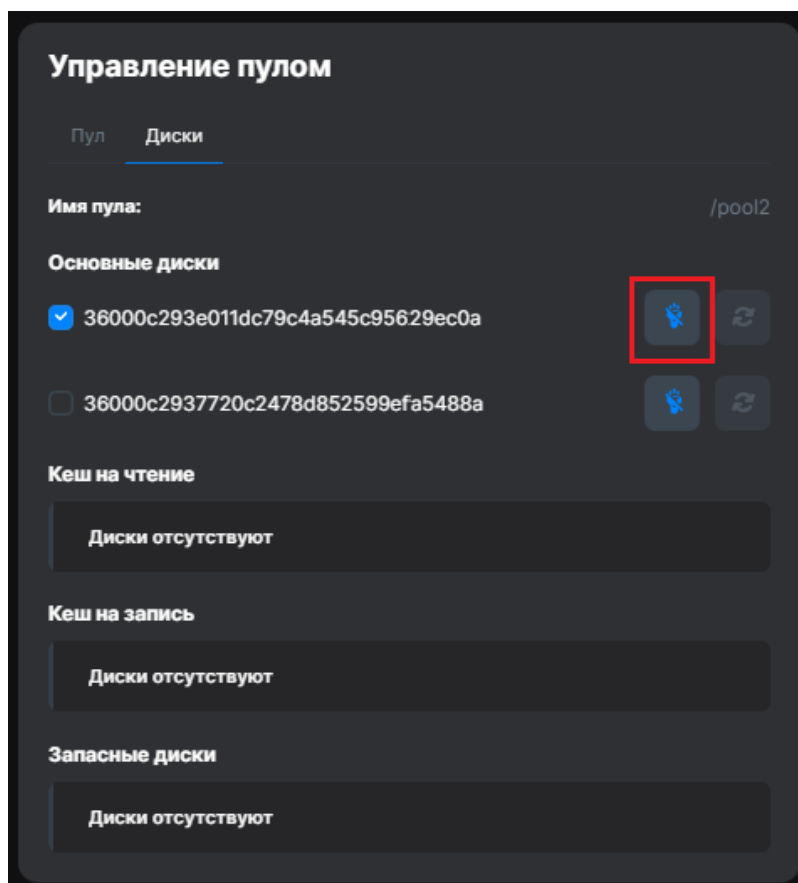


Рисунок 121. Управление подсветкой в окне управления пулом

3. На вкладке «**Диски**» отметьте конкретный диск и нажмите на кнопку «Лампочка» справа от наименования диска.

Подсветка диска будет включена/выключена, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции. Проверить статус подсветки можно в разделе меню **Дисковое пространство > Диски** в панели свойств выбранного диска.

7.4.2.2. Управление подсветкой группы дисков в составе пула

Для управления подсветкой группы дисков в пуле выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Пулы**.
2. Выберите пул, в котором в меню действий нажмите **[Управление пулом]**. Откроется одноименное окно.

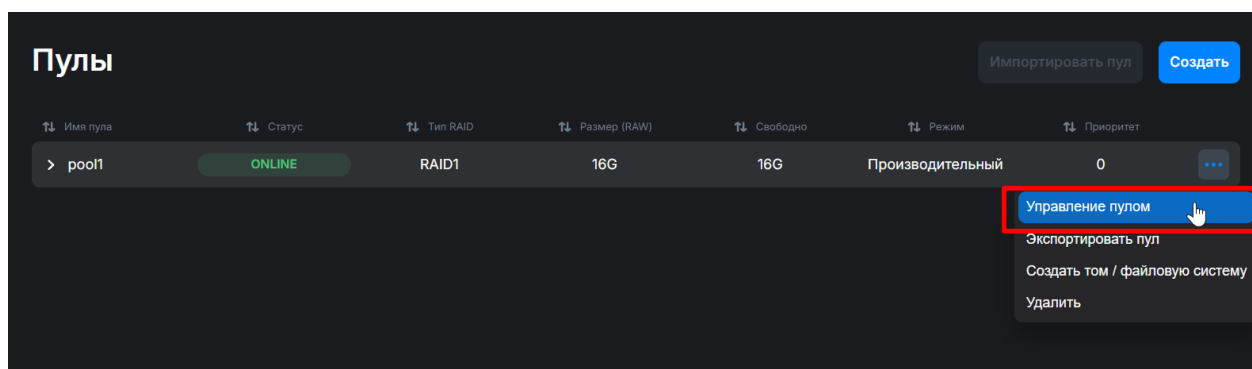


Рисунок 122. Кнопка управления пулом

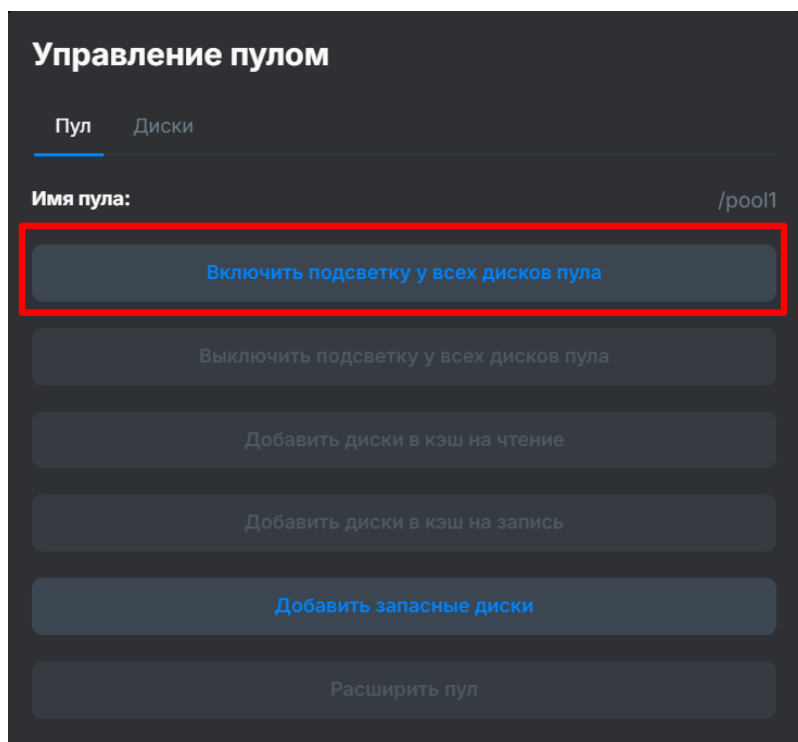


Рисунок 123. Управление подсветкой всех дисков в пуле

3. Нажмите на кнопку **[Включить подсветку у всех дисков пула]** или **[Выключить подсветку у всех дисков пула]**.

Если требуется управление подсветкой нескольких отдельных дисков в пуле, на вкладке «Диски» отметьте эти диски и нажмите на кнопку **[Включить подсветку]** или **[Выключить подсветку]**.

Подсветка группы дисков будет включена/выключена, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции. Проверить статус подсветки можно в разделе меню **Дисковое пространство > Диски** в панели свойств выбранных дисков.

7.5. Замена дисков

Замена диска в пуле при отказе накопителя выполняется автоматически, если к пулу были добавлены запасные диски (hot spare). Диск в составе пула также можно вручную заменить на аналогичный свободный диск, не входящий в состав других пулов.

Функция ручной замены диска требуется в следующих случаях:

- при необходимости заменить один исправный основной диск на другой исправный диск;
- при отказе или извлечении диска, если к пулу не был добавлен запасной диск;
- при появлении ошибки S.M.A.R.T. В таком случае система уведомит администратора о необходимости замены диска, но автоматической замены на запасной диск не произойдет.

Внимание!

Замена диска в любом пуле производится только на **аналогичный диск**.

В случае если диск вышел из строя и автоматически не заменился, пул перейдет в состояние «DEGRADED». Извлеките данный диск из системы вручную (см. раздел 7.5.3 настоящего документа), не дожидаясь, пока поступит диск для замены.

Внимание!

Если не извлечь неработоспособный диск и оставить пул в состоянии «DEGRADED», то не пройдет миграция, и система не запустится при нештатных ситуациях или при перезагрузке.

7.5.1. Автоматическая замена диска в пуле на запасной

Запасные диски используются для автоматической замены отказавшего диска в пуле. Для каждого пула используются свои запасные диски. Глобальный hot spare в системе не реализован. В случае выхода из строя диска в пуле произойдет автоматическая замена отказавшего диска на запасной диск, пул перейдет в режим «REBUILD» (восстановление целостности) и после завершения восстановления вернется в рабочее состояние.

Если к пулу не были добавлены запасные диски и произошел отказ диска в пуле, то система не позволит добавить запасные диски к поврежденному пулу, находящемуся в статусе «DEGRADED». Замена диска в поврежденном пуле выполняется вручную (см. раздел 7.5.4 настоящего документа).

После замены диска автоматически запустится процесс восстановления целостности пула (в свойствах пула отобразится статус «REBUILD»).

Внимание!

Запрещается самостоятельно извлекать одновременно два и более дисков из RAID 6 и 10 для инициации запуска автоматической замены диска в пуле на запасные. Процесс ручной замены диска описан в соответствующих пунктах данного документа.

7.5.2. Ручная замена диска в пуле без извлечения из СХД

Для замены диска через веб-интерфейс выполнение следующие действия:

1. Перейдите в меню **Дисковое пространство > Пулы**.
2. Выберите пул, в котором требуется заменить диск, в меню действий нажмите **[Управление пулом]**. Откроется одноименное окно.

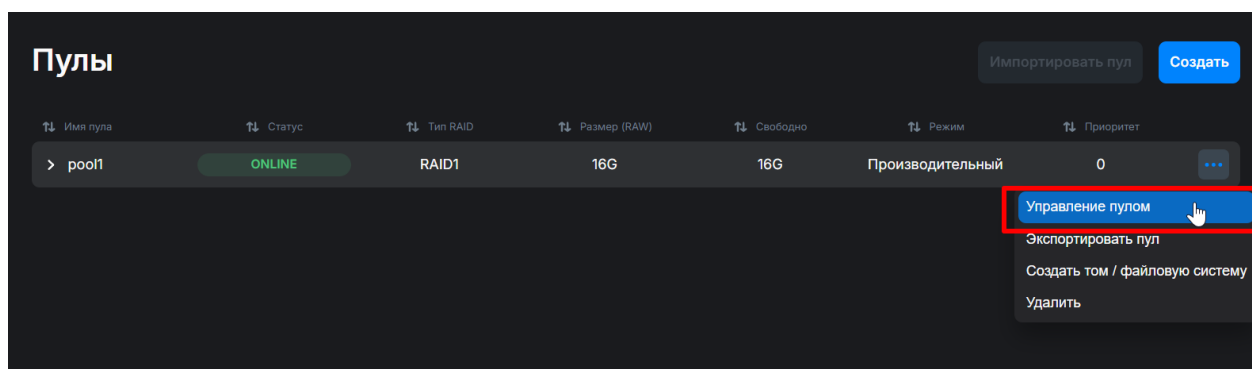


Рисунок 124. Кнопка управления пулом

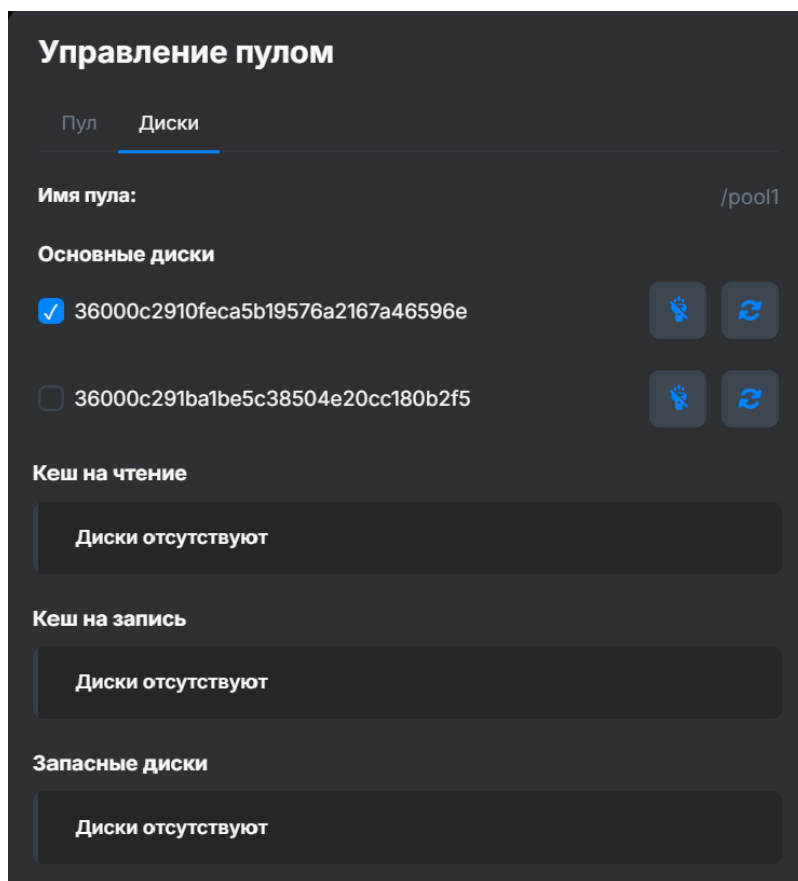


Рисунок 125. Окно управления пулом. Вкладка «Диски»

3. Выберите в списке заменяемый диск, отметьте его и нажмите на кнопку замены «». Откроется окно для выбора диска на замену.

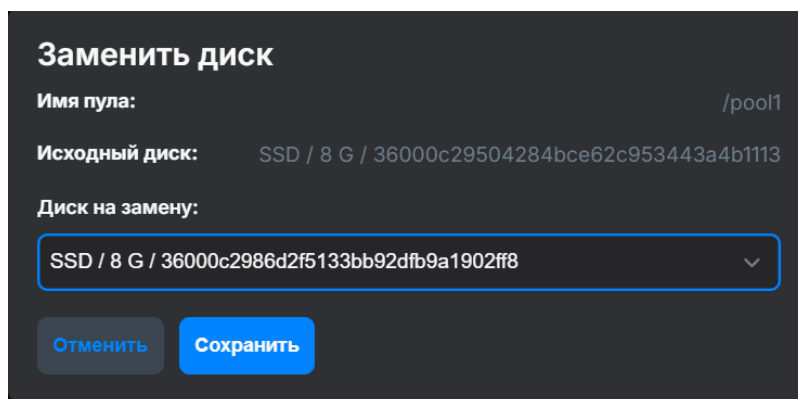


Рисунок 126. Окно выбора диска для замены

4. Выберите диск в выпадающем списке и нажмите на кнопку **[Сохранить]**. Замена возможна только на **аналогичный** накопитель. Если список пуст, то это указывает на отсутствие свободного диска, аналогичного заменяемому.

После выполнения замены новый диск отобразится в панели свойств, начнется процесс восстановления пула. Его статус изменится «ONLINE» на «REBUILD». Дождитесь окончания восстановления целостности пула перед выполнением других операций.

При необходимости замены нескольких дисков повторите процесс последовательно для каждого диска, дожидаясь окончания восстановления целостности пула после выполнения каждой замены диска.

7.5.3. Извлечение заменяемого диска

Для извлечения диска выполните следующие действия:

1. Включите подсветку (см. раздел 7.4 настоящего документа) заменяемого диска.
2. Извлеките диск из слота корзины.
3. Перейдите в раздел меню **Мониторинг > Аппаратное обеспечение**. На вкладке «**Дисковые полки**» раскройте вкладку полки, в которой находится извлекаемый диск.

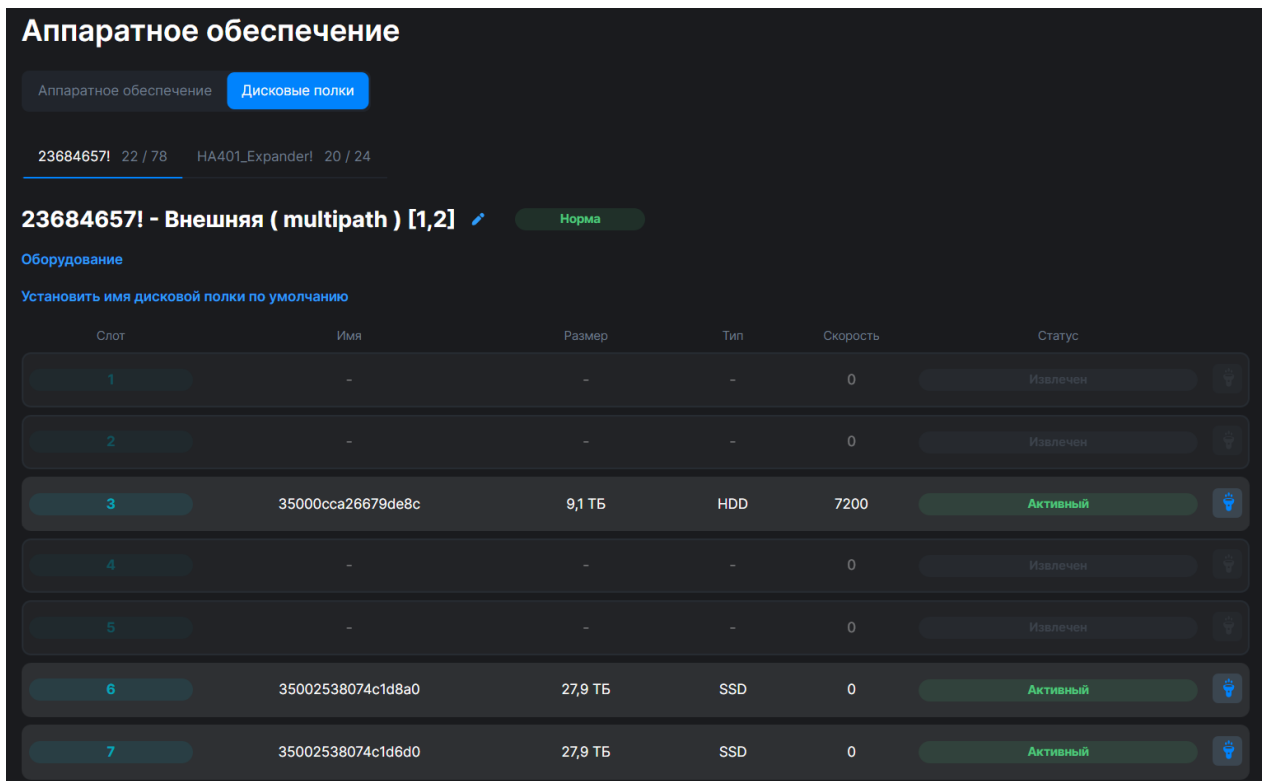


Рисунок 127. Вкладка «Дисковые полки» в разделе «Аппаратное обеспечение»

4. Подождите 10 секунд. Статус диска поменяется на «Ожидает подтверждения».

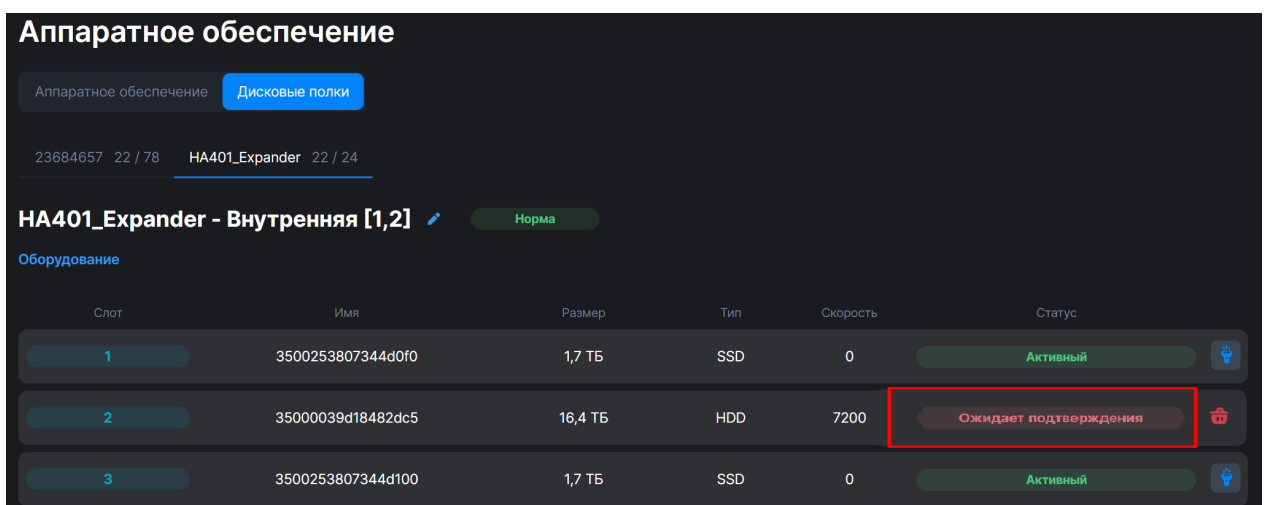


Рисунок 128. Отображение извлеченного диска (подтверждение удаления)

5. Нажмите на кнопку «Корзина» для подтверждения удаления. Статус дискового слота изменится на «Извлечен».

7.5.4. Ручная замена диска в пуле после извлечения из СХД

Для замены диска после его извлечения выполните следующие действия:

1. Извлеките диск (см. раздел 7.5.3 настоящего документа) из слота корзины.
2. Перейдите в меню **Дисковое пространство > Пулы**.
3. Выберите пул, из которого извлекли диск, разверните его панель свойств и нажмите на **[Управление пулом]**. Откроется одноименное окно. Извлеченный диск будет отображен в секции **«Требуют замены»** с красной индикацией.

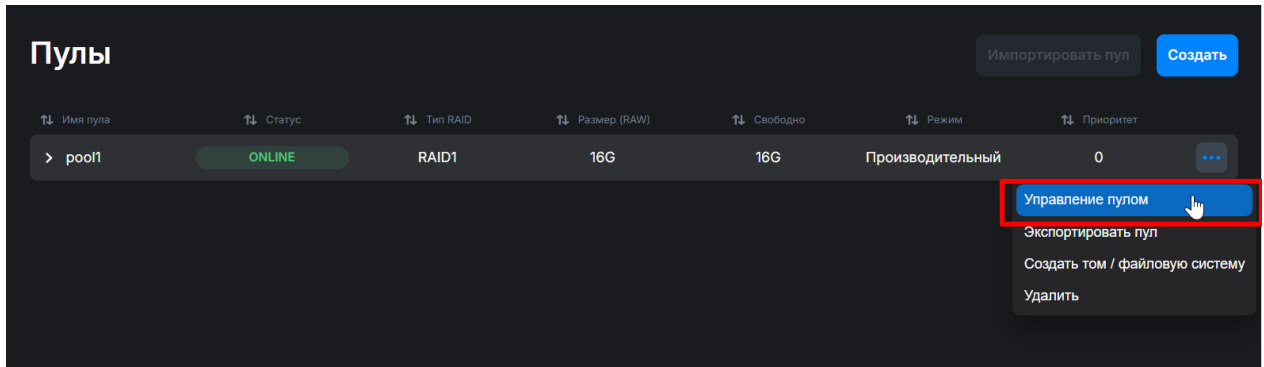


Рисунок 129. Кнопка управления пулом

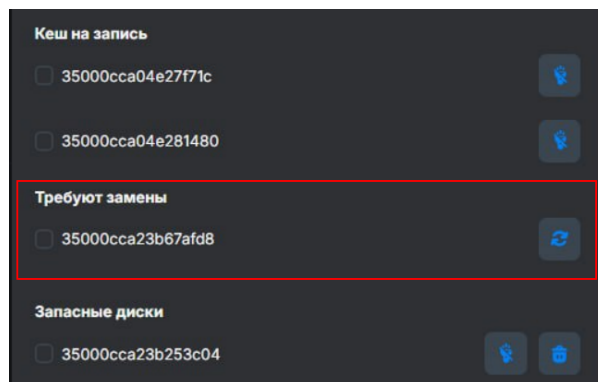


Рисунок 130. Отображение извлеченного диска

Все диски, которые отображаются в секции «Требуют замены», необходимо заменить, прежде чем выполнять какие-либо операции.

4. Отметьте извлеченный диск в списке и нажмите на значок замены «». Откроется окно для выбора диска на замену.

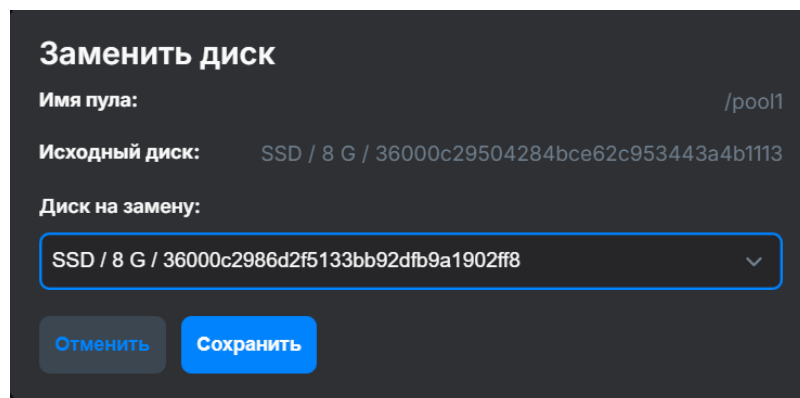


Рисунок 131. Окно выбора диска для замены

5. Выберите диск в выпадающем списке и нажмите на кнопку **[Сохранить]**. Замена возможна только на **аналогичный** накопитель. Если список пуст, то это указывает на отсутствие свободного диска, аналогичного заменяемому.

После выполнения замены в свойствах пула отобразится новый диск, начнется процесс восстановления пула. Его статус изменится «ONLINE» на «REBUILD». Дождитесь окончания восстановления целостности пула перед выполнением других операций.

Примечание. Если просто вставить извлеченный диск в полку, то диск автоматически вернется в состав функционального пула. В меню мониторинга изображение слота дисковой полки, в который вставили диск, станет зеленым, значок диска на панели уведомлений перестанет мигать и тоже станет зеленым.

Внимание!

Если просто вернуть извлеченный диск в полку, он **НЕ вернется** в состав производительного пула!

7.6. Работа с дисковыми полками

7.6.1. Изменение имени дисковой полки

Возможность изменения имени доступна как для внешних, так и для внутренних дисковых полок. Для изменения имени дисковой полки выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Мониторинг > Аппаратное обеспечение**.
2. На вкладке «**Дисковые полки**» выберите полку и нажмите на иконку редактирования. Откроется окно редактирования.

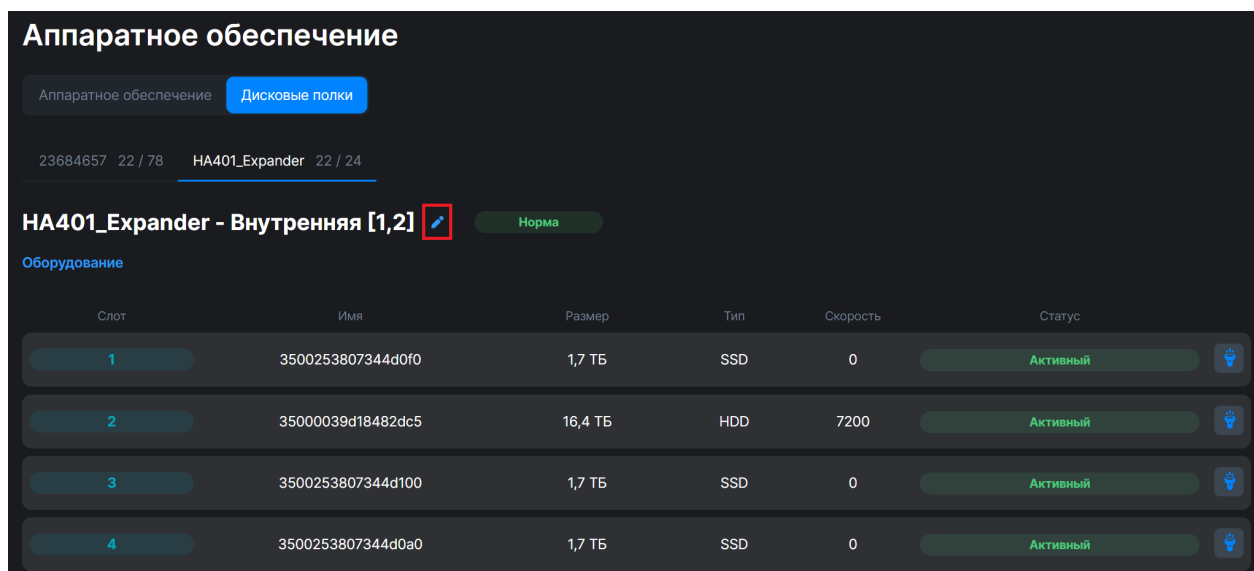


Рисунок 132. Кнопка изменения имени дисковой полки

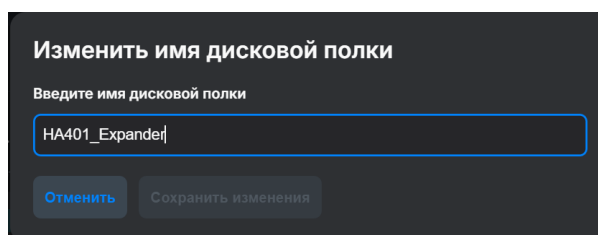


Рисунок 133. Окно редактирования имени дисковой полки

3. Введите новое имя дисковой полки. Допустимо использовать только латинские буквы и цифры, а также нижнее подчеркивание в середине слова (не первый и не последний символ).
4. Нажмите на кнопку **[Сохранить изменения]**.

Имя полки будет изменено, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

7.6.2. Подключение внешней дисковой полки

Подключите дисковую полку к контроллерам СХД. Включите питание полки. Система автоматически распознает новую полку и все установленные в ней диски.

Внимание!

При подключении внешних дисковых полок в любом режиме должен использоваться внешний SAS-адаптер.

7.6.3. Отключение внешней дисковой полки

Чтобы не потерять данные, перед отключением и последующим удалением внешней дисковой полки убедитесь в том, что диски этой полки не используются в пулах. Если диск в отключаемой полке входит в состав пула, предварительно выполните его замену (см. раздел 7.5 настоящего документа) на запасной диск, не находящийся в отключаемой полке.

Для удаления дисковой полки из системы выполните следующие действия:

1. Выключите питание дисковой полки.
2. Перейдите в раздел **Мониторинг > Аппаратное обеспечение**.
3. Перейдите на вкладку «**Дисковые полки**». Рядом с названием полки появится надпись «**Отсоединена**» и кнопка **[Подтвердить отключение]**.

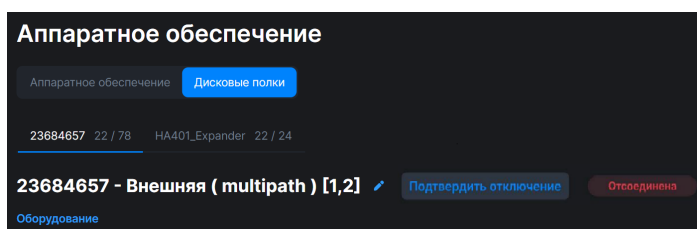


Рисунок 134. Отображение отключенной полки в разделе «Аппаратное обеспечение»

4. Нажмите на кнопку **[Подтвердить отключение]**. Откроется окно подтверждения.
5. Подтвердите действие в открывшемся окне. Удаленная полка перестанет отображаться в разделе **Мониторинг > Аппаратное обеспечение**.

Внимание!

Вместе с полкой будут автоматически отключены и все диски, установленные в ней.

7.6.4. Замена вышедшей из строя внешней дисковой полки

При выходе из строя дисковой полки в верхней функциональной панели отобразится уведомление о проблемах с аппаратным обеспечением.

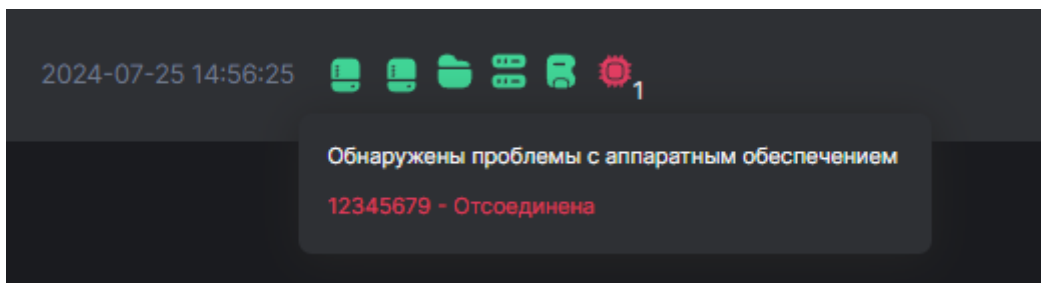


Рисунок 135. Список ошибок в информационной панели

Если все диски, размещенные в отказавшей полке, принадлежали одному пулу, то статус пула будет «LOST» или «UNAVAIL». Если на отказавшей полке была только часть дисков пула, статус пула будет «DEGRADED» или «LOST» (если отключилось больше дисков, чем могла обеспечить отказоустойчивость данного пула).

Для диагностики проблемы перейдите в меню **Мониторинг > Аппаратное обеспечение**. При проблемах с доступностью дисковой полки ее значок в области «**Дисковые полки**» изменится с «Норма» на «Отсоединена».

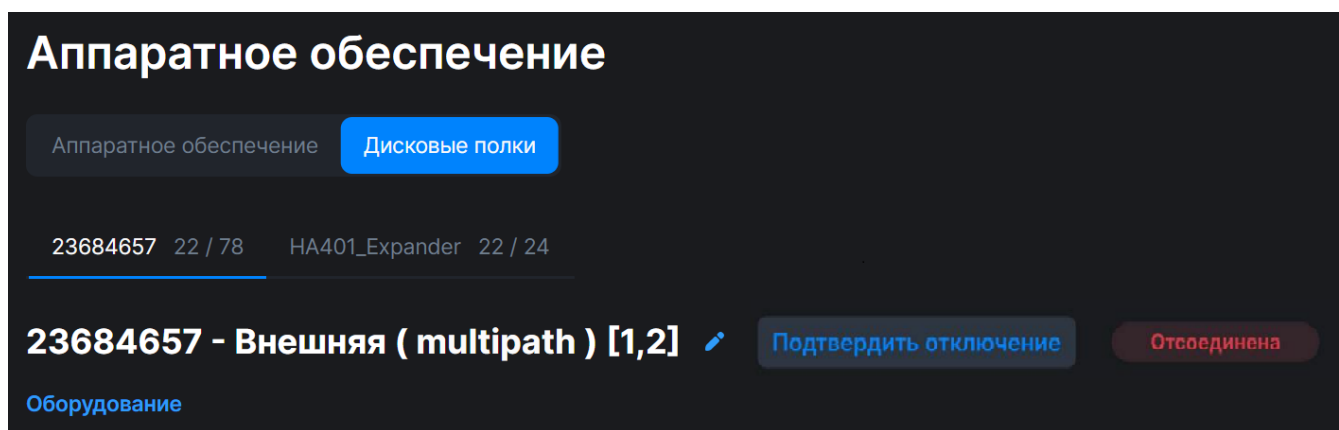


Рисунок 136. Изображение отключенной дисковой полки в меню мониторинга аппаратного обеспечения

Такая картина возможна при отключении питания полки или линков, идущих к контроллерам СХД. Если проблем с подключением не выявлено, существует вероятность выхода из строя самой полки.

Для замены неисправной полки выполните следующие действия:

1. Подготовьте исправную дисковую полку. Модель полки, совместимой с СХД, предварительно уточните в службе поддержки.
2. Не отключая СХД и не подтверждая в веб-интерфейсе удаление неисправной полки, отсоедините полку от СХД и извлеките диски.
3. Смонтируйте в новую полку диски из старой полки, подключите линки к СХД.
4. Включите питание полки. В случае если на пулах, диски которых были на замененной полке, не было нагрузки, все пулы в меню **Дисковое пространство > Пулы** перейдут в статус «ONLINE». Если на пулах была нагрузка, пул, на котором часть дисков с полки была в пределах отказоустойчивости пула (RAID), перейдет в режим восстановления — «REBUILD». Если только часть пулов перешла в режим восстановления, необходимо дождаться его завершения. Все дальнейшие действия можно выполнять, только когда все пулы перейдут в статус «ONLINE».
5. После перехода пулов из статуса «REBUILD» в статус «ONLINE» в меню **Мониторинг**

> **Аппаратное обеспечение** отключите кнопкой **[Подтвердить отключение]** вышедшую из строя дисковую полку. После подтверждения отключения старой полки система удалит информацию о ней в веб-интерфейсе и перечитает новую полку с переносом на нее старых дисков.

6. Для дальнейшей работы с оставшимися пулами в статусе «LOST» или «UNAVAIL» одновременно перезагрузите оба контроллера СХД. После перезагрузки все пулы перейдут в статус «ONLINE».

8. РАБОТА С ДИСКОВЫМИ ПУЛАМИ

Дисковый пул — логическая группа физических дисков, объединенных для централизованного управления ресурсами. Дисковые пулы являются основными элементами системы хранения данных.

Для получения максимальной производительности рекомендуется на каждом контроллере создавать не более двух пулов и не более шести LUN, равномерно распределяя их по созданным пулам.

8.1. Типы избыточности

Для поддержания отказоустойчивого состояния пула используется технология избыточного хранения данных RAID. При создании пула имеется возможность выбрать один из типов избыточности:

- **RAID 1** — логический массив из двух и более носителей с полным резервированием (зеркало). Пул с таким типом избыточности продолжит работу в неотказоустойчивом режиме при выходе из строя одного диска, при выходе из строя второго диска пул будет разрушен;
- **RAID 5** — логический массив из трех и более носителей с чередованием блоков данных и контролем чётности. Пул с таким типом избыточности продолжит работу в неотказоустойчивом режиме при выходе из строя одного диска, при выходе из строя второго диска пул будет разрушен;
- **RAID 6** — логический массив из четырех и более носителей с чередованием блоков и двумя контрольными суммами блоков данных. Пул с таким типом избыточности продолжит работу в отказоустойчивом режиме при выходе из строя одного диска, перейдет в неотказоустойчивый режим при выходе из строя второго диска, при выходе из строя третьего диска пул будет разрушен;
- **RAID B3** — логический массив из пяти и более носителей с чередованием блоков и тремя контрольными суммами блоков данных. Пул с таким типом избыточности аналогичен пулу с RAID 6, но допускает выход из строя трех дисков.

Для функциональных пулов доступны все перечисленные выше типы избыточности, для производительных — RAID 1, 5, 6, 10.

При создании пула есть возможность выбрать комбинированные типы RAID:

- **RAID 10** – логический массив из чётного количества носителей — четырёх и более. Представляет собой комбинацию RAID 1 (зеркало) и RAID 0 (страйп). Носители образуют зеркальные пары, которые затем объединяются в страйп. Пул с таким типом избыточности остается работоспособным при выходе из строя одного диска в каждой группе. На практике гарантирует сохранение целостности данных при выходе из строя одного диска. Выход из строя двух дисков может стать фатальным в случае, если диски состоят в одной группе;
- **RAID 50** – логический массив из шести и более носителей. Представляет собой комбинацию RAID 5 и RAID 0. Несколько RAID 5 объединяются в страйп. Пул с таким типом избыточности остается работоспособным при одновременном выходе из строя одного диска в каждой группе;
- **RAID 60** – логический массив из восьми и более носителей. Представляет собой

комбинацию RAID 6 и RAID 0. Несколько RAID 6 объединяются в страйп. Пул с таким типом избыточности остается работоспособным при одновременном выходе из строя двух дисков в каждой группе;

- **RAID B30** – Логический массив из десяти и более носителей. Представляет собой комбинацию RAID B3 и RAID 0. Несколько RAID B3 объединяются в страйп. Пул с таким типом избыточности остается работоспособным при одновременном выходе из строя трех дисков в каждой группе.

Комбинированные типы RAID реализуются при помощи добавления RAID-групп и фактически представляют собой составные пулы. Каждая RAID-группа является отдельным массивом, работающим параллельно с другими RAID-группами в составе одного пула. В комбинированном RAID пространство нескольких пулов объединяется в один логический том, который можно презентовать клиенту, создав LUN.

Для функциональных пулов доступны комбинированные типы и RAID 10, RAID 50, RAID 60 и RAID B30, для производительных — только RAID 10.

При создании пула есть возможность указать, из какого количества дисков должна состоять RAID-группа и сколько RAID-групп должно быть в пуле. Минимальное количество дисков, необходимое для создания пула зависит от типа избыточности:

- RAID 1 — два диска,
- RAID 5 — три диска,
- RAID 6 — четыре диска,
- RAID B3 — пять дисков.

Все RAID-группы, из которых состоит пул, имеют одинаковый тип избыточности. В пуле все RAID-группы должны состоять из одинакового количества дисков идентичной модели. СХД самостоятельно отбирает диски, из которых можно составить пул.

В пуле может быть создана одна или несколько RAID-групп. При выборе комбинированного типа RAID, например RAID 10, пул будет состоять из двух и более RAID-групп.

В RAID-группу рекомендуется собирать не более 14 дисков. Если вы планируете собрать пул из большого количества дисков, рекомендуем распределить их по нескольким RAID-группам так, чтобы в каждой группе было от 5 до 14 дисков. Увеличение количества RAID-групп в пуле ведет к увеличению производительности пула, т. е. пул, собранный из двух RAID-групп, состоящих из 7 дисков каждая, будет иметь большую производительность, чем пул, имеющий одну RAID-группу из 14 дисков.

Для удобного формирования RAID-групп при создании пула используйте опцию **«Выбрать автоматически»**, поручив СХД самой выполнить расчет количества дисков в RAID-группе в соответствии с типом RAID и общим количеством дисков, которые войдут в пул. Процесс автоматического подбора дисков описан в разделе [8.5.2](#) настоящего документа.

8.2. Защита данных от повреждений

Для защиты записанных на пуле данных от повреждений средствами файловой системы осуществляется подсчет и хранение контрольных сумм блоков данных. При чтении блоков данных их контрольная сумма вычисляется и сверяется

с сохраненной. При несовпадении контрольных сумм осуществляется автоматическое восстановление блока на основе избыточных данных.

8.3. Типы пулов

В системе предусмотрено два типа пулов: функциональный и производительный. Они указываются при создании пула. В дальнейшем изменить режим работы пула невозможно. Перед созданием пула учитывайте описанные ниже особенности, характерные для каждого типа пулов.

8.3.1. Функциональные пулы

Функциональные пулы наиболее универсальны. Они хорошо подходят для длительного хранения данных с использованием шпиндельных дисков (HDD) большого объема.

Для увеличения быстродействия функциональных пулов используется дисковый кэш (быстрые SSD-диски).

Внимание!	После замены поврежденного диска в автоматическом (при наличии заранее добавленных к пулу запасных дисков горячей замены) или ручном режиме до начала перестроения дисковой группы, когда пул принимает статус «REBUILD», начинается сканирование всей занятой емкости пула. На протяжении этого процесса производительность ввода-вывода может снижаться до нуля, с последующим восстановлением до штатных значений. После завершения сканирования дисков запускается процесс перестроения пула, во время которого производительность так же может снижаться до нуля, а ввод-вывод восстанавливается. Такое поведение системы может проявляться на некоторых типах нагрузки. Использование SSD-кэша не увеличивает скорость восстановления избыточности и проверки целостности пула.
------------------	--

Функциональные пулы поддерживают следующие типы избыточности: RAID 1, 5, 6, B3, 10, 50, 60, B30. На таких пулах можно создавать как блочные, так и файловые ресурсы.

Расширение функционального пула выполняется RAID-группами. Невозможно расширить пул количеством дисков меньшим, чем количество дисков, из которых состоит RAID-группа этого пула.

8.3.2. Производительные пулы

Производительные пулы используют технологию Dynamic Disk Pool (DDP): их отказоустойчивость обеспечивается за счет использования виртуальных RAID массивов. Такая технология позволяет создавать на одних и тех же физических дисках, используя чанки (блоки данных), несколько виртуальных массивов RAID.

Пулы данного типа отличаются большой производительностью, но ограниченной функциональностью. В производительных пулах разрешено использовать только SSD-накопители.

Производительные пулы будут хорошим выбором для работы систем виртуализации, баз данных и приложений, требовательных к производительности ресурса. Производительные пулы позволяют создавать на них только блочные ресурсы. Пулы этого вида не используют дисковый кэш записи: данные записываются сразу на диски пула.

Данный тип пула позволяет использовать следующие типы избыточности: RAID 1, 5, 6, 10. При создании производительного пула уровня RAID 10 требуется указать количество групп зеркал, из которых будет состоять пул. В производительном пуле все накопители должны быть идентичной модели. СХД самостоятельно отбирает диски, из которых можно составить пул. Рекомендуется собирать в пул 6 — 10 накопителей.

При создании производительного пула любого типа RAID пул сразу переходит в статус «SYNCING». Это отражает выполняющуюся синхронизацию. В процессе синхронизации пул имеет уменьшенную производительность и не может быть расширен.

Расширение производительного пула после завершения синхронизации возможно на то количество дисков, из которого состоит пул.

8.4. Статусы пулов

Статус пула отображает его состояние. Параметр «Статус» может принимать следующие значения.

Таблица 2. Статусы пулов в веб-интерфейсе

Статус	Значение	Особенности работы
ONLINE	Пул подключен и работоспособен	Статус сигнализирует о нормальной работе пула. В рабочей системе все пулы должны иметь такой статус
DEGRADED	Пул потерял избыточность, но по-прежнему работоспособен	Статус сигнализирует о потере избыточности данных пула из-за отказа одного или нескольких накопителей. При наличии у пула запасных дисков отказавший диск будет автоматически выведен из состава пула и заменен запасным. После чего включится процесс восстановления избыточности пула
LOST	Пул недоступен	Статус сигнализирует о потере системой пула. Это может возникнуть при физической недоступности дисков пула (например, при отключении дисковой полки) либо при разрушении пула вследствие отказа большего числа накопителей, чем выдерживает заданный уровень избыточности пула

REBUILD	Пул восстанавливает избыточность	Статусы сигнализируют о начавшемся процессе проверки целостности данных и восстановлении избыточности пула. В зависимости от нагрузки и конфигурации пула этот режим может занять разное по длительности время. После удачного восстановления статус пула должен измениться на «ONLINE»
REPAIRING	Пул проверяет целостность данных	
FAULTED/ UNAVAIL	Пул неисправен	Статус сигнализирует о разрушении пула и его неработоспособности. Необходимо предпринять действия по восстановлению информации и работоспособности пула. Для этого необходимо обратиться в службу технической поддержки
FREEING	Выполняется фоновая очистка после удаления тома или ФС	Статус сигнализирует о выполнении фоновой очистки данных на пуле. Это происходит автоматически после удаления с пула тома или файловой системы. Процесс фоновой очистки может занимать длительное время, зависящее от величины нагрузки на пул. По мере выполнения фоновой очистки на пуле будет увеличиваться размер свободного места. Выполняющийся процесс фоновой очистки не предполагает каких-либо ограничений в использовании пула
SYNCING	Выполняется первичная подготовка (синхронизация) пула	Статус сигнализирует о выполняющейся синхронизации пула. Обычно это происходит сразу после создания тома на производительном пуле типа RAID 6 либо при расширении производительных пулов других типов и продолжается в течение некоторого времени. При этом на пул можно подавать нагрузку, но производительность пула в этот период будет снижена. Для нормальной работы рекомендуется дождаться окончания синхронизации пула

8.5. Создание пула

8.5.1. Создание пула с ручным выбором дисков

Для создания пула выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Пулы**.
2. Нажмите на кнопку **[Создать]**. Откроется мастер создания нового пула.

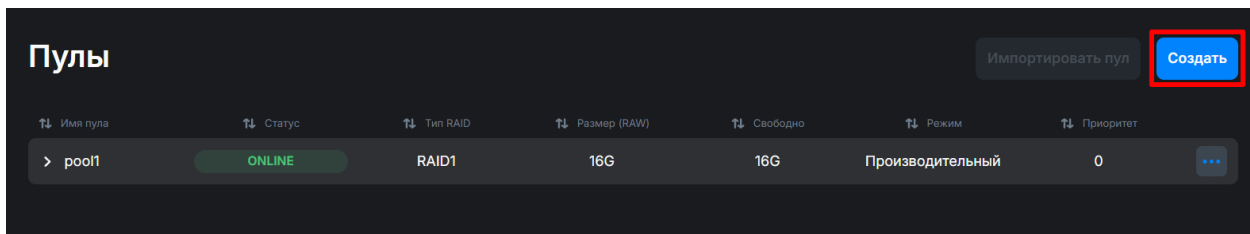


Рисунок 137. Кнопка создания пула

Рисунок 138. Мастер создания пула. Вкладка «Тип»

3. Введите имя пула. Допустимо использовать только латинские буквы и цифры, а также нижнее подчеркивание в середине слова (не первый и не последний символ). Имя пула должно начинаться с буквы и содержать не более 18 символов.

Примечание. Имя пула не может начинаться с латинской буквы «с» (си). В имени производительного пула недопустимо использовать зарезервированное сочетание «thin_vg».

Внимание!

Имя нового пула не должно дублировать имена ранее

созданных пулов, даже если они уже были удалены из системы. Создание пула с именем ранее удаленного пула может привести к некорректной работе системы.

4. Выберите радиокнопкой режим работы пула — функциональный или производительный. Подробнее см. раздел 8.3 настоящего документа. Нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка для настройки свойств.

Рисунок 139. Мастер создания пула. Вкладка «Свойства»

5. В выпадающем списке выберите контроллер, который будет владельцем пула.
6. В выпадающем списке выберите тип избыточности RAID.
7. Для конфигурирования пула в ручном режиме не включайте опцию «Автоматическое конфигурирование». При необходимости выберите дисковую полку в выпадающем списке. По умолчанию предлагается выбор из всех полок.
8. Радиокнопкой задайте фильтр по типу накопителя: SSD/HDD. Отметьте диски одинакового размера для добавления в пул и нажмите на кнопку **[Вперед]**.

Примечание. Количество дисков зависит от типа избыточности:

— RAID 1 — 2 диска,

— RAID 5 — 3 диска,

— RAID 6 — 4 диска,

— RAID B3 — 5 дисков.

Дальнейшие шаги зависят от выбранного типа пула. Для функциональных пулов откроется вкладка «Кэш на запись». Для производительных — «Запасные диски». При создании производительного пула пропустите шаги, которые относятся к настройке функционального пула.

Создать новый пул

Тип Свойства **Кэш на запись** Кэш на чтение Запасные диски >

Выберите диски для кэша на запись:

Дисков выбрано: 0

☐	SSD	36000c2986d2f5133bb92dfb9a1902ff8	8 G
☐	SSD	36000c2931692ca208d91cdb7bfc74d0	8 G

Назад **Вперед**

Рисунок 140. Мастер создания пула. Вкладка «Кэш на запись»

9. При необходимости выберите диски, которые будут использоваться в функциональном пуле в качестве кэша на запись. Если свободных дисков нет в системе, будет выведено уведомление «Диски отсутствуют». Нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «Кэш на чтение».

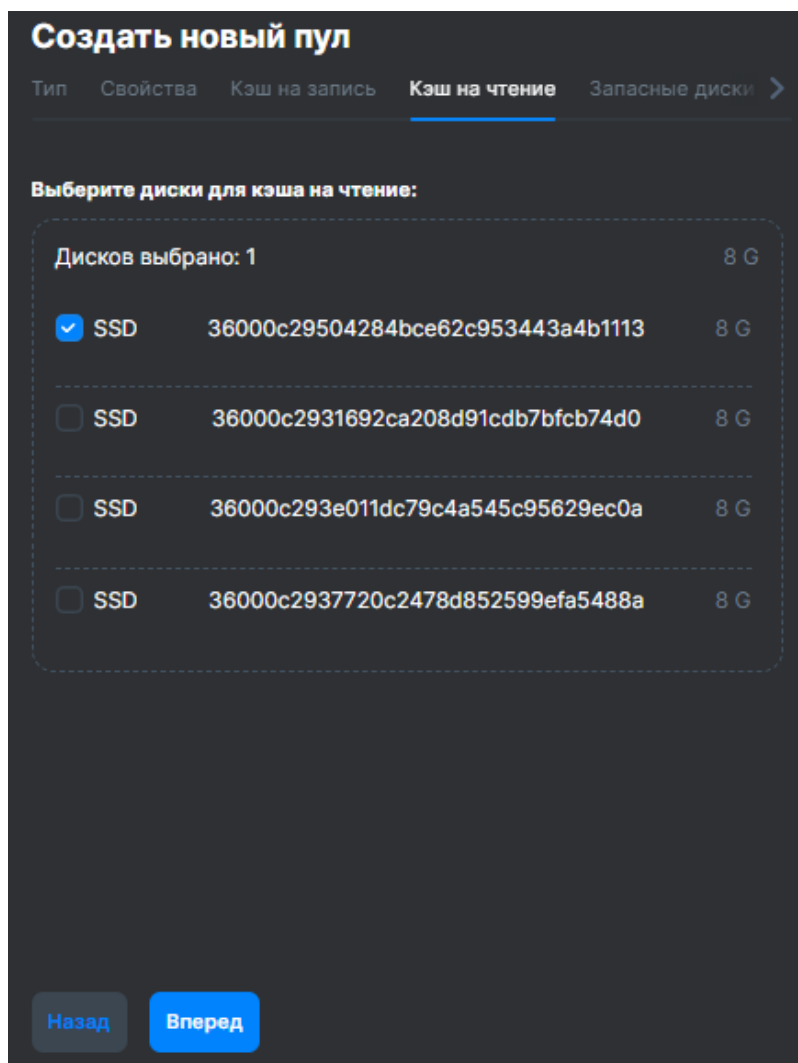


Рисунок 141. Мастер создания пула. Вкладка «Кэш на чтение»

10. При необходимости выберите диски, которые будут использоваться в функциональном пуле в качестве кэша чтения. Если свободных дисков нет в системе, будет выведено уведомление «Диски отсутствуют». Нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «Запасные диски».

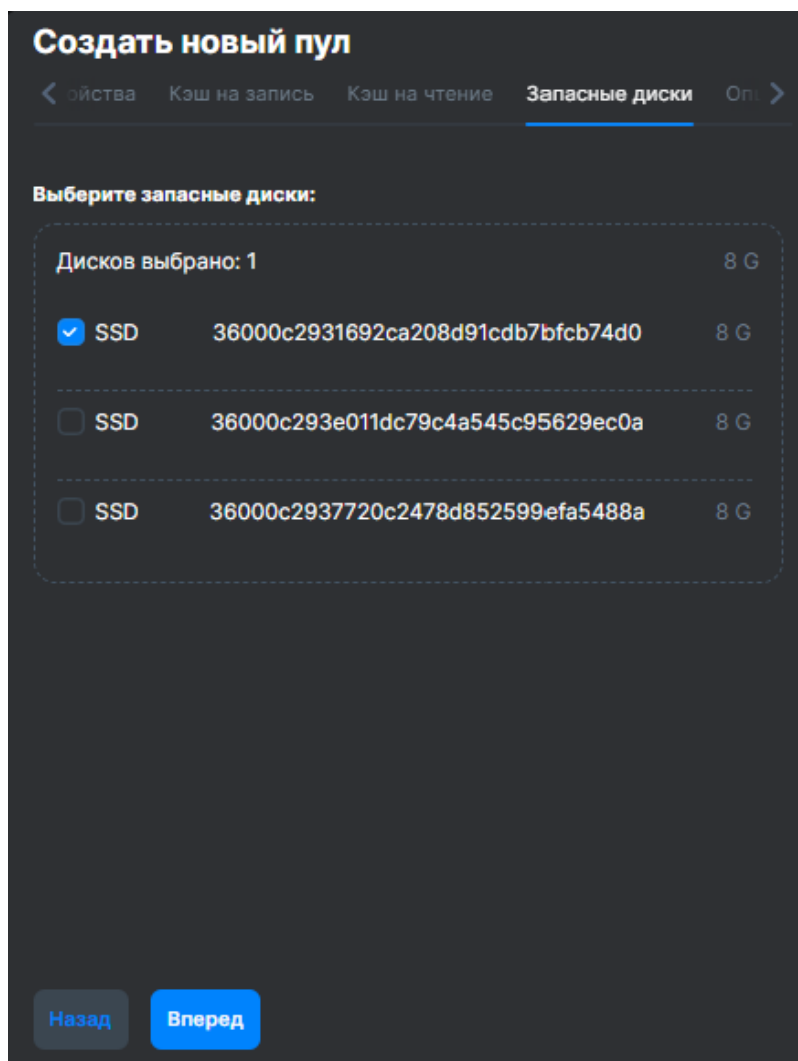


Рисунок 142. Мастер создания пула. Вкладка «Запасные диски»

11. При необходимости выберите запасные диски (hot spare). При выходе из строя одного из дисков пула запасной диск автоматически подключится и запустится процесс восстановления. Если свободных дисков нет в системе, будет выведено уведомление «Диски отсутствуют». Нажмите на кнопку **[Вперед]**.

Дальнейшие шаги зависят от выбранного типа пула. Для функциональных пулов откроется вкладка «Опции». Для производительных — «Итог». При создании производительного пула пропустите шаг, который относится к настройке функционального пула.

Создать новый пул

< Кэш на запись Кэш на чтение Запасные диски **Опции** Итог

Процент резервирования, %

3

3% 10% 15% 20%

Приоритет:

0

Не установлен

Назад Вперед

Рисунок 143. Мастер создания пула. Вкладка «Опции»

12. Задайте размер зарезервированной области в процентах от размера функционального пула. Резервирование свободного места на пуле служит для предотвращения падения скорости записи, когда пул практически заполнен. Указать размер резерва можно в пределах от 1 % до 20 %. Для магнитных дисков рекомендуемый размер резерва — 10 %, для SSD-дисков — 3 %.
13. Установите приоритет для пула. От приоритета зависит скорость возобновления доступа к ресурсам на пуле после сбоя. Наивысший приоритет — 1.
14. Нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «Итог».

Создать новый пул

← Кэш на запись Кэш на чтение Запасные диски Опции **Итог**

Итог

Имя: pool1

Тип: Функциональный

Контроллер: NODE-3156

Тип RAID: RAID1

Всего дисков: 2

Количество групп: 1

Подключено дисков для кэша записи: 0

Подключено дисков для кэша чтения: 0

Подключено запасных дисков: 0

Приоритет: Не установлен

Зарезервировано: 3%

Назад Создать

Рисунок 144. Мастер создания пула. Вкладка «Итог»

15. Проверьте указанные настройки, при необходимости их изменения вернитесь к предыдущим шагам с помощью кнопки **[Назад]**. Если изменять настройки не требуется, нажмите на кнопку **[Создать]**.

Созданный пул появится в списке в разделе «Пулы», в области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

8.5.2. Создание пула с автоматическим выбором дисков

Опция автоматического выбора дисков позволяет автоматизировать расчет количества возможных RAID-групп исходя из заданного количества дисков и типа пула. При помощи этой опции можно создать комбинированные типы RAID, например RAID 10.

Для создания пула выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Пулы**.
2. Нажмите на кнопку **[Создать]**. Откроется мастер создания нового пула.

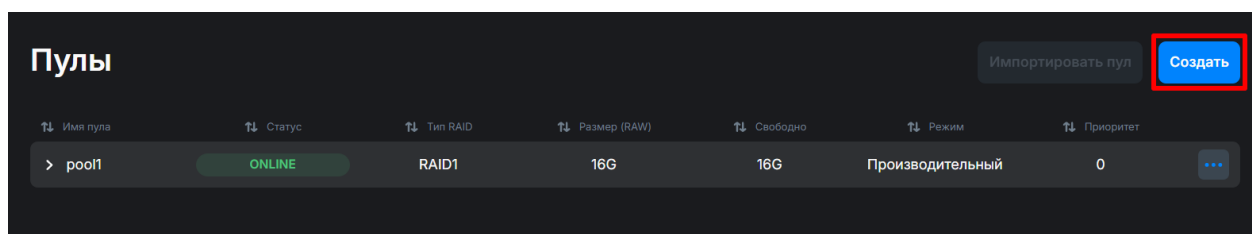


Рисунок 145. Кнопка создания пула

Рисунок 146. Мастер создания пула. Вкладка «Тип»

3. Введите имя пула. Допустимо использовать только латинские буквы и цифры, а также нижнее подчеркивание в середине слова (не первый и не последний символ). Имя пула должно начинаться с буквы и содержать не более 18 символов.

Примечание. Имя пула не может начинаться с латинской буквы «с» (си). В имени производительного пула недопустимо использовать зарезервированное сочетание «thin_vg».

Внимание!

Имя нового пула не должно дублировать имена ранее созданных пулов, даже если они уже были удалены из системы. Создание пула с именем ранее удаленного пула может привести к некорректной работе системы.

Рисунок 147. Мастер создания пула. Вкладка «Свойства»

5. В выпадающем списке выберите контроллер, который будет владельцем пула.
6. В выпадающем списке выберите тип избыточности RAID.
7. Для автоматического подбора дисков измените положение переключателя «**Автоматическое конфигурирование**». При необходимости выберите дисковую полку в выпадающем списке. По умолчанию предлагается выбор из всех полок.
8. Установите фильтр для используемых в пуле дисков с помощью радиокнопки.
9. Выберите в выпадающих списках количество групп и дисков в группе. При помощи этой опции можно создать комбинированные типы RAID, например RAID 10, 50, 60. Нажмите на кнопку **[Вперед]**.

Примечание. Количество дисков и групп зависит от задаваемого типа избыточности:

- RAID 1 — 1 группа, 2 диска,
- RAID 5 — 1 группа, 3 диска,
- RAID 6 — 1 группа, 4 диска,
- RAID B3 — 1 группа, 5 дисков,
- RAID 10 — 2 группы, 2 диска,
- RAID 50 — 2 группы, 3 диска,
- RAID 60 — 2 группы, 4 диска,

Дальнейшие шаги зависят от выбранного типа пула. Для функциональных пулов откроется вкладка «Кэш на запись». Для производительных — «Запасные диски». При создании производительного пула пропустите шаги, которые относятся к настройке функционального пула.

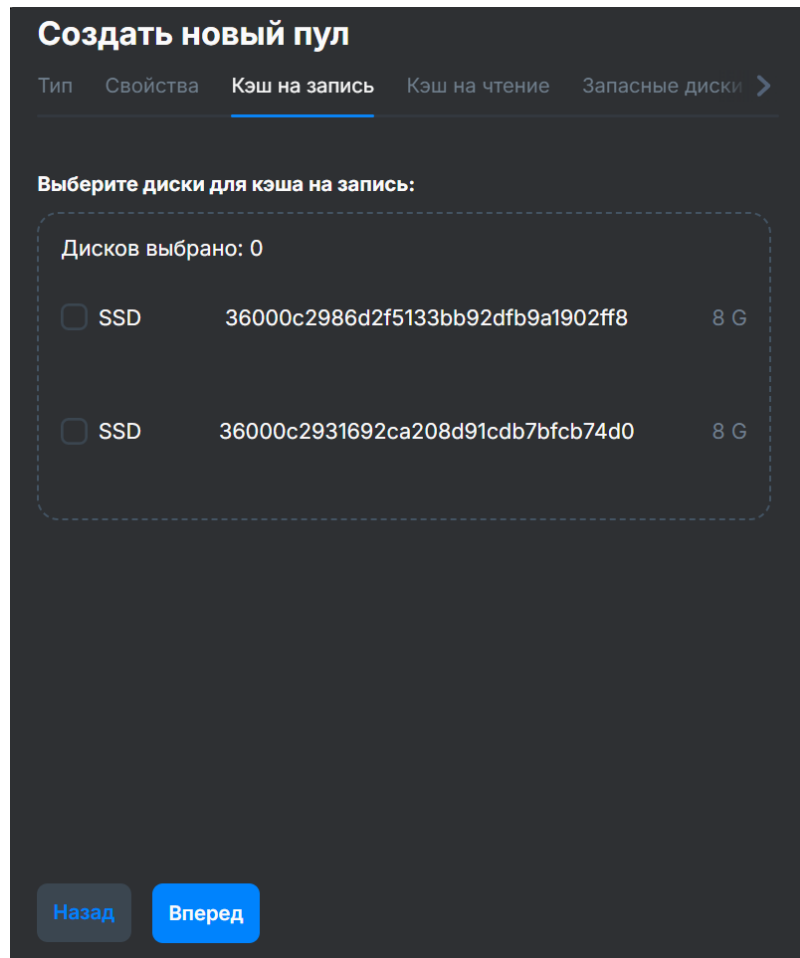


Рисунок 148. Мастер создания пула. Вкладка «Кэш на запись»

10. При необходимости выберите диски, которые будут использоваться в функциональном пуле в качестве кэша на запись. Если свободных дисков нет в системе, будет выведено уведомление «Диски отсутствуют». Нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «Кэш на чтение».

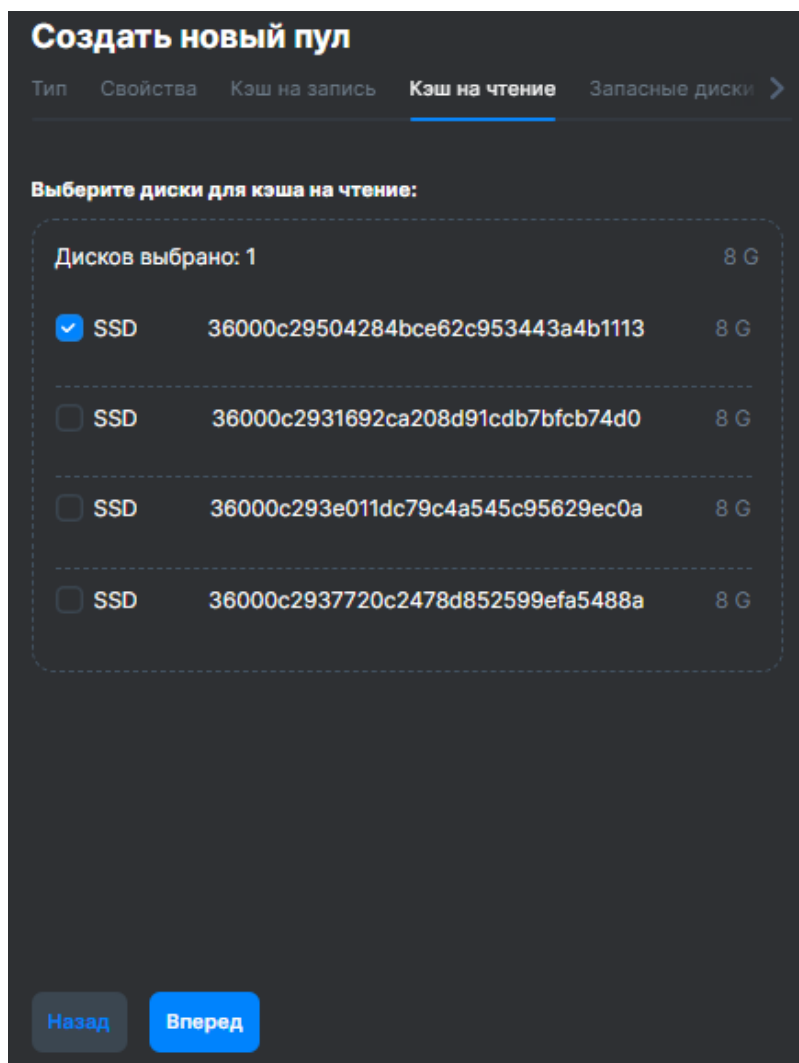


Рисунок 149. Мастер создания пула. Вкладка «Кэш на чтение»

11. При необходимости выберите диски, которые будут использоваться в функциональном пуле в качестве кэша чтения. Если свободных дисков нет в системе, будет выведено уведомление «Диски отсутствуют». Нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «Запасные диски».

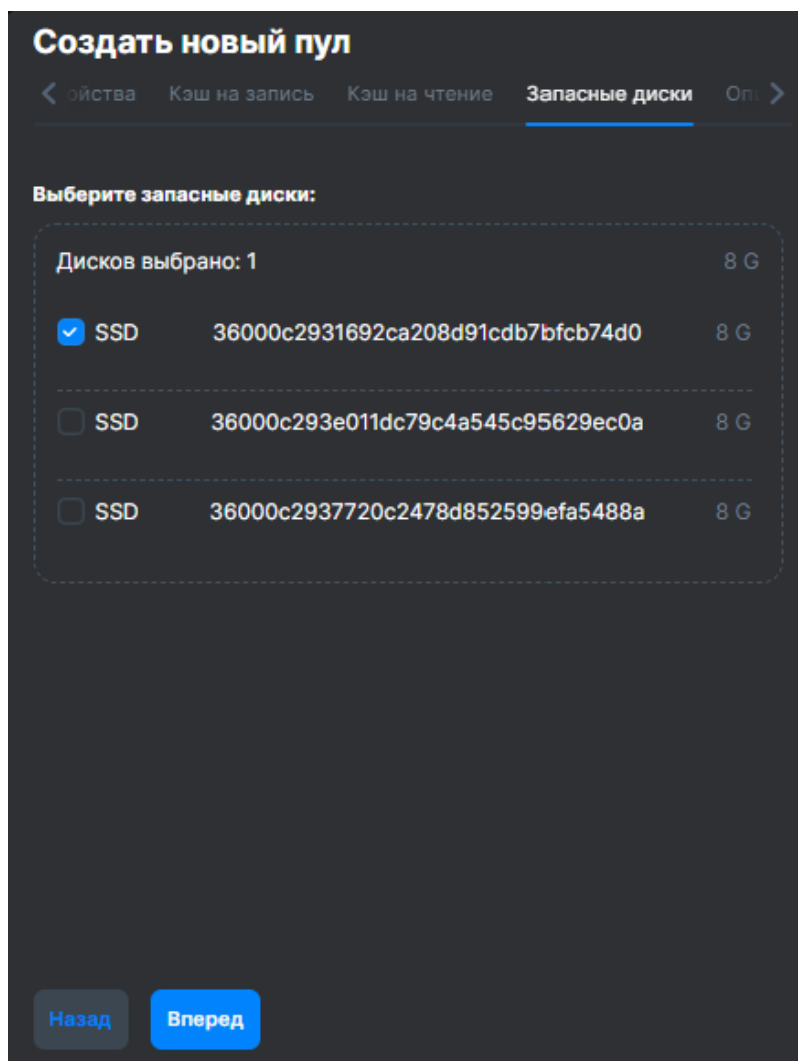


Рисунок 150. Мастер создания пула. Вкладка «Запасные диски»

- При необходимости выберите запасные диски (hot spare). При выходе из строя одного из дисков пула запасной диск автоматически подключится и запустится процесс восстановления. Если свободных дисков нет в системе, будет выведено уведомление «Диски отсутствуют». Нажмите на кнопку **[Вперед]**.

Дальнейшие шаги зависят от выбранного типа пула. Для функциональных пулов откроется вкладка «Опции». Для производительных — «Итог». При создании производительного пула пропустите шаг, который относится к настройке функционального пула.

Создать новый пул

< Кэш на запись Кэш на чтение Запасные диски **Опции** Итог

Процент резервирования, %

3

3% 10% 15% 20%

Приоритет:

0

Не установлен

Назад Вперед

Рисунок 151. Мастер создания пула. Вкладка «Опции»

13. Задайте размер зарезервированной области в процентах от размера функционального пула. Резервирование свободного места на пуле служит для предотвращения падения скорости записи, когда пул практически заполнен. Указать размер резерва можно в пределах от 1 % до 20 %. Для магнитных дисков рекомендуемый размер резерва — 10 %, для SSD-дисков — 3 %.
14. Установите приоритет для пула. От приоритета зависит скорость возобновления доступа к ресурсам на пуле после сбоя. Наивысший приоритет — 1.
15. Нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «Итог».

Создать новый пул

← Кэш на запись Кэш на чтение Запасные диски Опции **Итог**

Итог

Имя: pool1

Тип: Функциональный

Контроллер: NODE-3156

Тип RAID: RAID1

Всего дисков: 2

Количество групп: 1

Подключено дисков для кэша записи: 0

Подключено дисков для кэша чтения: 0

Подключено запасных дисков: 0

Приоритет: Не установлен

Зарезервировано: 3%

[Назад](#) [Создать](#)

Рисунок 152. Мастер создания пула. Вкладка «Итог»

16. Проверьте указанные настройки, при необходимости их изменения вернитесь к предыдущим шагам с помощью кнопки **[Назад]**. Если изменять настройки не требуется, нажмите на кнопку **[Создать]**.

Созданный пул появится в списке в разделе «Пулы», в области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

8.6. Просмотр данных о созданных пулах

Для просмотра сведений о пулах перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Пулы**. В разделе выводится список всех дисковых пулов, присутствующих в системе.

Имя пула	Статус	Тип RAID	Размер (RAW)	Свободно	Режим	Приоритет
> pool1	ONLINE	RAID1	16G	16G	Производительный	0

Рисунок 153. Раздел «Пулы»

В таблице отображаются имя и статус пула, тип RAID, размер RAW, размер свободного места для записи данных с учетом объема, требуемого для поддержания избыточности хранения данных, режим работы и приоритет.

Во всех столбцах таблицы доступна сортировка.

Для просмотра подробной информации о дисковом пуле нажмите на стрелку слева от его наименования. Раскроется панель свойств.

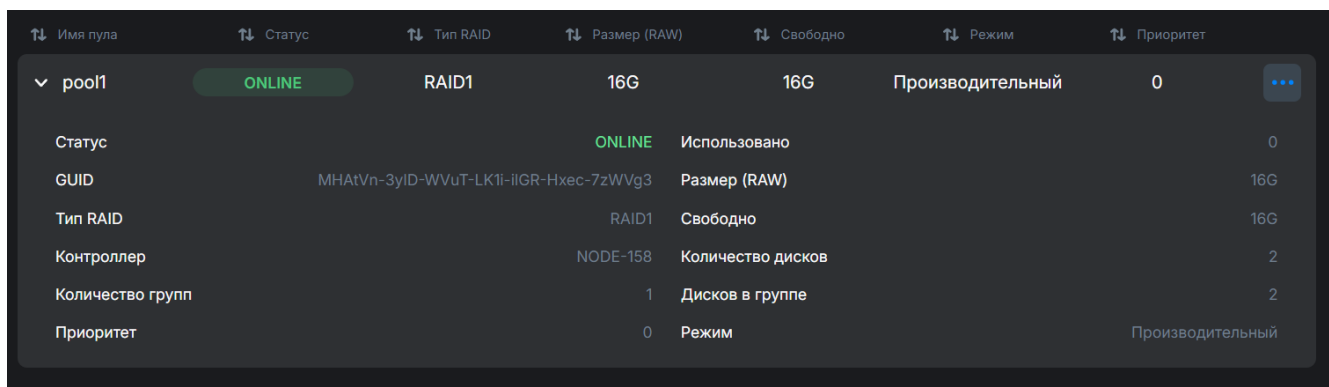


Рисунок 154. Панель свойств пула

Панель свойств пула разделена на блоки. Основной блок содержит следующие данные:

- статус;
- размер использованного места на пуле;
- GUID;
- размер RAW (сумма объёмов всех дисков, из которых состоит пул, за исключением запасных дисков и кэшей);
- тип RAID;
- размер свободного места для записи данных с учетом объема, требуемого для поддержания избыточности хранения данных;
- контроллер;
- общее количество дисков в пуле;
- количество групп;
- количество дисков в группе;
- количество дисков кэша на запись (только для функциональных пулов, при наличии кэша в пуле);
- количество дисков кэша на чтение (только для функциональных пулов, при наличии кэша в пуле);
- количество запасных дисков;
- размер зарезервированного свободного места на пуле в % (только для функциональных пулов);
- процент очистки пула (только для функциональных пулов);
- режим работы;
- приоритет.

В блоках «Файловые системы» и «Тома» отображаются сведения о созданных на пуле файловых системах и томах при их наличии. Блоки содержат следующие данные:

- название, тип и размер каждого ресурса хранения;
- общее количество ресурсов хранения, созданных на пуле, и занимаемый ими объем (в абсолютных величинах и процентах от размера пула).

В блоке «Перестроение» отображается расширенная информация о перестроении пула: статус, тип, время начала, объем данных, процент выполнения, скорость перестроения, оставшееся время, ошибки. При перестроении часть кнопок в панели свойств недоступна.

В меню действий пула расположены кнопки:

- **«Управление пулом»** – при нажатии на кнопку открывается окно, предназначенное для управления дисками пула. Позволяет добавлять и удалять запасные диски; заменять любой диск пула на запасной или аналогичный свободный диск, не входящий в состав других пулов; добавлять и удалять диски в кэш на чтение и запись; включать и отключать подсветку в полке у всех дисков или каждого в отдельности; расширять пул и удалять из него диски;
- **«Экспортировать пул»** – при нажатии на кнопку происходит экспорт пула. Операция выполняется при необходимости физического переноса дисков, составляющих пул, на другую систему. По завершении процесса экспортированный пул исчезнет из списка пулов, при этом все данные на нем сохраняются. Диски экспортированного пула сохраняют метки пула, по которым возможен его дальнейший импорт.
- **«Создать том / файловую систему»** — при нажатии на кнопку открывается одноименное окно, предназначенное для задания параметров ресурса и его создания на пуле;
- **«Установить процент резервирования»** (только для функциональных пулов) – при нажатии на кнопку открывается окно, в котором можно указать, какой процент свободного места на пуле использовать в качестве резерва. Резервирование предотвращает заметное падение скорости записи при заполнении всего пула. Изменить размер резерва можно в пределах от 1 % до 20 %. Для магнитных дисков рекомендуемый размер резерва — 10 %, для SSD-дисков — 3 %;
- **«Апгрейд пула»** (только для функциональных пулов) — при нажатии на кнопку происходит обновление функциональности пула. Кнопка становится доступна только при появлении возможности апгрейда. Рекомендуется выполнять апгрейд пула сразу же при появлении данной кнопки;
- **«Удалить»** — при нажатии на кнопку открывается окно, в котором требуется подтвердить удаление пула. При подтверждении действия в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции, удаленный пул исчезнет из списка.

8.7. Управление пулом

8.7.1. Расширение пула

В панели свойств пула находится список созданных томов/файловых систем, где отображается объем ресурсов в абсолютной величине и % от общего объема пула. Если суммарный объем томов и файловых систем будет превышать объем пула, при последующем создании ресурсов появится предупреждение о возможности переполнения пула. Чтобы избежать подобной ситуации, можно расширить объем пула

за счет добавления новых дисков.

Расширение функционального пула происходит не на одиночный диск, а группами. Количество дисков в дополнительной группе должно равняться исходному количеству дисков в исходной группе. Диски должны быть идентичны дискам в пуле. В дальнейшем полученное пространство пула может быть использовано либо для создания новых томов / файловых систем, либо для расширения уже существующих.

Расширение производительного пула может быть выполнено на произвольное количество дисков, но только в том случае, если на полученном дополнительном пространстве планируется создание новых томов. Если планируется расширение уже имеющихся томов, то для расширения пула должно использоваться количество дисков, равное имеющемуся в пуле.

Для расширения производительного пула уровня RAID 10 требуется такое же количество дисков, какое изначально используется в пуле.

Для расширения дискового пула выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Пулы**.
2. Выберите в списке пул, в меню действий нажмите [**Управление пулом**]. Откроется одноименное окно.

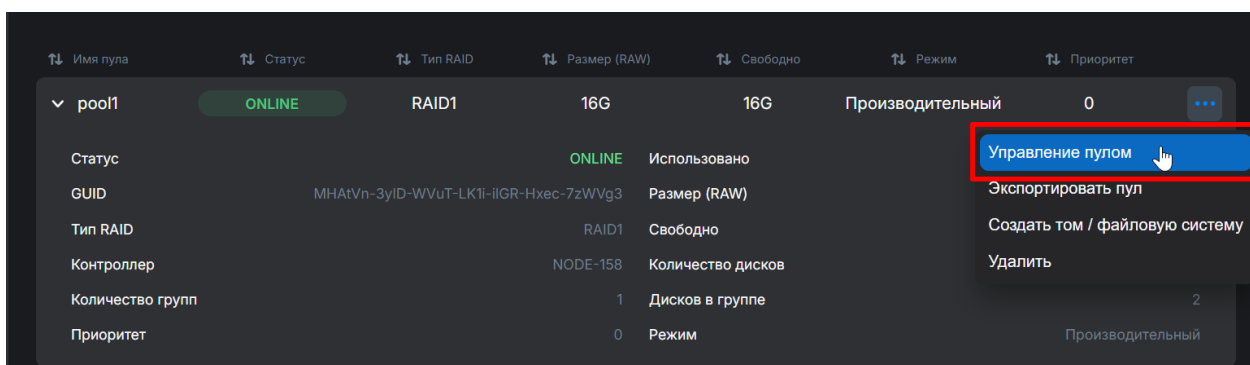


Рисунок 155. Кнопка управления пулом

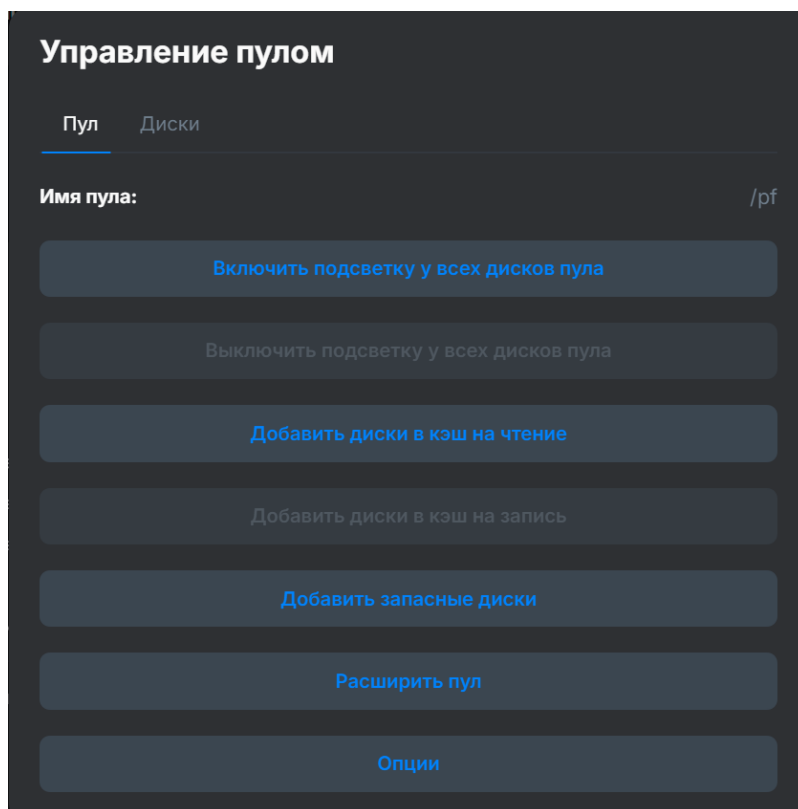


Рисунок 156. Окно управления пулом

- Нажмите на кнопку **[Расширить пул]**, откроется окно для выбора дисков.

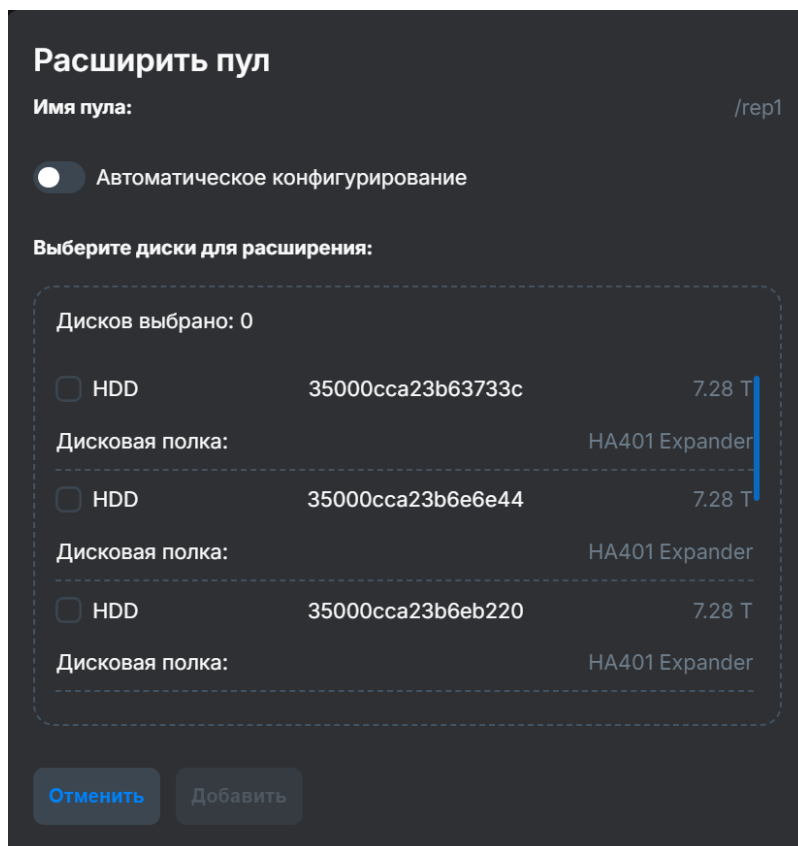


Рисунок 157. Добавление дисков в пул

- Отметьте вручную диски, которые добавляете в пул, или включите **[Автоматическое конфигурирование]**. В этом случае система автоматически выберет количество дисков, требующееся для расширения пула с тем или иным

типом избыточности. Откроется окно настройки.

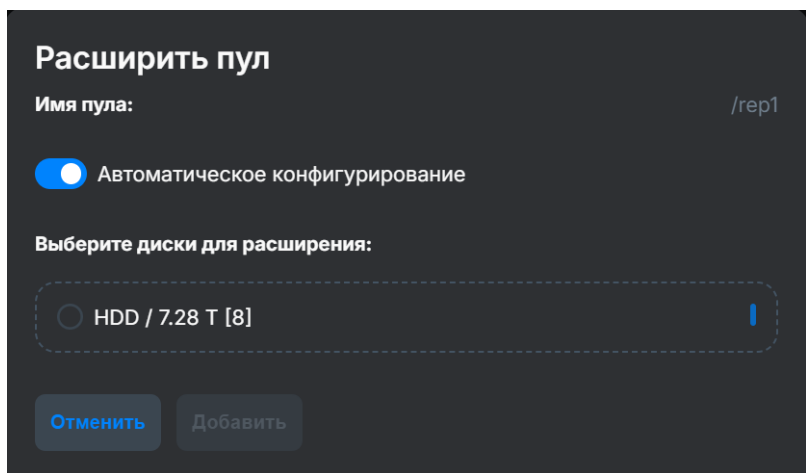


Рисунок 158. Расширение пула (автоматическое конфигурирование)

5. Выберите радиокнопкой тип накопителя. Отобразится количество автоматически выбранных дисков.
6. Нажмите на кнопку **[Добавить]**. Отобразится окно подтверждения с уведомлением об изменении типа RAID.
7. Подтвердите действие в открывшемся окне.

Пул будет расширен, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции. Количество дисков в панели свойств пула будет изменено.

Внимание!

Обратная операция невозможна. Для освобождения дисков массив должен быть удалён. Данные будут потеряны.

8.7.2. Добавление запасных дисков в пул

Рекомендуется всегда добавлять к пулам запасной диск (hot spare). При выходе из строя одного из дисков пула запасной диск автоматически подключится и запустится процесс восстановления. Добавить запасной диск можно при создании пула или к уже существующему пулу.

Внимание!

Добавление запасного диска можно выполнить только при исправном пуле. Для пулов в статусе «DEGRADED» возможность добавления запасных дисков заблокирована. Подключайте запасные диски заранее!

Для добавления в пул запасного диска выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Пулы**.
2. Выберите в списке пул, в меню действий нажмите **[Управление пулом]**. Откроется одноименное окно.

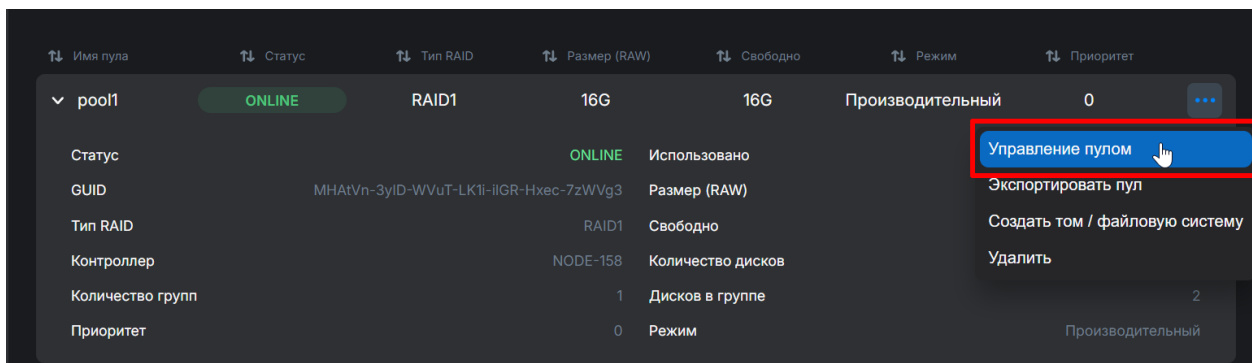


Рисунок 159. Кнопка управления пулом

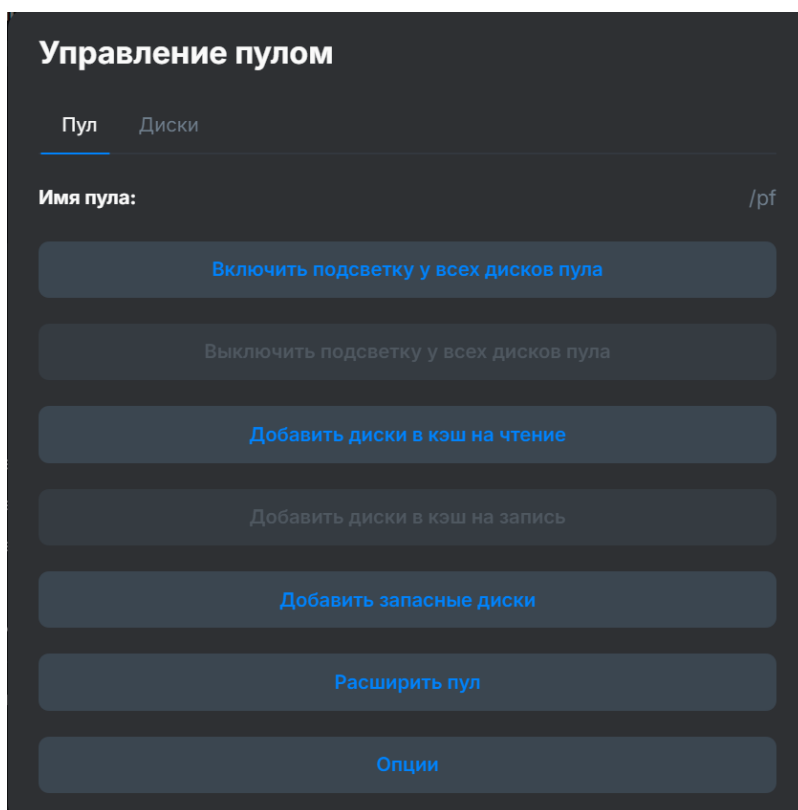


Рисунок 160. Окно управления пулом

- Нажмите на кнопку **[Добавить запасные диски]**, откроется окно для выбора дисков.

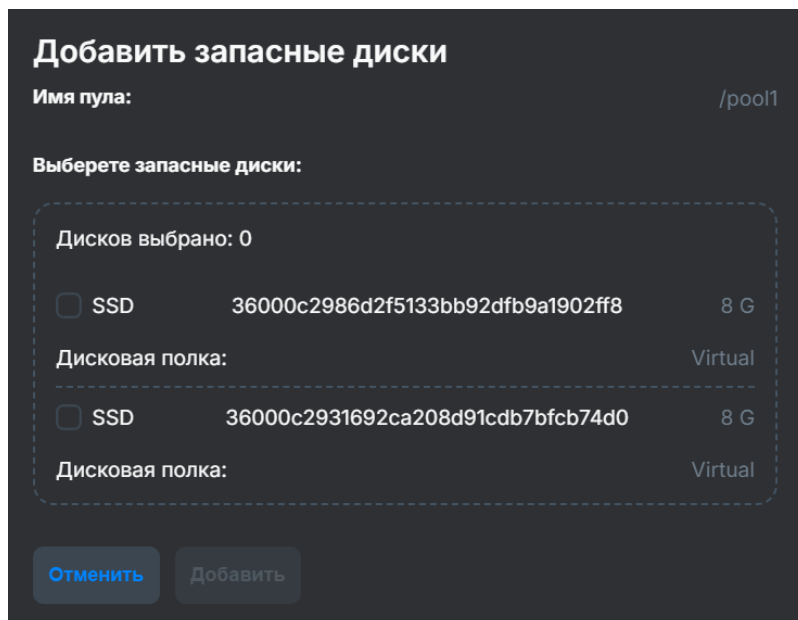


Рисунок 161. Добавление запасных дисков в пул

- Отметьте диски, которые добавляете в пул в качестве запасных, и нажмите на кнопку **[Добавить]**.

В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции. Количество запасных дисков в панели свойств пула будет изменено.

При повторном появлении в системе автоматически замененного диска система будет считать его свободным.

Внимание! Подключенными в качестве запасных могут быть только диски, аналогичные используемым в пуле.

8.7.3. Удаление запасных дисков из пула

Для удаления из пула запасного диска выполните следующие действия:

- Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Пулы**.
- Выберите в списке пул, в меню действий нажмите **[Управление пулом]**. Откроется одноименное окно.

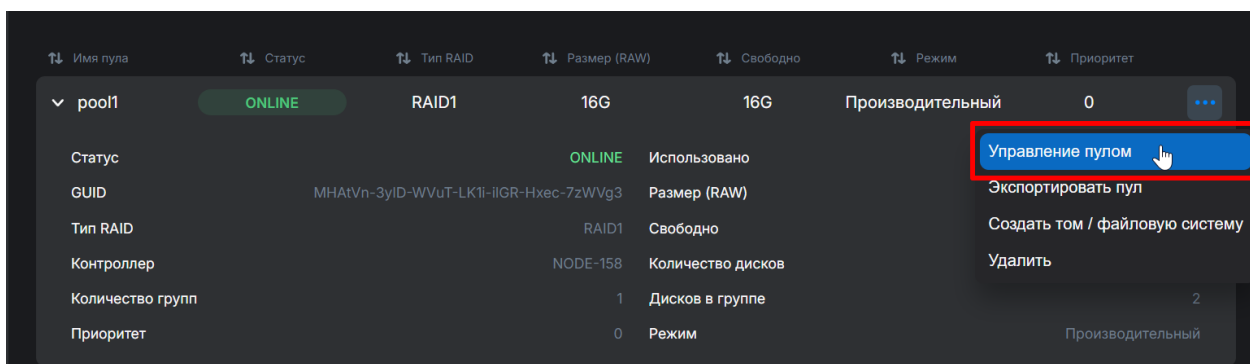


Рисунок 162. Кнопка управления пулом

- Перейдите на вкладку «Диски».

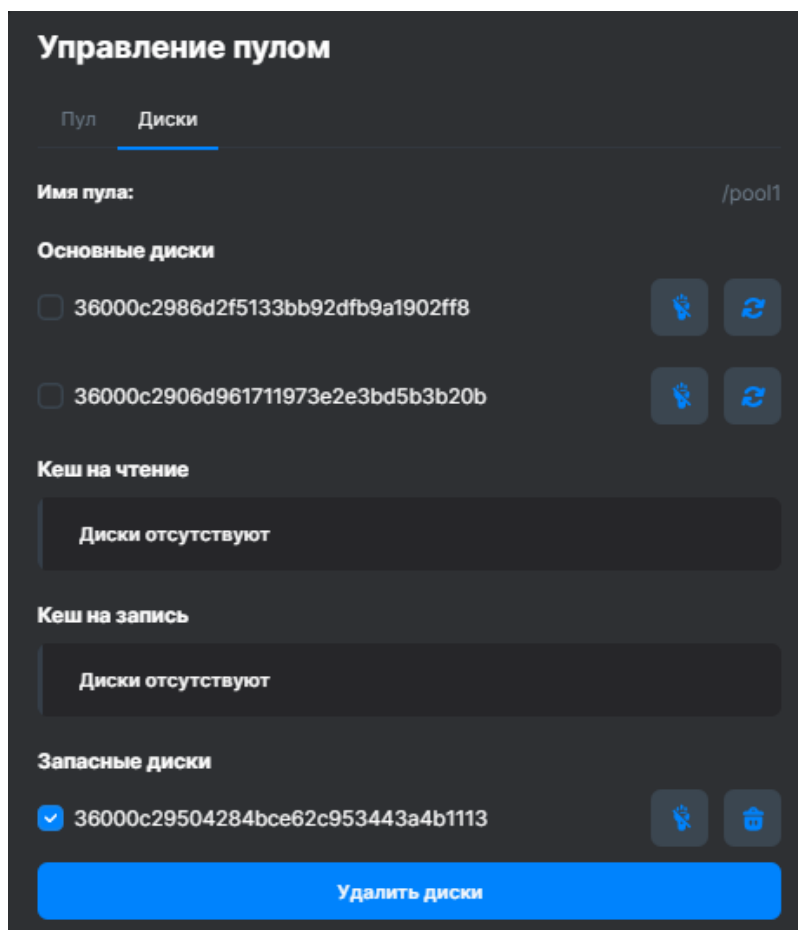


Рисунок 163. Окно управления пулом. Вкладка «Диски».

4. В области «**Запасные диски**» отметьте диск и нажмите на кнопку [**Удалить диски**] или иконку «Корзина» справа от имени диска.

Диск будет удален из пула, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции. Количество запасных дисков в панели свойств пула будет изменено.

8.7.4. Установка процента резервирования

Резервирование свободного места на пуле служит для предотвращения падения скорости записи, когда пул практически заполнен. Заполнение пула может произойти неожиданно, например после создания очередного снимка и быстрого изменения (удаления) данных на томе. В таком случае благодаря заданному резерву свободного места у файловой системы СХД всегда будут пустые блоки для записи новых данных и не придется тратить время на поиск освобожденных блоков.

Внимание!

Резервирование используется только для функциональных пулов.

Процент резервирования задается при создании пула. Установленное значение можно изменить в панели свойств пула. Для этого выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Пулы**.
2. Выберите в списке пул, в меню действий нажмите [**Установить процент резервирования**]. Откроется окно установки.

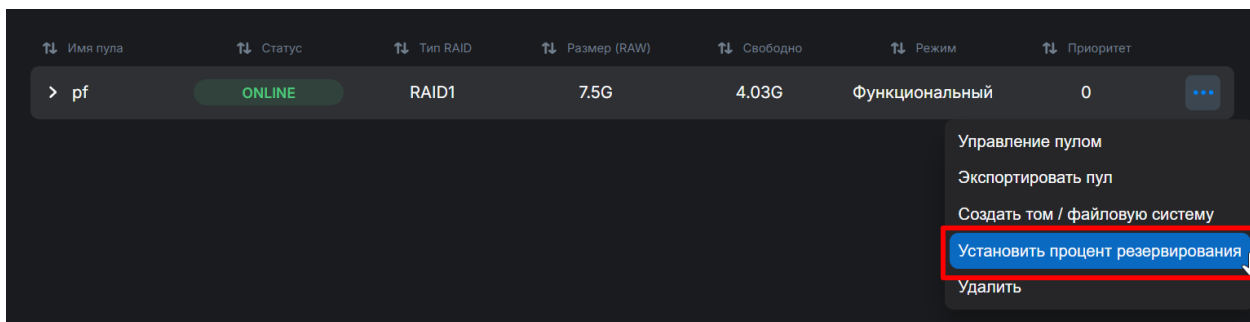


Рисунок 164. Кнопка «Установить процент резервирования» в панели свойств

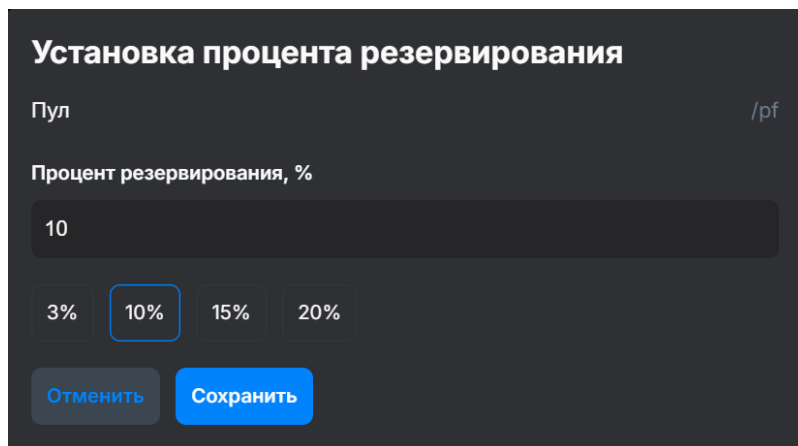


Рисунок 165. Окно «Установка процента резервирования»

- Введите значение в пределах от 1 % до 20 %. Для магнитных дисков рекомендуемый размер резерва — 10 %, для SSD-дисков — 3 %. Нажмите на кнопку **[Сохранить]**.

В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции. В панели свойств пула обновится информация в строке «Зарезервировано».

Внимание!

Если на пуле недостаточно свободного места, увеличить резерв не получится.

8.7.5. Создание ресурсов на пуле

Веб-интерфейс позволяет создавать тома и файловые системы на пуле из различных разделов меню. Ниже описывается процесс создания ресурсов хранения через панель свойств пула. Описание других способов создания приводится в разделах 9.2 и 10.1 настоящего руководства.

Для создания ресурса хранения на пуле выполните следующие действия:

- Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Пулы**.
- Выберите в списке пул, в меню действий нажмите **[Создать том / файловую систему]**. Откроется мастер создания ресурса.

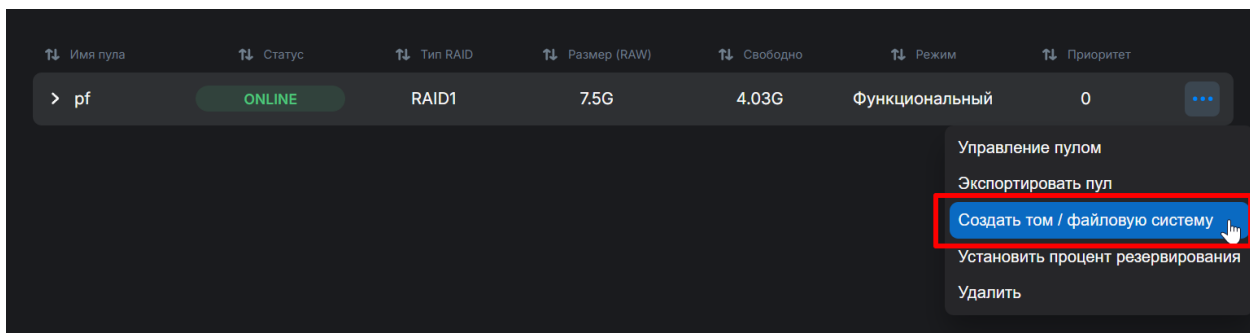


Рисунок 166. Кнопка «Создать том / файловую систему» в панели свойств

Рисунок 167. Мастер создания ресурса. Вкладка «Свойства»

- В выпадающем списке выберите формат: том или файловая система. На производительном пуле можно создавать только тома, при попытке выбора ФС в интерфейсе отобразится предупреждение, что на пуле этого типа создания файловой системы невозможно.
- Введите имя ресурса. Допустимо использовать только латинские буквы и цифры, а также нижнее подчеркивание в середине слова (не первый и не последний символ). Имя ресурса должно начинаться с буквы и содержать не более 19 символов.

Примечание. Имя ресурса не может начинаться с латинской буквы «с» (си). В имени тома, создаваемого на производительном пуле, недопустимо использовать зарезервированное сочетание «thin_vg».

- Задайте размер ресурса: введите числовое значение и выберите в списке необходимую единицу измерения.

Примечание. При создании ресурса хранения необходимо иметь в виду, что его снимки и клоны будут размещены на том же пуле. По мере разрастания размера снимка он может со временем теоретически увеличиться до размера тома/ФС. При создании томов и файловых систем рекомендуется оставлять свободным некоторое количество места на пуле для будущих снимков и клонов.

6. При создании ресурса на функциональном пуле укажите размер блока.

Примечание. Выбор размера блока для ресурса, создаваемого на функциональном пуле, должен опираться на требования конкретного приложения, работающего с томом или ФС СХД. От выбранного размера блока будет зависеть как производительность операций ввода-вывода, так и использование свободного пространства пула.

Поскольку на пуле хранятся и метаданные блоков, то их суммарный объём напрямую зависит от выбранного на СХД размера блока. Для блока 4K потребуется хранить больше метаданных, чем для блока 64K, соответственно, накладные расходы на хранение блоков такого размера будут выше.

При выборе размера блока рекомендуется сохранять баланс между производительностью и потреблением дискового пространства для хранения данных. Рекомендуется использовать размер блока 32 К, поскольку это будет самым оптимальным вариантом для большинства приложений, использующих размер блока 4 К - 32 К. Для поточной нагрузки, например резервного копирования, рекомендуется использовать размер блока 64 К и 128 К.

7. Укажите тип создаваемого ресурса хранения.

Внимание!

Если на производительном пуле создан тонкий том, на нем нельзя будет создать тома другого типа. На таком пуле могут быть только тонкие тома.

8. Нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка «Итог» с общей информацией о создаваемом ресурсе.

Создать том / файловую систему

Свойства **Итог**

Итог:

Формат:	Том
Пул:	pool
Имя:	vol1
Размер:	1G
Блок:	32k
Тип:	Тонкий
Дедупликация:	Выключена
Компрессия:	Выключена

[< Назад](#) **Создать том**

Рисунок 168. Мастер создания ресурса. Вкладка «Итог»

9. Проверьте указанные настройки, при необходимости их изменения вернитесь к предыдущим шагам с помощью кнопки **[Назад]**. Если изменять настройки не требуется, нажмите кнопку создания ресурса.

Ресурс хранения будет создан и отобразится в разделе «Тома» или «Файловые системы», а также в панели свойств пула. В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

8.7.6. Экспорт пула

Экспорт пула может понадобиться для физического переноса дисков, составляющих пул, на другую систему. Диски экспортированного пула сохраняют метки пула, по которым возможен дальнейший импорт этого пула.

Для экспорта имеющегося пула выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **«Дисковое пространство > Пулы»**.
2. Выберите в списке пул, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Экспортировать пул]**. Откроется окно подтверждения.

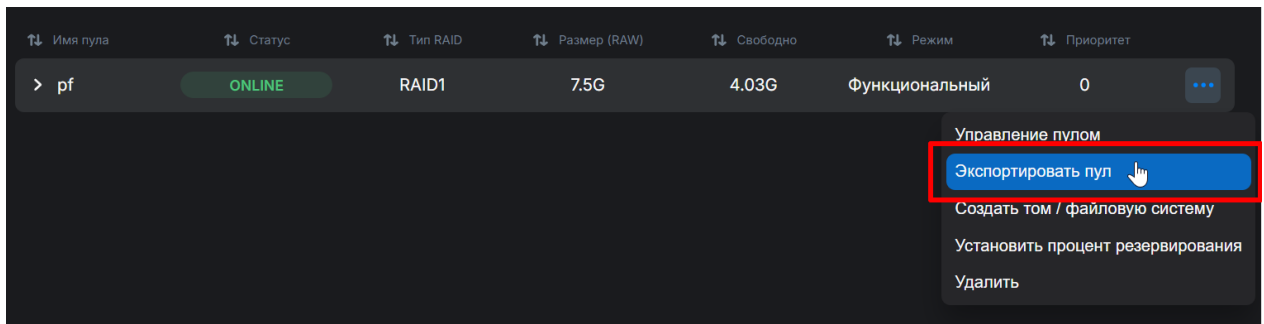


Рисунок 169. Кнопка экспорта в панели свойств пула

3. Подтвердите действие в открывшемся окне.

После операции экспорта пул исчезнет из списка в разделе «Пулы», но все данные на нем останутся. В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

8.7.7. Импорт пула

Для импорта пула выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Пулы**.
2. Нажмите на кнопку **[Импортировать пул]**. Она будет доступна только при наличии экспортированных пулов в системе. Откроется окно импорта.

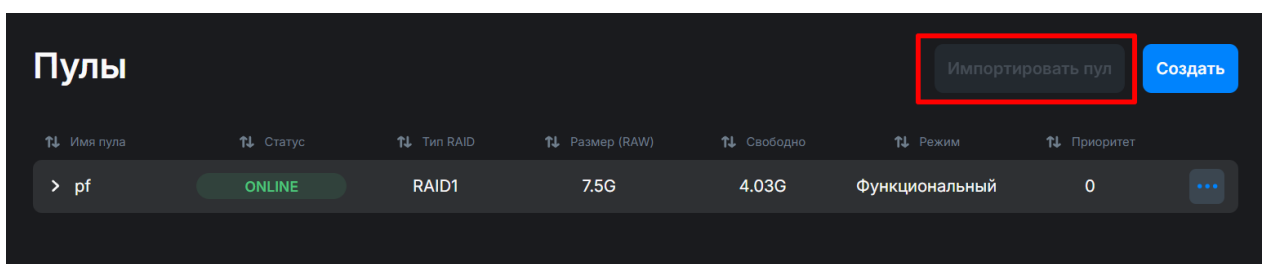


Рисунок 170. Кнопка импорта пула

Рисунок 171. Окно импорта пула

3. Выберите пул из выпадающего списка и задайте имя, под которым он будет отображаться в системе. Допустимо использовать только латинские буквы и цифры, а также нижнее подчеркивание в середине слова (не первый и не последний символ). Имя пула должно начинаться с буквы и содержать не более 18 символов.

Примечание. Имя пула не может начинаться с латинской буквы «с» (си). В имени производственного пула недопустимо использовать зарезервированное сочетание «thin_vg».

Внимание!	<i>Имя нового пула не должно дублировать имена ранее созданных пулов, даже если они уже были удалены из системы. Создание пула с именем ранее удаленного пула может привести к некорректной работе системы.</i>
------------------	---

4. Выберите контроллер, который будет управлять пулом.
5. Нажмите на кнопку **[Сохранить]**.

После завершения операции импортированный пул отобразится в списке в разделе «Пулы» с заданным именем. В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

8.8. Удаление пула

Внимание!	<i>Имя удаленного пула сохраняется в системе. Создание пула с именем, идентичным имени ранее удаленного пула, приведет к некорректной работе системы. Рекомендуем сохранять имена удаляемых пулов и в дальнейшем сверяться с ними при создании новых пулов, чтобы избежать случайного повторения имени ранее удаленного пула.</i>
------------------	---

Для удаления пула выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Пулы**.
2. Выберите в списке пул, разверните панель свойств и убедитесь, что на выбранном пуле нет томов и файловых систем. Если они есть, предварительно удалите эти ресурсы (см. разделы [9.5](#), [10.4](#) настоящего документа).
3. Нажмите на кнопку **[Удалить]** в меню действий пула. Откроется окно подтверждения.

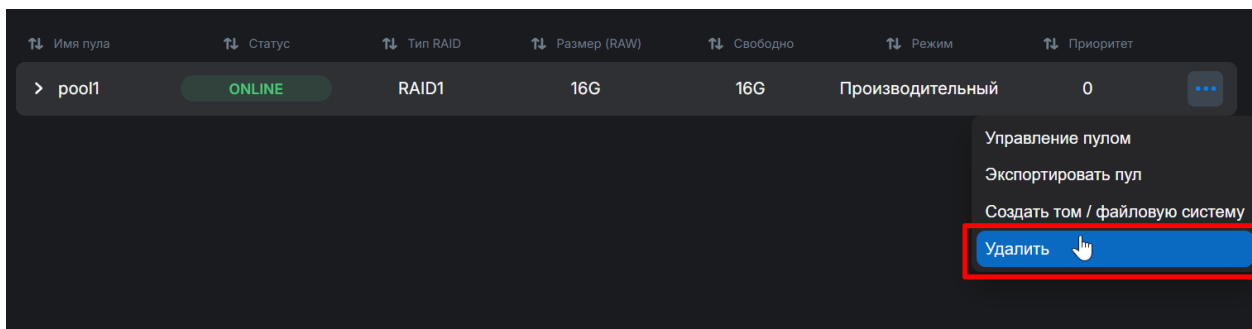


Рисунок 172. Кнопка удаления в панели свойств пула

4. Подтвердите действие в открывшемся окне.

Пул будет удален из списка, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

8.9. Действия при разрушении пула

О разрушении дискового пула свидетельствуют статусы: «FAULTED», «UNAVAIL», «LOST». Чтобы проверить статус пула, перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Пулы**.

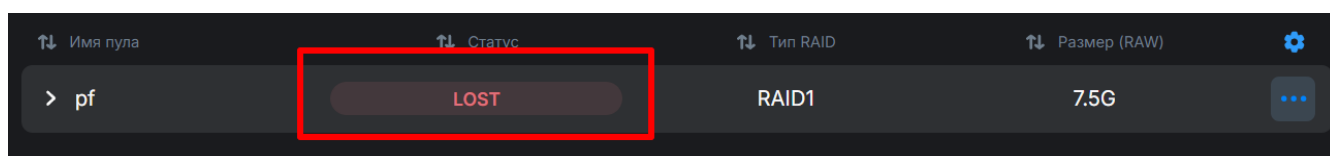


Рисунок 173. Статус пула

Разрушение дискового пула может блокировать управление СХД или часть доступной функциональности. Для восстановления работоспособности СХД в случае разрушения пула необходимо обратиться в техническую поддержку и запланировать сервисное окно для проведения обслуживания.

Внимание!

Техническая поддержка не гарантирует, что всегда можно восстановить потерянный Пул.

8.10. Работа с кэш-памятью дискового пула

В системе используется кэширование первого и второго уровней. Для кэша первого уровня в качестве контейнера для кэша используется свободная оперативная память контроллера. кэш первого уровня используется как для операций записи, так и для операций чтения. Отключение кэша первого уровня не предусмотрено.

Работа кэша для функциональных и производительных пулов отличается.

Для функциональных пулов в оперативной памяти контроллера содержится как кэш на запись, так и кэш на чтение. Для кэша на запись выбран оптимальный размер используемой памяти, который не изменяется при увеличении объема оперативной памяти контроллера. Напротив, кэш на чтение может занимать всю свободную память контроллера и, соответственно, увеличится при наращивании объема оперативной памяти. кэширование первого уровня выполняется на блочном уровне для всех функциональных пулов системы. Большой размер кэша на чтение даст прирост

производительности операций чтения.

Кэширование второго уровня используется для расширения кэша первого уровня и, как следствие, увеличения производительности пулов. В качестве контейнера для кэша используются быстрые SSD-накопители. Для кэша на чтение и кэша на запись используются отдельные накопители.

Для производительных пулов кэш первого уровня также располагается в оперативной памяти контроллера. Для кэшей на чтение и на запись выбран оптимальный размер используемой памяти, который не изменяется при увеличении объема оперативной памяти контроллера. Кэширование первого уровня выполняется на блочном уровне для всех производительных пулов системы.

Кэширование второго уровня для производительных пулов не используется.

Ниже в этом разделе даны инструкции для использования кэшей на запись и на чтение с функциональными пулами.

8.10.1. Настройка кэша на чтение

Одноуровневое кэширование операций чтения осуществляется на уровне блоков файловой системы. В качестве контейнера для кэша используется свободная оперативная память контроллера, для всех пулов системы используется общий кэш. Данный функционал используется по умолчанию и не может быть изменен.

Двухуровневое кэширование осуществляется на уровне блоков файловой системы. Двухуровневое кэширование в качестве контейнера для кэша использует как оперативную память, так и SSD-накопители, которые подключаются к конкретному пулу.

Двухуровневое кэширование применимо только к функциональным пулам.

8.10.1.1. Добавление к пулу кэша на чтение

Кэш на чтение второго уровня можно добавить только к **функциональному** пулу.

Для добавления к пулу кэша на чтение выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Пулы**.
2. Выберите в списке пул, в меню действий нажмите **[Управление пулом]**. Откроется одноименное окно.

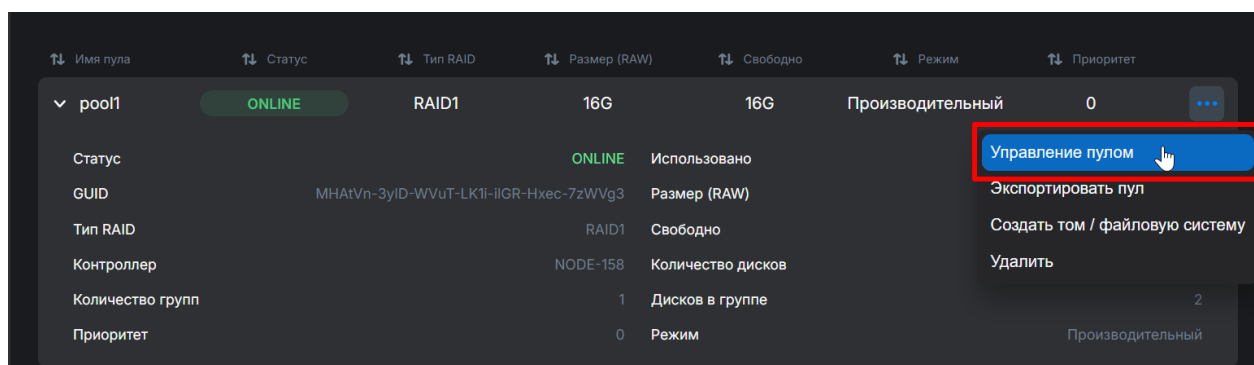


Рисунок 174. Кнопка управления пулом

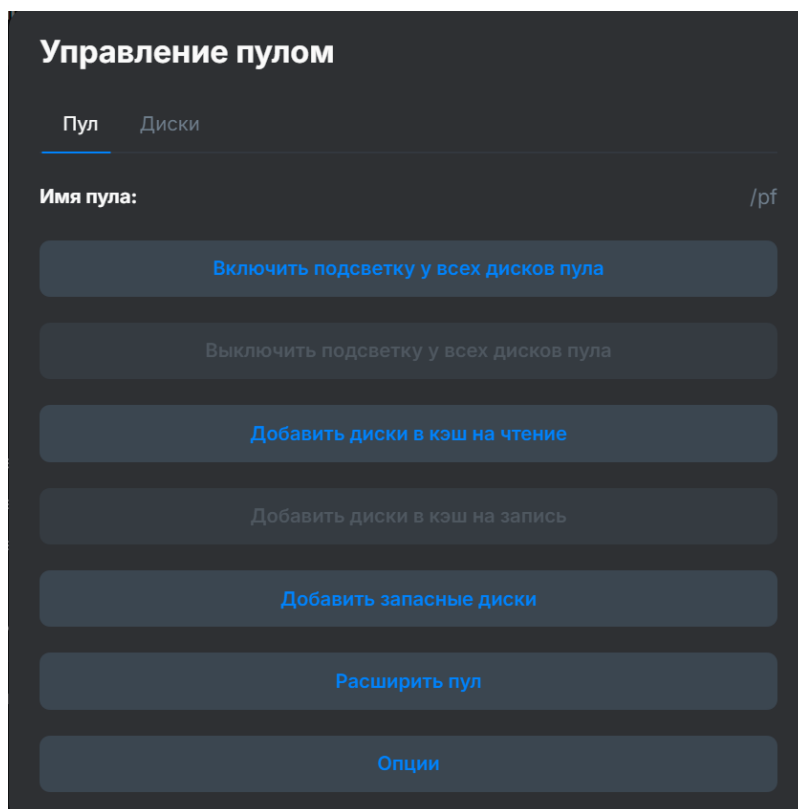


Рисунок 175. Окно управления пулом

- Нажмите на кнопку **[Добавить диски в кэш на чтение]**, откроется окно выбора.

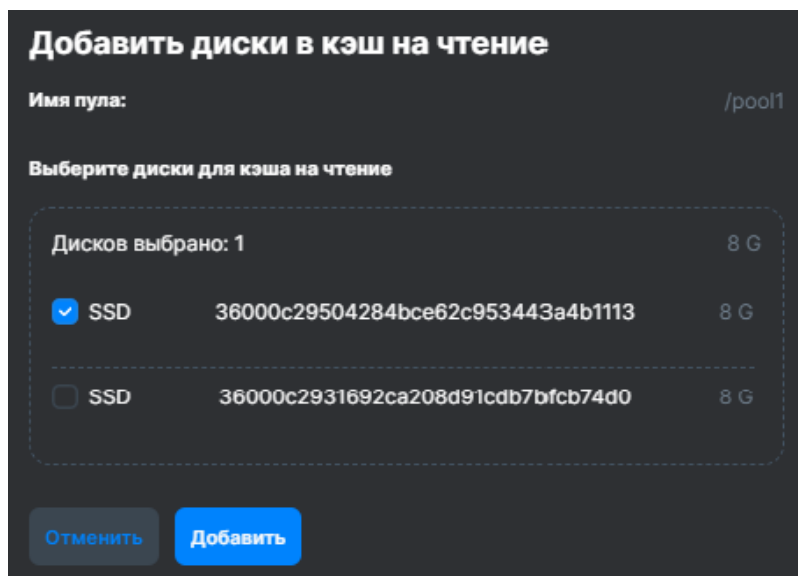


Рисунок 176. Добавление дисков для кэша на чтение

- Отметьте SSD-накопители, которые нужно добавить в кэш на чтение, и нажмите на кнопку **[Добавить]**.

В панели свойств пула поменяется количество дисков кэша на чтение, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

8.10.1.2. Удаление из пула кэша на чтение

Для удаления из пула кэша чтения выполните следующие действия:

- Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Пулы**.

2. Выберите в списке пул, в меню действий нажмите **[Управление пулом]**. Откроется одноименное окно.

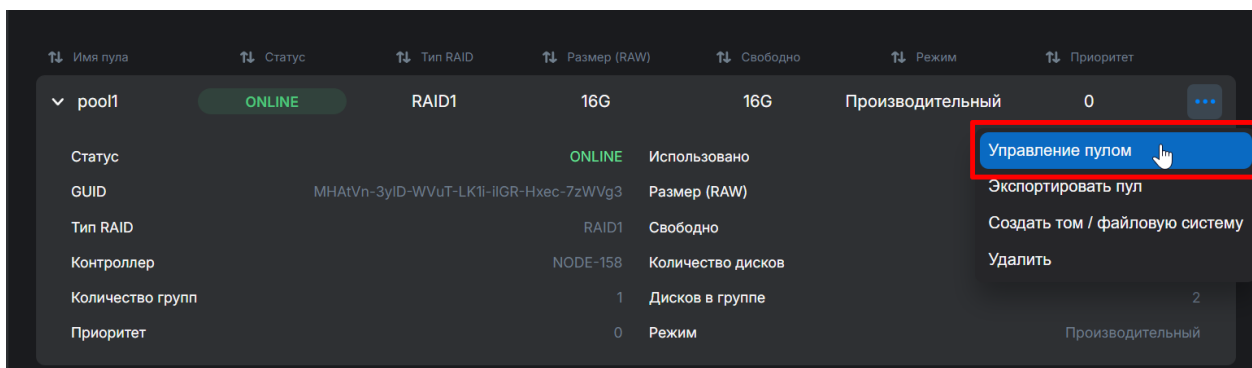


Рисунок 177. Кнопка управления пулом

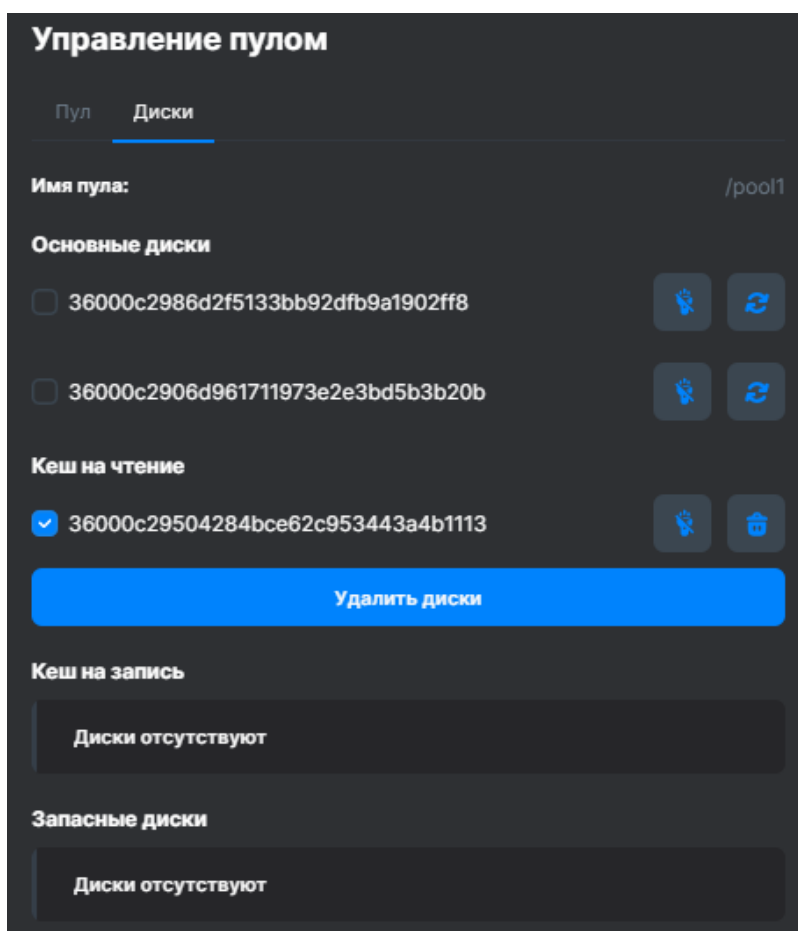


Рисунок 178. Окно управления пулом

3. Перейдите на вкладку «Диски».
4. Отметьте SSD-накопители, которые нужно удалить, и нажмите на кнопку **[Удалить диски]** или нажмите на кнопку «Корзина» слева от имени диска.

В панели свойств пула поменяется количество дисков кэша на чтение, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

8.10.2. Настройка кэша на запись

Кэш на запись второго уровня можно добавить только к **функциональному** пулу. Рекомендуется всегда добавлять его к пулам для ускорения записи.

Перед подключением кэша на запись к пулам предварительно разметьте SSD-диски как кэш на запись (см. раздел 8.10.2.1 настоящего документа). При этом на дисках будут созданы несколько разделов, количество которых зависит от размера дисков, но не превышает 16.

8.10.2.1. Разметка SSD-накопителей под кэш на запись

Внимание!

Разметить диски под кэш на запись можно только в том случае если это диски SSD и они не имеют других меток.

Для разметки дисков под кэш на запись выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Диски**.
2. Выберите диск, который необходимо пометить как кэш на запись, в меню действий нажмите **[Пометить диск как кэш на запись]**.

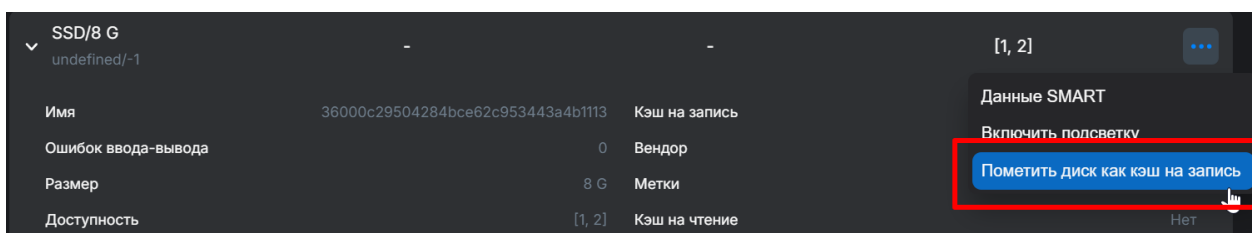


Рисунок 179. Кнопка разметки диска как кэш на запись

В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции, в строке «**Кэш на запись**» в панели свойств диска появится пометка «**Да**». Теперь диск можно добавлять к пулу как кэш на запись (см. раздел 8.10.2.3 настоящего документа).

8.10.2.2. Удаление метки кэша на запись с SSD-накопителя

Если диски размечены под кэш на запись, то их нельзя использовать в пуле как кэш на чтение или для хранения данных. Чтобы освободить диск, снимите метку кэша на запись.

Внимание!

С диска, используемого как кэш на запись, нельзя снять метку, пока он подключен к другим пулам. Перед освобождением дисков, используемых как кэш на запись, удалите их из всех пулов.

Для удаления метки кэша на запись выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Диски**.
2. Выберите диск, с которого нужно удалить метку кэша на запись, в меню действий нажмите **[Удалить метку кэша на запись]**.

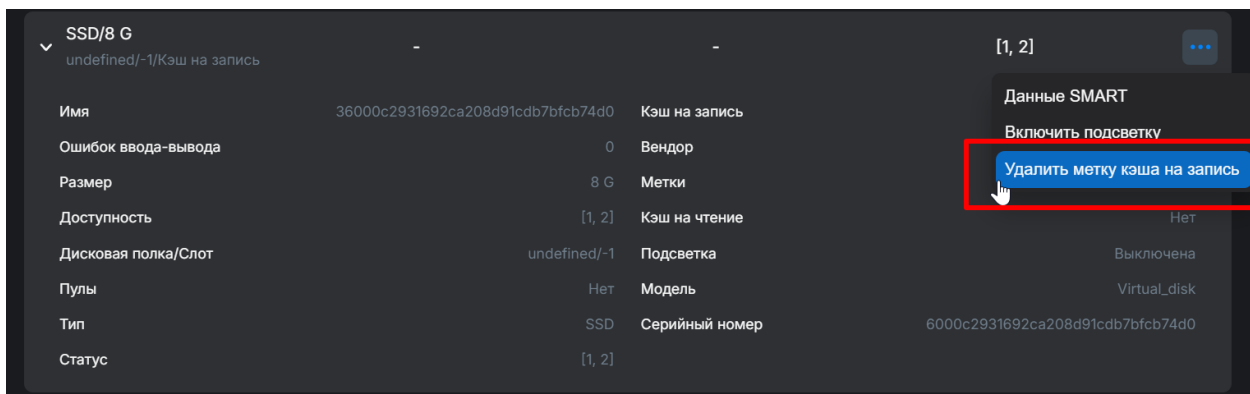


Рисунок 180. Удаление метки кэша на запись

В области уведомлений появится новая запись об успешно выполненной операции», а в строке «**Кэш на запись**» появится пометка «**Нет**».

8.10.2.3. Добавление к пулу SSD-кэша на запись

Для подключения к пулу кэша на запись необходимо два SSD-накопителя для обеспечения его защищенности. Добавлять диски разрешается только парами (оба добавляемых SSD-накопителя должны иметь метки кэш на запись).

Внимание!	<i>Диск можно добавить к пулу как кэш для записи, только если он размечен как кэш на запись (см. раздел 8.10.2.1 настоящего документа).</i>
------------------	---

При разметке диска в качестве кэша на запись он разделяется на несколько равных разделов. Для надежного хранения данных кэш на запись использует пару разделов для каждого пула. При подключении к пулу кэш на запись использует по одному разделу с первого и второго диска, создавая из них зеркала RAID 1, т. е. к пулу должны быть подключены два разных диска. Допускается использование для кэша на запись трёх дисков, подключенных к разным пулам, где один диск общий для различных кэшей на запись.

Пара дисков размеченная как кэш на запись может быть назначена нескольким, но не более чем четырём пулам. Для получения лучшей производительности рекомендуется для каждого пула подключать отдельную пару дисков.

Для добавления кэша на запись к пулу выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Пулы**.
2. Выберите пул, к которому добавляете кэш на запись, в меню действий нажмите **[Управление пулом]**. Откроется одноименное окно.

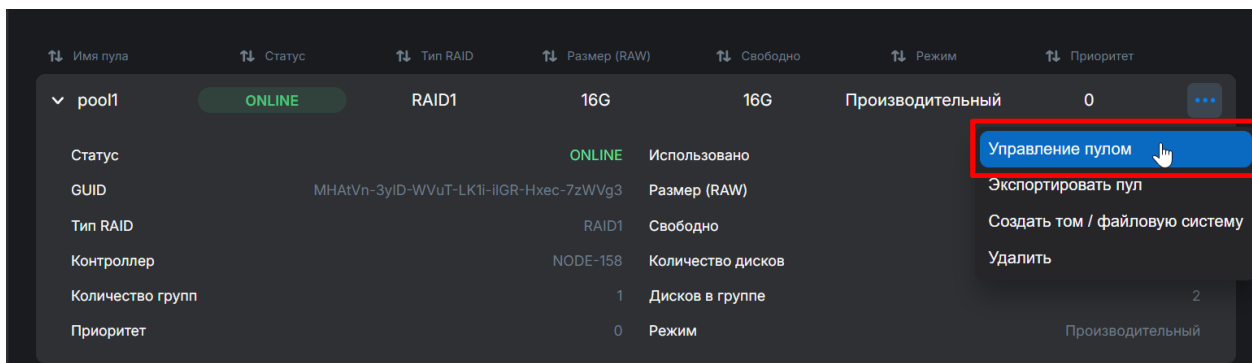


Рисунок 181. Кнопка управления пулом

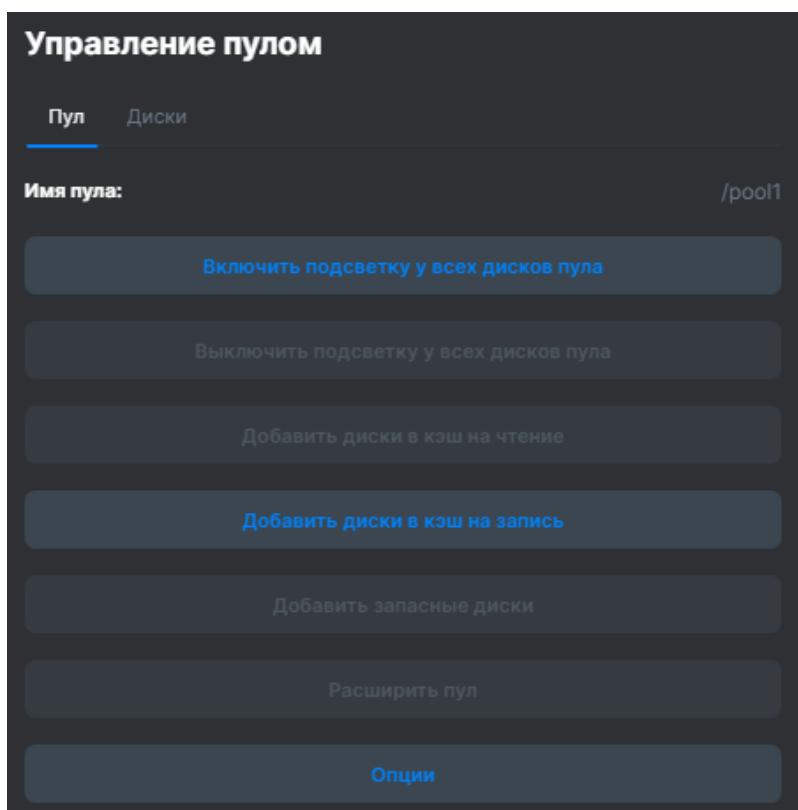


Рисунок 182. Окно управления пулом

- Нажмите на кнопку **[Добавить диски в кэш на запись]**. Откроется окно выбора дисков. В нем отображаются только диски, заранее помеченные как кэш на запись.

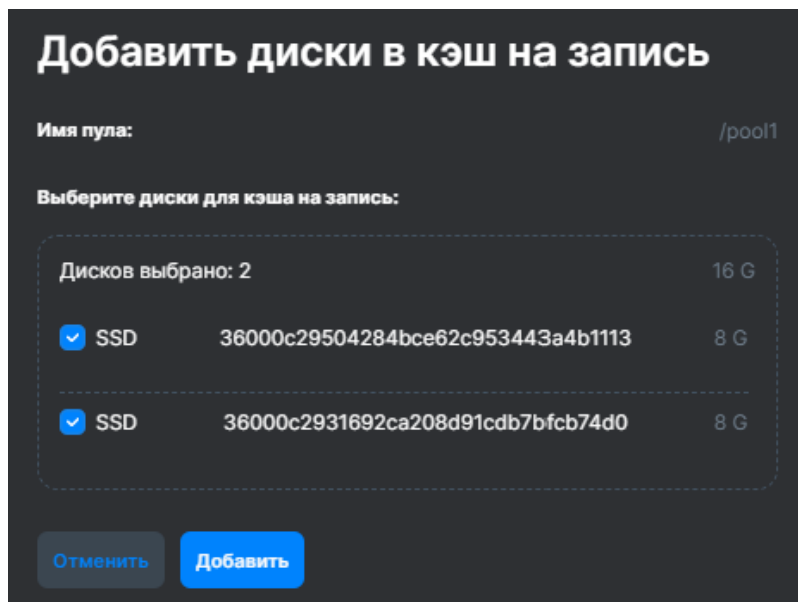


Рисунок 183. Добавление в пул кэша на запись

- Отметьте диски и нажмите на кнопку **[Добавить]**.

В области уведомлений появится новая запись об успешно выполненной операции, в панели свойств пула поменяется количество дисков кэша на запись.

8.10.2.4. Удаление из пула SSD-кэша на запись

Для удаления из пула кэша на запись выполните следующие действия:

- Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Пулы**.
- Выберите пул, из которого удаляете кэш на запись, в меню действий нажмите **[Управление пулом]**. Откроется одноименное окно.

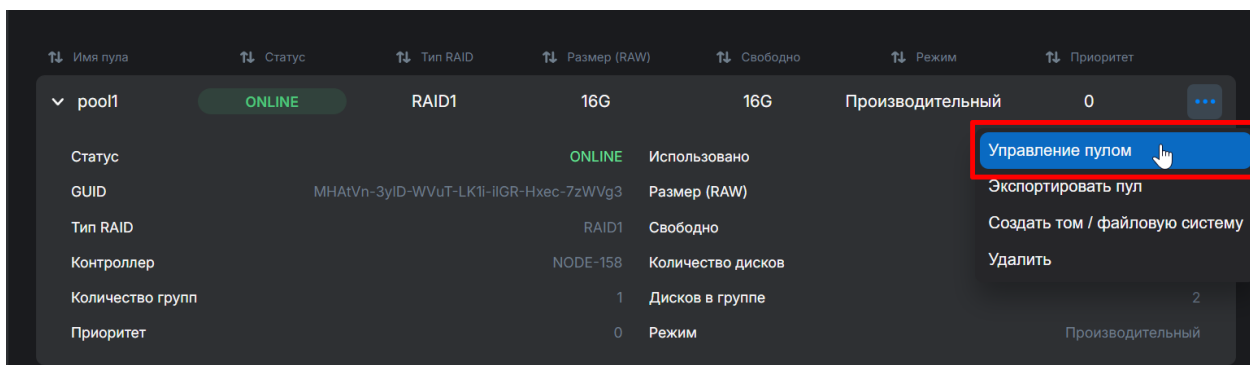


Рисунок 184. Кнопка управления пулом

- Перейдите на вкладку «Диски».

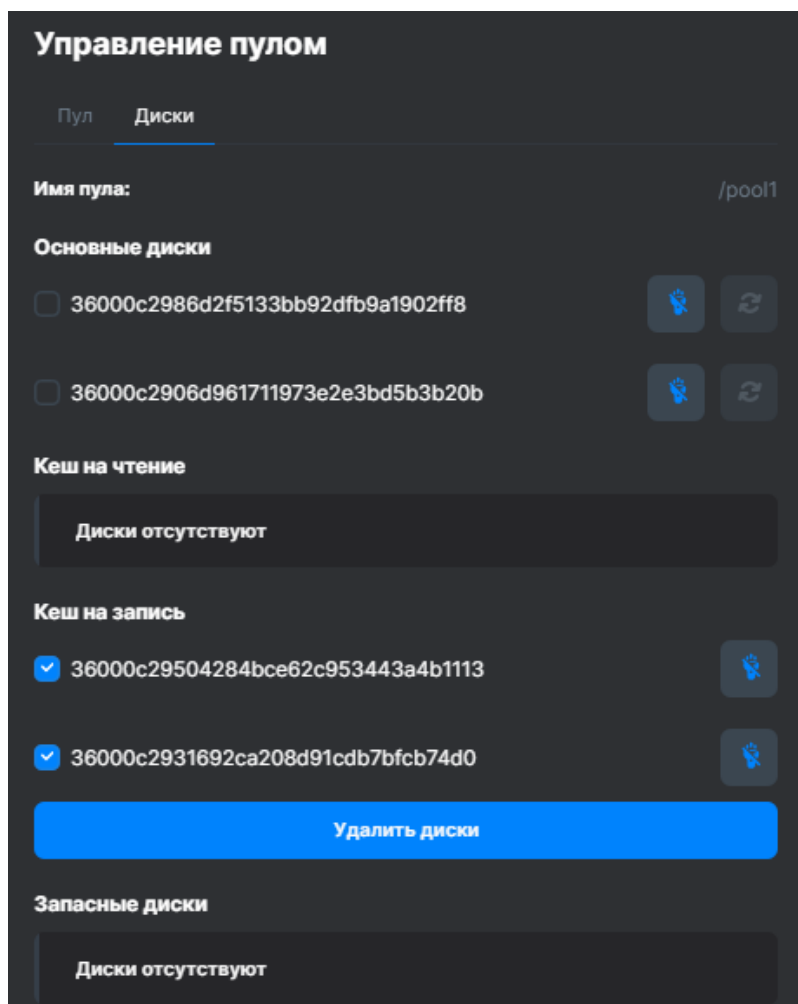


Рисунок 185. Окно управления пулом

- Отметьте SSD-накопители, которые нужно удалить, и нажмите на кнопку **[Удалить диски]**.

В панели свойств пула поменяется количество дисков кэша на запись, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

9. РАБОТА С ТОМАМИ

9.1. Виды томов

Система поддерживает создание томов следующих типов:

- толстый — занимает фиксированный объем на пуле;
- тонкий — резервирует 20 GiB и увеличивает размер резерва по мере заполнения данными.

Толстый том занимает на пуле весь заданный при своем создании объем. Вне зависимости от реального наполнения тома данными пул не сможет использовать оставшееся свободное место для хранения данных других томов, снимотов или клонов.

Тонкий том на функциональном пуле занимает объем, реально требующийся для хранения записанных пользователем данных и метаданных. Тонкий том реализует технологию виртуализации Thin Provisioning. Она позволяет увеличить эффективность использования ресурсов системы хранения за счет распределения между тонкими томами на пуле всего свободного пространства, которое пока не задействовано для хранения данных. Клиент будет видеть весь заданный при создании объем тома (LUN), однако пул, на котором создан тонкий том, может использовать незанятое место на этом томе для временного хранения снимков или данных других томов. При удалении данных тома освободившейся объем возвращается пулу. На это требуется некоторое время из-за процесса очистки.

Тонкий том на производительном пуле при создании резервирует 20 GiB физического пространства производительного пула. Как только том заполняется на 85 % и более, на пуле дополнительно резервируется под него 10 GiB физического пространства.

Опасность использования тонких томов в том, что клиент будет видеть свободное место на выданном ему ресурсе, но может оказаться, что оно уже занято СХД для хранения данных других тонких томов или снимков. При использовании тонких томов необходимо регулярно проверять свободное место на пуле, для того чтобы не допустить переход томов в режим «read only» из-за закончившегося места на пуле. При заполнении пула свыше 80 % СХД отправляет сообщение об этом на почту администратору и в лог.

Внимание!

Для полноценной и корректной работы тонких томов на клиенте должна быть включена функция высвобождения блоков удаленных файлов — TRIM/UNMAP. Убедитесь, что на клиенте включена поддержка TRIM (см. Приложение В).

Для томов, созданных на функциональных пулах, используются следующие размеры блока: 4К, 8К, 32К, 64К, 128К. Для томов, созданных на производительных пулах, всегда используется размер блока 64К.

9.2. Создание тома

Создание тома доступно из разделов меню **Дисковое пространство > Пулы** и меню **Дисковое пространство > Тома**. Описание процесса создания ресурса из панели свойств пула описано в разделе [8.7.6](#) настоящего документа.

Для создания тома из раздела **Дисковое пространство > Тома** выполните следующие действия:

1. Нажмите на кнопку **[Создать]**. Откроется мастер создания ресурса.

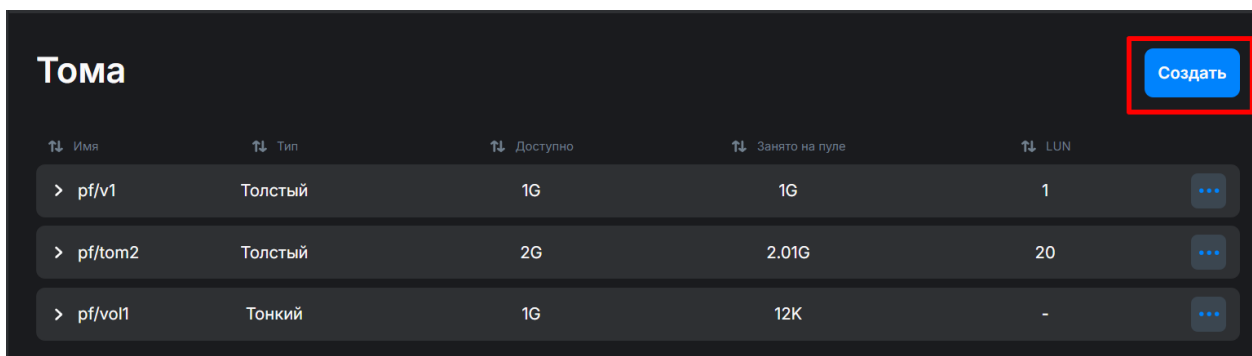


Рисунок 186. Кнопка «Создать том»

Рисунок 187. Мастер создания ресурса. Вкладка «Свойства»

2. Введите имя тома. Допустимо использовать только латинские буквы и цифры, а также нижнее подчеркивание в середине слова (не первый и не последний символ). Имя тома должно начинаться с буквы и содержать не более 19 символов.

Примечание. Имя тома не может начинаться с латинской буквы «с» (si). В имени тома, создаваемого на производительном пуле, недопустимо использовать зарезервированное сочетание «thin_vg».

3. Укажите пул, на котором создается том.
4. Задайте размер тома.

Примечание. При создании тома необходимо иметь в виду, что его снимки и клоны будут размещены на том же пуле. По мере разрастания размера снимка он может со временем теоретически увеличиться до размера тома. При создании томов рекомендуется оставлять свободным некоторое количество места на пуле для будущих снимков и клонов.

5. Выберите в выпадающем списке размер блока, если ресурс создается на функциональном пуле (рекомендовано не менее 64k (КБ)). Для томов на производительном пуле выбор размера блока недоступен, поскольку он фиксированный — 64k (КБ). Для томов на функциональном пуле доступны следующие размеры блока:

- 4k (КБ);
- 8k (КБ);
- 16k (КБ);
- 32k (КБ);
- 64k (КБ);
- 128k (КБ);
- 256k (КБ);
- 512k (КБ);
- 1024k (КБ).

Внимание!	При выборе размера блока более 64К доступ к тому по блочным протоколам (FC/iSCSI) для клиентов ESXi возможен только с активированной опцией «Скрывать физический размер». Активация опции доступна при создании FC и iSCSI LUN.
------------------	--

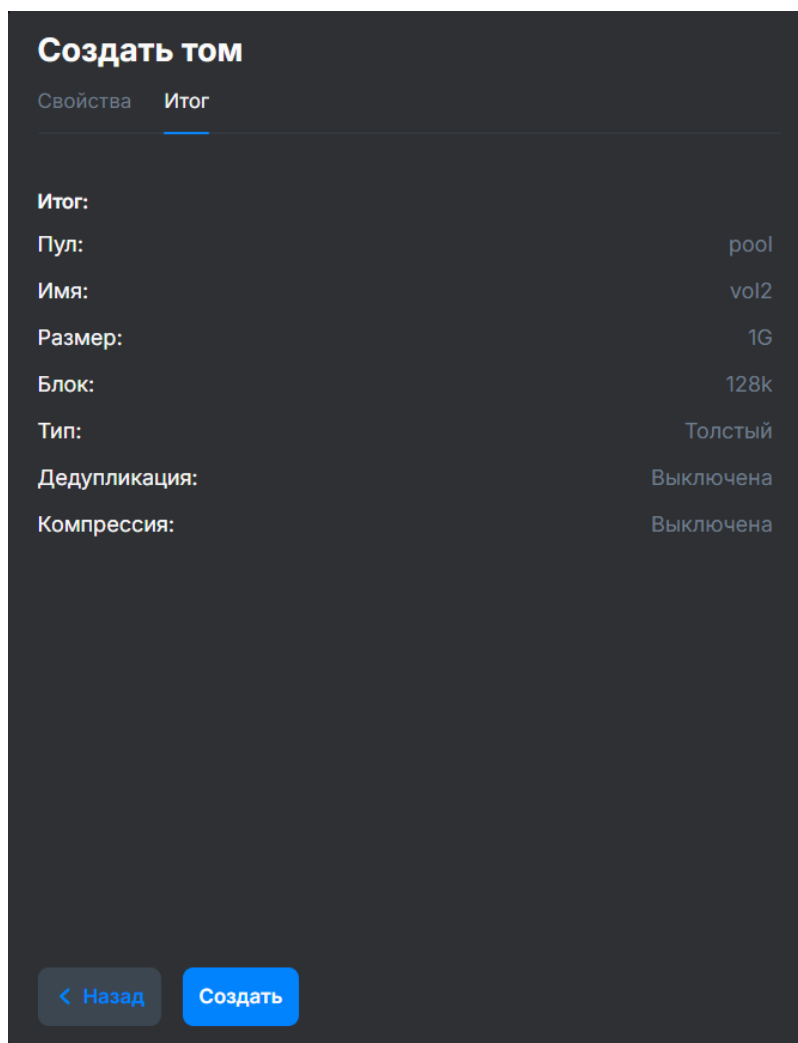
Примечание. Выбор размера блока для тома, создаваемого на функциональном пуле, должен опираться на требования конкретного приложения, работающего с томом СХД. От выбранного размера блока будет зависеть как производительность операций ввода-вывода, так и использование свободного пространства пула.

Поскольку на пуле хранятся и метаданные блоков, то их суммарный объём напрямую зависит от выбранного на СХД размера блока. Для блока 64К потребуются хранить больше метаданных, чем для блока 128К, соответственно, накладные расходы на хранение блоков такого размера будут выше. При выборе размера блока рекомендуется сохранять баланс между производительностью и потреблением дискового пространства для хранения данных.

6. Укажите тип тома: толстый/тонкий.

Внимание!	На производительных пулах есть возможность создавать тома только одного типа: либо только толстые, либо только тонкие. Если на производительном пуле уже создан толстый том, создать тонкий не получится.
------------------	---

7. Нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка «Итог» с общей информацией о создаваемом ресурсе.



Создать том

Свойства **Итог**

Итог:

Пул:	pool
Имя:	vol2
Размер:	1G
Блок:	128k
Тип:	Толстый
Дедупликация:	Выключена
Компрессия:	Выключена

[< Назад](#) **Создать**

Рисунок 188. Мастер создания ресурса. Вкладка «Итог»

8. Проверьте указанные настройки, при необходимости их изменения вернитесь к предыдущим шагам с помощью кнопки **[Назад]**. Если изменять настройки не требуется, нажмите на кнопку **[Создать]**.

Ресурс будет создан и отобразится в разделе «Томы», а также в панели свойств пула. В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

При создании тома на производительном пуле любого типа RAID пул сразу переходит в статус «SYNCING». Это отражает выполняющуюся синхронизацию. В процессе синхронизации пул имеет уменьшенную производительность и не может быть расширен.

9.3. Просмотр данных о созданных томах

Для просмотра сведений о томах перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Томы**. В разделе выводится список всех томов, присутствующих в системе.

Томы					Создать
Имя	Тип	Доступно	Занято на пуле	LUN	
> pf/v1	Толстый	1G	1G	1	...
> pf/tom2	Толстый	2G	2.01G	20	...
> pf/vol1	Тонкий	1G	12K	-	...

Рисунок 189. Раздел «Томы»

В таблице отображаются имя, тип и заданный при создании размер тома, фактически занятое ресурсом место на пуле и номер LUN (при наличии).

Во всех столбцах таблицы доступна сортировка.

Для просмотра подробной информации о томе нажмите на стрелку слева от его наименования. Раскроется панель свойств.

▼ pf/vol1	Тонкий	1G	12K	-	...
Тип	Тонкий	Дата создания	2025-08-06 16:21:42		
Доступно	1G	Блок	32 K		
Компрессия	Выключена	Коэффициент сжатия	1.00		
Дедупликация	Выключена	Занято снимками	0B		
Количество снимков	0	Количество клонов	0		
Занято на пуле	12K	LUN	-		

Рисунок 190. Панель свойств тома

Панель свойств тома разделена на блоки. Основной блок содержит следующие данные:

- тип;
- дата создания;
- доступно - размер, заданный при создании;
- размер блока;
- коэффициент сжатия;
- количество снимков;
- размер места, занятого снимками;
- количество клонов;
- занято на пуле
- LUN.

Ниже приводятся пояснения по параметрам, характеризующим размер места на томе.

Размер – логический размер тома. Это количество доступного места на томе. Отображается в развернутой панели свойств тома и в столбце «Доступно» в табличной части.

Зарезервировано – физический размер тома. Это количество места, физически занимаемого конкретным томом на пуле вместе с метаданными с учетом коэффициента

сжатия. Отображается в развернутой панели свойств тома.

Занято на пуле – размер физически занятого пространства данными, вместе с метаданными. Отображается в одноименном столбце в табличной части.

В панели свойств тома в отдельных блоках отображаются FC-ресурсы, клиенты FC LUN и iSCSI LUN (при наличии).

В меню действий тома расположены кнопки:

- **«Снимки и клоны»** – при нажатии на кнопку открывается окно, предназначенное для создания и удаления снимков и клонов тома, а также восстановления тома из ранее созданного снимка;
- **«Редактировать»** – при нажатии на кнопку открывается окно редактирования тома, в котором можно изменить параметры тома;
- **«Удалить»** – при нажатии на кнопку открывается окно, в котором требуется подтвердить удаление тома. При подтверждении удаления том исчезнет из списка и автоматически запустится процесс очистки данных на пуле, которые относились к удаленному тому. Удаление тома возможно только при отсутствии зависимых от него снимков/клонов.

9.4. Изменение параметров тома

Для редактирования доступны размер ресурса.

Внимание!	<i>Редактирование тома на производительном пуле, находящемся в статусе «SYNCING» или «REBUILD», невозможно. Дождитесь окончания синхронизации/перестроения пула.</i>
------------------	--

Для изменения параметров тома выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Тома**.
2. Выберите в списке том, в меню действий нажмите на кнопку **[Редактировать]**. Откроется окно редактирования.

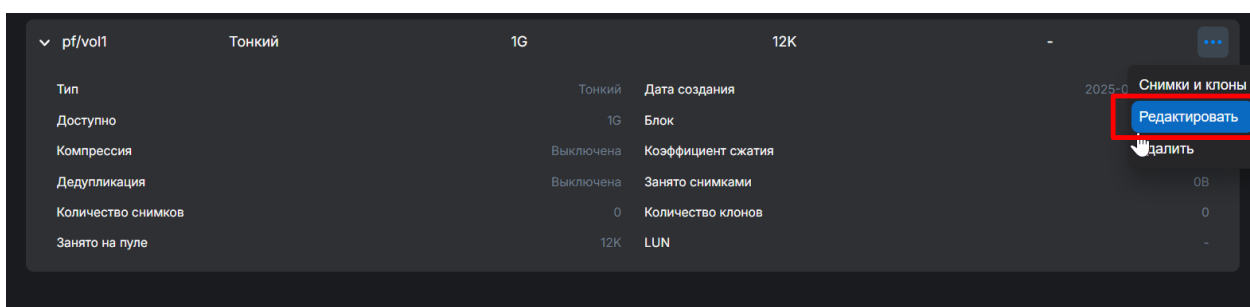


Рисунок 191. Кнопка редактирования ресурса

Редактировать том

Имя тома: tom1

Доступно на шине: 5.03 G

Укажите размер тома:

1 GB

☐ Включить компрессию

Отменить Сохранить изменения

Рисунок 192. Окно редактирования ресурса

3. При необходимости измените размер тома. Доступно как увеличение, так и уменьшение размера толстых и тонких томов.

Внимание!

Уменьшение размера тома может привести к повреждению хранящихся на нем данных. Рекомендуем перед выполнением действия перенести все данные с тома, который вы хотите уменьшить, на другой том.

4. Нажмите на кнопку **[Сохранить изменения]**.
5. При уменьшении размера тома подтвердите действие в открывшемся окне. При увеличении размера дополнительных действий не требуется.

В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

9.5. Удаление тома

Для удаления тома выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Тома**.
2. Выберите в списке том, разверните его панель свойств. Удостоверьтесь, что у тома отсутствуют зависимые снимки и клоны, а также LUN. Если они имеются, предварительно выполните их удаление, иначе система не позволит удалить том.

3. В меню действий нажмите **[Удалить]**. Откроется окно подтверждения.

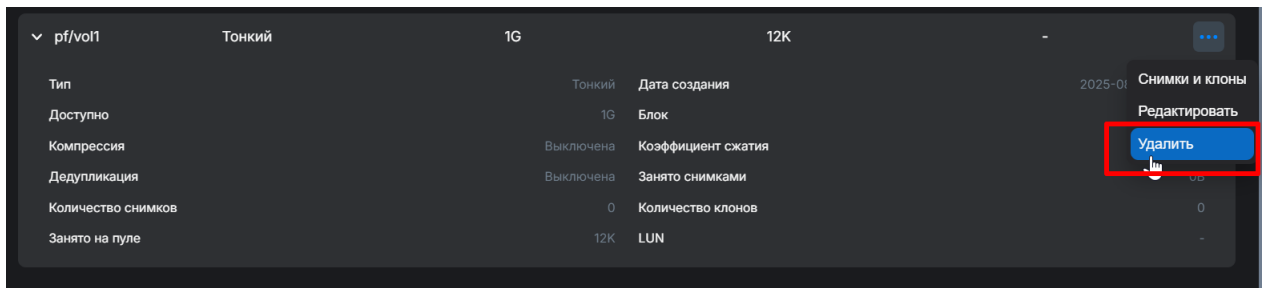


Рисунок 193. Кнопка удаления ресурса

4. Подтвердите действие в открывшемся окне.

Ресурс будет удален из списка томов. В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

9.6. Работа с томом по протоколу FC

Для корректной работы FC-сервиса рекомендуется предварительно настроить зоны на FC-коммутаторе. Рекомендации по настройке зон вы можете найти в документации на ваш FC-коммутатор.

Инструментарий для настройки FC-ресурсов в веб-интерфейсе СХД находится в разделе меню **Протоколы > FC**.

Внимание!	<i>Мы не рекомендуем прямое соединение (точка-точка) системы хранения данных к серверу по протоколу FC. Возможные проблемы при таком подключении: после перезагрузки какого-либо оборудования (СХД или клиента) могут возникать проблемы с подключением LUN к контроллерам, и подключение нужно будет проводить в ручном режиме.</i>
------------------	--

9.6.1. Создание FC LUN

Для создания FC LUN выполните следующие действия:

1. Включите службу FC, если она выключена. Для этого перейдите в раздел меню **Протоколы > FC** и измените положение переключателя. Появится кнопка **[Создать]**, недоступная при выключенной службе.

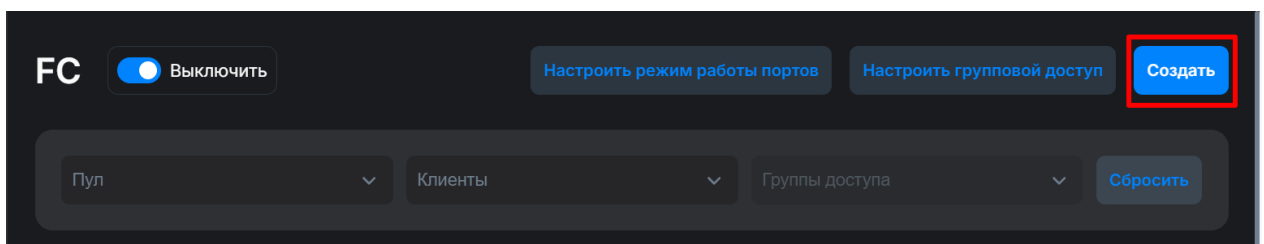


Рисунок 194. Кнопки создания LUN

2. Нажмите на кнопку **[Создать]**, откроется мастер создания.

Создать FC LUN

Том и LUN Доступ Опции Итог

Выберите пул:

Пул

Выберите том:

Том

Выберите номер LUN:

24

Информация о LUN

Использование номера LUN выше 254 может вызвать ошибки на Windows системах!

< Назад Далее >

Рисунок 195. Мастер создания FC LUN. Вкладка «Том и LUN»

3. Выберите пул и том из выпадающих списков и при необходимости измените номер LUN, предложенный системой. Нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка «Доступ».

Примечание. Номер LUN можно задать в диапазоне от 1 до 1024. Номера после 254 могут некорректно работать на Windows-системах.

Создать FC LUN

Том и LUN Доступ Оptions Итог

Выберите клиентов:

Клиенты  **Создать**

Выберите группы доступа:

Группы  **Создать**

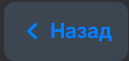
 **Далее >**

Рисунок 196. Мастер создания FC LUN. Вкладка «Доступ»

- Отметьте в списке уже существующего клиента и/или существующую группу доступа (при наличии) или нажмите на кнопку **[Создать]**. Откроется окно создания клиента или группы соответственно.

Создать клиента

Имя клиента:

☒ IP
☐ WWPN
☐ IQN

IP адрес хоста:

Выбранные атрибуты:
У данного клиента пока нет атрибутов

Рисунок 197. Мастер создания FC LUN. Создание клиента

Создать группу

Имя группы:

Клиенты:

Рисунок 198. Мастер создания FC LUN. Создание группы доступа

5. Для создания клиента введите его имя и WWPN хоста. WWPN можно ввести вручную и добавить нажатием на кнопку **[+]** или выбрать из доступных на фабрике, предварительно отметив эту опцию.
6. Для создания группы введите ее имя и отметьте клиентов, которые должны быть добавлены в нее. Нажмите на кнопку **[Создать]**.
7. После отметки существующих или созданных клиентов и/или групп доступа нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка «Опции».

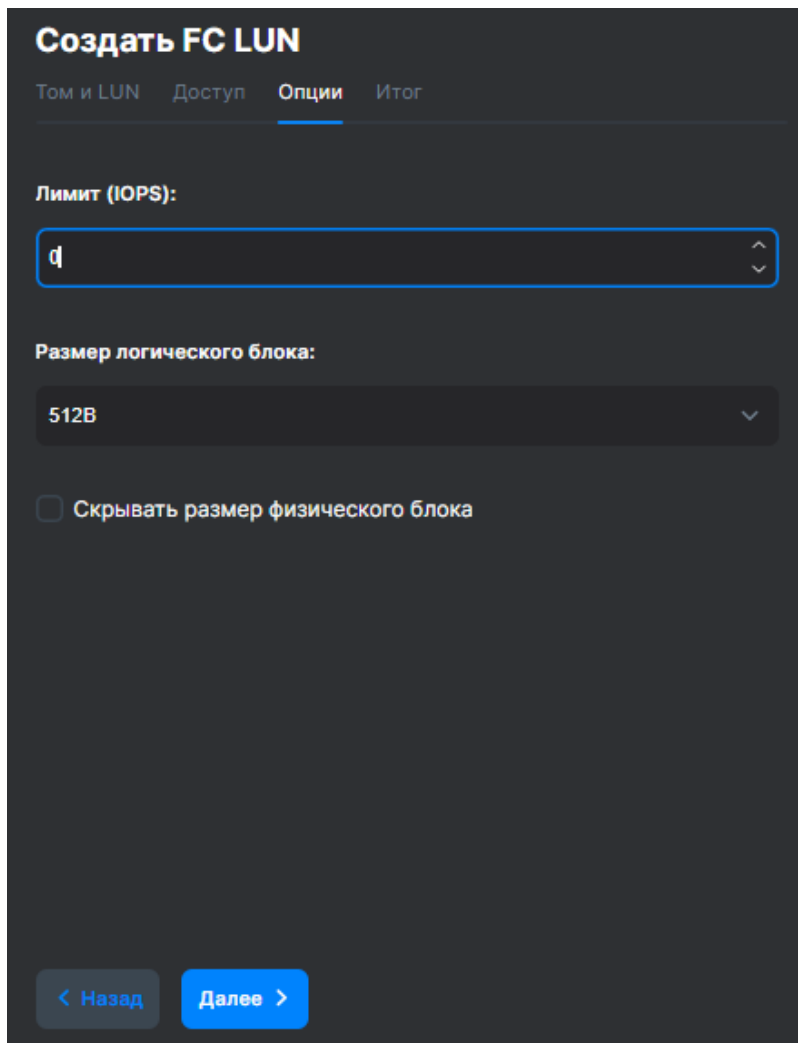


Рисунок 199. Мастер создания FC LUN. Вкладка «Опции»

8. При необходимости (только для клиентов VMware!) установите ограничение параметров трафика для LUN. Введите значение в поле «Лимит» и выберите единицу измерения:

- для ограничения скорости чтения/записи – Mb/s;
- для ограничения количества операций чтения/записи – IOPS.

Примечание. Минимальный нижний порог ограничения скорости чтения записи составляет 20 Mb/s. Минимальное нижний порог ограничения количества операций чтения/записи – 2000 IOPS.

9. При необходимости измените размер логического блока и отметьте опцию «Скрывать размер физического» блока.

Внимание!

Рекомендуется использовать стандартный размер логического

блока — **512B**. Используйте другие значения только, если уверены, что ваш клиент их поддерживает.
Для физических клиентов под управлением Linux устанавливайте значение **не более 4K**, в противном случае корректность отображения ресурса на клиенте не гарантируется.

10. Нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка «Итог» с общей информацией о создаваемом FC LUN.

Создать FC LUN

Том и LUN Доступ Опции **Итог**

Том:	mmm/vola
LUN:	3
Клиенты:	cl1
Группы:	Не выбрано
Лимит:	0
Размер:	MB/s
Размер логического блока:	512B
Скрывать размер физического блока:	Нет

< Назад **Создать**

Рисунок 200. Мастер создания FC LUN. Вкладка «Итог»

11. Проверьте указанные настройки, при необходимости их изменения вернитесь к предыдущим шагам с помощью кнопки **[Назад]**. Если изменять настройки не требуется, нажмите на кнопку **[Создать]**.

В списке в разделе **Протоколы > FC** и в панели свойств тома появится новый FC LUN. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

9.6.2. Просмотр данных о созданных FC LUN

Для просмотра сведений о FC LUN перейдите в раздел меню **Протоколы > FC**. В разделе выводится список FC LUN, созданных в системе.

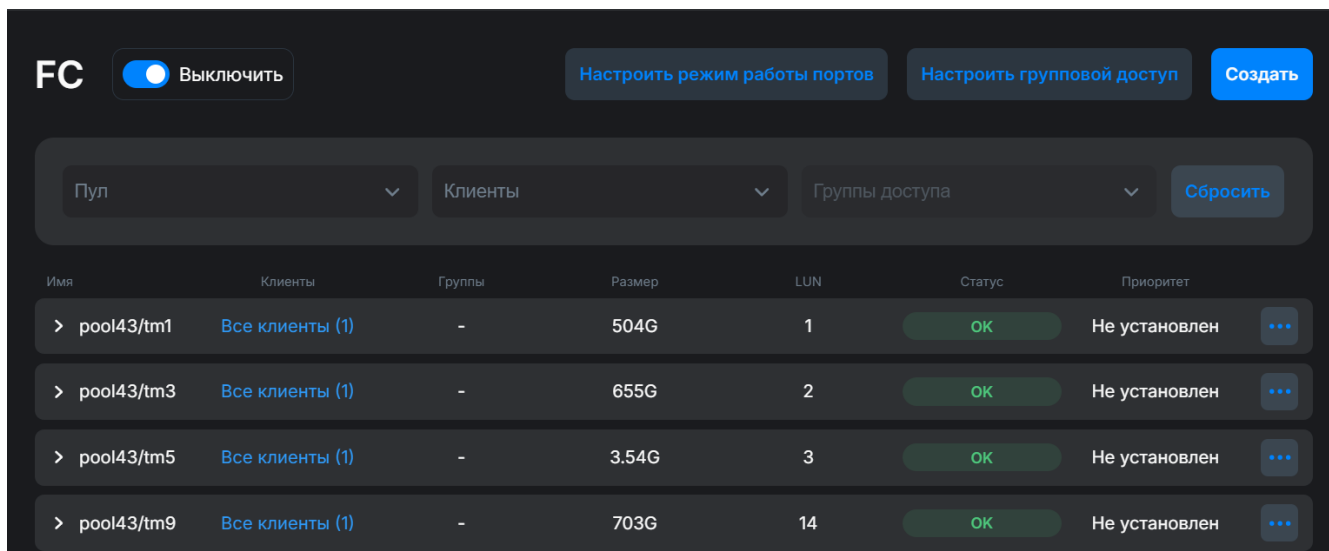


Рисунок 201. Раздел «FC»

В таблице отображаются имя, клиенты и группы, заданные при создании размер и номер LUN, а также его статус и приоритет.

LUN может иметь следующие статусы:

- «OK» — норма;
- «Has no dataset info» — нет информации о наборе данных;
- «Unknown sharing proto» — FC LUN создан, но нет информации о шаринговом сервисе;
- «Is not shared» — нет доступа;

Для просмотра режима работы портов (target/initiator) нажмите на **[Настроить режим работы портов]**. Раскроется окно настройки, в котором можно изменить режим работы портов.

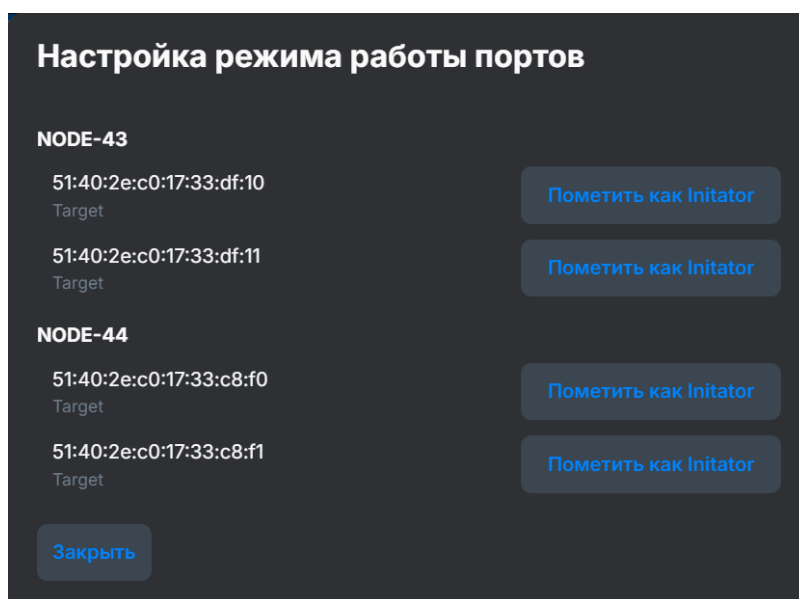


Рисунок 202. Окно настройки режима работы портов

Для просмотра подробной информации о LUN нажмите на стрелку слева от его наименования. Раскроется панель свойств.

Имя	Клиенты	Группы	Размер	LUN	Статус	Приоритет
pool43/tm1	Все клиенты (1)	-	504G	1	OK	Не установлен
Контроллер	NODE-43		ALUA	Да		
EUI_ID	20f0c200002b0001		NAA_ID	520f0c200002b0001		
IOPS лимит	0		MB/s лимит	0		
Размер логического блока	512B		Скрывать размер физического блока	Нет		

Рисунок 203. Панель свойств LUN

Панель свойств FC LUN содержит следующие данные:

- контроллер;
- наличие ALUA (да/нет);
- лимит IOPS;
- лимит Mb/s.
- NAA_ID;
- EUI_ID;
- размер логического блока;
- скрывание размера физического блока (да/нет).

В панели свойств LUN указаны сведения о подключенных клиентах и группах (при наличии).

В панели свойств LUN расположены кнопки:

- «**Настроить доступ**» – при нажатии на кнопку открывается окно редактирования доступа с возможностью подключения и отключения клиентов и групп к ресурсу;
- «**Установить приоритет**» – при нажатии на кнопку открывается окно, в котором устанавливаются ограничения трафика для LUN;
- «**Удалить**» – при нажатии на кнопку открывается окно, в котором требуется подтвердить удаление FC LUN. При подтверждении удаления FC LUN исчезнет из списка.

9.6.3. Настройка доступа к FC LUN

Параметры доступа к LUN задаются при его создании. В дальнейшем можно изменить настройки доступа клиентов и групп к LUN. Для этого выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Протоколы > FC**, выберите LUN, в меню действий нажмите [**Настроить доступ**]. Откроется окно настройки.

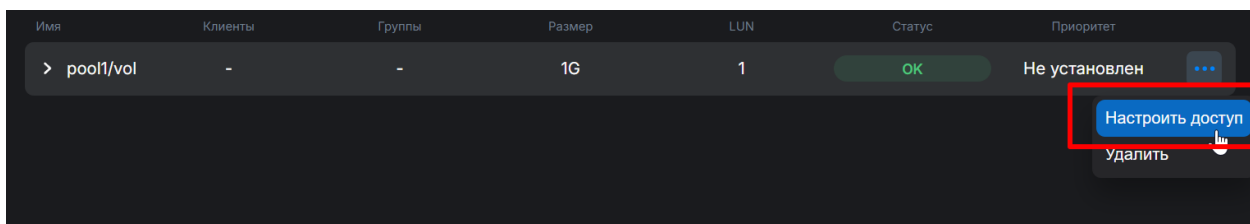


Рисунок 204. Кнопка настройки доступа в панели свойств LUN

Настроить доступ к LUN

Имя ресурса: fff/vola

Выберите клиентов:

Клиенты ▼ Создать

Выберите группы доступа:

Группы ▼ Создать

Отменить Редактировать

Рисунок 205. Окно настройки доступа к LUN

- Отметьте в списке уже существующего клиента и/или существующую группу доступа (при наличии) или нажмите на кнопку **[Создать]**. Откроется окно создания клиента или группы соответственно.

Создать клиента

Имя клиента:

Введите имя клиента

☒ IP
☐ WWPN
☐ IQN

IP адрес хоста:

Введите IP адрес хоста +

Выбранные атрибуты:

У данного клиента пока нет атрибутов

Отменить Создать

Рисунок 206. Настройка доступа к FC LUN. Создание клиента

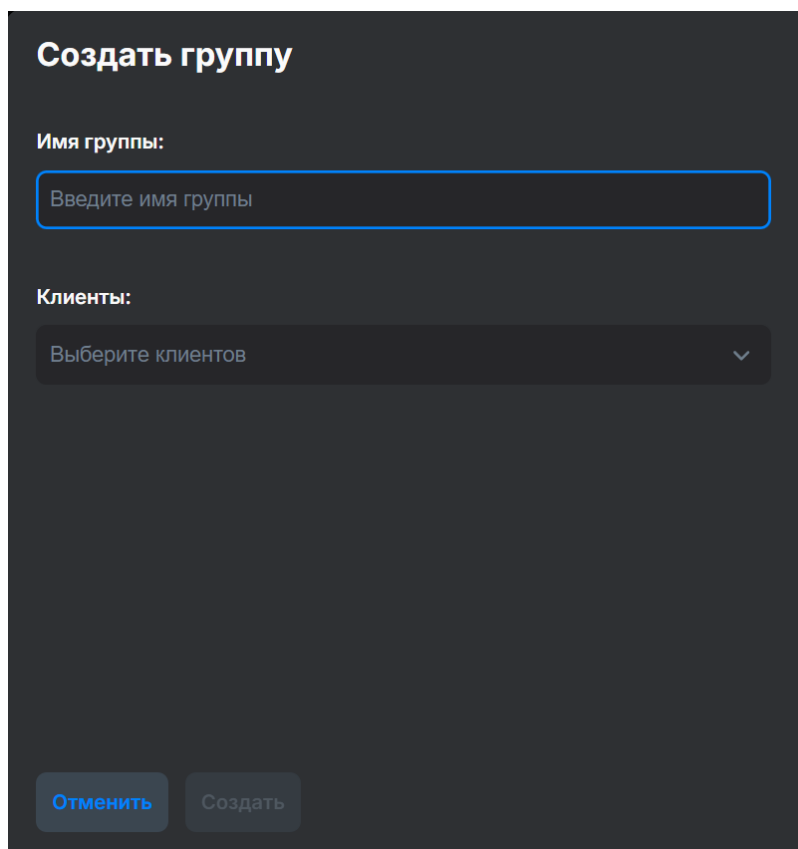


Рисунок 207. Настройка доступа к FC LUN. Создание группы доступа

3. Для создания клиента введите его имя и WWPN хоста. WWPN можно ввести вручную и добавить нажатием на кнопку **[+]** или выбрать из доступных на фабрике, предварительно отметив эту опцию.
4. Для создания группы введите ее имя и отметьте клиентов, которые должны быть добавлены в нее. Нажмите на кнопку **[Создать]**.
5. После отметки существующих или созданных клиентов и/или групп доступа нажмите на кнопку **[Редактировать]**.

Настройки доступа будут изменены. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

9.6.4. Настройка группового доступа к FC LUN

Для настройки группового доступа к одному или нескольким FC LUN выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Протоколы > FC** и нажмите на кнопку **[Настроить групповой доступ]**. Откроется окно редактирования.

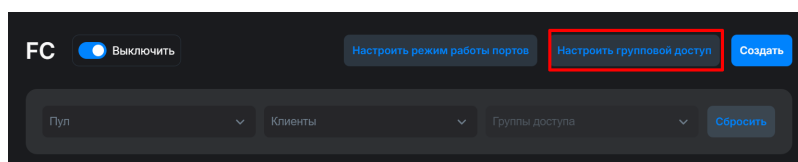


Рисунок 208. Кнопка настройки группового доступа к FC LUN

Настроить групповой доступ

Выберите LUN's:

Выбранные LUN's: ▾

Выберите клиентов:

Клиенты ▾ **Создать**

Выберите группы доступа:

Группы ▾ **Создать**

Отменить **Сохранить изменения**

Рисунок 209. Окно настройки группового доступа

2. Выберите LUN, к которым предоставляете доступ.
3. Отметьте в списке уже существующего клиента и/или существующую группу доступа (при наличии) или нажмите на кнопку **[Создать]**. Откроется окно создания клиента или группы соответственно.

Создать клиента

Имя клиента:

Введите имя клиента

☒ IP
☐ WWPN
☐ IQN

IP адрес хоста:

Введите IP адрес хоста **+**

Выбранные атрибуты:
 У данного клиента пока нет атрибутов

Отменить **Создать**

Рисунок 210. Настройка доступа к FC LUN. Создание клиента

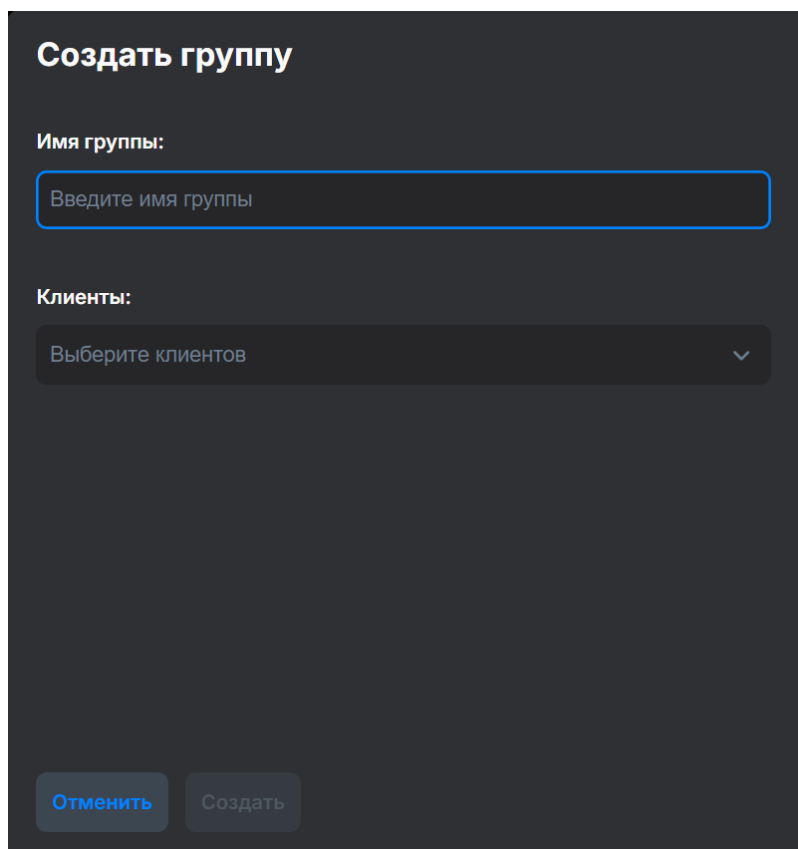


Рисунок 211. Настройка доступа к FC LUN. Создание группы доступа

4. Для создания клиента введите его имя и WWPN хоста. WWPN можно ввести вручную и добавить нажатием на кнопку **[+]** или выбрать из доступных на фабрике, предварительно отметив эту опцию.
5. Для создания группы введите ее имя и отметьте клиентов, которые должны быть добавлены в нее. Нажмите на кнопку **[Создать]**.
6. После отметки существующих или созданных клиентов и/или групп доступа нажмите на кнопку **[Сохранить изменения]**.

Настройки доступа будут изменены. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

9.6.5. Отключение клиентов от FC LUN

Для отключения клиентов от FC LUN выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Протоколы > FC**, выберите LUN, в меню действий нажмите **[Настроить доступ]**. Откроется окно настройки.

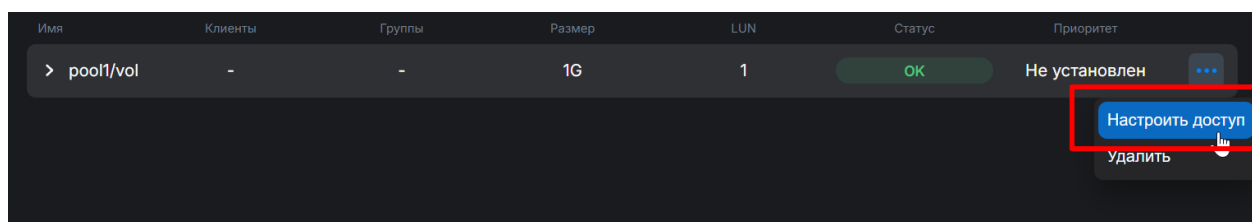


Рисунок 212. Кнопка настройки доступа в панели свойств LUN

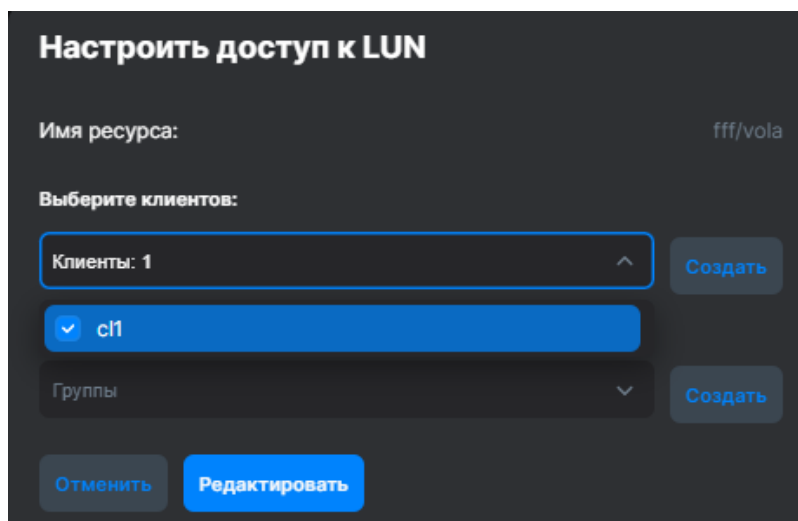


Рисунок 213. Окно настройки доступа к LUN

2. Снимите отметки с клиентов и/или групп, которым необходимо отключить доступ, и нажмите на кнопку **[Сохранить изменения]**.

Выбранным клиентам и группам будет отключен доступ к FC LUN. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

9.6.6. Удаление FC LUN

Для удаления FC LUN выполните следующие действия:

1. Отключите LUN от клиента.
2. Перейдите в раздел меню **Протоколы > FC**.
3. Выберите в списке LUN, в меню действий нажмите **[Удалить]**. Откроется окно подтверждения.

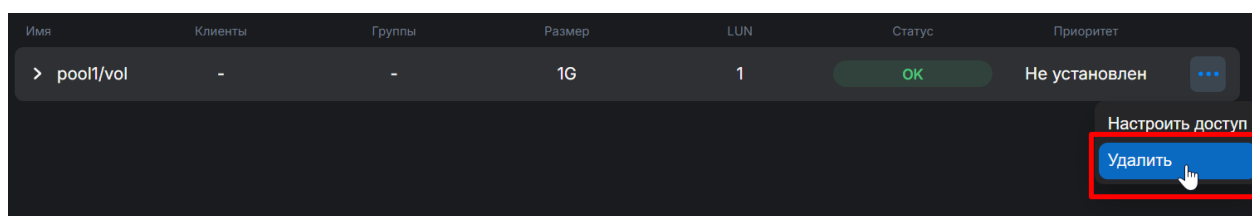


Рисунок 214. Кнопка удаления в панели свойств LUN

4. Подтвердите действие в открывшемся окне.

Ресурс будет удален из списка FC LUN и панели свойств тома. В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

9.7. Работа с томом по протоколу iSCSI

9.7.1. Настройка интерфейсов для службы iSCSI

Службе iSCSI для работы необходимы сетевые интерфейсы, отличные от управляющих, по которым будет подключена нагрузка. Перед включением службы iSCSI привяжите IP-адреса, через которые будет работать служба. Привязку IP-адресов необходимо выполнить **на обоих контроллерах СХД**.

К выбранным для службы iSCSI адресам не должны быть привязаны другие службы (протоколы). Интерфейсы, через которые работает протокол iSCSI, не должны быть объединены в группу.

9.7.1.1. Привязка IP-адреса к службе iSCSI

Для привязки адресов к службе iSCSI выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Сетевые интерфейсы**.
2. Выберите сетевой интерфейс, на котором будет работать служба.
3. Назначьте выбранному интерфейсу IP-адрес из подсети, отличной от управляющей (см. подробнее в разделе 5.2.1 настоящего документа).
4. В меню действий нажмите **[Редактировать адреса]**. Откроется окно редактирования.

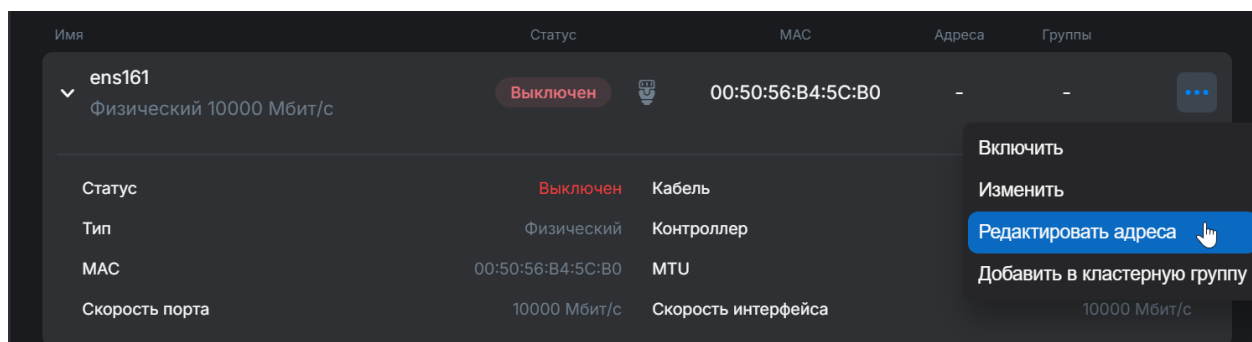


Рисунок 215. Кнопка редактирования адреса

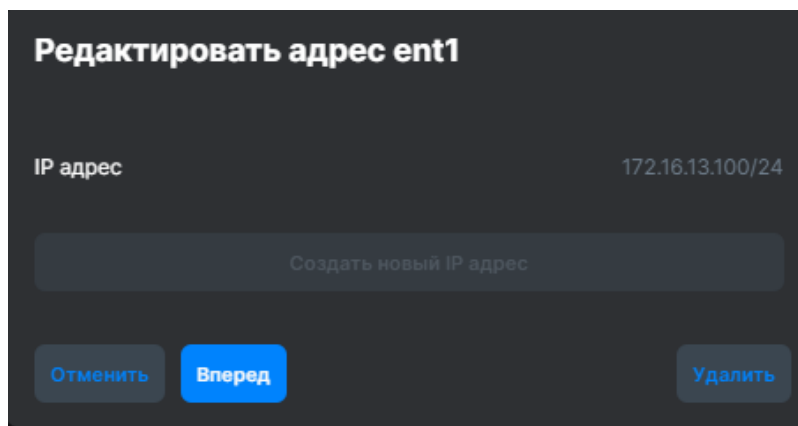


Рисунок 216. Окно редактирования адреса

5. Отметьте IP-адрес и нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется окно с кнопкой привязки служб.

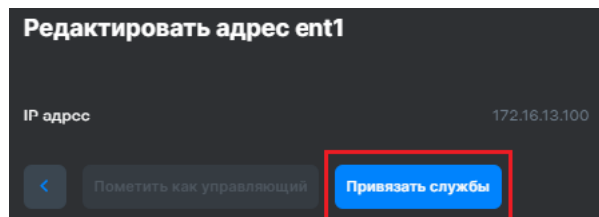


Рисунок 217. Кнопка привязки служб

6. Нажмите на кнопку **[Привязать службы]**. Откроется окно для выбора служб.

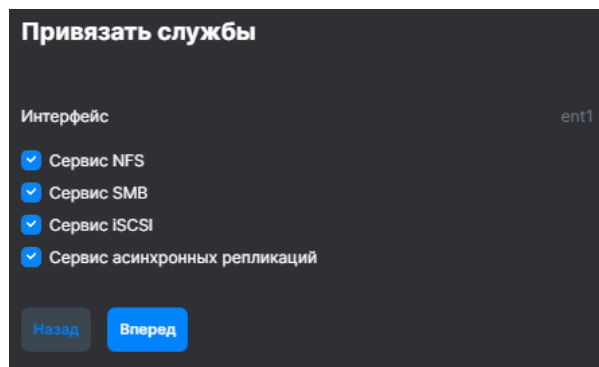


Рисунок 218. Окно привязки служб

7. Отметьте пункт «Сервис iSCSI» и нажмите на кнопку **[Вперед]**. Служба будет привязана к IP-адресу, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.
8. Повторите шаги 1–3 на втором контроллере.

После успешной привязки IP-адресов к службе iSCSI на обоих контроллерах станет доступна возможность включения службы и создания iSCSI LUN.

9.7.2. Создание iSCSI LUN

Для создания iSCSI LUN выполните следующие действия:

1. Включите службу iSCSI, если она выключена. Для этого перейдите в раздел меню **Протоколы > iSCSI** и измените положение переключателя. Появится кнопка **[Создать]**, недоступная при выключенной службе.



Рисунок 219. Кнопки управления службой iSCSI

2. Нажмите на кнопку **[Создать]**, откроется мастер создания.

Создать iSCSI LUN

Том и LUN Доступ Оptions Итог

Выберите пул:

pool

Выберите том:

vol

Выберите номер LUN:

1

Информация о LUN

Использование номера LUN выше 254 может вызвать ошибки на Windows системах!

< Назад Далее >

Рисунок 220. Мастер создания iSCSI LUN. Вкладка «Том и LUN»

3. Выберите том из выпадающего списка и при необходимости измените номер LUN, предложенный системой. Нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка «Доступ».

Примечание. Номер LUN можно задать в диапазоне от 1 до 1024. Номера после 254 могут некорректно работать на Windows-системах.

Создать iSCSI LUN

Том и LUN Доступ Оptions Итог

Выберите клиентов:

Клиенты  **Создать**

Выберите группы доступа:

Группы  **Создать**

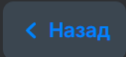
 **Далее >**

Рисунок 221. Мастер создания iSCSI LUN. Вкладка «Доступ»

- Отметьте в списке уже существующего клиента и/или существующую группу доступа (при наличии) или нажмите на кнопку **[Создать]**. Откроется окно создания клиента или группы соответственно.

Создать клиента

Имя клиента:

Введите имя клиента

☐ IP

☐ WWPN

☒ IQN

IQN адрес:

Введите IQN адрес +

Выбранные атрибуты:

У данного клиента пока нет атрибутов

Отменить Создать

Рисунок 222. Мастер создания iSCSI LUN. Создание клиента

Создать группу

Имя группы:

Введите имя группы

Клиенты:

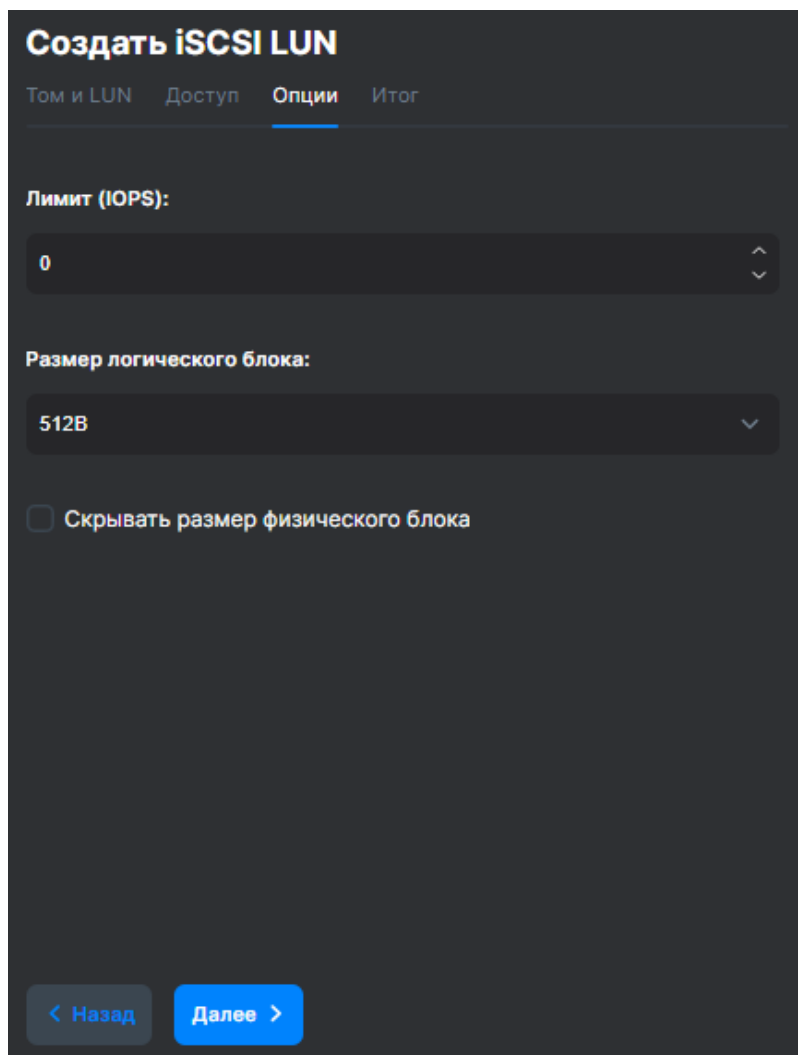
Выберите клиентов ▾

Отменить Создать

Рисунок 223. Мастер создания iSCSI LUN. Создание группы доступа

- Для создания клиента введите его имя и IQN хоста. Добавьте IQN нажатием на кнопку **[+]**. Для создания группы введите ее имя и отметьте клиентов, которые должны быть добавлены в нее. Нажмите на кнопку **[Создать]**.
- После отметки существующих или созданных клиентов и/или групп доступа

нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка «Опции».



Создать iSCSI LUN

Том и LUN Доступ **Опции** Итог

Лимит (IOPS):

0

Размер логического блока:

512B

☐ Скрывать размер физического блока

< Назад Далее >

Рисунок 224. Мастер создания iSCSI LUN. Вкладка «Опции»

7. При необходимости (только для клиентов VMware!) установите ограничение параметров трафика для LUN. Введите значение в поле «Лимит» и выберите единицу измерения с помощью переключателя:

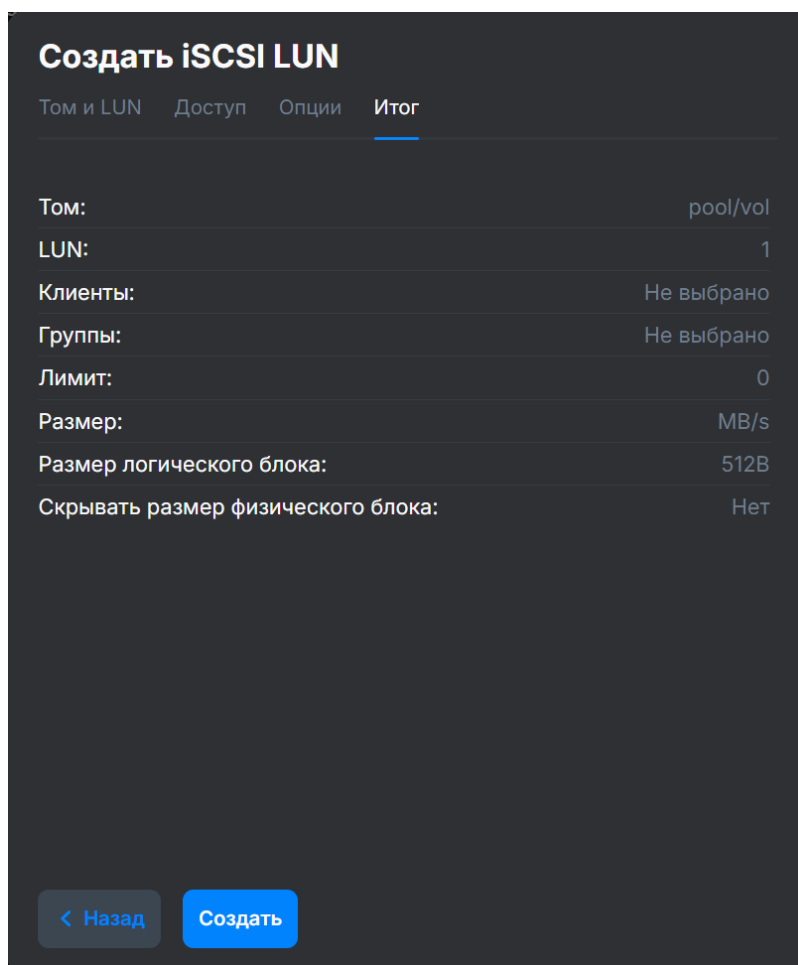
- для ограничения скорости чтения/записи – Mb/s;
- для ограничения количества операций чтения/записи – IOPS.

Примечание. Минимальный нижний порог ограничения скорости чтения записи составляет 20 Mb/s. Минимальное нижний порог ограничения количества операций чтения/записи – 2000 IOPS.

8. При необходимости измените размер логического блока и отметьте опцию «Скрывать размер физического» блока.

Внимание!	<i>Рекомендуется использовать стандартный размер логического блока — 512B. Используйте другие значения только, если уверены, что ваш клиент их поддерживает. Для физических клиентов под управлением Linux устанавливайте значение не более 4K, в противном случае корректность отображения ресурса на клиенте не гарантируется.</i>
------------------	--

9. Нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка «Итог» с общей информацией о создаваемом LUN.



Создать iSCSI LUN			
Том и LUN	Доступ	Опции	Итог
Том:	pool/vol		
LUN:	1		
Клиенты:	Не выбрано		
Группы:	Не выбрано		
Лимит:	0		
Размер:	MB/s		
Размер логического блока:	512B		
Скрывать размер физического блока:	Нет		

< Назад Создать

Рисунок 225. Мастер создания iSCSI LUN. Вкладка «Итог»

10. Проверьте указанные настройки, при необходимости их изменения вернитесь к предыдущим шагам с помощью кнопки **[Назад]**. Если изменять настройки не требуется, нажмите на кнопку **[Создать]**.

В списке в разделе **Протоколы > iSCSI** и в панели свойств тома появится новый iSCSI LUN. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

9.7.3. Просмотр данных о созданных iSCSI LUN

Для просмотра сведений о iSCSI LUN перейдите в раздел меню **Протоколы > iSCSI**. В разделе выводится список iSCSI LUN, созданных в системе.

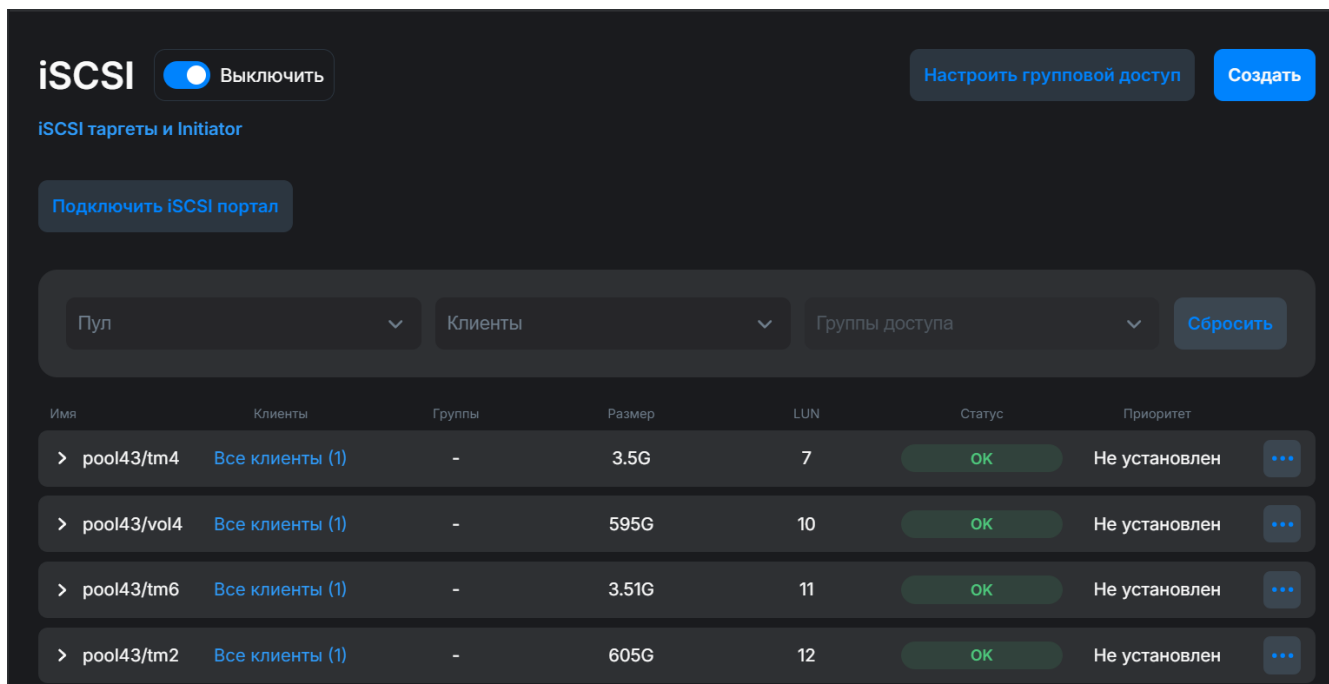


Рисунок 226. Раздел «iSCSI»

В таблице отображаются имя, клиенты и группы, заданные при создании размер и номер LUN, а также его статус и приоритет.

LUN может иметь следующие статусы:

- «OK» — норма;
- «Has no dataset info» — нет информации о наборе данных;
- «Unknown sharing proto» — iSCSI LUN создан, но нет информации о шаринговом сервисе;
- «Is not shared» — нет доступа;

Для просмотра iSCSI таргетов, инициаторов и порталов нажмите на надпись «iSCSI таргеты и Initiator». Откроется модальное окно со списком таргетов, инициаторов и порталов.



Рисунок 227. iSCSI таргеты и Initiator

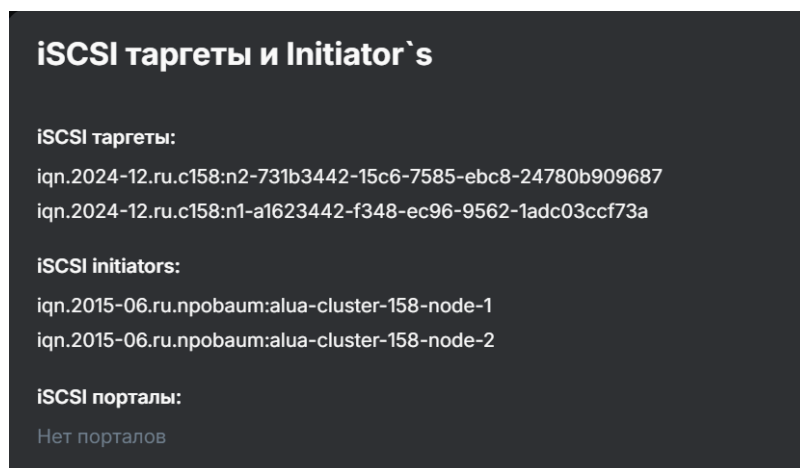


Рисунок 228. Список iSCSI таргетов, инициаторы

Для просмотра подробной информации о LUN нажмите на стрелку слева от его наименования. Раскроется панель свойств.

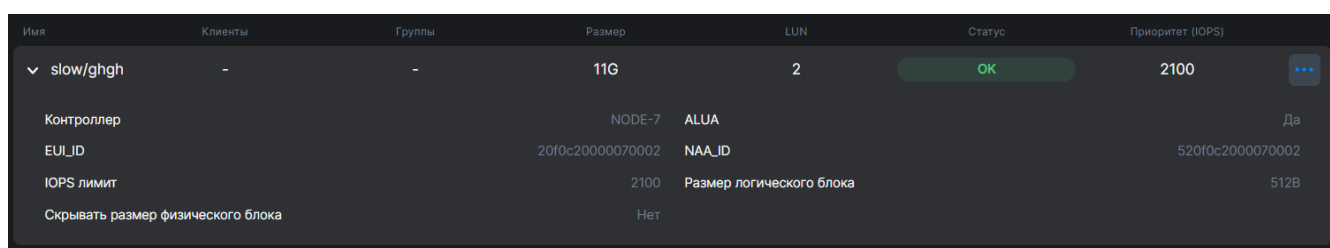


Рисунок 229. Панель свойств LUN

Панель свойств iSCSI LUN содержит следующие данные:

- контроллер;
- наличие ALUA (да/нет);
- лимит IOPS;
- лимит Mb/s.
- NAA_ID;
- EUI_ID;
- размер логического блока;
- скрывание размера физического блока (да/нет).

В панели свойств LUN указаны сведения о подключенных клиентах и группах (при наличии).

В панели свойств LUN расположены кнопки:

- **«Настроить доступ»** – при нажатии на кнопку открывается окно редактирования доступа с возможностью подключения и отключения клиентов и групп к ресурсу;
- **«Установить приоритет»** – при нажатии на кнопку открывается окно, в котором устанавливаются ограничения трафика для LUN;
- **«Удалить»** – при нажатии на кнопку открывается окно, в котором требуется подтвердить удаление iSCSI LUN. При подтверждении удаления iSCSI LUN исчезнет из списка.

9.7.4. Настройка доступа к iSCSI LUN

Параметры доступа к LUN задаются при его создании. В дальнейшем можно изменить настройки доступа клиентов и групп к LUN. Для этого выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Протоколы > iSCSI**, выберите LUN, в меню действий нажмите **[Настроить доступ]**. Откроется окно настройки.

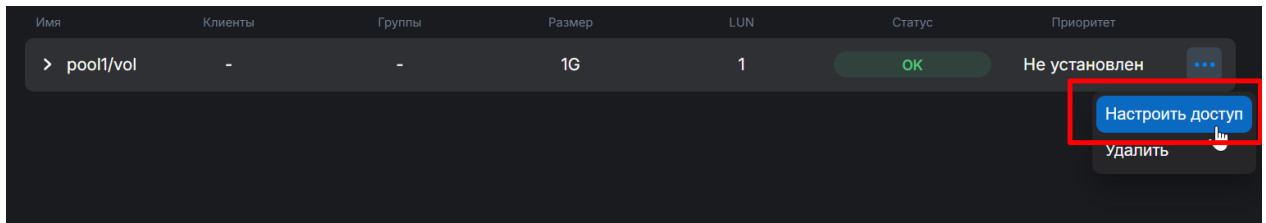


Рисунок 230. Кнопка настройки доступа в панели свойств LUN

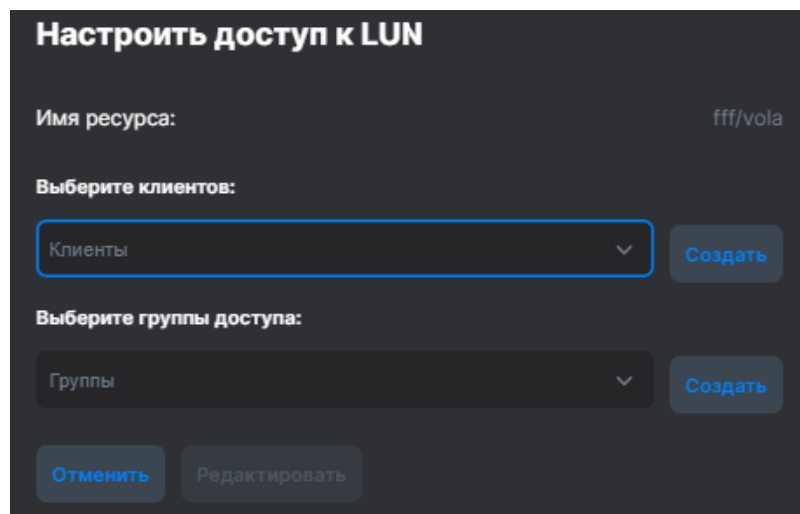


Рисунок 231. Окно настройки доступа к LUN

2. Отметьте в списке уже существующего клиента и/или существующую группу доступа (при наличии) или нажмите на кнопку **[Создать]**. Откроется окно создания клиента или группы соответственно.

Создать клиента

Имя клиента:

Введите имя клиента

☐ IP

☐ WWPN

☒ IQN

IQN адрес:

Введите IQN адрес +

Выбранные атрибуты:

У данного клиента пока нет атрибутов

Отменить Создать

Рисунок 232. Настройка доступа к iSCSI LUN. Создание клиента

Создать группу

Имя группы:

Введите имя группы

Клиенты:

Выберите клиентов ▼

Отменить Создать

Рисунок 233. Настройка доступа к iSCSI LUN. Создание группы доступа

3. Для создания клиента введите его имя и IQN хоста. Добавьте IQN нажатием на кнопку **[+]**. Для создания группы введите ее имя и отметьте клиентов, которые должны быть добавлены в нее. Нажмите на кнопку **[Создать]**.
4. После отметки существующих или созданных клиентов и/или групп доступа

нажмите на кнопку **[Сохранить изменения]**.

Настройки доступа будут изменены. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

9.7.5. Настройка группового доступа к iSCSI LUN

Для настройки группового доступа к одному или нескольким iSCSI LUN выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Протоколы > iSCSI** и нажмите на кнопку **[Настроить групповой доступ]**. Откроется окно редактирования.



Рисунок 234. Кнопка настройки группового доступа

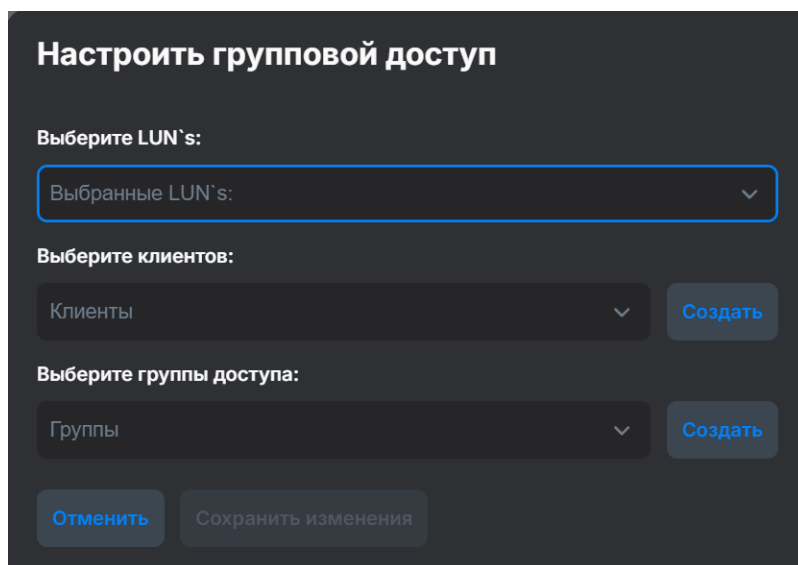


Рисунок 235. Групповая настройка доступа

2. Отметьте LUN, к которыми предоставляете доступ.
3. Отметьте в списке уже существующего клиента и/или существующую группу доступа (при наличии) или нажмите на кнопку **[Создать]**. Откроется окно создания клиента или группы соответственно.

The screenshot shows a dark-themed web interface for creating a client. At the top, the title 'Создать клиента' is displayed. Below it, the 'Имя клиента:' (Client name) label is followed by a text input field containing the placeholder 'Введите имя клиента'. Underneath, there are three radio button options: 'IP', 'WWPN', and 'IQN'. The 'IQN' option is selected, indicated by a blue dot. Below the radio buttons, the 'IQN адрес:' (IQN address) label is followed by a text input field with the placeholder 'Введите IQN адрес' and a blue '+' button to its right. Further down, the 'Выбранные атрибуты:' (Selected attributes) section shows the text 'У данного клиента пока нет атрибутов' (This client currently has no attributes). At the bottom, there are two buttons: 'Отменить' (Cancel) and 'Создать' (Create).

Рисунок 236. Настройка доступа к iSCSI LUN. Создание клиента

The screenshot shows a dark-themed web interface for creating a group. At the top, the title 'Создать группу' is displayed. Below it, the 'Имя группы:' (Group name) label is followed by a text input field with the placeholder 'Введите имя группы'. Underneath, the 'Клиенты:' (Clients) label is followed by a dropdown menu with the placeholder 'Выберите клиентов' and a downward arrow. At the bottom, there are two buttons: 'Отменить' (Cancel) and 'Создать' (Create).

Рисунок 237. Настройка доступа к iSCSI LUN. Создание группы доступа

4. Для создания клиента введите его имя и IQN хоста. Добавьте IQN нажатием на кнопку **[+]**. Для создания группы введите ее имя и отметьте клиентов, которые должны быть добавлены в нее. Нажмите на кнопку **[Создать]**.
5. После отметки существующих или созданных клиентов и/или групп доступа

нажмите на кнопку **[Сохранить изменения]**.

Настройки доступа будут изменены. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

9.7.6. Отключение клиентов от iSCSI LUN

Для отключения клиентов от iSCSI LUN выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Протоколы > iSCSI**, в меню действий нажмите **[Настроить доступ]**. Откроется окно настройки.

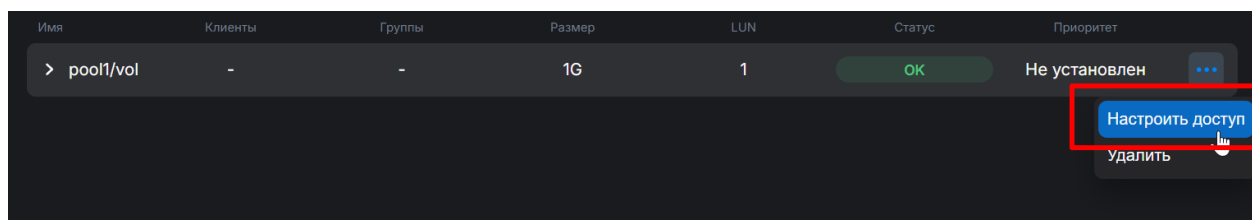


Рисунок 238. Кнопка настройки доступа в панели свойств LUN

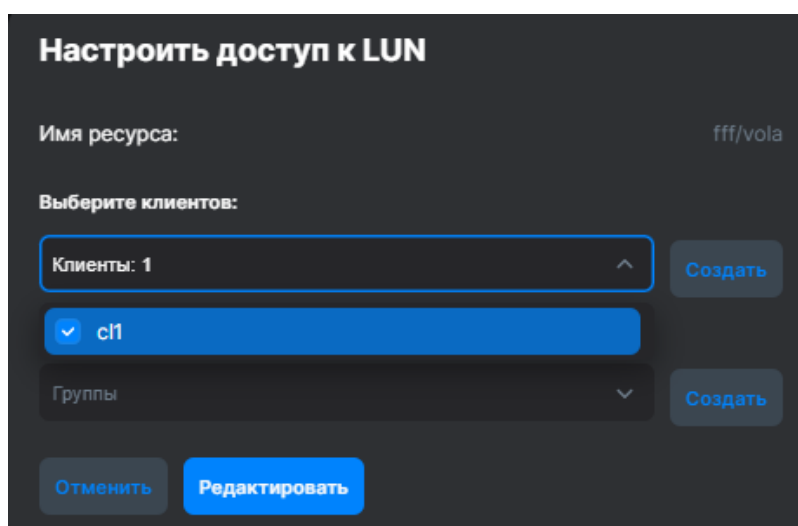


Рисунок 239. Окно настройки доступа к LUN

2. Снимите отметки с клиентов и/или групп, которым необходимо отключить доступ, и нажмите на кнопку **[Сохранить изменения]**.

Выбранным клиентам и группам будет отключен доступ к iSCSI LUN. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

9.7.7. Удаление iSCSI LUN

Для удаления iSCSI LUN выполните следующие действия:

1. Отключите LUN от клиента.
2. Перейдите в раздел меню **Протоколы > iSCSI**.
3. Выберите в списке LUN, в меню действий нажмите **[Удалить]**. Откроется окно подтверждения.

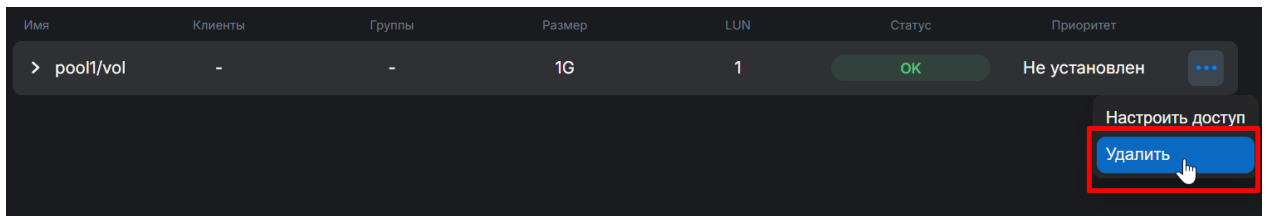


Рисунок 240. Кнопка удаления в меню действий LUN

4. Подтвердите действие в открывшемся окне.

Ресурс будет удален из списка iSCSI LUN и панели свойств тома. В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

10. РАБОТА С ФАЙЛОВЫМИ СИСТЕМАМИ

10.1. Создание файловой системы

Создание файловой системы доступно из разделов меню **Дисковое пространство > Пулы** и меню **Дисковое пространство > Файловые системы**. Описание процесса создания ресурса из панели свойств пула описано в разделе [8.7.6](#) настоящего документа настоящего руководства.

Внимание!

Создать ФС можно только на функциональном пуле.

Для создания ФС из раздела **Дисковое пространство > Файловые системы** выполните следующие действия:

1. Нажмите на кнопку **[Создать]**. Откроется мастер создания ресурса хранения.

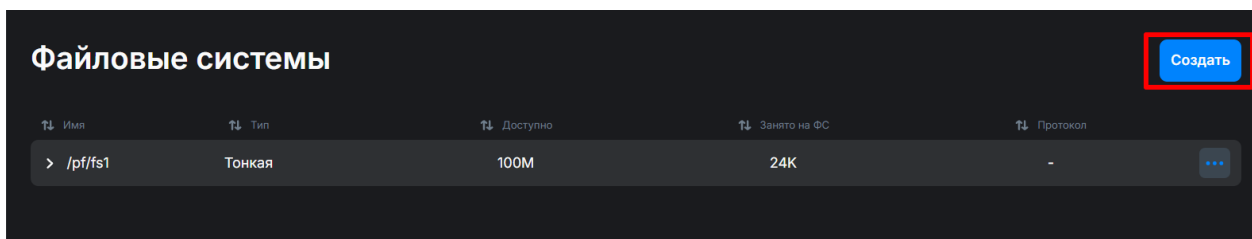


Рисунок 241. Кнопка «Создать файловую систему»

Создать файловую систему

Свойства Итог

Введите имя файловой системы:

Имя

Выберите пул:

/regb (10.84T, Ф)

Укажите размер файловой системы:

0 GB

Укажите размер блока:

128k

Выберите тип файловой системы:

Толстая

☐ Включить компрессию ☐ Включить дедупликацию

< Назад Далее >

Рисунок 242. Мастер создания ресурса. Вкладка «Свойства»

2. Введите имя ресурса хранения. Допустимо использовать только латинские буквы и цифры, а также нижнее подчеркивание в середине слова (не первый и не последний символ). Имя файловой системы должно начинаться с буквы и содержать не более 19 символов.

Примечание. Имя файловой системы не может начинаться с латинской буквы «с» (си).

3. Укажите пул, на котором создаете ФС.
4. Задайте размер ФС.

При создании ФС необходимо иметь в виду, что созданные впоследствии снимки и клоны этой ФС также будут размещены на том же пуле. По мере разрастания размера снимка он может со временем теоретически увеличиться до размера ФС. При создании ФС рекомендуется оставлять свободным некоторое количество места на пуле для будущих снимков и клонов.

5. Выберите в выпадающем списке размер блока (рекомендовано не менее 64k (КБ)):
 - 32k (КБ);
 - 64k (КБ);

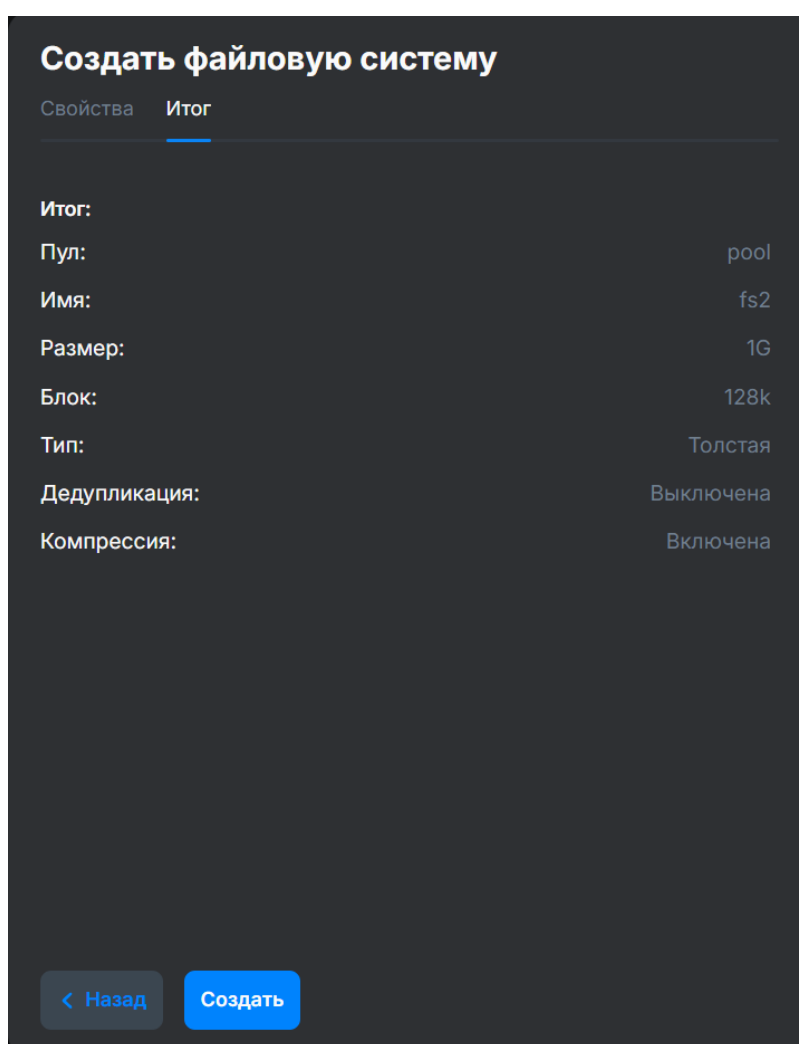
- 128k (КБ).

Примечание. Выбор размера блока для ФС должен опираться на требования конкретного приложения, работающего с ФС СХД. От выбранного размера блока будет зависеть как производительность операций ввода-вывода, так и использование свободного пространства пула.

Поскольку на пуле хранятся и метаданные блоков, то их суммарный объём напрямую зависит от выбранного на СХД размера блока. Для блока 64К потребуются хранить больше метаданных, чем для блока 128К, соответственно, накладные расходы на хранение блоков такого размера будут выше.

При выборе размера блока рекомендуется сохранять баланс между производительностью и потреблением дискового пространства для хранения данных.

6. Укажите тип ФС: толстый/тонкий клиент.
7. Нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка «Итог» с общей информацией о создаваемом ресурсе.



Создать файловую систему	
Свойства	Итог
Итог:	
Пул:	pool
Имя:	fs2
Размер:	1G
Блок:	128k
Тип:	Толстая
Дедупликация:	Выключена
Компрессия:	Включена

< Назад Создать

Рисунок 243. Мастер создания ресурса. Вкладка «Итог»

8. Проверьте указанные настройки, при необходимости их изменения вернитесь к предыдущим шагам с помощью кнопки **[Назад]**. Если изменять настройки не требуется, нажмите на кнопку **[Создать]**.

Ресурс хранения будет создан и отобразится в разделе «Файловые системы», а также в панели свойств пула. В области уведомлений появится сообщение об успешно

выполненной операции.

10.2. Просмотр данных о созданных файловых системах

Для просмотра сведений о файловых системах перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Файловые системы**. В разделе выводится список всех ФС, присутствующих в системе.

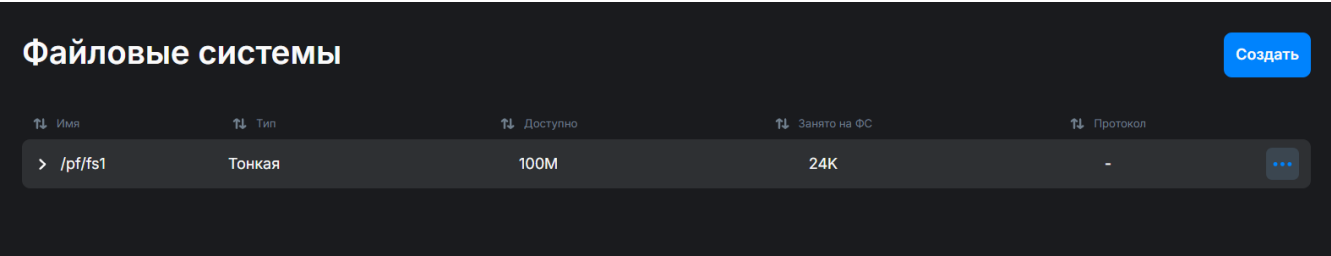


Рисунок 244. Раздел «Файловые системы»

В таблице отображаются имя, тип и заданный при создании размер ФС, фактически занятое ресурсом место на пуле, протокол (при наличии).

Для просмотра подробной информации о файловой системе нажмите на стрелку слева от ее наименования. Раскроется панель свойств.

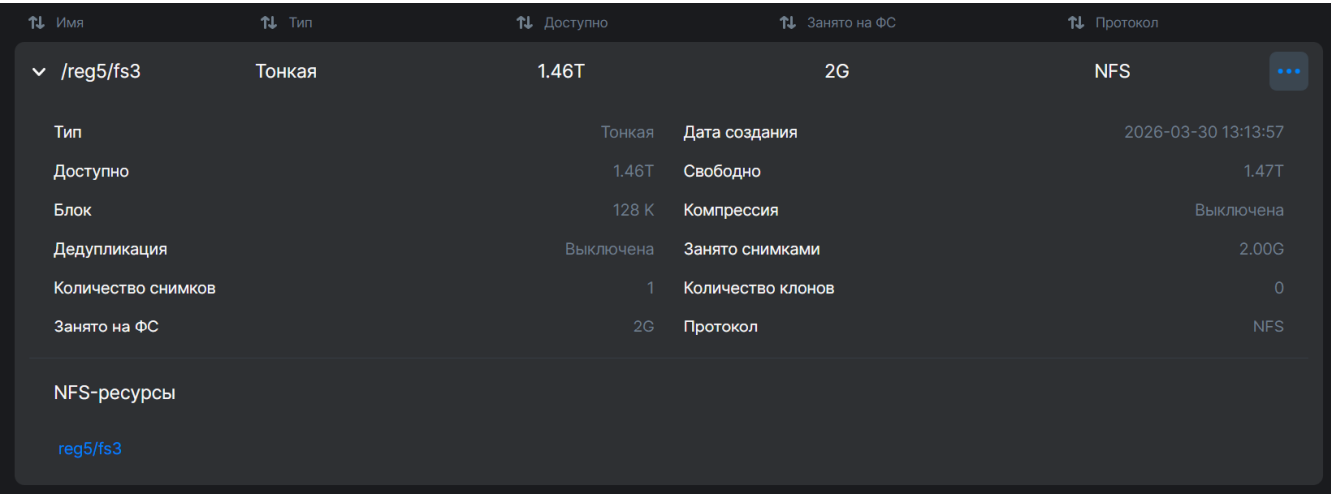


Рисунок 245. Панель свойств ФС

Панель свойств ФС разделена на блоки. Основной блок содержит следующие данные:

- тип (толстая/тонкая);
- дата создания;
- размер, заданный при создании ФС;
- размер свободного места на ФС;
- размер места, занятого на ФС;
- размер блока;
- размер места, занятого снимками;
- количество снимков;

- количество клонов;
- протокол.

В панели свойств ФС в отдельных блоках отображаются ресурсы и клиенты NSF или ресурсы и группы SMB, а также FTP-ресурсы (в зависимости от протокола).

В панели свойств ФС расположены кнопки:

- «**Снимки и клоны**» – при нажатии на кнопку открывается окно, предназначенное для создания и удаления снимков и клонов ФС, а также восстановления ФС из ранее созданного снимка;
- «**Редактировать**» – при нажатии на кнопку открывается окно редактирования ФС, в котором можно изменить ее параметры;
- «**Удалить**» – при нажатии на кнопку открывается окно, в котором требуется подтвердить удаление ФС. При подтверждении удаления ФС исчезнет из списка и автоматически запустится процесс очистки данных на пуле, которые относились к удаленной ФС. Удаление ФС возможно только при отсутствии зависимых от него снимков/клонов.

10.3. Изменение параметров файловой системы

Для редактирования доступен размер ресурса. Для изменения параметров файловой системы выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Файловые системы**.
2. Выберите в списке ФС, в меню действий нажмите [**Редактировать**]. Откроется окно редактирования.

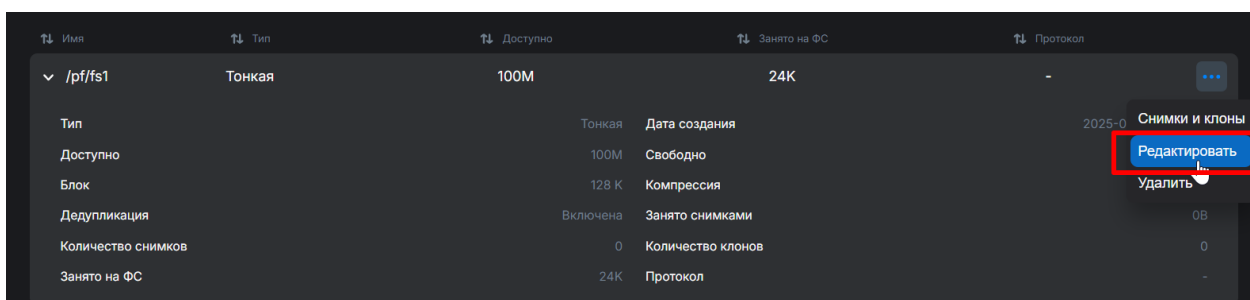


Рисунок 246. Кнопка редактирования ресурса

Рисунок 247. Окно редактирования ресурса

3. При необходимости измените размер файловой системы. Доступно как увеличение, так и уменьшение размера ФС.

Внимание!	<i>Уменьшение размера файловой системы может привести к повреждению хранящихся на ней данных. Рекомендуем перед выполнением действия перенести все данные с файловой системы, которую вы хотите уменьшить, на другую ФС.</i>
------------------	--

4. При уменьшении размера ФС откроется модальное окно с предупреждением о риске повреждения данных.
5. При уменьшении размера ФС подтвердите действие в открывшемся окне. При увеличении размера дополнительных действий не требуется.

В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

10.4. Удаление файловой системы

Перед удалением ФС удостоверьтесь, что у нее отсутствуют зависимые снимки и клоны. Для этого в панели свойств ФС просмотрите параметры **«Количество снимков»** и **«Количество клонов»**. Если у ФС имеются снимки и клоны, их необходимо предварительно удалить. Система не позволит удалить ресурс хранения, пока не

удалены его снимки и клоны.

Для удаления ФС выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Файловые системы**.
2. Выберите в списке ФС, в меню действий нажмите **[Удалить]**. Откроется окно подтверждения.

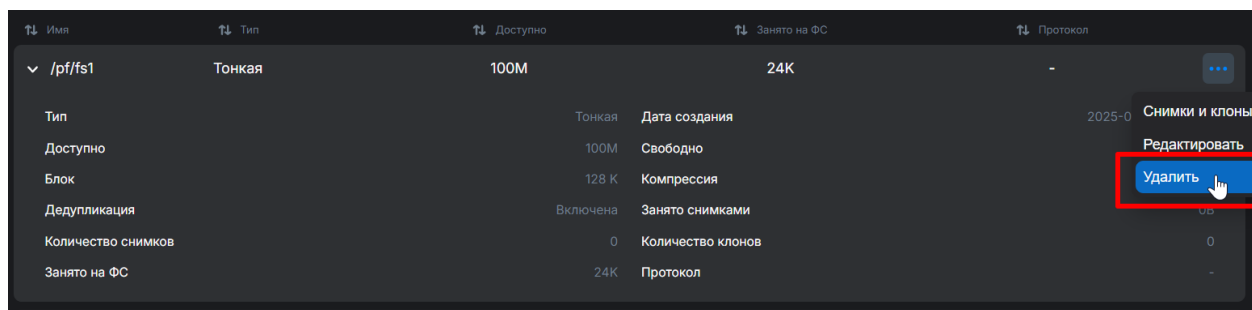


Рисунок 248. Кнопка удаления ресурса

3. Подтвердите действие. Ресурс будет удален из списка ФС. В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

10.5. Работа с файловой системой по протоколу NFS

Внимание!

В данной версии ПО совместное использование pNFS и RDMA не поддерживается и может привести к сбоям при передаче данных. Используйте только одну из этих технологий для одного хоста. Указать опцию pNFS вы можете в веб-интерфейсе СХД при настройке доступа к папке.

10.5.1. Настройка интерфейсов для службы NFS

Перед созданием папок и включением службы NFS укажите сетевые интерфейсы, через которые будет работать служба на обоих контроллерах СХД, и объедините эти интерфейсы в группу.

Для привязки службы к интерфейсу выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Сетевые интерфейсы**.
2. Выберите интерфейс на первом контроллере, через который будет подключаться нагрузка, в меню действий нажмите **[Редактировать адреса]**. Откроется окно редактирования.

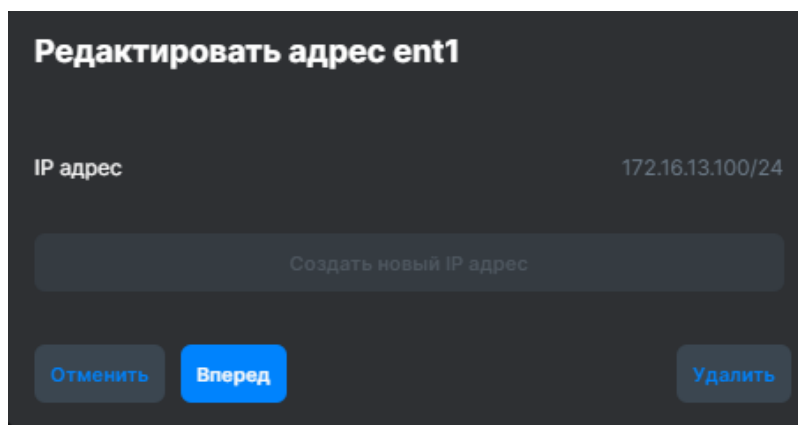


Рисунок 249. Окно редактирования IP-адреса

- Отметьте IP-адрес и нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется окно с кнопкой привязки служб.

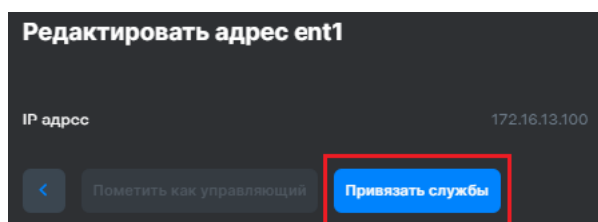


Рисунок 250. Кнопка привязки служб

- Нажмите на кнопку **[Привязать службы]**. Откроется окно для выбора служб.

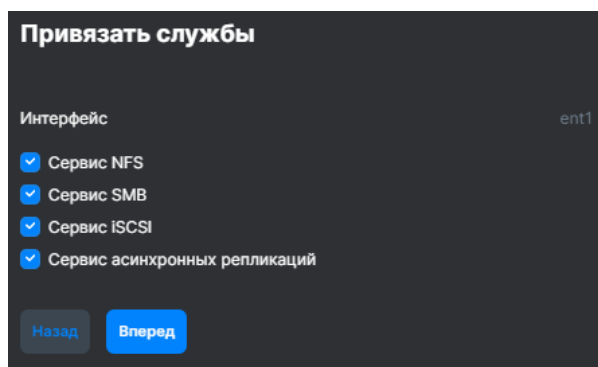


Рисунок 251. Окно привязки служб

- Отметьте пункт «**Сервис NFS**» и нажмите на кнопку **[Вперед]**. В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции. В панели свойств интерфейса справа от IP-адреса в скобках будет указана служба NFS.
- Повторите шаги 1–4 с сетевым интерфейсом на другом контроллере.

Сгруппируйте два интерфейса на разных контроллерах, чтобы при выполнении миграции IP-адрес службы NFS переключался на другой контроллер:

- Перейдите в раздел меню **Настройки > Сетевые интерфейсы**.
- Выберите интерфейс, в меню действий нажмите **[Добавить в кластерную группу]**. Откроется одноименное окно.

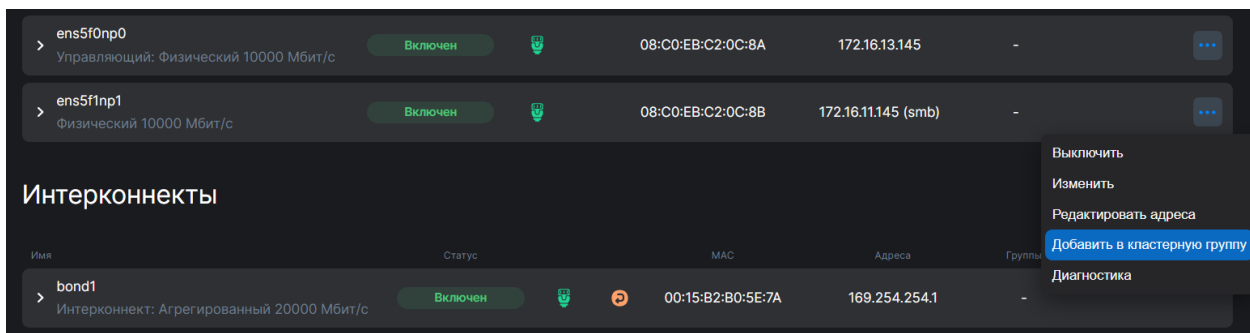


Рисунок 252. Кнопка добавления в кластерную группу в меню действий интерфейса

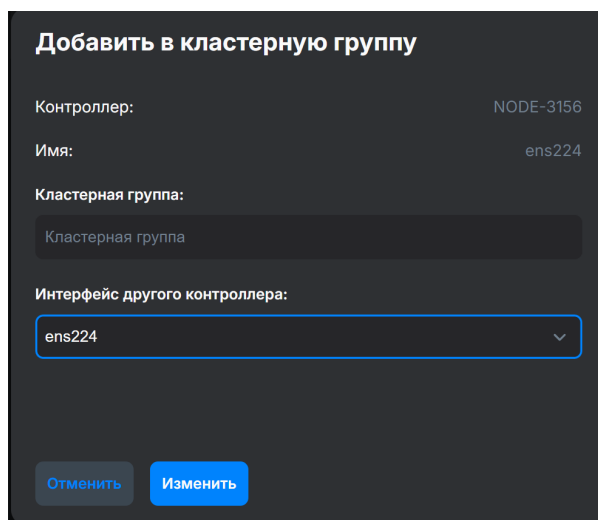


Рисунок 253. Окно добавления интерфейса в кластерную группу

3. Введите имя группы. Допустимо использовать только латинские буквы и цифры, а также нижнее подчеркивание в середине слова (не первый и не последний символ).
4. Выберите интерфейс в выпадающем списке и нажмите на кнопку **[Изменить]**.

После настройки интерфейсов станет доступно включение службы NFS и создание папок.

10.5.2. Интеграция со службой LDAP

Разграничение доступа по протоколу NFS осуществляется на основе IP-адреса пользователя или с помощью задания разрешений для пользователей каталога LDAP. Для этого необходимо наличие в сети сервера LDAP с анонимным доступом, а также включенная и настроенная служба LDAP на СХД.

Если интеграция с LDAP не была выполнена на этапе первоначальной настройки системы, как описано в разделе 5.6.2 настоящего документа настоящего руководства, ее необходимо провести до настройки доступа к папке NFS.

Внимание! Поддерживается только OpenLDAP!

Для настройки службы LDAP выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Внешние интеграции**. В области «**LDAP-сервер**» отобразится текущий статус.

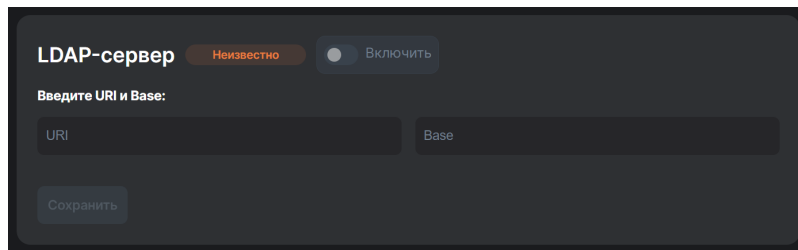


Рисунок 254. Область «LDAP-сервер»

2. В области настроек LDAP введите URI вида «ldap://hostname» и Base вида «ou=organisation_unit,dc=domain,dc=domain», например «ldap://ldap.fort.local.ou=ldap_users,dc=fort,dc=local».
3. Нажмите на кнопку **[Сохранить]**. В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.
4. После сохранения параметров, измените положение переключателя «**Включить**» в положение включено.

После успешного включения службы LDAP появится возможность назначать ресурсам пользователей или группы, созданные на сервере LDAP, для разграничения прав доступа.

Для изменения настроек предварительно выключите службу LDAP, внесите и сохраните изменения, а затем снова включите службу.

10.5.3. Создание папки NFS

Для выделения ресурса по протоколу NFS необходима созданная файловая система.

Для создания папки NFS выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Протоколы > NFS** и включите службу. Если сетевые интерфейсы не настроены, система не позволит включить службу, отобразится подсказка о необходимости настройки интерфейсов и их объединения в группу.
2. Нажмите на кнопку **[Создать]**. Откроется мастер создания NFS-папки.



Рисунок 255. Кнопка создания папки NFS

The screenshot shows a dark-themed web interface for creating an NFS folder. At the top, the title 'Создать NFS-папку' is displayed. Below it, a horizontal tab bar contains four items: 'Файловая система' (selected and underlined), 'Доступ', 'Владелец', and 'Итог'. The main area contains two dropdown menus. The first is labeled 'Выберите пул:' and the second is labeled 'Файловая система:'. Both dropdowns are currently empty, showing only a downward arrow. At the bottom of the form, there are two buttons: '< Назад' and 'Далее >'. The 'Далее >' button is highlighted with a blue border.

Рисунок 256. Мастер создания папки NFS. Вкладка «Файловая система»

3. Выберите в выпадающих списках пул и файловую систему, нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка «Доступ».

Создать NFS-папку

Файловая система **Доступ** Владелец Итог

Выберите клиента:

☐ client

☐ Синхронное взаимодействие ☐ Чтение/Запись ☐ pnfs

☐ client2

☐ Синхронное взаимодействие ☐ Чтение/Запись ☐ pnfs

☐ tdgdgh

☐ Синхронное взаимодействие ☐ Чтение/Запись ☐ pnfs

[Создать нового клиента](#)

Выберите группу:

☐ gr2

☐ Синхронное взаимодействие ☐ Чтение/Запись ☐ pnfs

☐ iscsi

[< Назад](#) [Далее >](#)

Рисунок 257. Мастер создания папки NFS. Вкладка «Доступ»

- Отметьте в списке уже существующего клиента и/или существующую группу доступа (при наличии) или создайте их с помощью кнопок **[Создать нового клиента]** / **[Создать новую группу]**. Откроется окно создания клиента или группы соответственно.

Создать клиента

Имя клиента:

☒ IP
☐ WWPN
☐ IQN

IP адрес хоста:

Выбранные атрибуты:
У данного клиента пока нет атрибутов

Рисунок 258. Мастер создания папки NFS. Создание клиента

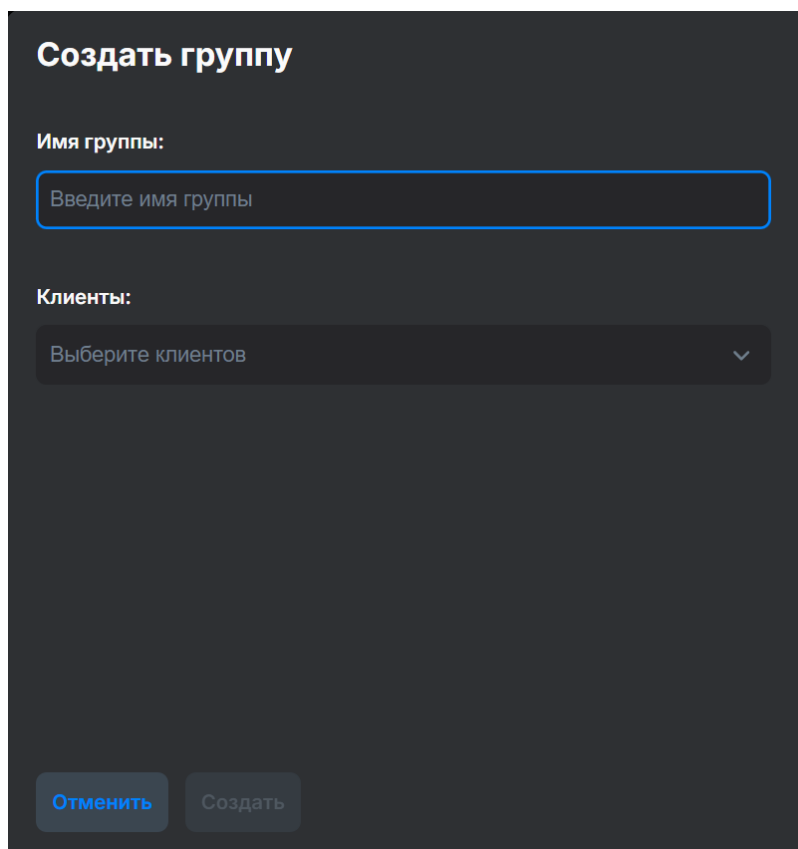


Рисунок 259. Мастер создания папки NFS. Создание группы доступа

5. Для создания клиента введите его имя и IP. Добавьте IP нажатием на кнопку **[+]**. Для создания группы введите ее имя и отметьте клиентов, которые должны быть добавлены в нее. Нажмите на кнопку **[Создать]**.
6. После отметки существующих или созданных клиентов и/или групп укажите для каждого хоста режим взаимодействия. Для этого при необходимости отметьте пункт **«Синхронное взаимодействие»**. В синхронном режиме сервер отвечает на запросы только после записи на диск изменений, выполненных этими запросами. В асинхронном режиме сервер не ждет записи информации на диск, что повышает производительность, но понижает надежность, поскольку в случае обрыва соединения или отказа оборудования возможна потеря данных.
7. После отметки существующих или созданных клиентов и/или групп укажите для каждого хоста права доступа. Для этого при необходимости отметьте пункт **«Чтение/Запись»**. По умолчанию предполагается, что доступ к ресурсу выдается только на чтение.
8. При необходимости отметьте для конкретного клиента или группы пункт **«pNFS»** для выбора этой технологии.

Внимание!

Совместное использование технологий pNFS и RDMA не поддерживается и может привести к сбоям при передаче данных. Используйте только одну технологию для одного хоста.

9. Нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка «Владелец».

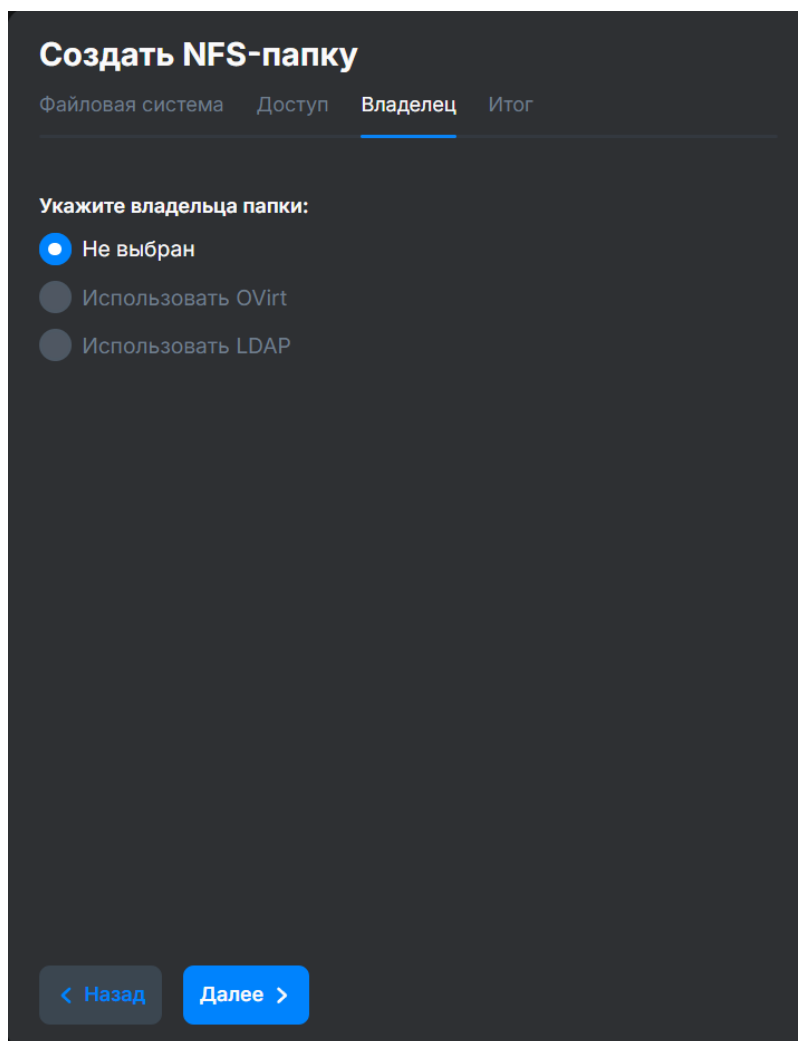


Рисунок 260. Мастер создания папки NFS. Вкладка «Владелец»

10. С помощью радиокнопки выберите владельца папки:

- «**Использовать LDAP**» — для доступа, настроенного через LDAP;
- «**Использовать OVirt**» — для доступа, настроенного через OVirt;
- «**Не выбран**» — LDAP или OVirt не используются.

При выборе «Использовать LDAP» появятся списки для выбора групп и пользователя. Выберите в них группу и пользователя, которым предоставляется доступ.

11. Нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка «Итог» с информацией о создаваемой папке.

Создать NFS-папку

Файловая система
Доступ
Владелец
Итог

Файловая система:

Клиенты:

Группы:

oVirt:

pool/fsys

Не выбрано

Не выбрано

Нет

< Назад
Создать

Рисунок 261. Мастер создания папки NFS. Вкладка «Итог»

12. Проверьте указанные настройки, при необходимости их изменения вернитесь к предыдущим шагам с помощью кнопки **[Назад]**. Если изменять настройки не требуется, нажмите на кнопку **[Создать]**.

Папка будет создана и отобразится в списке в разделе «NFS». В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

10.5.4. Просмотр данных о созданных папках NFS

Для просмотра сведений о папках NFS перейдите в раздел меню **Протоколы > NFS**. В разделе выводится список всех созданных NFS-папок.

NFS

Выключить

Настроить групповой доступ
Создать

Имя	Клиенты	Группы	Размер	Статус	Тип шаринга	
> pf/fs1	Все клиенты	-	24K	NO SET PERMISSION	DEFAULT	...
> pf/fs3	-	-	24K	NOT SHARED	DEFAULT	...

Рисунок 262. Раздел «NFS»

В таблице отображаются имя, клиенты и группы, заданный при создании размер

папки, статус и тип шаринга (тип сервера используемого для настройки доступа):

- LDAP — для доступа настроенного через LDAP;
- OVirt — для доступа настроенного через OVirt;
- DEFAULT — LDAP или OVirt не используются.

Папка NFS может иметь следующие статусы:

- «OK» — привязан клиент и настроены права LDAP/OVirt;
- «Not shared» — не привязан клиент (при этом пользователь LDAP/OVirt может быть привязан);
- «SYS error» — проблема с точкой монтирования;
- «USR error» — проблема с удаленными зависимостями (LDAP/AD);
- «CFG error» — проблема с конфиг-файлом;
- «Unavailable» — критическая проблема с набором данных;
- «Warning» — предупреждение: не критическая проблема с набором данных;
- «Not set permission» — клиент привязан, но не заданы пользователь или группа LDAP/OVirt;
- «No dataset» — нет набора данных;

Для просмотра подробной информации о папке нажмите на стрелку слева от ее наименования. Раскроется панель свойств.

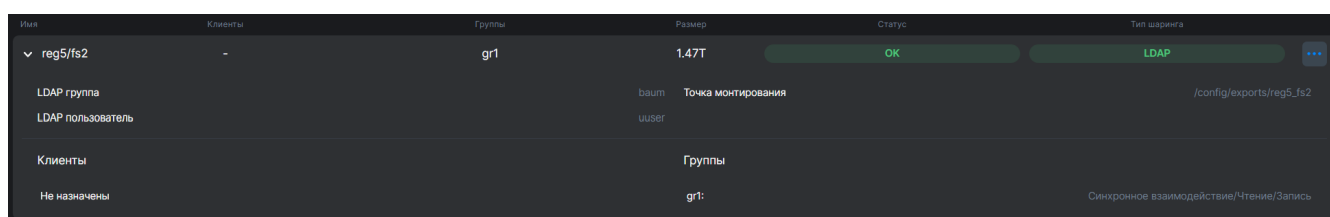


Рисунок 263. Панель свойств NFS-папки

Панель свойств NFS-папки содержит следующие данные:

- точка монтирования;
- LDAP группа;
- LDAP пользователь.

В панели свойств NFS-папки указаны сведения о подключенных клиентах и группах (при наличии).

В меню действий NFS-папки расположены кнопки:

- «**Настроить доступ**» — при нажатии на кнопку открывается окно редактирования доступа, в котором можно изменить владельца папки, выбрать клиентов и группы доступа;
- «**Удалить**» — при нажатии на кнопку открывается окно, в котором требуется подтвердить удаление NFS-папки. При подтверждении удаления NFS-папка исчезнет из списка, в области уведомлений появится новая запись об успешно выполненной операции.

10.5.5. Настройка доступа к папке NFS

Доступ к папке задается при ее создании. В дальнейшем можно изменить настройки доступа клиентов. Для этого выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Протоколы > NFS**.
2. Выберите NFS-папку, в меню действий нажмите **[Настроить доступ]**. Откроется окно настройки.

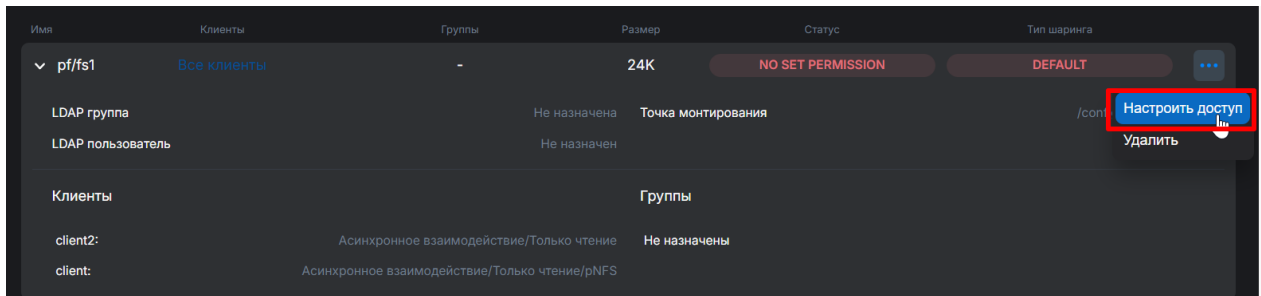


Рисунок 264. Кнопка настройки доступа в панели свойств NFS-папки

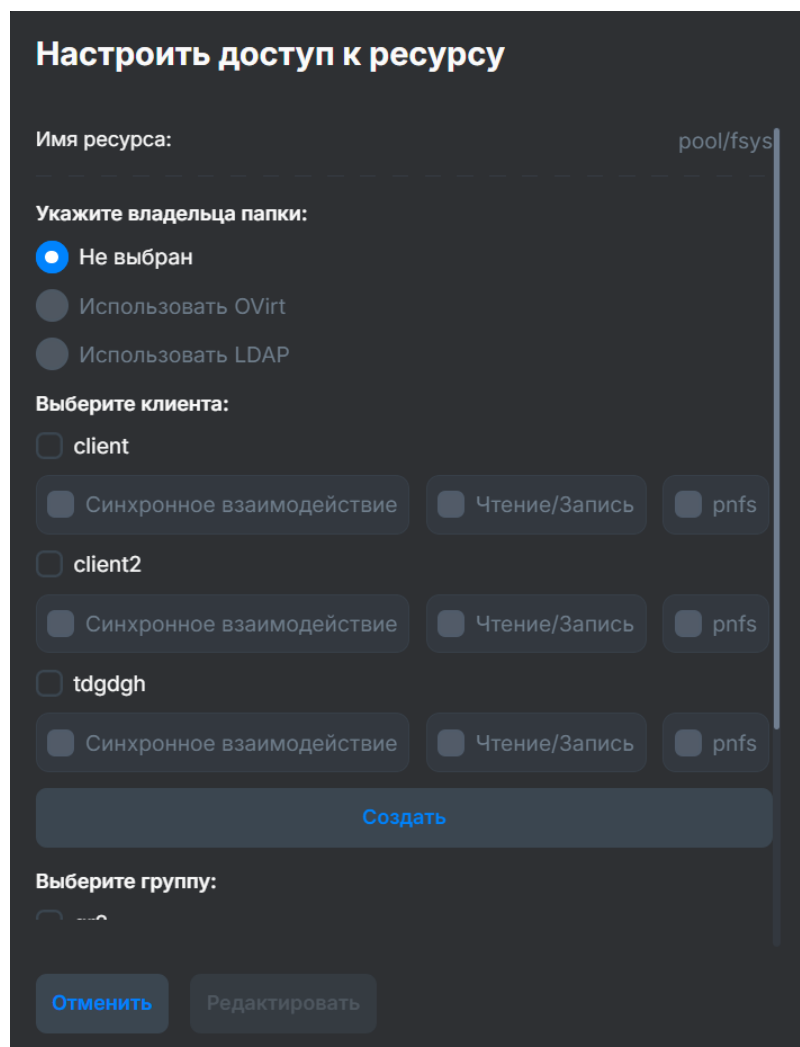
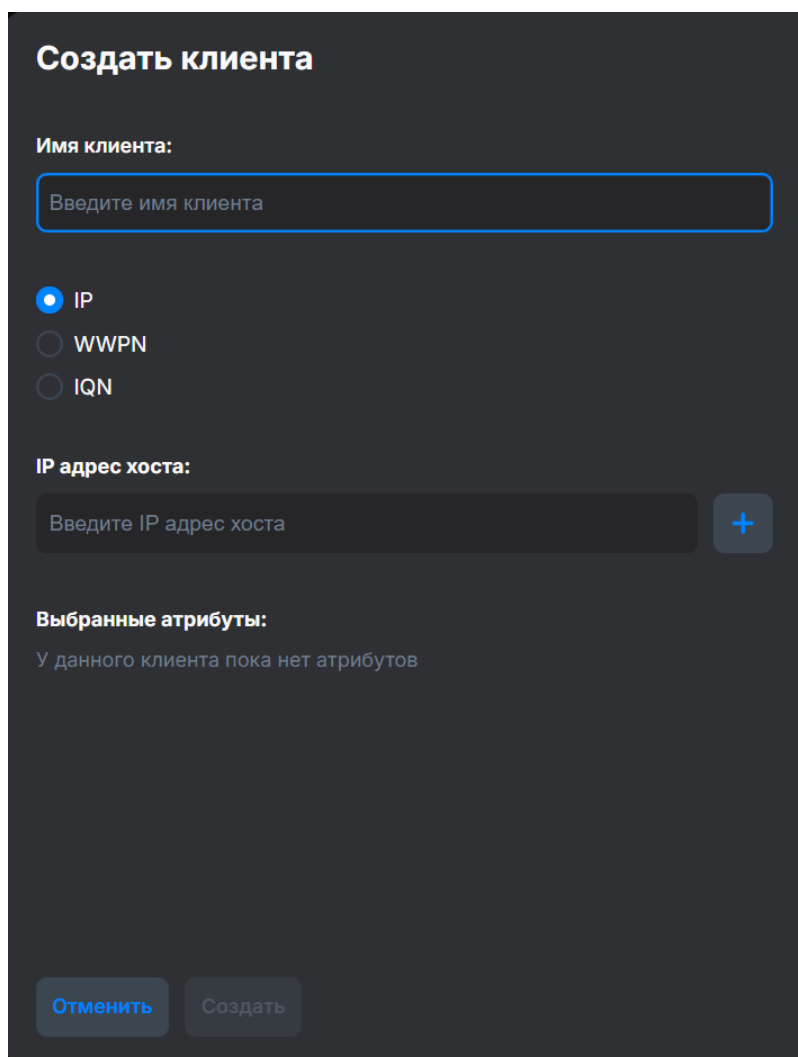


Рисунок 265. Окно настройки доступа к NFS-папке

3. Выберите владельца папки с помощью радиокнопки. При выборе «Использовать LDAP» появятся списки для выбора групп и пользователя. Выберите в них группу и пользователя, которым предоставляется доступ.
4. Отметьте в списке уже существующего клиента и/или существующую группу

доступа (при наличии) или нажмите на кнопку **[Создать]**. Откроется окно создания клиента или группы соответственно.



The screenshot shows a dark-themed window titled "Создать клиента" (Create client). It contains the following elements:

- A label "Имя клиента:" (Client name:) above a text input field with the placeholder "Введите имя клиента" (Enter client name).
- Three radio buttons for selection:
 - ☒ IP
 - ☐ WWPN
 - ☐ IQN
- A label "IP адрес хоста:" (Host IP address:) above a text input field with the placeholder "Введите IP адрес хоста" (Enter host IP address) and a blue "+" button to its right.
- A section titled "Выбранные атрибуты:" (Selected attributes:) with the text "У данного клиента пока нет атрибутов" (This client currently has no attributes).
- At the bottom, two buttons: "Отменить" (Cancel) and "Создать" (Create).

Рисунок 266. Мастер создания NFS-папки. Создание клиента

Рисунок 267. Мастер создания NFS-папки. Создание группы доступа

5. Для создания клиента введите его имя и IP. Добавьте IP нажатием на кнопку **[+]**. Для создания группы введите ее имя и отметьте клиентов, которые должны быть добавлены в нее. Нажмите на кнопку **[Создать]**.
6. После отметки существующих или созданных клиентов и/или групп укажите для каждого хоста режим взаимодействия. Для этого при необходимости отметьте пункт **«Синхронное взаимодействие»**. В синхронном режиме сервер отвечает на запросы только после записи на диск изменений, выполненных этими запросами. В асинхронном режиме сервер не ждет записи информации на диск, что повышает производительность, но снижает надежность, поскольку в случае обрыва соединения или отказа оборудования возможна потеря данных.
7. После отметки существующих или созданных клиентов и/или групп укажите для каждого хоста права доступа. Для этого при необходимости отметьте пункт **«Чтение/Запись»**. По умолчанию предполагается, что доступ к ресурсу выдается только на чтение.
8. При необходимости отметьте для конкретного клиента или группы пункт **«pNFS»** для выбора этой технологии.

Внимание!

Совместное использование технологий pNFS и RDMA не поддерживается и может привести к сбоям при передаче данных. Используйте только одну технологию для одного хоста.

9. После выбора клиентов и установки настроек нажмите на кнопку **[Сохранить]**.

Настройки доступа будут изменены. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

10.5.6. Настройка группового доступа к папке NFS

Для настройки группового доступа к одной или нескольким папкам выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Протоколы > NFS** и нажмите на кнопку **[Настроить групповой доступ]**. Откроется окно настройки.

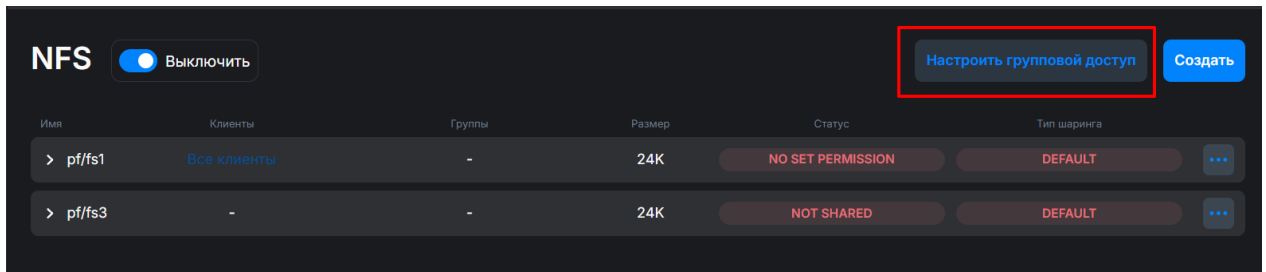


Рисунок 268. Кнопка настройки группового доступа к папке NFS

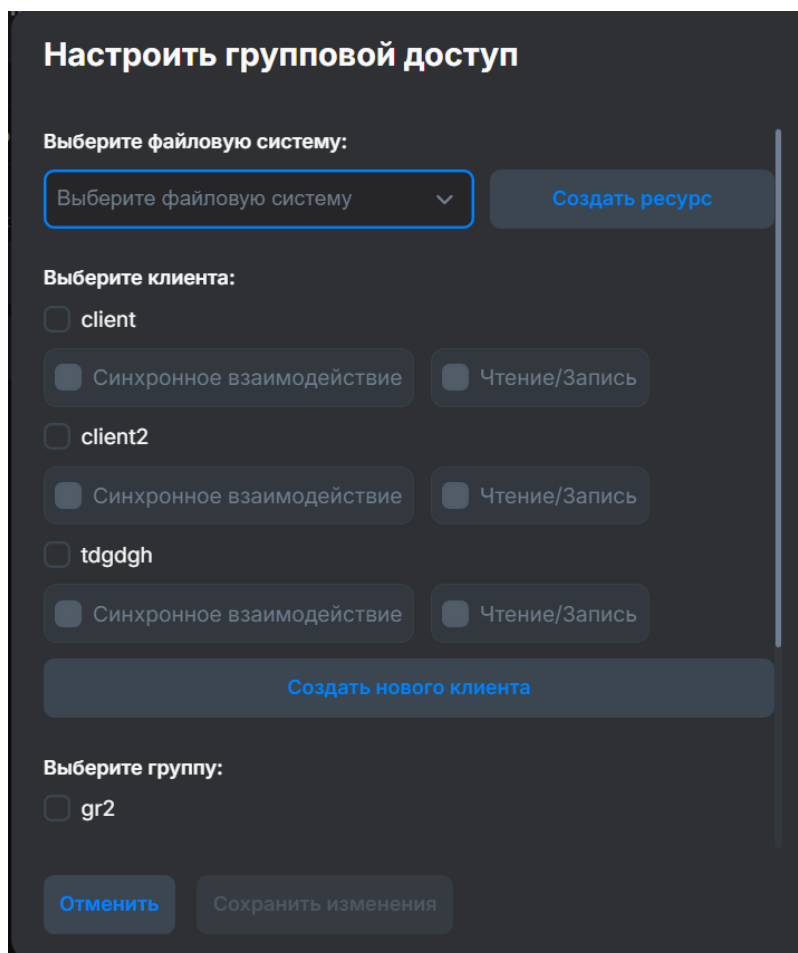


Рисунок 269. Настройка группового доступа к NFS-папке

2. Выберите файловые системы, к которым предоставляете доступ. При необходимости создайте новый ресурс. Мастер создания откроется по нажатию на кнопку **[Создать ресурс]** (подробнее о процедуре создания см. раздел 10.5.3 настоящего документа).
3. Отметьте в списке уже существующего клиента и/или существующую группу доступа (при наличии) или создайте их с помощью кнопок **[Создать]**.

Создать клиента

Имя клиента:

☒ IP
☐ WWPN
☐ IQN

IP адрес хоста:

+

Выбранные атрибуты:
У данного клиента пока нет атрибутов

Отменить Создать

Рисунок 270. Мастер создания NFS-папки. Создание клиента

Рисунок 271. Мастер создания NFS-папки. Создание группы доступа

4. Для создания клиента введите его имя и IP. Добавьте IP нажатием на кнопку **[+]**. Для создания группы введите ее имя и отметьте клиентов, которые должны быть добавлены в нее. Нажмите на кнопку **[Создать]**.
5. После отметки существующих или созданных клиентов и/или групп укажите для каждого хоста режим взаимодействия. Для этого выберите в выпадающем списке пункт **«Асинхронное взаимодействие»** или **«Синхронное взаимодействие»**. В синхронном режиме сервер отвечает на запросы только после записи на диск изменений, выполненных этими запросами. В асинхронном режиме сервер не ждет записи информации на диск, что повышает производительность, но снижает надежность, поскольку в случае обрыва соединения или отказа оборудования возможна потеря данных.
6. После отметки существующих или созданных клиентов и/или групп укажите для каждого хоста права доступа. Для выберите в выпадающем списке пункт **«Чтение/Запись»**. По умолчанию предполагается, что доступ к ресурсу выдается только на чтение.
7. После выбора клиентов и установки настроек сохраните изменения.

Настройки доступа будут изменены. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

10.5.7. Отключение клиентов от папки NFS

Для отключения клиентов от папки NFS выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Протоколы > NFS**, выберите NFS-папку, в меню действий нажмите **[Настроить доступ]**. Откроется окно настройки.

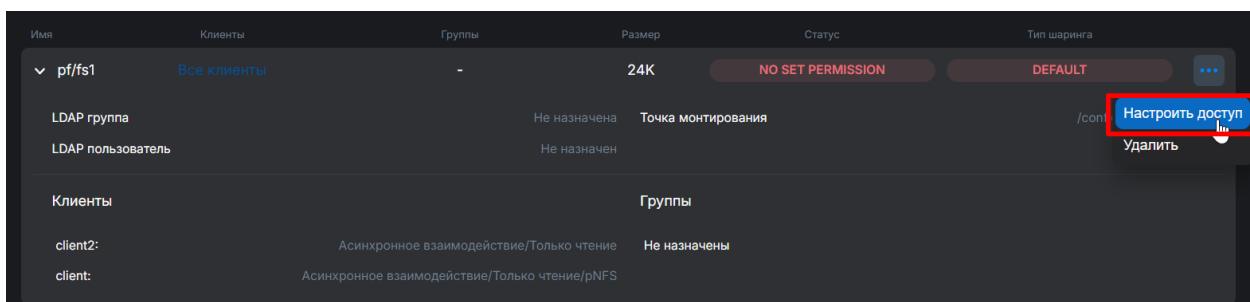


Рисунок 272. Кнопка настройки доступа в панели свойств NFS-папки

Настроить доступ к ресурсу

Имя ресурса: pool/fsys

Укажите владельца папки:

☒ Не выбран

☐ Использовать OVirt

☐ Использовать LDAP

Выберите клиента:

☐ client

☐ Синхронное взаимодействие ☐ Чтение/Запись ☐ pnfs

☐ client2

☐ Синхронное взаимодействие ☐ Чтение/Запись ☐ pnfs

☐ tdgdgh

☐ Синхронное взаимодействие ☐ Чтение/Запись ☐ pnfs

Выберите группу:

☐ --

Рисунок 273. Окно настройки доступа к NFS-папке

2. Снимите отметки с клиентов и групп, которым необходимо отключить доступ, и сохраните изменения.

Выбранным клиентам и группам будет отключен доступ к папке. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

10.5.8. Удаление папки NFS

Для удаления папки NFS выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Протоколы > NFS**.
2. Выберите в списке NFS-папку, в меню действий нажмите **[Удалить]**. Откроется окно подтверждения.

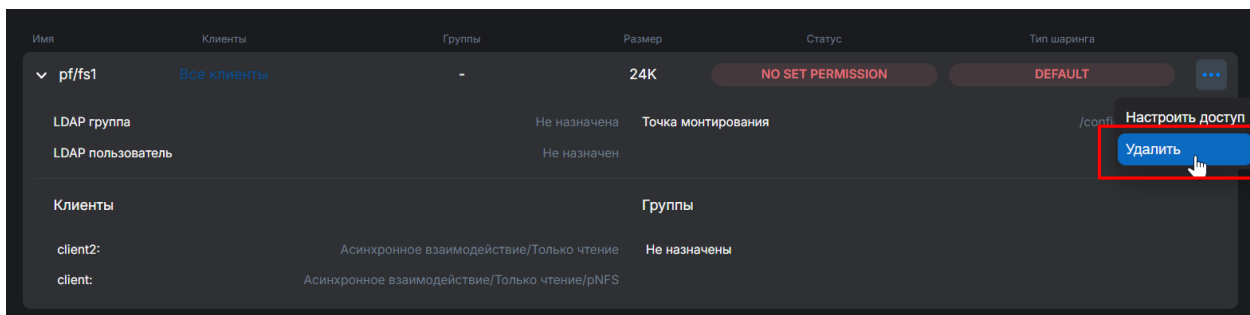


Рисунок 274. Кнопка удаления папки

3. Подтвердите действие в открывшемся окне.

Папка будет удалена из списка в разделе «NFS». В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

10.6. Работа с файловой системой по протоколу SMB

10.6.1. Настройка интерфейсов для службы SMB

Перед созданием папок и включением службы SMB укажите сетевые интерфейсы, через которые будет работать служба на обоих контроллерах СХД, и объедините эти интерфейсы в группу.

Для привязки службы к интерфейсу выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Сетевые интерфейсы**.
2. Выберите интерфейс на первом контроллере, через который будет подключаться нагрузка, в меню действий нажмите на кнопку **[Редактировать адреса]**. Откроется окно редактирования.

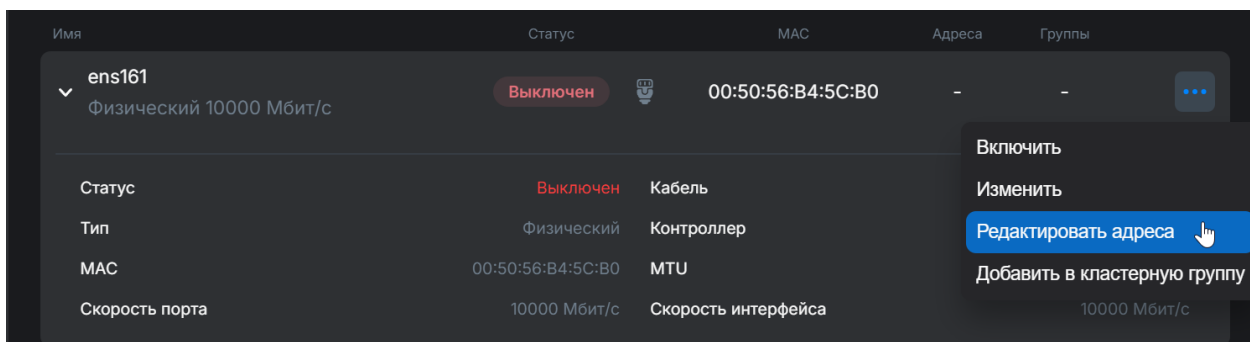


Рисунок 275. Кнопка редактирования IP-адреса

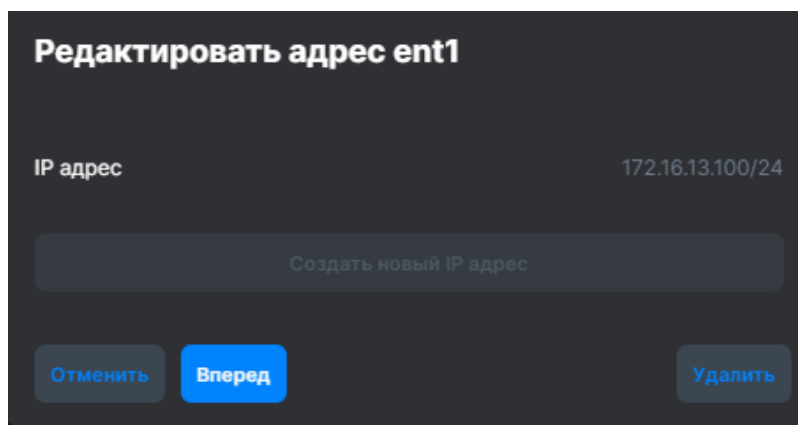


Рисунок 276. Окно редактирования IP-адреса

3. Выберите с помощью радиокнопки IP-адрес и нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется окно с кнопкой привязки служб.

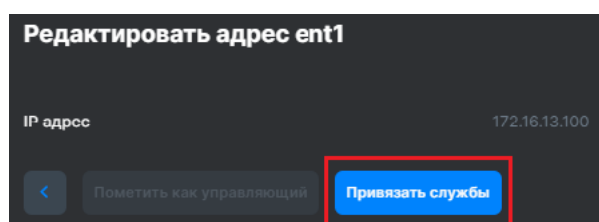


Рисунок 277. Кнопка привязки служб

4. Нажмите на кнопку **[Привязать службы]**. Откроется окно для выбора служб.

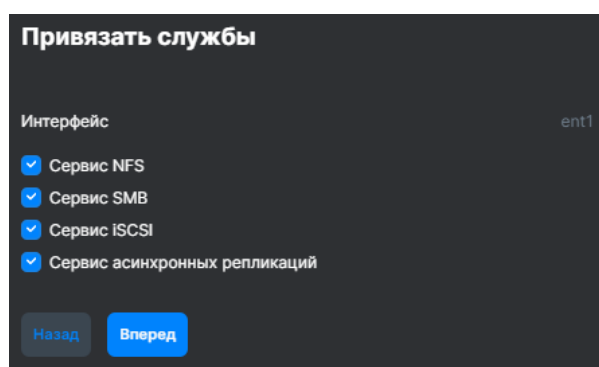


Рисунок 278. Окно привязки служб

5. Отметьте пункт «**Служба SMB**» и нажмите на кнопку **[Вперед]**. В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции. В панели свойств интерфейса справа от IP-адреса в скобках будет указана служба SMB.
6. Повторите шаги 1–4 с сетевым интерфейсом на другом контроллере.

Сгруппируйте два интерфейса на разных контроллерах, чтобы при выполнении миграции IP-адрес службы SMB переключался на другой контроллер:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Сетевые интерфейсы**.
2. Выберите интерфейс, в меню действий нажмите **[Добавить в кластерную группу]**. Откроется одноименное окно.

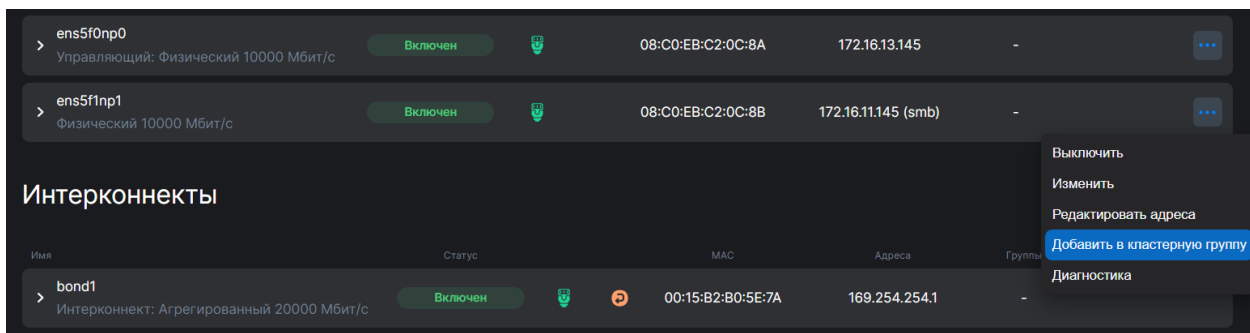


Рисунок 279. Кнопка добавления в кластерную группу в меню действий интерфейса

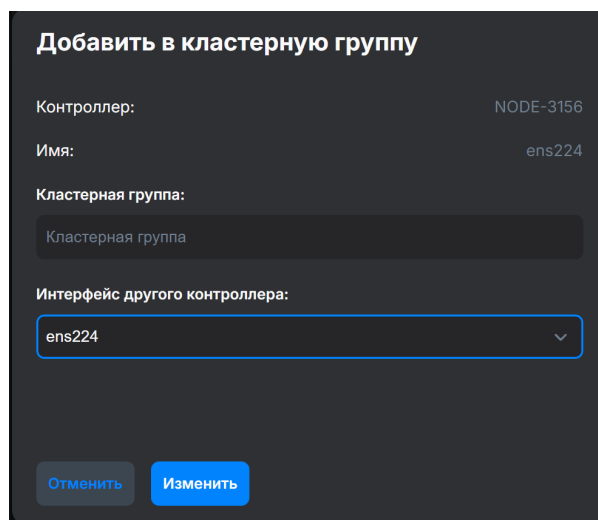


Рисунок 280. Окно добавления интерфейса в кластерную группу

3. Введите имя группы. Допустимо использовать только латинские буквы и цифры, а также нижнее подчеркивание в середине слова (не первый и не последний символ).
4. Выберите интерфейс в выпадающем списке и нажмите на кнопку **[Изменить]**.

После настройки интерфейсов станет доступно включение службы SMB и создание папок.

10.6.2. Ввод в домен и интеграция со службой AD

Домен Active Directory — основная административная единица в сетевой инфраструктуре, в которую входят все сетевые объекты. Перед добавлением системы в домен убедитесь в том, что хотя бы один из интерфейсов каждого из контроллеров подключен в одну сеть с контроллером домена. В противном случае ввод системы в домен будет невозможен. Для правильной работы системы требуется, чтобы оба контроллера были введены в домен.

Для того чтобы ввести систему в домен, выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел **Настройки > Сетевые службы**.

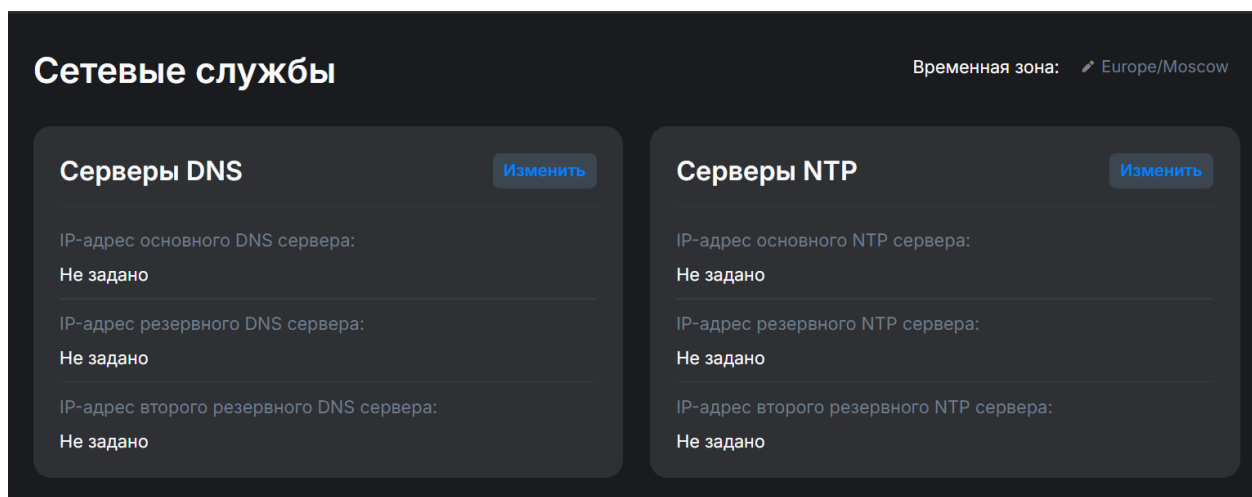


Рисунок 281. Настройки DNS- и NTP-серверов

- Нажмите на кнопку **[Изменить]** в области **Серверы DNS**. Откроется окно для ввода параметров.
- Заполните поля с параметрами DNS-серверов:

The image shows a dark-themed dialog box titled 'Изменение сервиса DNS'. It contains three input fields for IP addresses. The first field is labeled 'IP-адрес основного DNS сервера:' and has the placeholder text 'Введите IP-адрес основного DNS сервера'. The second field is labeled 'IP-адрес резервного DNS сервера:' and has the placeholder text 'Введите IP-адрес основного DNS сервера'. The third field is labeled 'IP-адрес второго резервного DNS сервера:' and has the placeholder text 'Введите IP-адрес второго резервного DNS сервера'. At the bottom of the dialog are two buttons: 'Отменить' and 'Сохранить'.

Рисунок 282. Окно настройки DNS

- введите IP-адрес основного DNS-сервера;
 - введите IP-адрес резервного DNS-сервера;
 - введите IP-адрес второго резервного DNS-сервера.
- Нажмите на кнопку **[Сохранить]**.
 - Нажмите на кнопку **[Изменить]** в области **Серверы NTP**. Откроется окно для ввода параметров.
 - Заполните поля с параметрами NTP-серверов:

Рисунок 283. Окно настройки NTP

- введите адрес основного NTP-сервера;
- введите адрес резервного NTP-сервера;
- введите адрес второго резервного NTP-сервера.

- Нажмите на кнопку **[Сохранить]**.
- Выполните настройку сетевых интерфейсов для службы SMB, как описано в разделе [10.6.1](#) настоящего документа.
- Перейдите в раздел меню **Настройки > Внешние интеграции**. В области «**Домен AD**» отобразится статус доступности для каждого контроллера.

Рисунок 284. Область «Домен AD»

- Введите имя домена и нажмите на кнопку **[Сохранить]**.
- Введите логин и пароль администратора домена и нажмите на кнопку **[Ввести в домен]**.

В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

Внимание!

Если контроллеры не вводятся в домен, убедитесь, что время на обоих контроллерах СХД идентично с контроллером AD, в качестве DNS-сервера стоит тот же сервер, который указан в AD, и имеется доступ к контроллеру домена с обоих контроллеров СХД.

10.6.3. Создание папки SMB

Доступ к SMB-папке предоставляется только членам домена Windows. Перед созданием SMB-папок введите СХД в домен, как описано в разделе 10.6.2 настоящего документа. Разграничение доступа к папке SMB осуществляется контроллером домена Active Directory.

Перед созданием папок убедитесь в том, что к службе SMB привязаны IP-адреса на обоих контроллерах СХД (см. раздел 10.6.1 настоящего документа). Интерфейсы, настроенные для работы протокола SMB на обоих контроллерах, должны быть объединены в группу.

Для создания папки SMB выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Протоколы > SMB** и включите службу. Если сетевые интерфейсы не настроены, система не позволит включить службу, отобразится подсказка о необходимости настройки интерфейсов и их объединения в группу. Откроется мастер создания SMB-папки.
2. Нажмите на кнопку **[Создать]**.



Рисунок 285. Кнопка создания папки SMB

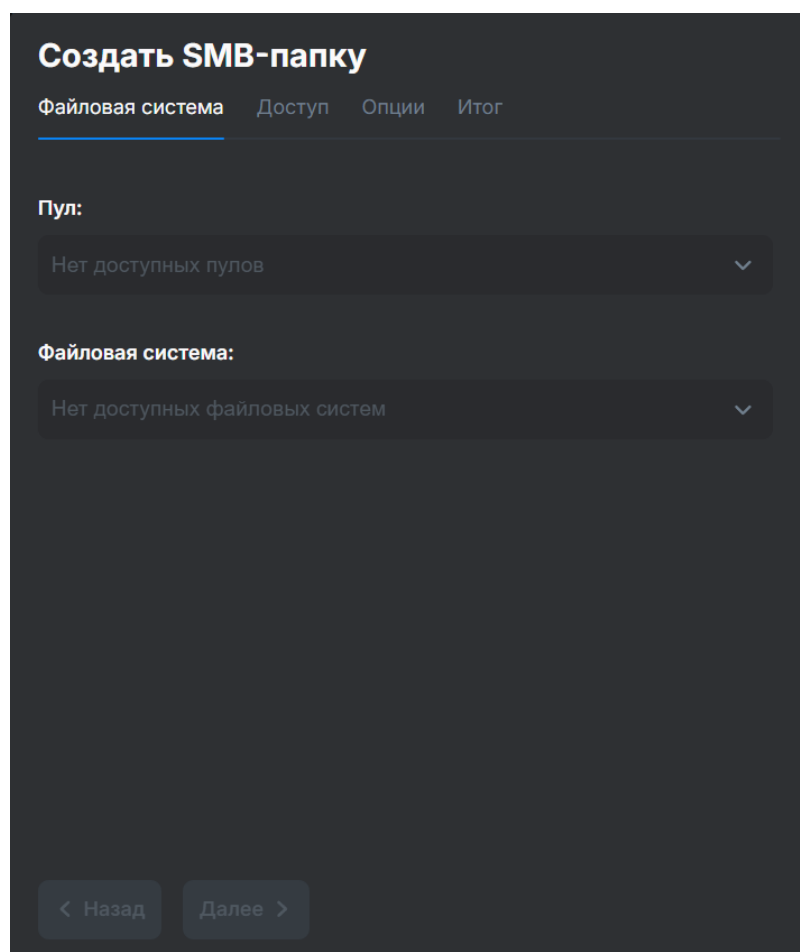
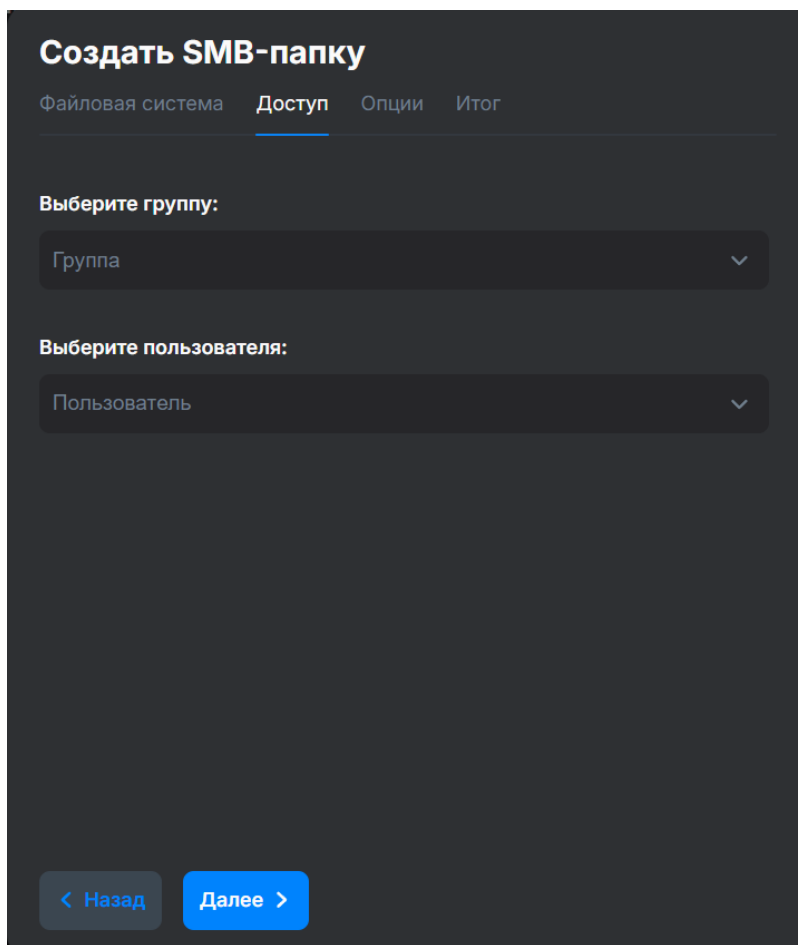


Рисунок 286. Мастер создания папки SMB. Вкладка «Файловая система»

3. Выберите в выпадающем списке пул и файловую систему и нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка «Доступ».



Создать SMB-папку

Файловая система **Доступ** Оpciones Итог

Выберите группу:

Группа ▾

Выберите пользователя:

Пользователь ▾

< Назад Далее >

Рисунок 287. Мастер создания папки SMB. Вкладка «Доступ»

4. Нажмите на кнопку **[+]** и выберите группы и/или пользователя.

Примечание. При большом количестве групп и пользователей в домене при открытии списка выбора отобразятся только первые 2000 объектов. В этом случае для выбора группы или пользователя, даже если они не видны в списке, введите объекта имя в строку поиска. В строке поиска введите либо полное имя того или иного объекта либо начальные символы его имени и символ «*». Используйте только строчные буквы в поисковой строке. Найденные объекты отобразятся в списке, из которого можно выбрать нужный.

5. Нажмите на кнопку **[Далее]** после добавления всех групп и пользователей. Откроется вкладка «Опции».

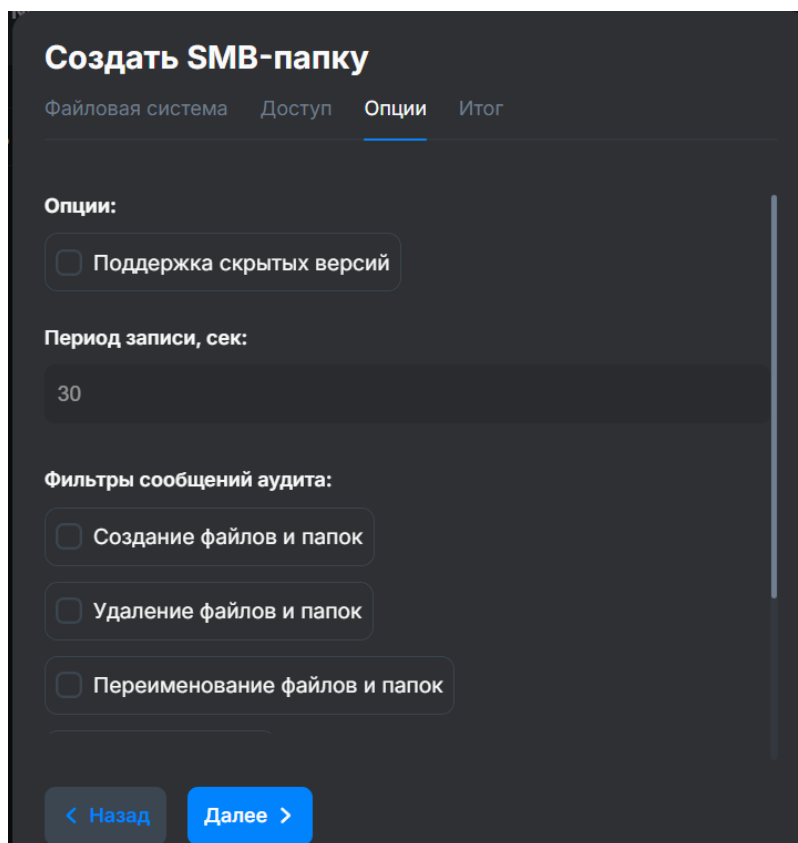


Рисунок 288. Мастер создания папки SMB. Вкладка «Опции»

6. Отметьте необходимые настройки:

- «Ограничение периода записи» — позволяет заблокировать изменение записанных файлов и папок. После записи в защищенную папку файлов они будут доступны для изменения или удаления в течение заданного времени (минимальное время — 30 секунд);
- фильтры сообщений аудита — позволяет выбрать отслеживаемые действия пользователя папки.

7. Нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка «Итог» с информацией о создаваемой папке.

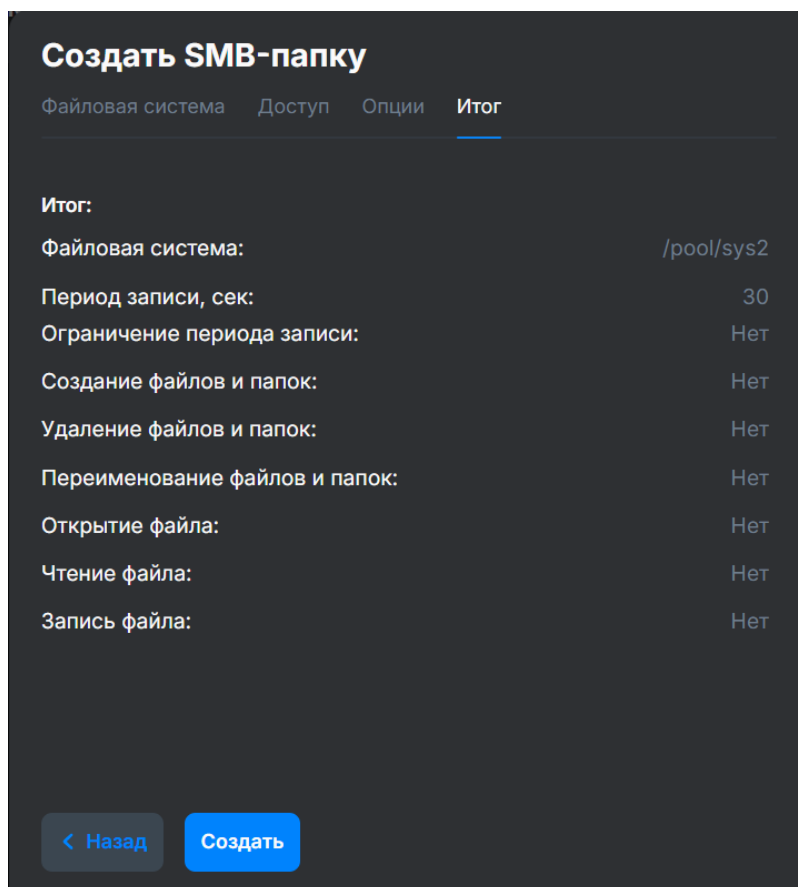


Рисунок 289. Мастер создания папки SMB. Вкладка «Итог»

8. Проверьте указанные настройки, при необходимости их изменения вернитесь к предыдущим шагам с помощью кнопки **[Назад]**. Если изменять настройки не требуется, нажмите на кнопку **[Создать]**.

Папка будет создана и отобразится в списке в разделе «SMB». В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

10.6.4. Просмотр данных о созданных папках SMB

Для просмотра сведений о папках SMB перейдите в раздел меню **Протоколы > SMB**. В разделе выводится список всех SMB-папок, присутствующих в системе.

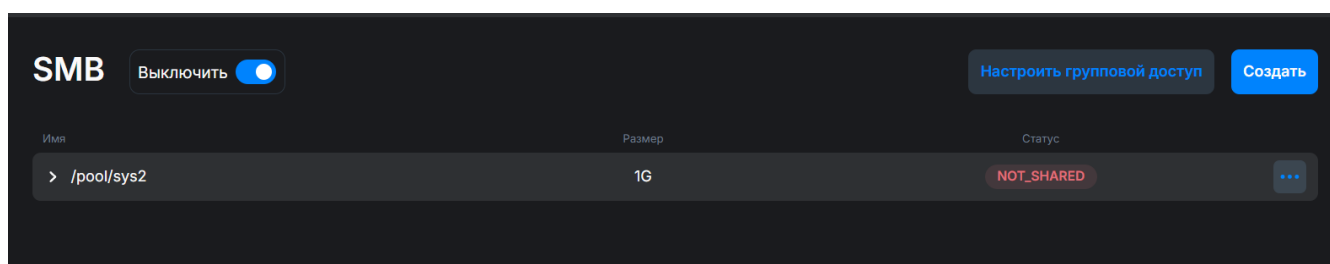


Рисунок 290. Раздел «SMB»

В таблице отображаются имя, заданный при создании размер папки и статус. Для просмотра подробной информации о папке нажмите на стрелку слева от ее наименования. Раскроется панель свойств.

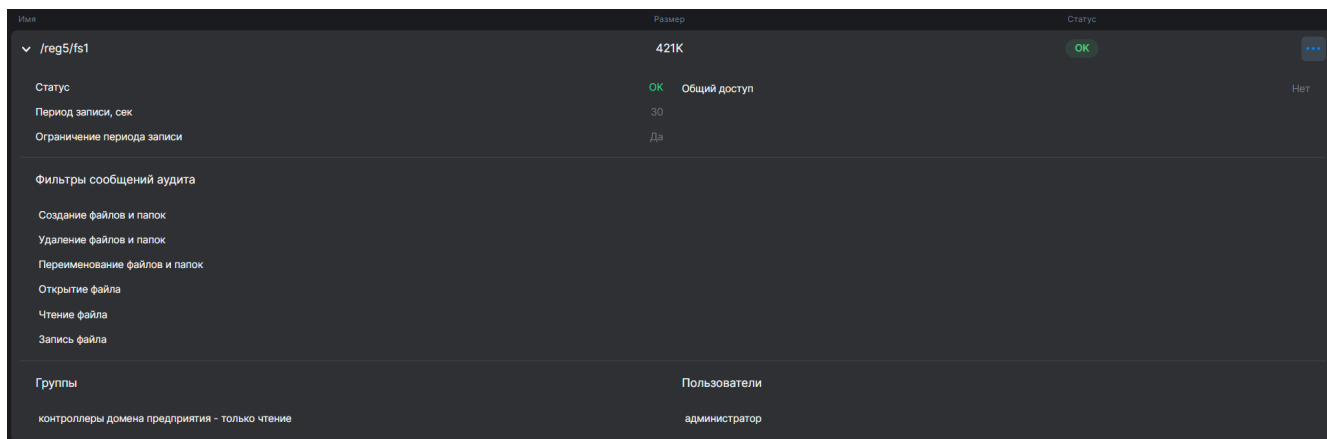


Рисунок 291. Панель свойств SMB-папки

Панель свойств SMB-папки содержит следующие данные:

- статус:
 - «OK» — привязан клиент и настроены права LDAP/OVirt;
 - «Not shared» — не привязан клиент (при этом пользователь LDAP/OVirt может быть привязан);
 - «SYS error» — проблема с точкой монтирования;
 - «USR error» — проблема с удаленными зависимостями (LDAP/AD);
 - «CFG error» — проблема с конфиг-файлом;
 - «Unavailable» — критическая проблема с набором данных;
 - «Warning» — предупреждение: не критическая проблема с набором данных;
 - «Not set permission» — клиент привязан, но не заданы пользователь или группа LDAP/Ovirt;
 - «No dataset» — нет набора данных;
- общий доступ (да/нет);
- группа (при наличии);
- пользователь (при наличии);
- ограничение периода записи (да/нет);
- период записи в секундах.

В меню действий SMB-папки расположены кнопки:

- «**Настроить доступ**» — при нажатии на кнопку открывается окно редактирования доступа с возможностью выбора пользователя и группы, установки поддержки скрытых версий, настройки защиты записанных файлов от изменения и выбора отслеживаемых действий пользователя папки;
- «**Удалить**» — при нажатии на кнопку открывается окно, в котором требуется подтвердить удаление SMB-папки. При подтверждении удаления SMB-папка исчезнет из списка, в области уведомлений появится новая запись об успешно выполненной операции.

10.6.5. Настройка доступа к папке SMB

Доступ к папке задается при ее создании. В дальнейшем можно изменить настройки доступа клиентов. Для этого выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Протоколы > SMB**.
2. Выберите SMB-папку, в меню действий нажмите **[Настроить доступ]**. Откроется окно настройки.

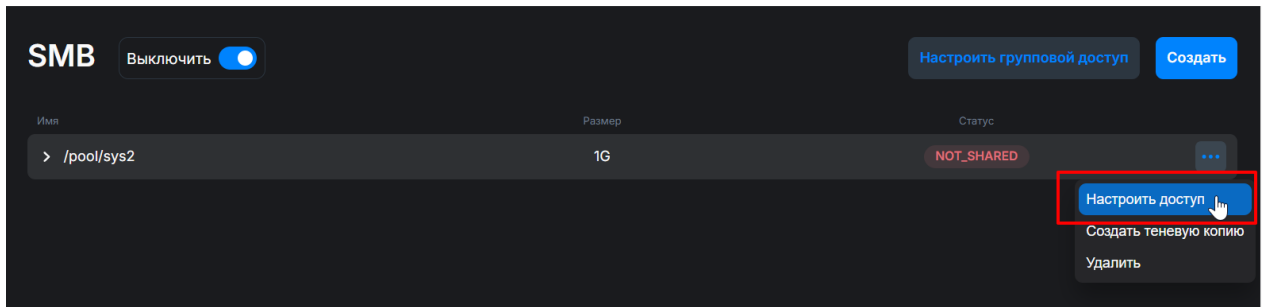


Рисунок 292. Кнопка настройки доступа к SMB-папке

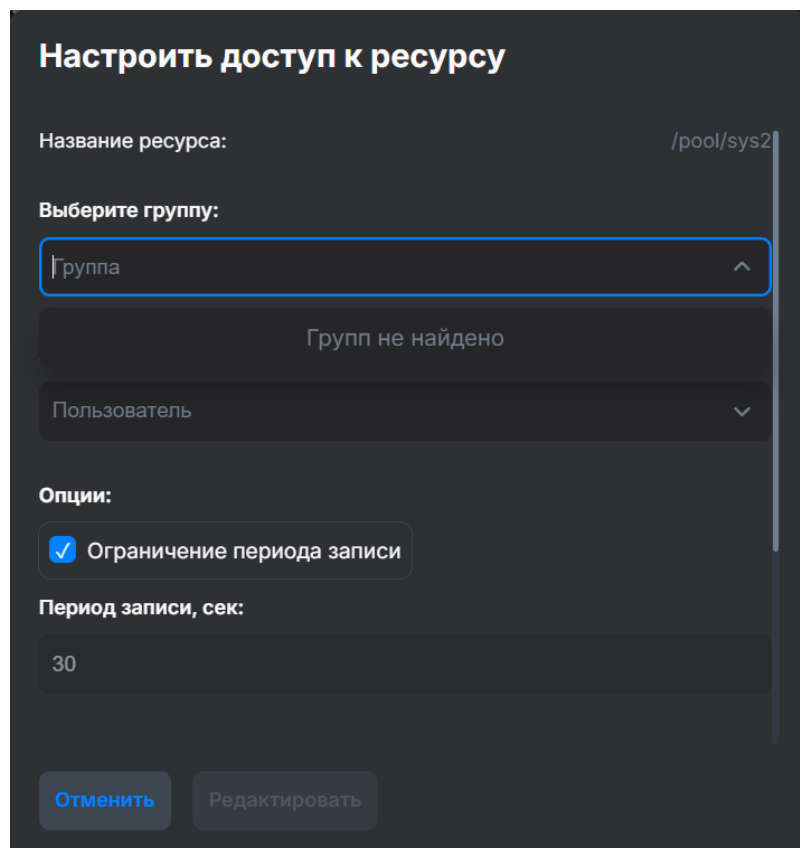


Рисунок 293. Окно настройки доступа к SMB-папке

3. Нажмите на кнопку **[+]** и выберите группы, созданные в AD домена, и/или пользователя.

Примечание. При большом количестве групп и пользователей в домене при открытии списка выбора отобразятся только первые 2000 объектов. В этом случае для выбора группы или пользователя, даже если они не видны в списке, введите объекта имя в строку поиска. В строке поиска введите либо полное имя того или иного объекта либо начальные символы его имени и символ «*». Используйте только строчные буквы в поисковой строке. Найденные объекты отобразятся в списке, из которого можно выбрать нужный.

4. Задайте необходимые настройки:

- «Ограничение периода записи» — позволяет заблокировать изменение записанных файлов и папок. После записи в защищенную папку файлов они будут доступны для изменения или удаления в течение заданного времени (минимальное время — 30 секунд);
- фильтры сообщений аудита — позволяет выбрать отслеживаемые действия пользователя папки.

5. После установки всех настроек нажмите на кнопку **[Редактировать]**.

Настройки доступа будут изменены. В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

10.6.6. Настройка группового доступа к SMB-папкам

Для настройки группового доступа к одной или нескольким папкам выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Протоколы > SMB** и нажмите на кнопку **[Настроить групповой доступ]**. Откроется окно настройки.

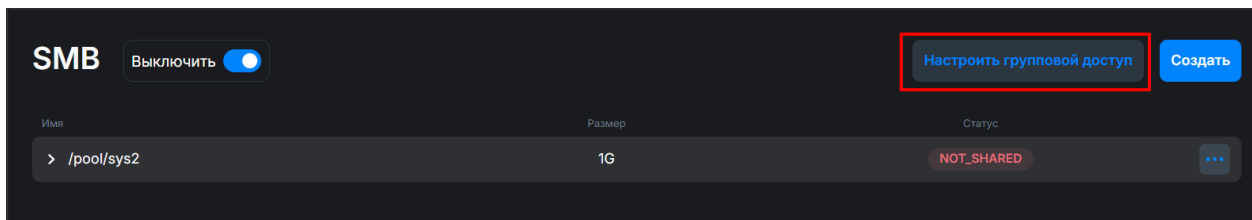


Рисунок 294. Кнопка настройки группового доступа к SMB-папке

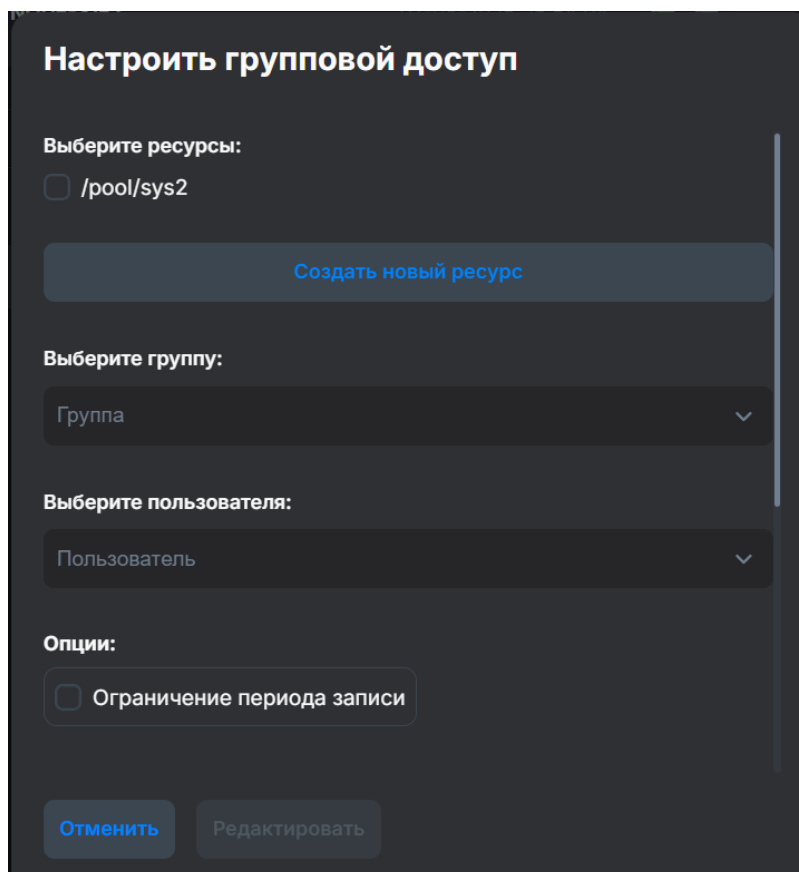


Рисунок 295. Настройка группового доступа к SMB-папке

- Отметьте ресурсы, к которым предоставляете доступ. При необходимости создайте новый ресурс. Мастер создания откроется по нажатию на кнопку **[Создать новый ресурс]** (подробнее о процедуре создания см. раздел 10.6.3 настоящего документа).
- Нажмите на кнопку **[+]** и выберите группы, созданные в AD домена, и/или пользователя.

Примечание. При большом количестве групп и пользователей в домене при открытии списка выбора отобразятся только первые 2000 объектов. В этом случае для выбора группы или пользователя, даже если они не видны в списке, введите объекта имя в строку поиска. В строке поиска введите либо полное имя того или иного объекта либо начальные символы его имени и символ «*». Используйте только строчные буквы в поисковой строке. Найденные объекты отобразятся в списке, из которого можно выбрать нужный.

- Задайте необходимые настройки:

- «Ограничение периода записи» — позволяет заблокировать изменение записанных файлов и папок. После записи в защищенную папку файлов они будут доступны для изменения или удаления в течение заданного времени (минимальное время — 30 секунд);
- фильтры сообщений аудита — позволяет выбрать отслеживаемые действия пользователя папки.

- После установки всех настроек нажмите на кнопку **[Редактировать]**.

Настройки доступа будут изменены. В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

10.6.7. Удаление SMB-папки

Для удаления папки SMB выполните следующие действия:

- Перейдите в раздел меню **Протоколы > SMB**.
- Выберите в списке SMB-папку, в меню действий нажмите **[Удалить]**. Откроется окно подтверждения.

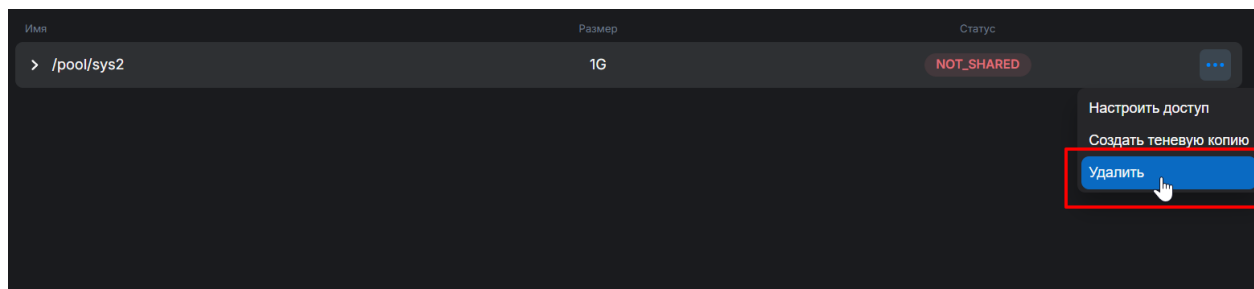


Рисунок 296. Кнопка удаления папки

- Подтвердите действие в открывшемся окне.

Папка будет удалена из списка в разделе «SMB». В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

10.7. Работа с файловой системой по протоколу FTP

10.7.1. Создание FTP-ресурса

Для работы FTP-ресурса необходимо предварительно создать файловую систему (см. подробнее раздел 10.1 настоящего документа). Файловая система не должна быть отдана под другие протоколы (SMB, NFS). Протокол FTP не требует привязки к интерфейсу, поскольку работает через управляющий интерфейс.

Для создания FTP-ресурса выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Протоколы > FTP** и включите службу.



Рисунок 297. Кнопка создания FTP-ресурса

2. Нажмите на кнопку **[Создать]**. Откроется мастер создания.

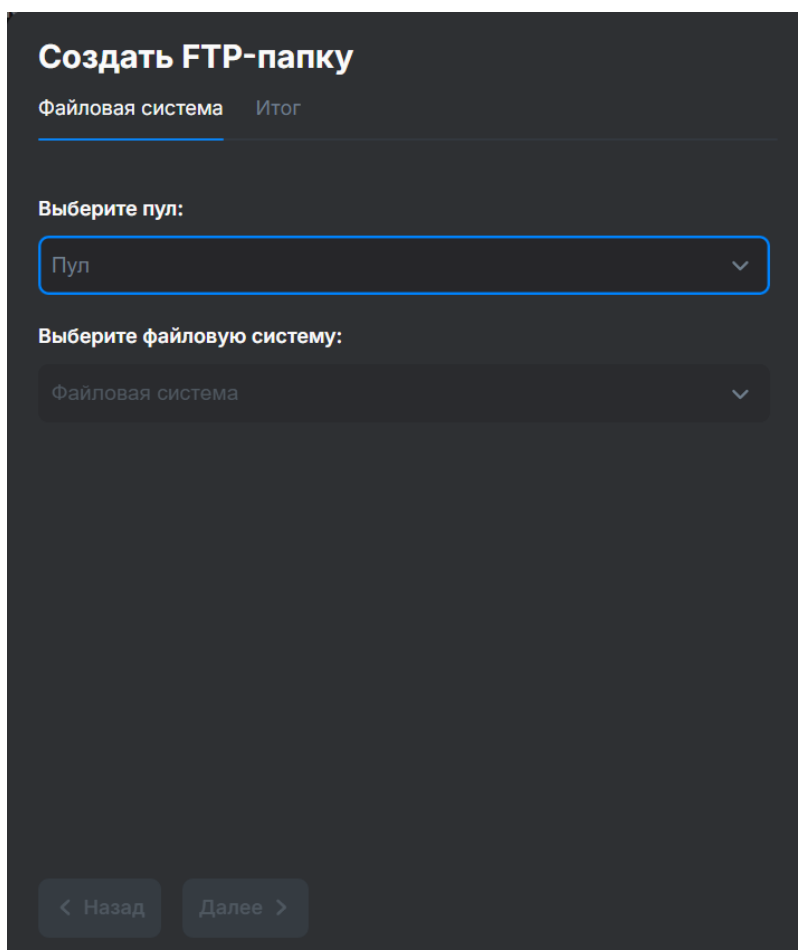


Рисунок 298. Мастер создания FTP-ресурса. Вкладка «Файловая система»

3. Выберите в выпадающем списке пул и файловую систему и нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка «Итог» с общей информацией о создаваемом ресурсе.

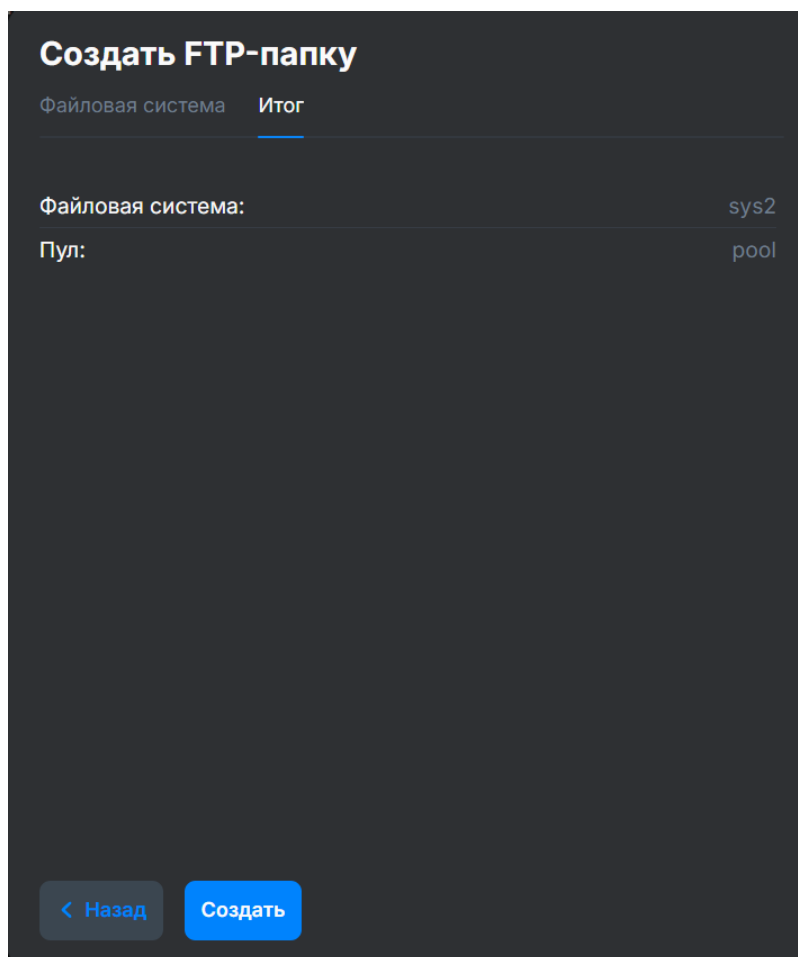


Рисунок 299. Мастер создания FTP-ресурса. Вкладка «Итог»

4. Проверьте указанные настройки, при необходимости их изменения вернитесь к предыдущим шагам с помощью кнопки **[Назад]**. Если изменять настройки не требуется, нажмите на кнопку **[Создать]**.

Папка будет создана и отобразится в списке в разделе «FTP». В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

10.7.2. Просмотр данных о созданных FTP-ресурсах

Для просмотра сведений о папках FTP перейдите в раздел меню **Протоколы > FTP**. В разделе выводится список всех FTP-папок, присутствующих в системе.

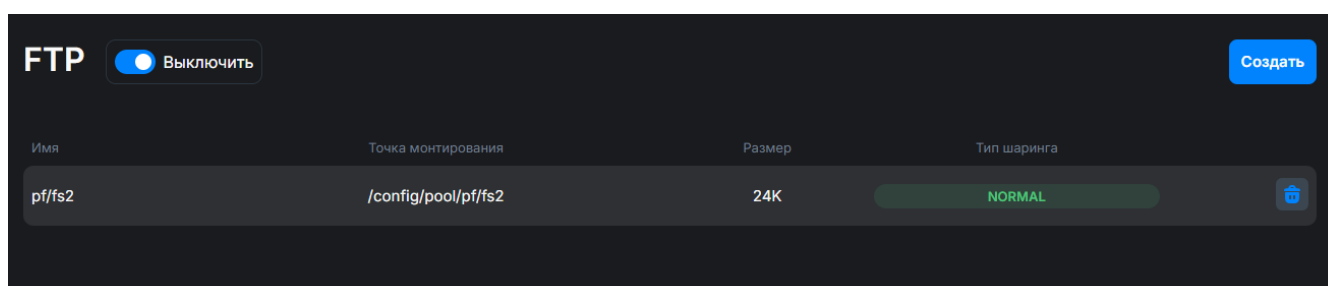


Рисунок 300. Раздел «FTP»

В таблице отображаются имя, точка монтирования, размер и тип шаринга.

FTP-папка может иметь следующие статусы:

- «NORMAL» — норма;

- «ERROR» — ошибка.

Для каждой FTP-папки доступна кнопка удаления в виде иконки «Корзина». При нажатии на нее открывается окно, в котором требуется подтвердить действие. При подтверждении удаления ресурс исчезнет из списка, в области уведомлений появится новая запись об успешно выполненной операции.

10.7.3. Удаление FTP-ресурса

Для удаления FTP-ресурса выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Протоколы > FTP**.
2. Выберите в списке FTP-ресурс и нажмите на кнопку «Корзина». Откроется окно подтверждения.



Рисунок 301. Кнопка удаления папки

3. Подтвердите действие в открывшемся окне.

Ресурс будет удален, все клиенты, использующие данный ресурс, будут отключены. В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

11. РАБОТА С МГНОВЕННЫМИ СНИМКАМИ И КЛОНАМИ

Мгновенный снимок (снэпшот) представляет собой копию файловой системы или тома. Это зафиксированный образ данных, содержащихся на носителе информации, который позволяет в любой момент вернуть данные к состоянию на момент создания образа. Мгновенные снимки размещаются на том же пуле, что и тома / файловые системы, с которых они сделаны.

Внимание!

Мгновенные снимки ресурсов недоступны к просмотру на клиенте, их нельзя расшарить как отдельный LUN. Чтобы просмотреть содержимое снэпшота, создайте клон и презентуйте его клиенту (см. разделы 12.4, 12.5 настоящего документа).

Мгновенный снимок, созданный на тонком томе, в момент своего создания практически не занимает места, но по мере того, как данные на томе будут изменяться, он будет увеличиваться в объёме. Мгновенный снимок, созданный на толстом томе, в момент своего создания резервирует для себя место, равное записанному на том объёму данных. Это правило действует только для первого снимка толстого тома. Все последующие снимки в момент создания не занимают места.

Теоретически мгновенный снимок со временем может вырасти до размера тома. Чем быстрее будет изменяться информация на томе, тем быстрее будет расти снэпшот.

При использовании мгновенных снимков необходимо оставить для них некоторый объём свободного места на пуле. Рекомендуется удалять снэпшоты сразу, как только они станут не нужны.

Возможность создания снимков и клонов доступна как на функциональных, так и на производительных пулах.

11.1. Создание мгновенного снимка

Внимание!

На производительных пулах создание мгновенных снимков доступно только для тонких томов.

Для создания мгновенного снимка выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел **Дисковое пространство > Файловые системы**.
2. Выберите в списке ресурс, в меню действий нажмите **[Снимки и клоны]**. Откроется окно редактирования.

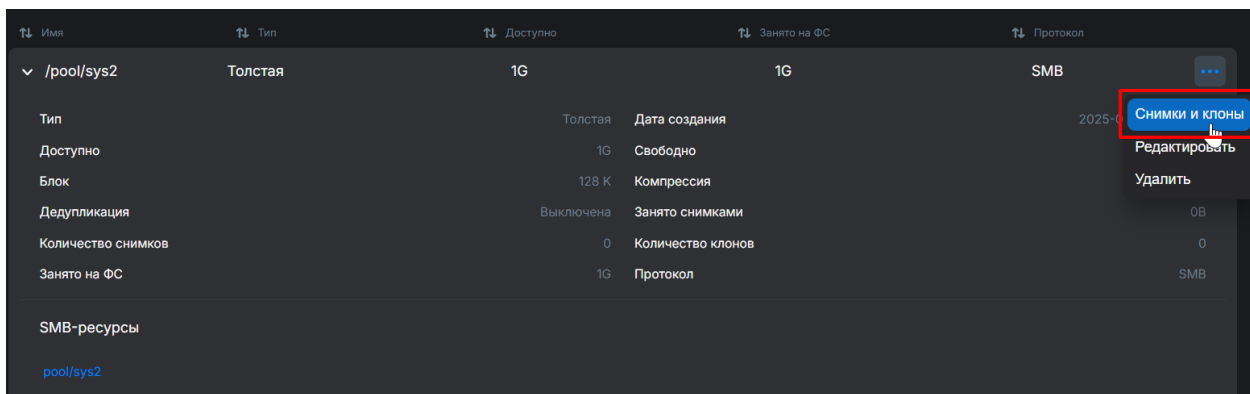


Рисунок 302. Кнопка «Снимки и клоны» в панели свойств ресурса

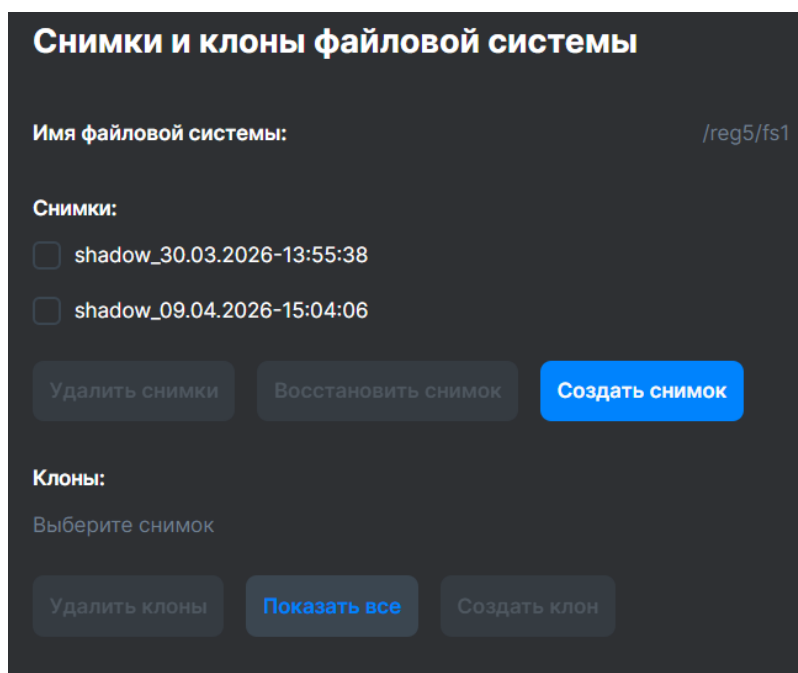
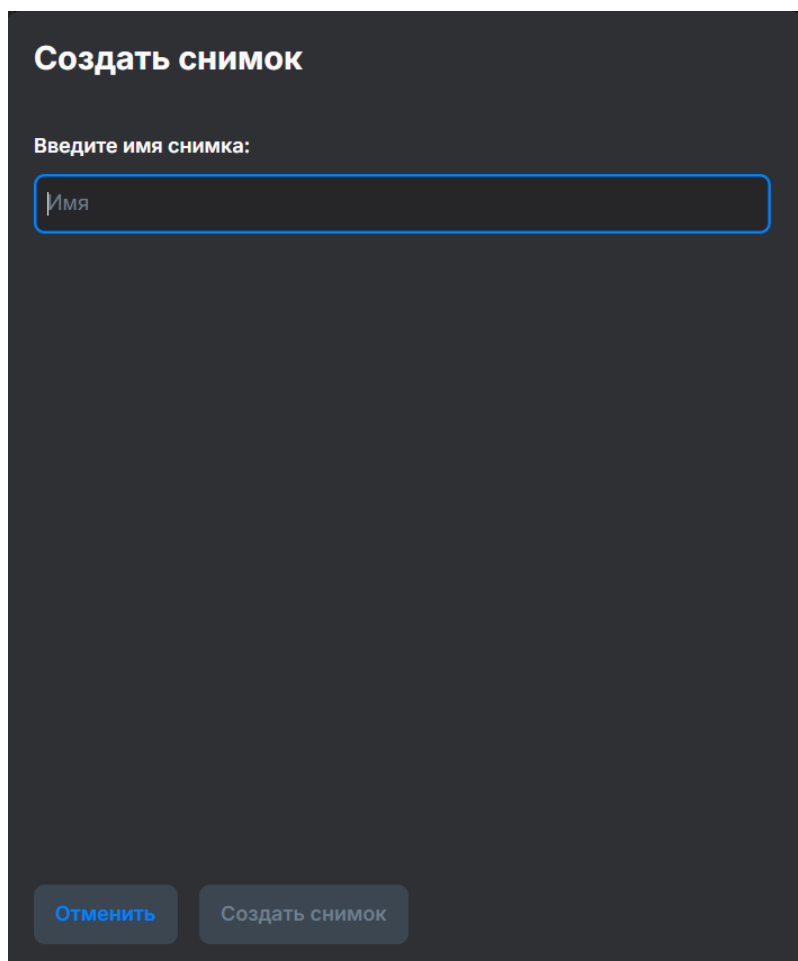


Рисунок 303. Создание мгновенного снимка

- Нажмите на кнопку **[Создать снимок]**. Откроется окно для ввода имени.



Создать снимок

Введите имя снимка:

Имя

Отменить Создать снимок

Рисунок 304. Окно для ввода имени мгновенного снимка

4. Введите имя мгновенного снимка. Допустимо использовать только латинские буквы и цифры, а также нижнее подчеркивание в середине слова (не первый и не последний символ). Имя снимка должно начинаться с буквы и содержать не более 255 символов.

Примечание. Имя снимка не может начинаться с латинской буквы «С» (си).

5. Нажмите на кнопку **[Создать снимок]**. Снэпшот появится в списке в окне редактирования.

Рисунок 305. Созданный снимок в окне редактирования

6. Закройте окно, если создание клона не требуется.

При необходимости может быть создано несколько снимков. При этом каждый мгновенный снимок будет содержать изменения данных относительно предыдущего снимка.

11.2. Восстановление данных из мгновенного снимка

Внимание!

Чтобы не потерять данные перед выполнением восстановления из мгновенного снимка, предварительно отключите нагрузку от восстанавливаемого ресурса. Если этого не сделать, то все тома на пуле будут недоступны на время восстановления.

Общий алгоритм восстановления данных включает следующие шаги:

1. Остановить нагрузку и отключить виртуальный диск на клиенте.
2. На СХД восстановить раздел из мгновенного снимка, дождаться завершения операции.
3. Повторно подключить диск на клиенте, проверить, что данные восстановлены, возобновить нагрузку.

Подробнее порядок действий см. ниже.

Внимание!	Если для тома или файловой системы на функциональном пуле создано несколько снимков, после восстановления не все они сохранятся! Снимки, сделанные позднее , чем снимок, из которого производится восстановление, будут автоматически удалены. Доступны будут только те снимки, которые были сделаны раньше, чем снимок, из которого производится восстановление.
Внимание!	После восстановления данных из снимка на производительном пуле все имеющиеся мгновенные снимки тома будут автоматически удалены!

Для того чтобы восстановить данные на момент создания любого снимка и при этом не потерять более поздние снимки, необходимо создать клон (см. раздел 12.4 настоящего документа) на основе выбранного снимка. К созданному клону может быть предоставлен доступ как к полноценному тому, однако он будет привязан к родительскому тому и снимку.

Алгоритм восстановления данных различается в зависимости от используемого клиента.

11.2.1. ESXi, виртуальный клиент Windows (подключение FC/iSCSI)

Для восстановления данных тома из мгновенного снимка выполните следующие действия:

1. Отключите диск на клиенте: нажмите правой кнопкой мыши на диск и выберите статус «**Вне сети**».
2. В веб-интерфейсе СХД перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Тома**.
3. Выберите из списка томов ресурс, содержимое которого требуется восстановить из снимка, в меню действий нажмите **[Снимки и клоны]**. Откроется одноименное окно.

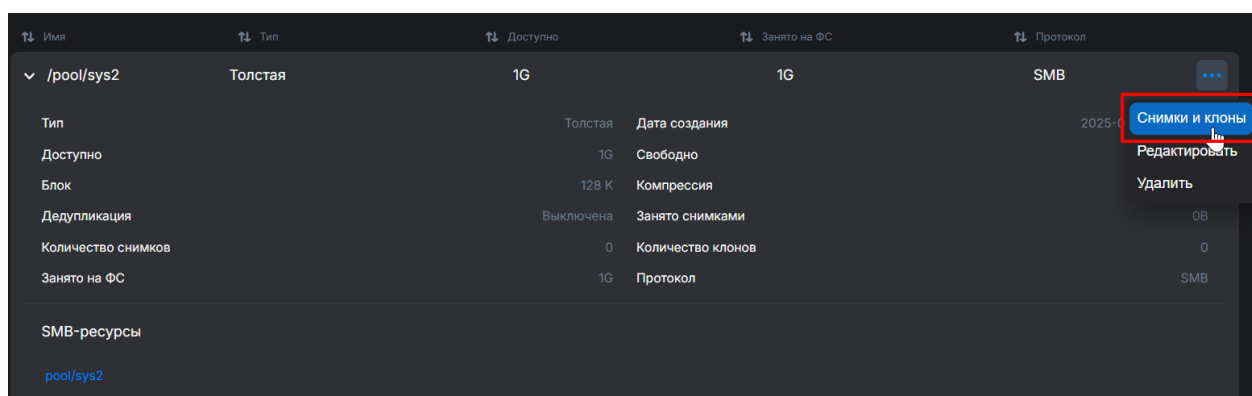


Рисунок 306. Кнопка «Снимки и клоны» в панели свойств ресурса

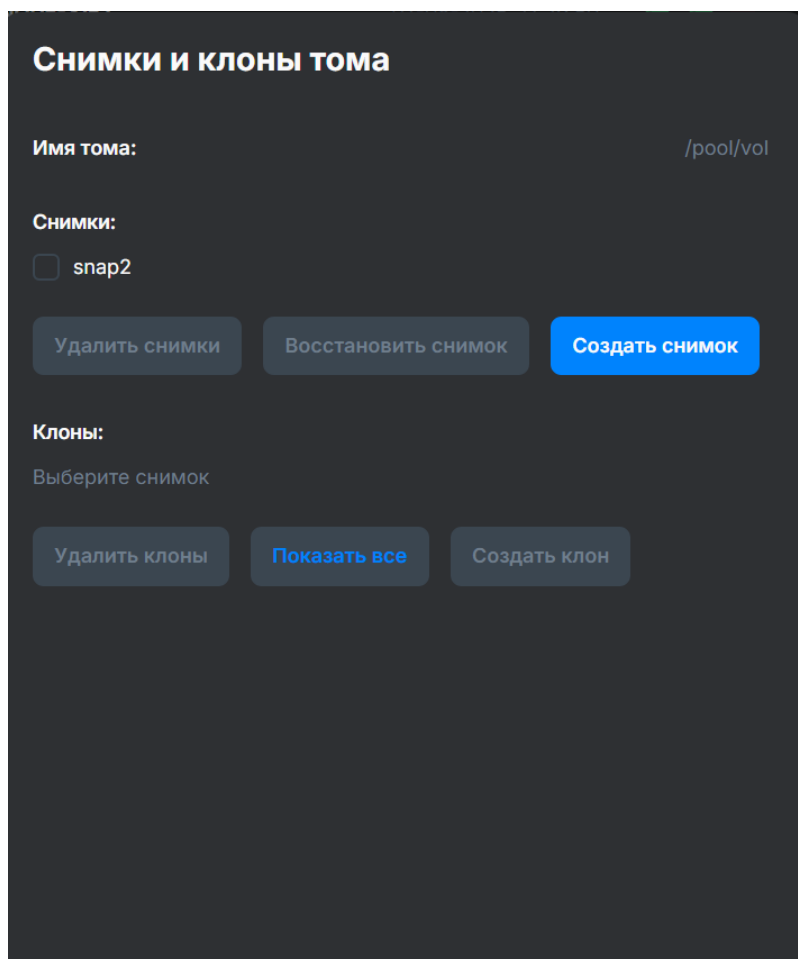


Рисунок 307. Окно «Снимки и клоны»

4. Отметьте снэпшот и нажмите на кнопку **[Восстановить снимок]**. Откроется окно подтверждения.

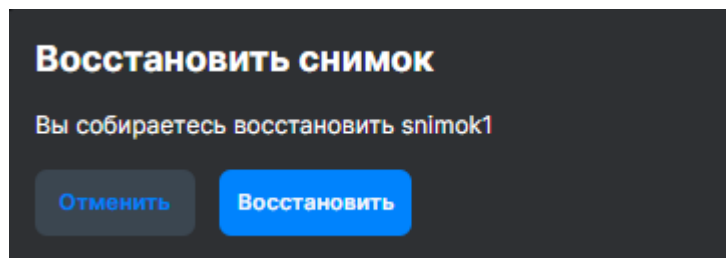


Рисунок 308. Окно подтверждения

1. Подтвердите действие, нажав кнопку **[Восстановить]** и дождитесь завершения процедуры восстановления данных.
2. На хосте, которому принадлежит виртуальная машина, выполните RESCAN STORAGE (Configure > Storage > Storage Adapters).

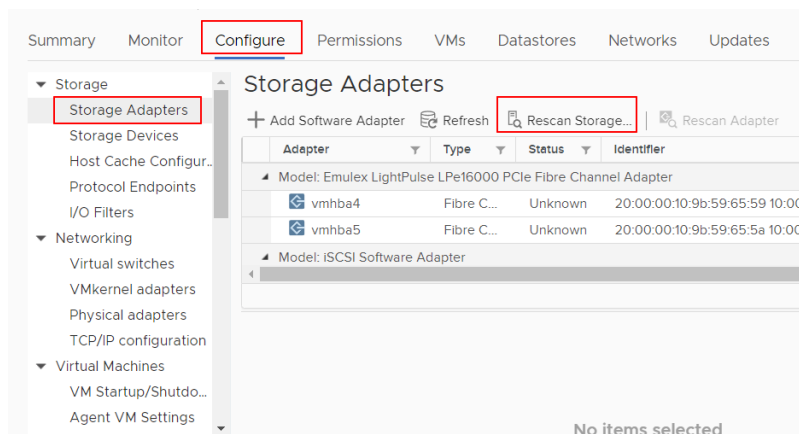


Рисунок 309. Выполнение Rescan на хосте

3. Подключите диск на клиенте: зайдите в «Панель управления» → «Администрирование» → «Управление компьютером» → «Действие» → «Повторить проверку дисков».
4. Дождитесь окончания операции. В оснастке «Управление дисками» нажмите правой кнопкой мыши на имя диска и в контекстном меню отметьте для диска пункт «Вне сети», затем «В сети».

На этом процедура завершена, на клиенте отобразятся восстановленные данные.

11.2.2. Физический клиент Windows (подключение по FC, iSCSI)

Для восстановления данных тома из мгновенного снимка выполните следующие действия:

1. Отключите диск на клиенте: нажмите правой кнопкой мыши на диск и выберите статус «Вне сети».
2. В веб-интерфейсе СХД перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Тома**.
3. Выберите из списка ресурс, содержимое которого требуется восстановить из снимка, в меню действий нажмите **[Снимки и клоны]**. Откроется одноименное окно.

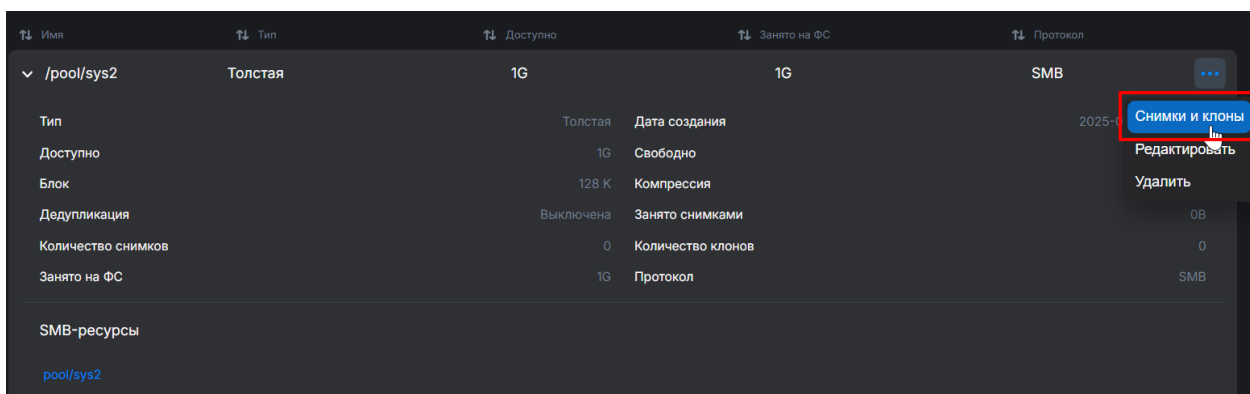


Рисунок 310. Кнопка «Снимки и клоны» в панели свойств ресурса

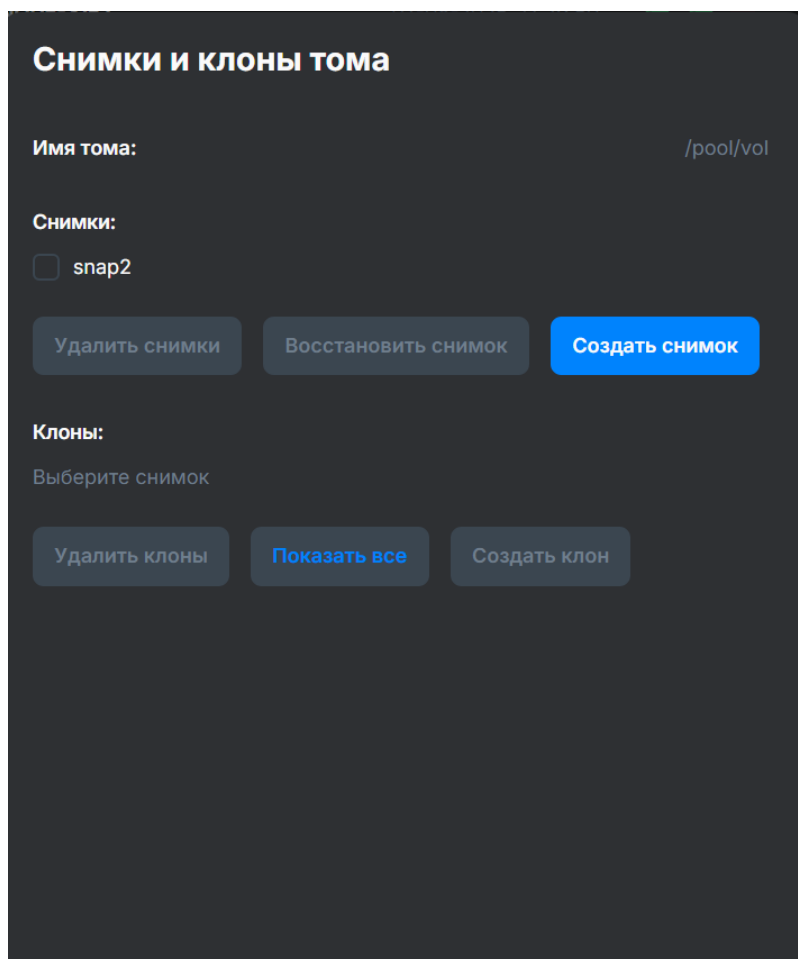


Рисунок 311. Окно «Снимки и клоны»

- Отметьте снимок и нажмите на кнопку **[Восстановить снимок]**. Откроется окно подтверждения.

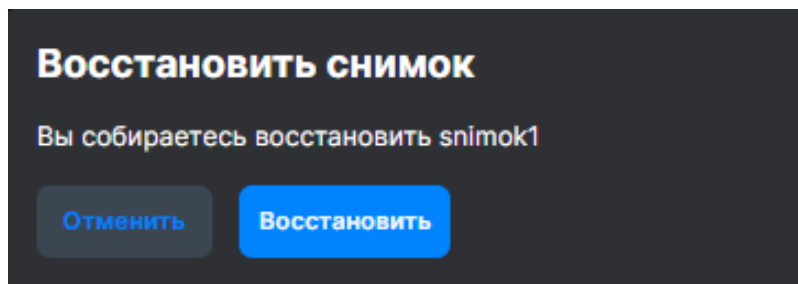


Рисунок 312. Окно подтверждения

- Для продолжения восстановления снимка подтвердите, что прочитали предупреждение, и нажмите кнопку **[Восстановить]**.

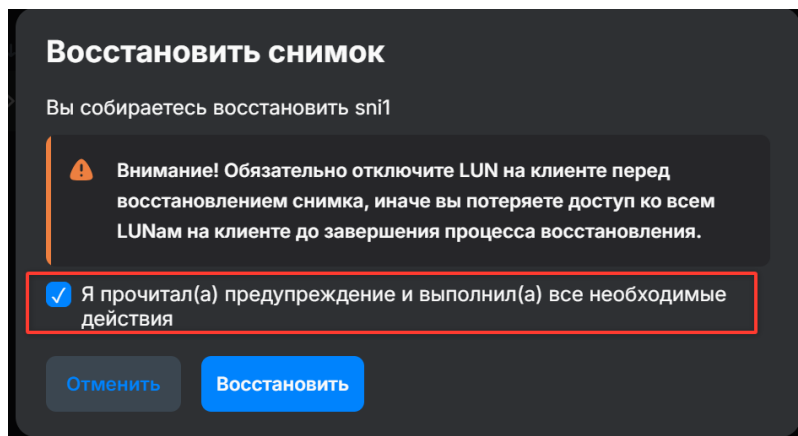


Рисунок 313. Окно подтверждения (продолжение)

Примечание. Подтверждение действия из шага 5 требуется, если восстановление происходит из снимка тома, созданного на производительном пуле.

6. Подтвердите действие и дождитесь завершения процедуры восстановления данных.
7. Подключите диск на клиенте: зайдите в **«Панель управления»** → **«Администрирование»** → **«Управление компьютером»** → **«Действие»** → **«Повторить проверку дисков»**.
8. Дождитесь окончания операции. В оснастке «Управление дисками» нажмите правой кнопкой мыши на имя диска и в контекстном меню отметьте для диска пункт **«Вне сети»**, затем **«В сети»**.

На этом процедура завершена, на клиенте отобразятся восстановленные данные.

11.2.3. Клиент Ubuntu (подключение по iSCSI)

Для восстановления данных тома из мгновенного снимка выполните следующие действия:

1. Отмонтируйте устройство командой:

```
umount /dev/dm-1 /mnt/iscsi/
```

2. В веб-интерфейсе СХД перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Тома**.
3. Выберите из списка ресурс, содержимое которого требуется восстановить из снимка, в меню действий нажмите **[Снимки и клоны]**. Откроется одноименное окно.

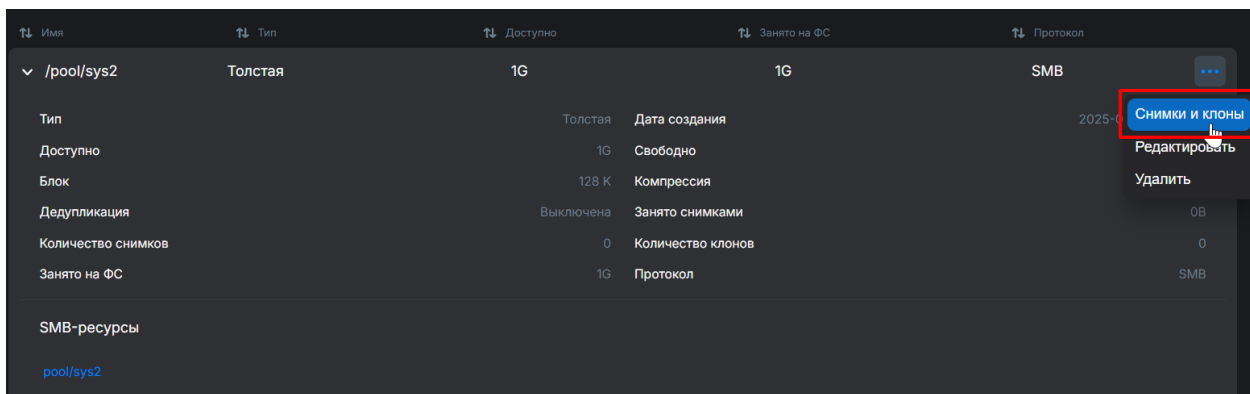


Рисунок 314. Кнопка «Снимки и клоны» в панели свойств ресурса

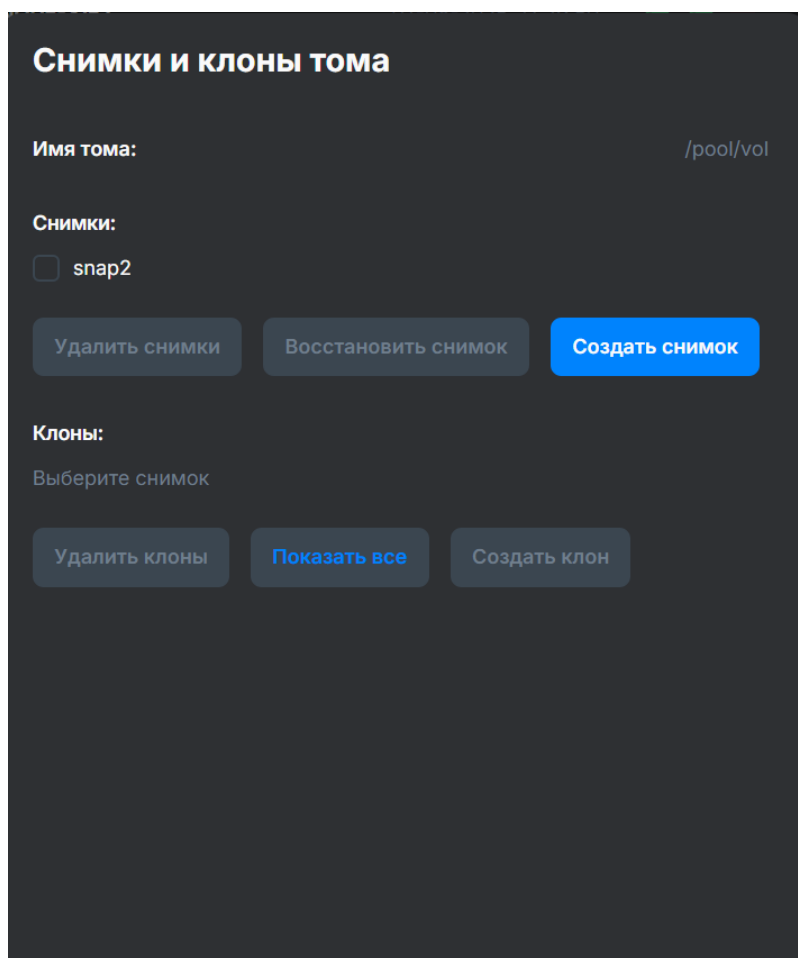


Рисунок 315. Окно «Снимки и клоны»

4. Отметьте снимок и нажмите на кнопку **[Восстановить снимок]**. Откроется окно подтверждения.

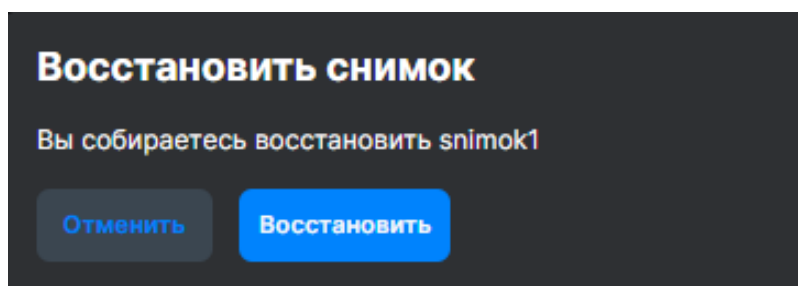


Рисунок 316. Окно подтверждения

5. Для продолжения восстановления снимка подтвердите, что прочитали

предупреждение, и нажмите кнопку **[Восстановить]**.

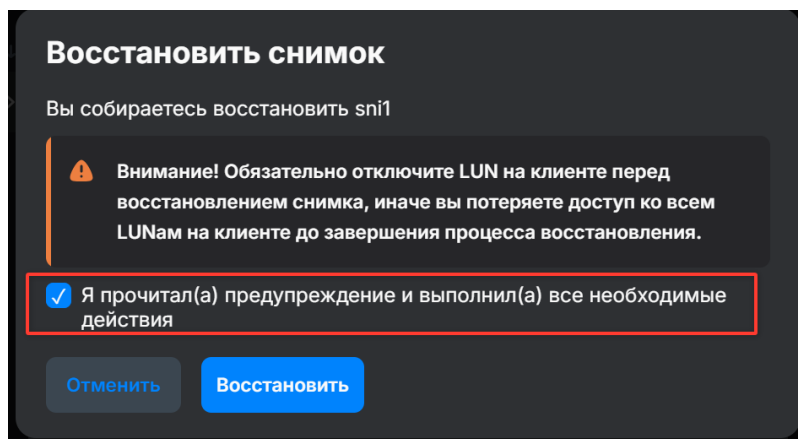


Рисунок 317. Окно подтверждения (продолжение)

Примечание. Подтверждение действия из шага 5 требуется, если восстановление происходит из снимка тома, созданного на производительном пуле.

6. Подтвердите действие и дождитесь завершения процедуры восстановления данных.
7. Примонтируйте устройство командой:

```
mount /dev/dm-1 /mnt/iscsi/
```

Как для Windows-, так и для Ubuntu-клиента допустим вариант, включающий следующие действия:

- отключить клиента;
- выполнить восстановление из веб-интерфейса СХД, как было описано выше;
- включить клиента.

При использовании этого способа после включения клиента Ubuntu войдите в цель iSCSI командой:

```
iscsiadm -m node --targetname "iqn.2015-06.ru.npofort:FORT STORAGE-cluster-<number>-node-<number_node>" --portal "<IP>:3260" --login
```

Затем примонтируйте ресурс командой:

```
mount /dev/dm-1 /mnt/iscsi/
```

На этом процедура завершена, на клиенте отобразятся восстановленные данные.

11.3. Удаление мгновенного снимка

Удаление доступно для мгновенных снимков, из которых не созданы клоны. При наличии клонов предварительно удалите их (см. раздел 12.6 настоящего документа).

Для удаления снимка выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел **Дисковое пространство > Файловые системы**.
2. Выберите ресурс, снимок которого планируете удалить, раскройте панель свойств и нажмите на кнопку **[Снимки и клоны]**. Откроется одноименное окно.

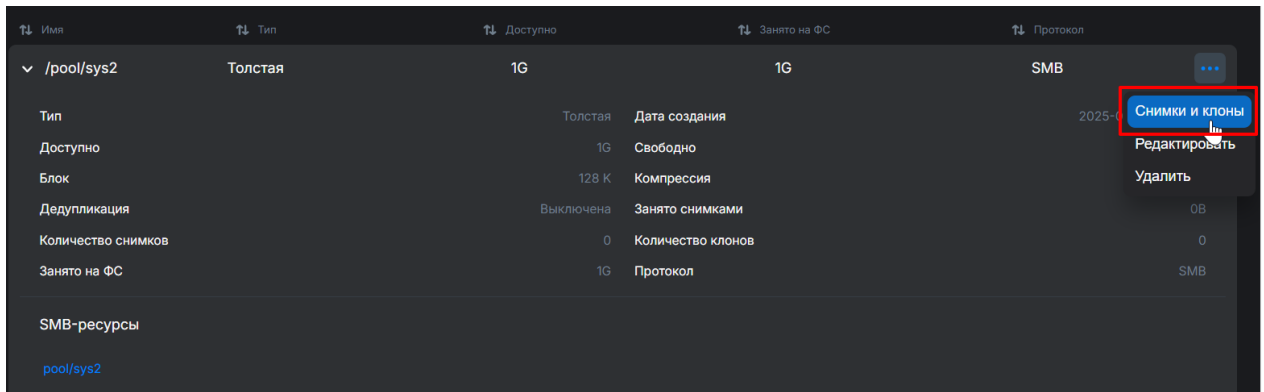


Рисунок 318. Кнопка «Снимки и клоны» в панели свойств ресурса

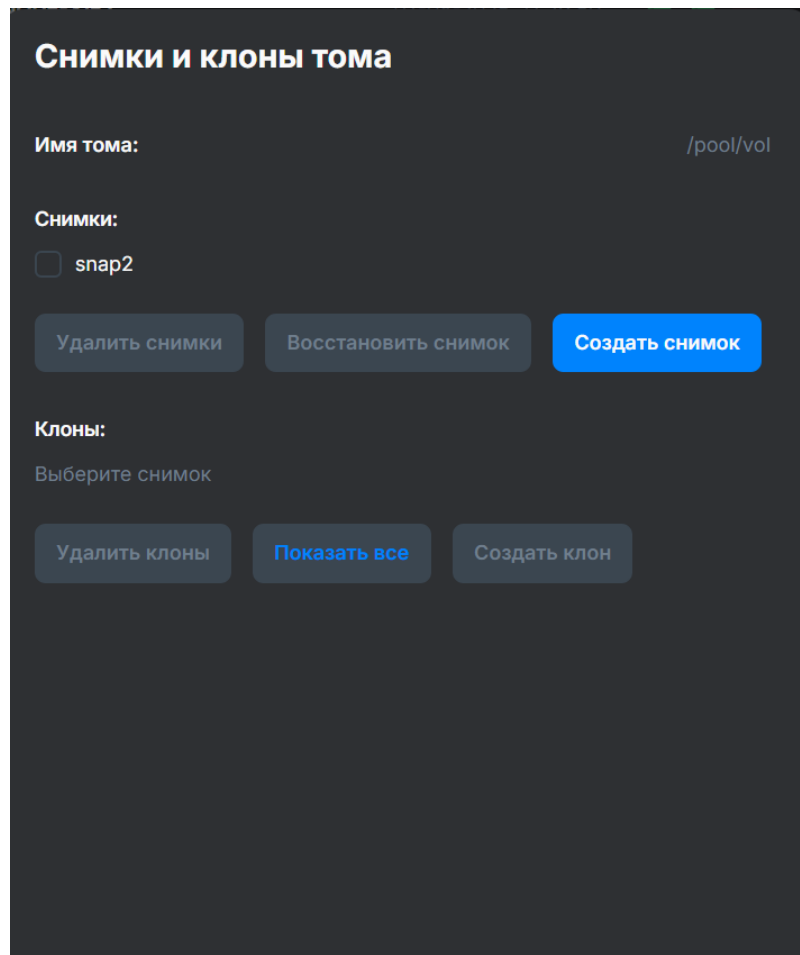


Рисунок 319. Окно «Снимки и клоны»

3. Отметьте мгновенный снимок и нажмите на кнопку **[Удалить снимки]**. Откроется окно подтверждения.
4. Подтвердите действие в открывшемся окне.

Снэпшот будет удален, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

11.4. Клонирование снимка

Для работы с содержимым мгновенного снимка его необходимо клонировать.

Для создания клона выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел **Дисковое пространство > Файловые системы**.
2. Выберите из списка ресурс, в меню действий нажмите **[Снимки и клоны]**.
Откроется одноименное окно.

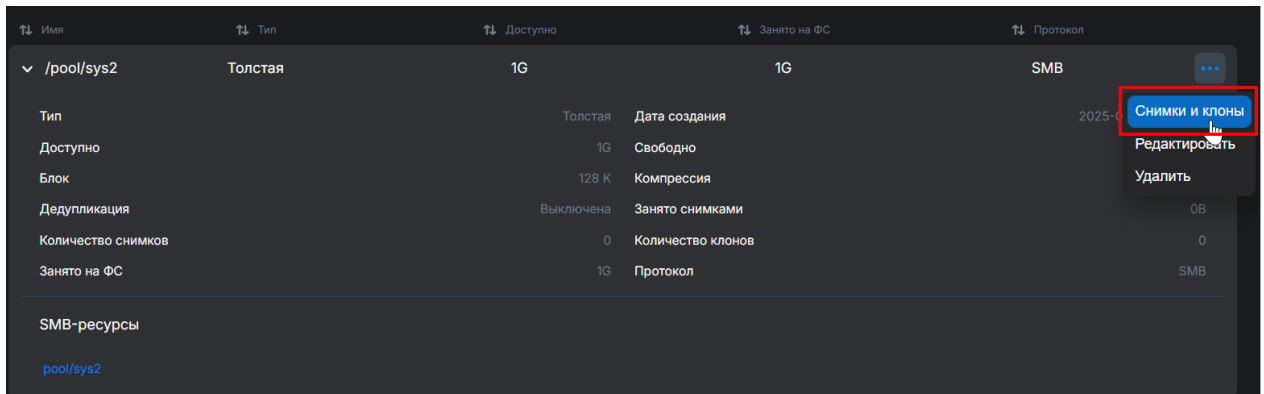


Рисунок 320. Кнопка «Снимки и клоны» в панели свойств ресурса

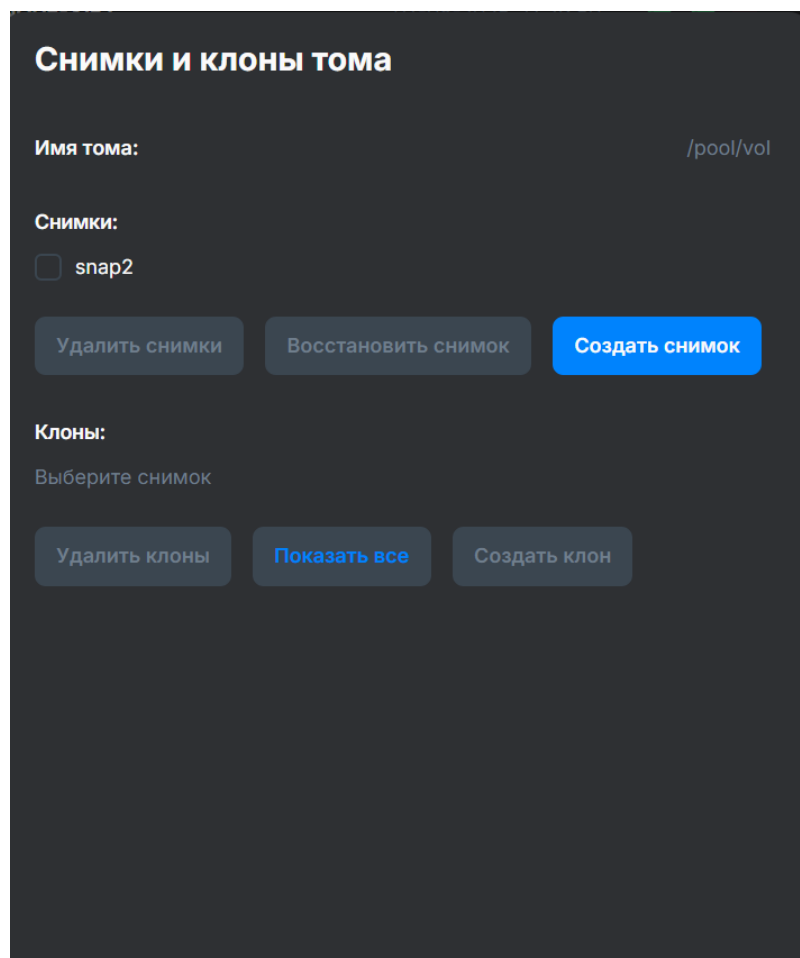


Рисунок 321. Окно «Снимки и клоны»

3. В открывшемся окне отметьте ранее созданный мгновенный снимок (процедура создания снимков описана в разделе [12.1](#) настоящего документа).

4. Нажмите в области «Клоны» на кнопку **[Создать клон]**. Появится поле для ввода имени клона.

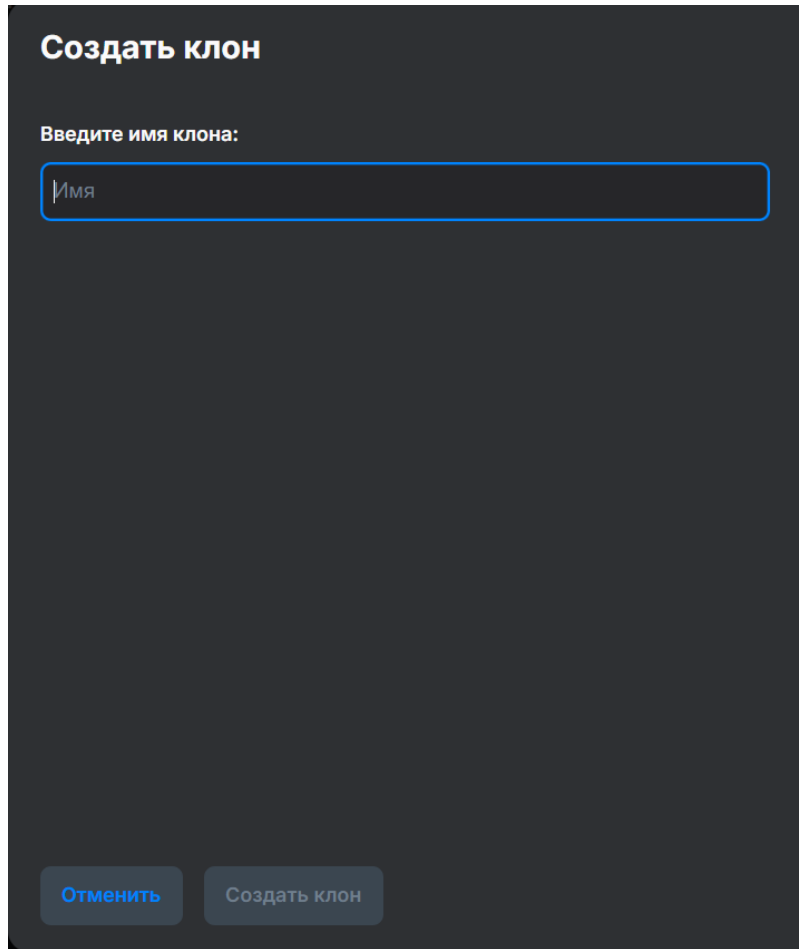


Рисунок 322. Окно с полем для ввода имени клона

5. Введите имя клона. Допустимо использовать только латинские буквы и цифры, а также нижнее подчеркивание в середине слова (не первый и не последний символ). Имя клона должно начинаться с буквы.

Примечание. Имя клона не может начинаться с латинской буквы «с» (си).

6. Нажмите на кнопку **[Создать клон]**. В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции, клон отобразится в списке в том же окне.
7. Для просмотра всех клонов без их принадлежности конкретному снимку нажмите на кнопку **[Показать все]**.

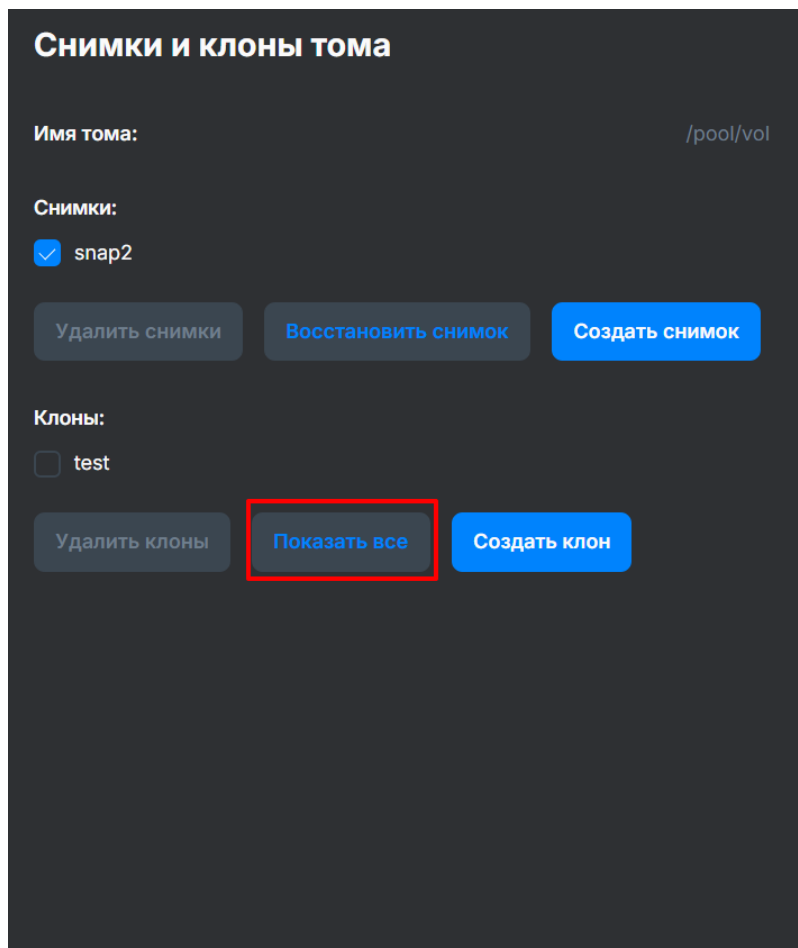


Рисунок 323. Кнопка «Показать все»

8. Чтобы завершить работу со снимками и клонами, закройте модальное окно.

11.5. Привязка LUN к созданному клону

После создания клона его можно презентовать клиенту. Для этого привяжите к клону LUN:

1. Перейдите в раздел меню **Протоколы > FC** или **Протоколы > iSCSI**.
2. При необходимости включите службу. Появится кнопка создания нового LUN.
3. Нажмите на кнопку **[Создать]**, откроется мастер создания.

Создать iSCSI LUN

Том и LUN Доступ Оptions Итог

Выберите пул:

pool

Выберите том:

vol

Выберите номер LUN:

1

Информация о LUN

Использование номера LUN выше 254 может вызвать ошибки на Windows системах!

< Назад Далее >

Рисунок 324. Мастер создания iSCSI LUN. Вкладка «Том и LUN»

4. Выберите том из выпадающего списка и при необходимости измените номер LUN, предложенный системой. Нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка «Доступ».

Примечание. Номер LUN можно задать в диапазоне от 1 до 1024. Номера после 254 могут некорректно работать на Windows-системах.

Создать iSCSI LUN

Том и LUN Доступ Оptions Итог

Выберите клиентов:

Клиенты ▾ **Создать**

Выберите группы доступа:

Группы ▾ **Создать**

< Назад **Далее >**

Рисунок 325. Мастер создания iSCSI LUN. Вкладка «Доступ»

- Отметьте в списке уже существующего клиента и/или существующую группу доступа (при наличии) или нажмите на кнопку **[Создать]**. Откроется окно создания клиента или группы соответственно.

Создать клиента

Имя клиента:

Введите имя клиента

☐ IP

☐ WWPN

☒ IQN

IQN адрес:

Введите IQN адрес

Выбранные атрибуты:

У данного клиента пока нет атрибутов

Отменить Создать

Рисунок 326. Мастер создания iSCSI LUN. Создание клиента

Создать группу

Имя группы:

Введите имя группы

Клиенты:

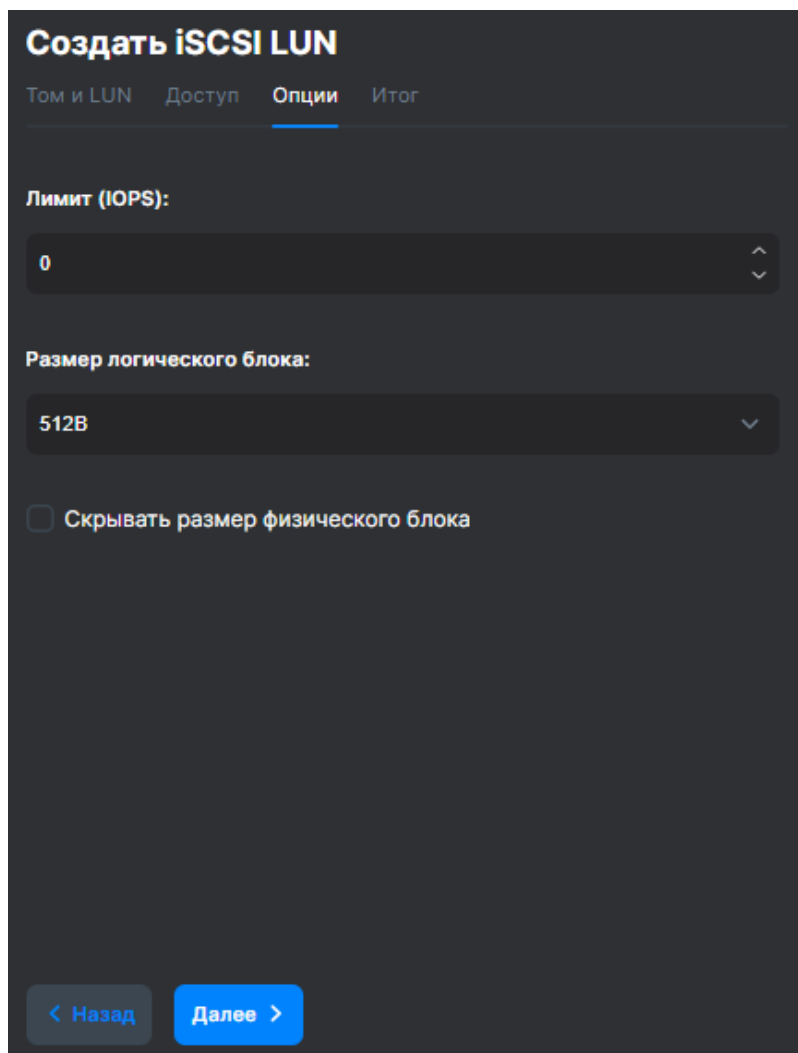
Выберите клиентов

Отменить Создать

Рисунок 327. Мастер создания iSCSI LUN. Создание группы доступа

- Для создания клиента введите его имя и IQN хоста. Добавьте IQN нажатием на кнопку **[+]**. Для создания группы введите ее имя и отметьте клиентов, которые должны быть добавлены в нее. Нажмите на кнопку **[Создать]**.
- После отметки существующих или созданных клиентов и/или групп доступа

нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка «Опции».



Создать iSCSI LUN

Том и LUN Доступ **Опции** Итог

Лимит (IOPS):

0

Размер логического блока:

512B

☐ Скрывать размер физического блока

< Назад Далее >

Рисунок 328. Мастер создания iSCSI LUN. Вкладка «Опции»

8. При необходимости (только для клиентов VMware!) установите ограничение параметров трафика для LUN. Введите значение в поле «Лимит» и выберите единицу измерения с помощью переключателя:

- для ограничения скорости чтения/записи – Mb/s;
- для ограничения количества операций чтения/записи – IOPS.

Примечание. Минимальный нижний порог ограничения скорости чтения записи составляет 20 Mb/s. Минимальное нижний порог ограничения количества операций чтения/записи – 2000 IOPS.

9. При необходимости измените размер логического блока и отметьте опцию «Скрывать размер физического» блока.

Внимание!

Рекомендуется использовать стандартный размер логического блока — **512B**. Используйте другие значения только, если уверены, что ваш клиент их поддерживает.

Для физических клиентов под управлением Linux устанавливайте значение **не более 4K**, в противном случае корректность отображения ресурса на клиенте не гарантируется.

10. Нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка «Итог» с общей информацией о создаваемом LUN.

Создать iSCSI LUN			
Том и LUN	Доступ	Опции	Итог
Том:	pool/vol		
LUN:	1		
Клиенты:	Не выбрано		
Группы:	Не выбрано		
Лимит:	0		
Размер:	MB/s		
Размер логического блока:	512B		
Скрывать размер физического блока:	Нет		

< Назад Создать

Рисунок 329. Мастер создания iSCSI LUN. Вкладка «Итог»

11. Проверьте указанные настройки, при необходимости их изменения вернитесь к предыдущим шагам с помощью кнопки **[Назад]**. Если изменять настройки не требуется, нажмите на кнопку **[Создать]**.

В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

11.6. Удаление клона

Перед удалением клона необходимо удалить привязанный к нему LUN, если таковой имеется. Для этого перейдите в раздел меню **Протоколы > FC** или **Протоколы > iSCSI** и удалите LUN.

Для удаления клона выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел **Дисковое пространство > Файловые системы**.
2. Выберите из списка ресурс, раскройте панель свойств и нажмите на кнопку **[Снимки и клоны]**. Откроется одноименное окно.

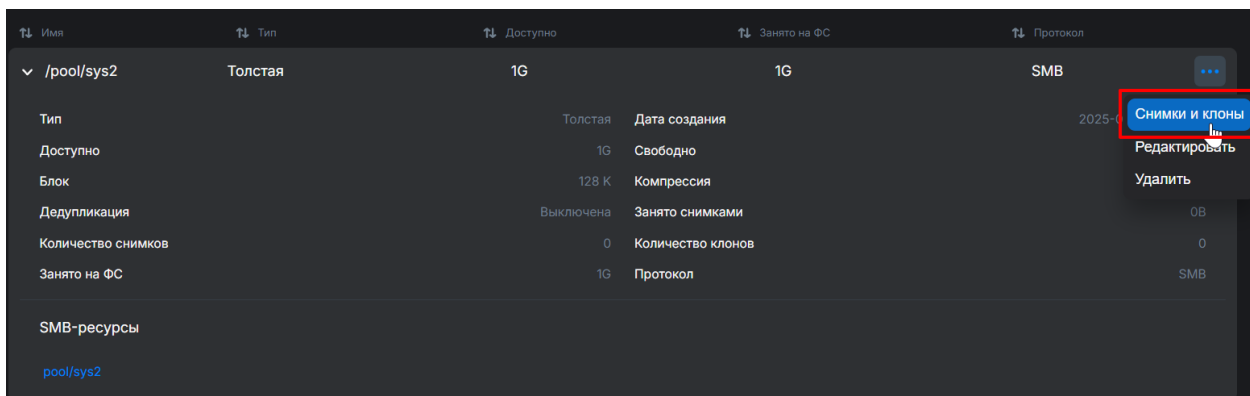


Рисунок 330. Кнопка «Снимки и клоны» в панели свойств ресурса

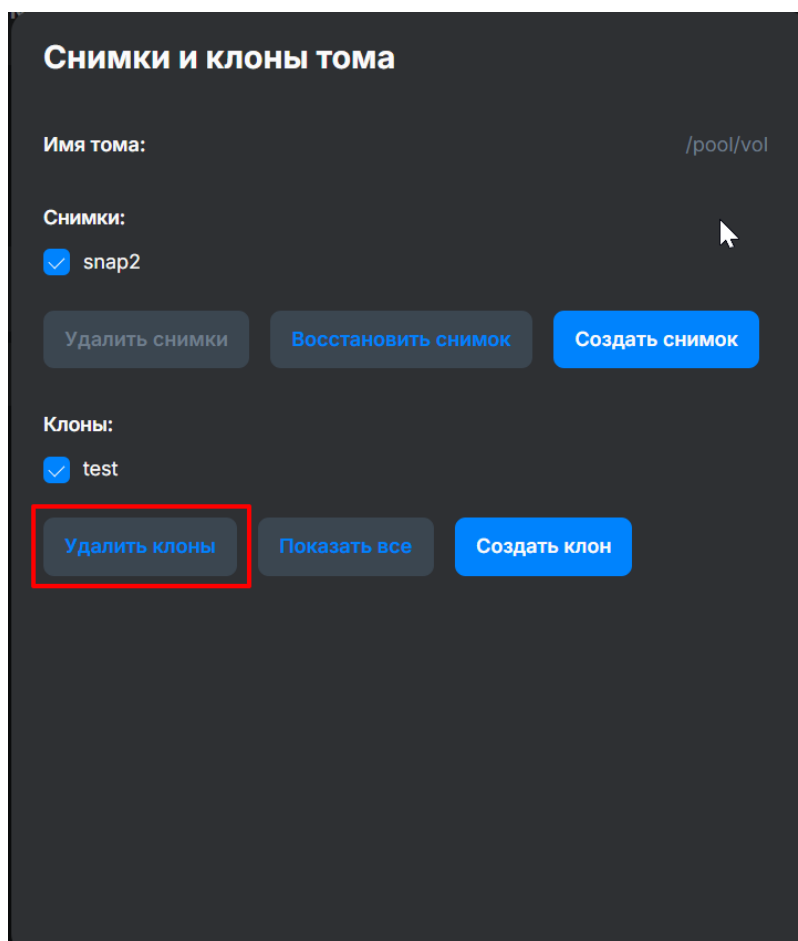


Рисунок 331. Окно «Снимки и клоны»

3. В открывшемся окне отметьте ранее созданный снимок, чтобы удалить привязанный к нему клон, или нажмите на кнопку **[Показать все]**. Во втором случае отобразятся все клоны без привязки к конкретному снимку.
4. Отметьте клон и нажмите на кнопку **[Удалить клоны]**. Откроется окно подтверждения.
5. Подтвердите действие в открывшемся окне.

Клон исчезнет из списка. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

11.7. Настройка создания снимка по расписанию

Внимание!

В текущей версии ПО создание мгновенных снимков по расписанию не поддерживается для томов, созданных на производительных пулах.

Создание снимков по расписанию является видом асинхронной репликации. Для ее настройки потребуется предварительно создать шаблон расписания (см. раздел [13.1.2.1](#) настоящего документа).

Для создания мгновенных снимков файловой системы или тома по расписанию выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Репликация > Периодические задачи**.
2. Нажмите на кнопку **[Создать]**. Откроется мастер создания периодической задачи.

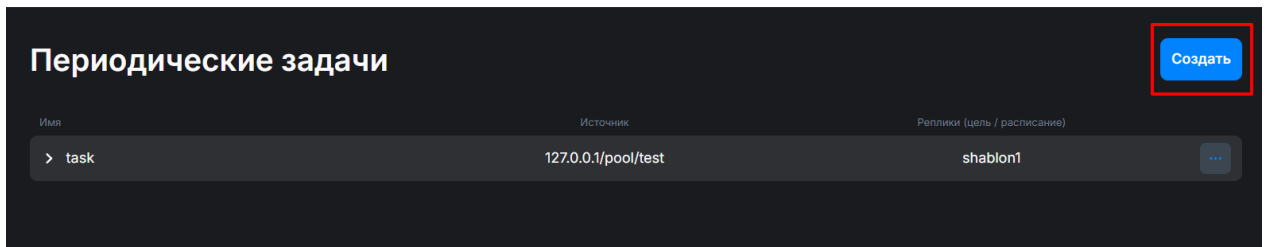


Рисунок 332. Кнопка создания периодической задачи

Создать периодическую задачу

Свойства Итог

☐ Локальная репликация

Имя:

Укажите имя

Источник:

Файловая система / Том

Шаблон

Выберите шаблон расписания

Количество копий

0

☐ Периодический снимок

Цель / расписание

< Назад Далее >

Рисунок 333. Мастер создания периодической задачи репликации. Вкладка «Свойства»

3. Не устанавливая отметку «Локальная репликация», введите имя задачи.
4. Выберите из списка «**Источник**» файловую систему или том, с которого хотите сделать снимок.
5. В выпадающем списке «**Шаблон**» выберите шаблон расписания.
6. Отметьте пункт «**Периодический снимок**».
7. Укажите количество копий, по достижению которого следующие копии будут перезаписывать ранее созданные.
8. В выпадающем списке «**Цель / Расписание**» выберите цель.
9. Нажмите на кнопку **[Добавить расписание]**. Внизу окна появится выбранное расписание и количество его запусков.
10. Нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка «Итог».

Создать периодическую задачу

Свойства **Итог**

Итог:

Имя:	task1
Файловая система / Том:	/pool/vol
Локальная репликация:	Выключена
Периодический снимок:	Включен
Реплики (цель / шаблон / кол-во копий):	/ shablon1 / 1

[< Назад](#) **Создать**

Рисунок 334. Мастер создания периодической задачи репликации. Вкладка «Итог»

11. Проверьте указанные настройки, при необходимости их изменения вернитесь к предыдущим шагам с помощью кнопки **[Назад]**. Если изменять настройки не требуется, нажмите на кнопку **[Создать]**.

В списке периодических задач появится новая задача со статусом «Ожидает исполнения». В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

При необходимости запущенное задание на выполнение снимков по расписанию можно приостановить. Для этого разверните панель свойств задачи и нажмите на кнопку **[Отменить расписание]**. Статус в панели свойств изменится на «Отменена». Чтобы продолжить создание списков по расписанию, нажмите на кнопку **[Перезапустить расписание]**. Статус в панели свойств изменится на «Ожидает исполнения».

Созданные снимки будут появляться в списке снимков ресурса, доступном при нажатии на кнопку **[Снимки и клоны]** в меню действий ресурса хранения.

11.8. Отключение создания снимка по расписанию

Для удаления задачи создания снимков по расписанию выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Репликация > Периодические задачи**.
2. Выберите задачу в списке, в меню действий нажмите на кнопку **[Удалить задачу]**.
Откроется окно подтверждения.

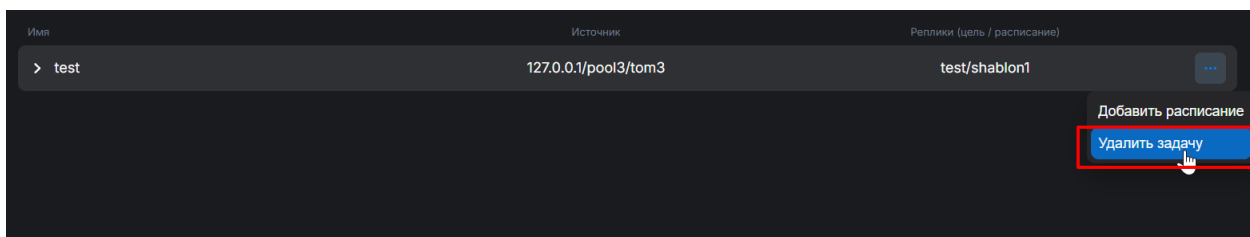


Рисунок 335. Кнопка удаления задачи

3. Подтвердите действие в открывшемся окне.

Задача исчезнет из списка, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

12. РЕПЛИКАЦИИ

12.1. Настройка асинхронной репликации

12.1.1. Общие рекомендации

Система позволяет выполнять асинхронную репликацию между томами или файловыми системами, созданными на функциональных пулах. В текущей версии ПО репликация томов, созданных на производительных пулах, не поддерживается.

В дальнейшем действия на кластере источнике, связанные с созданием задачи, шаблонов и т.д. следует производить с контроллера на котором был создан пул.

На обеих СХД, участвующих в репликации, служба асинхронной репликации должна быть привязана к интерфейсу, через который будет выполняться репликация. Для обеспечения отказоустойчивости сетевые интерфейсы для репликации должны быть назначены на обоих контроллерах каждой СХД.

Служба асинхронной репликации должна быть привязана к интерфейсу как на первом, так и на втором контроллере. Эти интерфейсы должны быть объединены в группу. Это позволит продолжить репликацию даже в случае отключения одного из контроллеров. Желательно использовать для репликации специально выделенные для этого сетевые порты.

До начала настройки репликации убедитесь в том, что в сетевых настройках указан адрес NTP-сервера и время на целевой и удаленной системах, между которыми будет настроена репликация, совпадает.

Перед настройкой репликации необходимо создать том или файловую систему для приема реплики, размером равным тому или равную файловой системе, который (которая) должна быть реплицирована.

Если для приема реплики используется том (файловая система), где уже была ранее создана реплика, рекомендуется удалить с этого ресурса все снимки. Снимки создаются автоматически при приеме реплики.

В начале настройки репликации требуется создать шаблон цели и, если начало репликации должно быть выполнено в определенное время, шаблон расписания.

Внимание!

Если в процессе репликации вам необходимо проверить содержание тома-приемника реплики, сделайте снимок тома, а затем клон снимка и уже его презентуйте клиенту. Подключение клиента непосредственно к тому-приемнику приведет к ошибке.

Внимание!

*При асинхронной репликации на СХД участвующих в репликации возможно появление сообщения о не удавшемся соединении. При появлении такого сообщения необходимо дождаться следующей попытки соединения (время повторной попытки соединения настраивается при создании задачи, шаблонов и т.д.), либо нажать на кнопку **[Перезапустить расписание]** в разделе «Репликация» > «Периодические задачи».*

12.1.2. Работа с шаблонами

Шаблоны расписания и цели создаются на отдающей СХД перед созданием задачи репликации. Шаблон расписания требуется создать только при настройке периодической репликации.

12.1.2.1. Создание шаблона расписания

Для создания шаблона расписания выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Репликация > Шаблоны**.
2. Переключитесь на вкладку «**Шаблоны расписаний**» и нажмите на кнопку **[Создать]**. Откроется мастер создания шаблона.



Рисунок 336. Кнопка создания шаблона расписания

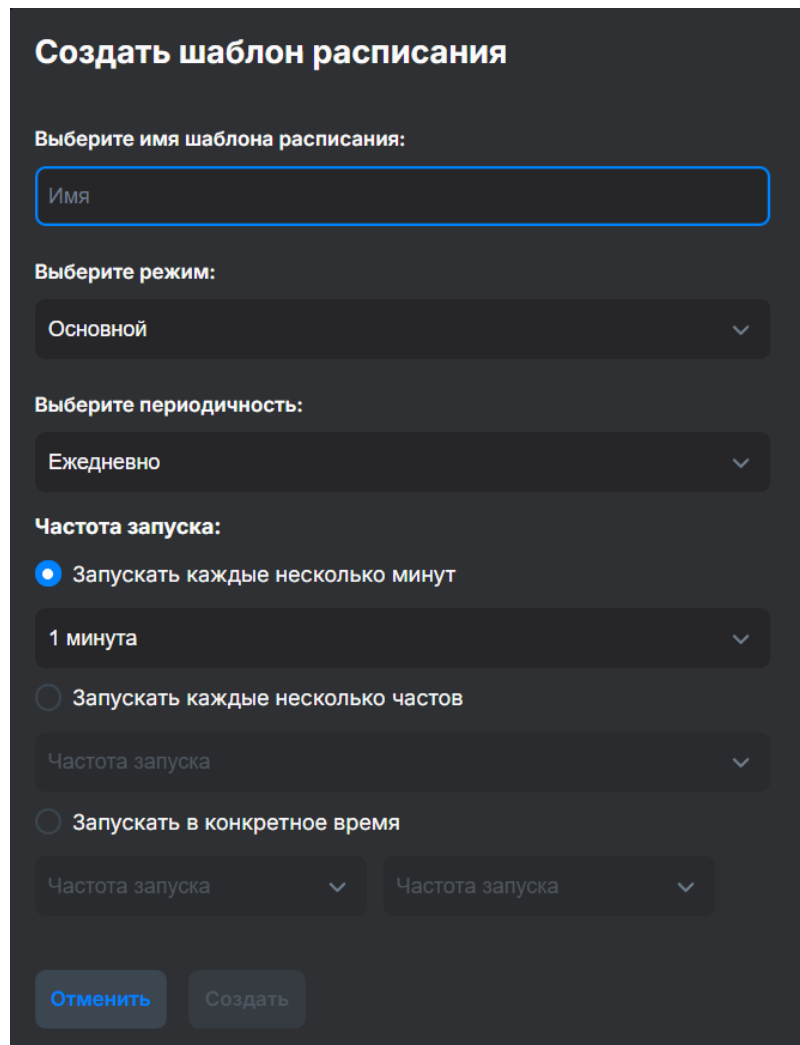


Рисунок 337. Мастер создания шаблона расписания

3. В открывшемся окне введите имя шаблона. Допустимо использовать только латинские буквы и цифры, а также нижнее подчеркивание в середине слова (не первый и не последний символ). Имя должно содержать не более 32 символов.

4. Выберите тип запуска: «**Основной**» или «**Интервал**». При выборе типа «**Основной**» можно настроить репликацию ежедневно или в выбранные дни. Выбор опции «**Интервал**» позволяет задать частоту запуска в днях, часах и минутах.

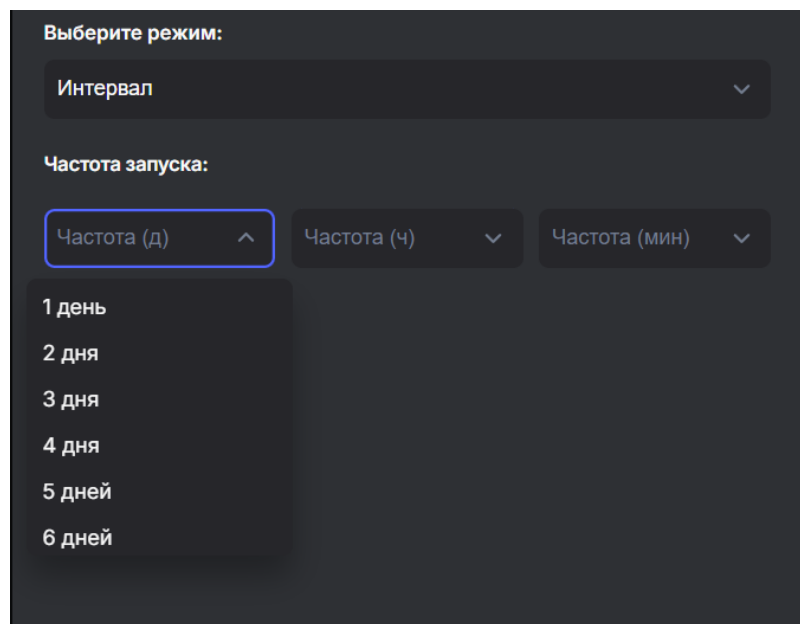


Рисунок 338. Настройка шаблона при выборе опции «Интервал»

5. Выберите периодичность запуска в выпадающем списке. При выборе опции «**Ежедневно**» запуск будет выполняться каждый день в установленное время. Выбор опции «**Выбрать дни**» позволяет указать конкретные дни недели, в которые будет выполнен запуск задачи.

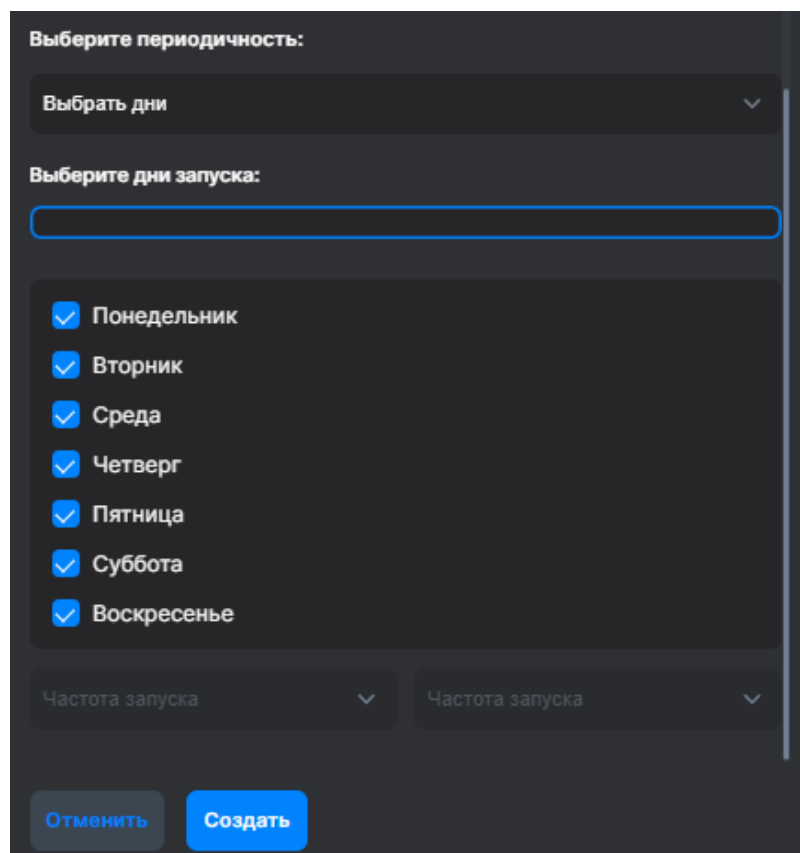


Рисунок 339. Настройка шаблона при выборе опции «Выбрать дни»

6. Уточните периодичность выполнения репликации, указав необходимые параметры

в зависимости от установленных на предыдущих шагах опций: дни, время запуска или интервалы между запусками.

7. Нажмите на кнопку **[Создать]** для создания нового шаблона расписания. Откроется окно подтверждения.

В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

12.1.2.2. Создание шаблона цели

Для локальной репликации

Для создания шаблона цели выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Репликация > Шаблоны**.
2. На вкладке «**Шаблоны целей**» и нажмите на кнопку **[Создать]**. Откроется мастер создания шаблона.



Рисунок 340. Кнопка создания шаблона цели

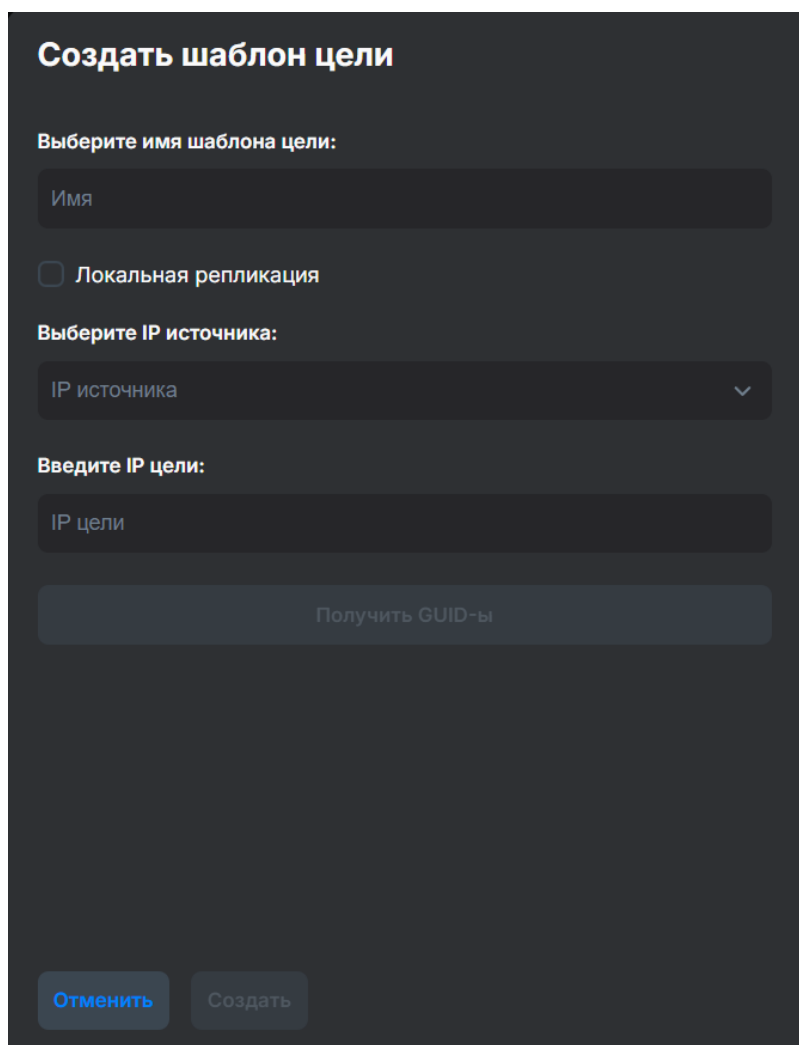


Рисунок 341. Мастер создания шаблона цели

3. Введите имя шаблона. Допустимо использовать только латинские буквы и цифры, а также нижнее подчеркивание в середине слова (не первый и не последний символ). Имя должно содержать не более 32 символов.
4. Выберите опцию «**Локальная репликация**». Откроется список для выбора пула и задания нового имени ресурса.

The screenshot shows a dark-themed window titled "Создать шаблон цели" (Create goal template). Below the title is the instruction "Выберите имя шаблона цели:" (Select goal template name:). There is a text input field containing the word "Имя". Below this is a radio button with a blue checkmark, labeled "Локальная репликация" (Local replication). Underneath is the label "Пул GUID:" (Pool GUID:) followed by a dropdown menu. Below the dropdown is the label "Новое имя файловой системы / Тома:" (New file system / Volume name:) followed by another text input field. At the bottom of the window are two buttons: "Отменить" (Cancel) and "Создать" (Create).

Рисунок 342. Мастер создания шаблона цели (локальная репликация)

Если требуется репликация на удаленную СХД, не устанавливайте отметку «Локальная репликация» и пропустите шаг 5.

5. Выберите пул-GUID, куда будет произведена локальная репликация, введите новое имя ресурса и нажмите на кнопку **[Создать]**.

Новый шаблон появится в списке шаблонов целей. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

Для репликации на удаленную СХД

Для создания шаблона цели выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Репликация > Шаблоны**.
2. На вкладке «**Шаблоны целей**» и нажмите на кнопку **[Создать]**. Откроется мастер создания шаблона.



Рисунок 343. Кнопка создания шаблона цели

Рисунок 344. Мастер создания шаблона цели

3. Введите имя шаблона. Не устанавливайте отметку «Локальная репликация».
4. Выберите в выпадающем списке IP-адрес источника, откуда будет выполняться репликация. Этот IP-адрес должен быть предварительно привязан к службе асинхронной репликации на отдающей СХД.
5. Задайте IP-адрес цели. Этот IP-адрес должен быть предварительно привязан к службе асинхронной репликации на принимающей СХД.
6. Нажмите на кнопку **[Получить GUID-ы]**. Откроется блок для выбора пула на принимающей СХД.

Пул-GUID:

15197974563222217020/rep2

Новое имя Файловой системы / Тома:

Рисунок 345. Выбор пула на принимающей СХД

- В появившемся списке выберите пул на принимающей СХД, куда будет произведена репликация.
- В поле «**Новое имя файловой системы / Тома**» введите имя заранее созданного тома-приемника, куда должна быть выполнена репликация. Нажмите на кнопку **[Создать]**.

Новый шаблон появится в списке шаблонов целей. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

12.1.2.3. Просмотр, редактирование и удаление шаблонов

Для просмотра сведений о созданных шаблонах расписаний репликации перейдите в раздел меню **Репликация > Шаблоны**, на вкладку «**Шаблоны расписания**» или «**Шаблоны целей**».

Шаблоны					Создать
Шаблоны целей		Шаблоны расписаний			
Имя	Источник	Цель	Пул	Файловая система / Том	
local	127.0.0.1	127.0.0.1	13006415166262005067	new_vol	...

Рисунок 346. Шаблоны целей

Шаблоны			Создать
Шаблоны целей		Шаблоны расписаний	
Имя	Дни недели	Время	
test1	Ежедневно	Каждую 1 минуту	

Рисунок 347. Шаблоны расписания

Для шаблона расписания отображаются дни недели и время запуска задач репликации. Для шаблона цели отображаются имя, IP-адрес источника и IP-адрес цели,

пул, на котором создается реплика, файловая система/том.

Для управления шаблоном в меню действий предусмотрены кнопки:

- «**Изменить расписание**» — доступна для шаблонов расписания. При нажатии открывается окно настроек, в котором можно указать новый режим и периодичность. Для применения новых настроек необходимо нажать на кнопку «Изменить».
- «**Изменить цель**» — доступна для шаблонов цели. При нажатии открывается окно настроек, в котором можно указать новое имя, установить или снять пометку локальной репликации, изменить IP-адреса, пул, имя ФС/тома. Для применения новых настроек необходимо нажать на кнопку «Редактировать».
- «**Удалить расписание**» и «**Удалить цель**» — при нажатии на кнопку открывается окно подтверждения. При подтверждении действия шаблон будет удален и исчезнет из списка на странице.

12.1.3. Создание задачи приема

Задача приема потребуется для выполнения репликации на удаленную СХД. Она создается на **принимающей** СХД.

Для создания задачи приема репликации выполните следующие действия:

1. Перейдите на контроллер принимающей СХД, где предварительно создан пул с томом для приема реплики.
2. Перейдите в раздел меню **Репликация > Задачи приема**.
3. Нажмите на кнопку **[Создать]**. Откроется мастер создания задачи.



Рисунок 348. Кнопка создания задачи приема

Создать задачу приема

Свойства Итог

Введите имя задачи:

Имя

Выберите цель:

Цель

☐ Автоматическое удаление

IP-адреса:

+ Добавить IP-адрес

* Не заданы IP-адреса

< Назад Далее >

Рисунок 349. Мастер создания задачи приема. Вкладка «Свойства»

4. Введите название задачи в поле «**Имя**». Допустимо использовать только латинские буквы и цифры, а также нижнее подчеркивание в середине слова (не первый и не последний символ). Имя должно содержать не более 32 символов.
5. Выберите из выпадающего меню «**Цель**» пул, на который будет выполняться репликация.
6. Отметьте пункт «**Автоматическое удаление**» при необходимости удаления задачи после выполнения.
7. Нажмите на кнопку **[Добавить IP адрес]**, откроется окно добавления IP-адресов источников.

The screenshot shows a dark-themed dialog box titled "Добавить IP-адрес" (Add IP address). Below the title, there is a label "Введите IP-адрес:" (Enter IP address:). Underneath this label is a text input field with the placeholder text "IP-адрес". At the bottom of the dialog, there are two buttons: "Отменить" (Cancel) on the left and "Добавить IP-адрес" (Add IP address) on the right.

Рисунок 350. Мастер создания задачи приема. Добавление IP-адреса

8. Введите IP-адрес контроллера отдающей СХД и нажмите **[Добавить IP-адрес]**. Добавьте другие IP-адреса при необходимости принимать репликации с нескольких СХД. Нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка «Итог».

Создать задачу приема

Свойства **Итог**

Итог:

Имя:	fdf
Цель:	/test
Автоматическое удаление:	Нет
IP-адреса:	192.168.1.1

< Назад Создать

Рисунок 351. Мастер создания задачи приема. Вкладка «Итог»

9. Проверьте указанные настройки, при необходимости их изменения вернитесь к предыдущим шагам с помощью кнопки **[Назад]**. Если изменять настройки не требуется, нажмите на кнопку **[Создать]**.

Задача появится в списке, в области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

12.1.4. Создание разовой задачи

Асинхронная репликация может выполняться в пределах одного контроллера (локально) или на другую СХД.

Для настройки задачи потребуются шаблон цели (см. [п. 13.1.2.2](#) настоящего документа) — для всех задач и шаблон расписания (см. [п. 13.1.2.1](#) настоящего документа) — только для отложенных задач. Создайте их заранее. Шаблон цели, который будет использоваться для локальной репликации, должен быть создан с опцией «Локальная репликация».

Для создания разовой задачи репликации выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Репликация > Разовые задачи**.
2. Нажмите на кнопку **[Создать]**. Откроется мастер создания разовой задачи.

Рисунок 352. Кнопка создания разовой задачи репликации

Создание разовой задачи

Разовая задача Цель/Расписание

Имя:

Укажите имя

☐ Локальная репликация

Источник:

Файловая система / Том

< Назад Далее >

Рисунок 353. Мастер создания разовой задачи

- Введите имя задачи. Допустимо использовать только латинские буквы и цифры, а также нижнее подчеркивание в середине слова (не первый и не последний символ). Имя должно содержать не более 32 символов. При необходимости репликации в пределах одной СХД отметьте пункт **«Локальная репликация»**. В случае с репликацией на другую СХД не устанавливайте эту отметку.
- Выберите в выпадающем списке выберите ресурс, откуда будет осуществляться репликация, и нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка для задания цели и расписания.

Рисунок 354. Мастер создания разовой задачи. Вкладка «Цель/расписание»

5. При необходимости отложить задачу, нажмите на переключатель **«Отложенная задача»** и в открывшемся списке выберите заранее созданный шаблон расписания.
6. Выберите в выпадающем списке заранее созданный шаблон цели.
7. При необходимости отметьте пункт **«Автоматическое удаление»**, тогда задача удалится после выполнения.
8. Нажмите на кнопку **[Создать]**.

В списке разовых задач появится новая задача. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

При выполнении задачи в ее свойствах появится статус «Выполняется». После выполнения задачи репликации статус изменится на «Выполнено». После выполнения задачи на другом пуле или на удаленной СХД появится реплика файловой системы или тома.

12.1.5. Создание периодической задачи

Асинхронная репликация может выполняться по заданному расписанию в пределах одного контроллера (локально) или на другую СХД. Для этого необходимо создать периодическую задачу репликации.

Для настройки периодических задач потребуются шаблон цели (см. раздел [13.1.2.2](#) настоящего документа) и шаблон расписания (см. раздел [13.1.2.1](#) настоящего документа). Создайте их заранее. Шаблон цели, который будет использоваться для локальной репликации, должен быть создан с опцией **«Локальная репликация»**.

Для создания периодической задачи выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Репликация > Периодические задачи**.
2. Нажмите на кнопку **[Создать]**. Откроется мастер создания периодической задачи.

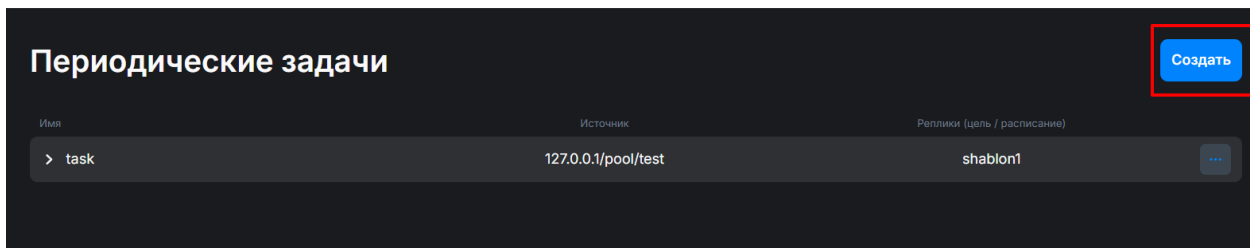


Рисунок 355. Кнопка создания периодической задачи

Рисунок 356. Мастер создания периодической задачи репликации. Вкладка «Свойства»

3. Для локального копирования тома в пределах кластера отметьте пункт **«Локальная репликация»**. Для выполнения репликации на другую СХД не устанавливайте эту отметку.
4. Введите имя задачи. Допустимо использовать только латинские буквы и цифры, а также нижнее подчеркивание в середине слова (не первый и не последний символ). Имя должно содержать не более 32 символов.
5. В выпадающем списке **«Источник»** выберите ресурс, который будете реплицировать.

6. В выпадающем списке «**Шаблон**» выберите созданный заранее шаблон расписания, в котором задана периодичность репликации.
7. Укажите количество копий, по достижению которого следующие копии будут перезаписывать ранее созданные.
8. В выпадающем списке «**Цель / Расписание**» выберите из списка заранее созданный шаблон цели.
9. Нажмите на кнопку **[Добавить расписание]**. Внизу окна появится выбранное расписание и количество его запусков.
10. Нажмите на кнопку **[Далее]**. Откроется вкладка «Итог».

Создать периодическую задачу

Свойства **Итог**

Итог:

Имя: task1

Файловая система / Том: /pool/vol

Локальная репликация: Выключена

Периодический снимок: Включен

Реплики (цель / шаблон / кол-во копий): / shablon1 / 1

< Назад Создать

Рисунок 357. Мастер создания периодической задачи репликации. Вкладка «Итог»

11. Проверьте указанные настройки, при необходимости их изменения вернитесь к предыдущим шагам с помощью кнопки **[Назад]**. Если изменять настройки не требуется, нажмите на кнопку **[Создать]**.

В списке периодических задач появится новая задача. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции. После выполнения задачи на другом пуле или на удаленной СХД появится реплика файловой системы или тома.

12.1.6. Просмотр созданных задач репликации

Для просмотра сведений о задачах репликации перейдите в раздел меню **Репликация > Разовые задачи / Периодические задачи / Задачи приема**

В зависимости типа задачи.

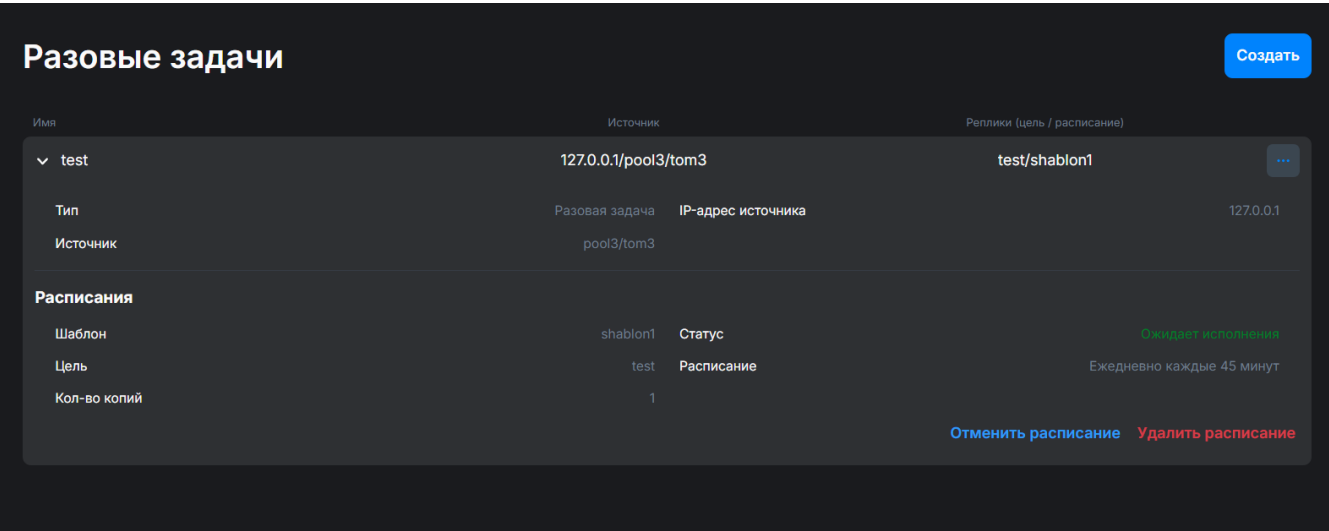


Рисунок 358. Раздел «Разовые задачи»

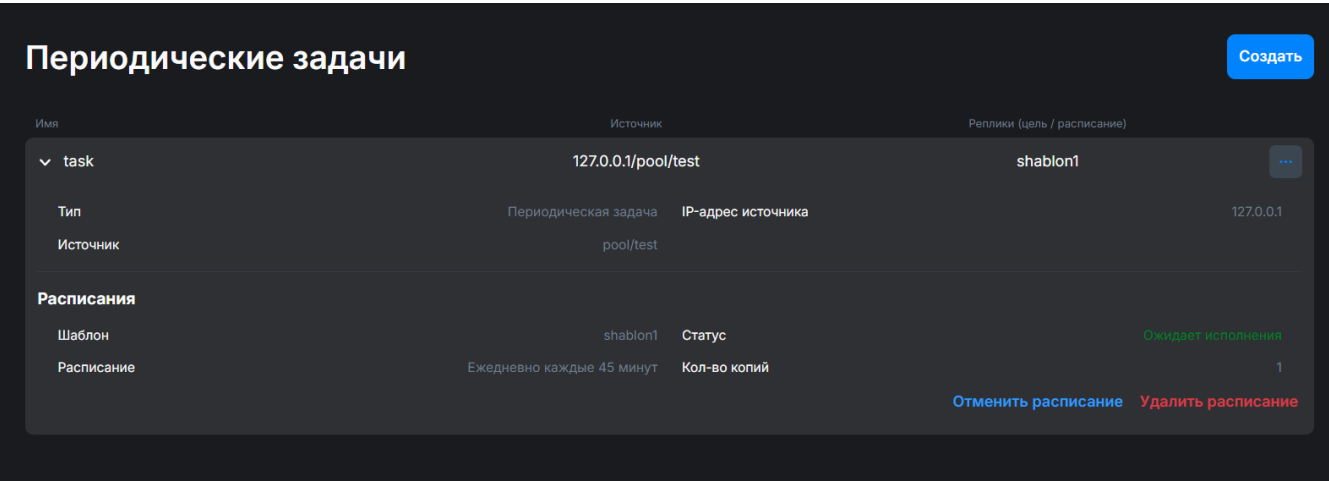


Рисунок 359. Раздел «Периодические задачи»

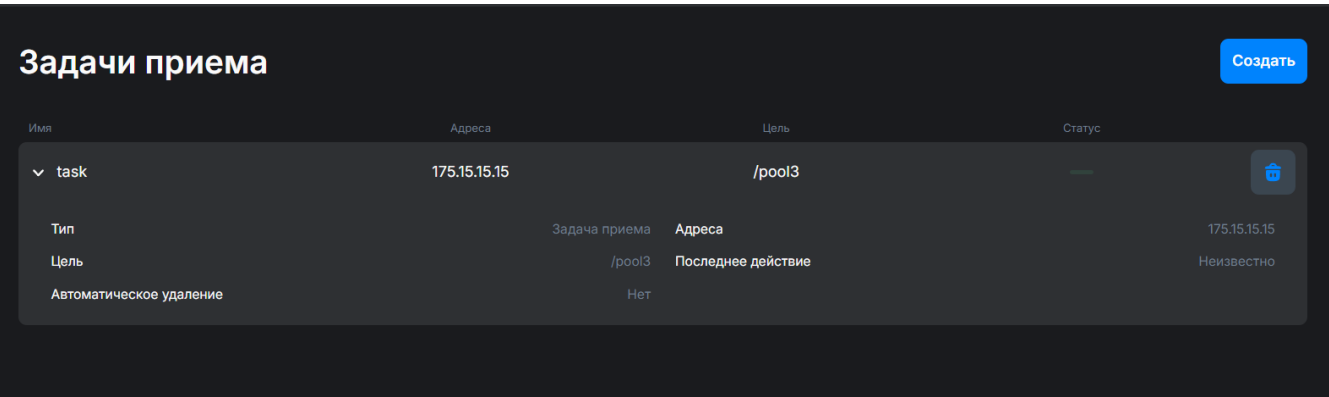


Рисунок 360. Раздел «Задачи приема»

В таблице для разовых и периодических задач отображаются имя задачи, источник, цель. Для задач приема указаны имя, IP-адрес СХД-источника, цель и статус.

Для просмотра подробной информации о задаче нажмите на стрелку слева от ее наименования. Раскроется панель свойств.

Панель свойств содержит следующие данные:

- тип задачи: периодическая/разовая/задача приема;
- источник (для разовых и периодических задач);
- IP- адрес источника;
- статус;
- цель;
- количество копий (для разовых и периодических задач);
- последнее действие (для задачи приема);
- автоматическое удаление: да/нет (для задачи приема);
- шаблон (для периодической задачи);
- расписание (для периодической задачи).

В панели свойств задач расположены следующие кнопки:

- **«Удалить расписание»** – при нажатии на кнопку открывается окно подтверждения. При подтверждении действия расписание репликаций будет удалено, кнопки «Удалить расписание», «Отменить расписание» / «Перезапустить расписание» будут недоступны;
- **«Отменить расписание»** — доступна при запущенном задании репликации. При нажатии на кнопку запущенное задание приостанавливается. Кнопка меняет название на «Перезапустить расписание»;
- **«Перезапустить расписание»** — доступна при остановленном задании репликации. При нажатии на кнопку репликация возобновляется. Кнопка меняет название на «Отменить расписание».

В меню действий разовых и периодических доступны кнопки:

- **«Добавить расписание»** — при нажатии на кнопку открывается окно для выбора шаблона расписания. После добавления шаблона к задаче в панели свойств появятся кнопки «Удалить расписание», «Отменить расписание» / «Перезапустить расписание»;
- **«Удалить задачу»** – при нажатии на кнопку открывается окно, в котором требуется подтвердить удаление задачи. При подтверждении удаления задача исчезнет из списка, в области уведомлений появится новая запись об успешно выполненной операции.

Удаление задачи приема выполняется при нажатии на иконку «Корзина».

12.1.7. Удаление задачи асинхронной репликации

Если при создании задачи не была указана опция «Автоматическое удаление», выполненную задачу необходимо удалить вручную.

Для удаления задачи репликации выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Репликация > Разовые задачи / Периодические задачи** в зависимости типа задачи.
2. Выберите задачу в списке, в меню действий нажмите на кнопку **[Удалить задачу]**. Откроется окно подтверждения.

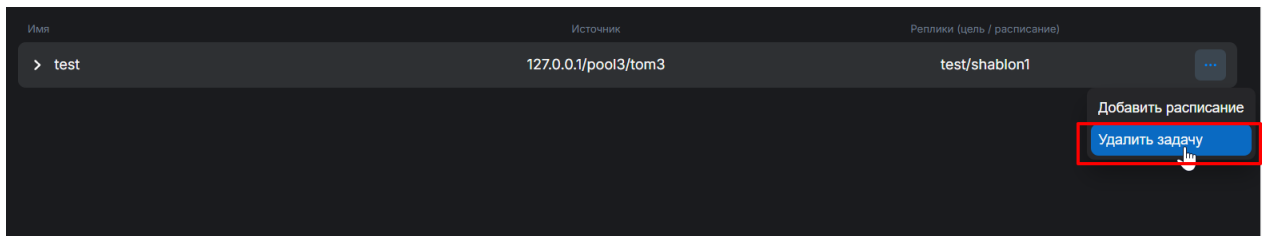


Рисунок 361. Кнопка удаления задачи

3. Подтвердите действие в открывшемся окне.

Задача будет удалена из списка, в области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

12.1.8. Примеры настроек асинхронной репликации

12.1.8.1. Пример настройки локальной асинхронной репликации с предварительным созданием шаблона цели

Предварительные условия:

- на одном из контроллеров СХД созданы пул и том, куда будет произведена репликация: пул «rep1_local», том «new_vola»;
- создан функциональный пул и толстый том, который будет реплицирован: пул «rep1», том «vola»;
- тома должны быть одинакового размера.

Для настройки локальной асинхронной репликации выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Репликация > Шаблоны**.
2. Переключитесь на вкладку «**Шаблоны целей**». Нажмите на кнопку **[Создать]**.
3. В открывшемся окне задайте имя цели «loc_target». Отметьте пункт «**Локальная репликация**».
4. В поле «**Пул-GUID**» выберите пул «rep1_local», куда будет произведена репликация.
5. В поле «**Новое имя Файловой системы / Тома**» введите «new_vola» и нажмите на кнопку **[Далее]**.
6. В открывшемся окне «Итог» нажмите на кнопку **[Создать]**.
7. Перейдите на вкладку меню «**Репликация > Разовые задачи**. Нажмите на кнопку **[Создать]**.
8. В открывшемся окне задайте имя «loc_task».
9. Отметьте пункт «**Локальная репликация**».
10. В выпадающем списке «**Источник**» выберите ресурс, который будете реплицировать «/rep1/vola». Нажмите на кнопку **[Далее]**.
11. В открывшемся окне, не устанавливая переключатель «Отложенная задача», в выпадающем списке «**Цель**» выберите шаблон цели «loc_target».
12. При необходимости автоматического удаления отметьте одноименный пункт.
13. Нажмите на кнопку **[Добавить расписание]**.
14. Нажмите на кнопку **[Создать]**.

После создания разовой задачи по репликации она изменяет статус в зависимости от состояния задачи: «Выполнение», «Завершена» (или удалится автоматически при соответствующей настройке). На принимающем контроллере на указанном пуле появился том «new_vola».

12.1.8.2. Пример настройки асинхронной периодической репликации на другую СХД с предварительным созданием задачи приема и шаблона цели

Предварительные условия:

- на отдающей и принимающей СХД имеются сетевые интерфейсы для репликации с настроенными IP адресами. К IP адресам привязана служба асинхронной репликации (ASR). Сетевые интерфейсы объединены в группу.
- на отдающей СХД создан функциональный пул «rep1» и толстый том «vola» (том-источник, с которого выполняется репликация);
- на принимающей СХД создан функциональный пул «rep2» и толстый том «vola» (том-приемник);
- на отдающей СХД создан шаблон расписания: каждую минуту «min_1».

Для настройки асинхронной репликации на удаленную СХД выполните следующие действия:

1. Подключитесь к контроллеру принимающей СХД, на котором создан пул для приема реплики.
2. Перейдите в раздел меню **Репликация > Задачи приема**.
3. Нажмите на кнопку **[Создать]**.
4. Введите имя для задачи: «get_repl».
5. В поле «**Цель**» выберите «/rep2/vola». Это том, на который будет произведена репликация.
6. Нажмите на кнопку **[Добавить IP-адрес]**. В поле «Имя» укажите IP-адрес отдающего контроллера, откуда будет проводиться репликация (IP-адрес интерфейса для репликации со стороны отдающей СХД). Нажмите на кнопку **[Добавить IP-адрес]** и затем на кнопку **[Далее]**.
7. Проверьте введенные данные и нажмите на кнопку **[Создать]**.
8. Подключитесь к контроллеру отдающей СХД, с которого будет проводиться репликация, и перейдите в раздел меню **Репликация > Шаблоны**.
9. Переключитесь на вкладку «Шаблоны целей» и нажмите на кнопку **[Создать]**.
10. Введите имя цели: «target».
11. В выпадающем списке «**IP источника**» выберите IP-адрес, привязанный к службе асинхронной репликации на отдающей СХД.
12. В текстовом поле «**IP цели**» введите IP-адрес, привязанный к службе асинхронной репликации на отдающей СХД.
13. Нажмите на кнопку **[Получить GUID-ы]**.

Внимание!

Получить GUID-ы можно только на том контроллере, где находится IP источника.

14. Из выпадающего списка выберите пул принимающей СХД, куда будет произведена репликация «*/rep2».
15. В поле «**Новое имя Файловой системы/ Тома**» укажите том «vola». Это имя уже созданного тома, куда будет выполняться репликация. Нажмите на кнопку **[Далее]**.
16. В открывшемся окне нажмите на кнопку **[Создать]**.
17. Перейдите на вкладку меню **Репликация > Периодические задачи**.
18. Нажмите на кнопку **[Создать]**.
19. В поле «**Имя**» введите имя «task».
20. В выпадающем списке «**Источник**» → «**Файловая система / Том**» выберите том, который будете реплицировать: «/rep1/vola». Нажмите на кнопку **[Далее]**.
21. В выпадающем списке «**Цель / Расписание**» → «**Шаблон**» выберите шаблон времени «min_1».
22. В поле «**Кол-во копий**» укажите значение «3».
23. В выпадающем списке «**Цель**» выберите шаблон нашей цели «target».
24. Нажмите на кнопку **[Добавить расписание]** и затем на кнопку **[Далее]**.
25. Нажмите на кнопку **[Создать]**.

После создания задачи подождите минут 10 для создания снимков на принимающей СХД.

Для того чтобы проверить успешность репликации, выполните следующие действия:

1. Подключите том /rep1/vola на отдающей СХД к любому клиенту и запишите на него любой файл.
2. Уже созданным заданием обновите реплицированный том (нажмите на кнопку **[Перезапустить]**).
3. Подключите том /rep2/vola принимающей СХД к любому клиенту, проверьте, что файл появился.

13. УПРАВЛЕНИЕ ДОСТУПОМ К РЕСУРСАМ

Для разрешения доступа к ресурсам СХД определенным хостам необходимо прописать их адреса в списке доступа. Это выполняется в процессе создания и настройки клиентов и групп.

Клиент — это устройство с уникальным идентификатором, которое получает доступ к ресурсам СХД. Группа представляет собой набор клиентов, на которые отдаются ресурсы СХД. Один и тот же клиент может быть привязан к разным группам.

13.1. Настройка клиентов

13.1.1. Создание клиента

Для удобной работы с хостами клиенты создаются одновременно и для блочного, и для файлового доступа.

Для создания клиента выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Доступ > Клиенты и группы**. По умолчанию отобразится вкладка «Клиенты».

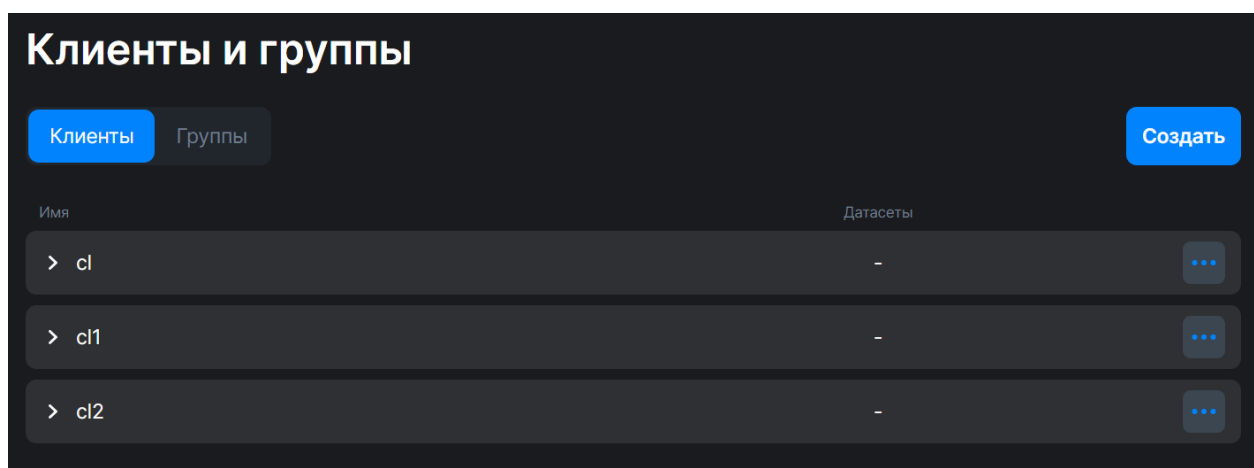


Рисунок 362. Вкладка «Клиенты»

2. Нажмите на кнопку **[Создать]**, откроется окно создания нового клиента.

Рисунок 363. Создание клиента

3. Введите имя создаваемого клиента. Допустимо использовать только латинские буквы и цифры, а также нижнее подчеркивание в середине слова (не первый и не последний символ). Имя должно начинаться с буквы.
4. Выберите тип атрибута:
 - IP-адрес (для доступа по протоколу NFS);
 - WWPN-адрес (для доступа по протоколу FC);
 - IQN-адрес (для доступа по протоколу iSCSI).
5. После выбора атрибута укажите адрес в поле ниже. WWPN можно ввести вручную или выбрать из доступных на фабрике, предварительно отметив эту опцию.

Рисунок 364. Выбор способа ввода WWPN

После ввода адреса нажмите на кнопку добавления **[+]**. Он отобразится в нижней части окна в области «Выбранные атрибуты». Чтобы использовать клиента для доступа по нескольким протоколам, повторите шаги 4 и 5: выберите другой тип атрибута и укажите для него нужное значение. Для удаления ранее добавленного

атрибута из списка воспользуйтесь иконкой «Корзина».

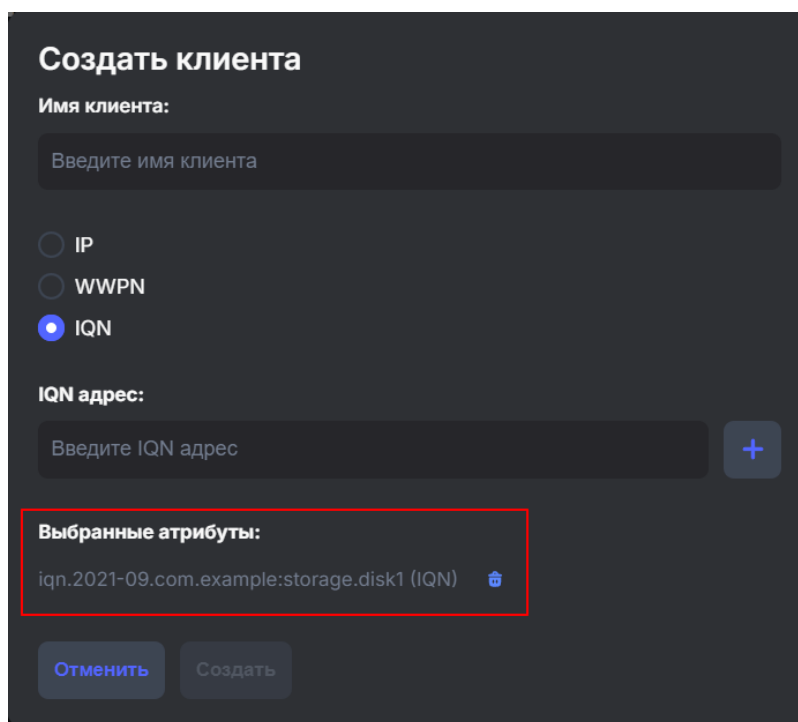


Рисунок 365. Область «Выбранные атрибуты»

6. Нажмите на кнопку **[Создать]**.

В списке «Клиенты» появится имя созданного клиента, а в области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

Создание клиентов также возможно при настройке доступа к выбранному ресурсу. Для этого перейдите в раздел **«Протоколы» / «FC» / «iSCSI» / «NFS» / «SMB»**, выберите ресурс хранения, в меню действий нажмите на кнопку **[Настроить доступ]**. Подробнее настройка доступа описана в разделах, посвященных работе с каждым из протоколов:

- Настройка доступа к FC LUN (см. раздел [9.6.3](#) настоящего документа);
- Настройка доступа к iSCSI LUN (см. раздел [9.7.4](#) настоящего документа);
- Настройка доступа к папке NFS (см. раздел [10.5.5](#) настоящего документа);
- Настройка доступа к папке SMB (см. раздел [10.6.5](#) настоящего документа).

13.1.2. Просмотр созданных клиентов

Для просмотра сведений о созданных клиентах перейдите в раздел меню **Доступ > Клиенты и группы** на вкладку «Клиенты».

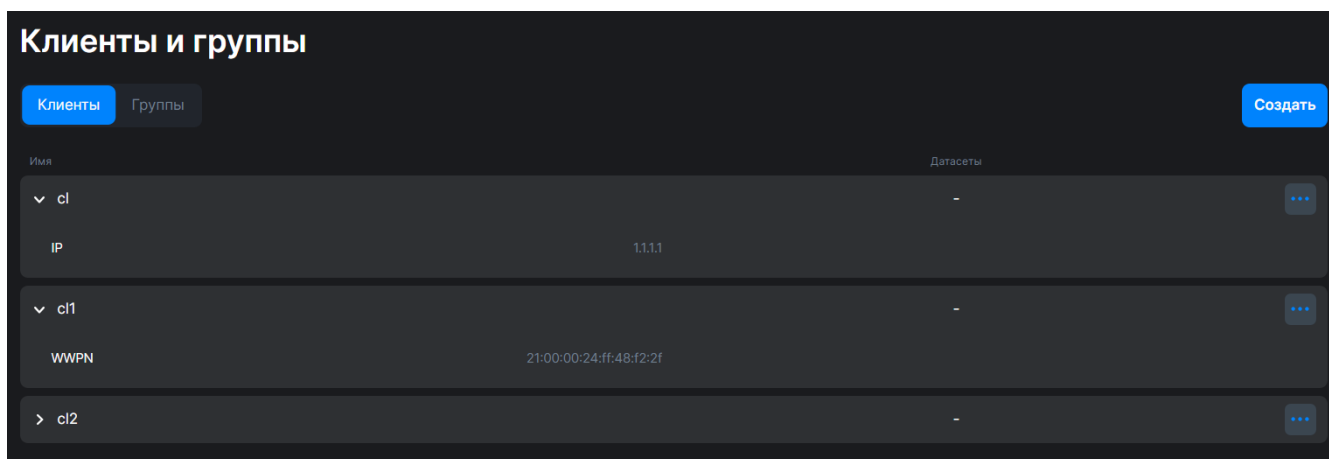


Рисунок 366. Вкладка «Клиенты»

В таблице отображается имя клиента и датасеты, доступные клиенту.

Для просмотра подробной информации о клиенте нажмите на стрелку слева от его наименования. Раскроется панель свойств, в которой отображаются атрибуты доступа.

В меню действий клиента расположены следующие кнопки:

- «**Редактировать**» – при нажатии на кнопку открывается окно редактирования клиента с возможностью переименования клиента, добавления и удаления хостов;
- «**Удалить**» – при нажатии на кнопку открывается окно, в котором требуется подтвердить удаление. При подтверждении удаления клиент исчезнет из списка, в области уведомлений появится новая запись об успешно выполненной операции.

13.1.3. Редактирование клиента

У созданного клиента можно изменить имя и списки хостов. Для этого выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Доступ > Клиенты и группы**. По умолчанию отобразится вкладка «Клиенты».
2. Выберите в списке клиента, в меню действий нажмите [**Редактировать**]. Откроется окно редактирования клиента.

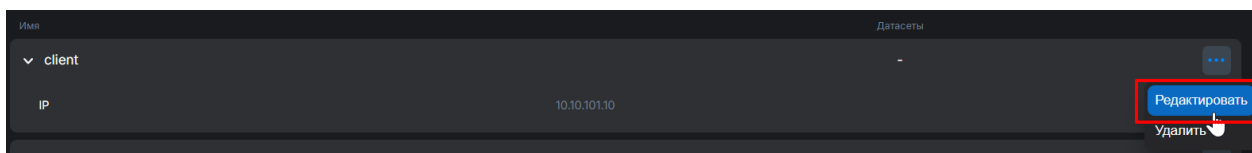


Рисунок 367. Кнопка редактирования клиента

Редактировать клиента

Имя клиента:

cl

☒ IP
☐ WWPN
☐ IQN

IP адрес хоста:

Введите IP адрес хоста +

Выбранные атрибуты:

1.1.1.1 (IP) ✕

Отменить Редактировать

Рисунок 368. Окно редактирования клиента

3. При необходимости отредактируйте имя клиента.
4. При необходимости измените список хостов. Для этого выберите тип атрибута:
 - IP-адрес (для доступа по протоколу NFS);
 - WWPN-адрес (для доступа по протоколу FC);
 - IQN-адрес (для доступа по протоколу iSCSI).
5. После выбора атрибута укажите адрес в поле ниже. WWPN можно ввести вручную или выбрать из доступных на фабрике, предварительно отметив эту опцию.

☐ IP
☒ WWPN ☐ Выбрать WWPN из доступных на фабрике
☐ IQN

Рисунок 369. Выбор способа ввода WWPN

После ввода адреса нажмите на кнопку добавления **[+]**. Он отобразится в нижней части окна в области «Выбранные атрибуты». Чтобы использовать клиента для доступа по нескольким протоколам, повторите шаги 4 и 5: выберите другой тип атрибута и укажите для него нужное значение. Для удаления ранее добавленного атрибута из списка воспользуйтесь иконкой «Корзина».

Рисунок 370. Область «Выбранные атрибуты»

6. Нажмите на кнопку **[Редактировать]**.

Настройки клиента будут изменены, в области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

13.1.4. Удаление клиента

Для удаления клиента выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Доступ > Клиенты и группы**. По умолчанию отобразится вкладка «Клиенты».
2. Выберите в списке клиента, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Удалить клиента]**. Откроется окно подтверждения.

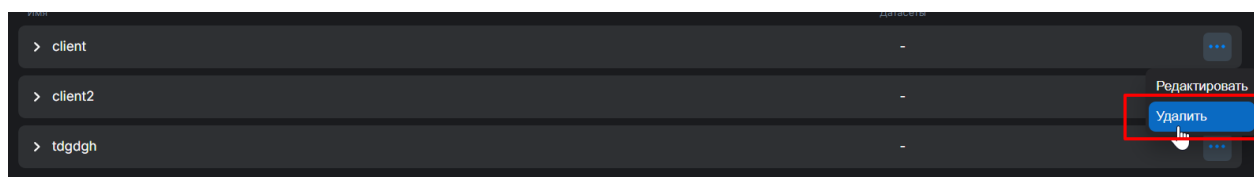


Рисунок 371. Кнопка удаления клиента

3. Подтвердите действие в открывшемся окне.

Имя клиента исчезнет из списка «Клиенты», в области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

13.2. Настройка групп доступа

13.2.1. Создание группы доступа

Для создания группы доступа выполните следующие действия:

1. Перейдите раздел меню **Доступ > Клиенты и группы**. Переключитесь на вкладку «Группы».
2. Нажмите на кнопку **[Создать]**. Откроется окно создания группы.



Рисунок 372. Кнопка создания группы

Рисунок 373. Окно создания группы

3. Введите имя группы. В имени допустимо использовать только латинские буквы, цифры и нижнее подчеркивание
4. Отметьте клиентов для добавления в группу и нажмите на кнопку **[Создать]**.

Новая группа появится в списке на странице, в области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

13.2.2. Просмотр созданных групп доступа

Для просмотра сведений о созданных группах доступа перейдите в раздел меню **Доступ > Клиенты и группы** на вкладку «Группы».

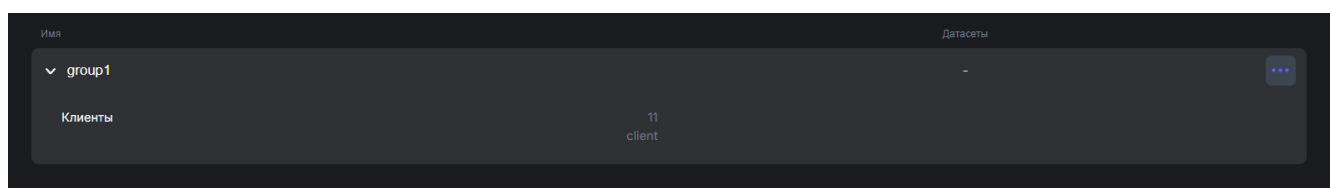


Рисунок 374. Раздел «Группы»

В списке отображаются все созданные в системе группы. Для просмотра подробной информации о группе нажмите на стрелку слева от ее наименования. Раскроется панель свойств, в которой отображается список входящих в группу клиентов.

В меню действий группы расположены следующие кнопки:

- «**Редактировать**» – при нажатии на кнопку открывается окно редактирования группы с возможностью переименования группы, добавления и удаления клиентов;
- «**Удалить**» – при нажатии на кнопку открывается окно, в котором требуется подтвердить удаление. При подтверждении удаления группа исчезнет из списка, в области уведомлений появится новая запись об успешно выполненной операции.

13.2.3. Редактирование группы доступа

У созданной группы можно изменить название, а также перечень входящих в нее клиентов. Для редактирования группы выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Доступ > Клиенты и группы**. Переключитесь на вкладку «Группы».
2. Выберите группу в списке, в меню действий нажмите [**Редактировать**]. Откроется окно редактирования.

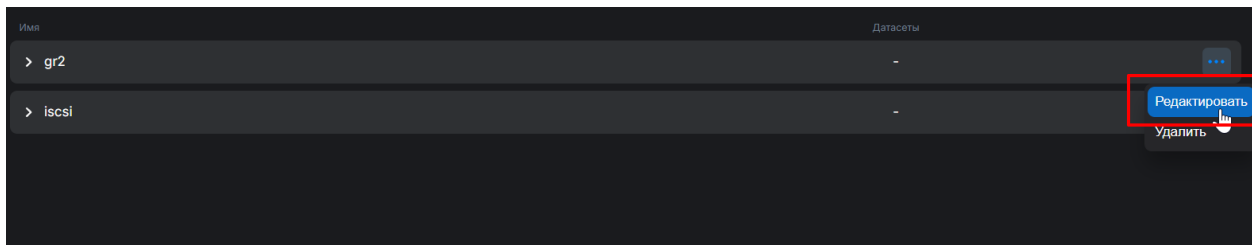


Рисунок 375. Кнопка редактирования группы

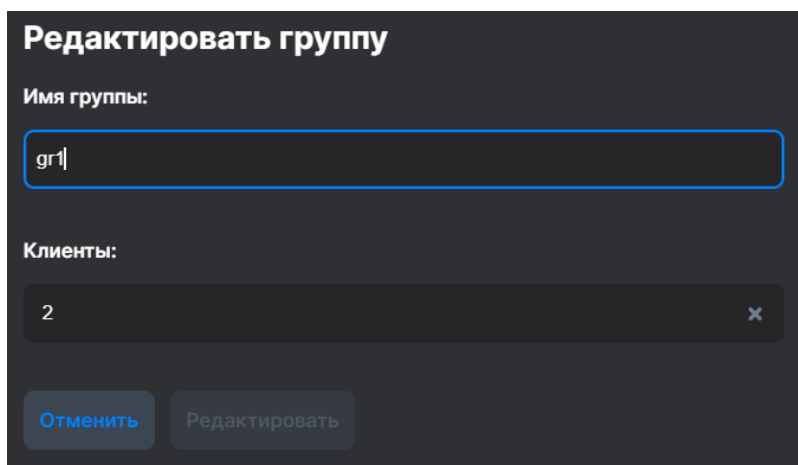


Рисунок 376. Окно редактирования группы

3. При необходимости отредактируйте имя группы.
4. При необходимости отметьте клиентов, которых необходимо добавить в группу. Снимите отметку, чтобы удалить клиента из группы.
5. Нажмите на кнопку [**Редактировать**].

Настройки группы будут изменены, в области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

13.2.4. Удаление группы доступа

Для удаления группы доступа выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Доступ > Клиенты и группы**. Переключитесь на вкладку «Группы».
2. Выберите в списке группу, в меню действий нажмите **[Удалить]**. Откроется окно подтверждения.

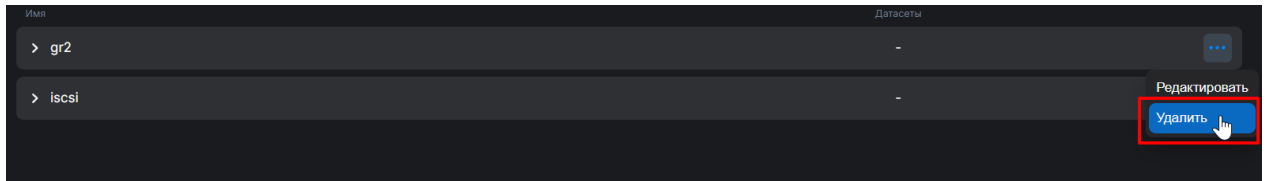


Рисунок 377. Кнопка удаления группы

3. Подтвердите удаление в открывшемся окне.

Имя группы исчезнет из списка, в области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

14. УПРАВЛЕНИЕ УЧЕТНЫМИ ЗАПИСЯМИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

14.1. Роли пользователей

В системе хранения данных предусмотрены три роли пользователей:

- **«Гость»** — роль создана для операторов, следящих за состоянием системы, но с недостаточными компетенциями для ее настройки или переконфигурирования. Гость сможет получить доступ к просмотру сведений во всех разделах, а также сможет выгрузить файлы журнала для дальнейшего анализа;
- **«Пользователь»** — роль создана для администраторов, работающих с СХД на уровне ресурсов и протоколов. Пользователь сможет получить доступ к управлению созданием и удалением ресурсов, перераспределению прав доступа на ресурсы, созданию и удалению пулов / томов / файловых систем;
- **«Администратор»** — роль создана для администраторов, работающих с СХД на уровне архитектора. Пользователь сможет получить доступ к глобальным настройкам, влияющим на функционирование всей системы, таким как миграция, включение/отключение служб протоколов, настройка сетевых интерфейсов и маршрутов, ввод и вывод из домена, управление репликациями, обновление микрокода.

14.2. Создание учетной записи пользователя

Для администрирования системы хранения данных используются учетные записи пользователей, создаваемые и хранимые локально в СХД. По умолчанию в системе создана только одна учетная запись администратора с логином `admin`, которая обладает всеми полномочиями на конфигурирование СХД. При создании новых пользователей имеется возможность ограничить их права, присвоив им определенные роли в системе.

Внимание!

Учетную запись администратора удалить нельзя. В случае утери пароля пользователя `admin` обратитесь в службу технической поддержки для сброса пароля.

Для создания нового пользователя для администрирования СХД выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Доступ > Пользователи**.
2. Нажмите на кнопку **[Создать]**. Откроется окно создания пользователя.



Рисунок 378. Кнопка создания пользователя в разделе «Пользователи»

Рисунок 379. Окно создания нового пользователя

3. Введите имя нового пользователя. Допустимо использовать только латинские буквы и цифры, а также нижнее подчеркивание и дефис в середине слова (не первый и не последний символ).
4. Выберите роль пользователя из трех возможных: «Администратор», «Пользователь» и «Гость» (особенности ролей смотрите в разделе [15.1](#) настоящего документа).
5. Введите пароль и подтверждение пароля.

Требования к сложности пароля:

- минимальная длина пароля — восемь символов;
- пароль должен содержать символы обоих регистров;
- пароль должен содержать хотя бы одну цифру;
- пароль должен содержать хотя бы один спецсимвол: `!@#$%^&*()_+ \- =\{\};:","<>.\?/\|`~]+$;`
- пароль не должен содержать пробелов.

6. Введите срок действия пароля в днях.
7. Нажмите на кнопку **[Создать]**.

В системе будет создан новый пользователь. В области уведомлений отобразится сообщение о выполненной операции.

Внимание!

Для новых созданных пользователей с административными правами недоступен интерфейс командной строки BDSCLI. Работать в нем может только пользователь, авторизовавшийся под учетной записью администратора по умолчанию — `admin`.

14.3. Просмотр данных о текущем пользователе

Информация о текущем пользователе отображается в правой части верхней функциональной панели.



Рисунок 380. Информация о пользователе

Чтобы посмотреть дополнительную информацию, нажмите на иконку с именем текущего пользователя и выберите в выпадающем меню пункт **«Профиль»**. Откроется окно с информацией о текущем пользователе, в котором выводится логин и роль.

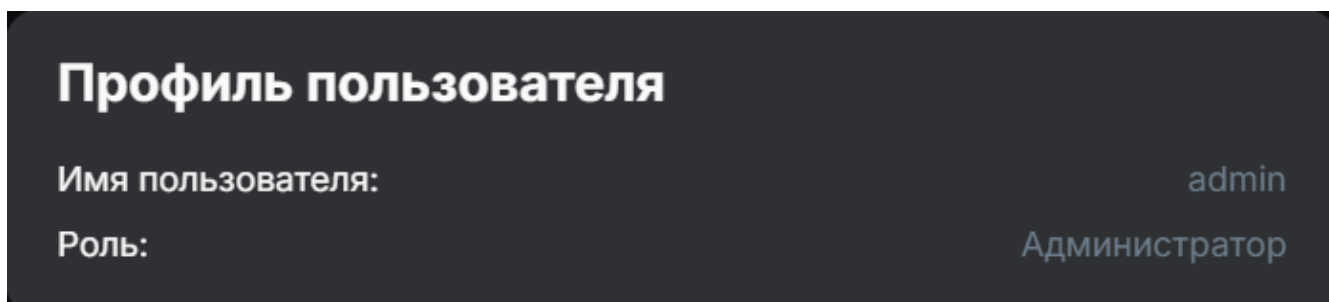


Рисунок 381. Подробная информация о пользователе

14.4. Редактирование пользователя

У созданного в системе пользователя можно изменить роль и пароль. Для этого выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Доступ > Пользователи**.
2. Выберите в списке пользователя, в меню действий нажмите **[Редактировать]**. Откроется окно редактирования.

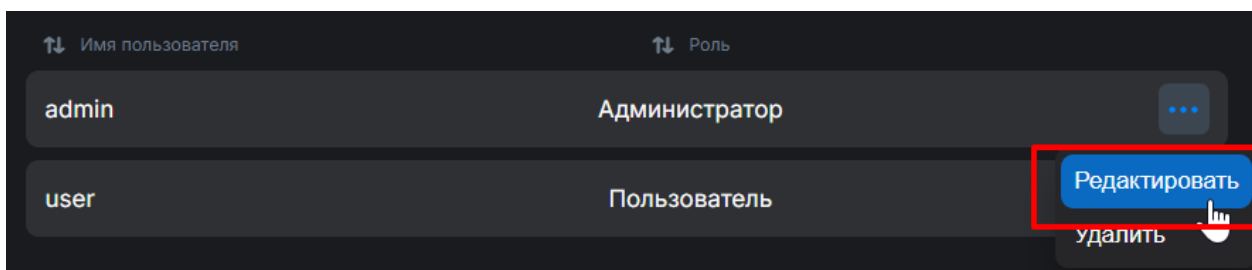


Рисунок 382. Кнопка редактирования пользователя

Рисунок 383. Окно редактирования пользователя

3. При необходимости выберите нужную роль из списка.
4. При необходимости смены пароля:

- введите текущий пароль пользователя;
- введите новый пароль и подтверждение пароля.

Требования к сложности пароля:

- минимальная длина пароля — восемь символов;
- пароль должен содержать символы обоих регистров;
- пароль должен содержать хотя бы одну цифру;
- пароль должен содержать хотя бы один спецсимвол `!@#$%^&*()_+ \- =[\]{};:'",<>.?/\|`~]+$;`
- пароль не должен содержать пробелов.

Внимание!

Изначально созданный пользователь `admin` может управлять паролями всех пользователей и администраторов, в последующем создаваемые администраторы — только своим паролем и паролем пользователей, пользователи — только своим паролем.

5. Нажмите на кнопку **[Редактировать]**. Настройки пользователя будут изменены.

14.5. Удаление пользователя

Для удаления пользователя выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Доступ > Пользователи**.
2. Выберите в списке пользователя, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Удалить]**. Откроется окно подтверждения.

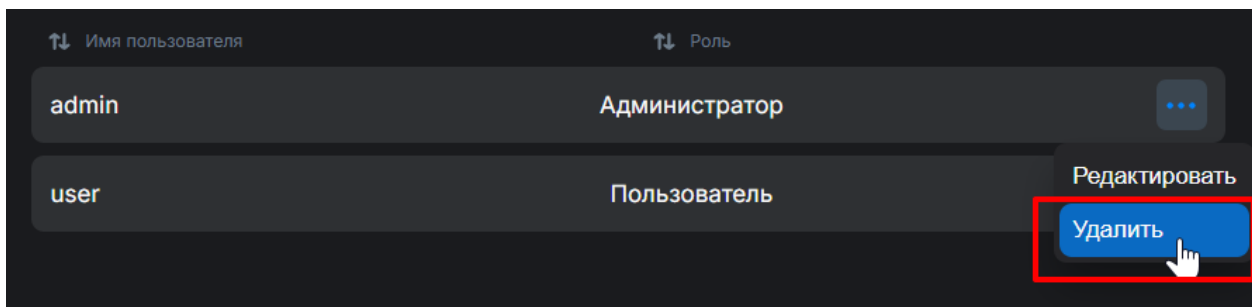


Рисунок 384. Кнопка удаления пользователя

3. Подтвердите удаление в открывшемся окне.

Пользователь будет удален, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

15. ПОДКЛЮЧЕНИЕ К РЕСУРСАМ СХД С КЛИЕНТА

15.1. Подключение к файловым ресурсам по протоколу NFS

Файловый ресурс предоставляется клиентам в виде каталога, доступного пользователю в локальной сети, при этом файловую систему организует СХД. Подключение к клиентским хостам выполняется как напрямую (DAS), так и с использованием сети передачи данных.

15.1.1. Подключение в среде Linux (Ubuntu)

Внимание!

Все команды выполняются в терминале с правами суперпользователя (root).

Для подключения ресурса по протоколу NFS выполните следующие действия:

1. Установите NFS-клиент командой:

```
apt-get install nfs-common
```

2. Создайте каталог в /mnt:

```
mkdir /mnt/nfs
```

Примечание. Есть возможность создать каталог в другой директории, но рекомендуется использовать указанный путь.

3. Смонтируйте NFS-ресурс к клиенту командой:

```
mount -t nfs ip:/config/exports/имя пула_имя датасета /mnt/nfs
```

После имени ресурса перед «/mnt/nfs» в команде должен стоять пробел.

Пример команды:

```
mount -t nfs 172.16.13.156:/config/exports/pool1_recourse1 /mnt/nfs
```

Монтируйте ресурс туда, где был создан каталог.

15.1.2. Подключение в среде Windows

Для работы ОС Windows по протоколу NFS необходимо установить службу поддержки протокола NFS.

Для **Windows Server** запустите PowerShell от имени администратора и введите команду:

```
install-WindowsFeature NFS-Client, RSAT-NFS-Admin
```

или используйте графический интерфейс, в котором через «Диспетчер серверов» добавьте компоненты «Клиент для NFS» и «Службы для средств управления NFS» (располагаются по пути «Средства удаленного администрирования сервера» → «Средства Администрирования ролей» → «Средства файловых служб»).

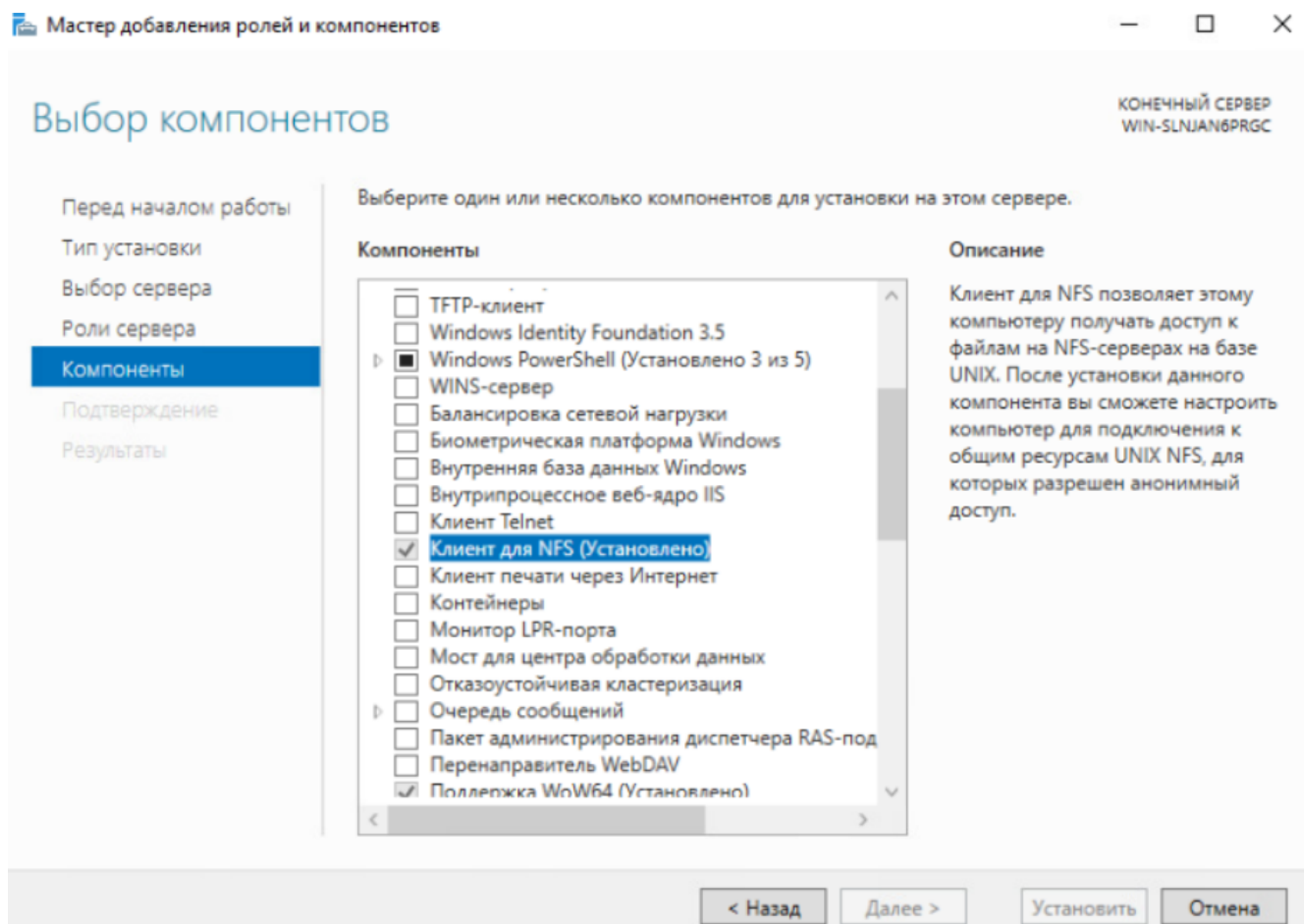


Рисунок 385. Окно мастера добавления ролей и компонентов

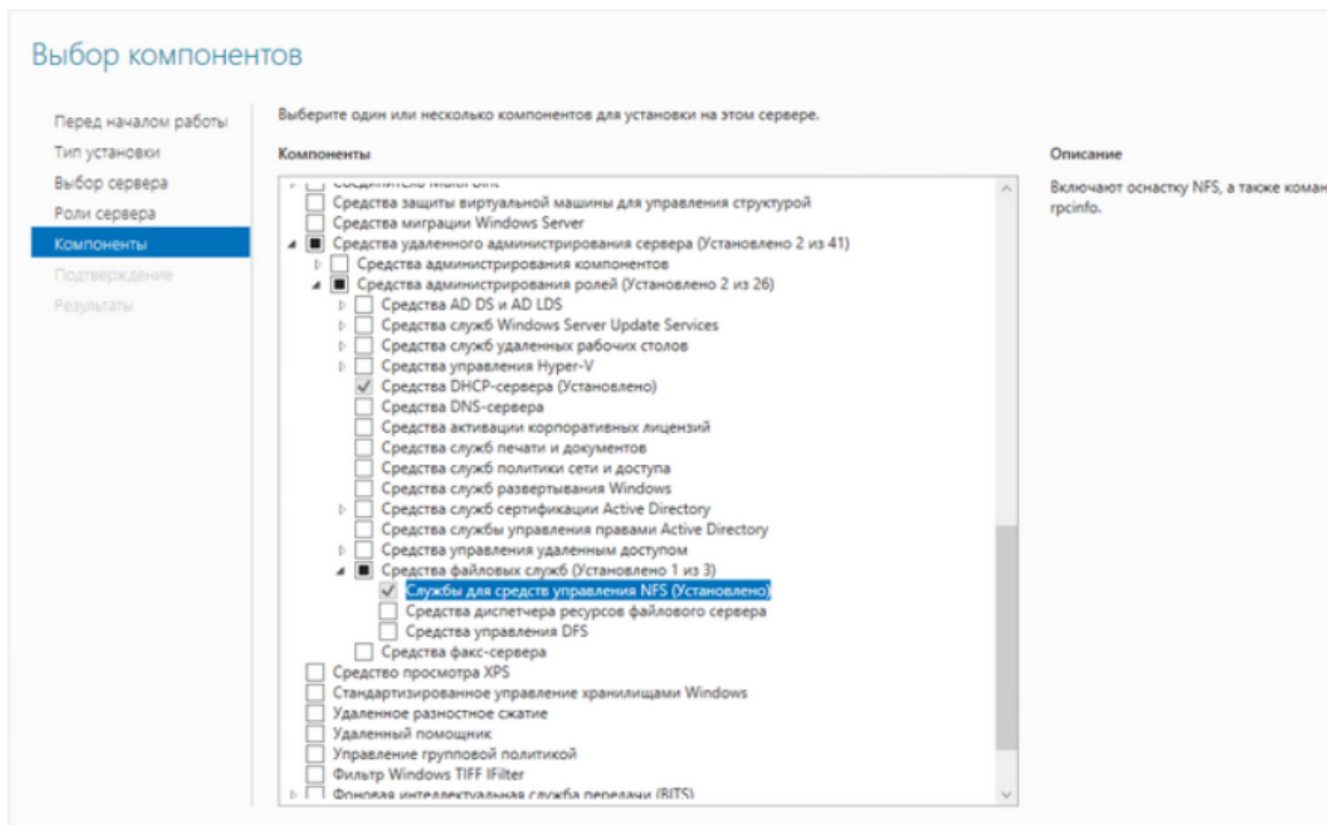


Рисунок 386. Окно выбора компонентов

Для **Windows 7/8/10** установите NFS-клиент, открыв «Панель управления» → «Программы и компоненты» («Установка и удаление программ») → «Включение или отключение компонентов Windows» → «Службы для NFS». В окне отметьте оба пункта: «Клиент для NFS» и «Администрирование».

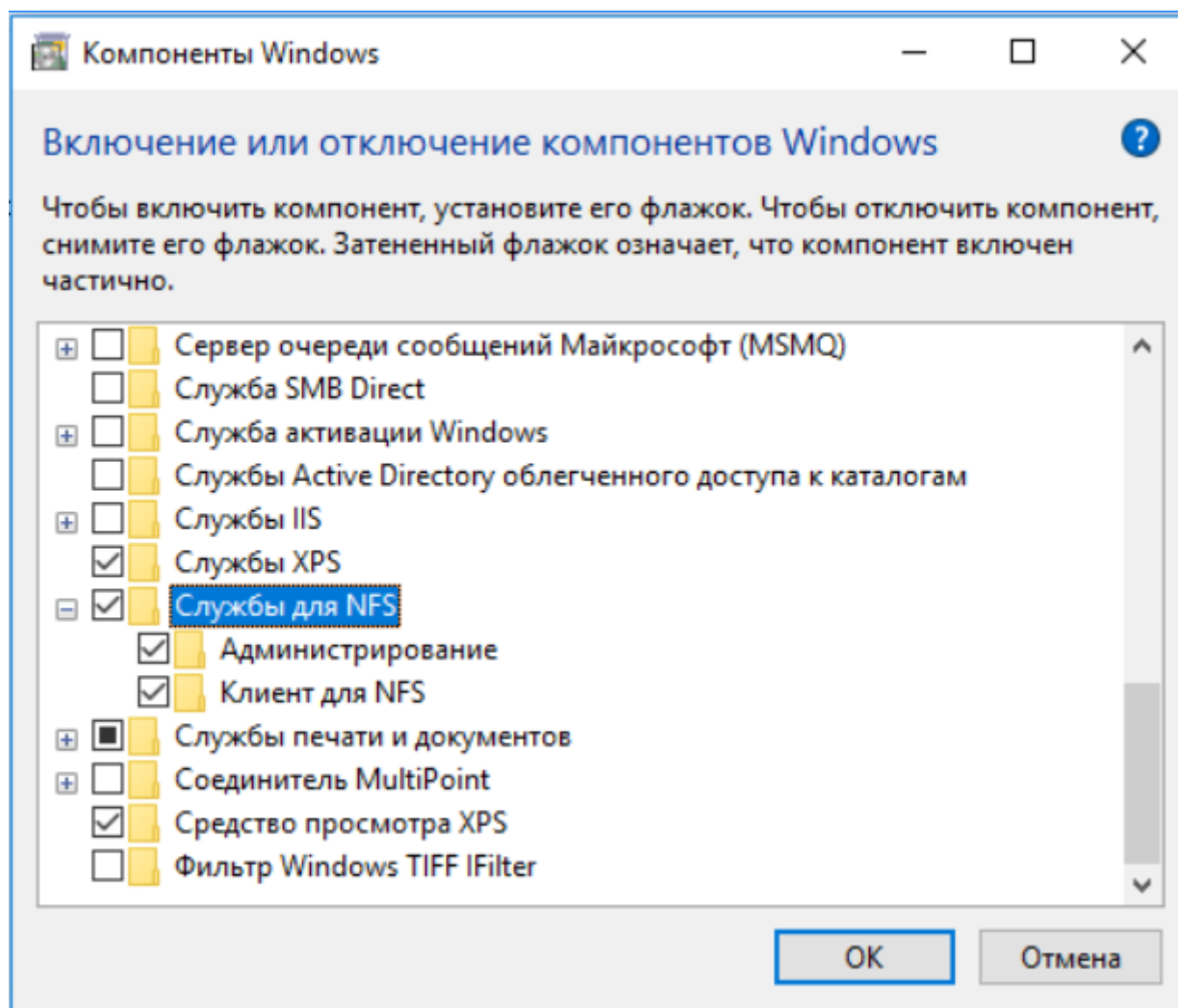


Рисунок 387. Окно включения/отключения компонентов

После этого вы подключите NFS-папку при помощи команды в PowerShell:

```
New-PSdrive -PSProvider FileSystem -Name M -Root  
\\10.10.10.24\config\exports\testpool_testfs -Persist
```

где:

- **-Root <строка>** — задает местоположение хранилища данных, которое отображает диск;
- **-Name <буква диска>** — буква диска Windows;
- **-Persist** — включает автоматическое подключение NFS-шары после перезагрузки.

Для отключения сетевой папки выполните команду:

```
Remove-PSdrive -Name M
```

Эти же действия можно выполнить из командной строки (CMD):

```
mount -o anon nolock \\10.10.10.24\config\exports\testpool_testfs M:
```

где:

- **-o anon** — подключаться с правами анонимного пользователя;
- **-o nolock** — отключить блокировку (по умолчанию она включена);
- **10.10.10.24** — адрес NFS-сервера;
- **config\exports\testpool_testfs** — локальный путь к каталогу на NFS-сервере;
- **M** — буква диска Windows.

Для отключения NFS-шары выполните команду:

```
umount M:
```

Примеры использования команд подробно описаны в документации Windows.

15.1.3. Подключение в среде VMware

Для подключения datastore по протоколу NFS выполните следующие действия:

1. Запустите веб-клиент VMware vSphere.
2. Перейдите на вкладку «Datastores».
3. Нажмите на кнопку **[New Datastore]**.

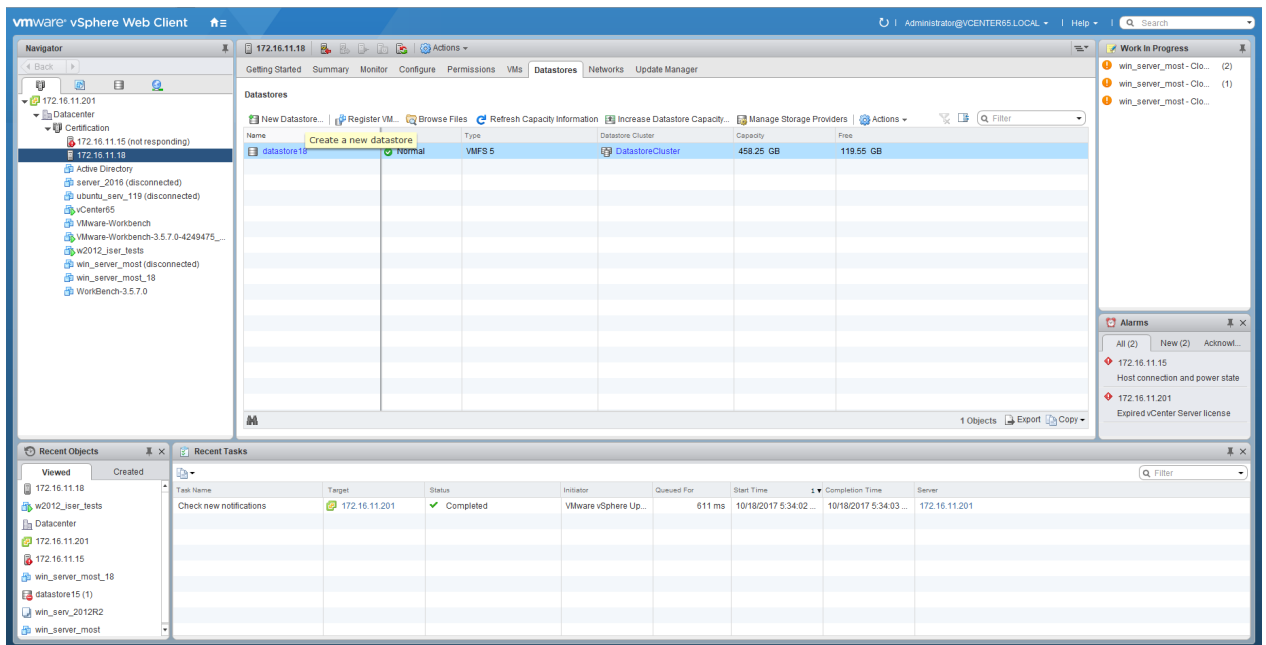


Рисунок 388. ESXi Datastore

4. Выберите тип datastore — «**NFS**» и нажмите на кнопку **[Next]**.

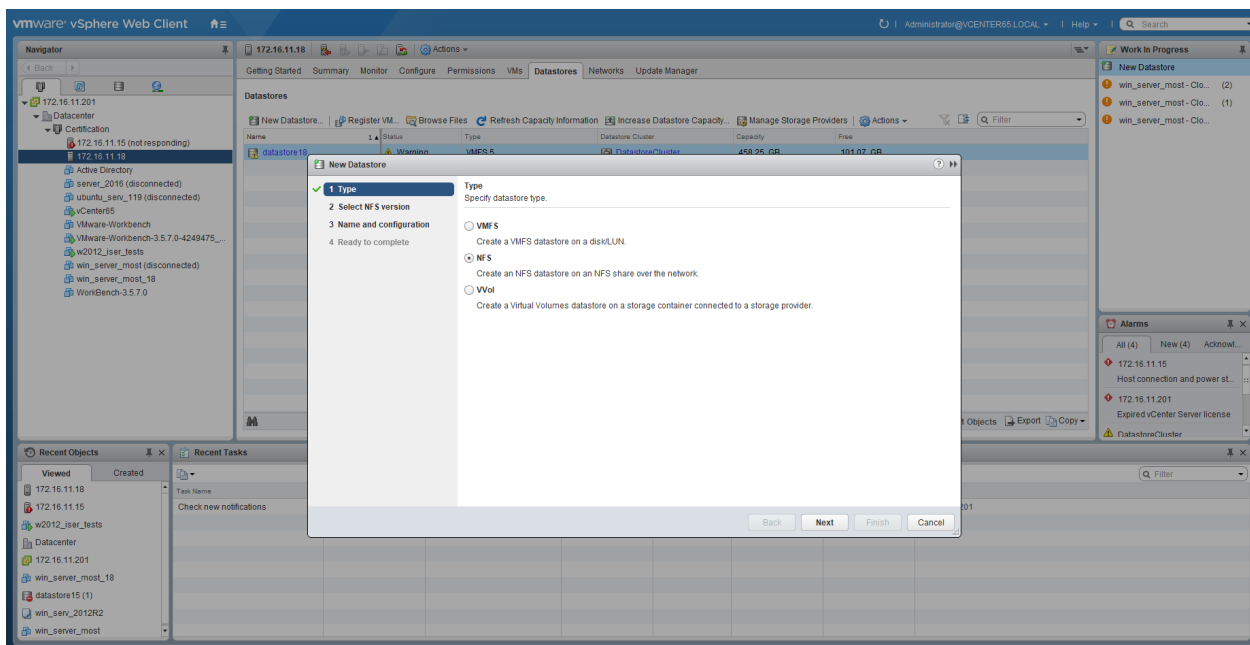


Рисунок 389. Окно выбора типа datastore

5. Выберите версию NFS — «**NFS 3**» и нажмите на кнопку **[Next]**.

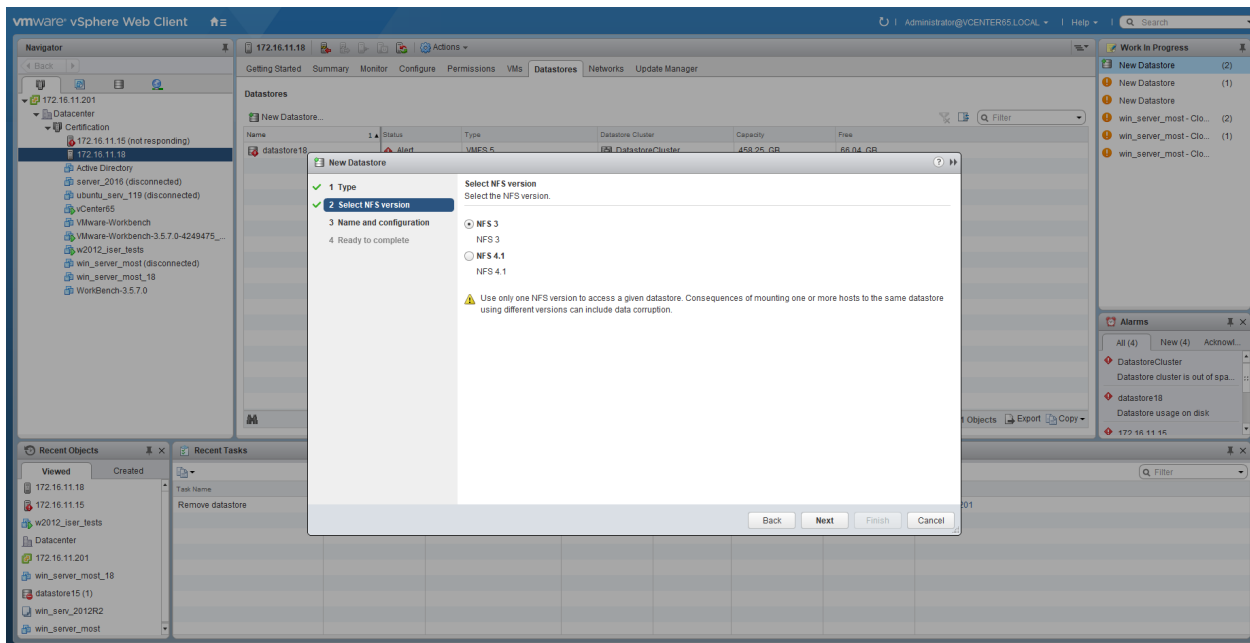


Рисунок 390. Окно выбора версии NFS

6. Введите в поля требуемые данные:

- «**Datastore name**» — введите имя «datastore»;
- «**Folder**» — введите точку монтирования, которую можно найти в свойствах NFS-папки во вкладке «Протоколы» → «NFS»;
- «**Server**» — введите IP-адрес контроллера-владельца NFS-ресурса.

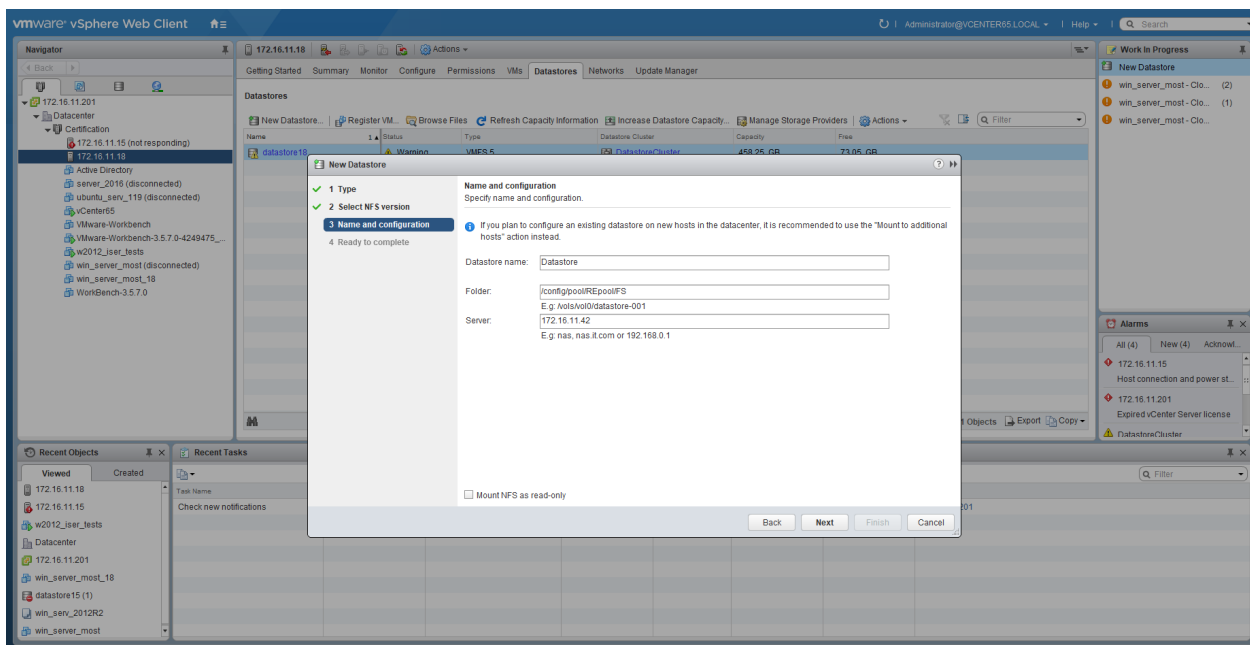


Рисунок 391. Данные NFS папки

7. Нажмите на кнопку **[Next]**.
8. Подтвердите введенные данные нажатием кнопки **[Finish]**.

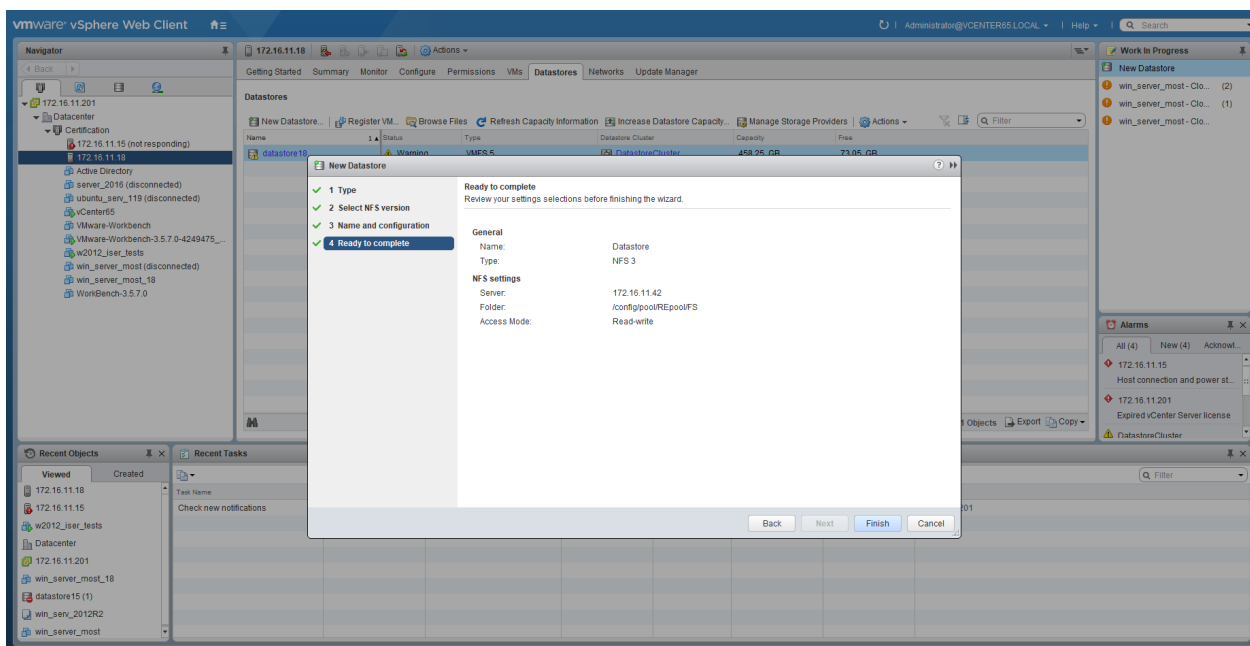


Рисунок 392. Подтверждение создания datastore

В результате выполненных действий имя подключенного datastore по протоколу NFS появится в списке «Datastores».

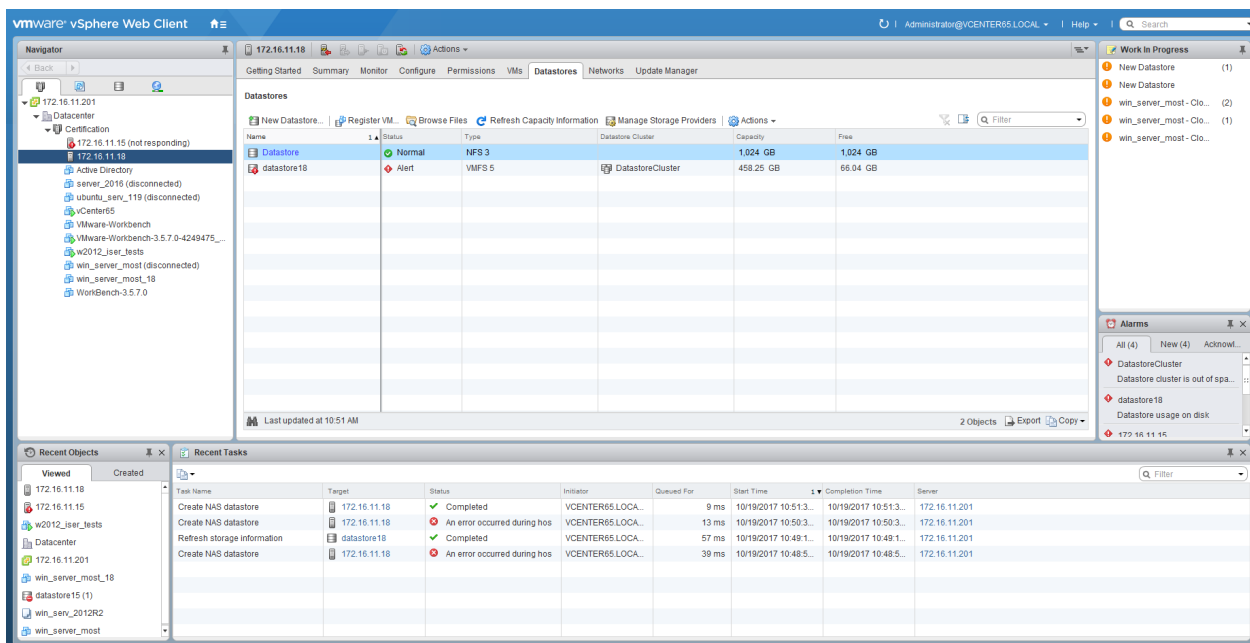


Рисунок 393. Datastores

15.2. Подключение к файловым ресурсам по протоколу SMB

Файловый ресурс предоставляется клиентам в виде каталога, доступного пользователю в локальной сети, при этом файловую систему организует СХД. Подключение к клиентским хостам выполняется как напрямую (DAS), так и с использованием сети передачи данных.

Для подключения ресурса по протоколу SMB выполните следующие действия:

1. В меню «Пуск» нажмите на правую клавишу мыши на «Компьютер».

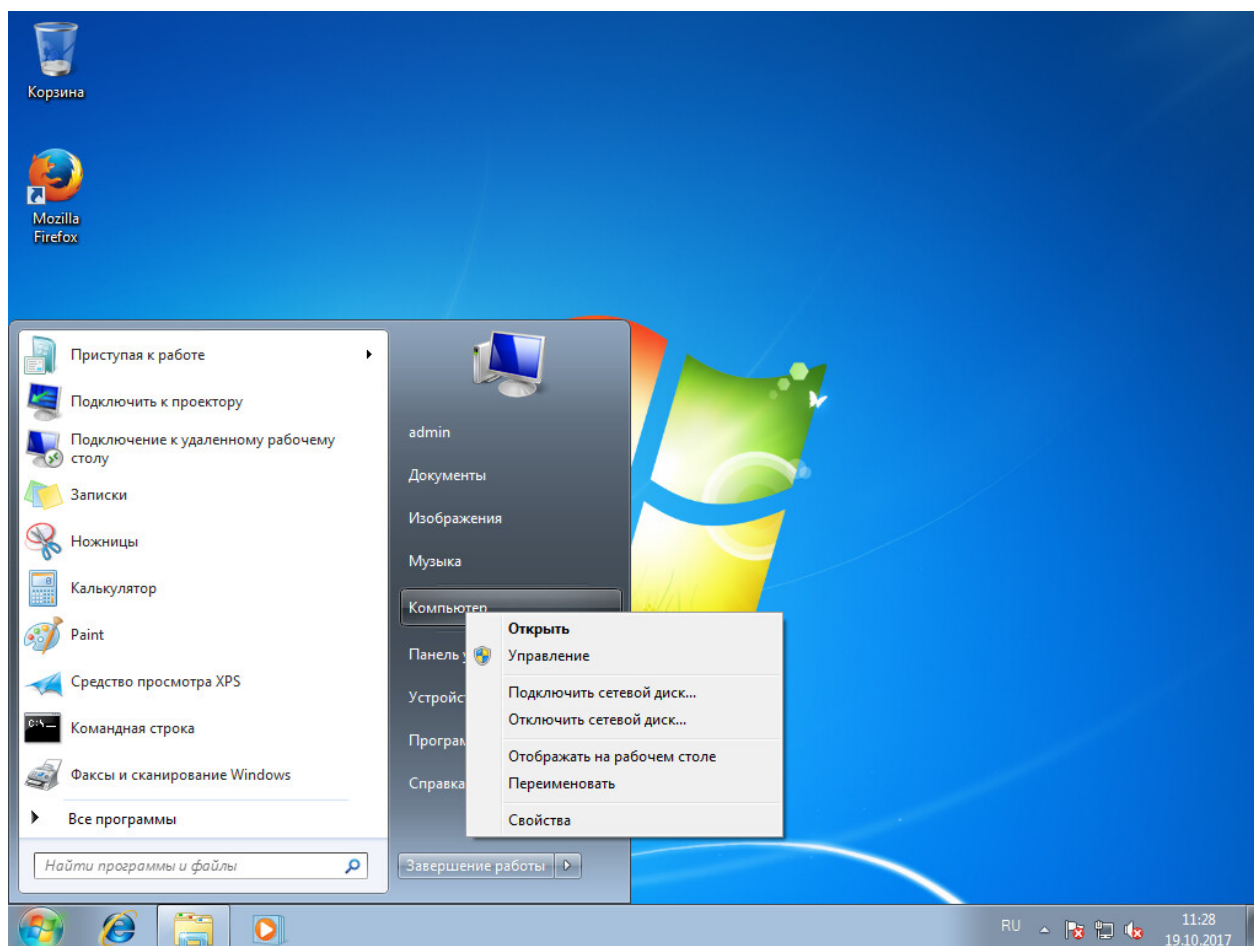


Рисунок 394. Подключение сетевого диска в Windows 7

2. В выпадающем меню нажмите **[Подключить сетевой диск...]**.
3. Введите необходимые данные:
 - в поле «Диск» выберите букву диска для подключения сетевого диска;
 - в поле «Папка» укажите необходимый ресурс по шаблону:
«\\имя_контроллера\имя_пула_имя_файловой_системы»;

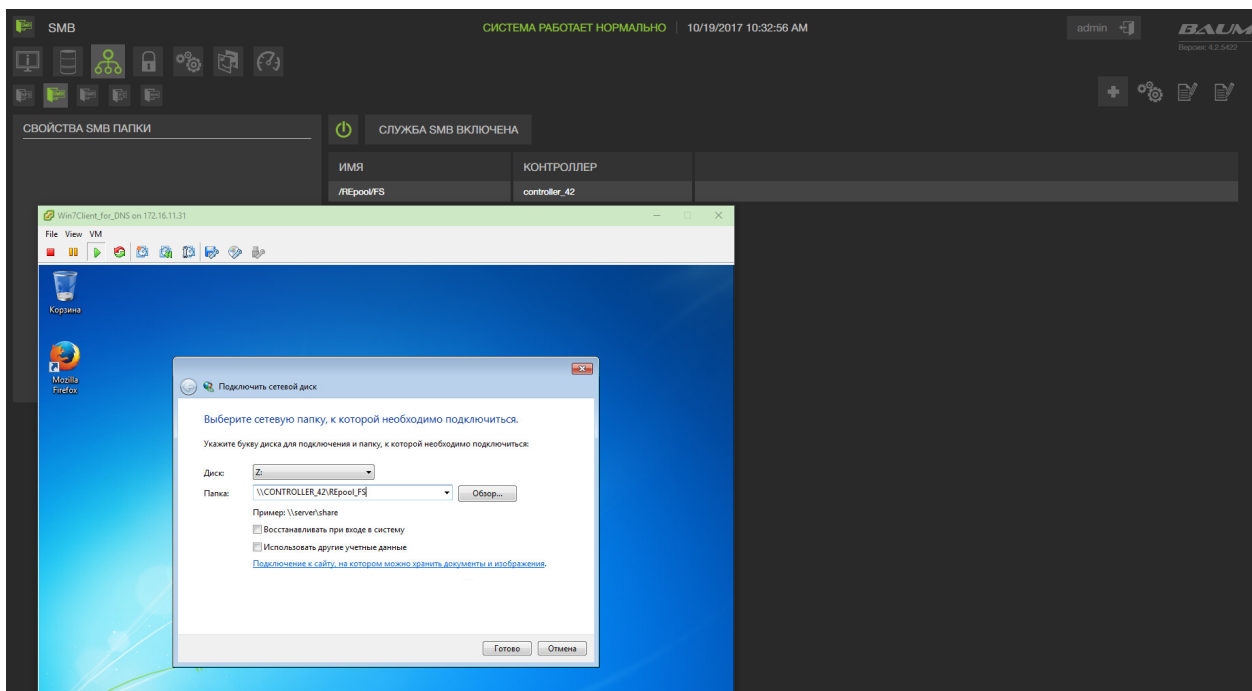


Рисунок 395. Окно подключения сетевого диска

4. Нажмите на кнопку **[Готово]**.

В меню **«Компьютер»** в области **«Сетевое размещение»** появится сетевой диск.

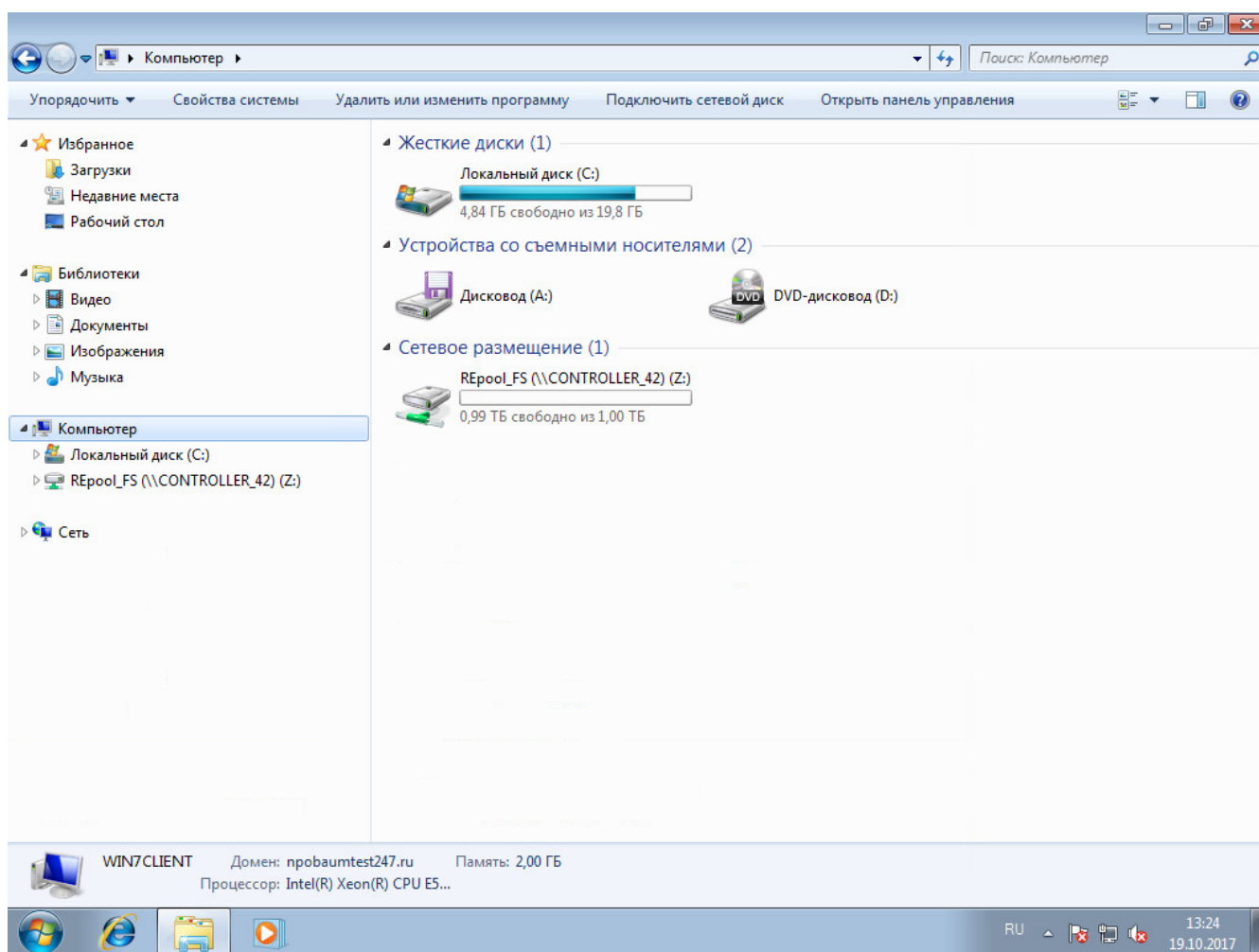


Рисунок 396. Сетевой диск

15.3. Подключение к блочным ресурсам по протоколу FC

Виртуальный том представляет собой ресурс, выделенный в определенном пуле, и предоставляется по протоколу FC в виде блочного устройства. Для клиента блочное устройство предоставляется как обычный жесткий диск компьютера. На виртуальном диске пользователь может создать необходимую ему файловую систему и работать с ним как с обычным диском компьютера.

Чтобы узнать адреса WWPN обоих контроллеров, в веб-интерфейсе СХД перейдите в раздел **Протоколы > FC** и нажмите на кнопку **[Настроить групповой доступ]**.

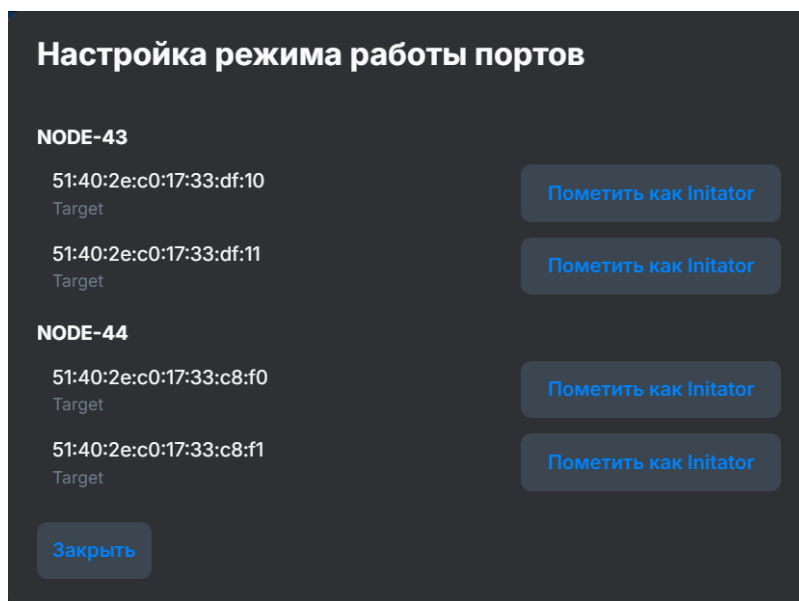


Рисунок 397. Режим работы портов в разделе FC

15.3.1. Подключение в среде Linux (Ubuntu)

Для просмотра WWPN по протоколу Fibre Channel можно использовать пакет **sysfsutils**.

1. Выполните установку набора утилит командой:

```
aptitude install sysfsutils (для Ubuntu/Debian)
yum install sysfsutils (для RHEL/CentOS)
```

2. Получите информацию о WWPN командой:

```
systool -c fc_host -v
```

или выведите список WWPN командой:

```
cat /sys/class/fc_host/host*/port_name
Полученная информация будет задана в port_name.
```

3. Выполните пересканирование ресурсов FC командой:

```
for host in `ls /sys/class/scsi_host/`; do echo "- - -" >
/sys/class/scsi_host/${host}/scan; done
```

4. Удалите блочное устройство командой:

```
echo 1 > /sys/block/sdX/device/delete
```

5. Установите пакет DM-Multipath (MPIO):

```
yum install device-mapper-multipath (для RHEL/CentOS)
aptitude install multipath-tools (для Debian/Ubuntu Linux)
```

6. Создайте файл /etc/multipath.conf и внесите в него секцию devices для правильного обнаружения экспортируемых блочных устройств:

```
defaults {
    user_friendly_names yes
}
devices {
    device {
        vendor            "FORT"
        product           ".*"
        dev_loss_tmo      "infinity"
        prio              "alua"
        no_path_retry     queue
        path_selector      "round-robin 0"
        path_grouping_policy group_by_prio
        path_checker       "tur"
        hardware_handler   "0"
        failback           "immediate"
        rr_weight          "priorities"
        rr_min_io         1000
    }
}
```

7. Выполните команды для применения настроек, сделанных в файле /etc/multipath.conf:

```
multipath -k
> reconfigure
```

8. Проверьте состояние MPIO устройств с помощью команды:

```
multipath -ll
```

```
mpatha (2303030303030303031) dm-11 BAUM ,Test
size=1000G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
`-+- policy='queue-length 0' prio=30 status=active
    |- 13:0:0:1 sdrb 68:80 active ready running
    `-- 14:0:0:1 sdrs 68:96 active ready running
```

Настройка завершена.

15.3.2. Подключение в среде Windows

Для управления настройками и просмотра WWPN можно использовать специализированное ПО от производителя Fibre Channel адаптера. Для этого выполните следующие действия:

1. Перейдите в панель управления компьютером и выберите раздел **МРЮ**.
2. На вкладке «Обнаружение многопутевых устройств» нажмите на кнопку **[Добавить]**. Система выдаст сообщение о необходимости перезагрузки системы. После перезагрузки в разделе **«Управление дисками»** панели «Управление компьютером» убедитесь, что диск будет доступен по нескольким маршрутам.

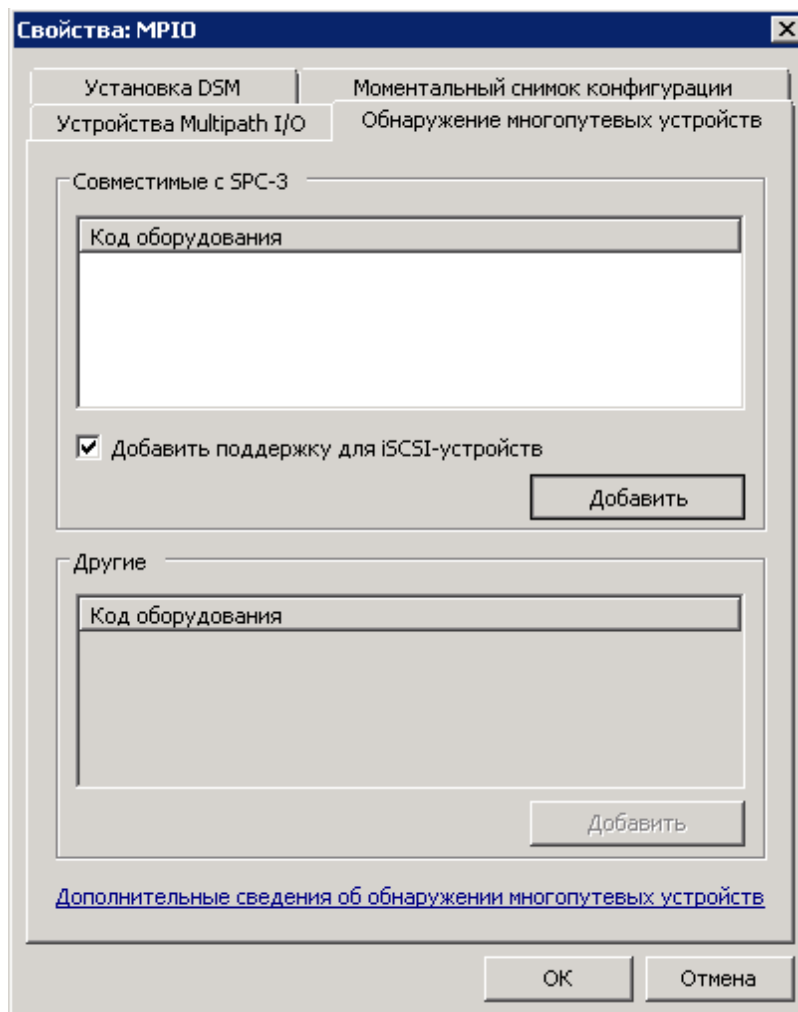


Рисунок 398. Добавление устройств

3. В разделе «**Управление дисками**» панели «Управление компьютером» нажмите

правой кнопкой мыши по созданному диску. В окне «Свойства: наименование диска» на вкладке «Многопутевой ввод-вывод» выберите политику MPIO **«По кругу в подгруппе»**. Затем перейдите на вкладку «Драйвер» и нажмите на кнопку **[Подробнее]**. В окне «Подробные сведения о DSM» задайте рекомендуемые параметры, которые должны совпадать с СХД.

На этом настройки завершены. Рекомендуемые параметры для DSM-модуля показаны ниже.

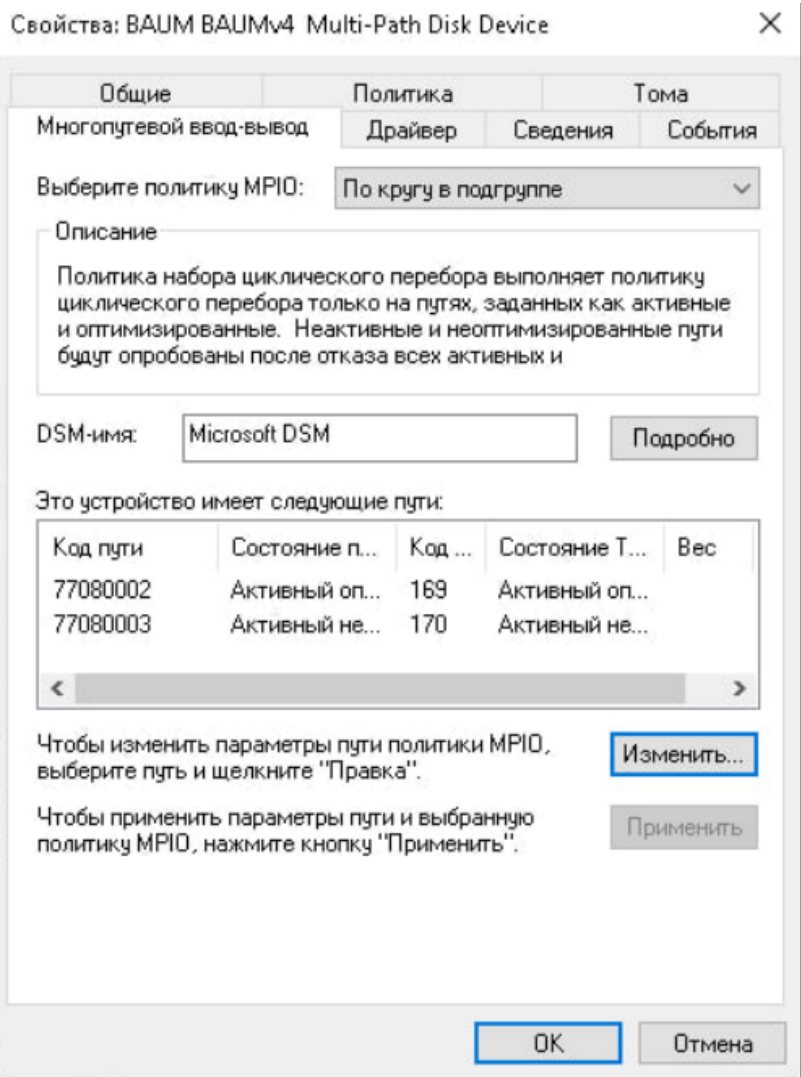


Рисунок 399. Настройка MPIO

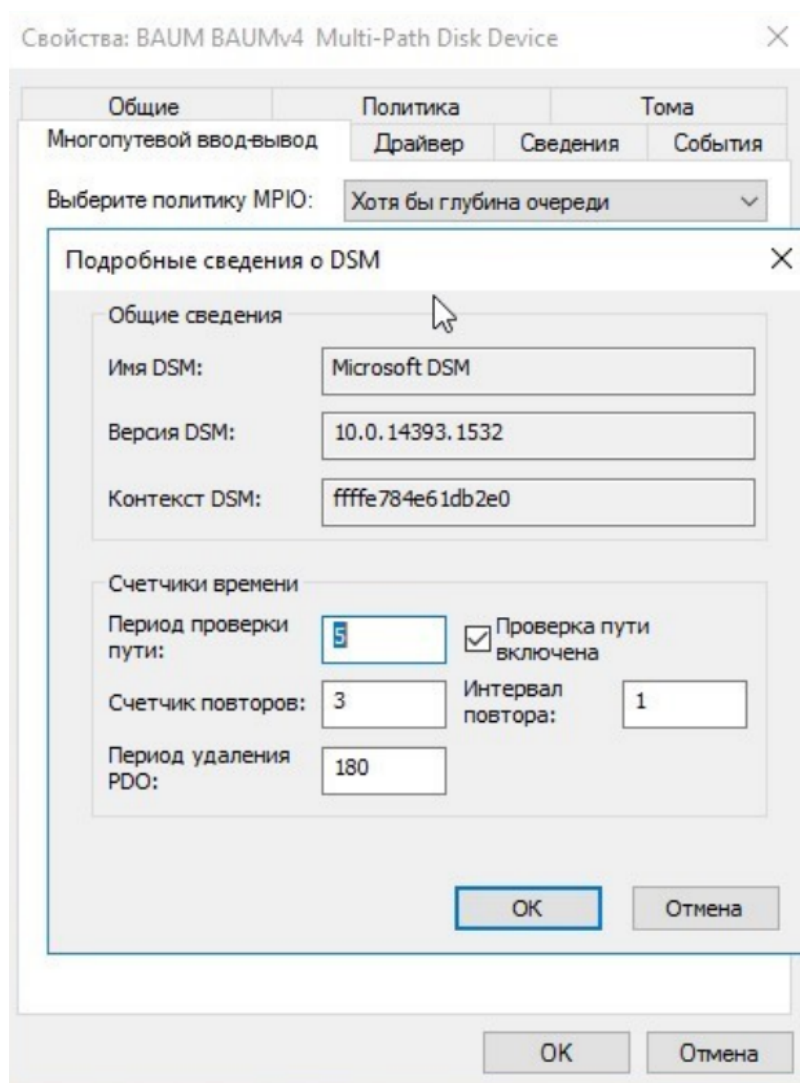


Рисунок 400. Настройка MPIO (продолжение)

Рекомендуемые расширенные настройки multipath в среде Windows приведены в разделе [16.3.2.1](#) настоящего документа.

Для оптимальной производительности рекомендуется использовать Jumbo-frame на всей цепочке СХД — ОС хоста. Настройка в веб-интерфейсе СХД выполняется в разделе меню **Настройки > Сетевые интерфейсы** с помощью параметра «MTU».

15.3.2.1. Расширенные параметры настройки мультипассинга в среде Windows

Для просмотра и задания параметров настройки многопутевого доступа в среде Windows выполните следующие действия:

1. Запустите PowerShell.
2. Для просмотра установленных параметров выполните команду:

```
get-MPIOSetting
```

В выводе команды отображаются установленные параметры настройки.


```
PS C:\Windows\system32> Get-MPIOSetting

PathVerificationState      : Enabled
PathVerificationPeriod    : 1
PDORemovePeriod           : 180
RetryCount                 : 3
RetryInterval              : 1
UseCustomPathRecoveryTime : Enabled
CustomPathRecoveryTime    : 10
DiskTimeoutValue          : 10
```

Рисунок 401. Установленные параметры настройки многопутевого доступа

Первые 5 параметров также отображаются в окне настройки MPIO панели управления Windows.

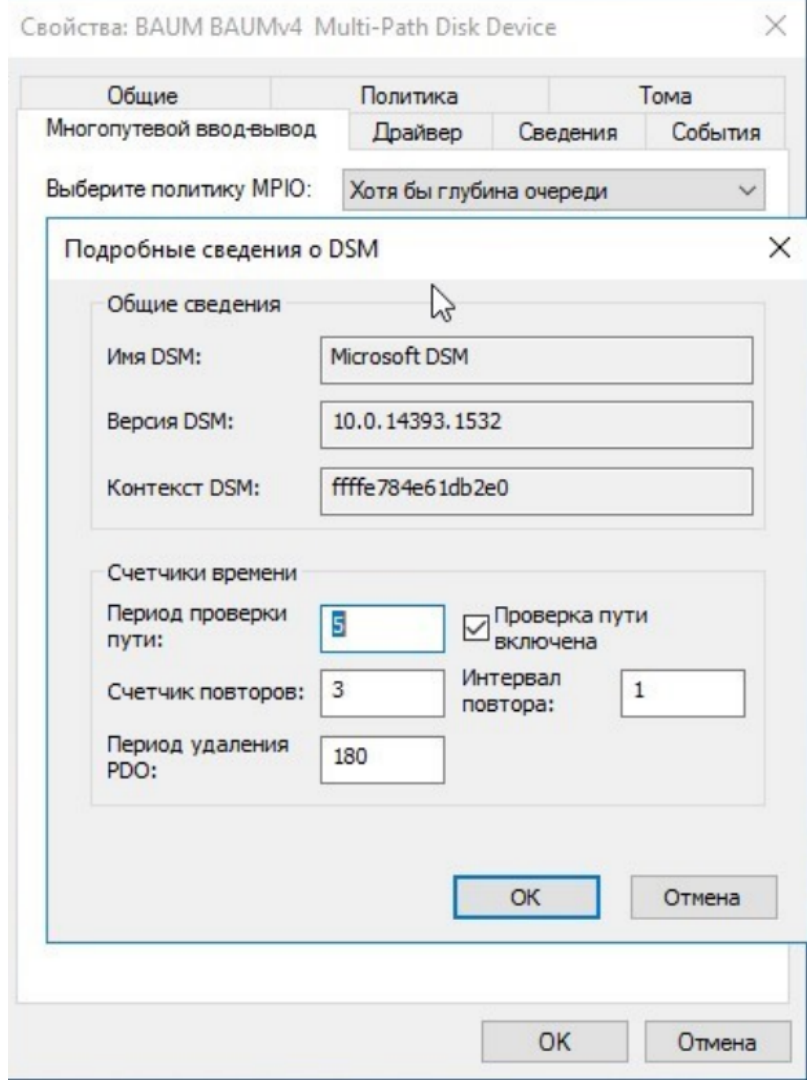


Рисунок 402. Окно «Подробные сведения о DSM»

Наибольший интерес представляют оставшиеся параметры:

- UseCustomPathRecoveryTime;
- CustomPathRecoveryTime;
- DiskTimeoutValue.

Необходимость их изменения определяется администратором исходя из конфигурации стенда, политики использования блочных устройств, получаемых с СХД и пр.

Рекомендуется использовать следующие установки:

- UseCustomPathRecoveryTime — активирован;
- CustomPathRecoveryTime — 10;
- DiskTimeoutValue — 10;
- NewPathVerificationState — активирован;
- NewPathVerificationPeriod — 1;
- NewPDORemovePeriod — 180;
- NewRetryCount — 3;
- NewRetryInterval — 1.

3. Для изменения значений параметров выполните следующие команды:

```
Set-MPIOSetting -CustomPathRecovery Enabled
Set-MPIOSetting -NewDiskTimeout 10
Set-MPIOSetting -NewPathRecoveryInterval 10
Set-MPIOSetting -NewPathVerificationState Enabled
Set-MPIOSetting -NewPathVerificationPeriod 1
Set-MPIOSetting -NewPDORemovePeriod 180
Set-MPIOSetting -NewRetryCount 3
Set-MPIOSetting -NewRetryInterval 1
```

15.3.3. Подключение в среде VMware

Для подключения к блочным ресурсам по протоколу FC в среде VMware выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку «**Configuration**» нужного хоста ESXi.
2. Выберите вкладку «**Storage Adapters**».
3. Выберите порт «**Fibre Channel**».
4. Нажмите на правую клавишу мыши на девайсе и выберите «**Manage Paths...**».

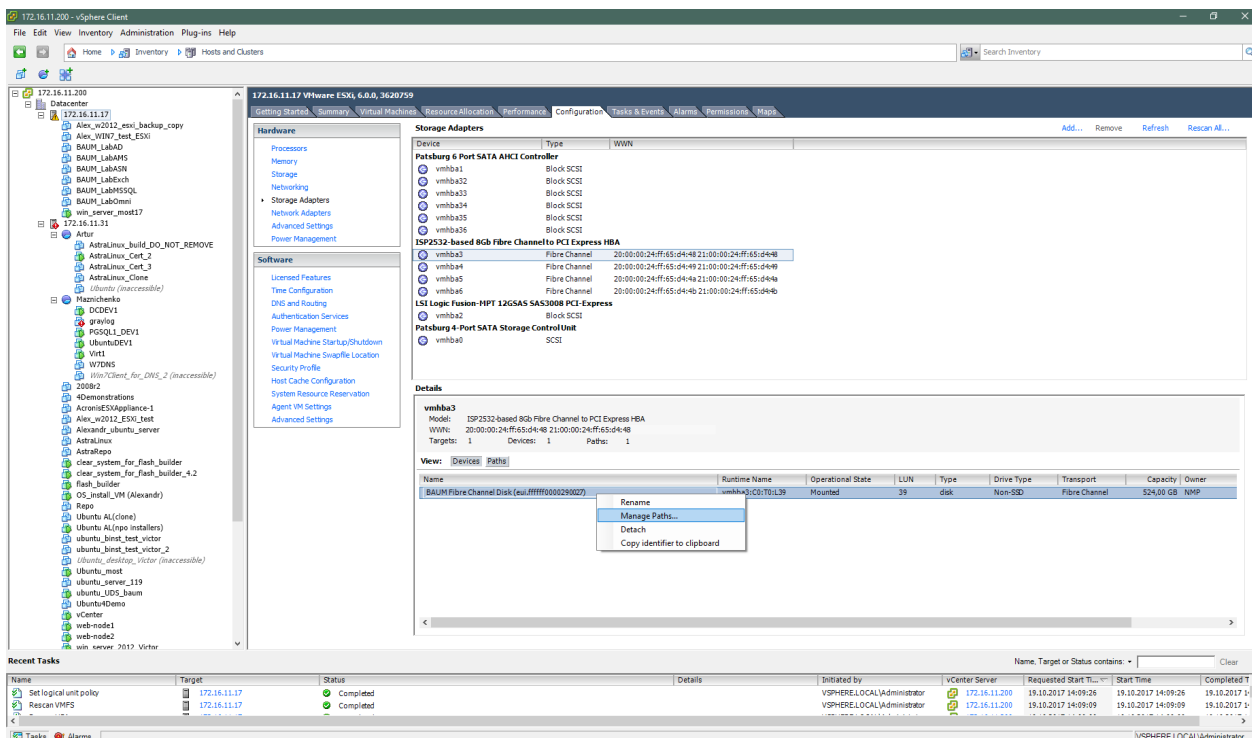


Рисунок 403. Вкладка «Configuration»

- В пункте «Path Selection» выберите «**Round Robin**» и нажмите на кнопку **[Change]**.

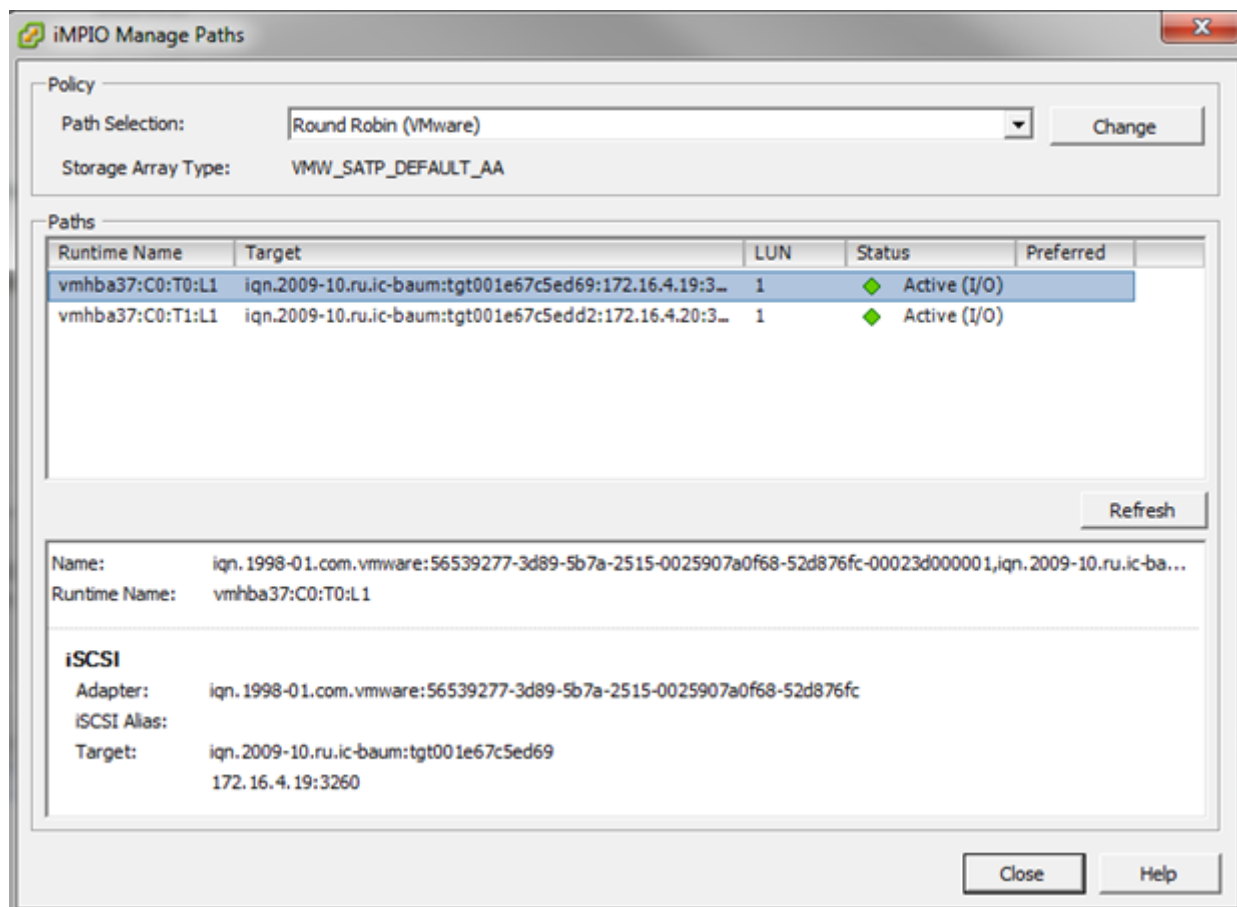


Рисунок 404. Управление путями ESXi

- Перейдите на вкладку **Configuration > Storage**.
- Нажмите на кнопку **[Add Storage]**. Откроется модальное окно.

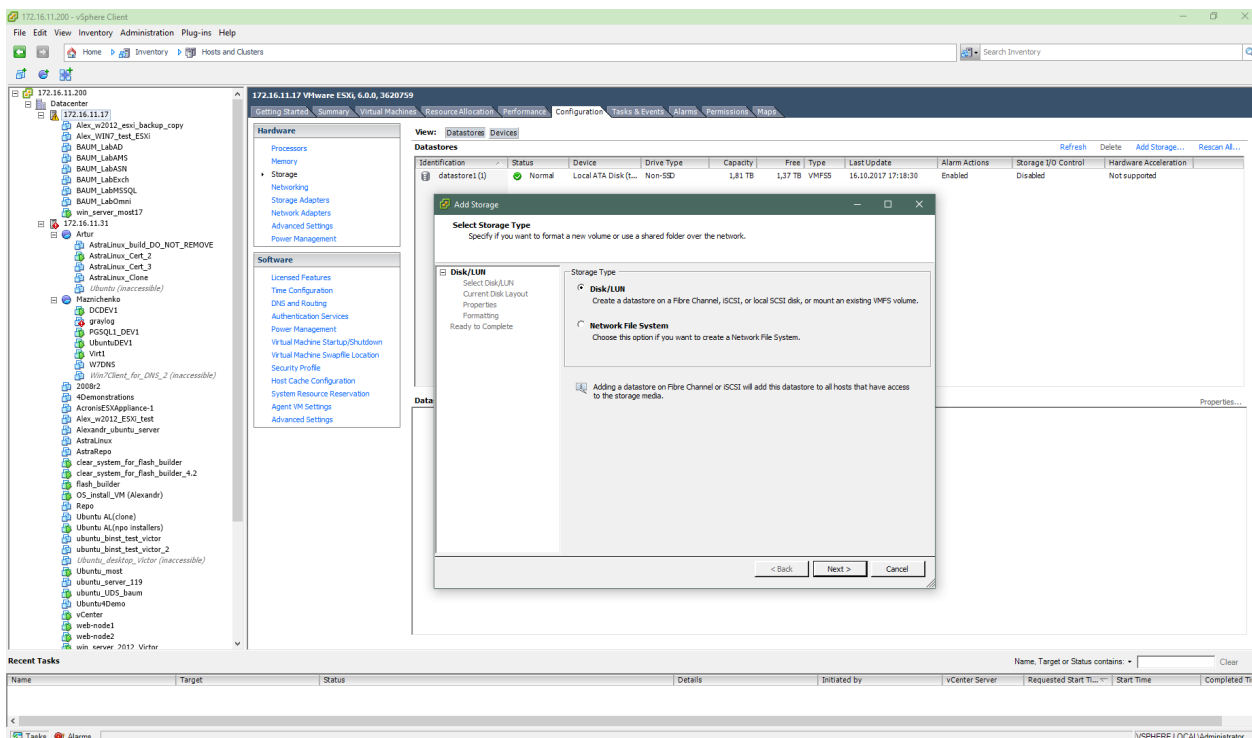


Рисунок 405. Добавление Storage

8. Выберите Storage Type «Disk/Lun» и нажмите на кнопку **[Next]** Откроется окно выбора LUN.

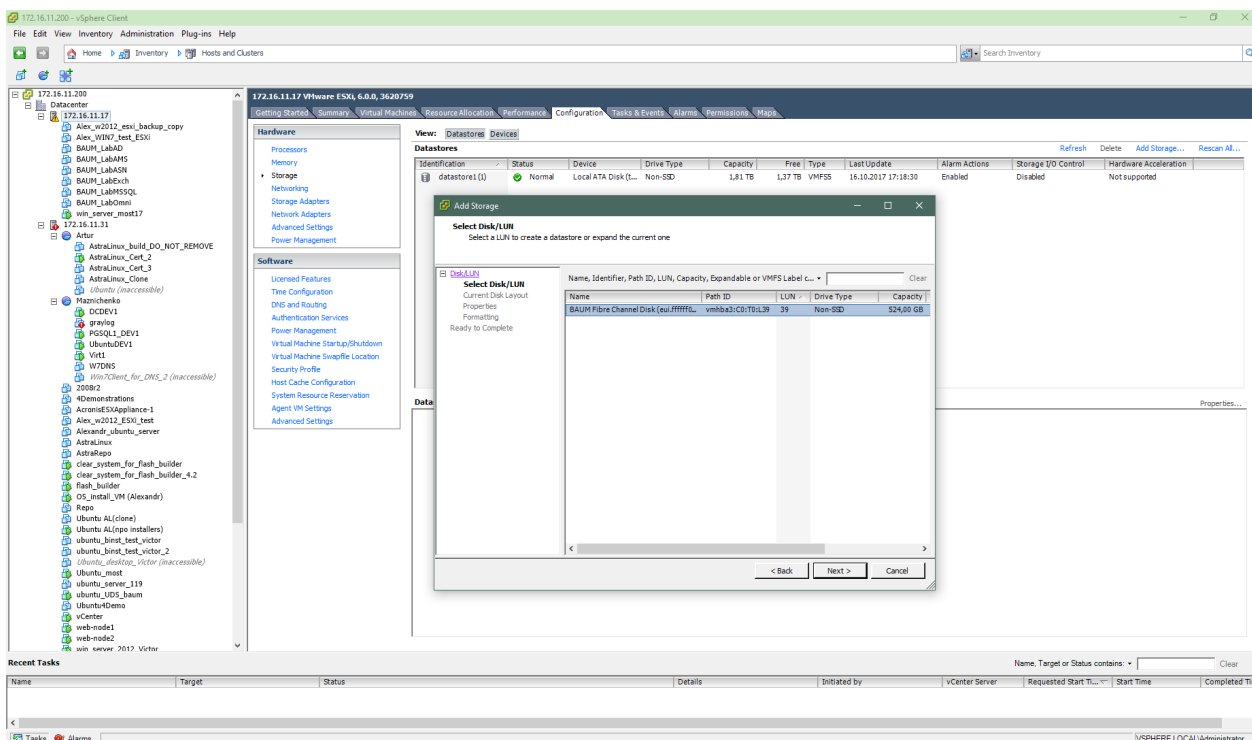


Рисунок 406. Выбор LUN Storage

9. Выберите LUN и нажмите на кнопку **[Next]**.
10. Введите имя LUN в поле «Enter a datastore name» и нажмите на кнопку **[Next]**.
11. Выберите размер datastore и нажмите на кнопку **[Next]**.
12. Подтвердите создание нажатием на кнопку **[Finish]**. В списке появится новый datastore.

15.4. Подключение к блочным ресурсам по протоколу iSCSI

Виртуальный том представляет собой ресурс, выделенный в определенном пуле, и предоставляется по протоколу iSCSI в виде блочного устройства. Для клиента блочное устройство предоставляется как обычный жесткий диск компьютера. На виртуальном диске пользователь может создать необходимую ему файловую систему и работать с ним как с обычным диском компьютера.

Чтобы узнать адреса IQN target обоих контроллеров, в веб-интерфейсе СХД перейдите в раздел **Протоколы > iSCSI** и нажмите **[iSCSI таргеты и Initiator's]**.

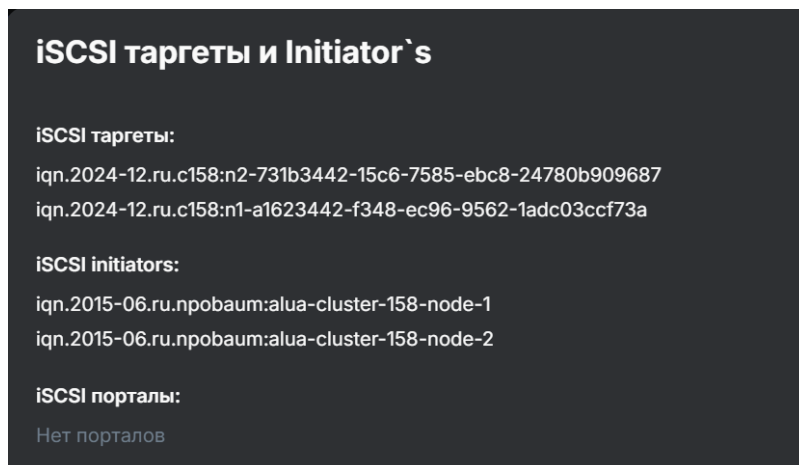


Рисунок 407. iSCSI таргеты

15.4.1. Подключение в среде Linux (Ubuntu)

Для настройки протоколов iSCSI выполните следующие действия:

1. Для подключения используйте пакет open-iscsi. Установка пакета выполняется следующими командами:

- для RHEL/CentOS:

```
yum install open-iscsi
```

- для Debian/Ubuntu Linux:

```
aptitude install open-iscsi
```

2. Просмотрите и отредактируйте IQN iSCSI в следующем конфигурационном файле: **/etc/iscsi/initiatorname.iscs**. Данное имя задается в настройках клиента ПО.
3. Выполните отправку запроса Send Targets на порт контроллера:

```
iscsiadm -m discovery -t st -p <ip адрес интерфейса контроллера>
```

Примеры для 1-го и 2-го контроллера кластера:

```
iscsiadm -m discovery -t st -p 172.16.4.19
iscsiadm -m discovery -t st -p 172.16.4.20
```

4. Выполните запрос на подключение к обнаруженным iSCSI Targets:

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

5. Посмотрите активные сессии iSCSI Initiator и определите, под каким именем в контейнере /dev появилось наше блочное устройство:

```
iscsiadm -m session -P3
```

```
Attached SCSI devices:
*****
Host Number: 13 State: running
scsi13 Channel 00 Id 0 Lun: 1
        Attached scsi disk sdb       State: running
```

Для инициатора из пакета open-iscsi данные настройки можно поменять в конфигурационном файле **/etc/iscsi/iscsid.conf**.

Выполните настройку MPIO:

1. Установите пакет DM-Multipath:

- для RHEL/CentOS:

```
yum install device-mapper-multipath
```

- для Debian/Ubuntu Linux:

```
aptitude install multipath-tools
```

2. Создайте файл **/etc/multipath.conf** и внесите в него секцию **devices** для правильного обнаружения экспортируемых блочных устройств:

```
defaults {
    user_friendly_names yes
}
devices {
    device {
        vendor            "FORT"
        product           ".*"
        dev_loss_tmo      "infinity"
        prio               "alua"
        no_path_retry      queue
        path_selector      "round-robin 0"
```

```

        path_grouping_policy    group_by_prio
        path_checker            "tur"
        hardware_handler        "0"
        failback                "immediate"
        rr_weight               "priorities"
        rr_min_io               1000
    }
}

```

3. Для применения настроек, сделанных в файле **/etc/multipath.conf**, выполните команды:

- для RHEL/CentOS:

```

multipath -k
> reconfigure

```

- для Debian/Ubuntu Linux:

```

systemctl restart multipath

```

Посмотреть состояние MPIO устройств можно с помощью команды:

```

multipath -ll

```

Настройка завершена.

15.4.2. Подключение в среде Windows

Для подключения ресурса выполните следующие действия:

1. Перейдите в панель управления компьютером и выберите раздел **«Инициатор iSCSI»**. На вкладке «Конфигурация» отображается имя инициатора iSCSI, которое задается в настройках клиента в веб-интерфейсе СХД.

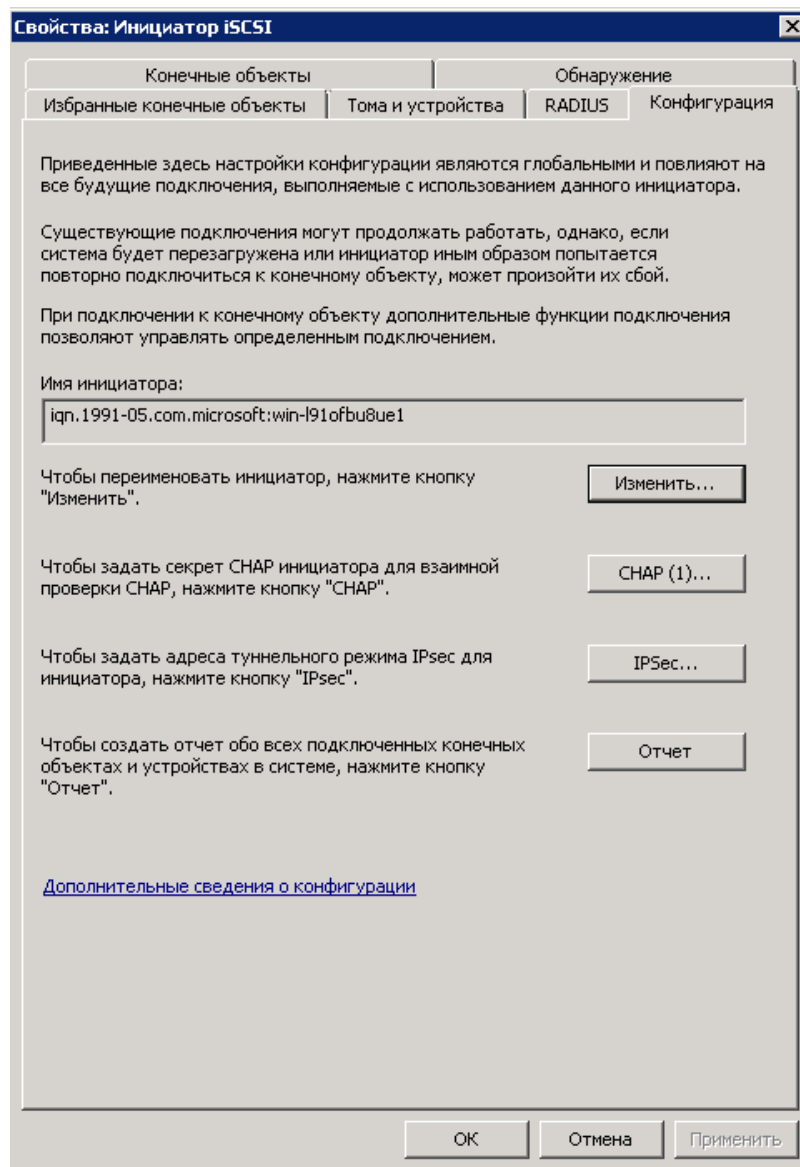


Рисунок 408. Инициатор iSCSI

2. На вкладке «**Конечные объекты**» задайте IP-адреса контролеров СХД, используя кнопку **[Быстрое подключение]**.
3. На вкладке «**Томы и устройства**» нажмите на кнопку **[Автонастройка]** и подключите устройства. В разделе «Управление дисками» панели «**Управление компьютером**» убедитесь, что видны диски доступные по разным маршрутам.

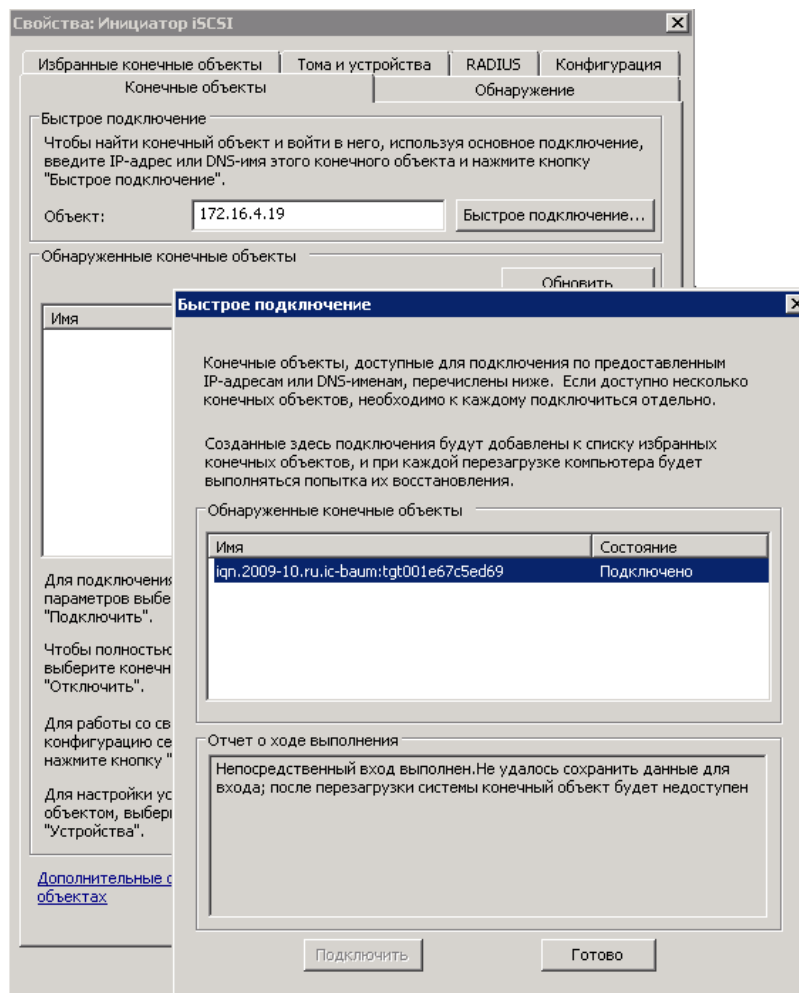


Рисунок 409. Настройка доступа по протоколу iSCSI

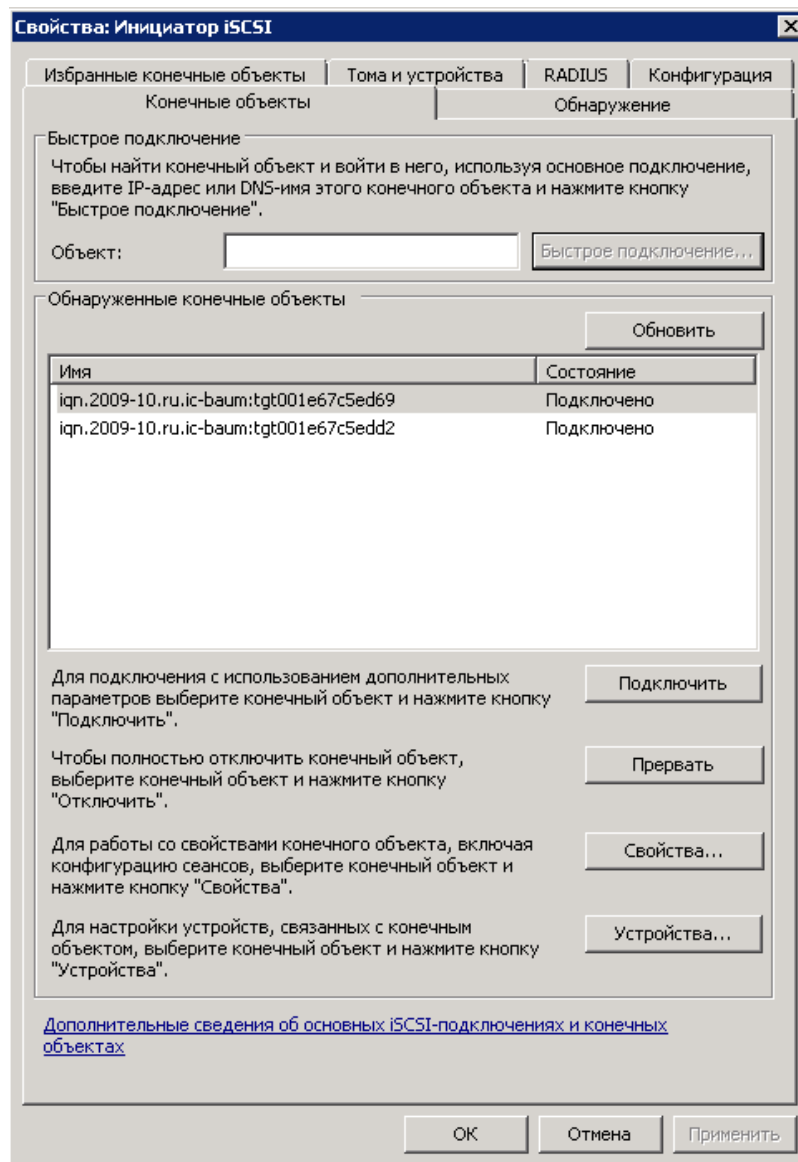


Рисунок 410. Настройка доступа по протоколу iSCSI (продолжение)

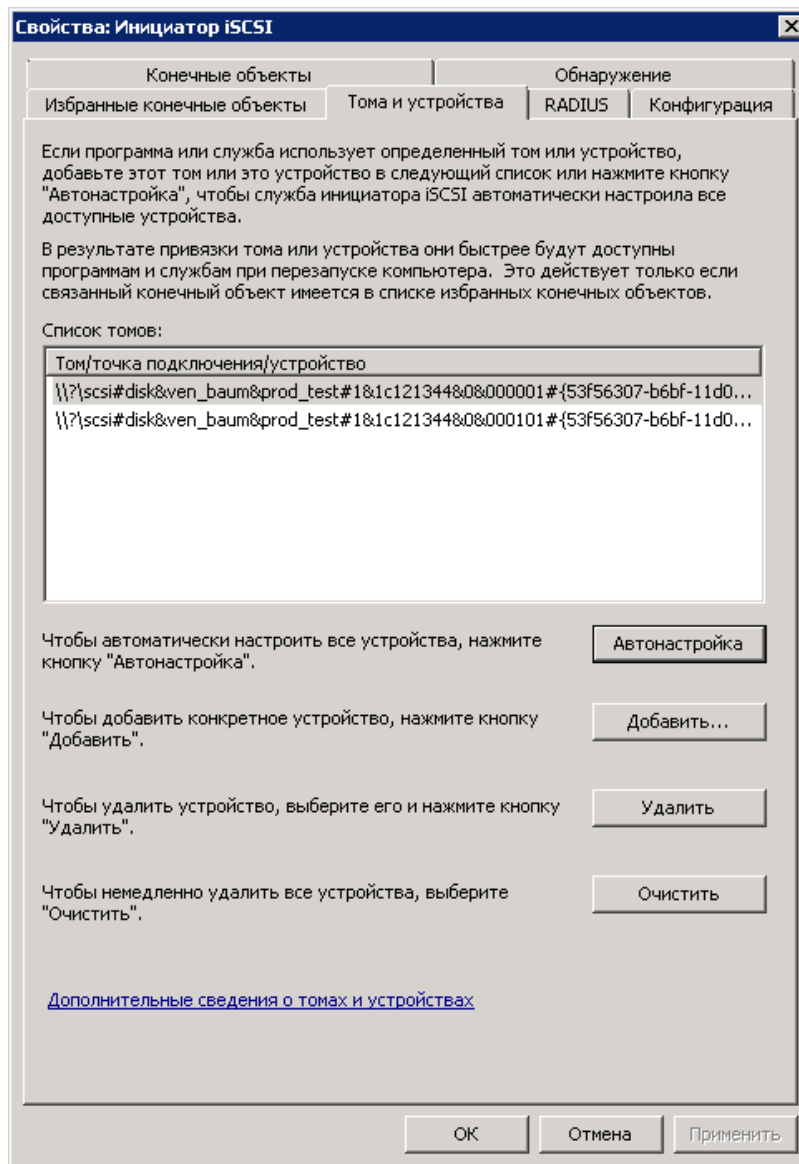


Рисунок 411. Настройка доступа по протоколу iSCSI (продолжение)

Для просмотра IP-адресов контроллеров выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку «**Сеть**» (выберите **Настройки > Сетевые интерфейсы**). Перейдите в панель управления компьютером и выберите раздел «**МPIO**».
2. На вкладке «**Обнаружение многопутевых устройств**» нажмите на кнопку **[Добавить]**. Система выдаст сообщение о необходимости перезагрузки. После перезагрузки в разделе «Управление дисками» панели «**Управление компьютером**» убедитесь, что диск будет доступен по нескольким маршрутам.

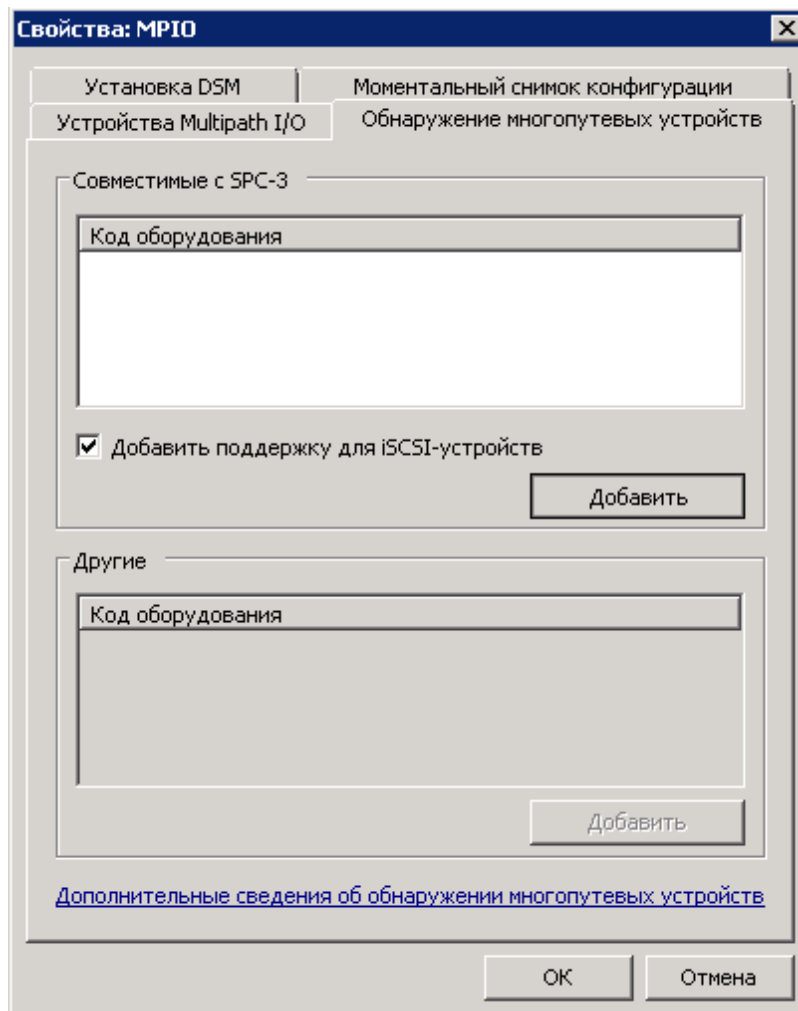


Рисунок 412. Добавление устройств

3. В разделе «**Управление дисками**» панели «Управление компьютером» нажмите правой кнопкой мыши по созданному диску. В окне «Свойства: наименование диска» на вкладке «Многопутевой ввод-вывод» выберите политику MPIO «По кругу в подгруппе».
4. Перейдите на вкладку «Драйвер» и нажмите на кнопку **[Подробнее]**. В окне «Подробные сведения о DSM» задайте рекомендуемые параметры, которые должны совпадать с СХД.

На этом настройки завершены. Рекомендуемые параметры для DSM-модуля показаны ниже.

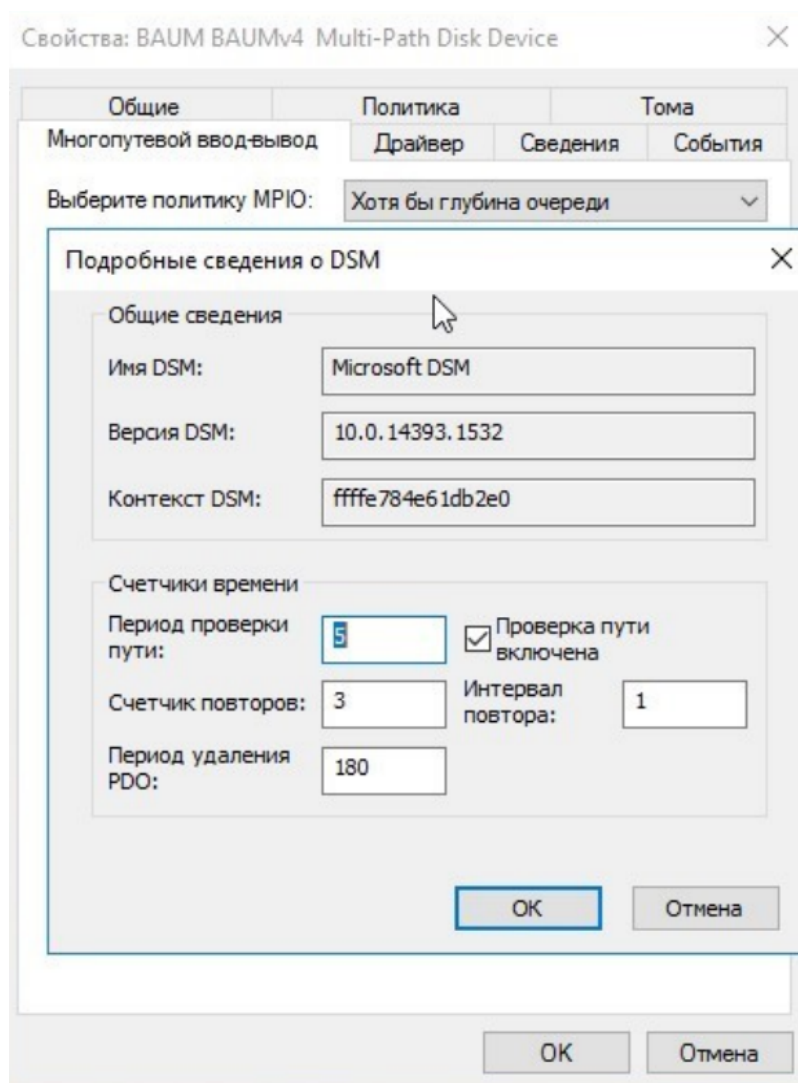


Рисунок 413. Настройка MPIO

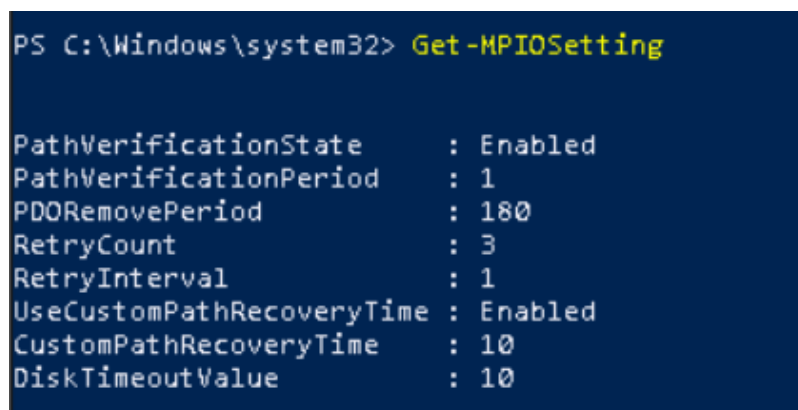


Рисунок 414. Настройка MPIO (продолжение)

Рекомендуемые расширенные настройки multipath в среде Windows приведены в разделе 16.3.2.1 настоящего документа.

Для оптимальной производительности рекомендуется использовать Jumbo-frame на всей цепочке СХД — ОС хоста. Настройка в веб-интерфейсе СХД выполняется в разделе меню **Настройки > Сетевые интерфейсы** с помощью параметра «MTU».

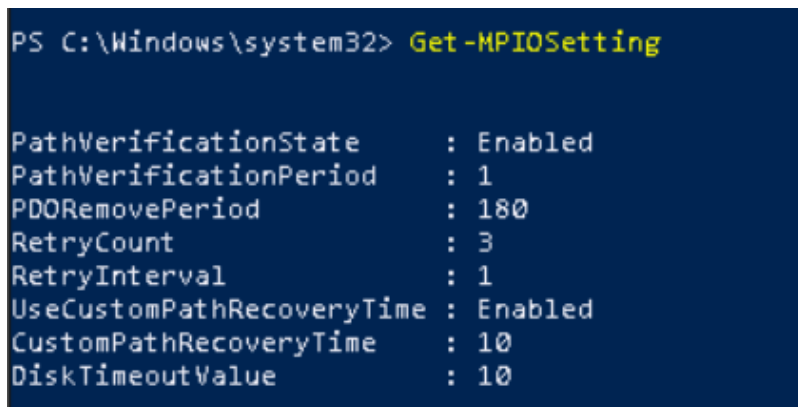
15.4.2.1. Расширенные параметры настройки мультипассинга в среде Windows

Для просмотра и задания параметров настройки многопутевого доступа в среде Windows выполните следующие действия:

1. Запустите PowerShell.
2. Для просмотра установленных параметров выполните команду:

```
get-MPIOSetting
```

В выводе команды отображаются установленные параметры настройки.



```
PS C:\Windows\system32> Get-MPIOSetting

PathVerificationState      : Enabled
PathVerificationPeriod    : 1
PDORemovePeriod           : 180
RetryCount                 : 3
RetryInterval              : 1
UseCustomPathRecoveryTime  : Enabled
CustomPathRecoveryTime    : 10
DiskTimeoutValue          : 10
```

Рисунок 415. Установленные параметры настройки многопутевого доступа

Первые 5 параметров также отображаются в окне настройки MPIO панели управления Windows.

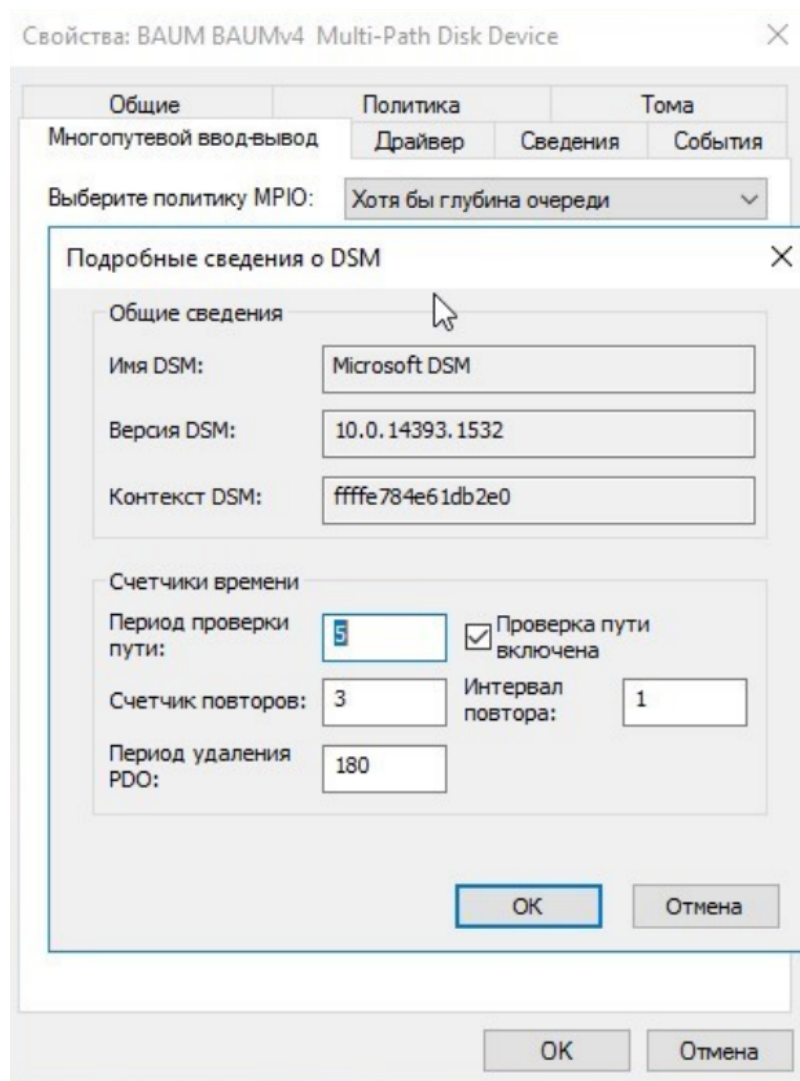


Рисунок 416. Окно «Подробные сведения о DSM»

Наибольший интерес представляют оставшиеся параметры:

- UseCustomPathRecoveryTime;
- CustomPathRecoveryTime;
- DiskTimeoutValue.

Необходимость их изменения определяется администратором исходя из конфигурации стенда, политики использования блочных устройств, получаемых с СХД и пр.

Рекомендуется использовать следующие установки:

- UseCustomPathRecoveryTime — активирован;
- CustomPathRecoveryTime — 10;
- DiskTimeoutValue — 10;
- NewPathVerificationState — активирован;
- NewPathVerificationPeriod — 1;
- NewPDORemovePeriod — 180;
- NewRetryCount — 3;

- NewRetryInterval –1.

3. Для изменения значений параметров выполните следующие команды:

```
Set-MPIOSetting -CustomPathRecovery Enabled
Set-MPIOSetting -NewDiskTimeout 10
Set-MPIOSetting -NewPathRecoveryInterval 10
Set-MPIOSetting -NewPathVerificationState Enabled
Set-MPIOSetting -NewPathVerificationPeriod 1
Set-MPIOSetting -NewPDORemovePeriod 180
Set-MPIOSetting -NewRetryCount 3
Set-MPIOSetting -NewRetryInterval 1
```

15.4.3. Подключение в среде VMware

Для подключения используйте веб-клиент VMware VSphere Client v.6.0.

Для настройки доступа по протоколу iSCSI выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку **Configuration > Storage Adapters > iSCSI Software Adapters**.

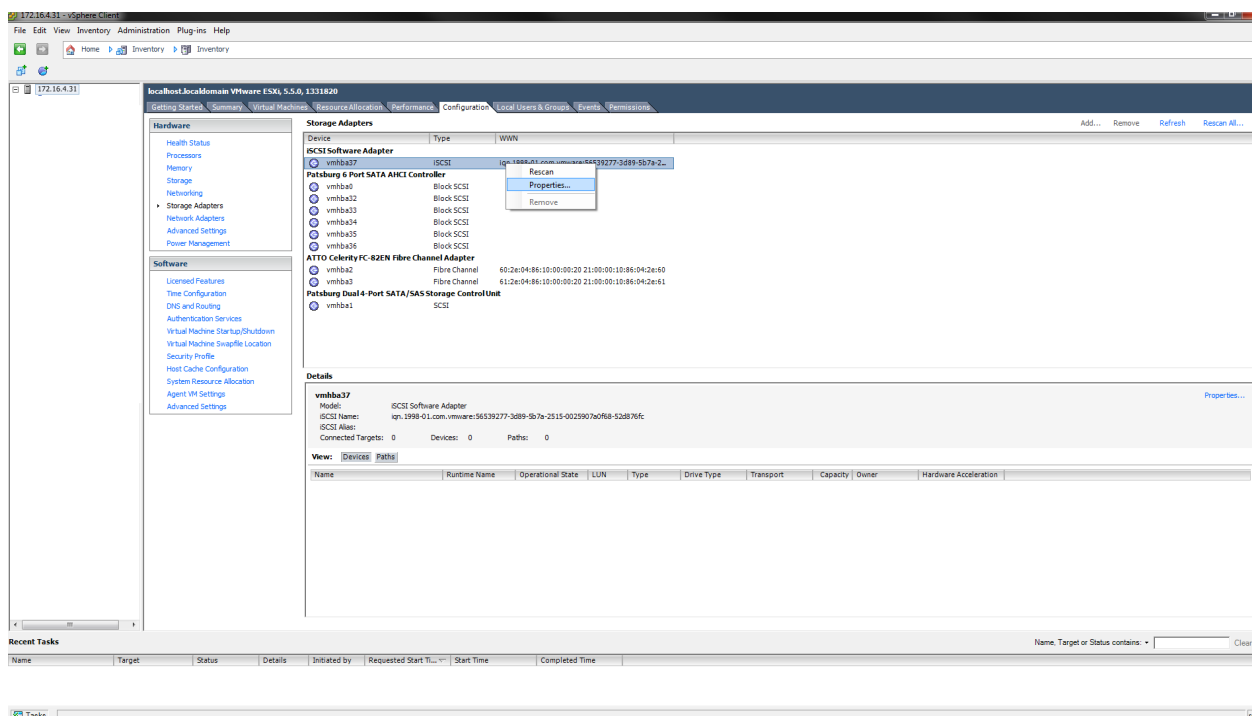


Рисунок 417. Настройка доступа по протоколу iSCSI в VMware ESXi

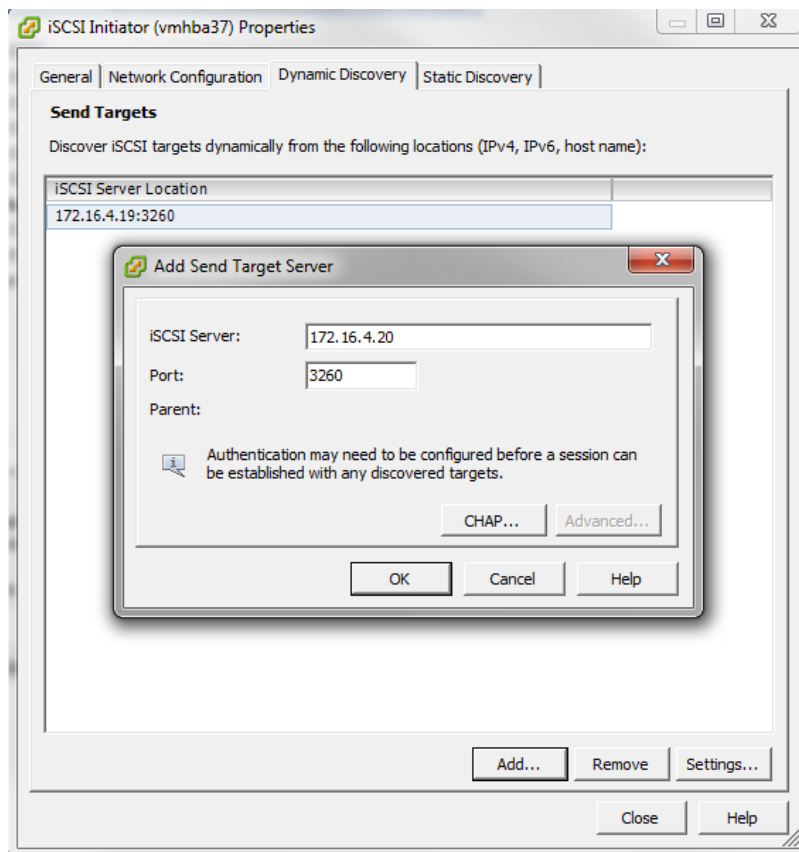


Рисунок 418. Подключение к iSCSI Targets в VMware ESXi

2. Убедитесь, что появилось блочное устройство.

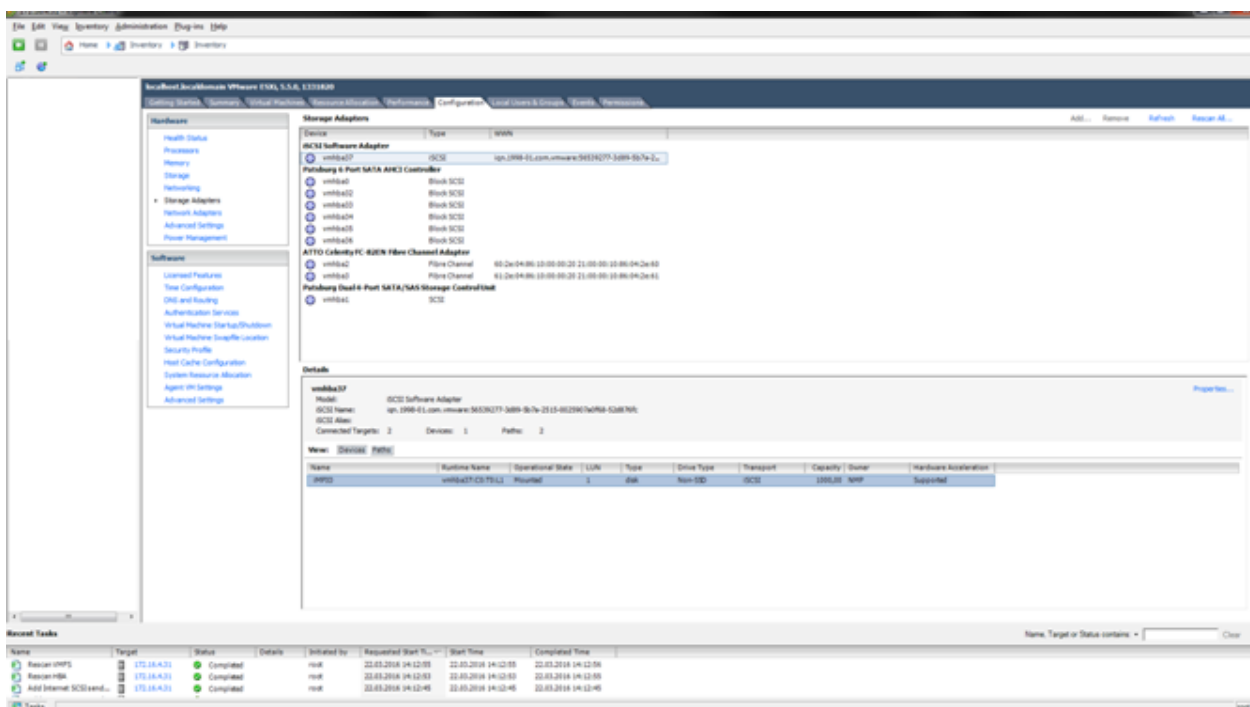


Рисунок 419. Подключение к iSCSI Targets

3. Выполните настройку MPIO, как показано ниже.

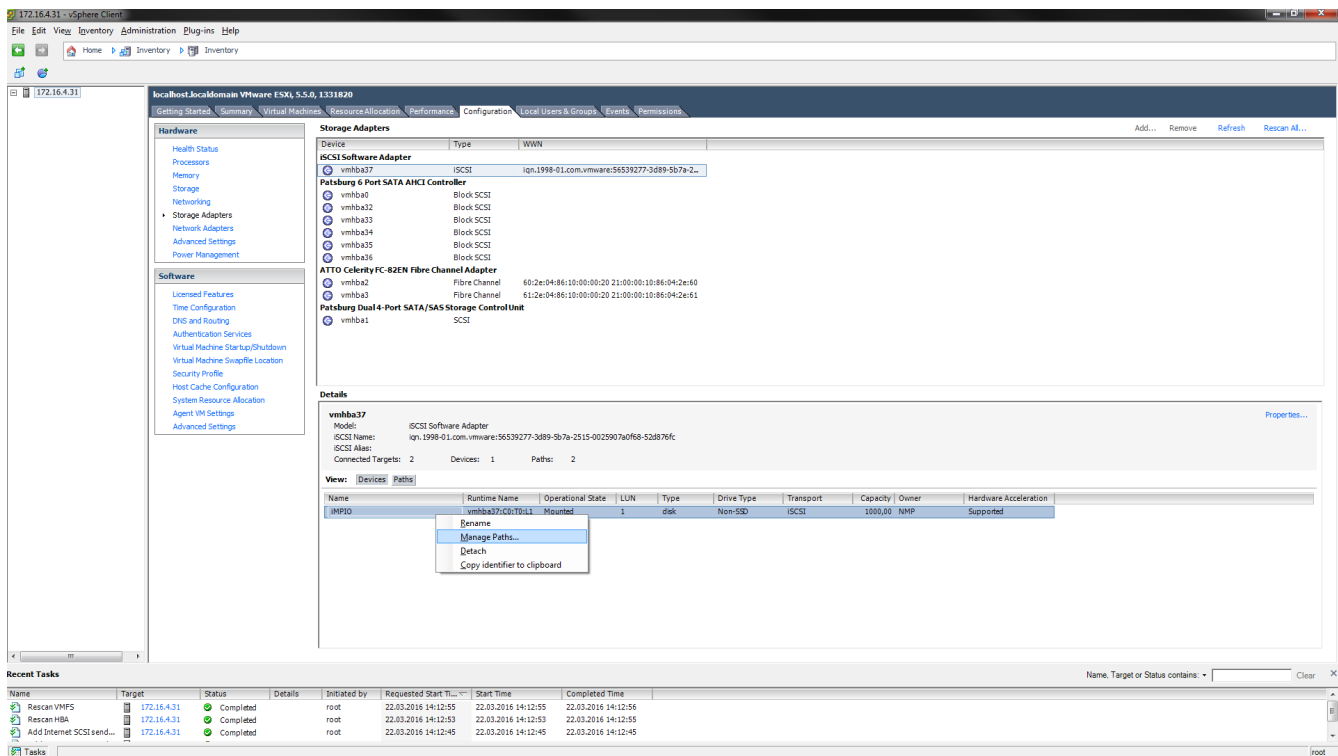


Рисунок 420. Настройка МPIO

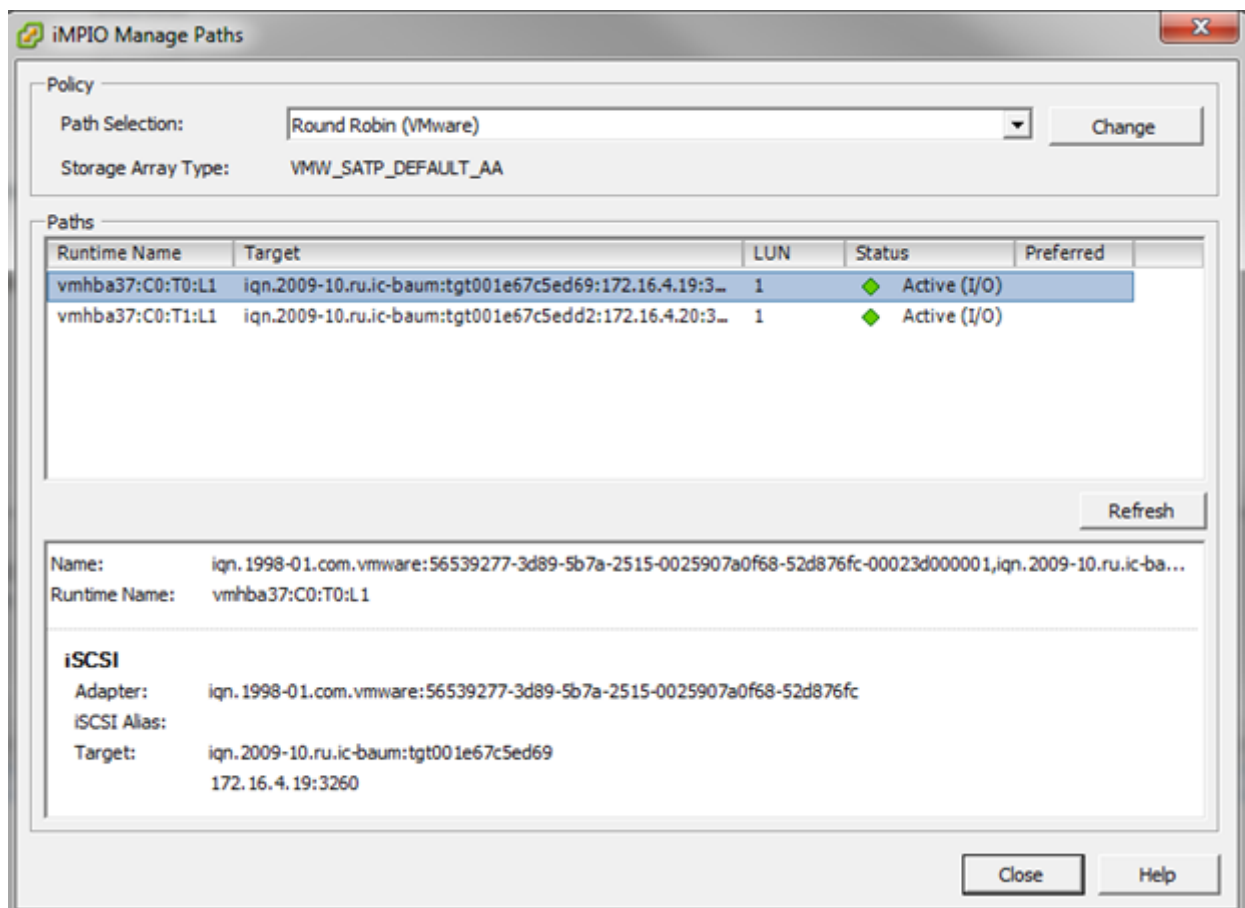


Рисунок 421. Настройка МPIO (продолжение)

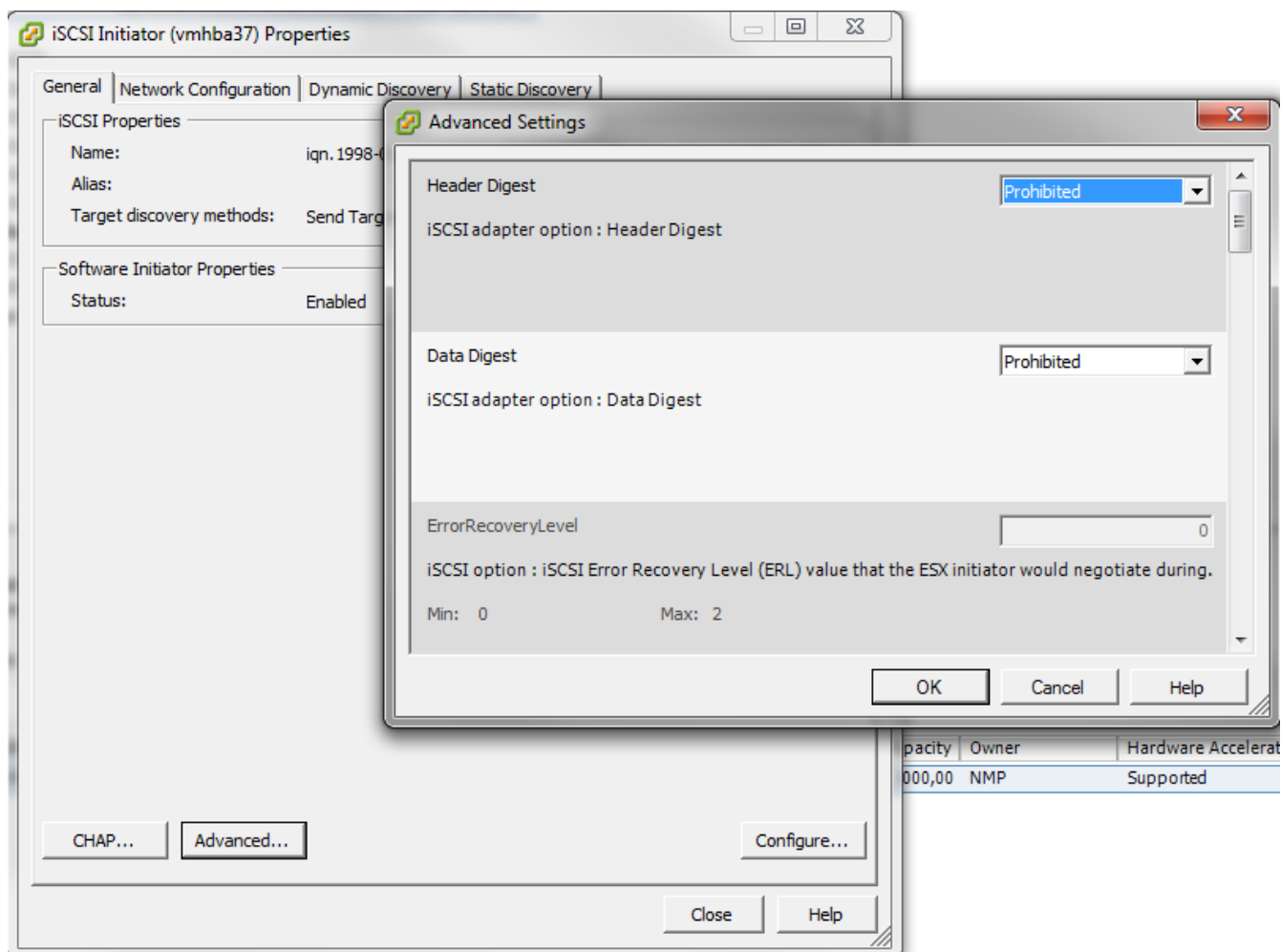


Рисунок 422. Настройка MPIO (продолжение)

Настройка завершена.

16. МОНИТОРИНГ РАБОТЫ СИСТЕМЫ

16.1. Работа с логами

Информация о работе СХД фиксируется и сохраняется в лог-файлах. В журнале событий отображаются записи об ошибках, предупреждения и уведомления, которые могут появиться в ответ на действия пользователя, при отключении элементов аппаратного обеспечения, изменении состояния сервисов. Глубина хранения таких логов составляет около 1 года.

Полная информация о функционировании системы, в том числе записи обо всех штатных и нештатных событиях в работе СХД, сохраняется в разделе /var/log. Глубина хранения таких логов на системных дисках объемом 250 Гб составляет примерно 1 месяца, на накопителях объемом 500 Гб — примерно 3 месяца.

Примечание. На глубину хранения логов влияет количество действий пользователя в системе. Чем больше действий фиксируется в логах, тем меньше глубина хранения. Приведенные выше параметры ориентировочные и рассчитаны без учета действий пользователя.

16.1.1. Просмотр журналов событий

Для просмотра записей журнала событий перейдите в раздел **Система > События**.

Раздел содержит две вкладки:

- «Журнал событий» — содержит логи последних 70 событий, возникающих в ответ на действия пользователя в интерфейсе СХД. Для просмотра всех событий потребуется скачать системный журнал (см. раздел [17.1.2](#) настоящего документа);
- «Журнал аудита» — содержит логи событий входа и выхода пользователей.

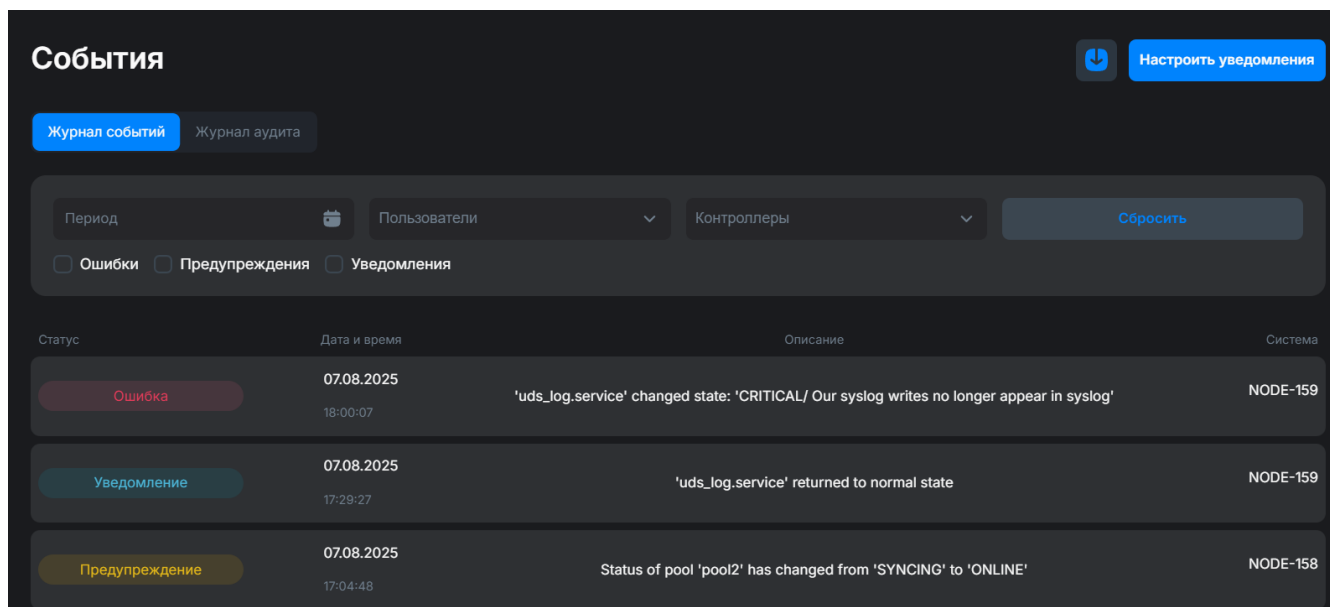


Рисунок 423. Раздел «События»

На вкладке «Журнал событий» расположена панель фильтров.

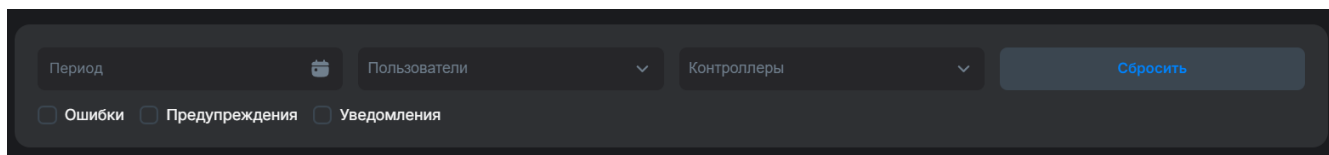


Рисунок 424. Блок фильтров

Доступна фильтрация по следующим параметрам:

- период (в указанном диапазоне дат, выбор в календаре);
- пользователи (выбор в выпадающем списке);
- контроллеры (выбор в выпадающем списке);
- тип события: ошибки/предупреждения/уведомления (отметка).

Фильтр работает по принципу включения или исключения показа выбираемых пунктов. Для сброса заданных параметров фильтрации нажмите на кнопку **[Сбросить]**.

Полные логи работы СХД хранятся в системном журнале. Просмотр его записей в веб-интерфейсе недоступен. Для просмотра логов потребуется скачать системный журнал (см. раздел [17.1.2](#) настоящего документа).

16.1.2. Выгрузка логов

16.1.2.1. Выгрузка записей оперативного журнала

Для выгрузки логов всех событий, возникающих в ответ на действия пользователя в интерфейсе СХД, выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Система > События**.
2. Нажмите на кнопку выгрузки **[↓]**. Запустится загрузка архива events.



Рисунок 425. Кнопка выгрузки записей оперативного журнала

3. После загрузки распакуйте архив с помощью любого архиватора. Записи оперативного журнала доступны в формате таблицы (формат CSV).

16.1.2.2. Выгрузка записей системного журнала

Журналы системных событий создаются и скачиваются отдельно для каждого контроллера. Для выгрузки нужного архива из журнала событий, выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Системный журнал** выбранного контроллера.

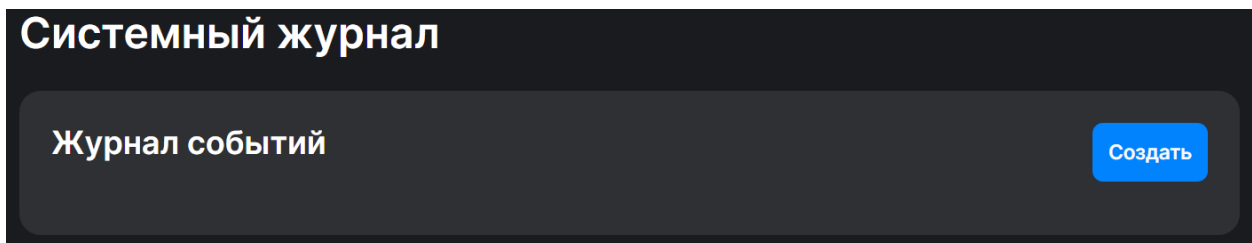


Рисунок 426. Вкладка системный журнал. Область «Журнал событий»

2. В области «Журнал событий» нажмите на кнопку **[Создать]**. Откроется окно настройки глубины истории.

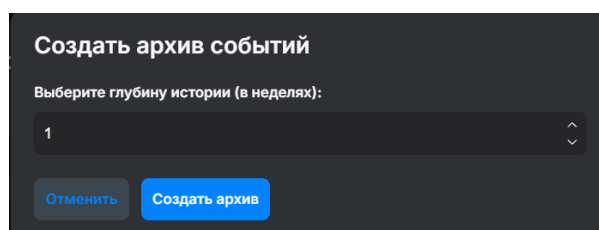


Рисунок 427. Настройка глубины истории

3. Введите глубину истории в неделях и нажмите на кнопку **[Создать архив]**. Дождитесь формирования журнала.

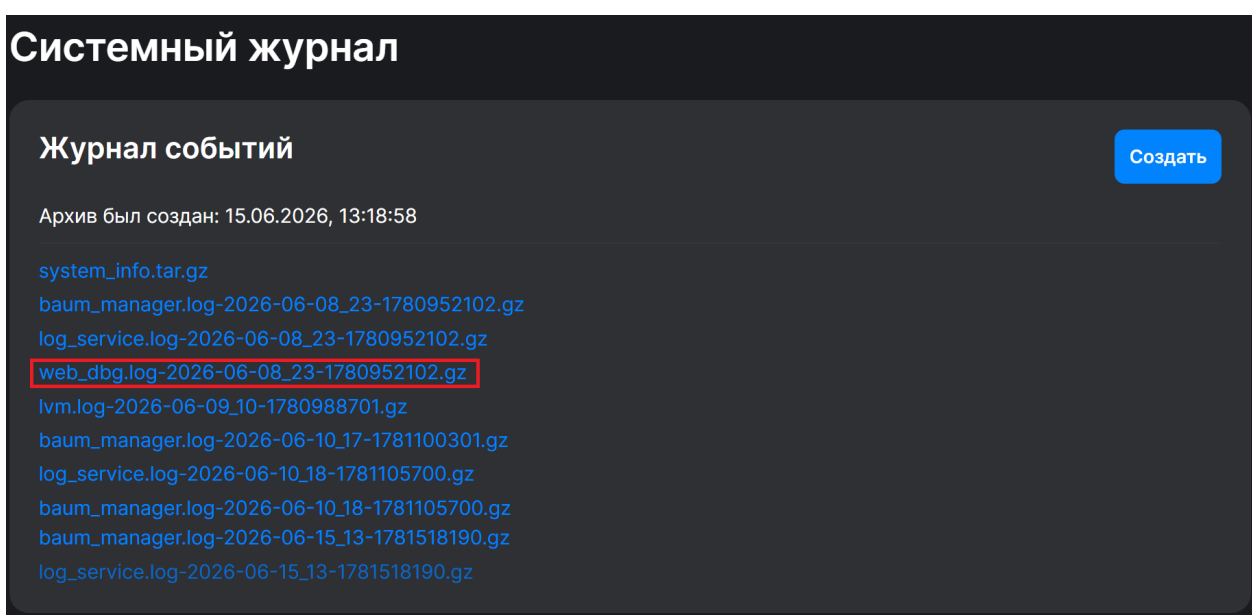


Рисунок 428. Перечень созданных архивов

4. Нажмите левой кнопкой мыши по названию нужного архива, из перечня в созданном журнале событий. Начнется загрузка выбранного архива в формате **.tar.gz** или **.gz**. Скачивание архивов из перечня в созданном журнале событий выполняется поочередно для каждого архива.
5. После загрузки распакуйте архив с помощью любого архиватора.

16.1.3. Настройка удаленного логирования

Для настройки удаленного логирования выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Системный журнал**.

The screenshot shows a dark-themed configuration window titled "Удаленное логирование". In the top right corner is a blue button labeled "Включить". Below the title, there are three input fields: "IP адрес:" containing "175.15.15.15", "Порт:" containing "24", and "Протокол:" with a dropdown menu showing "tcp".

Рисунок 429. Вкладка системный журнал. Область «Удаленное логирование»

2. Введите в области «**Удаленное логирование**» IP-адрес, порт и выберите протокол: UDP/TCP/RELP.

Примечание. Выбор протокола для удаленного логирования зависит от их поддержки хостом, которому СХД будет отправлять логи. СХД поддерживает три протокола для отправки сообщений журнала:

— протокол UDP не обеспечивает надежную доставку, что может привести к потере некоторых сообщений журнала. Его использование не рекомендуется;

— протокол TCP обеспечивает большую надежность передачи сообщений журнала, выбор его предпочтительнее, нежели протокола UDP;

— протокол RELP (Reliable Event Logging Protocol) надёжнее TCP, не теряет сообщения при разрыве соединения. Решает проблему с многострочными сообщениями.

3. Нажмите на кнопку **[Включить]**.

После успешного включения службы данные логирования будут отправляться на удаленный сервер по указанному протоколу на указанный порт.

16.2. Проверка режима работы СХД

Программное обеспечение СХД поддерживает работу системы в двух двухконтроллерном режиме. Также система может работать в многоконтроллерном режиме (см. раздел [21](#) настоящего документа), при объединении нескольких кластеров.

Двухконтроллерный режим работы системы гарантирует непрерывность доступа к данным. Отказоустойчивость системы обеспечена особенностями архитектуры решения: два узла кластера работают одновременно под управлением ПО и имеют доступ к единому набору дисков. Взаимодействие узлов системы между собой осуществляется по каналам интерконнекта, что позволяет производить синхронизацию данных.

Подробное описание проверки контроллеров представлено в разделе [17.3.3](#) настоящего документа.

16.3. Проверка конфигурации системы

Для того чтобы получить общую информацию по конфигурации системы, перейдите в раздел меню **Система > Статус**.

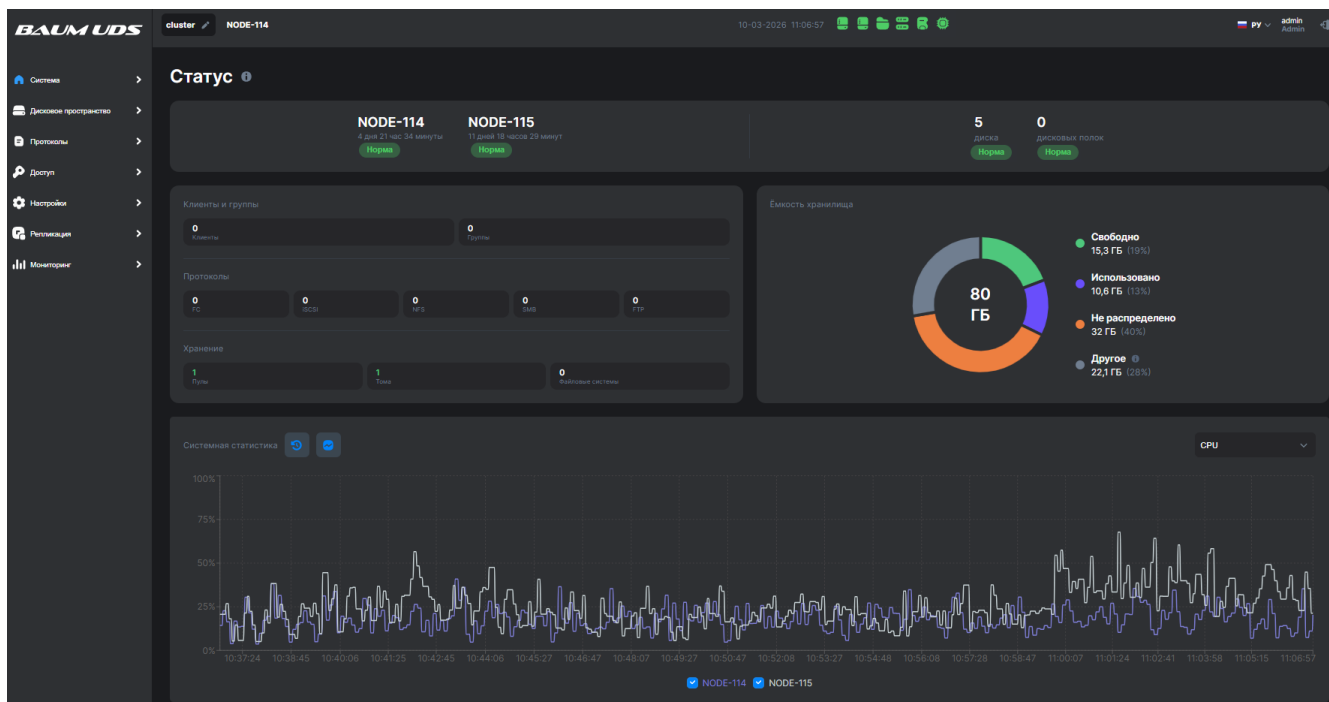


Рисунок 430. Главная страница системы

На вкладке отображаются следующие данные:

- состояние контроллеров и подключенных полок;
- перечень всех имеющихся ресурсов (дисков, пулов, томов и пр.);
- емкость;
- суммарная нагрузка на СХД.

Подробнее об интерфейсе раздела см. в разделе [3](#) настоящего документа.

16.3.1. Проверка физических дисков

Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Диски**. На странице отображены все диски СХД, включая установленные во внешних полках, и информация по каждому диску.

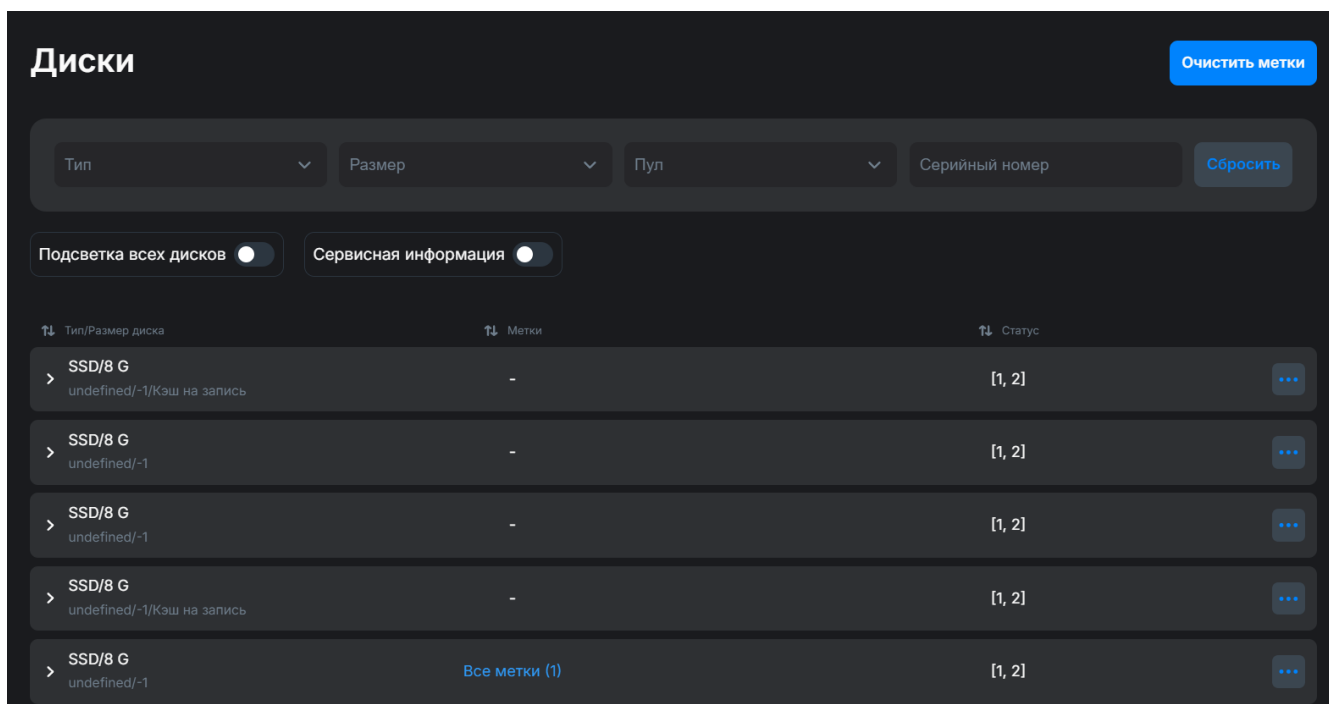


Рисунок 431. Раздел "Диски"

Подробнее о просмотре информации о дисках см. раздел [7.1](#) настоящего документа.

16.3.2. Проверка служб протоколов и ресурсов

Для проверки работы служб протоколов перейдите в раздел меню **Система > Статус**. В области «Протоколы» указаны все службы, доступные в системе, их статус и количество ресурсов по каждой службе.

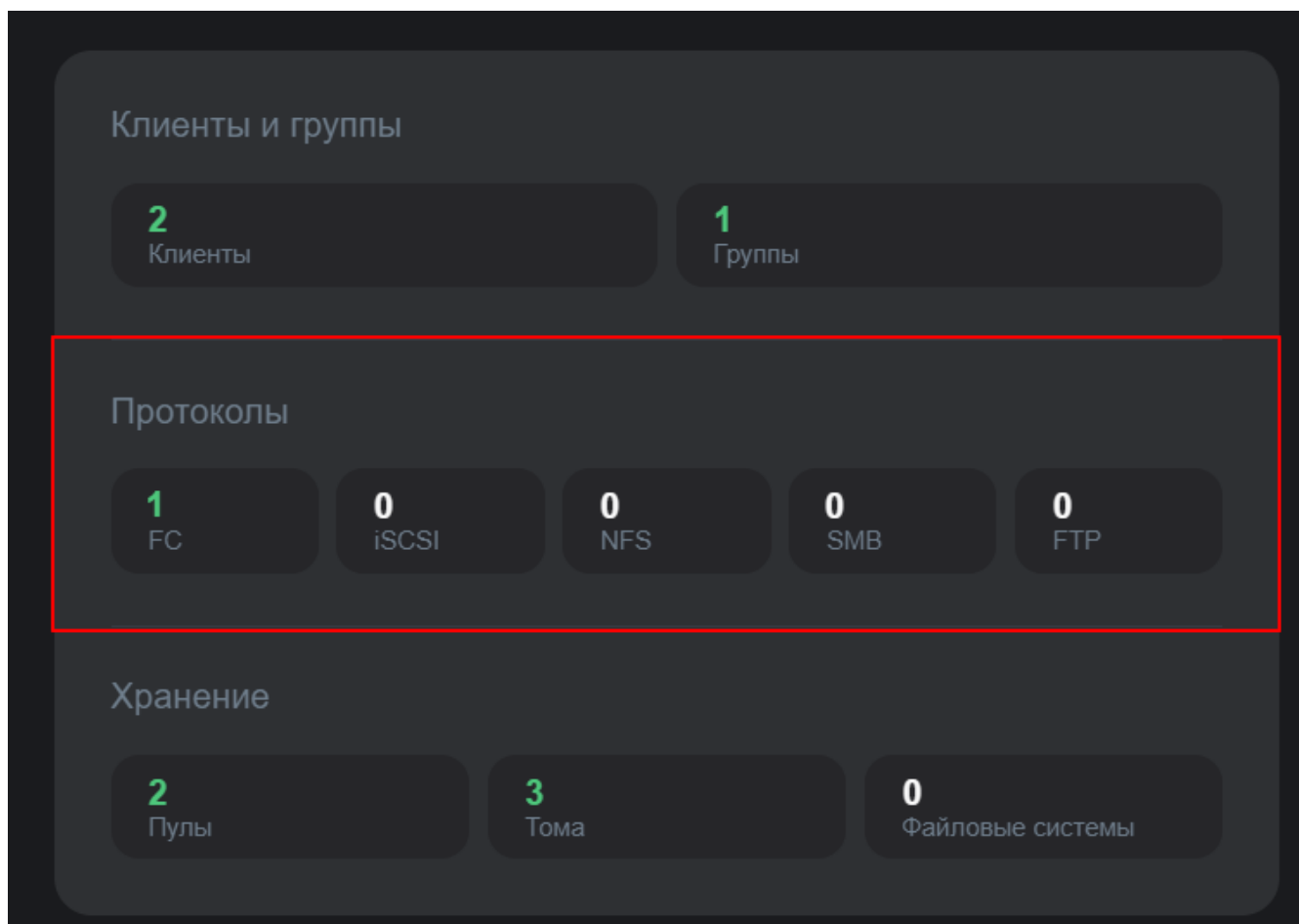


Рисунок 432. Область «Протоколы»

Для проверки ошибок в работе сервисов используйте раздел [17.6](#) настоящего документа.

16.3.3. Проверка контроллеров

Проверить состояние контроллеров можно любым из следующих способов:

- перейдите в раздел меню **Система > Статус**. В области отображения данных о контроллерах указаны название каждого контроллера, статус и время его работы;

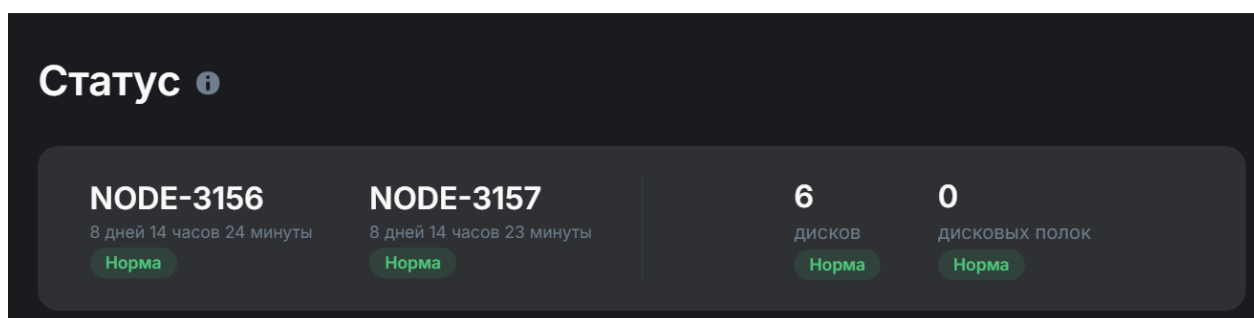


Рисунок 433. Область «Контроллеры»

- посмотрите информацию в верхней панели веб-интерфейса. В рабочей системе статусы контроллеров — «Норма». Значки изображающие контроллеры должны быть зелёного цвета.

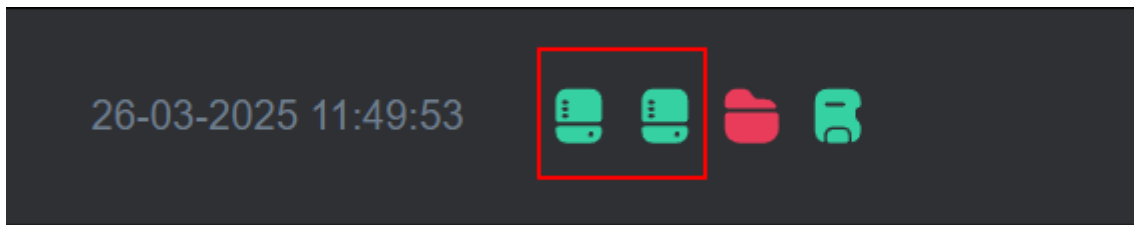


Рисунок 434. Статусы контроллеров в верхней панели

16.4. Мониторинг аппаратного обеспечения

16.4.1. Просмотр состояния аппаратного обеспечения

Для просмотра состояния аппаратного обеспечения перейдите в раздел меню **Мониторинг > Аппаратное обеспечение**. Откроется страница с общей информацией о состоянии аппаратного обеспечения.

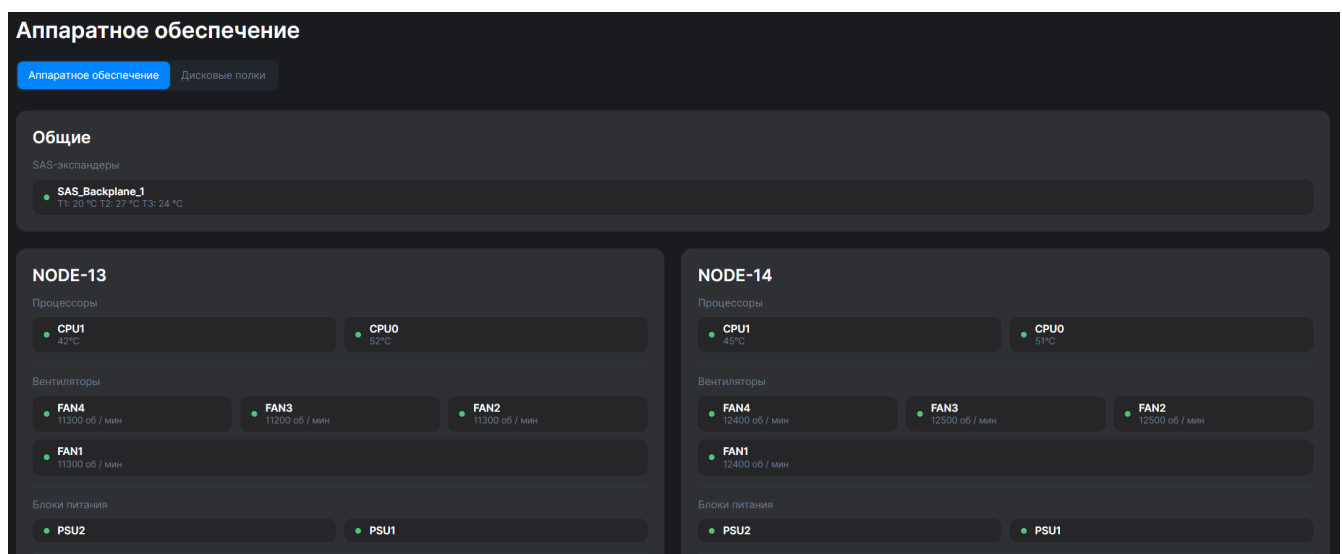


Рисунок 435. Мониторинг аппаратного обеспечения

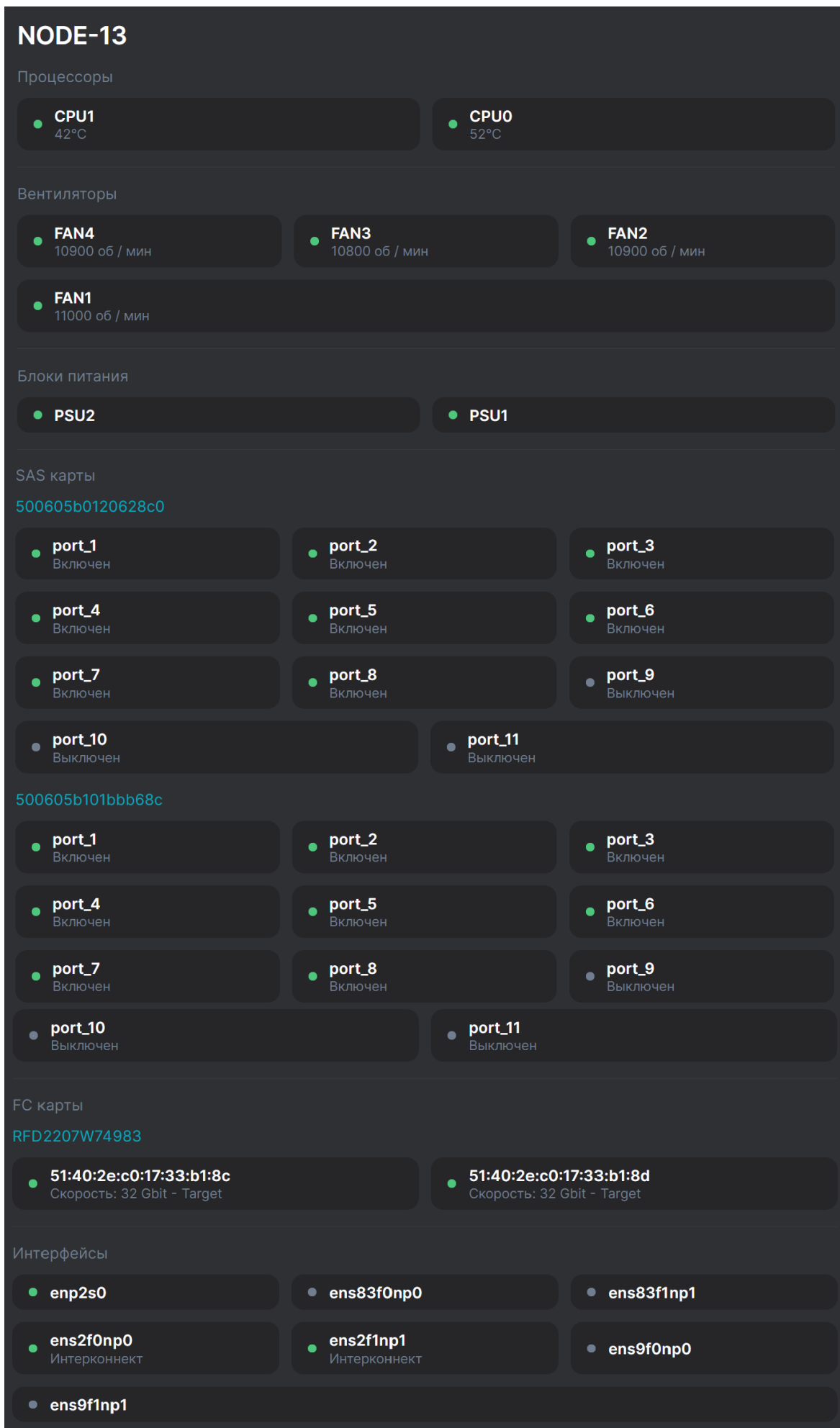


Рисунок 436. Свойства контроллера

На странице представлены следующие данные:

- блок «Общие»: перечень и статус SAS-экспандеров (зеленый — норма, красный — неисправность);
- блок «Процессоры»: перечень CPU, их температура и статус работы (зеленый — норма, красный — неисправность);
- блок «Вентиляторы»: перечень кулеров, их скорость их вращения и статус работы (зеленый — норма, красный — неисправность);
- блок «Блоки питания»: перечень блоков питания и статус работы (зеленый — норма, красный — неисправность);
- блок «SAS-карты»: перечень и статус SAS-экспандеров встроенной полки (зеленый — норма, красный — неисправность);
- блок «FC карты»: перечень и статус портов с цветовой индикацией статуса линка (зеленый — линк есть, красный — линк потерян), WWPN-адресом и скоростью работы адаптера;
- блок «Интерфейсы»: перечень и статус Ethernet-интерфейсов (серый — отключен, красный — потерян линк, зеленый — линк есть).

Для просмотра информации о дисковых полках переключитесь на одноименную вкладку.

Аппаратное обеспечение

Аппаратное обеспечениеДисковые полки

23684657! 22 / 78 HA401_Expander! 20 / 24

23684657! - Внешняя (multipath) [1,2] Норма

Оборудование

Установить имя дисковой полки по умолчанию

Слот	Имя	Размер	Тип	Скорость	Статус
1	-	-	-	0	Извлечен
2	-	-	-	0	Извлечен
3	35000cca26679de8c	9,1 ТБ	HDD	7200	Активный
4	-	-	-	0	Извлечен
5	-	-	-	0	Извлечен
6	35002538074c1d8a0	27,9 ТБ	SSD	0	Активный
7	35002538074c1d6d0	27,9 ТБ	SSD	0	Активный

Рисунок 437. Мониторинг: дисковые полки

В разделе отображается предусмотрена возможность переключения между разными дисковыми полками, если их несколько. Для каждой полки отображается статус и список дисков.

По нажатию на кнопку **[Оборудование]** открывается окно с расширенной информацией о дисковой полке:

- «Вентиляторы» - состояние и скорость вращения вентиляторов;
- «Блоки питания» - состояние блоков питания полки.
- «SAS-экспандеры» - состояние SAS-экспандеров;

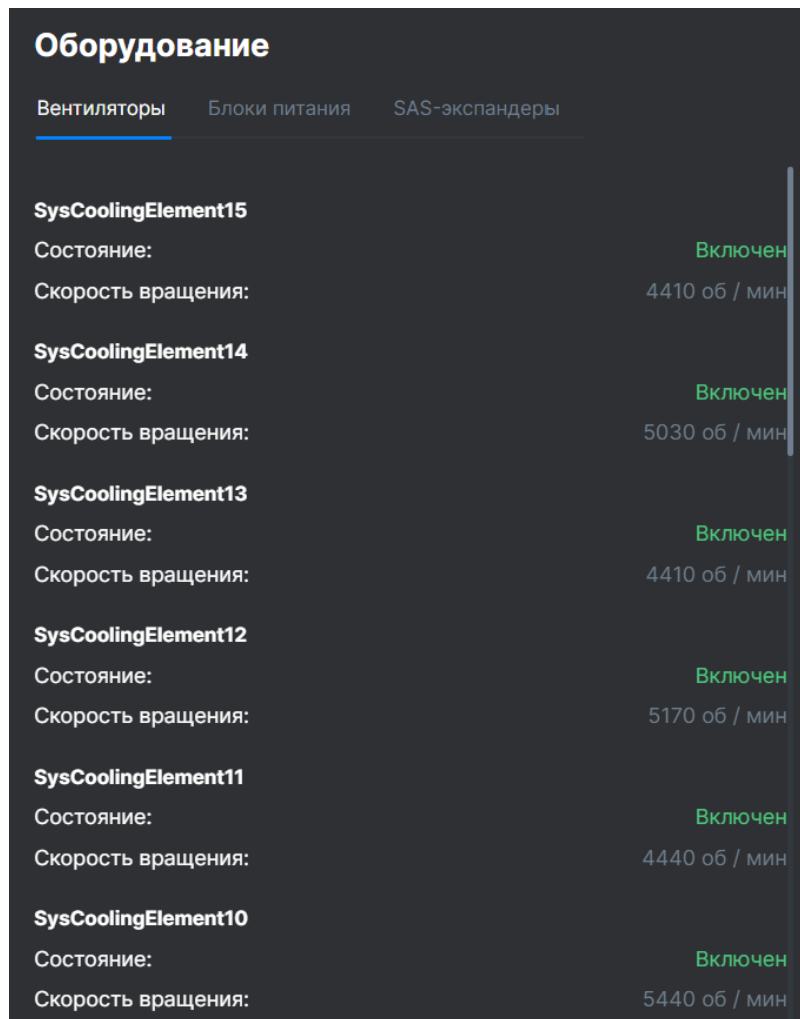


Рисунок 438. Дополнительная информация о дисковой полке

По нажатию на кнопку **[Установить имя дисковой полки по умолчанию]** открывается окно сброса имени дисковой полки. Для подтверждения установки имени по умолчанию, необходимо в открывшемся окне нажать на кнопку **[Сбросить имя полки]**.

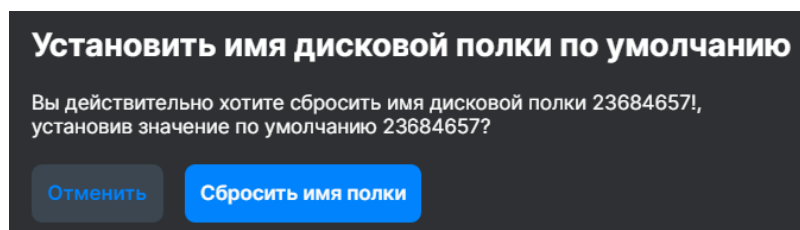


Рисунок 439. Установка по умолчанию имени дисковой полки

При извлечении диска из системы соответствующее ему изображение слота дисковой полки станет красным, пока администратор не подтвердит удаление диска.

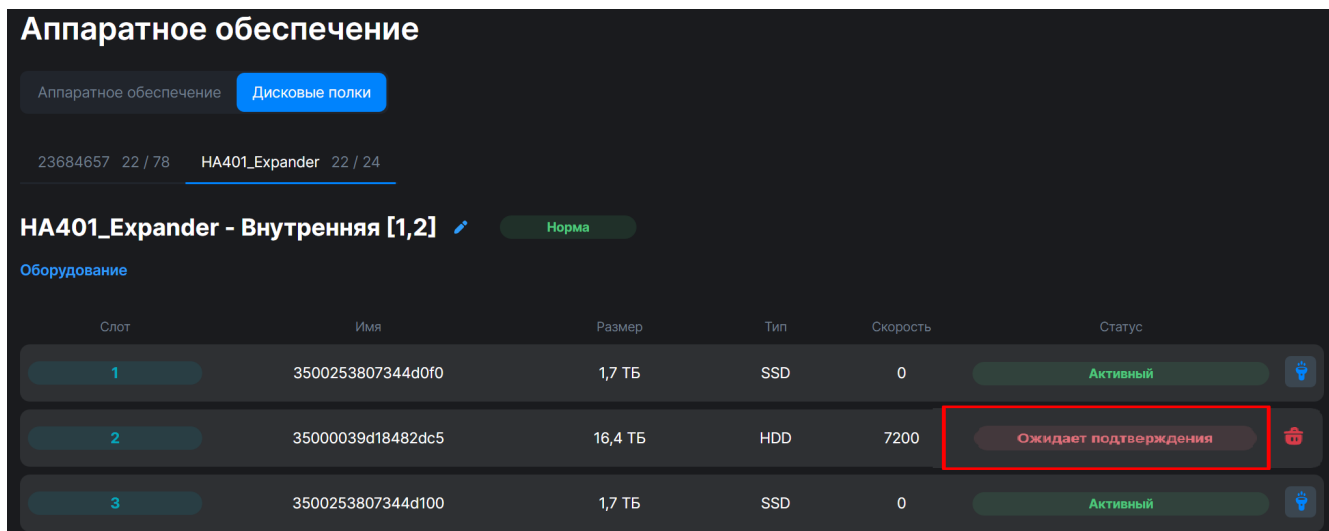


Рисунок 440. Подтверждение удаления диска в контекстном меню диска

После подтверждения удаления диска изображение дискового слота станет серым.

На изображение диска можно увидеть подробную информацию о самом диске: его имя, размер, тип, скорость и статус его работы.

В случае нештатных ситуаций в системе расположенные на верхней панели значки индикаторов меняют свой цвет.

-  — индикаторы состояния контроллеров. При нажатии на значке индикатора откроется окно показывающее состояние контроллера. Зелёный цвет — норма, желтый цвет сигнализирует о миграции ресурсов, красный — о потере связи с контроллером. Серый цвет значка — состояние неизвестно.
-  — индикатор раздела, в котором размещены журналы событий (логи). Желтый цвет индикатора сигнализирует о переполнении раздела.
-  — индикатор системного RAID-массива, на котором установлено ПО СХД. Красный цвет индикатора сигнализирует о неполадках.
-  — индикатор дисков. Красный цвет индикатора сигнализирует о проблемах с дисками. Цифра под индикатором показывает количество проблемных накопителей. При нажатии на индикаторе в списке будут перечислены все проблемные накопители с информацией о месте их размещения.
-  — индикатор аппаратного обеспечения. Отображает ошибки в работе аппаратных устройств контроллеров. Цифра под индикатором показывает количество ошибок.

При возникновении какого-либо события, о котором необходимо знать администратору, значок меняет цвет. Нажмите на значок — в выпадающем меню отобразится сообщение о характере проблемы.

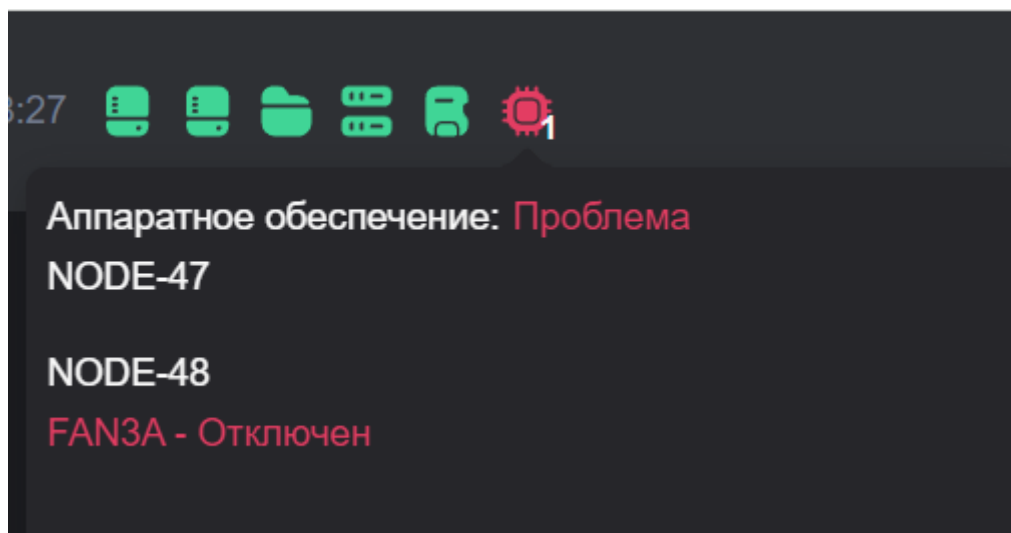


Рисунок 441. Уведомления о проблемах с аппаратным обеспечением

16.4.2. Редактирование статуса неисправного оборудования

Значки аппаратных устройств в случае их отказа или отключения изменяют цвет на красный. Если устройство отключено специально, вы можете вручную отредактировать его статус. Такая возможность доступна только для неисправного оборудования, значок которого имеет красную индикацию.

Для редактирования статуса оборудования выполните следующие действия:

1. В разделе меню **Мониторинг > Аппаратное обеспечение** нажмите на значок редактирования справа от наименования аппаратного устройства, имеющего красную индикацию. Откроется окно задания статуса.

Рисунок 442. Окно изменения статуса устройства

2. В списке выберите подходящий статус:

- «Норма»,
- «Отключен»,

- «Требуется внимания»,
- «Ошибка»,
- «Критическая ошибка».

3. При необходимости введите пояснение в поле «Сообщение оборудования» и нажмите на кнопку **[Сохранить изменения]**.

Статус оборудования будет изменен. Цвет значка в меню мониторинга и верхней функциональной панели будет соответствовать заданному статусу.

16.4.3. Включение питания дискового слота после принудительного отключения

Система принудительно отключает питание дискового слота при риске деградации дисковой подсистемы. В этом случае в верхней функциональной панели отобразится уведомление об отключении, как показано на рисунке ниже.

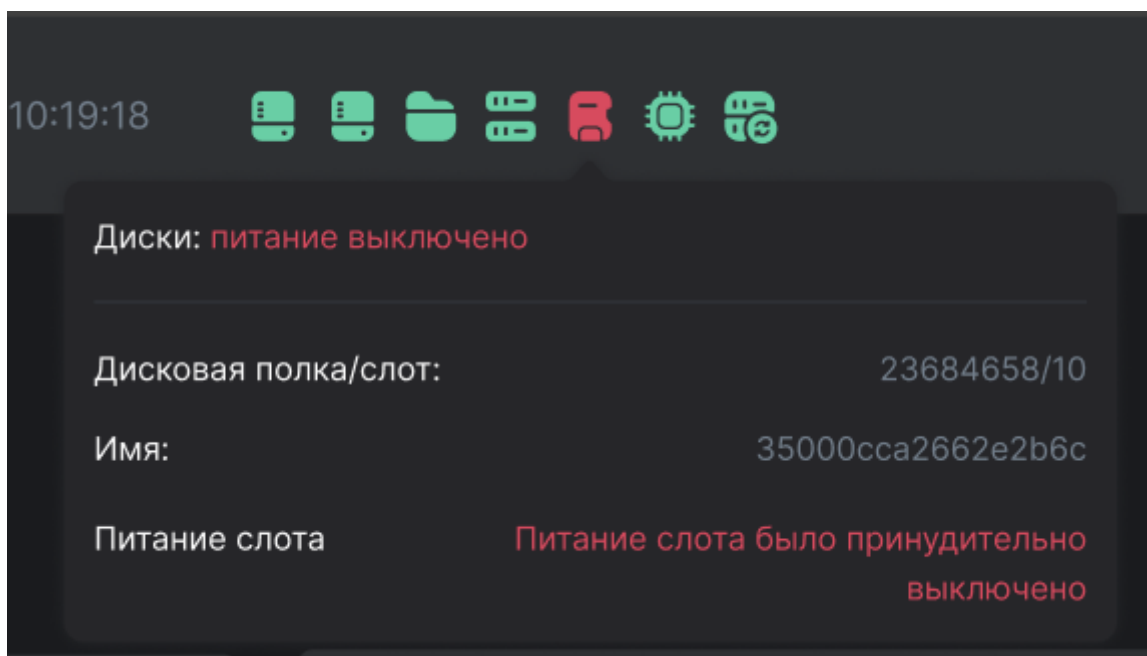


Рисунок 443. Уведомление о принудительном отключении дискового слота

Примечание. При принудительном отключении дискового слота рекомендуем сохранить логи о событии, как описано в разделе [17.1.2](#) настоящего документа. Логи могут потребоваться для анализа возникшей проблемы.

В уведомлении указан номер дискового слота. Перед включением питания слота выполните замену диска в этом слоте, как описано в разделе [7.5](#) настоящего документа.

После замены диска перейдите в раздел меню **Мониторинг > Аппаратное обеспечение** на вкладку **Дисковые полки**. Найдите диск в списке. В правой части таблицы будет доступна кнопка включения питания дискового слота, как показано на рисунке ниже.

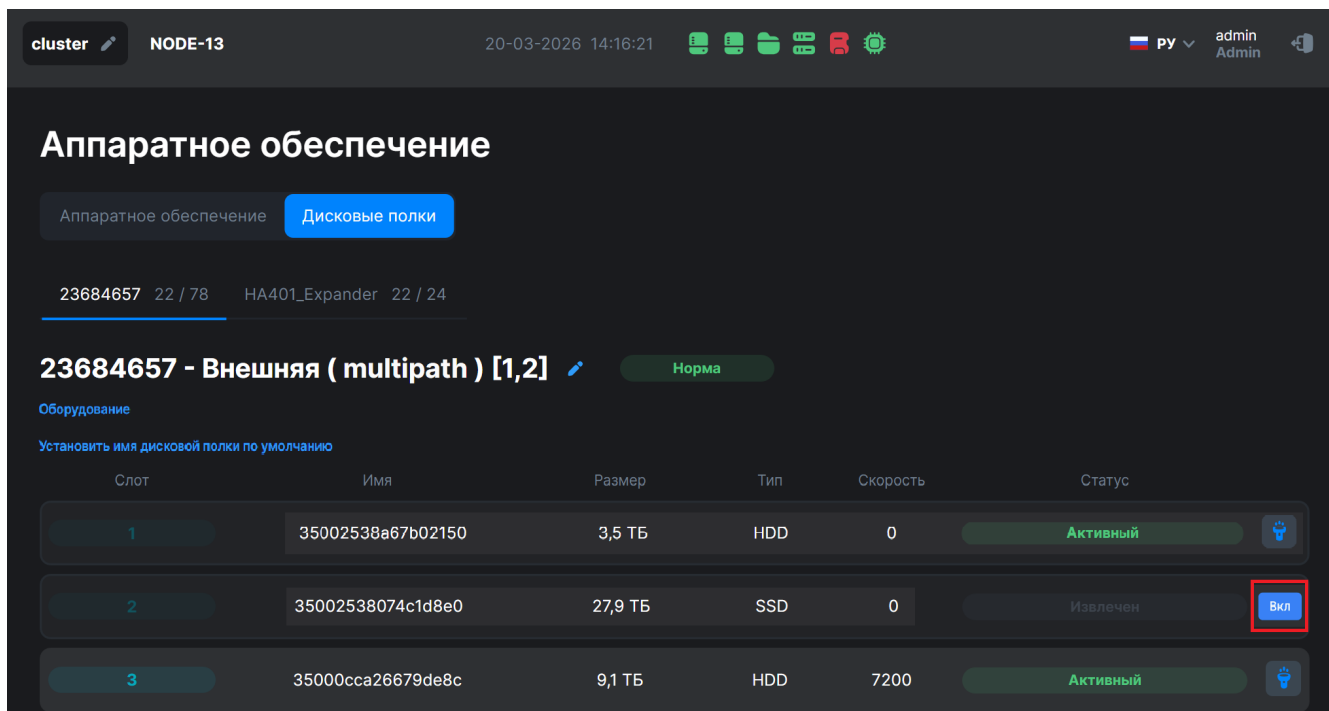


Рисунок 444. Кнопка включения питания дискового слота

Нажмите на кнопку **[Вкл]**. Питание дискового слота будет включено.

16.5. Мониторинг производительности

Для мониторинга нагрузки на СХД предусмотрен раздел **Мониторинг > Производительность**.

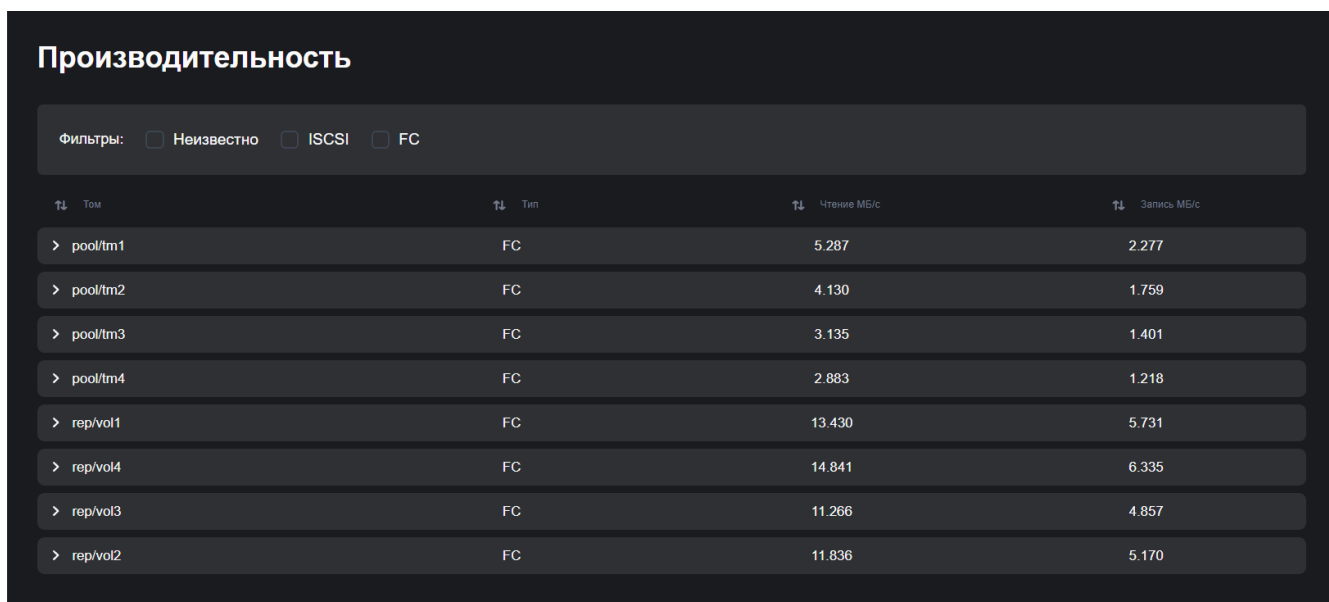


Рисунок 445. Раздел «Производительность»

В данном разделе отображены тома, тип, скорость чтения и записи в МБ/с. В столбцах таблицы доступна сортировка.

Если развернуть панель свойств выбранного тома, можно увидеть нагрузку не только в МБ/с, но и в IOPS. Это может оказаться полезным для прогнозирования максимально возможной нагрузки. В блоке фильтров в верхней части страницы можно выбрать протокол.

16.5.1. Мониторинг производительности при использовании профилей нагрузки

При использовании нагрузочных профилей в веб-интерфейсе существует особенность отображения производительности в IOPS. Если размер блока, используемого в нагрузке, не совпадает с размером блока, установленным на ресурсе (см. пункты 9.2, 10.1 настоящего документа), то показатели IOPS могут различаться.

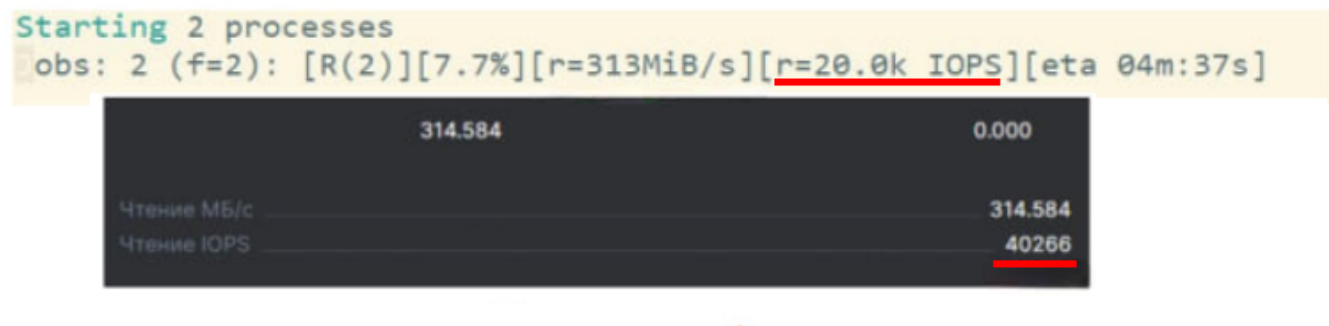


Рисунок 446. Пример различия показателей IOPS

16.6. Мониторинг здоровья сервисов

Для просмотра результата самодиагностики программных компонентов (сервисов) перейдите в разделе меню **Мониторинг > Здоровье сервисов**.

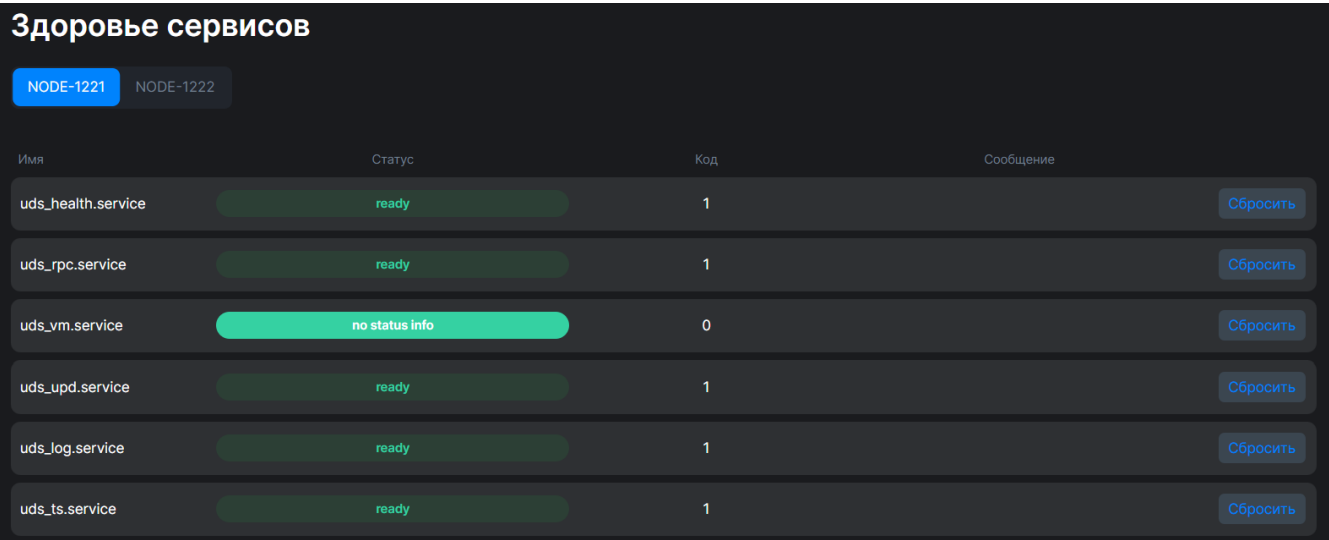


Рисунок 447. Раздел «Здоровье сервисов»

При возникновении проблем в работе — сервис изменяет статус и пишет в лог сопровождающее изменение статуса сообщение. Существует следующие значения статуса, сигнализирующие о работе сервисов:

- **ready** — сервис в рабочем состоянии;
- **warning** — в работе сервиса возникли проблемы, не влияющие на выполнение основного функционала;
- **error** — в работе сервиса возникла ошибка;
- **no status info** — ошибка (системная) при получении статуса сервиса;
- **starting** — идет процесс инициализации сервиса;

- **respawned** — сервис перезапущен (после аварийного завершения);
- **stopping** — идет процесс остановки сервиса.

В списке сервисов перечислены все сервисы обоих контроллеров. В штатном состоянии все сервисы должны иметь статус «ready».

При возникновении статуса отличного от статуса «ready» — выводится сообщение, уточняющее причину смены статуса.

Для сброса статуса сервиса и возврата его в состояние «ready» необходимо нажать на кнопку **[Сбросить]**. После успешного выполнения операции отобразится уведомление об успешно выполненной операции.

Сервисы перезапускаются автоматически при возникновении ошибки (error), сброс статуса поможет понять, появились ли повторные ошибки или сервис вернулся в рабочее состояние.

16.7. Просмотр статистики работы СХД в базе управляющей информации (MIB)

Статистика работы СХД отдается по протоколу SNMP v2. Для скачивания базы управляющей информации (MIB) перейдите в меню **Настройки > Оповещения** и нажмите на кнопку **[Скачать MIB-файл]**.

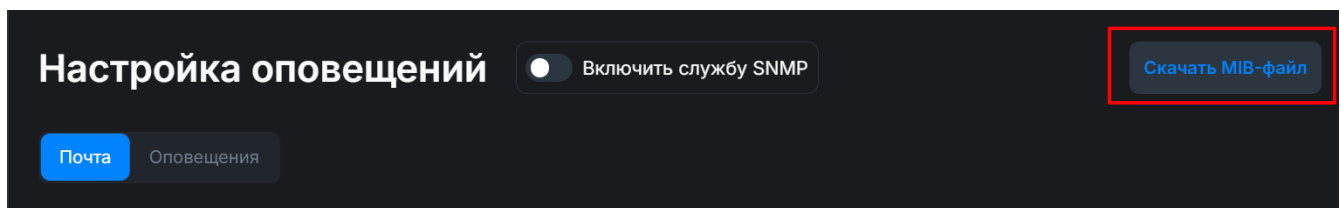


Рисунок 448. Кнопка скачивания MIB-файла

Файл в формате .txt будет загружен на ваше устройство. Цифровые статусы для некоторых объектов приведены в таблице ниже.

Таблица 3. Цифровые статусы

Объекты	Статус	Значение	Описание
Пулы	1	Online	Норма
	2	Degraded	Потеря избыточности
	3	Faulted	Недоступен (неисправен)
	4	---	Не применяется
	5	---	Не применяется
	6	Unavail	Не может быть открыт (неисправен)
	7	Unknown status	Статус неизвестен

Кулеры, PSU, SAS Backplane	1	Ok	Норма
	2	Critical	Неисправен
	3	Unknown status	Статус неизвестен
CPU	1	Ok	Норма
	2	Non Recoverable	Необратимые изменения в кристалле (сгорел)
	3	Critical	Критическая температура
	4	Non-Critical	Некритический перегрев
	5	Not Specified	Не указано
	6	Not Available	Отсутствует
	7	Unknown	Статус неизвестен
Порты Fibre Channel	1	Online	Норма
	2	Linkdown	Нет линка
	3	Unknown	Статус неизвестен
SAS	1	Up	Подключен
	2	Down	Не подключен
	3	Unknown	Статус неизвестен
Порты Ethernet	1	Notpresent	Сетевой интерфейс не может передавать пакеты данных из-за отсутствующего компонента, обычно аппаратного
	2	Down	Сетевой интерфейс не может передавать пакеты данных
	3	LowerLayerDown	Сетевой интерфейс не может передавать пакеты данных, потому что он работает поверх одного или нескольких других интерфейсов, и не менее одного из этих интерфейсов "нижнего уровня" не работает
	4	Testing	Выполняется тестирование сетевого интерфейса
	5	Dormant	Сетевой интерфейс не может передавать пакеты данных, он ожидает внешнее событие
	6	Up	Сетевой интерфейс работает

16.8. Просмотр и выгрузка истории нагрузки

Для просмотра истории нагрузки выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел **Мониторинг > История нагрузки**.

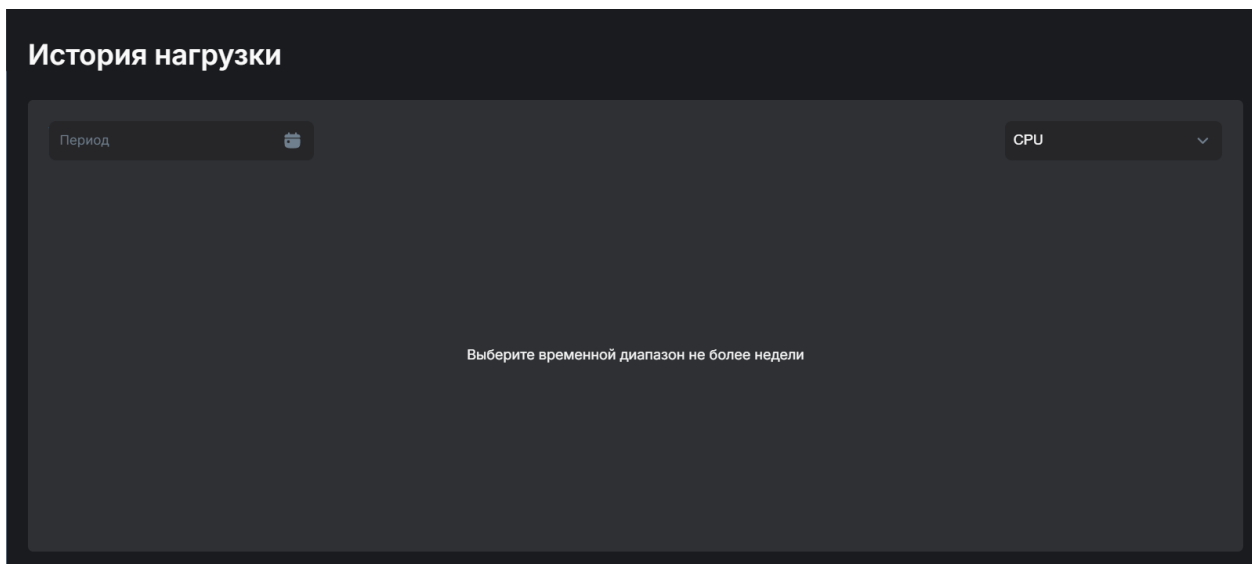


Рисунок 449. Раздел «История нагрузки»

2. Выберите разрез отображения данных в выпадающем списке:

- CPU;
- Нагрузка;
- Задержка.

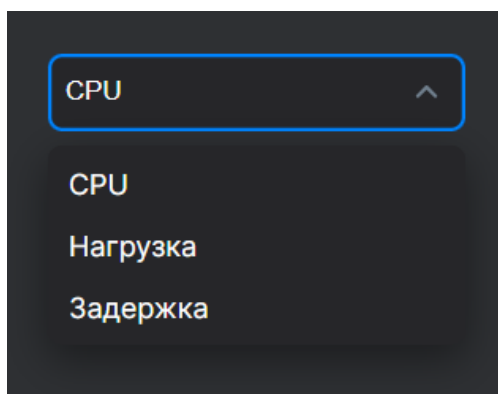


Рисунок 450. Выбор разреза отображения данных

3. В календаре укажите временной период. Вы можете выбрать интервал от одного дня до одной недели.

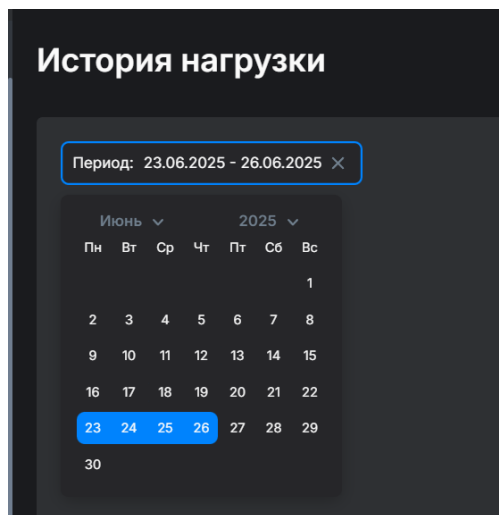


Рисунок 451. Выбор периода отображения данных

4. Для нагрузки выберите в выпадающем списке единицы измерения: МБ/с или IOPS. Установите отметки «Чтение» и/или «Запись».
5. Для задержек выберите в выпадающем списке датасеты (представлены в формате <Пул/том>). При выборе нескольких томов отобразятся данные для каждого тома, один под другим. Установите отметки «Чтение» и/или «Запись».

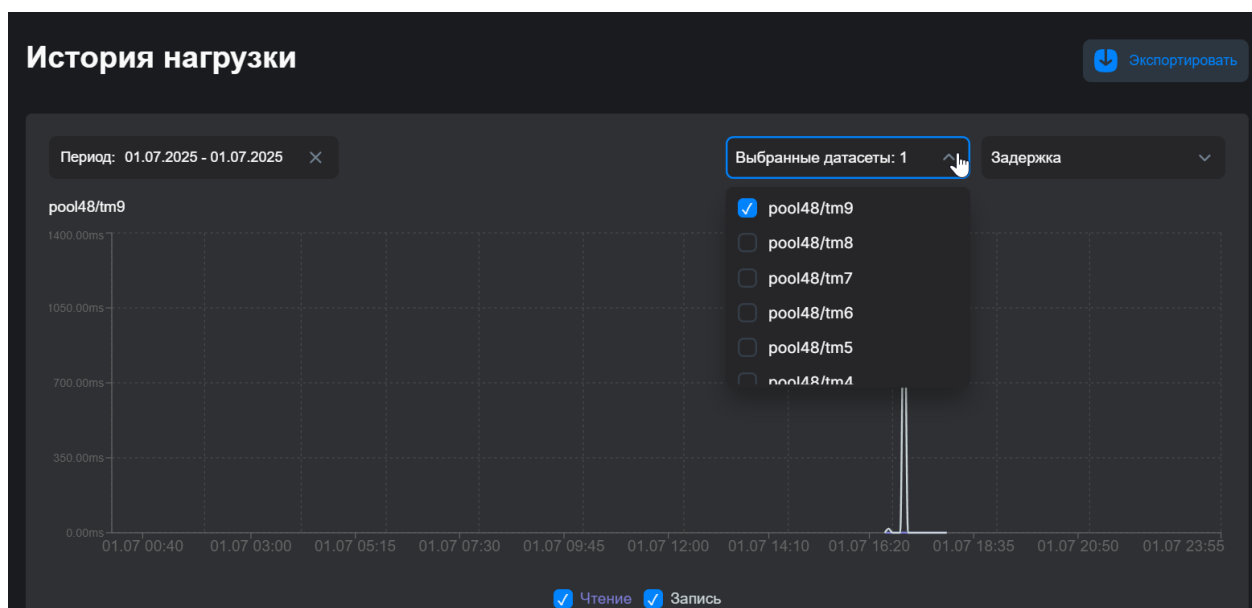


Рисунок 452. Настройка параметров просмотра задержки

Внимание!

Глубина хранения истории нагрузки составляет 1 год. Вы можете выгрузить данные за период от 1 дня до 1 недели во временном диапазоне до 1 года назад от текущей даты.

Для выгрузки истории нагрузки выполните следующие действия:

1. Выберите разрез отображения и укажите в календаре временной период, как описано выше.
2. Нажмите на кнопку **[Экспортировать]**. Откроется модальное окно для настройки параметров выгрузки.

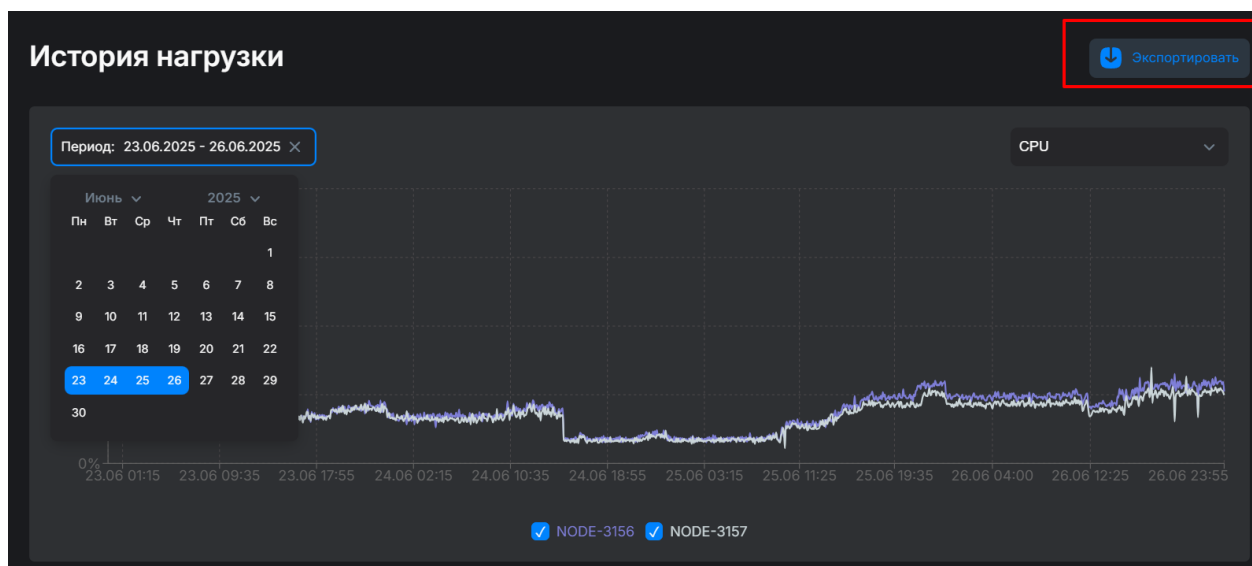


Рисунок 453. Кнопка экспорта истории нагрузки

3. В открывшемся окне при необходимости измените ранее выбранный временной период. Обратите внимание, что данные старше недели будут усреднены до 5-минутных значений.
4. В окне скачивания истории утилизации CPU при необходимости задайте верхний и нижний порог выгружаемых значений. Введите числовое значение в процентах для первого и/или второго контроллера.

Рисунок 454. Настройка параметров экспорта истории утилизации процессора

5. В окне скачивания истории нагрузки чтения/записи при необходимости задайте верхний и нижний порог выгружаемых значений. Введите числовое значение в МБ/с или IOPS для чтения и/или записи. Обратите внимание, что смена единиц измерения в модальном окне не предусмотрена: их выбор выполняется на предыдущем этапе.

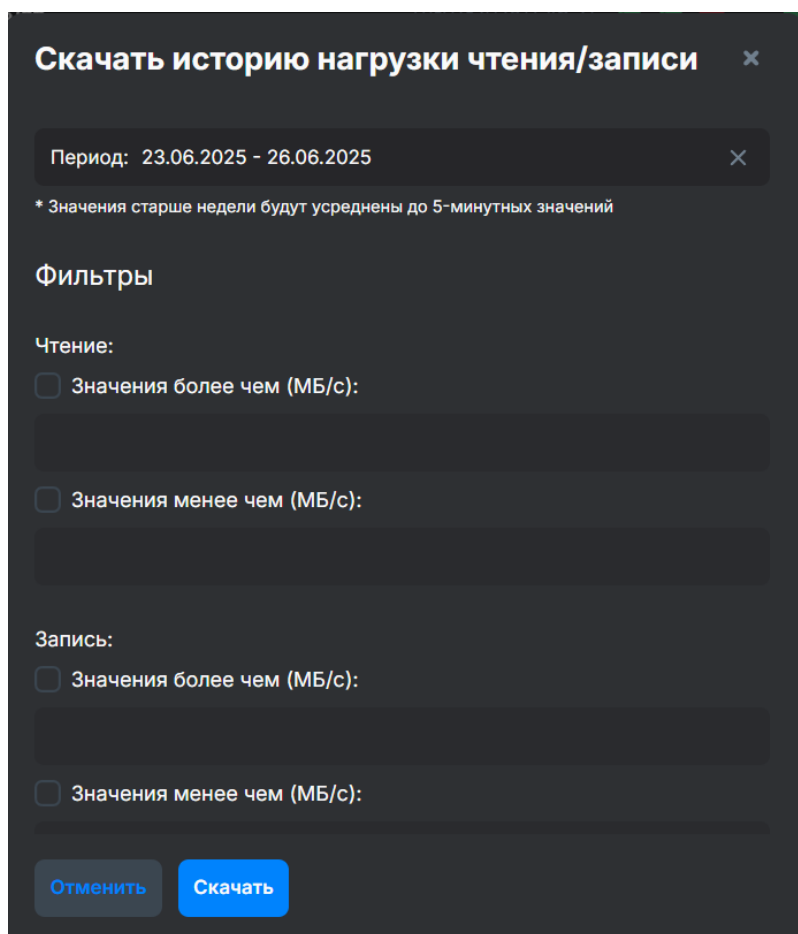


Рисунок 455. Настройка параметров экспорта истории нагрузки

6. В окне скачивания истории задержек чтения/записи при необходимости задайте верхний и нижний порог выгружаемых значений. Введите числовое значение в миллисекундах для чтения и/или записи.

Скачать историю задержек чтения/записи ✕

Период: 23.06.2025 - 26.06.2025 ✕

* Значения старше недели будут усреднены до 5-минутных значений

Фильтры

null

Чтение:

☐ Значения более чем (ms):

☐ Значения менее чем (ms):

Запись:

☐ Значения более чем (ms):

☐ Значения менее чем (ms):

Рисунок 456. Настройка параметров экспорта истории задержек чтения/записи

7. Нажмите на кнопку **[Скачать]**. Файл формата CSV будет загружен на ваше устройство.

16.9. Мониторинг задержки при нагрузке на томах

В Системе реализована возможность мониторинга задержки ответов томов, при реальной нагрузке: отдельно можно отслеживать задержку при чтении и записи, в миллисекундах.

Внимание!	Без предварительной настройки списка томов, задержка в истории не накапливается, в разделе Система > Статус > Системная статистика появится предупреждение.
------------------	--

Новые данные latency не сохраняются. Вы можете выбрать датасеты для сохранения данных latency на странице «История нагрузки»

⚠ Пул Том Задержка

Рисунок 457. Предупреждение

Для настройки мониторинга задержки при нагрузке на томах, необходимо выполнить следующие настройки:

1. Перейдите в раздел **Мониторинг > История нагрузки**.

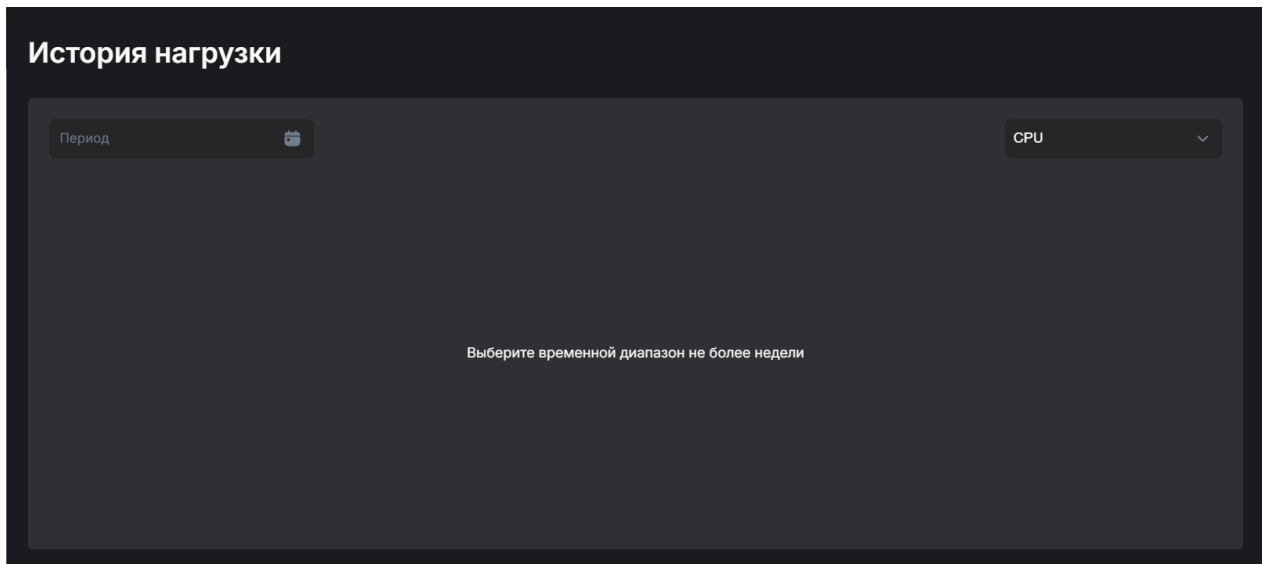


Рисунок 458. Раздел «История нагрузки»

2. В строке «Период», в выпадающем календаре укажите временной период. Вы можете выбрать интервал от одного дня до одной недели.
3. Нажмите на кнопку . Откроется модальное окно для настройки датасетов.

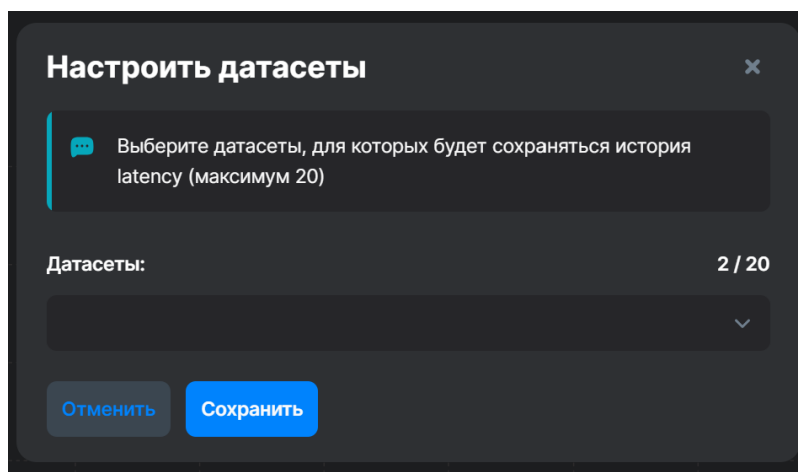


Рисунок 459. Настройка датасетов

4. Выберите датасеты, для которых будет сохраняться история задержки (максимум 20).
5. Нажмите на кнопку **[Сохранить]**. После этого задержка по выбранным томам начнёт сохраняться и отображаться на графиках.

Мониторинг задержки осуществляется в графическом и текстовом режиме.

Графическое представление:

1. Перейдите в раздел **Система > Статус > Системная статистика** и выберите разрез отображения данных в выпадающем списке - «Задержка».

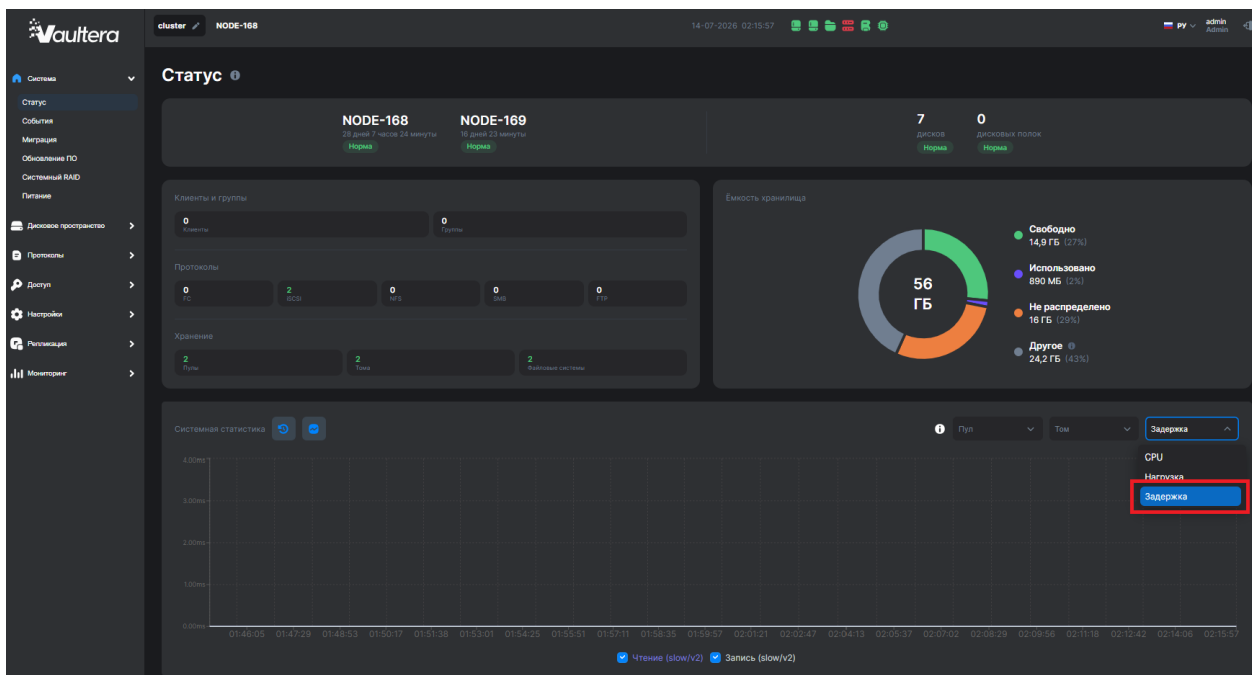


Рисунок 460. Системная статистика

2. Выберите пул и том в выпадающих списках, мониторинг ведётся по выбранным томам (до 20 томов). Если том не выбран, отображаются тома с наибольшей задержкой чтения и/или записи.
3. Установите отметки «Чтение» и/или «Запись».

Примечание. Отдельный график на каждый выбранный том, за определенный период времени, можно открыть в разделе **Мониторинг > История нагрузки**. Выбор тома осуществляется в выпадающем списке «Показать графики».

Текстовое представление:

1. Перейдите в раздел **Система > Статус > Системная статистика** и выберите разрез отображения данных в выпадающем списке - «Задержка».
2. Выберите пул и том в выпадающих списках.
3. Установите отметки «Чтение» и/или «Запись».
4. Нажмите на кнопку . Откроется карточка «Задержка» с указанием самых высоких значений чтения и записи, а так же указанием тома.

17. МИГРАЦИЯ РЕСУРСОВ

Ручная миграция используется для перемещения ресурсов с одного контроллера на другой при возврате ресурсов после автоматически отработавшей миграции либо с целью проведения сервисных работ на одном из контроллеров.

Внимание!

При миграции происходит временная потеря связи клиентов с СХД (если MPIO на клиенте не применим или не настроен).

Для запуска процесса миграции выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Система > Миграция**.

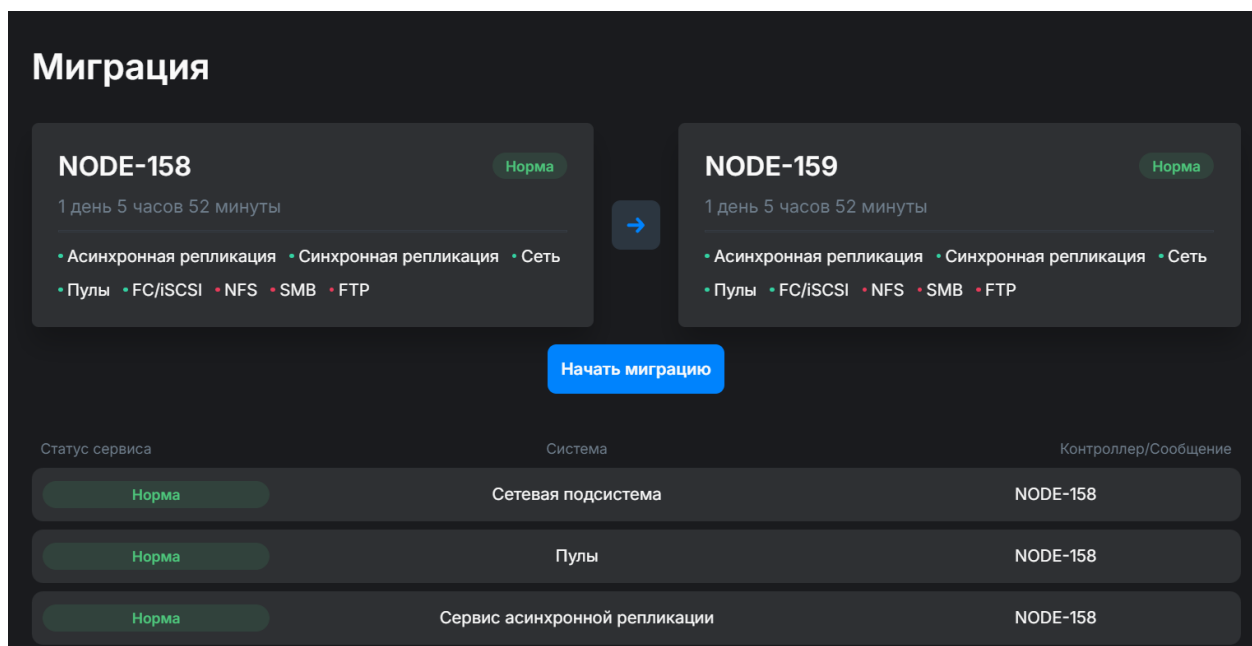


Рисунок 461. Раздел «Миграция»

2. Выберите направление миграции нажатием на стрелку между блоками с данными контроллеров.
3. Нажмите на кнопку **[Начать миграцию]**.

Интерфейс блокируется на время выполнения операции, которая обычно занимает от 1 до 3 минут. В редких случаях продолжительность процесса миграции увеличивается. Это связано с работой служб, которым нужно некоторое время, чтобы корректно отключить ресурсы.

По окончании процесса миграции на вкладке отображаются новые статусы контроллеров: «Отдал ресурсы» и «Принял ресурсы» в зависимости от того, на какой из контроллеров были перенесены ресурсы.

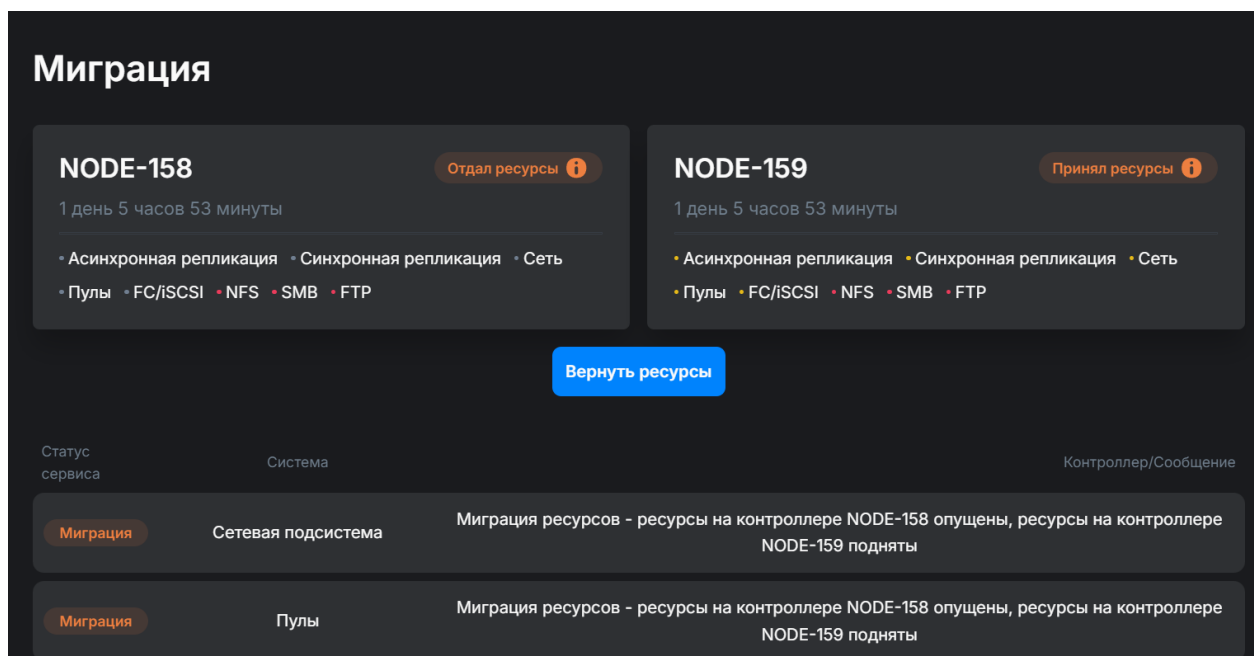


Рисунок 462. Окончание миграции ресурсов

Статусы контроллеров также изменятся в верхней панели.

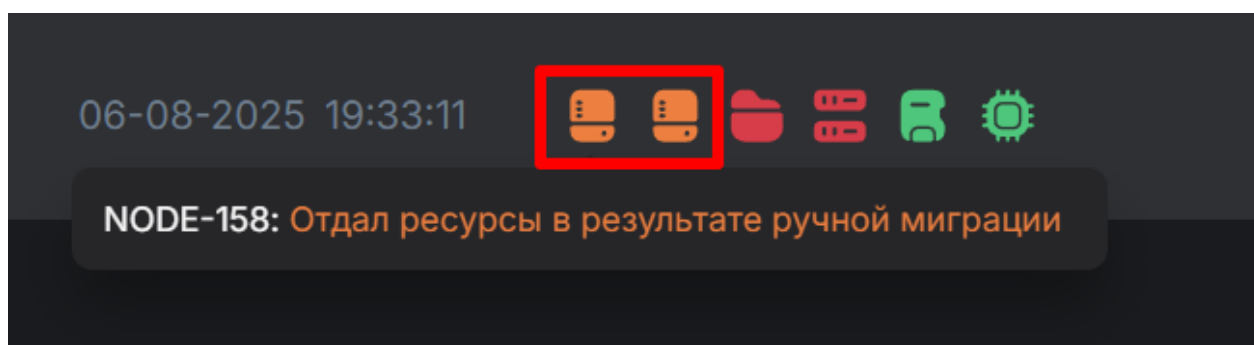


Рисунок 463. Статусы контроллеров в верхней панели

4. Для возврата ресурсов нажмите на кнопку **[Вернуть ресурсы]**.

После выполнения миграции на системе блокируется создание ресурсов, при этом некоторые пункты меню становятся неактивными. После ручного возврата ресурсов в первоначальное состояние эти пункты меню вновь станут активны.

При отключении или перезагрузке одного из контроллеров миграция его ресурсов на работающий контроллер начнется автоматически. После восстановления работоспособности контроллера его ресурсы возвращаются вручную. Для этого нажмите на кнопку **[Вернуть ресурсы]**.

Внимание!	Если в системе выполняется перестроение пула (статус «REBUILD»), время проведения автоматической миграции может занять значительное время. При этом с высокой вероятностью произойдет отключение ресурсов. Рекомендуется дождаться окончания перестроения пула перед миграцией ресурсов, чтобы исключить её долгое выполнение. Пул должен перейти в режим ONLINE.
------------------	--

В разделе **Система > Миграция** доступен просмотр статусов для сервисов, подсистем и пулов. Записи представлены в нижней части страницы.

Статус сервиса	Система	Контроллер/Сообщение
Миграция	Сетевая подсистема	Миграция ресурсов - ресурсы на контроллере NODE-158 опущены, ресурсы на контроллере NODE-159 подняты
Миграция	Пулы	Миграция ресурсов - ресурсы на контроллере NODE-158 опущены, ресурсы на контроллере NODE-159 подняты
Миграция	Сервис асинхронной репликации	Миграция ресурсов - ресурсы на контроллере NODE-158 опущены, ресурсы на контроллере NODE-159 подняты
Миграция	Сервис FC/iSCSI	Миграция ресурсов - ресурсы на контроллере NODE-158 опущены, ресурсы на контроллере NODE-159 подняты
Выключен	Сервис NFS	NODE-158
Выключен	Сервис SMB	NODE-158
Выключен	Сервис FTP	NODE-158
Миграция	Сервис синхронной репликации	Миграция ресурсов - ресурсы на контроллере NODE-158 опущены, ресурсы на контроллере NODE-159 подняты
Миграция	Сетевая подсистема	Миграция ресурсов - ресурсы на контроллере NODE-158 опущены, ресурсы на контроллере NODE-159 подняты
Миграция	Пулы	Миграция ресурсов - ресурсы на контроллере NODE-158 опущены, ресурсы на контроллере NODE-159 подняты

Рисунок 464. Статусы миграции

18. РАБОТА С СИСТЕМНЫМ RAID

18.1. Просмотр информации о системных дисках

Программное обеспечение СХД установлено на отдельных SATA-дисках, для отказоустойчивости объединенных в зеркало и установленных внутри каждого контроллера.

При нормальной работе системы в **Система > Системный RAID** отображаются четыре диска: два для первого контроллера и два для второго. При неисправности диска система удалит его из списка. В списке дисков их серийные номера выводятся под номером слота.

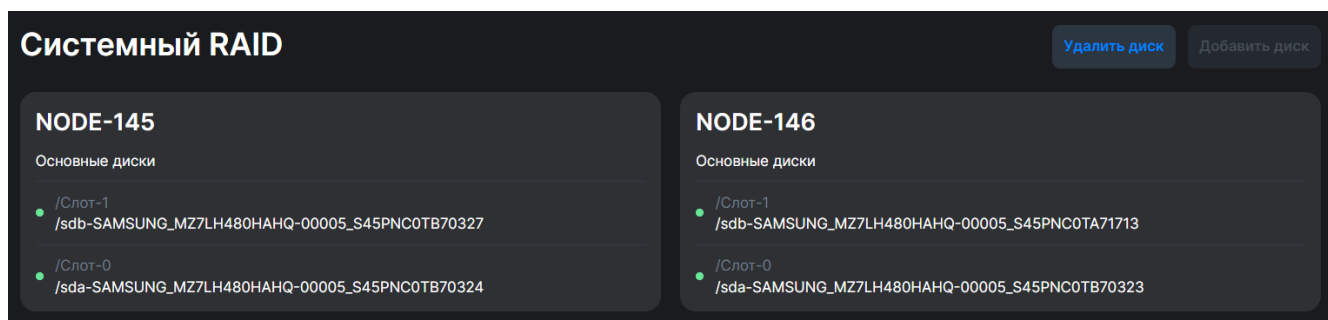


Рисунок 465. Диски системного RAID

18.2. Замена диска системного RAID-массива

При выходе из строя системного диска в веб-интерфейсе системы появится оповещение «**Обнаружены проблемы с системным RAID**», значок системного RAID  будет иметь красную индикацию. В этом случае необходимо произвести замену вышедшего из строя накопителя. Замену также можно выполнить и в том случае, если диск работает нормально.

Для замены системного накопителя потребуется отключение контроллера, поэтому предварительно выполните миграцию ресурсов на соседний контроллер:

1. Перейдите в раздел меню **Система > Миграция**.
2. Произведите миграцию (см. раздел 18 настоящего документа) ресурсов с контроллера, на котором требуется заменить жесткий диск.

Для замены диска системного RAID-массива после процедуры миграции выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Система > Системный RAID**. Отобразятся два списка с серийными номерами системных дисков, установленных на первом и на втором контроллере. При неисправности диска может отображаться пустой слот.

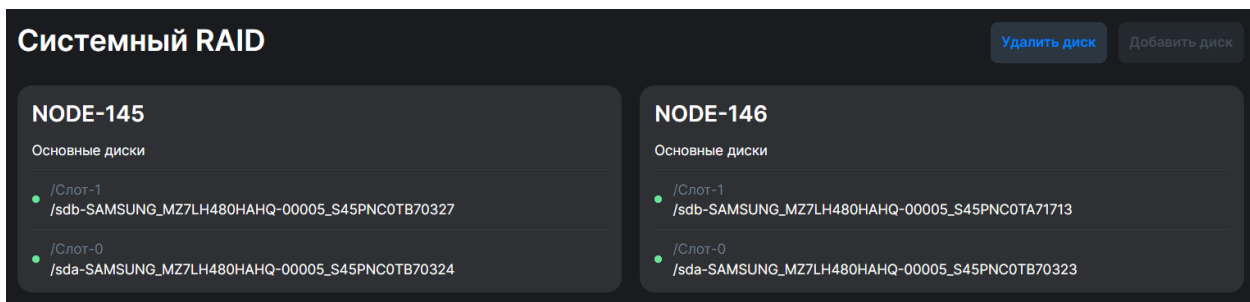


Рисунок 466. Системный RAID

2. Запишите серийный номер исправного (не подлежащего замене) диска.
3. Если неисправный диск отображается в системе или требуется заменить нормально работающий диск, перед его извлечением предварительно нажмите на кнопку **[Удалить диск]**.
4. Перейдите в раздел **Система > Питание** и выключите контроллер с заменяемым диском.

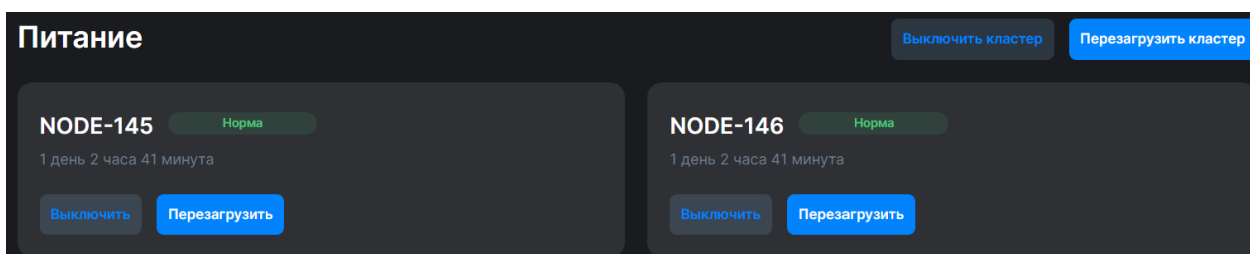


Рисунок 467. Кнопки выключения контроллеров

5. Извлеките контроллер из корпуса системы.
6. Идентифицируйте исправный системный диск по его серийному номеру.
7. Извлеките подлежащий замене диск и вставьте на его место новый аналогичный диск.
8. Вставьте контроллер на место и включите питание.
9. После полной загрузки контроллера перейдите в раздел **Система > Системный RAID**.
10. Нажмите на кнопку **[Добавить диск]**, выберите контроллер, затем выберите новый диск и нажмите на кнопку **[Добавить]**.

При успешном добавлении диска начнется процесс перестроения системного RAID, который займет некоторое время. За статусом операции можно наблюдать в этом же окне.

Вернуть ресурсы на контроллер в разделе **Система > Миграция** можно, не дожидаясь окончания процесса перестроения системного RAID.

При нормальной работе системного RAID на верхней панели, значок системного RAID отображается зеленым цветом, а при нажатии на него отображается сообщение, как показано ниже.

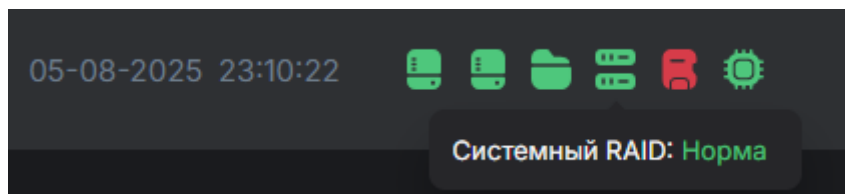


Рисунок 468. Проверка статуса системного RAID

19. НАСТРОЙКА ОТКАЗОУСТОЙЧИВОГО СОЕДИНЕНИЯ

19.1. Отказоустойчивое подключение блочных ресурсов

Отказоустойчивое подключение блочных ресурсов в СХД реализовано при помощи ALUA (Asymmetric Logical Unit Access). Это протокол внутри спецификаций SCSI-2 и SCSI-3, позволяющий правильно организовывать доступ к данным, доступным по различным путям с различными характеристиками доступа. Для использования ALUA поддерживать его должны все участники: как СХД, так и ОС хоста.

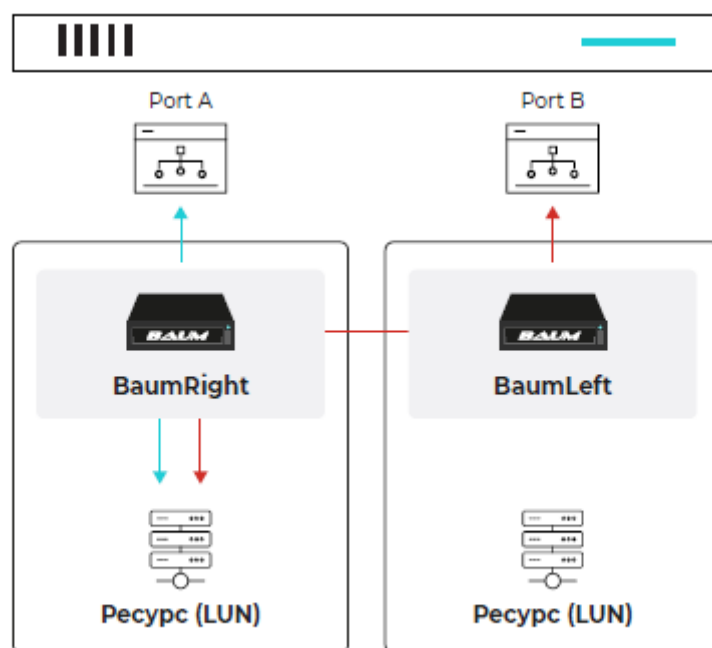


Рисунок 469. Конфигурация СХД с ALUA

С ситуацией асимметричного доступа часто сталкиваются при организации подключения двумя путями через два различных контроллера СХД. Например, есть LUN, находящийся на дисках, которые обслуживаются определенным контроллером СХД, такой контроллер называется для этих дисков «owner» («владелец»). Однако для обеспечения отказоустойчивости эти диски и данные с них могут быть доступны через второй контроллер СХД, но по неоптимальному по характеристикам доступа пути. Несмотря на то, что данные с дисков доступны обоим контроллерам, все операции с дисками для обеспечения целостности данных должен совершать именно контроллер-владелец соответствующих дисков, пока он работоспособен.

В СХД реализован доступ при помощи ALUA по протоколам iSCSI и Fibre Channel.

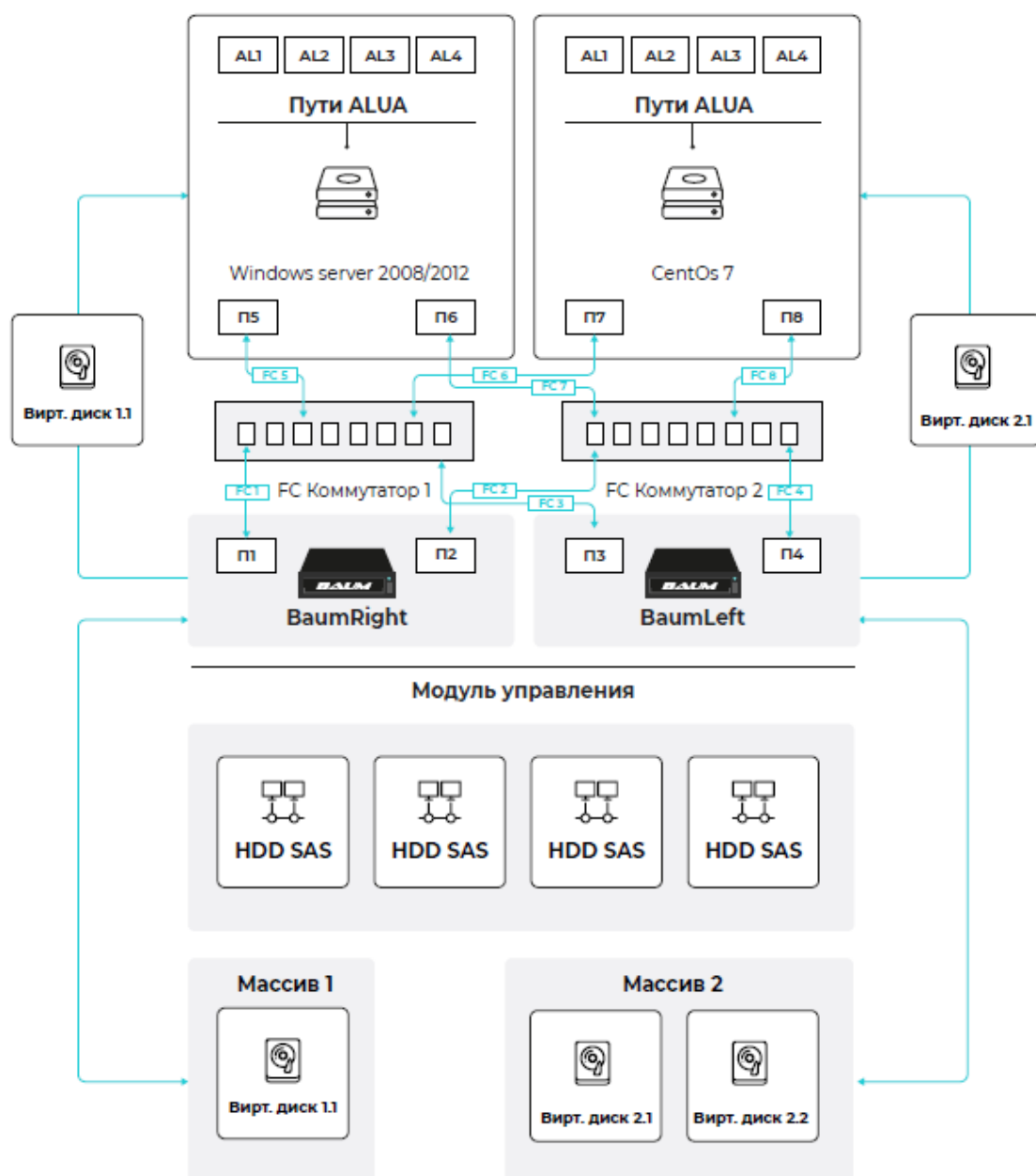


Рисунок 470. Конфигурация СХД с ALUA

19.2. Отказоустойчивое подключение файловых ресурсов

В системе предусмотрена возможность автоматического переподключения клиентов, использующих файловый доступ. В случае отказа одного контроллера соединения переключаются на другой контроллер кластера. Для этого сетевые интерфейсы, через которые работают файловые службы, например SMB, нужно объединить в одну группу.

Для добавления интерфейсов в группы выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Сетевые интерфейсы**.

2. Выберите в списке сетевой интерфейс, к которому привязана файловая служба, в меню действий нажмите на **[Добавить в кластерную группу]**. Откроется одноименное окно.

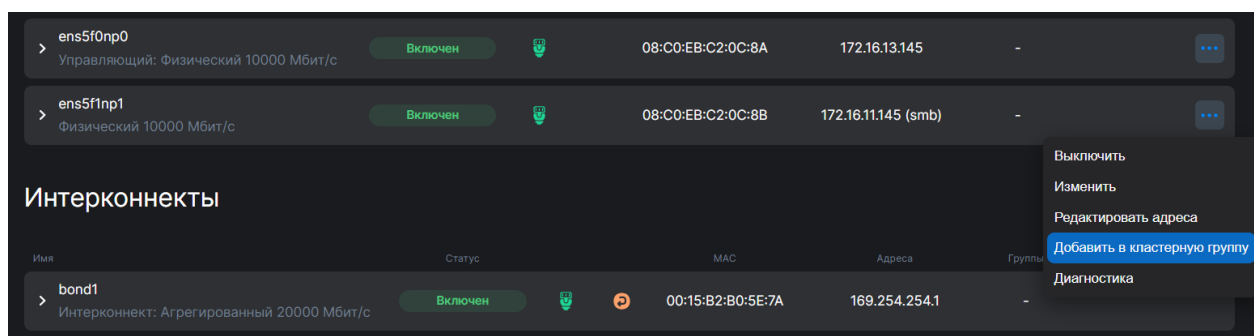


Рисунок 471. Кнопка добавления сетевого интерфейса в группу

Добавить в кластерную группу

Контроллер: NODE-3156

Имя: ens224

Кластерная группа:

Интерфейс другого контроллера:

ens224

Отменить Изменить

Рисунок 472. Добавление сетевого интерфейса в группу

3. Введите название группы в поле «**Кластерная группа**».
4. В списке «**Интерфейс**» выберите второй сетевой интерфейс.
5. Нажмите на кнопку **[Изменить]**.

В свойствах сетевого интерфейса отобразится название группы, в которую он был добавлен.

19.3. Отказоустойчивое подключение внешних дисковых полок

Для отказоустойчивого подключения SAS-полок используется схема обратной петли, где полки подключаются к портам внешнего SAS-адаптера каждого из контроллеров по двум путям. В случае обрыва линка петля разделяется на две части, сохраняя подключение полок к контроллеру. Схема подключения представлена ниже.

Внимание!

При подключении внешних дисковых полок в режиме мультитассинга должен использоваться внешний SAS-адаптер.

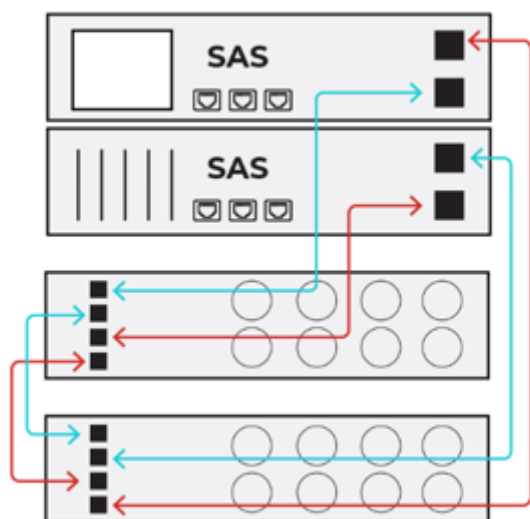


Рисунок 473. Подключение полок по двум путям

Этот способ подключения полок является штатным и рекомендуемым.

При обрыве линка значок аппаратного обеспечения в верхней панели веб-интерфейса станет красным, будет выведено сообщение о потерянном линке. Пример надписи сообщения представлен ниже. При этом доступ к полке не прекращается, т.к. соединение происходит по второму пути.

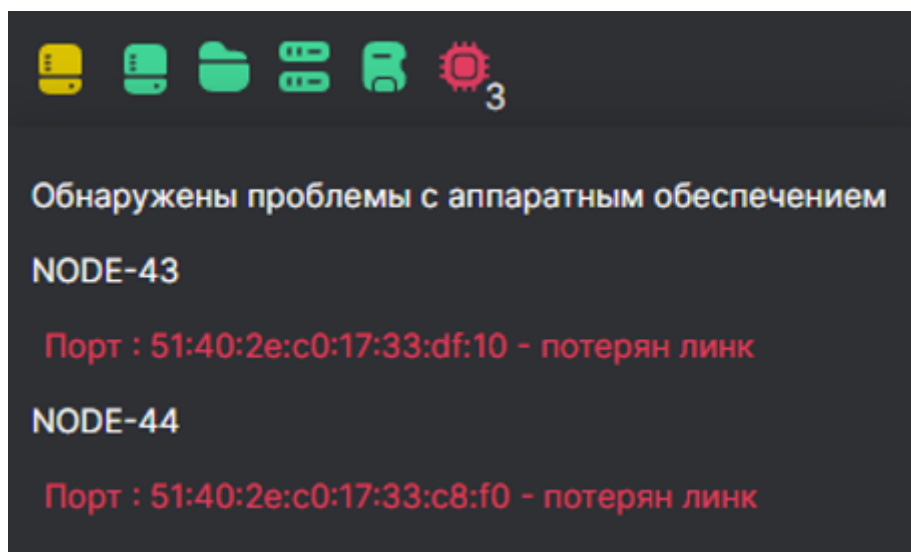


Рисунок 474. Сообщение в верхней панели при обрыве SAS-линка

Записи о событиях потери линка и его восстановления сохраняются в системном журнале.

20. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ В МНОГОКОНТРОЛЛЕРНОМ РЕЖИМЕ

При объединении нескольких пар контроллеров в многоконтроллерную систему управление ими осуществляется из единого веб-интерфейса, в который выводится информация по работе каждой пары контроллеров (кластеру). Для этого каждому кластеру задаются уникальные имена.

Подключившись к общему для всех кластеров системы интерфейсу управления, администратор системы может выбрать кластер и затем перейти в интерфейс для управления ресурсами этого кластера. Для общего управления необходимо, чтобы управляющие интерфейсы всех контроллеров были в одной подсети и имели физическое соединение между собой. Схема объединения контроллеров представлена ниже.

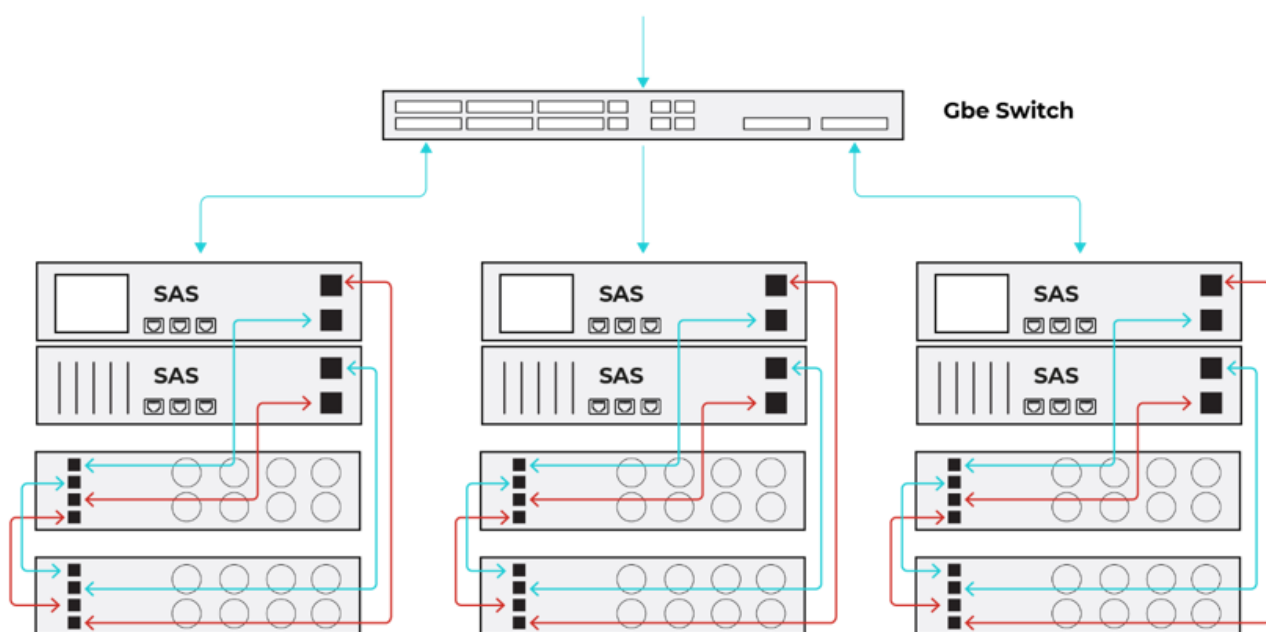


Рисунок 475. Соединение СХД для работы в многоконтроллерном режиме

21. УПРАВЛЕНИЕ ПИТАНИЕМ СХД

21.1. Выключение системы

В настоящем руководстве описана процедура выключения системы из веб-интерфейса. Порядок физического выключения СХД целиком приводится в Руководстве по эксплуатации.

21.1.1. Выключение одного контроллера

Перед выключением контроллера выполните миграцию (см. раздел 18 настоящего документа) его ресурсов на второй контроллер кластера.

Для выключения контроллера выполните следующие действия:

1. Убедитесь в том, что ресурсы выключаемого контроллера успешно мигрировали на соседний контроллер. Наиболее надежный способ проверить успешность выполнения миграции – подключиться к ресурсам с клиента.
2. Перейдите в раздел меню **Система > Питание**.

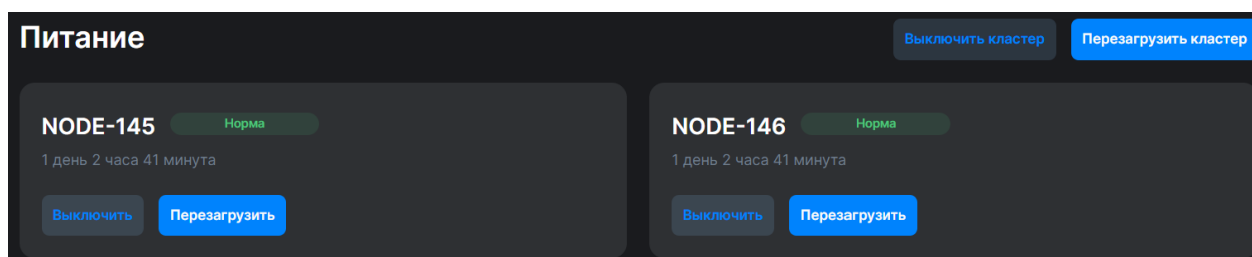


Рисунок 476. Раздел «Питание»

3. Выберите контроллер и нажмите на кнопку **[Выключить]**. Откроется окно подтверждения.
4. Подтвердите действие в открывшемся окне. Контроллер будет выключен.

21.1.2. Выключение кластера

Выключение кластера автоматически отключит оба контроллера.

Для выключения кластера выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Система > Питание**.

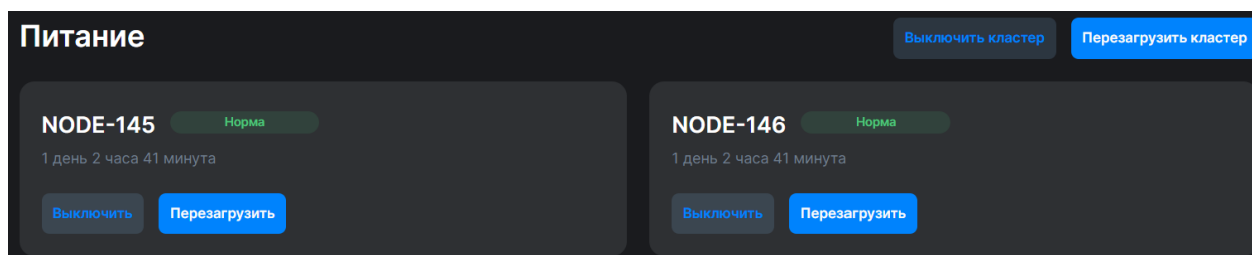


Рисунок 477. Раздел «Питание»

2. Нажмите на кнопку **[Выключить кластер]**. Откроется окно подтверждения.
3. Подтвердите действие в открывшемся окне. Оба контроллера будут выключены.

21.2. Перезагрузка системы

21.2.1. Перезагрузка контроллера

Перед перезагрузкой контроллера выполните миграцию (см. раздел 18 настоящего документа) его ресурсов на второй контроллер кластера.

Для перезагрузки контроллера выполните следующие действия:

1. Убедитесь в том, что ресурсы перезагружаемого контроллера успешно мигрировали на соседний контроллер. Наиболее надежный способ проверить успешность выполнения миграции – подключиться к ресурсам с клиента.
2. Перейдите в раздел меню **Система > Питание**.

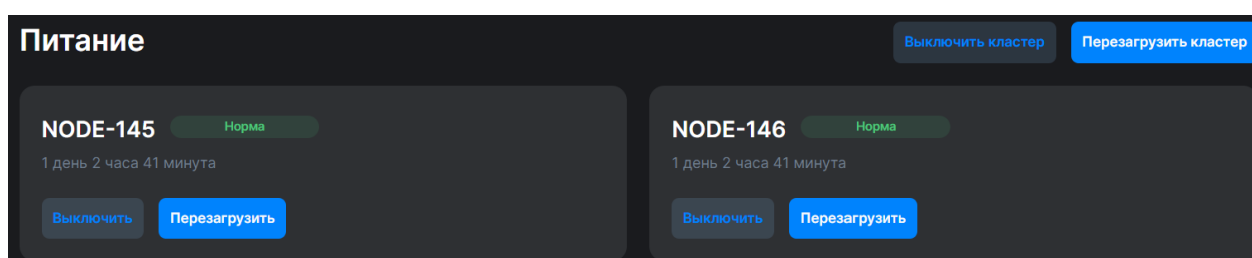


Рисунок 478. Раздел «Питание»

3. Выберите контроллер и нажмите на кнопку **[Перезагрузить]**. Откроется окно подтверждения.
4. Подтвердите действие в открывшемся окне. Контроллер будет перезагружен.

21.2.2. Презагрузка кластера

Перезагрузка кластера автоматически перезагрузит оба контроллера.

Для перезагрузки кластера выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Система > Питание**.

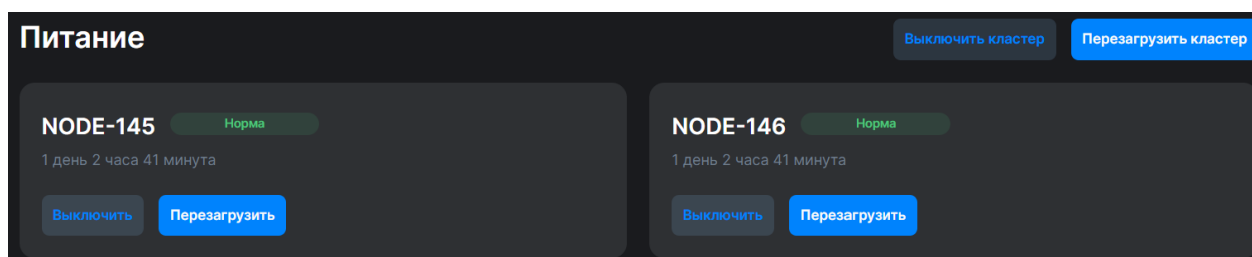


Рисунок 479. Раздел «Питание»

2. Нажмите на кнопку **[Перезагрузить кластер]**. Откроется окно подтверждения.
3. Подтвердите действие в открывшемся окне. Оба контроллера будут перезагружены.

21.3. Ограничения выключения и перезагрузки

Возможность выключения и перезагрузки через веб-интерфейс недоступна, если контроллер принял ресурсы в результате выполнения миграции. На вкладке меню **Система > Питание** кнопки перезагрузки и выключения будут заблокированы.

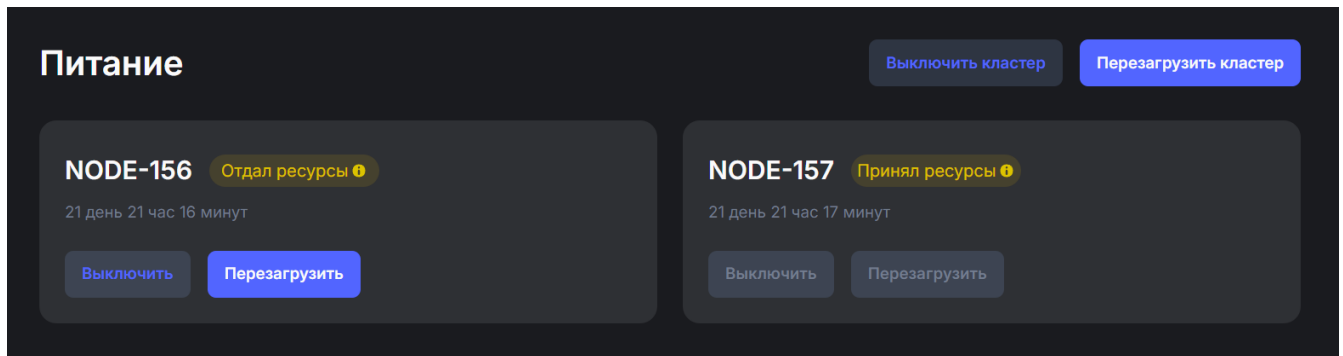


Рисунок 480. Блокировка кнопок выключения и перезагрузки контроллера

22. ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Программное обеспечение предусматривает два способа обновления:

- полное обновление программного обеспечения;
- установка хотфикс-версии (доступна начиная с версии 7.2).

Процедура отката установленного обновления описана в разделе [23.3](#) настоящего документа.

Перед установкой обновления любым способом убедитесь, что контроллер имеет статус «Норма». Обновление будет недоступно, если контроллер принял ресурсы. В разделе меню **Система > Обновление ПО** отобразится предупреждение.

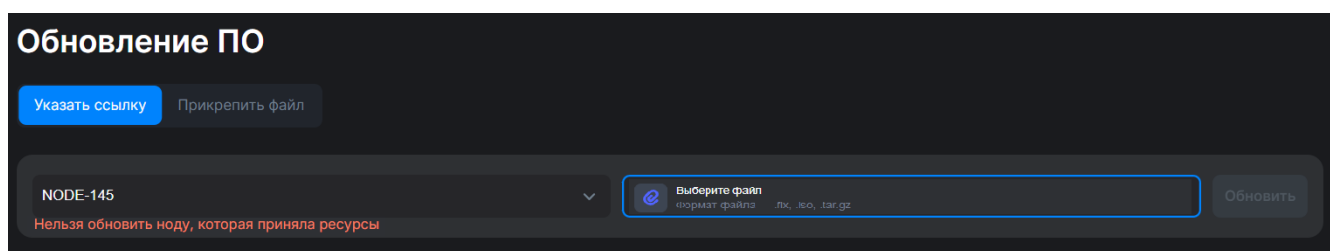


Рисунок 481. Предупреждение о невозможности обновления

22.1. Полное обновление программного обеспечения на контроллерах

Обновление микрокода возможно из двух источников:

- удаленно – с FTP-ресурса;
- локально – с управляющего компьютера.

Если во время обновления нужно сохранить доступ клиентов к ресурсам СХД, выполните миграцию (см. раздел [18](#) настоящего документа) на соседний контроллер. Перед обновлением убедитесь, что все ресурсы успешно перенесены на второй контроллер. Наиболее надежный способ проверить успешность выполнения миграции – подключиться к ресурсам с клиента.

При наличии презентованных клиенту ISCSI-ресурсов **для обновления с версии ПО 7.2 на версию 7.3 без прерывания доступа к ресурсам** потребуется переключиться на клиенте на новый ISCSI-таргет. Подробная инструкция приводится в разделе [\[Обновление до версии 7.3 без прерывания доступа к ISCSI-ресурсам\]](#).

Если клиенты отключены, то миграцию ресурсов можно не делать и сразу запустить одновременное обновление обоих контроллеров. Ниже в разделе порядок обновления не включает миграцию.

22.1.1. Полное обновление ПО с FTP-ресурса

Для обновления программного обеспечения с FTP-ресурса выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Система > Обновление ПО**. Откроется вкладка «Указать ссылку».

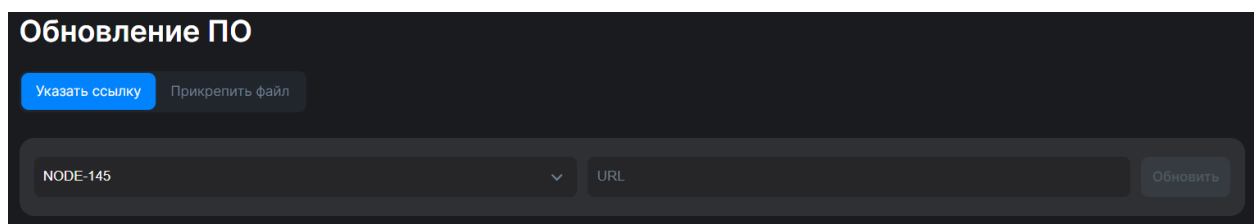


Рисунок 482. Вкладка «Обновление ПО»

2. Выберите в выпадающем списке контроллер, ПО которого хотите обновить.
3. Введите в поле URL-адрес FTP-ресурса, где находится архив с обновлением прошивки ПО (например, ftp: //<путь до файла>/<имя файла>.iso или ftp: //<путь до файла>/<имя файла>.tar.gz).
4. Нажмите на кнопку **[Обновить]**.
5. После загрузки и распаковки обновлений отобразится статус «Обновление успешно завершено». Нажмите на кнопку **[Перезагрузить]**.
6. Повторите процедуру для второго контроллера.

Программное обеспечение СХД будет обновлено. Чтобы проверить версию установленного ПО, нажмите в верхнем правом углу окна на значок текущего пользователя и выберите в выпадающем меню пункт «**О программе**». Версия ПО будет указана в открывшемся окне.

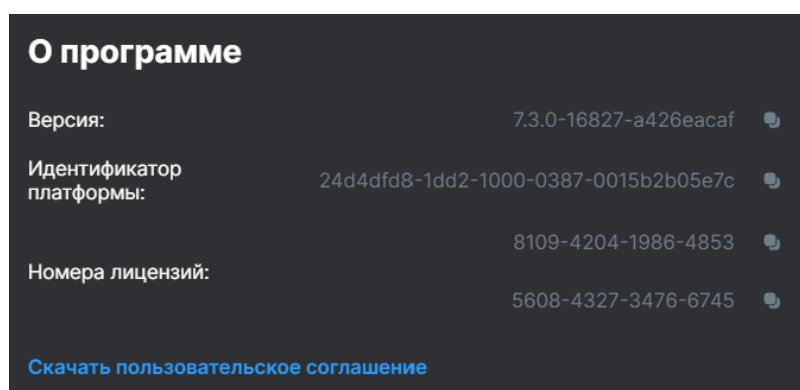


Рисунок 483. Версия ПО в окне «О программе»

22.1.2. Полное обновление ПО с управляющего компьютера

Для обновления ПО с локального компьютера выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Система > Обновление ПО**. Нажмите на кнопку **[Прикрепить файл]**

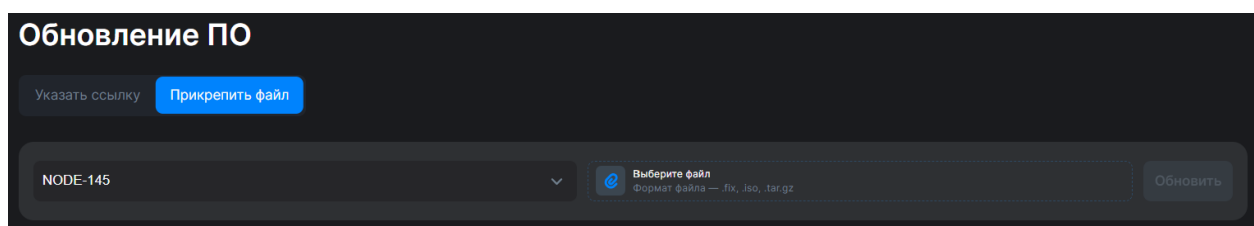


Рисунок 484. Вкладка «Обновление ПО»

2. Выберите в выпадающем списке контроллер, ПО которого хотите обновить.
3. Нажмите на область прикрепления файла. В открывшемся окне выберите файл формата **.iso** или **.tar.gz**. Файл также можно перетащить мышкой.
4. Нажмите на кнопку **[Обновить]**.
5. После загрузки и распаковки обновлений отобразится статус «Обновление успешно завершено». Нажмите на кнопку **[Перезагрузить]**.
6. Повторите процедуру для второго контроллера.

После перезагрузки программное обеспечение СХД будет обновлено.

Чтобы проверить версию установленного ПО, нажмите в верхнем правом углу окна на значок текущего пользователя и выберите в выпадающем меню пункт **«О программе»**. Версия ПО будет указана в открывшемся окне.

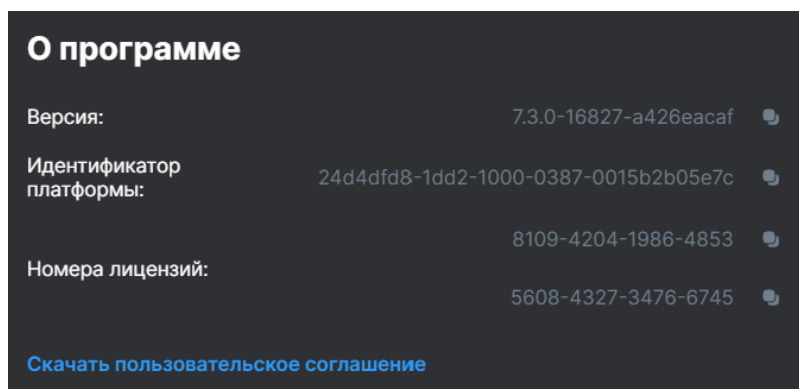


Рисунок 485. Версия ПО в окне «О программе»

22.1.3. Обновление до версии 7.3 без прерывания доступа к iSCSI-ресурсам

Приведенный ниже алгоритм обновления актуален при совокупности следующих условий:

- обновление производится с версии 7.2 на версию 7.3;
- клиенту презентованы ресурсы по протоколу FC и/или iSCSI;
- необходимо выполнить обновление без прерывания нагрузки на блочные ресурсы.

22.1.3.1. Для клиента в среде Windows

Для обновления до версии 7.3 без прерывания доступа к iSCSI-ресурсам выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Система > Миграция**.
2. Выполните миграцию ресурсов с первого контроллера на второй. Дождитесь, когда первый контроллер примет статус «Отдал ресурсы», а второй — «Принял ресурсы».
3. Выполните обновление ПО на первом контроллере штатным способом, как описано в разделе [Полное обновление программного обеспечения на контроллерах](#).
4. На клиенте откройте окно «Свойства: Инициатор iSCSI», перейдите на вкладку **«Конечные объекты»**.

5. В поле «Объект» введите IP-адрес сетевого интерфейса, к которому привязана служба iSCSI на первом контроллере. Станет доступна кнопка **[Быстрое подключение]**. Если конечный объект не найден, нажмите на кнопку **[Обновить]** и повторно введите IP-адрес сетевого интерфейса.

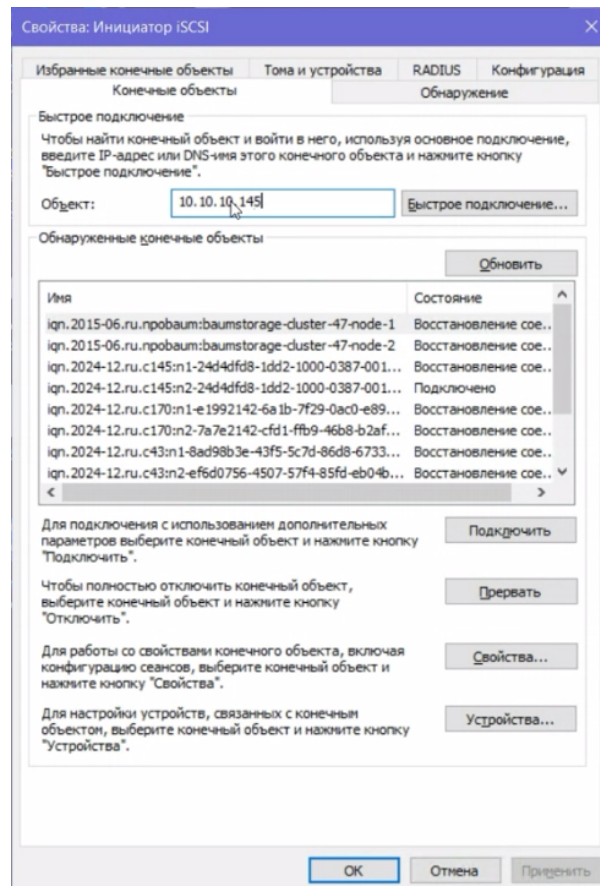


Рисунок 486. Окно «Свойства: Инициатор iSCSI»

6. Нажмите на кнопку **[Быстрое подключение]**. В открывшемся окне отобразится новый iSCSI-таргет.

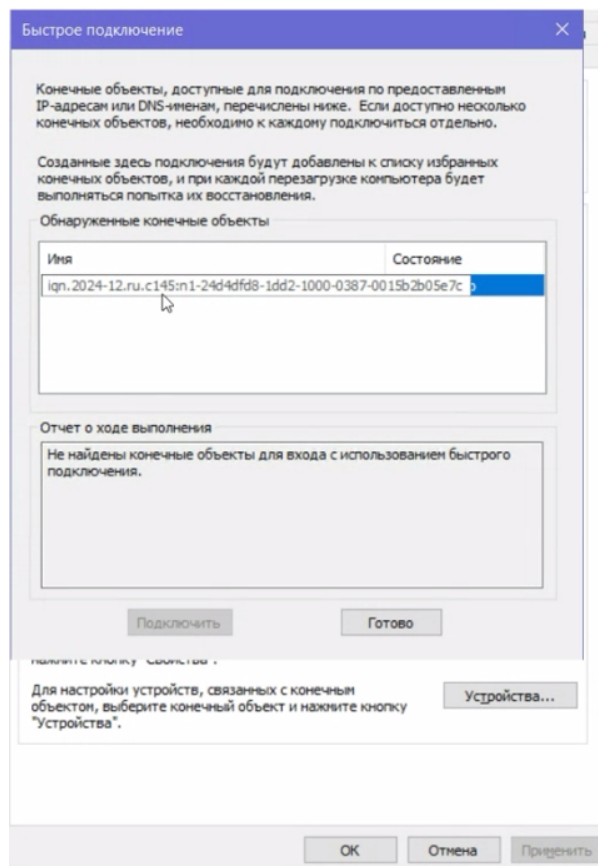


Рисунок 487. Окно «Быстрое подключение»

7. Нажмите на кнопку **[Готово]**. Новый таргет отобразится на вкладке **«Конечные объекты»** со статусом **«Подключено»**.
8. На вкладке **«Конечные объекты»** удалите старый таргет для первого контроллера (имеет формат `iqn.xxxx-xx.ru.npofort:fortstorage-cluster-xx-node-1`).
9. В веб-интерфейсе СХД выполните возврат ресурсов со второго контроллера на первый в разделе меню **Система > Миграция**. Дождитесь, когда оба контроллера примут статус **«Норма»**.
10. Повторите действия для второго контроллера.

22.1.3.2. Для клиента в среде Linux

Для обновления до версии 7.3 без прерывания доступа к iSCSI-ресурсам выполните следующие действия:

1. До начала обновления в веб-интерфейсе СХД перейдите в раздел меню **Протоколы > iSCSI**. Откройте список iSCSI-таргетов, скопируйте и сохраните их. Они потребуются позднее.
2. Перейдите в раздел меню **Система > Миграция**.
3. Выполните миграцию ресурсов с первого контроллера на второй. Дождитесь, когда первый контроллер примет статус **«Отдал ресурсы»**, а второй — **«Принял ресурсы»**.
4. Выполните обновление ПО на первом контроллере штатным способом, как описано в разделе [Полное обновление программного обеспечения на контроллерах](#).
5. На клиенте введите команду обновления iSCSI-таргета:

```
iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p IP:порт
```

где IP — это адрес сетевого интерфейса, к которому привязана служба iSCSI на первом контроллере,

порт — сетевой порт подключения.

Пример:

```
iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p 10.10.10.145:3260
```

6. В выводе команды отобразится новый iSCSI-таргет. Скопируйте его в буфер обмена и введите команду:

```
iscsiadm -m node --targetname IQN --portal IP:порт --login
```

где IQN — скопированный новый iSCSI-таргет,

IP — это адрес сетевого интерфейса, к которому привязана служба iSCSI на первом контроллере,

порт — сетевой порт подключения.

Пример:

```
iscsiadm -m node --targetname iqn.2024-12.ru.c145:n1-24d4dfd8-1dd2-1000-0387-0015b2b05e7c --portal 10.10.10.145:3260 --login
```

7. Удалите старый iSCSI-таргет для первого контроллера, скопированный на шаге 1, командой:

```
iscsiadm -m node --targetname IQN --portal "IP" --logout
```

где IQN — скопированный старый iSCSI-таргет для первого контроллера (имеет формат iqn.xxxx-xx.ru.npofort:fortstorage-cluster-xx-node-1),

IP — это адрес сетевого интерфейса, к которому привязана служба iSCSI на первом контроллере.

Пример:

```
iscsiadm -m node --targetname iqn.2015-06.ru.npofort:fortstorage-cluster-145-node-1 --portal "10.10.10.145:3260" --logout
```

8. В веб-интерфейсе СХД выполните возврат ресурсов со второго контроллера на первый в разделе меню **Система > Миграция**. Дождитесь, когда оба контроллера

примут статус «Норма».

9. Повторите действия для второго контроллера.

22.1.3.3. Для клиента в среде VMware

Для обновления до версии 7.3 без прерывания доступа к iSCSI-ресурсам выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Система > Миграция**.
2. Выполните миграцию ресурсов с первого контроллера на второй. Дождитесь, когда первый контроллер примет статус «Отдал ресурсы», а второй — «Принял ресурсы».
3. Выполните обновление ПО на первом контроллере штатным способом, как описано в разделе [Полное обновление программного обеспечения на контроллерах](#).
4. На клиенте в разделе **Configure** нажмите на кнопку **[Rescan Storage]**.

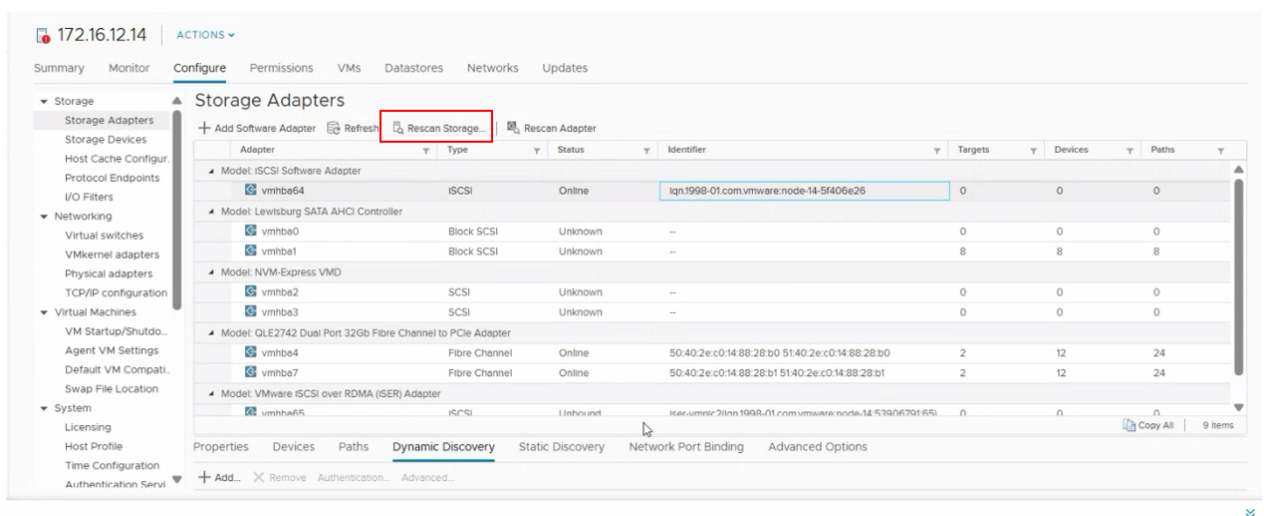


Рисунок 488. Кнопка для выполнения рескана

5. Откройте вкладку «**Static Discovery**». В столбце «Target Name» отобразится новый iSCSI-таргет.

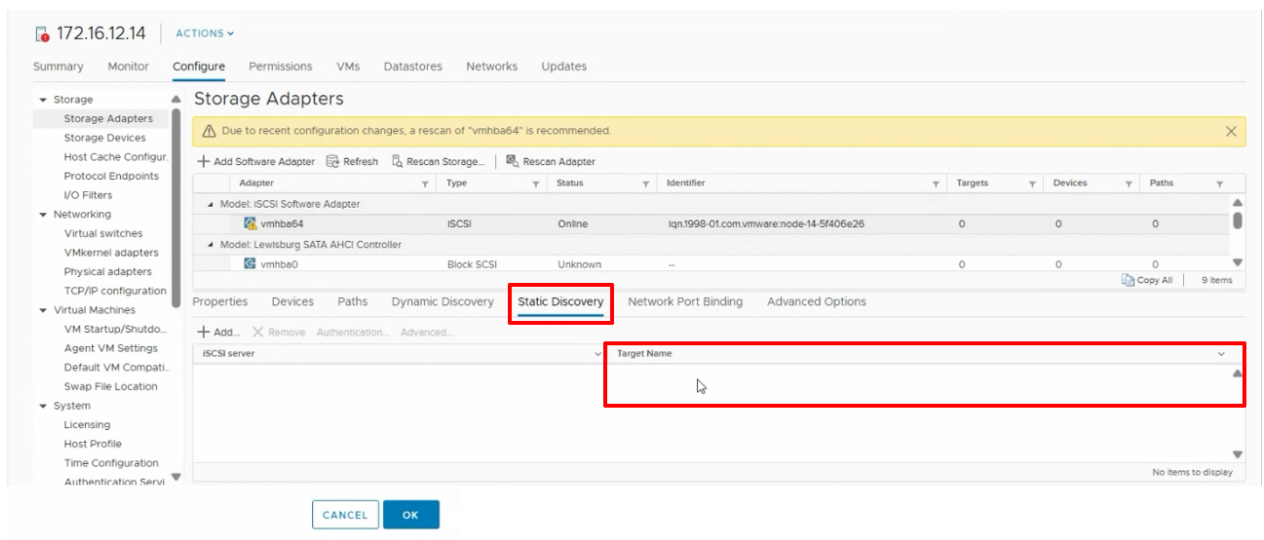


Рисунок 489. Отображение нового таргета

6. На вкладке «**Static Discovery**» удалите старый таргет для первого контроллера

(имеет формат `iqn.xxxx-xx.ru.npofort:fortstorage-cluster-xx-node-1`). Для этого выберите таргет и нажмите на кнопку **[Remove]**.

7. В веб-интерфейсе СХД выполните возврат ресурсов со второго контроллера на первый в разделе меню **Система > Миграция**. Дождитесь, когда оба контроллера примут статус «Норма».
8. Повторите действия для второго контроллера.

22.2. Установка хотфикс-версии (посервисное обновление)

Установка хотфикс-версии возможна из двух источников:

- удаленно – с FTP-ресурса;
- локально – с управляющего компьютера.

Внимание!	<i>При установке хотфикс-версии обновление недоступно для следующих сервисов: <code>hb</code>, <code>bncd</code>, <code>rpc</code>, <code>health</code>, <code>update</code>, <code>snmp_ext</code>, <code>ck</code>, <code>web</code>. Эти сервисы обновляются только в процессе полного обновления ПО.</i>
------------------	--

22.2.1. Установка хотфикс-версии с FTP-ресурса

Для обновления программного обеспечения с FTP-ресурса выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Система > Обновление ПО**. Откроется вкладка «Указать ссылку».

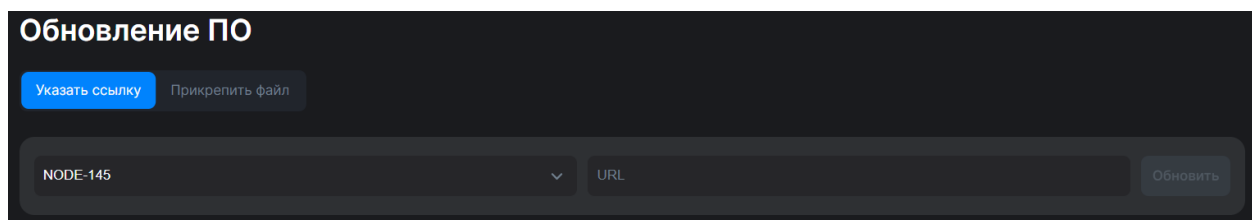


Рисунок 490. Вкладка «Обновление ПО»

2. Выберите в выпадающем списке контроллер, на котором необходимо выполнить обновление.
3. Введите в поле URL-адрес FTP-ресурса, где находится архив с обновлением прошивки ПО (например, `ftp://<путь до файла>/<имя файла>.fix`).
4. Нажмите на кнопку **[Обновить]**.
5. После выполнения обновления отобразится уведомление об успешном завершении процесса. Нажмите на кнопку **[Продолжить]**.
6. Повторите процедуру для второго контроллера.

В оперативном журнале в разделе **Система > События** отобразится запись об обновлении. При наличии прав `root` проверить текущие версии сервисов также можно из командной строки с помощью команды:

```
dpkg -l | grep uds
```

В выводе команды отобразится список всех сервисов и их версии.

22.2.2. Установка хотфикс-версии с управляющего компьютера

Для обновления ПО с локального компьютера выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Система > Обновление ПО**. Нажмите на кнопку **[Прикрепить файл]**

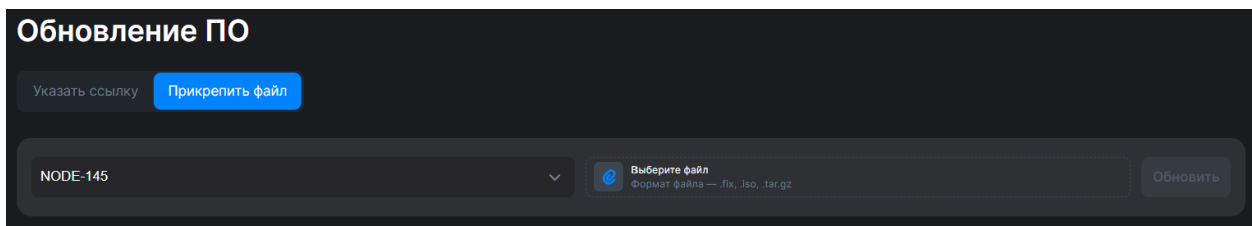


Рисунок 491. Вкладка «Обновление ПО»

2. Выберите в выпадающем списке контроллер, на котором необходимо выполнить обновление.
3. Нажмите на область прикрепления файла. В открывшемся окне выберите файл формата **.fix**. Файл также можно перетащить мышкой.
4. Нажмите на кнопку **[Обновить]**.
5. После выполнения обновления отобразится уведомление об успешном завершении процесса.
6. Повторите процедуру для второго контроллера.

В оперативном журнале в разделе **Система > События** отобразится запись об обновлении. При наличии прав root проверить текущие версии сервисов также можно из командной строки с помощью команды:

```
dpkg -l | grep uds
```

В выводе команды отобразится список всех сервисов и их версии. `:leveloffset: -1`

22.3. Откат обновления

22.3.1. Откат полного обновления ПО

На системном диске предусмотрены два раздела: «Active» и «Passive».

Когда мы запускаем обновление, обновляется раздел «Passive». Ему присваивается загрузочная метка и таким образом разделы меняются местами: раздел «Passive» становится «Active», а раздел «Active» становится «Passive». После перезагрузки система по умолчанию начнет загружаться из обновленного раздела «Active».

Чтобы откатить обновление, при старте системы в меню выбора загрузочных разделов

выберите загрузку из раздела «Passive».

22.3.2. Откат обновления после установки хотфикс-версии

В текущей версии ПО откат обновления пользователем после установки хотфикс-версии не поддерживается. При необходимости отката обновления обратитесь в техническую поддержку.

22.4. Обновление путем переустановки с нуля

Переустановка ПО с нуля требуется в следующих случаях:

- если при первоначальной установке были некорректно указаны настройки, которые нельзя изменить после установки ПО (например, cluster ID, значение MTU, интерфейсы интерконнектов и т. п.);
- если установлена старая версия ПО и в BIOS настроен режим загрузки Legacy. При необходимости измените режим загрузки на UEFI. Если не переустановить ПО, система не сможет запустить управляющее ПО и не загрузится.

Во всех остальных случаях достаточно выполнить обновление в соответствии с процедурой, описанной в разделе 22.1 настоящего документа.

Внимание!

При переустановке ПО с нуля, в отличие от штатного обновления, система будет полностью недоступна на весь период проведения процедуры. Доступ к данным с клиентов будет потерян. В системе останется только информация о ранее созданных пулах и данные на них. После переустановки потребуется повторно создать и расшарить LUN'ы.

22.4.1. Порядок выполнения переустановки

Перед выполнением переустановки с нуля выполните следующие действия:

1. Снимите нагрузку с системы.
2. Сделайте бэкап всех важных данных.
3. Зафиксируйте и сохраните информацию о LUN'ах, пользователях и клиентах, настроенных на СХД, для того чтобы после переустановки восстановить те же настройки.

Примечание. Можно не сохранять данную информацию, но тогда после переустановки ПО на клиентах потребуется перенастраивать всё, что было настроено ранее, а не просто повторно презентовать ранее расшаренные LUN'ы.

Выполните процедуру установки ПО с нуля, как описано в п. 1.2 Руководства по установке.

После установки ПО импортируйте ранее созданные пулы в веб-интерфейсе СХД с помощью кнопки **[Импортировать пул]** в разделе **Дисковое пространство > Пулы**. Подробнее о процедуре импорта см. в разделе 8.7 настоящего документа.

Создайте пользователей и клиентов с теми же настройками, которые использовались до переустановки, используя сохраненную ранее информацию, или создайте их с нуля

с новыми настройками. Затем создайте LUN'ы и презентуйте их клиентам, как это было сделано до переустановки ПО.

22.4.2. Риски при переустановке с нуля

Потеря данных возможна в случаях, когда при установке с нуля выполняется маркировка дисков с предварительным снятием маркировки с дисков.

При обновлении ПО системы путем переустановки с нуля пропустите действия по маркировке дисков (шаги 24-26 п. 1.2 Руководства по установке) или запустите только маркировку дисков без удаления меток с помощью команды:

```
ulabel mark all
```

При наличии данных в системе ни в коем случае не удаляйте метки с дисков!

Внимание!

Удаление меток с дисков при переустановке ПО повлечет за собой потерю данных без возможности восстановления. При обновлении ПО штатными средствами, описанными в разделе 22.1 настоящего документа, рисков потери данных нет.

23. РАБОТА ЧЕРЕЗ ИНТЕРФЕЙС КОМАНДНОЙ СТРОКИ BDSCLI

23.1. Получение доступа в BDSCLI

Интерфейс командной строки BDSCLI доступен только администратору по умолчанию — пользователю `admin`. Новые пользователи с административными правами не имеют доступа в BDSCLI.

23.1.1. Доступ через IPMI

Перед использованием командной строки BDSCLI через IPMI убедитесь в том, что в вашей реализации IPMI поддерживается удаленная консоль.

Для доступа через удаленную консоль в IPMI выполните следующие действия:

1. В адресной строке браузера введите IP-адрес IPMI контроллера.
2. Перейдите в раздел **Remote control > Console Redirection**.
3. Нажмите на кнопку **[Java Console]**.

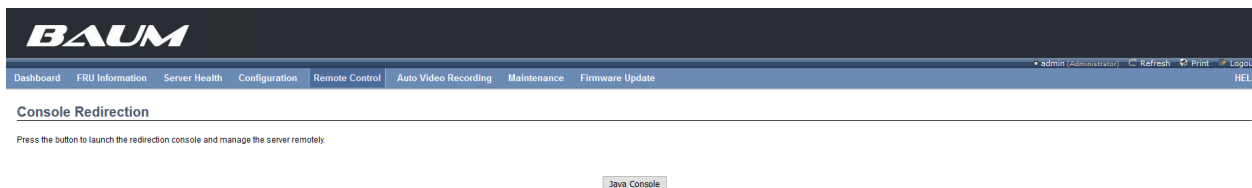


Рисунок 492. IPMI Remote Control

4. В консоли введите логин `bdsccli` и пароль `bdsccli`.
5. В консоли введите API Login `admin` и API Password `123456`.

```
login as: bdsccli
bdsccli@172.16.11.47's password:
Welcome to BAUM Data Storage OS (GNU/Linux 6.1.45-bstrg x86_64)
API Login: admin
API Password:

*****
*          BAUM DATA STORAGE          *
*****

Welcome bdsccli it is Thu 18 Jan 2024 06:26:43 PM MSK
> █
```

Рисунок 493. Доступ в BDSCLI

Командная строка BDSCLI будет доступна через IPMI.

23.1.2. Доступ через SSH

Для того чтобы воспользоваться командной строкой BDSCLI через SSH, выполните следующие действия:

1. Введите в локальную консоль команду:

```
ssh bdscli@ip адрес контроллера
```

Пример

```
ssh bdscli@172.13.16.100
```

Если вы используете утилиту Putty, введите логин «**bdscli**» и пароль «**bdscli**».

2. Введите API Login «**admin**» и API Password «**123456**». Командная строка BDSCLI будет доступна через SSH.

После получения доступа к интерфейсу командной строки BDSCLI становится возможным выполнение команд для управления работой СХД. Перечень команд приводится в «Справочном руководстве по командам CLI», выпускаемом отдельным документом.

24. ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ ПЛАГИНЫ И ИНТЕГРАЦИИ

24.1. Программный модуль использования единого мониторинга нескольких СХД

Программный модуль использования единого мониторинга нескольких СХД предназначен для предоставления средств наблюдения за состоянием кластеров СХД FORTEIA OS. Программный модуль предоставляет следующие параметры для мониторинга жизнедеятельности кластера:

- показатели нагрузки на систему;
- показатели производительности системы в разбивке по чтению и записи;
- индикацию состояния контроллеров кластера;
- индикацию состояния аппаратного обеспечения;
- индикацию состояния дисков;
- индикацию состояния журнального раздела;
- список событий.

Максимально в плагин можно добавить 4 кластера.

Руководство по установке и использованию программного модуля выпускается отдельным документом, входящим в комплект поставки.

25. СЛУЖБА ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ

Техническая поддержка программного обеспечения предоставляется пользователям системы на условиях и в порядке, приведенном в документе «Регламент технической поддержки».

При необходимости связаться со службой технической поддержки можно любым из указанных ниже способов:

- по электронной почте **sales@intera.systems**;
- с помощью авторизированной учетной записи в системе учета заявок Технического центра.

При обращении в техническую поддержку необходимо предоставить следующую информацию о неисправности системы:

- версию программного обеспечения и номер лицензии;
- подробное описание неисправности (как проявилась неисправность в системе, в какой промежуток времени и при каких обстоятельствах);
- описание проведенных работ (если они были) по решению проблемы силами обслуживающего персонала системы и их результаты;
- диагностическую информацию (логи и т. п.).

26. ОГРАНИЧЕНИЯ

Правообладатель не несет ответственности за работоспособность ПО в следующих случаях:

- несвоевременное (позднее 24 часов) оповещение правообладателя о неисправностях ПО;
- непредоставление своевременного (не позднее 24 часов) удалённого доступа к месту эксплуатации ПО по соответствующему запросу правообладателя для проведения ремонтно-восстановительных и/или регламентных работ с учетом возможных требований секретности;
- неоказание содействия правообладателю, в том числе в отношении идентификации и решения проблемы;
- непредоставление информации правообладателю со списком контактных лиц (инженеров), которые должны участвовать в решении технических проблем;
- представители пользователя не ознакомлены с настоящим документом;
- несвоевременное (позднее 24 часов) уведомление правообладателя об изменениях списка уполномоченных представителей пользователя.

Приложение А: ОПИСАНИЕ СОБЫТИЙ В ОПЕРАТИВНОМ ЖУРНАЛЕ

Таблица А. 1. События по работе сервисов

Событие	Описание и рекомендации
uds_ac.service: "warning: No connections for AD and LDAP servers"	ВНИМАНИЕ! Нет связи в настроенными AD и LDAP серверами. Проверить настройку сети и состояние AD и LDAP серверов
uds_ac.service: "warning: No connections for LDAP server"	ВНИМАНИЕ! Нет связи в настроенным LDAP серверами. Проверить настройку сети и состояние LDAP сервера
uds_ac.service: "warning: No connections for AD server"	ВНИМАНИЕ! Нет связи в настроенным AD сервером. Проверить настройку сети и состояние AD сервера
uds_bestmon.service: "error: The thread of receiving statistics is stuck"	ОШИБКА! Завис поток сбора данных. Если статус сервиса «uds_bestmon.service» в меню «здоровье сервисов» не возвращается в норму в течение часа, то обратитесь в техподдержку
uds_bestmon.service: "error: The thread of receiving statistics is stopped, but the bestmon service is running"	ОШИБКА! Сервис прекратил сбор статистики, обратитесь в техподдержку
uds_bpool.service: "error: BFS stuck"	ОШИБКА! Сервис файловой системы не отвечает. Если статус сервиса «uds_bpool.service» в меню «Здоровье сервисов» не возвращается в норму в течение часа, то обратитесь в техподдержку
uds_bpool.service: "error: pools monitoring thread is stuck"	ОШИБКА! Завис поток сбора данных состояний пулов. Если статус сервиса «uds_bpool.service» в меню «Здоровье сервисов» не возвращается в норму в течение часа, то обратитесь в техподдержку
uds_bpool.service: "error: bfs monitoring thread is stuck"	ОШИБКА! Завис поток сбора данных состояний ФС. Если статус сервиса «uds_bpool.service» в меню «Здоровье сервисов» не возвращается в норму в течение часа, то обратитесь в техподдержку
uds_bpool.service: "error: pmem update thread is stuck"	ОШИБКА! Завис поток обновления данных кэшей NVRAM. Устарело
uds_bpool.service: "error: Failed to detach disk"	ОШИБКА! Произошла ошибка при замене диска в пуле. Конфигурация пула сейчас находится в неконсистентном состоянии. Обратитесь в техподдержку

uds_bpool.service: "error: Failed to remove disk"	ОШИБКА! Произошла ошибка при замене диска в пуле. Конфигурация пула сейчас находится в неконсистентном состоянии. Обратитесь в техподдержку
uds_ck.service: "error: unable to open DB !"	ОШИБКА базы конфигурации! Обратитесь в службу технической поддержки
uds_ck.service: "error: Unable to cleanup 'config' dir!"	ОШИБКА! Раздел /config заполнен и не может быть очищен. Обратитесь в службу технической поддержки
uds_ck.service: "error: Unable to start transaction!"	ОШИБКА базы конфигурации! Обратитесь в службу технической поддержки
uds_ck.service: "error: Unable to end transaction!"	ОШИБКА базы конфигурации! Обратитесь в службу технической поддержки
uds_ck.service: "warning: DB has reached limit by space or row count, auto-cleanup was completed"	ВНИМАНИЕ! Произошло переполнение оперативного журнала. Выполнена автоматическая очистка старых событий. Реакция пользователя не требуется
uds_ck.service: "warning: Restoration in progress!"	ВНИМАНИЕ! Система находится в режиме восстановления, дождитесь конца процесса
uds_ck.service: "warning: DB synchronization with other node in progress!"	ВНИМАНИЕ! База конфигурации находится в процессе синхронизации с соседней нодой. Если статус сервиса «ck_service» в меню «здоровье сервисов» не возвращается в норму в течение 20 минут, то обратитесь в службу технической поддержки
uds_dm.service: "error: smart monitoring thread is stuck"	ОШИБКА! Завис поток обновления статистики SMART. Перейдите в раздел «Диски» и проверьте статусы дисков. Если статус сервиса «uds_dm.service» в меню «здоровье сервисов» не возвращается в норму в течение 20 минут, то обратитесь в службу технической поддержки
uds_dm.service: "error: cache update thread is stuck"	ОШИБКА! Завис поток сбора данных состояний дисков. Если статус сервиса «uds_dm.service» в меню «здоровье сервисов» не возвращается в норму в течение часа, то обратитесь в техподдержку
uds_dm.service: "warning: Some devices has reported SMART error"	ВНИМАНИЕ! Обнаружен диск с плохим SMART. Перейдите в раздел «События» и найдите событие «Disk '%s' from JBOD '%s' slot #%%d has reported bad asc/ascq (%02x/%02x)». В этом событии указано имя диска и слот. По возможности, извлеките и замените этот диск

uds_dm.service: "warning: Nodes have different disks count"	ВНИМАНИЕ! На нодах разное количество подключенных дисков. Зайдите в раздел «Диски» и проверьте, какие из дисков видятся только на одной ноде. За это отвечает последний столбец «статус». В нормальном режиме надпись выглядит как «Активный [1,2]». В квадратных скобочках указано, какая нода видит эти диски. Попробуйте физически переподключить отдельно диск, или полку, если целый ряд дисков находится в некорректном статусе
uds_dm.service: "warning: Some devices are very hot"	ВНИМАНИЕ! Обнаружен диск с чрезмерно высокой температурой. Убедитесь, что температура в помещении соответствует норме, и все кулеры СХД исправны
uds_dm.service: "warning: Some devices reported bad SMART asc/ascq"	ВНИМАНИЕ! Обнаружен диск с плохим SMART. Перейдите в раздел «События» и найдите событие «Disk '%s' from JBOD '%s' slot #%%d has reported bad asc/ascq (%02x/%02x)». В этом событии указано имя диска и слот. По возможности, извлеките и замените этот диск
uds_fc.service: "warning: Mirrors in use"	ВНИМАНИЕ! Нагрузка по FC/ISCSI идет по неоптимальному пути. Если статус сервиса «uds_fc.service» в меню «здоровье сервисов» не возвращается в норму в течение 20 минут, то проверьте соединение до клиента, и проверьте пути на клиенте
uds_fc.service: "error: SCST operation(s) with SysFS failed"	ОШИБКА таргета! Критическая ошибка при работе с LUN. Обратитесь в службу технической поддержки
uds_fc.service: "warning: FC target(s) offline"	ВНИМАНИЕ! К FC-порту, сконфигурированному в режим таргета, не подключен линк (link down). Рекомендуется перед началом работы с FC-службой неиспользуемые FC-порты переводить в режим инициатора. Если через FC уже настроены LUN, то система не позволит изменять режим работы FC-порта. Т.е. если событие возникло во время нагрузки по FC, то следует проверить подключение FC-линков на СХД
uds_fc.service: "warning: Client(s) disconnected"	ВНИМАНИЕ! Отсутствуют сессии до заданных клиентов по FC/ISCSI. Проверьте настройки зонинга и подключение
uds_ftp.service: "error: service uds_ftp_service - enabled, but vsftpd.service - disabled"	ОШИБКА FTP-сервера! Обратитесь в службу технической поддержки

uds_ftp.service: "warning: the state of the vsftpd service has not changed"	ОШИБКА FTP-сервера! Попробуйте перезапустить службу FTP. Если событие повторится, то обратитесь в службу технической поддержки
uds_ftp.service: "warning: crashed vsftpd.service"	ОШИБКА FTP-сервера! Обратитесь в службу технической поддержки
uds_health.service: "warning: mail server connection failure"	ВНИМАНИЕ! Не удастся соединиться с почтовым сервером. Проверьте настройки почты на СХД и настройку разрешений со стороны сервера
uds_hb.service: "error: Thread active_disk_sync stuck"	ОШИБКА! Зависание потока синхронизации дискового heartbeat. Попробуйте перезагрузить ноду, на которой эта ошибка возникла. Или обратитесь в службу технической поддержки
uds_hb.service: "error: Thread hb_disk_sync_cb stuck"	ОШИБКА! Зависание потока синхронизации метаданных дискового heartbeat. Попробуйте перезагрузить ноду, на которой эта ошибка возникла. Или обратитесь в службу технической поддержки
uds_hb.service: "error: Thread hb_observer stuck"	ОШИБКА! Зависание потока принятия решений heartbeat. Попробуйте перезагрузить ноду, на которой эта ошибка возникла. Или обратитесь в службу технической поддержки
uds_hb.service: "error: Thread hb_eth_xchg stuck"	ОШИБКА! Зависание потока синхронизации сетевого heartbeat. Попробуйте перезагрузить ноду, на которой эта ошибка возникла. Или обратитесь в службу технической поддержки
uds_hb.service: "error: Thread hb_disk_writer stuck"	ОШИБКА! Зависание потока записи дискового heartbeat. Попробуйте перезагрузить ноду, на которой эта ошибка возникла. Или обратитесь в службу технической поддержки
uds_hb.service: "error: Thread hb_disk_reader stuck"	ОШИБКА! Зависание потока чтения дискового heartbeat. Попробуйте перезагрузить ноду, на которой эта ошибка возникла. Или обратитесь в службу технической поддержки

uds_hb.service: "error: Foreign mirrors upping too long or an error has occurred"	ОШИБКА переподключения неоптимальных путей протокола FC/iSCSI! Проверьте пути на клиенте и переподключите LUN на клиенте при необходимости. Или обратитесь в службу технической поддержки
uds_hb.service: "error: Failed to change mirror path state"	ОШИБКА при миграции ресурсов! Не удалось активировать или деактивировать неоптимальный путь. Проверьте, что статус сервиса «fc_service» в меню «здоровье сервисов» не находится в состоянии «Mirrors in use». Или обратитесь в службу технической поддержки
uds_hb.service: "warning: Disk count mismatch"	ВНИМАНИЕ! На нодах разное количество подключенных дисков. Зайдите в раздел «Диски» и проверьте, какие из дисков видятся только на одной ноде. За это отвечает последний столбец «статус». В нормальном режиме надпись выглядит как «Активный [1,2]». В квадратных скобках указано, какая нода видит эти диски. Попробуйте физически переподключить отдельно диск, или полку, если целый ряд дисков находится в некорректном статусе
uds_hb.service: "warning: It takes too long to clean up own metadata on disks"	ОШИБКА синхронизации дискового heartbeat! Проверьте подключение дисков и полки. Перезагрузите кластер — одновременно обе ноды
uds_hb.service: "warning: Failed to clear metadata on disk(s)"	ОШИБКА синхронизации дискового heartbeat! Проверьте подключение дисков и полки. Перезагрузите кластер — одновременно обе ноды
uds_hb.service: "Error occurred during updating active disks"	ОШИБКА синхронизации дискового heartbeat. Проверьте подключение дисков и полки. Перезагрузите кластер — одновременно обе ноды
uds_log.service: "error: Failed rsyslog restart"	ОШИБКА при старте сервиса логирования! Попробуйте перезагрузить ноду, на которой возникла ошибка. Если ошибка повторится, обратитесь в службу технической поддержки
uds_log.service: "error: Some problems with logs rotation."	ОШИБКА при ротации логов! Попробуйте перезагрузить ноду, на которой возникла ошибка. Если ошибка повторится, обратитесь в службу технической поддержки

uds_log.service: "error: Our syslog writes no longer appear in syslog"	ОШИБКА! Перестали записываться логи на диск. Попробуйте перезагрузить ноду, на которой возникла ошибка. Если ошибка повторится, обратитесь в службу технической поддержки
uds_log.service: "error: Not found config file 'rsyslog.conf'"	ОШИБКА! Логи перестали корректно записываться на диск из-за ошибки сервиса логирования. Обратитесь в службу технической поддержки
uds_log.service: "error: config file 'rsyslog.conf' is empty"	ОШИБКА! Логи перестали корректно записываться на диск из-за ошибки сервиса логирования. Обратитесь в службу технической поддержки
uds_log.service: "error: service uds_log_service - enabled, but rsyslog.service - disabled"	ОШИБКА! Сбой сервиса логирования. Попробуйте перезагрузить ноду, на которой возникла ошибка. Если ошибка повторится, обратитесь в службу технической поддержки
uds_log.service: "warning: Some problems with observing the rotation"	ОШИБКА! Сбой ежедневной ротации логов. Попробуйте перезагрузить ноду, на которой возникла ошибка. Если ошибка повторится, обратитесь в службу технической поддержки.
uds_log.service: "warning: the remote log-server is not available"	ВНИМАНИЕ! Нет подключения к указанному удаленному лог-серверу. Проверьте настройки удаленного логирования
uds_nfs.service: "error: low level problems with rpcbind service"	ОШИБКА! Сбой NFS-сервера. Попробуйте выключить и включить службу NFS. Если повторится, то обратитесь в службу технической поддержки
uds_nfs.service: "error: low level problems with nfs_kernel service"	ОШИБКА! Сбой NFS-сервера. Попробуйте выключить и включить службу NFS. Если повторится, то обратитесь в службу технической поддержки
uds_nfs.service: "warning: low level problems with nfs_kernel service : the count of threads is less than the set"	ВНИМАНИЕ! На этапе подключения клиента NFS-сервер выставил неоптимальные параметры. Попробуйте перерасшарить NFS-папку. Попробуйте выключить и включить службу NFS. Обратитесь в службу технической поддержки
uds_smb.service: "error: smbd daemon crashed"	ОШИБКА! Сбой SMB-сервера. Попробуйте выключить и включить службу SMB. Если повторится, то обратитесь в службу технической поддержки

uds_smb.service: "error: nmbd daemon crashed"	ОШИБКА! Сбой SMB-сервера. Попробуйте выключить и включить службу SMB. Если повторится, то обратитесь в службу технической поддержки
uds_smb.service: "error: low level problems with smbd daemon"	ОШИБКА! Сбой SMB-сервера. Попробуйте выключить и включить службу SMB. Если повторится, то обратитесь в службу технической поддержки
uds_smb.service: "error: low level problems with nmbd daemon"	ОШИБКА! Сбой SMB-сервера. Попробуйте выключить и включить службу SMB. Если повторится, то обратитесь в службу технической поддержки
uds_snmp.service: "error: low level problems with snmpd service"	ОШИБКА! Сбой SNMP-сервера. Попробуйте выключить и включить службу SNMP. Если повторится, то обратитесь в службу технической поддержки
uds_snmp.service: "error: low level problems with snmp_ext service"	ОШИБКА! Сбой SNMP-сервера. Попробуйте выключить и включить службу SNMP. Если повторится, то обратитесь в службу технической поддержки
uds_snmp.service: "error: snmp_ext daemon crashed"	ОШИБКА! Сбой SNMP-сервера. Попробуйте выключить и включить службу SNMP. Если повторится, то обратитесь в службу технической поддержки
uds_snmp.service: "warning: delay in responding to requests for statistics on pools>30sec"	ВНИМАНИЕ! Увеличились задержки при сборе статистики по пулам. Проверьте статус сервиса «uds_bpool.service» в меню «Здоровье сервисов». Если он отличается от нормы, то посмотрите описание ошибки и действуйте согласно рекомендации из этого описания. Если не помогло, то обратитесь в службу технической поддержки
uds_snmp.service: "warning: delay in response to requests for load statistics (read, write)>30sec"	ВНИМАНИЕ! Увеличились задержки при сборе статистики по пулам. Проверьте статус сервиса «uds_bestmon.service» в меню «Здоровье сервисов». Если он отличается от нормы, то посмотрите описание ошибки и действуйте согласно рекомендации из этого описания. Если не помогло, то обратитесь в службу технической поддержки

uds_snmp.service: "warning : delay in response to disks statistics requests> 30sec"	ВНИМАНИЕ! Увеличились задержки при сборе статистики по пулам. Проверьте статус сервиса «uds_dm.service» в меню «Здоровье сервисов». Если он отличается от нормы, то посмотрите описание ошибки и действуйте согласно рекомендации из этого описания. Если не помогло, то обратитесь в службу технической поддержки
uds_snmp.service: "warning: delay in response to requests for statistics on hardware >30sec"	ВНИМАНИЕ! Увеличились задержки при сборе статистики по пулам. Проверьте статус сервиса «uds_hwmon.service» в меню «здоровье сервисов». Если он отличается от нормы, то посмотрите описание ошибки и действуйте согласно рекомендации из этого описания. Если не помогло, то обратитесь в службу технической поддержки
uds_snmp.service: "warning: delay in response to requests for statistics on 'jbod'>30 sec"	ВНИМАНИЕ! Увеличились задержки при сборе статистики по пулам. Проверьте статус сервиса «uds_hwmon.service» в меню «Здоровье сервисов». Если он отличается от нормы, то посмотрите описание ошибки и действуйте согласно рекомендации из этого описания. Если не помогло, то обратитесь в службу технической поддержки
uds_snmp.service: "warning: the service snmp_ext has not started yet, wait 60 seconds"	Системное сообщение. Действий не требуется
uds_srs.service: "warning: system raid degraded"	ВНИМАНИЕ! Произошел сбой с одним из системных дисков. Зайдите в раздел «Системный RAID» для подробностей и замены диска
uds_upd.service: "error: process updating stuck. contact support for admins"	ОШИБКА! Завис процесс обновления. Попробуйте перезагрузить ноду. Если при перезагрузке возникли ошибки, то попробуйте загрузиться с раздела «passive». После этого попробуйте обновиться еще раз. Если обновление все равно зависает, то обратитесь в службу технической поддержки
uds_upd.service: "warning: maybe process updating stuck. wait 5 minutes"	ВНИМАНИЕ! Завис процесс обновления. Обратитесь в службу технической поддержки

uds_ANY_service: "warning/error: Crash! Binary:"	ОШИБКА! Произошел креш сервиса. Выгрузите логи (fort_manager, system_info) за дату, в которой произошло событие креша, и обратитесь в службу технической поддержки для дальнейших инструкций
ANY_service: "%s" returned to normal state"	Информационное сообщение

Таблица А. 2. События самодиагностики

Событие	Описание и рекомендации
"JBOD '%s' was plugged"	Информационное сообщение. Подключена полка. Действий не требуется
"Disk '%s' was inserted into JBOD '%s' slot #%d"	Информационное сообщение. Диск был вставлен в полку. Действий не требуется
"JBOD '%s': multipath connected"	Информационное сообщение. Подключение полки перешло в двухпутевой режим (мультипасинг). Действий не требуется
"JBOD '%s' was unplugged"	ВНИМАНИЕ! Полка была отключена. Проверьте подключение полки, если это отключение не было запланировано
"Disk '%s' was removed from JBOD '%s' slot #%d"	ВНИМАНИЕ! Диск был извлечен из полки. Проверьте подключение диска, если его отключение не было выполнено пользователем
"Disk '%s' was kicked from JBOD '%s' slot #d"	ВНИМАНИЕ! Диск отключен от полки из-за ошибок на диске. Обратитесь в службу технической поддержки
"JBOD '%s' has lost one path!"	ВНИМАНИЕ! Потерян линк, используемый в составе мультипас-подключения полки. Проверьте SAS-соединения полки, если это отключение не было выполнено пользователем
IPMI / Enclosure '%s' sensor '%s' has changed its '%s' state: '%d' → '%d'	Информационное сообщение, действий не требуется
Enclosure '%s' sensor '%s' has changed its '%s' state: '%d' → '%d'	Информационное сообщение, действий не требуется
IPMI '%s' sensor '%s' has changed its '%s' state: '%d' → '%d'	Информационное сообщение, действий не требуется
"Disk '%s' from JBOD '%s' slot #d has reported bad asc/ascq (%02x/%02x)"	ВНИМАНИЕ! Обнаружен диск с плохим SMART. По возможности, извлеките и замените этот диск
"Disk '%s' from JBOD '%s' slot #d is very hot (current temp = %d, max temp = %d)"	ВНИМАНИЕ! Обнаружен диск с чрезмерно высокой температурой. Убедитесь, что температура в помещении соответствует норме, и все кулеры СХД исправны

"Interface '%s' was physically added"	Информационное сообщение. Событие относится к hotplug адаптерам. Действий не требуется
"Interface '%s' was physically removed"	ВНИМАНИЕ! Событие относится к hotplug адаптерам. Пропал один из ETH-интерфейсов. Проверьте индикацию этого линка на сервере
"Link up on interface '%s'"	Информационное сообщение. Подключился линк к порту ETH-адаптера. Информационное сообщение, действий не требуется
"Link down on interface '%s'"	Информационное сообщение. Отключился линк к порту ETH-адаптера. Информационное сообщение, действий не требуется.
"Cable plugged on interface '%s'"	Информационное сообщение. Был подключен ETH-кабель в порт ETH-адаптера. Действий не требуется
"Cable unplugged on interface '%s'"	ВНИМАНИЕ! Был отключен ETH-кабель из порта ETH-адаптера. Проверьте подключение ETH-кабелей, если это отключение не было запланировано
"Interconnect link 'UP/DOWN'"	ВНИМАНИЕ! Линк из состава интерконнекта между нодами поднялся либо опустился. Если действия с интерконнектами не были запланированы, то проверьте подключение интерконнекта между нодами
"System RAID has degraded"	ВНИМАНИЕ! Произошел сбой с одним из системных дисков. Зайдите в раздел «Системный RAID» для подробностей и замены диска
"System RAID is now consistent"	Информационное сообщение. Системный RAID перешел в консистентный режим (норму). Действий не требуется
"SAS card '%s' port #%d state has changed: 'down' → 'up'"	Информационное сообщение. На SAS-порту поднялся линк. Действий не требуется
"SAS card '%s' port #%d state has changed: 'up' → 'down'"	ВНИМАНИЕ! На SAS-порту отключился линк. Проверьте подключение SAS-кабелей, если это событие не было запланировано
"FC card '%s' port '%s' link state has changed: '%s' → '%s'"	ВНИМАНИЕ! Выключили или включили линк на FC-порту. Информационное сообщение. Проверьте подключение FC-кабелей, если это событие не было запланировано

"FC card '%s' port '%s' mode state has changed: '%s' → '%s'"	ВНИМАНИЕ! FC-порт поменял режим работы - таргет→инициатор или наоборот
"Failed to connect to NTP server"	ВНИМАНИЕ! Нет коннекта с указанным NTP-сервером, проверьте настройки сети и настройки NTP
"Time between nodes is not synchronized. Check the time at the nodes"	ВНИМАНИЕ! обнаружена рассинхронизация времени на узлах СХД. Настройте NTP-сервер.
"Unable to set connection with mail server"	ВНИМАНИЕ! Не удастся соединиться с почтовым сервером. Проверьте настройки почты на СХД и настройку разрешений со стороны сервера
"The pool '%s' runs out of free space: free - %d%"	ВНИМАНИЕ! Заканчивается свободное место на пуле, осталось менее 10 %
"Pool '%s' has FS errors: %d %d %d (READ WRITE CKSUM)"	ОШИБКА! Вероятный сбой сразу нескольких дисков в RAID-массиве. Проверьте диски в составе пула, в т.ч. наличие ошибок на них. Проверьте коннект от полки до СХД. Если все из вышеперечисленного в норме, обратитесь в техническую поддержку. Рекомендуется выполнить резервное копирование данных с пула
"File system '%s'('%s') does not have enough free userspace: %.2f%% - now (10%% - recommended)"	ВНИМАНИЕ! Заканчивается свободное место на файловой системе, осталось менее 10 %
"!!!! Pool '%s' the free space of the user has run out: free - %d%% !!!!!"	ВНИМАНИЕ! Свободное место на пуле закончилось, осталось менее 1 %. При дальнейшей эксплуатации пул может перейти в read-only режим
"!!!! File system '%s'('%s') the free space of the user has run out: %.2f%% - now (10%% - recommended) !!!!!"	ВНИМАНИЕ! Свободное место на файловой системе закончилось, осталось менее 1%. При дальнейшей эксплуатации ФС может перейти в read-only режим
"On the pool '%s' you still have a reserve - %d%"	ВНИМАНИЕ! Место на пуле закончилось! При продолжении записи данных, тома, созданные на пуле, перейдут в состояние read-only. Удалите часть данных для продолжения нормальной работы. Если тома перешли в read-only, используйте функционал расширения тома за счет части зарезервированного объема пула, чтобы восстановить режим чтения-записи для удаления части данных
"'/config' partition is almost full (free space ~%.2f%%)!"	ВНИМАНИЕ! Заканчивается место на системном разделе. Если событие регулярно повторяется, обратитесь с службу технической поддержки

"event limit was reached, some old events were cleared"	ВНИМАНИЕ! Произошло переполнение оперативного журнала. Выполнена автоматическая очистка старых событий. Реакция пользователя не требуется
"Unable to cleanup config, check the '/config' partition and contact with devs ASAP"	ОШИБКА! Раздел /config заполнен и не может быть очищен. Обратитесь в службу технической поддержки
"unable to update enclosure(-s) info"	ОШИБКА! Не удастся получить инфо об одной или нескольких полках. Проверьте подключение полок, проверьте отображение полки и дисков на вкладке «Мониторинг» в вебе. Обратитесь в техническую поддержку, если событие повторяется регулярно
"The cable '%s' through which it was connected to the AD server was disconnected"	ВНИМАНИЕ! Отключен Eth-кабель от порта, через который СХД была подключена к серверу Active Directory. Если это отключение не было запланировано, то проверьте сетевую конфигурацию СХД
"Low on memory (< 85%)"	ВНИМАНИЕ! Доступная оперативная память на СХД заканчивается. Если событие регулярно повторяется, обратитесь в техподдержку
"Out of memory"	ВНИМАНИЕ! доступная оперативная память на СХД закончилась (занято 95 %). Обратитесь с службу технической поддержки
"Schedule '%s' in replication task '%s' changed the state '%s' --> '%s' %s"	Информационное сообщение. Изменился статус расписания. Действий не требуется
"The replication receiving task '%s' changed state '%s' --> '%s' %s"	Информационное сообщение. Идет чтение информации о снимоте. Действий не требуется
"The process of sending snapshot '%s' has started (task '%s', schedule '%s')"	Информационное сообщение. Начался процесс передачи снимота. Действий не требуется
"The replication task '%s' has a disconnection"	ВНИМАНИЕ! В процессе репликации произошел обрыв связи. Проверьте настройки соединения между приемным и передающим узлами
"Snapshot '%s' senden completed (task '%s', schedule '%s')"	Информационное сообщение. Передача снимка завершена. Действий не требуется
"The remote side is in migration (task '%s', schedule '%s')"	ВНИМАНИЕ! Репликация временно приостановлена. На удаленной стороне происходит миграция данных между контроллерами. Дождитесь конца миграции и при необходимости возобновите репликацию

"Replication task '%s' has finished receiving"	Информационное сообщение. Репликация завершена. Действий не требуется
"Service '%s' returned error for '%s': %s"	ВНИМАНИЕ! Ошибка сервиса. При постоянном появлении этого сообщения обратитесь в службу технической поддержки
"service started without having been completely initialized"	ВНИМАНИЕ! Один из сервисов запустился с ошибкой. Обратитесь в службу технической поддержки
"Remote log-server was unvail from '%s' till '%s'"	ВНИМАНИЕ! Нет подключения к указанному удаленному лог-серверу. Проверьте настройки удаленного логирования
"Disk count differs on the nodes!"	ВНИМАНИЕ! На нодах разное количество подключенных дисков. Зайдите в раздел «Диски» и проверьте, какие из дисков видятся только на одной ноде. За это отвечает последний столбец «статус». В нормальном режиме надпись выглядит как «Активный [1,2]». В квадратных скобках указано, какая нода видит эти диски. Если на данных дисках находятся данные, то сделайте экспорт пулам на этих дисках (нагрузку и расшаренные ресурсы при этом придется остановить), и затем попробуйте физически переподключить отдельно диск, или же полку, если целый ряд дисков находится в некорректном статусе
"Low partition '%s' space"	ВНИМАНИЕ! На одном из системных разделов заканчивается место. Обратитесь в службу технической поддержки
"Status of pool '%s' has changed from '%s' to '%s'"	ВНИМАНИЕ! Изменился статус пула. Более подробно про значение статусов пула можно посмотреть в РА в пункте «Статусы пула»
"Service '%s' on '%d' node is not responding"	ОШИБКА! Сервис не отвечает. Обратитесь в службу технической поддержки
"Migration error on Cluster # %s : Node # %s"	ОШИБКА! Произошел сбой во время миграции. Попробуйте одновременный ребут обоих контроллеров и обратитесь в службу технической поддержки
"Failed to add mirror device for LUN '%s'"	ОШИБКА подключения неоптимальных путей протокола FC/ISCSI! Проверьте пути на клиенте и переподключите LUN на клиенте при необходимости. Или обратитесь в службу технической поддержки

Приложение Б: РЕКОМЕНДАЦИИ ПО КОНФИГУРИРОВАНИЮ

Предлагаемые рекомендации по конфигурированию СХД призваны помочь в достижении лучшей производительности и стабильности работы.

Б.1. Рекомендации по конфигурированию пулов

Количество дисков в системе зависит от количества пулов. Рекомендуется создавать не менее двух пулов на систему для равномерной загрузки обоих контроллеров.

При конфигурировании системы нужно учитывать запасные диски горячего резерва. Они локальны для каждого пула и должны иметь тот же объем и тип подключения, что и накопители в пуле. Если в нем используются основные диски 1,8 Тб SAS 10k HDD, то диском горячего резерва может быть только аналогичный накопитель 1,8 Тб SAS 10k HDD.

Минимальное количество дисков горячего резерва — 1 запасной диск на каждые 24 диска одного типа в каждом пуле. Для накопителей под кэш диски горячего резерва использовать не нужно.

Минимальное количество дисков под кэш записи — 2 диска, разделяемые между всеми функциональными пулами СХД. Обычно используются накопители объемом 800 Гб или 960 Гб в зависимости от комплектации системы.

В системе можно создавать два типа пулов:

- функциональные пулы — потоковая нагрузка, диски NL SAS, SAS 10k и SSD;
- производительные пулы — случайный (random) доступ, только SSD-накопители.

Б.1.1. Примеры конфигурирования

Б.1.1.1. Функциональный пул на накопителях HDD

Пример конфигурирования функционального пула на шпиндельных дисках (HDD) представлен на схеме ниже.

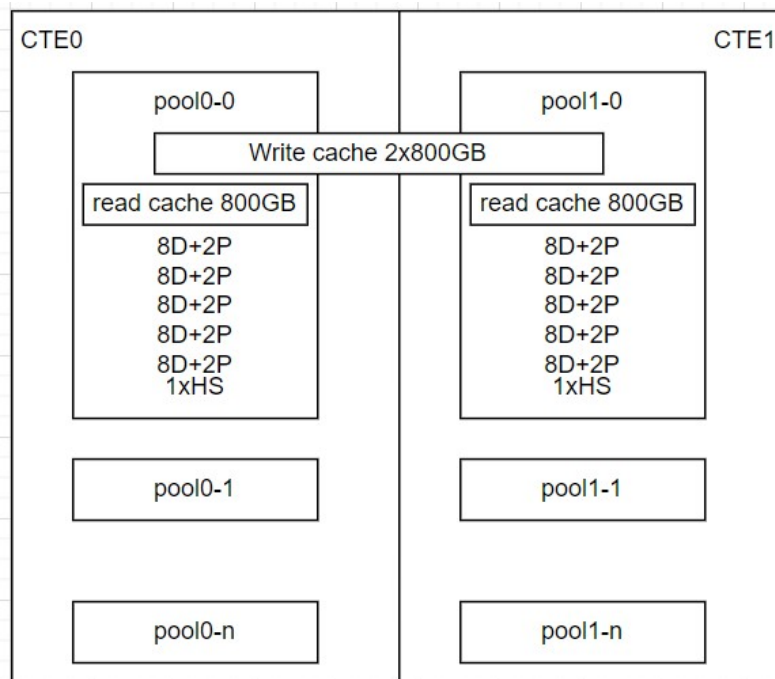


Рисунок 494. Функциональный пул на HDD-накопителях (SAS/NL-SAS)

Условные обозначения:

- D — диск данных,
- P — диск четности,
- HS — диск горячего резерва,
- 8D+2P — страйп в RAID6.

Рекомендации: длина страйпа от 8 до 14 дисков, в пуле не более 5 страйпов (суммарно не более 50 дисков). Если в массиве 200 дисков, необходимо создать минимум 4 пула. При этом кэш записи может быть общим для всех пулов. Диски для кэша чтения в HDD-пулах рекомендованы всегда, так как это позволит значительно увеличить производительность.

Б.1.1.2. Функциональный пул на накопителях SSD для виртуализации

Пример конфигурирования функционального пула на твердотельных дисках (SSD) с настройкой для виртуализации представлен на схеме ниже.

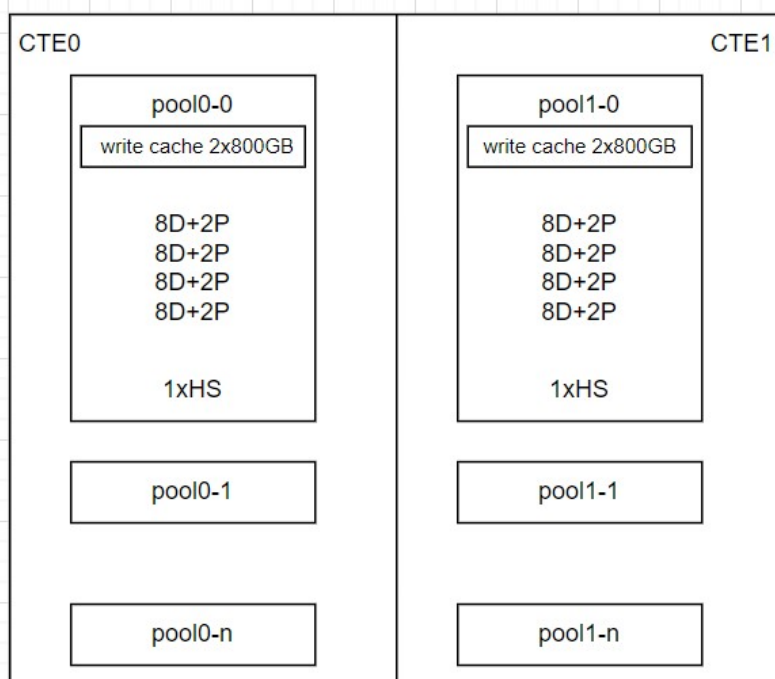


Рисунок 495. Функциональный пул на SSD-накопителях (виртуализация)

Условные обозначения:

- D — диск данных,
- P — диск четности,
- HS — диск горячего резерва,
- 8D+2P — страйп в RAID6.

Рекомендации: кэш чтения не используется, длина страйпа от 8 до 14 дисков, в пуле не более 4 страйпов (суммарно не более 40 дисков). Если в массиве 160 дисков, необходимо создать минимум 4 пула. При этом должен быть предусмотрен отдельный кэш записи для каждого пула.

Б.1.1.3. Функциональный пул на накопителях SSD для СУБД

Пример конфигурирования функционального пула на твердотельных дисках (SSD) с настройкой для СУБД (преобладает случайный доступ) представлен на схеме ниже.

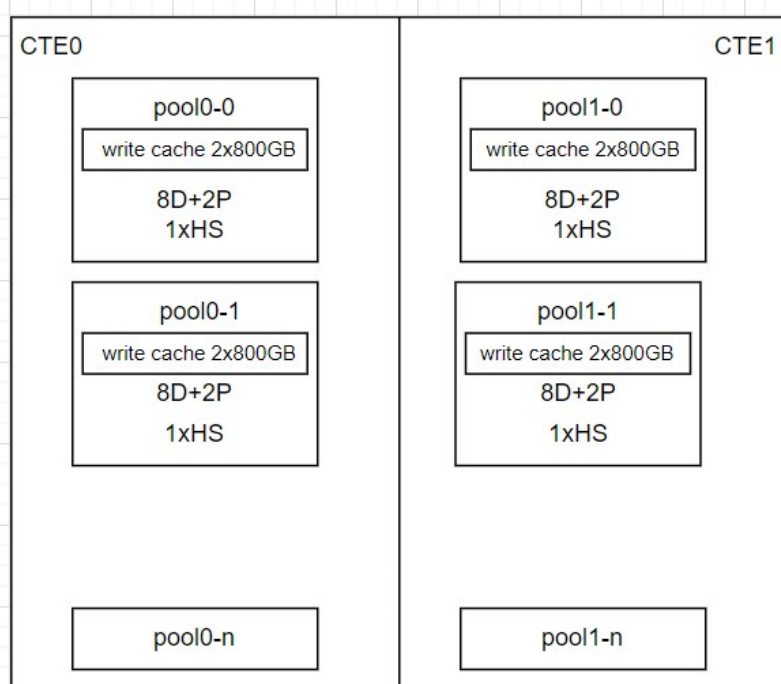


Рисунок 496. Функциональный пул на SSD дисках (СУБД)

Условные обозначения:

- D — диск данных,
- P — диск четности,
- HS — диск горячего резерва,
- 8D+2P — страйп в RAID6. Рекомендации: кэш чтения не используется, длина страйпа не более 10 дисков. В пуле не более одного страйпа (от 8 до 10 дисков). Если в массиве 60 дисков, необходимо создать минимум 6 пулов. При этом должен быть предусмотрен отдельный кэш записи для каждого пула.

Б.1.1.4. Производительный пул на накопителях SSD для получения максимальной производительности

Пример конфигурирования производительного пула на твердотельных дисках (SSD) с настройкой для максимальной производительности случайного доступа представлен на схеме ниже.

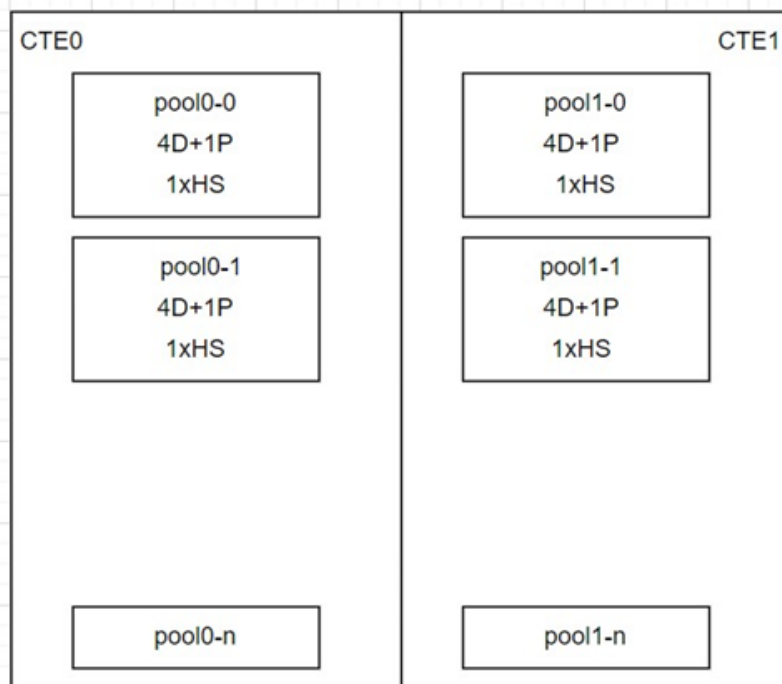


Рисунок 497. Производительный пул на SSD-накопителях

Условные обозначения:

- D — диск данных,
- P — диск четности,
- HS — диск горячего резерва,
- 4D+1P — страйп в RAID5.

Рекомендации: кэш чтения и кэш записи не используются, длина страйпа — не более 10 дисков (9D+1P), в пуле не более одного страйпа (суммарно не более 10 дисков). Если в массиве 60 дисков, необходимо создать минимум 6 пулов. Конфигурация «два пула по 5 дисков» будет быстрее, чем один пул из 10 дисков.

Б.2. Рекомендации по добавлению SSD-дисков для кэша записи/чтения

Кэш второго уровня на SSD-дисках используется только на функциональных пулах. Если в СХД установлены диски NL-SAS, SAS 10k, SSD, каждый тип дисков собирается в отдельный пул и для каждого пула потребуется свой кэш записи. Для шпиндельных дисков дополнительно потребуется кэш чтения.

Диски для кэша записи добавляются парой и могут быть использованы на нескольких пулах из шпиндельных дисков одного типа (SAS 10k и NL SAS). Для пулов на SSD дисках рекомендуется отдельная пара дисков под кэш на запись на каждый пул).

Диски для кэша чтения добавляются как минимум по одному для каждого пула. Разрешается добавлять к пулу и более одного диска для кэша чтения.

Б.3. Рекомендации по резервированию места на пулах

Резервирование предотвращает заметное падение скорости записи при заполнении всего пула. Этот резерв используется файловой системой при записи. Может быть задан резерв от 1 % до 20 %. Для системы рекомендуемый размер резерва — 10 %.

Б.4. Рекомендации по использованию сетевых портов

Сетевые порты, используемые для работы протоколов iSCSI и NFS/SMB, должны быть разными. Один и тот же порт нельзя использовать для iSCSI и NFS/SMB.

Б.5. Рекомендация по работе с асинхронной репликацией

Для лучшей стабильности работы асинхронной репликации рекомендуется использовать порты сетевого адаптера, специально выделенные для этой цели.

Приложение В: ВКЛЮЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ TRIM НА КЛИЕНТЕ

В.1. Инструкции для клиента с Windows

В.1.1. Проверка поддержки TRIM операций на Windows

1. Запустите PowerShell от имени администратора.
2. Введите команду:

```
fsutil behavior query disabledeletenotify
```

3. Проанализируйте значения в выводе команды:

- 0 — поддержка TRIM включена (для NTFS/ReFS);
- 1 — поддержка TRIM выключена.

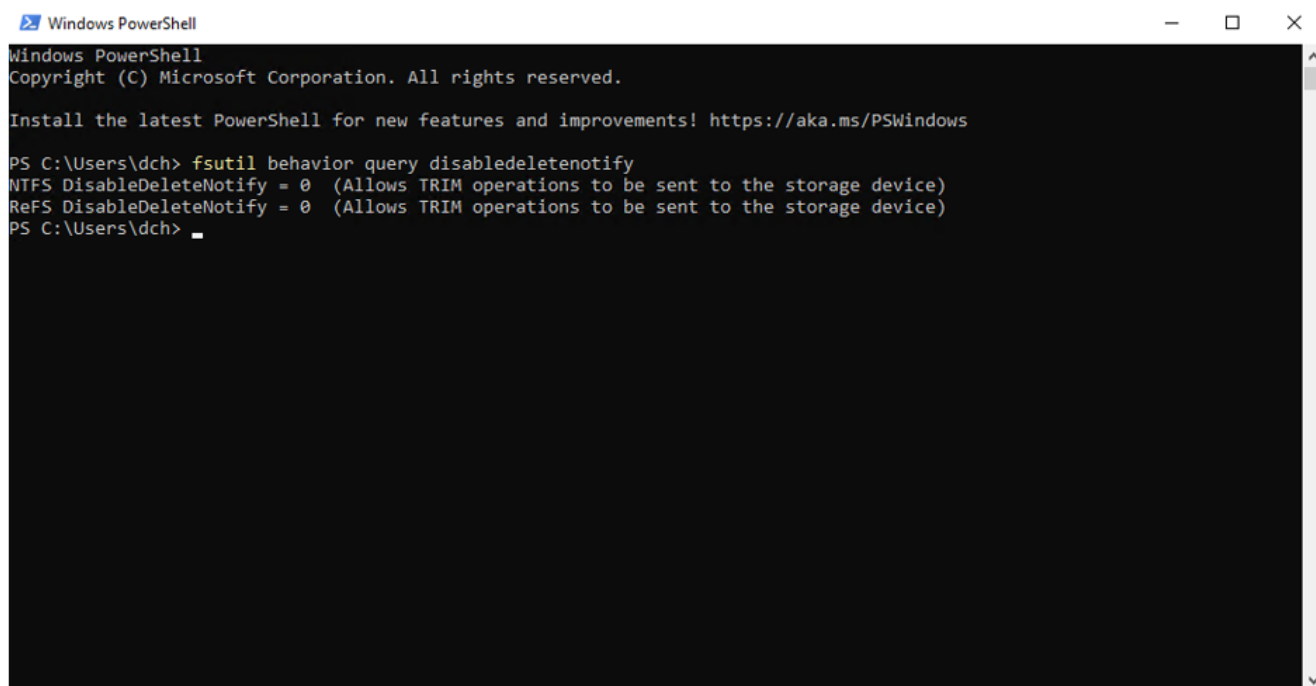


Рисунок 498. Вывод команды для проверки статуса TRIM

В.1.2. Проверка и оптимизация диска перед операциями TRIM на Windows

Если у вас отключена поддержка TRIM, то прежде чем включать её вручную, сделайте следующие действия (возможно, ваш клиент «не знает», что подключен SSD или thin provision drive):

1. Чтобы система правильно определила тип диска и включила соответствующие функции оптимизации, запустите PowerShell от имени администратора и введите команду:

```
winsat diskformal
```

```
PS C:\Windows\system32> winsat diskformal
Windows System Assessment Tool
> Running: Feature Enumeration ''
> Run Time 00:00:00.00
> Running: Storage Assessment '-seq -read -n 0'
> Run Time 00:00:05.09
> Running: Storage Assessment '-ran -read -n 0'
> Run Time 00:00:00.30
> Running: Storage Assessment '-ran -read -n 1'
> Run Time 00:00:00.33
> Running: Storage Assessment '-ran -read -n 2'
> Run Time 00:00:00.39
> Dshow Video Encode Time          0.00000 s
> Dshow Video Decode Time         0.00000 s
> Media Foundation Decode Time     0.00000 s
> Disk Sequential 64.0 Read        532.22 MB/s      8.1
> Disk Random 16.0 Read           499.68 MB/s      8.3
> Total Run Time 00:00:06.23
PS C:\Windows\system32> `
```

Рисунок 499. Пример вывода команды для определения типа диска

После проверки скорости диска клиент должен правильно определить тип диска.

2. Выполните оптимизацию перед включением TRIM. Для этого:

- нажмите ПКМ на диск, который нужно оптимизировать;
- выберите «Свойства»;
- выберите вкладку «Сервис»;
- выберите вкладку «Оптимизировать»;
- в выпадающем окне «Оптимизация дисков» выберите диск и нажмите на кнопку **[Оптимизировать]**.

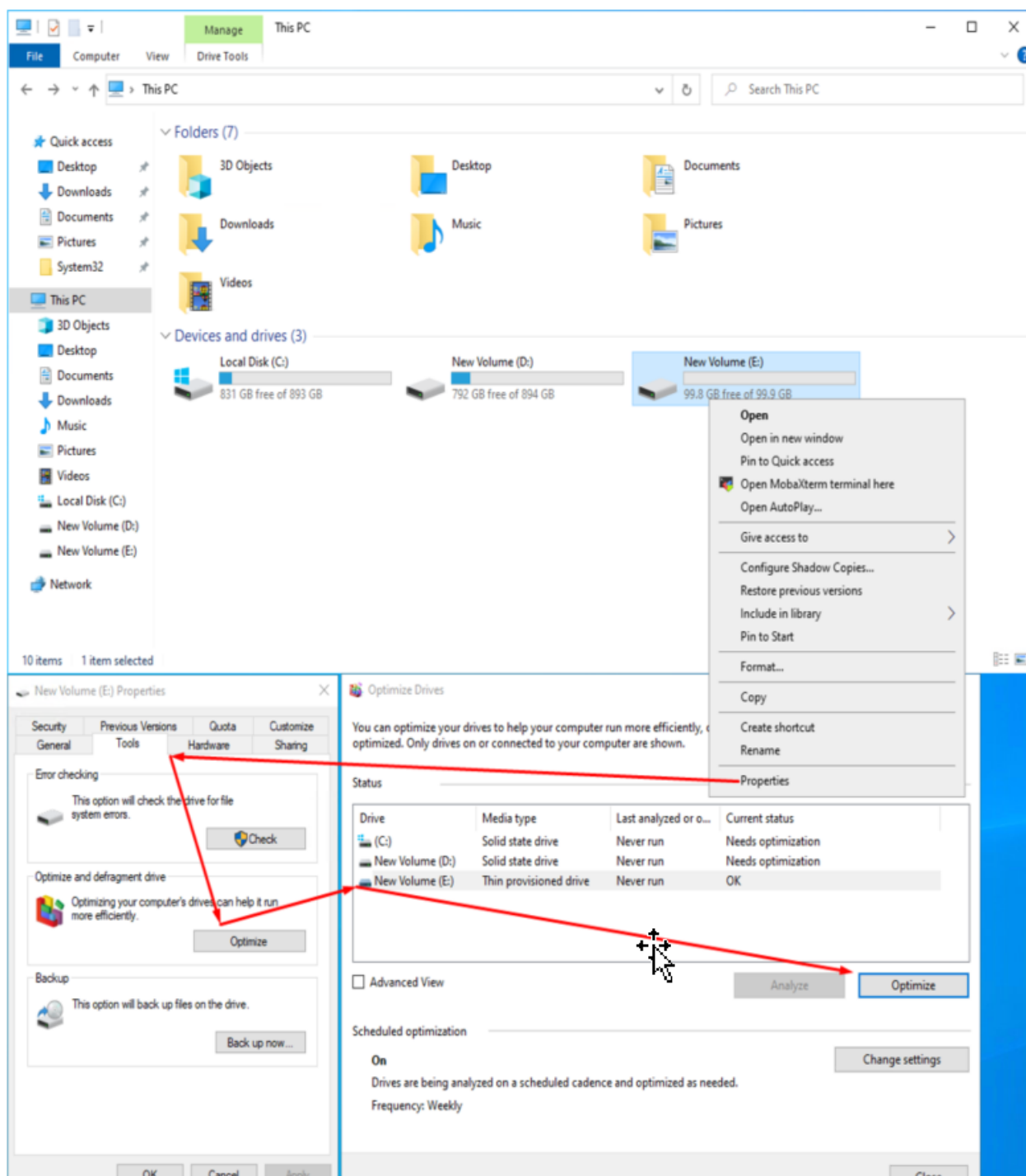


Рисунок 500. Оптимизация диска

3. Включите оптимизацию по расписанию, если она отключена:

- в окне оптимизации дисков в блоке **Оптимизация по расписанию** нажмите на кнопку **[Изменить параметры]**;
- установите отметку «Выполнять по расписанию»;
- выберите частоту оптимизации по расписанию.

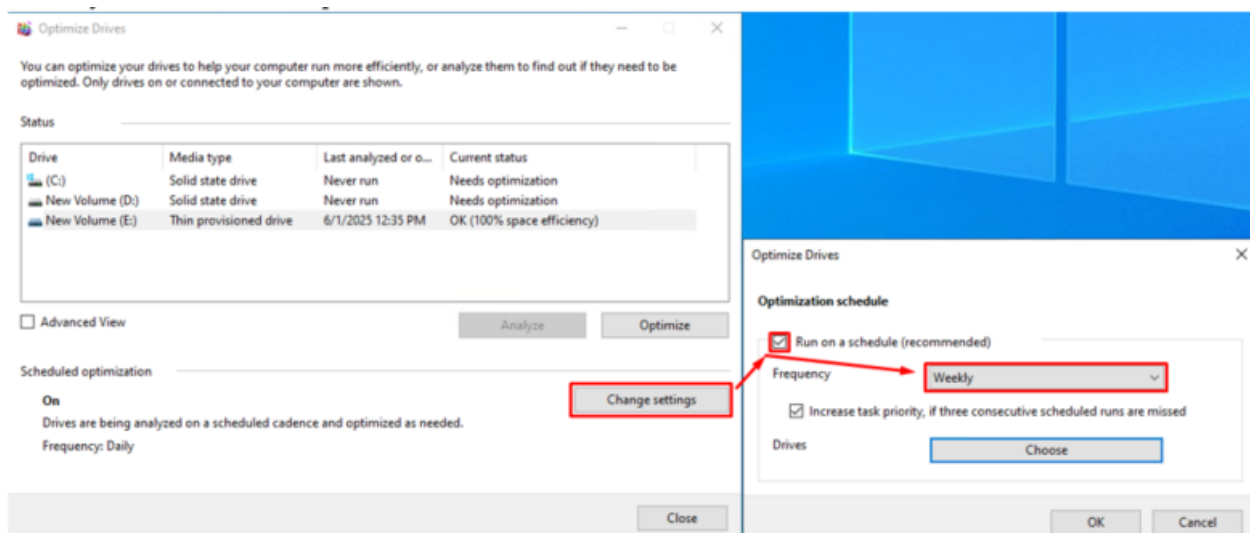


Рисунок 501. Настройка оптимизации по расписанию

После проделанных действий включите TRIM, как описано ниже.

В.1.3. Включение TRIM на Windows

Для включения TRIM для SSD с файловой системой NTFS выполните команду:

```
fsutil behavior set disabledeletenotify NTFS 0
```

Для включения TRIM для SSD с файловой системой ReFS выполните команду:

```
fsutil behavior set disabledeletenotify ReFS 0
```

```
PS C:\Windows\system32> fsutil behavior set disabledeletenotify NTFS 0
NTFS DisableDeleteNotify = 0 (Allows TRIM operations to be sent to the storage device)
This operation takes effect immediately (no reboot required)
PS C:\Windows\system32> _
```

Рисунок 502. Вывод команды включения TRIM

В.1.4. Работа TRIM на Windows

Имеется отданный клиенту Windows тонкий том объемом 100 Гб с занятым пространством 70 Гб.

▼ pool3/vol3	Тонкий	100G	70.3G	66	⋮
Тип	Тонкий	Дата создания	2025-09-05 17:14:50		
Доступно	100G	Блок	32K		
Компрессия	Выключена	Коэффициент сжатия	1.00		
Дедупликация	Выключена	Занято снимками	0B		
Количество снимков	0	Количество клонов	0		
Занято на пуле	70.3G	LUN	66		
FC ресурсы					
pool3/vol3					

Рисунок 503. Отображение параметров тома в веб-интерфейсе СХД

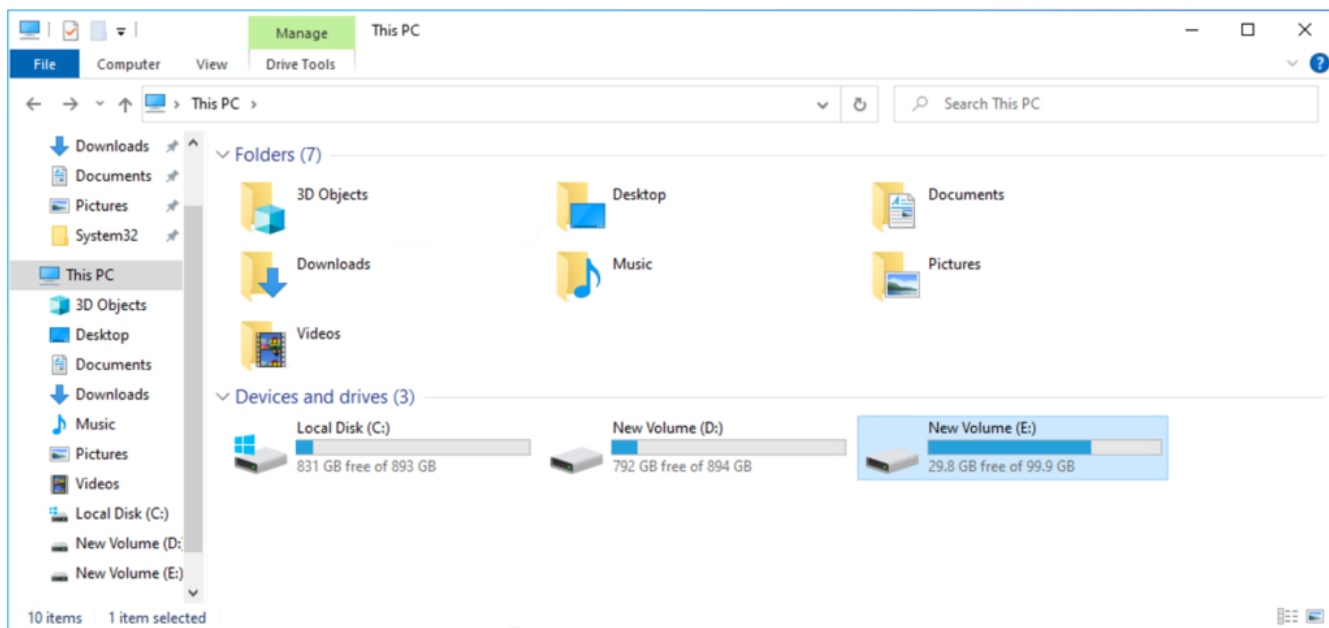


Рисунок 504. Отображение параметров тома на клиенте

После удаления данных TRIM успешно обрабатывает.

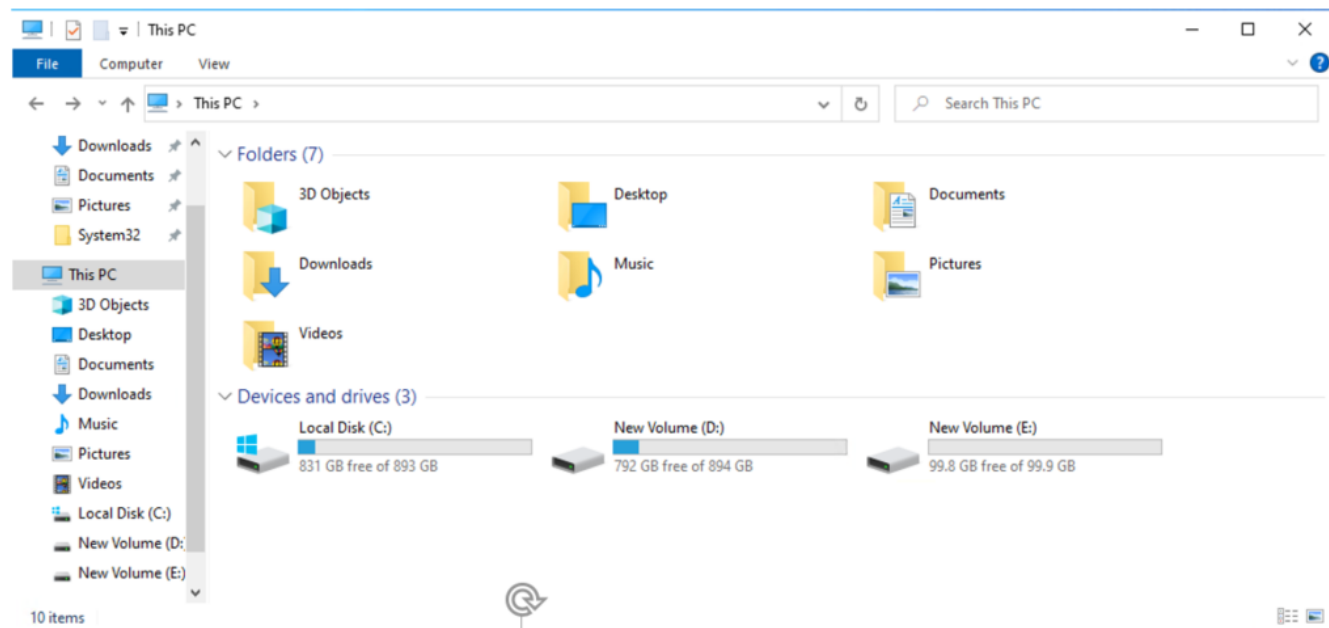


Рисунок 505. Отображение параметров тома на клиенте после удаления данных

▼ pool3/vol3	Тонкий	100G	89.2M	66	...
Тип	Тонкий	Дата создания	2025-09-05 17:14:50		
Доступно	100G	Блок	32K		
Компрессия	Выключена	Коэффициент сжатия	1.00		
Дедупликация	Выключена	Занято снимками	0B		
Количество снимков	0	Количество клонов	0		
Занято на пуле	89.2M	LUN	66		
FC ресурсы					
pool3/vol3					

Рисунок 506. Отображение параметров тома в веб-интерфейсе СХД

В.2. Инструкции для клиента с Ubuntu

В.2.1. Проверка поддержки TRIM операций на Ubuntu

1. Откройте терминал.
2. Введите команду:

```
lsblk --discard
```

3. Проанализируйте значения в выводе команды. Если в столбцах **DISC-GRAN** и **DISC-MAX** указаны не нулевые значения, TRIM поддерживается.

```

root@34:~# lsblk --discard
NAME                                DISC-ALN  DISC-GRAN  DISC-MAX  DISC-ZERO
loop0                               0          4K         4G         0
loop1                               0          4K         4G         0
loop2                               0          4K         4G         0
loop3                               0          4K         4G         0
loop4                               0          4K         4G         0
loop5                               0          4K         4G         0
loop6                               0          4K         4G         0
loop7                               0          4K         4G         0
loop8                               0          4K         4G         0
sda                                  0          4K         2G         0
├─sda1                              0          4K         2G         0
├─sda2                              0          4K         2G         0
└─sda3                              0          4K         2G         0
    └─ubuntu--vg-ubuntu--lv         0          4K         2G         0
sdb                                  0          4K         2G         0
sdc                                  0         32K        256M         0
├─mpathc                            0         32K        256M         0
sdd                                  0         32K        512M         0
└─mpathc                            0         32K        256M         0
root@34:~# |

```

Рисунок 507. Вывод команды для проверки статуса TRIM

В.2.2. Ручной запуск TRIM

Чтобы включить TRIM для всех разделов, введите команду:

```
sudo fstrim -av
```

Чтобы включить TRIM для конкретной файловой системы, введите команду:

```
sudo fstrim /*путь_до_ФС*/ -v
```

Флаг **-a** означает все поддерживаемые разделы, **-v** — вывод подробной информации.

В.2.3. Работа TRIM на Ubuntu

Имеется отданный клиенту Ubuntu тонкий том размером 100 Гб с занятым пространством примерно 30 Гб.

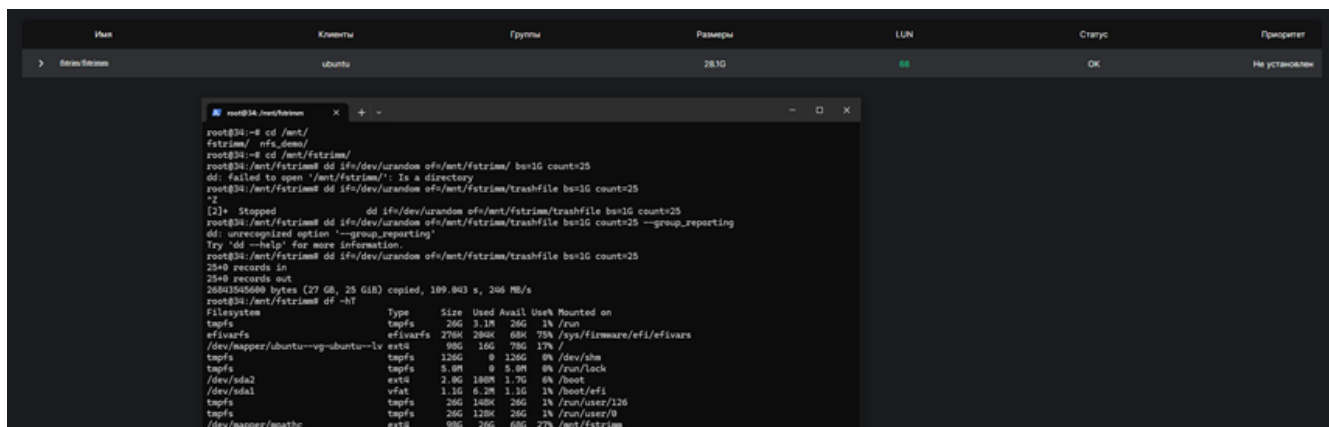


Рисунок 508. Отображение параметров тома в веб-интерфейсе СХД и на клиенте

После удаления файлов на клиенте выполните TRIM операцию и проверьте занятое пространство на диске со стороны клиента:

```
df -hT
```

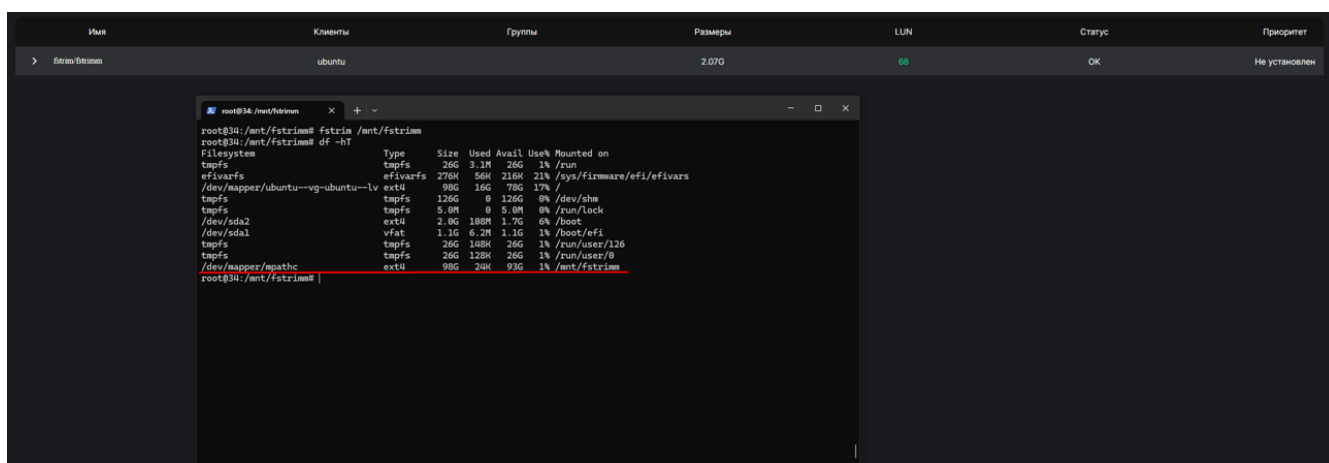


Рисунок 509. Отображение параметров тома в веб-интерфейсе СХД и на клиенте после удаления файлов

В.2.4. Настройка автоматического запуска TRIM (по расписанию)

Для настройки запуска TRIM по расписанию выполните следующие действия:

1. Включите сервис:

```
sudo systemctl enable fstrim.timer
```

2. Запустите сервис:

```
sudo systemctl start fstrim.timer
```

3. Проверьте статус:

```
sudo systemctl status fstrim.timer
```

По умолчанию TRIM запускается раз в неделю. Расписание отображается в выводе статуса.

```
root@34:/mnt/fstrimm# systemctl enable fstrim.timer
root@34:/mnt/fstrimm# sudo systemctl start fstrim.timer
root@34:/mnt/fstrimm# sudo systemctl status fstrim.timer
● fstrim.timer – Discard unused filesystem blocks once a week
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/fstrim.timer; enabled; preset: enabled)
   Active: active (waiting) since Sun 2025-06-01 15:44:14 UTC; 20min ago
   Trigger: Mon 2025-06-02 00:14:21 UTC; 8h left
   Triggers: ● fstrim.service
   Docs: man:fstrim

Jun 01 15:44:14 34 systemd[1]: Started fstrim.timer – Discard unused filesystem blocks once a week.
```

Рисунок 510. Вывод команды проверки статуса

В.2.4.1. Настройка таймера

Для изменения частоты срабатывания таймера выполните следующие действия:

1. Введите команду:

```
sudo systemctl edit fstrim.timer
```

2. В редакторе измените значение по умолчанию **OnCalendar=weekly** (еженедельно) на **OnCalendar=daily** (ежедневно) или **OnCalendar=monthly** (ежемесячно) и сохраните изменения.

```
### Editing /etc/systemd/system/fstrim.timer.d/override.conf
### Anything between here and the comment below will become the contents of the drop-in file

|

### Edits below this comment will be discarded

### /usr/lib/systemd/system/fstrim.timer
# [Unit]
# Description=Discard unused filesystem blocks once a week
# Documentation=man:fstrim
# ConditionVirtualization=!container
# ConditionPathExists=!/etc/initrd-release
#
# [Timer]
# OnCalendar=weekly
# AccuracySec=1h
# Persistent=true
# RandomizedDelaySec=100min
#
# [Install]
# WantedBy=timers.target

[ Read 23 lines ]
^G Help      ^O Write Out ^W Where Is  ^K Cut       ^T Execute  ^C Location  M-U Undo     M-A Set Mark
^X Exit      ^R Read File ^_ Replace   ^U Paste     ^J Justify  ^/_ Go To Line M-E Redo     M-G Copy
```

Рисунок 511. Редактирование частоты срабатывания таймера

3. Сохраните новую конфигурацию таймера:

```
sudo systemctl restart fstrim.timer
```

4. Проверьте новое расписание:

```
systemctl list-timers --all | grep fstrim
```