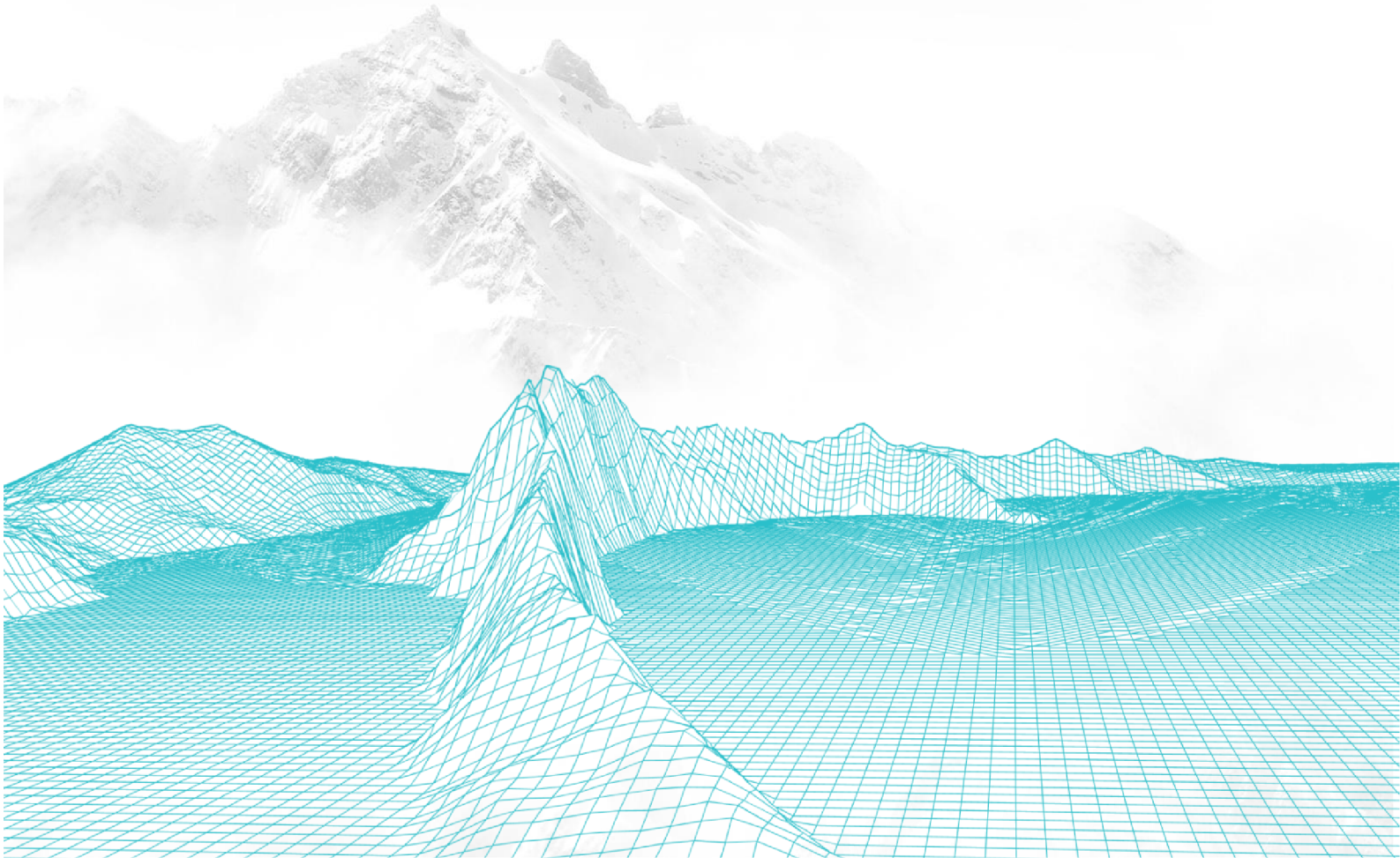
Программное обеспечение СХД
BAUM STORAGE AI | версия 7.2

РУКОВОДСТВО АДМИНИСТРАТОРА

Москва 2025



Содержание

ГЛОССАРИЙ . . . 9
1. ВВЕДЕНИЕ . . . 12
2. УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ . . . 14
3. НАЧАЛО РАБОТЫ . . . 15
3.1. Включение контроллеров . . . 15
3.1.1. Первичное включение СХД . . . 15
3.1.2. Включение после отключения из веб-интерфейса . . . 16
3.2. Вход в систему . . . 16
3.3. Выход из системы . . . 18
4. ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ ИНТЕРФЕЙСА УПРАВЛЕНИЯ . . . 20
4.1. Общая структура интерфейса . . . 20
4.2. Интерфейс стартовой страницы системы . . . 23
4.3. Модальные окна . . . 26
4.4. Всплывающие уведомления . . . 29
5. ВЫПОЛНЕНИЕ ТИПОВЫХ ОПЕРАЦИЙ В СИСТЕМЕ . . . 32
5.1. Просмотр информации в панели свойств объекта . . . 32
5.2. Подтверждение и отмена действия . . . 32
5.3. Включение и выключение служб . . . 33
5.4. Заполнение текстовых полей . . . 34
5.5. Фильтрация и сортировка . . . 34
6. ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ НАСТРОЙКА . . . 36
6.1. Активация лицензии . . . 36
6.2. Настройка имен кластера и контроллера . . . 38
6.2.1. Настройка имени кластера . . . 38
6.2.2. Настройка имени контроллера . . . 39
6.3. Настройка сетевых интерфейсов . . . 40
6.3.1. Назначение IP-адреса интерфейсу . . . 40
6.3.2. Удаление IP-адреса интерфейса . . . 42
6.3.3. Привязка служб к интерфейсу . . . 43
6.3.4. Создание сетевого интерфейса . . . 45
6.3.5. Включение и выключение сетевого интерфейса . . . 51
6.3.6. Редактирование сетевого интерфейса . . . 52
6.3.7. Добавление интерфейса в кластерную группу . . . 53
6.3.8. Удаление сетевого интерфейса . . . 54
6.3.9. Диагностика сетевого интерфейса . . . 55
6.4. Настройка управляющего интерфейса . . . 57
6.4.1. Изменение IP-адреса управляющего интерфейса . . . 57
6.4.2. Смена управляющего интерфейса . . . 63
6.5. Управление маршрутизацией . . . 64
6.5.1. Создание маршрута . . . 64
6.5.2. Изменение параметров маршрута . . . 66
6.5.3. Удаление маршрута . . . 67

6.6. Настройка сетевых служб . . . 67
6.6.1. Настройка серверов DNS и NTP . . . 67
6.6.2. Выбор временной зоны . . . 68
6.7. Настройка параметров AD и LDAP . . . 69
6.7.1. Настройка интеграции с AD . . . 69
6.7.2. Настройка интеграции с LDAP . . . 70
6.8. Настройка оповещений по e-mail . . . 71
6.8.1. Настройка службы SNMP . . . 72
6.8.2. Настройка почтового клиента . . . 73
6.8.3. Настройка типов оповещений . . . 75
7. ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИ КОНФИГУРИРОВАНИИ . . . 77
8. РАБОТА С ДИСКАМИ И ДИСКОВЫМИ ПОЛКАМИ . . . 78
8.1. Просмотр данных о дисках в СХД . . . 78
8.2. Очистка меток . . . 80
8.3. Просмотр данных S.M.A.R.T . . . 81
8.4. Управление подсветкой дисков . . . 83
8.4.1. Управление подсветкой в разделе «Диски» . . . 83
8.4.2. Управление подсветкой в разделе «Пулы» . . . 84
8.5. Замена дисков . . . 86
8.5.1. Автоматическая замена диска в пуле на запасной . . . 87
8.5.2. Ручная замена диска в пуле без извлечения из СХД . . . 87
8.5.3. Извлечение заменяемого диска . . . 89
8.5.4. Ручная замена диска в пуле после извлечения из СХД . . . 90
8.6. Работа с дисковыми полками . . . 92
8.6.1. Изменение имени дисковой полки . . . 92
8.6.2. Подключение внешней дисковой подки . . . 92
8.6.3. Отключение внешней дисковой полки . . . 93
8.6.4. Замена вышедшей из строя внешней дисковой полки . . . 93
9. РАБОТА С ДИСКОВЫМИ ПУЛАМИ . . . 95
9.1. Типы избыточности . . . 95
9.2. Защита данных от повреждений . . . 96
9.3. Виды пулов . . . 96
9.3.1. Обычные пулы . . . 97
9.3.2. Быстрые пулы . . . 97
9.4. Статусы пулов . . . 98
9.5. Создание пула . . . 100
9.5.1. Создание пула с ручным выбором дисков . . . 100
9.5.2. Создание пула с автоматическим выбором дисков . . . 104
9.6. Просмотр данных о созданных пулах . . . 109
9.7. Управление пулом . . . 111
9.7.1. Расширение пула . . . 111
9.7.2. Добавление запасных дисков в пул . . . 113
9.7.3. Удаление запасных дисков из пула . . . 115
9.7.4. Установка процента резервирования . . . 117

9.7.5. Создание ресурсов на пуле . . . 118
9.7.6. Экспорт пула . . . 121
9.7.7. Импорт пула . . . 122
9.8. Удаление пула . . . 123
9.9. Действия при разрушении пула . . . 123
9.10. Работа с кеш-памятью дискового пула . . . 124
9.10.1. Настройка кеша на чтение . . . 124
9.10.2. Настройка кеша на запись . . . 128
10. РАБОТА С ТОМАМИ . . . 133
10.1. Виды томов . . . 133
10.2. Создание тома . . . 133
10.3. Просмотр данных о созданных томах . . . 136
10.4. Изменение параметров тома . . . 138
10.5. Удаление тома . . . 140
10.6. Работа с томом по протоколу FC . . . 140
10.6.1. Создание FC LUN . . . 140
10.6.2. Просмотр данных о созданных FC LUN . . . 144
10.6.3. Настройка доступа к FC LUN . . . 146
10.6.4. Групповое редактирование доступа к FC LUN . . . 148
10.6.5. Отключение клиентов от FC LUN . . . 150
10.6.6. Удаление FC LUN . . . 151
10.7. Работа с томом по протоколу iSCSI . . . 152
10.7.1. Настройка интерфейсов для службы iSCSI . . . 152
10.7.2. Создание iSCSI LUN . . . 154
10.7.3. Просмотр данных о созданных iSCSI LUN . . . 158
10.7.4. Настройка доступа к iSCSI LUN . . . 160
10.7.5. Групповое редактирование доступа к iSCSI LUN . . . 162
10.7.6. Отключение клиентов от iSCSI LUN . . . 164
10.7.7. Удаление iSCSI LUN . . . 165
11. РАБОТА С ФАЙЛОВЫМИ СИСТЕМАМИ . . . 166
11.1. Создание файловой системы . . . 166
11.2. Просмотр данных о созданных файловых системах . . . 169
11.3. Изменение параметров файловой системы . . . 171
11.4. Удаление файловой системы . . . 172
11.5. Работа с файловой системой по протоколу NFS . . . 172
11.5.1. Настройка интерфейсов для службы NFS . . . 172
11.5.2. Интеграция со службой LDAP . . . 175
11.5.3. Создание папки NFS . . . 176
11.5.4. Просмотр данных о созданных папках NFS . . . 180
11.5.5. Настройка доступа к папке NFS . . . 181
11.5.6. Групповое редактирование доступа к папке NFS . . . 184
11.5.7. Отключение клиентов от папки NFS . . . 186
11.5.8. Удаление папки NFS . . . 186
11.6. Работа с файловой системой по протоколу SMB . . . 187

11.6.1. Настройка интерфейсов для службы SMB . . . 187
11.6.2. Ввод в домен и интеграция со службой AD . . . 189
11.6.3. Создание папки SMB . . . 191
11.6.4. Просмотр данных о созданных папках SMB . . . 195
11.6.5. Настройка доступа к папке SMB . . . 197
11.6.6. Групповое редактирование доступа к SMB-папкам . . . 198
11.6.7. Защита записанных файлов от изменения (WORM) . . . 199
11.6.8. Создание теневой копии SMB-папки . . . 202
11.6.9. Удаление SMB-папки . . . 205
11.7. Работа с файловой системой по протоколу FTP . . . 206
11.7.1. Создание FTP-ресурса . . . 206
11.7.2. Просмотр данных о созданных FTP-ресурсах . . . 208
11.7.3. Удаление FTP-ресурса . . . 208
12. НАСТРОЙКА СЖАТИЯ ДАННЫХ НА ТОМАХ И ФАЙЛОВЫХ СИСТЕМАХ . . . 210
12.1. Дедупликация данных . . . 210
12.1.1. Включение дедупликации . . . 211
12.1.2. Отключение дедупликации . . . 212
12.2. Компрессия данных . . . 213
12.2.1. Включение компрессии . . . 213
12.2.2. Отключение компрессии . . . 214
13. РАБОТА СО СНИМКАМИ И КЛОНАМИ . . . 216
13.1. Создание снимка . . . 216
13.2. Восстановление данных из снимка . . . 218
13.2.1. Восстановление данных из снимка на обычном пуле . . . 218
13.3. Удаление снимка . . . 220
13.4. Клонирование снимка . . . 221
13.5. Привязка LUN к созданному клону . . . 224
13.6. Удаление клона . . . 227
13.7. Настройка создания снимка по расписанию . . . 229
13.8. Отключение создания снимка по расписанию . . . 232
14. РЕПЛИКАЦИИ . . . 233
14.1. Настройка асинхронной репликации . . . 233
14.1.1. Общие рекомендации . . . 233
14.1.2. Работа с шаблонами . . . 233
14.1.3. Создание задачи приема . . . 239
14.1.4. Создание разовой задачи . . . 242
14.1.5. Создание периодической задачи . . . 244
14.1.6. Просмотр созданных задач репликации . . . 247
14.1.7. Удаление задачи асинхронной репликации . . . 249
14.1.8. Примеры настроек асинхронной репликации . . . 249
14.2. Настройка синхронной репликации . . . 252
14.2.1. Общие рекомендации . . . 252
14.2.2. Создание задачи синхронной репликации . . . 252
14.2.3. Перемещение тома между пулами одного контроллера . . . 255

14.2.4. Настройка синхронной репликации на другую СХД по протоколу FC . . . 258
14.2.5. Удаление задачи синхронной репликации . . . 261
14.2.6. Примеры настроек синхронной репликации . . . 261
14.2.7. Работа с ресурсами на клиенте при синхронной репликации . . . 263
15. УПРАВЛЕНИЕ ДОСТУПОМ К РЕСУРСАМ . . . 264
15.1. Настройка клиентов . . . 264
15.1.1. Создание клиента . . . 264
15.1.2. Просмотр созданных клиентов . . . 266
15.1.3. Редактирование клиента . . . 267
15.1.4. Удаление клиента . . . 269
15.2. Настройка групп доступа . . . 269
15.2.1. Создание группы доступа . . . 269
15.2.2. Просмотр созданных групп доступа . . . 270
15.2.3. Редактирование группы доступа . . . 271
15.2.4. Удаление группы доступа . . . 272
16. УПРАВЛЕНИЕ УЧЕТНЫМИ ЗАПИСЯМИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ . . . 274
16.1. Роли пользователей . . . 274
16.2. Создание учетной записи пользователя . . . 274
16.3. Просмотр данных о текущем пользователе . . . 276
16.4. Редактирование пользователя . . . 276
16.5. Удаление пользователя . . . 278
17. ПОДКЛЮЧЕНИЕ К РЕСУРСАМ СХД С КЛИЕНТА . . . 279
17.1. Подключение к файловым ресурсам по протоколу NFS . . . 279
17.1.1. Подключение в среде Linux (Ubuntu) . . . 279
17.1.2. Подключение в среде Windows . . . 279
17.1.3. Подключение в среде VMware . . . 283
17.2. Подключение к файловым ресурсам по протоколу SMB . . . 286
17.3. Подключение к блочным ресурсам по протоколу FC . . . 289
17.3.1. Подключение в среде Linux (Ubuntu) . . . 289
17.3.2. Подключение в среде Windows . . . 291
17.3.3. Подключение в среде VMware . . . 294
17.4. Подключение к блочным ресурсам по протоколу iSCSI . . . 296
17.4.1. Подключение в среде Linux (Ubuntu) . . . 297
17.4.2. Подключение в среде Windows . . . 299
17.4.3. Подключение в среде VMware . . . 307
18. МОНИТОРИНГ РАБОТЫ СИСТЕМЫ . . . 312
18.1. Работа с логами . . . 312
18.1.1. Просмотр журналов событий . . . 312
18.1.2. Выгрузка логов . . . 313
18.1.3. Настройка удаленного логирования . . . 315
18.2. Проверка режима работы СХД . . . 316
18.3. Проверка конфигурации системы . . . 316
18.3.1. Проверка физических дисков . . . 317
18.3.2. Проверка сервисов . . . 318

18.3.3. Проверка контроллеров . . . 319
18.4. Мониторинг аппаратного обеспечения . . . 319
18.4.1. Просмотр состояния аппаратного обеспечения . . . 319
18.4.2. Редактирование статуса неисправного оборудования . . . 322
18.5. Мониторинг производительности . . . 323
18.6. Мониторинг здоровья сервисов . . . 324
18.7. Просмотр статистики работы СХД в базе управляющей информации (MIB) . . . 325
19. МИГРАЦИЯ РЕСУРСОВ . . . 329
20. РАБОТА С СИСТЕМНЫМ RAID . . . 333
20.1. Просмотр информации о системных дисках . . . 333
20.2. Замена диска системного RAID-массива . . . 333
21. НАСТРОЙКА ОТКАЗОУСТОЙЧИВОГО СОЕДИНЕНИЯ . . . 336
21.1. Отказоустойчивое подключение блочных ресурсов . . . 336
21.2. Отказоустойчивое подключение файловых ресурсов . . . 337
21.3. Отказоустойчивое подключение внешних дисковых полок . . . 338
22. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ В МНОГОКОНТРОЛЛЕРНОМ РЕЖИМЕ . . . 341
23. УПРАВЛЕНИЕ ПИТАНИЕМ СХД . . . 342
23.1. Выключение системы . . . 342
23.1.1. Выключение одного контроллера . . . 342
23.1.2. Выключение кластера . . . 342
23.2. Перезагрузка системы . . . 343
23.2.1. Перезагрузка контроллера . . . 343
23.2.2. Презагрузка кластера . . . 344
23.3. Ограничения выключения и перезагрузки . . . 344
24. ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ . . . 346
24.1. Полное обновление программного обеспечения на контроллерах . . . 346
24.1.1. Полное обновление ПО с FTP-ресурса . . . 346
24.1.2. Полное обновление ПО с управляющего компьютера . . . 348
24.2. Установка хотфикс-версии . . . 349
24.2.1. Установка хотфикс-версии с FTP-ресурса . . . 349
24.2.2. Установка хотфикс-версии с управляющего компьютера . . . 350
24.3. Откат обновления . . . 351
24.3.1. Откат полного обновления ПО . . . 351
24.3.2. Откат обновления после установки хотфикс-версии . . . 351
24.4. Обновление путем переустановки с нуля . . . 351
24.4.1. Порядок выполнения переуставновки . . . 352
24.4.2. Риски при переустановке с нуля . . . 352
25. РАБОТА ЧЕРЕЗ ИНТЕРФЕЙС КОМАНДНОЙ СТРОКИ BDSCLI . . . 354
25.1. Получение доступа в BDSCLI . . . 354
25.1.1. Доступ через IPMI . . . 354
25.1.2. Доступ через SSH . . . 355
26. ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ ПЛАГИНЫ . . . 356
26.1. Программный модуль единого мониторинга нескольких СХД . . . 356
27. 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 кеша записи/чтения 375
Б.3. Рекомендации по резервированию места на пулах 376
Б.4. Рекомендации по использованию сетевых портов 376
Б.5. Рекомендации по работе с синхронной репликацией 376
Б.6. Рекомендация по работе с асинхронной репликацией 376
ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ 377

ГЛОССАРИЙ

В настоящем документе используются следующие термины и сокращения:

Термин	Определение
Дедупликация	Метод сжатия массива данных, основанный на обнаружении и исключении избыточных данных при записи
Запасные диски (hot spare)	Диски «горячего резерва», предназначенные для автоматической замены вышедших из строя дисков пула
Инициатор	Устройство, инициирующее связь с СХД
Интерконнект	Прямое сетевое подключение между контроллерами кластера для обмена данными
Кеш	Высокоскоростной уровень хранения временных или часто используемых наборов данных
Кеш записи	Буфер, временно сохраняющий в себе записываемые на СХД данные до их записи на более медленные накопители
Кеш чтения	Буфер, ускоряющий повторное чтение недавно считанных данных из дискового пула
Кластер	Группа серверов, работающих как единая система для предоставления высокой доступности ИТ-сервисов и приложений
Клиент	Внешняя система, которой предоставляется доступ к ресурсам СХД
Клон	Доступный для изменений снапшот тома или файловой системы
Компрессия	Сжатие данных
Контроллер, нода	Главный управляющий компонент СХД
Лог	Текстовый файл, куда автоматически записывается важная информация о работе системы или программы
Миграция ресурсов	Процесс перемещения пула с одного контроллера на другой
Модуль управления	Основной конструктивный элемент СХД, в корпусе которого расположены контроллеры и встроенная дисковая система
Мультипассинг, multipath	Многопутевой доступ — способ доступа к устройству массового хранения, при котором к нему от центрального процессора ведут несколько путей
ПО	Программное обеспечение
Пул	Логическая группа физических дисков
Репликация	Механизм синхронизации содержимого нескольких копий объекта
Система	Веб-интерфейс управления СХД
Снапшот, снимок	Моментальный снимок — зафиксированный образ данных, содержащихся на носителе информации, который позволяет в любой момент вернуть данные к состоянию на момент создания образа

Страйп	Суммарный размер одной записи на всех дисках RAID-массива без учета данных четности
СХД	Система хранения данных – комплекс аппаратных и программных средств, который предназначен для хранения и оперативной обработки информации
Таргет	Целевой порт — порт в СХД, который доставляет том хранения инициатору
Управляющий интерфейс	Сетевой интерфейс, на котором работает веб-сервер пользовательского интерфейса
ФС	Файловая система
Хост	Любое устройство, предоставляющее сервисы формата «клиент-сервер» в режиме сервера по каким-либо интерфейсам и уникально определённое на этих интерфейсах
Active directory, AD	Службы каталогов корпорации Microsoft для операционных систем семейства Windows Server
ALUA	Asymmetric Logical Unit Access — протокол внутри спецификаций SCSI-2 и SCSI-3, позволяющий позволяющий корректно использовать все доступные пути в MPIO: использовать только оптимальные пути, переключаться на другие доступные пути в случае неисправности оптимальных путей
CLI	Command Line Interface — разновидность текстового интерфейса между человеком и компьютером, в котором инструкции компьютеру даются в основном путём ввода с клавиатуры текстовых строк, в UNIX-системах возможно применение мыши
CPU	Central Processing Unit — центральное обрабатывающее устройство, которое выполняет вычислительные и логические операции с данными
FC	Fibre Channel — семейство протоколов для высокоскоростной передачи данных
FTP	Transfer Protocol — стандартный протокол связи, используемый для передачи компьютерных файлов с сервера на клиента в компьютерной сети
GUID	Globally Unique Identifier — статический уникальный 128-битный идентификатор пула
HDD	Hard Disk Drive — жесткий диск с вращающимися магнитными носителями
IPMI	Intelligent Platform Management Interface — интеллектуальный интерфейс управления платформой, предназначенный для автономного мониторинга и управления функциями, встроенными непосредственно в аппаратное и микропрограммное обеспечение серверных платформ
iSCSI	Internet Small Computer Systems Interface — это сетевой стандарт хранения данных на основе интернет-протокола для соединения объектов хранения данных. iSCSI обеспечивает блочный доступ к устройствам хранения данных путем передачи команд SCSI по сети TCP/IP

IQN	iSCSI Qualified Name — это уникальный идентификатор, используемый в протоколе iSCSI для обозначения инициаторов и целей
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol — протокол прикладного уровня, используемый для хранения и получения данных из каталога с иерархической структурой
LUN	Logical Unit Number — адрес диска или дискового устройства в сетях хранения
MIB-файл	Текстовый файл, в котором собрана информация про все SNMP ресурсы, поддерживаемые устройством
MPIO	Multipath Input Output — многопутевой ввод-вывод
NFS	Network File System — протокол сетевого доступа к файловым системам
SAS	Serial-Attached SCSI — последовательный компьютерный интерфейс для подключения различных устройств хранения данных
S.M.A.R.T	Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology — технология оценки состояния жёсткого диска встроенной аппаратурой самодиагностики, а также механизм предсказания времени выхода его из строя
SMB	Server Message Block — сетевой протокол для общего доступа к файлам, который позволяет приложениям компьютера читать и записывать файлы, а также запрашивать службы серверных программ в компьютерной сети
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol – сетевой протокол, предназначенный для передачи электронной почты в сетях TCP/IP
SMTPS	Simple Mail Transfer Protocol Secure — расширение протокола SMTP, использующее защищенное шифрованное соединение
SNMP	Simple Network Management Protocol — протокол прикладного уровня, который делает возможным обмен данными между сетевыми устройствами
SSD	Solid-State Drive — твердотельный диск
RAID	Технология объединения двух и более накопителей в единый логический элемент с целью повышения производительности и (или) отказоустойчивости отдельно взятого элемента массива
WWPN	Word wide port name — уникальный идентификатор, который определяет конкретное целевое устройство (таргет) Fibre Channel

1. ВВЕДЕНИЕ

Программное обеспечение BAUM STORAGE AI предназначено для управления аппаратными ресурсами СХД на всех уровнях, от дисков до файловых систем, и предоставления универсального доступа к этим ресурсам внешним системам — клиентам.

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, 10, 5, 50, 6, 60, а также с тремя дисками под четность — B3.

В системе реализована возможность создания быстрых пулов, обладающих улучшенной производительностью. На пулах создаются разделы для хранения данных: тома либо файловые системы. Созданные ресурсы предоставляются клиентам по одному из блочных или файловых протоколов: FC, iSCSI, NFS, SMB, FTP.

Для защиты данных, записанных на тома, применяются снапшоты (снимки) 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

Программное обеспечение BAUM STORAGE AI предназначено для работы в составе программно-технического комплекса двухконтроллерной СХД, установленной и подготовленной к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации, поставляемым в комплекте с СХД.

Требования к программному обеспечению на клиентах, подключаемых к ресурсам СХД, приводятся ниже:

- Linux Ubuntu 18 или старше;
- Windows server 2016 или старше;
- Windows 7 или старше;
- VMware 6.5 или старше.

3. НАЧАЛО РАБОТЫ

3.1. Включение контроллеров

3.1.1. Первичное включение СХД

Перед включением питания СХД убедитесь в том, что система установлена согласно Руководству по эксплуатации, а контроллеры соединены между собой кабелями интерконнекта. Если в комплектации СХД предусмотрены внешние дисковые полки, они должны быть предварительно подключены согласно рекомендуемой схеме.

Внимание!	*Если сначала включить модуль управления, а затем дисковые полки, СХД потребуется дополнительное время для того, чтобы «увидеть» диски в системе: 15 минут или более.*

При наличии в комплектации подключаемых дисковых полок включение производится в следующей последовательности:

1. Включите питание дисковой полки нажатием на кнопку включения, расположенную на передней панели. После нажатия на кнопку полка включится, индикатор на передней панели загорится зеленым цветом.

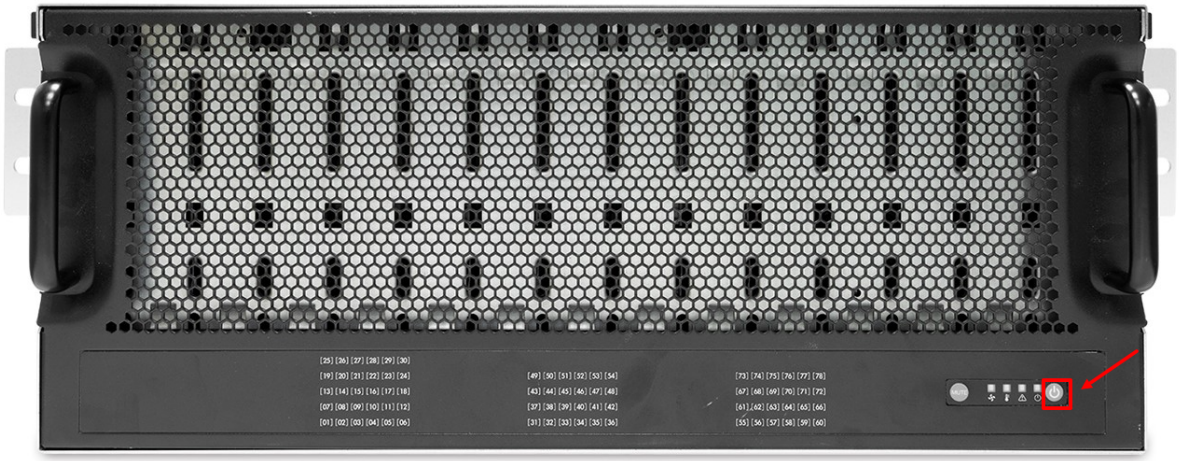


Рис. 1. Кнопка включения дисковой полки

2. Включите питание модуля управления нажатием на кнопку включения, расположенную на передней панели.

Рис. 2. Кнопка включения модуля управления

При отсутствии подключаемых дисковых полок модуль управления включается сразу.

После нажатия на кнопку модуль управления включится, индикатор на передней панели загорится зеленым цветом, произойдет автоматическая загрузка предустановленного ПО. При включении СХД с кнопки оба контроллера включаются одновременно.

3.1.2. Включение после отключения из веб-интерфейса

После входа в систему (см. раздел 3.2 настоящего документа) управление питанием контроллеров доступно из веб-интерфейса.

Если вы отключили контроллер из веб-интерфейса, включить его снова возможно следующими способами:

- физически, нажатием на кнопку в корпусе модуля управления;
- при помощи интерфейса управления BMC (IPMI).

Внимание!	*Интервал между включением первого и второго контроллера не должен превышать 15 секунд.* *Первый загрузившийся контроллер кластера будет ожидать ответ от второго контроллера в течение 20 секунд, после чего сочтет его потерянным и инициирует миграцию ресурсов с него. Второй контроллер после загрузки будет виден в кластере, но процедуру возврата ресурсов (обратную миграцию) на него должен запустить администратор.*

3.2. Вход в систему

Для входа в систему выполните следующие действия:

1. Откройте окно браузера и введите IP-адрес управляющего интерфейса, заданный при инсталляции. Он указан в чек-листе сборочных операций, который поставляется в комплекте с СХД. Откроется окно авторизации:

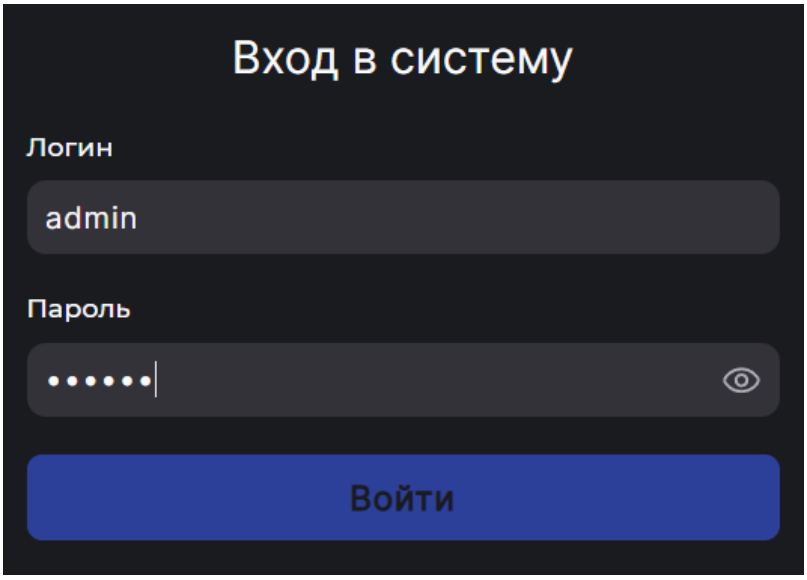


Рис. 3. Окно авторизации

Примечание. *Для шифрования трафика между компьютером администратора и веб-интерфейсом используется самоподписанный SSL-сертификат. В текущей версии ПО у пользователя нет возможности самому заменить SSL-сертификат. Замена сертификата выполняется сервисным инженером после обращения в службу поддержки.*

2. Введите в окне авторизации логин и пароль пользователя.

   Заводские настройки:

   - логин: **admin**;
   - пароль: **123456**.

   После ввода логина и пароля кнопка **[Войти]** станет активной.

3. Нажмите на кнопку **[Войти]**. Отобразится главная страница системы: раздел меню **Система > Статус**.

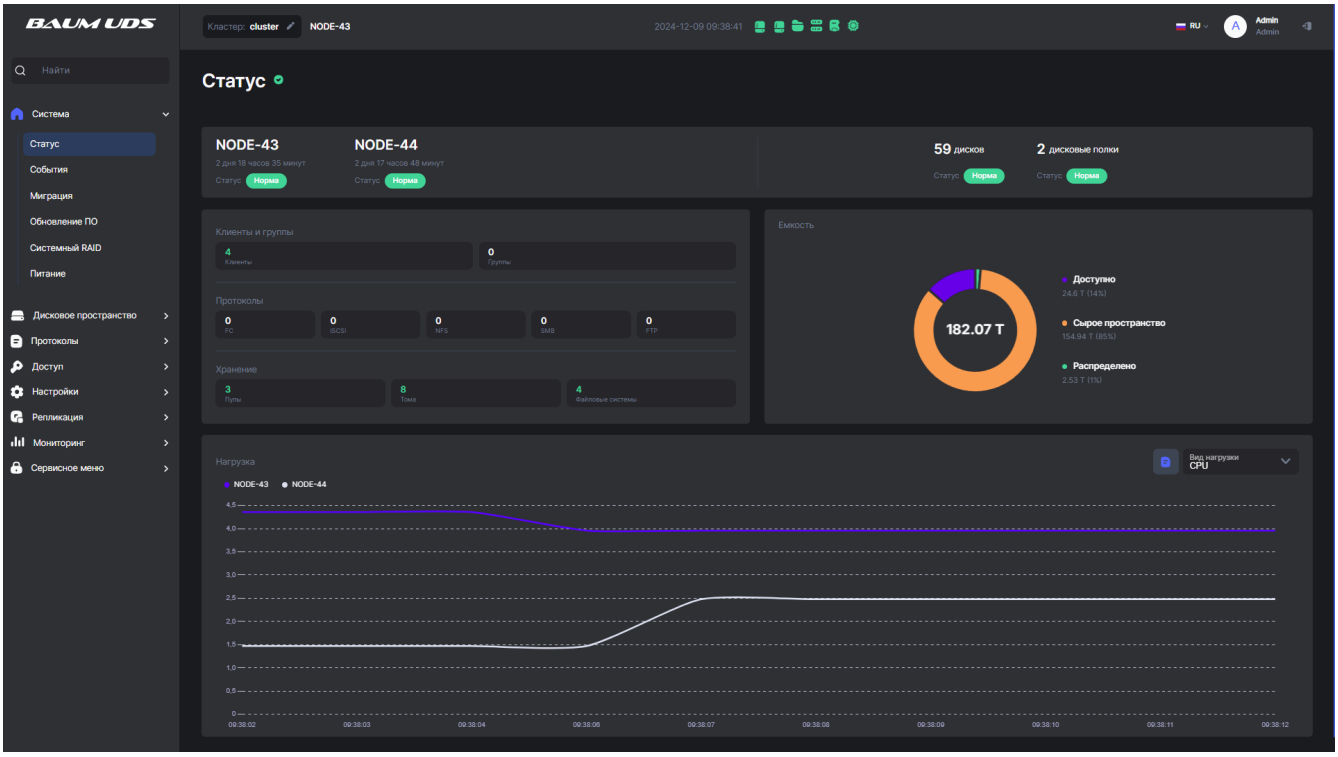


Рис. 4. Главная страница системы

Внимание!	*В целях безопасности после первого входа в систему смените пароль (см. раздел 16.4 настоящего документа).*

3.3. Выход из системы

Для выхода из системы нажмите на кнопку выхода в правой части верхней функциональной панели:

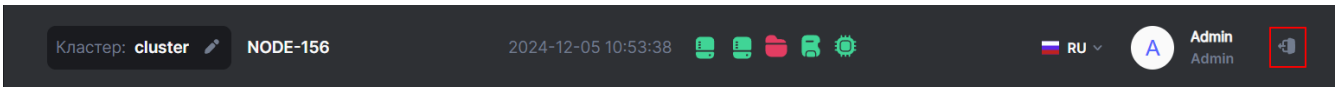


Рис. 5. Кнопка выхода из системы

Откроется окно авторизации, в котором при необходимости можно ввести данные для входа в систему под другой учетной записью (см. раздел 3.2 настоящего документа).

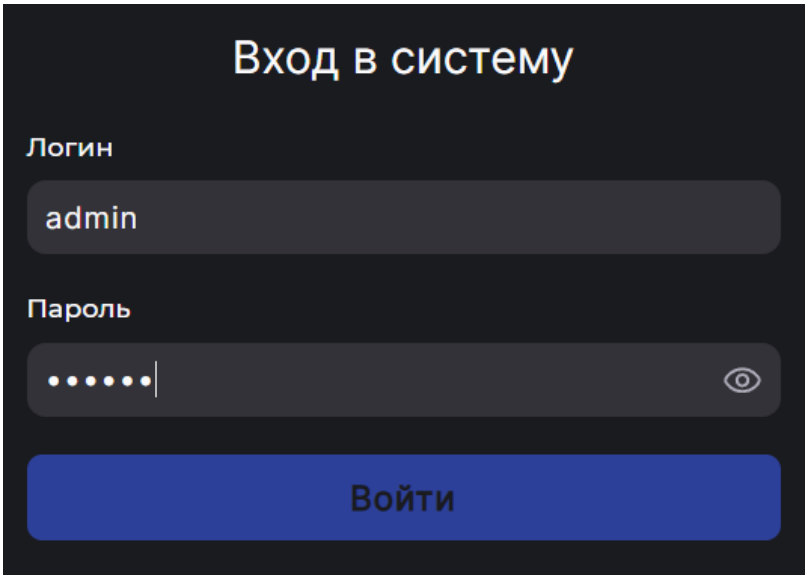


Рис. 6. Окно авторизации

4. ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ ИНТЕРФЕЙСА УПРАВЛЕНИЯ

4.1. Общая структура интерфейса

Окно интерфейса управления состоит из следующих основных компонентов:

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

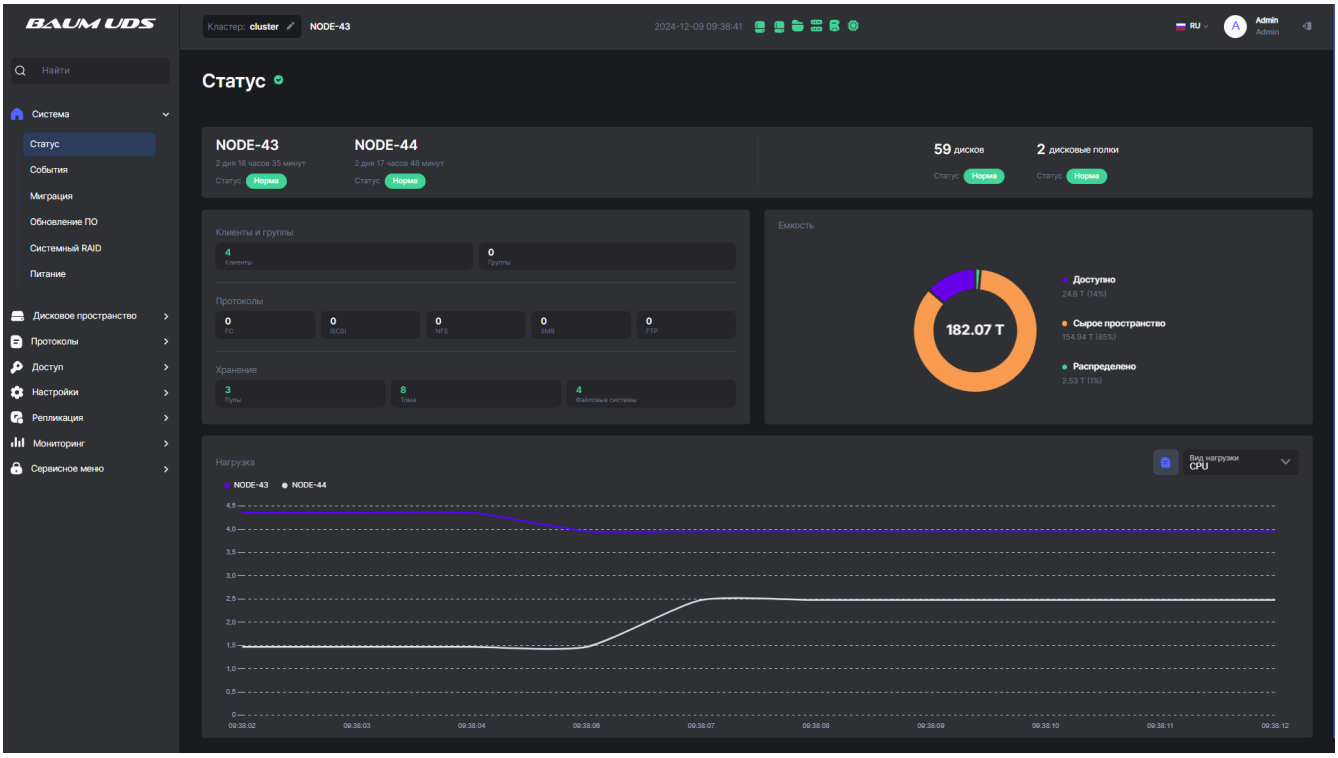


Рис. 7. Главная страница интерфейса управления

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.

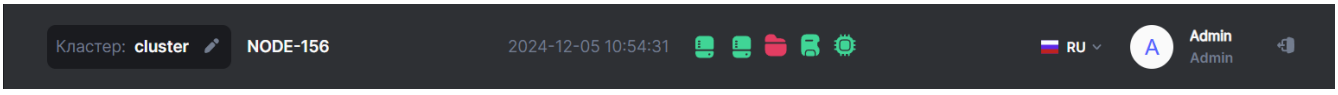


Рис. 8. Верхняя функциональная панель

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 перестроения пулов.

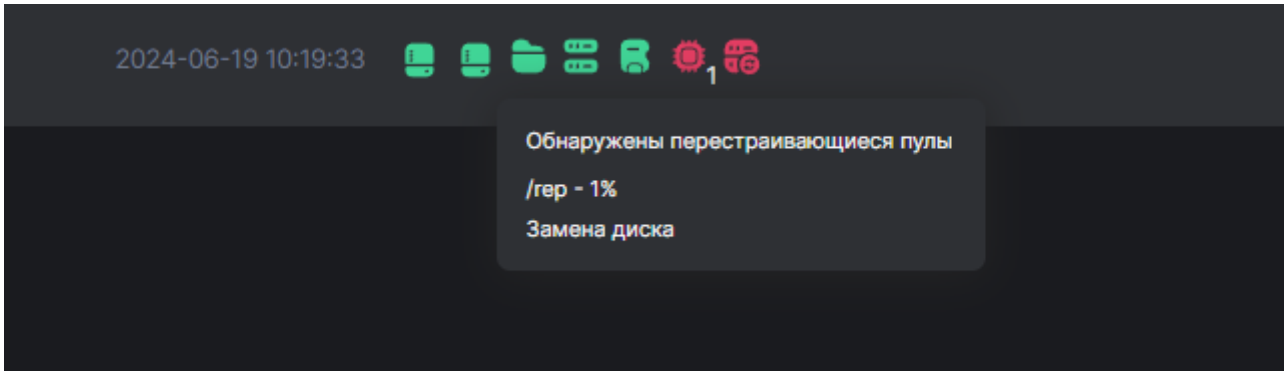


Рис. 9. Значки уведомлений в верхней панели

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 серьёзных проблемах. При нажатии на значок индикатора отображается уведомление о нормальной работе компонента, миграции или обнаруженных проблемах.

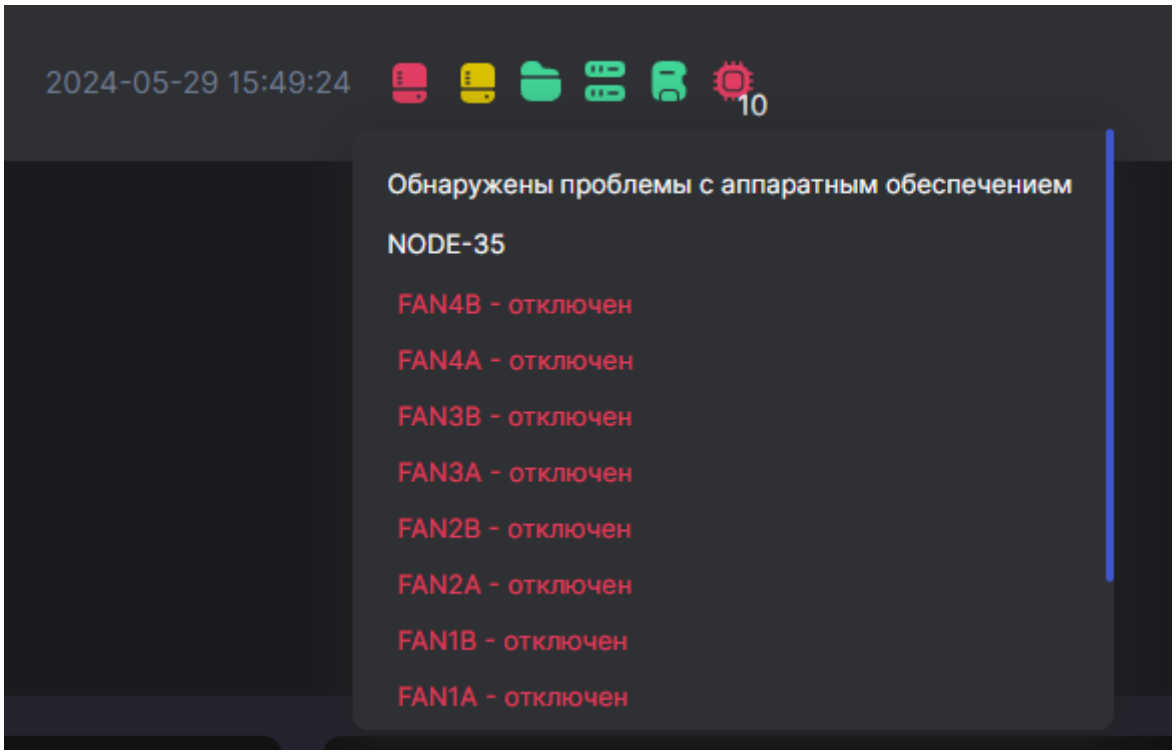


Рис. 10. Уведомление о работе компонента в верхней панели

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

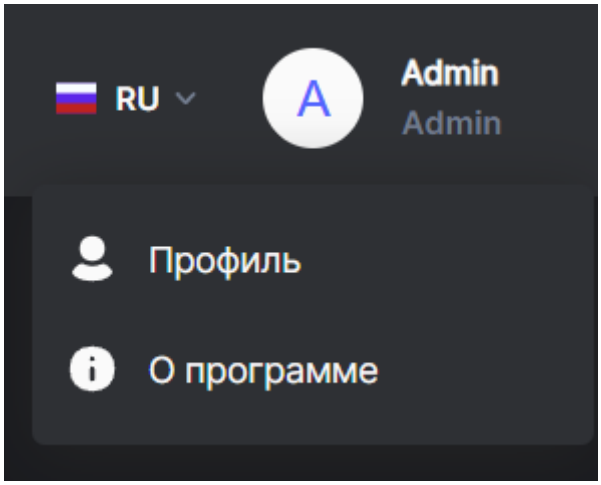


Рис. 11. Меню для перехода к информации о пользователе и программе

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.

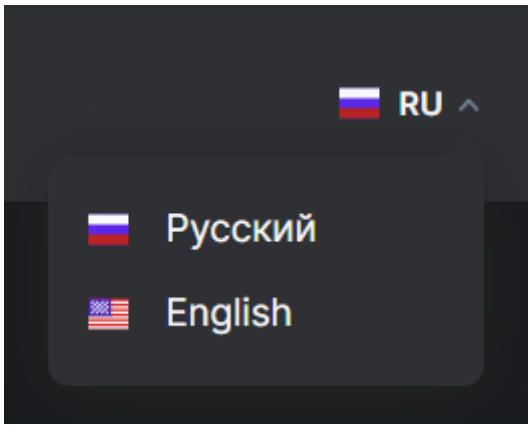


Рис. 12. Меню выбора языка

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», «Сервисное меню». 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 5.1 настоящего документа).

4.2. Интерфейс стартовой страницы системы

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

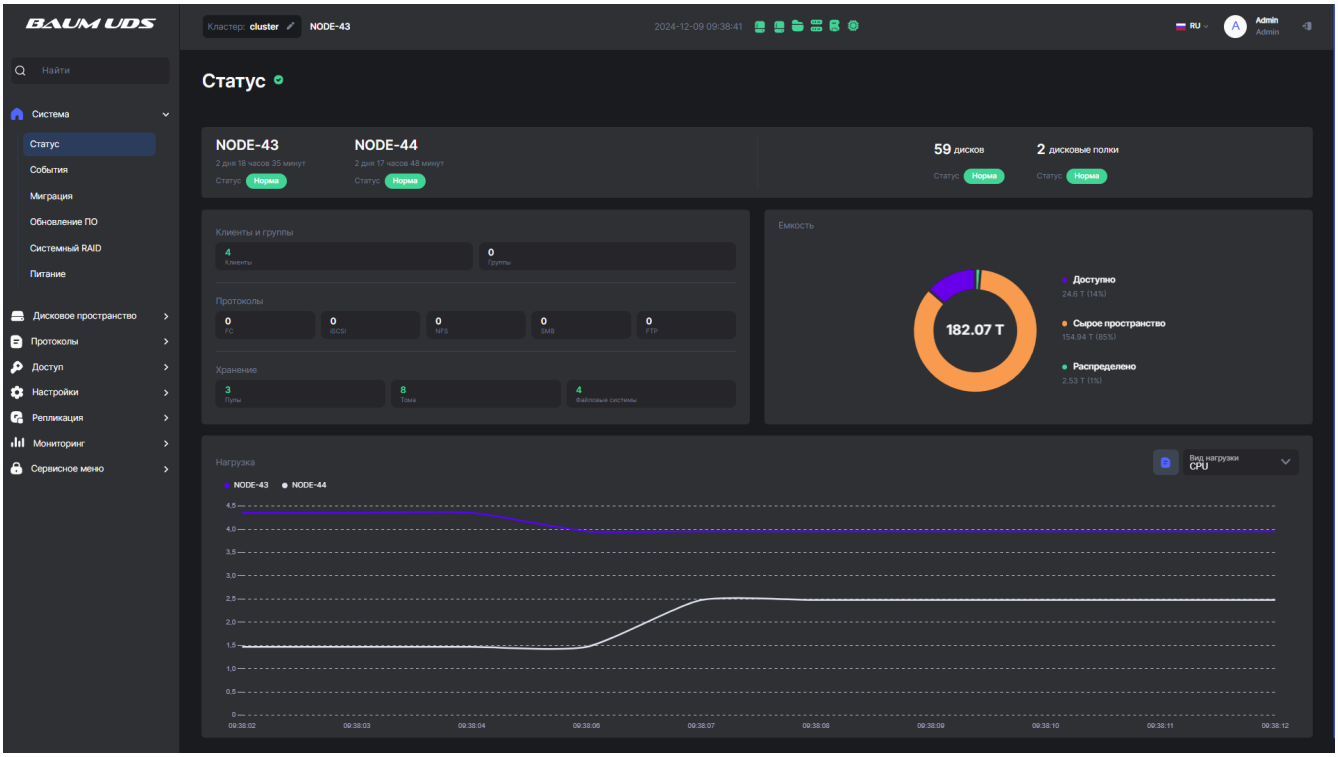


Рис. 13. Раздел меню «Статус»

Значок рядом с наименованием раздела сигнализирует о наличии или отсутствии проблем в системе:

- « » — проблем не обнаружено;
- « » — проблемы в работе компонентов.

При нажатии на значок открывается подсказка с дополнительной информацией. При нажатии на пункт в подсказке выполняется переход к соответствующему разделу.

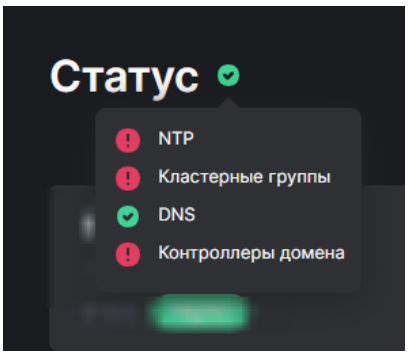


Рис. 14. Подсказки с дополнительной информацией о статусах

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 «Нагрузка».

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.

Рис. 15. Панель отображения состояния контроллеров и дисков

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

- «Норма» (зеленый цвет);
- «Недоступен» (красный 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.

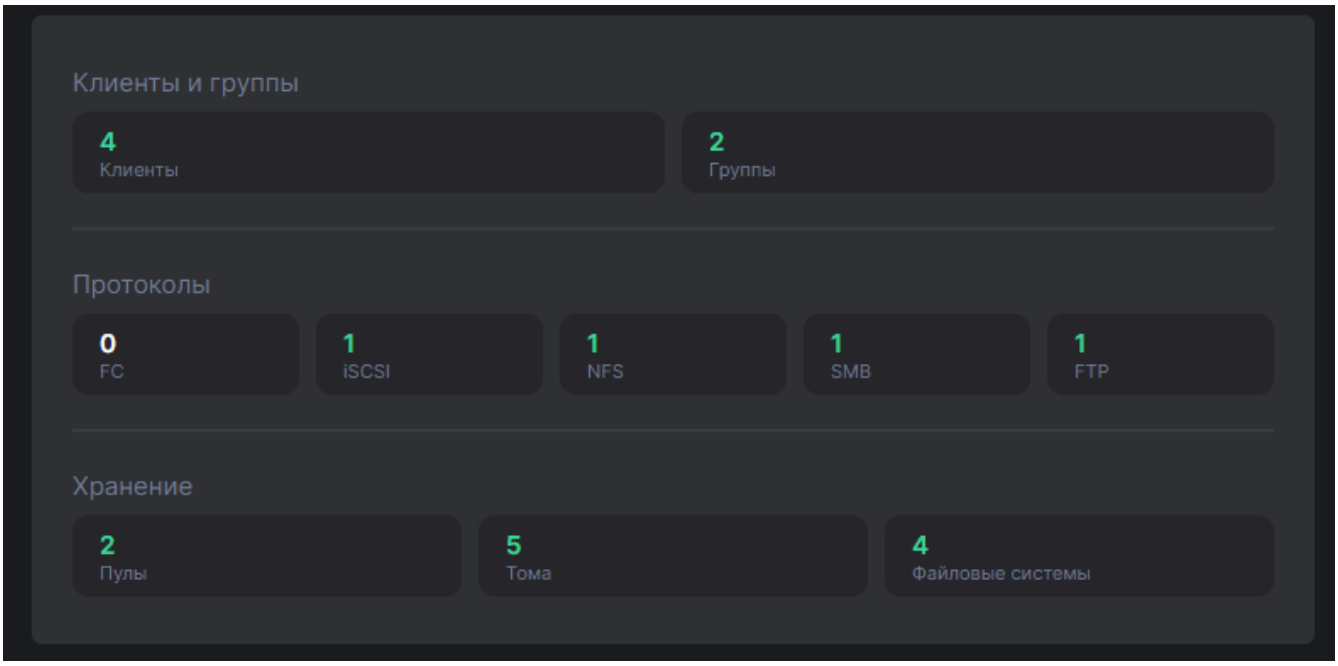


Рис. 16. Область отображения данных о ресурсах и клиентах

Область «Ёмкость» содержит сведения о суммарной (сырой) ёмкости всех установленных в системе дисков, распределенного и доступного объёма в виде круговой диаграммы. Значения отображаются в абсолютных величинах и в процентах.

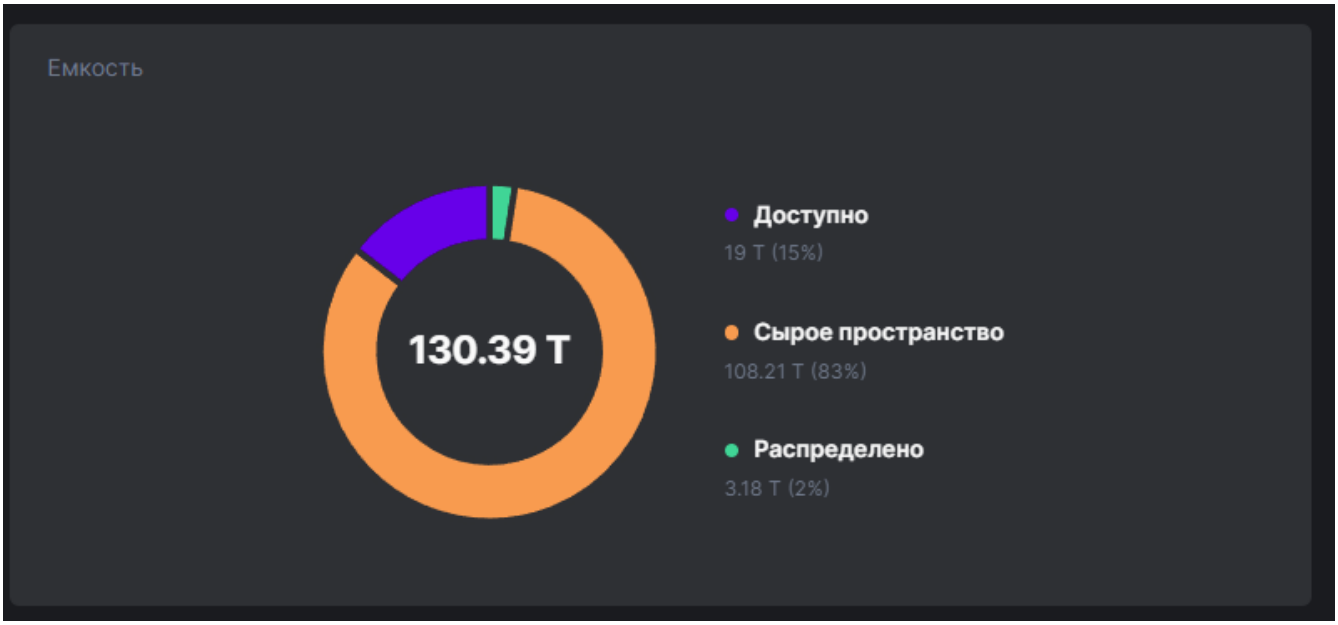


Рис. 17. Область «Ёмкость»

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

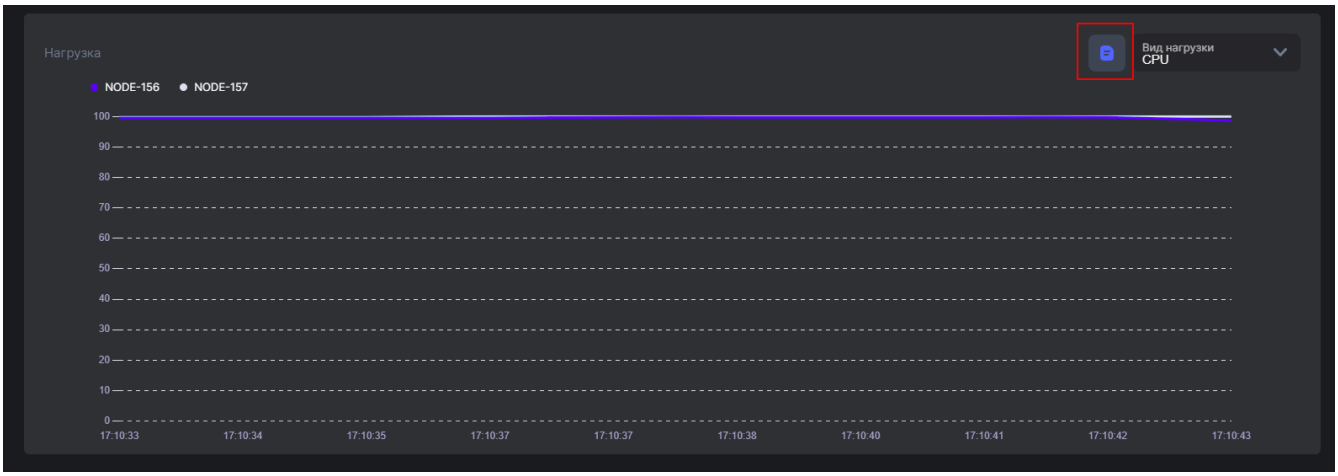


Рис. 18. Область «Нагрузка»

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

- CPU;
- общая нагрузка;
- нагрузка записи;
- нагрузка чтения;
- задержка.

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

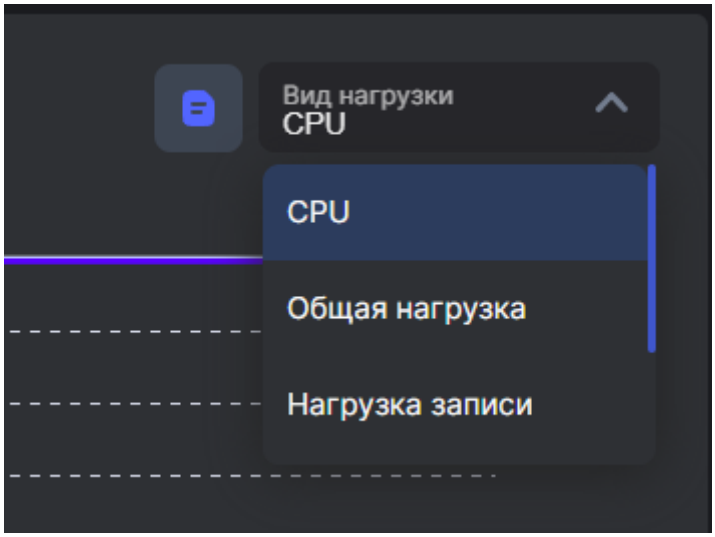


Рис. 19. Выбор разреза отображения информации в области «Нагрузка»

Просмотр истории нагрузки доступен при выборе любых разрезов отображения, кроме CPU, по нажатию на кнопку «**История нагрузки**».

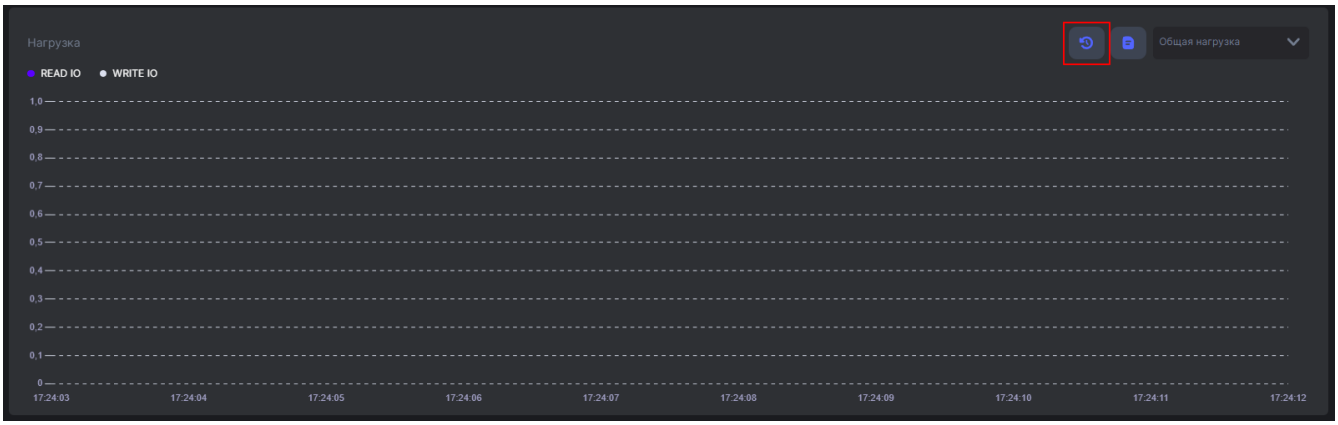


Рис. 20. Кнопка «История нагрузки»

В открывшемся модальном окне устанавливаются время и дата, на которые необходимо отобразить нагрузку. После ввода даты и времени история отобразится в том же окне. Для сброса установленных значений предусмотрена кнопка **[X]**, для выгрузки истории нагрузки в формат .csv – кнопка **[↓]**.

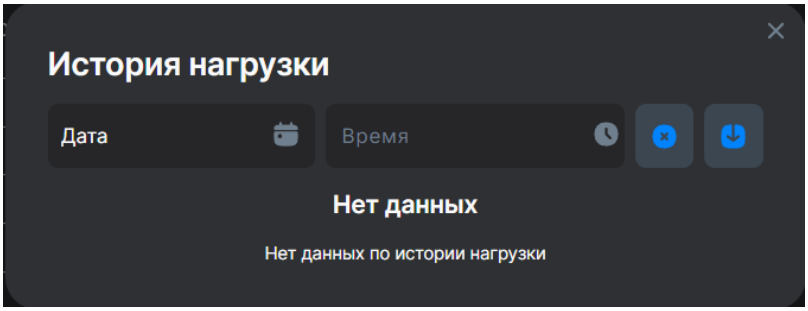


Рис. 21. Модальное окно «История нагрузки»

4.3. Модальные окна

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

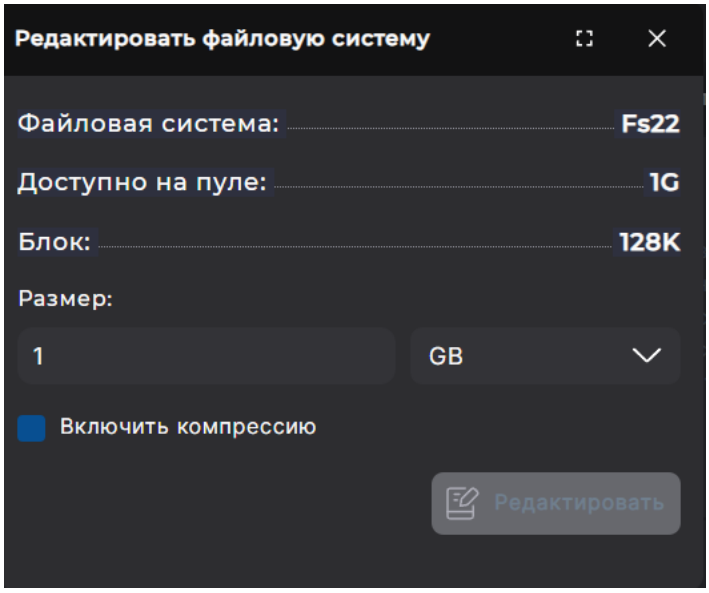


Рис. 22. Пример модального окна с настройками

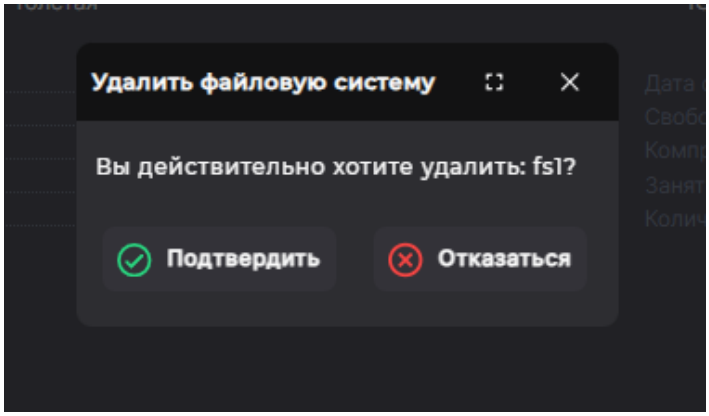


Рис. 23. Пример модального окна с кнопками подтверждения

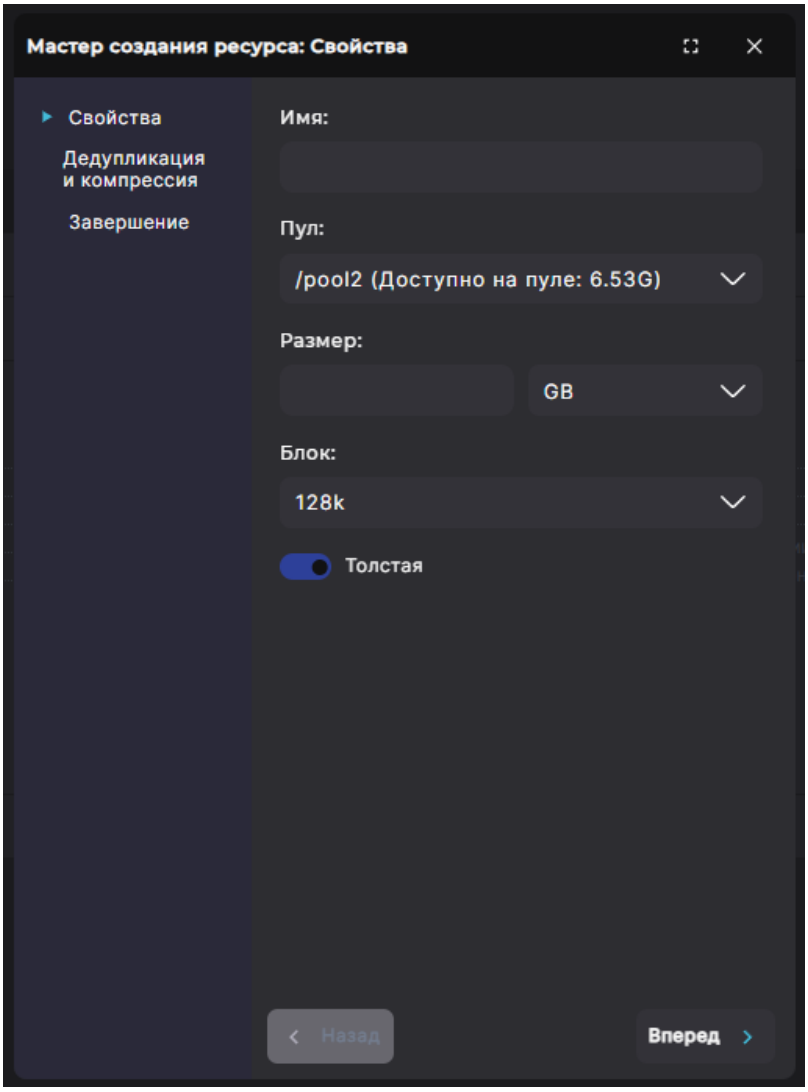


Рис. 24. Пример модального окна «Мастер создания»

Для управления модальными окнами предусмотрены кнопки:

- «**[ ]**» — развернуть окно;
- «**X**» — закрыть окно;
- «**Назад**» — для возврата к предыдущему шагу настроек;
- «**Вперед**» — для перехода к следующему шагу настроек.

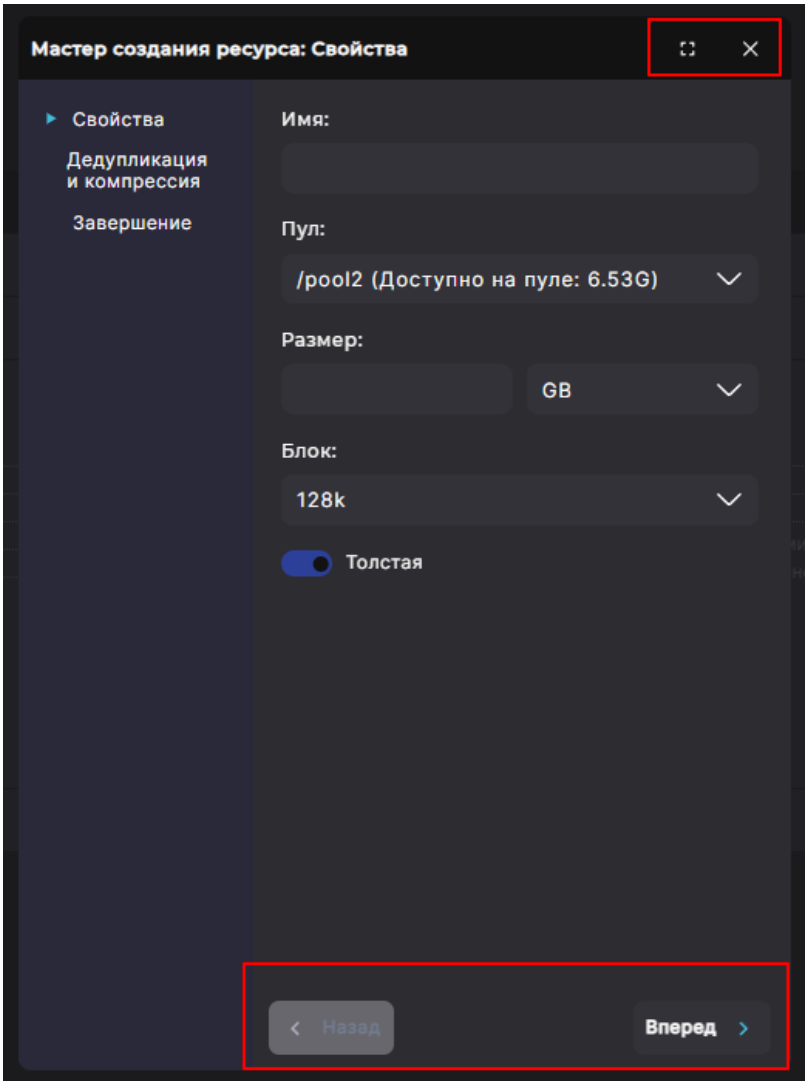


Рис. 25. Кнопки управления модальным окном

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

4.4. Всплывающие уведомления

В результате выполнения операций в правой нижней части экрана отображаются всплывающие уведомления. Сообщения об успешно выполненном действии имеют зеленый фон, уведомления об ошибках — красный фон.

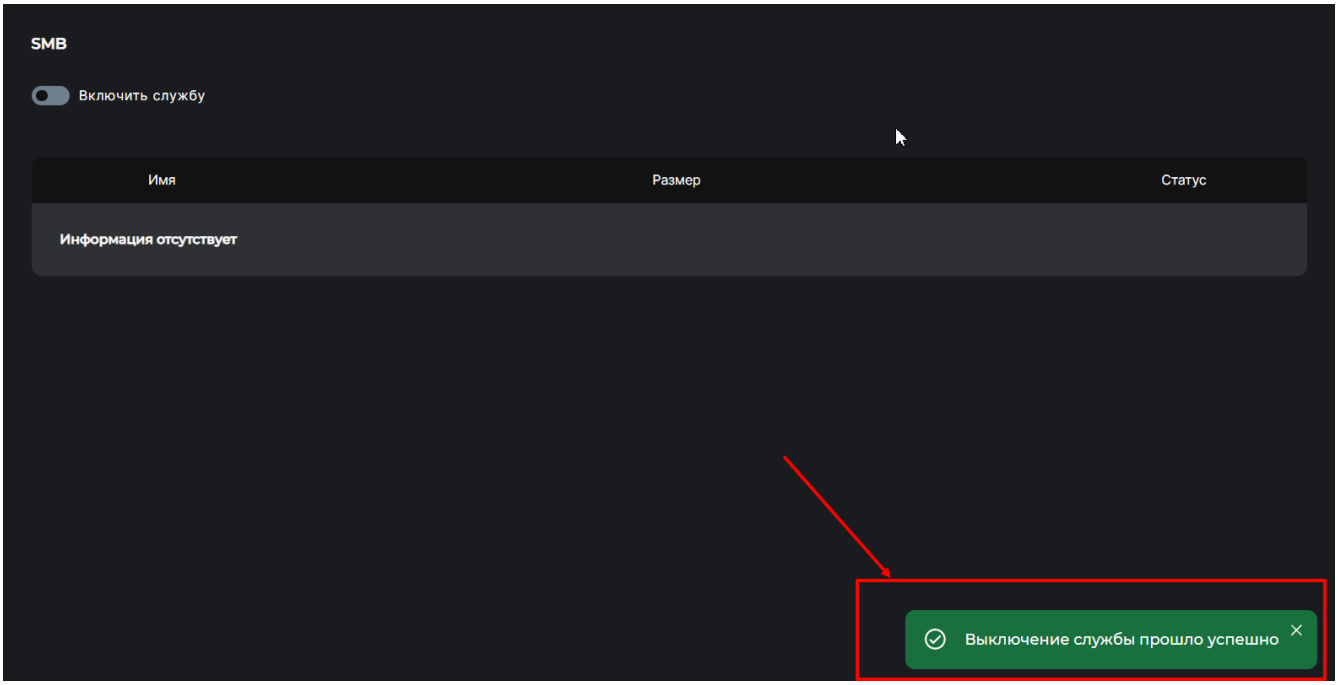


Рис. 26. Пример уведомления об успешном выполнении операции

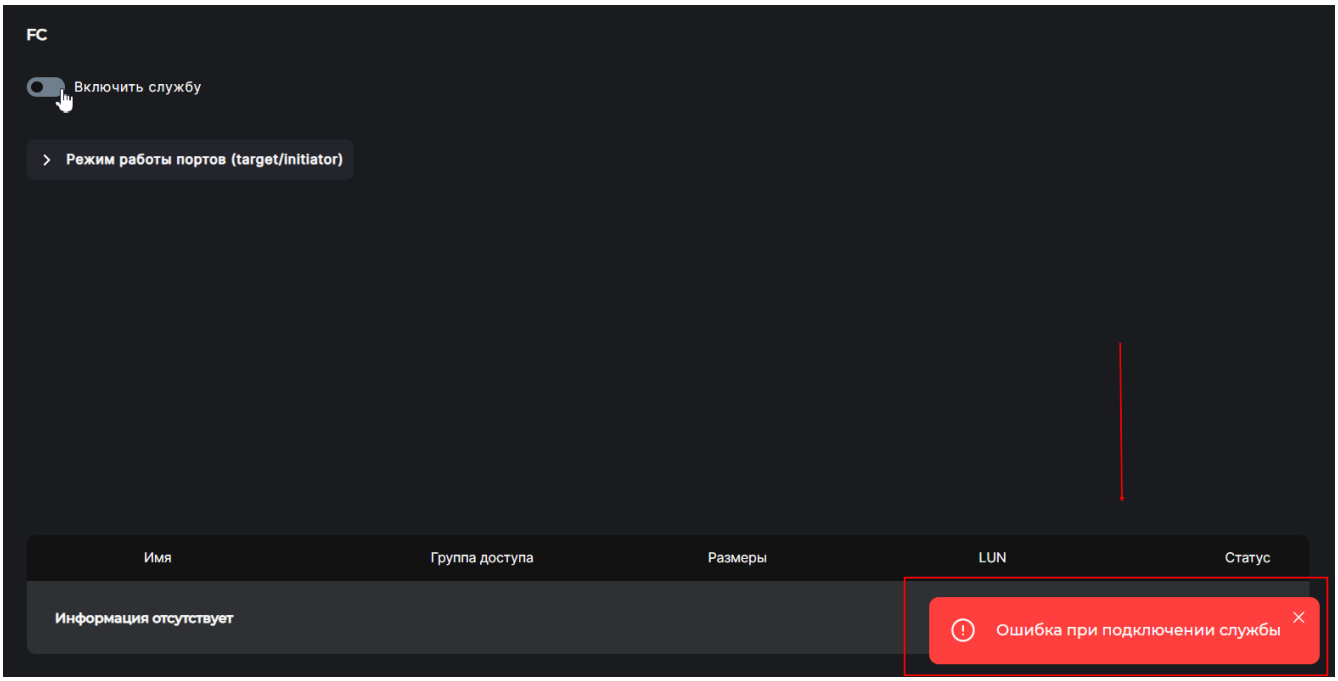


Рис. 27. Пример уведомления об ошибке

Уведомления автоматически исчезают через 10 секунд. Чтобы принудительно закрыть всплывающее окно, нажмите на кнопку **[X]**.

Уведомление об ошибке может содержать ссылку на дополнительную информацию об ошибке.

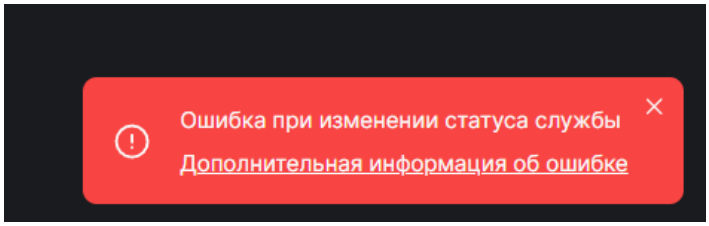


Рис. 28. Дополнительная информация об ошибке

При нажатии на ссылку открывается модальное окно с подробным описанием ошибки.

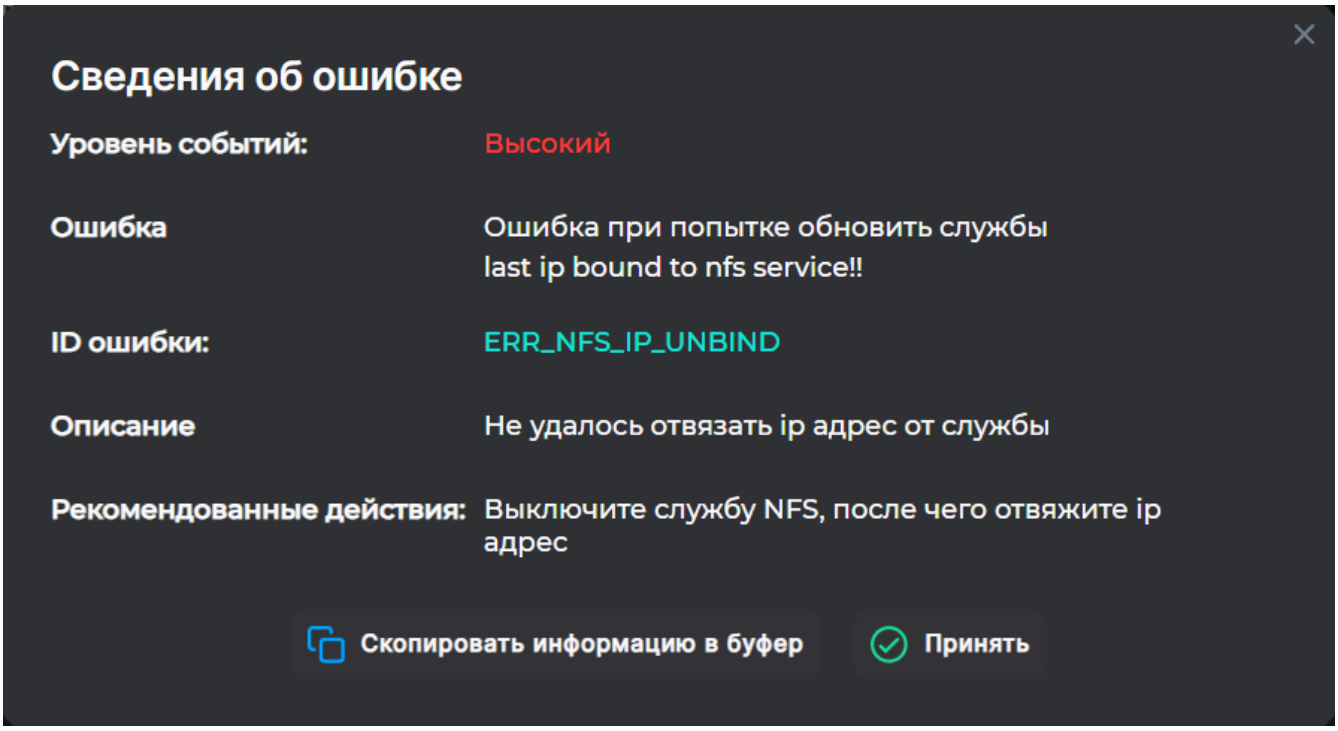


Рис. 29. Окно с описанием ошибки

Информацию можно скопировать в буфер обмена. Для закрытия модального окна нажмите на кнопку **[Принять]**.

5. ВЫПОЛНЕНИЕ ТИПОВЫХ ОПЕРАЦИЙ В СИСТЕМЕ

5.1. 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.

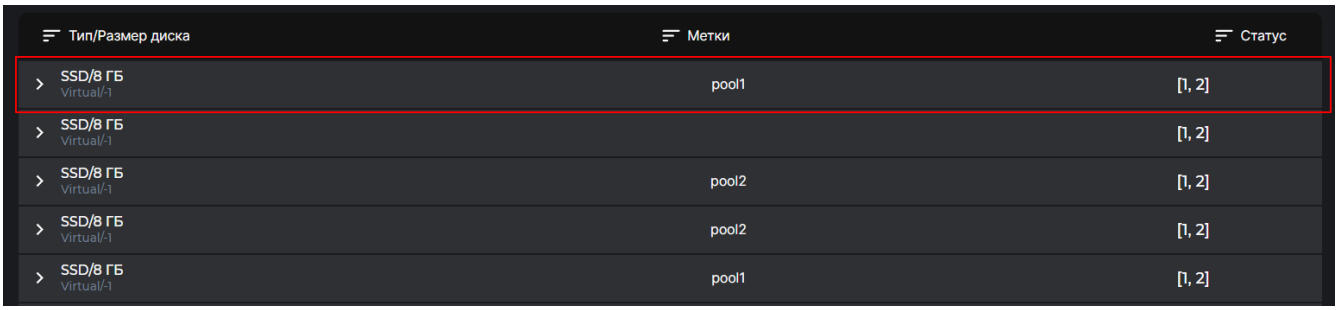


Рис. 30. Пример свернутой панели свойств

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

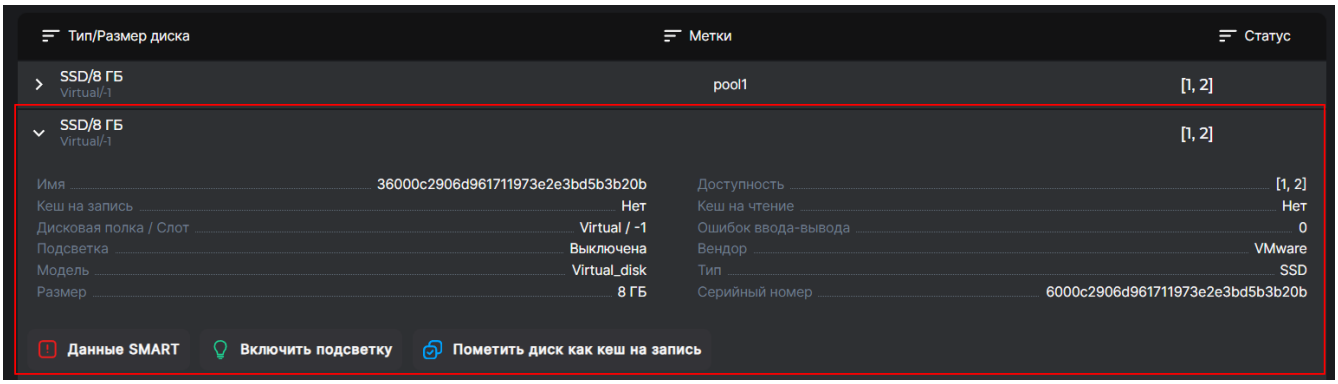


Рис. 31. Пример развернутой панели свойств

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

5.2. Подтверждение и отмена действия

При выполнении некоторых операций в веб-интерфейсе требуется подтверждение действия. В этом случае открывается модальное окно с кнопками **[Подтвердить]** и **[Отказаться]**.

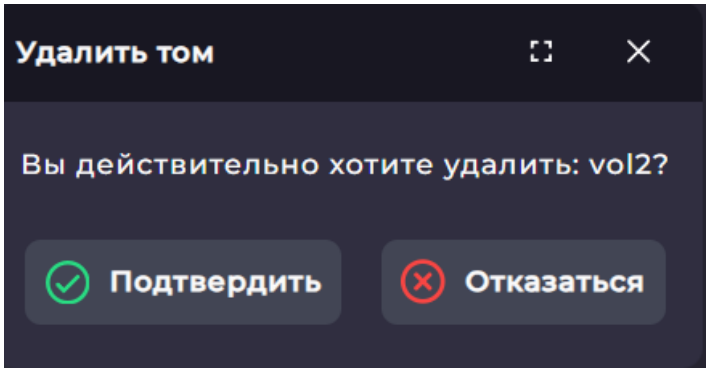


Рис. 32. Пример окна подтверждения

Для подтверждения действия нажмите на кнопку **[Подтвердить]**.

Для отмены действия нажмите на кнопку **[Отказаться]**.

5.3. Включение и выключение служб

Программное обеспечение для управления СХД имеет встроенные службы для создания виртуальных дисков для протоколов Fibre Channel, iSCSI, NFS, SMB, FTP. Каждая служба отвечает за создание диска 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.

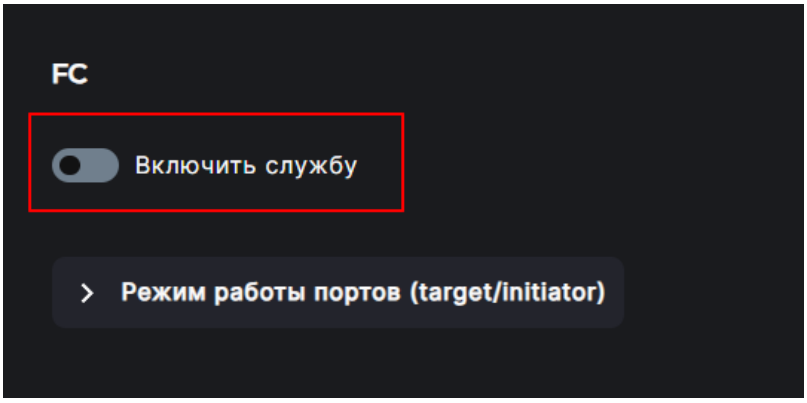


Рис. 33. Кнопка включения службы в разделе «FC»

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

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

Аналогичным образом выполняется включение/выключение службы SNMP и службы синхронной репликации.

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.

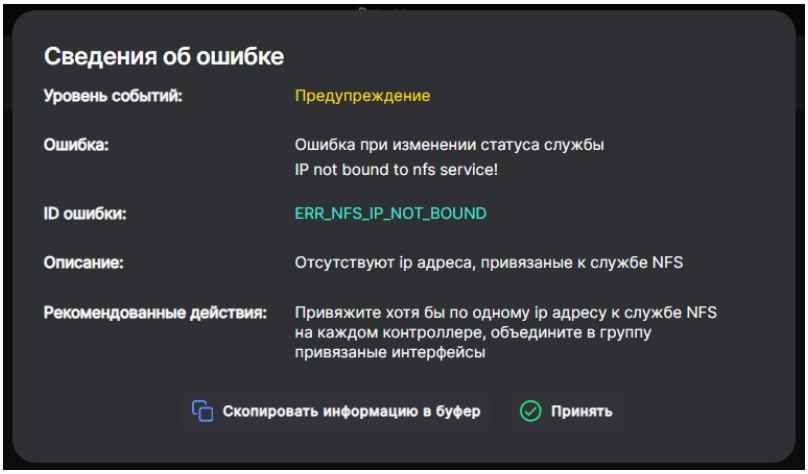


Рис. 34. Окно с информацией об ошибке включения службы NFS

5.4. 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.

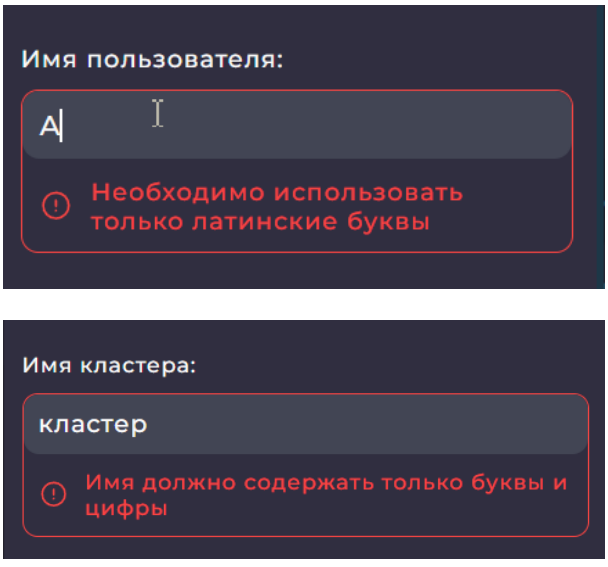


Рис. 35. Примеры подсказок по заполнению текстового поля

5.5. Фильтрация и сортировка

Фильтрация объектов в интерфейсе осуществляется в блоке «Фильтры» следующими способами:

- путем отметки параметра;

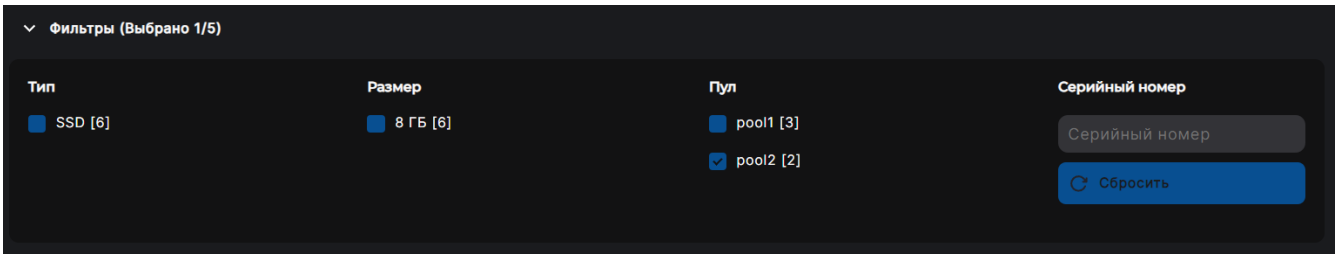


Рис. 36. Способ фильтрации путем отметки параметра

- путем ввода искомого значения в текстовое поле (маркер 1 на рисунке);
- путем выбора параметра в выпадающем списке (маркер 2 на рисунке).

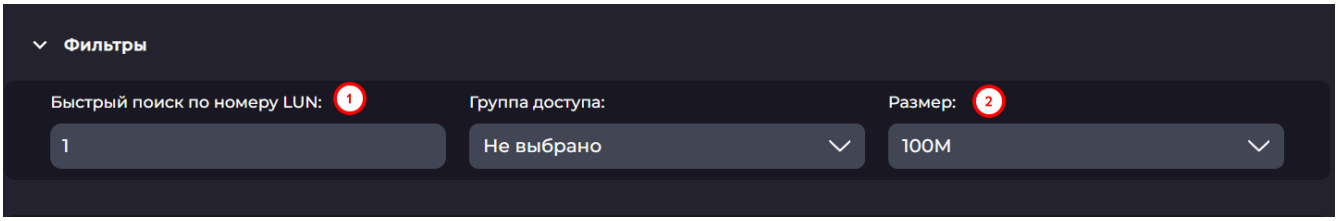


Рис. 37. Способы фильтрации путем ввода значений и выбора в списке

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 зеленую индикацию.

Имя	Тип	Доступно	Занято на пуле	Lun
/pool1/vol1	Тонкий	100M	12K	
/pool2/vol3	Толстый	200M	200M	
/pool2/vol2	Толстый	100M	100M	1

Рис. 38. Пример включенной сортировки томов по типу

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

6. ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ НАСТРОЙКА

6.1. 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.

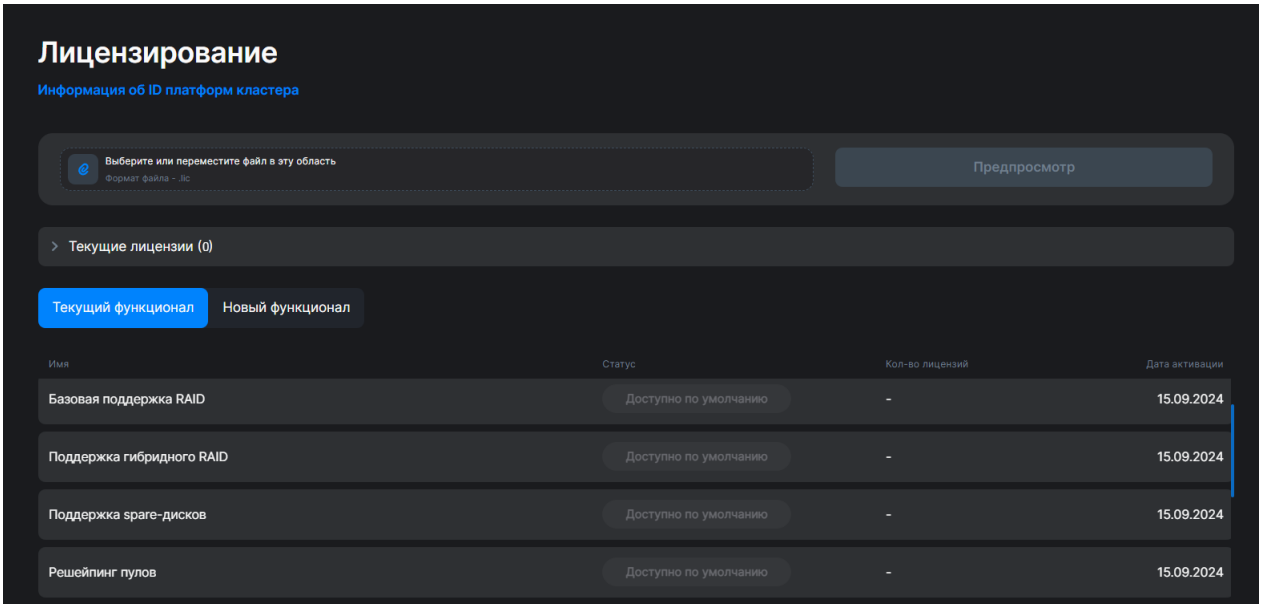


Рис. 39. Раздел «Лицензирование» до активации лицензии

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.

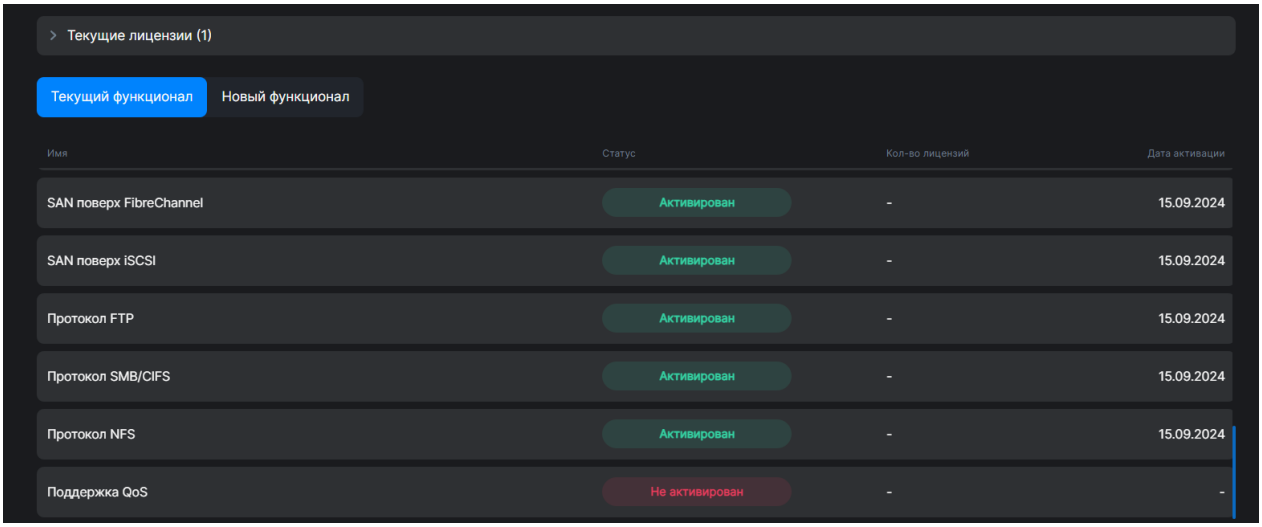


Рис. 40. Раздел «Лицензирование» после активации лицензии

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.

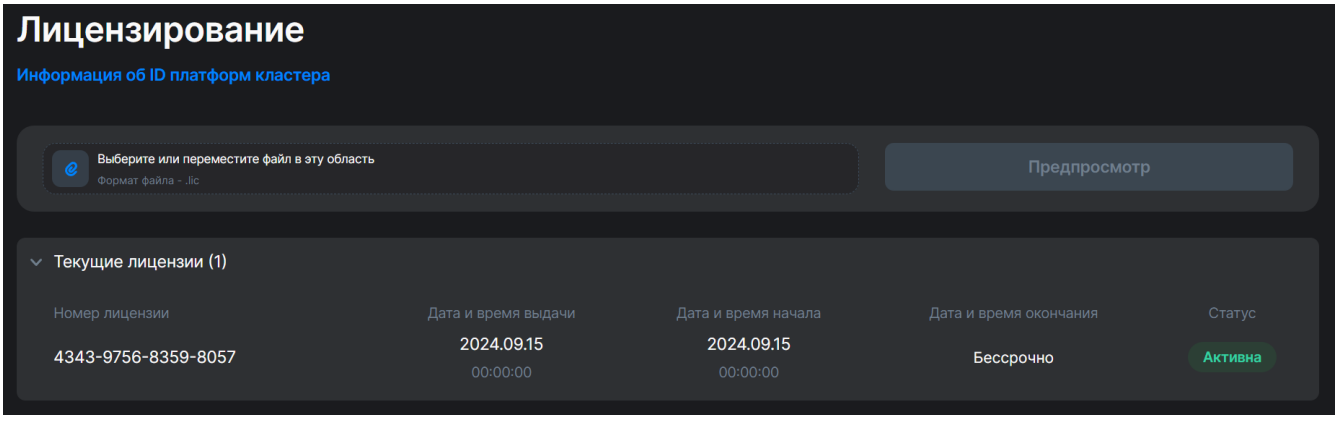


Рис. 41. Область «Текущие лицензии»

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

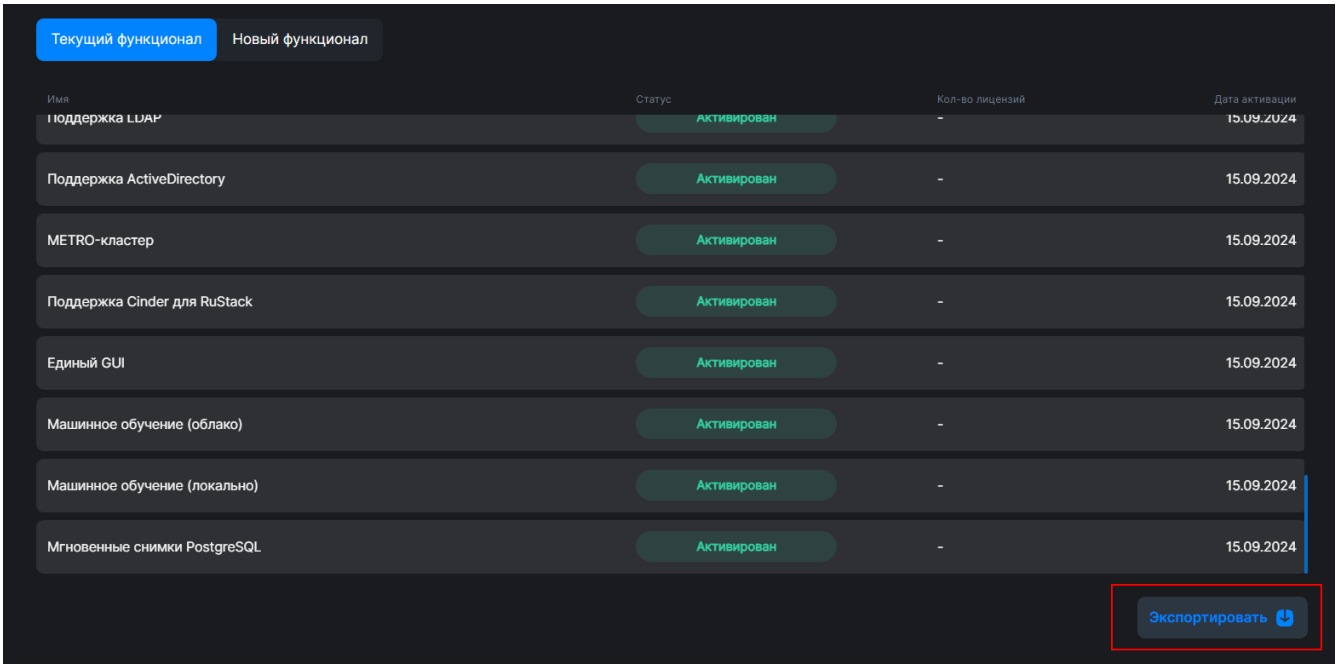


Рис. 42. Кнопка экспорта

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

6.2. Настройка имен кластера и контроллера

6.2.1. Настройка имени кластера

По умолчанию имя кластера «cluster». Вы можете изменить его. В наименовании кластера допустимо использовать только латинские буквы и цифры.

Для изменения имени кластера выполните следующие действия:

1. Нажмите на иконку «Карандаш» справа от имени кластера на верхней функциональной панели. Откроется окно редактирования.

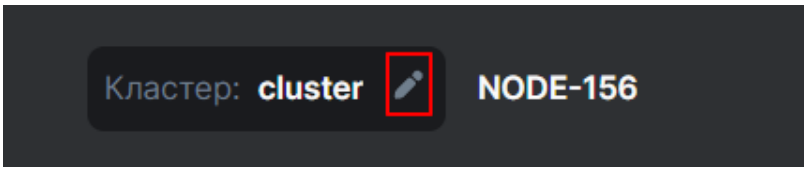


Рис. 43. Кнопка редактирования имени кластера

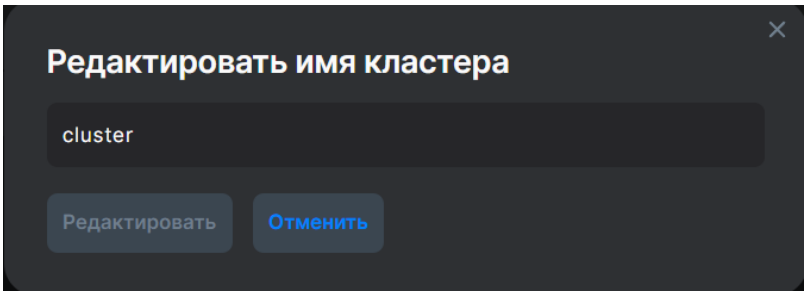


Рис. 44. Окно редактирования имени кластера

2. Введите новое имя кластера и нажмите на кнопку **[Редактировать]**. Откроется окно подтверждения.
3. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**. Имя кластера на верхней панели будет

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

6.2.2. 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 может изменить эти имена.

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

```
nodes list
```

Номер контроллера отображается в левом столбце в выводе команды.

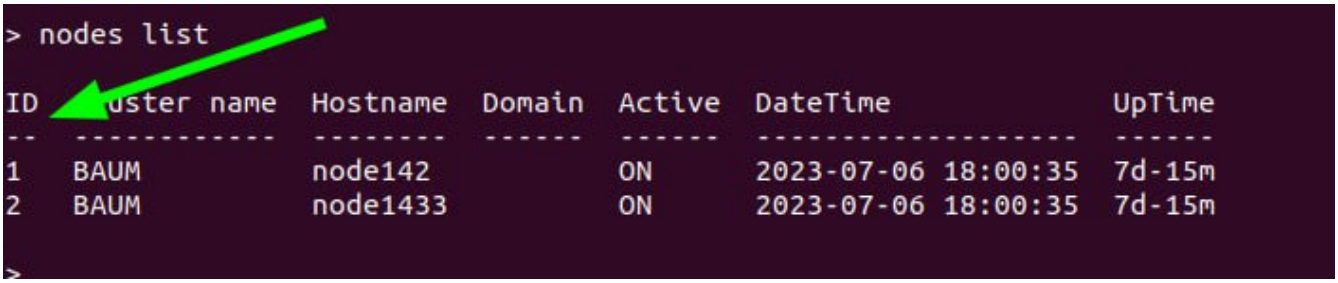


Рис. 45. Номер контроллера в выводе команды nodes list

Подробнее об использовании командной строки см. раздел 25 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.

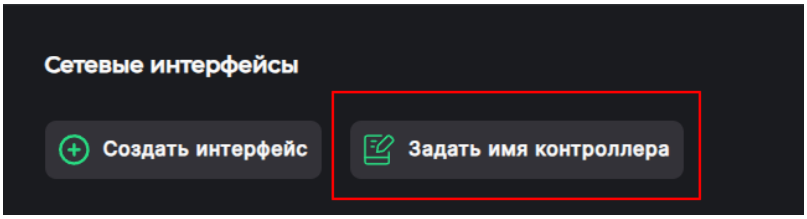


Рис. 46. Кнопка «Задать имя контроллера»

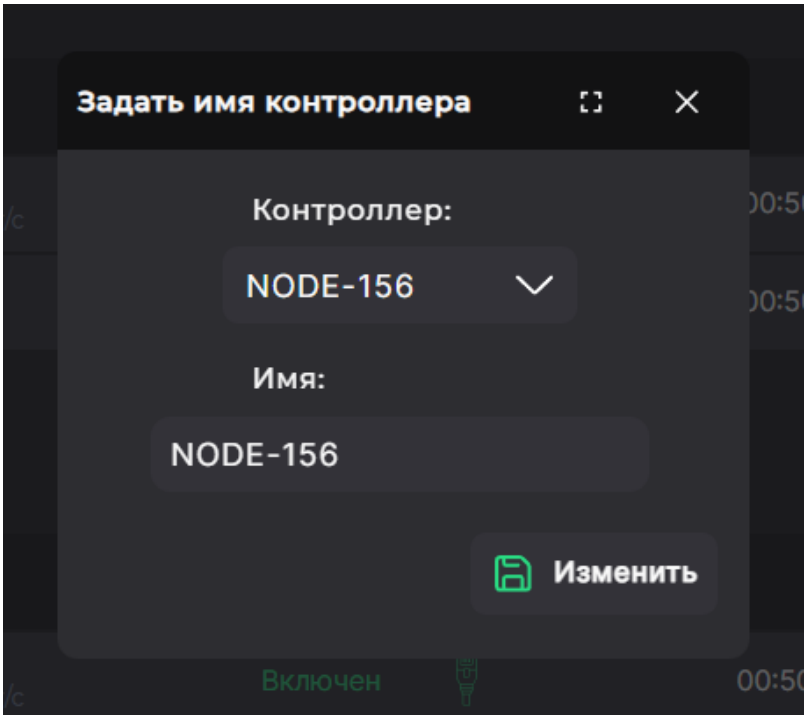


Рис. 47. Окно изменения имени контроллера

3. Выберите контроллер из списка и введите новое имя.
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.

6.3. Настройка сетевых интерфейсов

6.3.1. 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 в списке сетевой интерфейс, разверните его панель свойств и нажмите на кнопку **[Редактировать адреса]**. Откроется окно настройки.

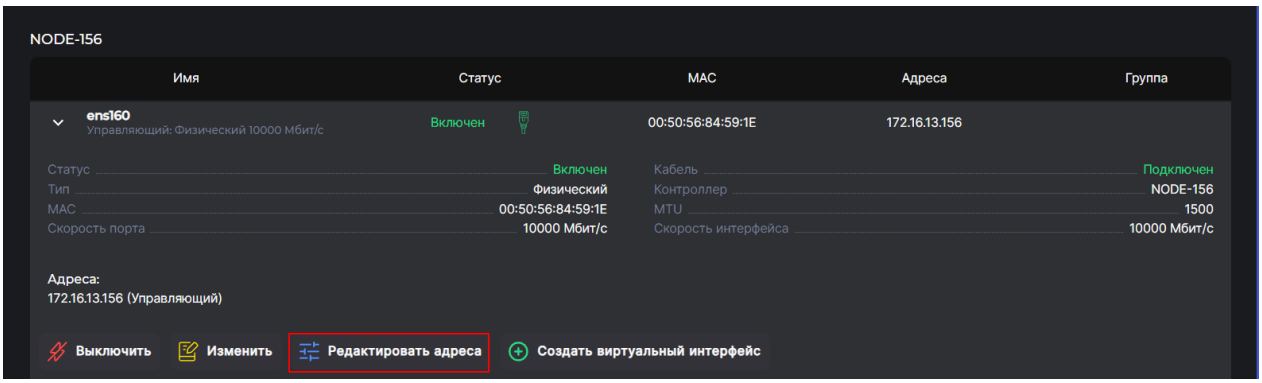


Рис. 48. Кнопка «Редактировать адреса» в панели свойств интерфейса

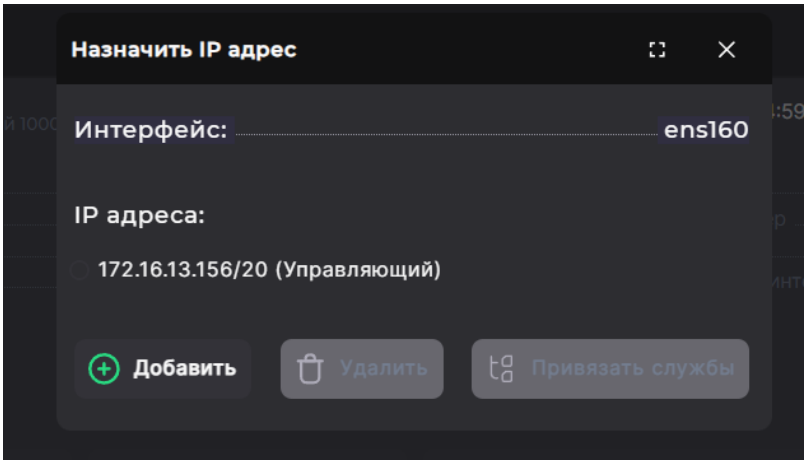


Рис. 49. Окно настройки с кнопкой добавления IP-адреса

3. Нажмите на кнопку **[Добавить]**. Откроется окно назначения IP-адреса.

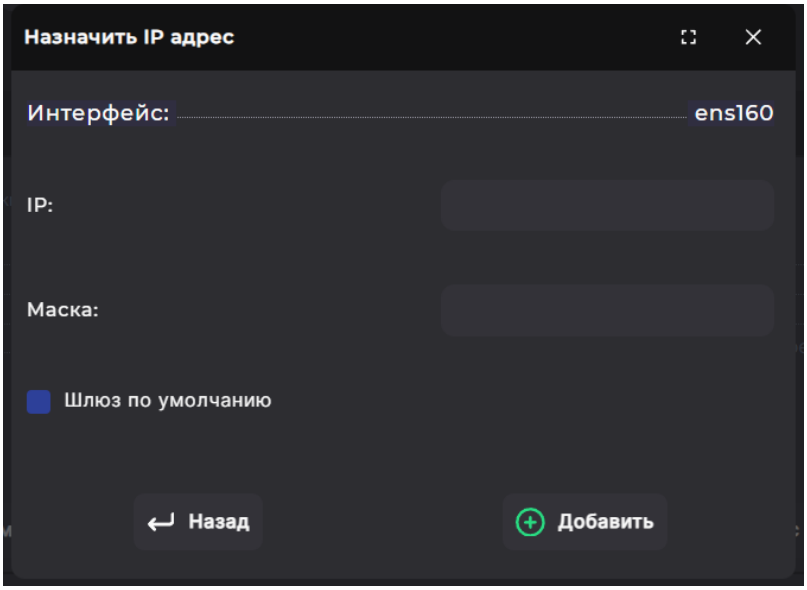


Рис. 50. Окно назначения IP-адреса

4. Введите IP-адрес и маску. При необходимости отметьте пункт «Шлюз по умолчанию». Отобразятся поля для ввода адреса шлюза и метрики. Заполните их.

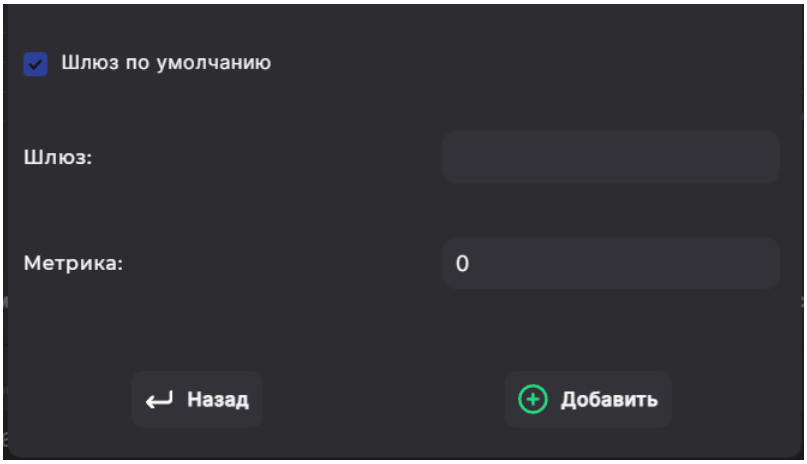


Рис. 51. Поля для ввода шлюза и метрики

5. Нажмите на кнопку **[Добавить]** для сохранения изменений. Откроется окно подтверждения.

6. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**.

После сохранения изменений IP-адрес будет добавлен к выбранному интерфейсу, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

6.3.2. 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, разверните его панель свойств и нажмите на кнопку **[Редактировать адреса]**. Откроется окно редактирования IP-адреса.

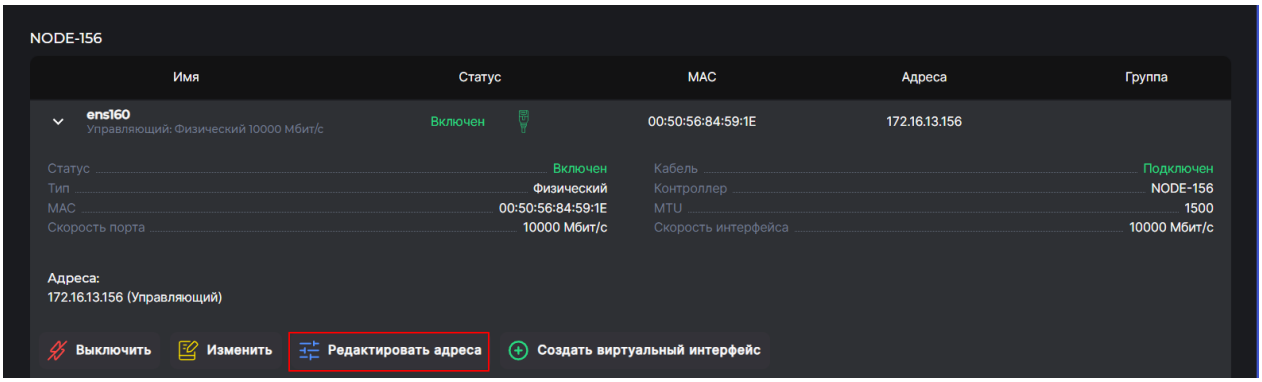


Рис. 52. Кнопка «Редактировать адреса» в панели свойств интерфейса

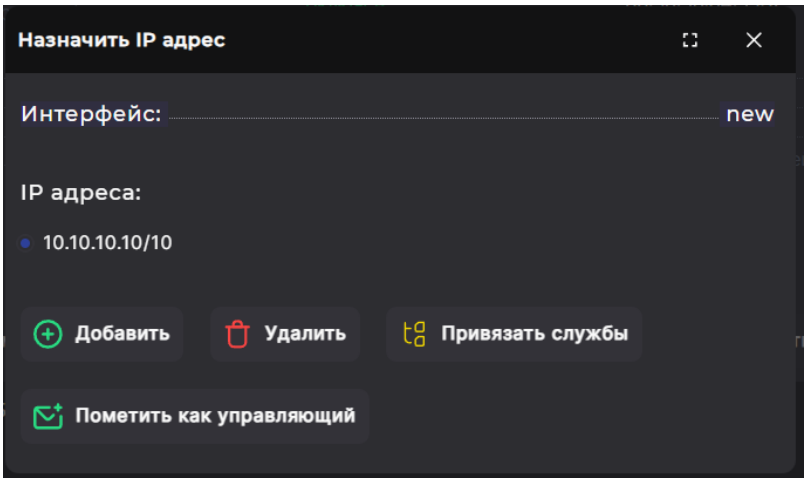


Рис. 53. Окно редактирования IP-адреса

3. Выберите радиокнопкой IP-адрес и нажмите на кнопку **[Удалить]**. Откроется окно подтверждения.
4. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**.

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

***Примечание**. Если адрес помечен как управляющий, система не позволит удалить его. Для удаления управляющего адреса сначала отметьте адрес в списке и нажмите на кнопку «Пометить как не управляющий». После этого адрес можно будет удалить.*

6.3.3. Привязка служб к интерфейсу

Для привязки служб к интерфейсу выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Сетевые интерфейсы**.
2. Выберите в списке сетевой интерфейс, разверните его панель свойств и нажмите на кнопку **[Редактировать адреса]**. Откроется окно настройки.

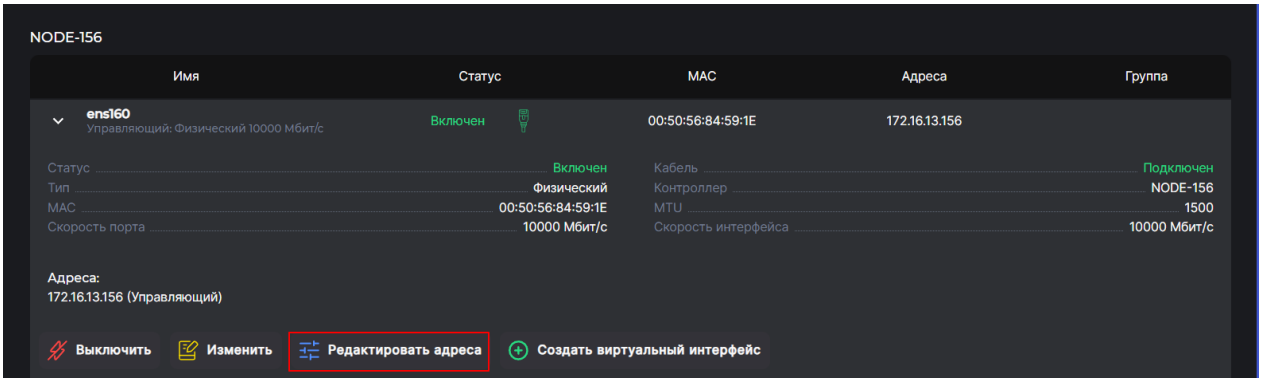


Рис. 54. Кнопка «Редактировать адреса» в панели свойств интерфейса

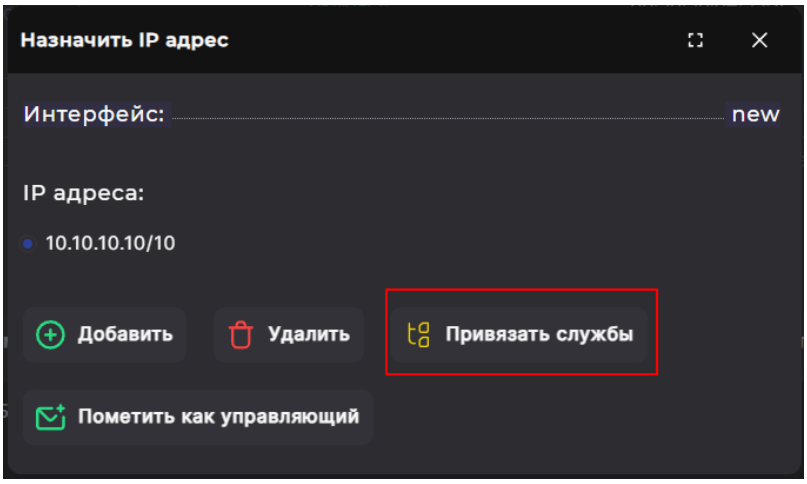


Рис. 55. Кнопка привязки служб в окне настройки IP-адреса

3. Выберите радиокнопкой IP-адрес и нажмите на кнопку **[Привязать службы]**. Откроется окно для выбора служб.

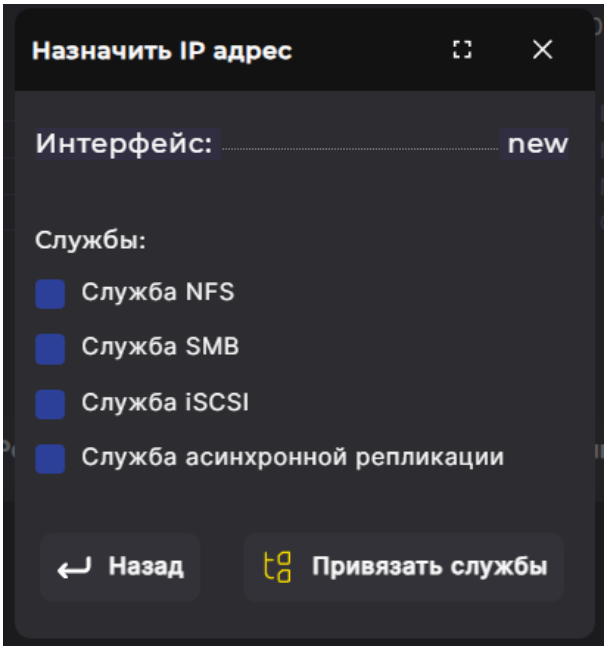


Рис. 56. Окно для выбора служб

4. Отметьте службы, которые необходимо привязать к интерфейсу.
5. Нажмите на кнопку **[Привязать службы]** для подтверждения изменений. Откроется окно подтверждения.
6. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**.

Выбранные службы будут привязаны к интерфейсу, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

Отвязка служб выполняется аналогично за одним исключением. На шаге 4 в открывшемся окне необходимо **снять** отметки со служб.

6.3.4. Создание сетевого интерфейса

6.3.4.1. Создание агрегированного интерфейса

Агрегация интерфейсов (каналов) — это подход к объединению нескольких отдельных физических каналов Ethernet в один логический канал. Для управления агрегацией каналов в программном обеспечении для управления СХД 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 интерфейс]**. Откроется мастер создания сетевого интерфейса.

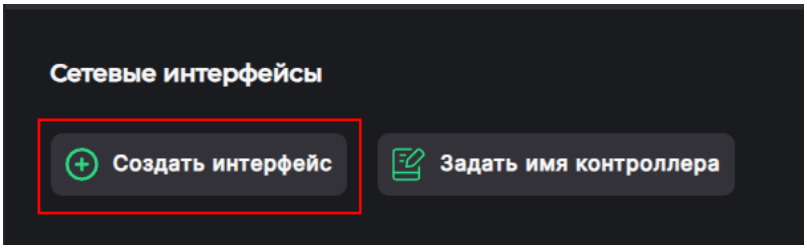


Рис. 57. Кнопка создания интерфейса

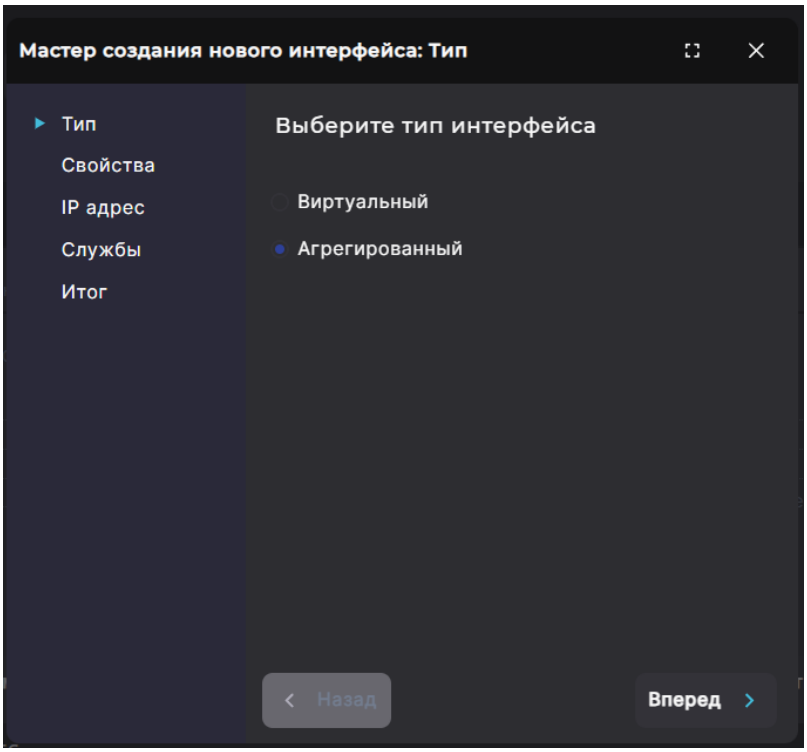


Рис. 58. Мастер создания нового интерфейса. Вкладка «Тип»

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

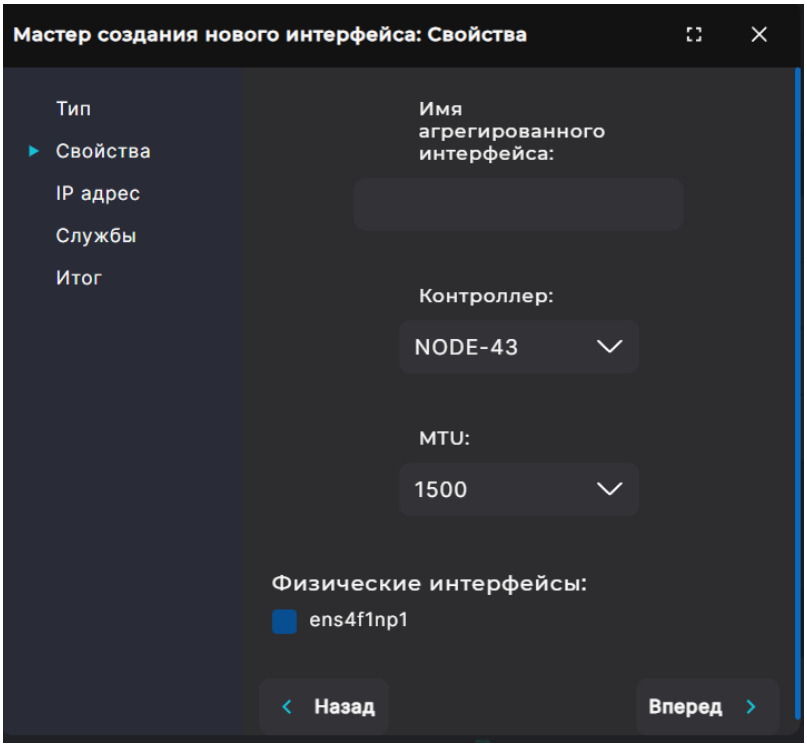


Рис. 59. Мастер создания нового интерфейса. Вкладка «Свойства»

4. Введите имя создаваемого агрегированного интерфейса, выберите контроллер и значение MTU из выпадающих списков. Отметьте физические интерфейсы для агрегации и нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «IP адрес».

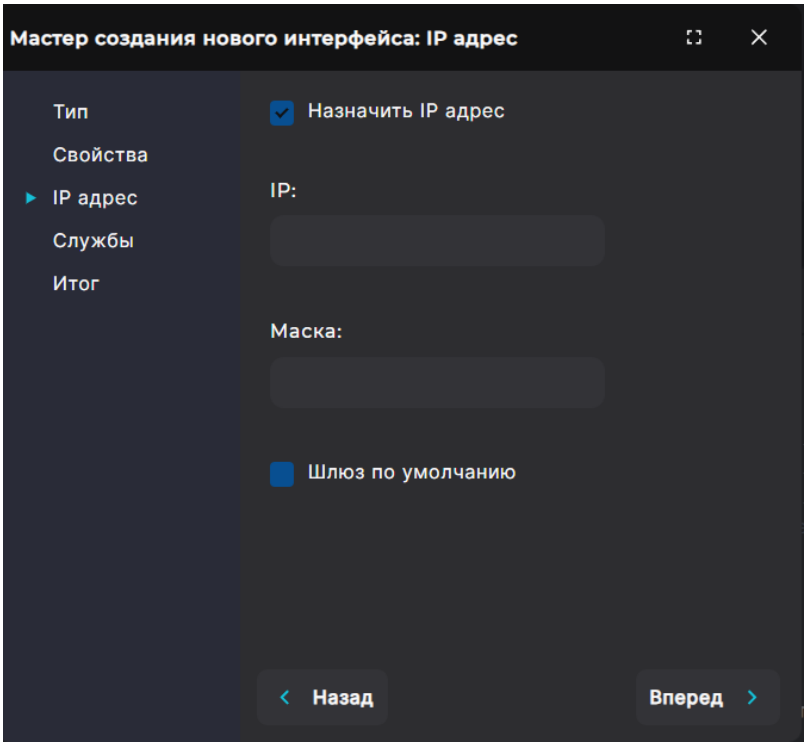


Рис. 60. Мастер создания нового интерфейса. Вкладка «IP адрес»

5. При необходимости назначения IP-адреса отметьте пункт «**Назначить IP адрес**». Введите IP 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 **[Вперед]**. Откроется вкладка «Службы».

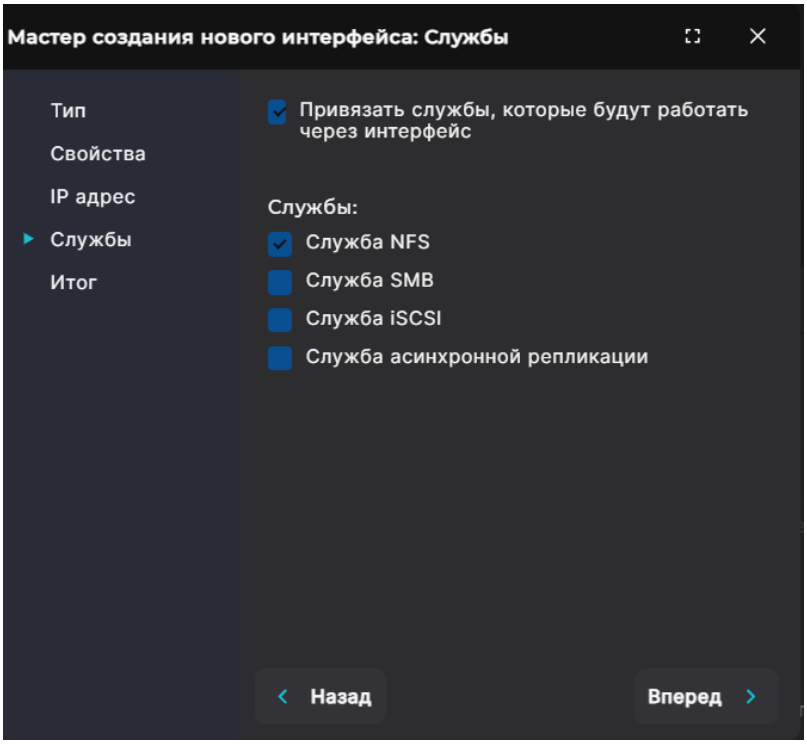


Рис. 61. Мастер создания нового интерфейса. Вкладка «Службы»

6. При необходимости привязки служб отметьте пункт «**Привязать службы, которые будут работать через интерфейс**». Появится список служб. Отметьте службы, которые необходимо привязать к агрегированному интерфейсу и нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «Итог» с общей информацией о создаваемом интерфейсе.

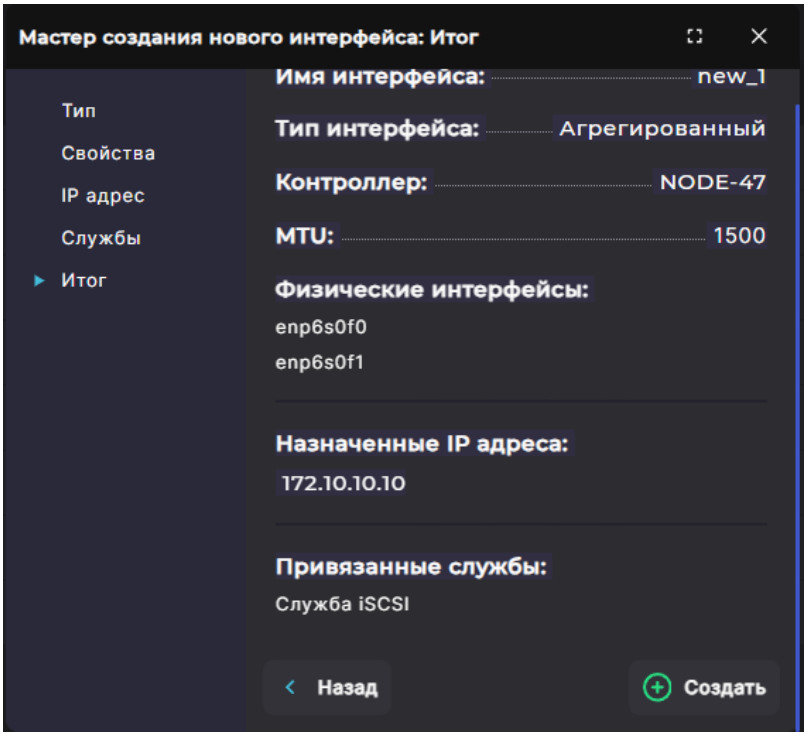


Рис. 62. Мастер создания нового интерфейса. Вкладка «Итог»

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.

6.3.4.2. Создание виртуального интерфейса

Перейти к созданию интерфейса можно двумя способами:

- из раздела меню **Настройки > Сетевые интерфейсы** по нажатию на кнопку **[Создать интерфейс]**;

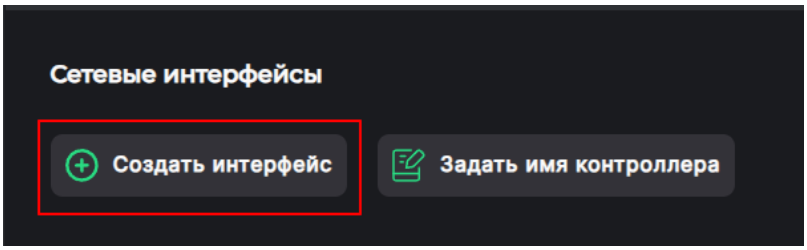


Рис. 63. Кнопка «Создать интерфейс»

- из панели свойств сетевого интерфейса по нажатию на кнопку **[Создать виртуальный интерфейс]**. В этом случае в мастере создания не потребуется выбирать тип интерфейса, в остальном шаги аналогичны.

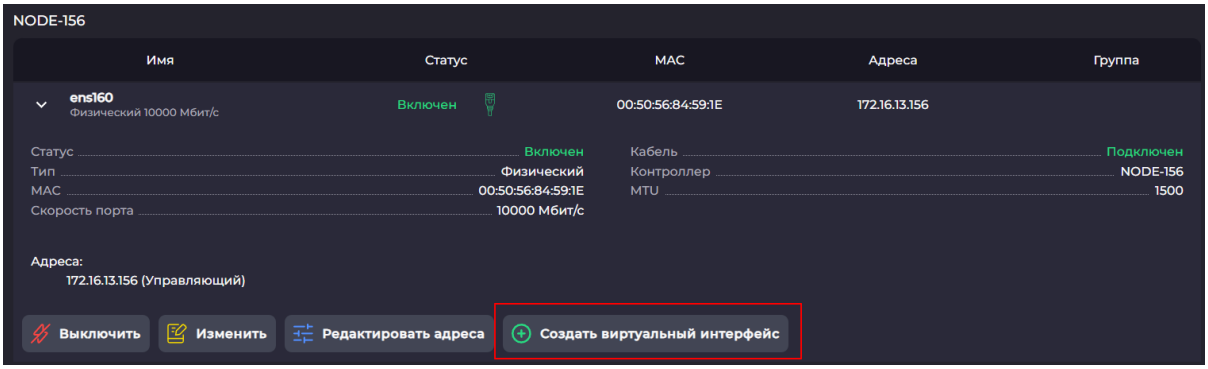


Рис. 64. Кнопка создания виртуального интерфейса в панели свойств

В этом разделе будет описано создание первым способом.

Для создания виртуального интерфейса выполните следующие действия:

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

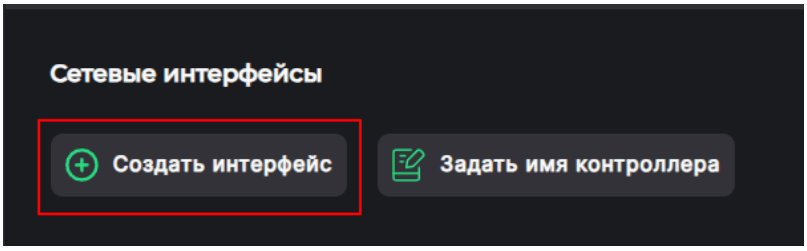


Рис. 65. Кнопка создания интерфейса

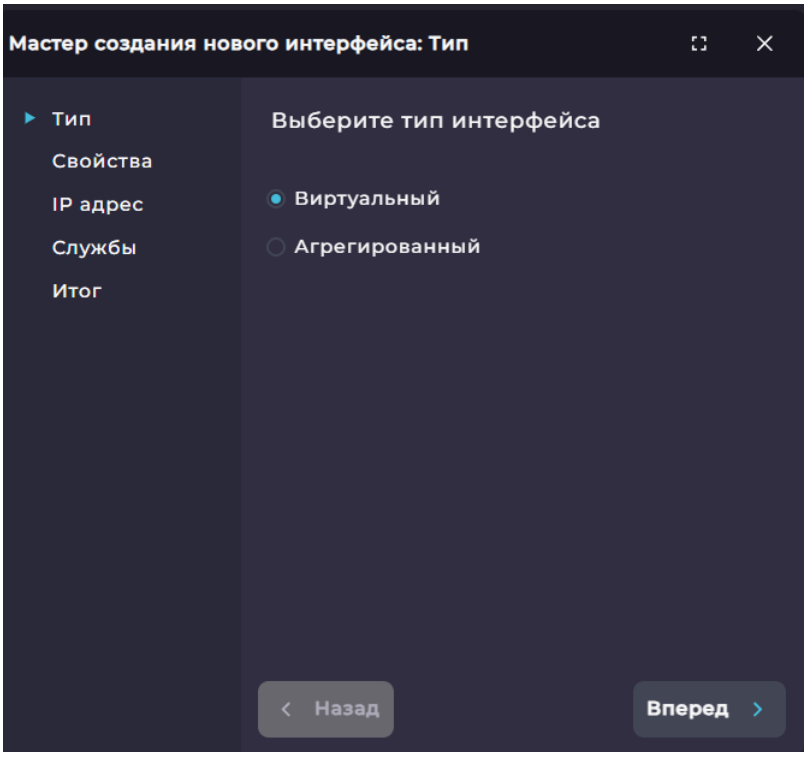


Рис. 66. Мастер создания нового интерфейса. Вкладка «Тип»

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

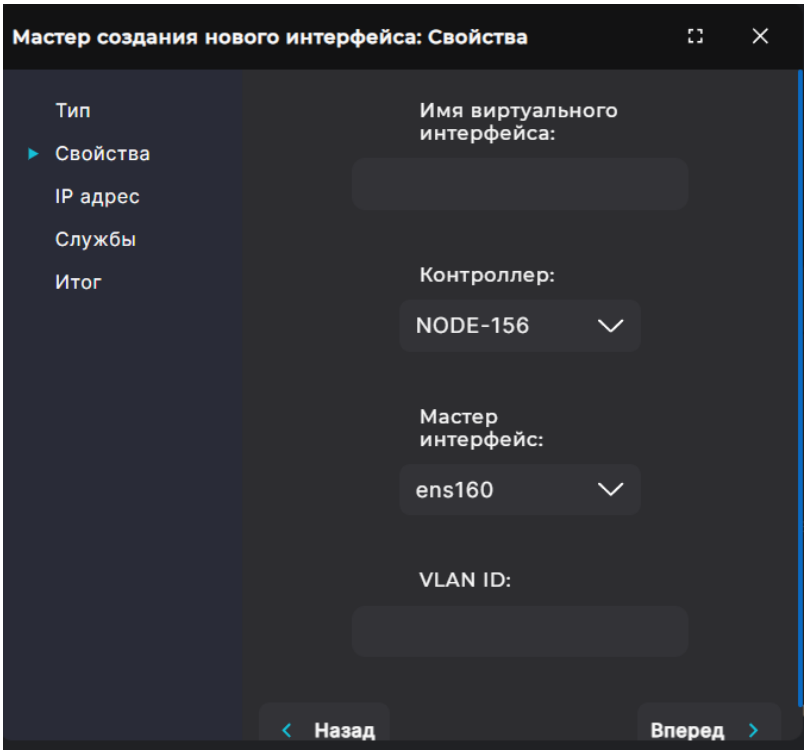


Рис. 67. Мастер создания нового интерфейса. Вкладка «Свойства»

4. Введите имя создаваемого вирутально интерфейса, выберите контроллер и мастер-интерфейс из выпадающих списков. Введите VLAN ID и нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «IP-адрес».

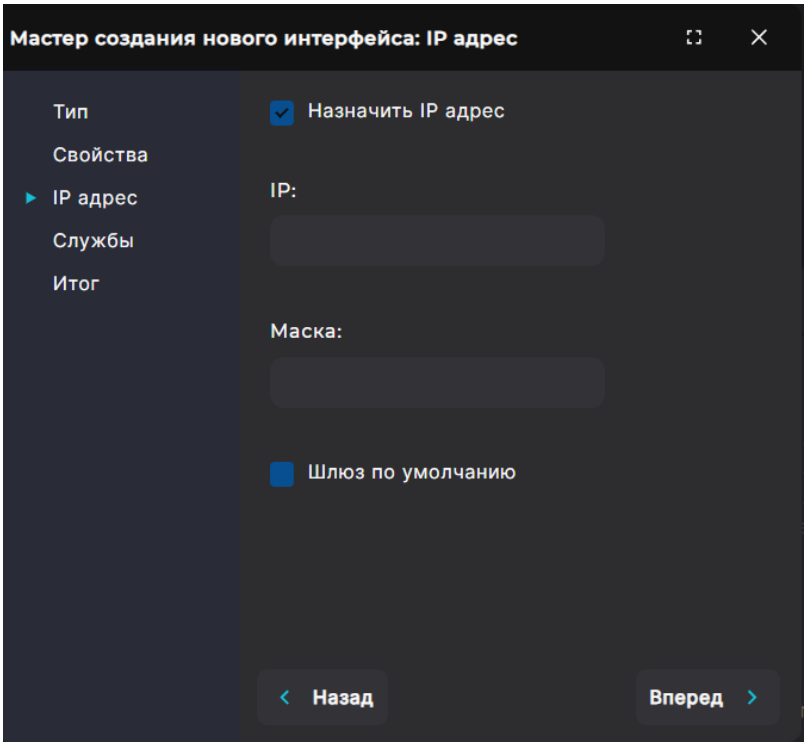


Рис. 68. Мастер создания нового интерфейса. Вкладка «IP адрес»

5. При необходимости назначения IP-адреса отметьте пункт «**Назначить IP адрес**». Введите IP 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 **[Вперед]**. Откроется вкладка «Службы».

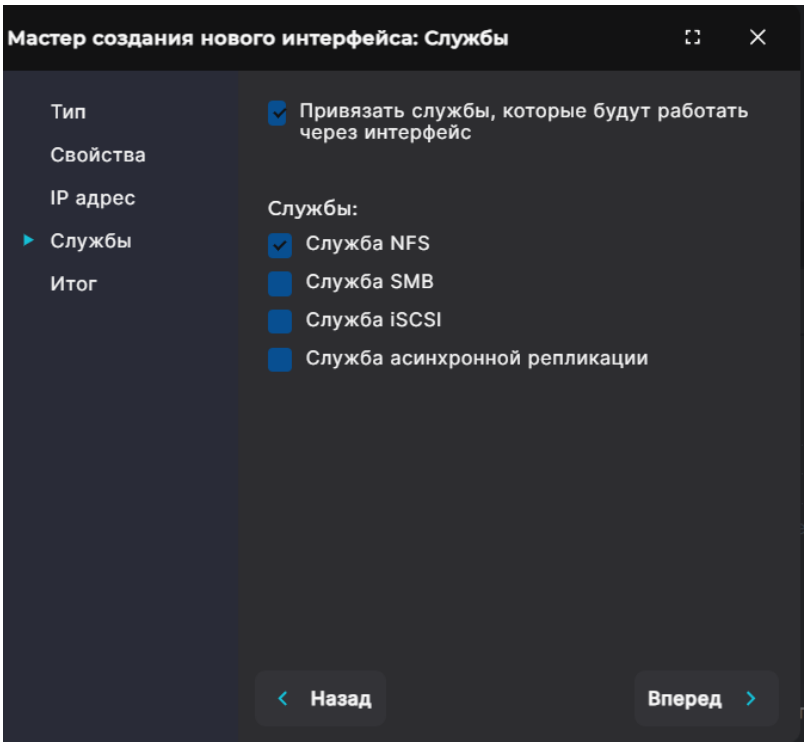


Рис. 69. Мастер создания нового интерфейса. Вкладка «Службы»

6. При необходимости привязки служб отметьте пункт «**Привязать службы, которые будут работать через интерфейс**». Отметьте службы, которые необходимо привязать к агрегированному интерфейсу и нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «Итог» с общей информацией о создаваемом интерфейсе.

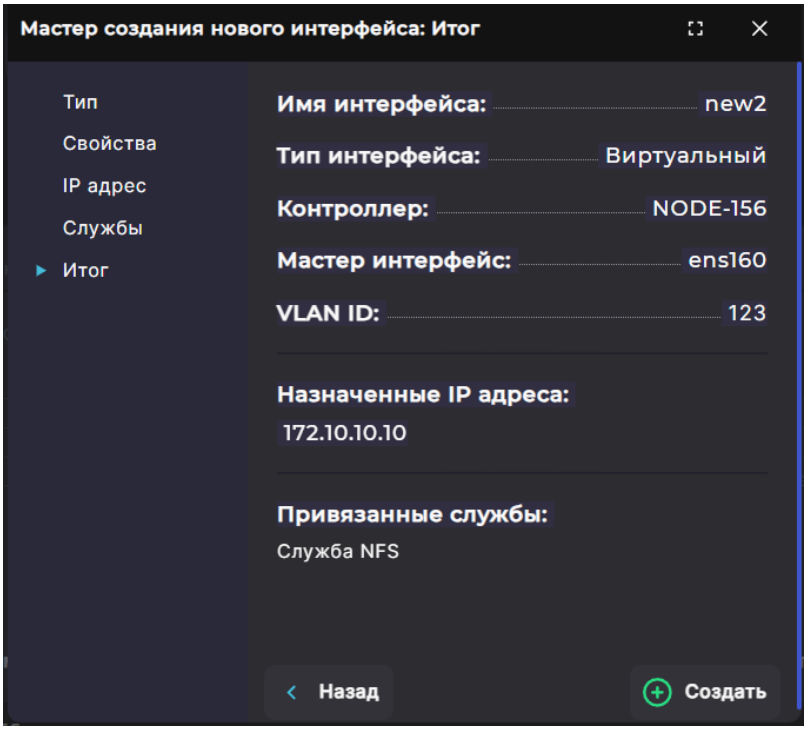


Рис. 70. Мастер создания нового интерфейса. Вкладка «Итог»

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.

6.3.5. Включение и выключение сетевого интерфейса

Для включения сетевого интерфейса выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Сетевые интерфейсы**.
2. Выберите интерфейс, разверните его панель свойств и нажмите на кнопку **[Включить]**.

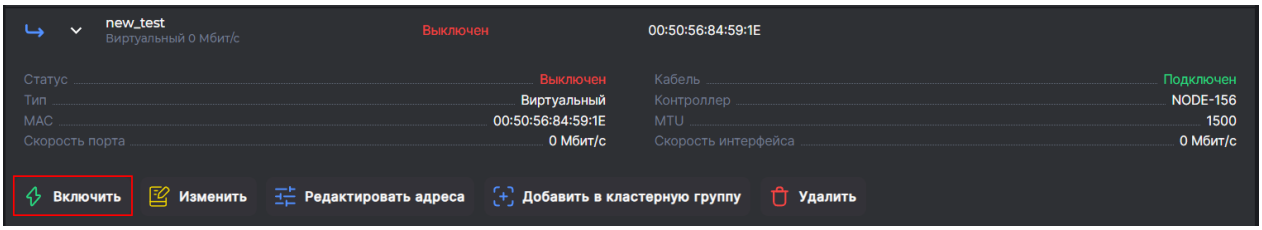


Рис. 71. Кнопка включения интерфейса в панели свойств

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

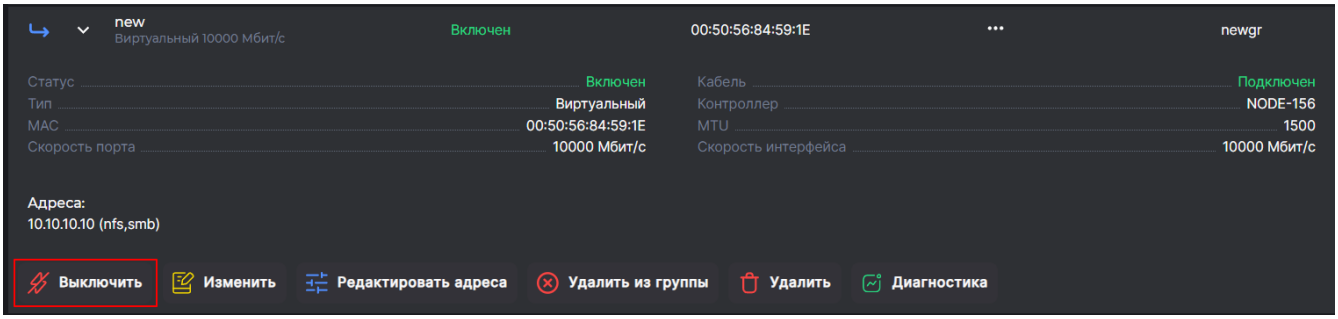


Рис. 72. Панель свойств включенного интерфейса

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.*

6.3.6. Редактирование сетевого интерфейса

На созданном физическом сетевом интерфейсе можно изменить параметр MTU и MAC-адрес. На виртуальном интерфейсе можно изменить только MAC-адрес, параметр MTU наследуется от родительского физического интерфейса и не подлежит редактированию.

Для редактирования сетевого интерфейса выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Сетевые интерфейсы**.
2. Выберите интерфейс, разверните его панель свойств и нажмите на кнопку **[Изменить]**. Откроется окно редактирования.

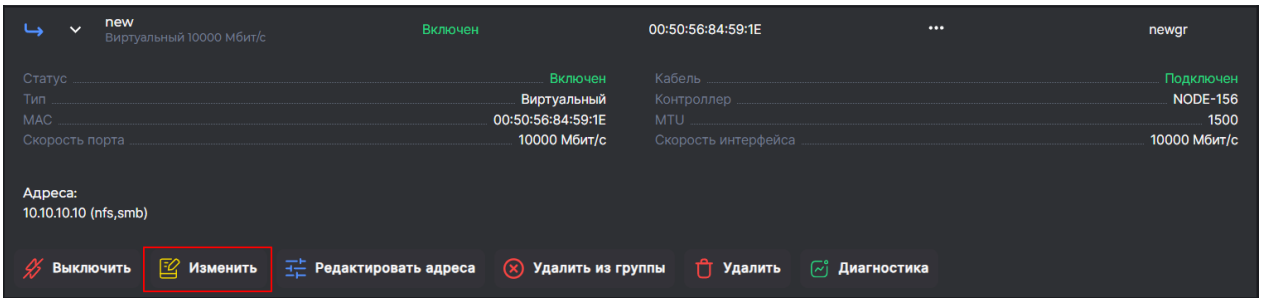


Рис. 73. Кнопка «Изменить» в панели свойств интерфейса

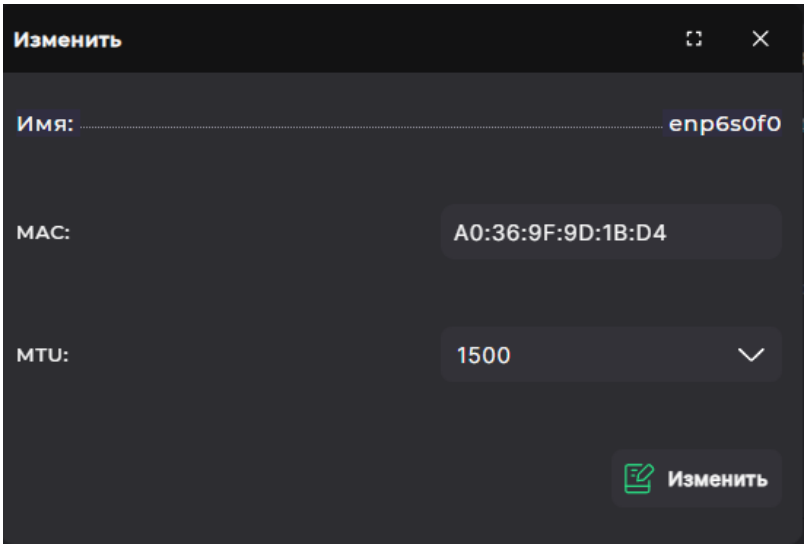


Рис. 74. Окно редактирования интерфейса

3. Отредактируйте MAC-адрес и/или выберите в списке значение параметра MTU, затем нажмите на кнопку **[Изменить]**. Откроется окно подтверждения.
4. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**.

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

6.3.7. 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, разверните его панель свойств и нажмите на кнопку **[Добавить в кластерную группу]**. Откроется одноименное окно.

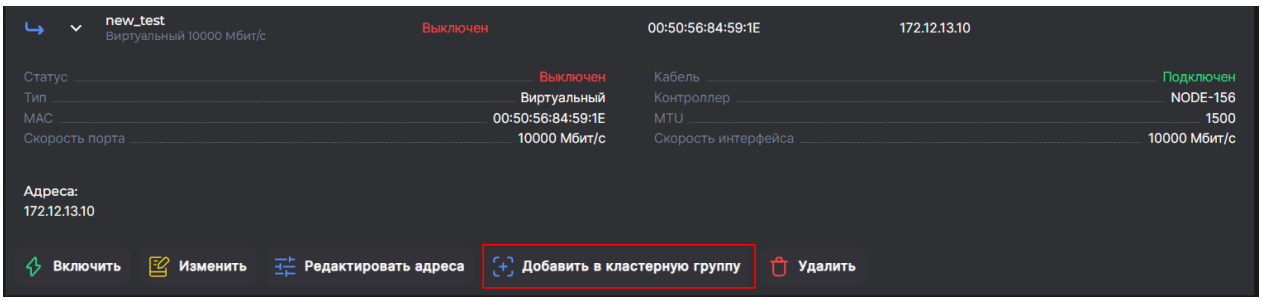


Рис. 75. Кнопка добавления в кластерную группу в панели свойств интерфейса

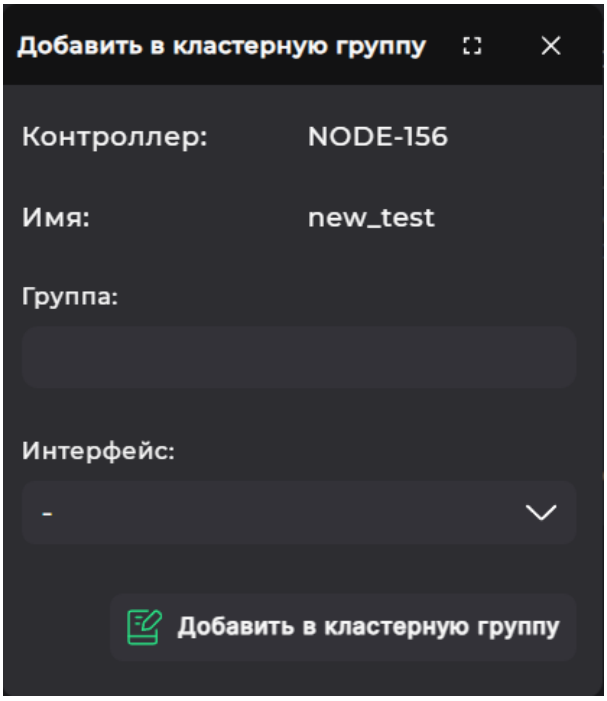


Рис. 76. Окно добавления интерфейса в кластерную группу

3. Введите номер группы, выберите интерфейс в выпадающем списке и нажмите на кнопку **[Добавить в кластерную группу]**. Откроется окно подтверждения.
4. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**.

Интерфейс будет добавлен в группу, в области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

6.3.8. Удаление сетевого интерфейса

Если к интерфейсу привязаны службы, их необходимо предварительно отвязать (см. раздел 6.3.3 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, разверните панель свойств и нажмите на конпку **[Удалить]**. Откроется окно подтверждения.

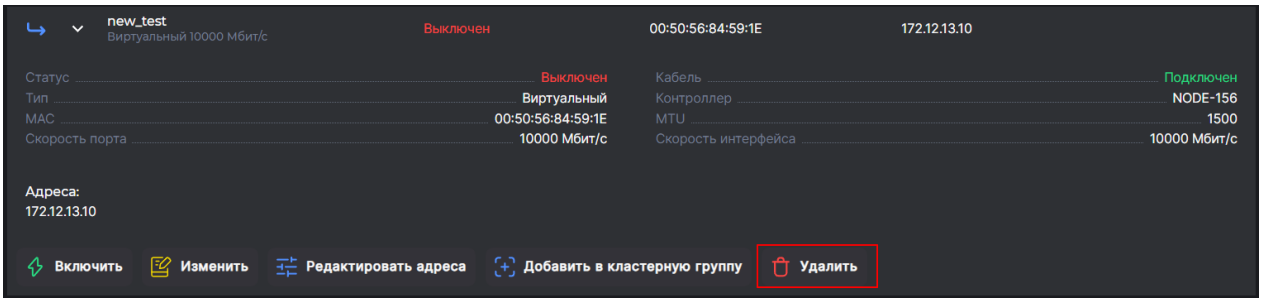


Рис. 77. Кнопка удаления в панели свойств интерфейса

3. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**.

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

6.3.9. Диагностика сетевого интерфейса

Диагностика доступна для включенных сетевых интерфейсов.

Для проверки доступности хоста выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Сетевые интерфейсы**.
2. Выберите интерфейс, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Диагностика]**. Откроется одноименное окно.

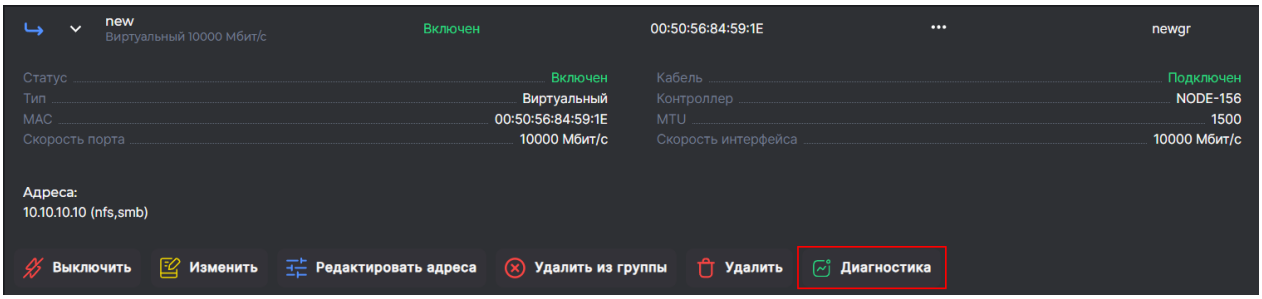


Рис. 78. Кнопка «Диагностика» в панели свойств интерфейса

***Примечание**. Если к сетевому интерфейсу не добавлены IP-адреса, кнопка будет недоступна в панели свойств.*

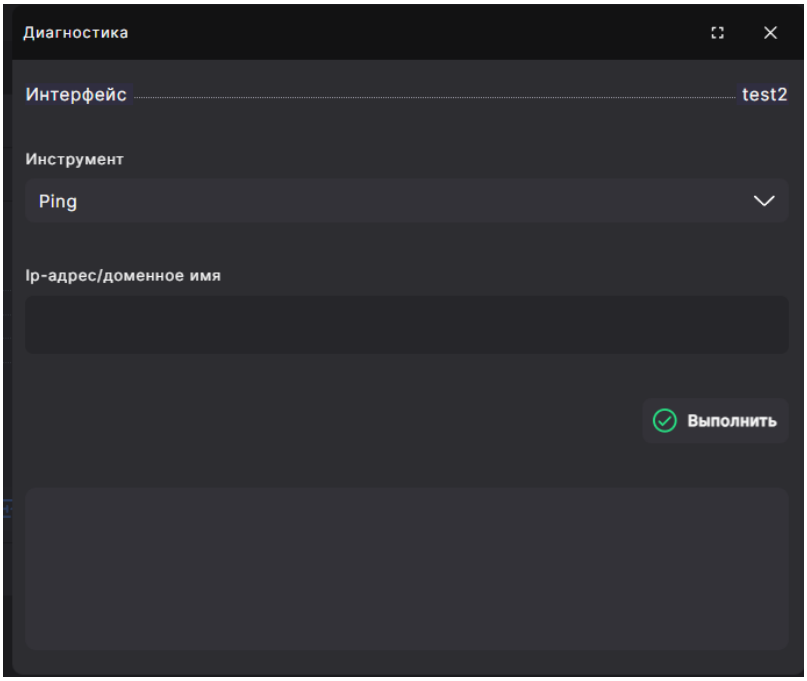


Рис. 79. Окно «Диагностика» (ping)

3. Выберите инструмент 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 инструмент: UDP/TCP/ICMP.

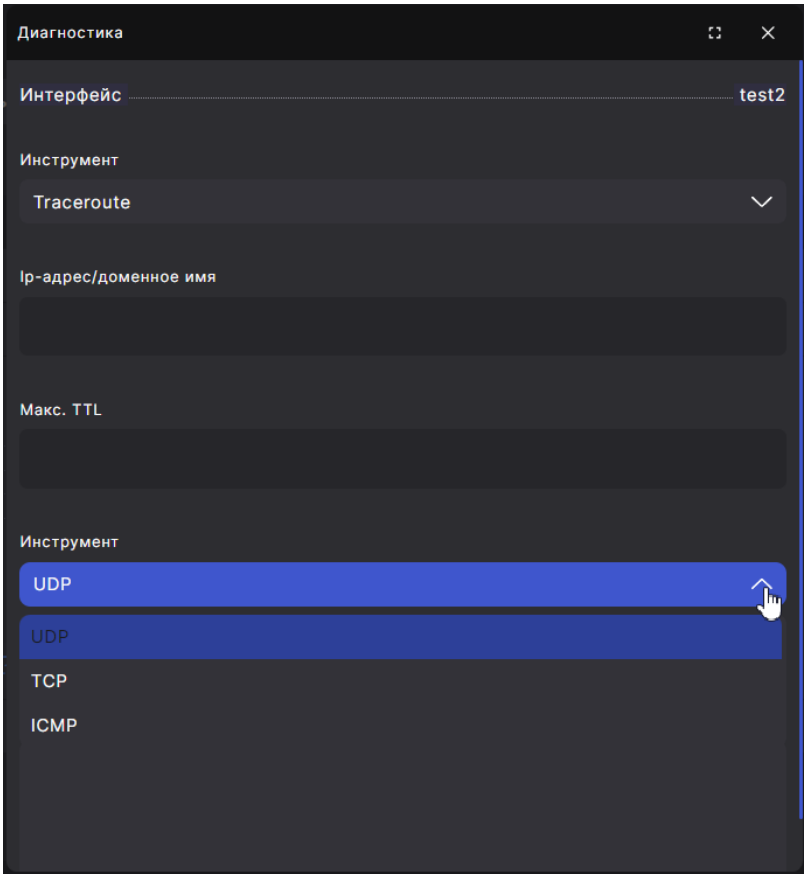


Рис. 80. Окно «Диагностика» (traceroute)

5. Нажмите на кнопку **[Выполнить]**.

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

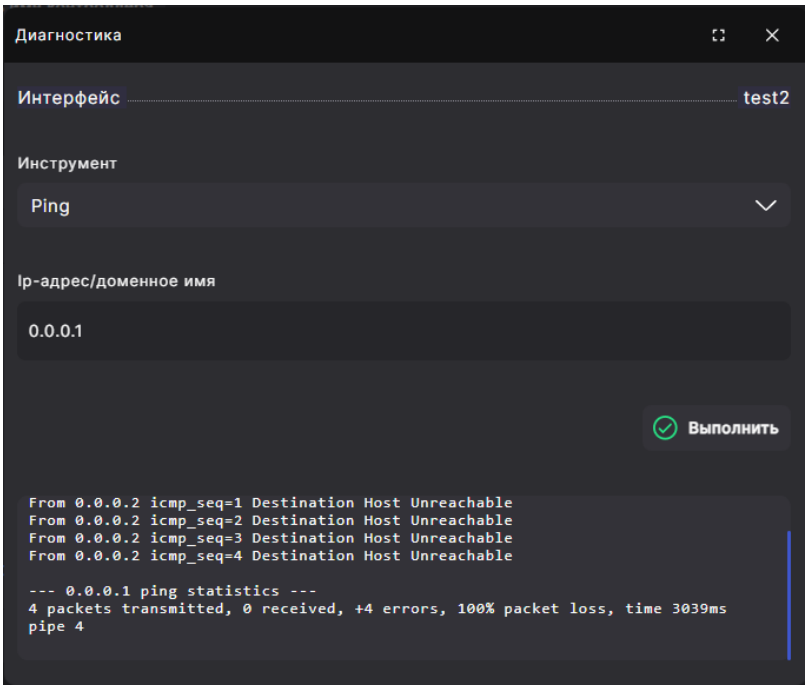


Рис. 81. Результат выполнения диагностики

6.4. Настройка управляющего интерфейса

Управляющий интерфейс служит только для подключения к веб-интерфейсу управления контроллером СХД. Он не предназначен для передачи данных по файловым протоколам, за исключением FTP. Для каждого контроллера используется свой управляющий интерфейс. При входе с любого управляющего интерфейса через него можно управлять обоими контроллерами СХД.

Внимание!	*На контроллере должен использоваться только **один** управляющий интерфейс.*

6.4.1. Изменение IP-адреса управляющего интерфейса

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

Для изменения IP-адреса управляющего интерфейса вы можете использовать свободный физический сетевой интерфейс или виртуальный интерфейс, если физические интерфейсы отсутствуют.

6.4.1.1. Изменение IP-адреса через создание виртуального интерфейса

Для смены IP-адреса интерфейса управления контроллера через создание виртуального интерфейса выполните следующие действия:

1. Перейдите в веб-интерфейс соседнего контроллера.
2. Перейдите в раздел меню **Настройки > Сетевые интерфейсы**.
3. Раскройте панель свойств физического управляющего интерфейса контроллера, для которого производится смена IP-адреса, и нажмите на кнопку **[Создать виртуальный интерфейс]**. Откроется мастер создания виртуального интерфейса.

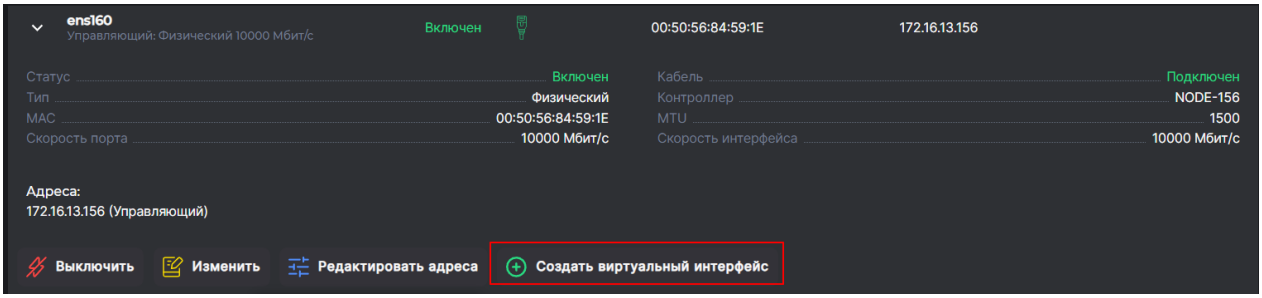


Рис. 82. Кнопка создания виртуального интерфейса в панели свойств

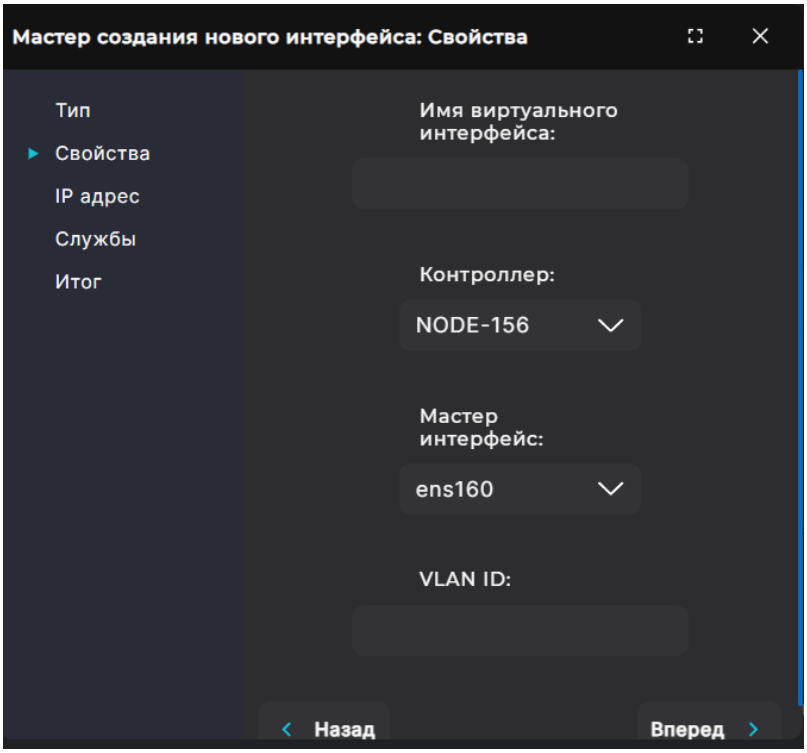


Рис. 83. Мастер создания виртуального интерфейса. Вкладка «Свойства»

4. Введите имя и VLAN ID виртуального интерфейса и нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «IP-адрес».

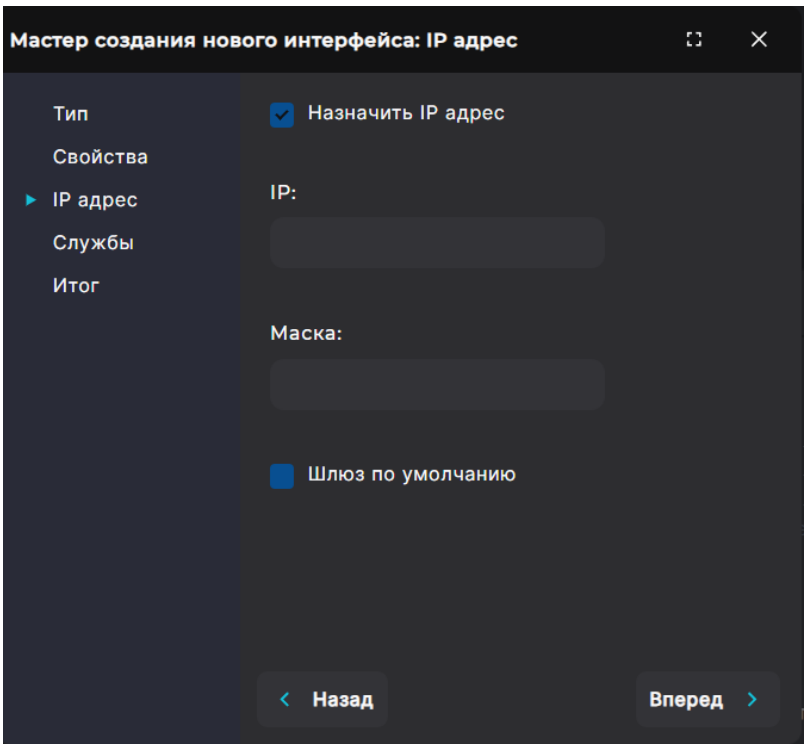


Рис. 84. Мастер создания виртуального интерфейса. Вкладка «IP-адрес»

5. Отметьте пункт «**Назначить IP адрес**». В открывшихся полях введите IP и маску.
6. Отметьте пункт «**Шлюз по умолчанию**». Появятся дополнительные поля для ввода адреса и метрики шлюза.

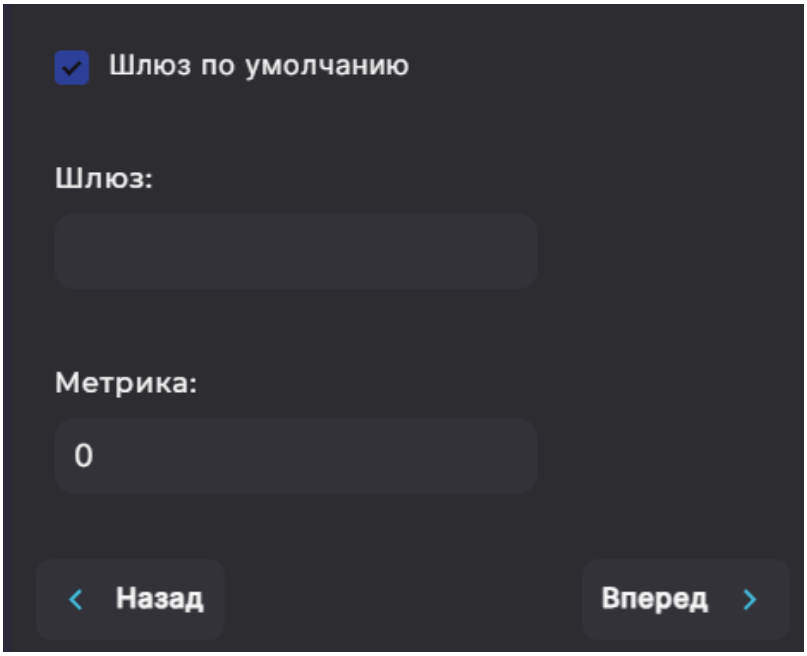


Рис. 85. Область «Шлюз по умочанию»

7. Введите адрес и метрику шлюза и нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «Службы».

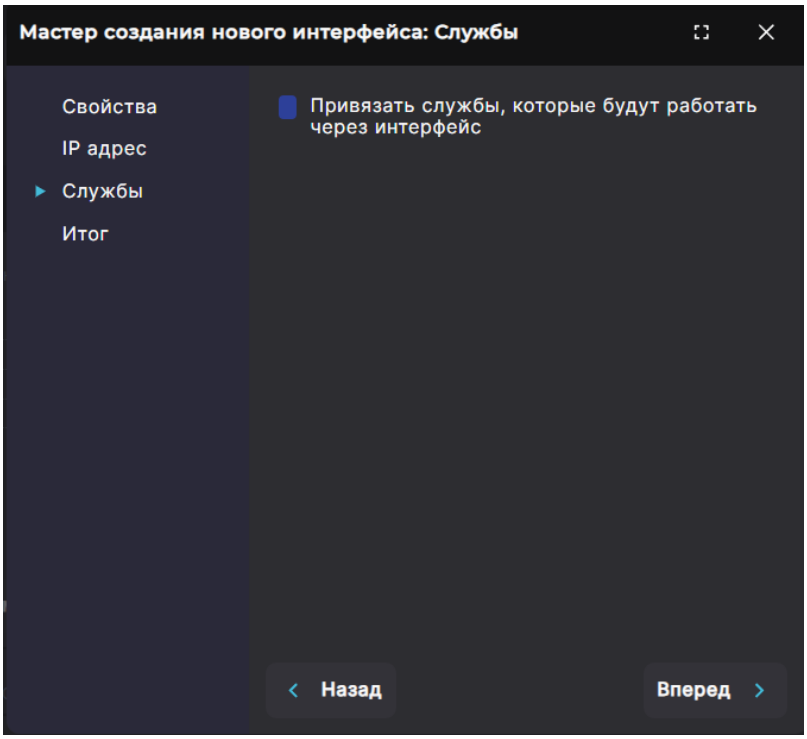


Рис. 86. Мастер создания виртуального интерфейса. Вкладка «Службы»

8. Не привязывая службы, нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «Итог».

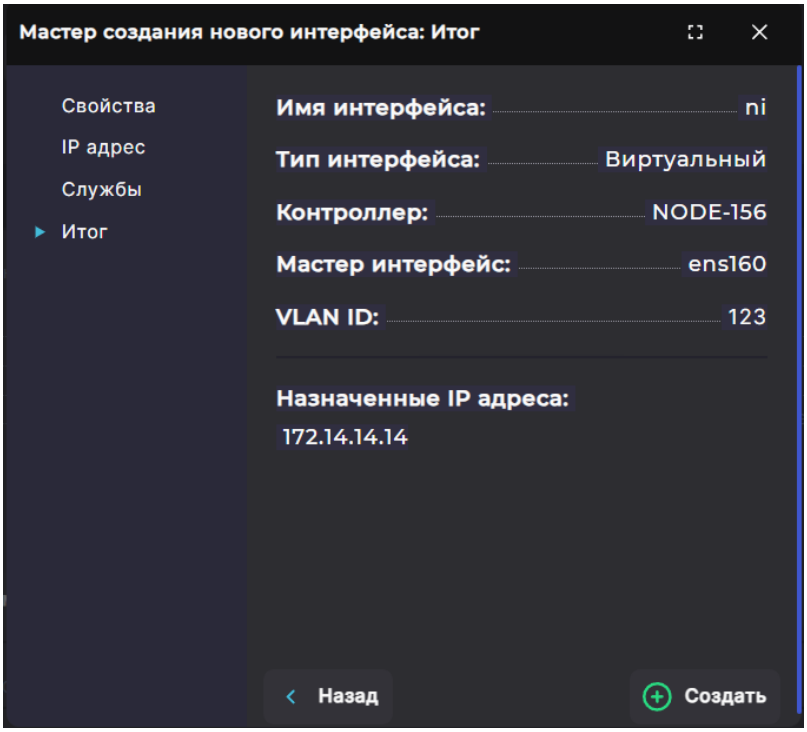


Рис. 87. Мастер создания виртуального интерфейса. Вкладка «Итог»

9. Нажмите на кнопку **[Создать]**. Виртуальный интерфейс будет создан и отобразится в списке.
10. Раскройте панель свойств только что созданного виртуального интерфейса и нажмите на кнопку **[Редактировать адреса]**. Откроется окно редактирования.
11. Выберите радиокнопкой IP-адрес. Появится блок кнопок .

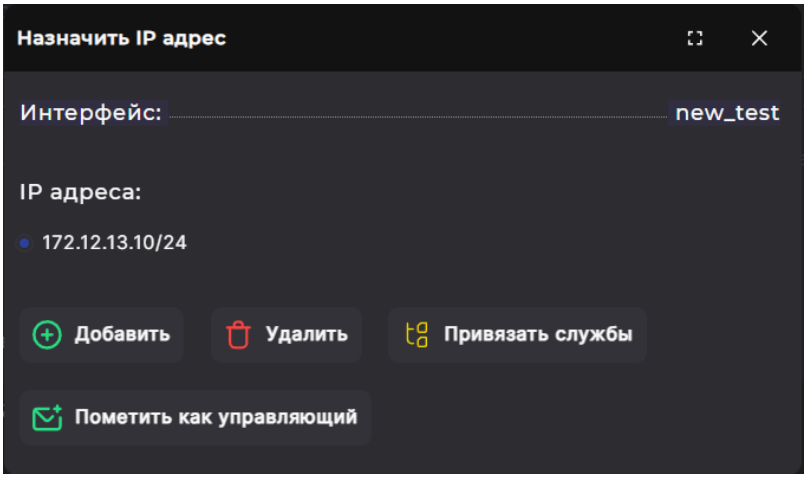


Рис. 88. Окно редактирования IP-адреса

12. Нажмите на кнопку **[Пометить как управляющий]**. Метка управляющего интерфейса будет присвоена временному IP-адресу.
13. Раскройте панель свойств физического управляющего интерфейса и нажмите на кнопку **[Редактировать адреса]**. Откроется окно редактирования.
14. Отметьте в окне редактирования старый IP-адрес и нажмите на кнопку **[Удалить]**.
15. С помощью кнопки **[Добавить]** создайте новый IP-адрес, который будет использоваться для доступа к управляющему интерфейсу.
16. Отметьте новый IP-адрес и нажмите на кнопку **[Пометить как управляющий]**. Метка управляющего интерфейса будет присвоена новому IP-адресу.

17. Подключитесь к веб-интерфейсу управления по новому IP-адресу.
18. Перейдите в раздел меню **Настройки > Сетевые интерфейсы**.
19. Раскройте панель свойств виртуального интерфейса, нажмите на кнопку **[Редактировать адреса]**. Откроется окно редактирования.
20. Отметьте временный IP-адрес и нажмите на кнопку **[Удалить]**.
21. Раскройте панель свойств виртуального интерфейса и нажмите на кнопку **[Удалить]**. Виртуальный интерфейс будет удален.

6.4.1.2. 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. Перейдите в веб-интерфейс соседнего контроллера.
2. Перейдите в раздел меню **Настройки > Сетевые интерфейсы**.
3. Выберите любой свободный сетевой интерфейс. Чтобы проверить, привязаны ли к интерфейсу службы, раскройте его панель свойств. Служба будет указана рядом с IP-адресом. Если свободный сетевой интерфейс отсутствует, используйте виртуальный интерфейс (см. раздел 6.4.1.1 настоящего документа).

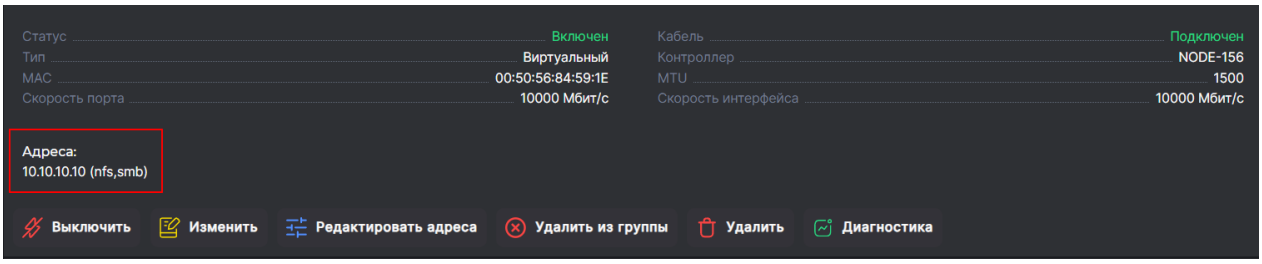


Рис. 89. Панель свойств сетевого интерфейса

4. Раскройте панель свойств свободного сетевого интерфейса и нажмите на кнопку **[Редактировать адреса]**. Откроется окно редактирования.

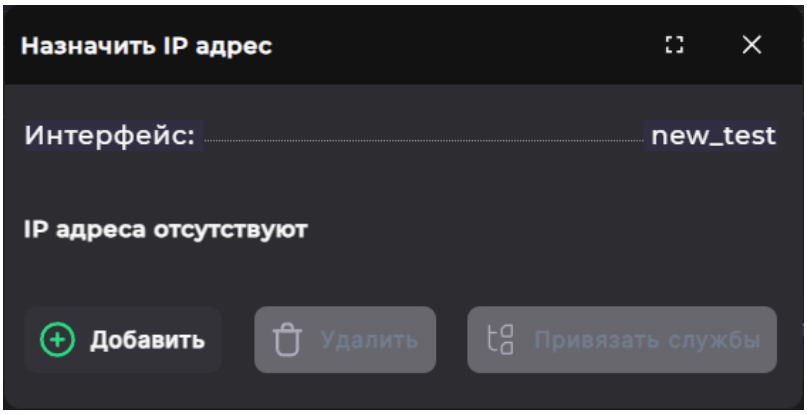


Рис. 90. Окно редактирования сетевого интерфейса

5. Нажмите на кнопку **[Добавить]**. Откроется окно добавления IP-адреса.

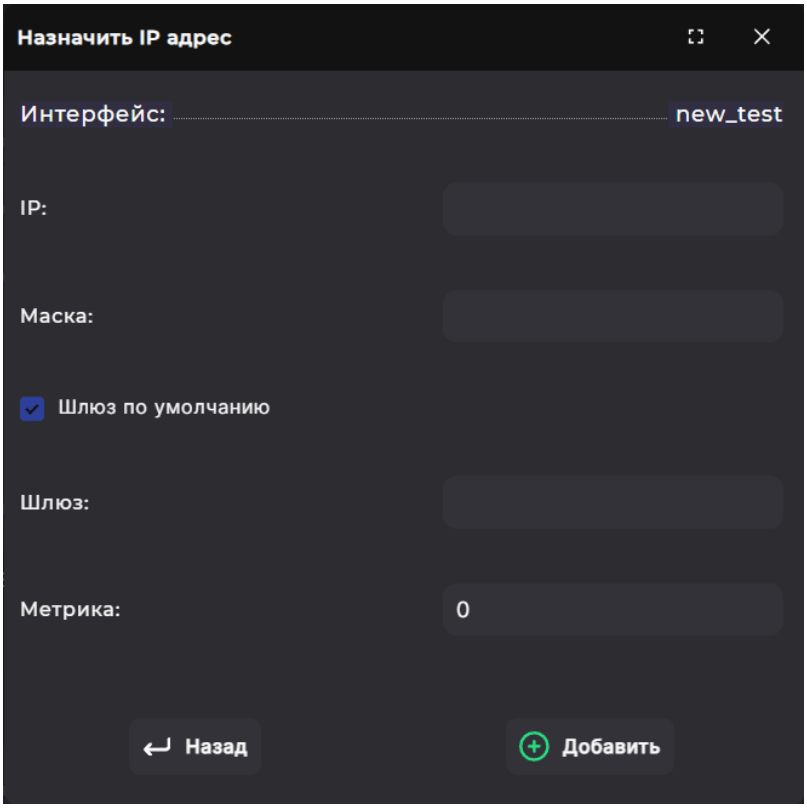


Рис. 91. Окно добавления IP-адреса интерфейса

6. Введите IP-адрес, который будет временно использоваться для доступа к управляющему интерфейсу. Отметьте пункт «**Шлюз по умолчанию**», в открывшихся полях введите адрес и метрику шлюза и нажмите на кнопку **[Добавить]**.
7. Снова раскройте панель свойств сетевого интерфейса и нажмите на кнопку **[Редактировать адреса]**. Откроется окно редактирования.
8. Выберите радиокнопкой IP-адрес. Появится блок кнопок.

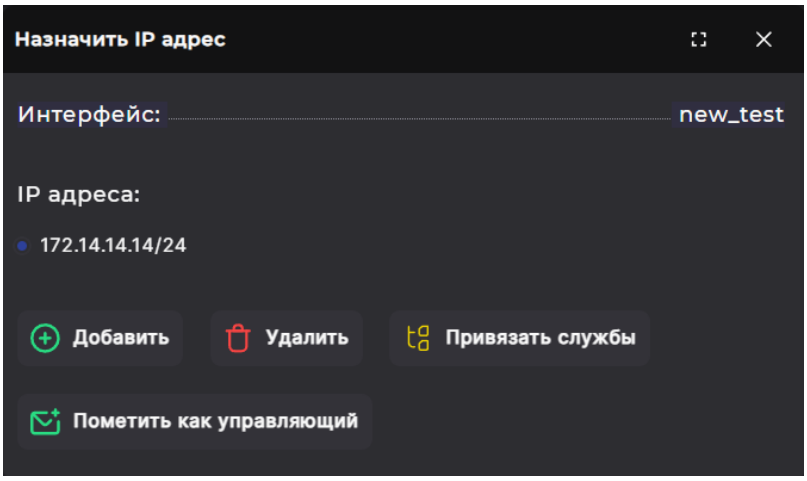


Рис. 92. Окно редактирования IP-адреса

9. Нажмите на кнопку **[Пометить как управляющий]**. Метка управляющего интерфейса будет присвоена временному IP-адресу.
10. Раскройте панель свойств интерфейса, который ранее использовался как управляющий, и нажмите на кнопку **[Редактировать адреса]**. Откроется окно редактирования.
11. Отметьте в окне редактирования старый IP-адрес и нажмите на кнопку **[Удалить]**.

12. С помощью кнопки **[Добавить]** создайте новый IP-адрес, который будет использоваться для доступа к управляющему интерфейсу.
13. Отметьте новый IP-адрес и нажмите на кнопку **[Пометить как управляющий]**. Метка управляющего интерфейса будет присвоена новому IP-адресу.
14. Подключитесь к веб-интерфейсу управления по новому IP-адресу.

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

6.4.2. Смена управляющего интерфейса

Управляющий интерфейс настраивается для каждого контроллера СХД. В разделе меню **Настройки > Сетевые интерфейсы** имя управляющего интерфейса выделено жирным шрифтом. 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 6.3.3 настоящего документа). Для этого откройте окно редактирования интерфейса из панели свойств и нажмите на кнопку **[Привязать службы]**. В открывшемся окне снимите все отметки со служб.

Для изменения управляющего интерфейса выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Сетевые интерфейсы**.
2. В панели свойств выбранного интерфейса нажмите на кнопку **[Редактировать адреса]**. Откроется окно настройки.

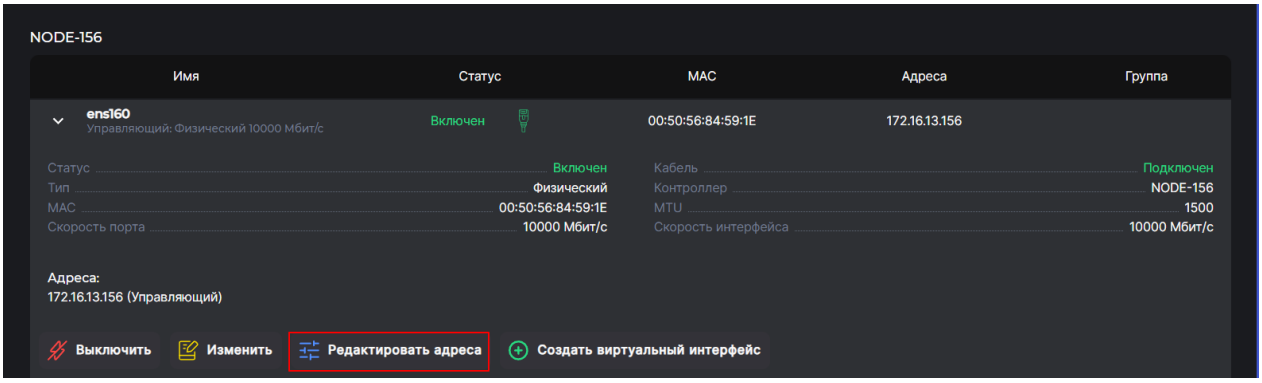


Рис. 93. Кнопка «Редактировать адреса» в панели свойств интерфейса

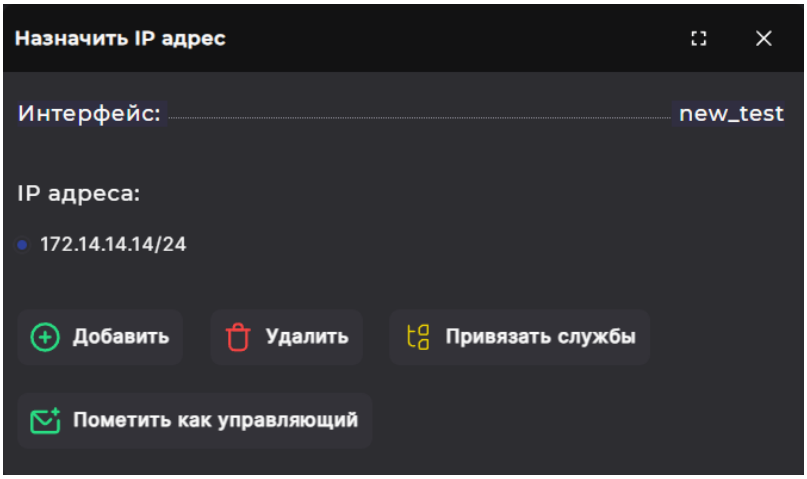


Рис. 94. Окно настройки IP-адреса

3. Если интерфейсу не назначен IP-адрес, его потребуется указать. Для этого нажмите на кнопку **[Добавить]** и введите адрес и маску подсети (см. раздел 6.3.1 настоящего документа). Если IP-адрес уже назначен, выберите его в списке.
4. Выберите радиокнопкой IP-адрес и нажмите на кнопку **[Пометить как управляющий]**. Откроется окно подтверждения.
5. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**. Выбранный интерфейс будет помечен как управляющий, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.
6. Подключитесь к созданному управляющему интерфейсу, войдите в систему с логином и паролем администратора.

Повторите все описанные выше действия для второго контроллера.

6.5. Управление маршрутизацией

6.5.1. Создание маршрута

Для создания нового маршрута выполните следующие действия:

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

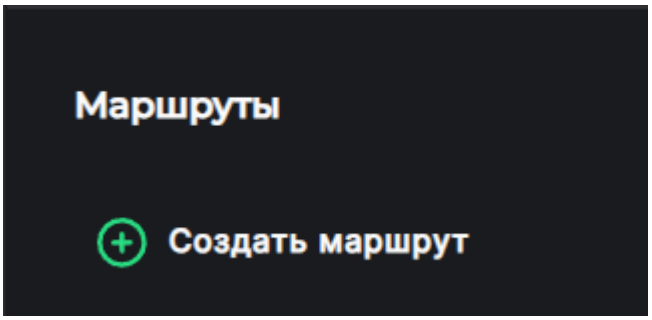


Рис. 95. Кнопка создания маршрута

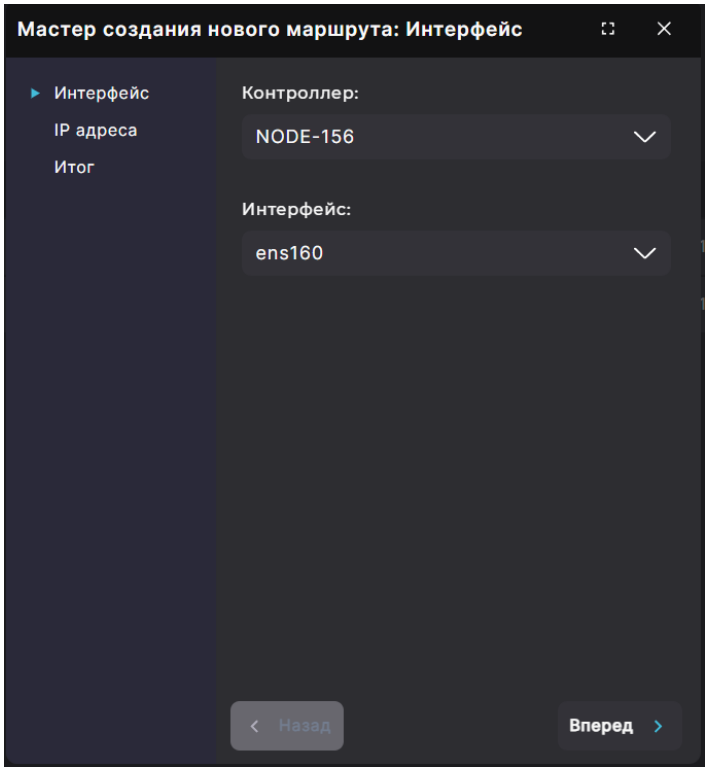


Рис. 96. Мастер создания маршрута. Вкладка «Интерфейс»

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

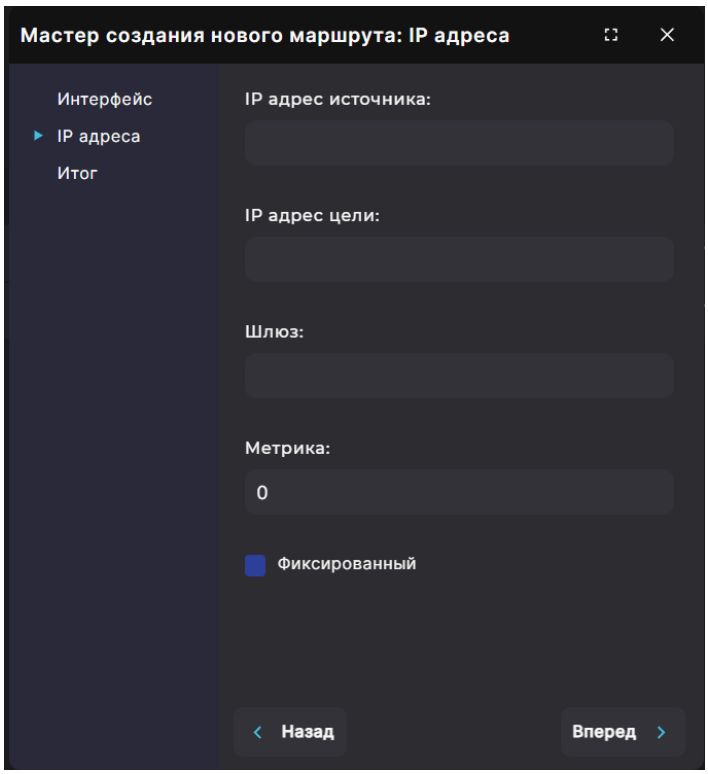


Рис. 97. Мастер создания маршрута. Вкладка «IP адреса»

4. Введите IP-адреса источника и цели, укажите шлюз и его метрику. При необходимости отметьте пункт «**Фиксированный**». Откроется вкладка «Итог».

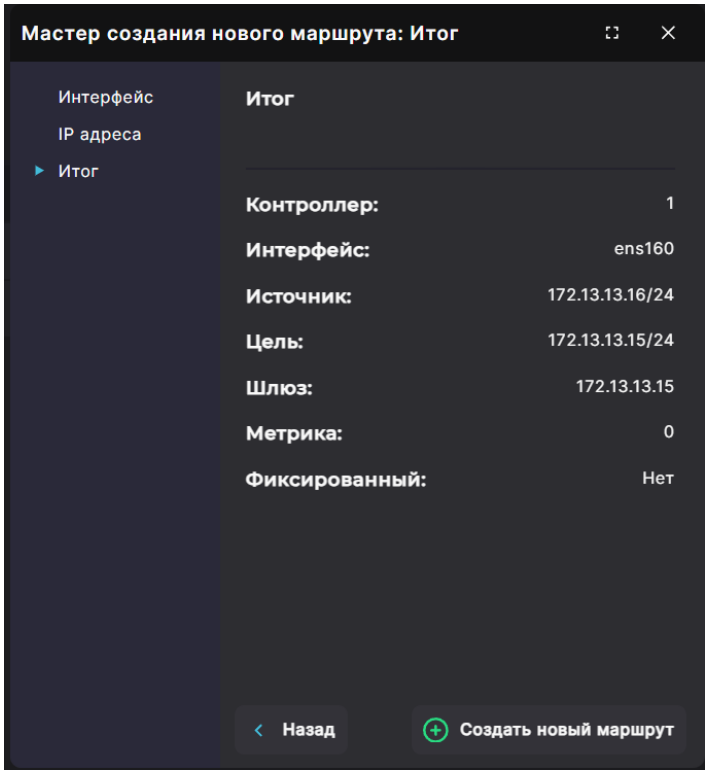


Рис. 98. Мастер создания маршрута. Вкладка «Итог»

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 новый маршрут]**.

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

6.5.2. Изменение параметров маршрута

У созданного маршрута можно изменить можно только метрику и отметку пункта «Фиксированный». 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, разверните панель его свойств и нажмите на кнопку **[Редактировать]**. Откроется окно изменения параметров маршрута.

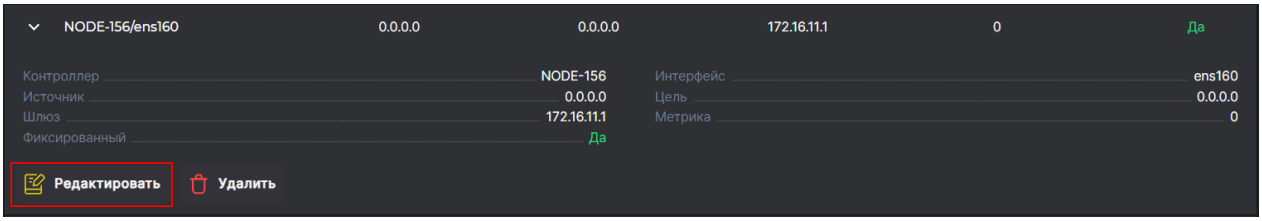


Рис. 99. Кнопка редактирования маршрута

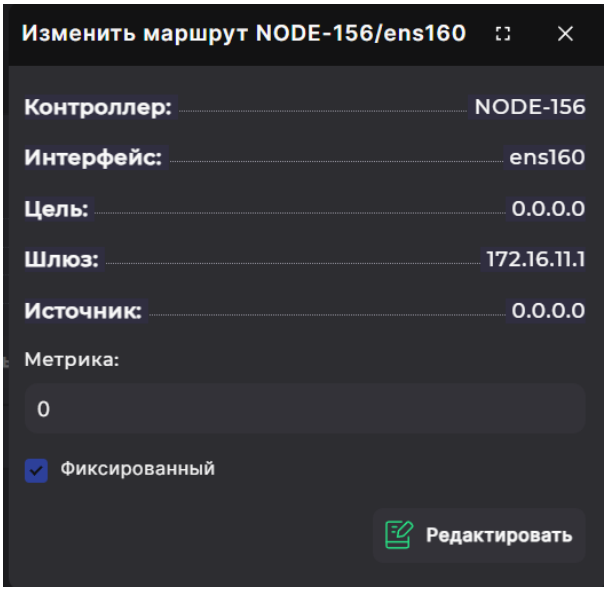


Рис. 100. Окно изменения параметров маршрута

3. Укажите новое значение метрики, при необходимости снимите/установите отметку «**Фиксированный**».
4. Нажмите на кнопку **[Редактировать]**.

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

6.5.3. Удаление маршрута

Для удаления параметров маршрута выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Маршруты**.
2. Выберите маршрут, разверните панель его свойств и нажмите на кнопку **[Удалить]**. Откроется окно подтверждения.

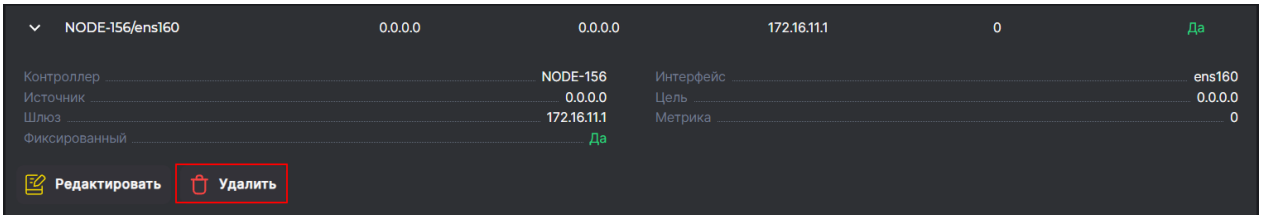


Рис. 101. Кнопка удаления маршрута

3. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**.

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

6.6. Настройка сетевых служб

6.6.1. 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**.

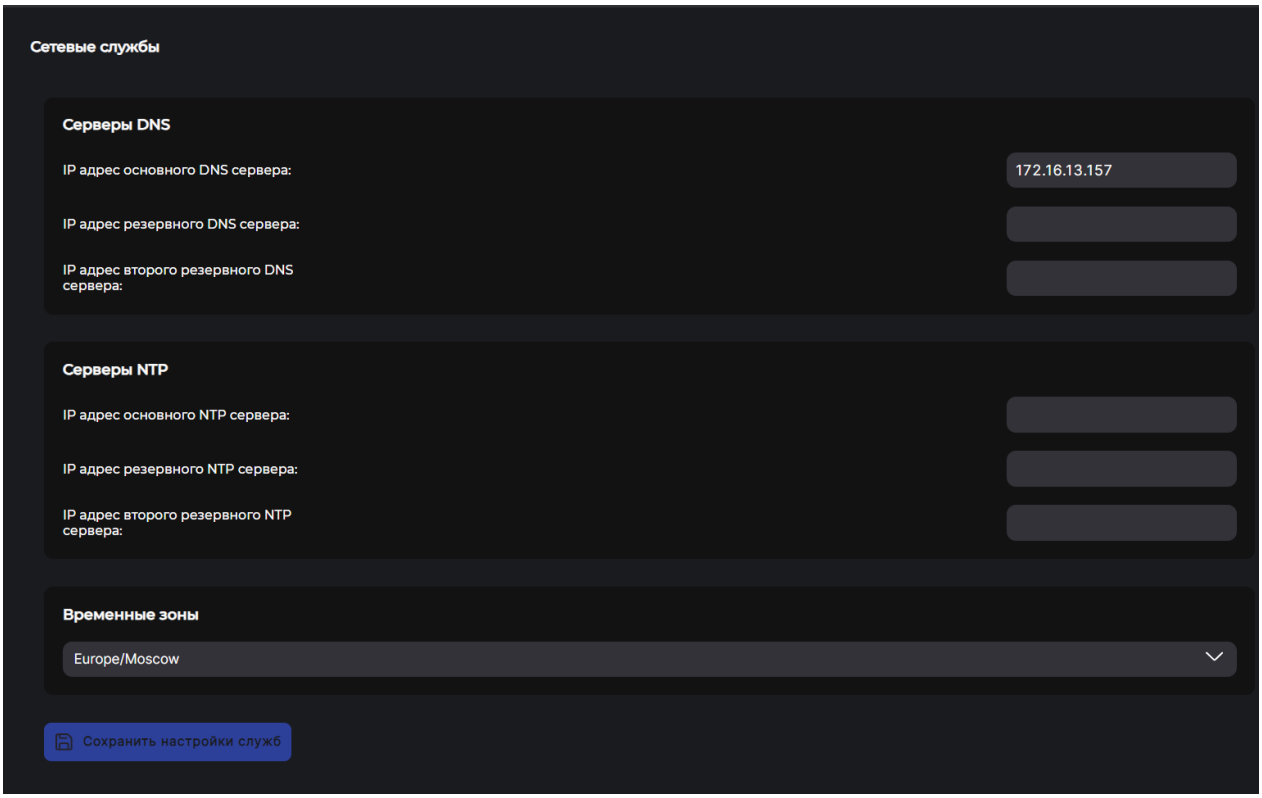


Рис. 102. Настройки DNS- и NTP-серверов

2. Заполните поля с параметрами DNS-серверов:
   - введите IP-адрес основного DNS-сервера;
   - введите IP-адрес резервного DNS-сервера;
   - введите IP-адрес второго резервного DNS-сервера.
3. Заполните поля с параметрами NTP-серверов:
   - введите адрес основного NTP-сервера;
   - введите адрес резервного NTP-сервера;
   - введите адрес второго резервного NTP-сервера.
4. Нажмите на кнопку **[Сохранить настройки служб]**.

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

6.6.2. Выбор временной зоны

Для настройки временной зоны выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Сетевые службы**.
2. В области «**Временные зоны**» выберите значение в выпадающем списке.

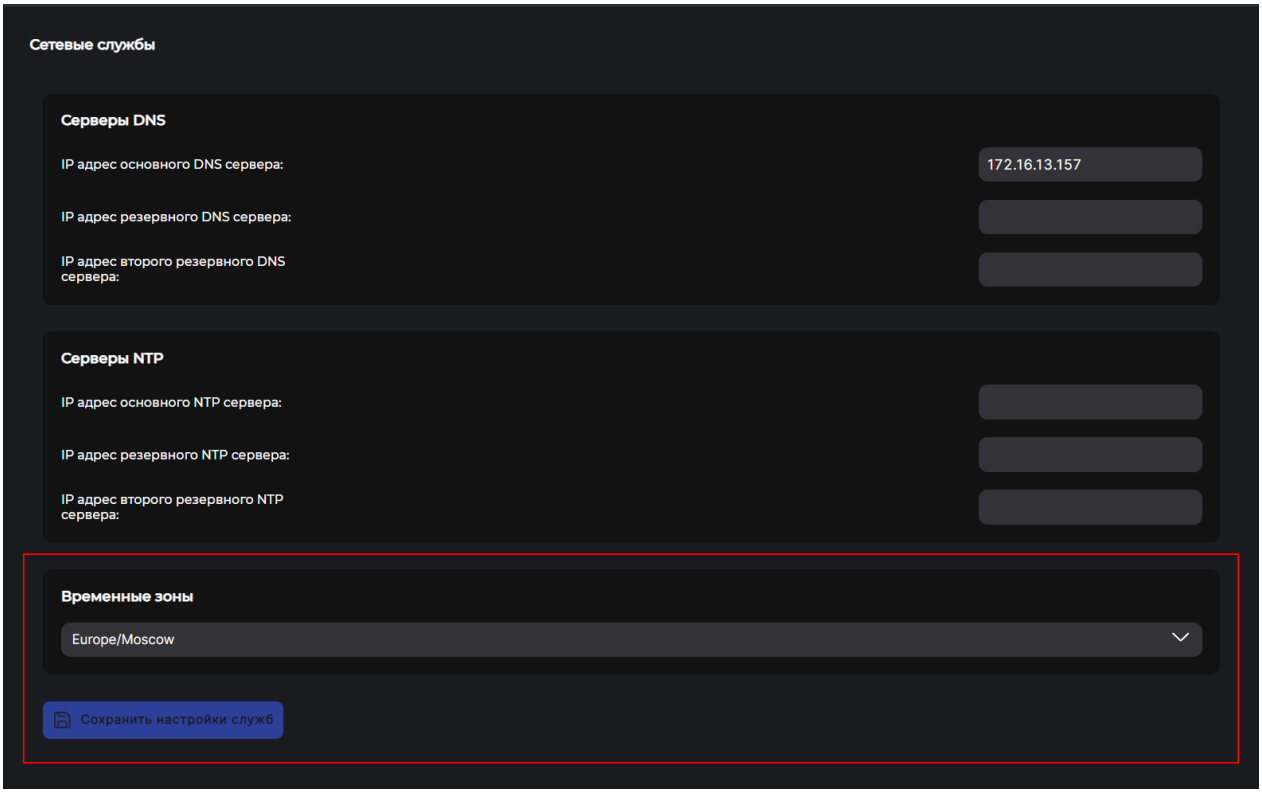


Рис. 103. Выбор временной зоны

3. Нажмите на кнопку **[Сохранить настройки служб]**.

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.

6.7. Настройка параметров AD и LDAP

6.7.1. 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:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Прочие настройки > Настройка AD/LDAP**. В области «**Привязка к домену AD**» отобразится статус доступности для каждого контроллера.

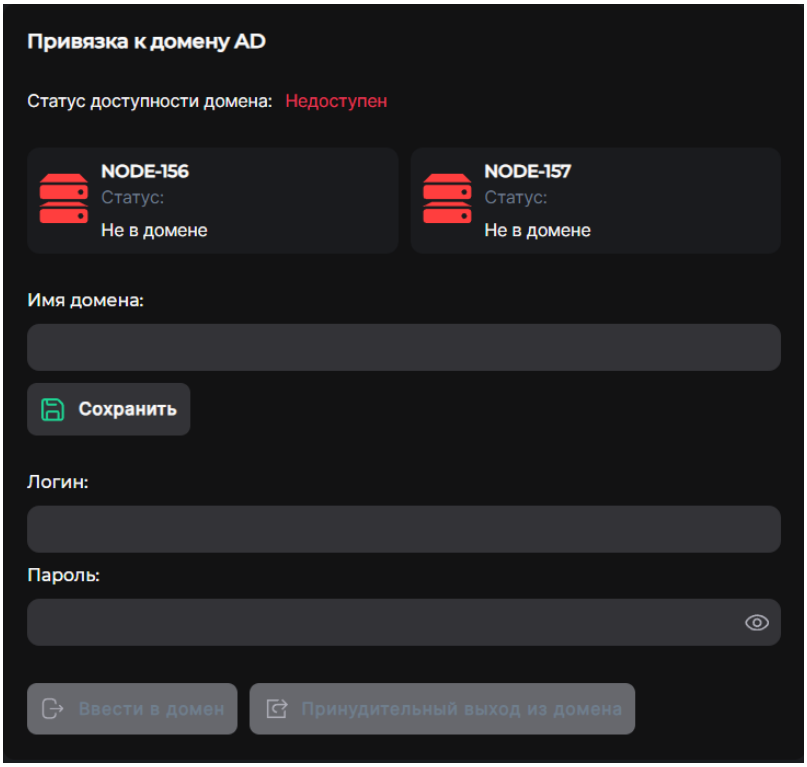


Рис. 104. Область «Привязка к домену AD»

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 домена, затем нажмите на кнопку **[Принудительный выход из домена]**. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

6.7.2. 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 AD выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Прочие настройки > Настройка AD/LDAP**. В области «**Привязка к серверу LDAP**» отобразится текущий статус.

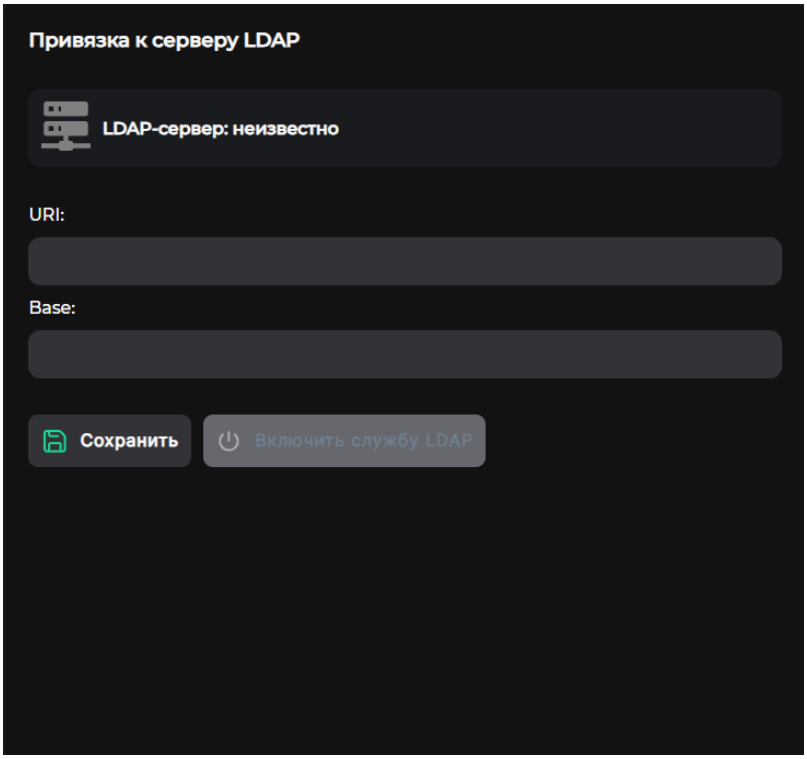


Рис. 105. Область «Привязка к домену AD»

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

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.

6.8. Настройка оповещений по e-mail

Переход к настройке почтовых оповещений возможен двумя способами:

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

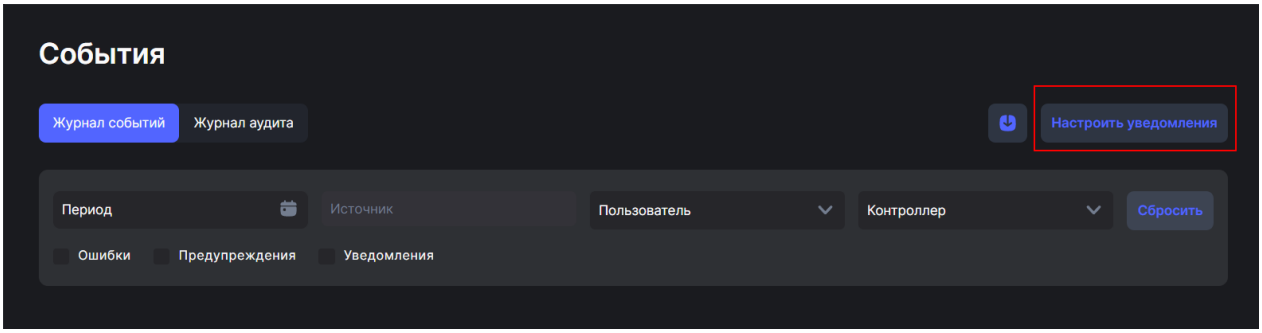


Рис. 106. Кнопка настройки уведомлений в разделе «События»

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

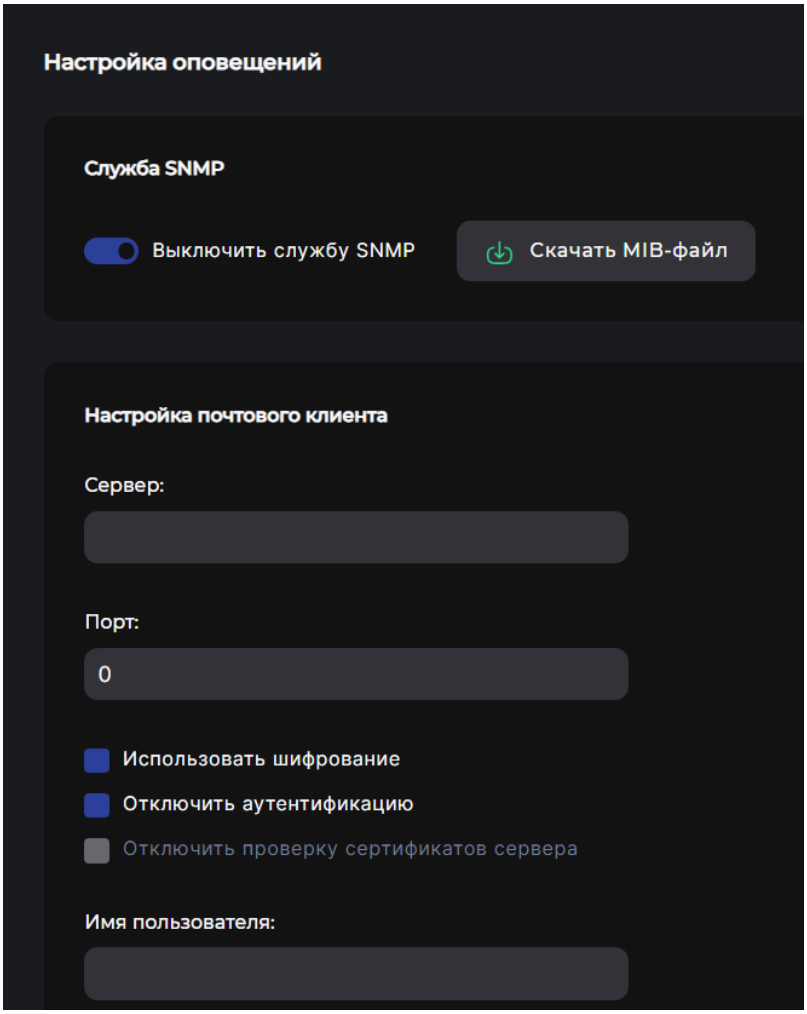


Рис. 107. Раздел «Оповещения»

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

6.8.1. Настройка службы SNMP

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

Для включения службы SNMP выполните следующие действия:

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

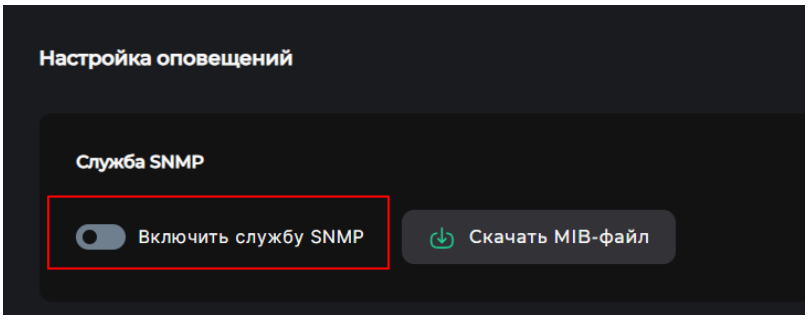


Рис. 108. Кнопка включения службы SNMP

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.

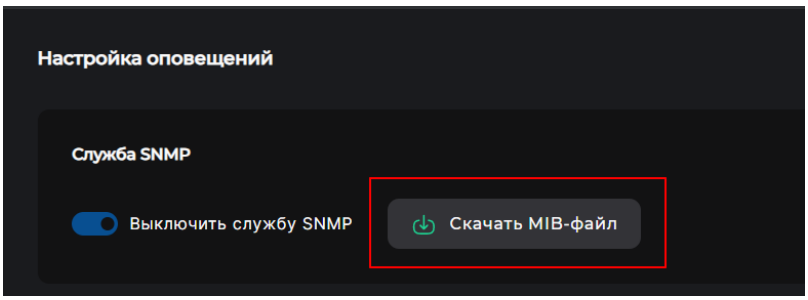


Рис. 109. Кнопка «Скачать MIB-файл»

6.8.2. 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 «**Оповещения**».
2. В области «**Настройка почтового клиента**» введите адрес сервера, через который будет выполняться рассылка уведомлений, и укажите порт.

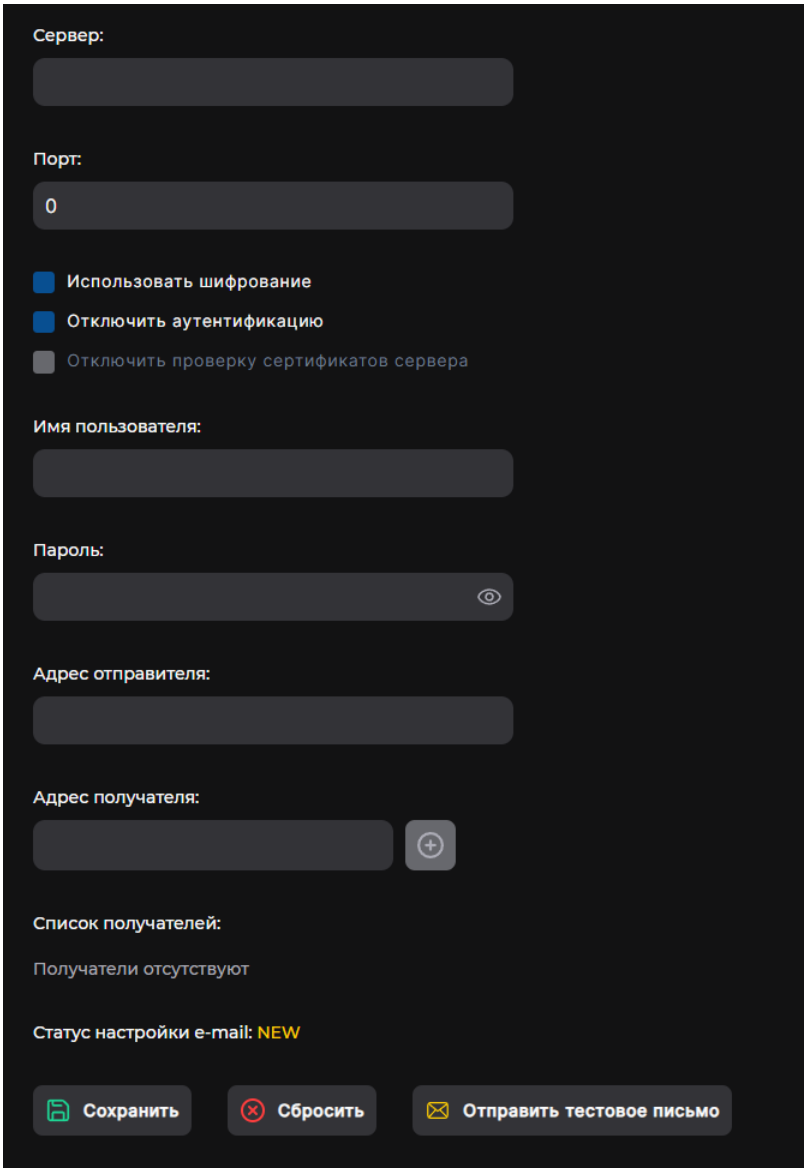


Рис. 110. Настройка почтового клиента

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. Для удаления получателя из списка нажмите на иконку «**Корзина**» справа от выбранного почтового адреса.

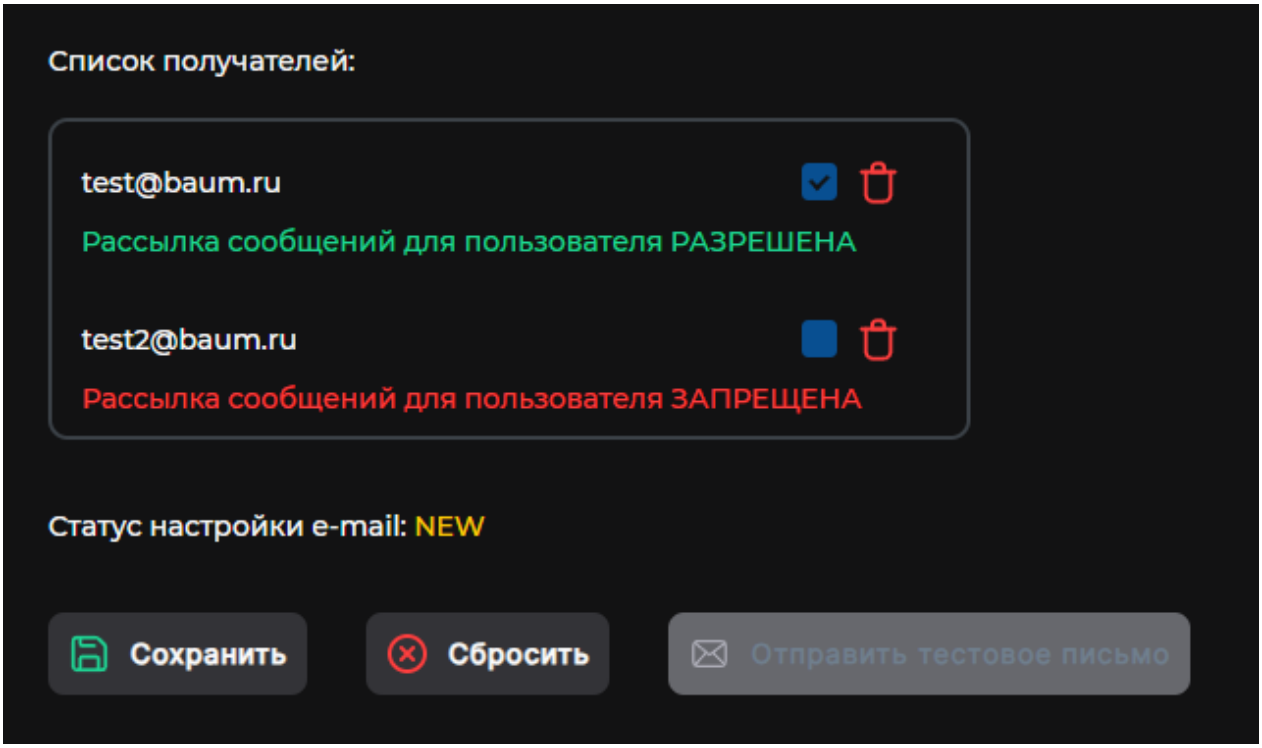


Рис. 111. Список получателей

8. По умолчанию рассылка на указанные адреса запрещена, в списке получателей отображается предупреждение. Чтобы разрешить рассылку, отметьте выбранные адреса в списке. После этого под выбранным адресом отобразится подсказка о том, что рассылка разрешена.
9. Нажмите на кнопку **[Сохранить]**. Введенные параметры будут сохранены. Появится активная кнопка **[Отправить тестовое письмо]**.
10. Нажмите на кнопку **[Отправить тестовое письмо]** для проверки правильности настройки оповещений по электронной почте. В области уведомлений отобразится сообщение успешно выполненном действии

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

6.8.3. 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 «**Оповещения**».
2. В области «**Выбор типов оповещений**» установите отметку для того или иного события в колонках «Отправлять на почту» и «Отправлять в web-интерфейс».

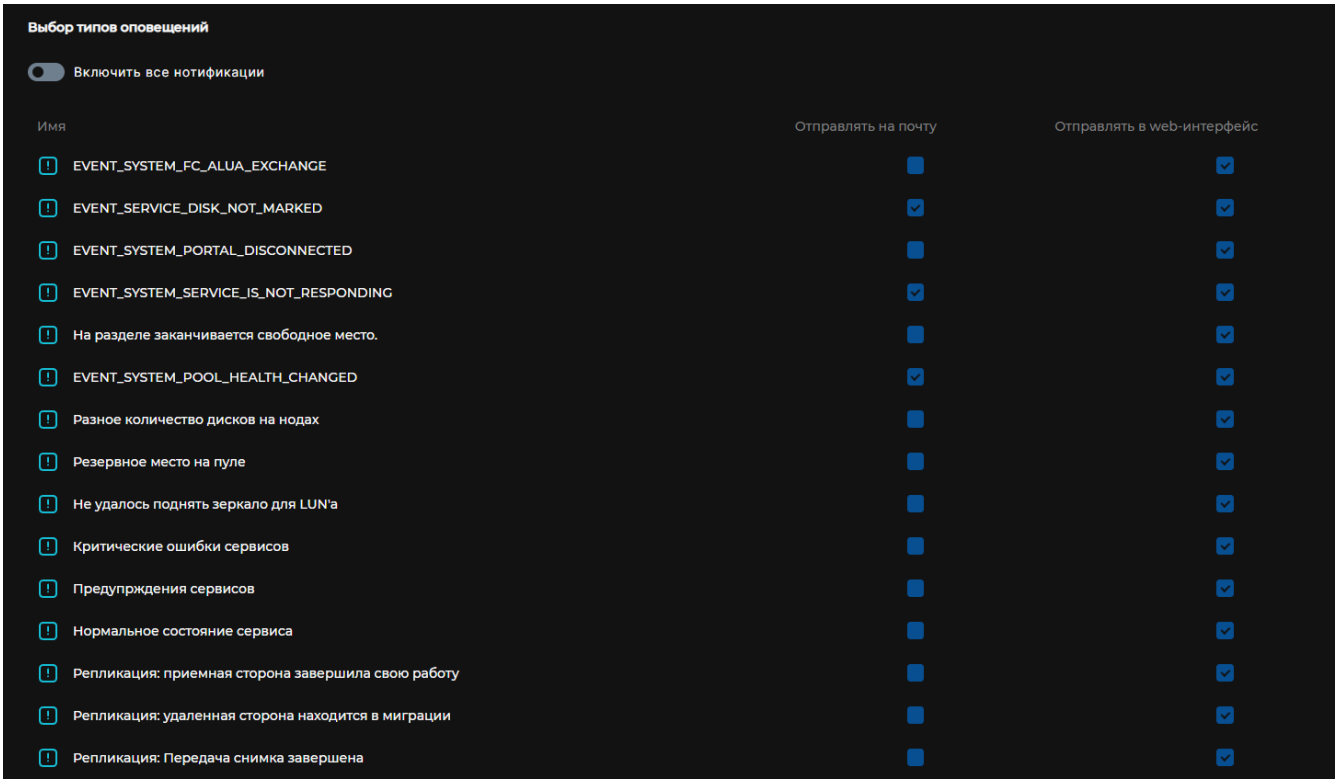


Рис. 112. Область «Выбор типов оповещений»

Чтобы включить или выключить отправку всех оповещений, измените положение переключателя «**Включить все нотификации**» или «**Выключить все нотификации**». После изменения типов оповещений в области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

7. 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 обычных пулов	в зависимости от количества дисков
Количество HDD-накопителей в обычном пуле	50
Количество SSD-накопителей в обычном пуле	40
Количество дисковых групп в обычном пуле	5
Количество дисков в дисковой группе обычного пула	14
Количество дисков для кеша на запись, на обычный пул	2*
Количество дисков для кеша на чтение, на обычный пул	в зависимости от объема диска, но не менее 1 диска
Размер кеша на чтение для обычного пула	60 ТБ
Количество LUN на обычном пуле	4
Количество быстрых пулов	в зависимости от количества дисков
Количество дисков в быстром пуле	10
Количество LUN на быстром пуле	4
Количество дисков на систему	480

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

Внимание!	*При несоблюдении указанных выше значений производительность СХД не гарантируется.*

8. РАБОТА С ДИСКАМИ И ДИСКОВЫМИ ПОЛКАМИ

8.1. 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.

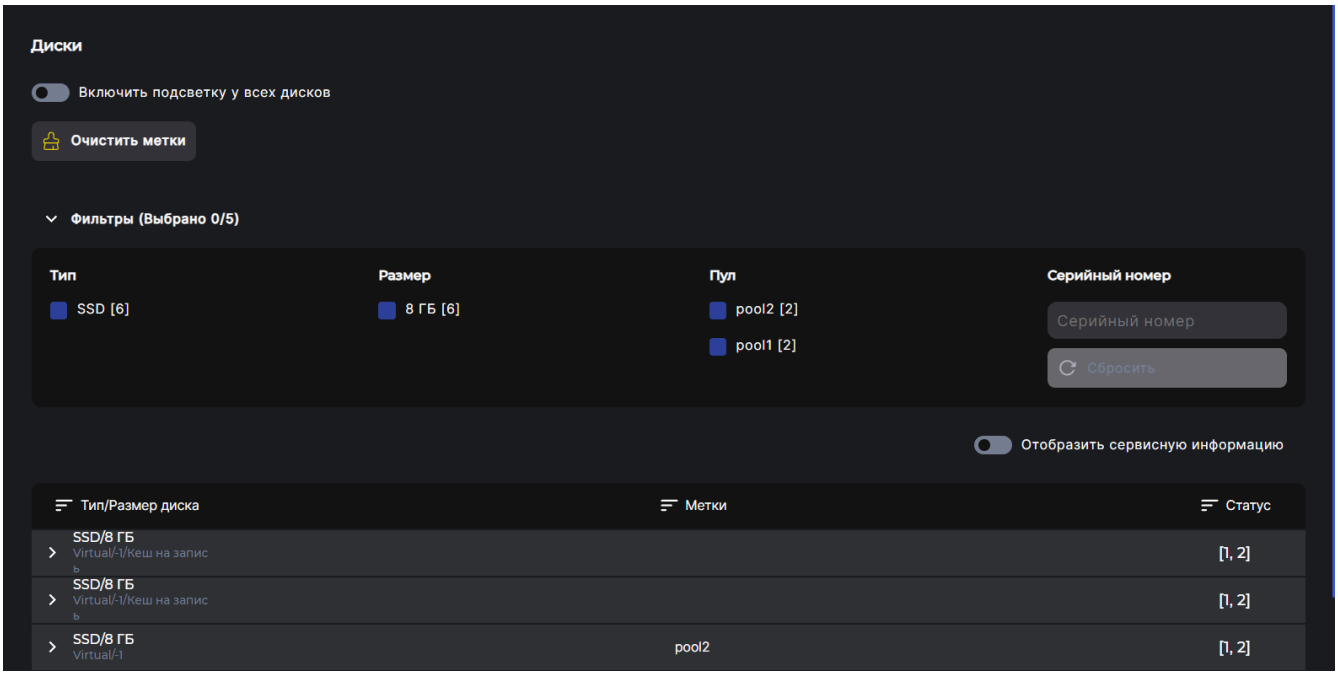


Рис. 113. Раздел «Диски»

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 «**Отобразить сервисную информацию**» / «**Скрыть сервисную информацию**». Дополнительный столбец «Пулы» отобразится или будет скрыт соответственно.

Во всех столбцах таблицы доступна сортировка. Подробнее о выполнении типовых операций фильтрации и сортировки см. раздел 5.5 настоящего документа.

Для фильтрации дисков разверните панель фильтров. Отметьте 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.

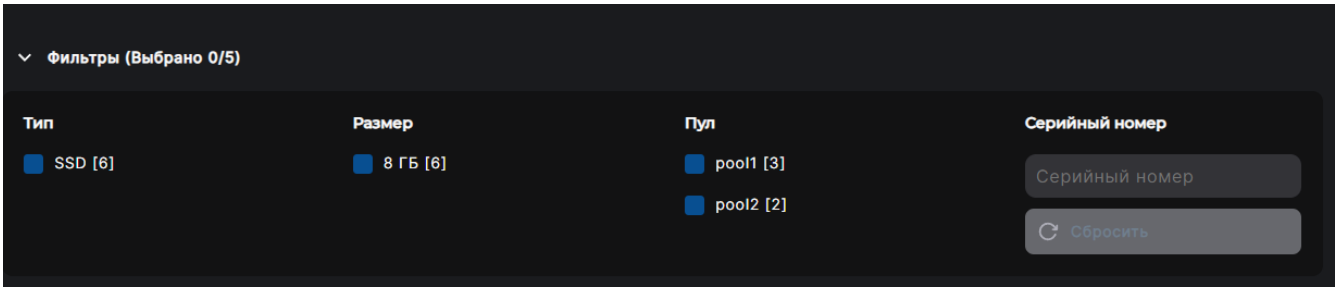


Рис. 114. Панель фильтрации в разделе «Диски»

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

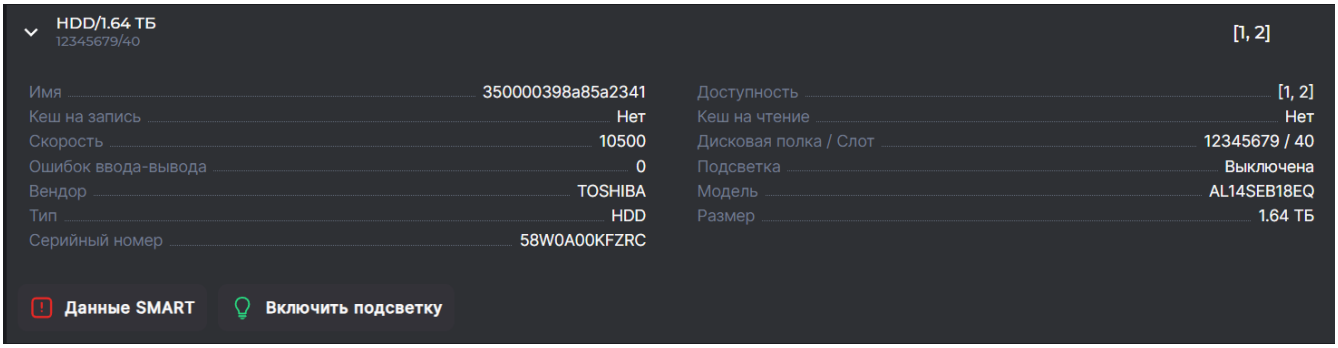


Рис. 115. Панель свойств накопителя типа HDD

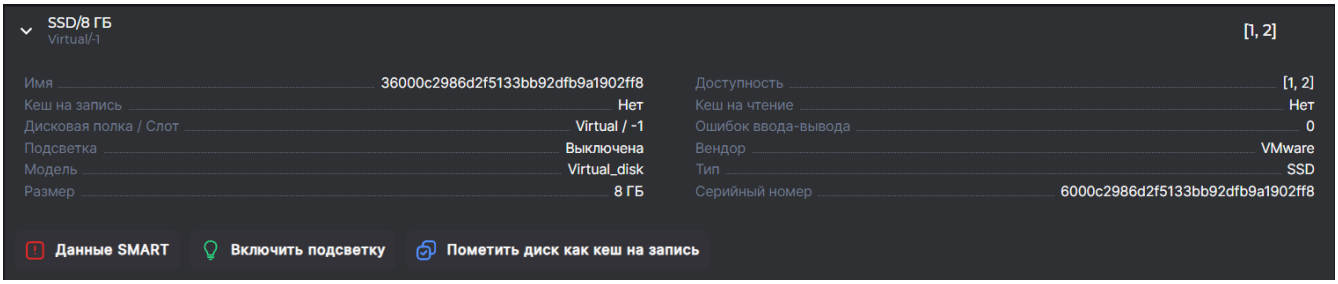


Рис. 116. Панель свойств накопителя типа SSD

Панель свойств диска содержит следующие данные:

- имя;
- доступность;
- скорость (для HDD);
- кеш на запись (да/нет);
- кеш на чтение (да/нет);
- дисковая полка / слот;
- количество ошибок ввода/вывода;
- подсветка (включена/выключена);
- вендор;
- модель;
- тип;
- размер;
- метка пула (при наличии);

- серийный номер.

В панели свойств 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 кеш на запись**» — кнопка доступна для SSD-дисков, ранее не размеченных как кеш на запись. При нажатии на кнопку диск будет помечен как кеш для записи. Помеченный таким образом SSD-накопитель в дальнейшем можно будет добавить к пулу в качестве контейнера для кеша записи. После нажатия на кнопку в области уведомлений появится новая запись об успешно выполненной операции, а в строке «Кеш на запись» появится пометка «Да», станет доступна кнопка «Удалить метку кеша на запись»;
- «**Удалить метку кеша на запись**» — кнопка доступна только для SSD-дисков, ранее размеченных как кеш на запись. При нажатии на кнопку с диска будет снята метка кеша для записи. После нажатия на кнопку в области уведомлений появится новая запись об успешно выполненной операции», а в строке «Кеш на запись» появится пометка «Нет», станет доступна кнопка «Пометить диск как кеш на запись».

8.2. 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.

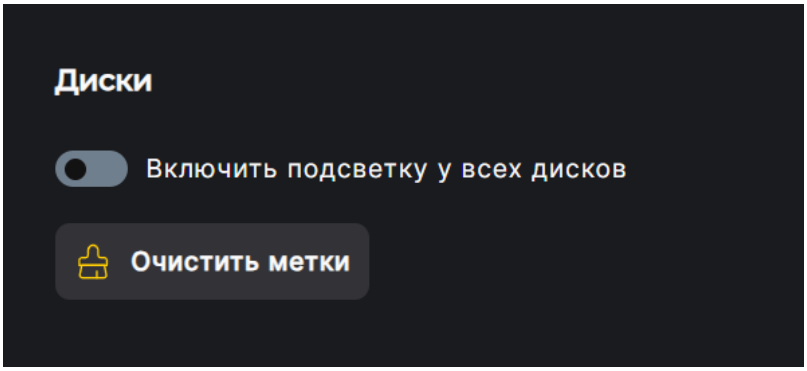


Рис. 117. Кнопка очистки метод в разделе «Диски»

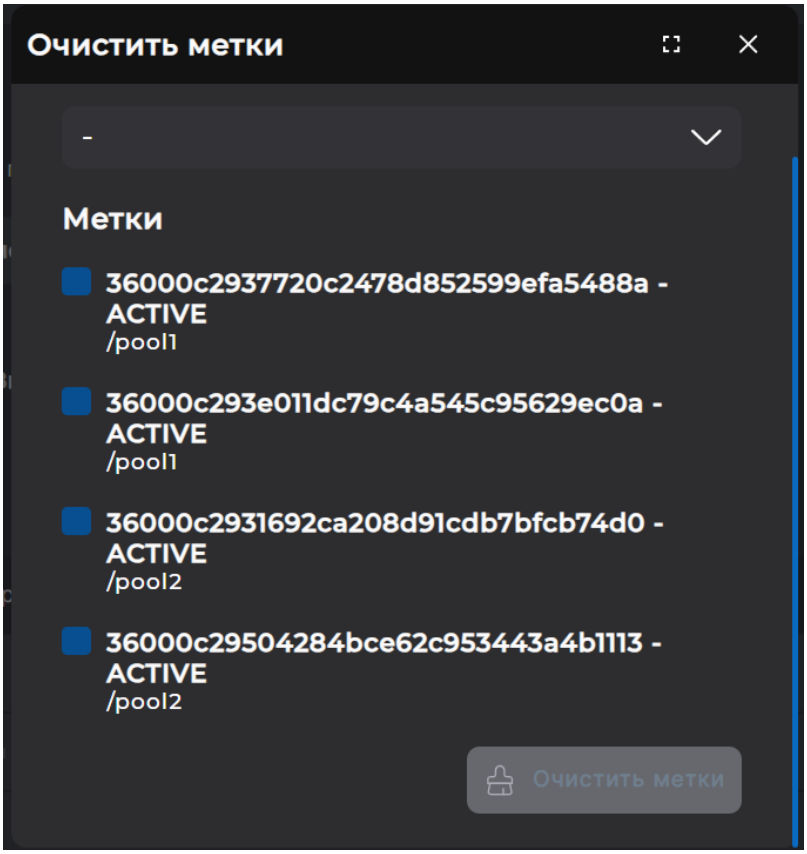


Рис. 118. Окно очистки меток

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 отобразиться сообщение об успешно выполненной операции.

8.3. 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.

***Примечание**. Ошибка S.M.A.R.T не приведет к автоматической замене диска на запасной (hot spare) диск.*

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, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Данные SMART]**.

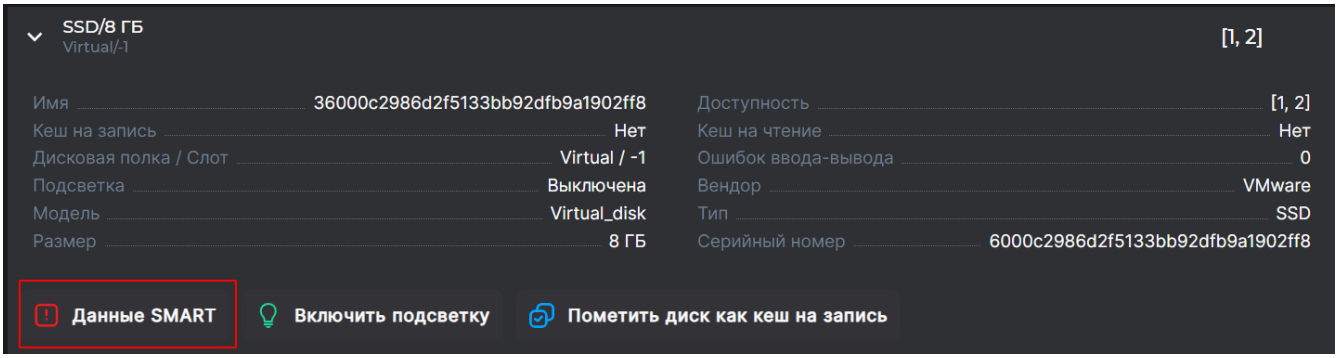


Рис. 119. Кнопка вывода параметров SMART в панели свойств диска

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 восстановимые, код ошибки.

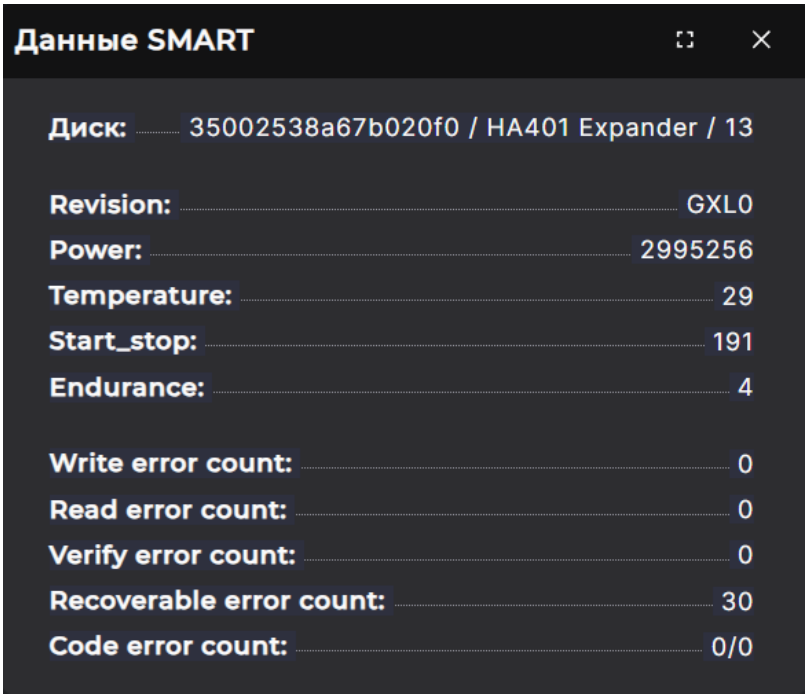


Рис. 120. Окно вывода параметров SMART

8.4. 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.

8.4.1. Управление подсветкой в разделе «Диски»

8.4.1.1. 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 8.1 настоящего документа), разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Включить подсветку]**.

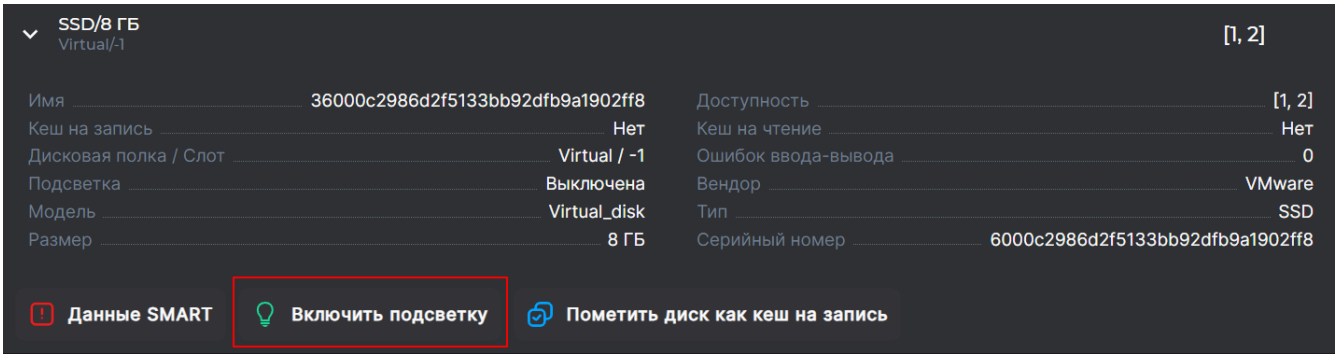


Рис. 121. Кнопка включения подсветки в панели свойств диска

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.

8.4.1.2. 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 «**Включить подсветку у всех дисков**».

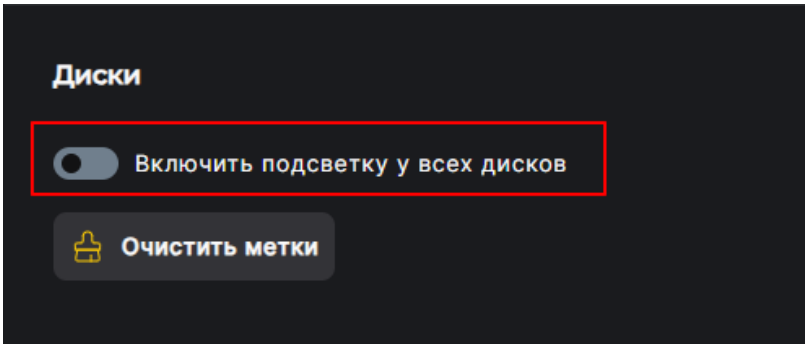


Рис. 122. Кнопка включения подсветки всех дисков

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

Отключение подсветки выполняется аналогичным образом.

8.4.2. Управление подсветкой в разделе «Пулы»

8.4.2.1. 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, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Управление пулом]**. Откроется одноименное окно.

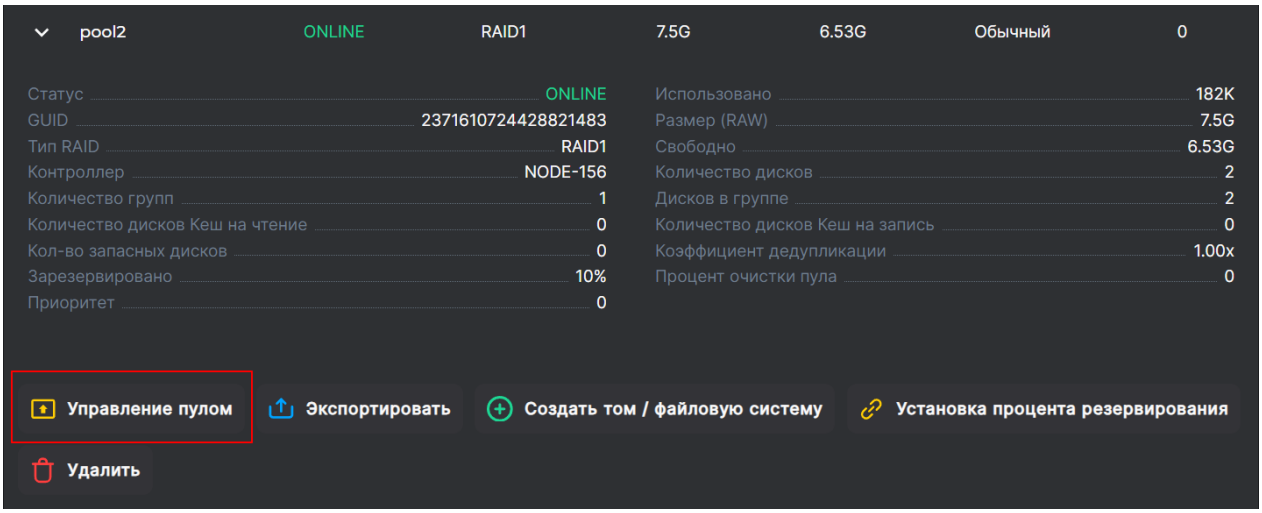


Рис. 123. Кнопка управления пулом

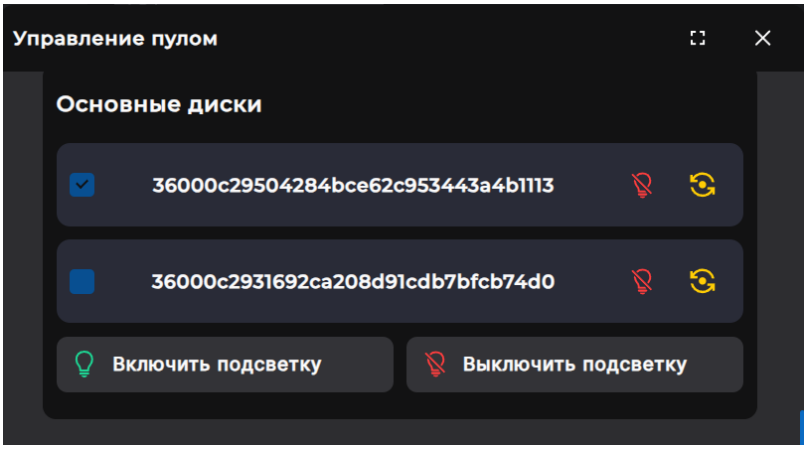


Рис. 124. Управление подсветкой в окне управления пулом

3. В области «**Диски**» отметьте конкретный диск и нажмите на кнопку **[Включить подсветку]** или **[Выключить подсветку]**. Управление подсветкой доступно также по нажатию на значок «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.

8.4.2.2. 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 требуется подсветить диски, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Управление пулом]**. Откроется одноименное окно.

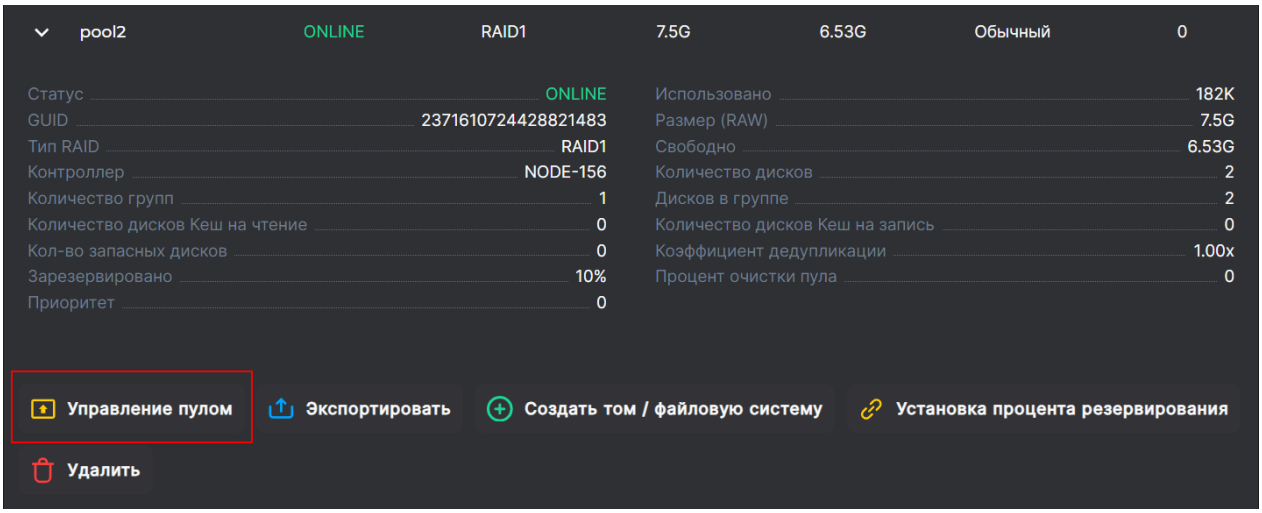


Рис. 125. Кнопка управления пулом

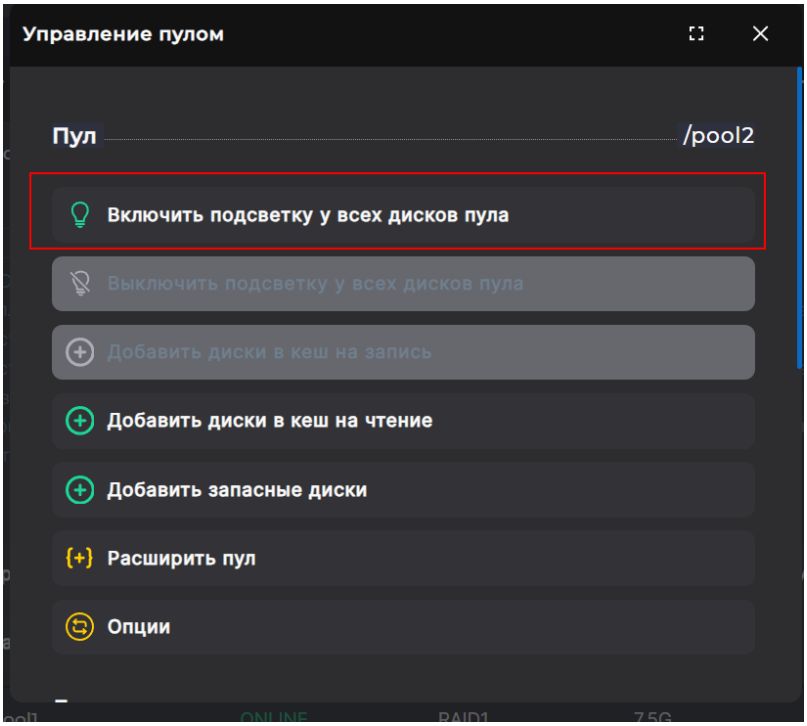


Рис. 126. Управление подсветкой всех дисков в пуле

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

Если требуется управление подсветкой нескольких отдельных дисков в пуле, в области «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.

8.5. 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.*

8.5.1. 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 «RESILVERING» (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 8.5.4 настоящего документа).

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

8.5.2. Ручная замена диска в пуле без извлечения из СХД

Для замены диска через веб-интерфейс выполните следующие действия:

1. Перейдите в меню **Дисковое пространство > Пулы**.
2. Выберите пул, в котором требуется заменить диск, разверните его панель свойств и нажмите на кнопку **[Управление пулом]**. Откроется одноименное окно.

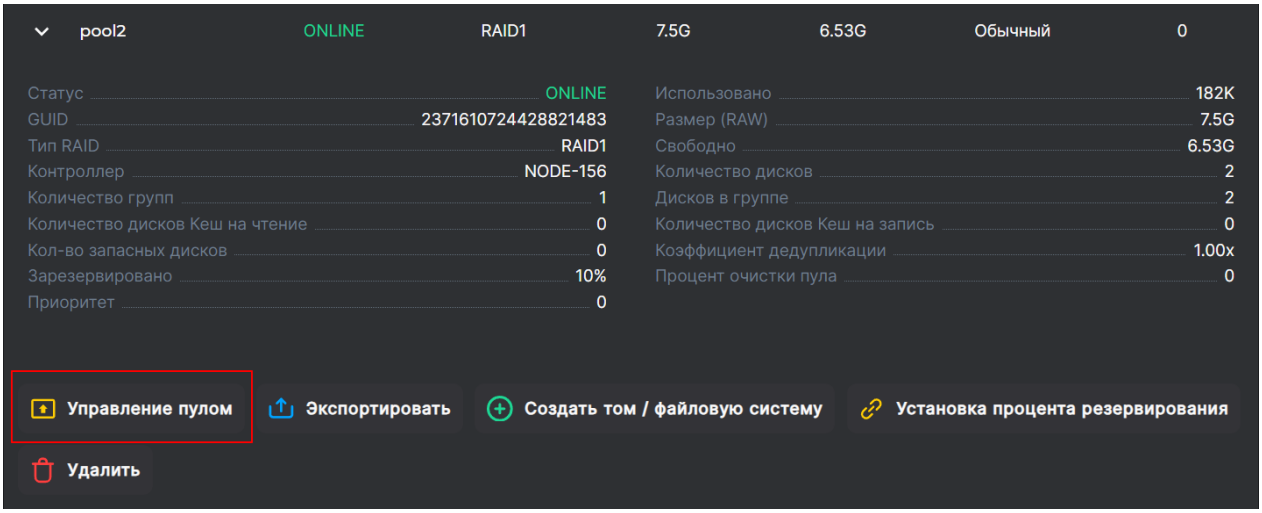


Рис. 127. Кнопка управления пулом

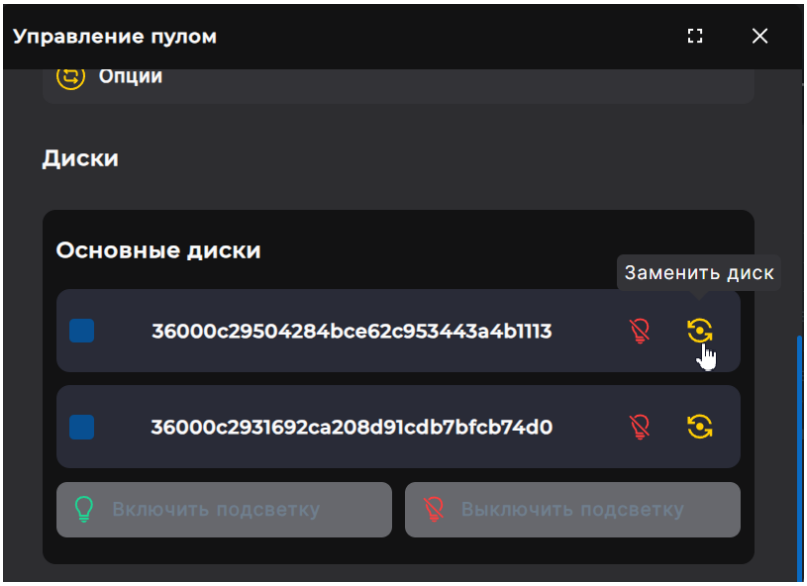


Рис. 128. Окно управления пулом. Область «Диски»

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

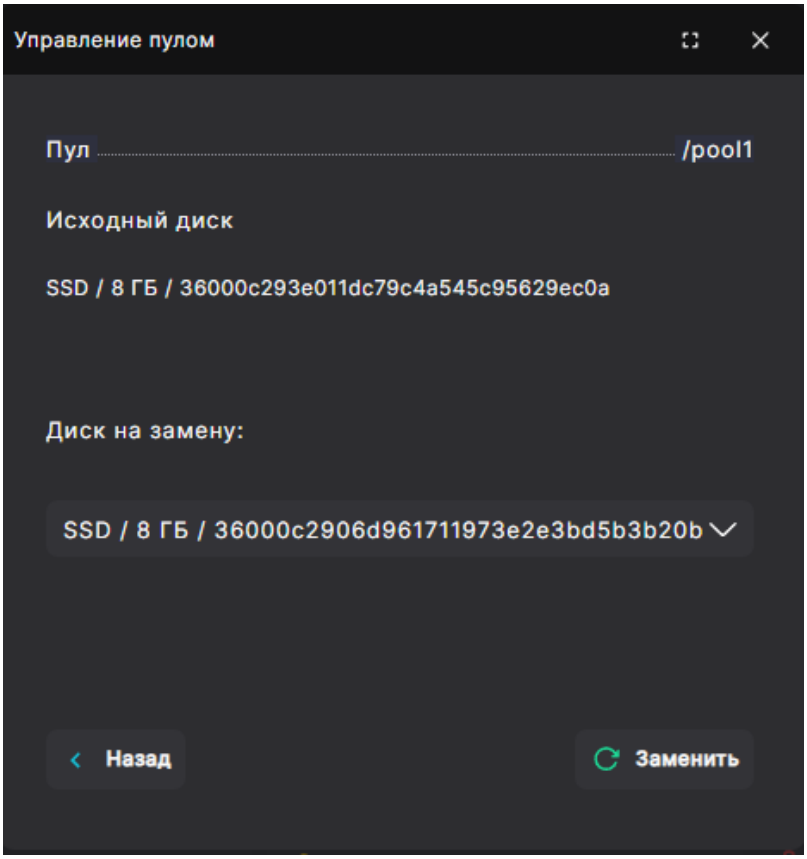


Рис. 129. Окно выбора диска для замены

4. Выберите диск в выпадающем списке и нажмите на кнопку **[Заменить]**. 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 «RESILVERING». 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.

8.5.3. Извлечение заменяемого диска

Для извлечения (удаления) диска выполните следующие действия:

1. Включите подсветку (см. раздел 8.4 настоящего документа) заменяемого диска.
2. Извлеките диск из слота корзины.
3. Перейдите в раздел меню **Мониторинг > Аппаратное обеспечение**. В области «**Дисковые полки**» раскройте вкладку полки, в которой находится извлекаемый диск.

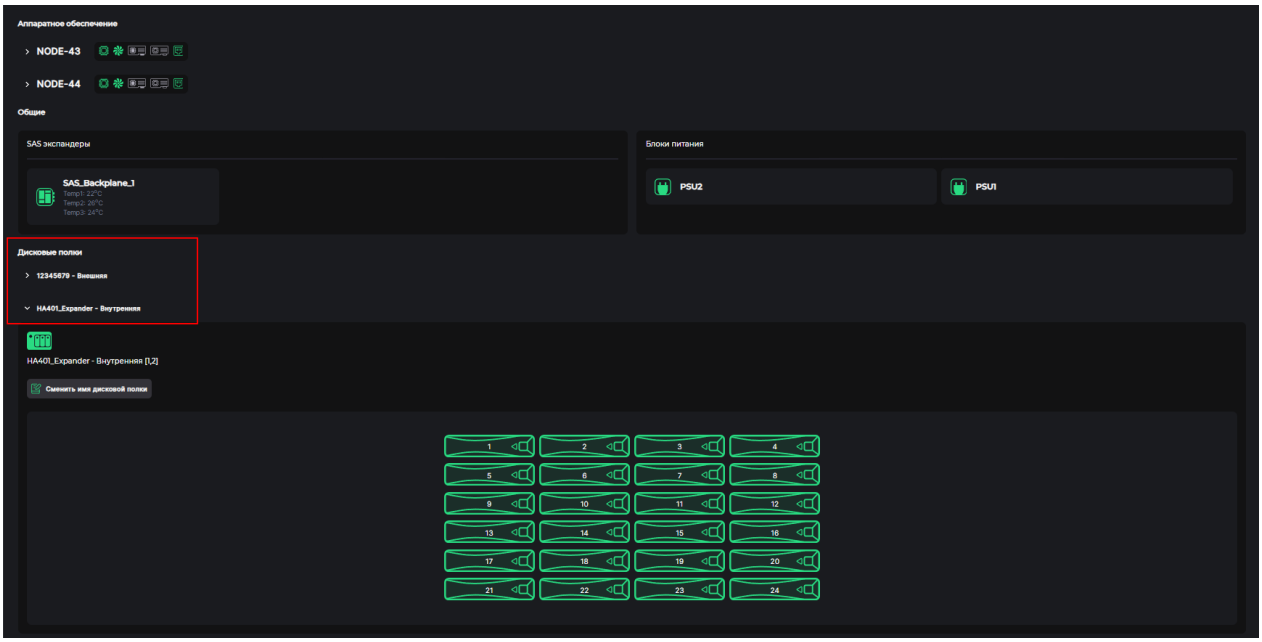


Рис. 130. Вкладка «Дисковые полки» в разделе «Аппартное обеспечение»

4. Подождите 10 секунд, изображение дискового слота в полке, соответствующее извлеченному накопителю, станет красным.

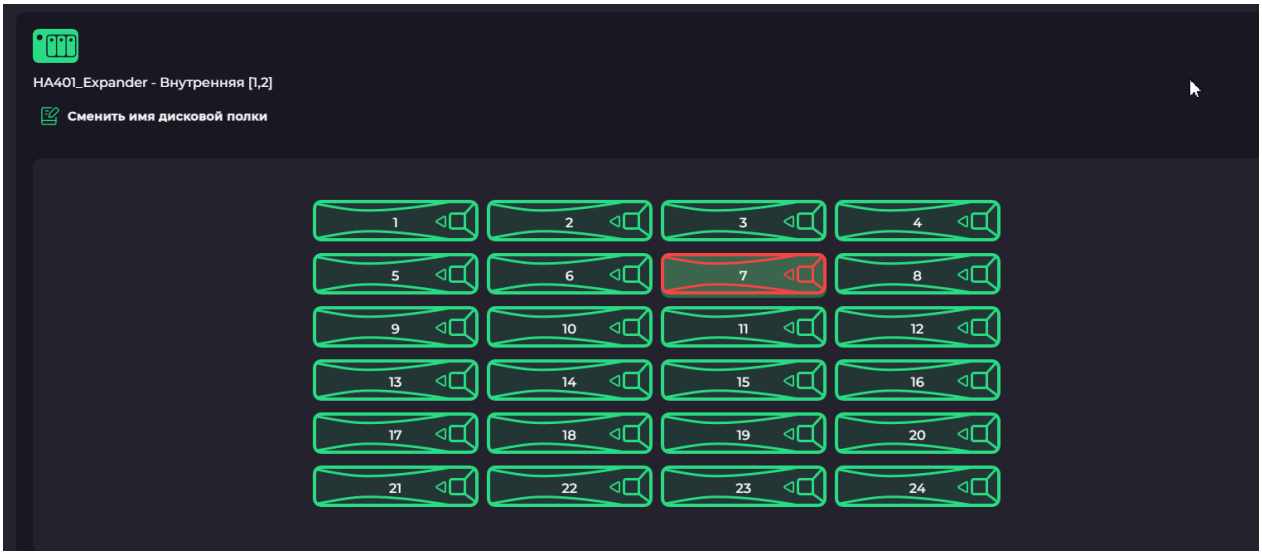


Рис. 131. Отображение удаленных или неисправных дисков в меню аппаратного мониторинга

5. Нажмите на изображение дискового слота и в открывшемся окне нажмите на кнопку **[Подтвердить удаление]**.

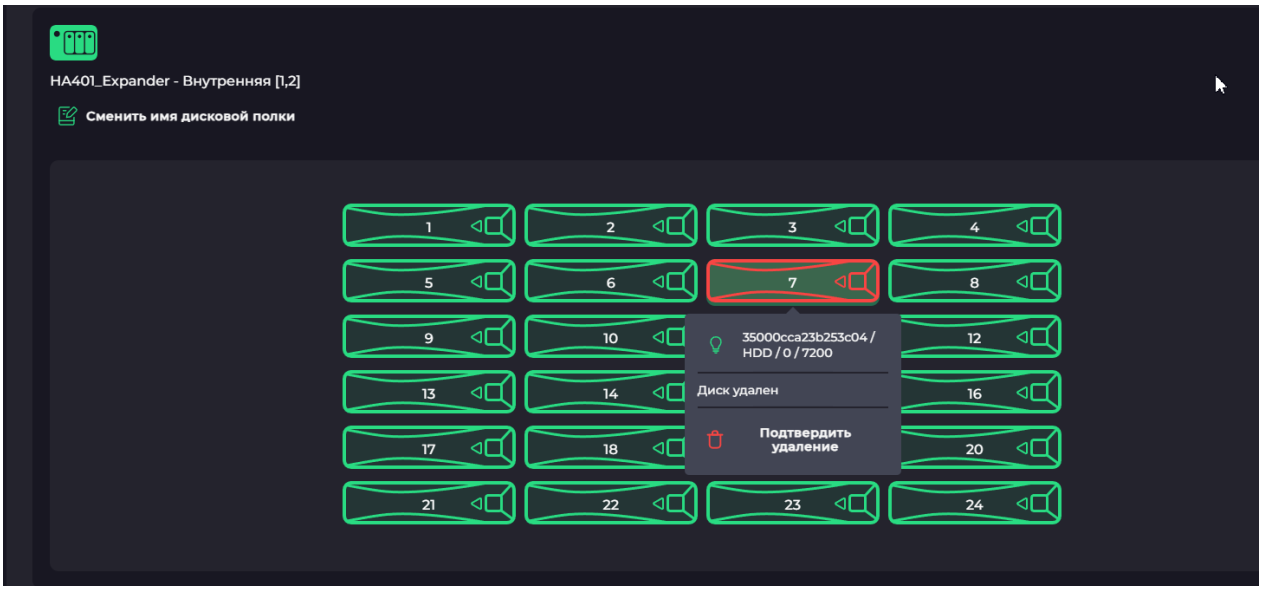


Рис. 132. Подтверждение удаления диска

Изображение слота изменит цвет на серый, а значок диска на панели уведомлений станет зеленым.

8.5.4. Ручная замена диска в пуле после извлечения из СХД

Для замены диска после его извлечения выполните следующие действия:

1. Извлеките диск (см. раздел 8.5.3 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.

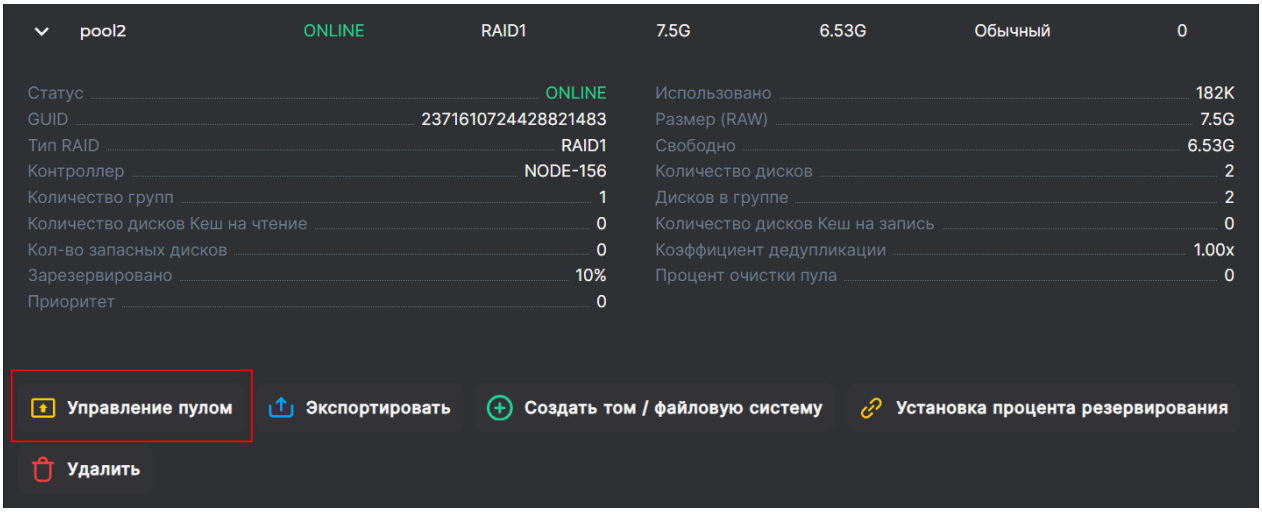


Рис. 133. Кнопка управления пулом

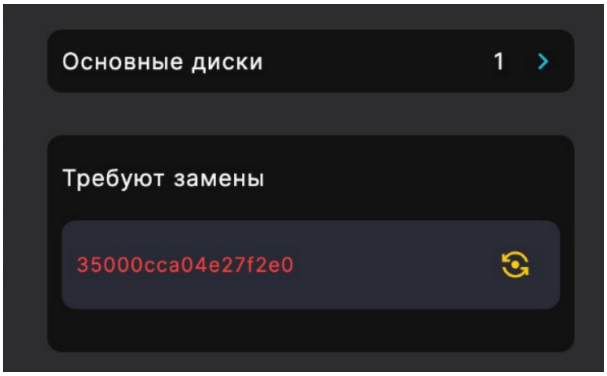


Рис. 134. Отображение извлеченного диска

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.

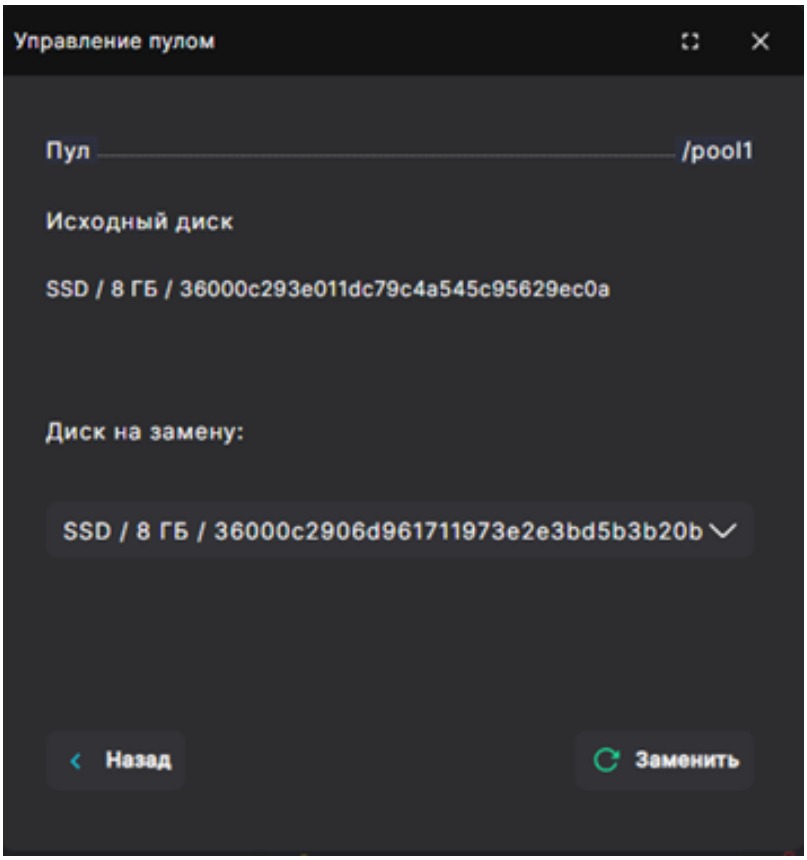


Рис. 135. Окно выбора диска для замены

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

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

***Примечание**. Если просто вставить извлеченный диск в полку, то диск автоматически вернется в состав обычного 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 быстрого пула!*

8.6. Работа с дисковыми полками

8.6.1. 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. В области «**Дисковые полки**» выберите полку и нажмите на кнопку **[Сменить имя дисковой подки]**. Откроется окно редактирования.

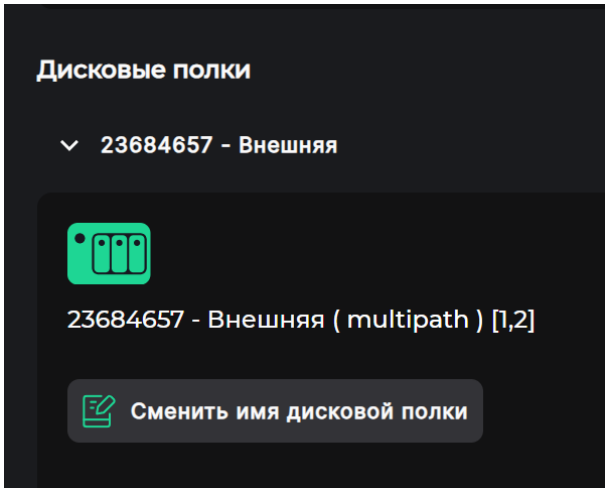


Рис. 136. Кнопка изменения имени дисковой полки

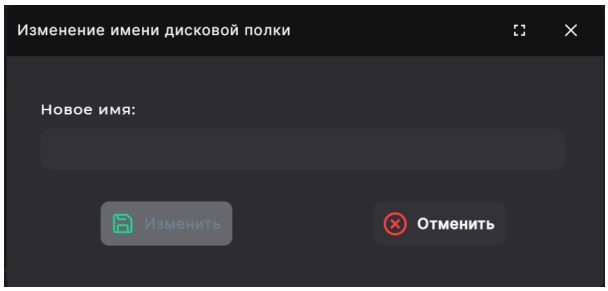


Рис. 137. Окно редактирования имени дисковой полки

3. Введите новое имя дисковой полки и нажмите на кнопку **[Изменить]**.

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

8.6.2. Подключение внешней дисковой подки

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

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

8.6.3. 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 8.5 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 меню **Мониторинг > Аппаратное обеспечение**.
3. Перейдите в область дисковых полок. Отображение отключенной дисковой полки исчезнет, рядом с названием полки появится надпись «**Отсоединена**» и кнопка **[Подтвердить отключение]**.

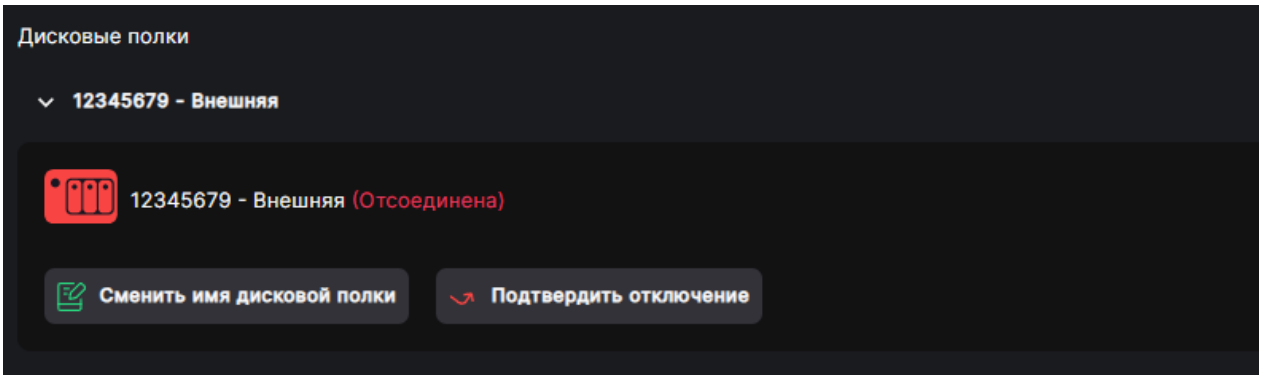


Рис. 138. Отображение отключенной полки в разделе «Аппаратное обеспечение»

4. Нажмите на кнопку **[Подтвердить отключение]**.
5. Удаленная полка пропадет из мониторинга.

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

8.6.4. Замена вышедшей из строя внешней дисковой полки

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

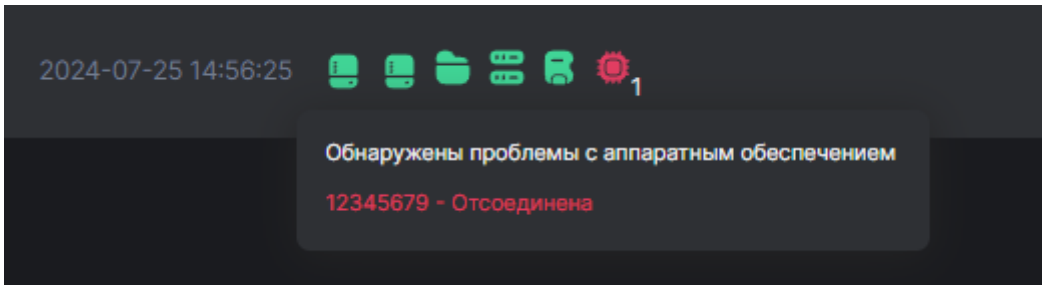


Рис. 139. Список ошибок в информационной панели

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 «DEAGRADED» 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**» изменит цвет на красный.

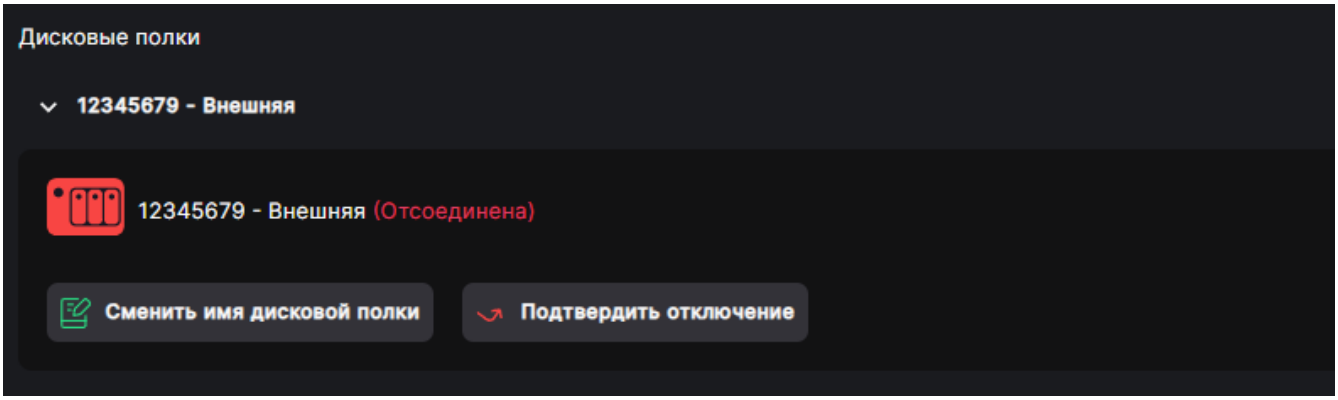


Рис. 140. Изображение отключенной дисковой полки в меню мониторинга аппаратного обеспечения

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 — «RESILVERING». Если только часть пулов перешла в режим восстановления, для дальнейших действий необходимо дождаться его завершения, когда пулы перейдут в статус «ONLINE».
5. После перехода части пулов со статуса «RESILVERING» 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».

9. РАБОТА С ДИСКОВЫМИ ПУЛАМИ

Дисковый пул — устройство хранения, состоящее из нескольких жестких дисков. 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.

9.1. 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** — зеркальный дисковый пул. Продолжит работу в неотказоустойчивом режиме при выходе из строя одного из дисков, при выходе из строя второго диска пул будет разрушен;
- **RAID 5** — дисковый пул с чередованием и невыделенным диском чётности. Продолжит работу в неотказоустойчивом режиме при выходе из строя одного диска, при выходе из строя второго диска пул будет разрушен;
- **RAID 6** — дисковый пул с чередованием и двумя невыделенным дисками чётности, использующий две контрольные суммы, вычисляемые двумя независимыми способами. 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** — дисковый пул с чередованием и тремя невыделенным дисками чётности, аналогичен RAID 6, но допускает выход из строя трех дисков.

Для обычных пулов доступны все перечисленные выше типы избыточности, для быстрых — RAID 1, 5, 10.

При создании пула есть возможность выбрать комбинированные типы RAID:

- **RAID 10** – комбинированный дисковый пул, состоящий из нескольких пар дисков (RAID-групп), образующих зеркала. Допускает выход 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** – комбинированный дисковый пул, состоящий из групп уровня RAID 5. Допускает одновременный выход из строя одного диска в каждой группе;
- **RAID 60** – комбинированный дисковый пул, состоящий из групп уровня RAID 6. Допускает одновременный выход из строя двух дисков в каждой группе;
- **RAID B30** – комбинированный дисковый пул, состоящий из групп уровня RAID B3. Допускает одновременный выход 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 обычных пулов доступны комбинированные типы и RAID 10, RAID 50, RAID 60 и RAIB B30, для быстрых — 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 50, 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 9.5.2 настоящего документа.

9.2. 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.

9.3. Виды пулов

В системе предусмотрено два режима работы пулов: обычный и быстрый (повышенной производительности). Они указываются при создании пула. У уже существующего пула изменить режим работы невозможно. Перед созданием пула учитывайте описанные ниже особенности, характерные для обычных и быстрых пулов.

9.3.1. Обычные пулы

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

Для увеличения быстродействия обычных пулов используется дисковый кеш (быстрые SSD-диски). Использование SSD-накопителей существенно увеличит производительность пула, но не сможет раскрыть весь потенциал накопителей. Обычные пулы рекомендуется использовать для поточной нагрузки с размером блока 128 К.

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 RESILVERING, начинается сканирование всей занятой емкости пула. На протяжении этого процесса* ***производительность ввода-вывода снижается и имеет волнообразную форму****.* *После завершения сканирования дисков запускается процесс перестроения пула, во время которого* ***производительность частично снижается, а ввод-вывод восстанавливается****. Такое поведение системы может проявляться на некоторых типах нагрузки.* *Использование SSD-кеша не увеличивает скорость восстановления избыточности и проверки целостности пула.*

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

9.3.2. Быстрые пулы

Быстрые 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, созданные в быстром режиме, обладают значительно большей производительностью, но меньшей функциональностью. В быстрых пулах разрешено использовать только SSD-накопители.

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

Данный вид пула позволяет использовать следующие типы избыточности: RAID 1, 5, 10. При создании быстрого пула уровня RAID 10 требуется указать количество групп зеркал, из которых будет состоять пул. В быстром пуле все накопители должны быть идентичной модели. СХД самостоятельно отбирает диски, из которых можно составить пул.

Для лучшей производительности рекомендуется собирать в пул 6 — 10 накопителей.

При создании быстрого 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 быстрого пула после завершения синхронизации возможно на то количество дисков, из которого состоит пул.

9.4. 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

RESILVIRING	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 фонового процесса 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 на быстром пуле некоторых типов RAID либо при расширении быстрых 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

9.5. Создание пула

9.5.1. 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 пул]**. Откроется мастер создания нового пула.

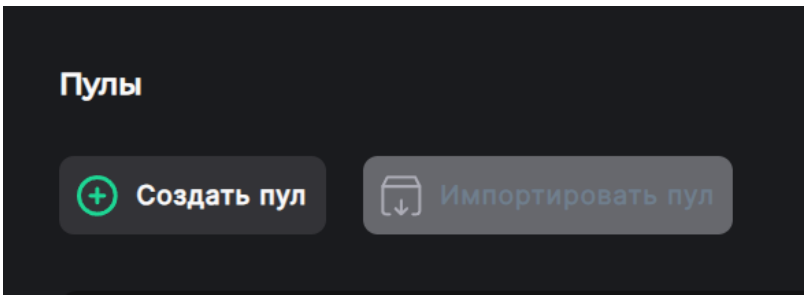


Рис. 141. Кнопка создания пула

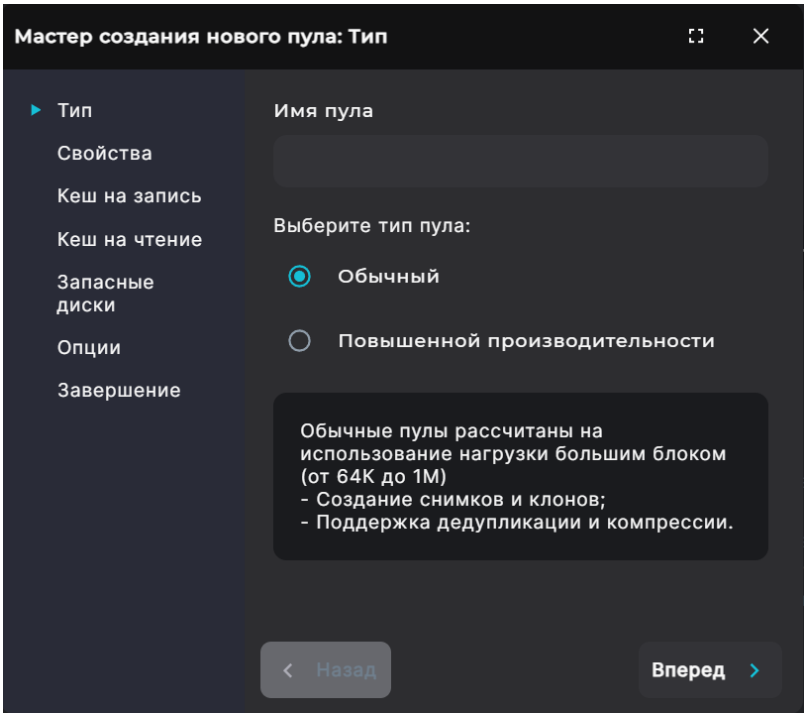


Рис. 142. Мастер создания пула. Вкладка «Тип»

3. Введите имя создаваемого пула. Допустимо использовать латинские буквы и цифры.

Внимание!	*Имя пула не может начинаться с буквы «c» (си) и не должно содержать символ нижнего подчеркивания. Пул с таким именем создать не удастся.*

4. Выберите радиокнопкой режим работы пула — обычный или повышенной производительности (быстрый). Подробнее см. раздел 9.3 настоящего документа. Нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка для настройки свойств.

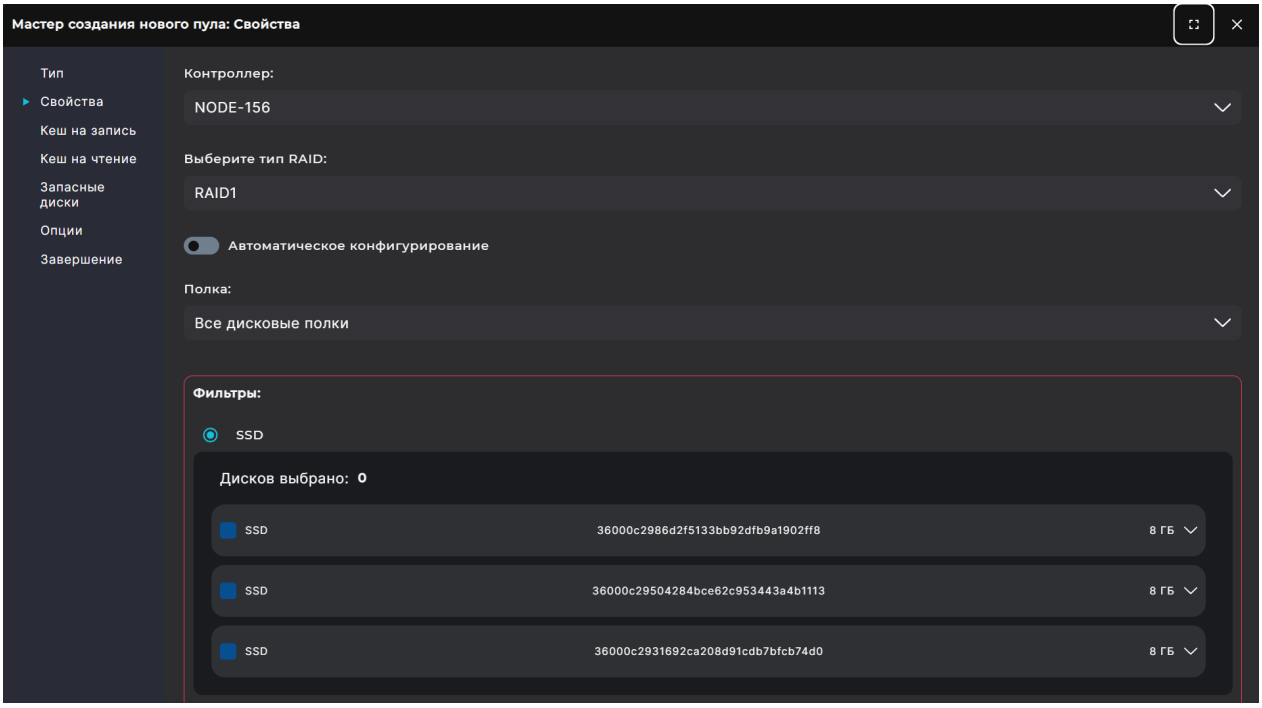


Рис. 143. Мастер создания пула. Вкладка «Свойства» (развернута)

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. 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 режима работы пула. Для обычных пулов откроется вкладка «Кеш на запись». Для быстрых — «Запасные диски». При создании быстрого пула пропустите шаги 8 и 9, которые относятся к настройке обычного пула.

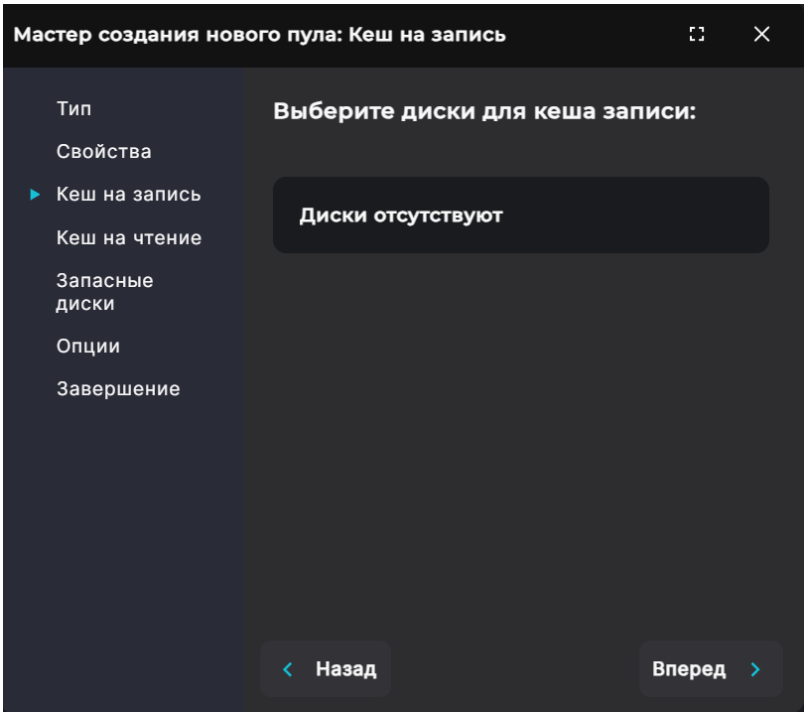


Рис. 144. Мастер создания пула. Вкладка «Кеш на запись»

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

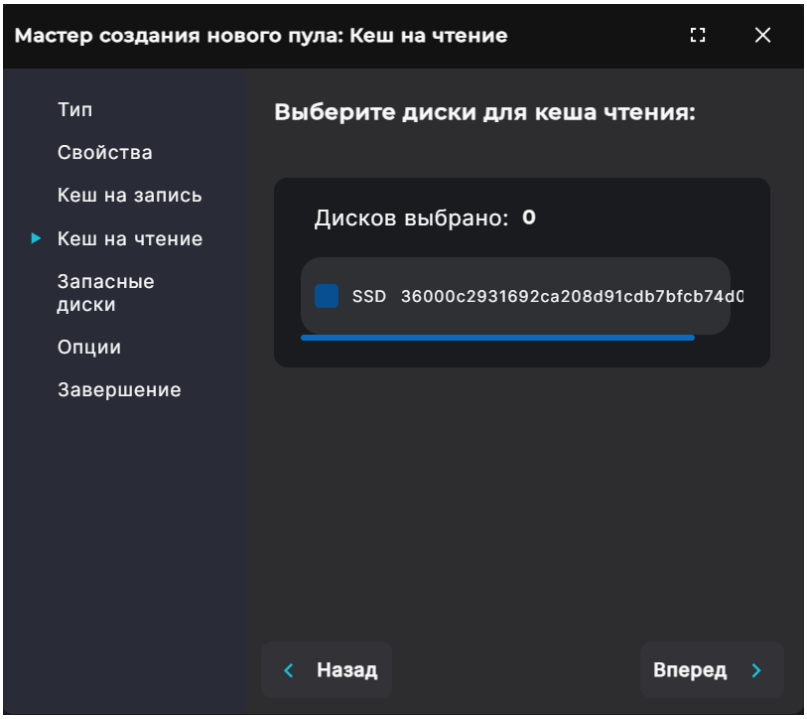


Рис. 145. Мастер создания пула. Вкладка «Кеш на чтение»

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

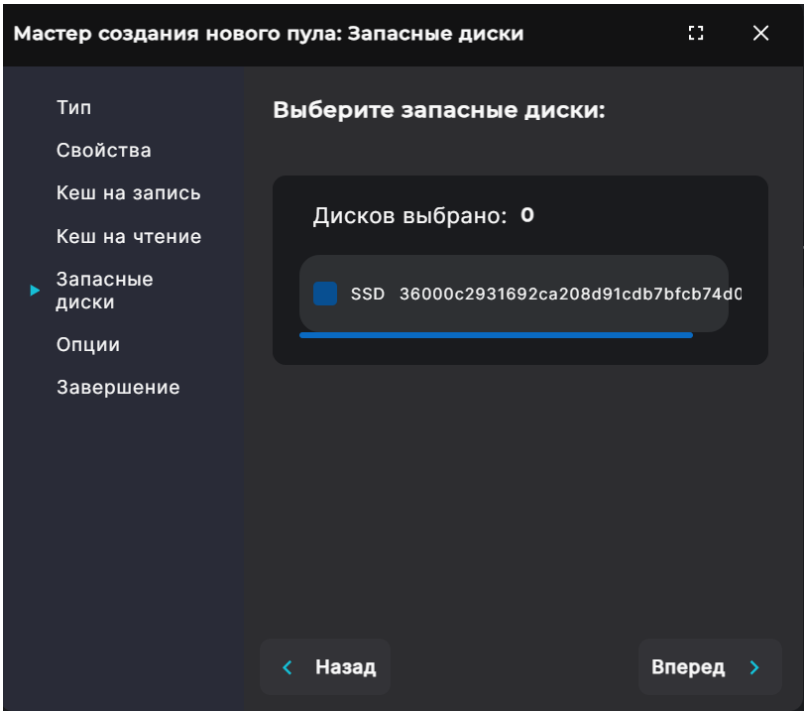


Рис. 146. Мастер создания пула. Вкладка «Запасные диски»

10. 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 режима работы пула. Для обычных пулов откроется вкладка «Опции». Для быстрых — «Завершение». При создании быстрого пула пропустите шаг 11, который относится к настройке обычного пула.

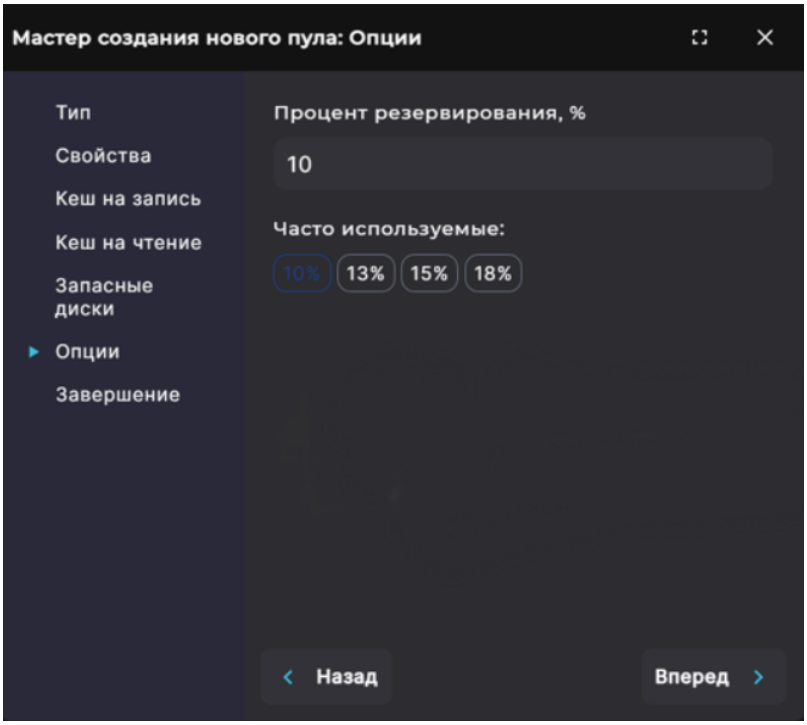


Рис. 147. Мастер создания пула. Вкладка «Опции»

11. Задайте размер зарезервированной области в процентах от размера обычного 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 %.

12. Нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «Завершение».

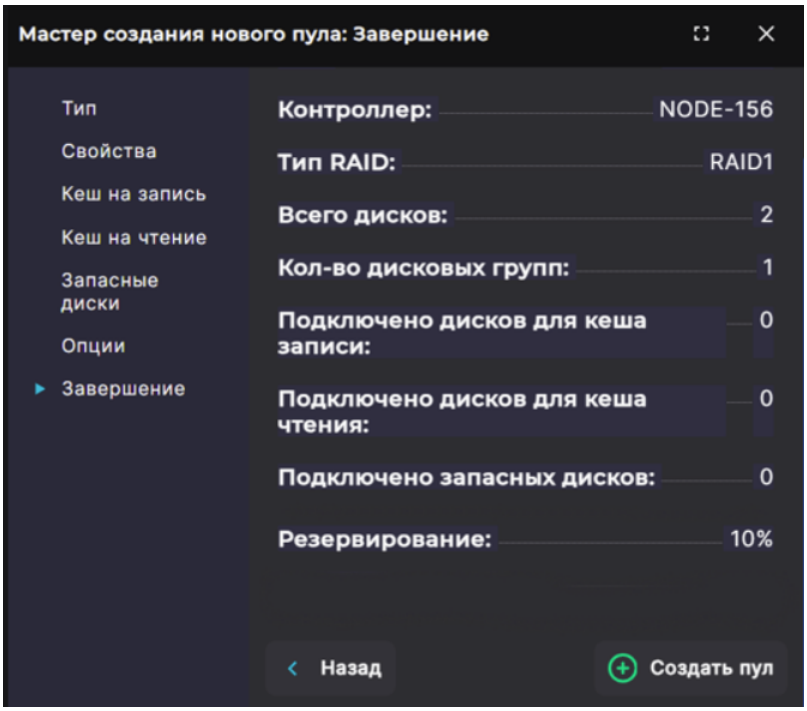


Рис. 148. Мастер создания пула. Вкладка «Завершение»

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

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

9.5.2. 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 пул]**. Откроется мастер создания нового пула.

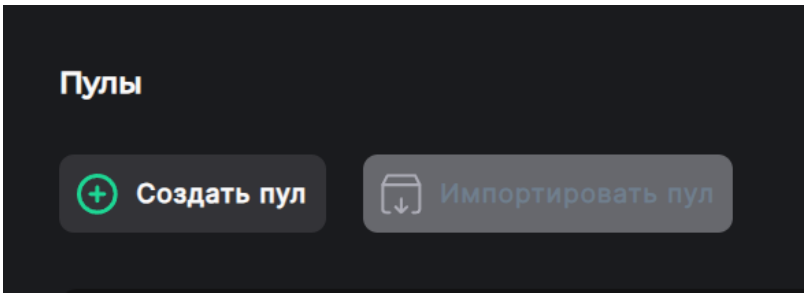


Рис. 149. Кнопка создания пула

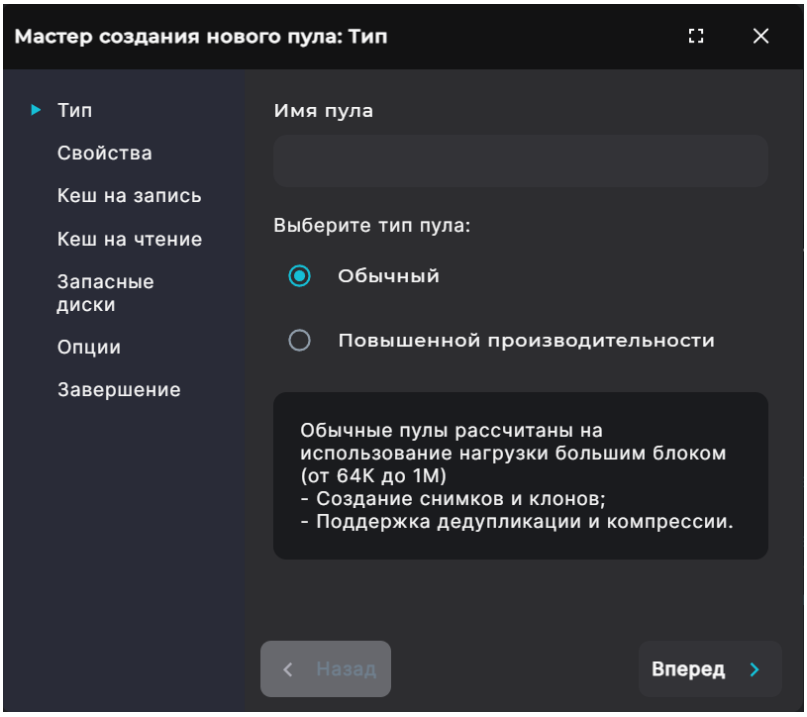


Рис. 150. Мастер создания пула. Вкладка «Тип»

3. Введите имя создаваемого пула. Допустимо использовать латинские буквы и цифры.

Внимание!	*Имя пула не может начинаться с буквы «с» (си) и не должно содержать символ нижнего подчеркивания.*

4. Выберите радиокнопкой режим работы пула — обычный или повышенной производительности (быстрый). Подробнее см. раздел 9.3 настоящего документа. Нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка для настройки свойств.

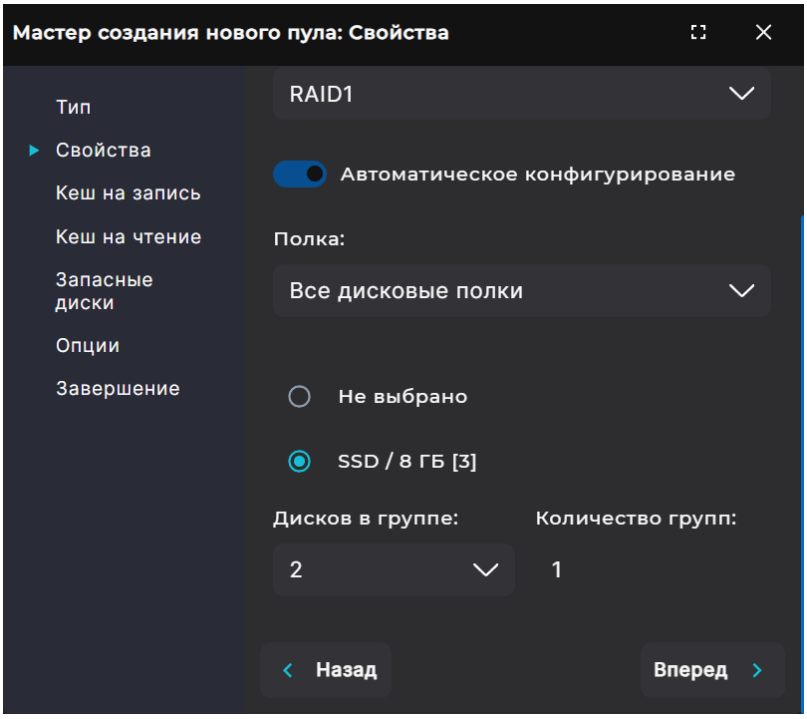


Рис. 151. Мастер создания пула. Вкладка «Свойства»

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 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,

— RAID B30 — 2 группы, 5 дисков.

Дальнейшие шаги зависят от выбранного режима работы пула. Для обычных пулов откроется вкладка «Кеш на запись». Для быстрых — «Запасные диски». При создании быстрого пула пропустите шаги 10 и 11, которые относятся к настройке обычного пула.

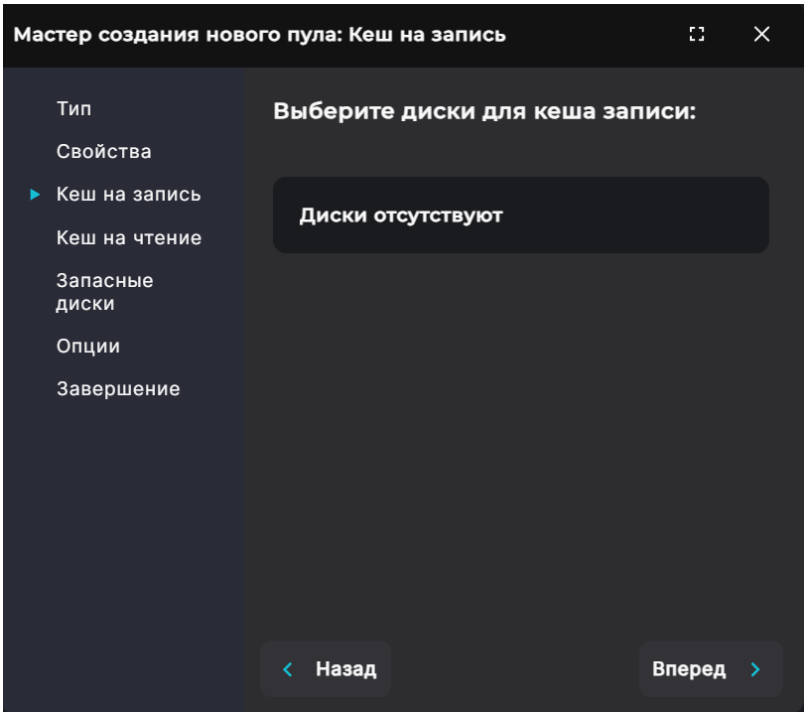


Рис. 152. Мастер создания пула. Вкладка «Кеш на запись»

10. При необходимости выберите диски, которые будут использоваться в обычном пуле в качестве кеша на запись. Если свободных дисков нет в системе, будет

выведено уведомление «Диски отсутствуют». Нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «Кеш на чтение».

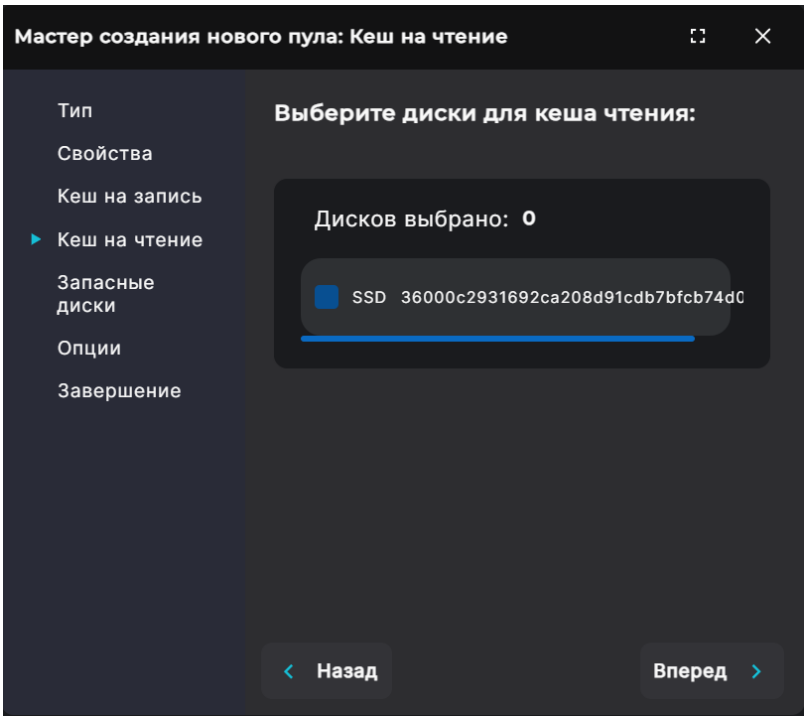


Рис. 153. Мастер создания пула. Вкладка «Кеш на чтение»

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

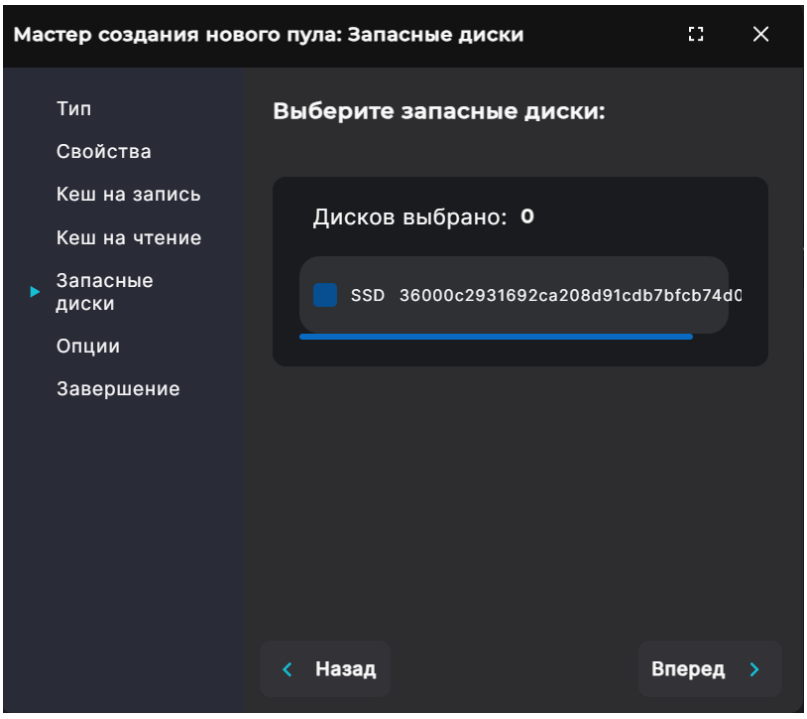


Рис. 154. Мастер создания пула. Вкладка «Запасные диски»

12. 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 режима работы пула. Для обычных пулов откроется вкладка «Опции». Для быстрых — «Завершение». При создании быстрого пула пропустите шаг 13, который относится к настройке обычного пула.

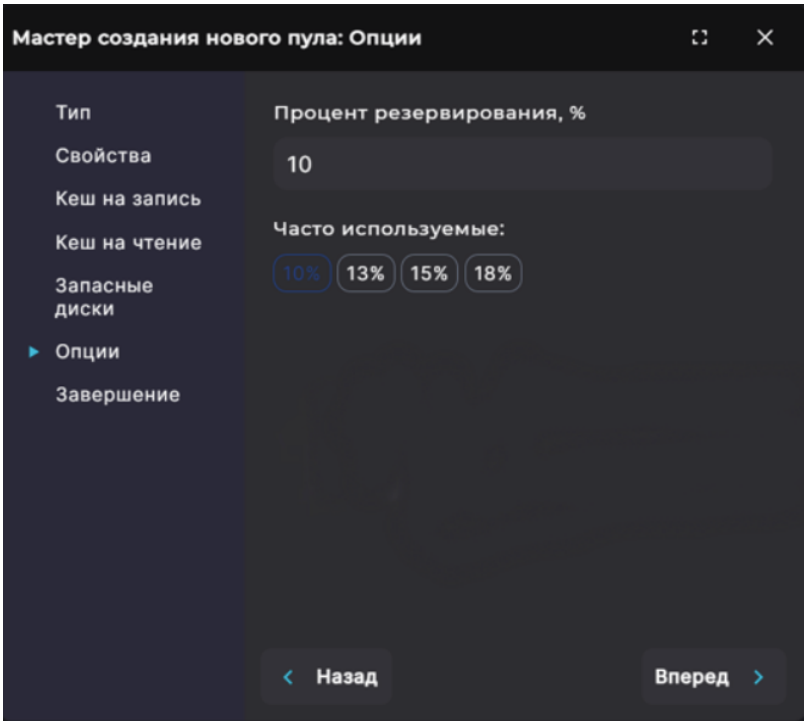


Рис. 155. Мастер создания пула. Вкладка «Опции»

13. Задайте размер зарезервированной области в процентах от размера обычного 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. Нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «Завершение».

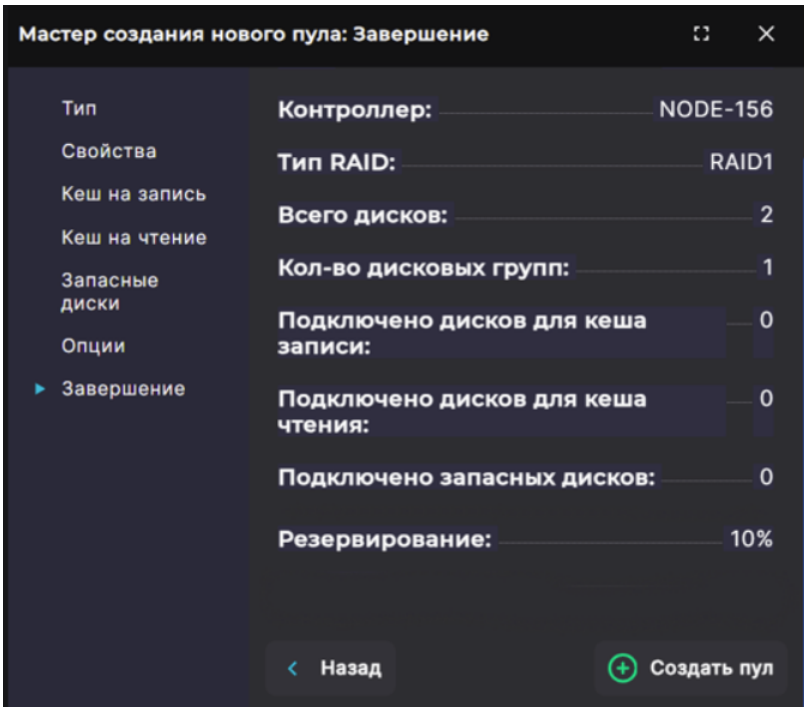


Рис. 156. Мастер создания пула. Вкладка «Завершение»

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 пул]**.

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

9.6. 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.

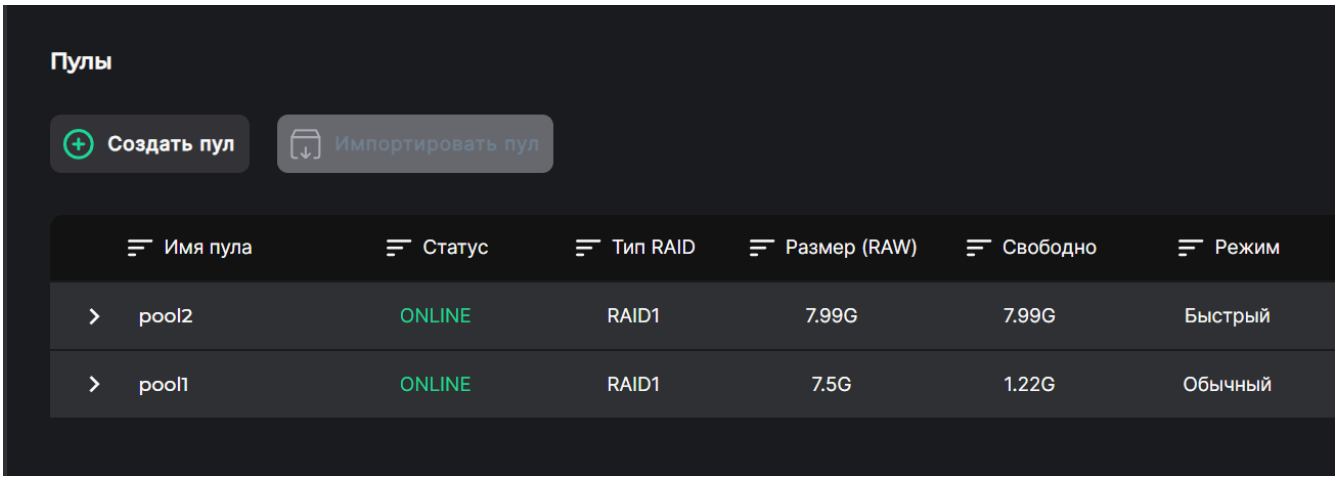


Рис. 157. Раздел «Пулы»

В таблице отображаются имя и статус пула, тип RAID, размер RAW (сумма объёмов всех дисков, из которых состоит пул, за исключением запасных дисков и кешей), размер свободного места для записи данных (с учетом объема, требуемого для поддержания избыточности хранения данных), а также режим работы (обычный или быстрый).

Во всех столбцах таблицы доступна сортировка.

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

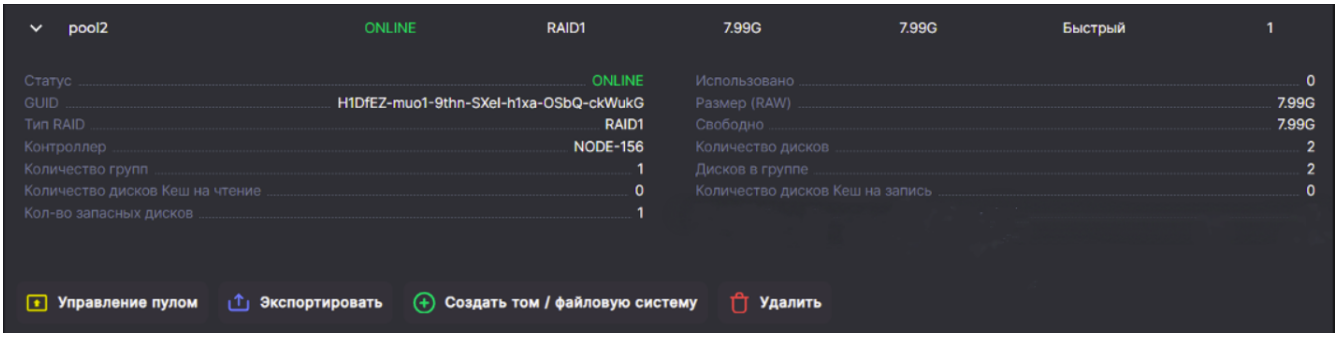


Рис. 158. Панель свойств пула

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 кешей);
- 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 кеша на запись;
- количество дисков кеша на чтение;
- количество запасных дисков;
- коэффициент дедупликации (только для обычных пулов);
- размер зарезервированного свободного места на пуле в % (только для обычных пулов);
- процент очистки пула (только для обычных пулов).

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 каждой файловой системы / каждого тома;
- общее количество файловых систем / томов, 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.

Рис. 159. Панель свойств перестраивающегося пула

В панели свойств 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 кеш 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**» – 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 сохранятся. Диски экспортированного пула сохранят 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;
- «**Установка процента резервирования**» (только для обычных 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 %;
- «**Удалить**» — при нажатии на кнопку открывается окно, в котором требуется подтвердить удаление пула. При подтверждении удаления в области уведомлений появится сообщение «Пул </имя_пула> удален» и удаленный пул исчезнет из списка.

9.7. Управление пулом

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

Для расширения быстрого 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, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Управление пулом]**. Откроется одноименное окно.

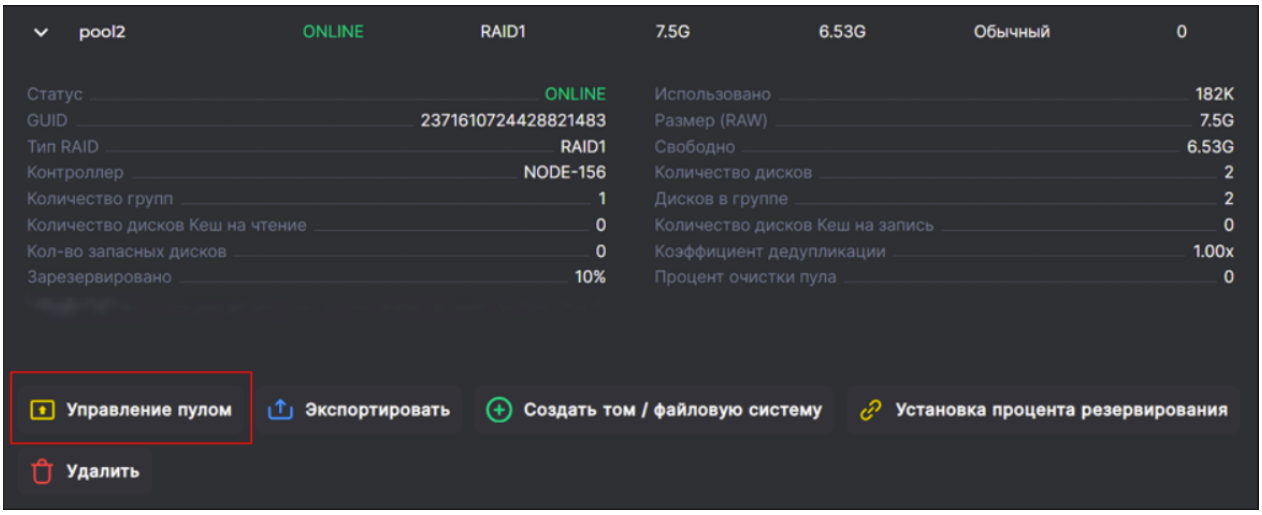


Рис. 160. Кнопка управления пулом

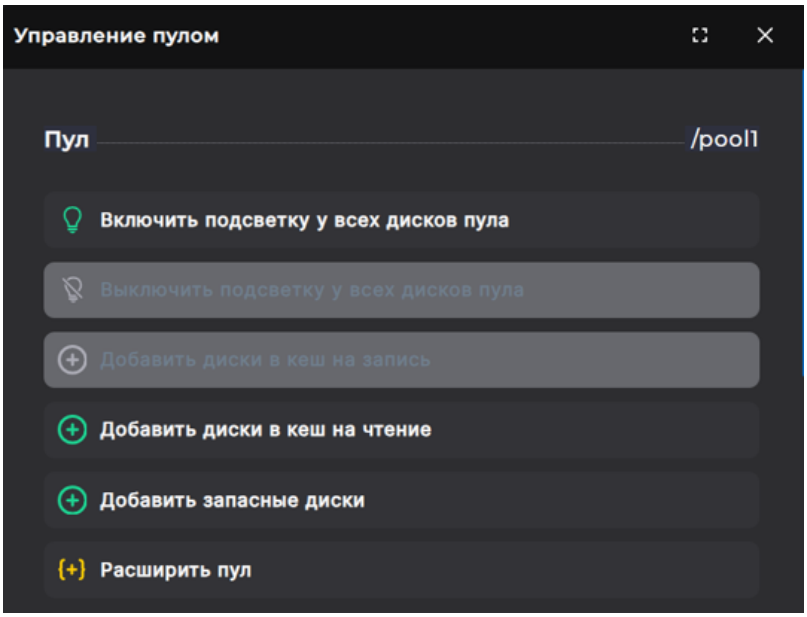


Рис. 161. Окно управления пулом

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

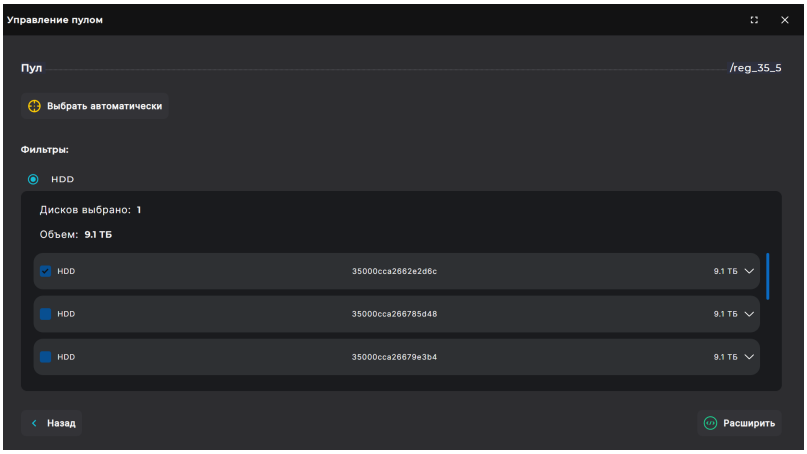


Рис. 162. Добавление дисков в пул

4. Отметьте вручную диски, которые добавляете в пул, или нажмите на кнопку **[Выбрать автоматически]**. В этом случае система автоматически выберет количество дисков, требующееся для расширения пула с тем или иным типом избыточности. Откроется окно настройки.

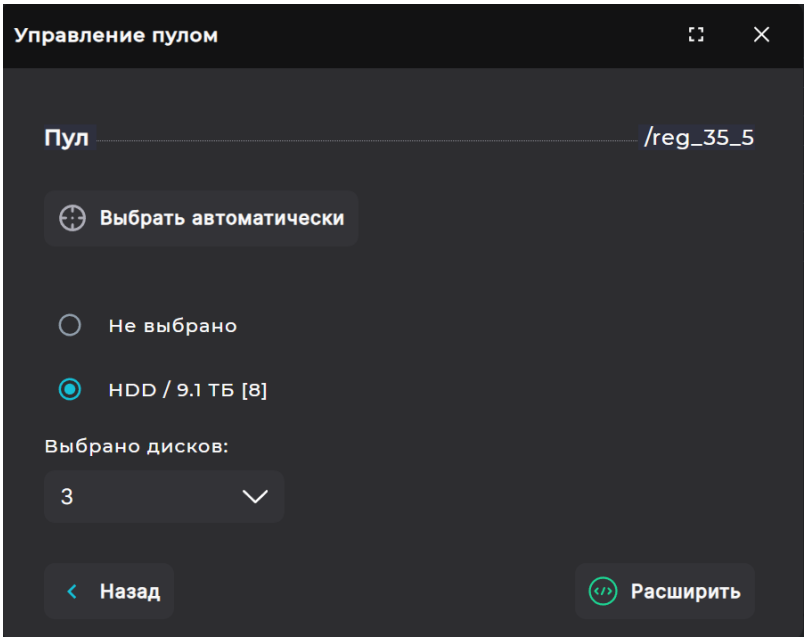


Рис. 163. Расширение пула

5. Выберите радиокнопкой тип накопителя. Отобразится количество автоматически выбранных дисков.
6. Нажмите на кнопку **[Расширить]**. Отобразится окно подтверждения с уведомлением об изменении типа RAID.
7. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**.

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.*

9.7.2. 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, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Управление пулом]**. Откроется одноименное окно.

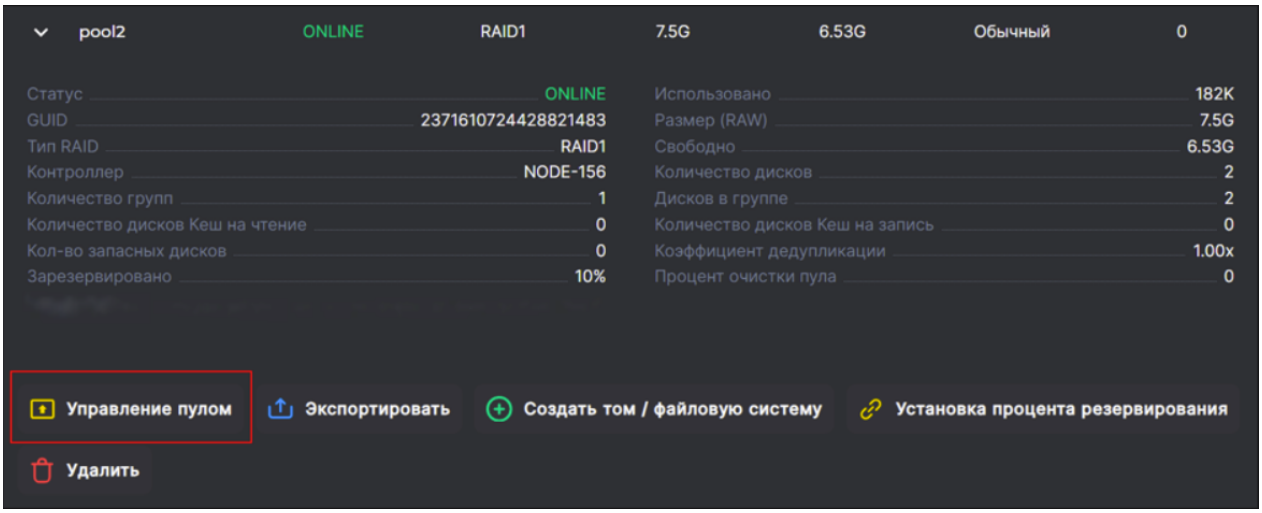


Рис. 164. Кнопка управления пулом

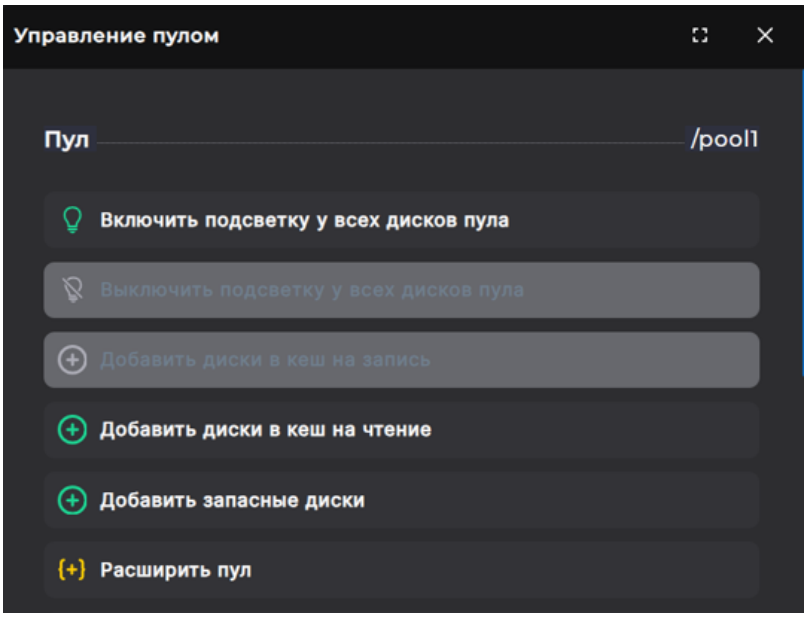


Рис. 165. Окно управления пулом

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

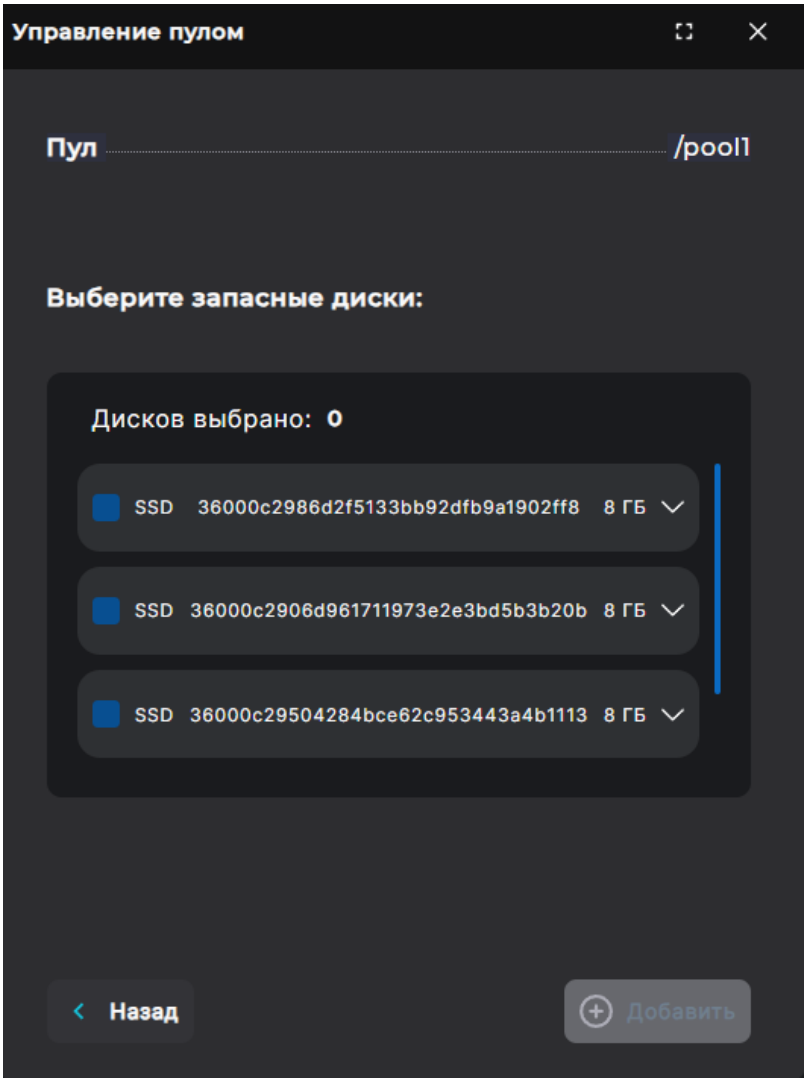


Рис. 166. Добавление запасных дисков в пул

4. 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.*

9.7.3. Удаление запасных дисков из пула

Для удаления из пула запасного диска выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Пулы**.
2. Выберите в списке пул, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Управление пулом]**. Откроется одноименное окно.

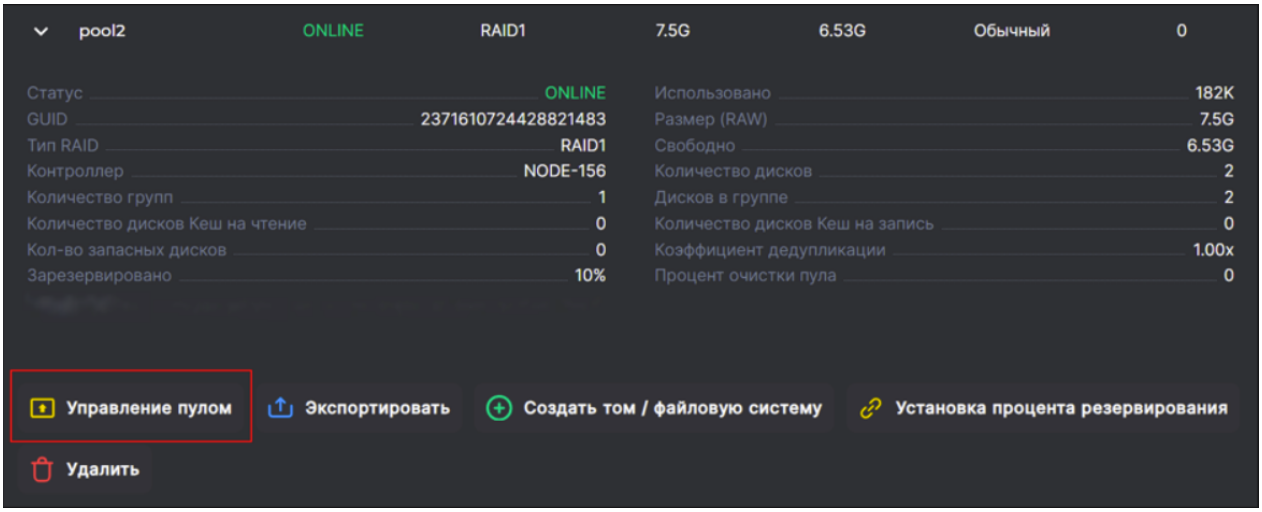


Рис. 167. Кнопка управления пулом

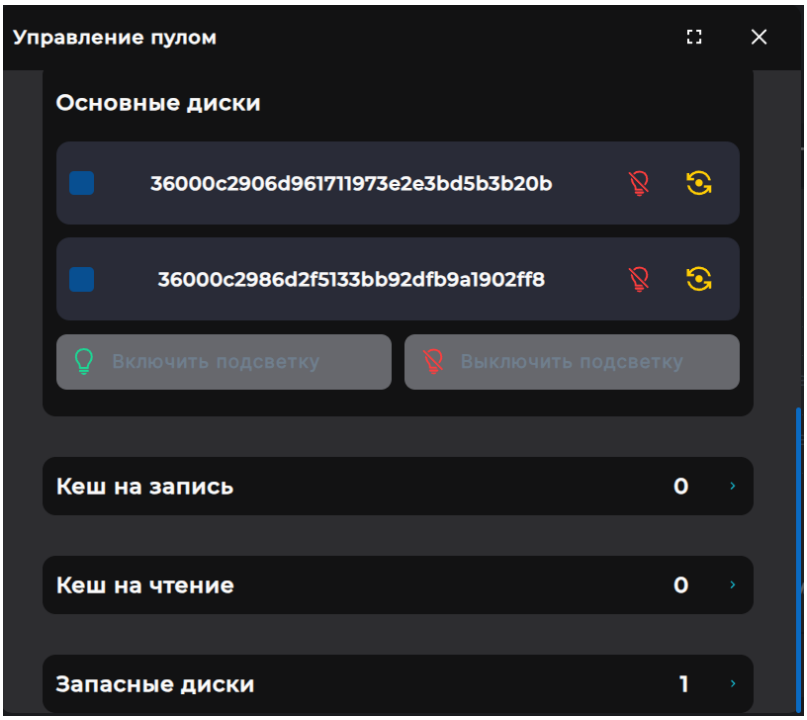


Рис. 168. Окно управления пулом

3. Раскройте область «**Запасные диски**» нажатие на стрелку слева. В раскрывшейся панели отметьте диск и нажмите на кнопку **[Удалить диски из состава пула]** или иконку «Корзина» справа от имени диска.

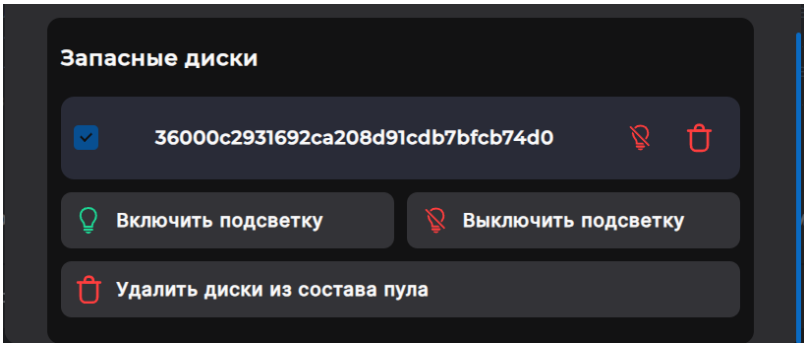


Рис. 169. Окно управления пулом с раскрытой областью запасных дисков

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

изменено.

9.7.4. 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 обычных 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, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Установка процента резервирования]**. Откроется одноименное окно.

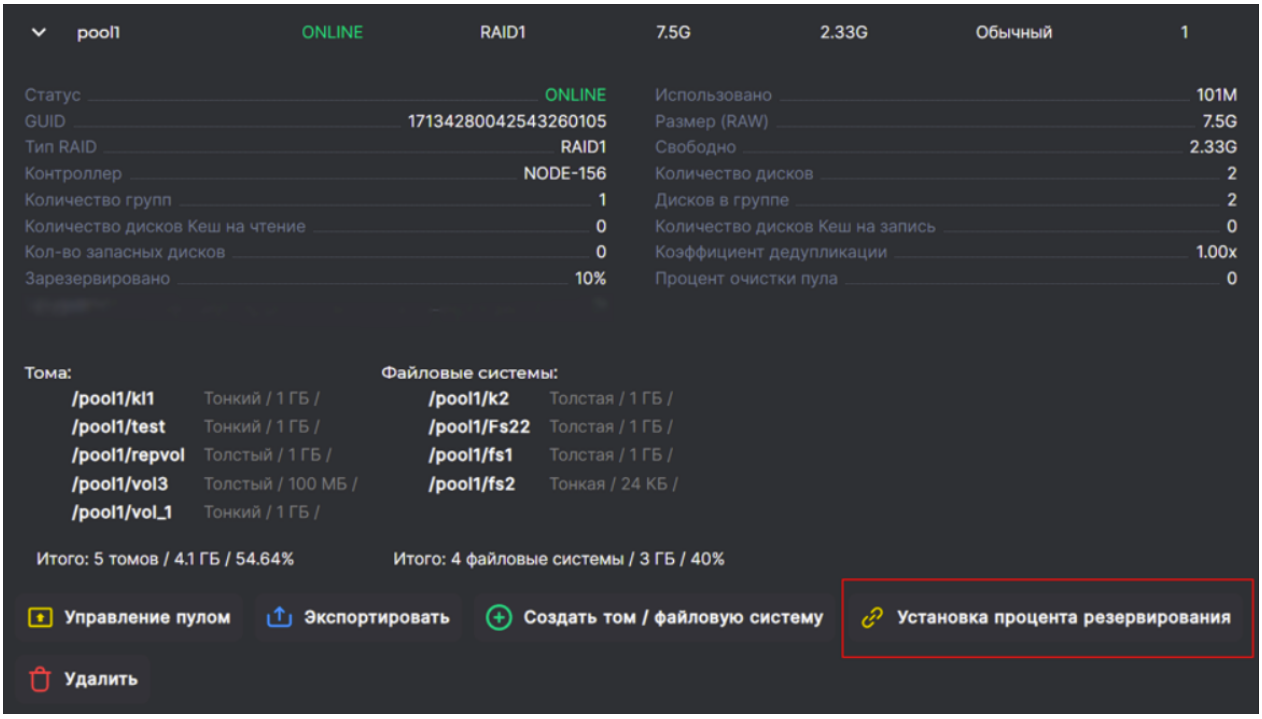


Рис. 170. Кнопка «Установка процента резервирования» в панели свойств

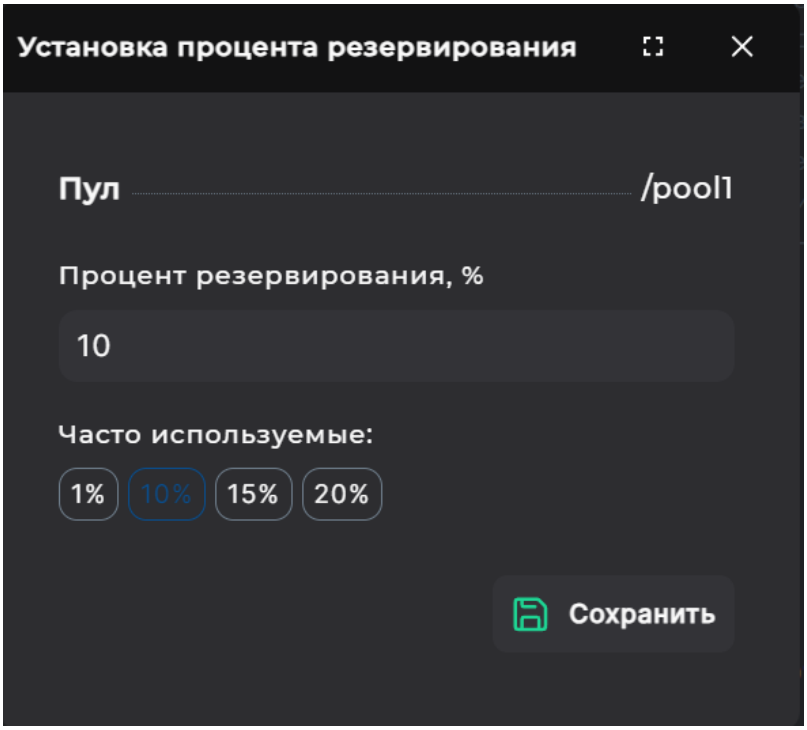


Рис. 171. Окно «Установка процента резервирования

3. 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.*

9.7.5. Создание ресурсов на пуле

Веб-интерфейс позволяет создавать тома и файловые системы на пуле из различных разделов меню. Ниже описывается процесс создания ресурсов через панель свойств пула. Описание других способов создания приводится в разделах 10.2 и 11.1 настоящего руководства.

Для создания ресурса на пуле выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Пулы**.
2. Выберите в списке пул, разверните панель свойств и нажмите кнопку **[Создать том / файловую систему]**. Откроется мастер создания ресурса.

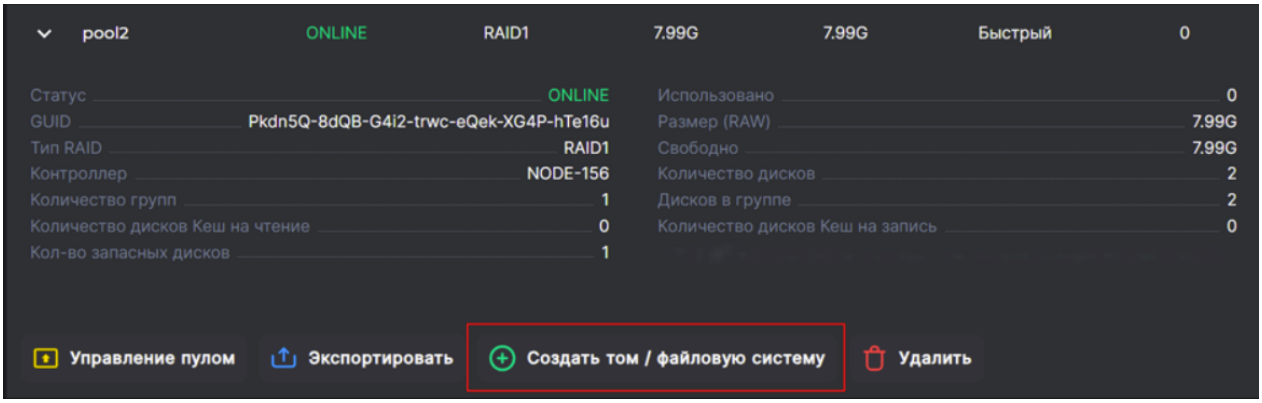


Рис. 172. Кнопка «Создать том / файловую систему» в панели свойств

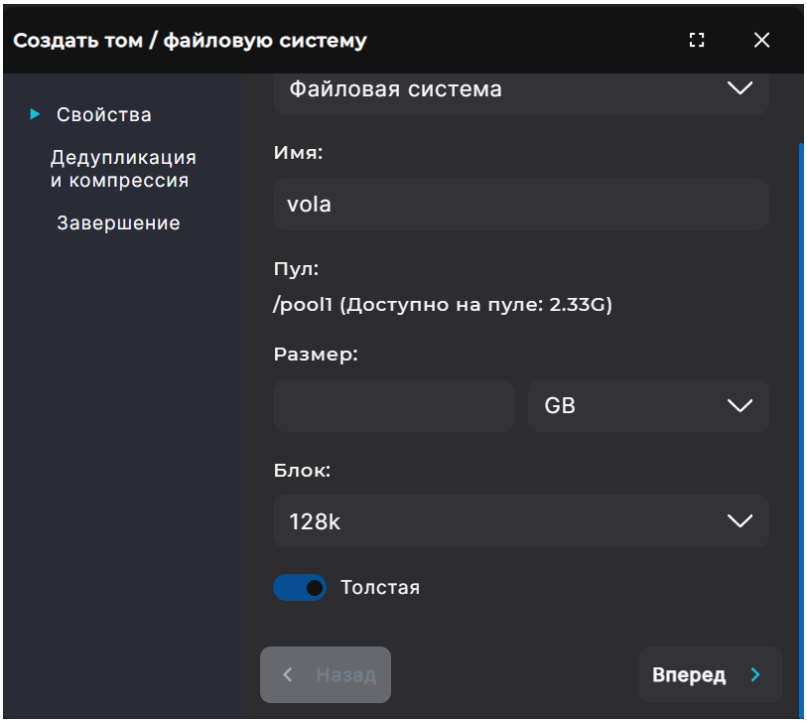


Рис. 173. Мастер создания ресурса. Вкладка «Свойства»

3. В выпадающем списке выберите формат: том или файловая система. На быстром пуле можно создавать только тома, при попытке выбора ФС в интерфейсе отобразится предупреждение, что на пуле этого типа создания файловой системы невозможно.
4. Введите имя ресурса.

Внимание!	*Имя ресурса не может начинаться с буквы «с» (си). Ресурс с таким именем создать не получится.*

5. Задайте размер ресурса: введите числовое значение и выберите в списке необходимую единицу измерения. При создании ресурса на обычном пуле укажите размер блока. При создании ресурса необходимо иметь в виду, что созданные впоследствии снимки и клоны этого ресурса также 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.

***Примечание**. Выбор размера блока для ресурса, создаваемого на обычном 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 4К потребуется хранить больше метаданных, чем для блока 64К, 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.

6. Укажите тип ресурса. Нажмите кнопку **[Вперед]**. Откроется окно для настроек дедупликации и компрессии.

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

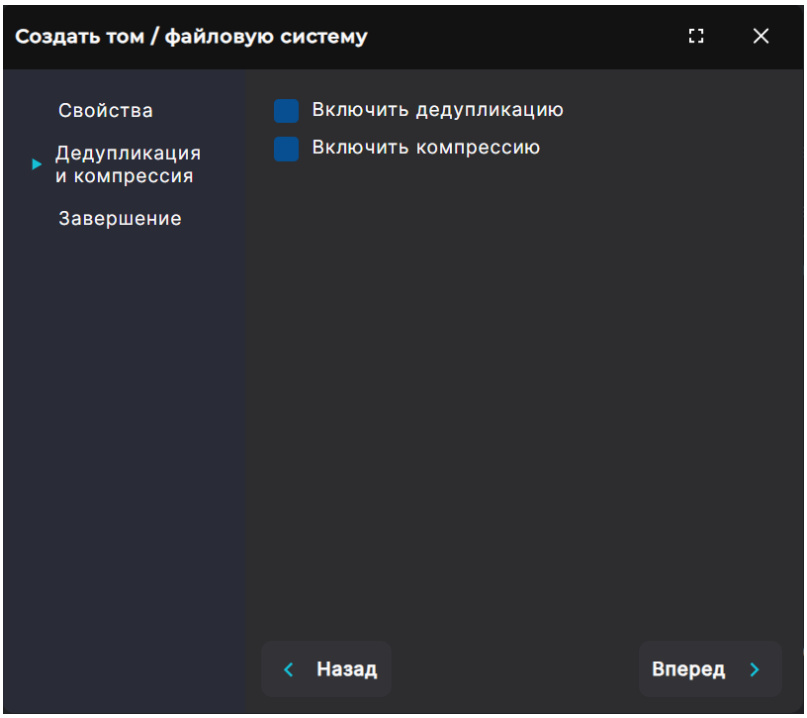


Рис. 174. Мастер создания ресурса. Вкладка «Дедупликация и компрессия»

7. При необходимости отметьте пункты «**Включить дедупликацию**», «**Включить компрессию**», если это доступно для данного типа ресурса (подробнее об этих функциях см. в разделе 12 настоящего руководства).
8. Нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «Завершение» с общей информацией о создаваемом ресурсе.

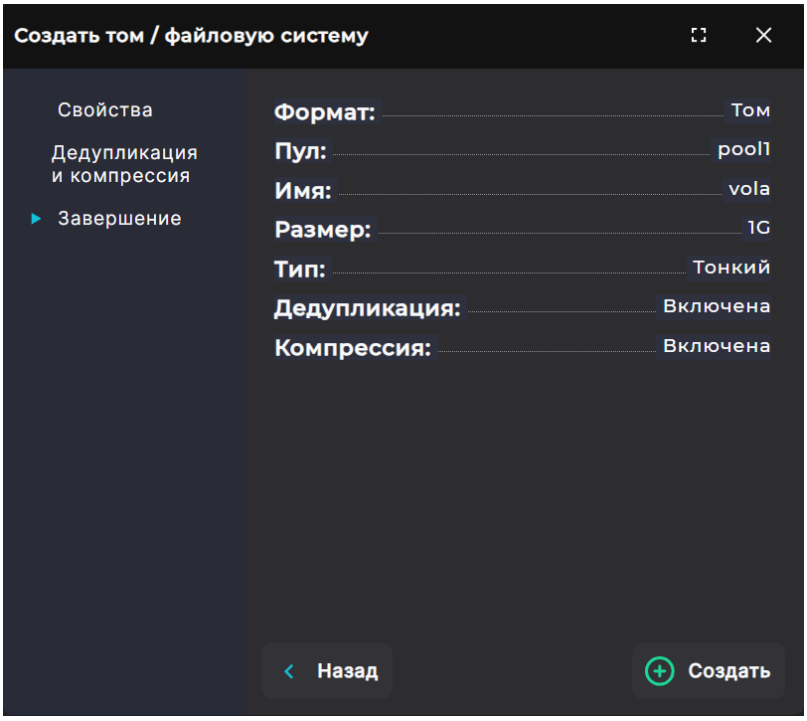


Рис. 175. Мастер создания ресурса. Вкладка «Завершение»

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

Ресурс 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.

9.7.6. 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]**. Откроется окно подтверждения.

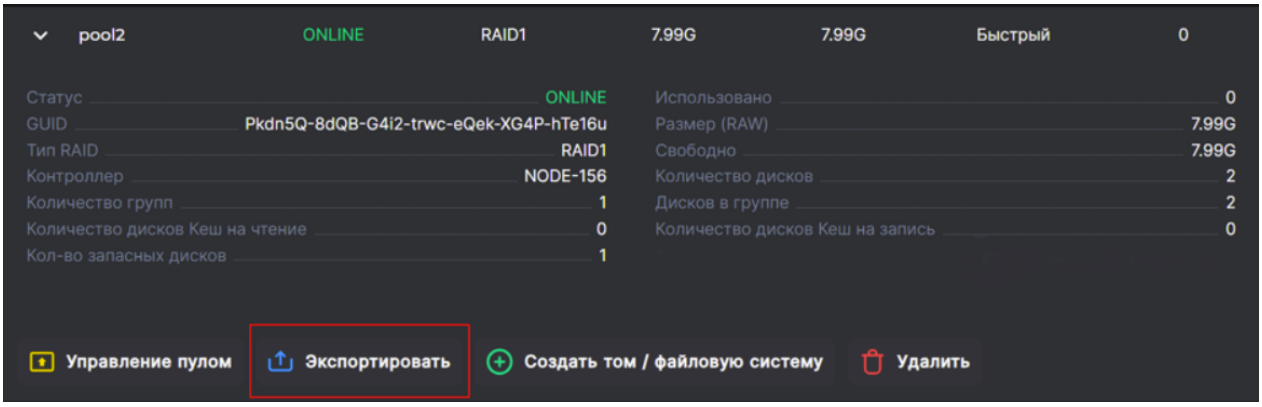


Рис. 176. Кнопка экспорта в панели свойств пула

3. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**.

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.

9.7.7. Импорт пула

Для импорта пула выполните следующие действия:

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

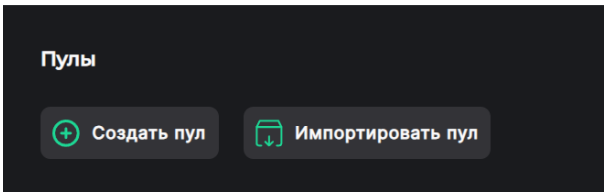


Рис. 177. Кнопка импорта пула

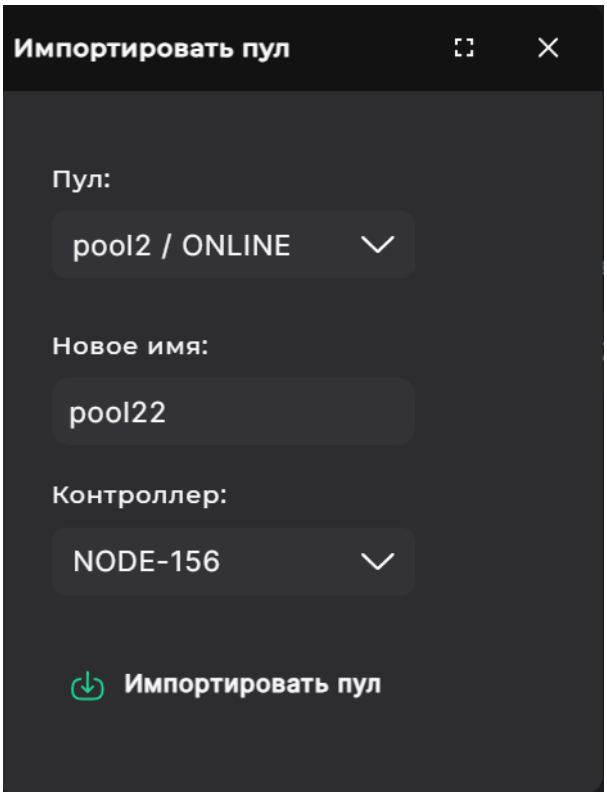


Рис. 178. Окно импорта пула

3. Выберите пул из выпадающего списка и задайте имя, под которым он будет отображаться в системе.
4. Выберите контроллер, который будет управлять пулом.
5. Нажмите на кнопку **[Импортировать пул]**.

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

9.8. Удаление пула

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 10.5, 11.4 настоящего документа).

Внимание!	*При попытке удаления пула с созданными на нем ресурсами система выдаст ошибку.*

3. Нажмите на кнопку **[Удалить]** в панели свойств пула. Откроется окно подтверждения.

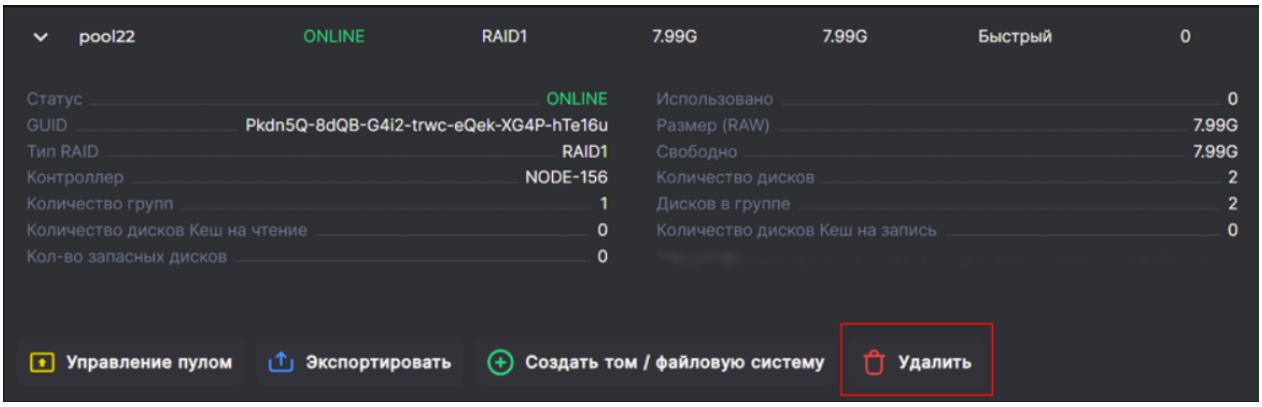


Рис. 179. Кнопка удаления в панели свойств пула

4. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**.

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

9.9. Действия при разрушении пула

О разрушении дискового пула свидетельствуют статусы: «FAULTED», «UNAVAIL», «LOST». Чтобы проверить статус пула, перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Пулы**, выберите пул и разверните его панель свойств.

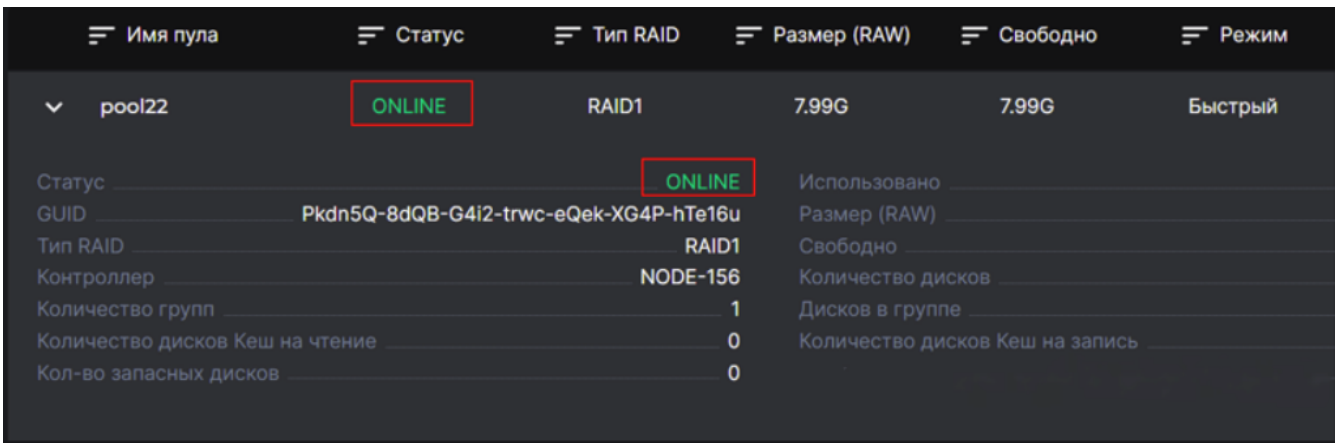


Рис. 180. Статус в панели свойств пула

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.

9.10. Работа с кеш-памятью дискового пула

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

Работа кеша для обычных и быстрых пулов отличается.

Для обычных пулов в оперативной памяти контроллера содержится как кеш на запись, так и кеш на чтение. Для кеша на запись выбран оптимальный размер используемой памяти, который не изменяется при увеличении объёма оперативной памяти контроллера. Напротив, кеш на чтение может занимать всю свободную память контроллера и, соответственно, увеличится при наращивании объема оперативной памяти. Кеширование первого уровня выполняется на блочном уровне для всех обычных пулов системы. Больший размер кеша на чтение даст прирост производительности операций чтения.

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

Для быстрых пулов кеш первого уровня также располагается в оперативной памяти контроллера. Для кешей на чтение и на запись выбран оптимальный размер используемой памяти, который не изменяется при увеличении объёма оперативной памяти контроллера. Кеширование первого уровня выполняется на блочном уровне для всех быстрых пулов системы.

Кеширование второго уровня для быстрых пулов не используется.

Ниже в этом разделе даны инструкции для использования кешей на запись и на чтение с обычными пулами.

9.10.1. Настройка кеша на чтение

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

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

Двухуровневое кеширование применимо только к обычным пулам.

9.10.1.1. Добавление к пулу кеша на чтение

Внимание!	*К быстрому пулу кеш на чтение второго уровня добавить нельзя.*

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Пулы**.
2. Выберите в списке пул, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Управление пулом]**. Откроется одноименное окно.

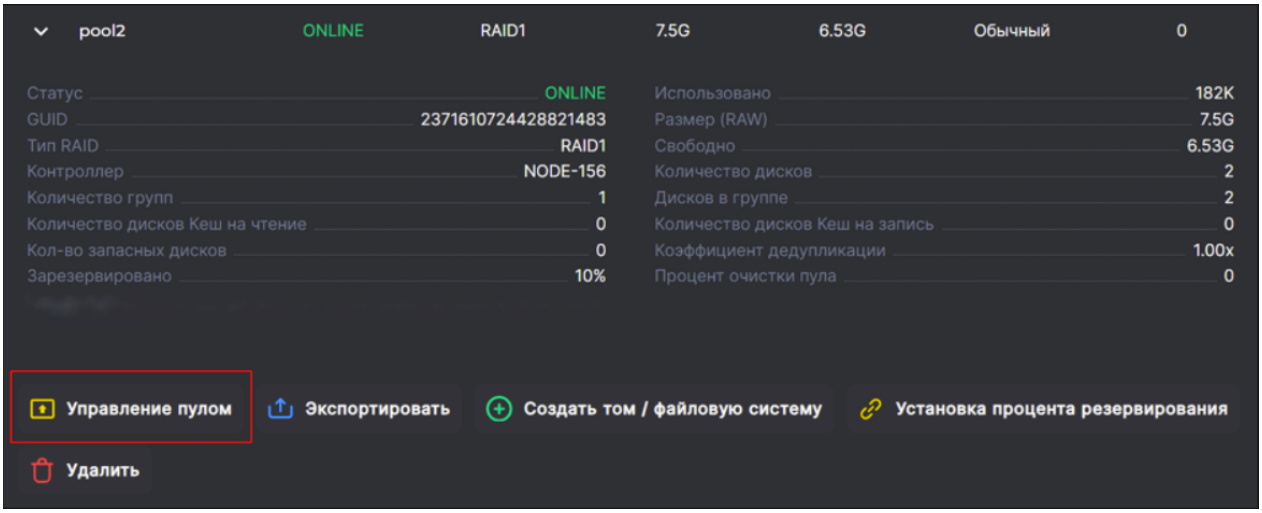


Рис. 181. Кнопка управления пулом

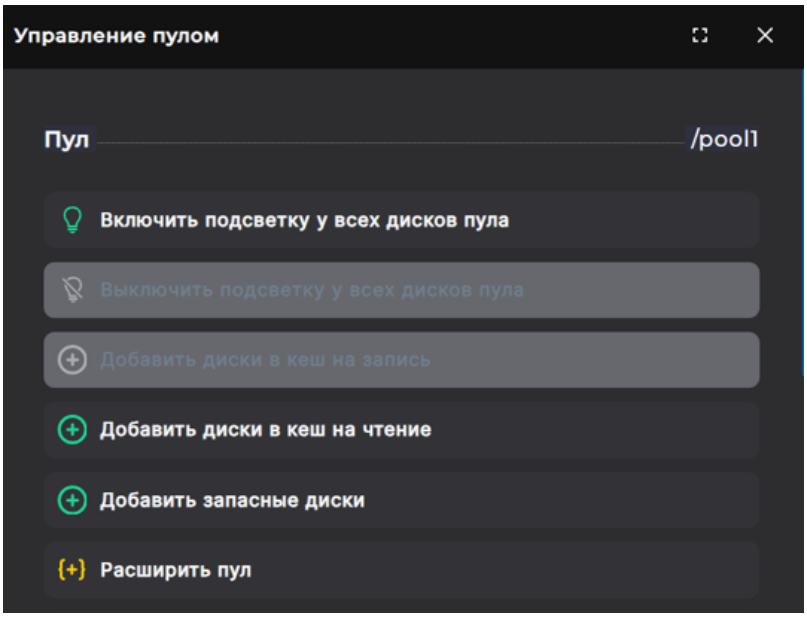


Рис. 182. Окно управления пулом

3. Нажмите на кнопку **[Добавить диски в кеш на чтение]**, откроется окно выбора.

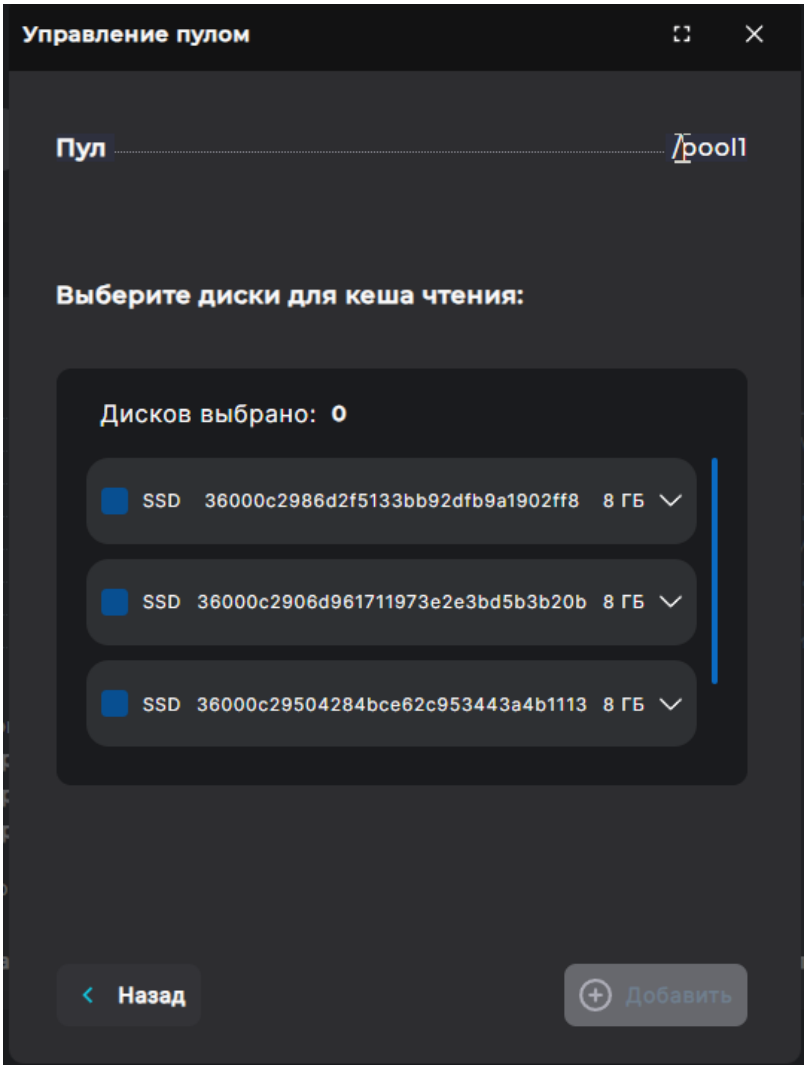


Рис. 183. Добавление дисков для кеша на чтение

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

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

9.10.1.2. Удаление из пула кеша на чтение

Для удаления из пула кеша чтения выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Пулы**.
2. Выберите в списке пул, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Управление пулом]**. Откроется одноименное окно. Область «Кеш на чтение» по умолчанию свернута.

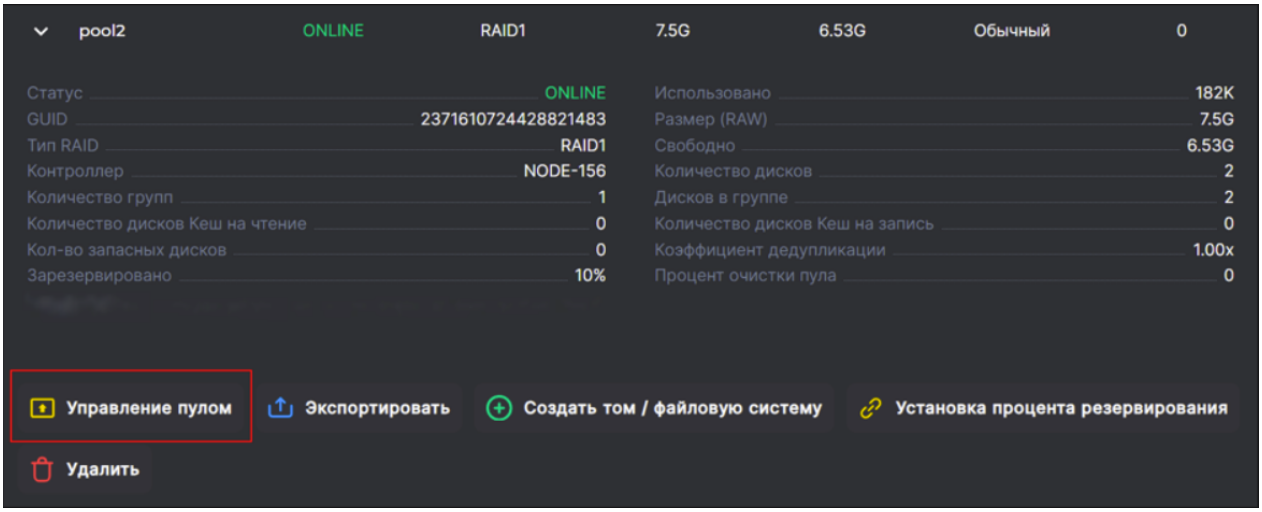


Рис. 184. Кнопка управления пулом

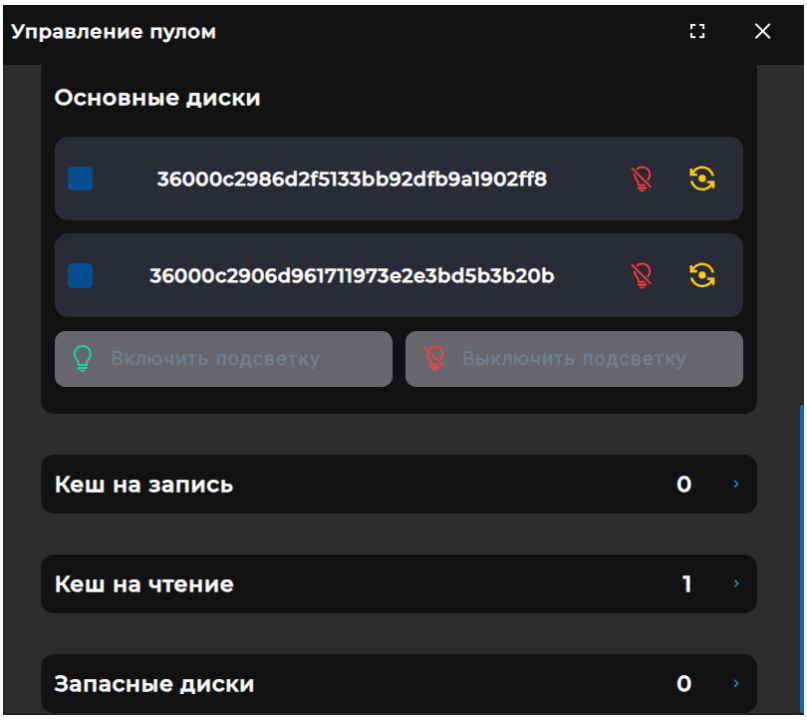


Рис. 185. Блок «Кеш на чтение» в окне управления пулом

3. Нажмите на стрелку в правой части поля «Кеш на чтение», откроется блок для управления кешем на чтение.

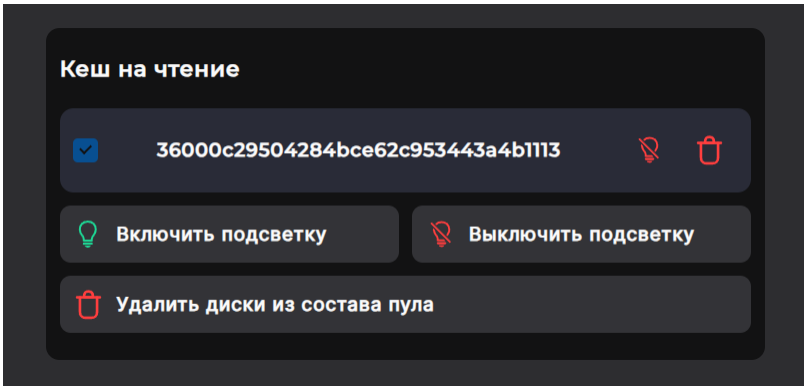


Рис. 186. Управление кешем на чтение

4. Отметьте SSD-накопители, которые нужно удалить, и нажмите на кнопку **[Удалить диски из состава пула]** или нажмите на иконку «Корзина» слева

от имени диска.

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

9.10.2. Настройка кеша на запись

Рекомендуется для ускорения записи всегда добавлять к обычным пулам кеш на запись. Перед подключением кеша на запись к пулам предварительно разметьте SSD-диски как кеш на запись (см. раздел 9.10.2.1 настоящего документа). При этом на дисках будут созданы несколько разделов, количество которых зависит от размера дисков, но не превышает 16.

9.10.2.1. Разметка SSD-накопителей под кеш на запись

Для разметки дисков под кеш на запись выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Диски**.
2. Выберите диск, который необходимо пометить как кеш на запись, и разверните его панель свойств. Нажмите на кнопку **[Пометить диск как кеш на запись]**.

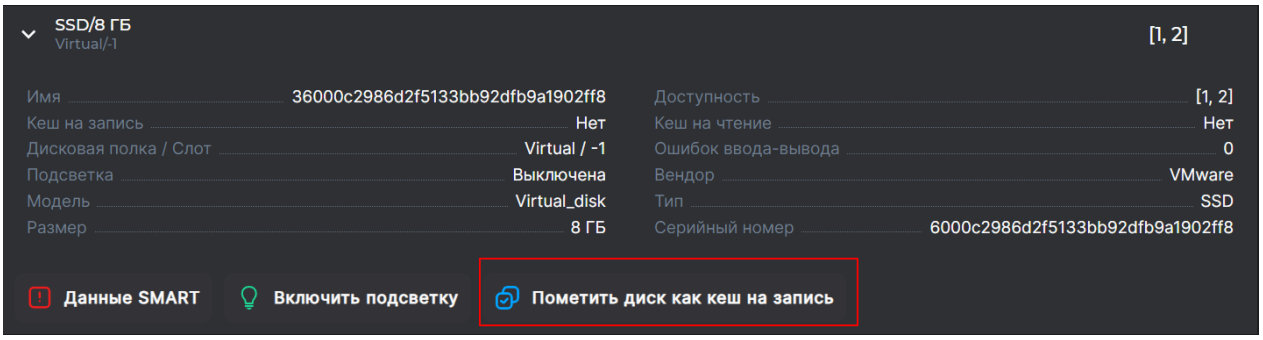


Рис. 187. Кнопка разметки диска как кеш на запись

В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции, в строке «**Кеш на запись**» в панели свойств диска появится пометка «**Да**». Теперь диск можно добавлять к пулу как кеш на запись (см. раздел 9.10.2.3 настоящего документа).

9.10.2.2. Удаление метки кеша на запись с SSD-накопителя

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

Внимание!	*С диска, используемого как кеш на запись, нельзя снять метку, пока он подключен к другим пулам. Перед освобождением дисков, используемых как кеш на запись, удалите их изо всех пулов.*

Для удаления метки кеша на запись выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Диски**.
2. Выберите диск, с которого нужно удалить метку кеша на запись, и разверните его панель свойств. Нажмите на кнопку **[Удалить метку кеша на запись]** .

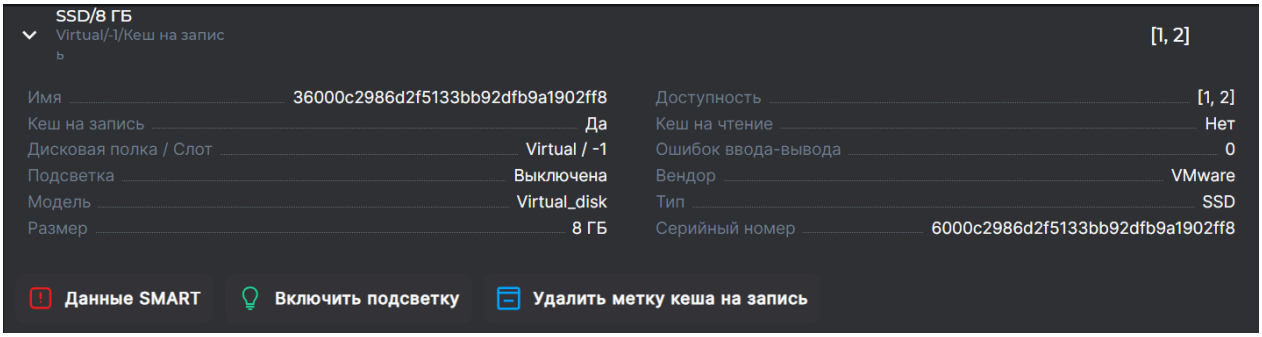


Рис. 188. Удаление метки кеша на запись

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

9.10.2.3. Добавление к пулу SSD-кеша на запись

Внимание!	*Диск можно добавить к пулу как кеш для записи, только если он размечен как кеш на запись (см. раздел 9.10.2.1 настоящего документа).*

Для подключения к пулу кеша на запись необходимо два SSD-накопителя для обеспечения его защищенности. Добавлять диски разрешается только парами.

При разметке диска в качестве кеша на запись он разделяется на несколько равных разделов. Для надежного хранения данных кеш на запись использует пару разделов для каждого пула. При подключении к пулу кеш на запись использует по одному разделу с первого и второго диска, создавая из них зеркала RAID1, т. е. к пулу должны быть подключены два разных диска. Допускается использование для кеша на запись трёх дисков, подключенных к разным пулам, где один диск общий для различных кешей на запись.

Пара дисков размеченная как кеш 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 кеша на запись к пулу выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Пулы**.
2. Выберите пул, к которому добавляете кеш на запись, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Управление пулом]**. Откроется одноименное окно.

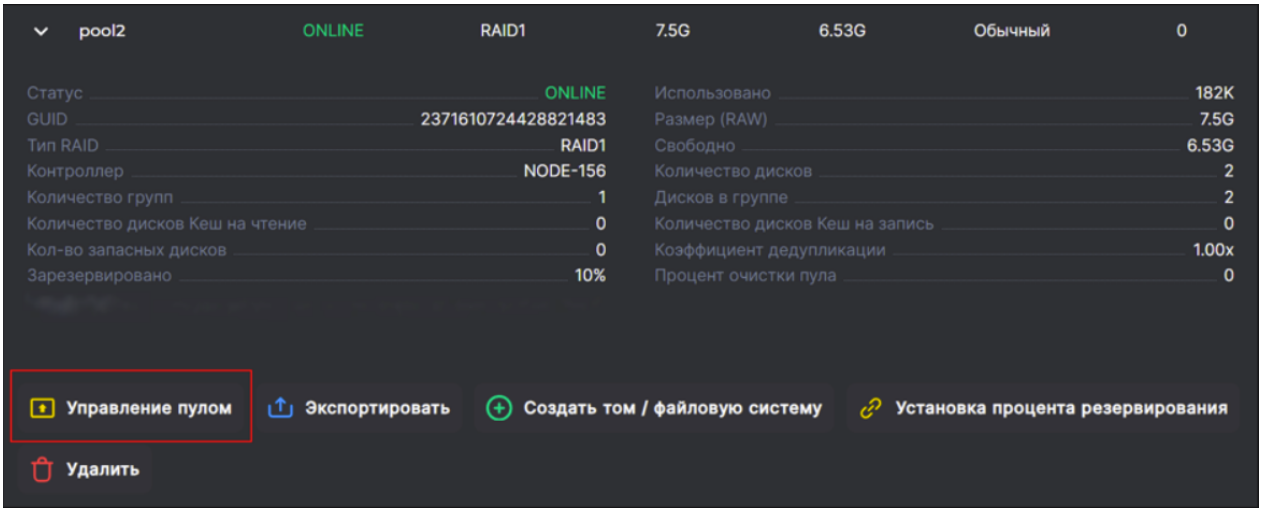


Рис. 189. Кнопка управления пулом

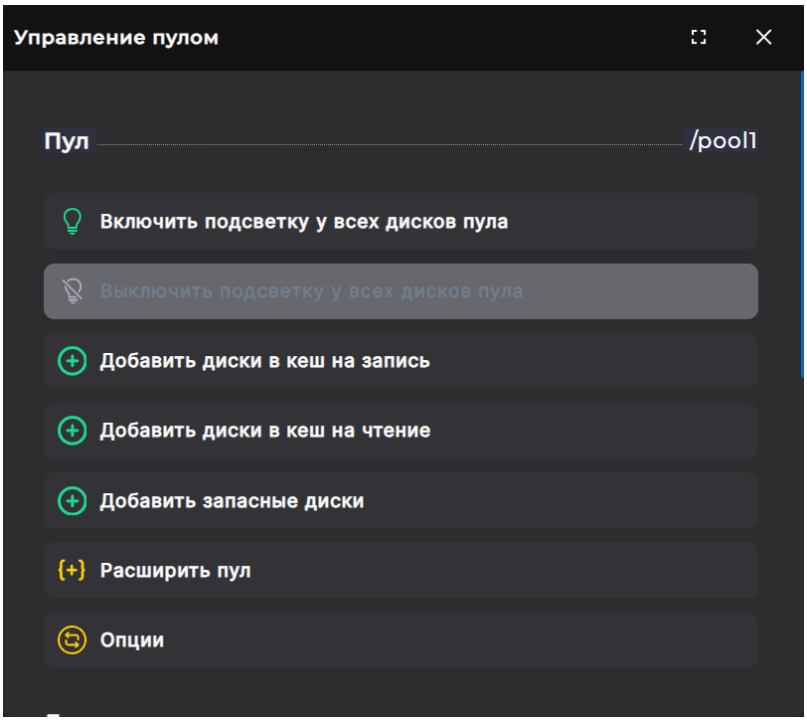


Рис. 190. Окно управления пулом

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

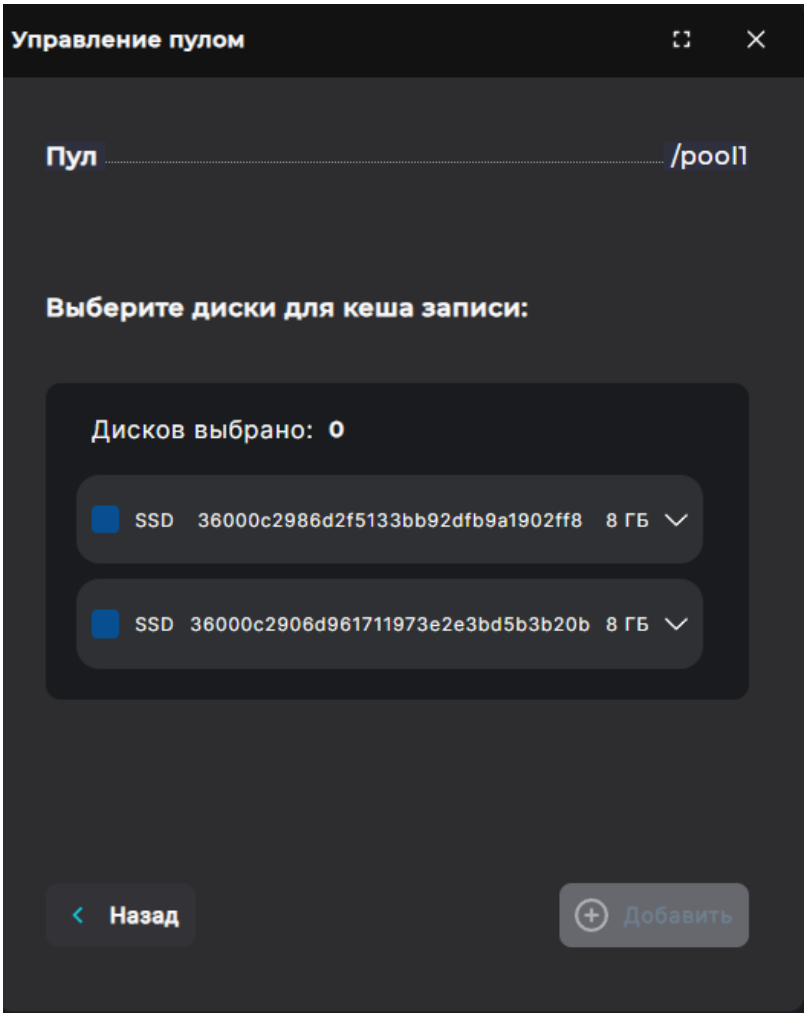


Рис. 191. Добавление в пул кеша на запись

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

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

9.10.2.4. Удаление из пула SSD-кеша на запись

Для удаления из пула кеша на запись выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Пулы**.
2. Выберите пул, из которого удаляете кеш на запись, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Управление пулом]** «Управление пулом». Откроется одноименное окно.

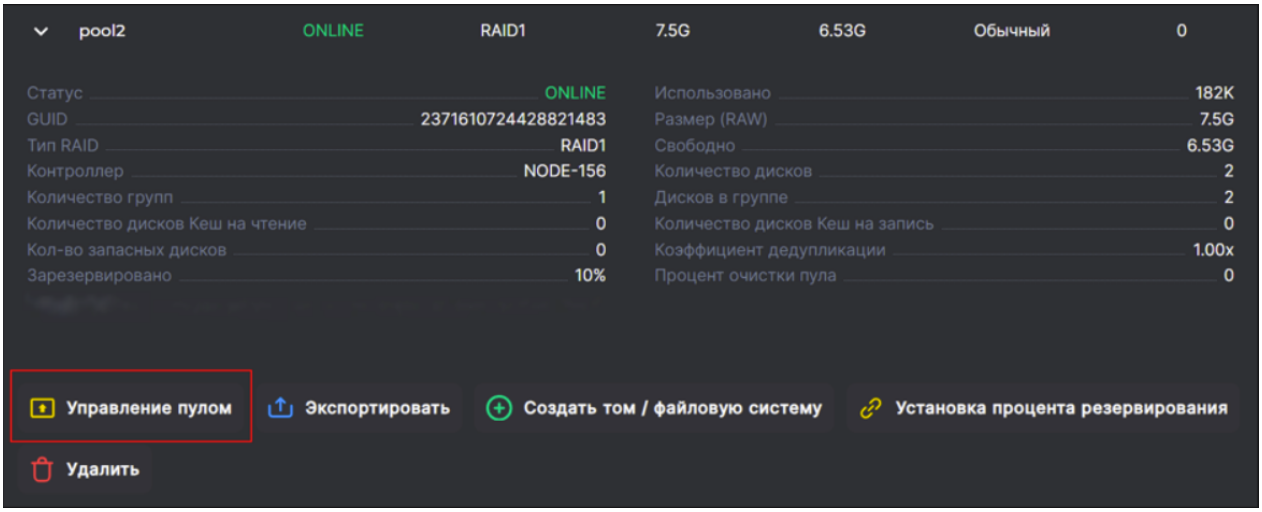


Рис. 192. Кнопка управления пулом

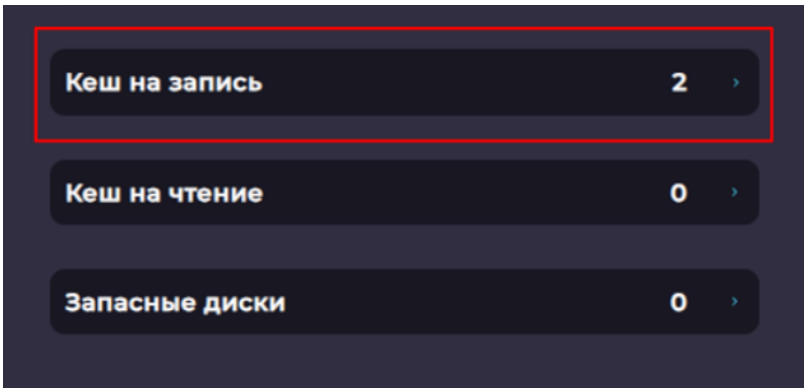


Рис. 193. Блок «Кеш на запись» в окне управления пулом

3. Нажмите на стрелку в правой части поля «Кеш на запись», откроется блок для управления кешем на запись.

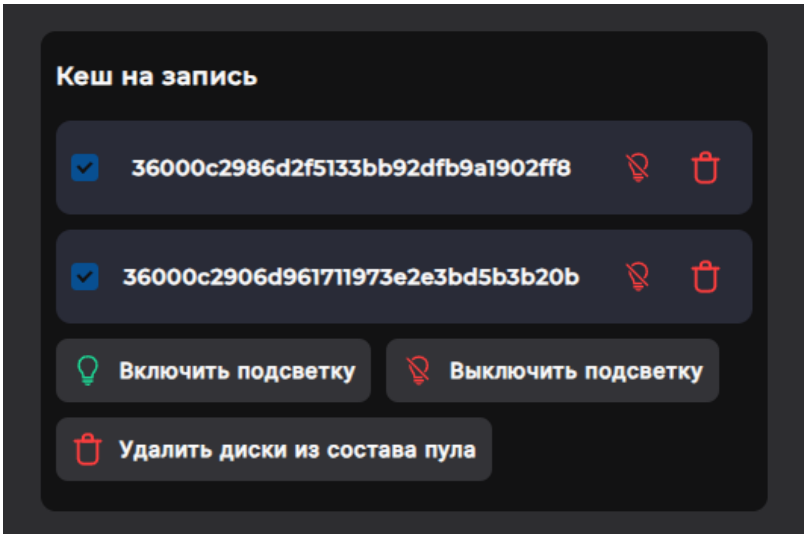


Рис. 194. Управление кешем на запись

4. Отметьте SSD-накопители, которые нужно удалить, и нажмите на кнопку **[Удалить диски из состава пула]** или нажмите на иконку «Корзина» слева от имени диска.

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

10. РАБОТА С ТОМАМИ

10.1. Виды томов

Система поддерживает создание томов следующих типов:

- толстый — занимает фиксированный объем на пуле;
- тонкий — увеличивает свой размер по мере заполнения данными.

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

Тонкий том на обычном пуле занимает на пуле 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.

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.

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

10.2. 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 9.7.5 настоящего документа.

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

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

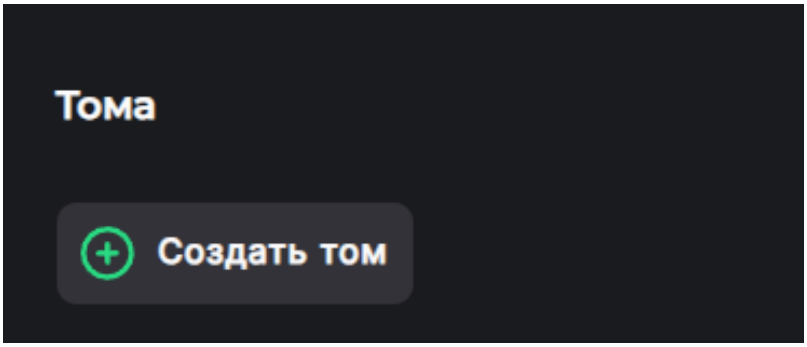


Рис. 195. Кнопка «Создать том»

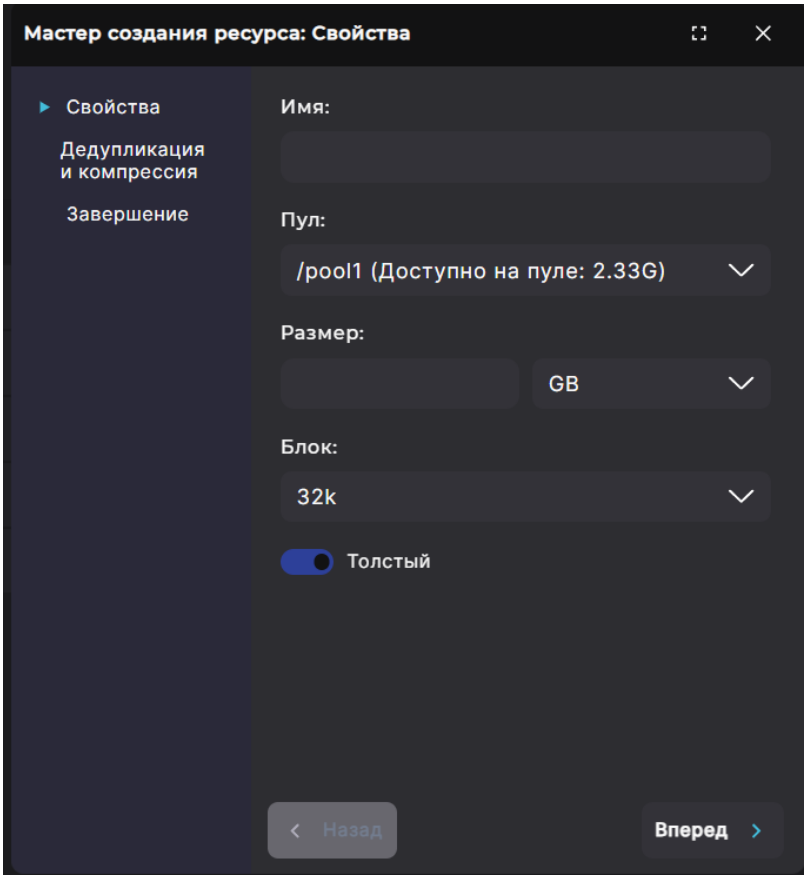


Рис. 196. Мастер создания ресурса. Вкладка «Свойства»

2. Введите имя тома.

Внимание!	*Имя тома не может начинаться с буквы «с» (си). Том с таким именем создать не получится.*

3. Укажите пул, на котором создается том.
4. Задайте размер тома. Если ресурс создается на обычном пуле, выберите в выпадающем списке размер блока (для большинства случаев рекомендуется значение 32k). Для томов на быстром пуле выбор размера блока недоступен.

При создании тома необходимо иметь в виду, что созданные впоследствии снимки и клоны этого тома также 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.

Примечание. *Выбор размера блока для тома, создаваемого на обычном 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 4К потребуется хранить больше метаданных, чем для блока 64К, 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 32К, поскольку это будет самым оптимальным вариантом для большинства приложений, использующих размер блока 4К-32К. Для поточной нагрузки, например резервного копирования, рекомендуется использовать размер блока 64К и 128К.

5. Укажите тип тома: толстый/тонкий.

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

6. Нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется окно для настроек дедупликации и компрессии.

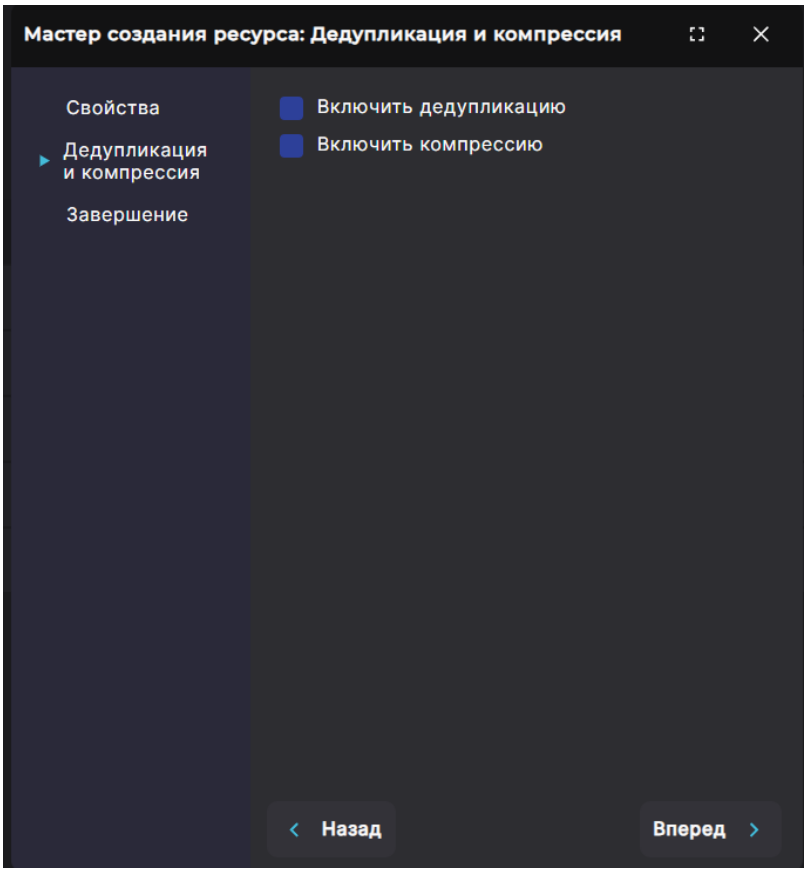


Рис. 197. Мастер создания ресурса. Вкладка «Дедупликация и компрессия»

7. При необходимости отметьте пункты «**Включить дедупликацию**», «**Включить компрессию**», если они доступны для выбранного тома и пула (подробнее об этих опциях см. в разделе 12 настоящего документа).

Примечание. *Возможность выбора опций на данной вкладке мастера создания тома зависит*

от типа тома и типа пула, на котором создан ресурс:

— тонкий том на обычном пуле: доступно включение дедупликации и компрессии;

— толстый том на обычном пуле: доступно включение только компрессии (дедупликация недоступна для данного типа тома);

— тонкий и толстый том на быстром пуле: недоступно включение дедупликации и компрессии (опции недоступны на быстром пуле).

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

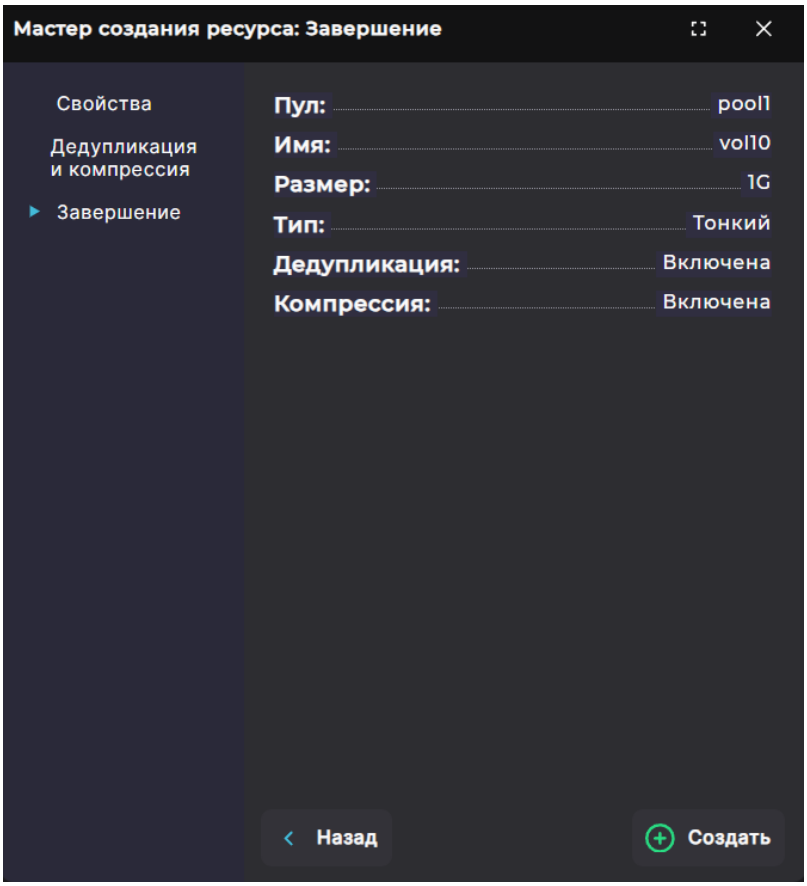


Рис. 198. Мастер создания ресурса. Вкладка «Завершение»

9. Проверьте указанные настройки, принеобходимости 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 «Тома», а также в панели свойств пула. В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

При создании тома на быстром 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.

10.3. Просмотр данных о созданных томах

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

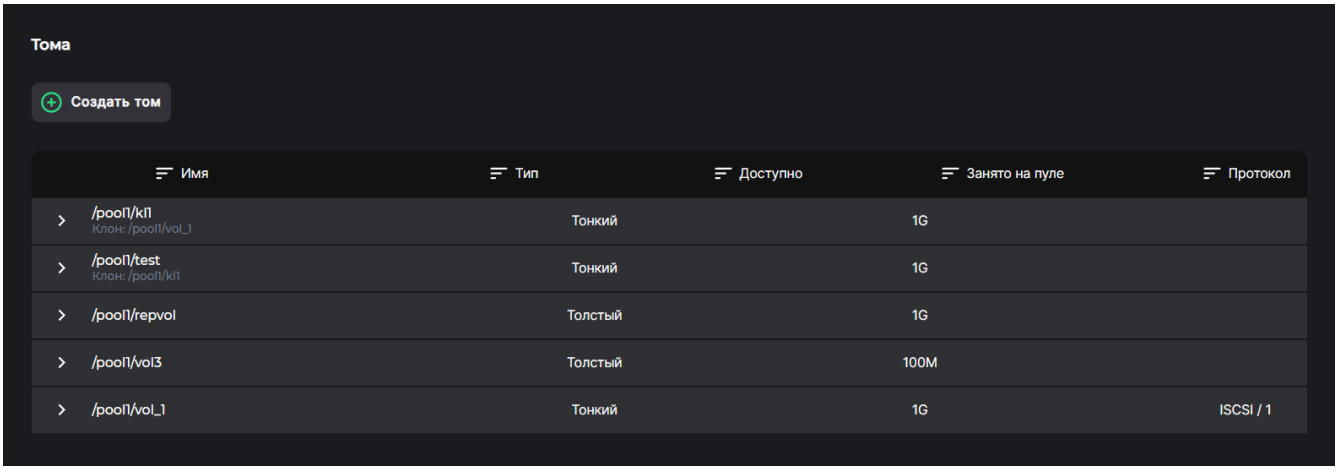


Рис. 199. Раздел «Тома»

В таблице отображаются имя, тип и заданный при создании размер тома, фактически занятое ресурсом место на пуле, протокол и номер LUN (при наличии). Во всех столбцах таблицы доступна сортировка.

Подробнее о выполнении типовых операций сортировки см. раздел 5.5 настоящего документа.

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

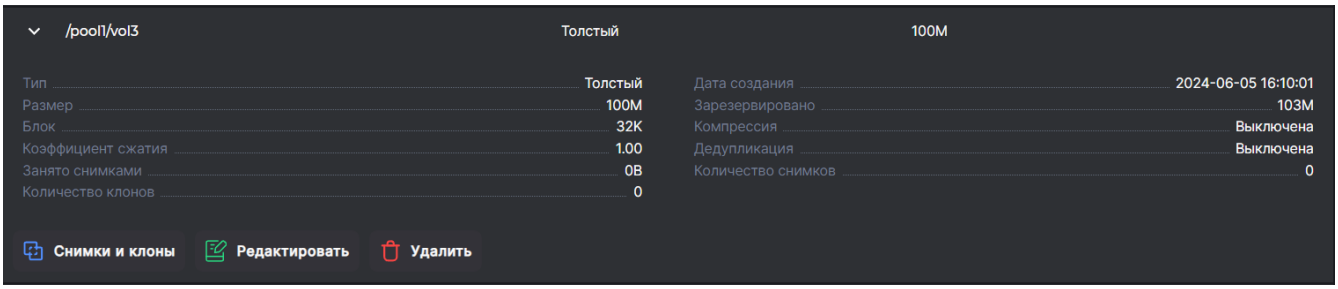


Рис. 200. Панель свойств тома

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

- тип толстый/тонкий;
- дата создания;
- размер, заданный при создании;
- размер блока;
- компрессия (включена/выключена);
- коэффициент сжатия;
- дедупликация (включена/выключена);
- количество снимков;
- размер места, занятого снимками;
- количество клонов.

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 дедупликации и компрессии. Отображается в развернутой панели свойств тома.

Занято на пуле – размер физически занятого пространства сжатыми данными (после дедупликации и компрессии), 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 панели свойств 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.

10.4. Изменение параметров тома

Для редактирования доступны размер ресурса, включение компрессии (для тонких и толстых томов на обычных пулах) и дедупликации (для тонких томов на обычных пулах).

Для изменения параметров тома выполните следующие действия:

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

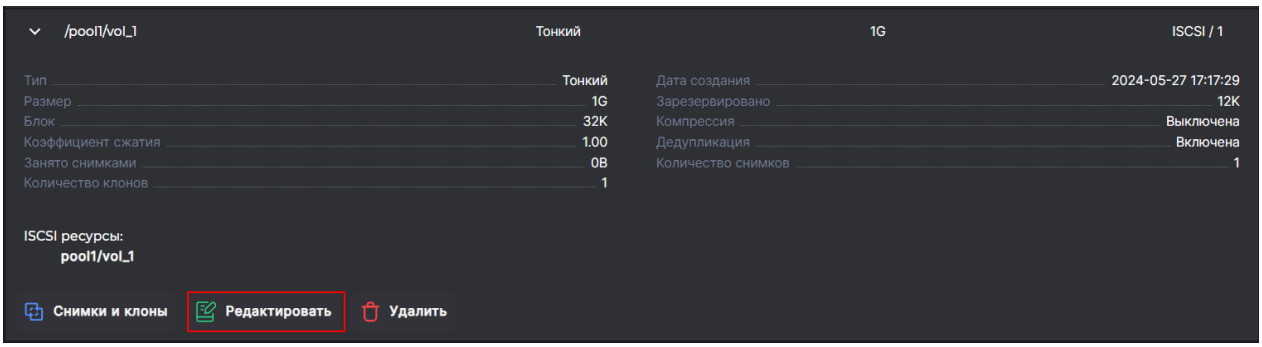


Рис. 201. Кнопка редактирования ресурса

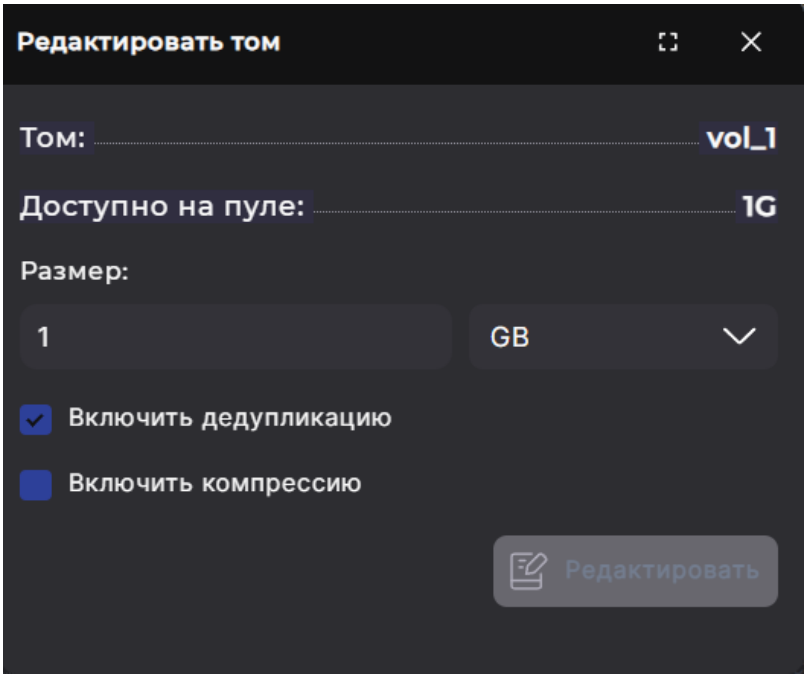


Рис. 202. Окно редактирования ресурса

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. При необходимости в том же окне выключите или выключите компрессию/дедупликацию, если это доступно для данного типа тома, и нажмите на кнопку **[Редактировать]**. Откроется окно подтверждения.
5. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**. При уменьшении размера тома откроется дополнительное модальное окно с предупреждением о риске повреждения данных. В остальных случаях параметры ресурса будут изменены сразу.

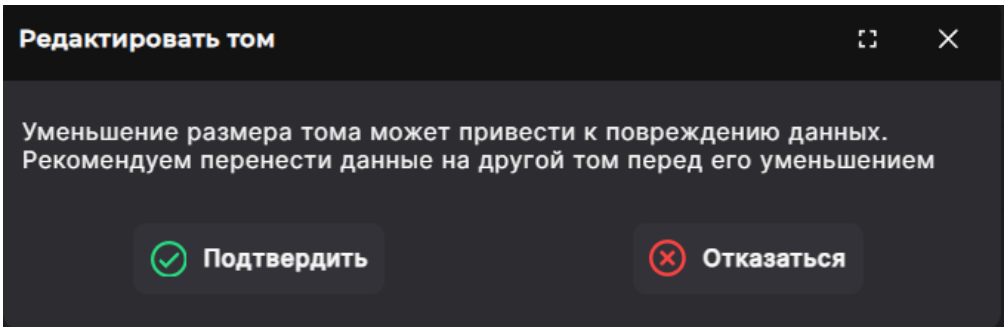


Рис. 203. Предупреждение о риске повреждения данных

6. При уменьшении размера тома нажмите на кнопку **[Подтвердить]**. В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

Внимание!	*Редактирование тома на быстром пуле, находящемся в статусе «SYNCING» или «RESILVERING», невозможно. Дождитесь окончания синхронизации/перестроения пула.*

10.5. 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. Нажмите на кнопку **[Удалить]**. Откроется окно подтверждения.

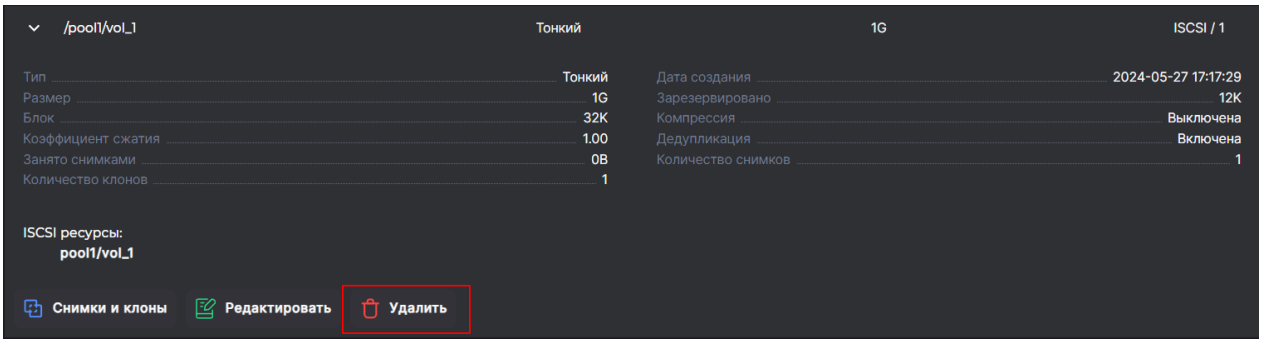


Рис. 204. Кнопка удаления ресурса

4. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**.

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

10.6. 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!	*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.*

10.6.1. 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 новый FC LUN]**, недоступная при выключенной службе.

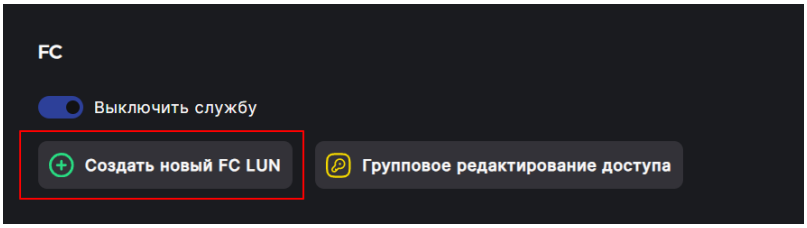


Рис. 205. Кнопки включения службы FC и создания LUN

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

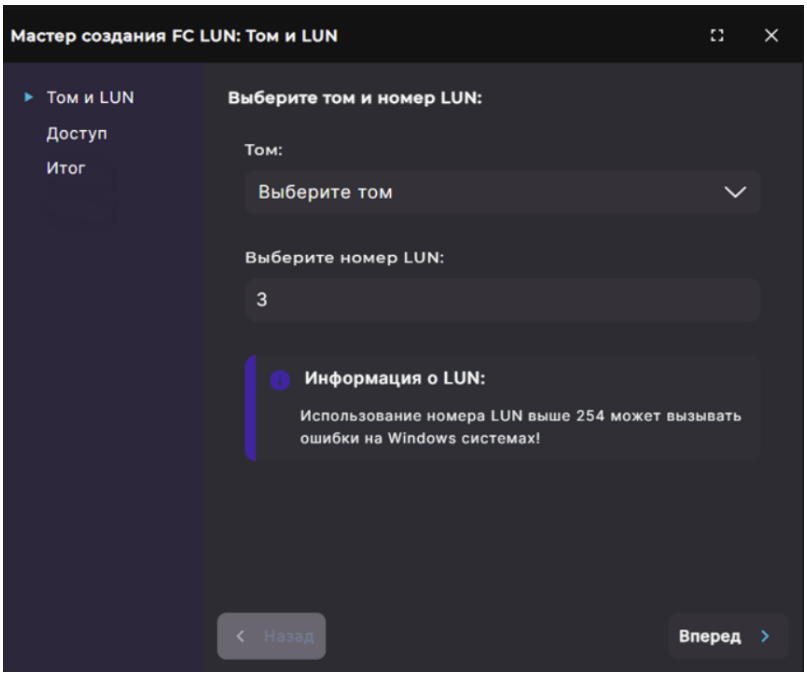


Рис. 206. Мастер создания FC LUN. Вкладка «Том и LUN»

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

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

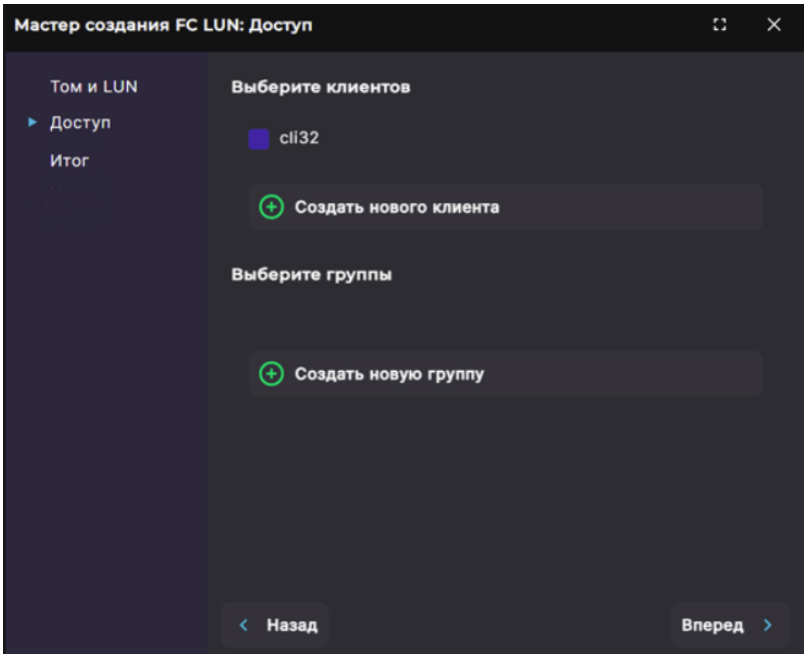


Рис. 207. Мастер создания FC LUN. Вкладка «Доступ»

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

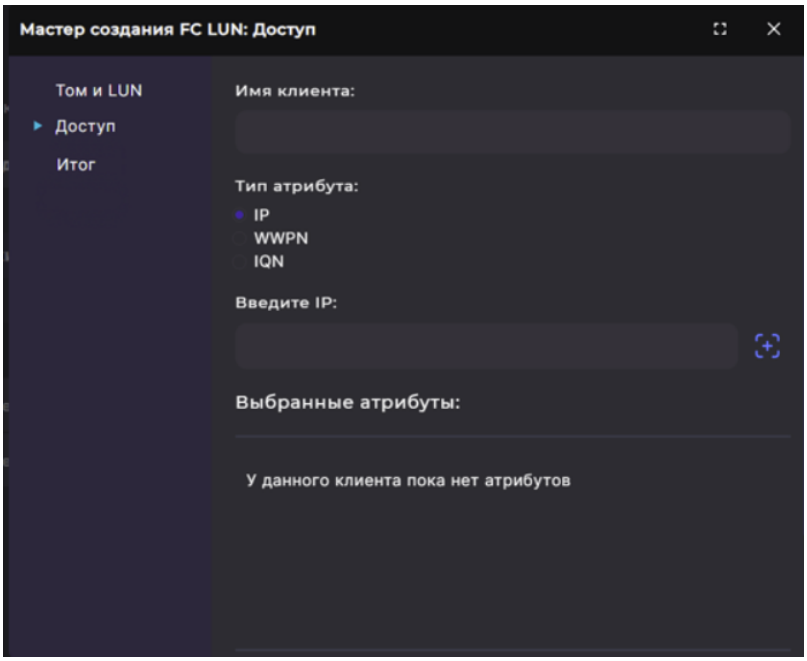


Рис. 208. Мастер создания FC LUN. Создание клиента

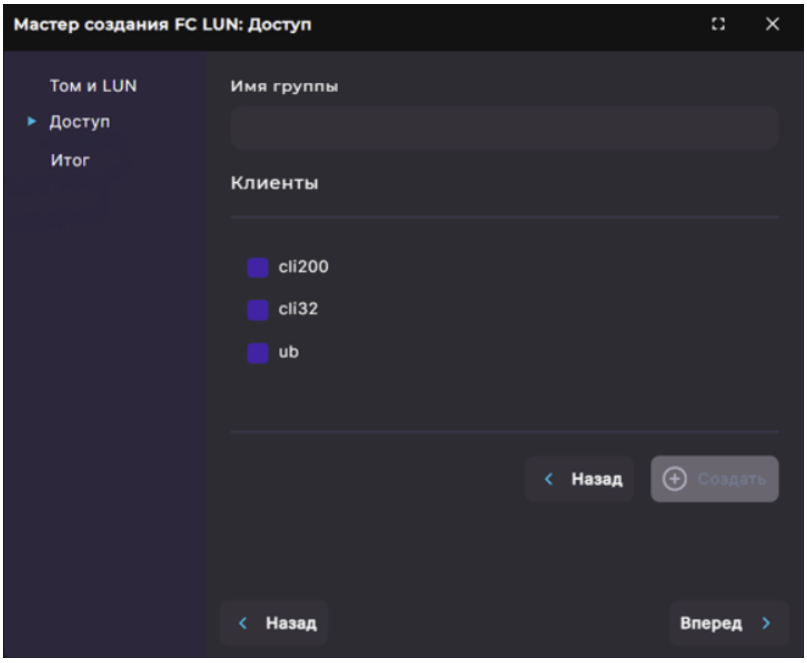


Рис. 209. Мастер создания FC LUN. Создание группы доступа

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.

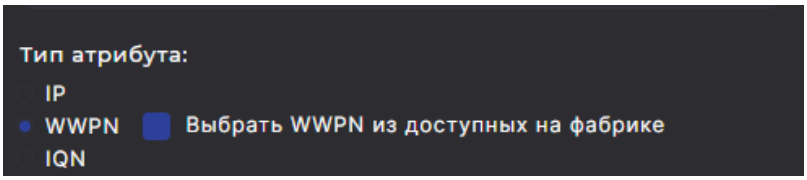


Рис. 210. Выбор способа ввода WWPN

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 **[Вперед]**. Откроется вкладка «Итог» с общей информацией о создаваемом FC LUN.

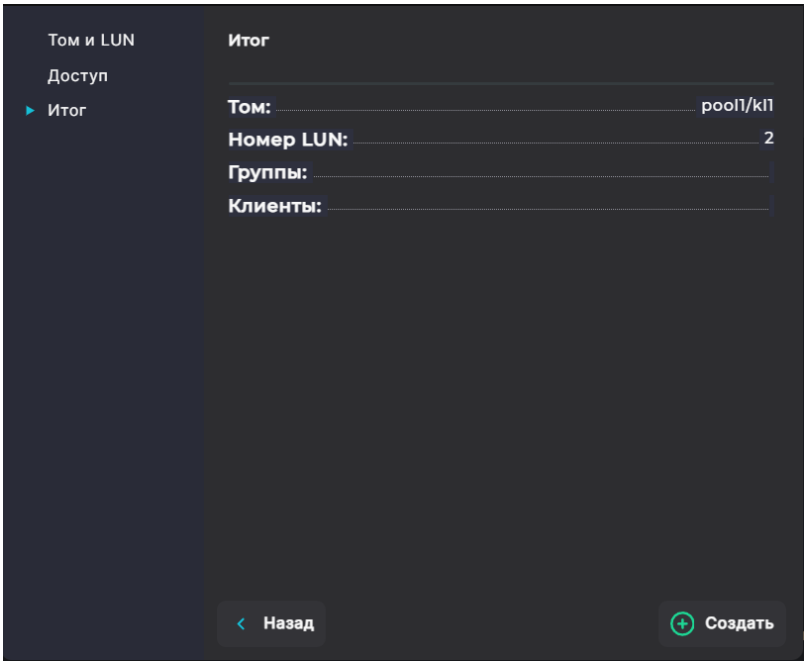


Рис. 211. Мастер создания FC LUN. Вкладка «Итог»

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]**.

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

10.6.2. 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.

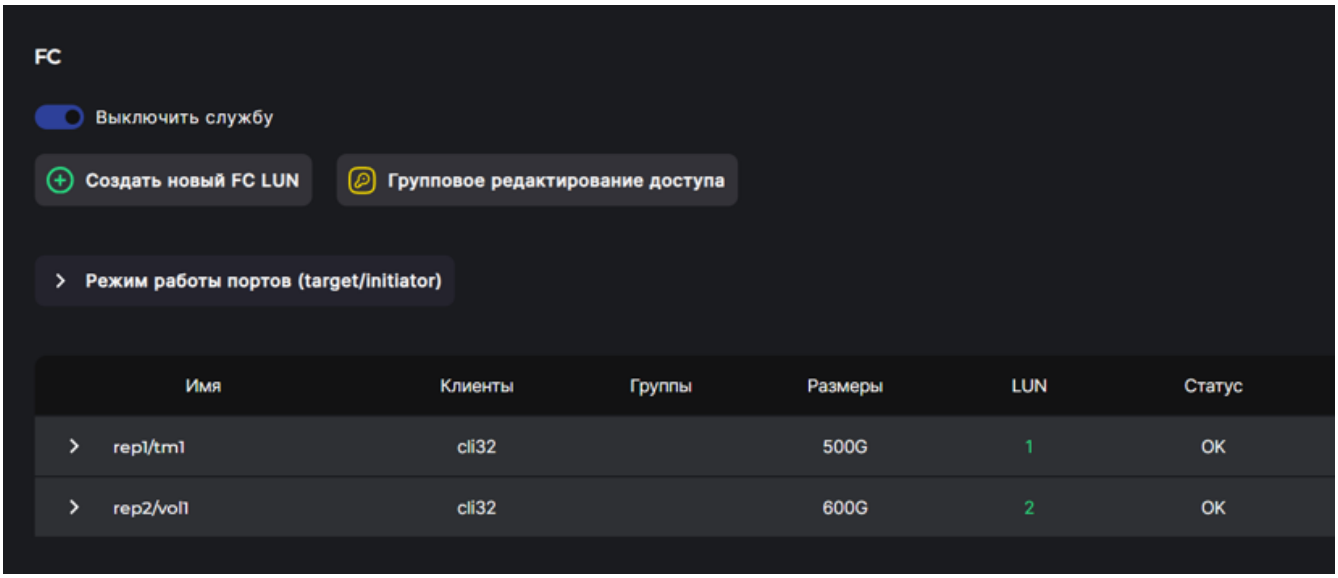


Рис. 212. Раздел «FC»

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

Для просмотра режима работы портов (target/initiator) разверните свернутый по умолчанию блок нажатием на стрелку слева. Раскроется информация о режиме

работе портов на обоих контроллерах.

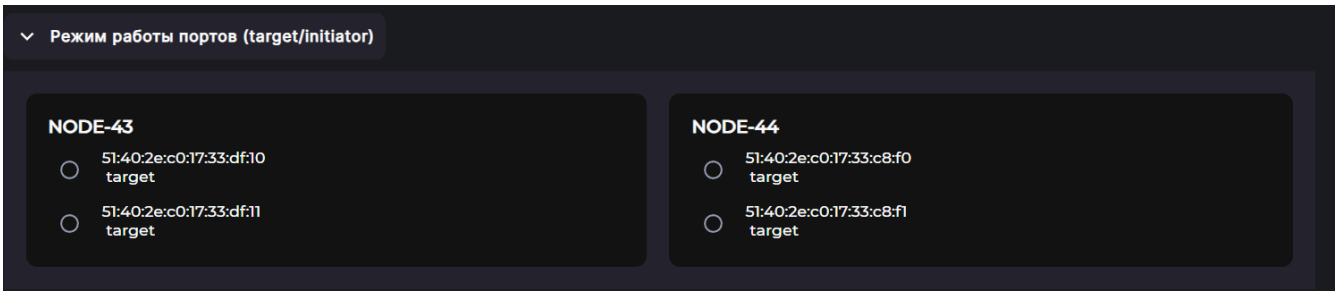


Рис. 213. Просмотр режима работы портов

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

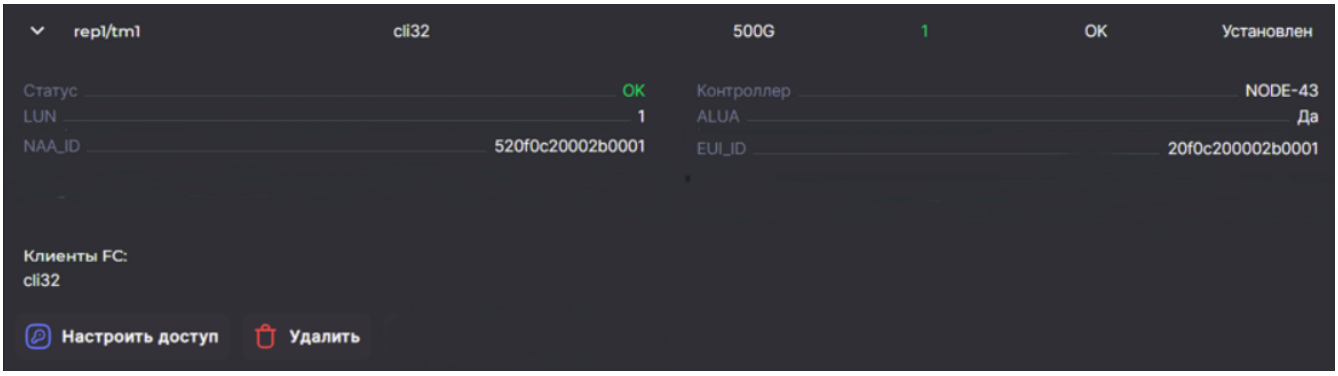


Рис. 214. Панель свойств LUN

Панель свойств FC LUN содержит следующие данные:

- статус:
  - «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;
- контроллер;
- номер LUN;
- наличие ALUA (да/нет);
- NAA_ID;
- EUI_ID.

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.
- «**Удалить**» – при нажатии на кнопку открывается окно, в котором требуется подтвердить удаление FC LUN. При подтверждении удаления FC LUN исчезнет

из списка.

10.6.3. 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, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Настроить доступ]**. Откроется окно настройки.

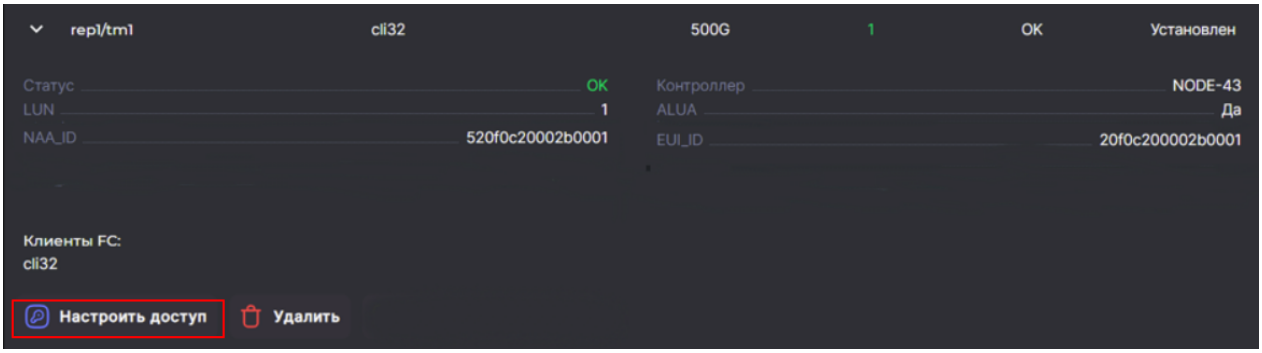


Рис. 215. Кнопка настройки доступа в панели свойств LUN

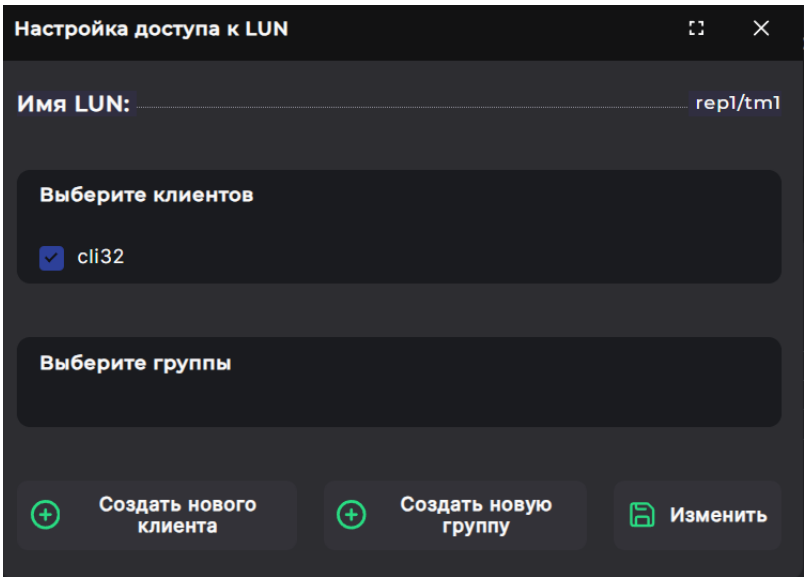


Рис. 216. Окно настройки доступа к LUN

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

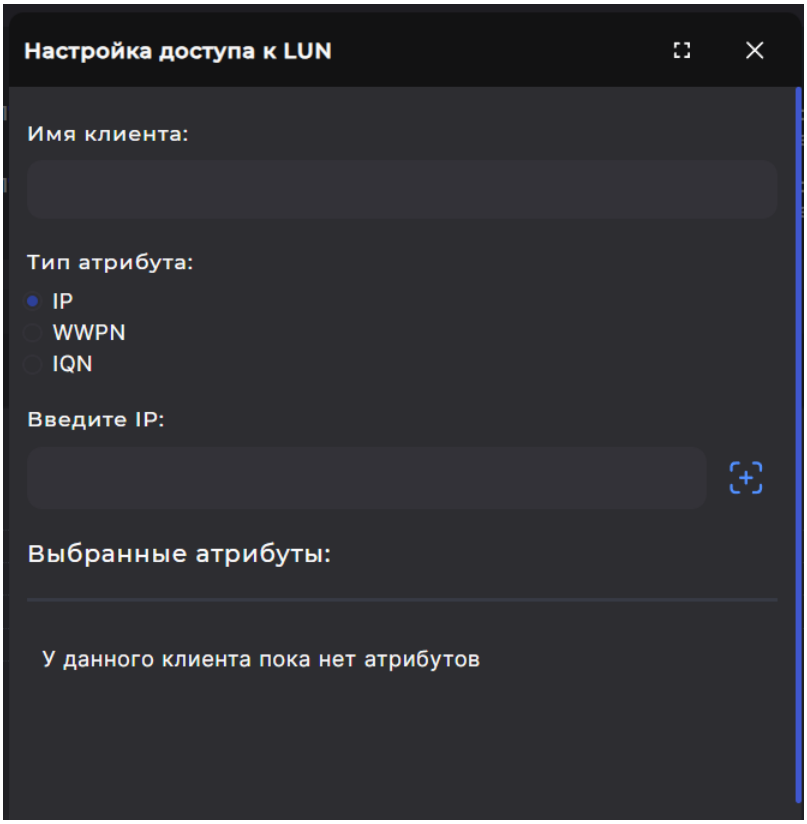


Рис. 217. Настройка доступа к FC LUN. Создание клиента

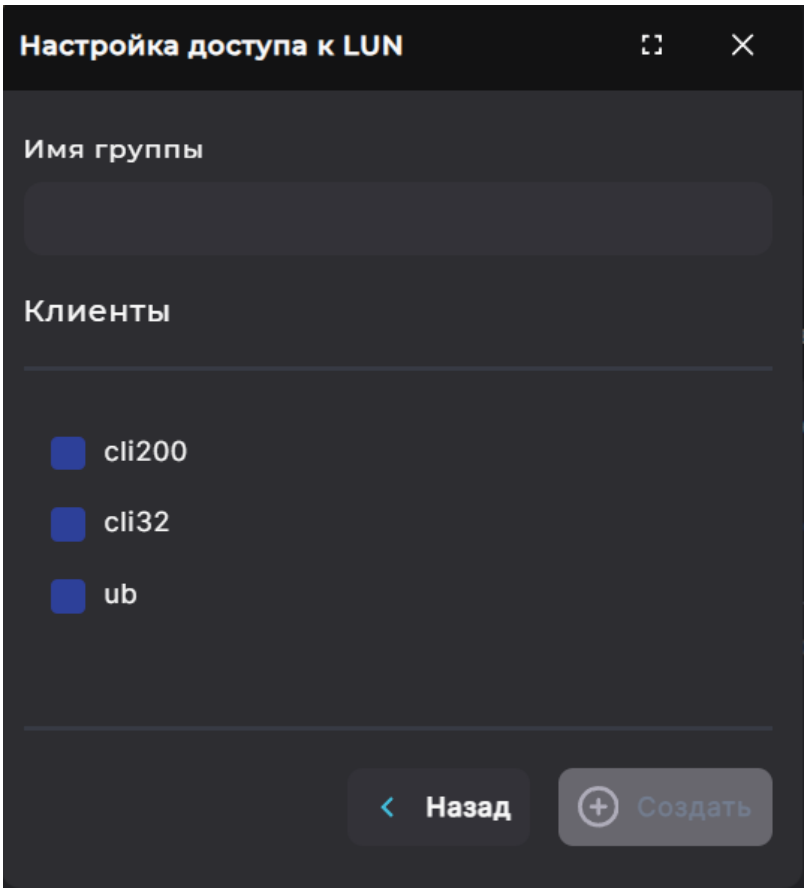


Рис. 218. Настройка доступа к FC LUN. Создание группы доступа

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.

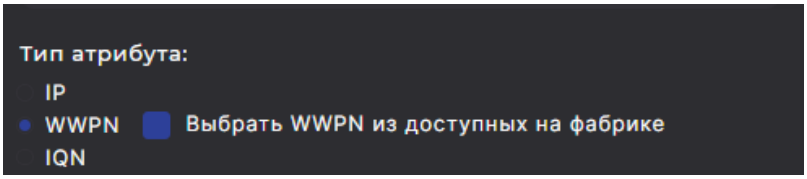


Рис. 219. Выбор способа ввода WWPN

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 **[Изменить]**.

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

10.6.4. Групповое редактирование доступа к FC LUN

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

1. Перейдите в раздел меню **Протоколы > FC**, выберите LUN и нажмите на кнопку **[Групповое редактирование доступа]**. Откроется окно редактирования.

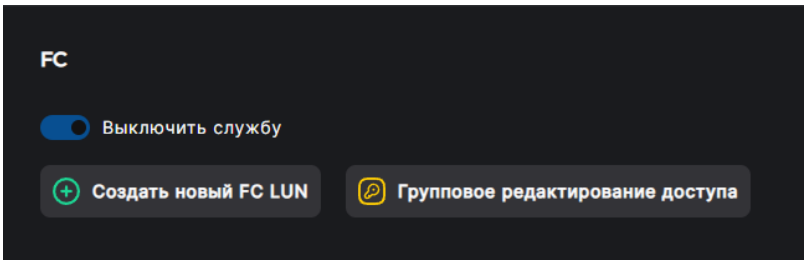


Рис. 220. Кнопка группового редактирования доступа к FC LUN

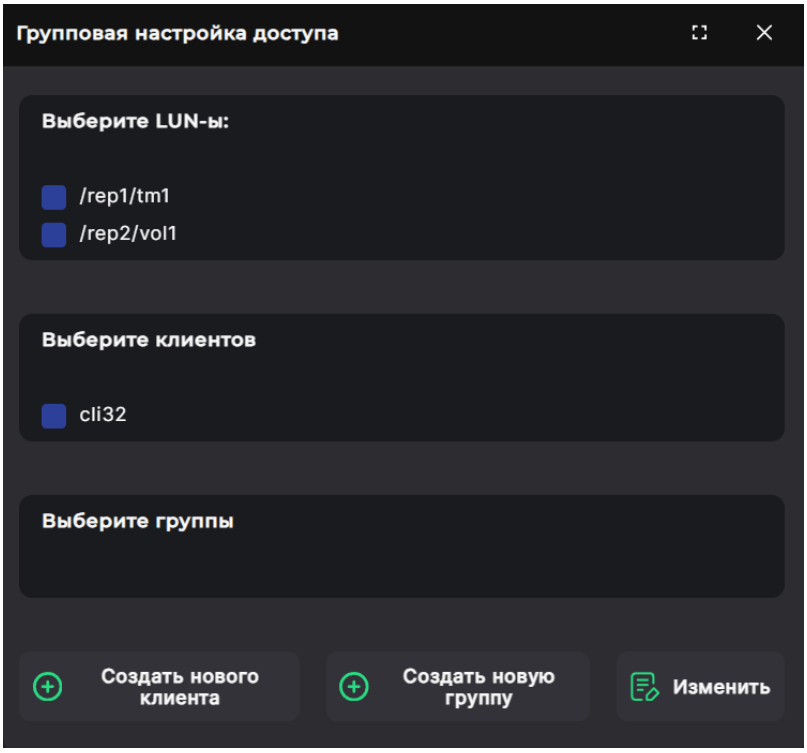


Рис. 221. Групповая настройка доступа

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 нового клиента]** / **[Создать новую группу]**. Откроется окно создания клиента или группы соответственно.

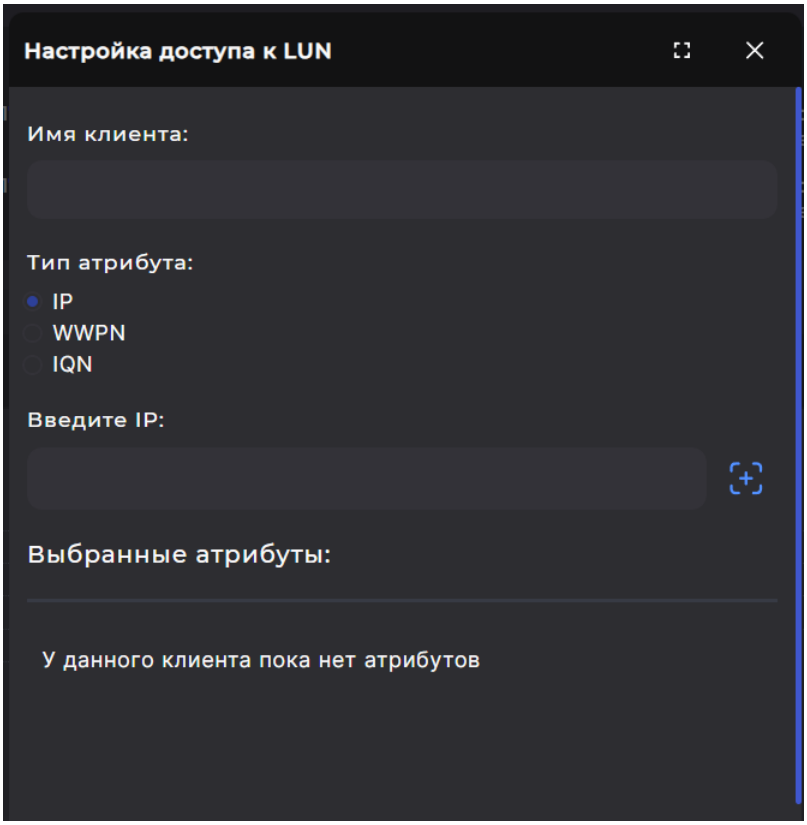


Рис. 222. Настройка доступа к FC LUN. Создание клиента

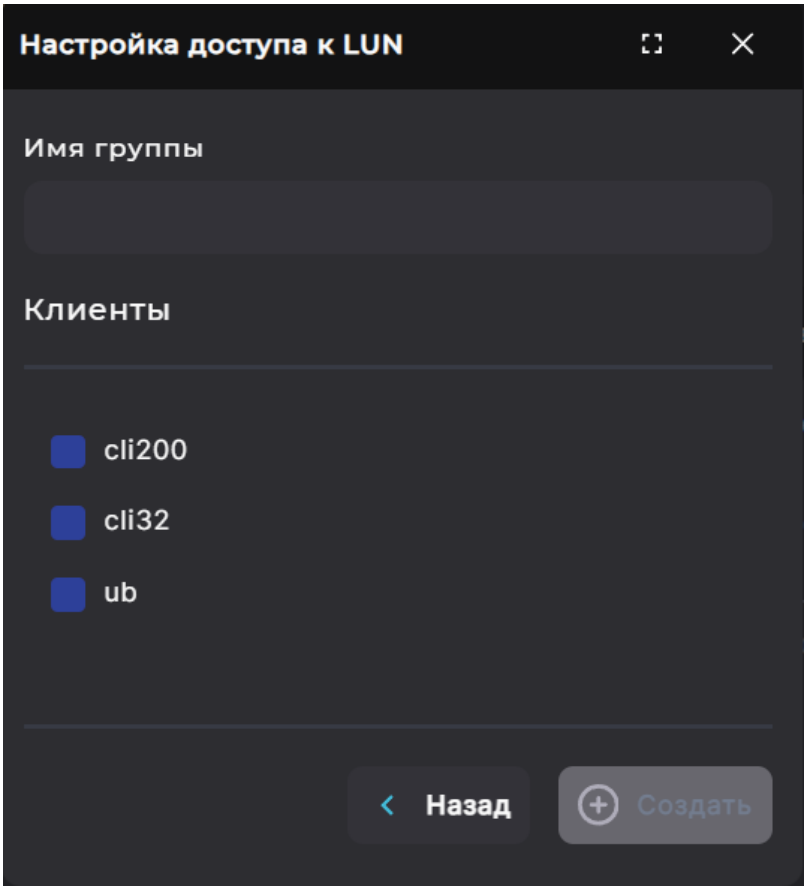


Рис. 223. Настройка доступа к FC LUN. Создание группы доступа

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.

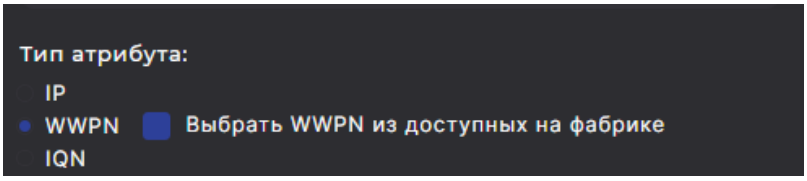


Рис. 224. Выбор способа ввода WWPN

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 **[Изменить]**.

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

10.6.5. Отключение клиентов от FC LUN

Для отключения клиентов от FC LUN выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Протоколы > FC**, выберите LUN, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Настроить доступ]**. Откроется окно настройки.

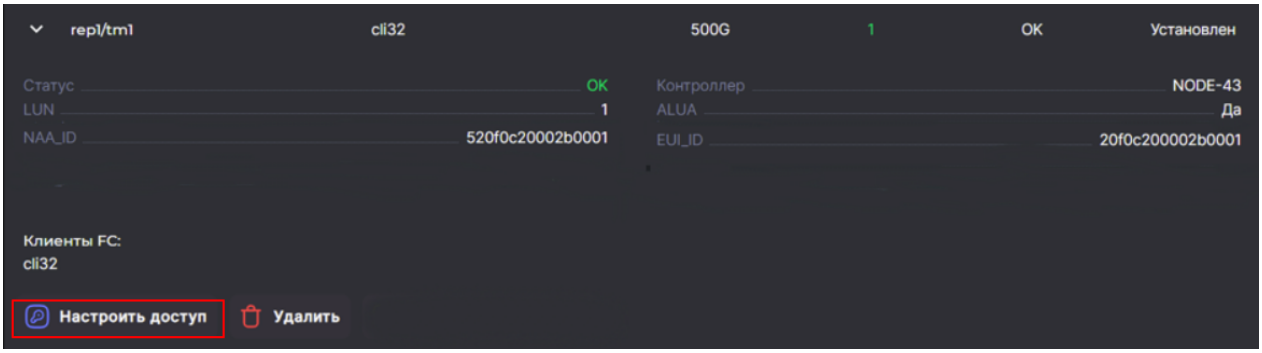


Рис. 225. Кнопка настройки доступа в панели свойств LUN

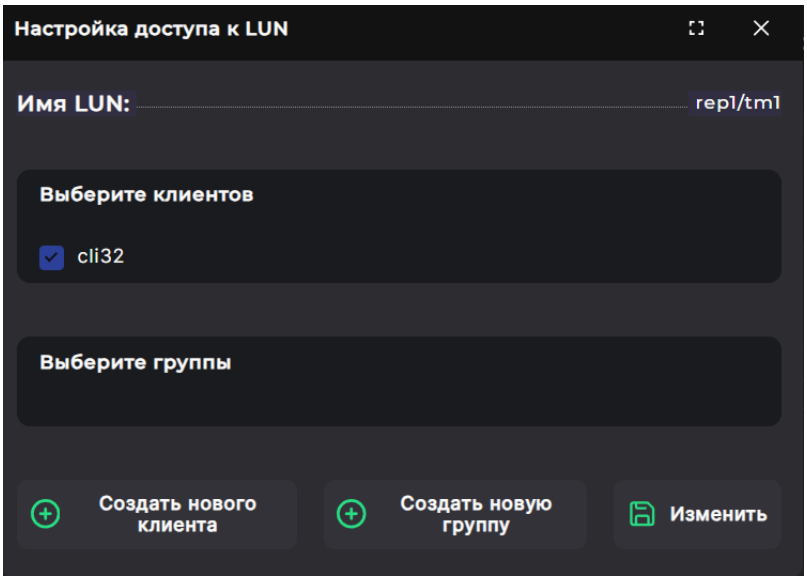


Рис. 226. Окно настройки доступа к LUN

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

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

10.6.6. 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, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Удалить]**. Откроется окно подтверждения.

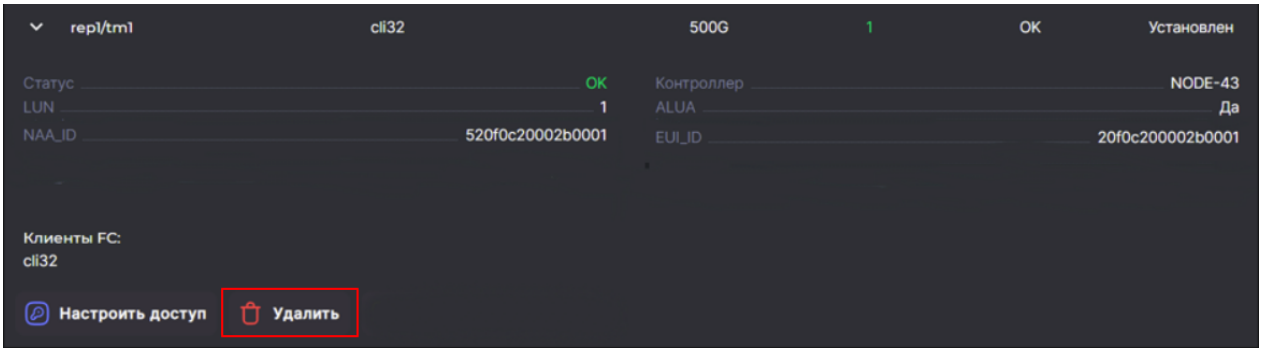


Рис. 227. Кнопка удаления в панели свойств LUN

4. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**.

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

10.7. Работа с томом по протоколу iSCSI

10.7.1. 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.

Привязка IP-адресов может выполняться двумя способами, описанными ниже в подразделах. Эти способы ведут к аналогичному результату, вы можете выбрать любой из них.

10.7.1.1. 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 6.3.1 настоящего документа).
4. Повторите шаги 1–3 на втором контроллере.
5. Прейдите в раздел **Протоколы > iSCSI**.
6. Нажмите на кнопку **[Привязать IP-адреса]**. Откроется одноименное окно.

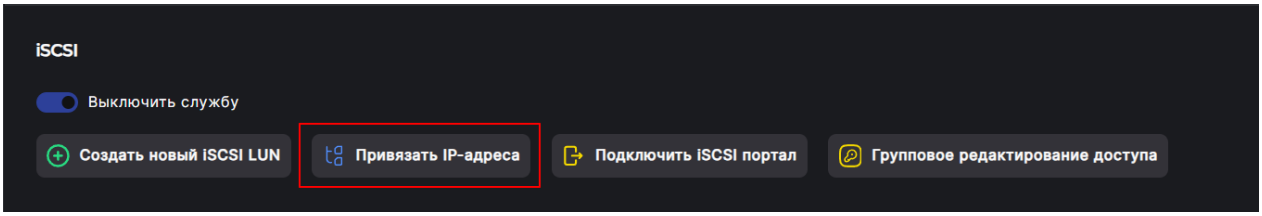


Рис. 228. Кнопка привязки IP-адреса

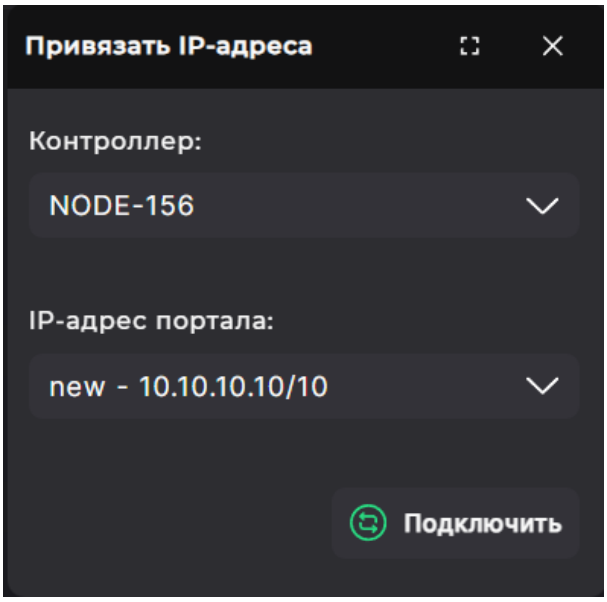


Рис. 229. Окно привязки IP-адреса

7. В списке «**Контроллер**» выберите первый контроллер кластера.
8. В списке «**IP-адрес портала**» выберите адрес.
9. Нажмите на кнопку **[Подключить]**.
10. Повторите действия для второго контроллера.

10.7.1.2. Привязка службы iSCSI к сетевому интерфейсу

Для привязки службы iSCSI к сетевому интерфейсу выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Сетевые интерфейсы**.
2. Выберите интерфейс, через который будет подключаться нагрузка, и разверните панель свойств интерфейса.
3. Нажмите на кнопку **[Редактировать адреса]**. Откроется окно редактирования.

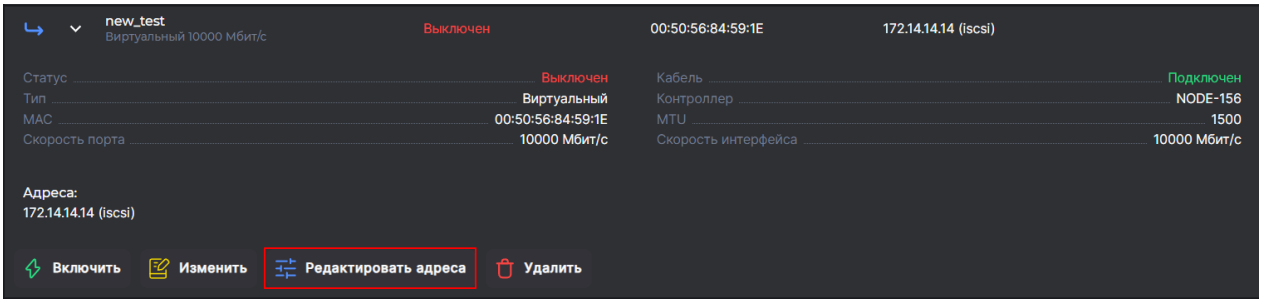


Рис. 230. Кнопка редактирования адресов

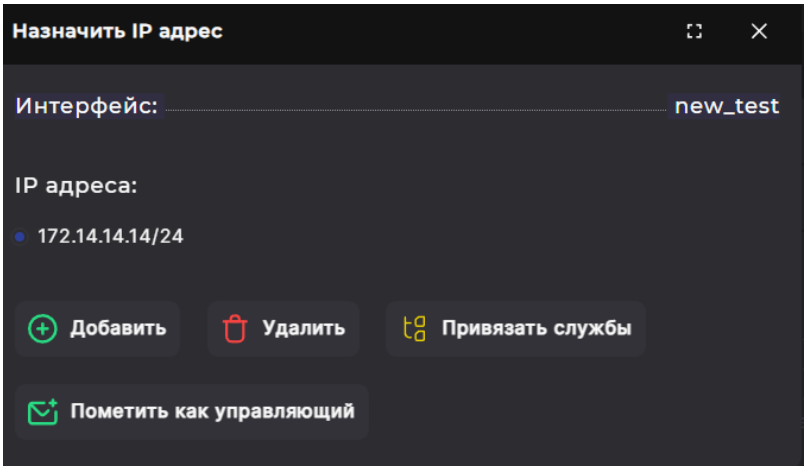


Рис. 231. Окно редактирования адресов

4. Выберите с помощью радиокнопки IP-адрес и нажмите на кнопку **[Привязать службы]**. Откроется окно выбора служб.

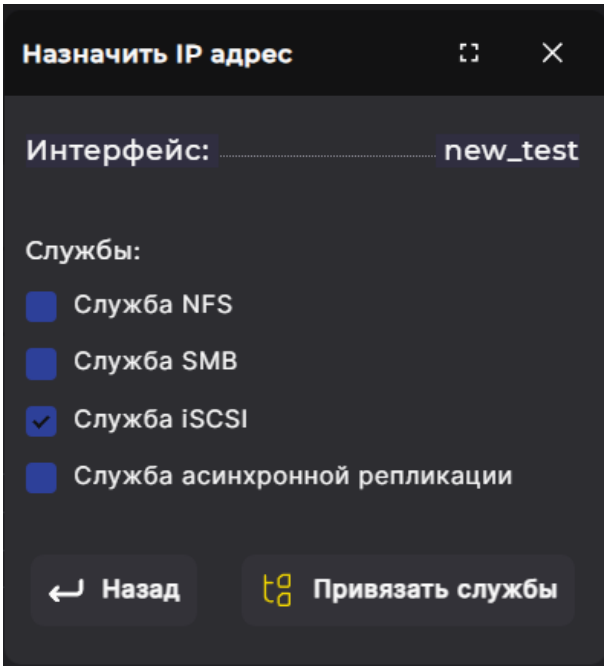


Рис. 232. Окно привязки служб к интерфейсу

5. Отметьте пункт «Служба iSCSI» и нажмите на кнопку **[Привязать службы]**. Откроется окно подтверждения.
6. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**.

Служба будет привязана к IP-адресу, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

10.7.2. 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 новый iSCSI LUN]**, недоступная при выключенной службе.

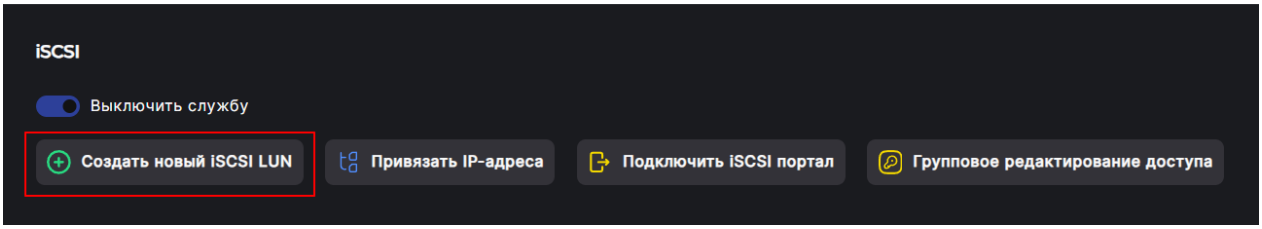


Рис. 233. Кнопки управления службой iSCSI

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

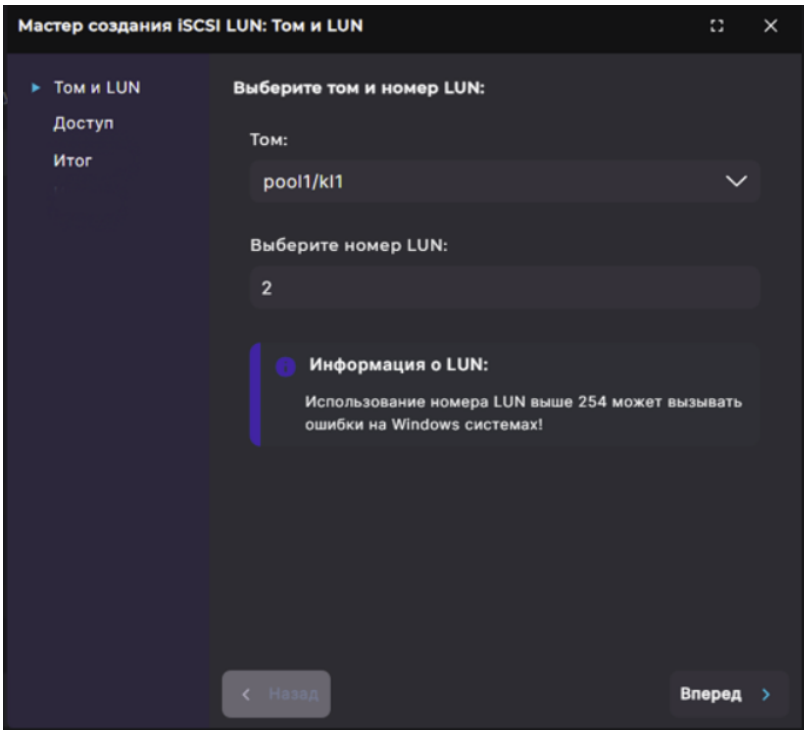


Рис. 234. Мастер создания iSCSI LUN. Вкладка «Том и LUN»

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

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

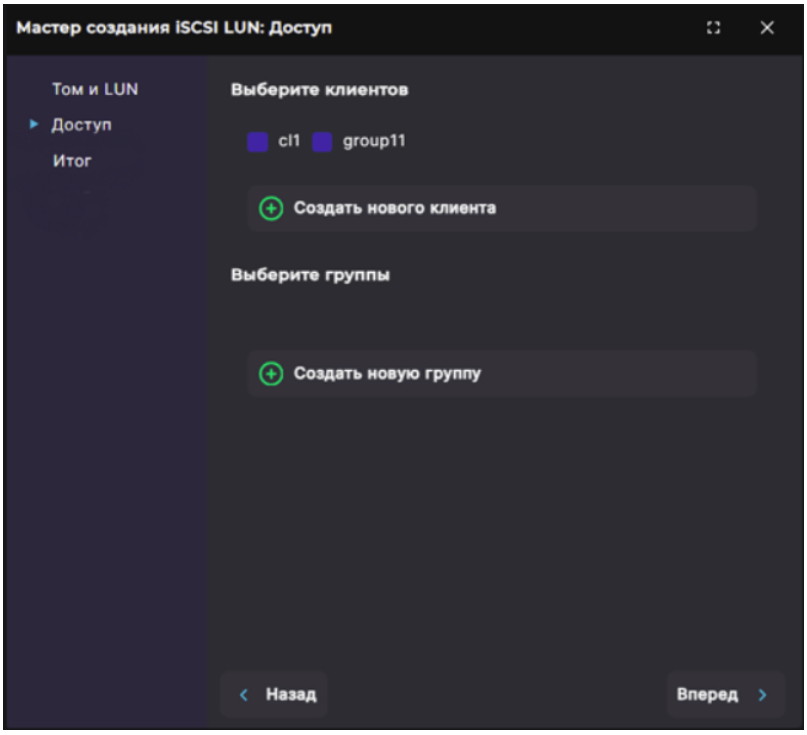


Рис. 235. Мастер создания iSCSI LUN. Вкладка «Доступ»

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

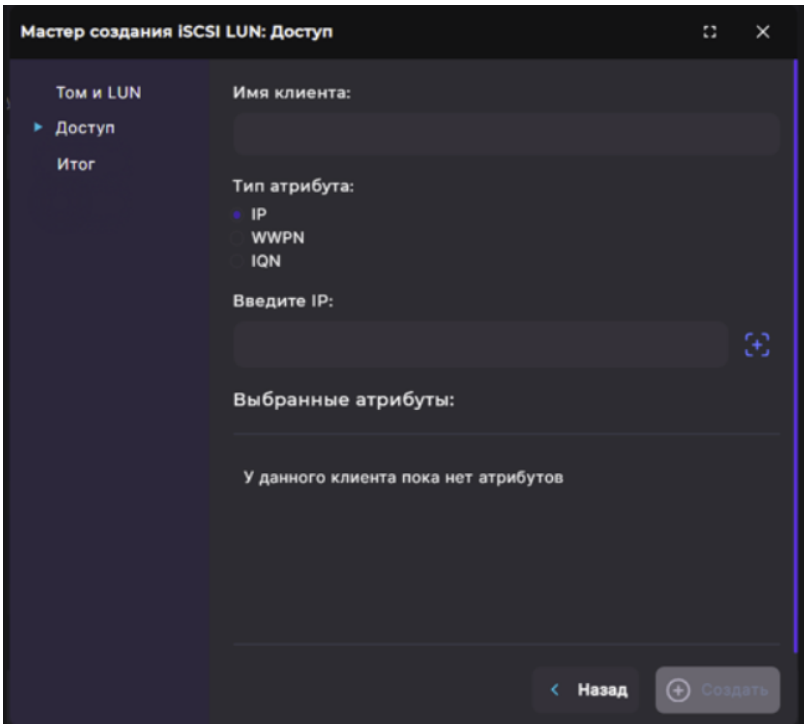


Рис. 236. Мастер создания iSCSI LUN. Создание клиента

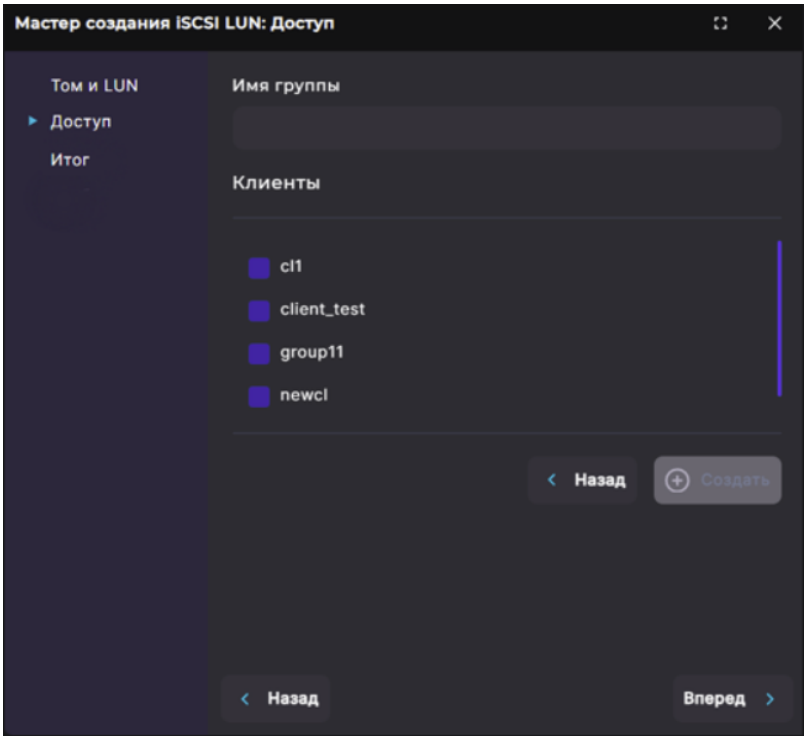


Рис. 237. Мастер создания iSCSI LUN. Создание группы доступа

5. 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]**.
6. После отметки существующих или созданных клиентов и/или групп доступа нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «Итог» с общей информацией о создаваемом iSCSI LUN.

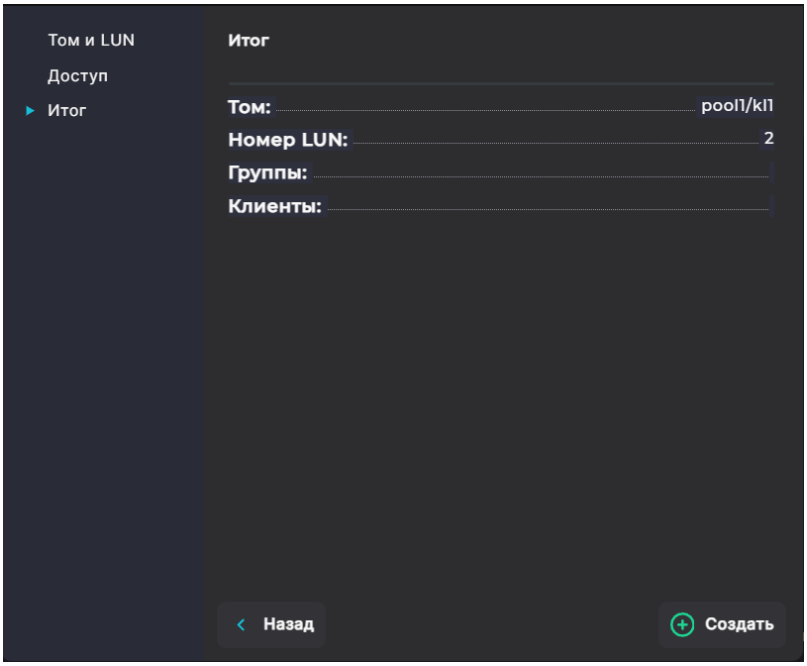


Рис. 238. Мастер создания iSCSI LUN. Вкладка «Итог»

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]**.

В списке в разделе **Протоколы > iSCSI** и в панели свойств тома появится новый

iSCSI LUN. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

10.7.3. 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.

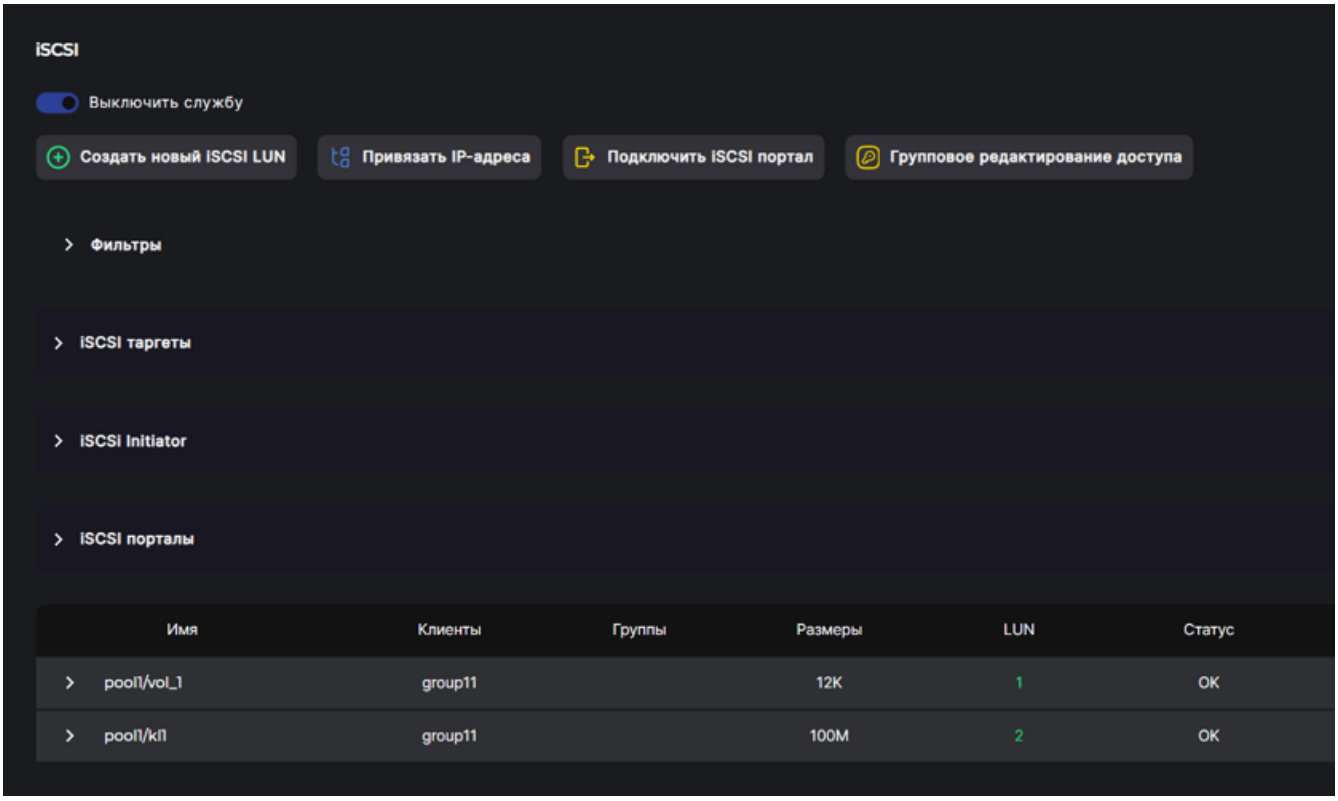


Рис. 239. Раздел «iSCSI»

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

Для фильтрации и быстрого поиска ISCSI LUN разверните панель фильтров. Введите номер LUN или выберите в выпадающих списках группу доступа и размер. Список LUN будет перестроен в соответствии с указанными параметрами фильтрации.

Рис. 240. Панель фильтрации в разделе «iSCSI»

Для просмотра iSCSI таргетов разверните свернутый по умолчанию блок нажатием на стрелку слева. Раскроется информация о целевых портах на обоих контроллерах.

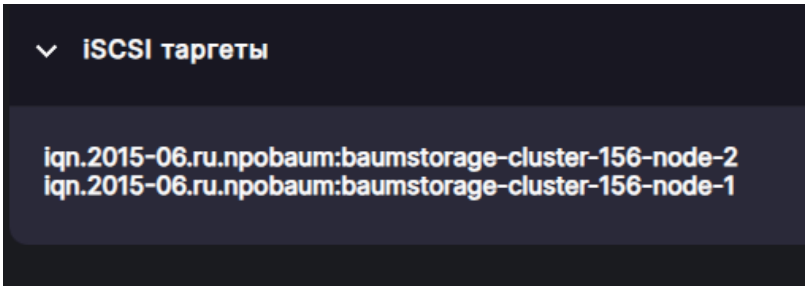


Рис. 241. iSCSI таргеты

Для просмотра iSCSI инициаторов разверните свернутый по умолчанию блок нажатием на стрелку слева. Раскроется информация об инициаторах на обоих контроллерах.

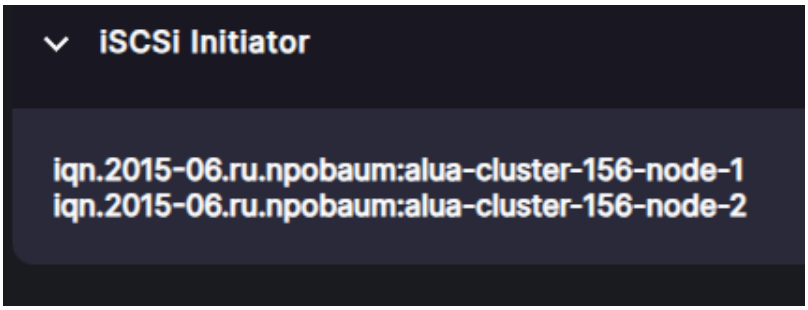


Рис. 242. iSCSI инициаторы

Для просмотра iSCSI порталов разверните свернутый по умолчанию блок нажатием на стрелку слева. Раскроется информация о порталах на обоих контроллерах. В блоке доступна кнопка отключения порталов.

Рис. 243. iSCSI порталы

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

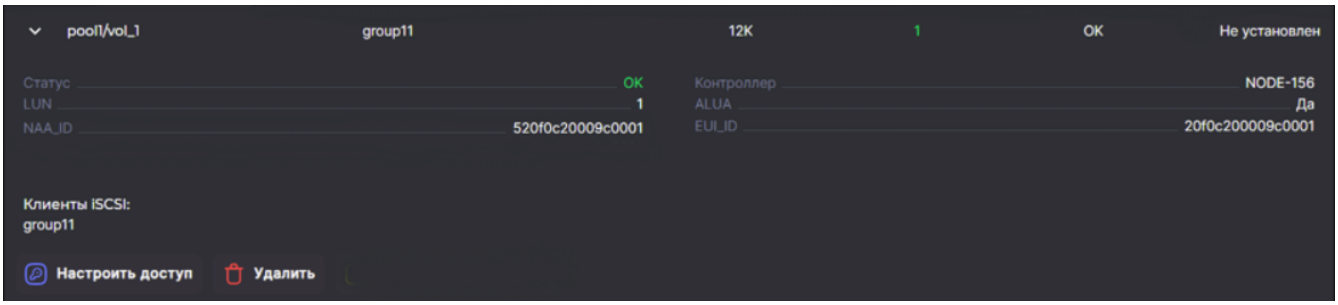


Рис. 244. Панель свойств LUN

Панель свойств iSCSI LUN содержит следующие данные:

- статус:
  - «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;

- контроллер;
- номер LUN;
- наличие ALUA (да/нет);
- NAA_ID;
- EUI_ID.

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.
- «**Удалить**» – при нажатии на кнопку открывается окно, в котором требуется подтвердить удаление iSCSI LUN. При подтверждении удаления iSCSI LUN исчезнет из списка.

10.7.4. 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, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Настроить доступ]**. Откроется окно настройки.

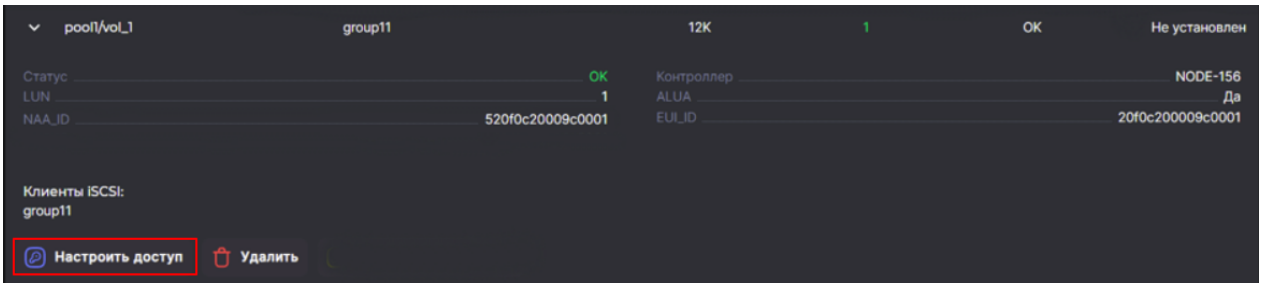


Рис. 245. Кнопка настройки доступа в панели свойств LUN

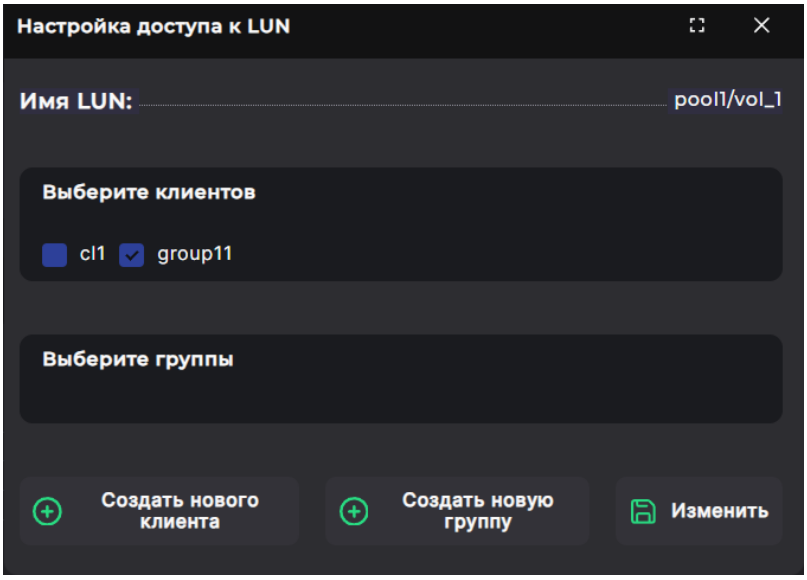


Рис. 246. Окно настройки доступа к LUN

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

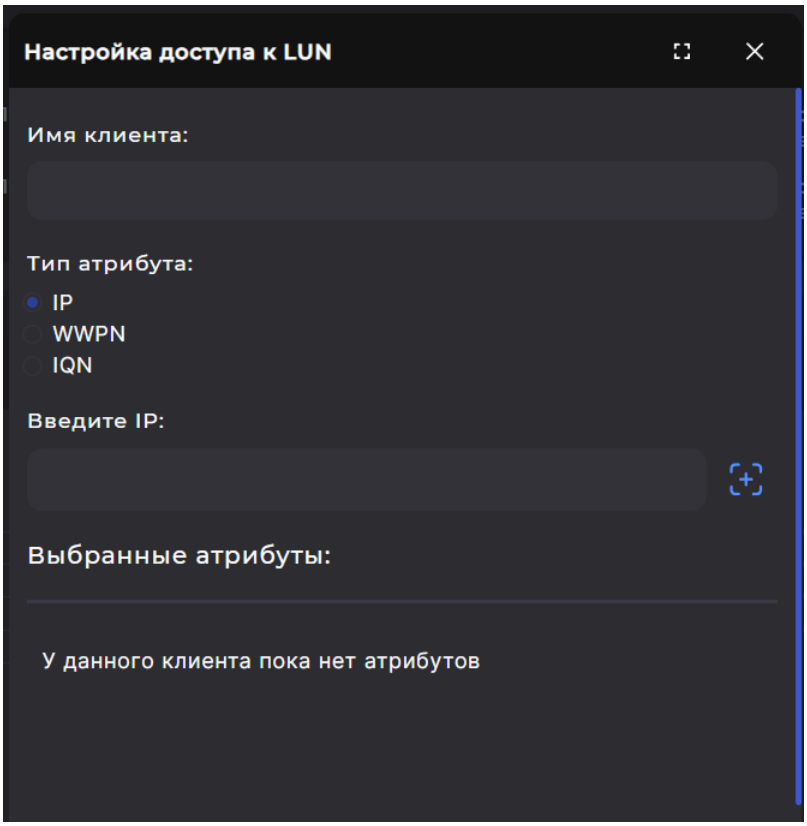


Рис. 247. Настройка доступа к iSCSI LUN. Создание клиента

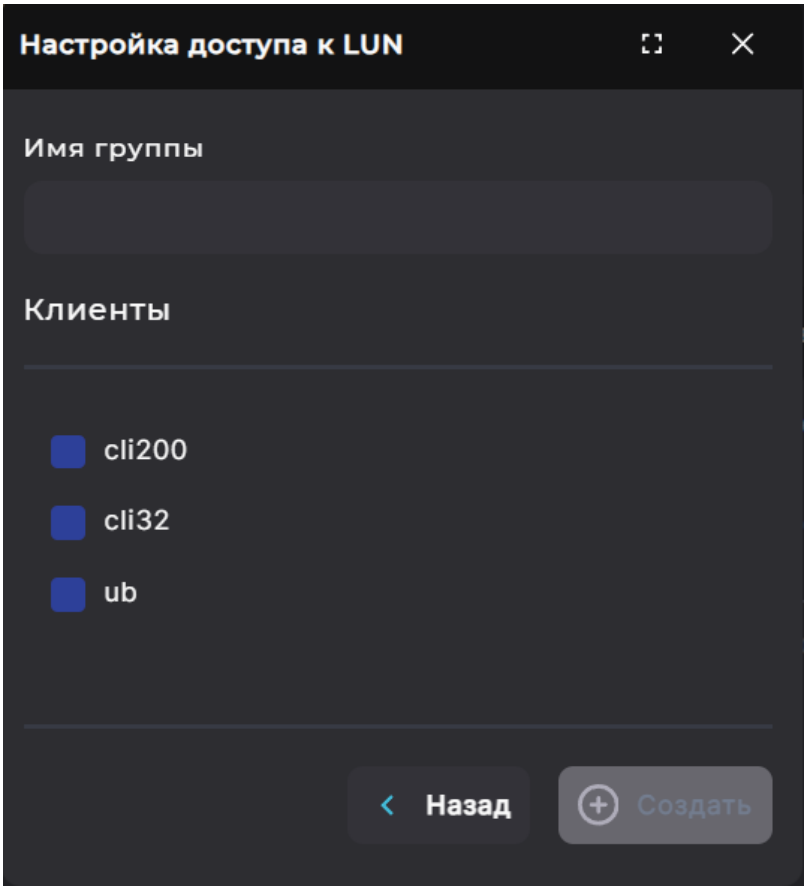


Рис. 248. Настройка доступа к iSCSI LUN. Создание группы доступа

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 **[Изменить]**. Настройки доступа будут изменены. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

10.7.5. Групповое редактирование доступа к iSCSI LUN

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

1. Перейдите в раздел меню **Протоколы > iSCSI**, выберите LUN и нажмите на кнопку **[Групповое редактирование доступа]**. Откроется окно редактирования.

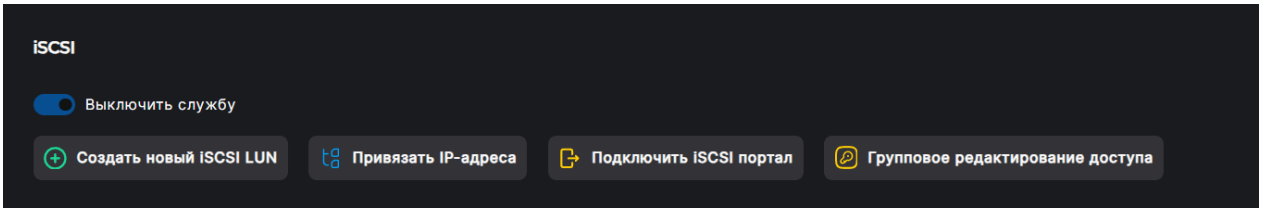


Рис. 249. Кнопки управления службой ISCSI

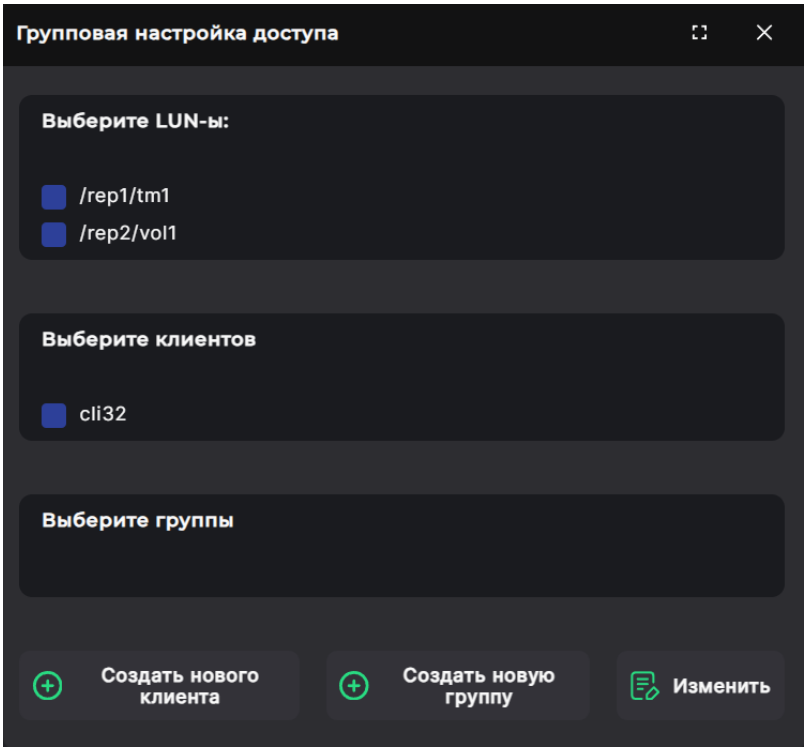


Рис. 250. Групповая настройка доступа

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 нового клиента]** / **[Создать новую группу]**. Откроется окно создания клиента или группы соответственно.

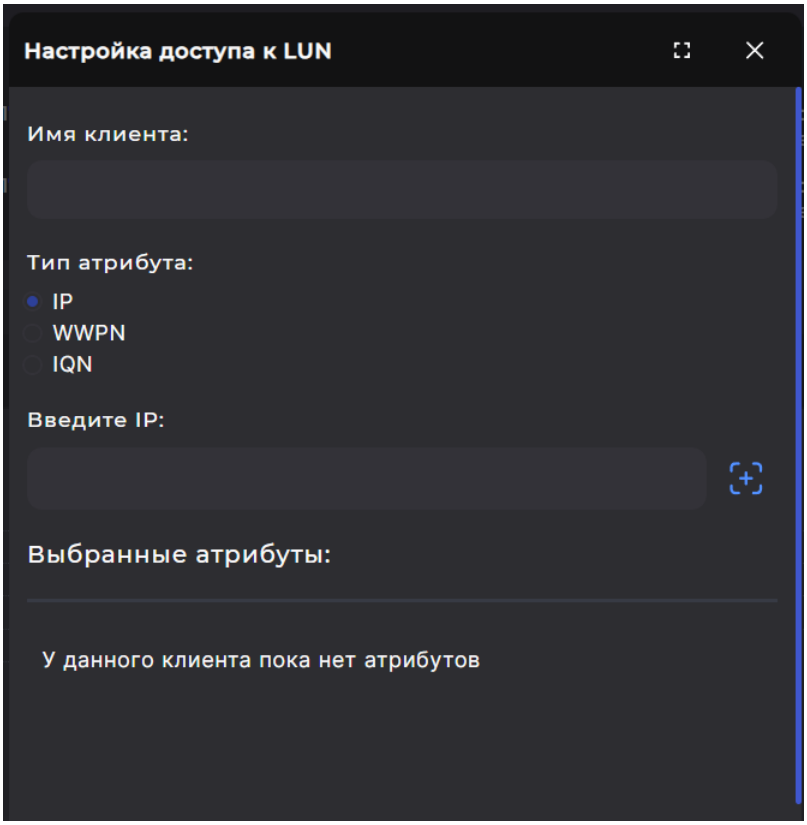


Рис. 251. Настройка доступа к iSCSI LUN. Создание клиента

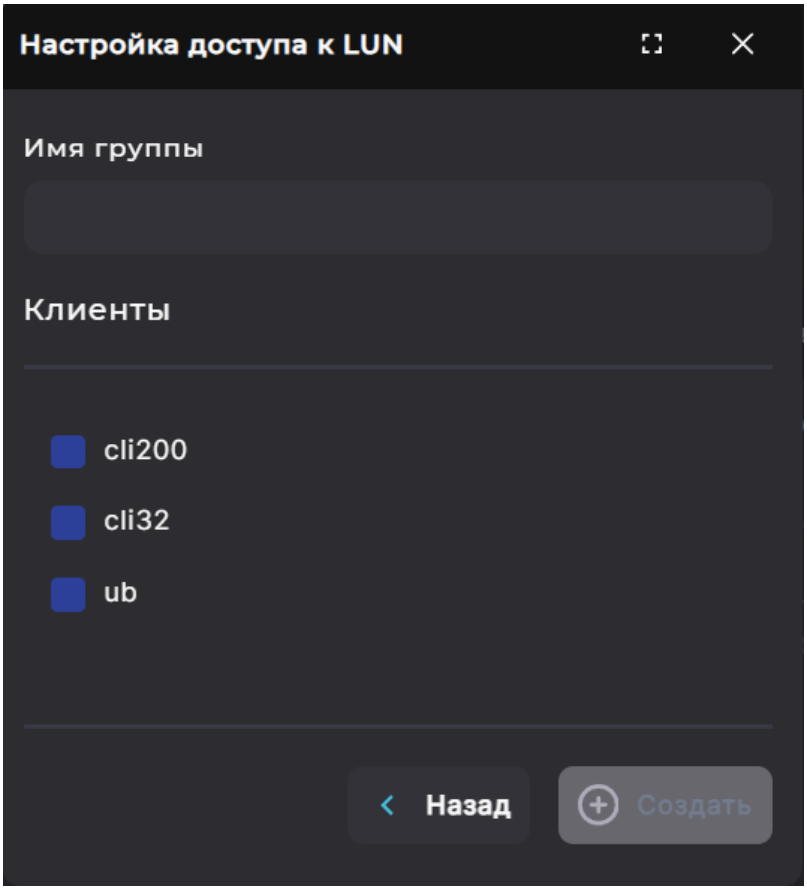


Рис. 252. Настройка доступа к iSCSI LUN. Создание группы доступа

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 **[Изменить]**. Настройки доступа будут изменены. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

10.7.6. Отключение клиентов от iSCSI LUN

Для отключения клиентов от iSCSI LUN выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Протоколы > iSCSI**, выберите LUN, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Настроить доступ]**. Откроется окно настройки.

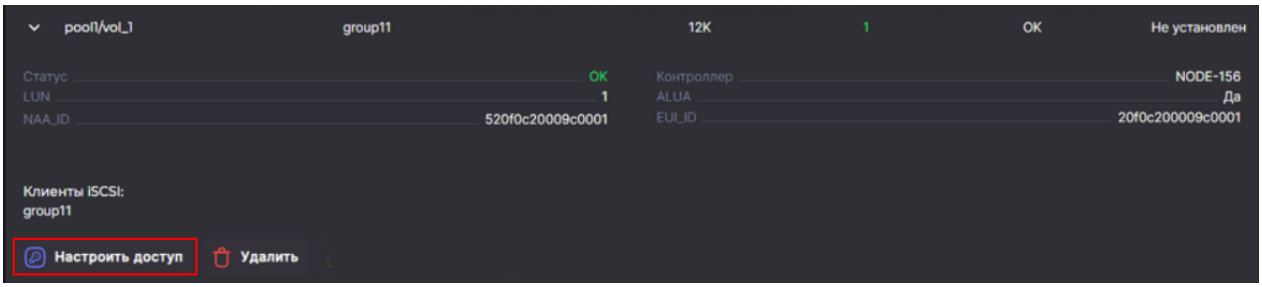


Рис. 253. Кнопка настройки доступа в панели свойств LUN

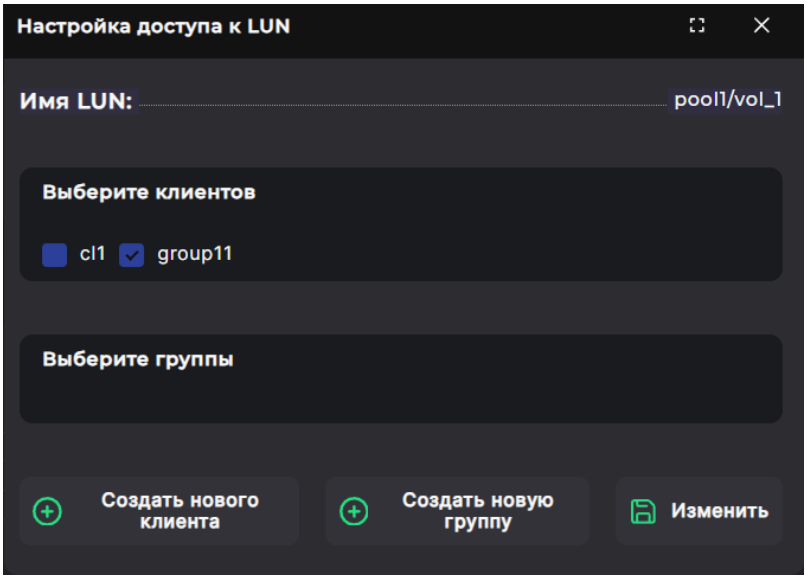


Рис. 254. Окно настройки доступа к LUN

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

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

10.7.7. 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, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Удалить]**. Откроется окно подтверждения.

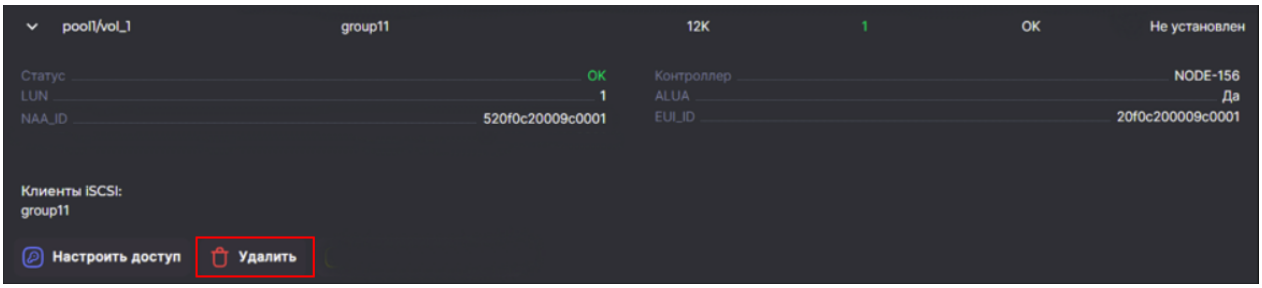


Рис. 255. Кнопка удаления в панели свойств LUN

4. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**.

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

11. РАБОТА С ФАЙЛОВЫМИ СИСТЕМАМИ

11.1. 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 9.7.5 настоящего документа настоящего руководства.

Внимание!	*Создать ФС можно только на обычном пуле.*

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

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

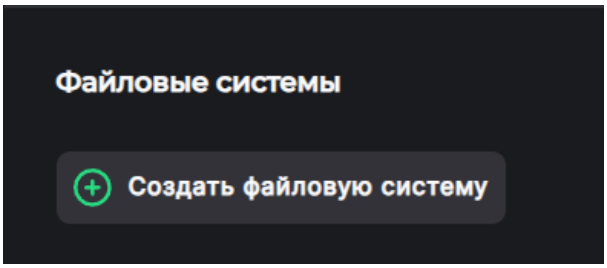


Рис. 256. Кнопка «Создать файловую систему»

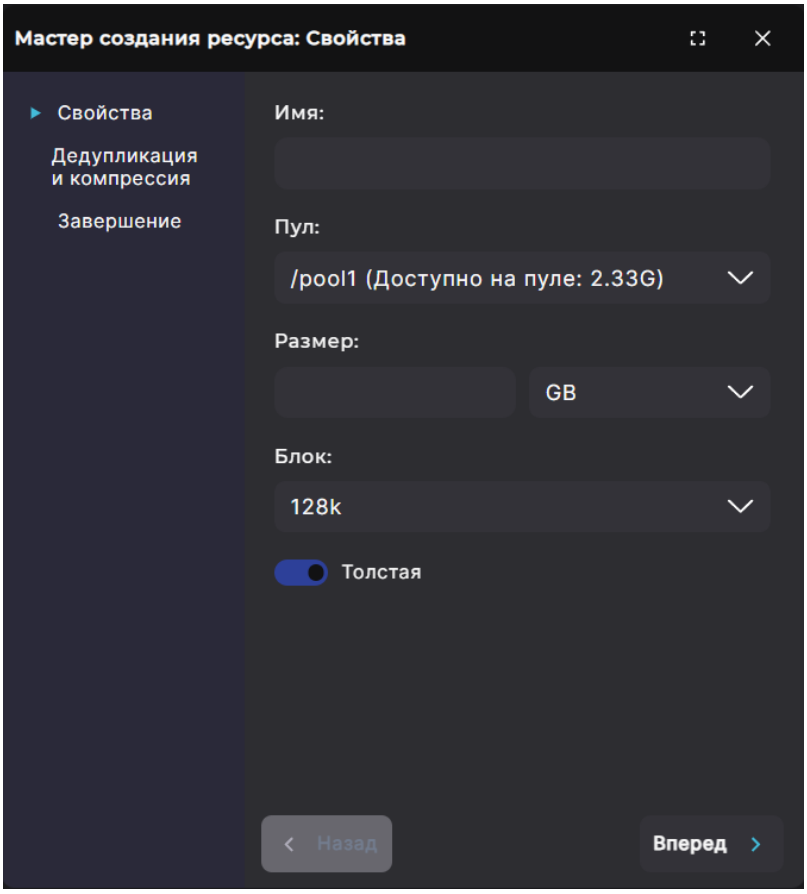


Рис. 257. Мастер создания ресурса. Вкладка «Свойства»

2. Введите имя ресурса.

Внимание!	*Имя ФС не может начинаться с буквы «c» (си). Ресурс с таким именем создать не получится.*

3. Укажите пул, на котором создаете ФС.
4. Задайте размер ФС и выберите в выпадающем списке размер блока (для большинства случаев рекомендуется значение 32k).

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.

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 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 32K, поскольку это будет самым оптимальным вариантом для большинства приложений, использующих размер блока 4K-32K. Для поточной нагрузки, например резервного

копирования, рекомендуется использовать размер блока 64K и 128K.

5. Укажите тип файловой системы. Нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется окно для настроек дедупликации и компрессии.

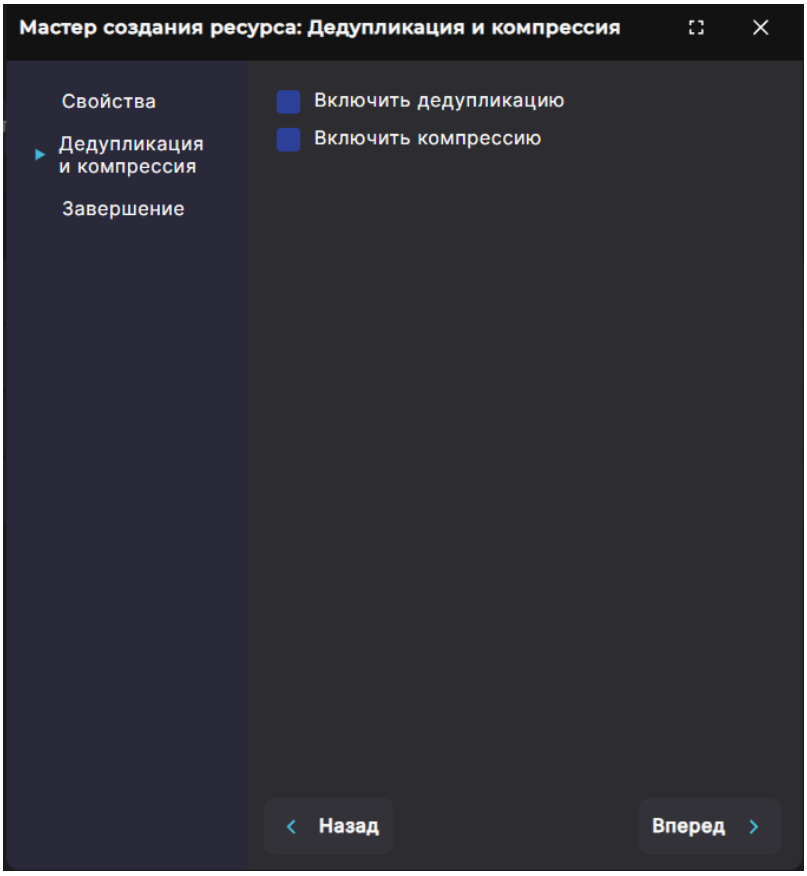


Рис. 258. Мастер создания ресурса. Вкладка «Дедупликация и компрессия»

6. При необходимости отметьте пункты «**Включить дедупликацию**, «**Включить компрессию**» (подробнее об этих функциях см. в разделе 12 настоящего документа настоящего документа). Нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «Завершение» с общей информацией о создаваемом ресурсе.

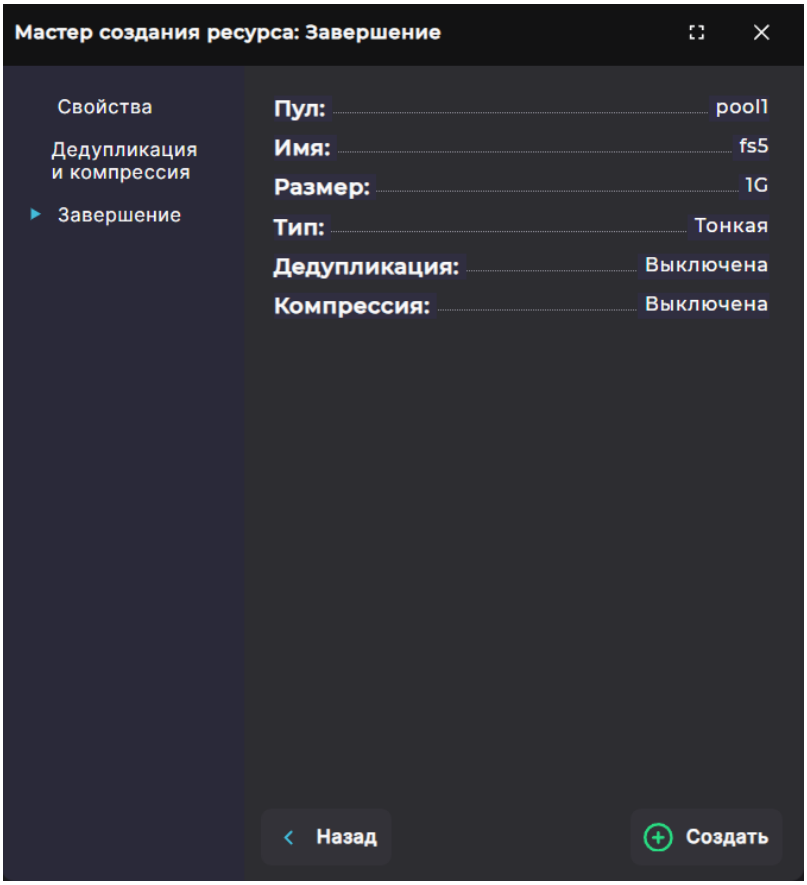


Рис. 259. Мастер создания ресурса. Вкладка «Завершение»

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]**.

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

11.2. 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.

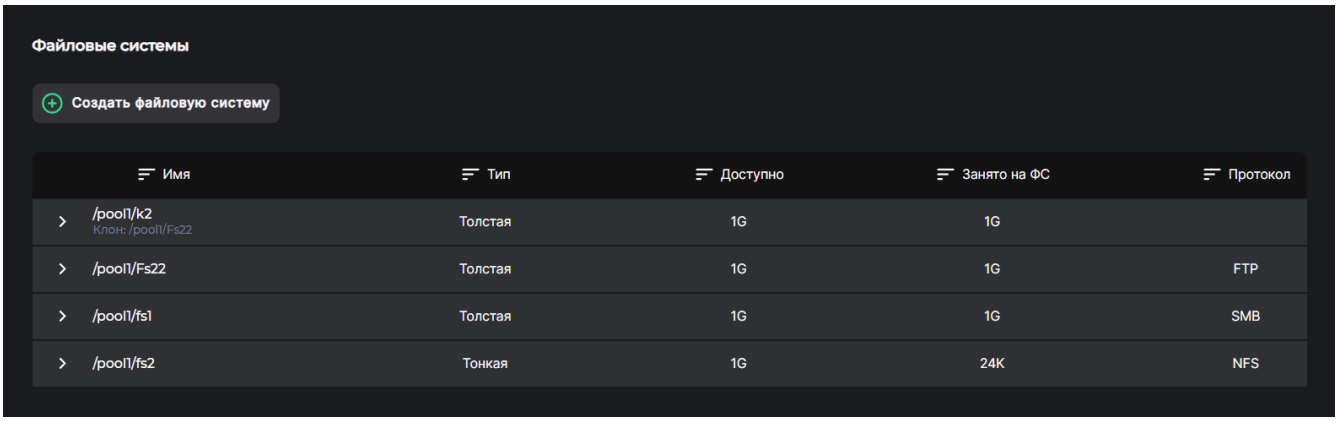


Рис. 260. Раздел «Файловые системы»

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

Во всех столбцах таблицы доступна сортировка. Подробнее о выполнении типовых операций сортировки см. раздел 5.5 настоящего документа.

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

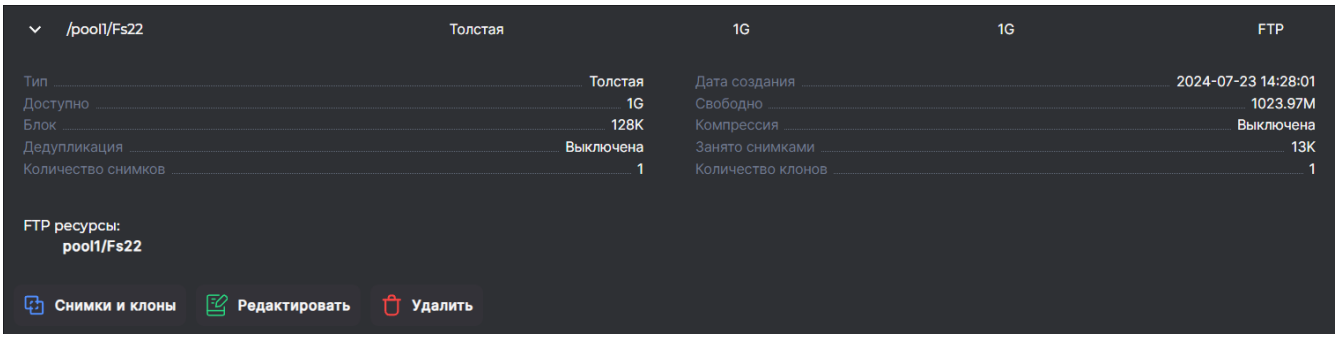


Рис. 261. Панель свойств ФС

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 блока;
- компрессия (включена/выключена);
- дедупликация (включена/выключена);
- размер места, занятого снимками;
- количество снимков;
- количество клонов.

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.

11.3. Изменение параметров файловой системы

Для редактирования доступен размер ресурса, а также включение/выключение компрессии. Для тонких ФС доступно включение дедупликации. Для изменения параметров файловой системы выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Файловые системы**.
2. Выберите в списке ФС, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Редактировать]**. Откроется одноименное окно.

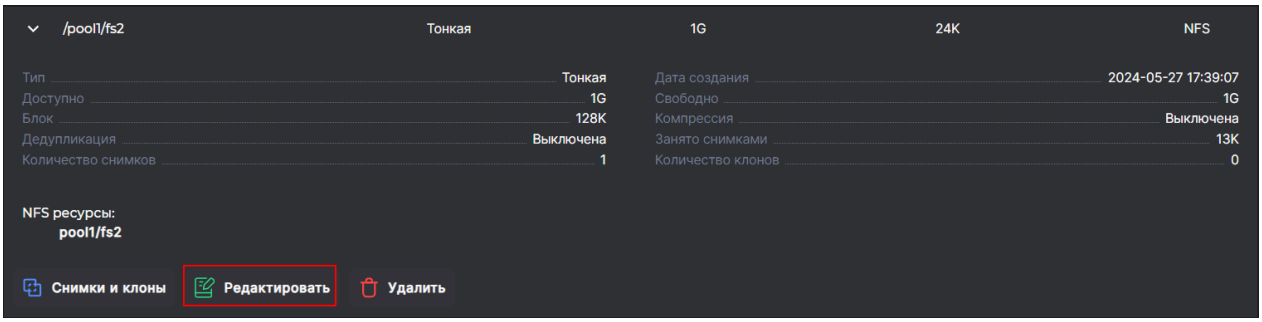


Рис. 262. Кнопка редактирования ресурса

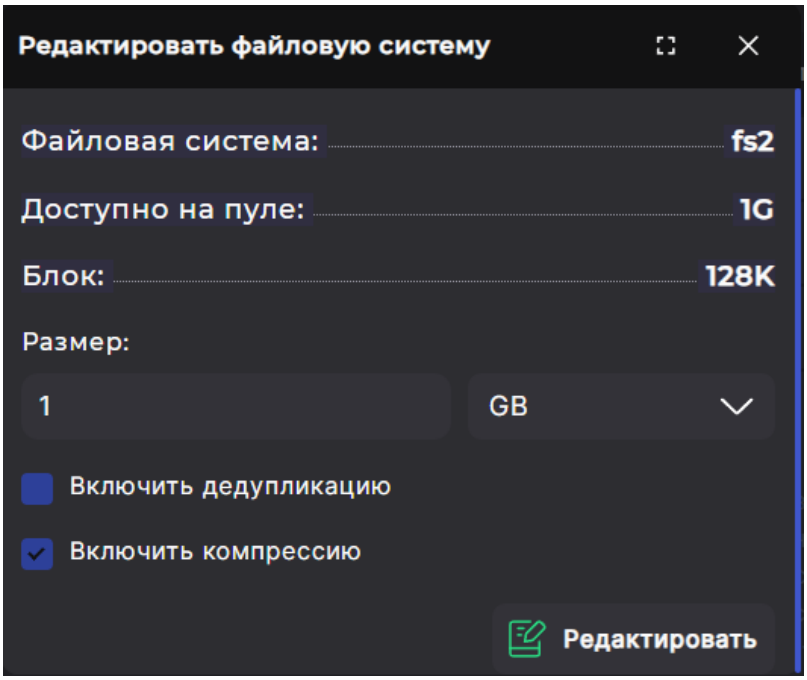


Рис. 263. Окно редактирования ресурса

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

Внимание!	*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.*

4. При необходимости в том же окне выключите или выключите компрессию/дедупликацию, если это доступно для данного типа ФС, и нажмите на кнопку **[Редактировать]**. Откроется окно подтверждения.

5. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**. При уменьшении размера ФС откроется дополнительное модальное окно с предупреждением о риске повреждения данных. В остальных случаях параметры ресурса будут изменены сразу.

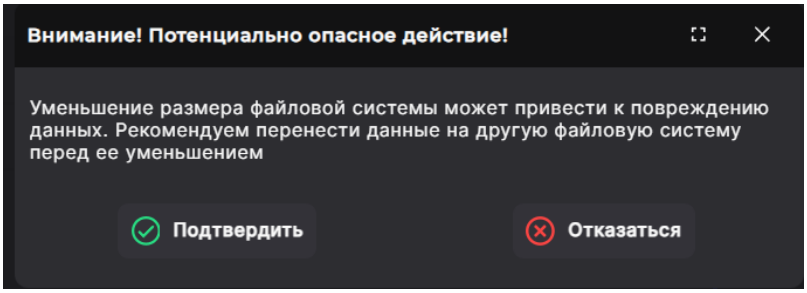


Рис. 264. Предупреждение о риске повреждения данных

6. При уменьшении размера ФС нажмите на кнопку **[Подтвердить]**. В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

11.4. 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, 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, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Удалить]**. Откроется окно подтверждения.

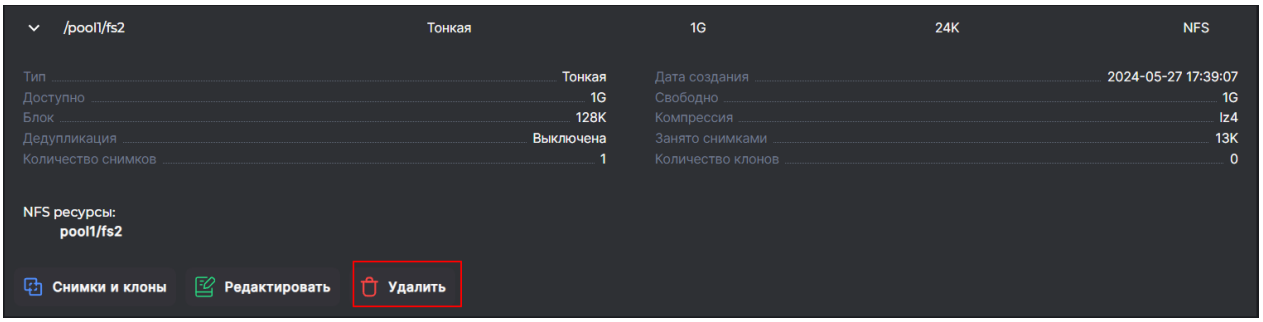


Рис. 265. Кнопка удаления ресурса

3. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**. Ресурс будет удален из списка томов. В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

11.5. Работа с файловой системой по протоколу NFS

11.5.1. 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, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Редактировать адреса]**. Откроется окно редактирования.

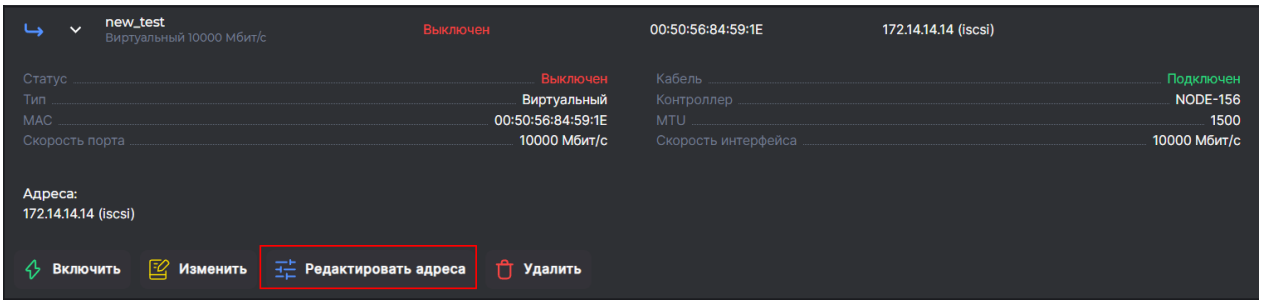


Рис. 266. Кнопка редактирования IP-адреса

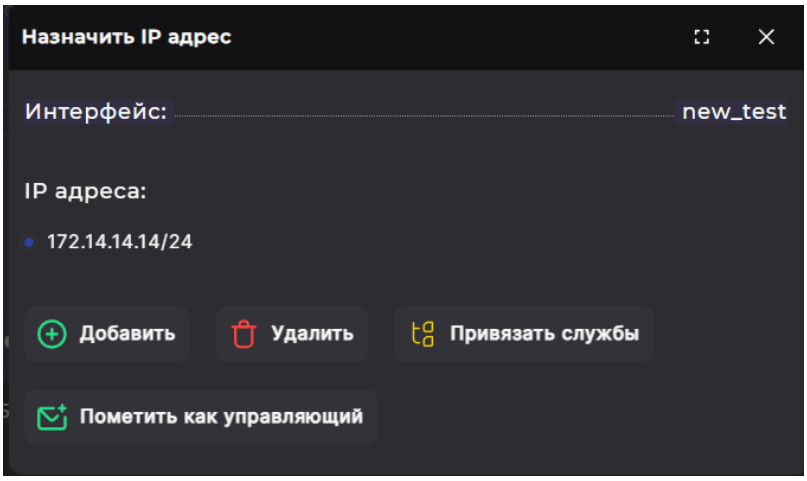


Рис. 267. Окно редактирования IP-адреса

3. В открывшемся окне с помощью радиокнопки выберите IP-адрес. Если нужного адреса нет в списке, нажмите на кнопку **[Добавить]** и укажите его. После выбора адреса нажмите на кнопку **[Привязать службы]**. Откроется окно привязки служб.

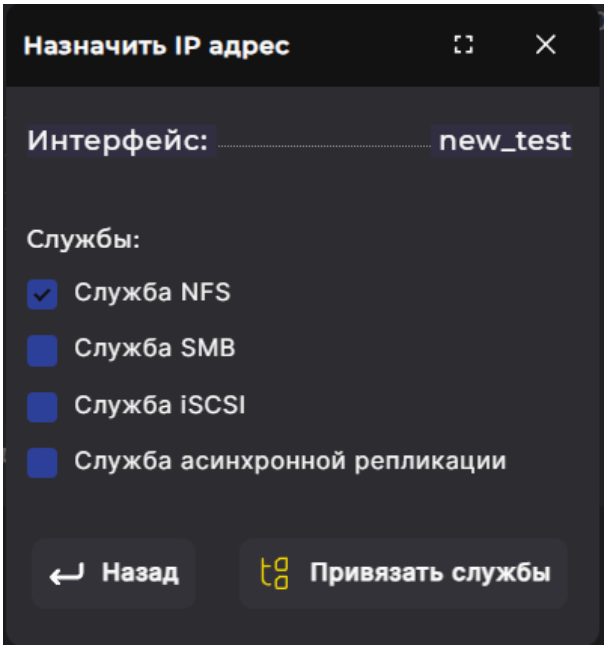


Рис. 268. Окно привязки служб

4. Отметьте пункт «**Служба NFS**» и нажмите на кнопку **[Привязать службы]**. В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции. В панели свойств интерфейса справа от IP-адреса в скобках будет указана служба NFS.
5. 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:

1. В панели свойств одного из выбранных интерфейсов нажмите на кнопку **[Добавить в кластерную группу]**. Откроется одноименное окно.

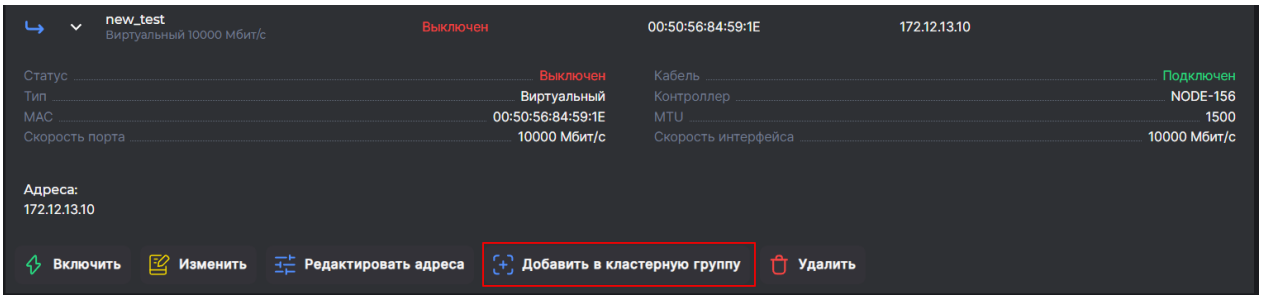


Рис. 269. Кнопка добавления интерфейсов в группу

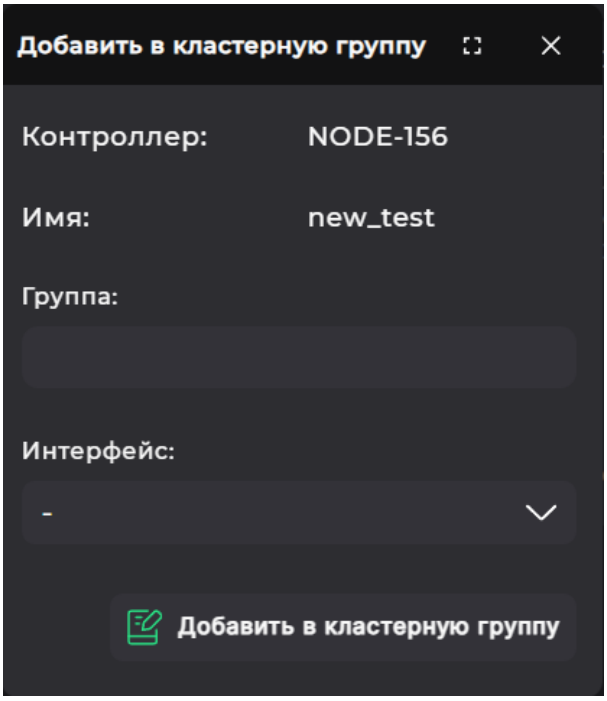


Рис. 270. Окно добавления интерфейсов в группу

2. Введите в поле «**Группа**» уникальное имя новой группы, выберите из выпадающего списка тот интерфейс на другом контроллере, к которому вы привязали службу NFS, нажмите на кнопку **[Добавить в кластерную группу]**.

В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции. После настройки интерфейсов станет доступно включение службы NFS и создание папок.

11.5.2. 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 6.7.2 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 > Прочие настройки > Настройка AD/LDAP**. Область настройки LDAP отображаются в правой части окна.

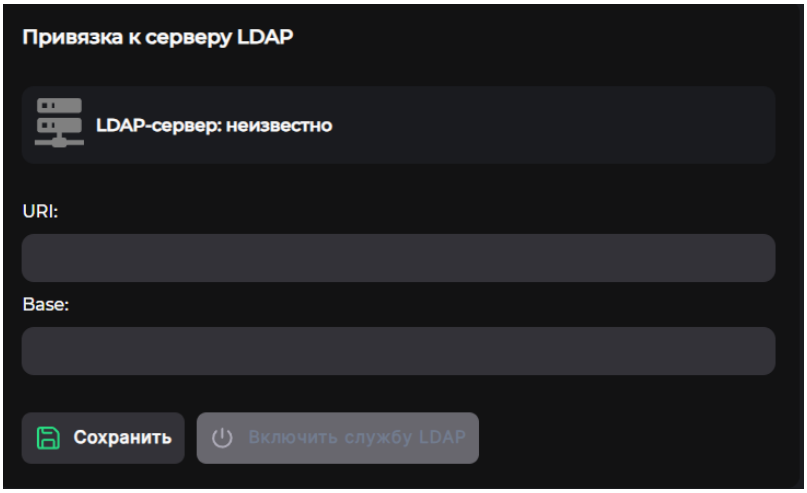


Рис. 271. Область настройки LDAP

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

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.

11.5.3. Создание папки NFS

Внимание!	*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 новую NFS папку]**. Откроется мастер создания NFS-папки.

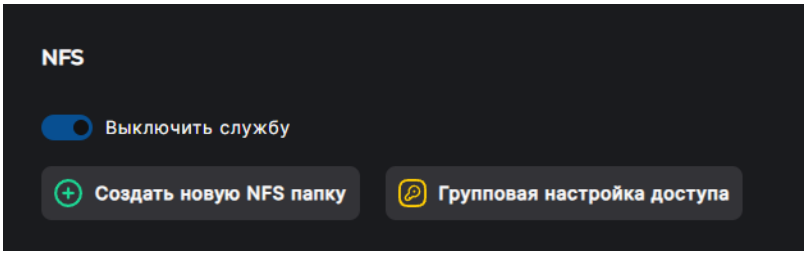


Рис. 272. Кнопка создания папки NFS

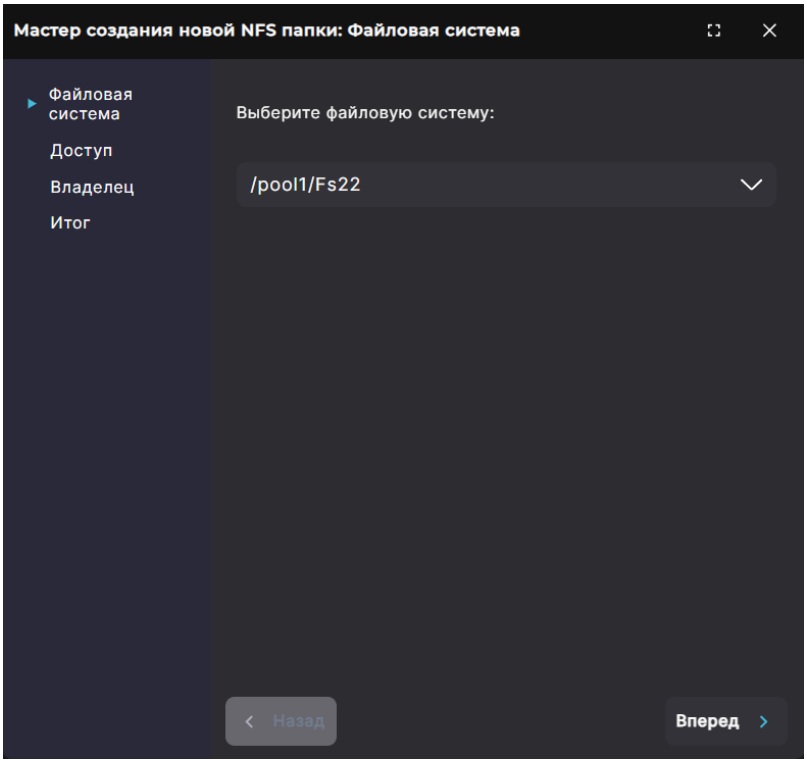


Рис. 273. Мастер создания папки NFS. Вкладка «Файловая система»

3. Выберите в выпадающем списке файловую систему и нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «Доступ».

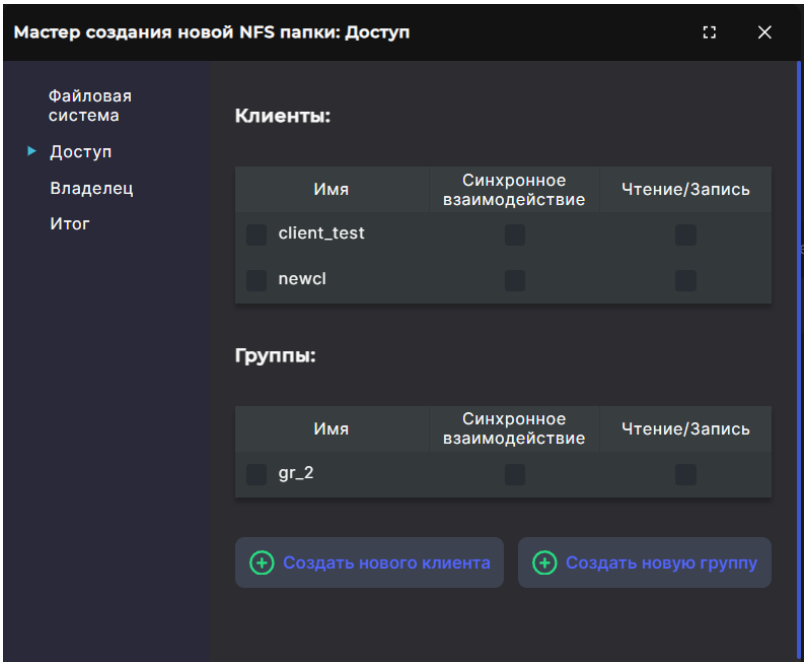


Рис. 274. Мастер создания папки NFS. Вкладка «Доступ»

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

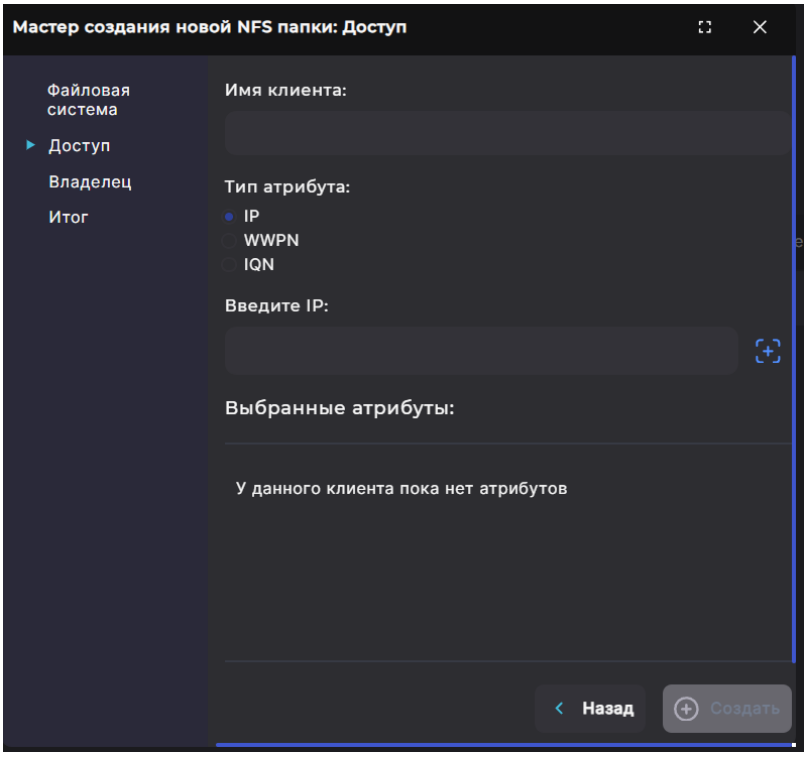


Рис. 275. Мастер создания папки NFS. Создание клиента

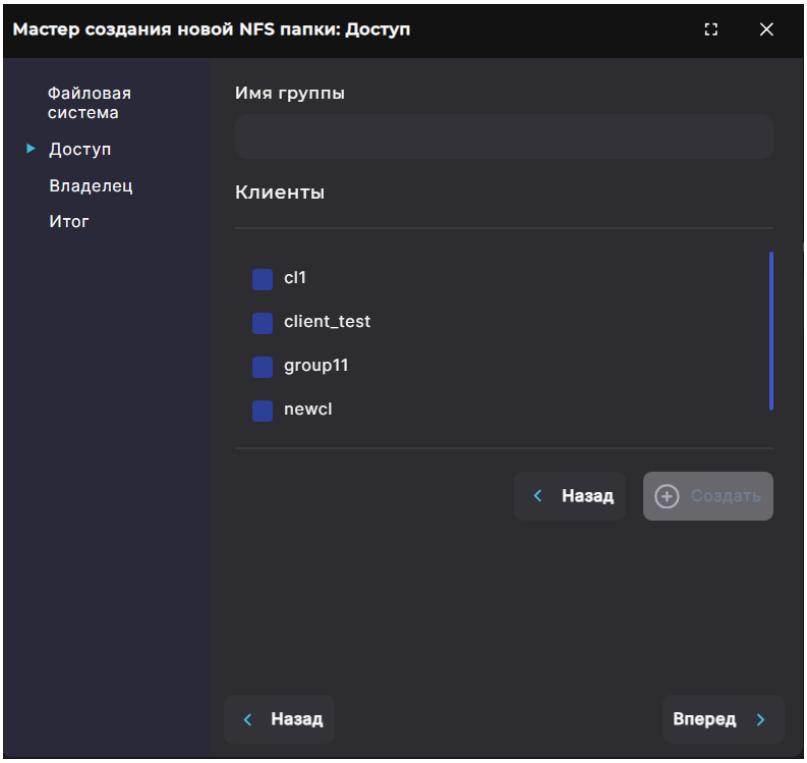


Рис. 276. Мастер создания папки NFS. Создание группы доступа

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

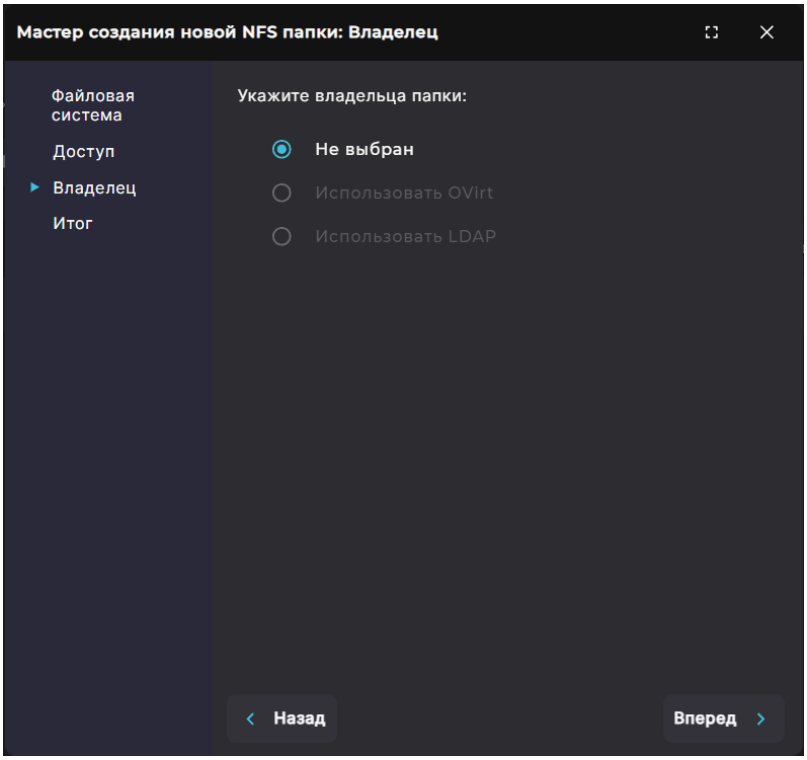


Рис. 277. Мастер создания папки NFS. Вкладка «Владелец»

9. 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.

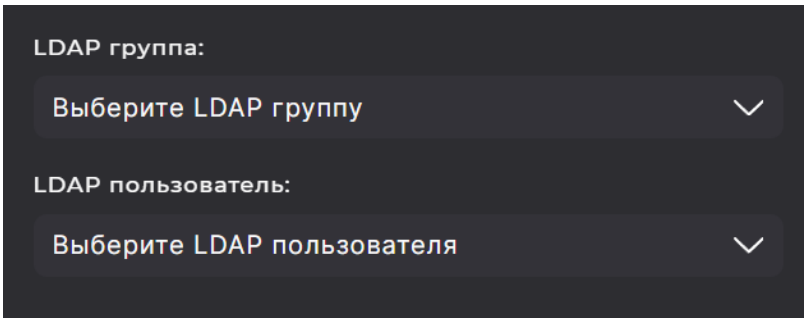


Рис. 278. Настройки доступа с использованием LDAP

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

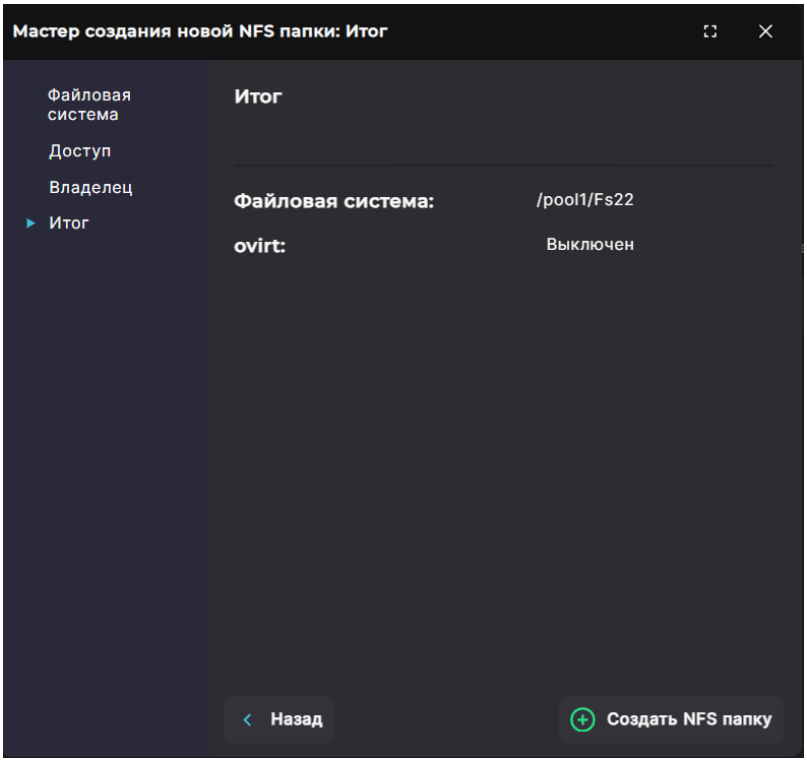


Рис. 279. Мастер создания папки NFS. Вкладка «Итог»

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 NFS папку]**.

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

11.5.4. Просмотр данных о созданных папках NFS

Для просмотра сведений о папках NFS перейдите в раздел меню «Протоколы» → «NFS». В разделе выводится список всех NFS-папок, присутствующих в системе.

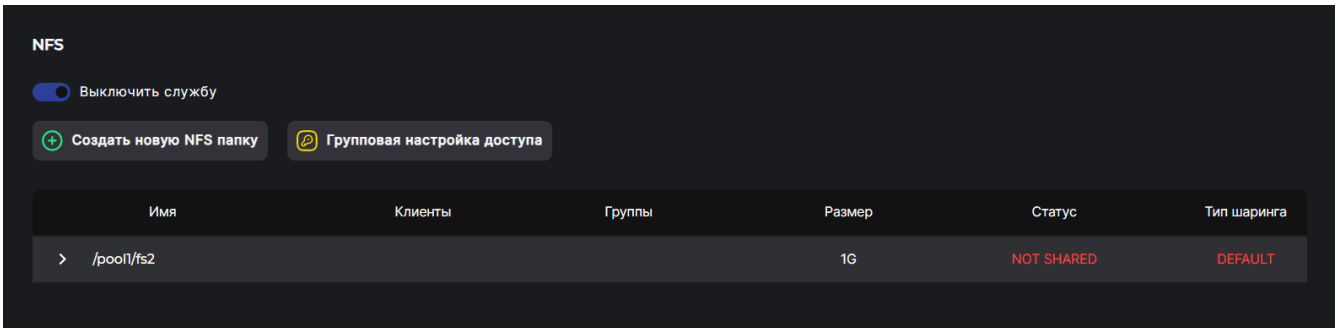


Рис. 280. Раздел «NFS»

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.

Для просмотра подробной информации о папке нажмите на стрелку слева от ее

наименования. Раскроется панель свойств.

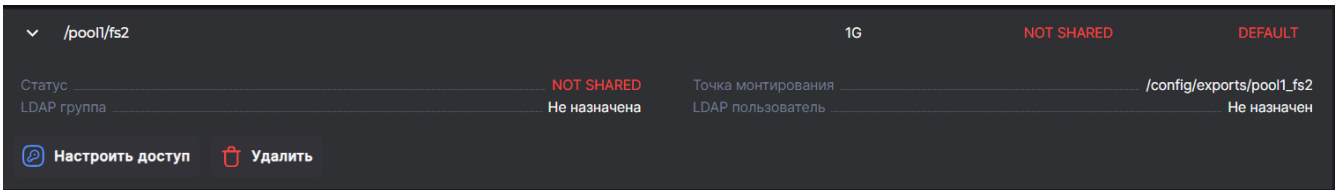


Рис. 281. Панель свойств NFS-папки

Панель свойств NFS-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: некритическая проблема с набором данных;
  - «Not set permission» — клиент привязан, но не заданы пользователь или группа IDAP/Ovirt;
  - «No dataset» — нет набора данных;
- точка монтирования;
- LDAP группа;
- LDAP пользователь.

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

В панели свойств NFS-папки расположены кнопки:

- «**Настроить доступ**» – при нажатии на кнопку открывается окно редактирования доступа, в котором можно изменить владельца папки и настроить к ней доступ клиентов и групп;
- «**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.

11.5.5. 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, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Настроить доступ]**. Откроется окно настройки.

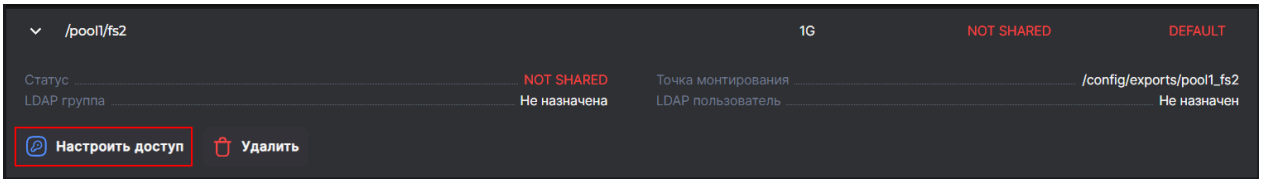


Рис. 282. Кнопка настройки доступа в панели свойств NFS-папки

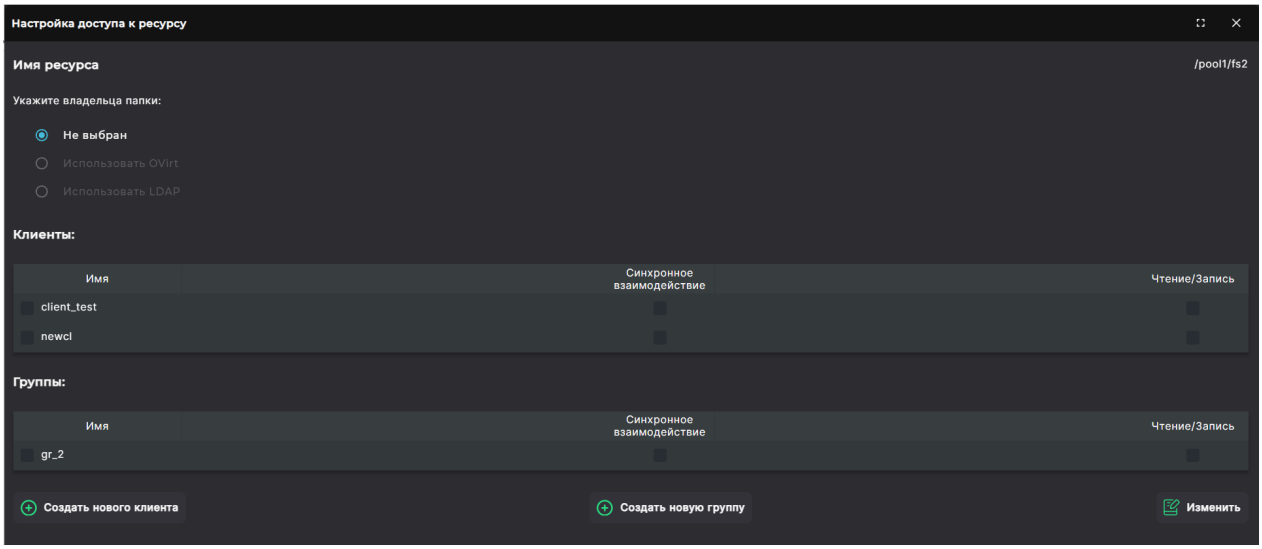


Рис. 283. Окно настройки доступа к NFS-папке

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.

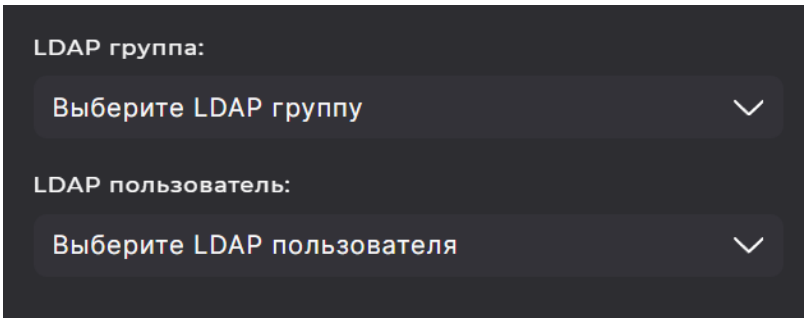


Рис. 284. Настройки доступа с использованием LDAP

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

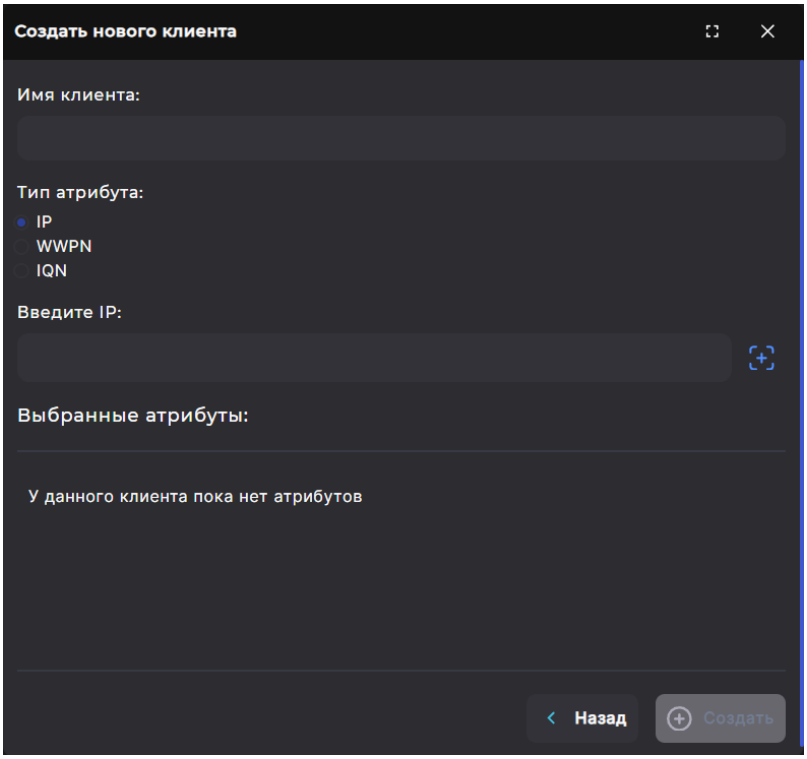


Рис. 285. Мастер создания NFS-папки. Создание клиента

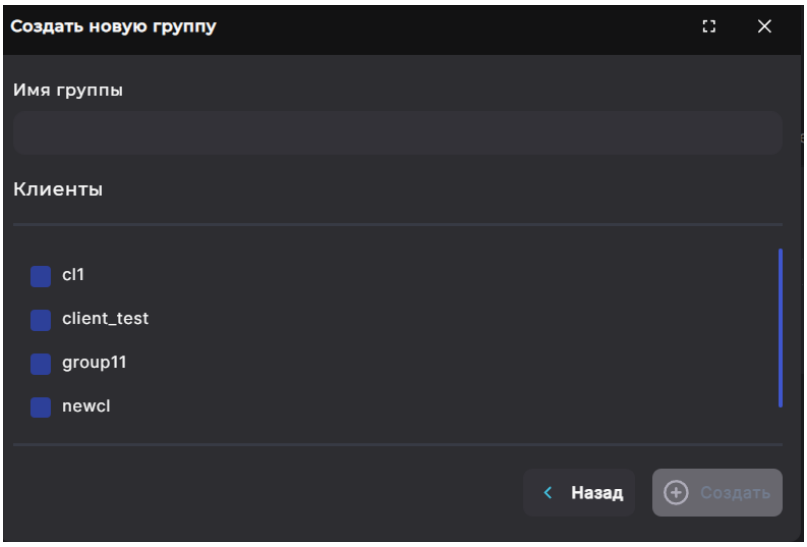


Рис. 286. Мастер создания NFS-папки. Создание группы доступа

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

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

11.5.6. Групповое редактирование доступа к папке NFS

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

1. Перейдите в раздел меню **Протоколы > NFS** и нажмите на кнопку **[Групповая настройка доступа]**. Откроется окно редактирования.

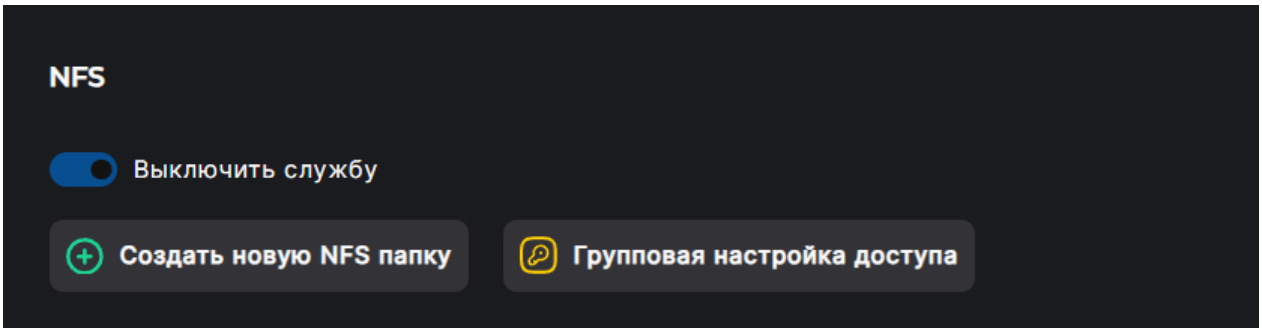


Рис. 287. Кнопки управления службой NFS

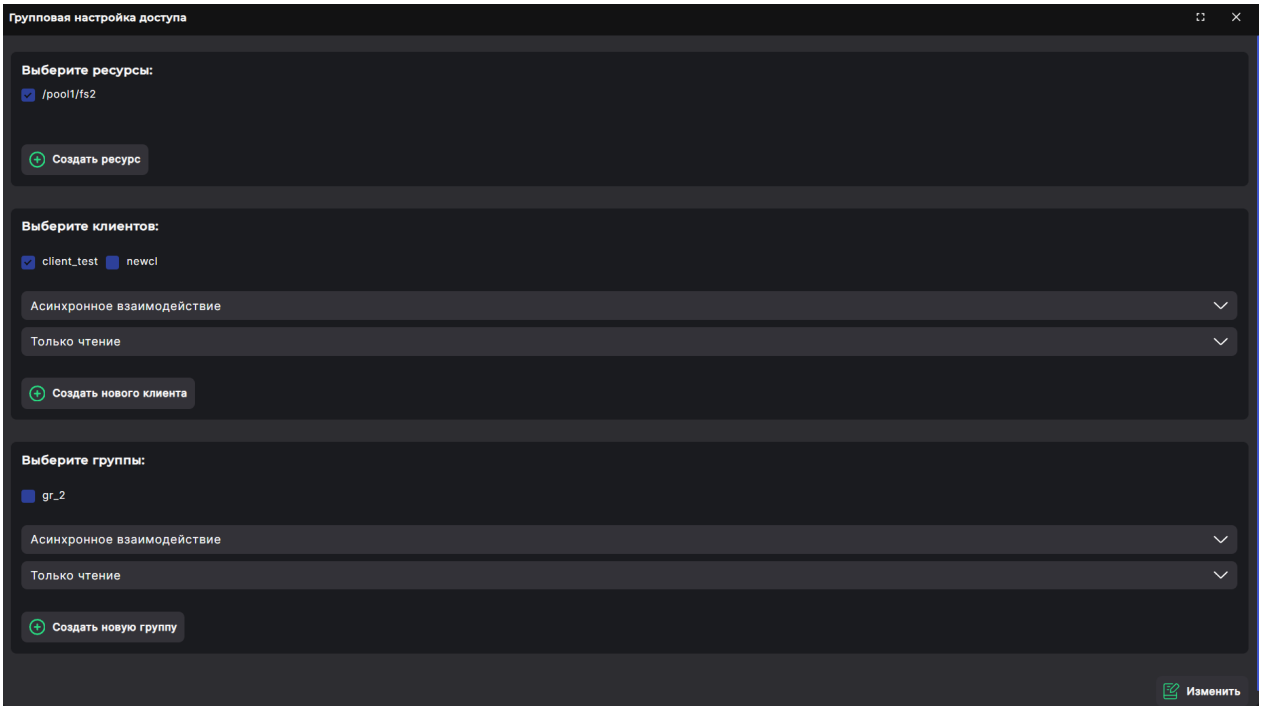


Рис. 288. Групповая настройка доступа к NFS-папке

2. Отметьте ресурсы, к которым предоставляете доступ. При необходимости создайте новый ресурс. Мастер создания откроется по нажатию на кнопку **[Создать ресурс]** (подробнее о процедуре создания см. раздел 11.5.3 настоящего документа).
3. Отметьте в списке уже существующего клиента и/или существующую группу доступа (при наличии) или нажмите на кнопку **[Создать нового клиента]** / **[Создать новую группу]**. Откроется окно создания клиента или группы соответственно.

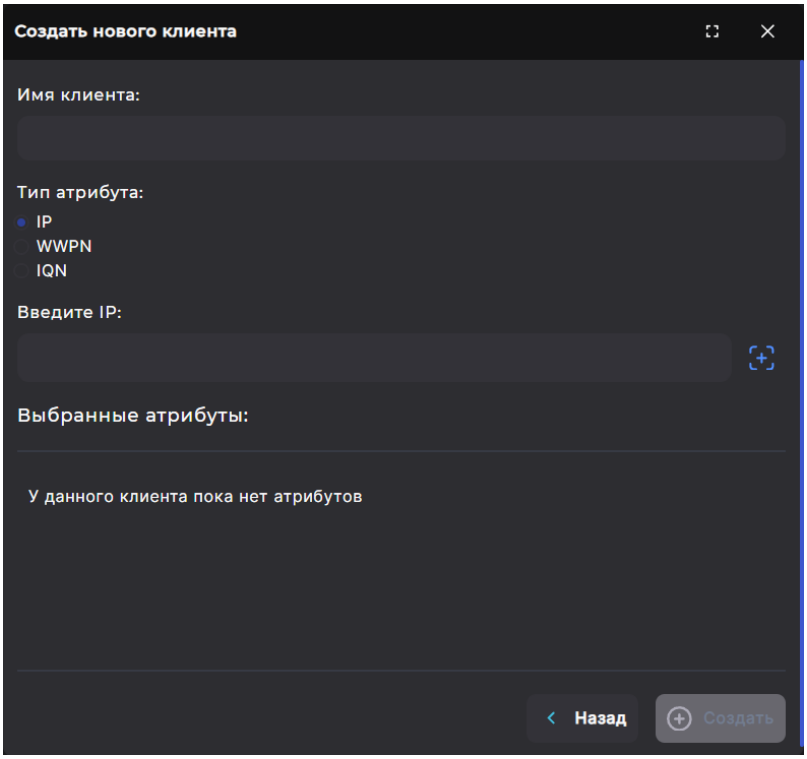


Рис. 289. Мастер создания NFS-папки. Создание клиента

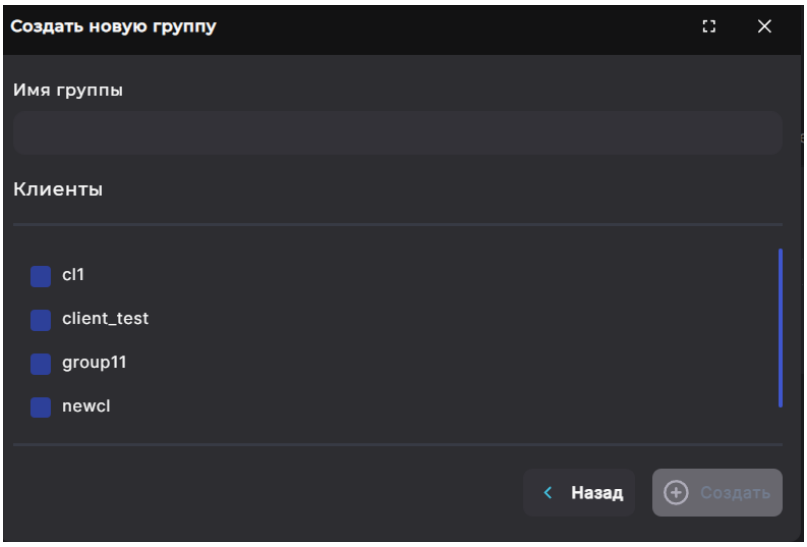


Рис. 290. Мастер создания NFS-папки. Создание группы доступа

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 понижает 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 нажмите на кнопку **[Изменить]**.

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

11.5.7. Отключение клиентов от папки NFS

Для отключения клиентов от папки NFS выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Протоколы > NFS**, выберите NFS-папку, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Настроить доступ]**. Откроется окно настройки.

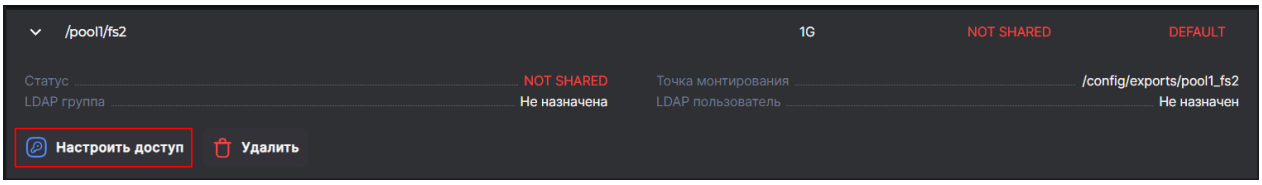


Рис. 291. Кнопка настройки доступа в панели свойств NFS-папки

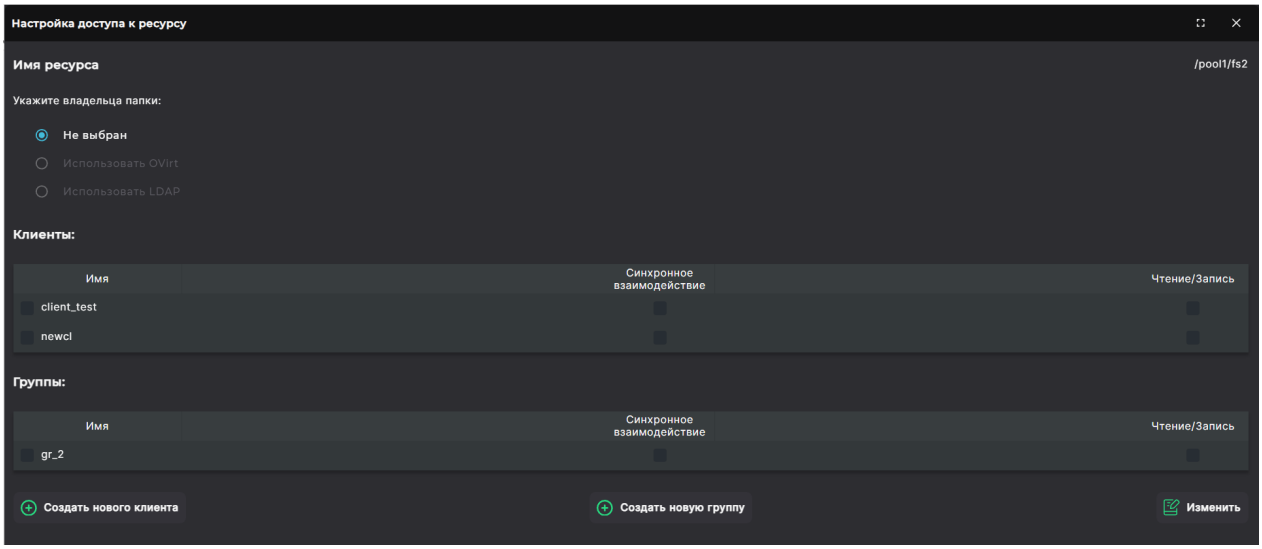


Рис. 292. Окно настройки доступа к NFS-папке

2. Снимите отметки с клиентов и групп, которым необходимо отключить доступ, и нажмите на кнопку **[Изменить]**.

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

11.5.8. Удаление папки NFS

Для удаления папки NFS выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Протоколы > NFS**.
2. Выберите в списке NFS-папку, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Удалить]**. Откроется окно подтверждения.

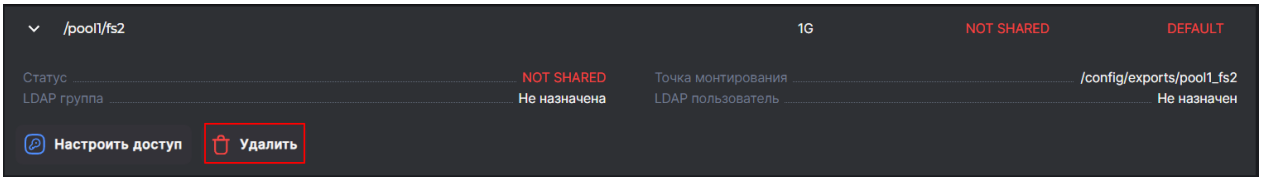


Рис. 293. Кнопка удаления папки

3. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**.

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

11.6. Работа с файловой системой по протоколу SMB

11.6.1. 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, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Редактировать адреса]**. Откроется окно редактирования.

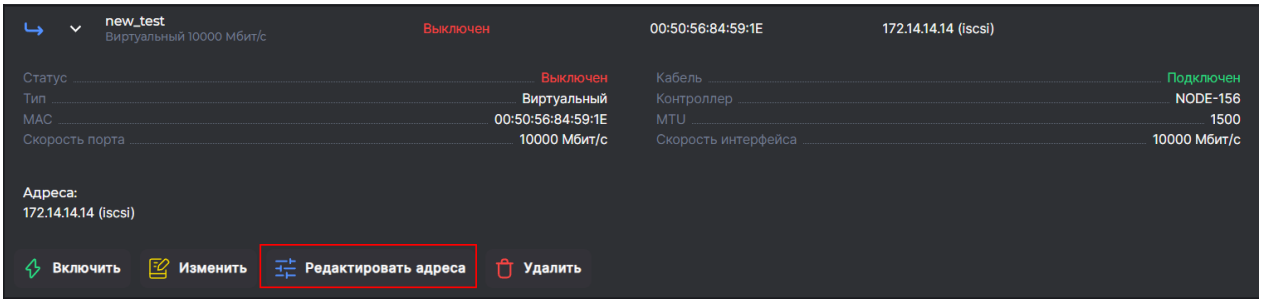


Рис. 294. Кнопка редактирования IP-адреса

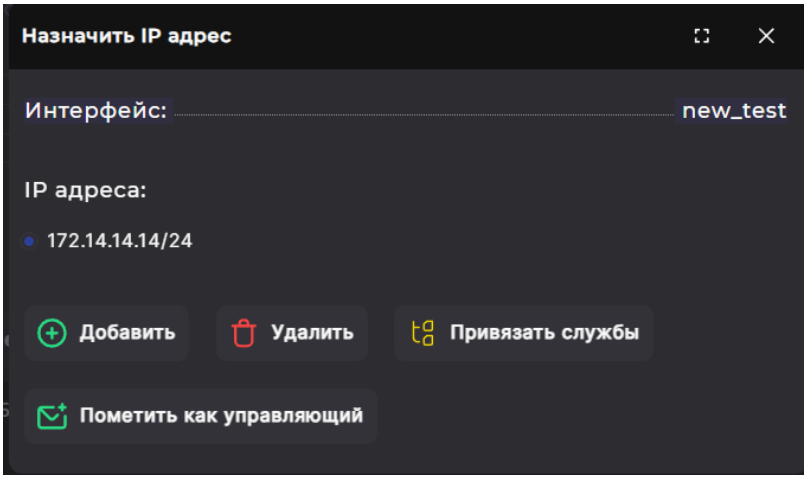


Рис. 295. Окно редактирования IP-адреса

3. В открывшемся окне с помощью радиокнопки выберите IP-адрес. Если нужного адреса нет в списке, нажмите на кнопку **[Добавить]** и укажите его. После выбора адреса нажмите на кнопку **[Привязать службы]**. Откроется окно привязки служб.

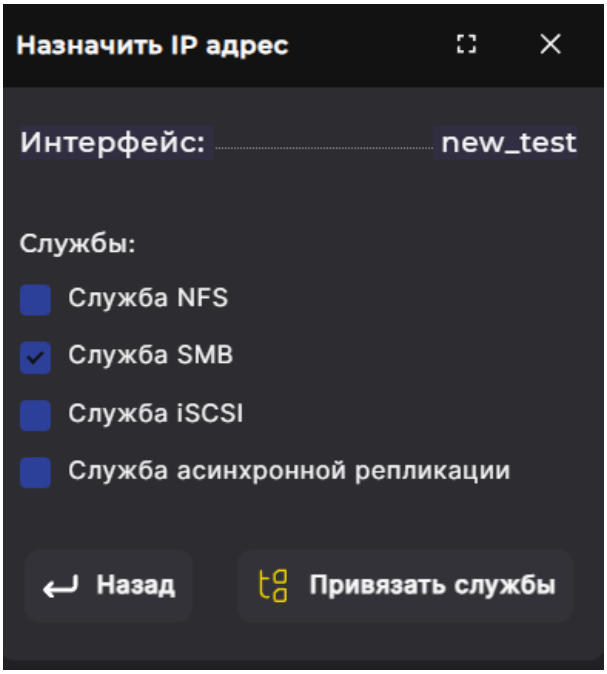


Рис. 296. Окно привязки служб

4. Отметьте пункт «**Служба SMB**» и нажмите на кнопку **[Привязать службы]**. В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции. В панели свойств интерфейса справа от IP-адреса в скобках будет указана служба SMB.
5. 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. В панели свойств одного из выбранных интерфейсов нажмите на кнопку **[Добавить в кластерную группу]**.

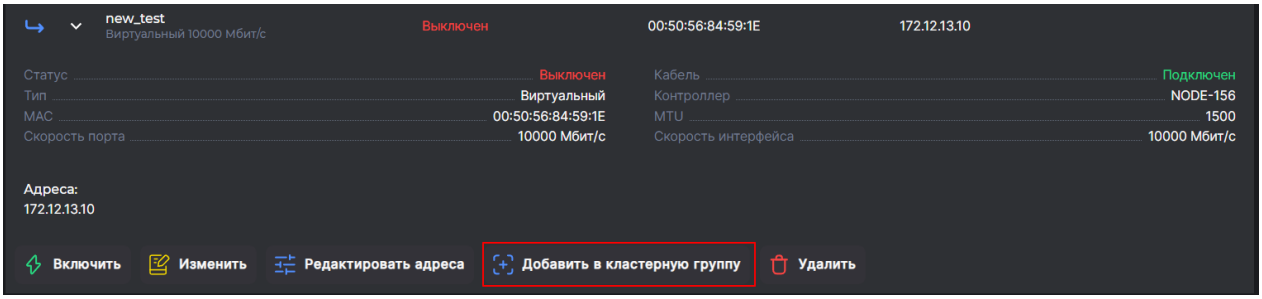


Рис. 297. Кнопка добавления интерфейсов в группу

Откроется одноименное окно.

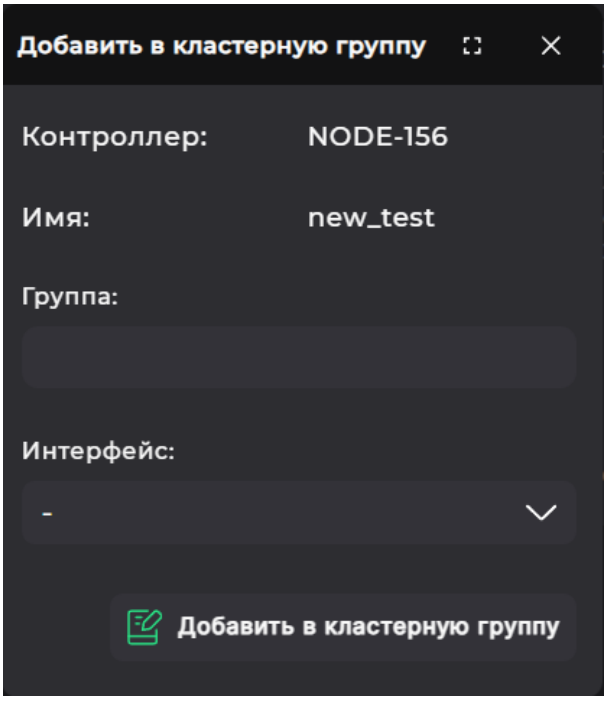


Рис. 298. Окно добавления интерфейсов в группу

2. Введите в поле «**Группа**» уникальное имя новой группы, выберите из выпадающего списка тот интерфейс на другом контроллере, к которому вы привязали службу SMB, нажмите на кнопку **[Добавить в кластерную группу]**.

В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции. После настройки интерфейсов станет доступно включение службы SMB и создание папок.

11.6.2. 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 меню **Настройки > Сетевые службы**.
2. В области «Серверы DNS» укажите IP-адреса основного, резервного и второго резервного DNS-сервера.
3. В области «Серверы NTP» укажите IP-адреса основного, резервного и второго резервного NTP-сервера.
4. Нажмите на кнопку **[Сохранить настройки служб]** внизу страниц.

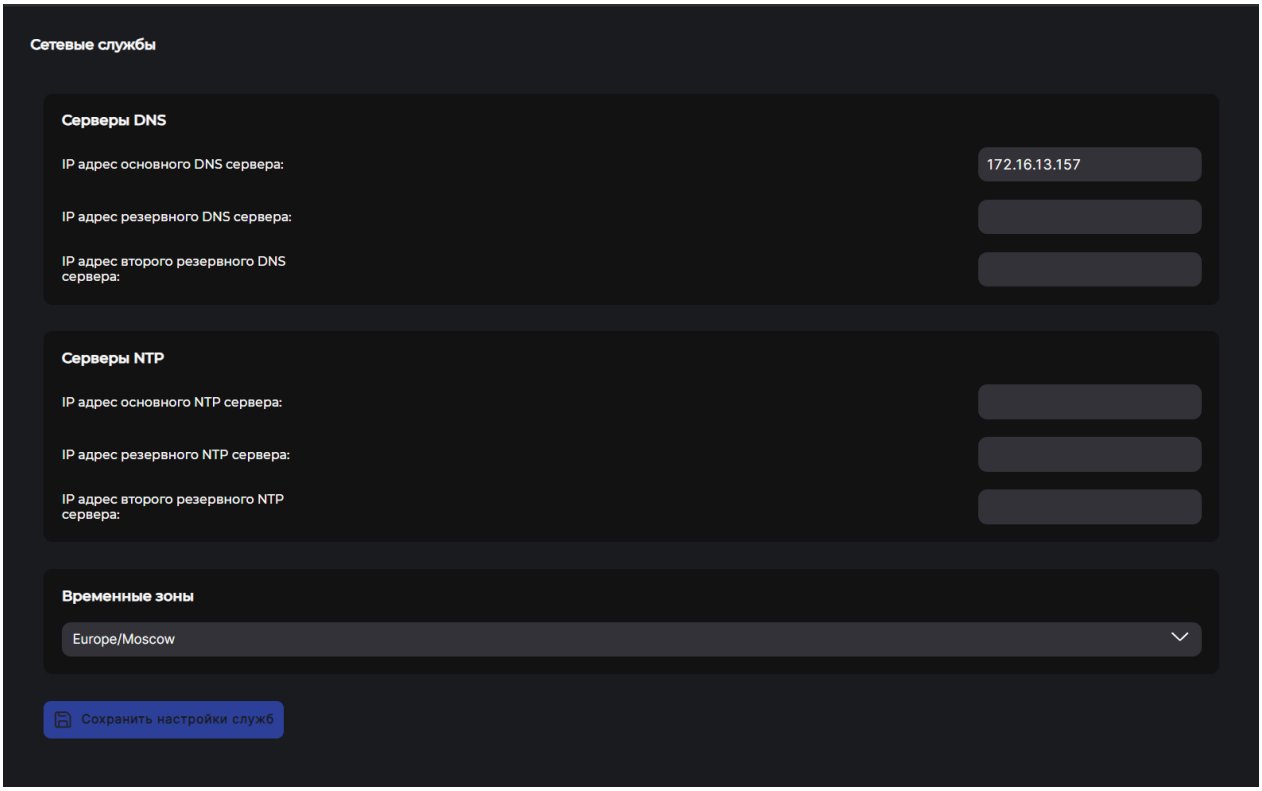


Рис. 299. Настройка сервера DNS

5. Убедитесь в том, что в сети домена нет узлов, имена которых совпадают с именами контроллеров СХД (если это еще не сделано). Подробнее об изменении имени контроллера см. раздел 6.2.2 настоящего документа настоящего руководства.
6. Выполните настройку сетевых интерфейсов для службы SMB, как описано в разделе 11.6.1 настоящего документа.
7. Перейдите в раздел меню **Настройки → Прочие настройки → Настройка AD/LDAP**. В области «**Привязка к домену AD**» отобразится статус доступности для каждого контроллера.

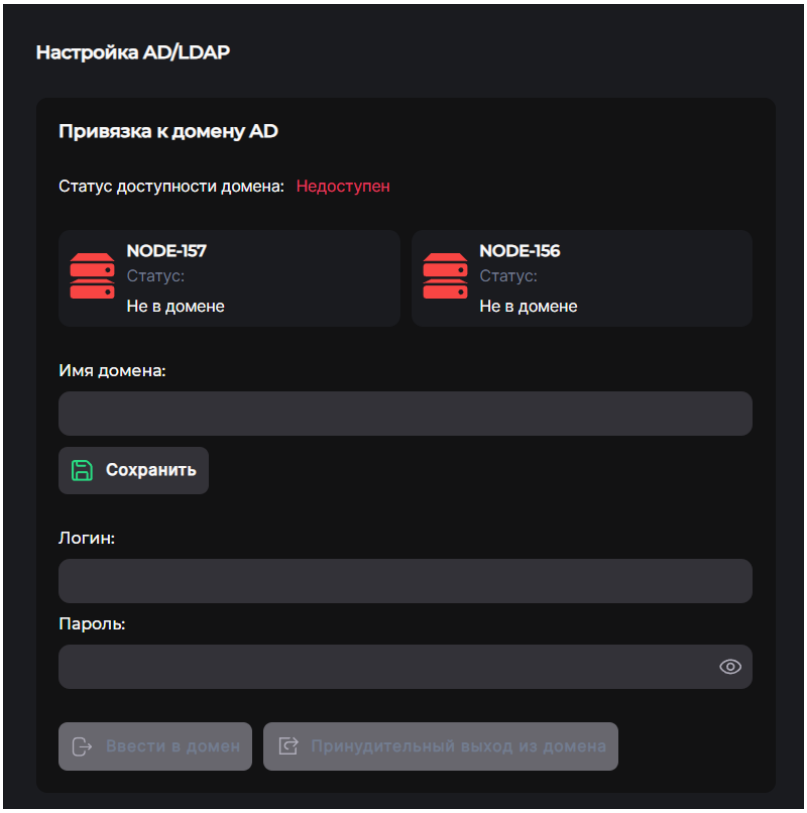


Рис. 300. Настройки параметров AD

8. Введите имя домена и нажмите на кнопку **[Сохранить]**. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.
9. Введите логин и пароль пользователя, у которого есть полномочия для ввода в домен, и нажмите на кнопку **[Ввести в домен]**. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

При успешном вводе в домен в области уведомлений появится сообщение о вводе в домен и статус «**Не в домене**» сменится на «**В домене**».

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.*

11.6.3. Создание папки SMB

Доступ к SMB-папке предоставляется только членам домена Windows. Перед созданием SMB-папок введите СХД в домен, как описано в разделе 11.6.2 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 11.6.1 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 новую SMB папку]**.

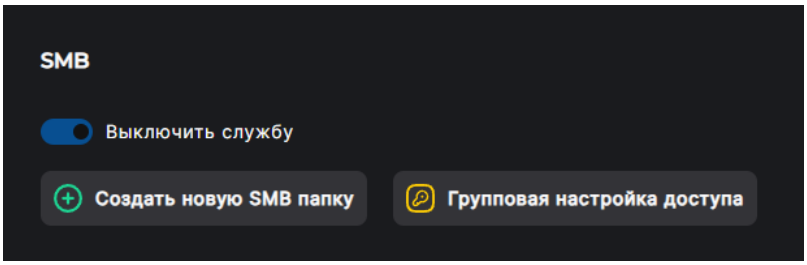


Рис. 301. Кнопка создания папки SMB

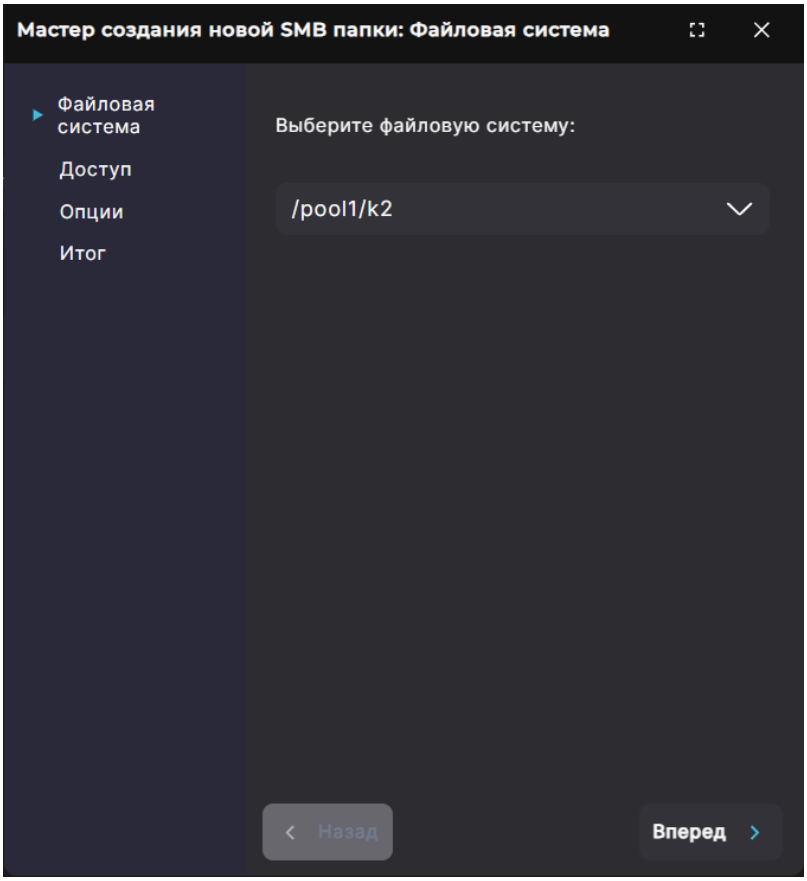


Рис. 302. Мастер создания папки SMB. Вкладка «Файловая система»

3. Выберите в выпадающем списке файловую систему и нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «Доступ».

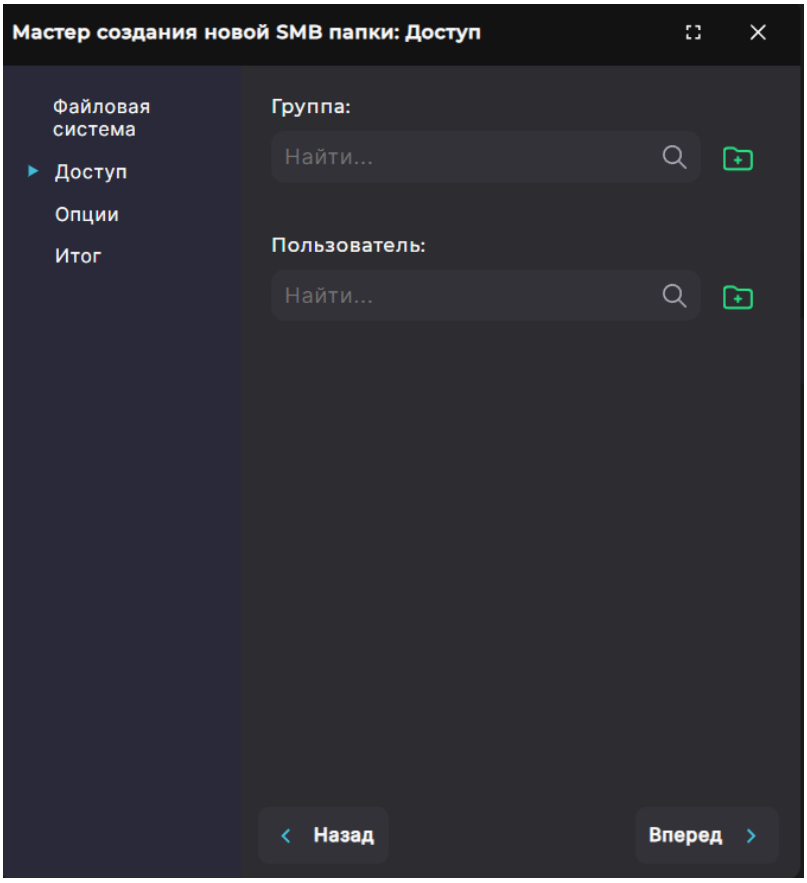


Рис. 303. Мастер создания папки SMB. Вкладка «Доступ»

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 **[Вперед]** после добавления всех групп и пользователей. Откроется вкладка «Опции».

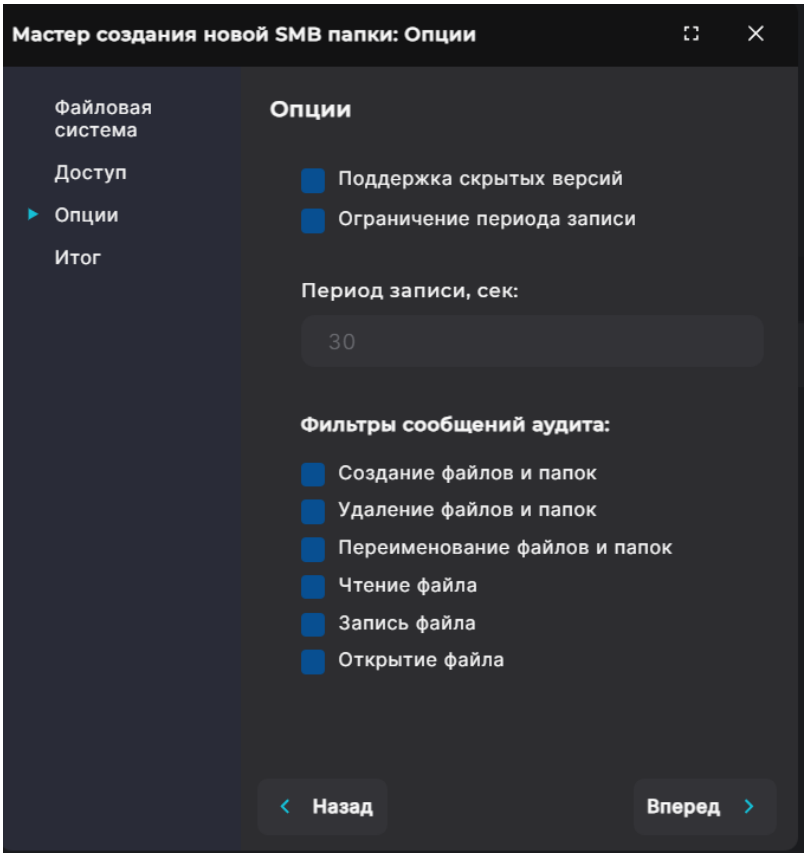


Рис. 304. Мастер создания папки SMB. Вкладка «Опции»

6. Отметьте необходимые настройки:

   - «Поддержка скрытых версий» — позволяет создавать теневые копии;
   - «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 **[Вперед]**. Откроется вкладка «Итог» с информацией о создаваемой папке.

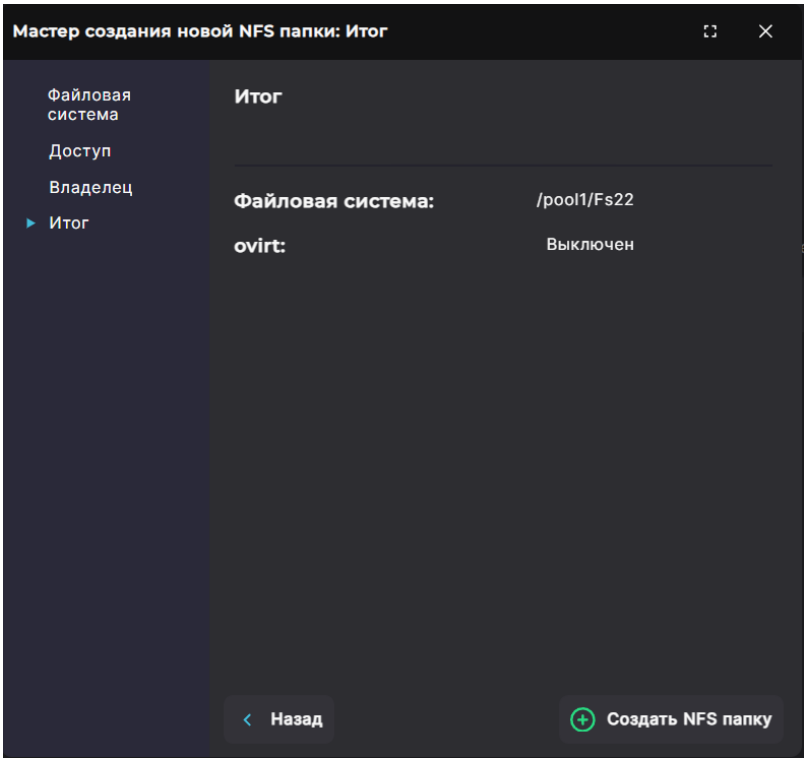


Рис. 305. Мастер создания папки SMB. Вкладка «Итог»

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 SMB папку]**.

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

11.6.4. 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.

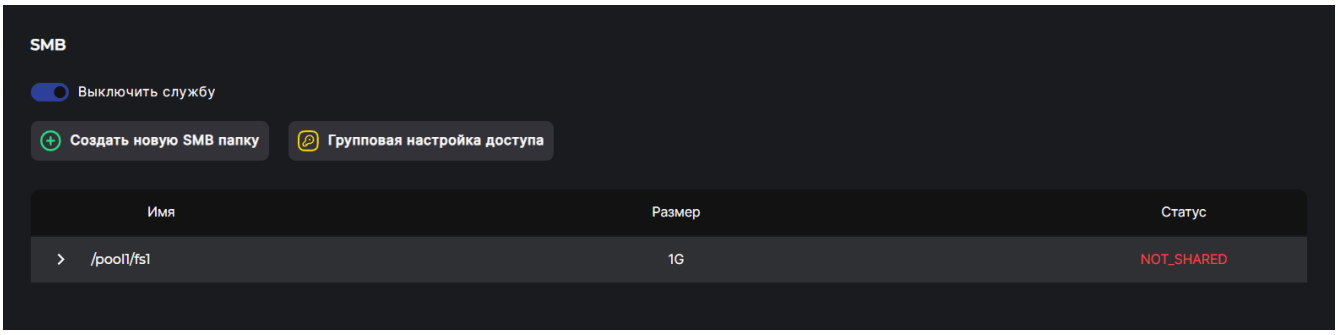


Рис. 306. Раздел «SMB»

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.

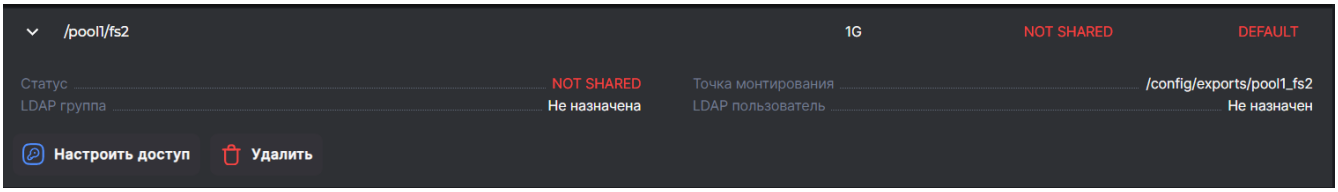


Рис. 307. Панель свойств SMB-папки

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: некритическая проблема с набором данных;
  - «Not set permission» — клиент привязан, но не заданы пользователь или группа IDAP/Ovirt;
  - «No dataset» — нет набора данных;
- общий доступ (да/нет);
- группа;
- пользователь;
- поддержка скрытых версий (да/нет);
- ограничение периода записи (да/нет);
- период записи в секундах.

В панели свойств SMB-папки отображается по умолчанию свернутый список «Фильтр сообщений аудита». Список раскрывается нажатием на стрелку слева от его названия и содержит перечень отслеживаемых действий пользователя папки.

В панели свойств 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;
- «**Создать теневую копию**» — при нажатии на кнопку происходит создание копии SMB-папки, которая отображается клиентом Windows как теневая (скрытая) копия. В области уведомлений появится новая запись об успешно выполненной операции;
- «**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.

11.6.5. 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, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Настроить доступ]**. Откроется окно настройки.

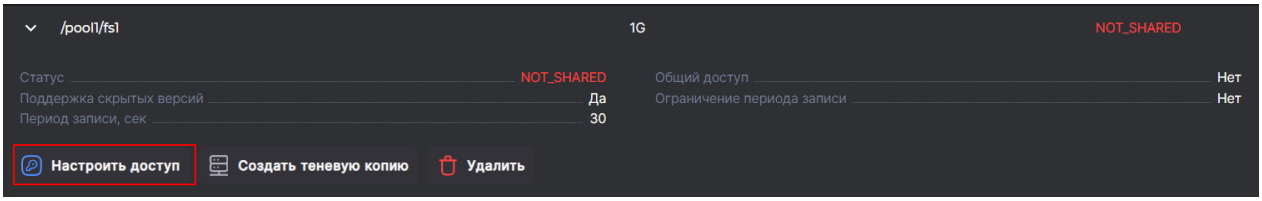


Рис. 308. Кнопка настройки доступа к SMB-папке

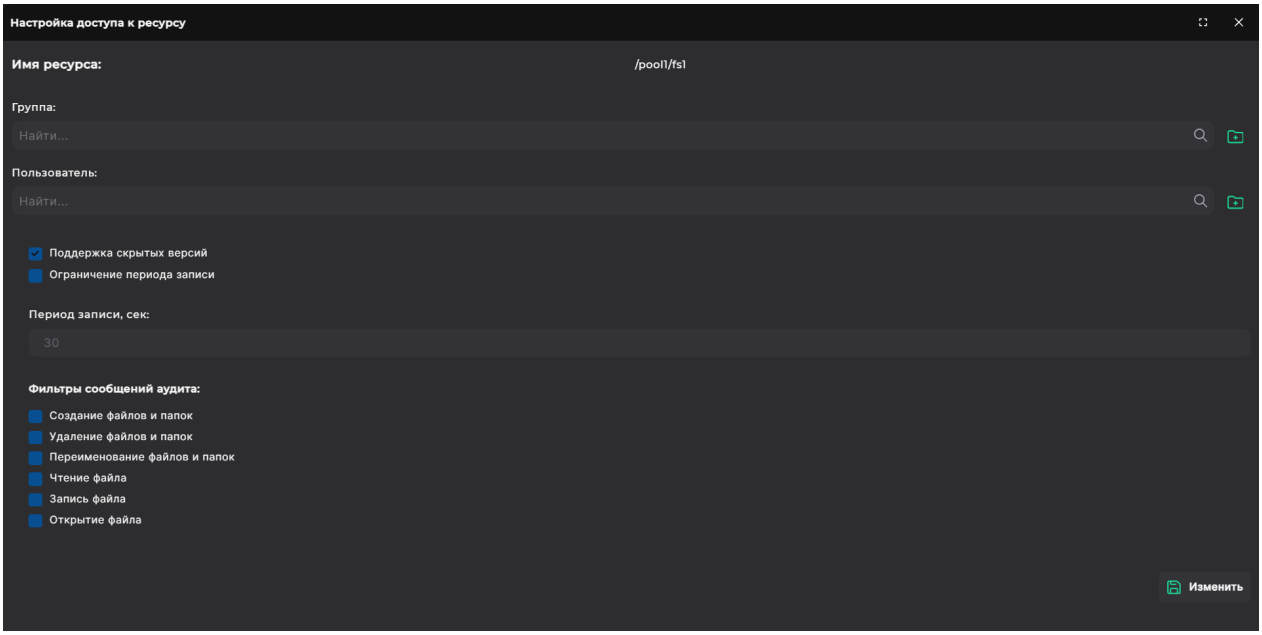


Рис. 309. Окно настройки доступа к SMB-папке

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:
   - «Поддержка скрытых версий» — позволяет создавать теневые копии;
   - «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 **[Изменить]**.

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

11.6.6. Групповое редактирование доступа к SMB-папкам

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

1. Перейдите в раздел меню **Протоколы > SMB** и нажмите на кнопку **[Групповая настройка доступа]**. Откроется окно редактирования.

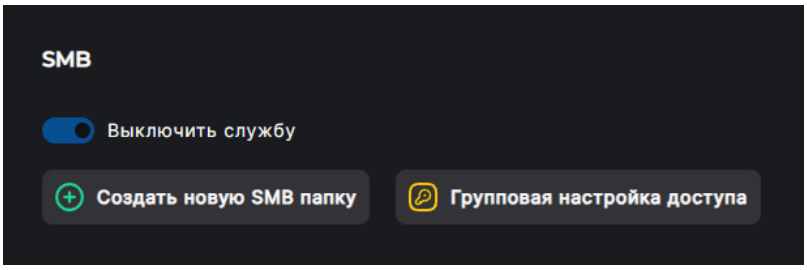


Рис. 310. Кнопка группового редактирования доступа к SMB-папке

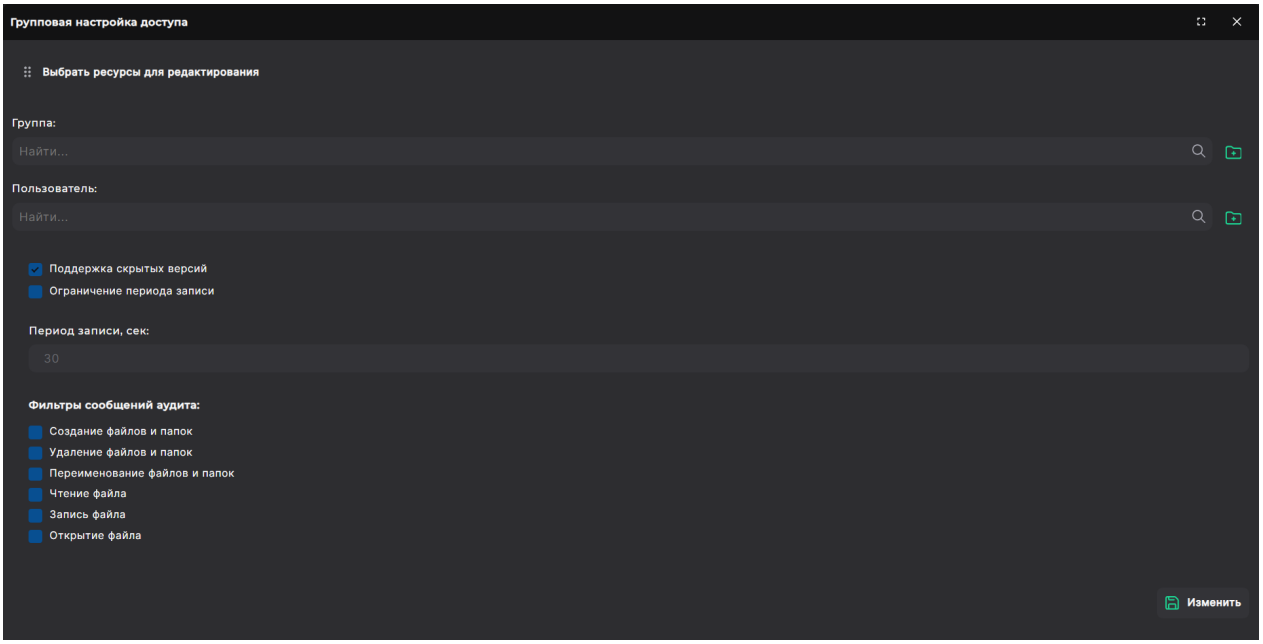


Рис. 311. Групповая настройка доступа к NFS-папке

2. Нажмите на кнопку выбора ресурсов для редактирования. Откроется окно со списком ресурсов.

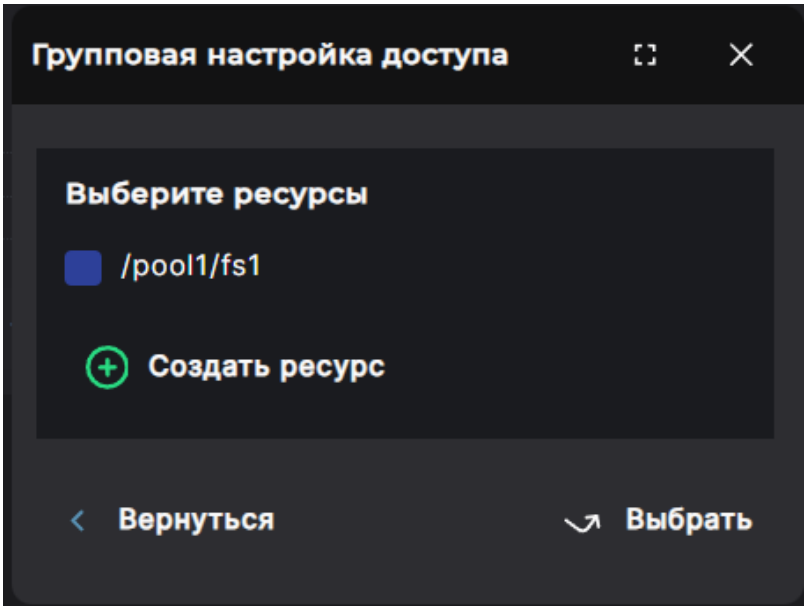


Рис. 312. Выбор ресурсов для группового редактирования доступа

3. Отметьте ресурсы, к которым предоставляете доступ, и нажмите на кнопку **[Выбрать]**. При необходимости создайте новый ресурс. Мастер создания откроется по нажатию на кнопку **[Создать ресурс]** (подробнее о процедуре создания см. раздел 11.6.3 настоящего документа).
4. 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.*

5. Задайте необходимые настройки:

   - «Поддержка скрытых версий» — позволяет создавать теневые копии;
   - «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.

6. После установки всех настроек нажмите на кнопку **[Изменить]**.

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

11.6.7. Защита записанных файлов от изменения (WORM)

Для защиты записанных в папку файлов предусмотрена возможность блокировки изменений WORM (Write Only Read Many), которая включается в веб-интерфейсе.

При включении этой опции после записи в защищенную папку файлы будут доступны

для изменения или удаления в течение заданного времени (минимум — 30 секунд), после чего будут заблокированы для изменений. Доступ к таким файлам будет только на чтение.

Если на момент включения блокировки изменений в папке уже были файлы, блокировка распространится также и на них. Если была включена блокировка и записаны файлы, то после отключения блокировки все файлы в папке вновь могут быть изменены либо удалены.

Если после включения блокировки в поле «**Период записи, сек**» будет введено значение времени, превышающее установленное ранее, то после сохранения значений файлы в папке будут вновь доступны для изменений на период времени, равный разнице нового и старого значений.

Для включения защиты записанных файлов от изменения выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Протоколы > SMB**.
2. Выберите SMB-папку, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Настроить доступ]**. Откроется окно настройки.

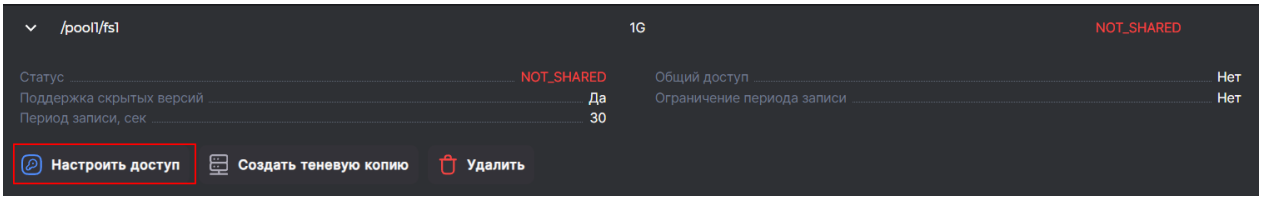


Рис. 313. Кнопка настройки доступа к SMB-папке

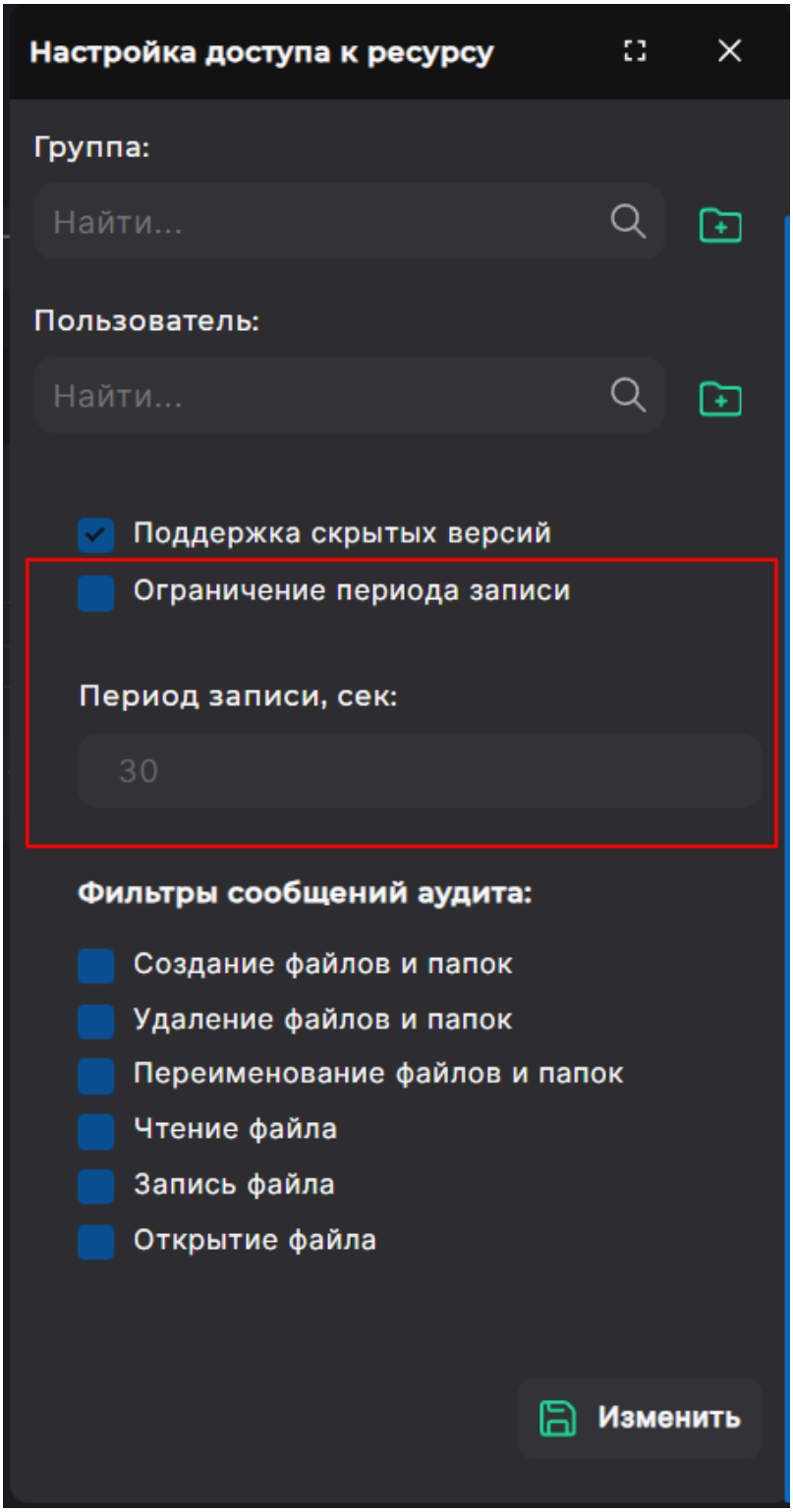


Рис. 314. Окно настройки доступа к SMB-папке

3. Для включения защиты отметьте пункт «**Ограничение периода записи**». Для отключения опции снимите отметку.
4. В поле «**Период записи, сек**» укажите продолжительность времени, в течение которого записанные файлы будут доступны для изменения и удаления. Время указывается в секундах, минимальное значение – 30.
5. Нажмите на кнопку **[Изменить]**.

Настройки защиты записи будут применены к папке, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

11.6.8. Создание теневой копии SMB-папки

В веб-интерфейсе предусмотрена возможность создания копий SMB-папки, которые отображаются клиентом Windows как теневые (скрытые) копии. Создание теневой копии доступно из раздела «SMB» и «Файловые системы».

11.6.8.1. Включение поддержки скрытых версий

Перед созданием теневой копии перейдите в панель свойств SMB-папки и убедитесь, что включена опция «**Поддержка скрытых версий**». Если она отключена, кнопка «Создать теневую копию» будет недоступна.

Для включения поддержки скрытых версий выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Протоколы > SMB**.
2. Выберите SMB-папку, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Настроить доступ]**. Откроется окно настройки.

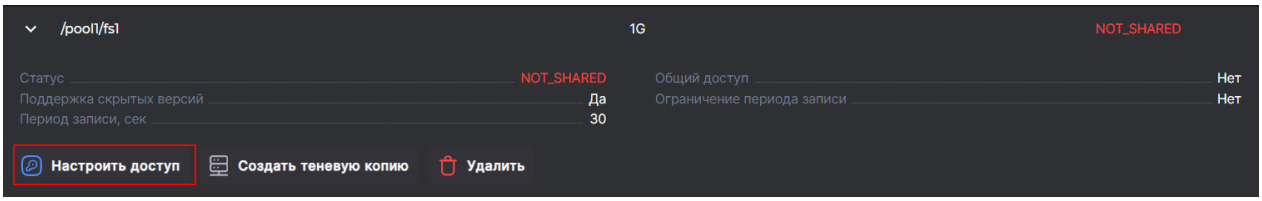


Рис. 315. Кнопка настройки доступа к SMB-папке

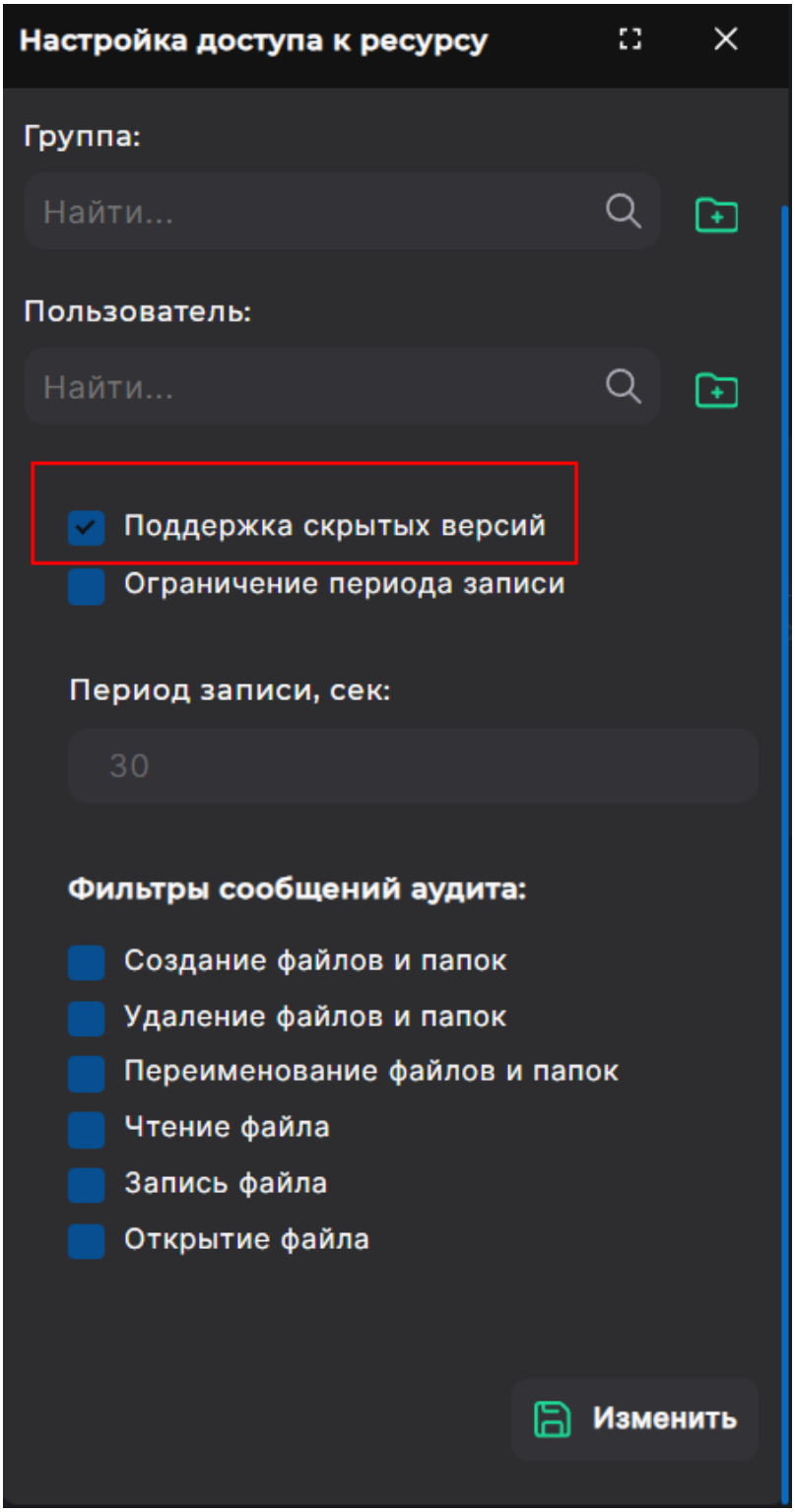


Рис. 316. Окно настройки доступа к SMB-папке

3. Отметьте пункт «**Поддержка скрытых версий**», если эта опция не была выбрана при создании ресурса, и нажмите на кнопку **[Изменить]**.

В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции. После этого можно переходить к созданию теневой копии любым из описанных ниже способов.

11.6.8.2. Создание из раздела «SMB»

Для того чтобы создать теневую копию из раздела «SMB», выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Протоколы > SMB**. Выберите ресурс и разверните панель свойств.

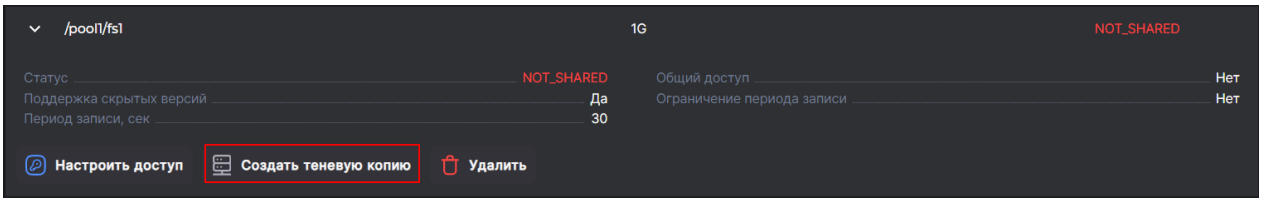


Рис. 317. Панель свойств SMB-папки

2. Нажмите на кнопку **[Создать теневую копию]**. Откроется окно подтверждения.
3. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**.

11.6.8.3. Создание из раздела «Файловые системы»

Для создания теневой копии из раздела «Файловые системы» выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню **Дисковое пространство > Файловые системы**.
2. Выберите в списке файловую систему, раскройте панель свойств и нажмите на кнопку **[Снимки и клоны]**. Откроется окно настройки.

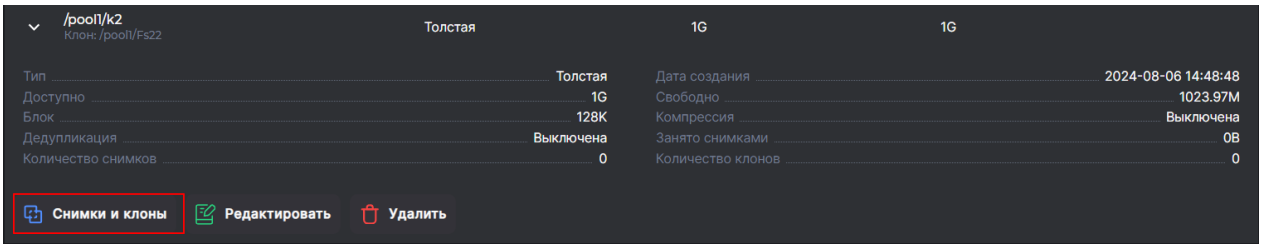


Рис. 318. Кнопка «Снимки и клоны»

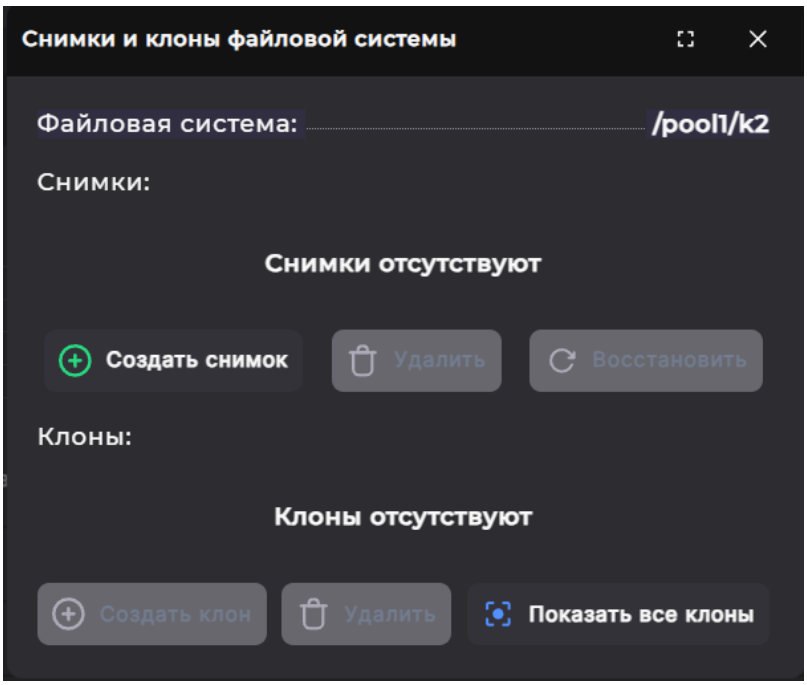


Рис. 319. Окно настройки снимков и клонов

3. В области «Снимки» нажмите на кнопку **[Создать снимок]**, откроется окно для ввода названия снимка.

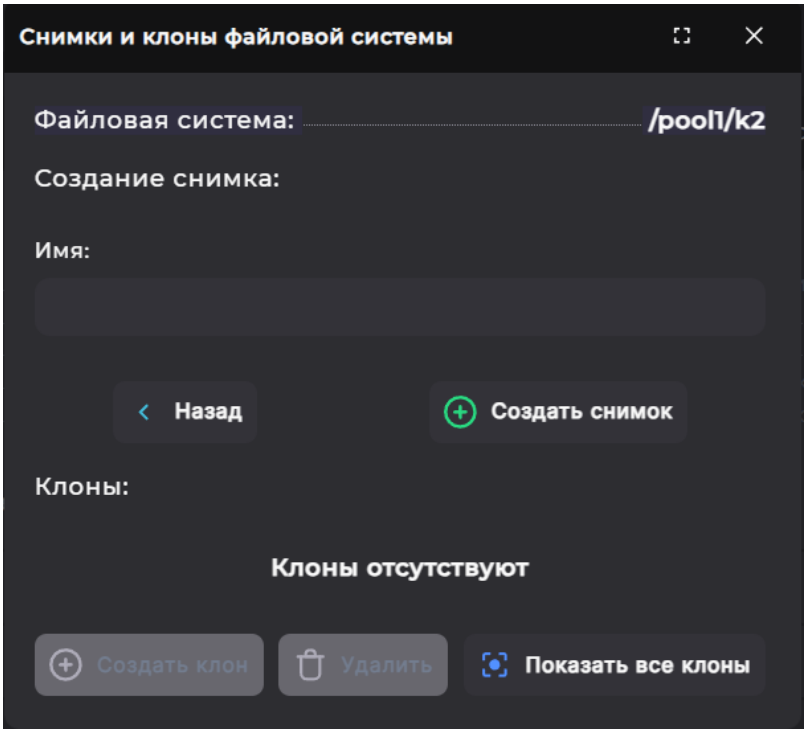


Рис. 320. Окно для ввода имени снимка

4. Введите имя снимка по шаблону: shadow_dd.mm.yyyy-hh:mm:ss (например, shadow_06.07.2017-14:45:00) и нажмите на кнопку **[Создать снимок]**.

Теневая копия ресурса будет создана, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

11.6.8.4. Проверка теневой копии на клиенте

Для проверки созданной теневой копии на компьютере под управлением ОС Windows выполните следующие действия:

1. Откройте раздел «**Мой компьютер**».
2. Выберите в списке дисков подключенный сетевой диск и откройте его свойства нажатием на правую кнопку мыши.
3. Перейдите на вкладку «**Предыдущие версии**». Созданные снимки будут присутствовать в списке «Версии папки».

11.6.9. Удаление SMB-папки

Для удаления папки SMB выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Протоколы > SMB**.
2. Выберите в списке SMB-папку, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Удалить]**. Откроется окно подтверждения.

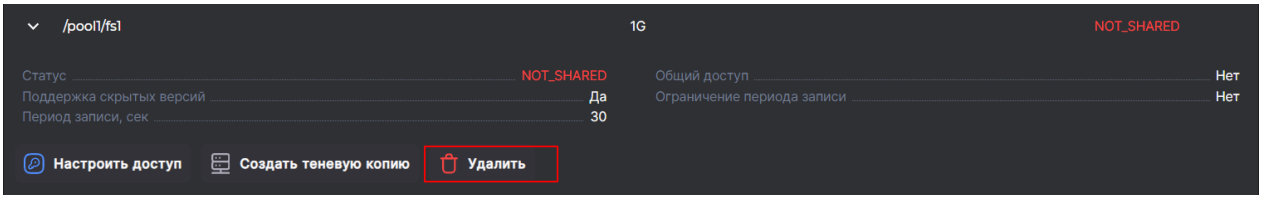


Рис. 321. Кнопка удаления папки

3. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**.

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

11.7. Работа с файловой системой по протоколу FTP

11.7.1. Создание FTP-ресурса

Для работы FTP-ресурса необходимо предварительно создать файловую систему (см. подробнее раздел 11.1 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.

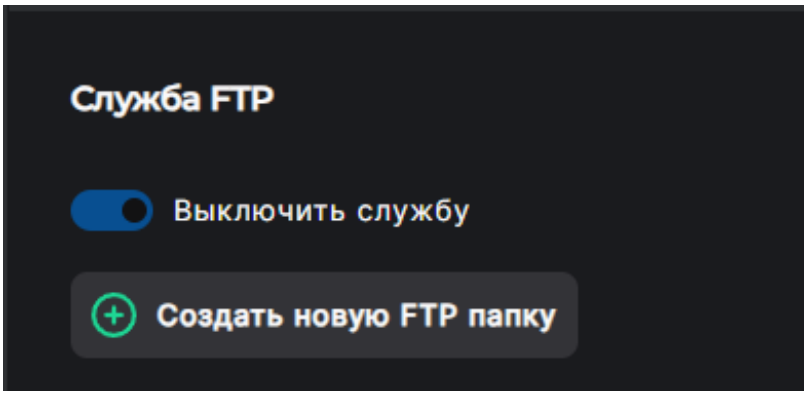


Рис. 322. Кнопка создания FTP-ресурса

2. Нажмите на кнопку **[Создать новую FTP папку]**. Откроется мастер создания.

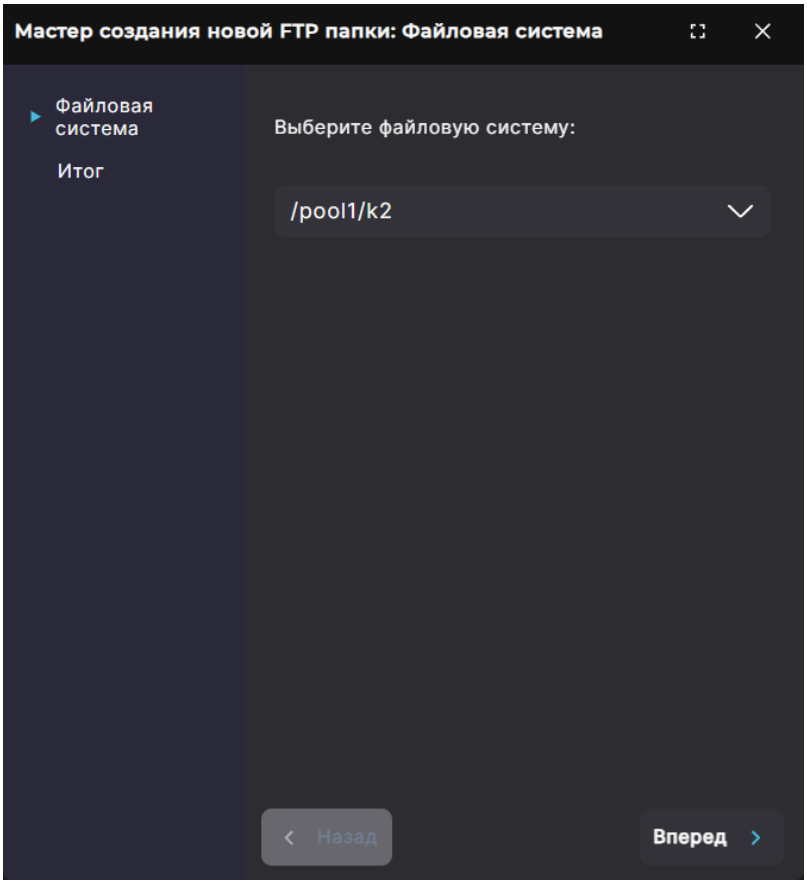


Рис. 323. Мастер создания FTP-ресурса. Вкладка «Файловая система»

3. Выберите в выпадающем списке файловую систему и нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «Итог» с общей информацией о создаваемом ресурсе.

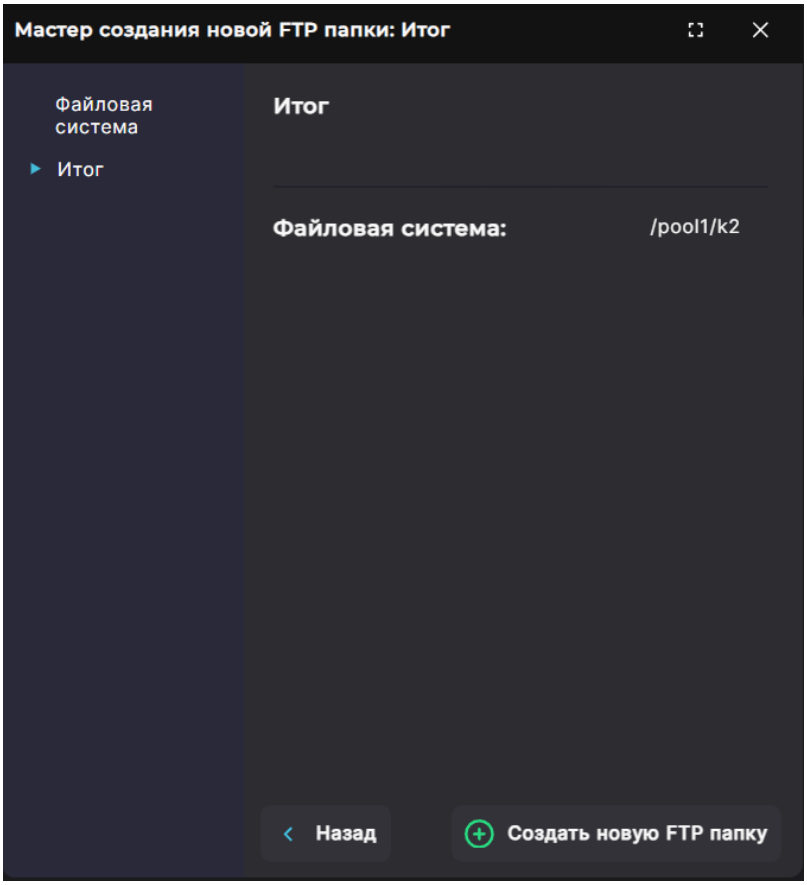


Рис. 324. Мастер создания FTP-ресурса. Вкладка «Итог»

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 новую FTP папку]**.

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

11.7.2. 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.

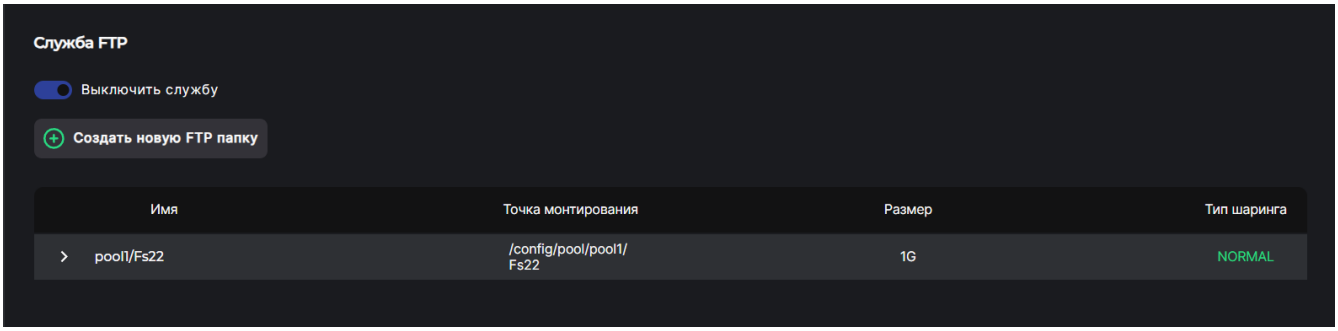


Рис. 325. Раздел «FTP»

В таблице отображаются имя, точка монтирования, размер и тип шаринга. Для просмотра подробной информации о папке нажмите на стрелку слева от ее наименования. Раскроется панель свойств.

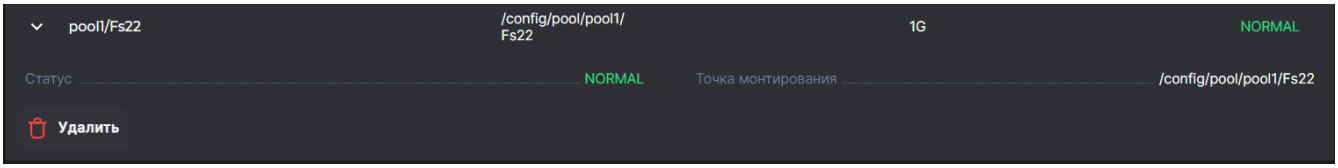


Рис. 326. Панель свойств FTP-папки

Панель свойств FTP-папки содержит следующие данные:

- статус:
  - «NORMAL» — норма;
  - «ERROR» — ошибка;
- точка монтирования.

В панели свойств FTP-папки расположена кнопка «**Удалить**». 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.

11.7.3. Удаление FTP-ресурса

Для удаления FTP-ресурса выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Протоколы > FTP**.
2. Выберите в списке FTP-ресурс, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Удалить]**. Откроется окно подтверждения.

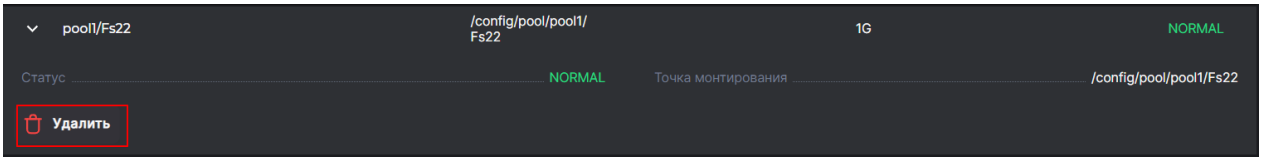


Рис. 327. Кнопка удаления папки

3. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**.

Ресурс будет удален, все клиенты, использующие данный ресурс, будут отключены. В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

12. НАСТРОЙКА СЖАТИЯ ДАННЫХ НА ТОМАХ И ФАЙЛОВЫХ СИСТЕМАХ

12.1. Дедупликация данных

Механизм дедупликации данных сравнивает блоки при записи данных и при нахождении копии уже записанного ранее блока заменяет её ссылкой на данный блок. Таким образом при повторяющихся данных удается значительно сократить объём их хранения. Процесс выполняется «на лету» и прозрачно для пользователей.

Рекомендуется использовать дедупликацию только для повторяющихся данных, поскольку в противном случае она не даст заметного выигрыша в объёме хранения, однако может заметно снизить производительность пула.

Внимание!	*В этой версии ПО дедупликация данных поддерживается только для следующих типов ресурсов:* ***тонкие*** *тома и файловые системы на* ***обычном*** *пуле.*

Внимание!	*При включении дедупликации для томов, созданных на* ***обычных пулах****, размер блока на СХД должен подбираться исходя из размера блока, которым пишет клиент. При этом размер блока должен быть* ***не менее 128к****.*

Хотя включение дедупликации выполняется для ресурса, таблица дедупликации сохраняется в метаданных пула, на котором расположен дедуплицируемый ресурса. Для ускорения работы с таблицей дедупликации она кешируется в оперативной памяти. Чем больше объём дедуплицируемого тома, тем больше потребность в памяти для хранения таблицы дедупликации. Принимая решение о включении дедупликации, имейте в виду, что для 1 ТБ дедуплицируемого объёма данных потребуется примерно 15 ГБ оперативной памяти под хранение таблицы дедупликации. Недостаток оперативной памяти значительно уменьшит производительность пула.

Дедупликация добавляет дополнительные операции поиска и вычисления хешей блоков, поэтому пул с дедупликацией будет работать медленнее, чем пул без дедупликации.

Коэффициент дедупликации рассчитывается для всего пула и выводится в панели свойств пула, как показано ниже.

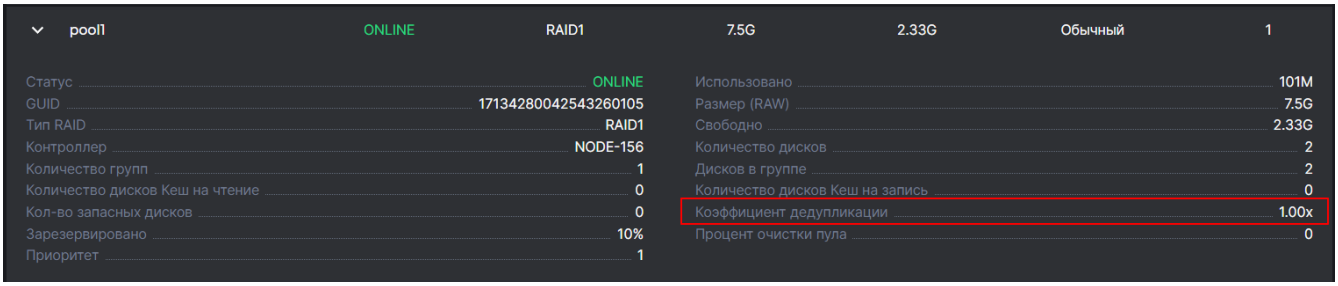


Рис. 328. Отображение коэффициента дедупликации в панели свойств пула

12.1.1. Включение дедупликации

Включение дедупликации после создания ресурса возможно для **тонких** томов и файловых систем на **обычных** пулах.

Для включения дедупликации для уже созданного ресурса выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел **Дисковое пространство > Файловые системы** или **Дисковое пространство > Тома** в зависимости от типа ресурса, для которого включается дедупликация.
2. Выберите ресурс в списке, раскройте панель свойств и нажмите на кнопку **[Редактировать]**. Откроется окно настройки.

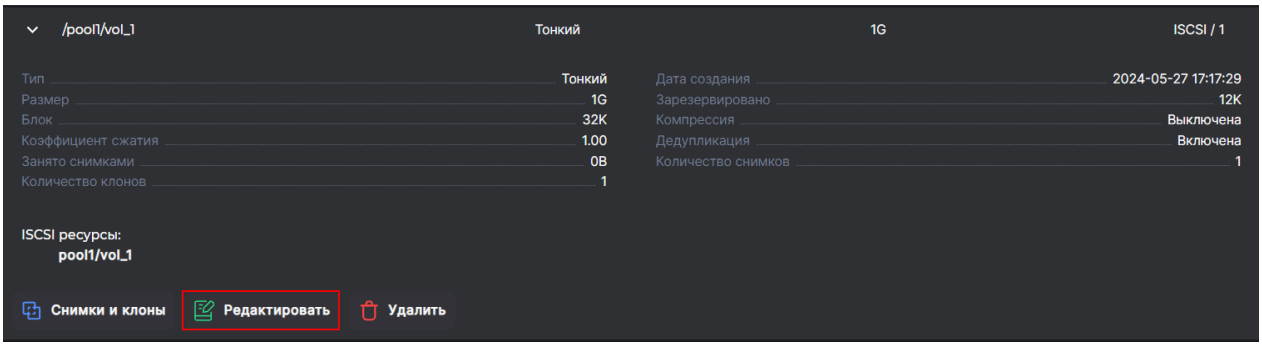


Рис. 329. Кнопка редактирования в панели свойств ресурса

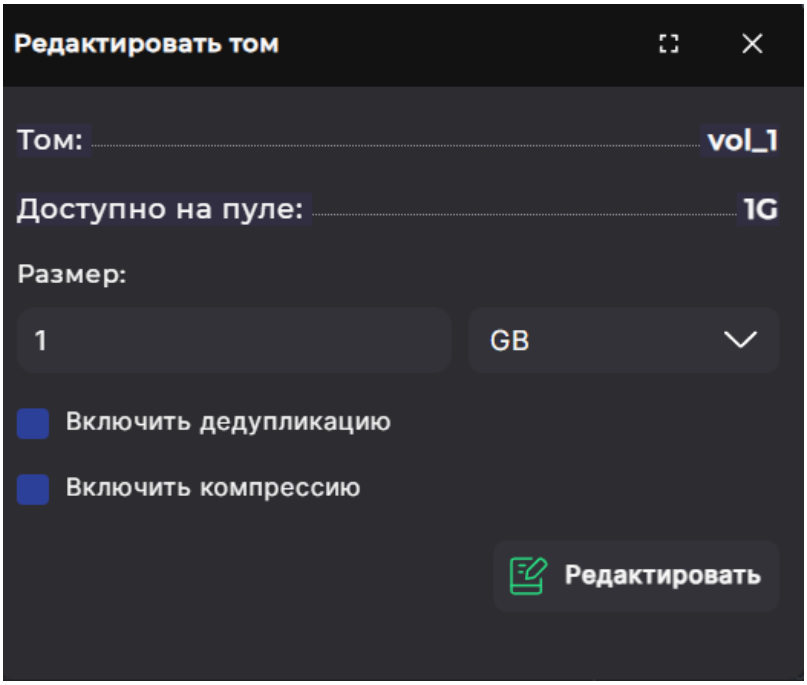


Рис. 330. Включение дедупликации

3. Отметьте пункт «**Включить дедупликацию**» и нажмите на кнопку **[Редактировать]**. Откроется окно подтверждения.
4. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**.

Дедупликация будет включена, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

12.1.2. Отключение дедупликации

Для отключения дедупликации ресурсов, созданных на обычных пулах, выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел **Дисковое пространство > Файловые системы** или **Дисковое пространство > Тома** в зависимости от типа ресурса, для которого включается дедупликация.
2. Выберите ресурс в списке, раскройте панель свойств и нажмите на кнопку **[Редактировать]**. Откроется окно настройки.

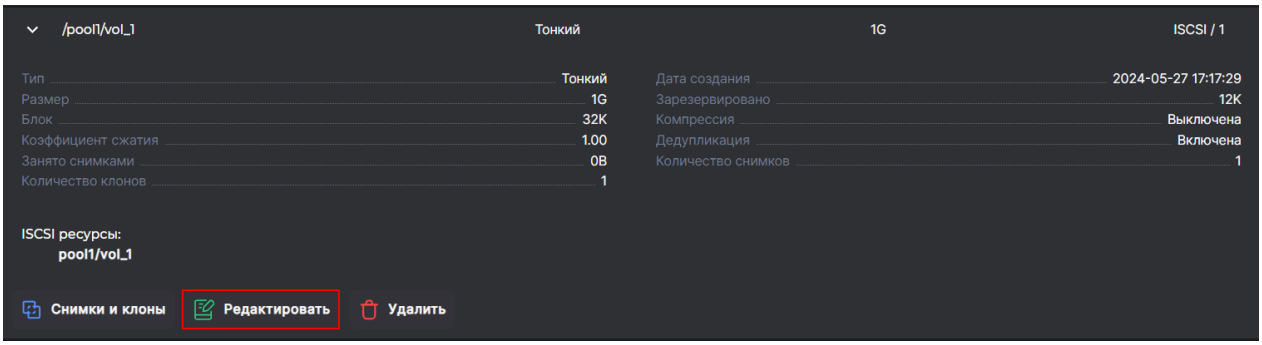


Рис. 331. Кнопка редактирования в панели свойств ресурса

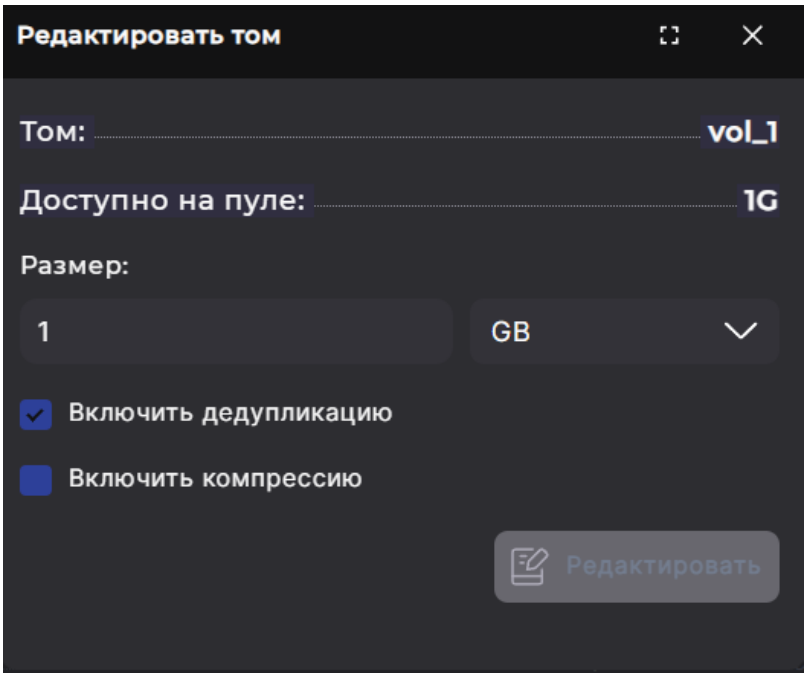


Рис. 332. Отключение дедупликации

3. Снимите отметку «**Включить дедупликацию**» и нажмите на кнопку **[Редактировать]**. Откроется окно подтверждения.
4. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**. Дедупликация будет выключена, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

Блоки данных дедуплицируются в процессе записи и остаются в таком состоянии даже после отключения дедупликации. Для их восстановления при чтении данных по-прежнему будет применяться механизм дедупликации.

Для полного отключения дедупликации на томе с данными необходимо перенести данные на другой том, после чего удалить исходный том. Для этой цели можно

использовать репликацию между томами одной СХД, как это описано в разделе 14 настоящего документа.

12.2. Компрессия данных

Механизм компрессии использует эффективный алгоритм сжатия при записи данных «на лету», благодаря которому удается достичь высокой степени компрессии, не затрачивая на это существенной мощности процессора. При чтении сжатых данных происходит их декомпрессия. Как и процесс компрессии, декомпрессия выполняется прозрачно для пользователя. Даже после отключения компрессии ранее записанные сжатые данные будут декомпрессированы в момент их чтения.

Компрессия чрезвычайно эффективна для данных, ранее не подвергавшихся сжатию, например текстовых файлов, несжатых изображений и т. п, поэтому перед включением компрессии желательно понимать, какие данные будут храниться на ресурсе.

12.2.1. Включение компрессии

Включение компрессии возможно при создании и редактировании ресурса на обычном пуле.

Для включения дедупликации для уже созданного ресурса выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел **Дисковое пространство > Файловые системы** или **Дисковое пространство > Тома** в зависимости от типа ресурса, для которого включается дедупликация.
2. Выберите ресурс в списке, раскройте панель свойств и нажмите на кнопку **[Редактировать]**. Откроется окно настройки.

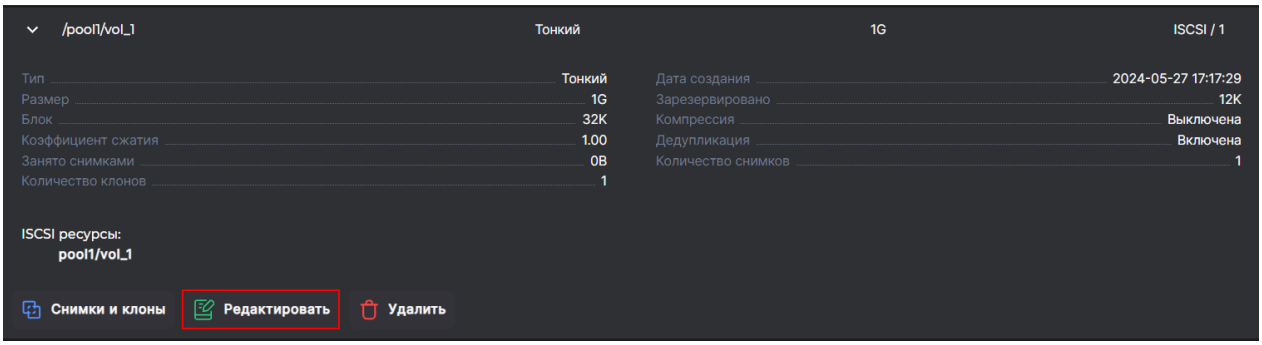


Рис. 333. Кнопка редактирования в панели свойств ресурса

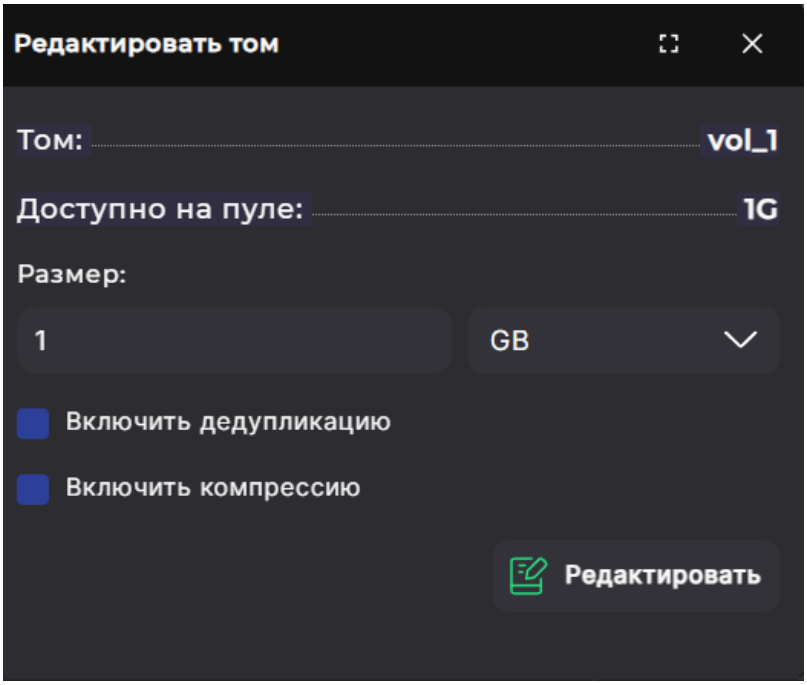


Рис. 334. Включение компрессии

3. Отметьте пункт «**Включить компрессию**» и нажмите на кнопку **[Редактировать]**. Откроется окно подтверждения.
4. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**. Компрессия будет включена, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

При включении компрессии в панели свойств тома или файловой системы отобразится коэффициент сжатия, как показано ниже.

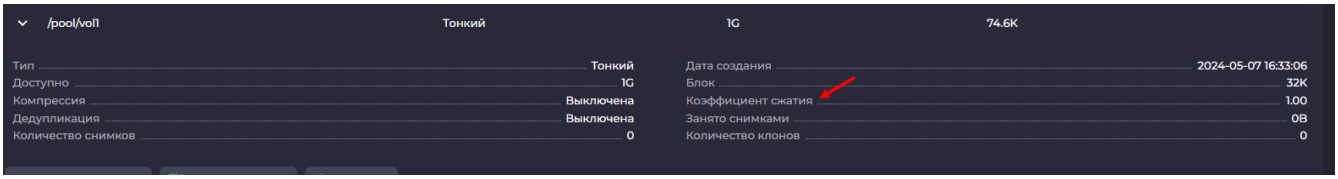


Рис. 335. Отображение коэффициента сжатия в панели свойств тома

12.2.2. Отключение компрессии

Для отключения дедупликации ресурсов, созданных на обычных пулах, выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел **Дисковое пространство > Файловые системы** или **Дисковое пространство > Тома** в зависимости от типа ресурса, для которого включается дедупликация.
2. Выберите ресурс в списке, раскройте панель свойств и нажмите на кнопку **[Редактировать]**. Откроется окно настройки.

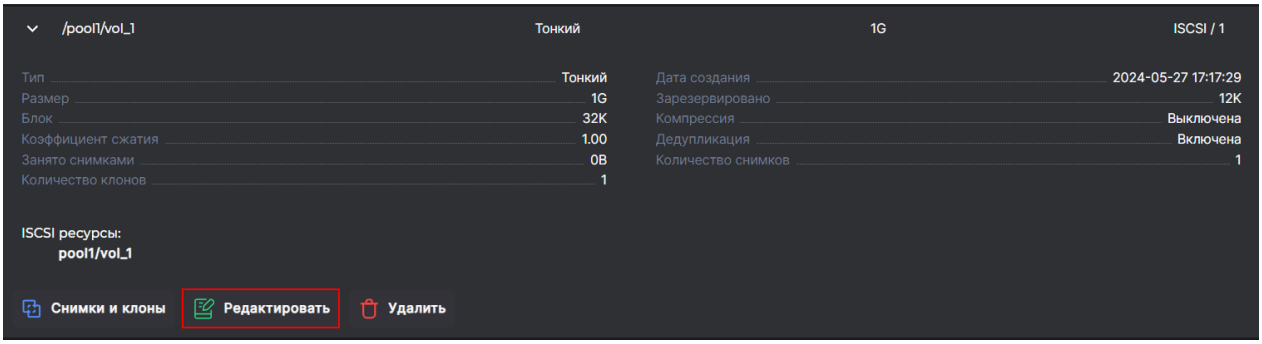


Рис. 336. Кнопка редактирования в панели свойств ресурса

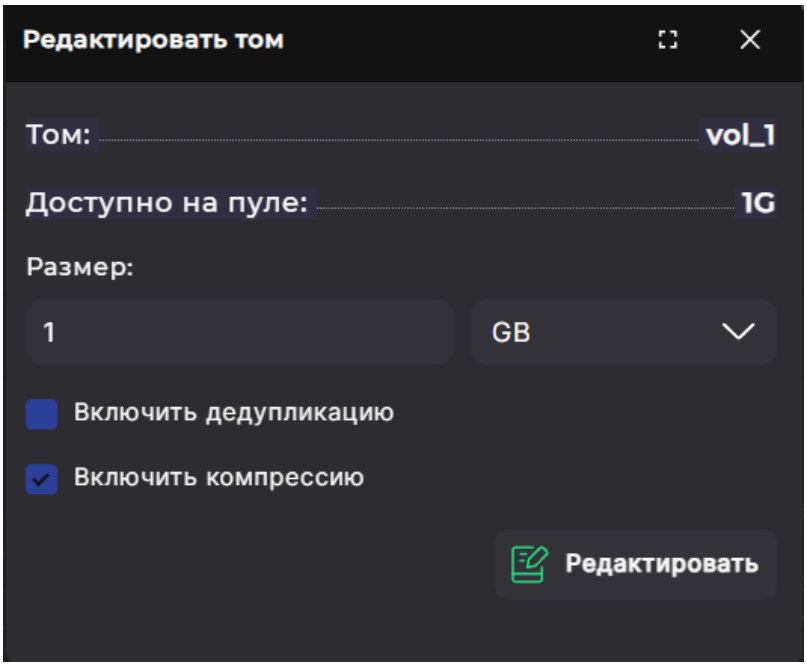


Рис. 337. Отключение компрессии

3. Снимите отметку «**Включить компрессию**» и нажмите на кнопку **[Редактировать]**. Откроется окно подтверждения.
4. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**. Компрессия будет выключена, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

13. РАБОТА СО СНИМКАМИ И КЛОНАМИ

Мгновенный снимок (snapshot) 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. Снимки размещаются на том же пуле, что и тома / файловые системы, с которых они сделаны.

Внимание!	*Снимки ресурсов недоступны к просмотру на клиенте, их нельзя расшарить как отдельный LUN. Чтобы просмотреть содержимое снимка, создайте клон и презентуйте его клиенту (см. разделы 13.4, 13.5 настоящего документа).*

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. Снимок, созданный на толстом томе, в момент своего создания резервирует для себя место, равное записанному на том объему данных. Это правило действует только для первого снимка толстого тома. Все последующие снимки в момент создания не занимают места.

Теоретически снимок со временем может вырасти до размера тома. Чем быстрее будет изменяться информация на томе, тем быстрее будет расти снимок. При использовании снимков необходимо оставить для них некоторый объём свободного места на пуле. Рекомендуется удалять снимки сразу, как только они станут не нужны.

13.1. Создание снимка

Внимание!	*В этой версии ПО создание снимков доступно только на **обычных** пулах.*

Для создания снимка выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел **Дисковое пространство > Файловые системы** или **Дисковое пространство > Тома** в зависимости от типа ресурса, для которого делаете снимок.
2. Выберите в списке ресурс, раскройте панель свойств и нажмите на кнопку **[Снимки и клоны]**. Откроется окно редактирования.

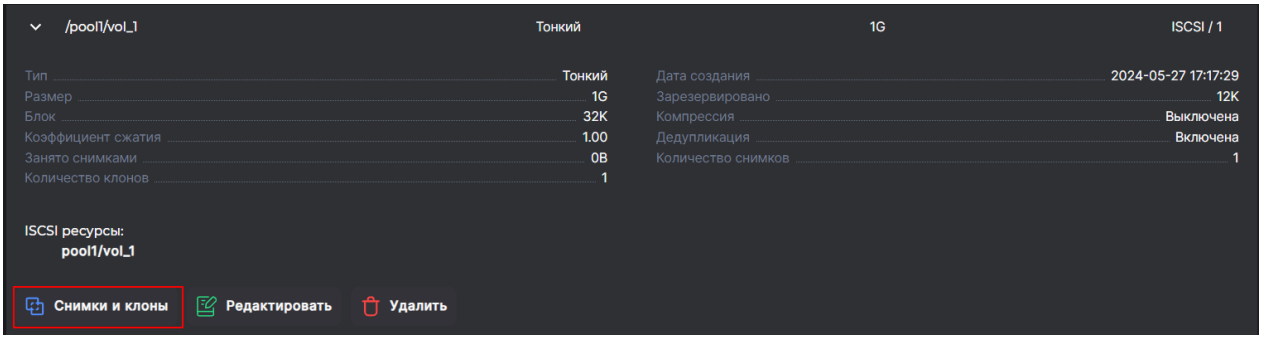


Рис. 338. Кнопка «Снимки и клоны» в панели свойств ресурса

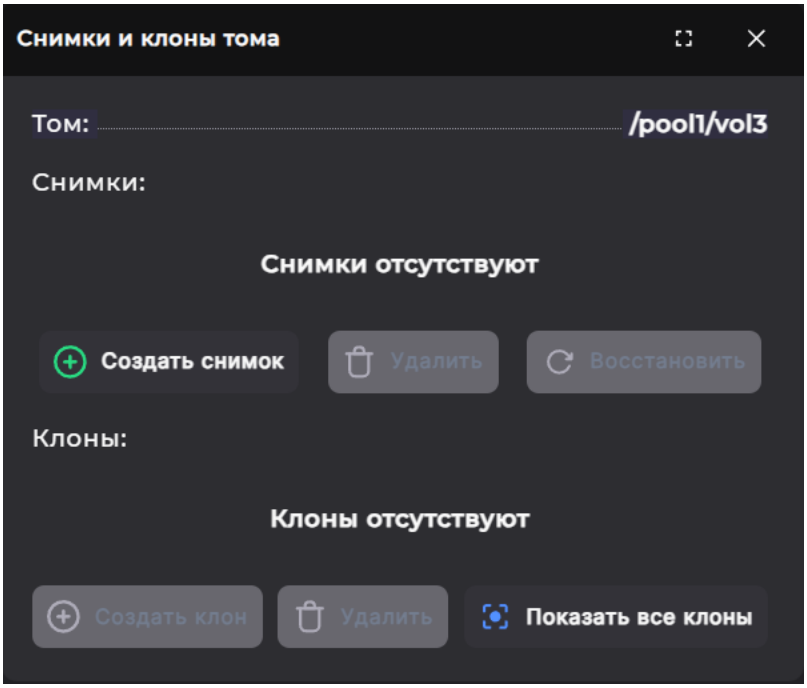


Рис. 339. Создание снимка на примере тома

3. Нажмите на кнопку **[Создать снимок]**. Откроется окно для ввода имени.

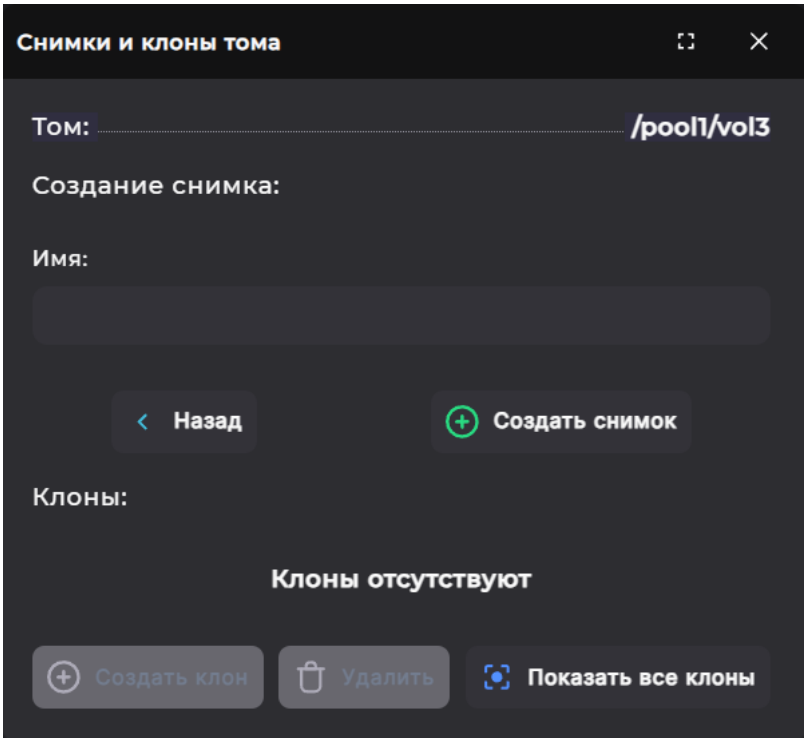


Рис. 340. Окно для ввода имени снимка

4. Введите имя снимка и нажмите на кнопку **[Создать снимок]**. Снимок появится в списке в окне редактирования.

Внимание!	*Имя снимка должно начинаться с буквы.*

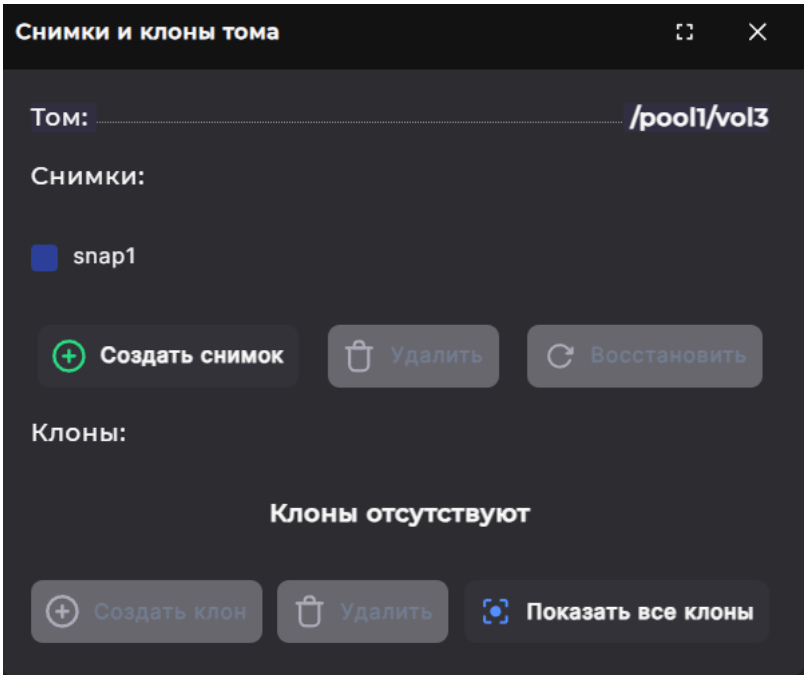


Рис. 341. Созданный снимок в окне редактирования

5. Закройте окно нажатием на **[X]**, если создание клона не требуется.

При необходимости может быть создано несколько снимков. При этом каждый снимок будет содержать изменения данных относительно предыдущего снимка.

13.2. Восстановление данных из снимка

Внимание!	*Чтобы не потерять данные перед выполнением восстановления из мгновенного снимка, предварительно отключите нагрузку от восстанавливаемого ресурса.*

Общий алгоритм восстановления данных тома / файловой системы включает следующие шаги:

1. Остановить нагрузку и отключить виртуальный диск на клиенте.
2. На СХД восстановить раздел из снимка, дождаться завершения операции.
3. Повторно подключить диск на клиенте, проверить, что данные восстановлены, возобновить нагрузку.

Подробнее порядок действий см. ниже.

13.2.1. Восстановление данных из снимка на обычном пуле

Внимание!	*Если для тома или файловой системы на обычном 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.*

Для того чтобы восстановить данные на момент создания любого снимка и при этом

не потерять более поздние снимки, необходимо создать клон (см. раздел 13.4 настоящего документа) на основе выбранного снимка. К созданному клону может быть предоставлен доступ как к полноценному тому или файловой системе, однако он будет привязан к родительскому тому и снимку.

Для восстановления данных тома или файловой системы из снимка выполните следующие действия:

1. Отключите виртуальный диск на клиенте.
2. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Файловые системы** или **Дисковое пространство > Тома**.
3. Выберите из списка томов / файловых систем ресурс, содержимое которого требуется восстановить из снимка, раскройте панель свойств и нажмите на кнопку **[Снимки и клоны]**. Откроется одноименное окно.

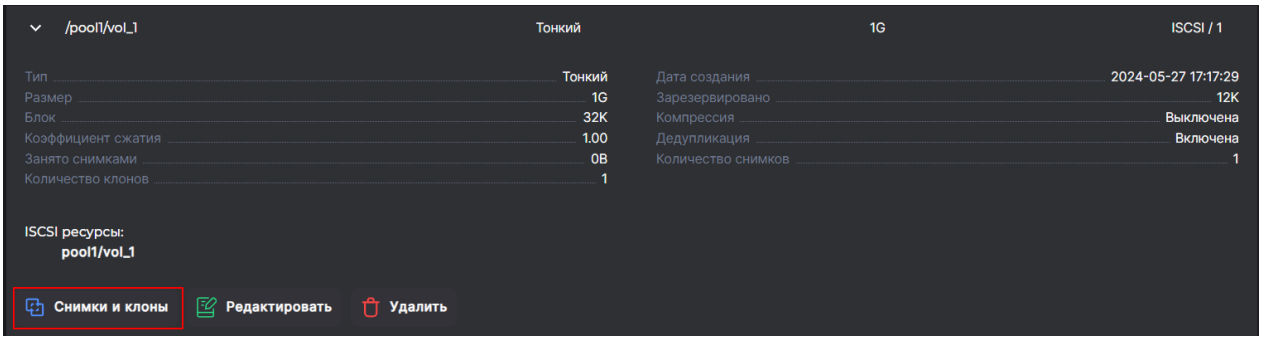


Рис. 342. Кнопка «Снимки и клоны» в панели свойств ресурса

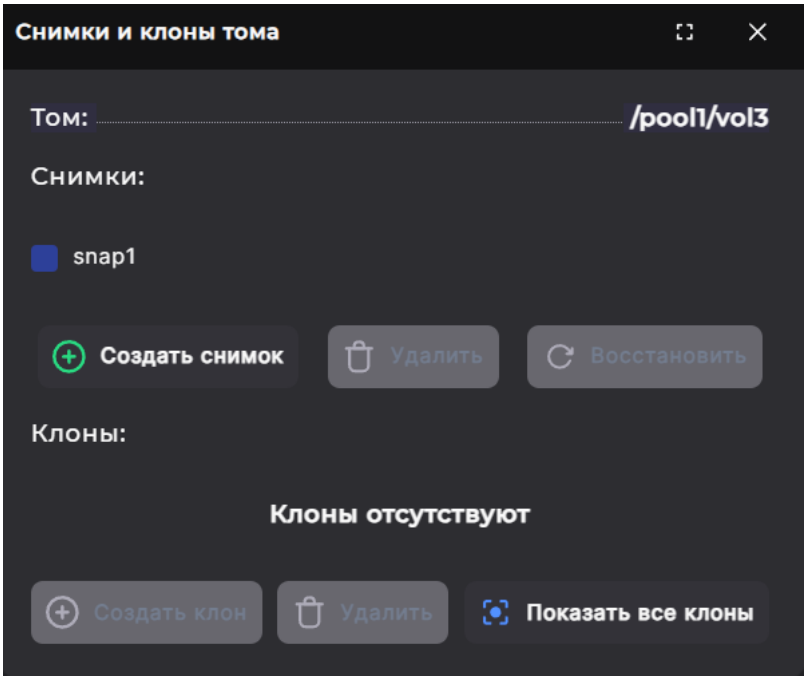


Рис. 343. Окно «Снимки и клоны»

4. Отметьте снимок и нажмите на кнопку **[Восстановить]**. В том же окне появится запрос на подтверждение действия.

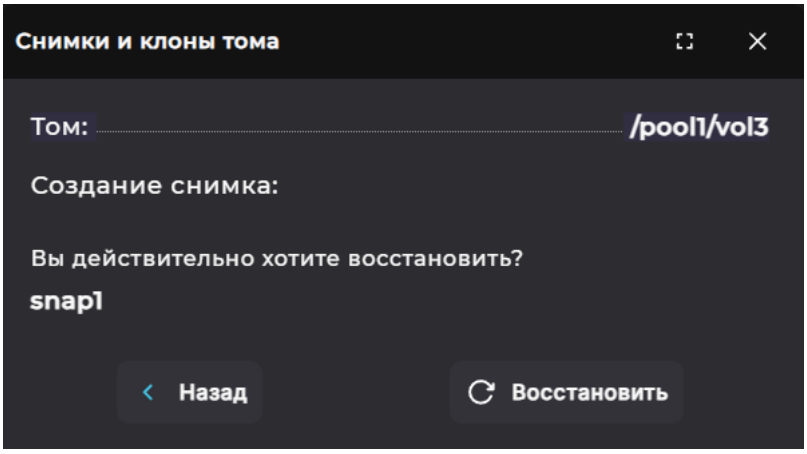


Рис. 344. Подтверждение восстановления данных из снимка

5. Нажмите на кнопку **[Восстановить]** и дождитесь завершения процедуры восстановления данных.
6. Подключите диск на клиенте. Отобразятся восстановленные данные.

13.3. Удаление снимка

Удаление доступно для снимков, из которых не созданы клоны. При наличии клонов предварительно удалите их (см. раздел 13.6 настоящего документа).

Для удаления снимка выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Файловые системы** или **Дисковое пространство > Тома**.
2. Выберите ресурс, снимок которого планируете удалить, раскройте панель свойств и нажмите на кнопку на кнопку **[Снимки и клоны]**. Откроется одноименное окно.

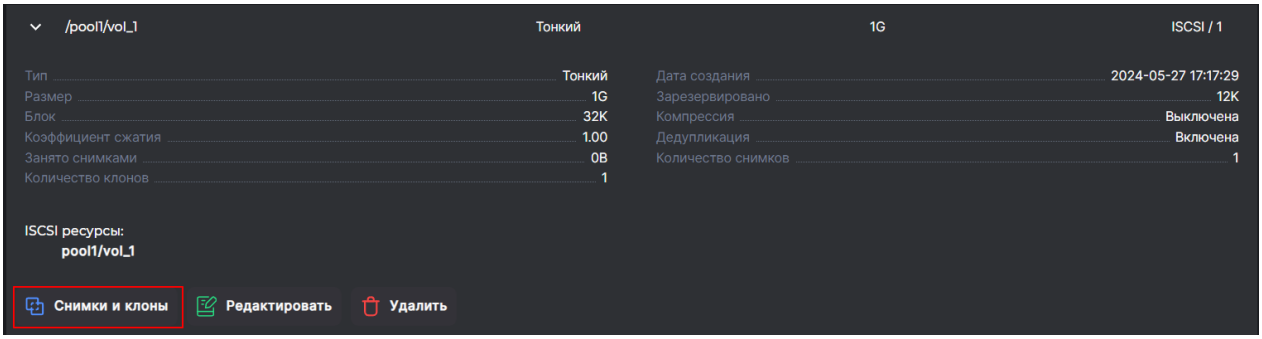


Рис. 345. Кнопка «Снимки и клоны» в панели свойств ресурса

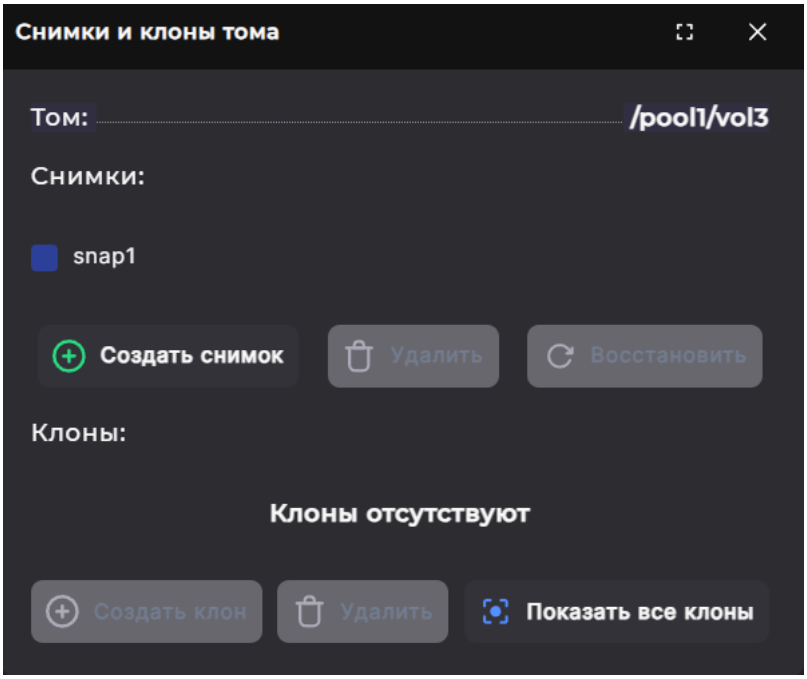


Рис. 346. Окно «Снимки и клоны»

3. Отметьте снимок и нажмите на кнопку **[Удалить]**. В том же окне появится запрос на подтверждение действия.

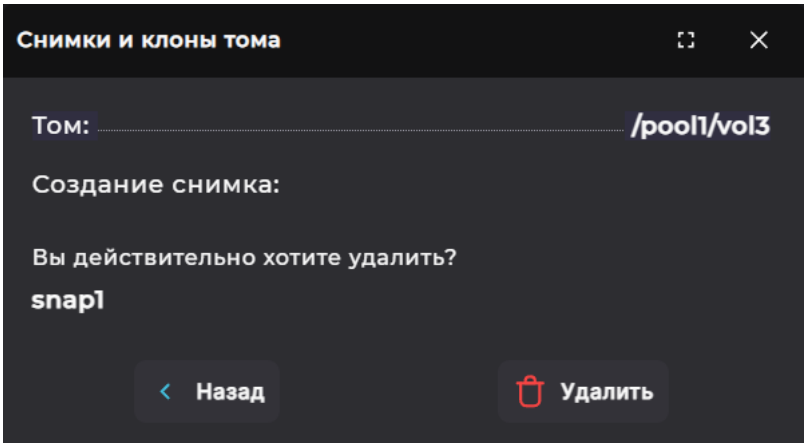


Рис. 347. Подтверждение удаления снимка

4. Нажмите на кнопку **[Удалить]**.

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

13.4. Клонирование снимка

Для работы с содержимым снимка этот снимок необходимо клонировать.

Для клонирования снимка выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Файловые системы** или **Дисковое пространство > Тома**.
2. Выберите из списка томов / файловых систем ресурс, раскройте панель свойств и нажмите на кнопку **[Снимки и клоны]**. Откроется одноименное окно.

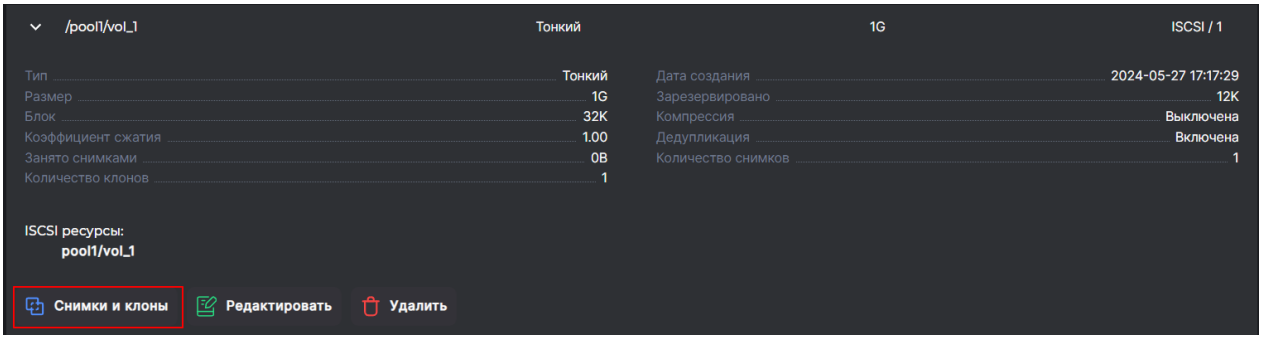


Рис. 348. Кнопка «Снимки и клоны» в панели свойств ресурса

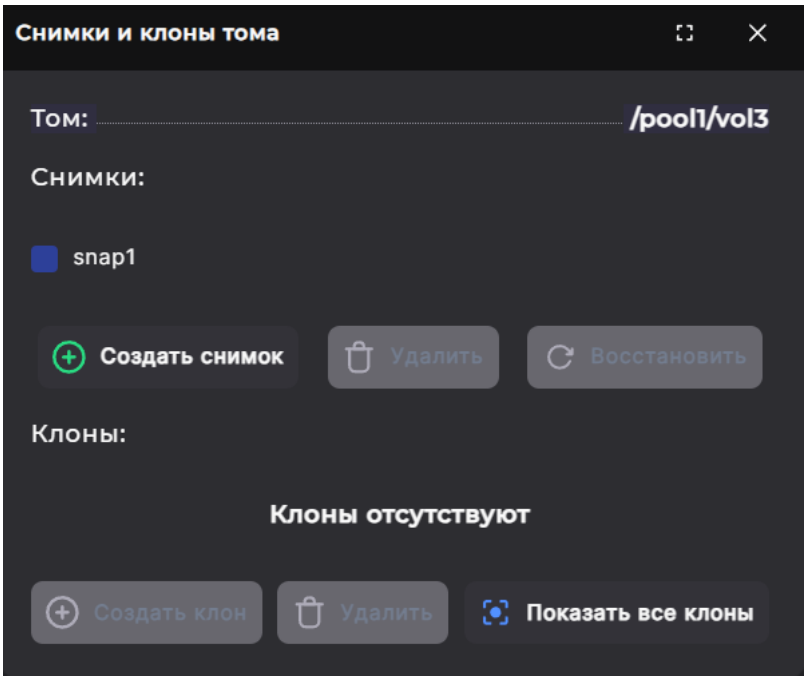


Рис. 349. Окно «Снимки и клоны»

3. В открывшемся окне отметьте ранее созданный снимок (процедура создания снимков описана в разделе 13.1 настоящего документа).
4. Нажмите в области «**Клоны**» на кнопку **[Создать клон]**. Появится поле для ввода имени клона.

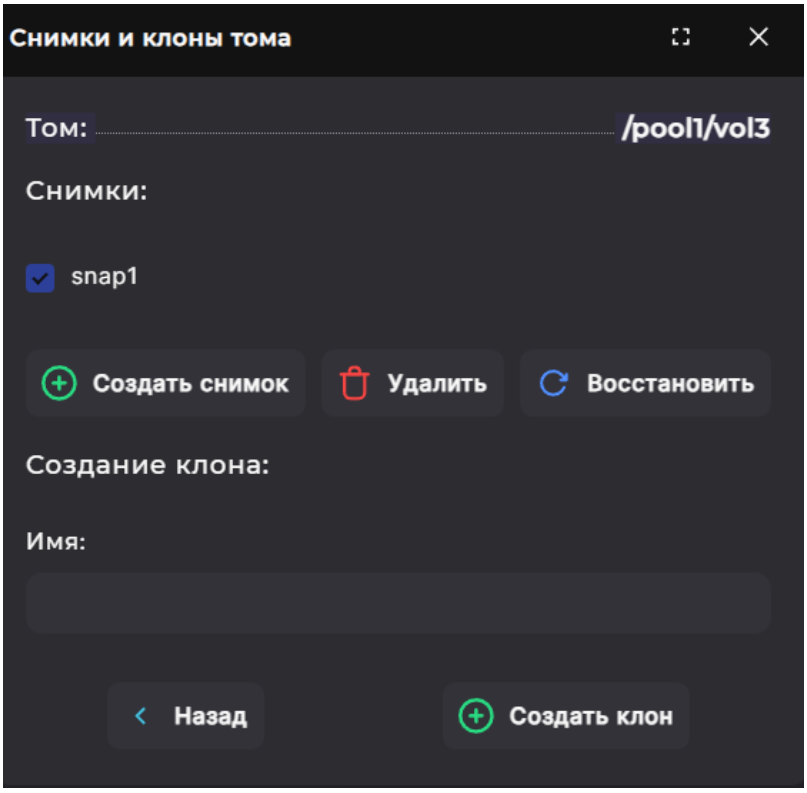


Рис. 350. Окно с полем для ввода имени клона

5. Введите имя клона и нажмите на кнопку **[Создать клон]**. В области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции, клон отобразится в списке в том же окне.

Внимание!	*Имена клонов не могут начинаться с буквы «с» (си) или цифр, и не должны содержать точку и другие спецсимволы.*

6. Для просмотра всех клонов, без их принадлежности конкретному снимку, нажмите на кнопку **[Показать все клоны]**.

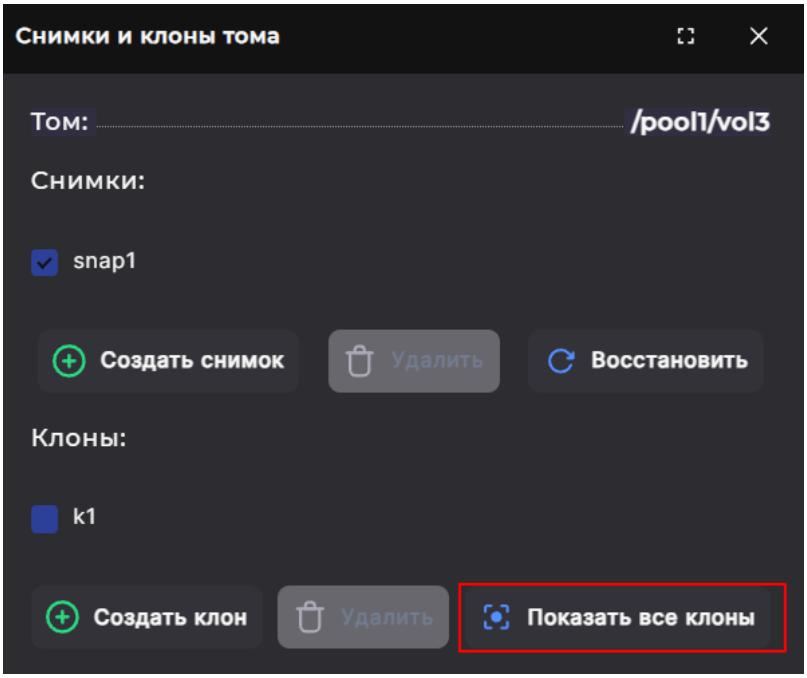


Рис. 351. Кнопка «Показать все клоны»

7. Чтобы завершить работу со снимками и клонами, закройте модальное окно.

13.5. 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.

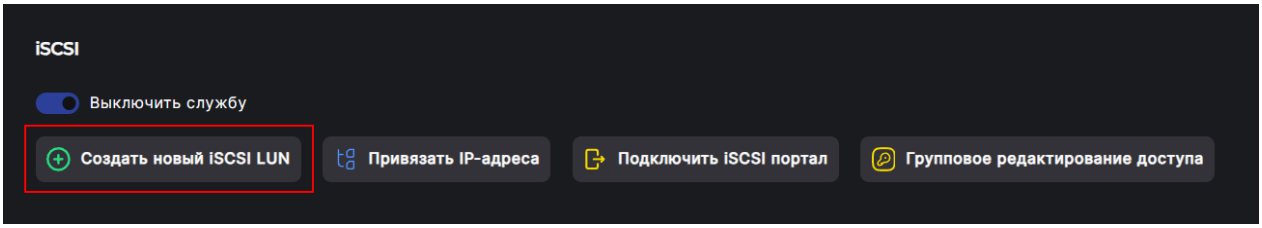


Рис. 352. Кнопка создания LUN на примере iSCSI

3. Нажмите на кнопку создания LUN. Откроется мастер создания.

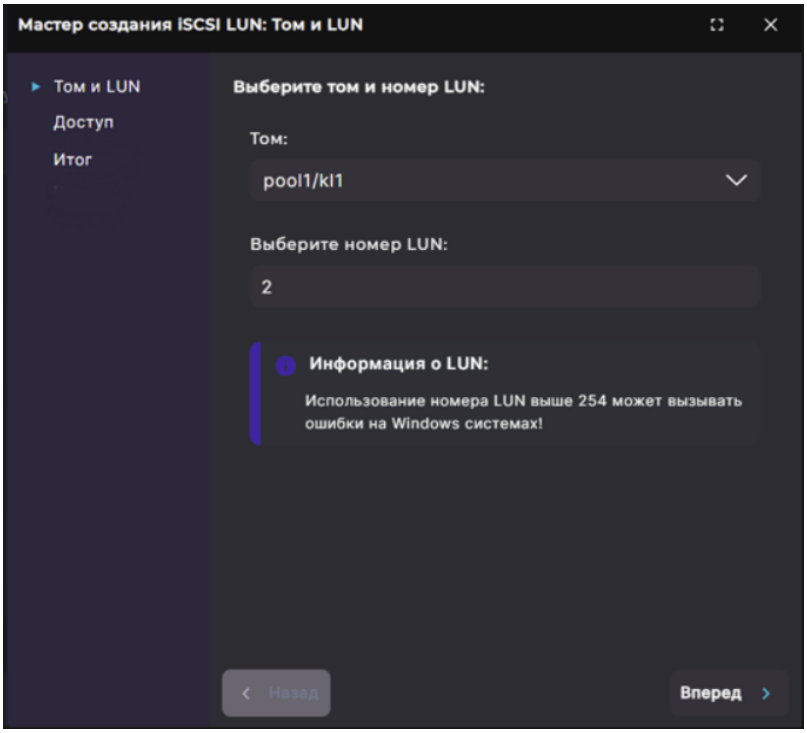


Рис. 353. Мастер создания LUN. Вкладка «Том и LUN»

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

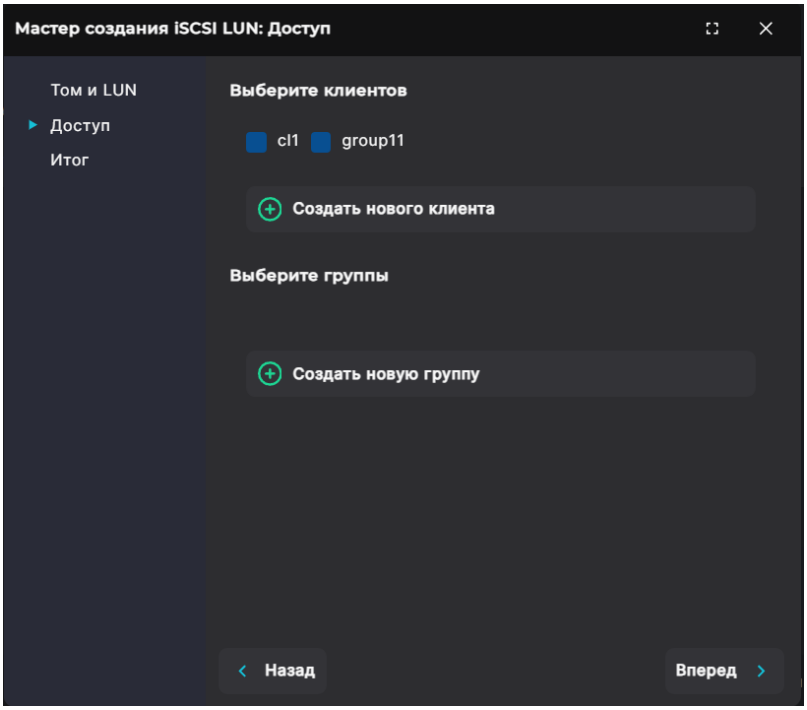


Рис. 354. Мастер создания LUN. Вкладка «Доступ»

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

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

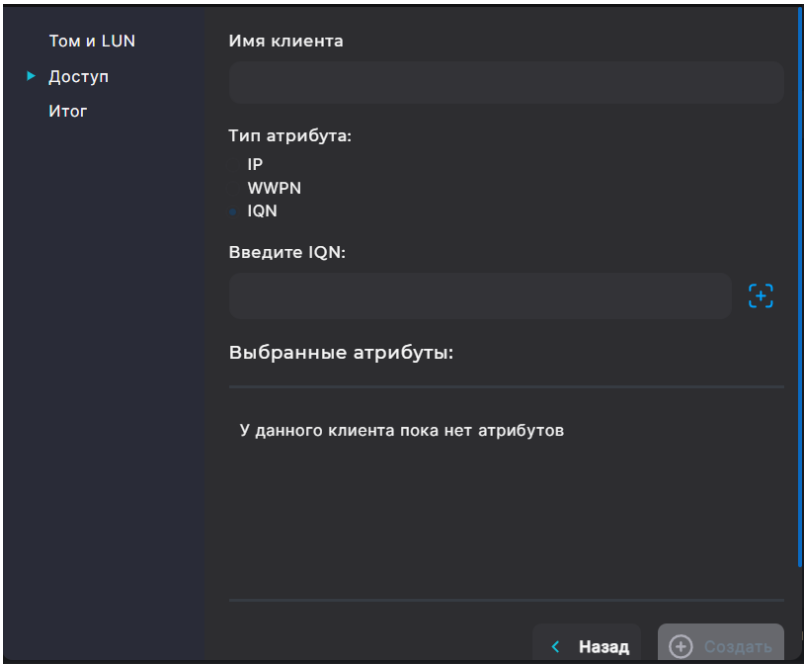


Рис. 355. Мастер создания LUN. Создание клиента

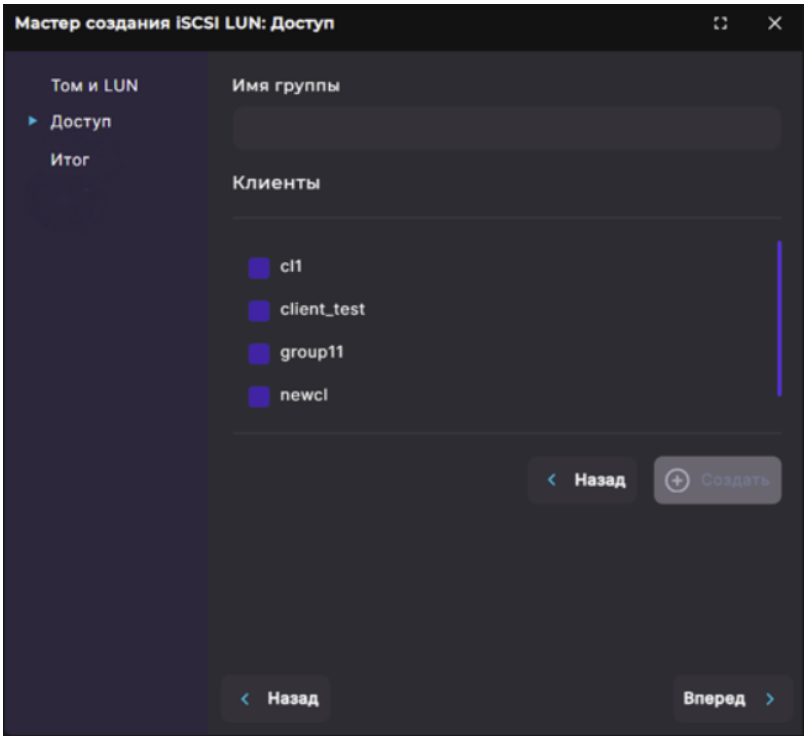


Рис. 356. Мастер создания LUN. Создание группы доступа

6. Для создания клиента введите его имя группы, WWPN (для FC) или IQN (для iSCSI) хоста. 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 **[Вперед]**. Откроется вкладка «Итог» с общей информацией о создаваемом LUN.

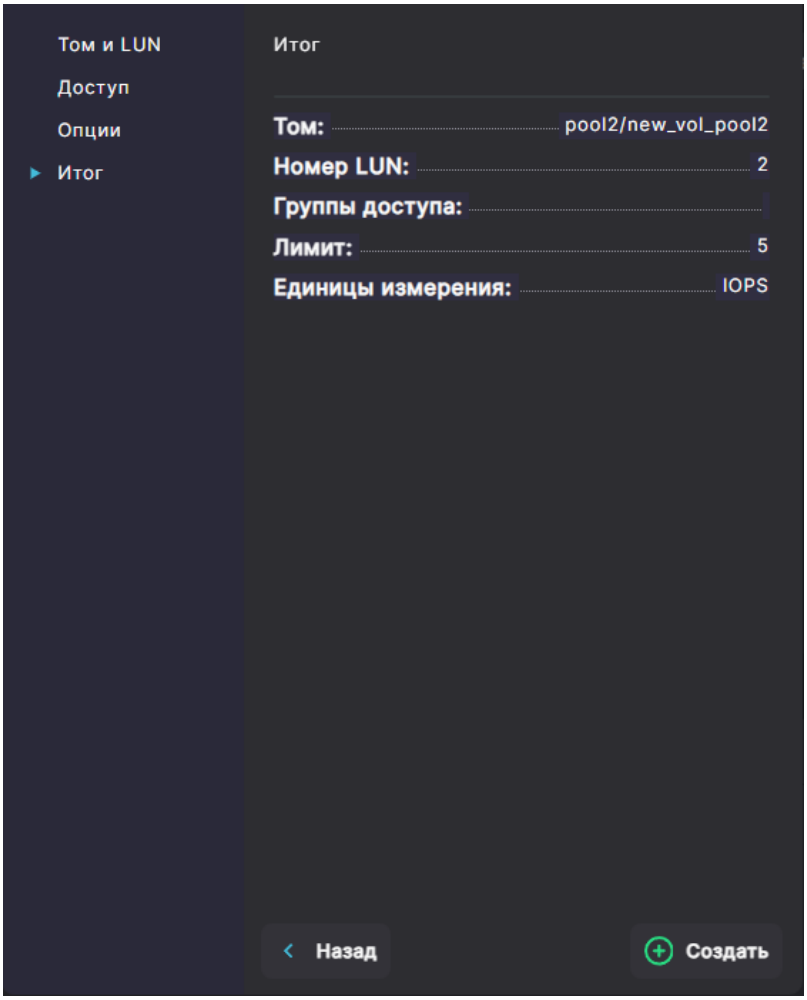


Рис. 357. Мастер создания ISCSI LUN. Вкладка «Итог»

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]**.

В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

13.6. 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 меню **Дисковое пространство > Файловые системы** или **Дисковое пространство > Тома**.
2. Выберите из списка томов / файловых систем ресурс, раскройте панель свойств и нажмите на кнопку **[Снимки и клоны]**. Откроется одноименное окно.

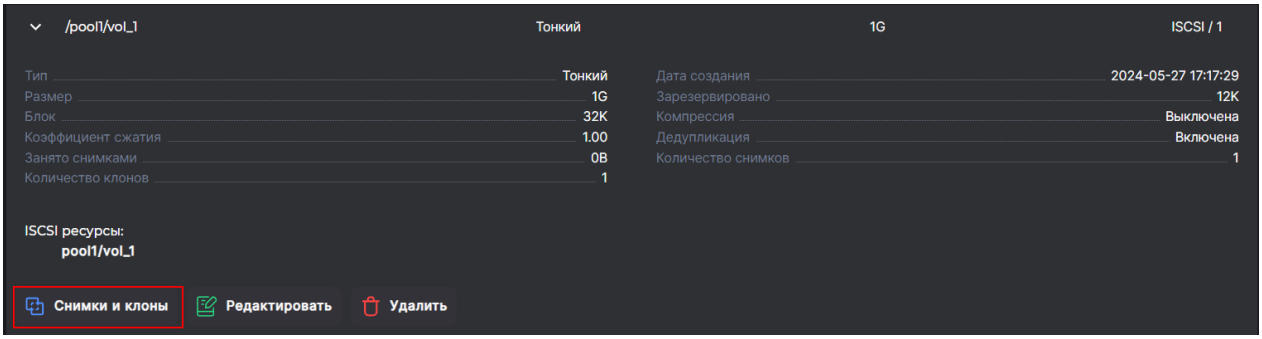


Рис. 358. Кнопка «Снимки и клоны» в панели свойств ресурса

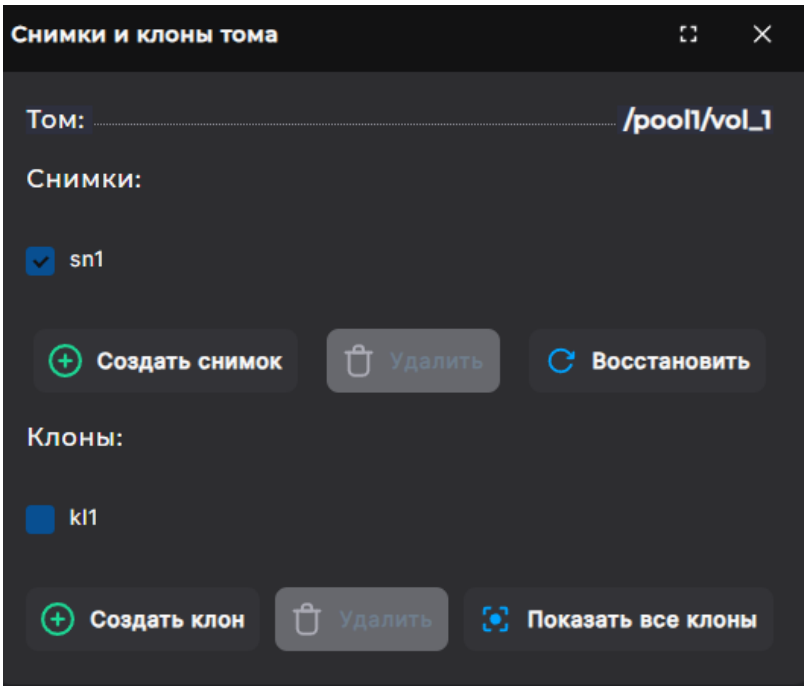


Рис. 359. Окно «Снимки и клоны»

3. В открывшемся окне отметьте ранее созданный снимок, чтобы удалить привязанный к нему клон, или нажмите на кнопку **[Показать все клоны]**. Во втором случае отобразятся все клоны без привязки к конкретному снимку.
4. Отметьте клон и нажмите на кнопку **[Удалить]**. В том же окне отобразится запрос на подтверждение операции.

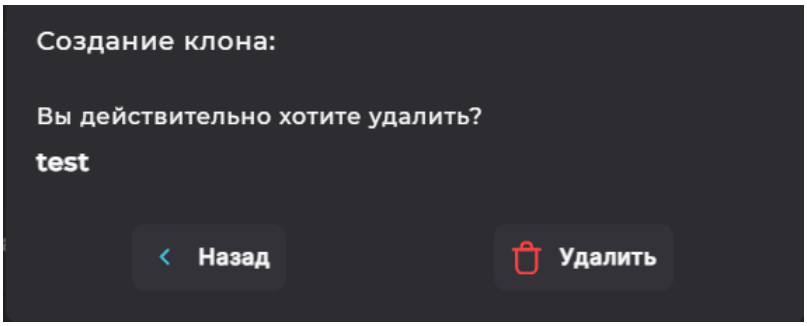


Рис. 360. Подтверждение удаления клона

5. Нажмите на кнопку **[Удалить]**.

Клон исчезнет из списка. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

13.7. Настройка создания снимка по расписанию

Внимание!	*В текущей версии ПО создание мгновенных снимков по расписанию не поддерживается для томов, созданных на быстрых пулах.*

Создание снимков по расписанию является видом асинхронной репликации. Для ее настройки потребуется предварительно создать шаблон расписания (см. раздел 14.1.2.1 настоящего документа).

Для создания мгновенных снимков файловой системы или тома по расписанию выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Репликация > Асинхронная репликация > Периодические задачи**.
2. Нажмите на кнопку **[Создать периодическую задачу]**. Откроется мастер создания периодической задачи.

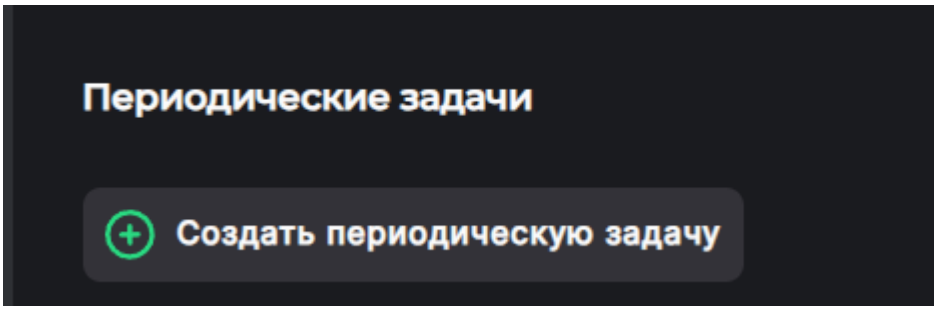


Рис. 361. Кнопка создания периодической задачи

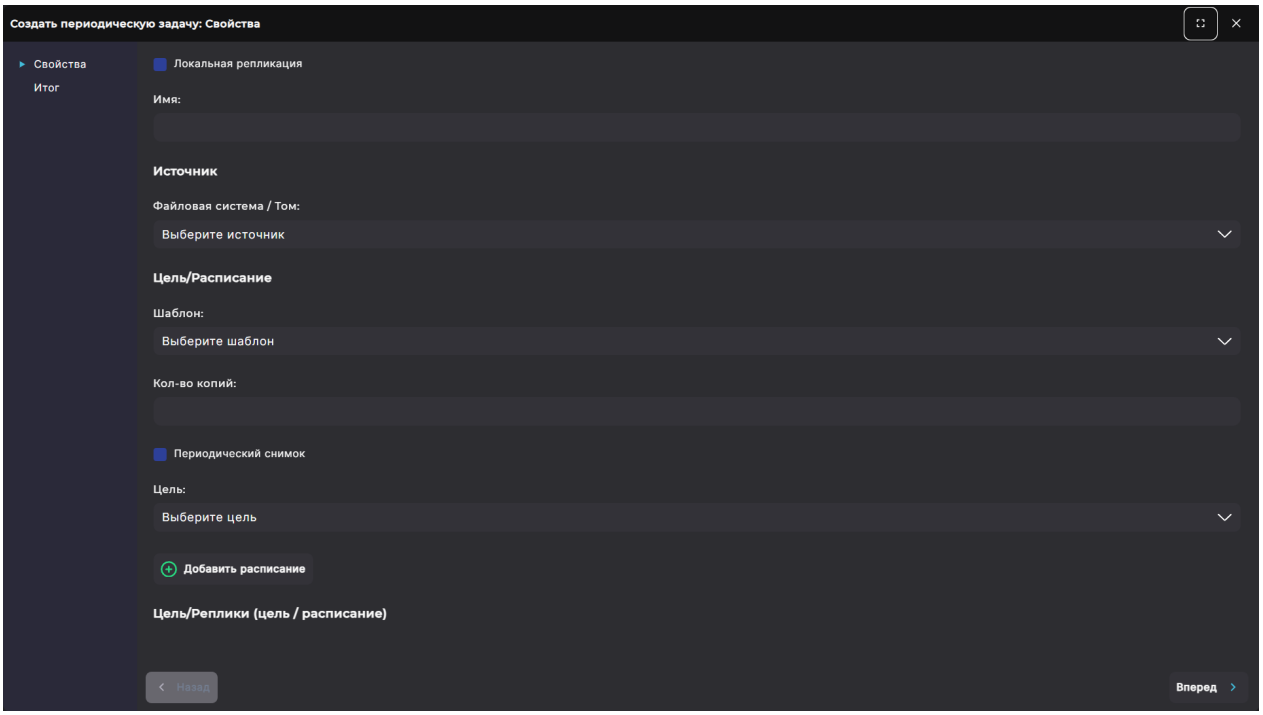


Рис. 362. Мастер создания периодической задачи репликации. Вкладка «Свойства»

3. Не устанавливая отметку «Локальная репликация», введите имя задачи.

4. Выберите из списка файловую систему или том, с которого хотите сделать снимок.
5. Выберите из списка созданный заранее шаблон расписания.
6. Задайте количество копий, по достижению которого следующие снимки будут перезаписывать ранее созданные.
7. Отметьте пункт «**Периодический снимок**».
8. Нажмите на кнопку **[Добавить расписание]**. Внизу окна появится выбранное расписание и количество его запусков.

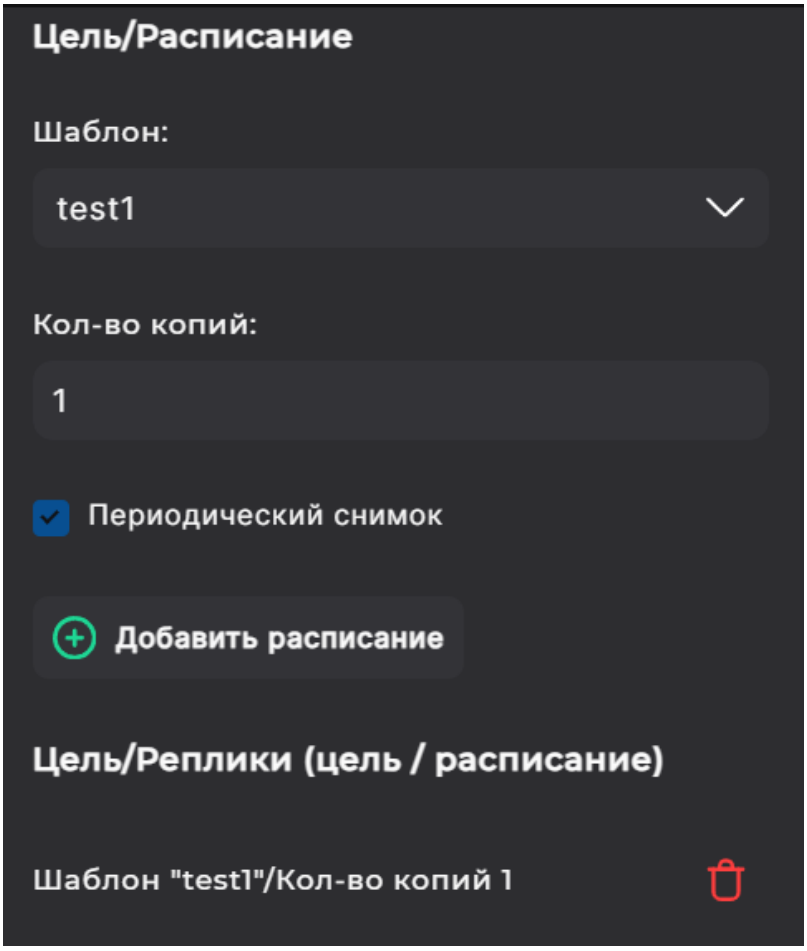


Рис. 363. Мастер создания периодической задачи репликации. Расписание

9. Нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «Итог».

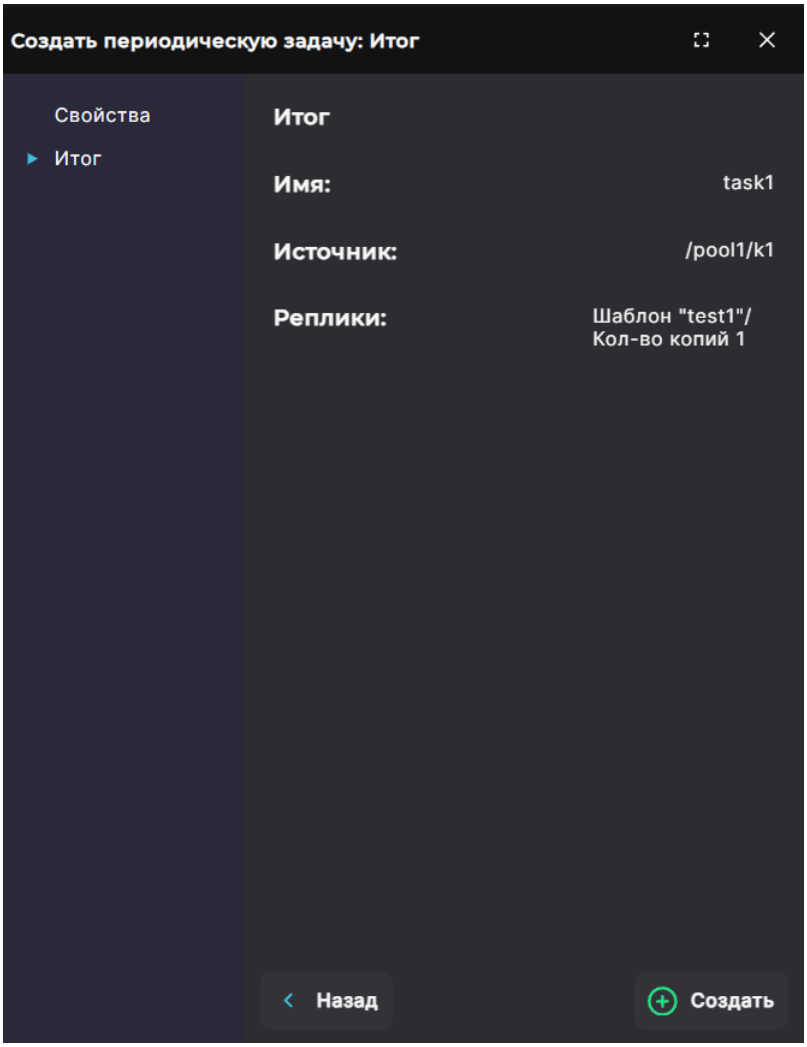


Рис. 364. Мастер создания периодической задачи репликации. Вкладка «Итог»

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 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]**.

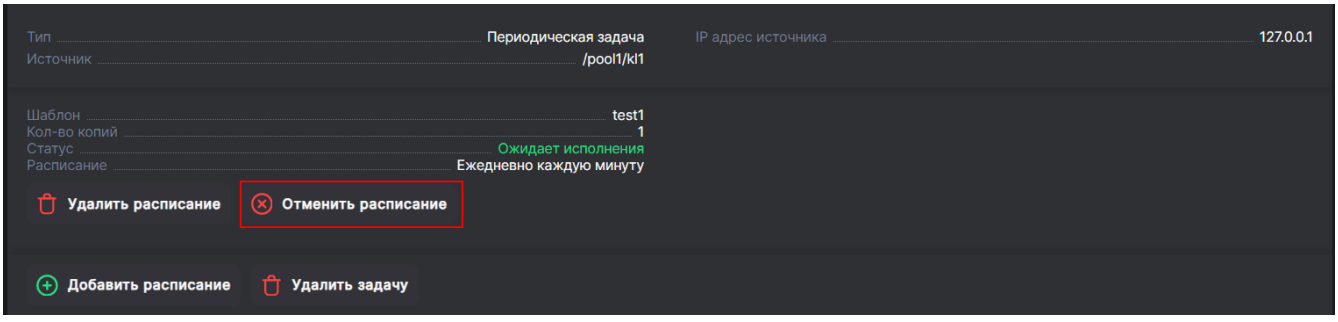


Рис. 365. Кнопка «Отменить расписание» в панели свойств задачи

Статус в панели свойств изменится на «Отменена». Чтобы продолжить создание списков по расписанию, нажмите на кнопку **[Перезапустить расписание]**.

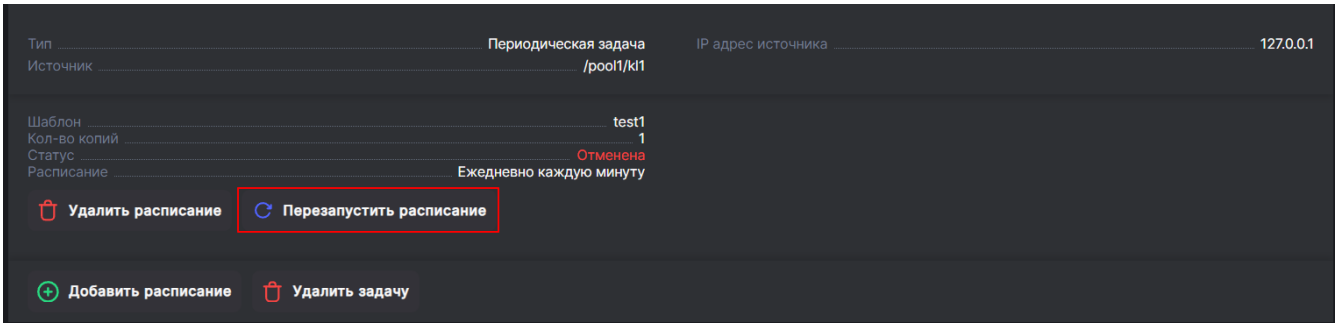


Рис. 366. Кнопка «Перезапустить расписание» в панели свойств задачи

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 панели свойств.

13.8. Отключение создания снимка по расписанию

Для удаления задачи создания снимков по расписанию выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Репликация > Асинхронная репликация > Периодические задачи**.
2. Выберите задачу, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Удалить задачу]**. Откроется окно подтверждения.

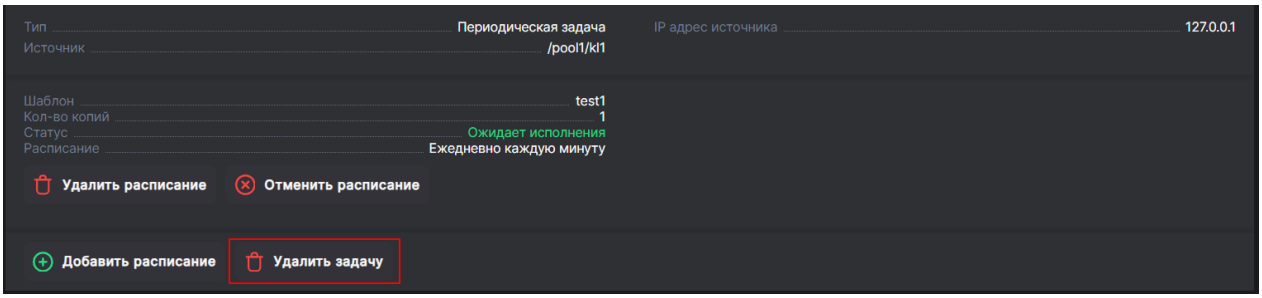


Рис. 367. Кнопка удаления задачи в панели свойств

3. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**.

Задача исчезнет из списка, в области уведомлений появится сообщение об успешно выполненной операции.

14. РЕПЛИКАЦИИ

14.1. Настройка асинхронной репликации

14.1.1. Общие рекомендации

Система позволяет выполнять асинхронную репликацию между томами или файловыми системами, созданными на обычных пулах. В текущей версии ПО репликация томов, созданных на быстрых пулах, не поддерживается.

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.*

14.1.2. Работа с шаблонами

Шаблоны расписания и цели создаются на отдающей СХД перед созданием задачи репликации. Шаблон расписания требуется создать только при настройке периодической репликации.

14.1.2.1. Создание шаблона расписания

Для создания шаблона расписания выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Репликация > Асинхронная репликация > Шаблоны**.

2. Переключитесь на вкладку «**Шаблоны расписаний**» и нажмите на кнопку **[Создать шаблон расписания]**. Откроется мастер создания шаблона.

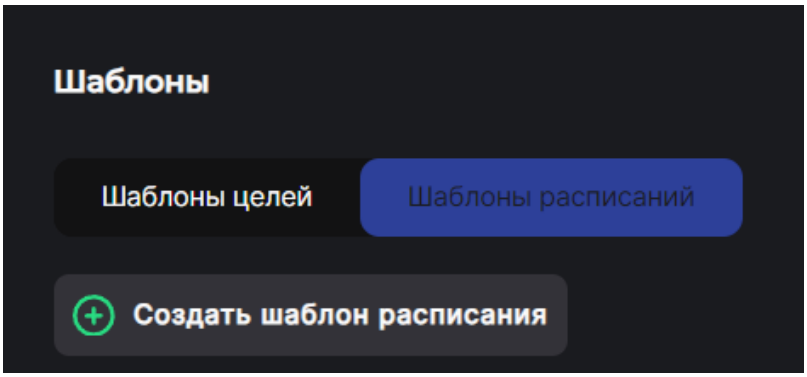


Рис. 368. Кнопка создания шаблона расписания

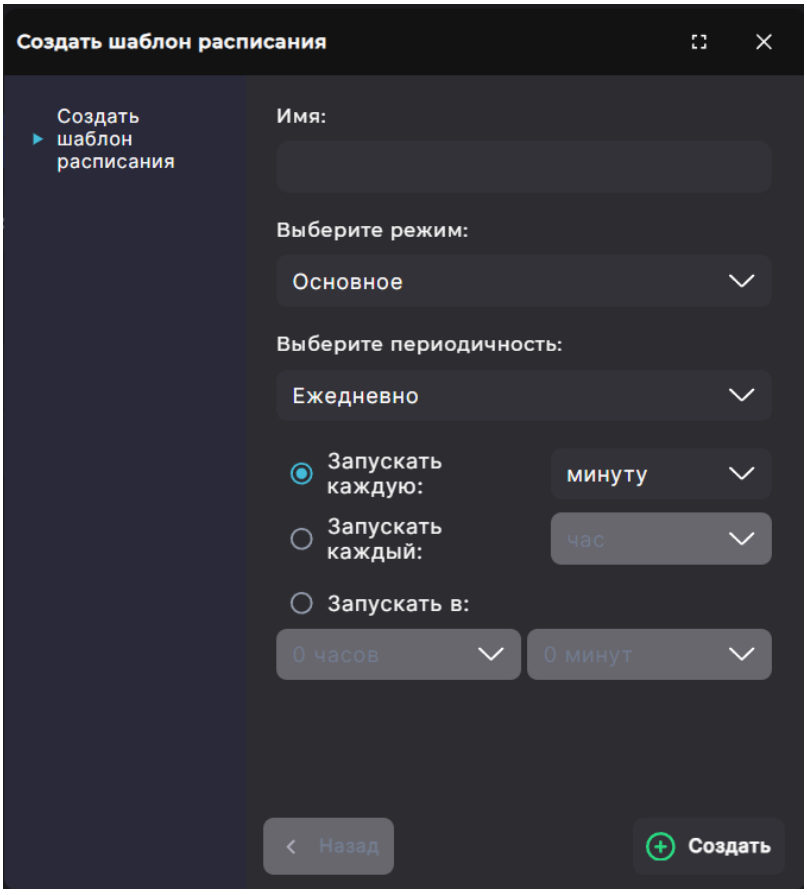


Рис. 369. Мастер создания шаблона расписания

3. В открывшемся окне введите имя шаблона.
4. Выберите тип запуска: «**Основное**» или «**Интервал**». При выборе типа «**Основное**» можно настроить репликацию ежедневно или в выбранные дни. Выбор опции «**Интервал**» позволяет задать промежуток между запусками в днях, часах и минутах.

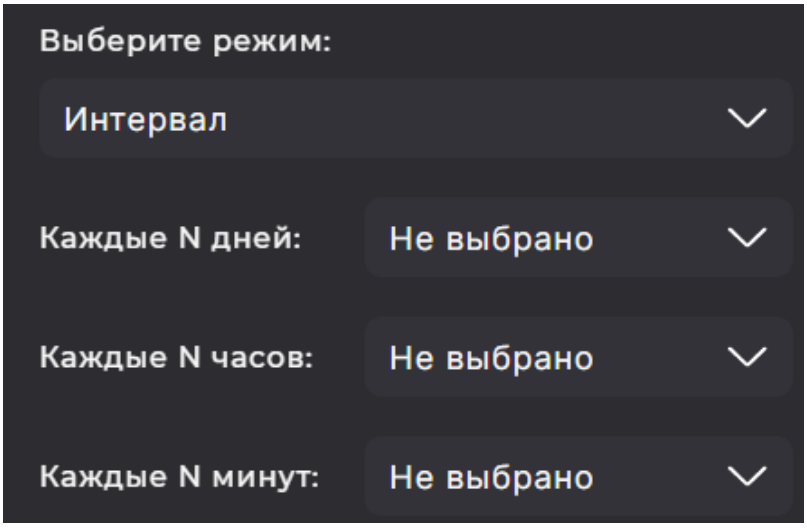


Рис. 370. Настройка шаблона при выборе опции «Интервал»

5. Выберите периодичность запуска в выпадающем списке. При выборе опции «**Ежедневно**» запуск будет выполняться каждый день в установленное время. Выбор опции «**Выбранные дни**» позволяет указать конкретные дни недели, в которые будет выполнен запуск задачи.

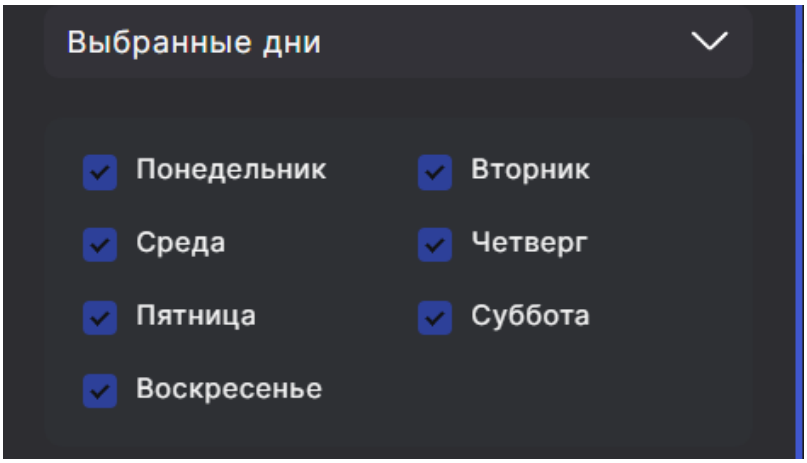


Рис. 371. Настройка шаблона при выборе опции «Выбранные дни»

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 расписания. Откроется окно подтверждения.
8. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**. Новый шаблон появится в списке шаблонов расписаний. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

14.1.2.2. Создание шаблона цели

Для создания шаблона цели выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Репликация > Асинхронная репликация > Шаблоны**.
2. Переключитесь на вкладку «**Шаблоны целей**» и нажмите на кнопку **[Добавить новую цель]**. Откроется мастер создания шаблона.

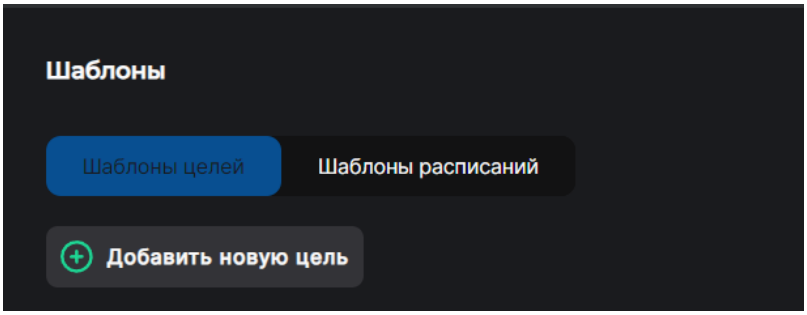


Рис. 372. Кнопка создания шаблона цели

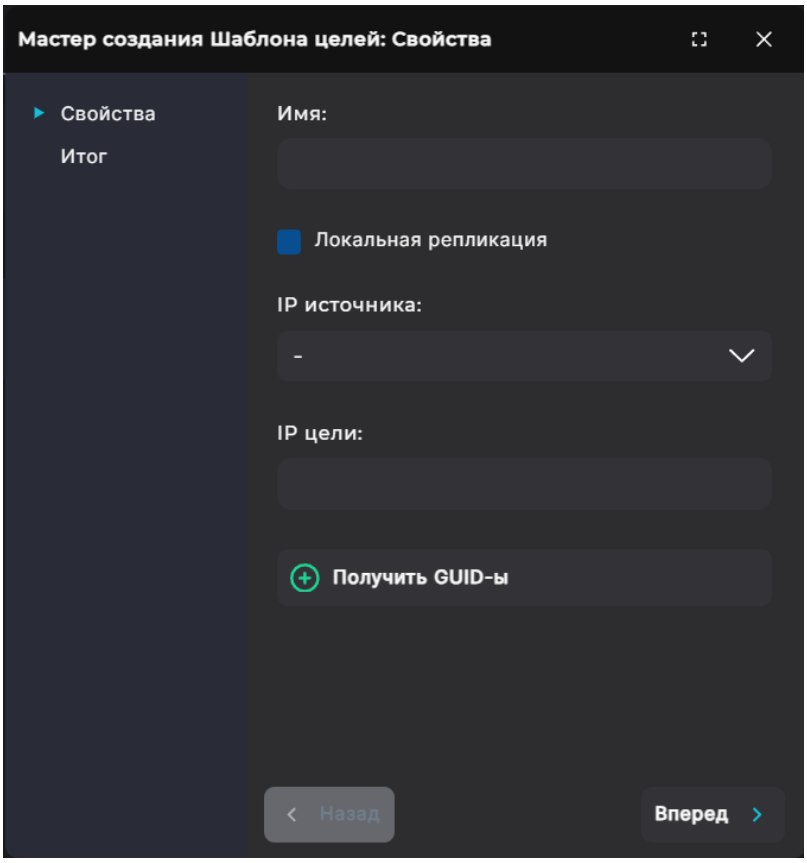


Рис. 373. Мастер создания шаблона цели. Вкладка «Свойства»

3. Введите имя шаблона. Дальнейшие действия зависят от того, какой способ репликации предполагается: локальная или на удаленную СХД.
4. При репликации на другой пул того же контроллера выберите опцию «**Локальная репликация**». Откроется список для выбора пула и задания нового имени ресурса.

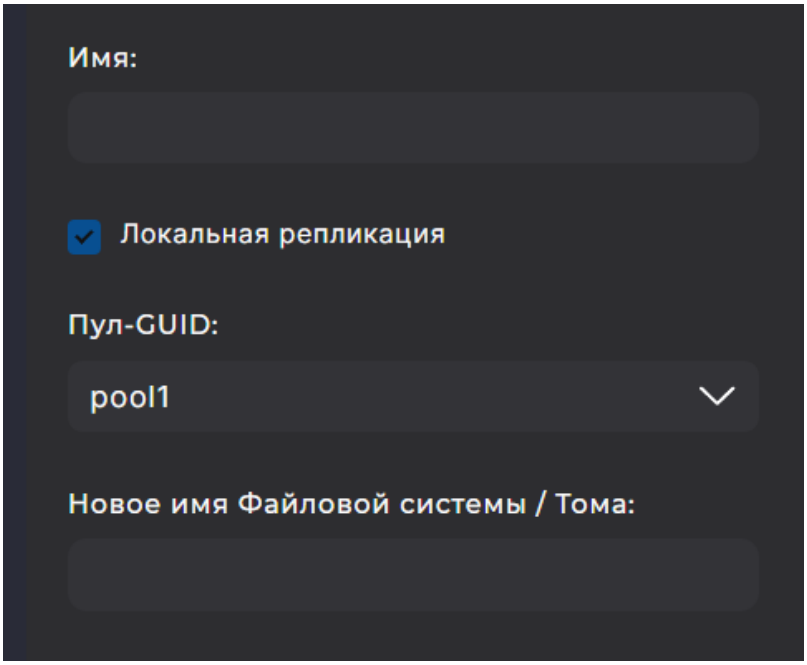


Рис. 374. Мастер создания шаблона цели (локальная репликация)

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 **[Вперед]**. Откроется вкладка «Итог». Выполнение шагов 6-10 при настройке шаблона цели для локальной репликации не требуется. Переходите к шагу 11.
6. Если требуется создание шаблона для репликации на удаленную СХД, 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.
7. Задайте IP-адрес цели. Этот IP-адрес должен быть предварительно привязан к службе асинхронной репликации на принимающей СХД.
8. Нажмите на кнопку **[Получить GUID-ы]**. Откроется блок для выбора пула на принимающей СХД.

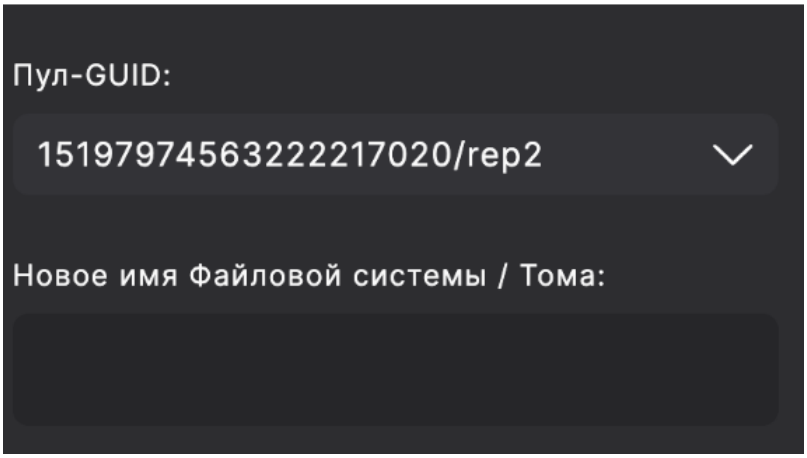


Рис. 375. Выбор пула на принимающей СХД

9. В появившемся списке выберите пул на принимающей СХД, куда будет произведена репликация.

10. В поле «**Новое имя файловой системы / Тома**» введите имя заранее созданного тома-приемника, куда должна быть выполнена репликация. Нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «Итог».

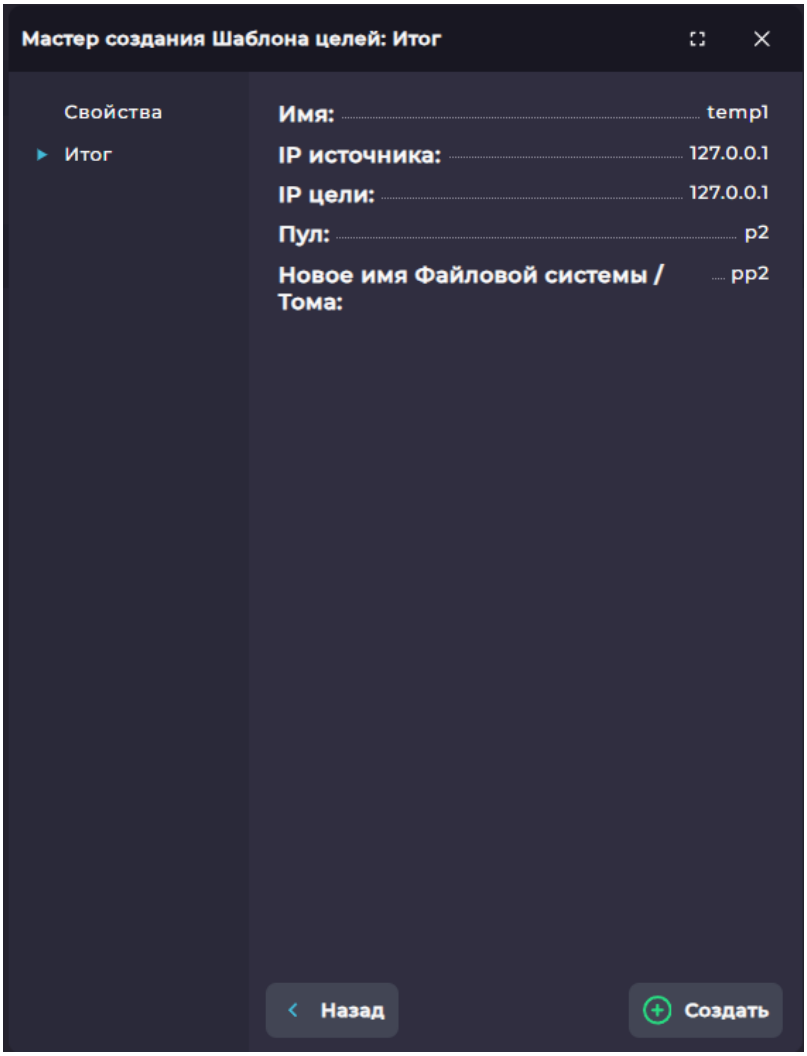


Рис. 376. Мастер создания шаблона цели. Вкладка «Итог»

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]**.

Новый шаблон появится в списке шаблонов целей. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

14.1.2.3. Просмотр, редактирование и удаление шаблонов

Для просмотра сведений о созданных шаблонах расписаний репликации перейдите в раздел меню **Репликация > Асинхронная репликация > Шаблоны**, на вкладку «**Шаблоны расписания**» или «**Шаблоны целей**».

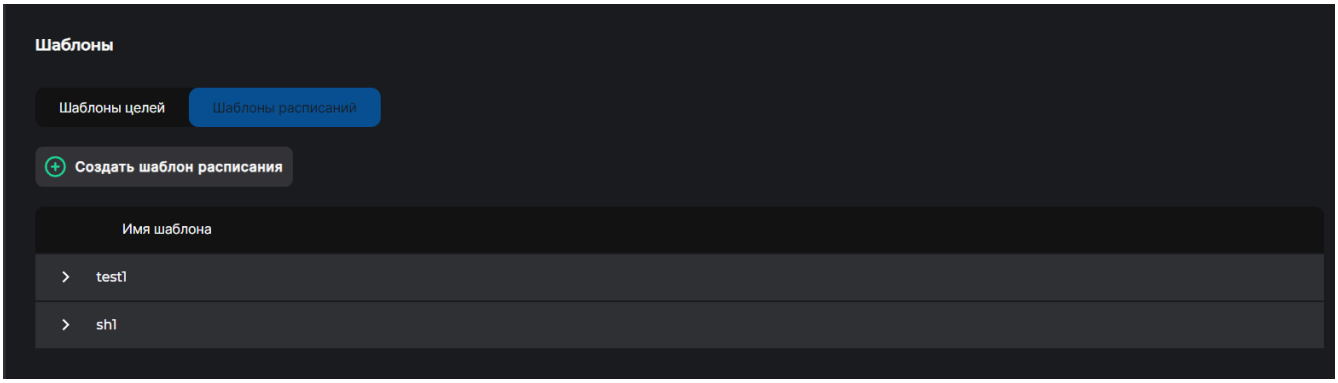


Рис. 377. Шаблоны расписания

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

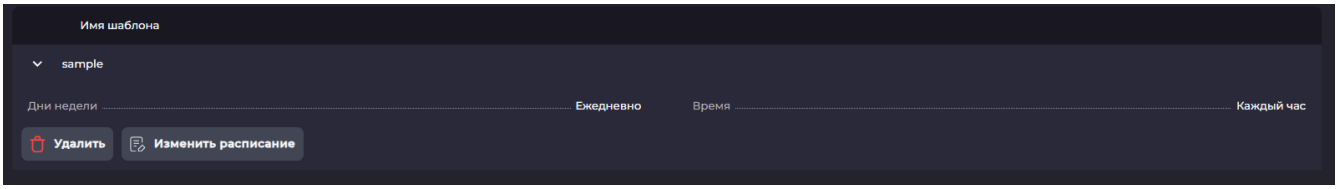


Рис. 378. Панель свойств шаблона расписания

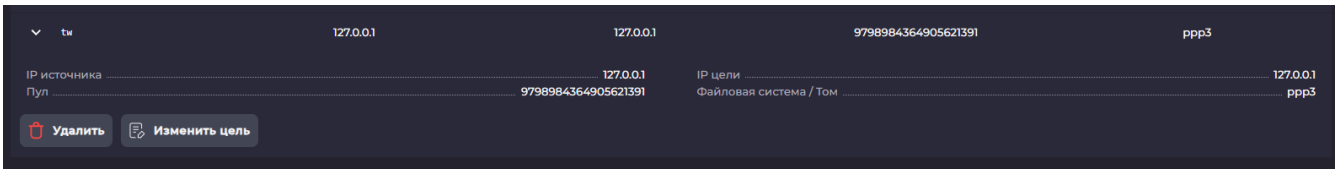


Рис. 379. Панель свойств шаблона цели

В панели свойств шаблона расписания отображаются дни недели и время запуска задач репликации. В панели свойств шаблона цели отображаются имя, IP-адрес источника и IP-адрес цели, пул, на котором создается реплика, файловая система/том.

Для управления шаблоном 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**» — при нажатии на кнопку открывается окно подтверждения. При подтверждении действия шаблон будет удален и исчезнет из списка на странице.

14.1.3. 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 > Асинхронная репликация > Задачи приема**.
3. Нажмите на кнопку **[Создать задачу приема]**. Откроется мастер создания задачи.

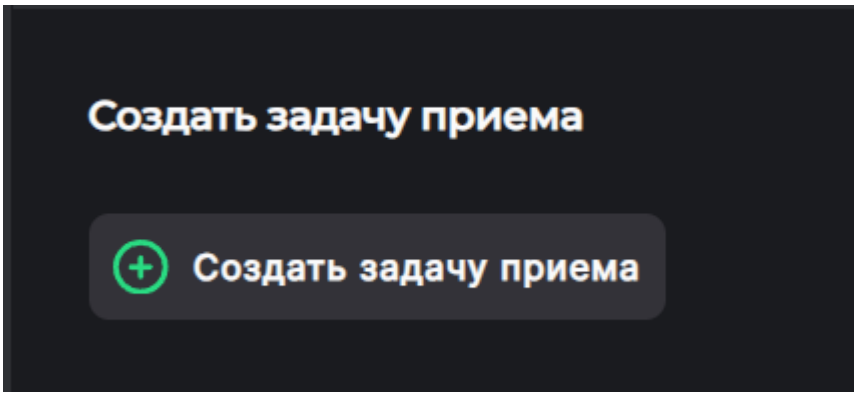


Рис. 380. Кнопка создания задачи приема

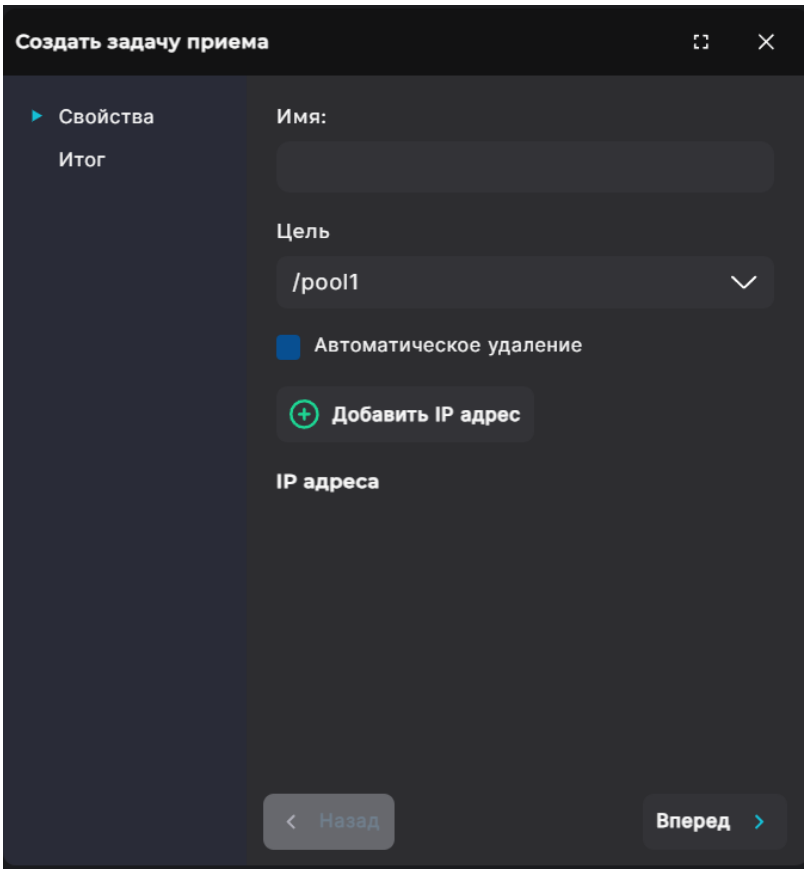


Рис. 381. Мастер создания задачи приема. Вкладка «Свойства»

4. Введите название задачи в поле «**Имя**».
5. Выберите из выпадающего меню «**Цель**» пул, на который будет выполняться репликация.
6. Нажмите на кнопку **[Добавить IP адрес]**, откроется окно добавления IP-адресов источников.

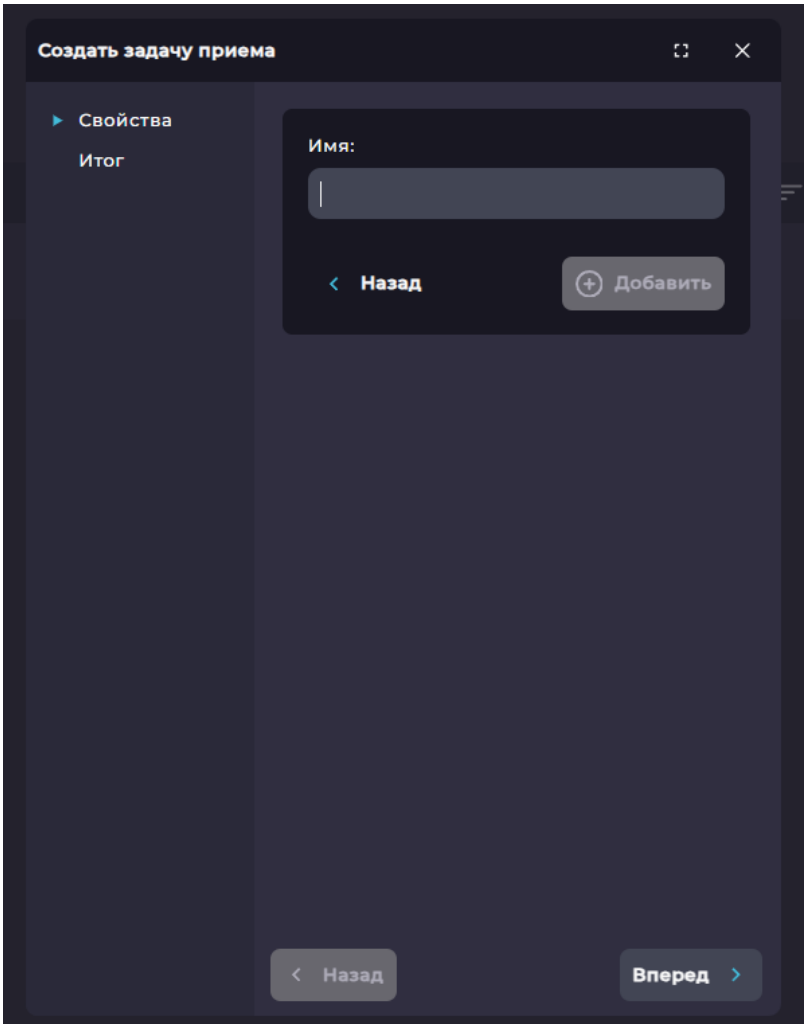


Рис. 382. Мастер создания задачи приема. Добавление IP-адреса

7. Введите IP-адрес контроллера отдающей СХД и нажмите «**Добавить**». Добавьте другие IP-адреса при необходимости принимать репликации с нескольких СХД.
8. Отметьте пункт «**Автоматическое удаление**» при необходимости удаления задачи после выполнения. Нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «Итог».

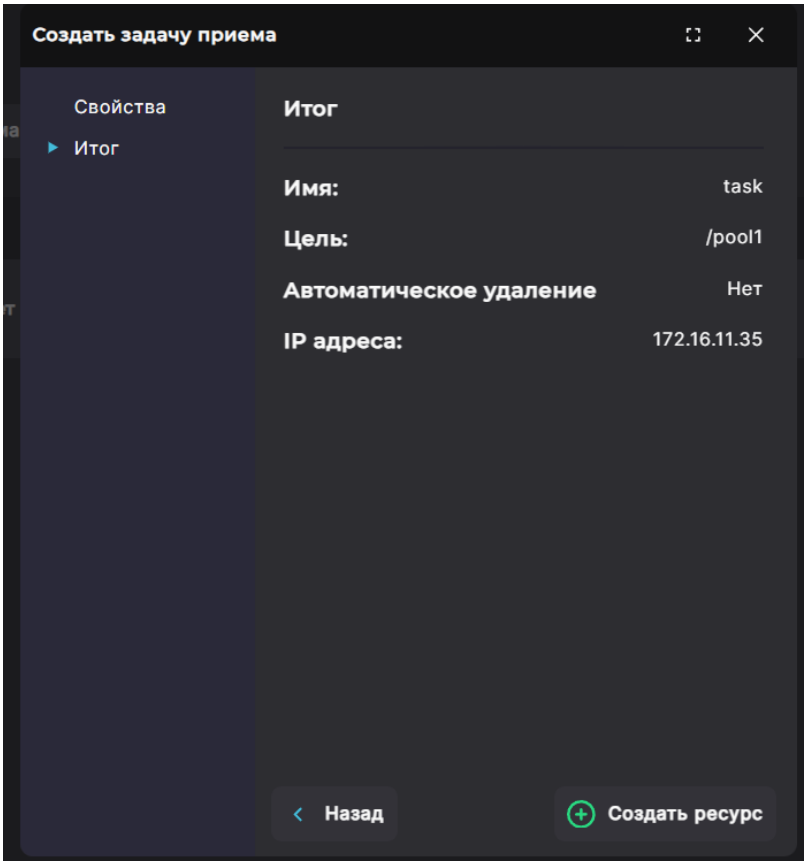


Рис. 383. Мастер создания задачи приема. Вкладка «Итог»

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 ресурс]**.

Задача появится в списке, в области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

14.1.4. Создание разовой задачи

Асинхронная репликация может выполняться в пределах одного контроллера (локально) или на другую СХД.

Для настройки задачи потребуются шаблон цели (см. п. 14.1.2.2 настоящего документа) — для всех задач и шаблон расписания (см. п. 14.1.2.1 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 > Асинхронная репликация > Разовые задачи**.
2. Нажмите на кнопку **[Создать разовую задачу]**. Откроется мастер создания разовой задачи.

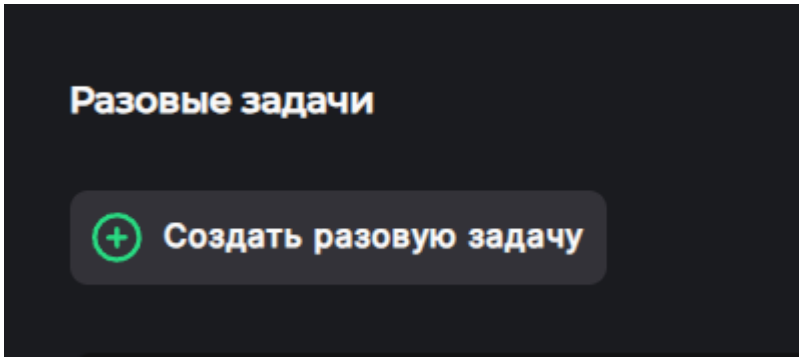


Рис. 384. Кнопка создания разовой задачи репликации

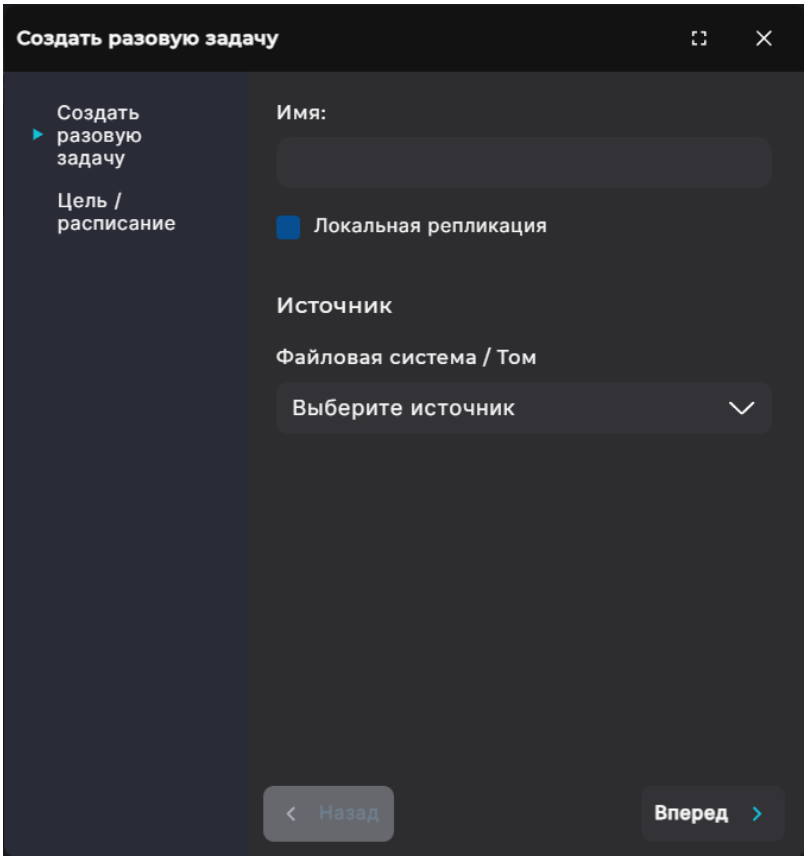


Рис. 385. Мастер создания разовой задачи

3. Введите имя задачи. При необходимости репликации в пределах одной СХД отметьте пункт «**Локальная репликация**». В случае с репликацией на другую СХД не устанавливайте эту отметку.
4. Выберите в выпадающем списке выберите ресурс, откуда будет осуществляться репликация, и нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка для задания цели и расписания.

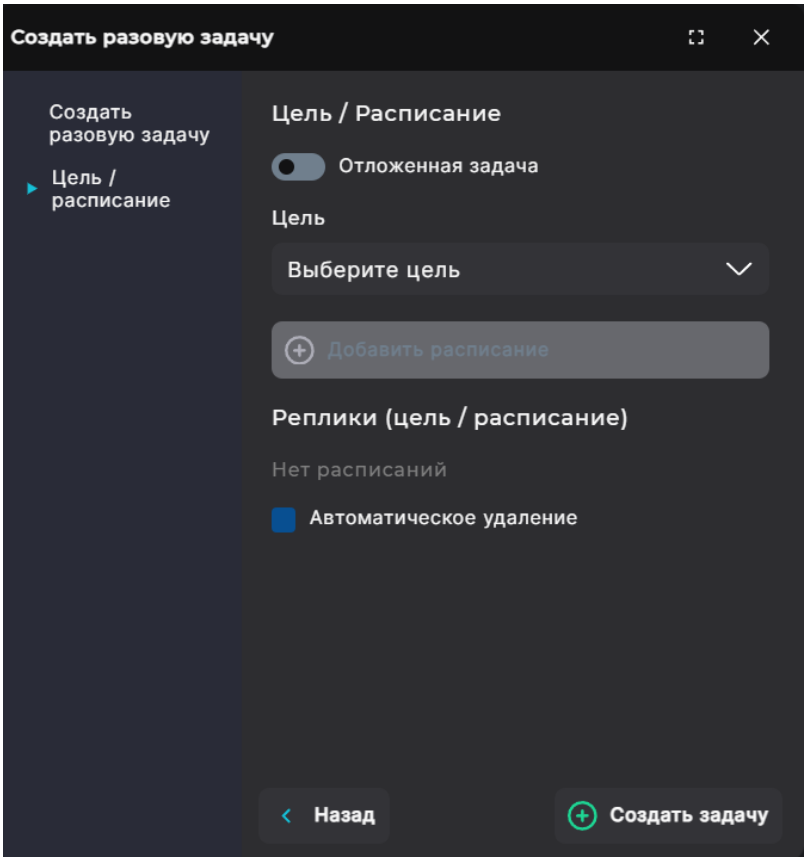


Рис. 386. Мастер создания задачи приема. Вкладка «Цель/расписание»

5. Выберите в выпадающем списке заранее созданный шаблон цели.
6. При необходимости отложить задачу, нажмите на переключатель «**Отложенная задача**» и в открывшемся списке выберите заранее созданный шаблон расписания.
7. При необходимости отметьте пункт «**Автоматическое удаление**», тогда задача удалится после выполнения.
8. Нажмите на кнопку **[Создать задачу]**.

В списке разовых задач появится новая задача. В области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции. В свойствах задачи 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.

14.1.5. 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 14.1.2.2 настоящего документа) и шаблон расписания (см. раздел 14.1.2.1 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 > Асинхронная репликация >**

Периодические задачи.

2. Нажмите на кнопку **[Создать периодическую задачу]**. Откроется мастер создания периодической задачи.

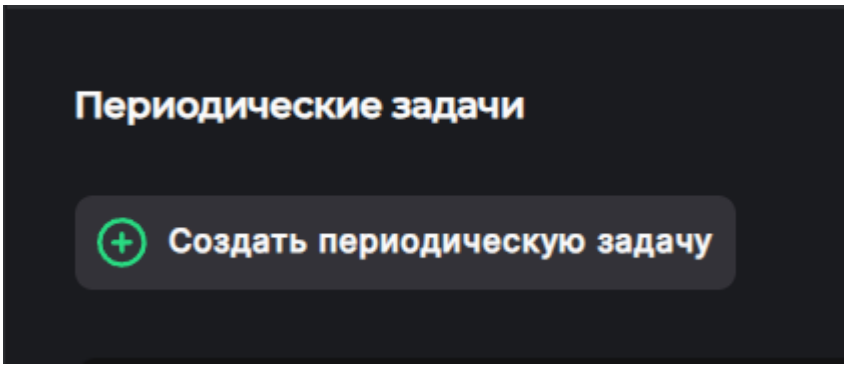


Рис. 387. Кнопка создания периодической задачи

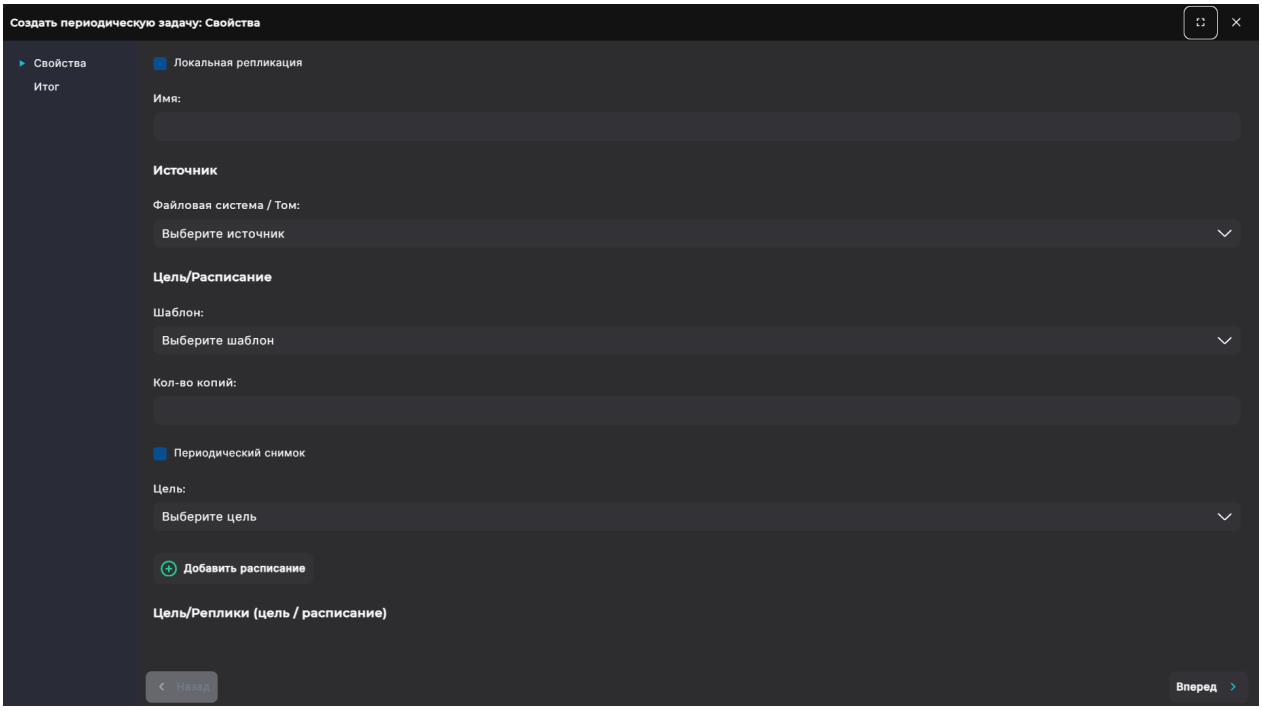


Рис. 388. Мастер создания периодической задачи репликации. Вкладка «Свойства»

3. Для выполнения локальной репликации отметьте пункт «**Локальная репликация**». Для выполнения репликации на другую СХД не устанавливайте эту отметку.
4. Введите имя задачи.
5. В выпадающем списке «**Файловая система / Том**» выберите ресурс, который будете реплицировать.
6. В выпадающем списке «**Цель / Расписание**» → «**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**» выберите из списка заранее созданный шаблон цели.
9. Нажмите на кнопку **[Добавить расписание]**. Внизу окна появится выбранное расписание и количество его запусков.

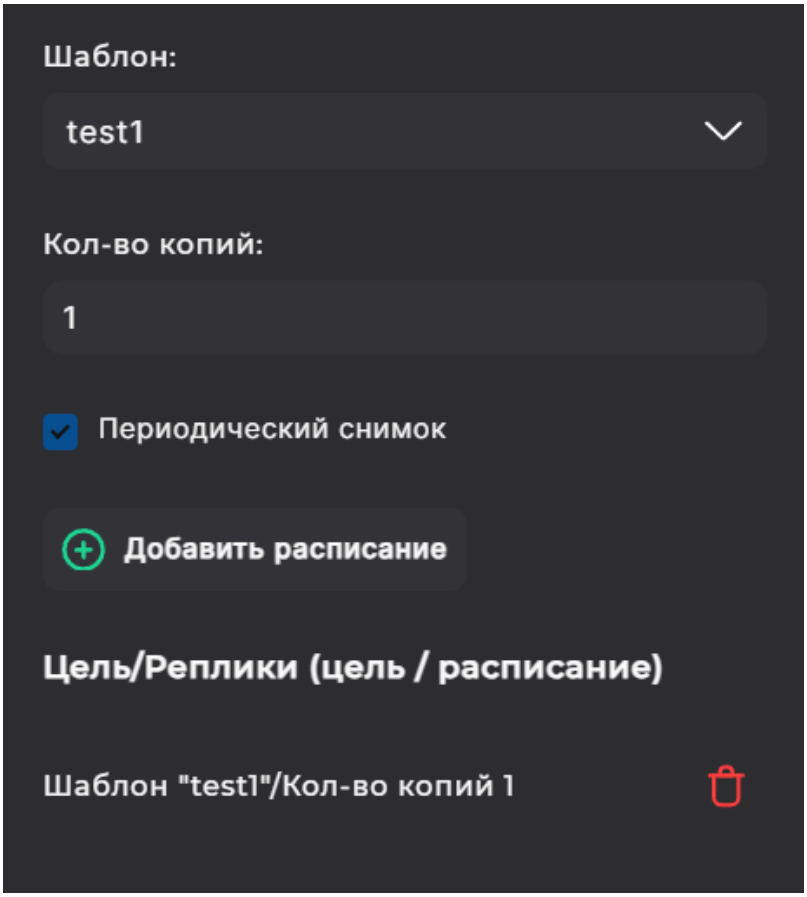


Рис. 389. Мастер создания периодической задачи репликации. Расписание

10. Нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «Итог».

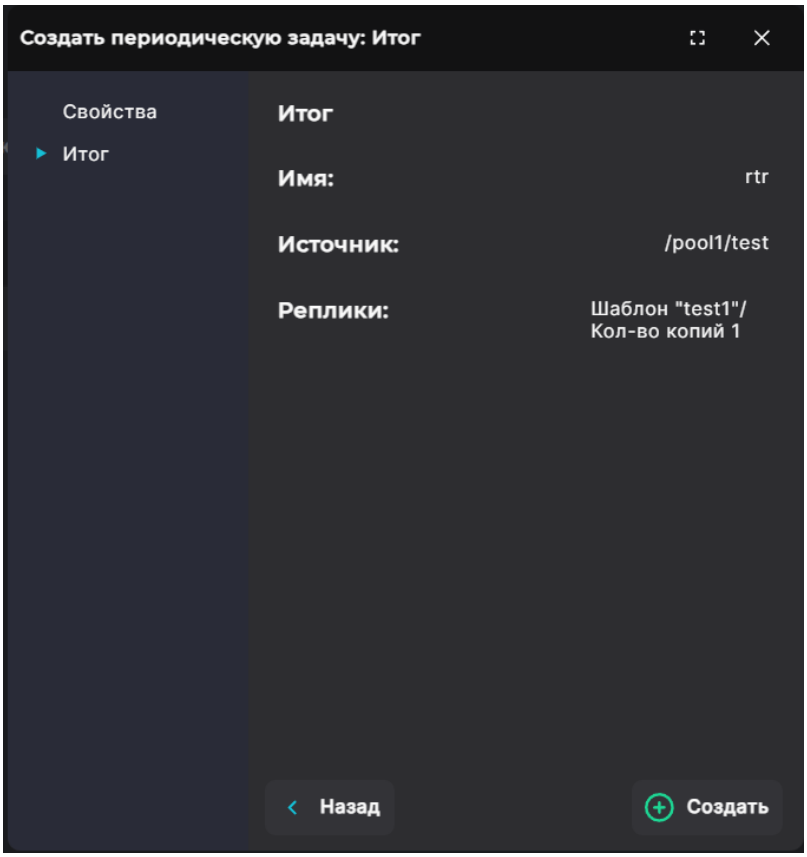


Рис. 390. Мастер создания периодической задачи репликации. Вкладка «Итог»

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.

14.1.6. Просмотр созданных задач репликации

Для просмотра сведений о задачах репликации перейдите в раздел меню **Репликация > Асинхронная репликация > Разовые задачи/Периодические задачи** в зависимости типа задачи.

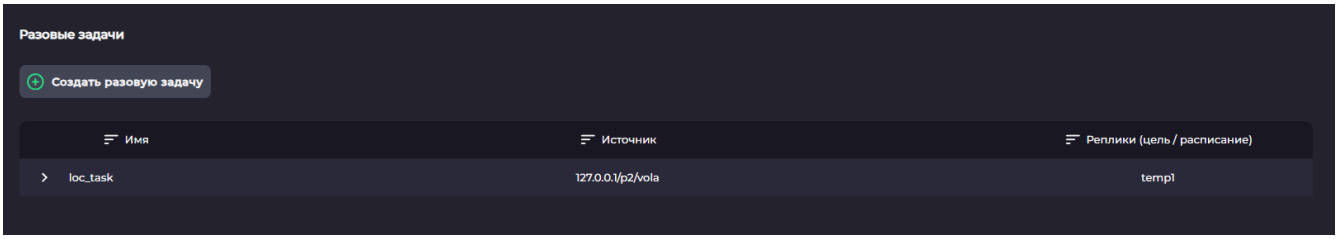


Рис. 391. Раздел «Разовые задачи»

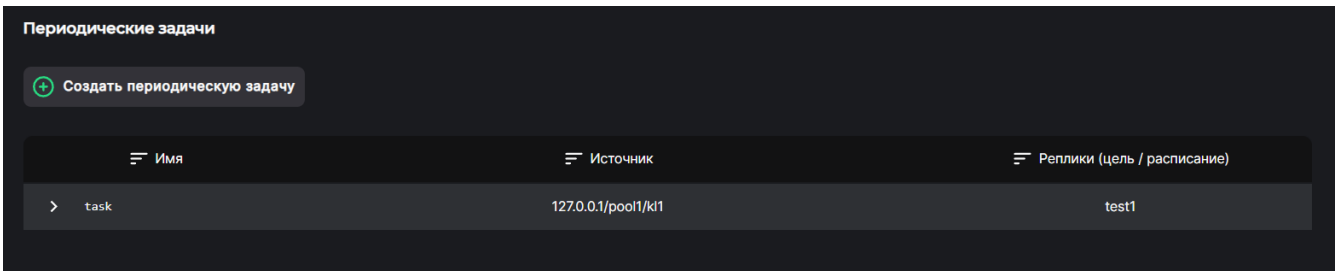


Рис. 392. Раздел «Периодические задачи»

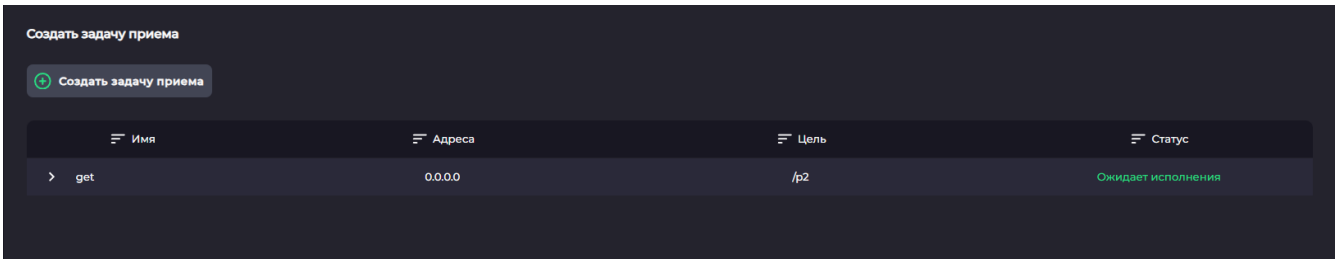


Рис. 393. Раздел «Задачи приема»

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.

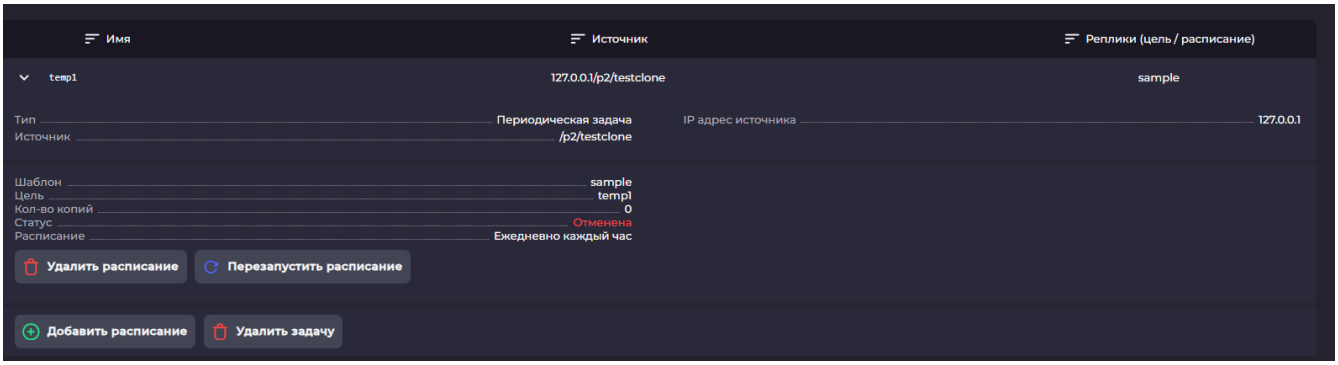


Рис. 394. Панель свойств периодической задачи репликации

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;
- «**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»;
- «**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»;
- «**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.

14.1.7. 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 > Асинхронная репликация > Разовые задачи / Периодические задачи** в зависимости типа задачи.
2. Выберите задачу в списке, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Удалить]**. Откроется окно подтверждения.

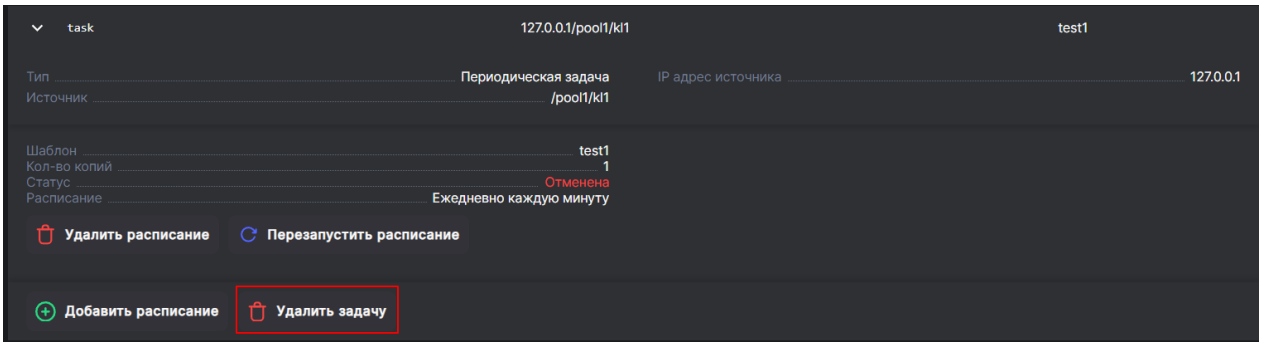


Рис. 395. Кнопка удаления задачи

3. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**.

Задача будет удалена из списка, в области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

14.1.8. Примеры настроек асинхронной репликации

14.1.8.1. 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 обычный 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 > Асинхронная репликация > Шаблоны**.
2. Переключитесь на вкладку «**Шаблоны целей**». Нажмите на кнопку **[Добавить новую цель]**.
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 **[Вперед]**.

6. В открывшемся окне «Итог» нажмите на кнопку **[Создать]**.
7. Перейдите на вкладку меню «**Репликация > Асинхронная репликация > Разовые задачи**. Нажмите на кнопку **[Создать разовую задачу]**.
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 **[Вперед]**.
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 задачу]**.

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».

14.1.8.2. 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 обычный пул «rep1» и толстый том «vola» (том-источник, с которого выполняется репликация);
- на принимающей СХД создан обычный пул «rep2» и толстый том «vola» (том-приемник);
- на отдающей СХД создан шаблон расписания: каждую минуту «1_min».

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 > Асинхронная репликация > Задачи приема**.
3. Нажмите на кнопку **[Создать задачу]**.
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]** и затем на кнопку **[Вперед]**.

7. Проверьте введенные данные и нажмите на кнопку **[Создать ресурс]**.
8. Подключитесь к контроллеру отдающей СХД, с которого будет проводиться репликация, и перейдите в раздел меню **Репликация > Асинхронная репликация > Шаблоны**.
9. Переключитесь на вкладку «Шаблоны целей» и нажмите на кнопку **[Добавить новую цель]**.
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 той ноде, 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 **[Вперед]**.
16. В открывшемся окне нажмите на кнопку **[Создать]**.
17. Перейдите на вкладку меню **Репликация > Асинхронная репликация > Периодические задачи**.
18. Нажмите на кнопку **[Создать периодическую задачу]**.
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 **[Вперед]**.
21. В выпадающем списке «**Цель / Расписание**» → «**Шаблон**» выберите шаблон времени «1_min».
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 **[Вперед]**.
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.

14.2. Настройка синхронной репликации

14.2.1. Общие рекомендации

Система позволяет выполнять синхронную репликацию тома на другой пул текущего кластера либо на удаленный кластер по протоколу FC. В рамках задачи репликация может выполняться только в одну сторону.

Репликация может выполняться между блочными устройствами (томами), размещенными на обычных пулах в любой комбинации.

Для проведения репликации необходимы том-источник, том-приемник и том под метаданные. Размер тома под данные на принимающей стороне (цель), должен быть на 1 Гб больше размера тома на отдающей стороне (источник). Рекомендуемый размер тома под метаданные – 2 Гб.

Том под метаданные создается на отдающей СХД там же, где находится реплицируемый том-источник. Том-приемник создается на принимающей СХД. Все перечисленные тома, задействованные в процедуре репликации, должны быть толстыми.

Внимание!	*Имена томов под метаданные не должны оканчиваться цифрой.*

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.

Чтобы работать с томом-источником на клиенте, создайте и презентуйте LUN клиенту до настройки и запуска задачи репликации. Попытка расшарить LUN после запуска задачи репликации приведет к ошибке. Подробнее об особенностях работы с ресурсами на клиенте см. в разделе 14.2.7 настоящего документа.

14.2.2. Создание задачи синхронной репликации

Для создания задачи синхронной репликации выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Репликация > Синхронная репликация**. Включите службу синхронной репликации, если она выключена. После включения службы станет доступна кнопка создания задачи.

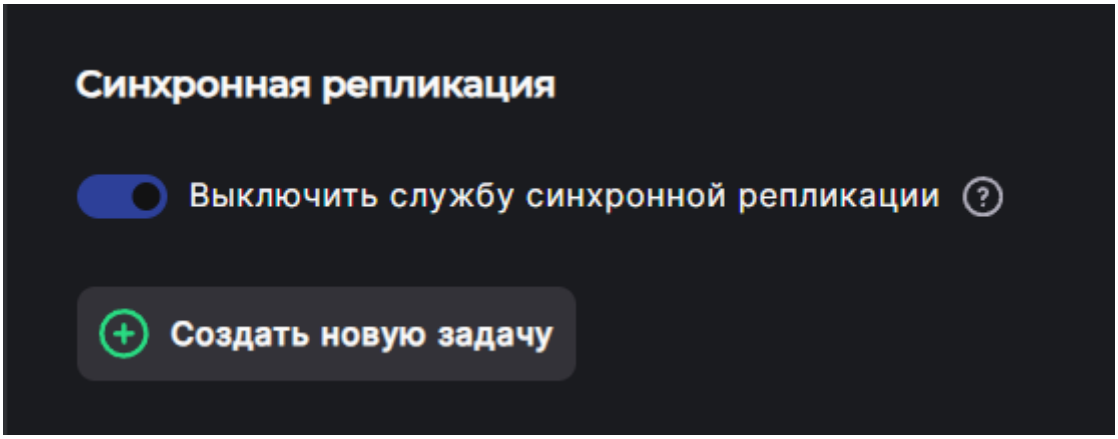


Рис. 396. Кнопка создания задачи синхронной репликации

2. Нажмите на кнопку **[Создать новую задачу]**, откроется мастер создания задачи синхронной репликации.

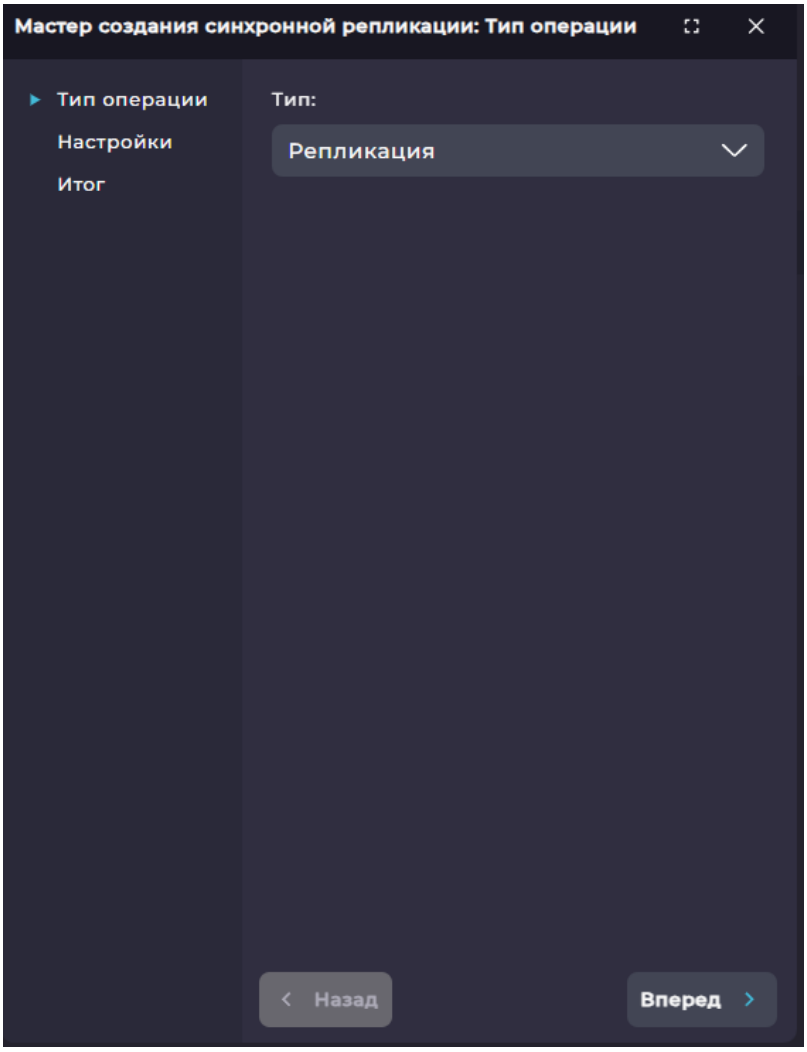


Рис. 397. Мастер создания задачи. Вкладка «Тип операции»

3. В выпадающем списке «**Тип**» выберите «**Репликация**». Нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «Настройки».

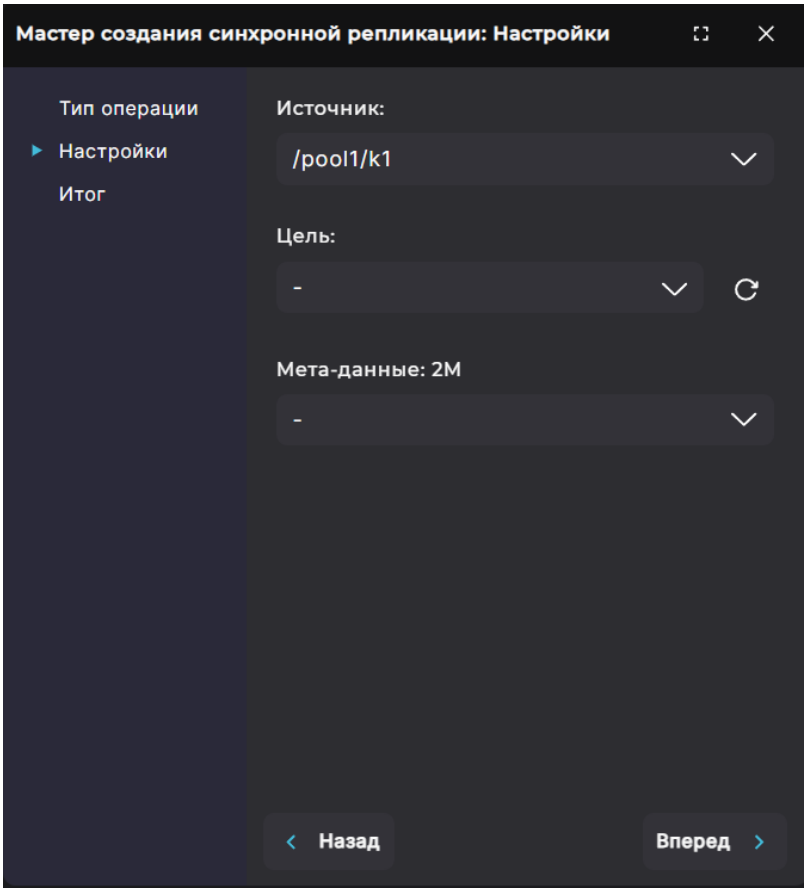


Рис. 398. Мастер создания задачи. Вкладка «Настройки»

4. В выпадающем списке «**Источник**» выберите том, который будет реплицирован.
5. В выпадающем списке «**Цель**» выберите том на другом пуле для приёма реплики. Если том не отображается, нажмите на кнопку обновления справа от поля.
6. В выпадающем списке «**Мета-данные**» укажите том под метаданные и нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «Итог».

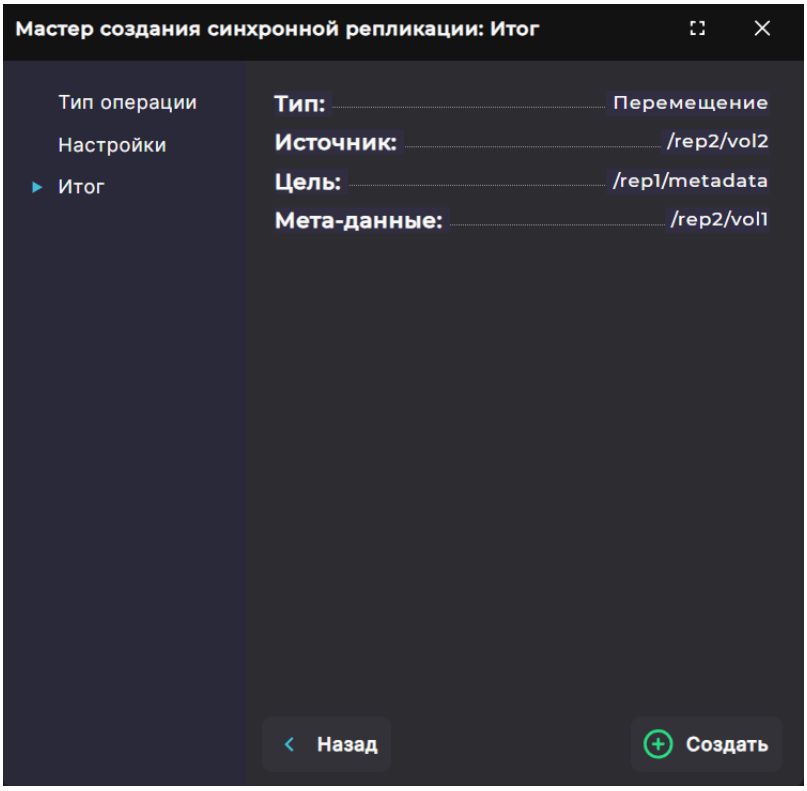


Рис. 399. Мастер создания задачи. Вкладка «Итог»

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]** для запуска задачи.

Созданная задача появится в списке задач синхронной репликации. В панели свойств задачи в строке «Статус» будут показаны проценты выполнения синхронизации данных.

Для управления созданной задачей используйте кнопки:

- «**Приостановить**» – для временной остановки выполняющейся репликации;
- «**Отменить**» – для отмены выполнения задачи;
- «**Удалить**» – для удаления задачи.

14.2.3. Перемещение тома между пулами одного контроллера

Перемещение тома между пулами доступно только для толстых томов. Для выполнения перемещения потребуется наличие 3 томов на одном контроллере: том-источник, том-приемник и том под метаданные. Все перечисленные тома должны быть толстыми.

Внимание!	*Объем тома-приемника должен быть на 1 Гб больше, чем у тома-источника.*

Для перемещения тома на другой пул выполните следующие действия:

1. Выберите или создайте пул, на который планируете перенос тома.
2. Создайте на пуле толстый том объёмом больше на 1 Гб, чем том, который будет перемещён.
3. Создайте на этом же пуле толстый том размером 2-3 Гб под метаданные.

4. Перейдите в раздел меню **Репликация > Синхронная репликация**. Включите службу синхронной репликации, если он выключена. После включения службы станет доступна кнопка создания задачи.

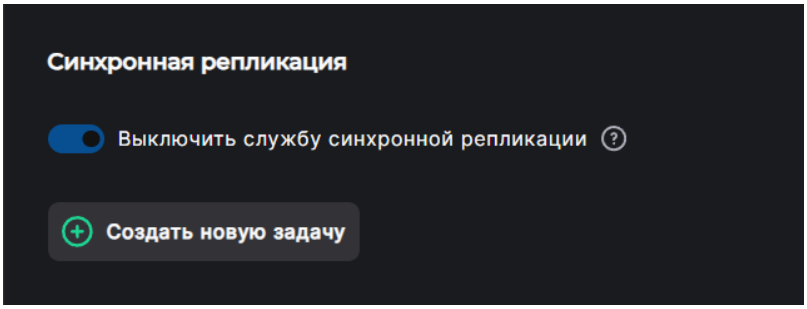


Рис. 400. Кнопка создания задачи синхронной репликации

5. Нажмите на кнопку **[Создать новую задачу]**, откроется мастер создания задачи синхронной репликации.

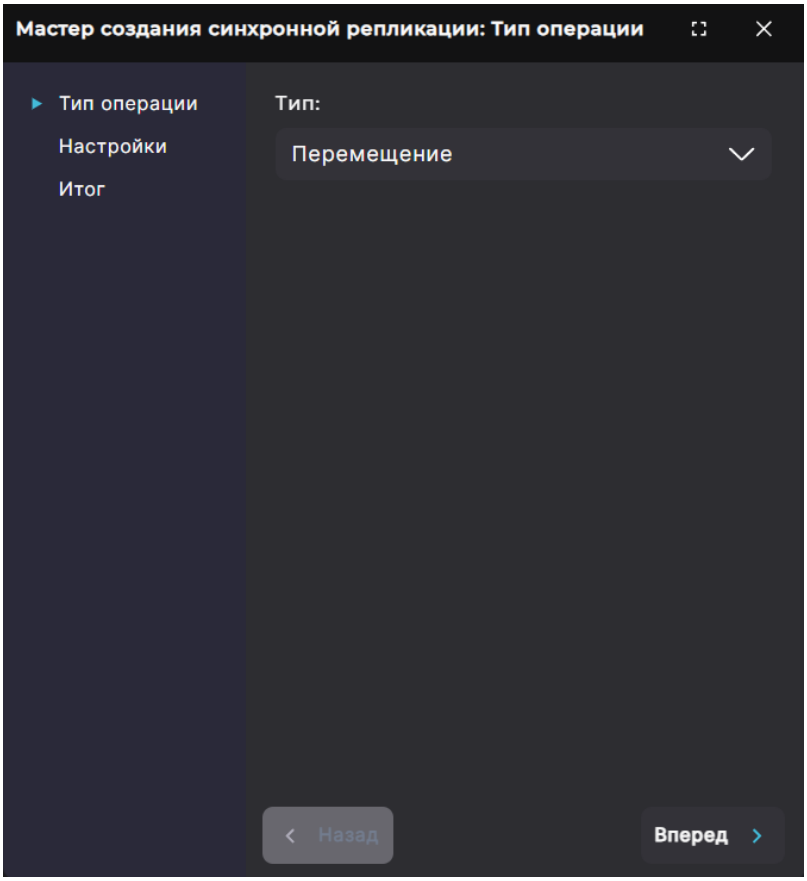


Рис. 401. Мастер создания задачи. Вкладка «Тип операции»

6. В выпадающем списке «**Тип**» выберите «**Перемещение**». Нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «Настройки».

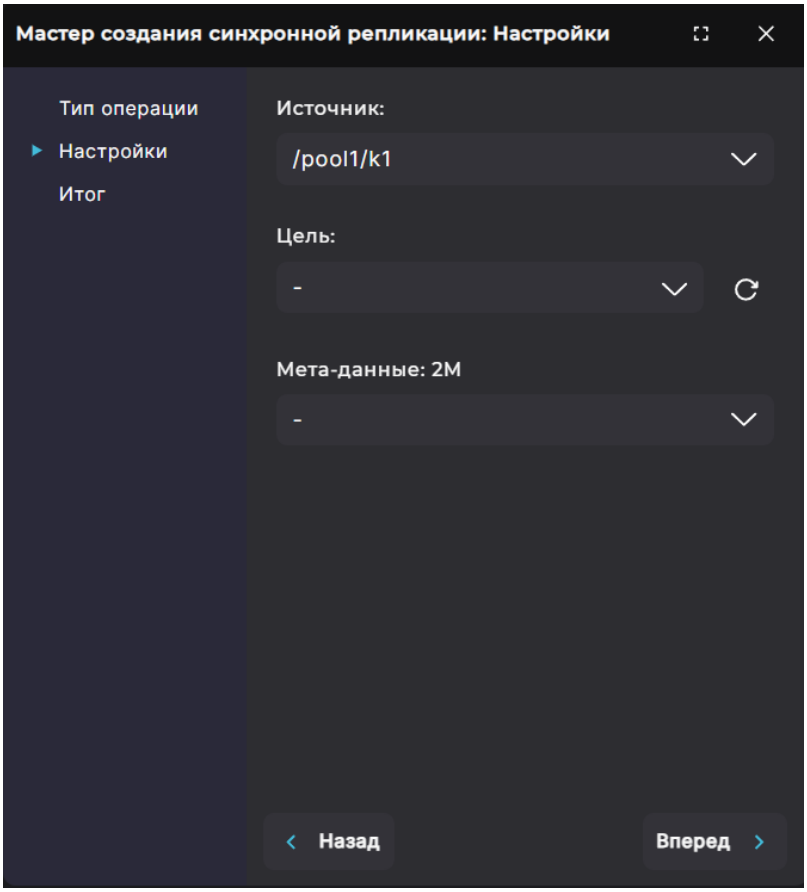


Рис. 402. Мастер создания задачи. Вкладка «Настройки»

7. В выпадающем списке «**Источник**» выберите том, который будет перемещён.
8. В выпадающем списке «**Цель**» выберите том на другом пуле для приёма реплики. Если том не отображается, нажмите на кнопку обновления справа от поля.
9. В выпадающем списке «**Мета-данные**» укажите том под метаданные и нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «Итог».

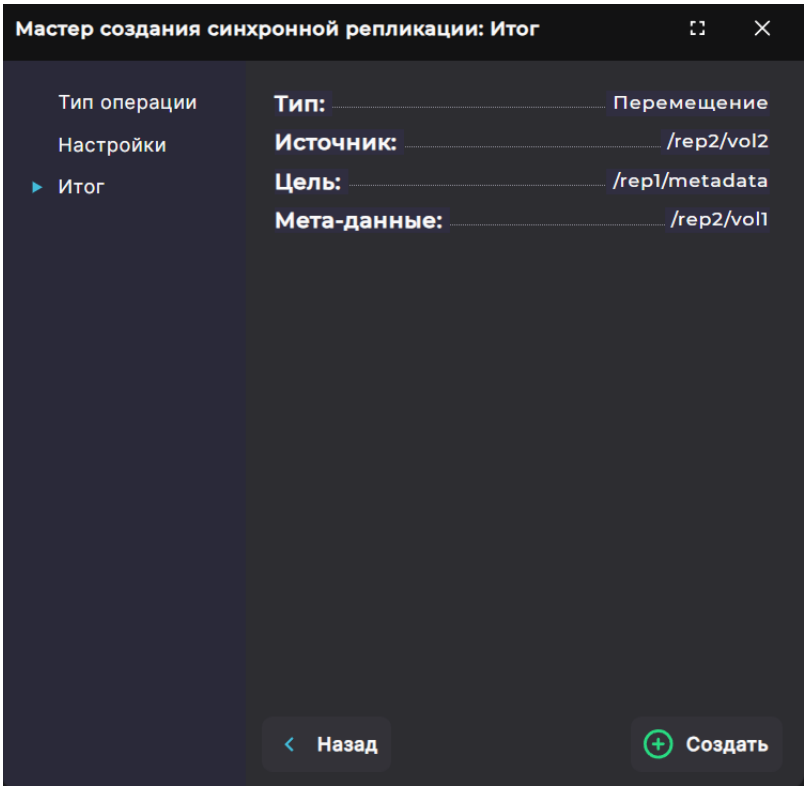


Рис. 403. Мастер создания задачи. Вкладка «Итог»

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]** для запуска задачи.

Созданная задача появится в списке задач синхронной репликации. В поле свойств задачи в строке «Статус» будут показаны проценты выполнения синхронизации данных.

Для управления созданной задачей используйте кнопки:

- «**Приостановить**» – для временной остановки выполняющейся репликации;
- «**Отменить**» – для отмены выполнения задачи;
- «**Удалить**» – для удаления задачи.

После завершения синхронизации том-источник будет перенесен на указанный пул. Если том-источник был привязан к LUN, то выполнится автоматическое переподключение к LUN целевого тома.

14.2.4. Настройка синхронной репликации на другую СХД по протоколу FC

Для синхронной репликации на удаленную СХД по протоколу FC требуется:

- включить службу FC на обеих СХД;
- определить, какие из FC-портов на отдающей СХД будут использоваться в качестве инициаторов и заранее отключить от них внешних клиентов;
- скоммутировать между собой СХД для проведения репликации. Схема коммутации портов показана ниже.

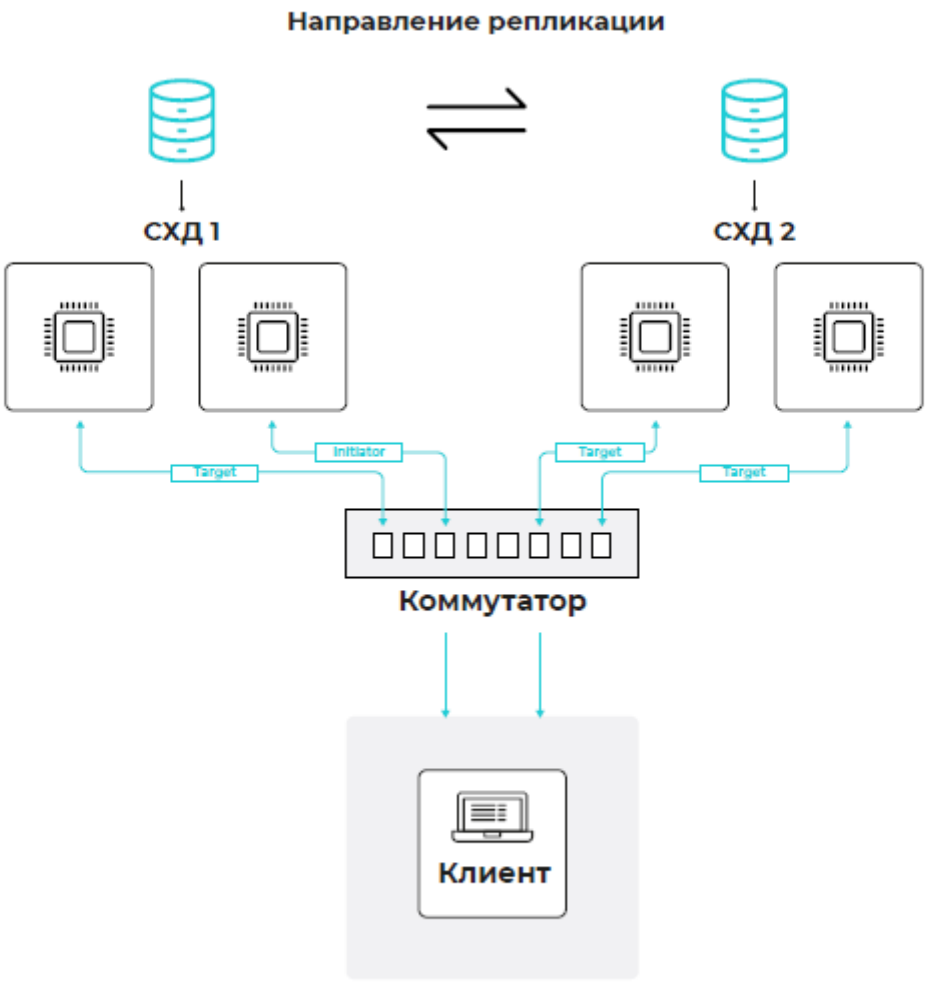


Рис. 404. Схема коммутации портов СХД для настройки синхронной репликации

Синхронная репликация выполняется в два этапа: перенос данных на удаленный том — синхронизация и синхронная запись на оба тома.

Выполните настройку **на отдающей СХД**:

1. При необходимости предварительно отключите клиентов от портов, которые будут переведены в режим инициатора.
2. Переключите по одному порту каждого контроллера в режим инициатора. Для этого перейдите в раздел меню **Протоколы > FC**, разверните область «**FC порты**».

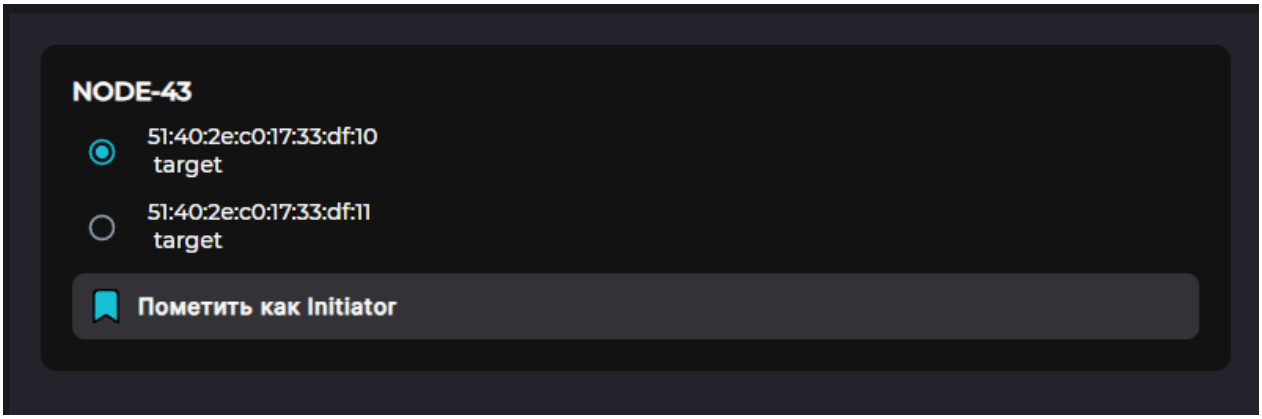


Рис. 405. Панель «FC-порты» на вкладке меню «Протоколы» → «FC»

3. На каждом контроллере отметьте порт, который будет инициатором, и нажмите на кнопку **[Пометить как Initiator]**.
4. Уточните, какой контроллер является владельцем тома, который будет реплицирован на другой кластер.
5. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Тома**.
6. Создайте толстый том под метаданные размером 2 Гб. Том должен быть создан на том же контроллере кластера, что и том, выбранный для репликации.

Выполните настройку **на принимающей СХД**:

1. Перейдите в раздел меню **Дисковое пространство > Тома**.
2. Создайте толстый том на 1 ГБ больше, чем том, который будет реплицирован. Этот том будет использован для приёма реплики.
3. Перейдите в раздел меню **Протоколы > FC** и создайте LUN на созданном ранее томе-приемнике.
4. Перейдите в раздел меню **Доступ > Клиенты и группы** и создайте клиента с WWPN-адресами портов отдающей СХД (инициаторы).

Выполните настройку задачи синхронной репликации **на отдающей СХД**:

1. Прейдите в меню **Репликация > Синхронная репликация** и включите службу синхронной репликации, если она выключена.
2. Нажмите на кнопку **[Создать новую задачу]**, откроется окно задачи.
3. В поле «**Тип**» выберите «**Репликация**». Нажмите на кнопку **[Вперед]**.
4. В поле «**Источник**» выберите том, который будет реплицирован на другую СХД.
5. В поле «**Цель**» выберите том, подготовленный для приёма реплики на принимающей СХД (LUN). Если том не отображается, нажмите на кнопку обновления справа от поля.
6. В поле «**Мета-данные**» выберите том под метаданные. Нажмите на кнопку **[Вперед]**.
7. Проверьте указанные настройки и нажмите на кнопку **[Создать]** для запуска задачи.

Созданная задача появится в списке задач синхронной репликации со статусом «Выполняется». В процессе переноса данных будут показаны проценты выполнения, а

после завершения процесса в строке «Статус» появится слово «Норма».

Внимание!	*Для доступа к реплике тома сначала отключите клиента от тома-источника и приостановите или удалите задачу репликации.*

14.2.5. Удаление задачи синхронной репликации

Для удаления задачи репликации выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Репликация > Синхронная репликация**.
2. Выберите задачу в списке, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Отменить]**. Станет доступна кнопка удаления задачи.

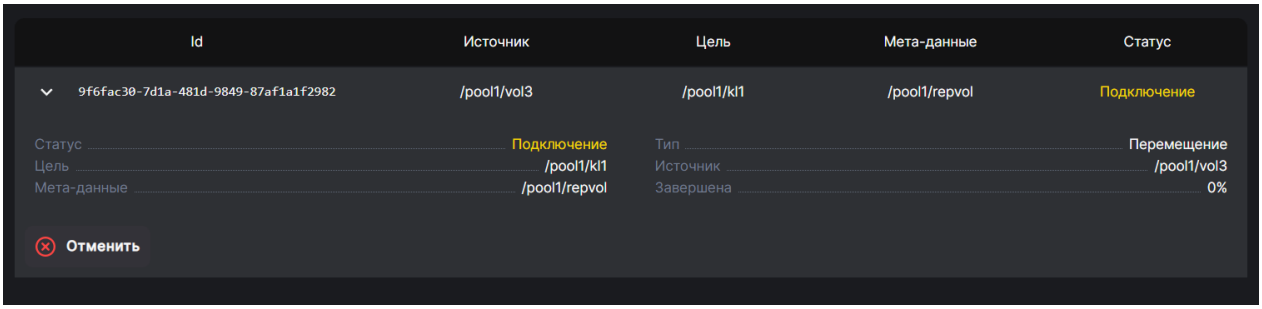


Рис. 406. Кнопка отмены задачи репликации

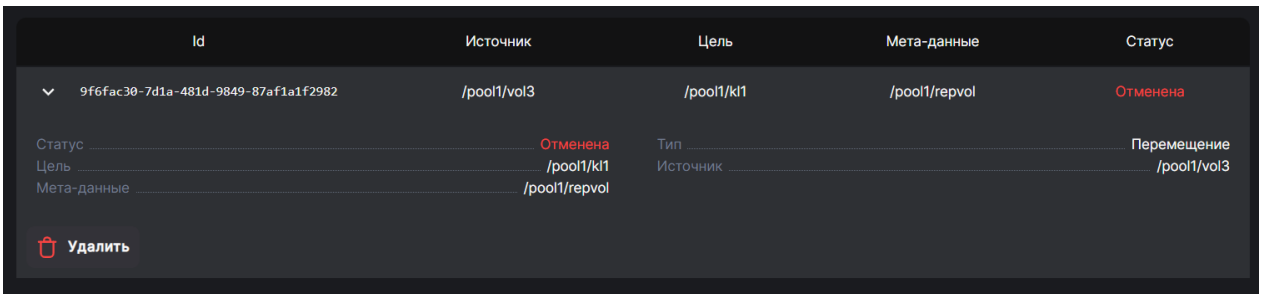


Рис. 407. Кнопка удаления задачи репликации

3. Нажмите на кнопку **[Удалить]**. Откроется окно подтверждения.
4. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**.

Задача будет удалена из списка, в области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

14.2.6. Примеры настроек синхронной репликации

14.2.6.1. Пример настройки синхронной репликации по протоколу FC на удаленную СХД

Предварительные условия:

- отдающая и принимающая СХД скоммутированы между собой для синхронной репликации;
- на отдающей СХД создан обычный пул «rep1» (любой RAID);
- на отдающей СХД на обычном пуле «rep1» создан толстый том «vol1» размером 50 Гб (это том-источник, который будет реплицирован);

- на отдающей СХД на обычном пуле rep1 создан толстый том «metadata» размером 2 Гб под метаданные;
- на принимающей СХД создан обычный пул «rep2» (любой RAID);
- на принимающей СХД на обычном пуле «rep2» создан толстый том «volb» размером 51 Гб (объем тома-приемника должен быть на 1 Гб больше, чем у тома-источника);
- служба FC включена на обеих СХД;
- на каждом из контроллеров отдающей СХД два порта переведены в режим инициатора (от портов предварительно отключены клиенты);
- на отдающей СХД создана группа доступа (блочный доступ FC) для расшаривания на клиента (Windows/Esxi).

Выполнение настройки:

1. На принимающей СХД перейдите в раздел меню **Доступ > Клиенты и группы**.
2. Нажмите на кнопку **[Создать нового клиента]**. Откроется окно настроек.
3. Введите имя клиента, в блоке «**Тип атрибута**» выберите пункт «**WWPN**».
4. Введите или выберите из списка WWPN клиентов, которые были переведены в режим инициатора на отдающей СХД. Добавьте WWPN нажатием на кнопку **[+]**.
5. Нажмите на кнопку **[Создать]** . Клиент будет создан.
6. На принимающей СХД перейдите в раздел меню **Протоколы > FC**.
7. Нажмите на кнопку **[Создать новый FC LUN]**. Откроется мастер создания.
8. В выпадающем списке «**Том**» выберите том «**volb**».
9. В текстовом поле «**Выберите номер LUN**» введите номер луна от 1-200 и нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «Доступ».
10. Отметьте ранее созданного (на шаге 6) клиента и нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется вкладка «Итог».
11. Нажмите на кнопку **[Создать]** . Появится уведомление о создании LUN.
12. На отдающей СХД перейдите в раздел меню **Репликация > Синхронная репликация**.
13. Включите службу синхронной репликации.
14. Нажмите на кнопку **[Создать новую задачу]**. Откроется мастер создания.
15. Выберите в выпадающем списке тип «**Репликация**» и нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется раздел «Настройки».
16. В выпадающем списке «**Источник**» выберите «**rep1/vola**».
17. В выпадающем списке «**Цель**» выберите цель с СХД2 **external/lun***, где * - это номер луна, созданного на принимающей СХД. Если цель не отображается в выпадающем списке нажмите на кнопку **[Обновить]** справа от поля.
18. В выпадающем списке «**Мета-данные**» выберите том «**metadata**» и нажмите на кнопку **[Вперед]**. Откроется раздел «Итог».
19. Нажмите на кнопку **[Создать]**. Появится уведомление о постановке задачи синхронной репликации.

При раскрытии панели свойств созданной задачи статус репликации покажет

проценты выполнения, а после окончания процесса — слово «Норма».

14.2.7. Работа с ресурсами на клиенте при синхронной репликации

Настройка ресурсов на клиенте при выполнении синхронной репликации выполняется стандартно. Однако при работе с ресурсом на клиенте необходимо учитывать следующие особенности:

- том-источник должен быть презентован клиенту до начала выполнения репликации, попытка расшарить LUN после запуска задачи репликации приведет к ошибке;
- LUN доступен для работы при выполнении репликации, но на ее начальном этапе, когда задача находится в статусе «Синхронизация», могут быть ограничены операции чтения/записи со стороны хоста;
- с томом-источником можно работать на клиенте в процессе выполнения синхронной репликации в обычном режиме, если он был расшарен до начала выполнения репликации;
- возможность работы с томом-приемником реплики на клиенте ограничена: запись данных на том-приемник в процессе выполнения синхронной репликации выполняться не должна. Чтобы не потерять данные, необходимо выполнить ручное переключение ресурса с СХД-источника на СХД-приемник (см. раздел 14.2.8.1 настоящего документа);

Внимание!	*При одновременной записи на том-источник и том-приемник при выполняющейся задаче синхронной репликации данные могут быть повреждены!*

- если в процессе репликации требуется проверить содержание тома-приемника реплики, необходимо сделать снимок этого тома, создать клон и подключить к клиенту клон тома-приемника.

14.2.7.1. Переключение ресурса с СХД-источника на СХД-приемник

Автоматическое переключение в данной версии ПО не реализовано. Для того чтобы переключить на хосте том с СХД-источника на СХД-приемник, выполните следующие действия:

1. Отключите от клиента том, с которого производилась репликация.
2. Отключите задачу синхронной репликации.
3. Зайдите в веб-интерфейс СХД-приемника, перейдите в раздел **Протоколы > FC / iSCSI**.
4. Выберите LUN, нажмите на кнопку **[Редактировать доступ]** в панели свойств:
    - отключите клиента с FC СХД-источника;
    - подключите клиента с FC хоста.
5. Выполните на хосте рескан. Отобразится новый том с реплицированными данными.

15. 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.

15.1. Настройка клиентов

15.1.1. 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».

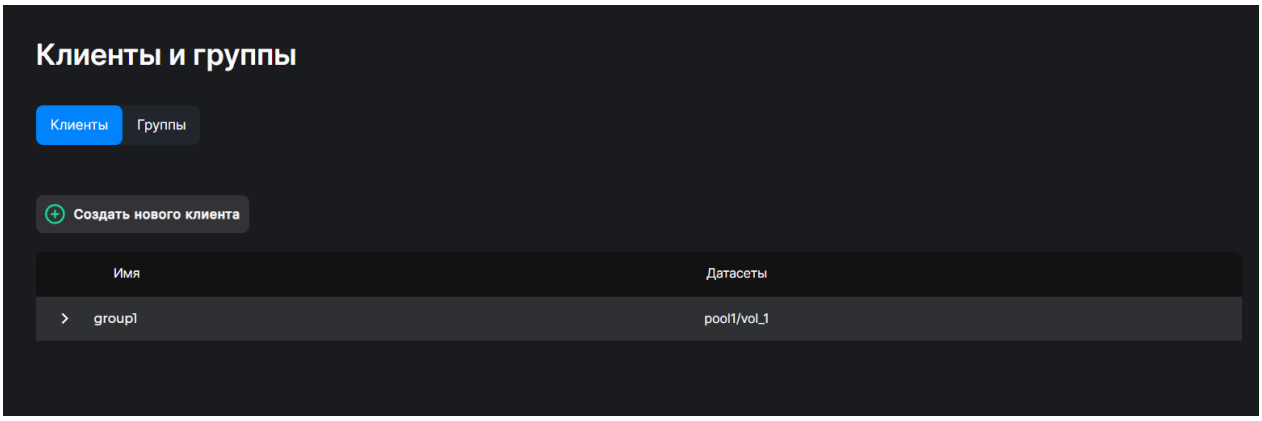


Рис. 408. Вкладка «Клиенты»

2. Нажмите на кнопку **[Создать нового клиента]**, откроется окно создания нового клиента.

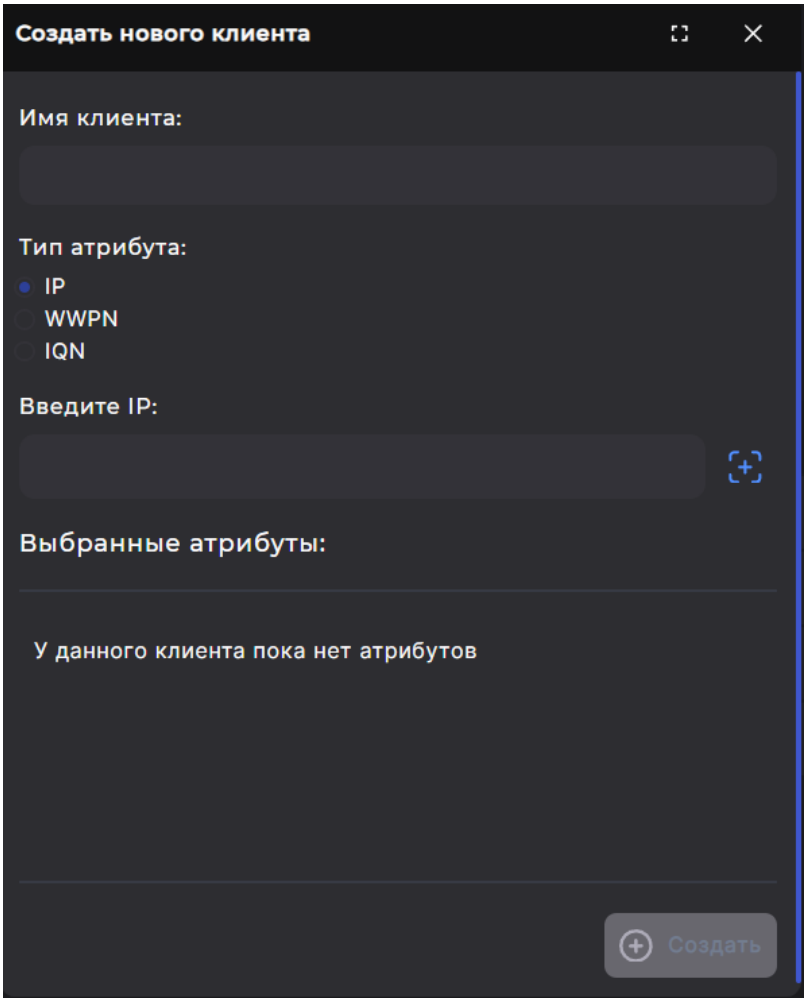


Рис. 409. Создание клиента

3. Введите имя создаваемого клиента.
4. Выберите тип атрибута:
   - IP (для доступа по протоколу NFS);
   - WWPN (для доступа по протоколу FC);
   - IQN (для доступа по протоколу iSCSI).
5. Укажите IP-адрес, WWPN или IQN в зависимости от выбранного типа атрибута. WWPN можно ввести вручную или выбрать из доступных на фабрике, предварительно отметив эту опцию.

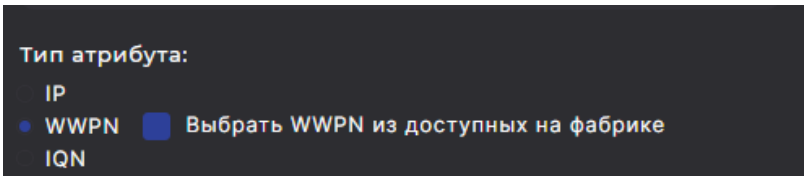


Рис. 410. Выбор способа ввода WWPN

После ввода IP-адреса, WWPN или IQN нажмите на кнопку добавления **[+]**. Атрибут 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».

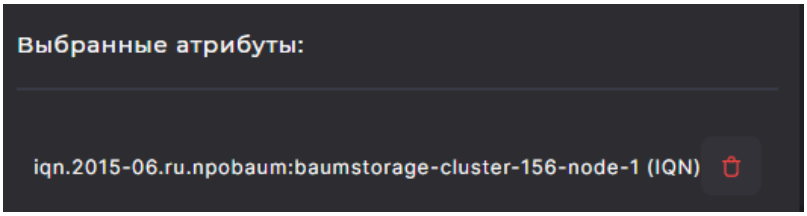


Рис. 411. Область «Выбранные атрибуты»

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, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Настроить доступ]**. Подробнее настройка доступа описана в разделах, посвященных работе с каждым из протоколов:

- Настройка доступа к FC LUN (см. раздел 10.6.3 настоящего документа);
- Настройка доступа к iSCSI LUN (см. раздел 10.7.4 настоящего документа);
- Настройка доступа к папке NFS (см. раздел 11.5.5 настоящего документа);
- Настройка доступа к папке SMB (см. раздел 11.6.5 настоящего документа).

15.1.2. Просмотр созданных клиентов

Для просмотра сведений о созданных клиентах перейдите в раздел меню **Доступ > Клиенты и группы** на вкладку «Клиенты».

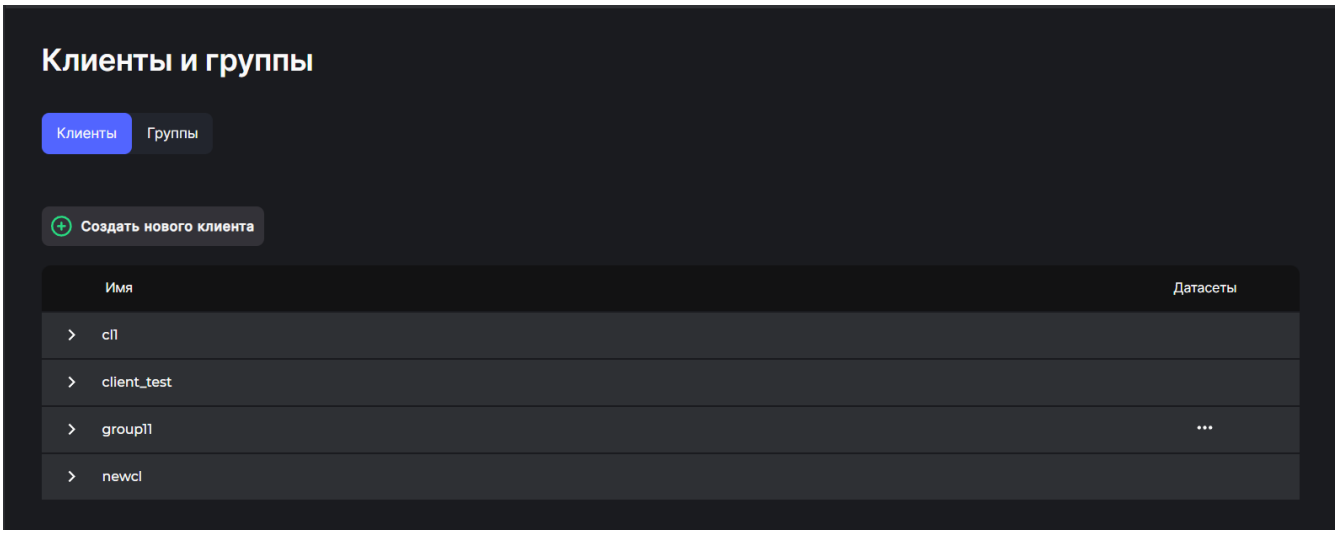


Рис. 412. Вкладка «Клиенты»

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.

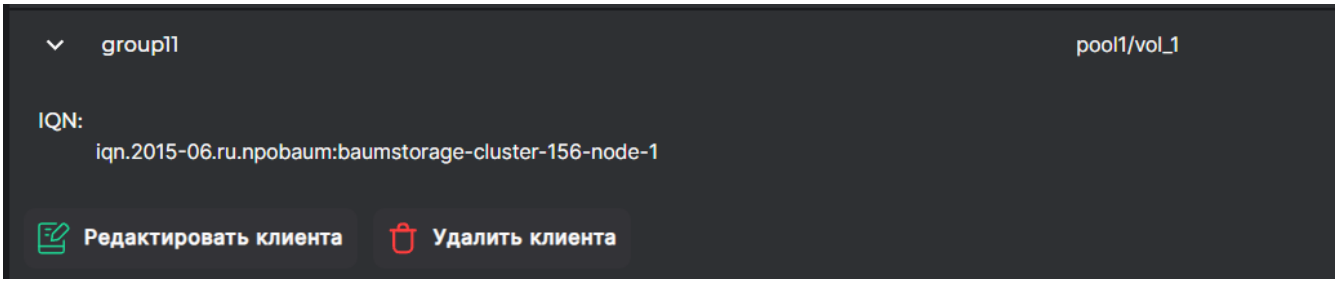


Рис. 413. Панель свойств клиента

В панели свойств отображаются атрибуты доступа и расположены следующие кнопки:

- «**Редактировать клиента**» – при нажатии на кнопку открывается окно редактирования клиента с возможность переименования клиента, добавления и удаления хостов;
- «**Удалить клиента**» – 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.

15.1.3. 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, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Редактировать клиента]**. Окроется окно редактирования клиента.

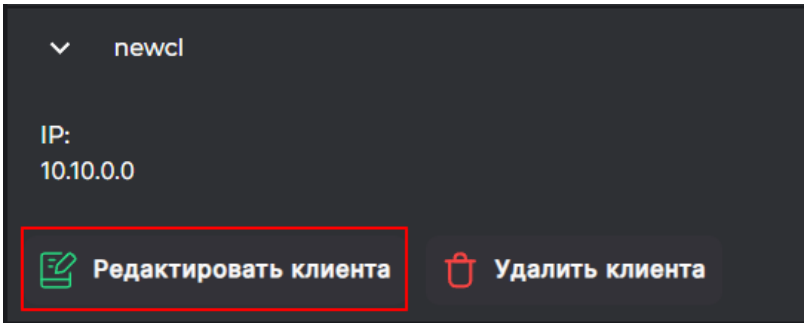


Рис. 414. Кнопки в панели свойств клиента

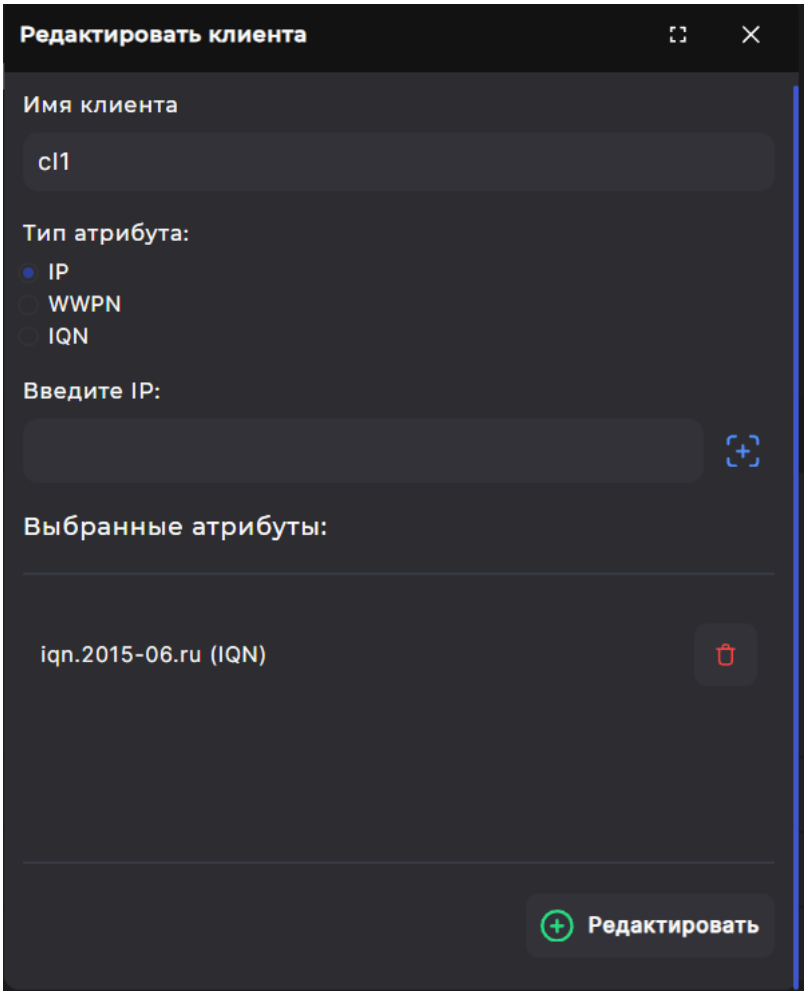


Рис. 415. Окно редактирования клиента

3. При необходимости отредактируйте имя клиента.
4. При необходимости измените список хостов. Для этого выберите тип атрибута:

   - IP (для доступа по протоколу NFS);
   - WWPN (для доступа по протоколу FC);
   - IQN (для доступа по протоколу iSCSI).

Затем укажите IP-адрес, WWPN или IQN в зависимости от выбранного типа атрибута. WWPN можно ввести вручную или выбрать из доступных на фабрике, предварительно отметив эту опцию.

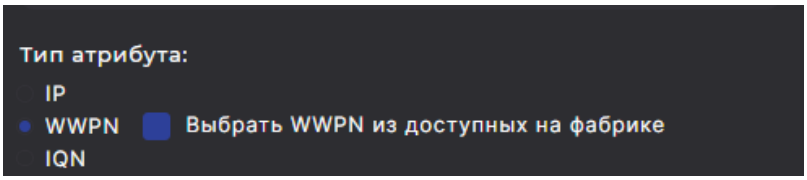


Рис. 416. Выбор способа ввода WWPN

После ввода IP-адреса, WWPN или IQN нажмите на кнопку добавления **[+]**. Атрибут 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».

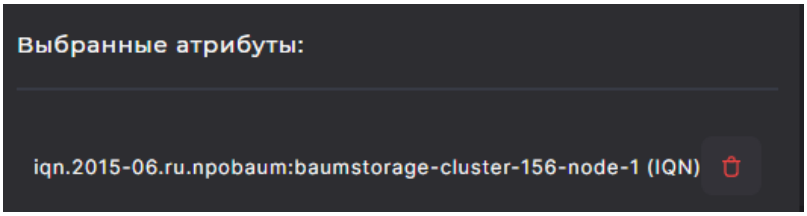


Рис. 417. Область «Выбранные атрибуты»

5. Нажмите на кнопку **[Редактировать]**.

Настройки клиента будут изменены, в области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

15.1.4. 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.

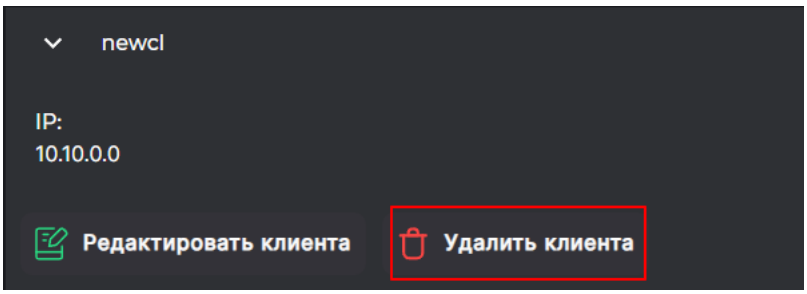


Рис. 418. Кнопки в панели свойств клиента

3. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**.

Имя клиента исчезнет из списка «Клиенты», в области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

15.2. Настройка групп доступа

15.2.1. 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 новую группу]**. Откроется окно создания группы.

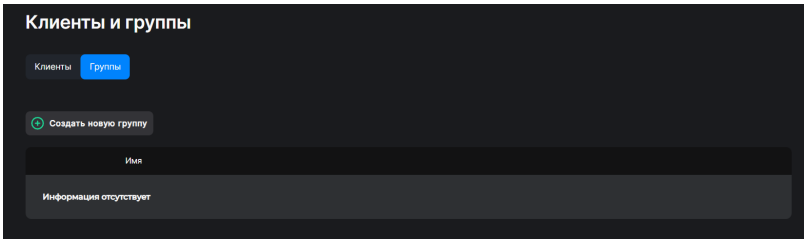


Рис. 419. Кнопка создания группы

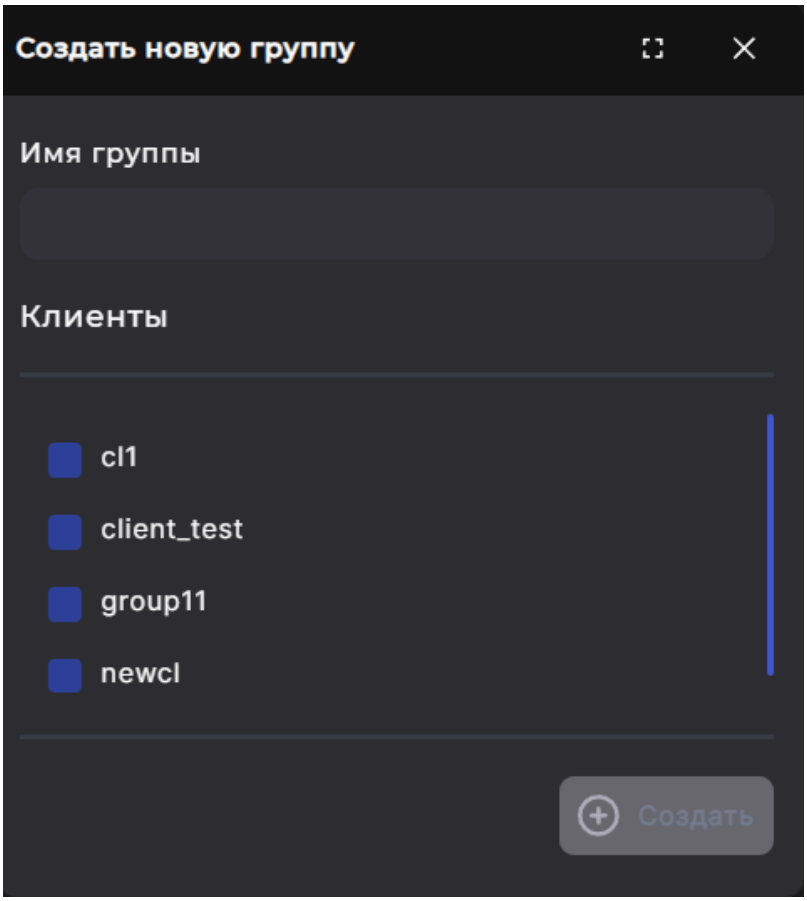


Рис. 420. Окно создания группы

3. Введите имя группы.
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.

15.2.2. Просмотр созданных групп доступа

Для просмотра сведений о созданных группах доступа перейдите в раздел меню **Доступ > Клиенты и группы** на вкладку «Группы».

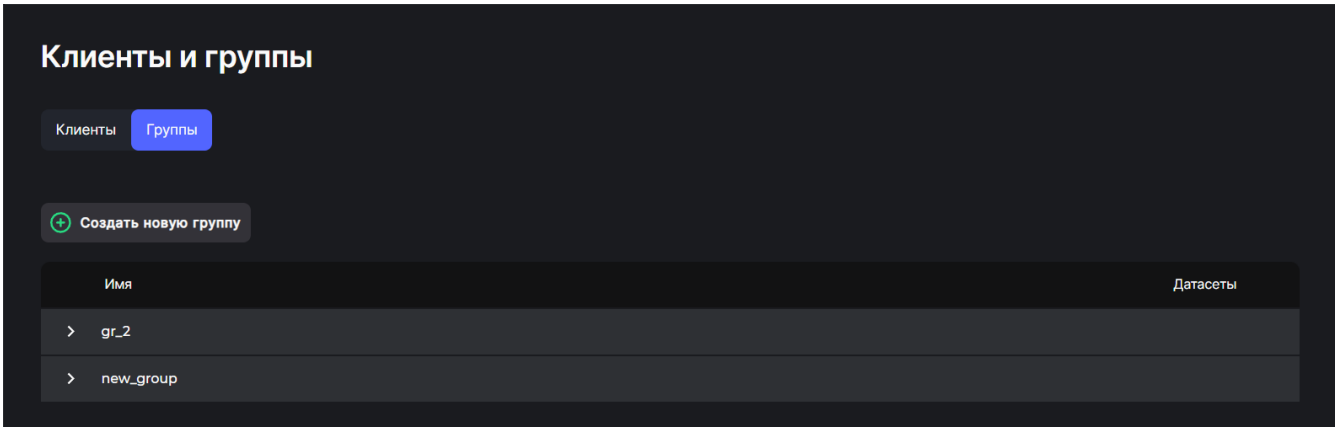


Рис. 421. Раздел «Группы»

В списке отображаются все созданные в системе группы. Для просмотра подробной информации о группе нажмите на стрелку слева от ее наименования. Раскроется панель свойств.

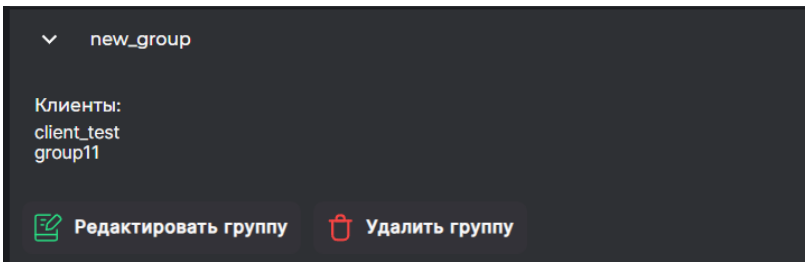


Рис. 422. Панель свойств группы доступа

В панели свойств отображается список входящих в группу клиентов и расположены следующие кнопки:

- «**Редактировать группу**» – при нажатии на кнопку открывается окно редактирования группы с возможность переименования группы, добавления и удаления клиентов;
- «**Удалить группу**» – 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.

15.2.3. 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, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Редактировать группу]**. Откроется окно редактирования.

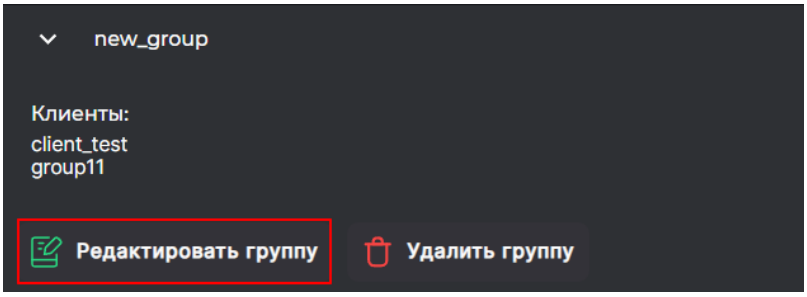


Рис. 423. Кнопки в панели свойств группы

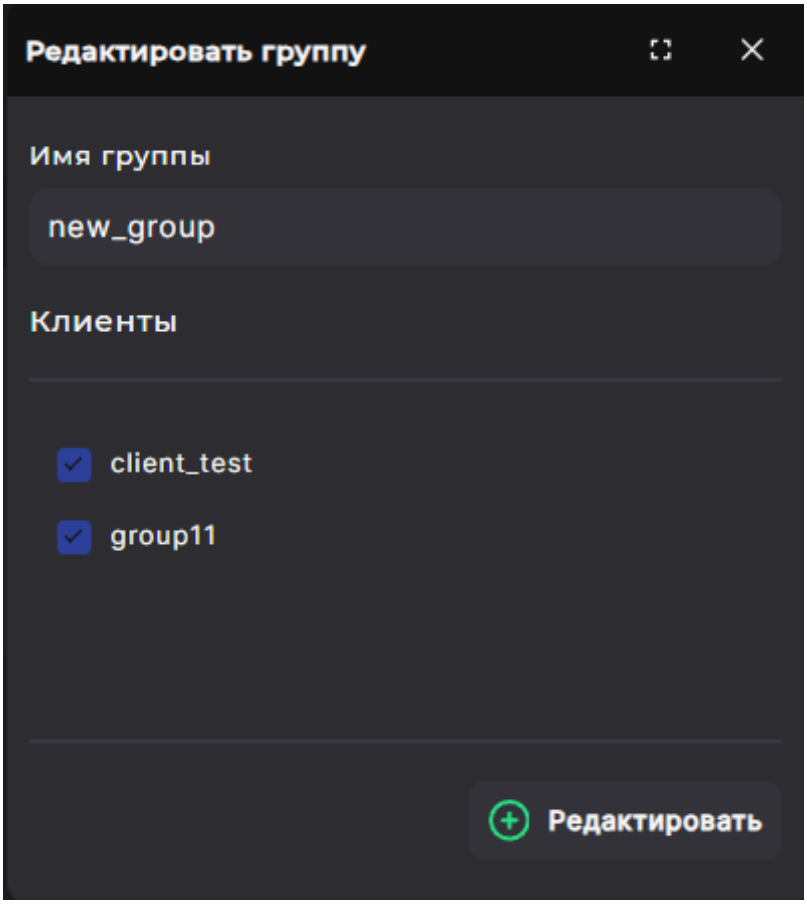


Рис. 424. Окно редактирования группы

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.

15.2.4. 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, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Удалить группу доступа]**. Откроется окно подтверждения.

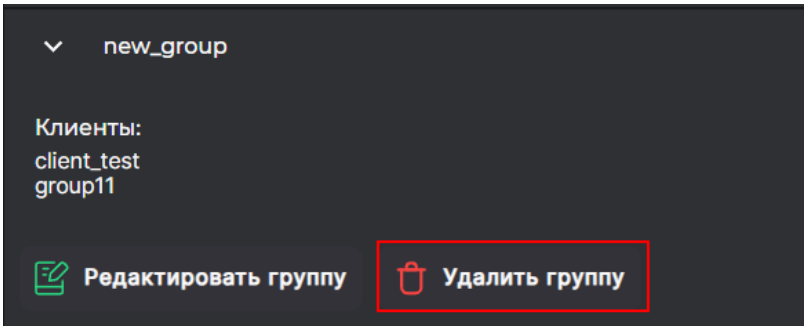


Рис. 425. Кнопки в панели свойств группы

3. Подтвердите удаление в открывшемся окне.

Имя группы исчезнет из списка, в области уведомлений отобразится сообщение об успешно выполненной операции.

16. УПРАВЛЕНИЕ УЧЕТНЫМИ ЗАПИСЯМИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

16.1. Роли пользователей

В системе хранения данных предусмотрены три роли пользователей:

- «**Пользователь (только чтение)**» — роль создана для операторов, следящих за состоянием системы, но с недостаточными компетенциями для ее настройки или переконфигурирования. Пользователь сможет получить доступ к просмотру сведений во всех разделах, а также сможет выгрузить лог-файлы для их 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.

16.2. 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 пользователя]**. Откроется окно создания пользователя.

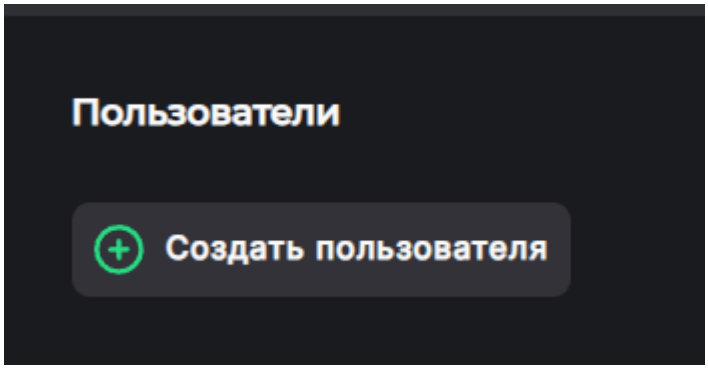


Рис. 426. Кнопка создания пользователя в разделе «Пользователи»

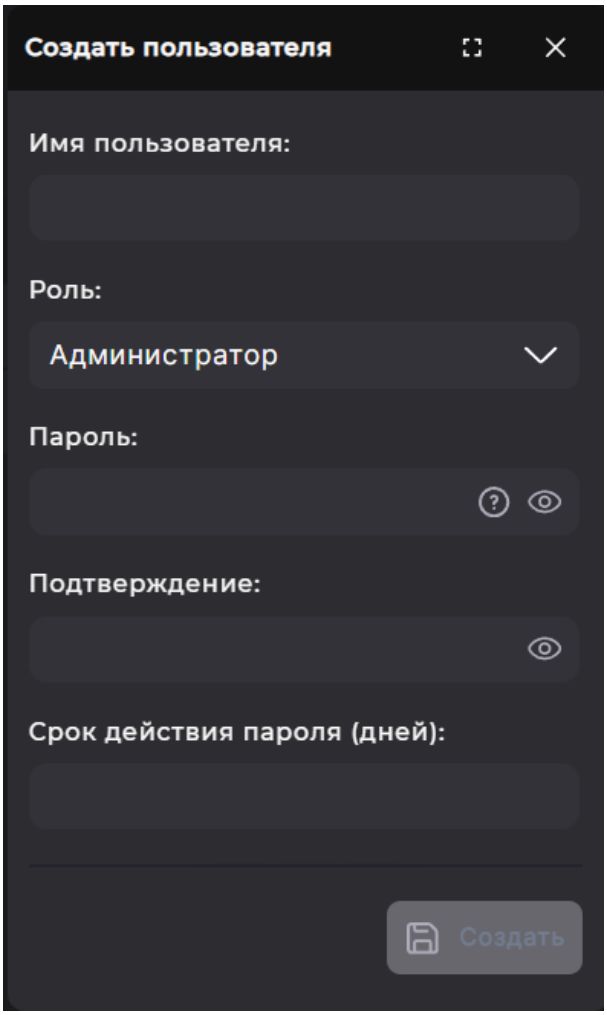


Рис. 427. Окно создания нового пользователя

3. Введите имя нового пользователя.
4. Выберите роль пользователя из трех возможных: «Администратор», «Пользователь» и «Пользователь (только чтение)» (особенности ролей смотрите в разделе 16.1 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.

16.3. Просмотр данных о текущем пользователе

Для просмотра данных о текущем пользователе перейдите в раздел меню **Система > Статус**. Информация о текущем пользователе отображается в правой части верхней панели.

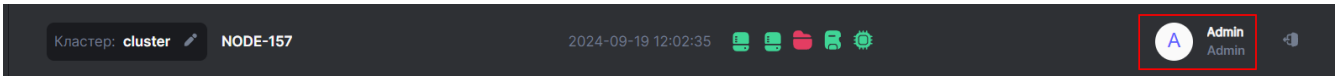


Рис. 428. Информация о пользователе

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, роль и время сессии.

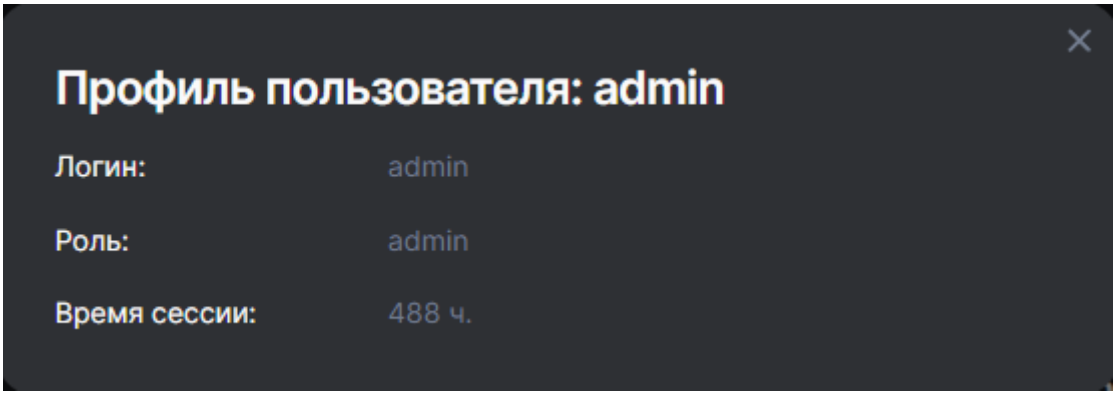


Рис. 429. Подробная информация о пользователе

16.4. 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, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Редактировать пользователя]**. Откроется окно редактирования.

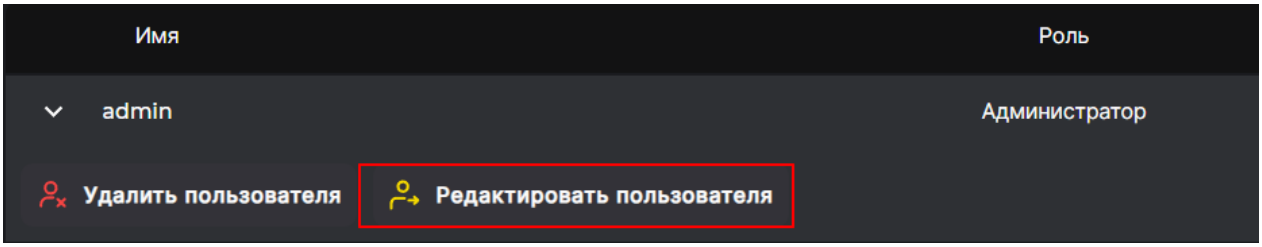


Рис. 430. Кнопка редактирования пользователя

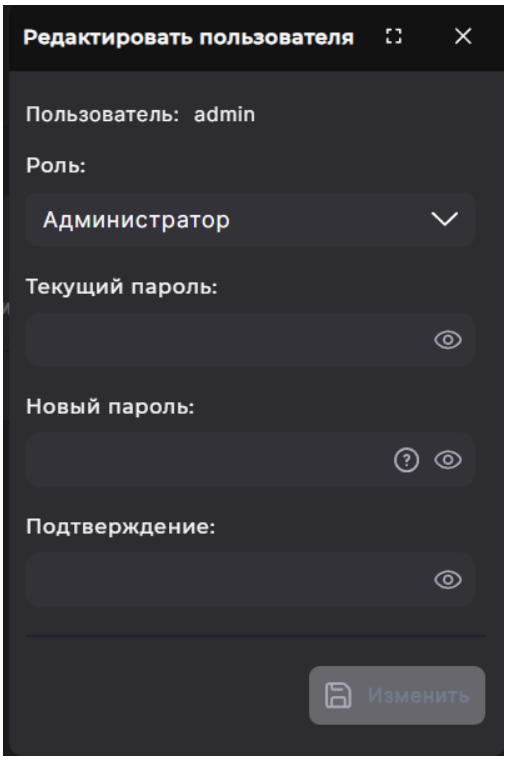


Рис. 431. Окно редактирования пользователя

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 **[Изменить]**. Настройки пользователя будут изменены.

16.5. 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 пользователя]**. Откроется окно подтверждения.

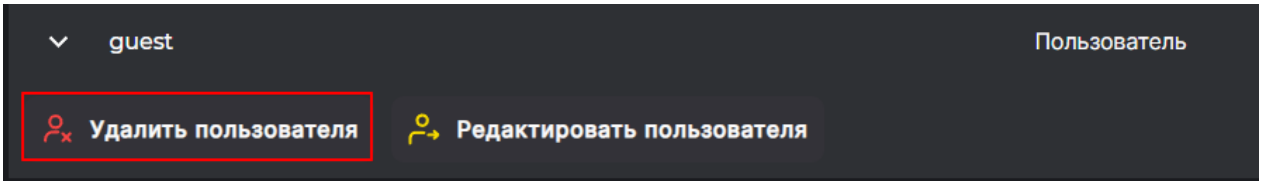


Рис. 432. Кнопка удаления пользователя

3. Подтвердите удаление в открывшемся окне.

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

17. ПОДКЛЮЧЕНИЕ К РЕСУРСАМ СХД С КЛИЕНТА

17.1. 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.

17.1.1. 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.

17.1.2. 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»).

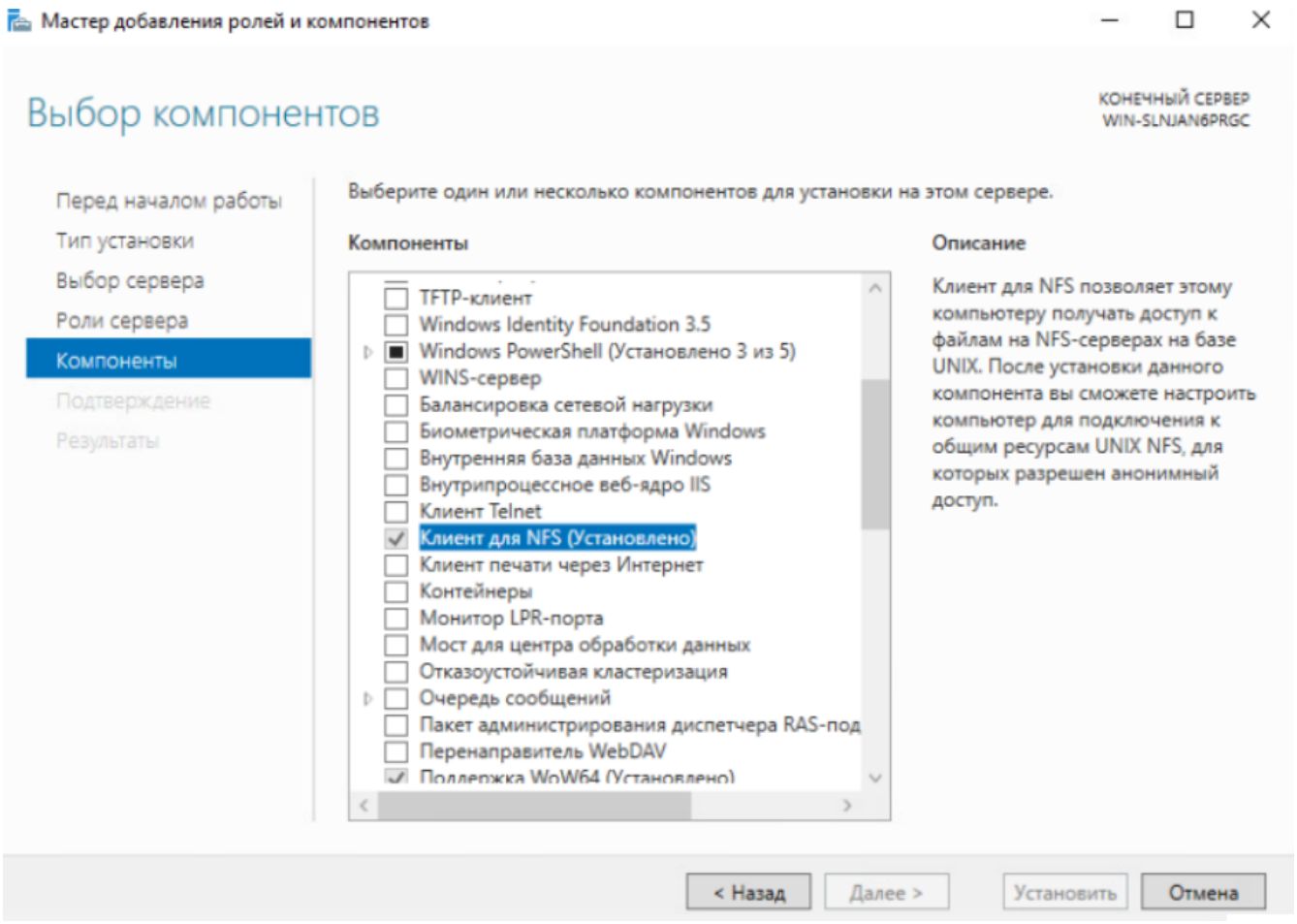


Рис. 433. Окно мастера добавления ролей и компонентов

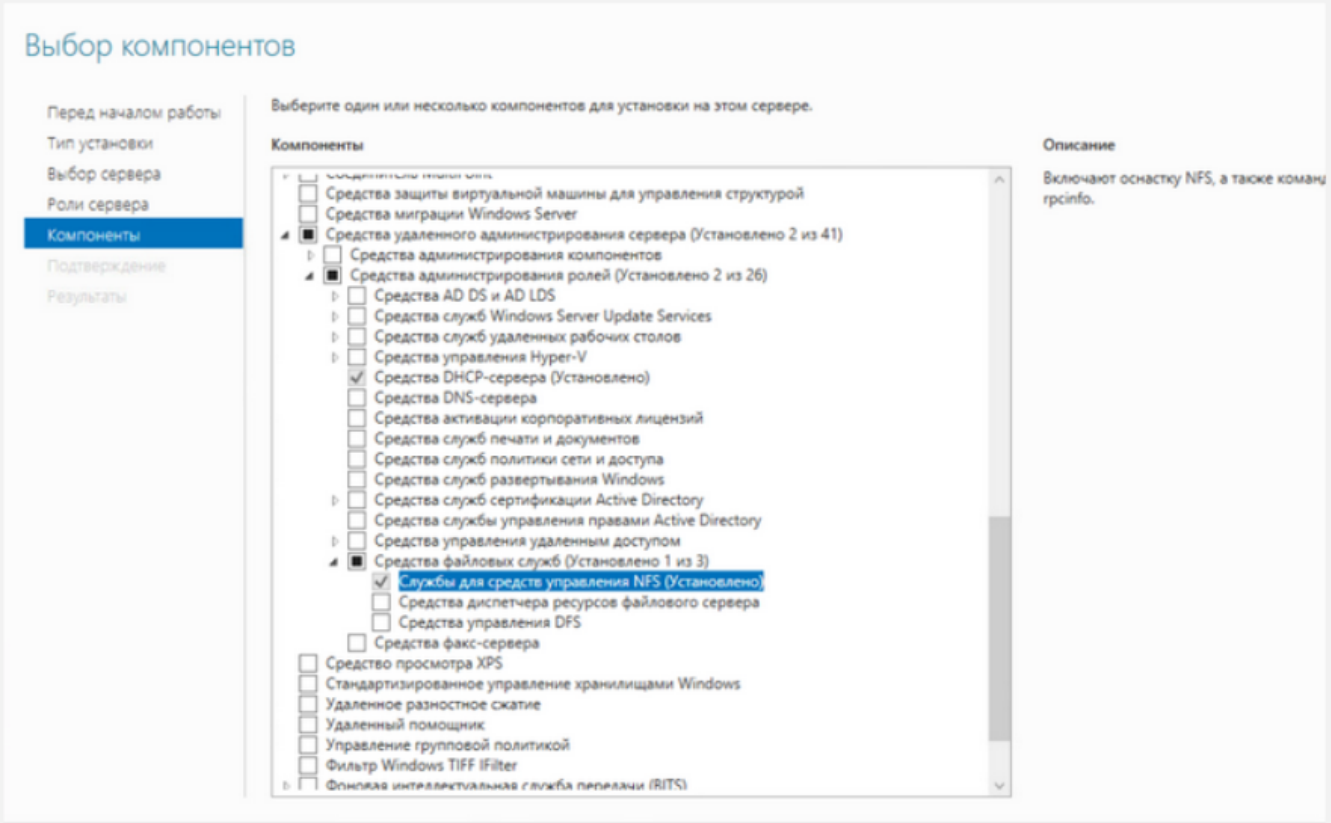


Рис. 434. Окно выбора компонентов

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**».

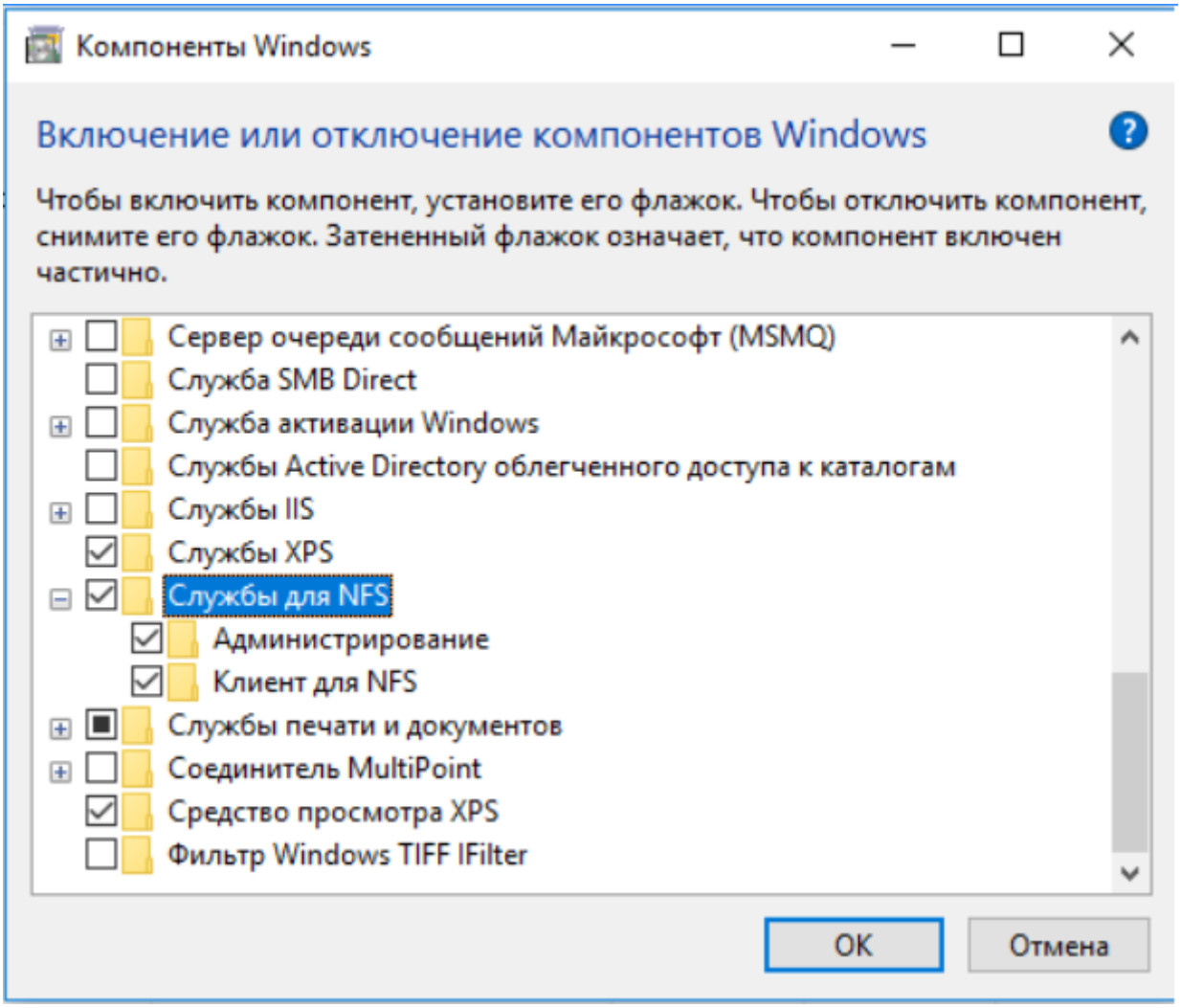


Рис. 435. Окно включения/отключения компонентов

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.

17.1.3. 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]**.

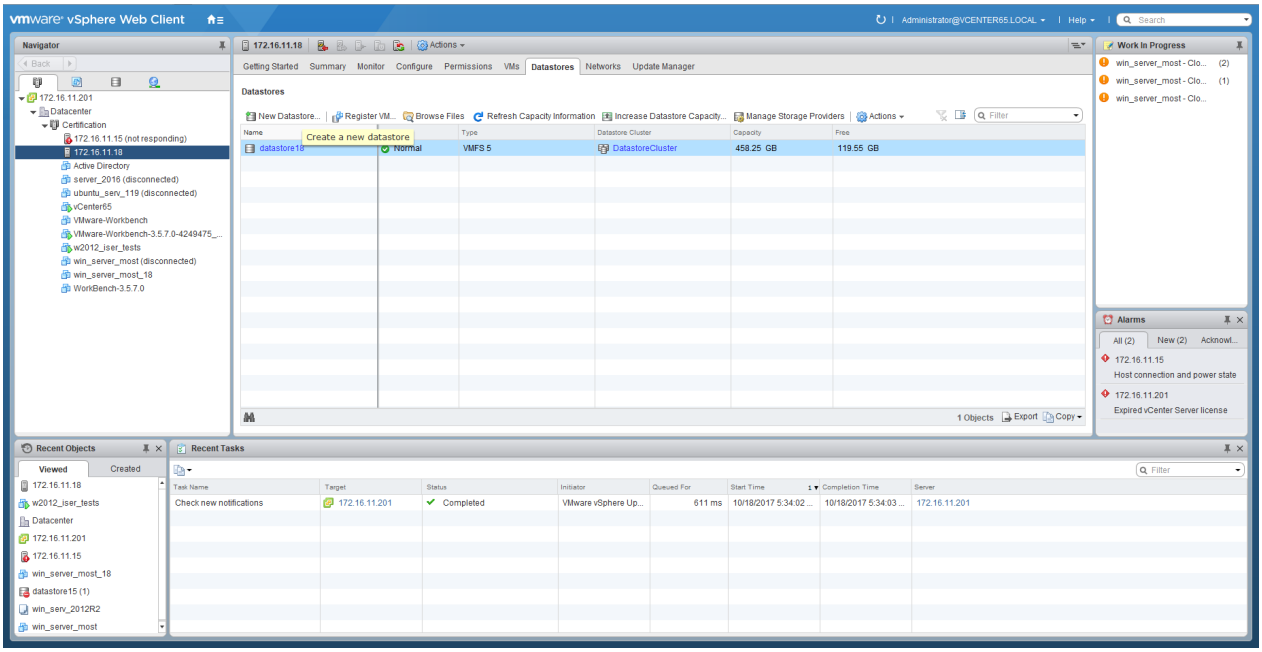


Рис. 436. ESXi Datastore

4. Выберите тип datastore — «**NFS**» и нажмите на кнопку **[Next]**.

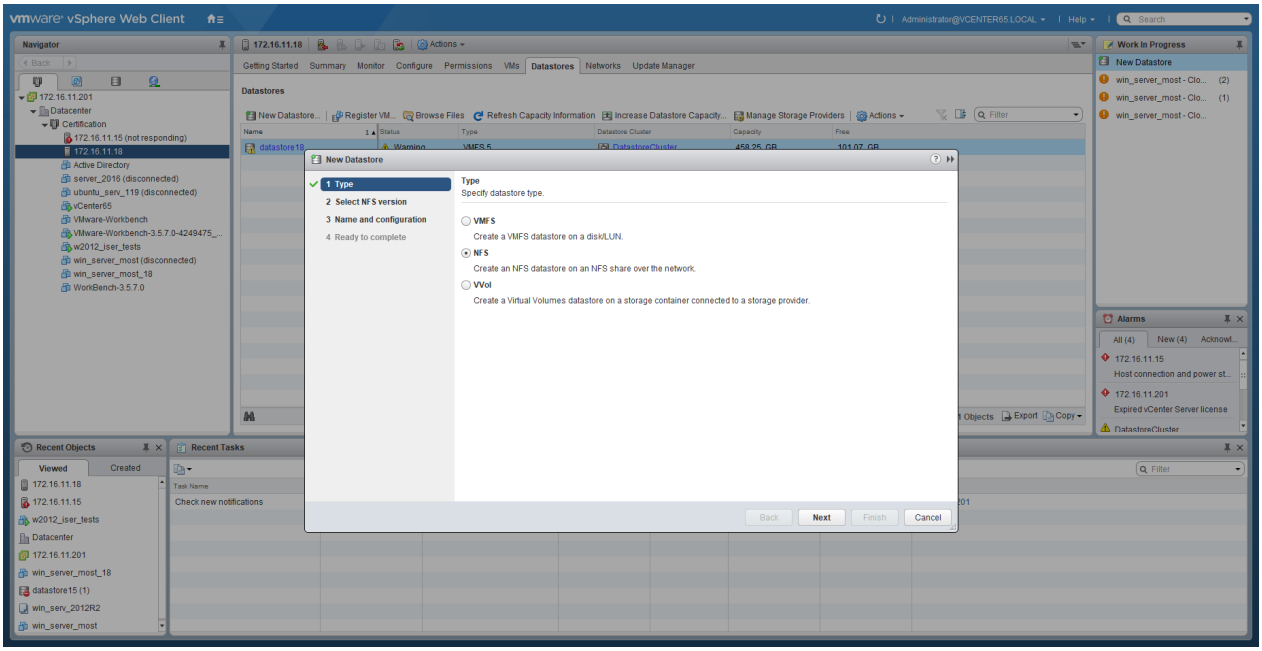


Рис. 437. Окно выбора типа datastore

5. Выберите версию NFS — «**NFS 3**» и нажмите на кнопку **[Next]**.

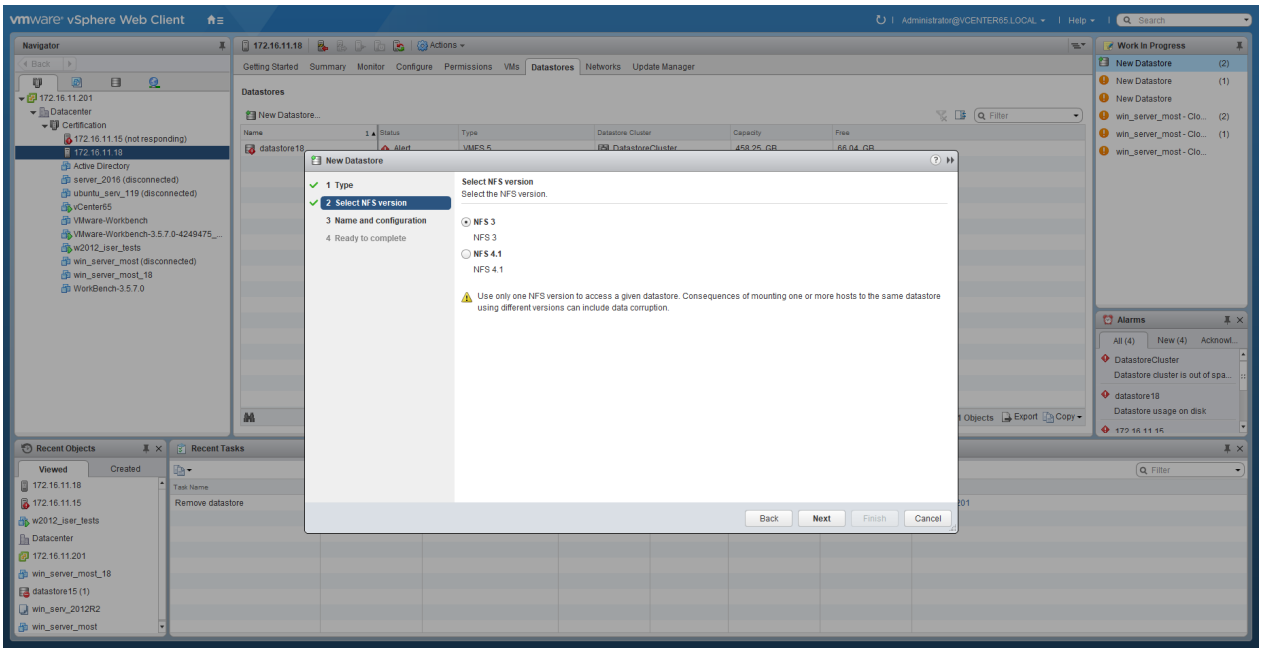


Рис. 438. Окно выбора версии NFS

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.

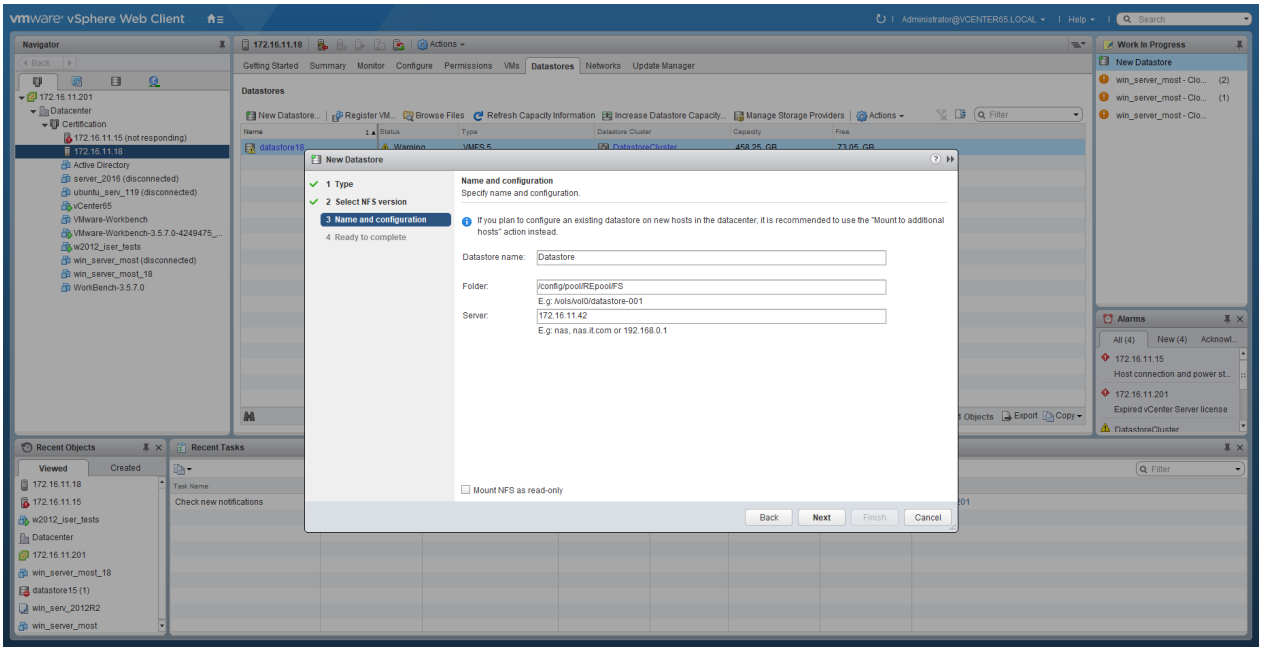


Рис. 439. Данные NFS папки

7. Нажмите на кнопку **[Next]**.
8. Подтвердите введенные данные нажатием кнопки **[Finish]**.

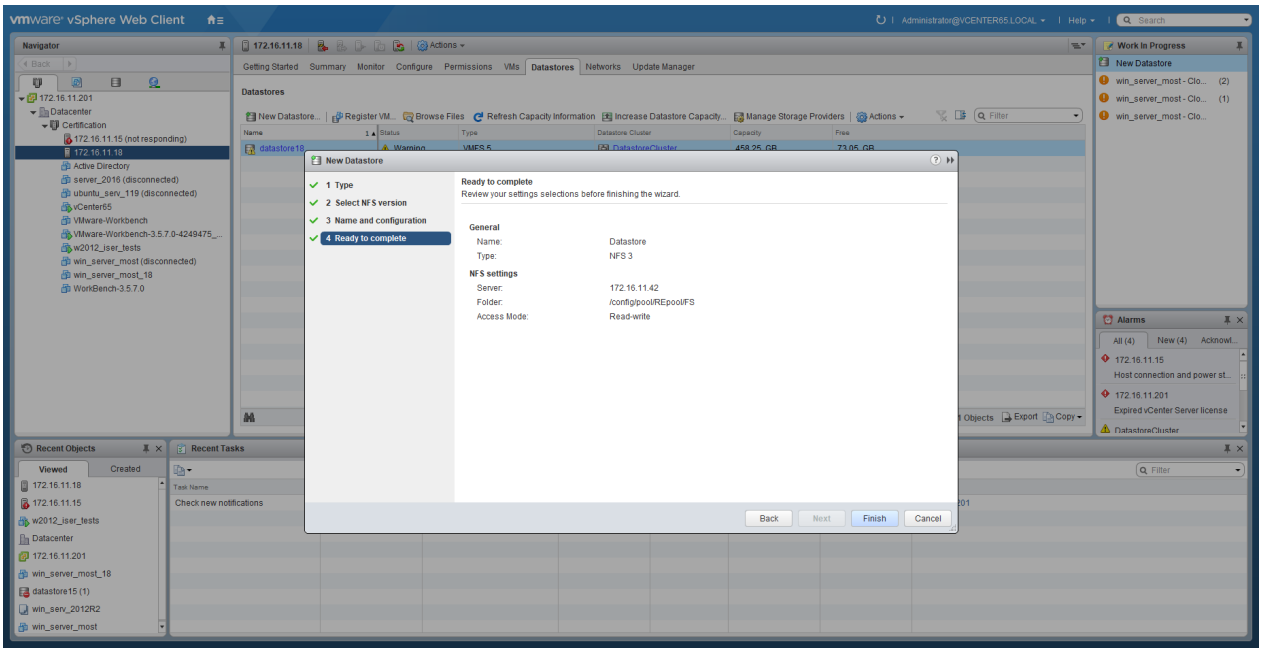


Рис. 440. Подтверждение создания datastore

В результате выполненных действий имя подключенного datastore по протоколу NFS появится в списке «Datastores».

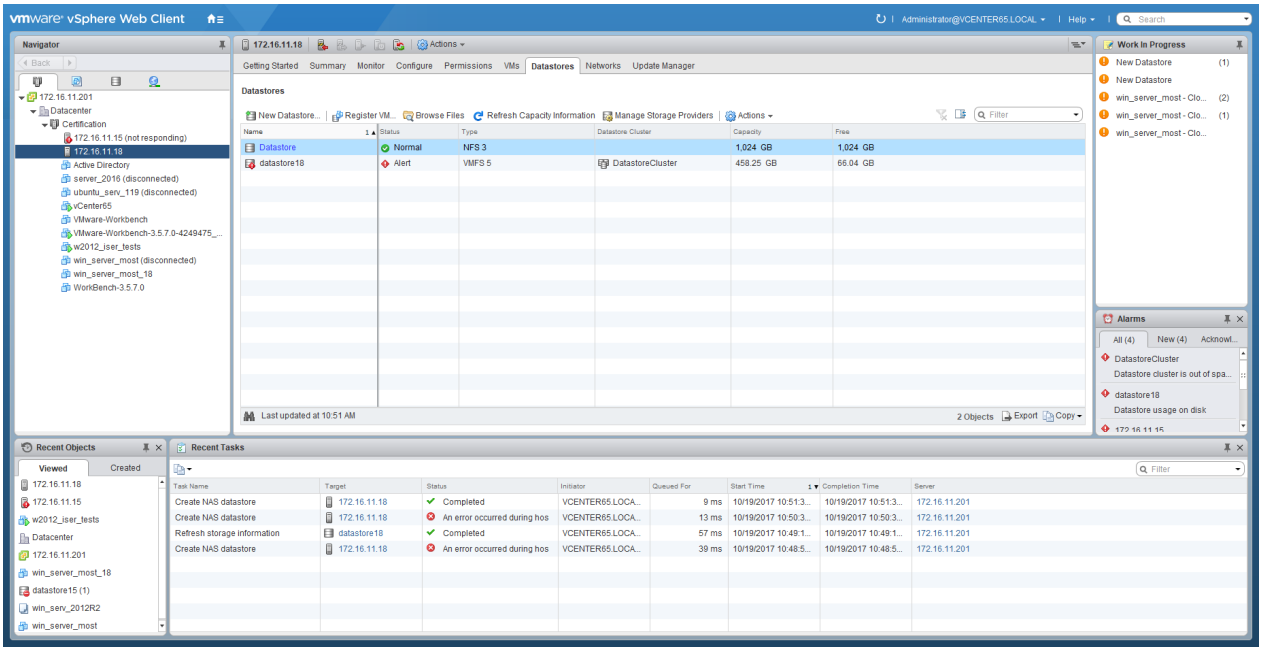


Рис. 441. Datastores

17.2. 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**».

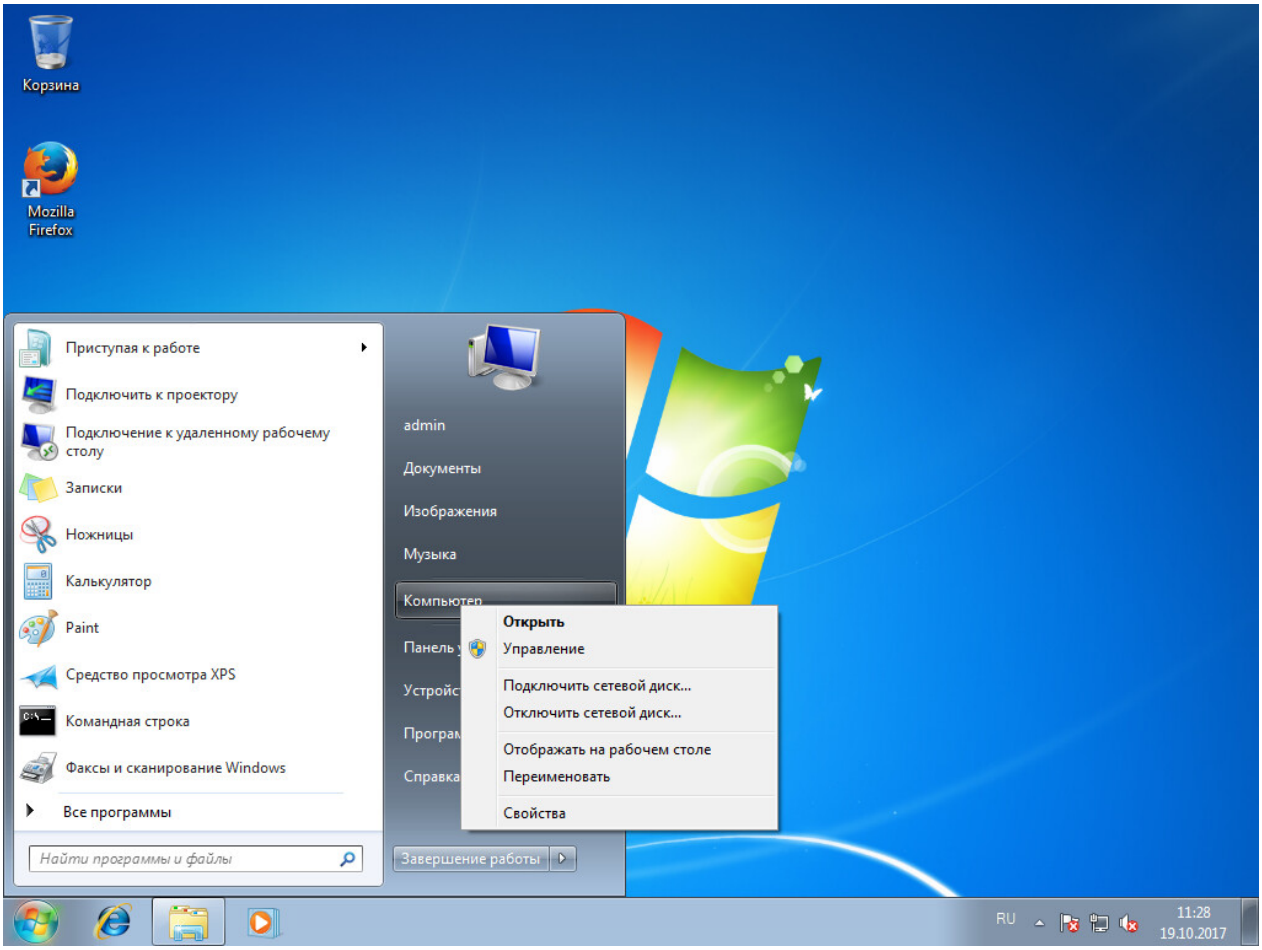


Рис. 442. Подключение сетевого диска в Windows 7

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**»;

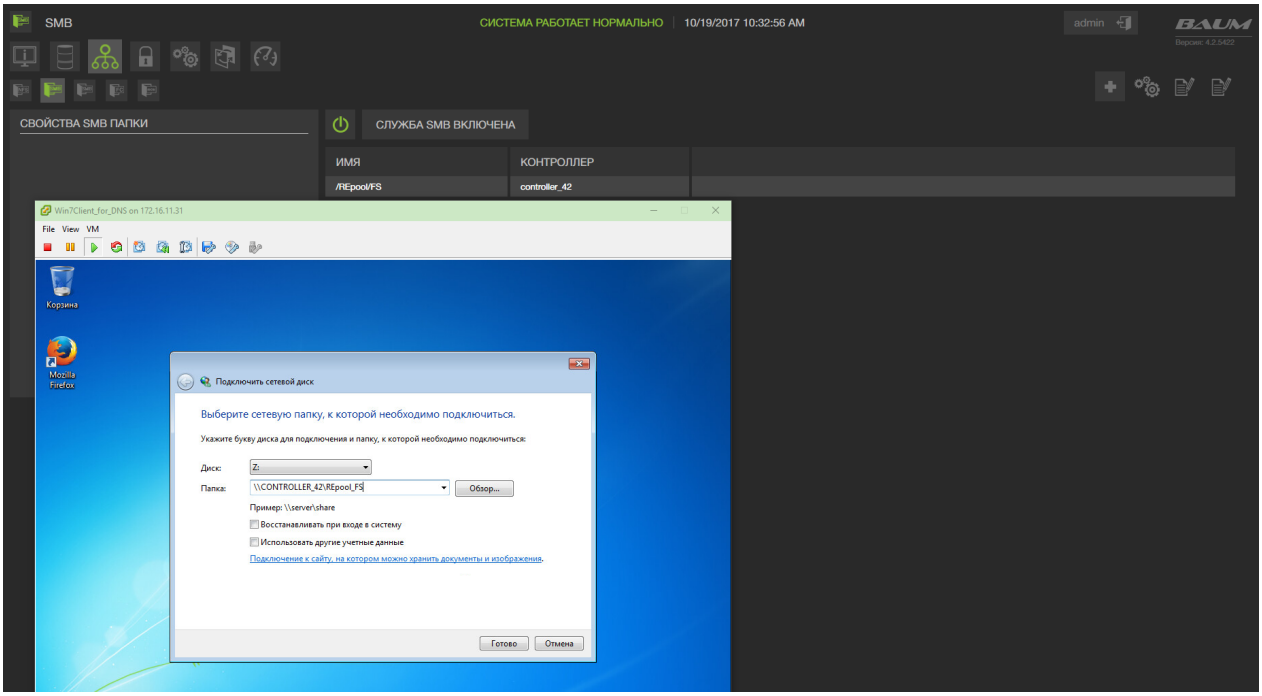


Рис. 443. Окно подключения сетевого диска

4. Нажмите на кнопку **[Готово]**.

В меню «**Компьютер**» в области «**Сетевое размещение**» появится сетевой диск.

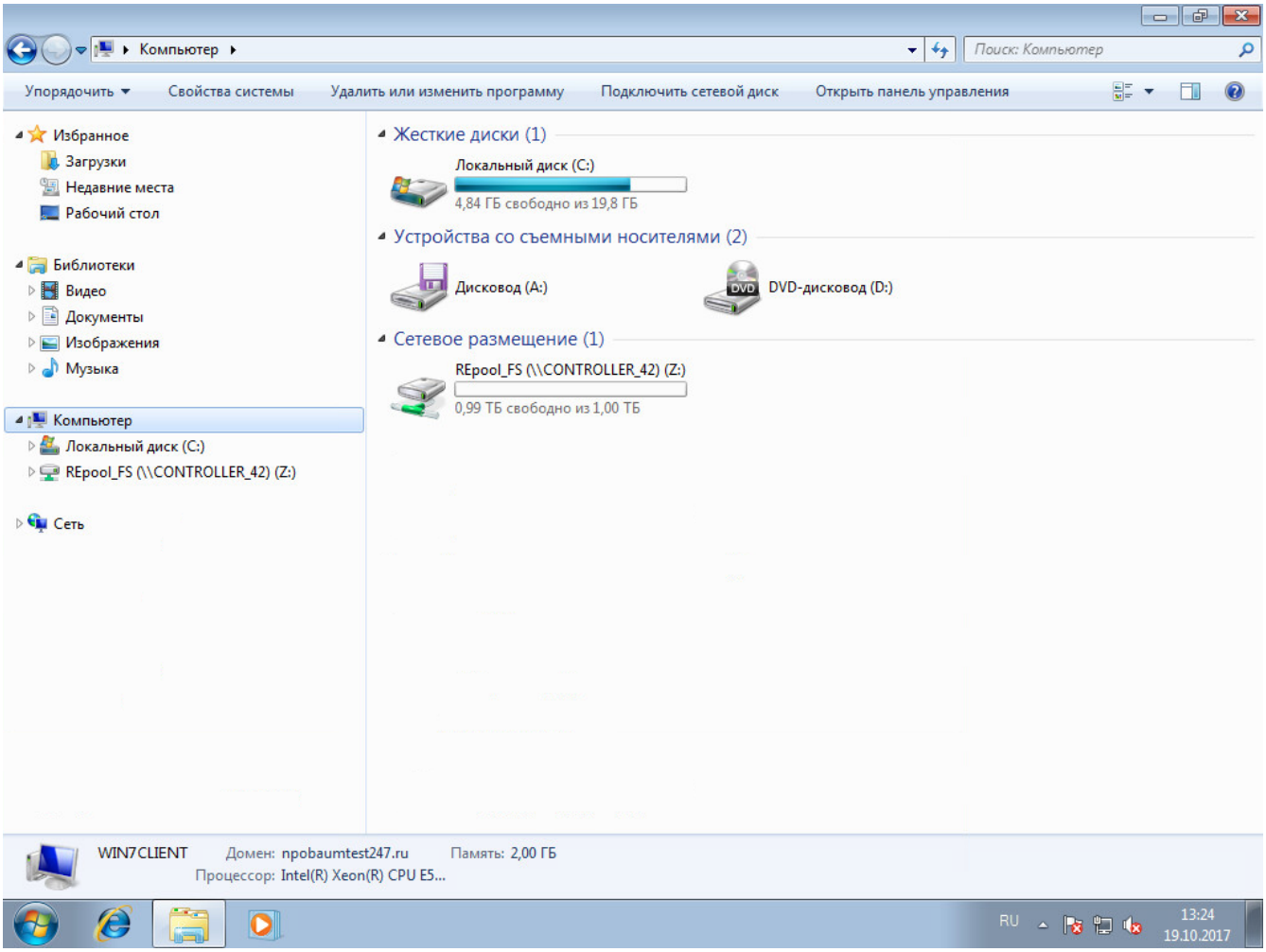


Рис. 444. Сетевой диск

17.3. 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 разверните пункт «**Режим работы портов (target/initiator)**».

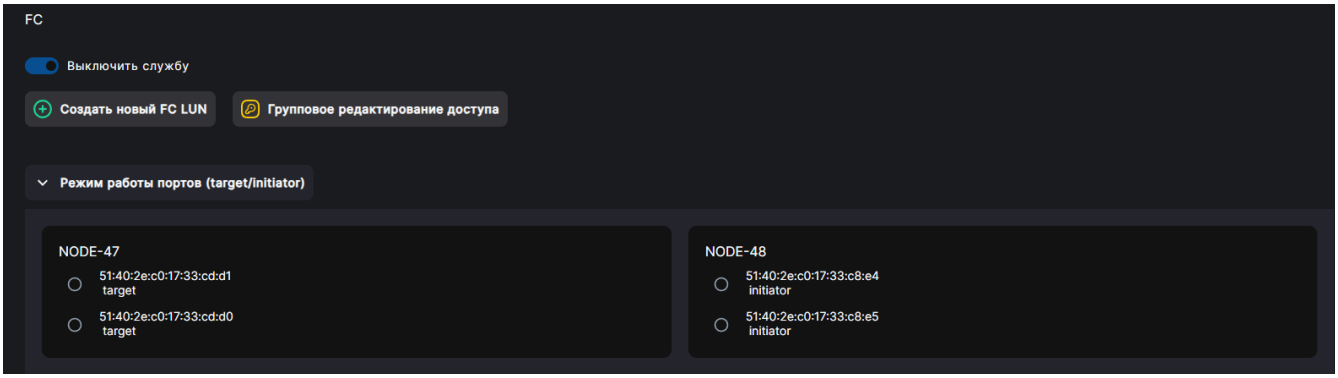


Рис. 445. Режим работы портов в разделе FC

17.3.1. 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:

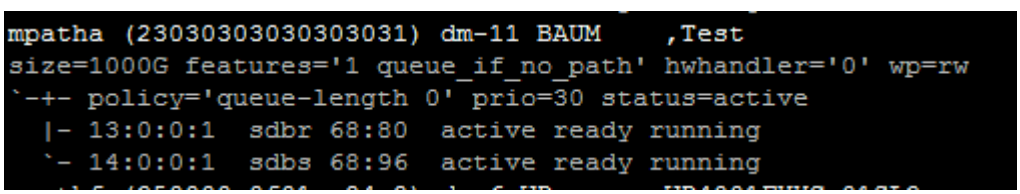
```
defaults {
  user_friendly_names  yes
}
devices {
        device {
                vendor                  "BAUM"
                product                 ".*"
                dev_loss_tmo            "infinity"
                prio                    "alua"
                no_path_retry           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
```



Настройка завершена.

17.3.2. 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 «**MPIO**».
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.

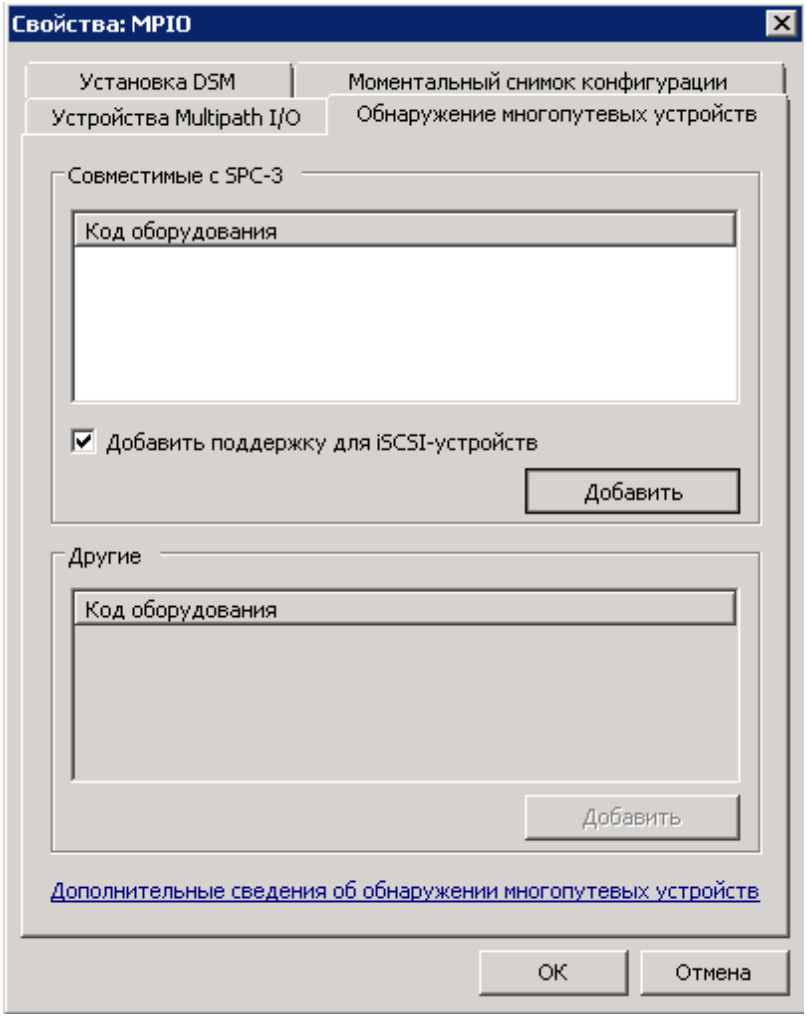


Рис. 446. Добавление устройств

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 **[Подробно]**. 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. .Настройка MPIO image::17.3 (4).png[0,400] .Настройка MPIO (продолжение) image::17.3 (5).png[0,400]

Рекомендуемые расширенные настройки multipath в среде Windows приведены в разделе 17.3.2.1 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**».

17.3.2.1. Расширенные параметры настройки multipath 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.

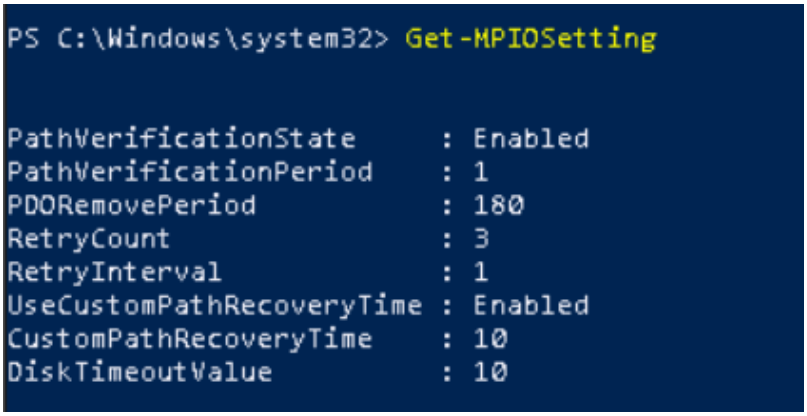


Рис. 447. Установленные параметры настройки многопутевого доступа

Первые 5 параметров также отображаются в окне настройки MPIO панели управления Windows.

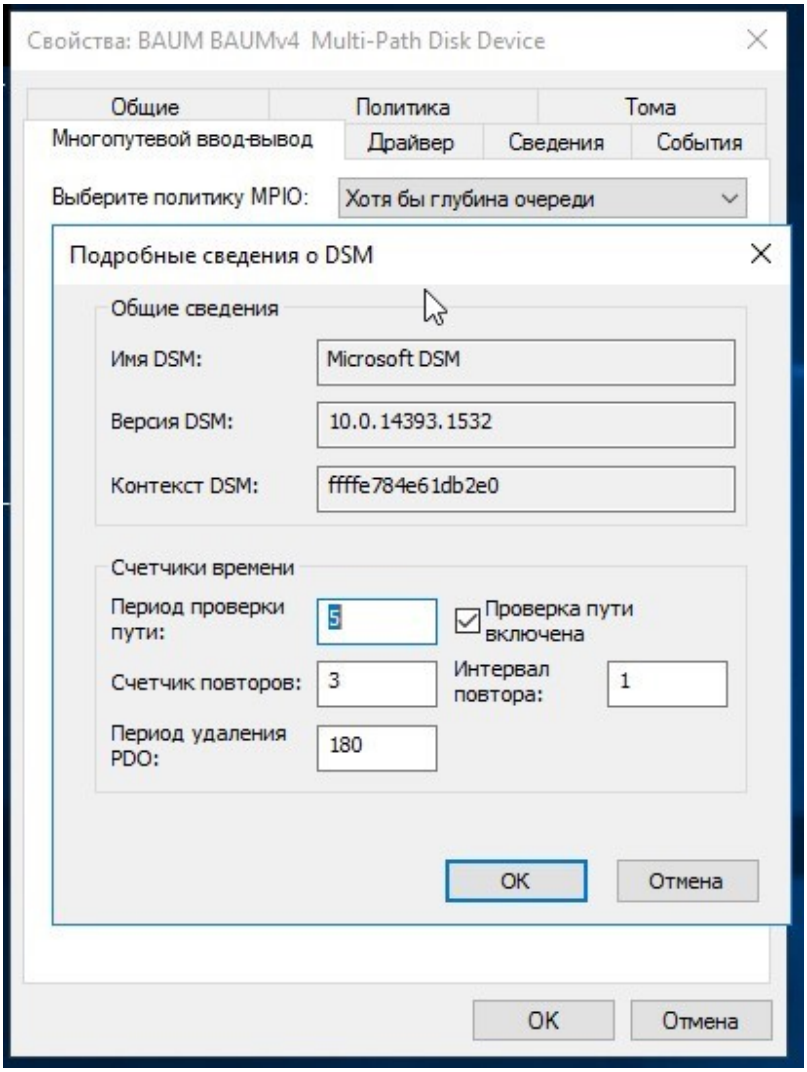


Рис. 448. Окно «Подробные сведения о DSM»

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
```

17.3.3. 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...**».

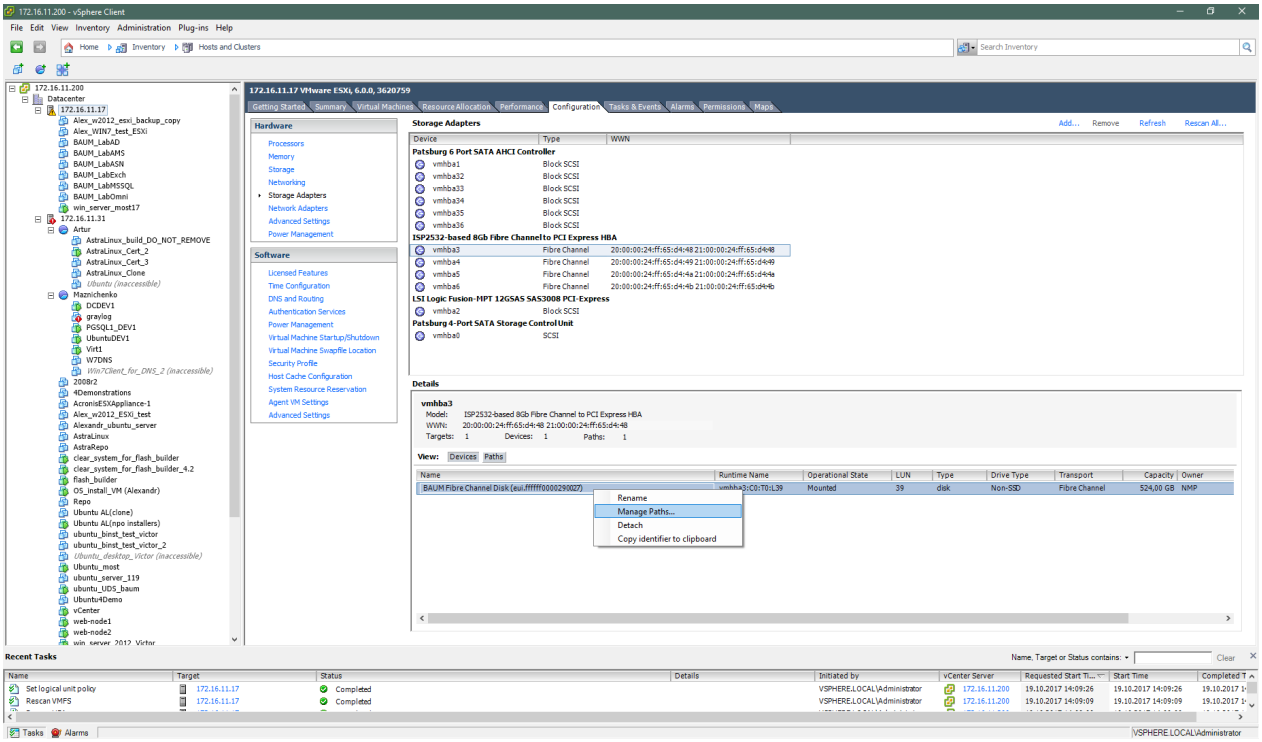


Рис. 449. Вкладка «Configuration»

5. В пункте «Path Selection» выберите «**Round Robin**» и нажмите на кнопку **[Change]**.

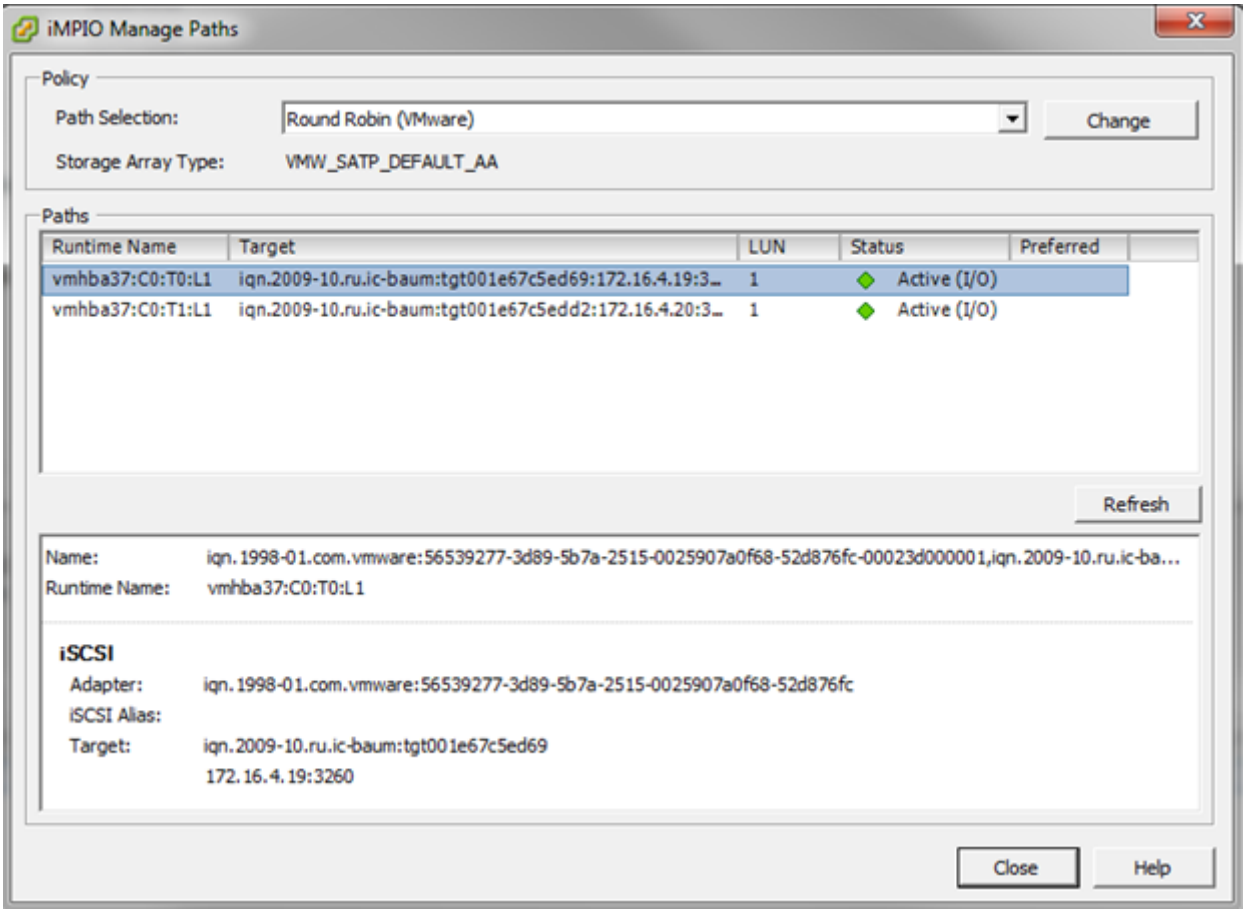


Рис. 450. Управление путями ESXI

6. Перейдите на вкладку **Configuration > Storage**.
7. Нажмите на кнопку **[Add Storage]**. Откроется модальное окно.

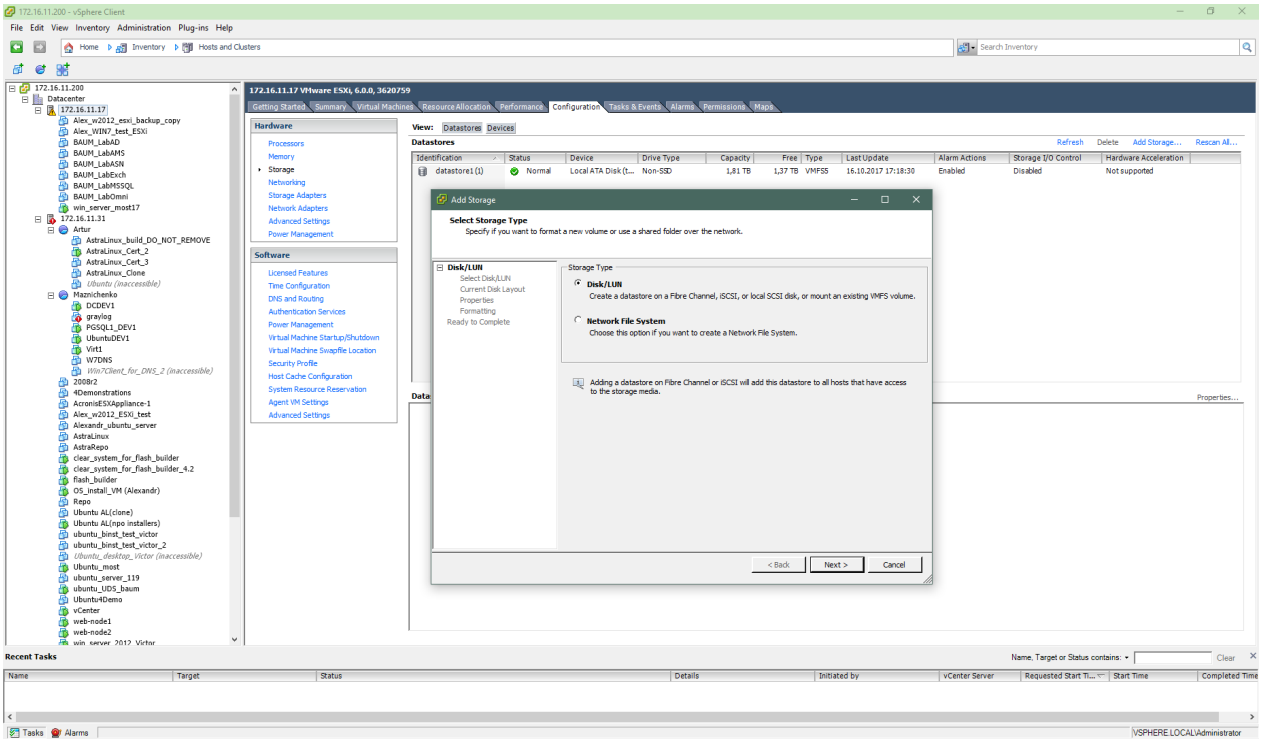


Рис. 451. Добавление Storage

8. Выберите Storage Type «**Disk/Lun**» и нажмите на кнопку **[Next]** Откроется окно выбора LUN.

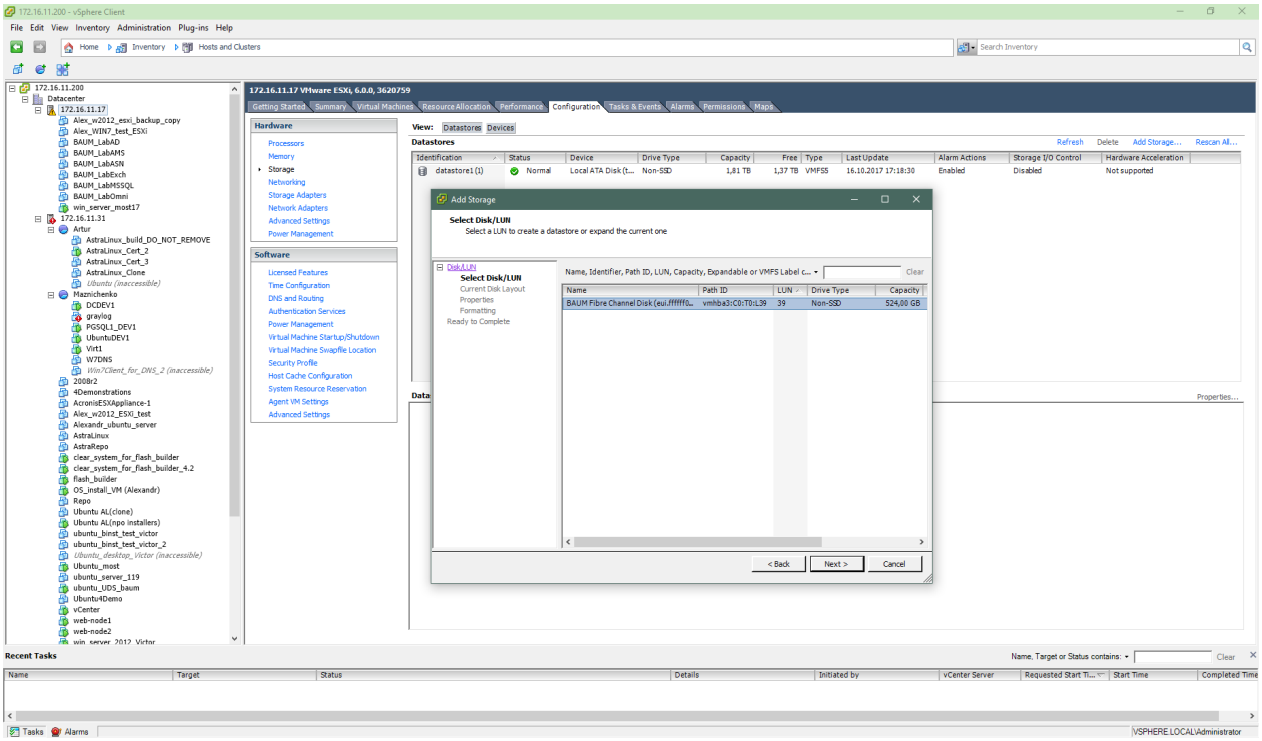


Рис. 452. Выбор LUN Storage

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.

17.4. 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 разверните пункт «**ISCSI Targets**».

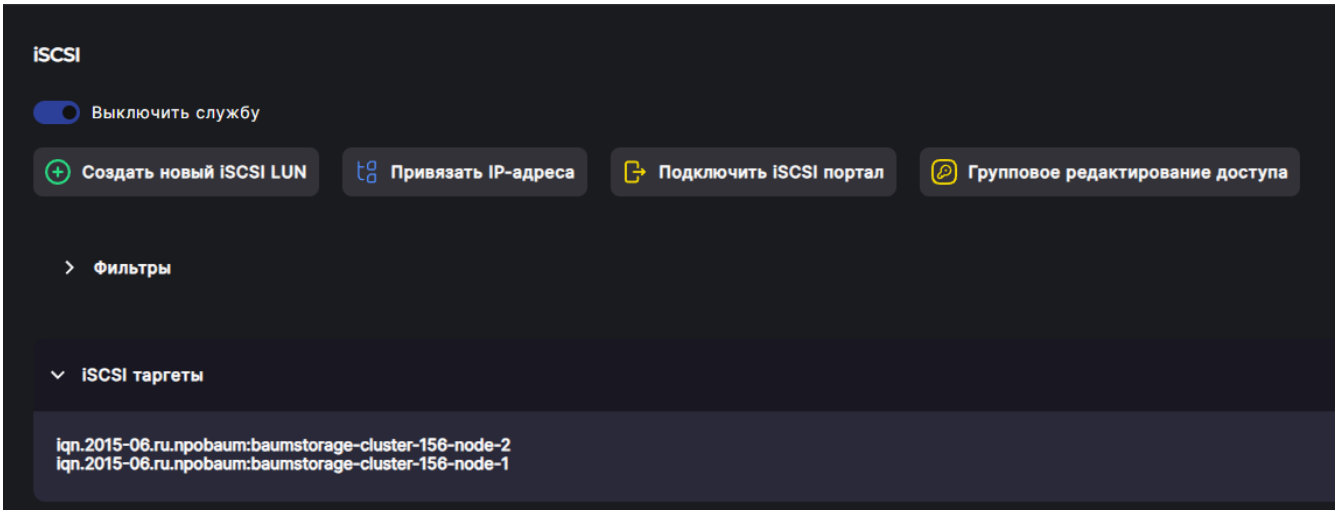


Рис. 453. iSCSI таргеты

17.4.1. 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
   ```

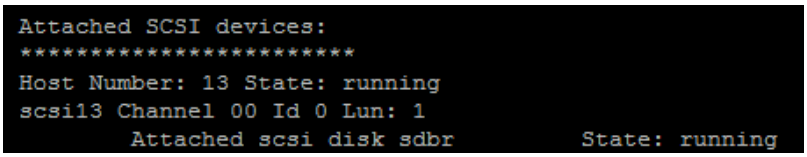
4. Выполните запрос на подключение к обнаруженным iSCSI Targets:

   ```
   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
```



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                  "BAUM"
                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:

```
multipath -k
> reconfigure
```

Посмотреть состояние MPIO устройств можно с помощью команды:

```
multipath -ll
```

Настройка завершена.

17.4.2. 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.

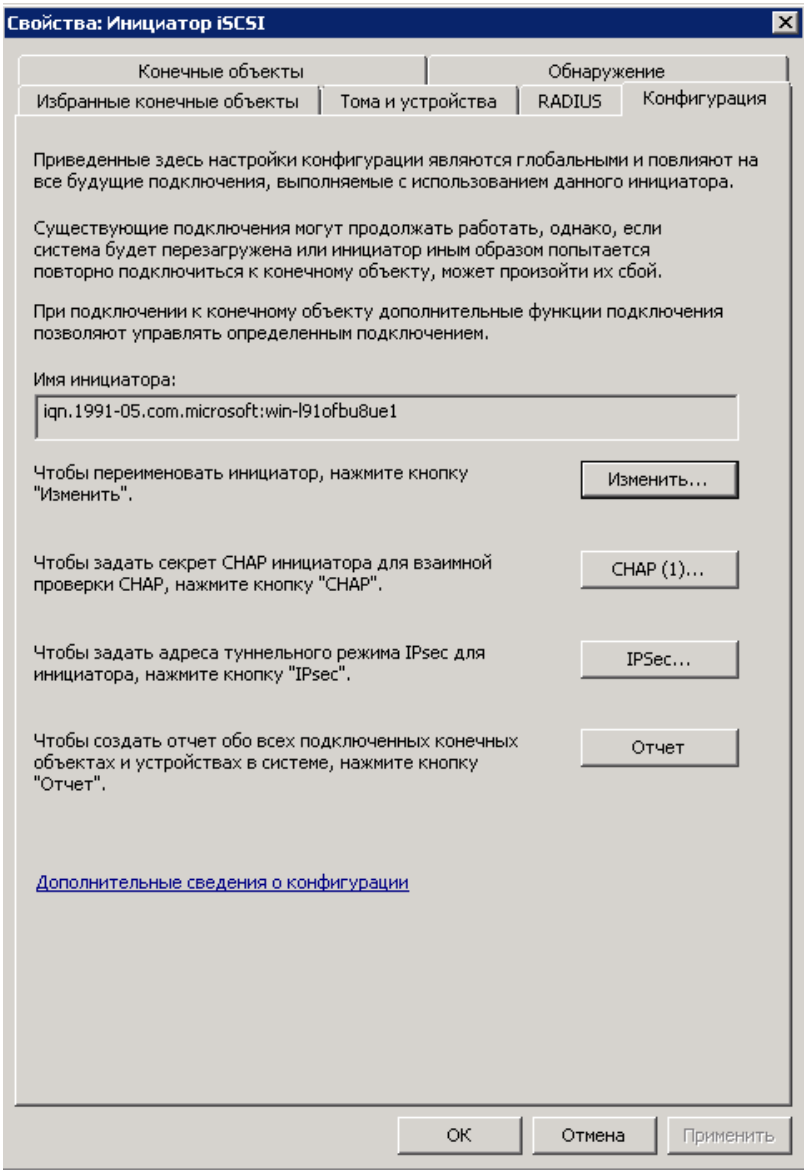


Рис. 454. Инициатор iSCSI

2. На вкладке «**Конечные объекты**» задайте IP-адреса контролеров СХД, используя кнопку **[Быстрое подключение]**.
3. На вкладке «**Тома и устройства**» нажмите на кнопку **[Автонастройка]** и подключите устройства. В разделе «Управление дисками» панели «**Управление компьютером**» убедитесь, что видны диски доступные по разным маршрутам.

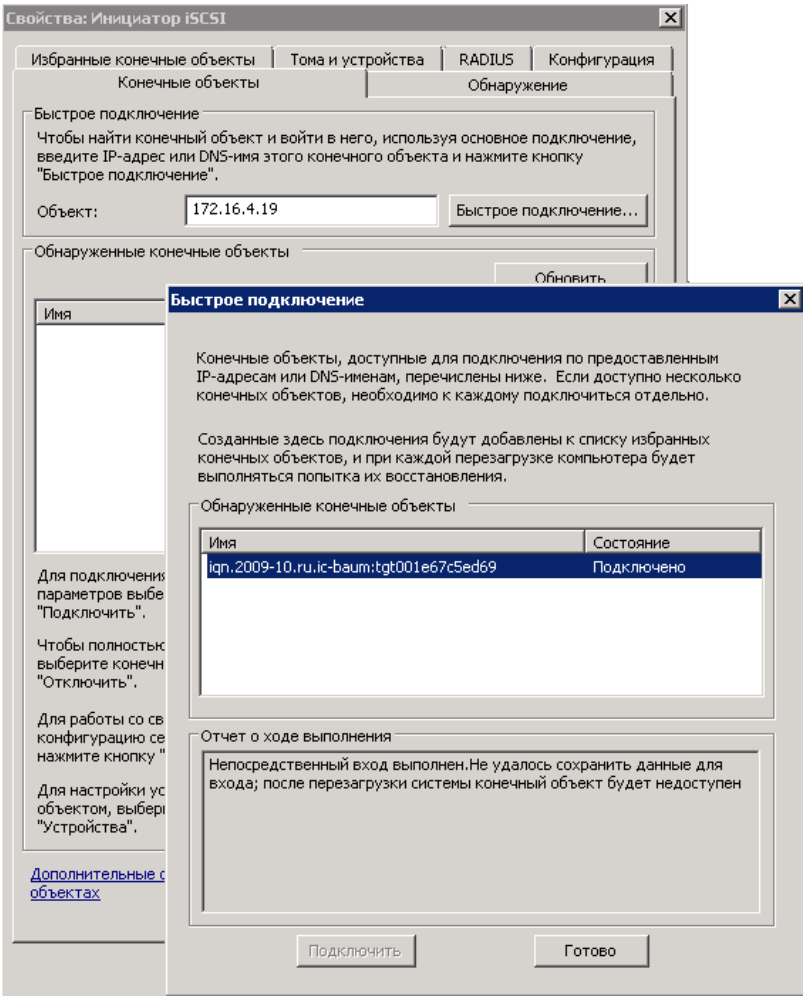


Рис. 455. Настройка доступа по протоколу iSCSI

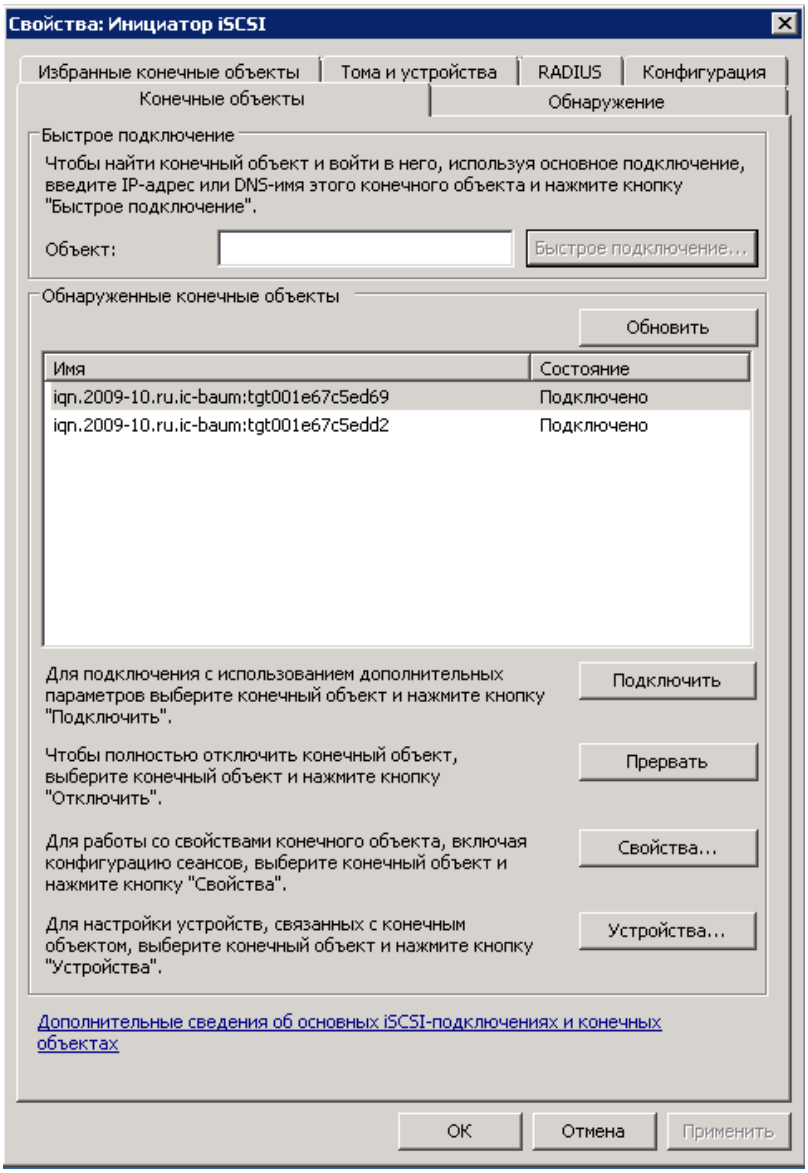


Рис. 456. Настройка доступа по протоколу iSCSI (продолжение)

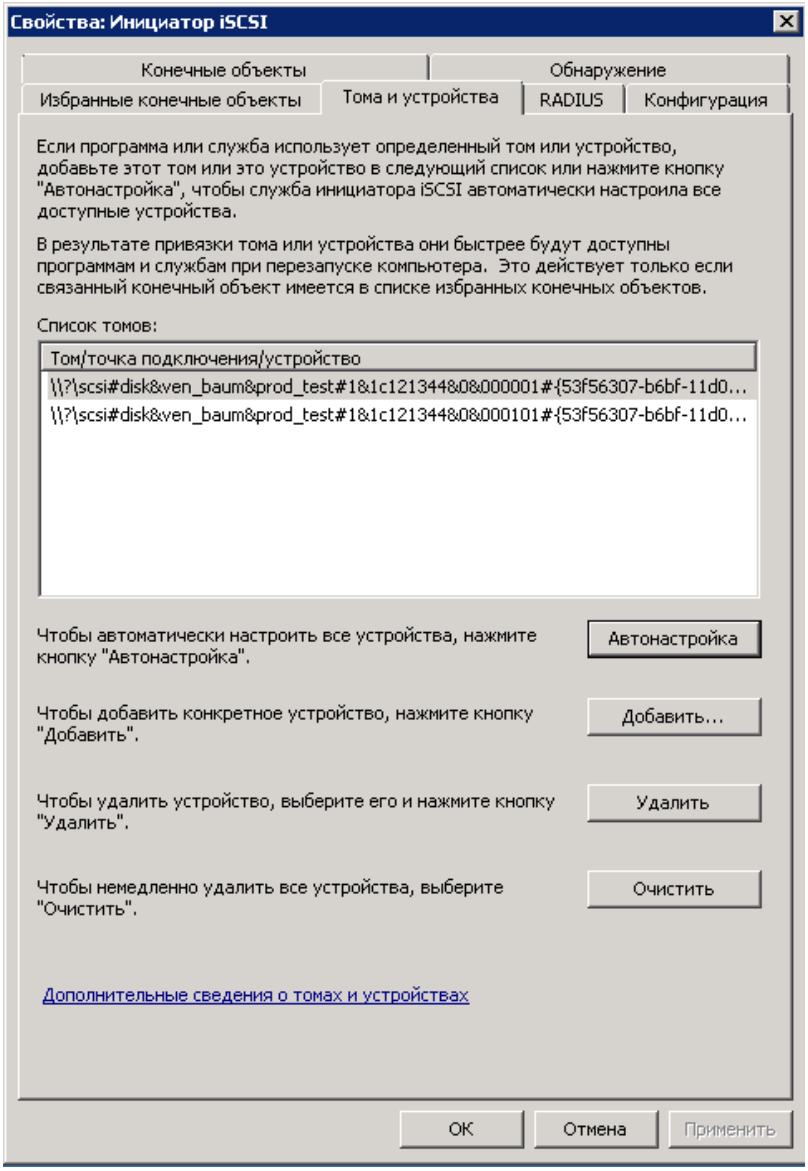


Рис. 457. Настройка доступа по протоколу iSCSI (продолжение)

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 «**MPIO**».
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.

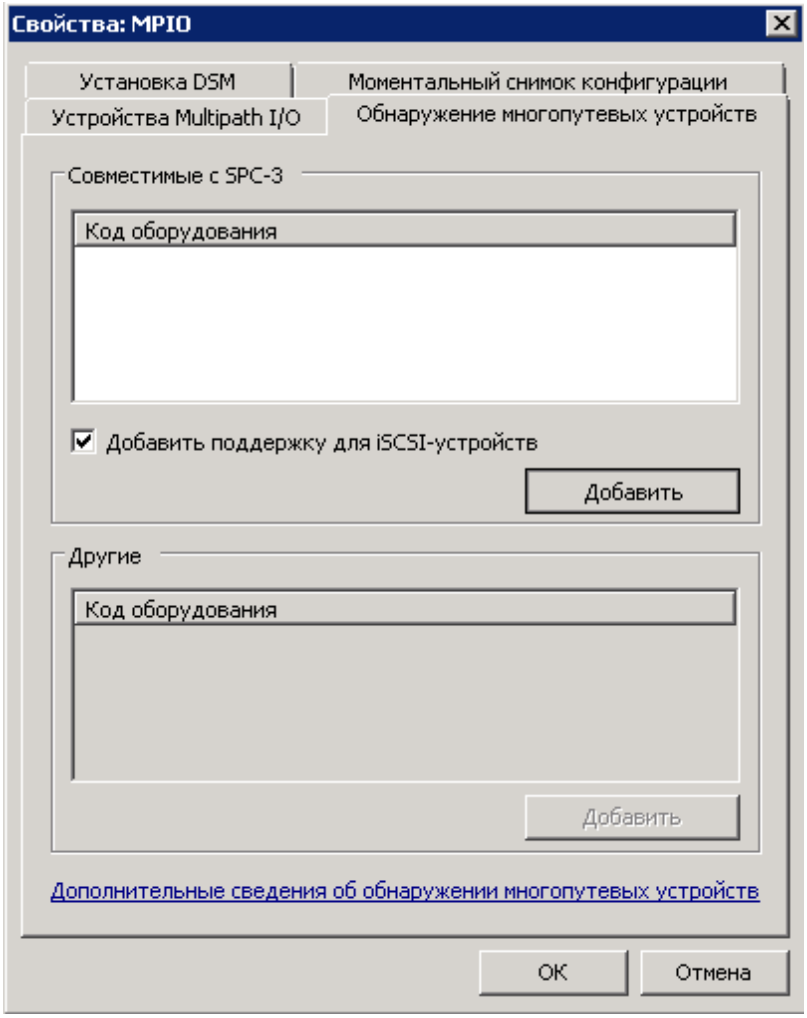


Рис. 458. Добавление устройств

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 **[Подробно]**. 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.

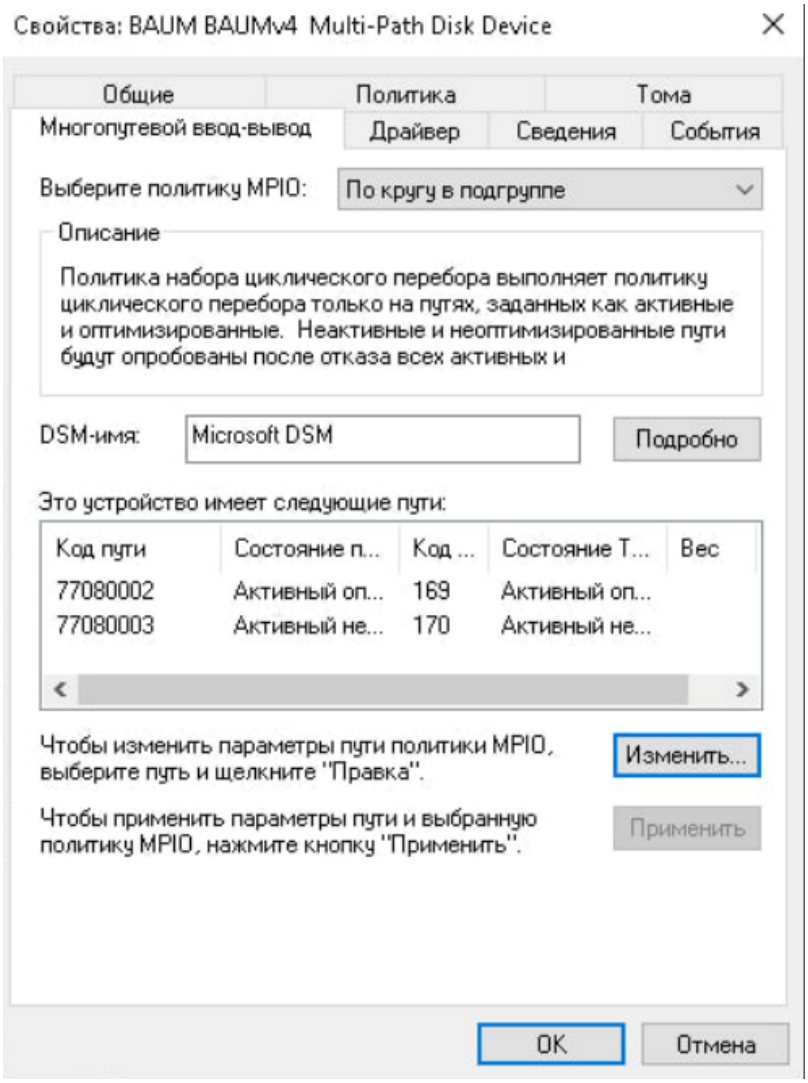


Рис. 459. Настройка MPIO

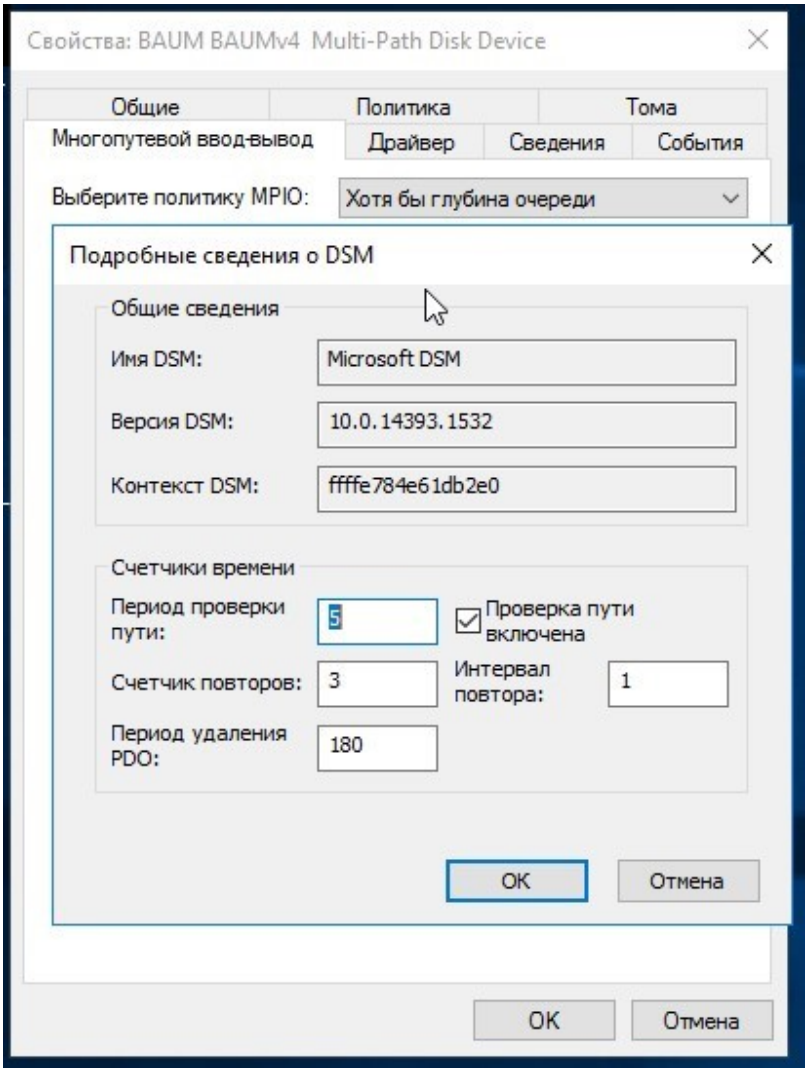


Рис. 460. Настройка MPIO (продолжение)

Рекомендуемые расширенные настройки multipath в среде Windows приведены в разделе 17.4.2.1 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**».

17.4.2.1. Расширенные параметры настройки multipath 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
```

Рис. 461. Установленные параметры настройки многопутевого доступа

Первые 5 параметров также отображаются в окне настройки MPIO панели управления Windows.

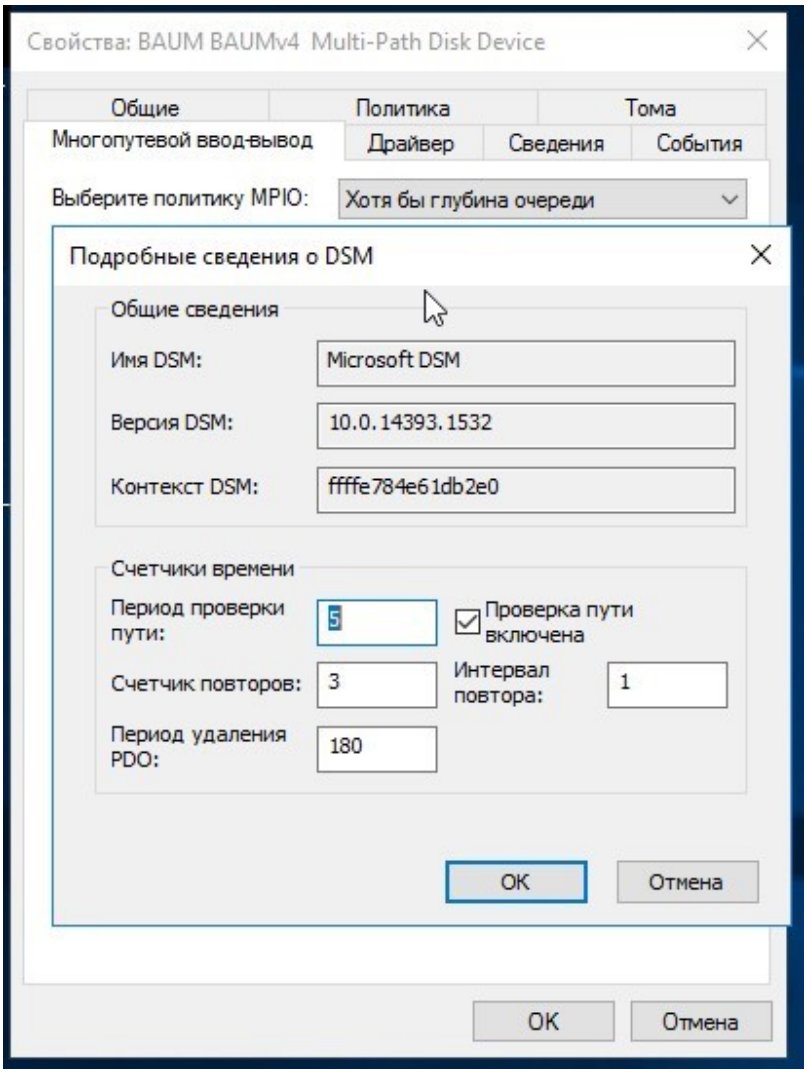


Рис. 462. Окно «Подробные сведения о DSM»

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
```

17.4.3. 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**.

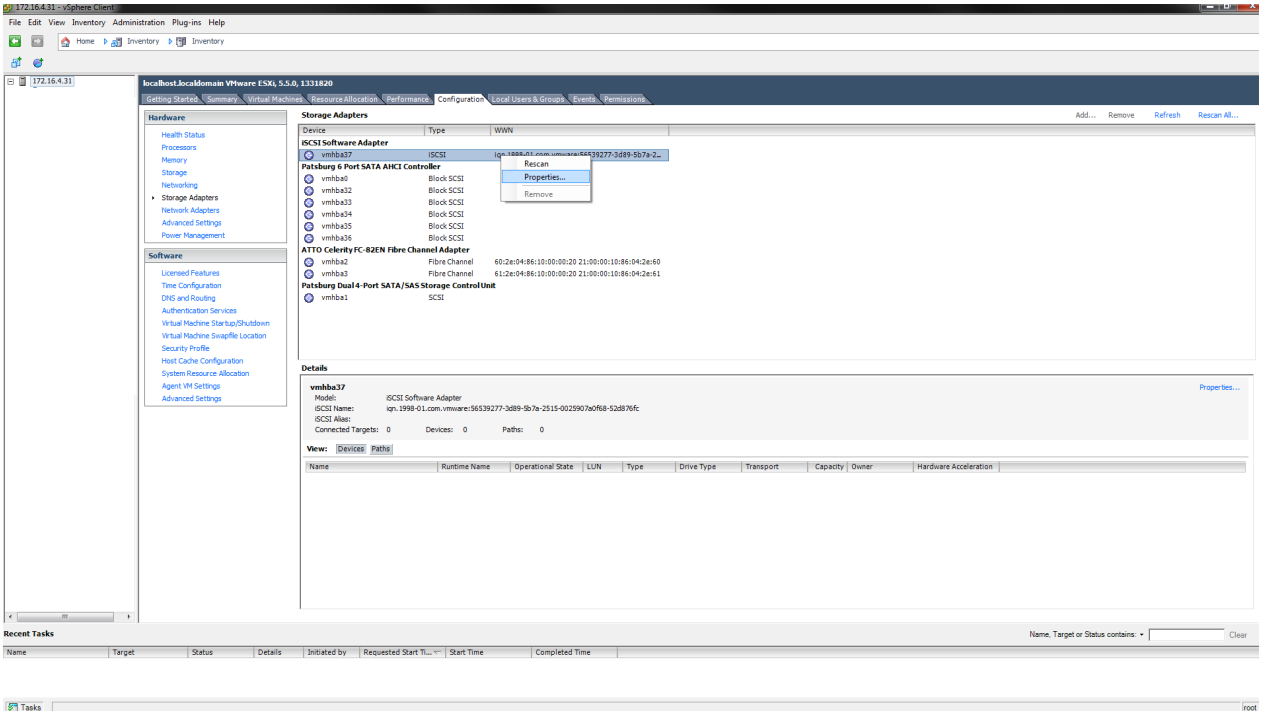


Рис. 463. Настройка доступа по протоколу iSCSI в VMware ESXi

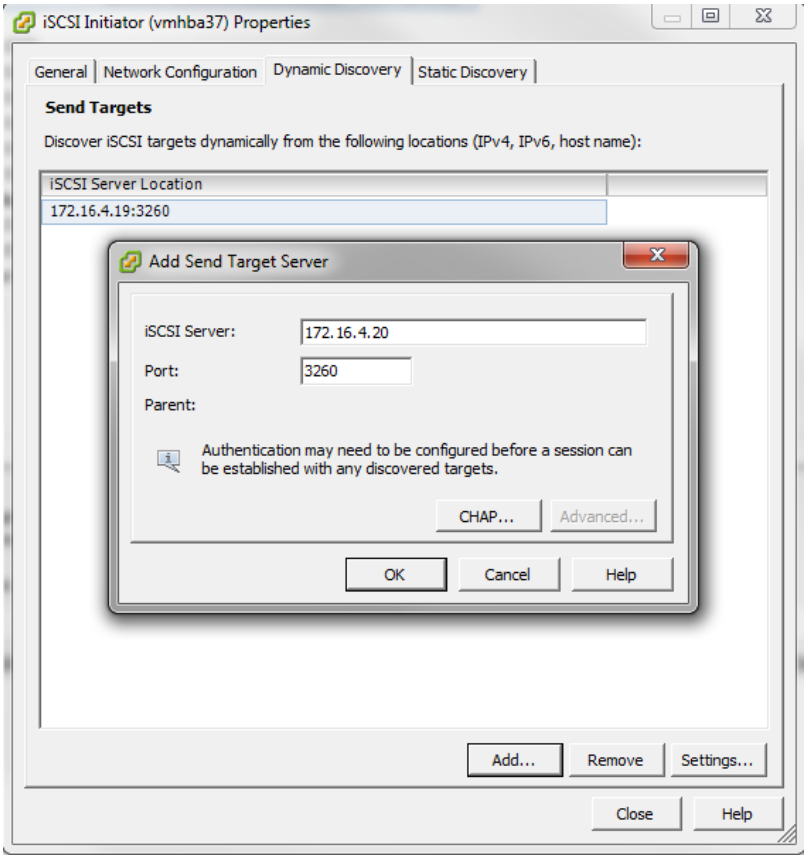


Рис. 464. Подключение к iSCSI Targets в VMware ESXi

2. Убедитесь, что появилось блочное устройство.

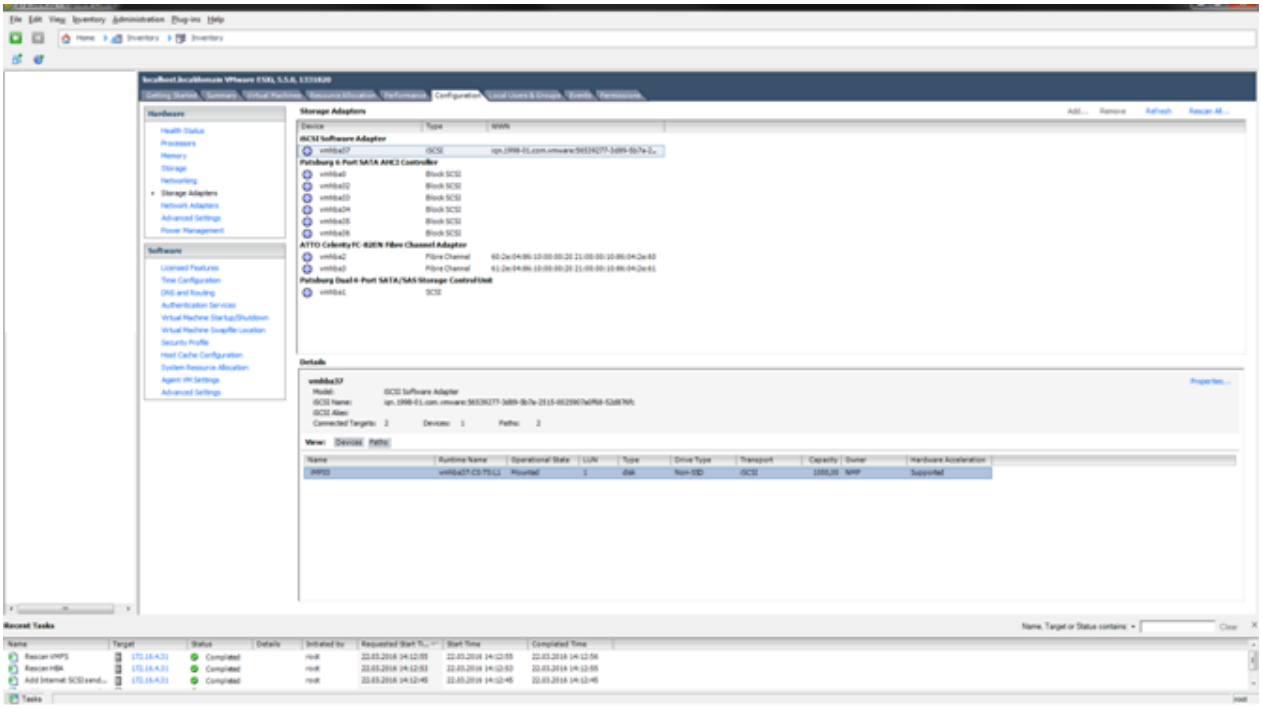


Рис. 465. Подключение к iSCSI Targets

3. Выполните настройку MPIO, как показано ниже.

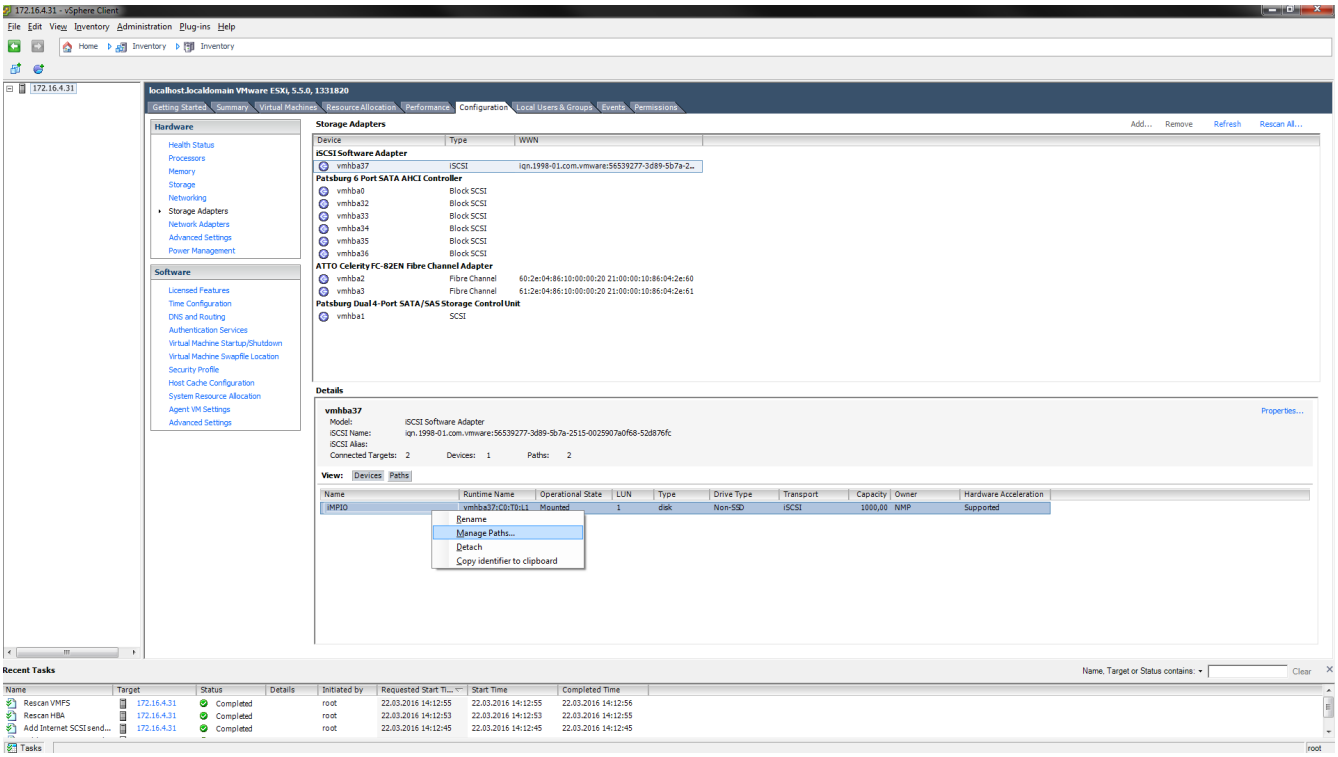


Рис. 466. Настройка MPIO

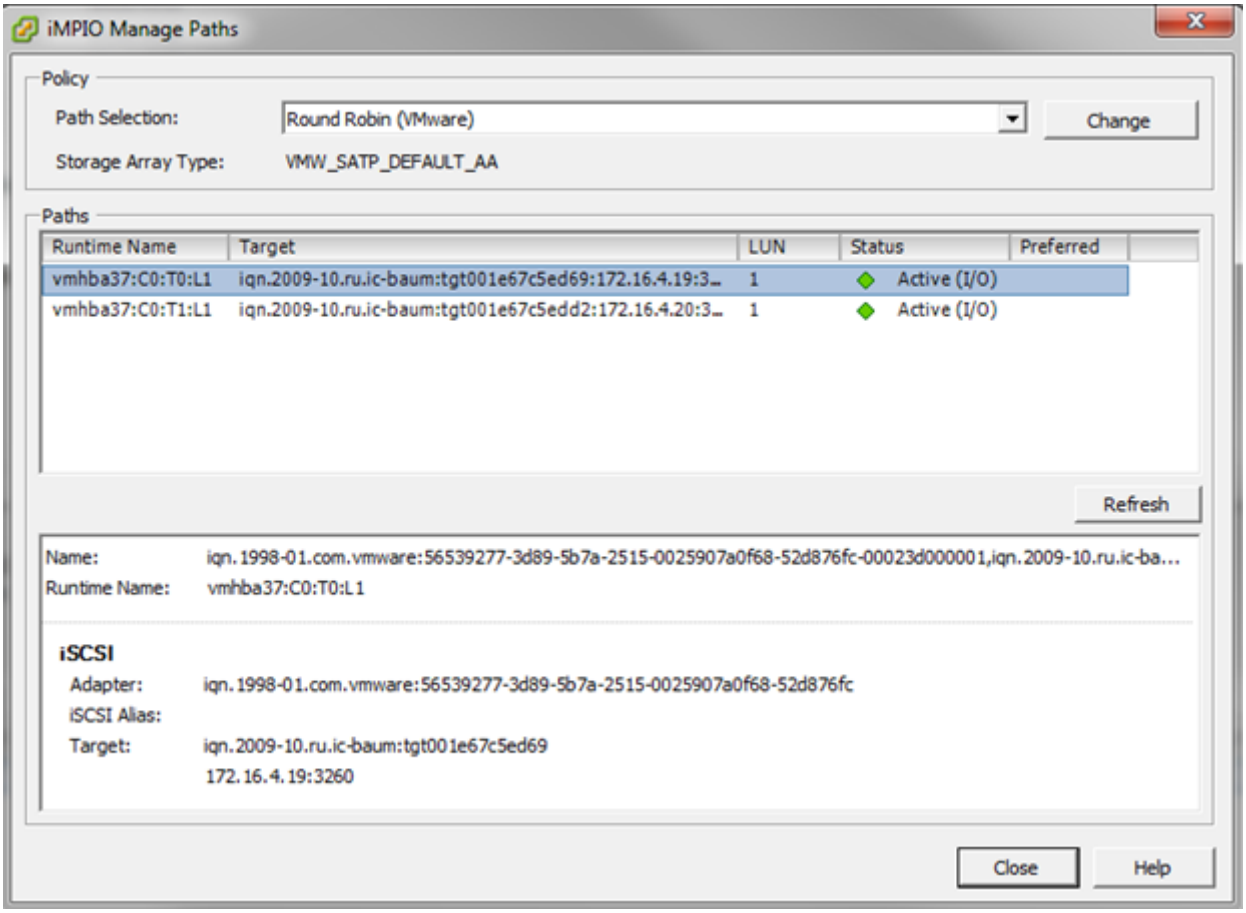


Рис. 467. Настройка MPIO (продолжение)

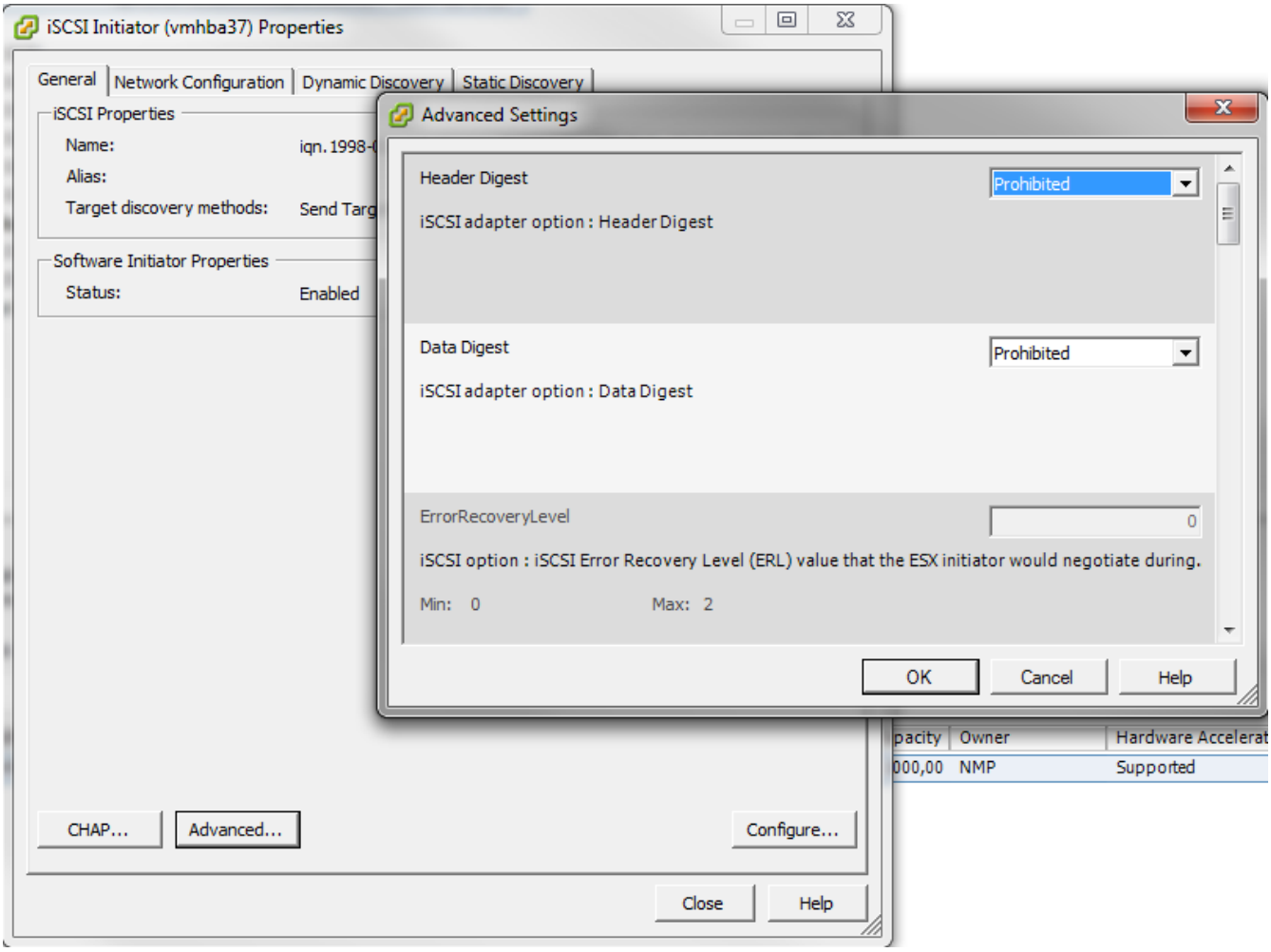


Рис. 468. Настройка MPIO (продолжение)

Настройка завершена.

18. МОНИТОРИНГ РАБОТЫ СИСТЕМЫ

18.1. Работа с логами

18.1.1. Просмотр журналов событий

В процессе работы СХД события записываются в системный журнал. Для просмотра записей перейдите в раздел **Система > События**.

Раздел содержит две вкладки:

- «Журнал событий» — содержит логи всех событий, возникающих в ответ на действия пользователя в интерфейсе СХД;
- «Журнал аудита» — содержит логи событий входа и выхода пользователей.

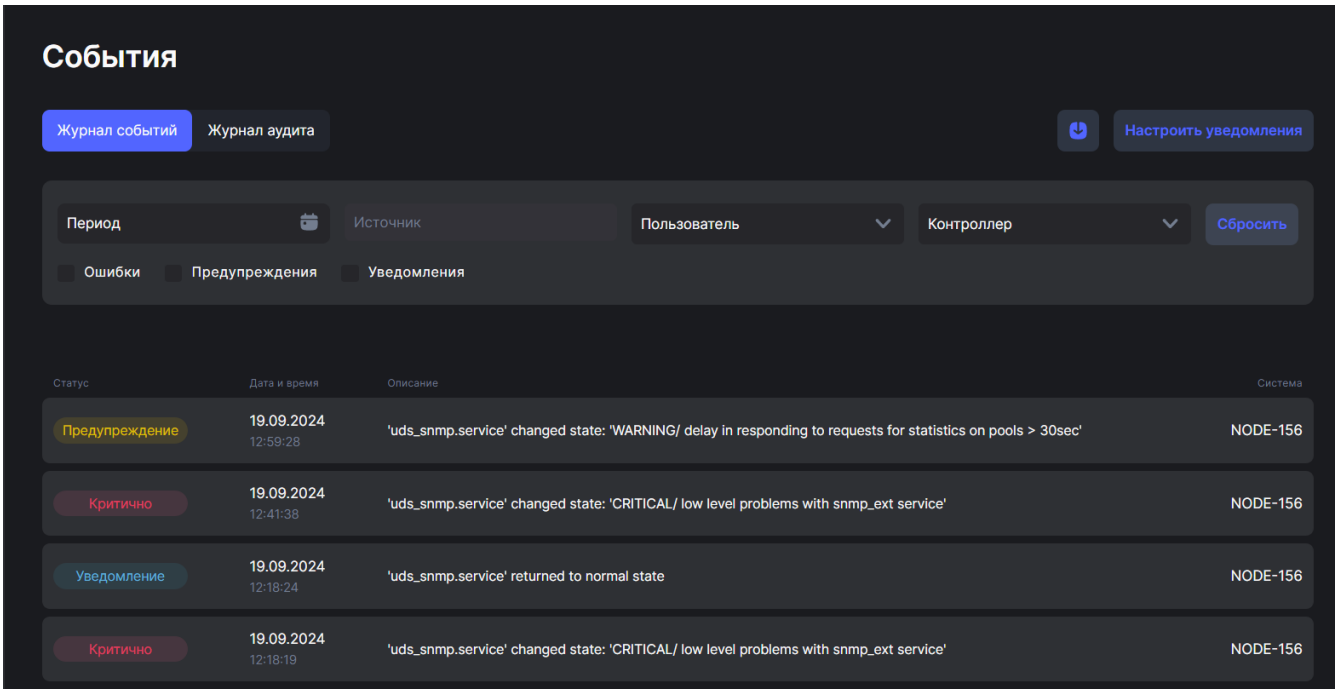


Рис. 469. Раздел «События»

На вкладке «Журнал событий» расположена панель фильтров.

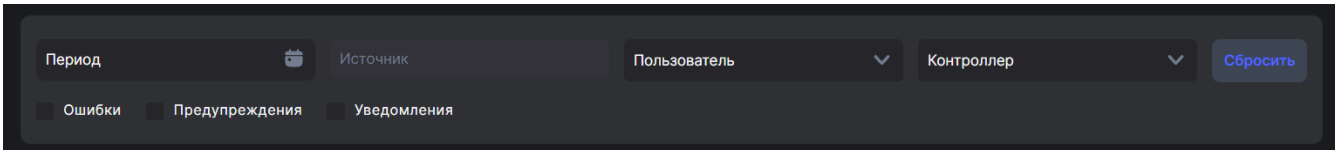


Рис. 470. Блок фильтров

Доступна фильтрация по следующим параметрам:

- период (в указанном диапазоне дат, выбор в календаре);
- источник (выбор в выпадающем списке);
- пользователь (выбор в выпадающем списке);
- контроллер (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]**.

Для просмотра лога миграции перейдите в раздел меню **Система > Миграция**.

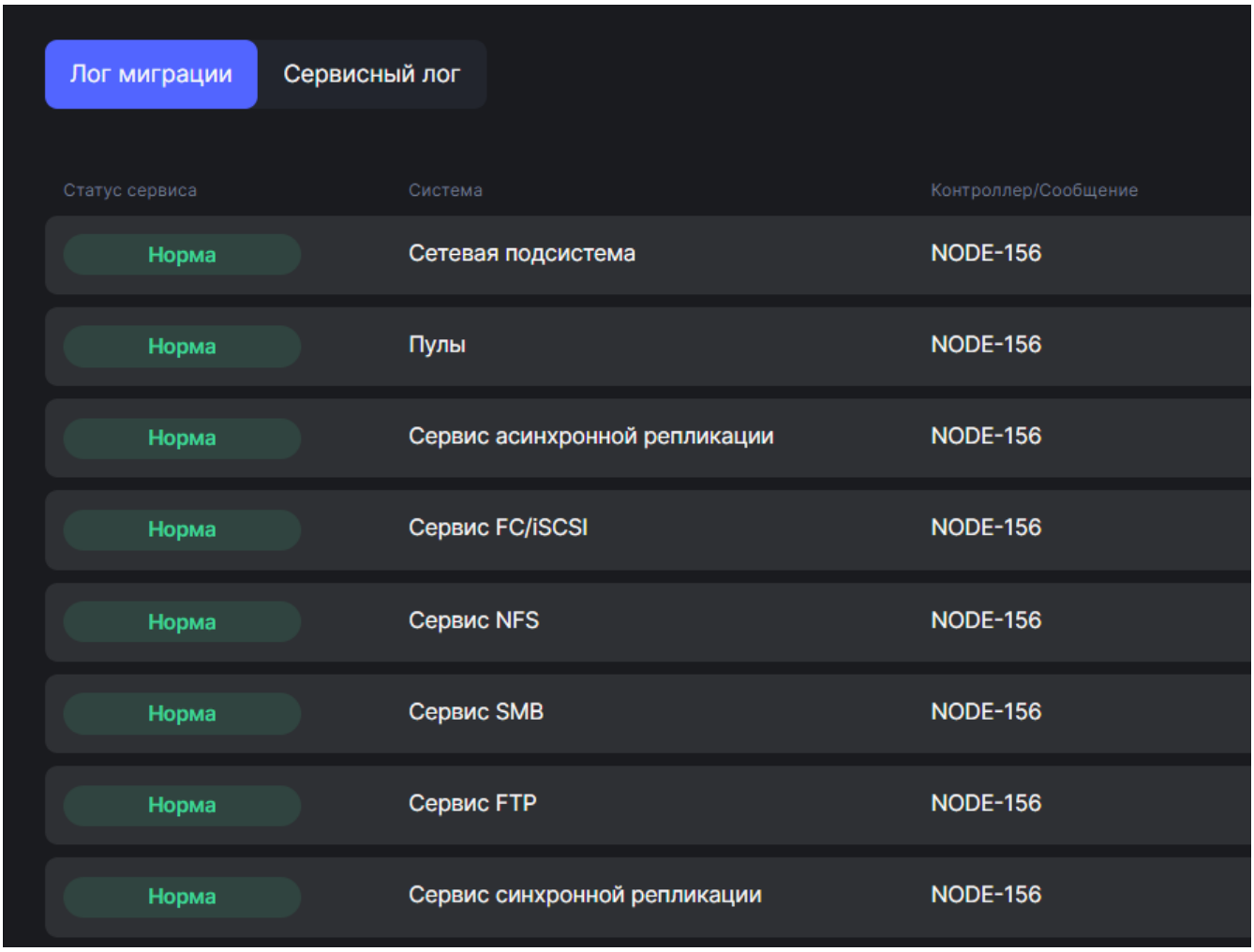


Рис. 471. Лог миграции

Полные логи работы СХД хранятся в системном журнале. Просмотр его записей в веб-интерфейсе недоступен. Для просмотра логов потребуется скачать системный журнал (см. раздел 18.1.2 настоящего документа).

18.1.2. Выгрузка логов

18.1.2.1. 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 **[↓]** .

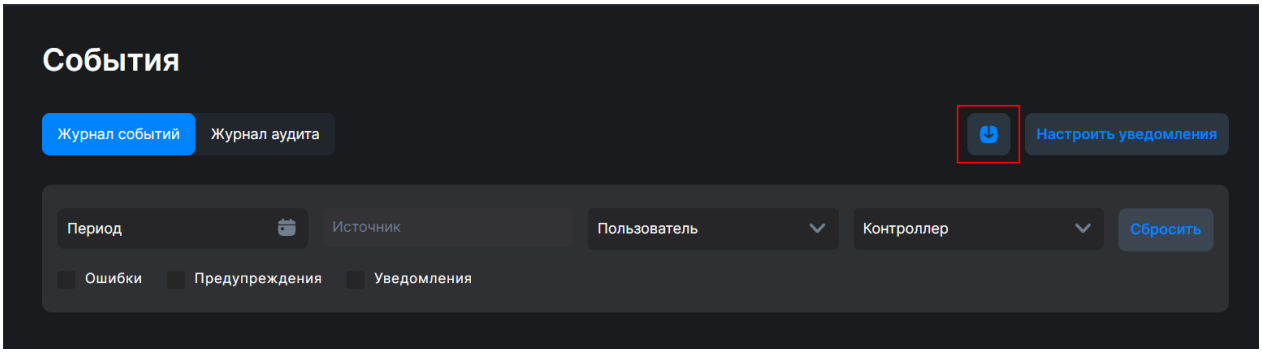


Рис. 472. Кнопка выгрузки записей оперативного журнала

Запустится загрузка архива events.

3. После загрузки распакуйте архив с помощью любого архиватора. Записи оперативного журнала доступны в формате таблицы (файл csv).

18.1.2.2. Выгрузка записей системного журнала

Журналы системных событий создаются и скачиваются отдельно для каждого контроллера. Для выгрузки журнала выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Системный журнал** выбранного контроллера.

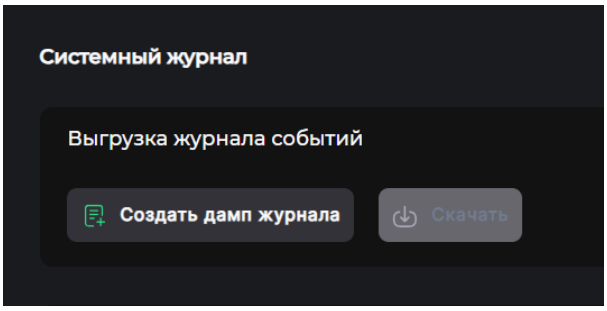


Рис. 473. Вкладка системный журнал. Область «Выгрузка событий»

2. В области «Выгрузка журнала событий» нажмите на кнопку **[Создать дамп журнала]**. Откроется окно настройки глубины истории.

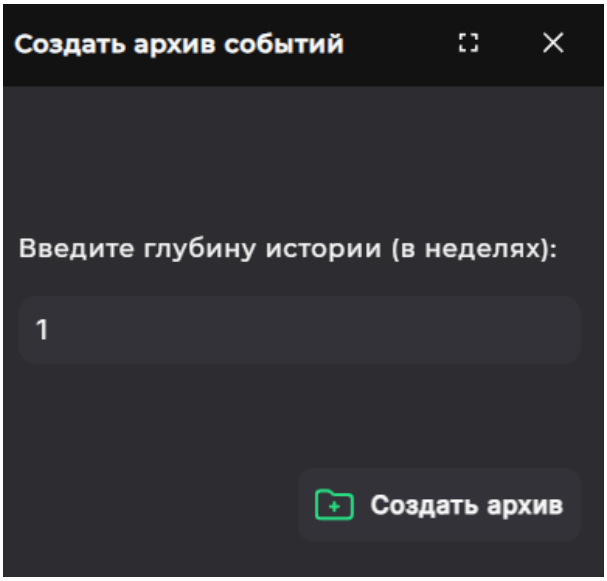


Рис. 474. Настройка глубины истории

3. Введите глубину истории в неделях и нажмите на кнопку **[Создать архив]**. После создания архив появится в области «Выгрузка событий», станет доступна кнопка **[Скачать]**.

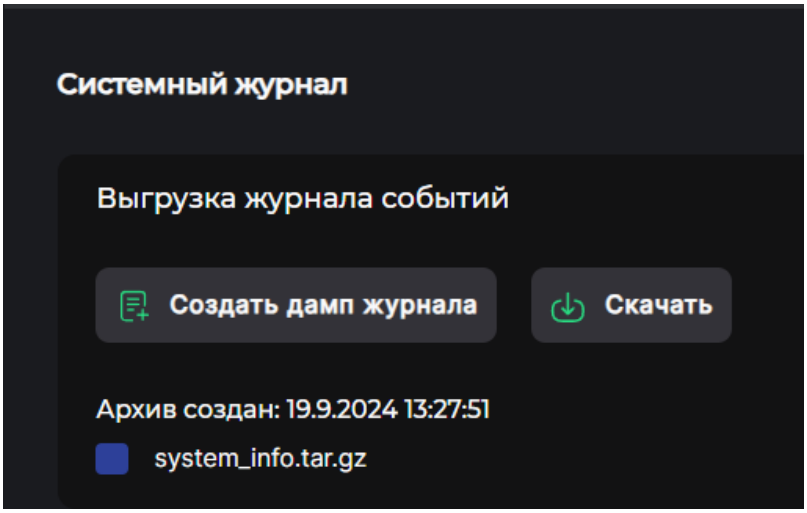


Рис. 475. Кнопка скачивания архива

4. Отметьте архив и нажмите на кнопку **[Скачать]**. Начнется загрузка архива в формате **.tar.gz**.
5. После загрузки распакуйте архив с помощью любого архиватора.

18.1.3. Настройка удаленного логирования

Для настройки удаленного логирования выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Настройки > Системный журнал**.

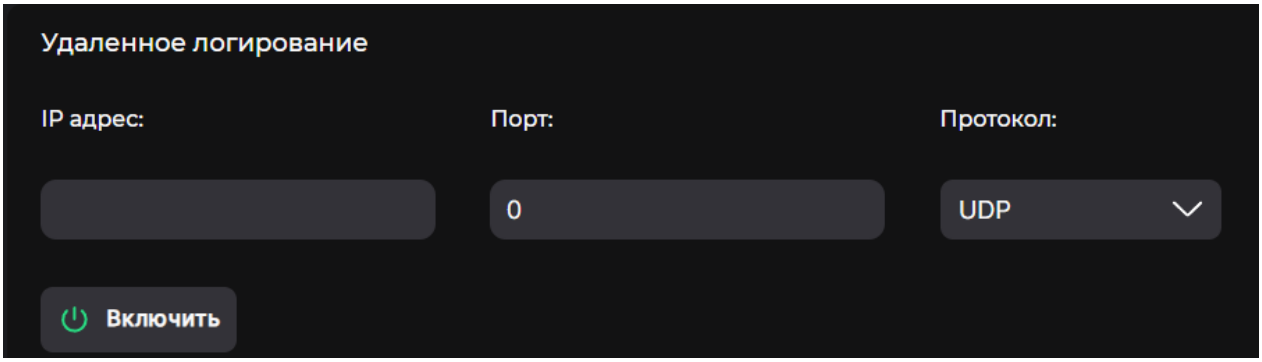


Рис. 476. Вкладка системный журнал. Область «Удаленное логирование»

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.

18.2. Проверка режима работы СХД

Программное обеспечение СХД поддерживает работу системы в двух режимах: одноконтроллерный и двухконтроллерный. Также система может работать в многоконтроллерном режиме (см. раздел 22 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 и состояния кешей записи.

Внимание!	*Доступность вкладок и содержание меню зависит от режима работы системы: одноконтроллерного или двухконтроллерного.*

Подробное описание проверки контроллеров представлено в разделе 18.3.3 настоящего документа.

18.3. Проверка конфигурации системы

Для того чтобы получить общую информацию по конфигурации системы, прейдите в раздел меню **Система > Статус**.

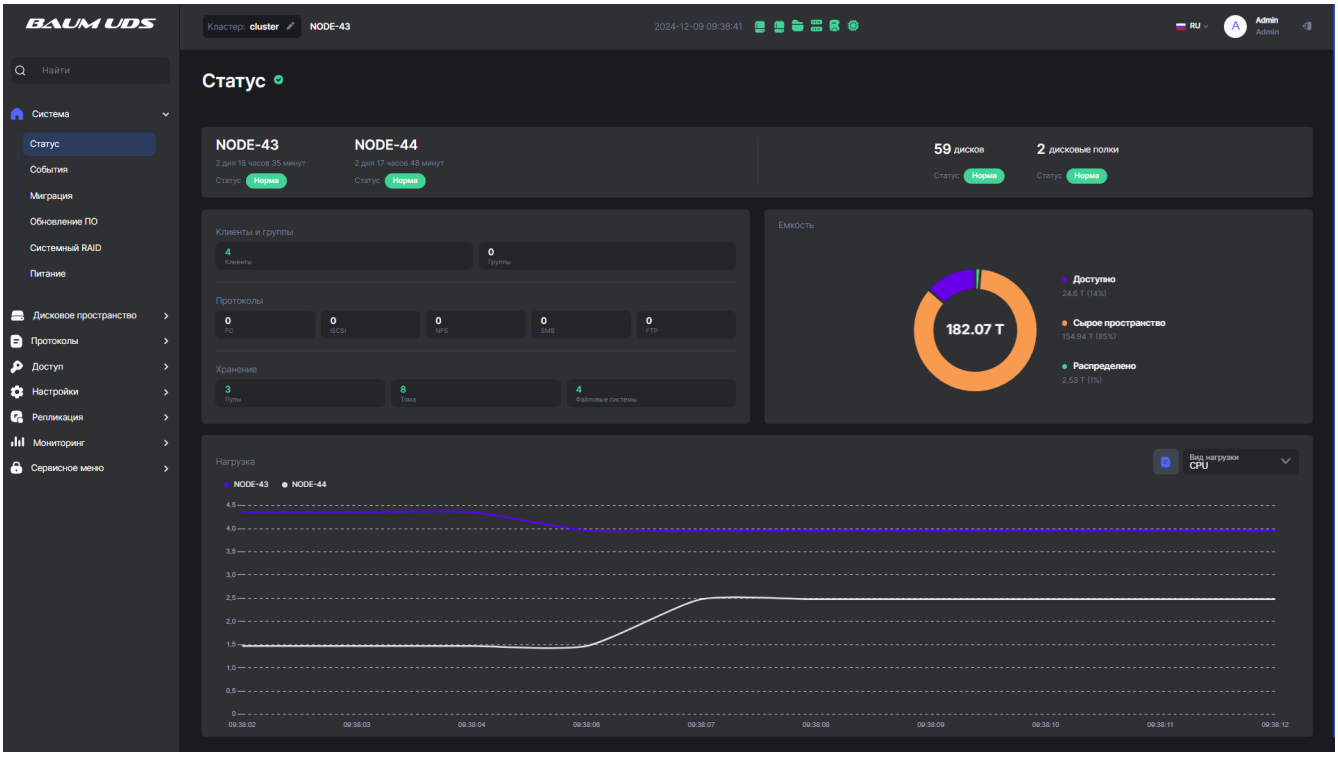


Рис. 477. Вкладка «Статус»

На вкладке отображаются следующие данные:

- состояние контроллеров и подключенных полок;
- перечень всех имеющихся ресурсов (дисков, пулов, томов, ФС, LUN и пр.);
- емкость;
- суммарная нагрузка на СХД.

Подробнее об интерфейсе раздела см. в разделе 4.1 настоящего документа.

18.3.1. Проверка физических дисков

Перейдите на вкладку меню **Дисковое пространство > Диски**. В области «**Диски**» отображены все диски СХД, включая установленные во внешних полках, и информация по каждому диску.

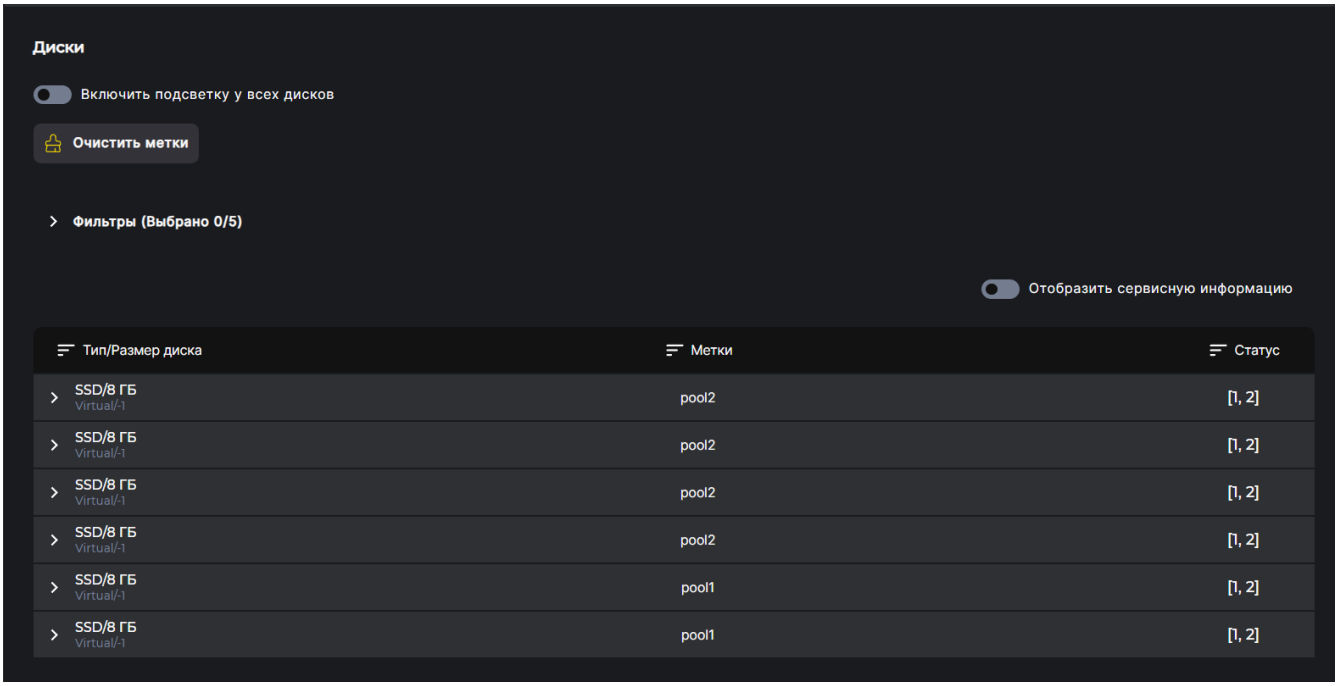


Рис. 478. Проверка физических дисков

Подробнее о просмотре информации о дисках см. раздел 8.1 настоящего документа.

18.3.2. Проверка сервисов

Для проверки работы сервисов перейдите в раздел меню **Система > Статус**. В области отображения данных о клиентах указаны все службы, доступные в системе, их статус и количество ресурсов по каждой службе.

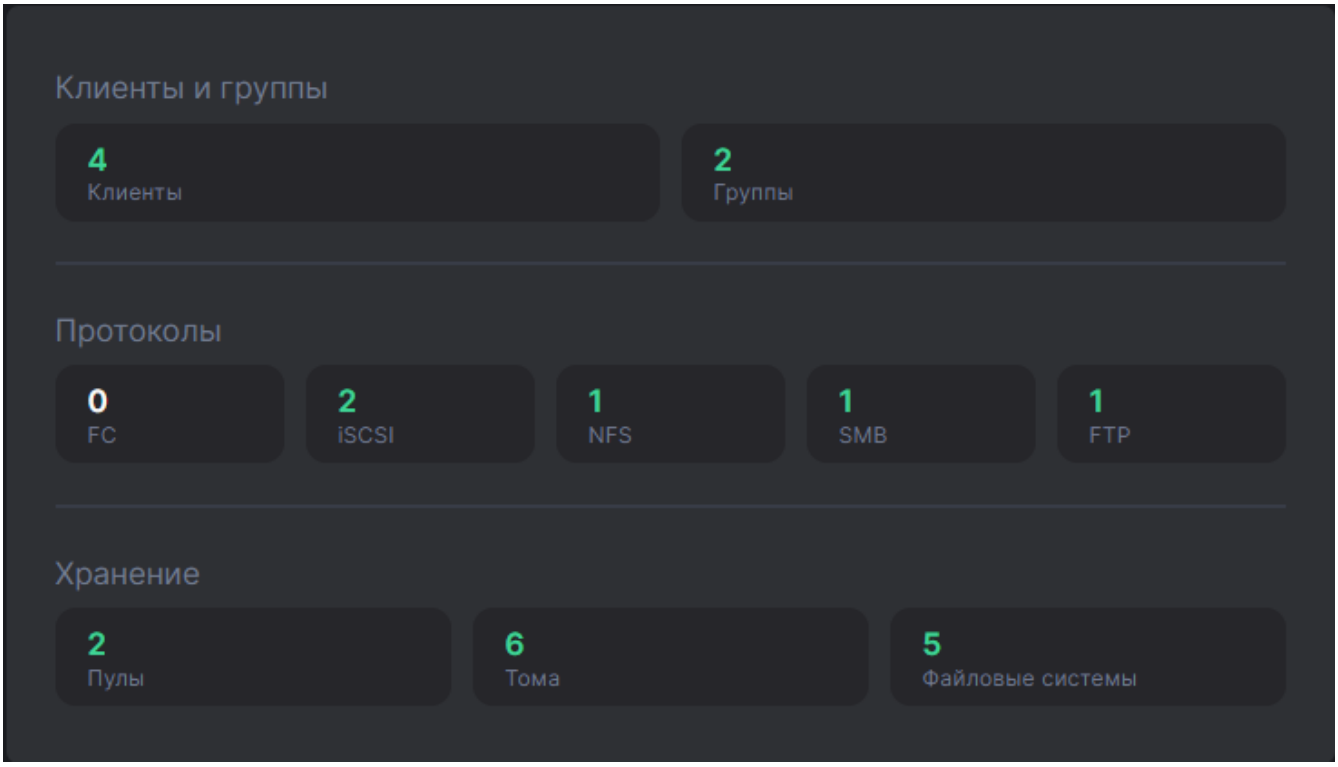


Рис. 479. Область «Ресурсы»

Для проверки ошибок в работе сервисов используйте раздел 18.6 настоящего документа.

18.3.3. 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;

Рис. 480. Область «Контроллеры»

- посмотрите информацию в верхней панели веб-интерфейса. В рабочей системе статусы контроллеров — «Норма». Значки изображающие контроллеры должны быть зелёного цвета.

Рис. 481. Статусы контроллеров в верхней панели

18.4. Мониторинг аппаратного обеспечения

18.4.1. 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.

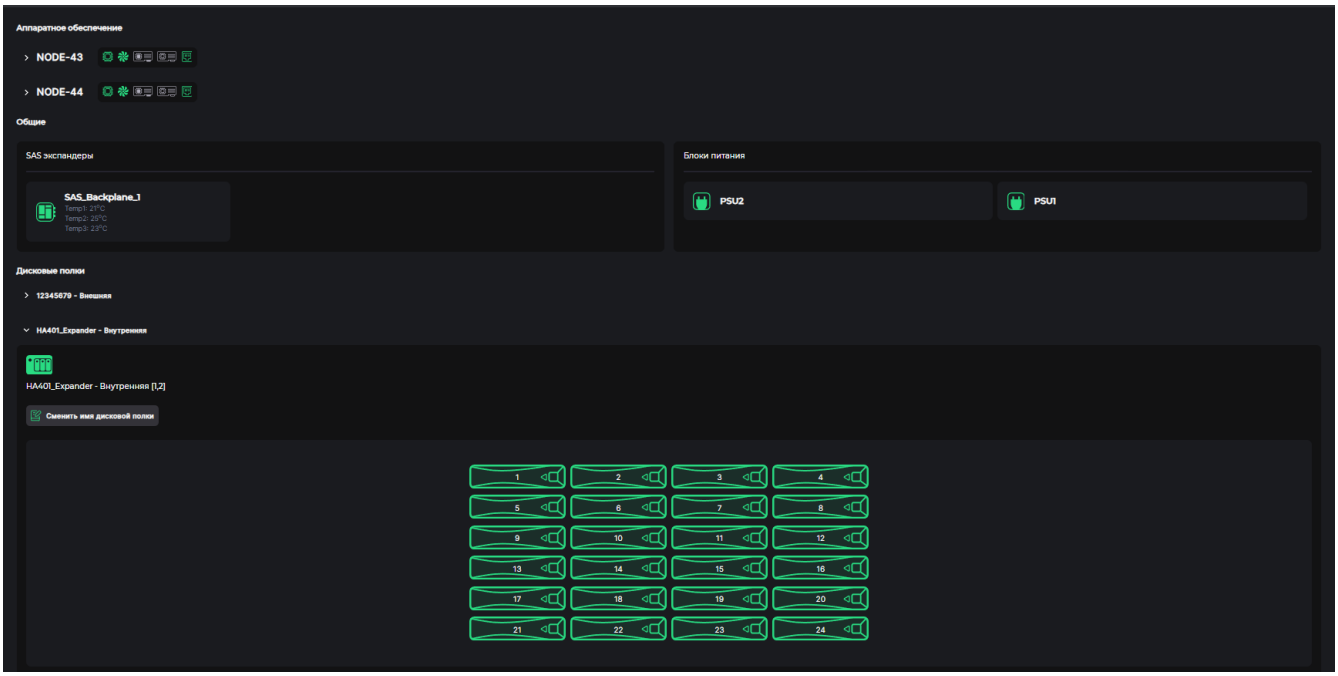


Рис. 482. Мониторинг аппаратного обеспечения

Для получения подробной информации раскройте панель свойств контроллера.

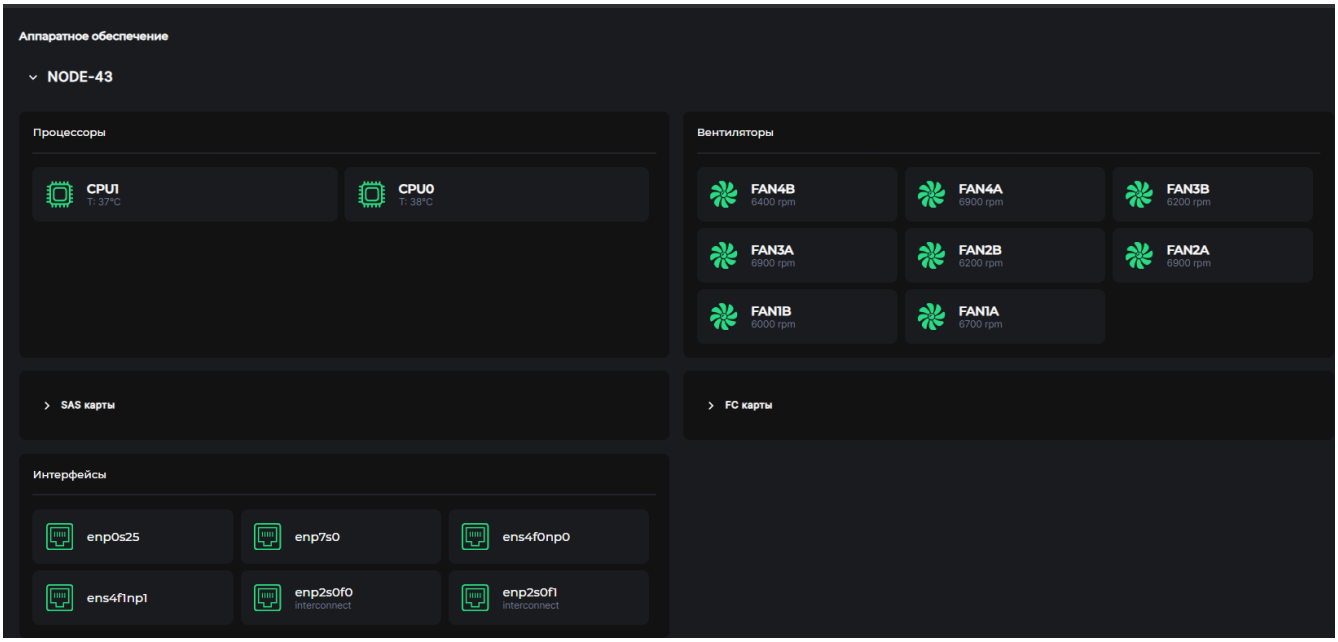


Рис. 483. Панель свойств контроллера

На странице представлены следующие данные:

- 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 «SAS-карты»: перечень и статус SAS-экспандеров встроенной полки (зеленый — норма, красный – неисправность);
- блок «Интерфейсы»: перечень и статус Ethernet-интерфейсов (серый — отключен, красный — потерян линк, зеленый — линк есть);
- блок «FC карты»: перечь и статус портов с цветовой индикацией статуса линка (зеленый — линк есть, красный — линк потерян), WWPN-адресом и скоростью работы адаптера;
- блок «Общие»: перечень и статус блоков питания СХД (зеленый — норма, красный – неисправность).

Ниже представлена подобная же информация о дисковых полках:

- статус полки;
- статус и скорость работы вентиляторов;
- статус SAS-экспандера;
- статус блоков питания полки;
- список дисков с цветовой индикацией статуса работы диска (красный — диск недоступен, зеленый — диск в норме).

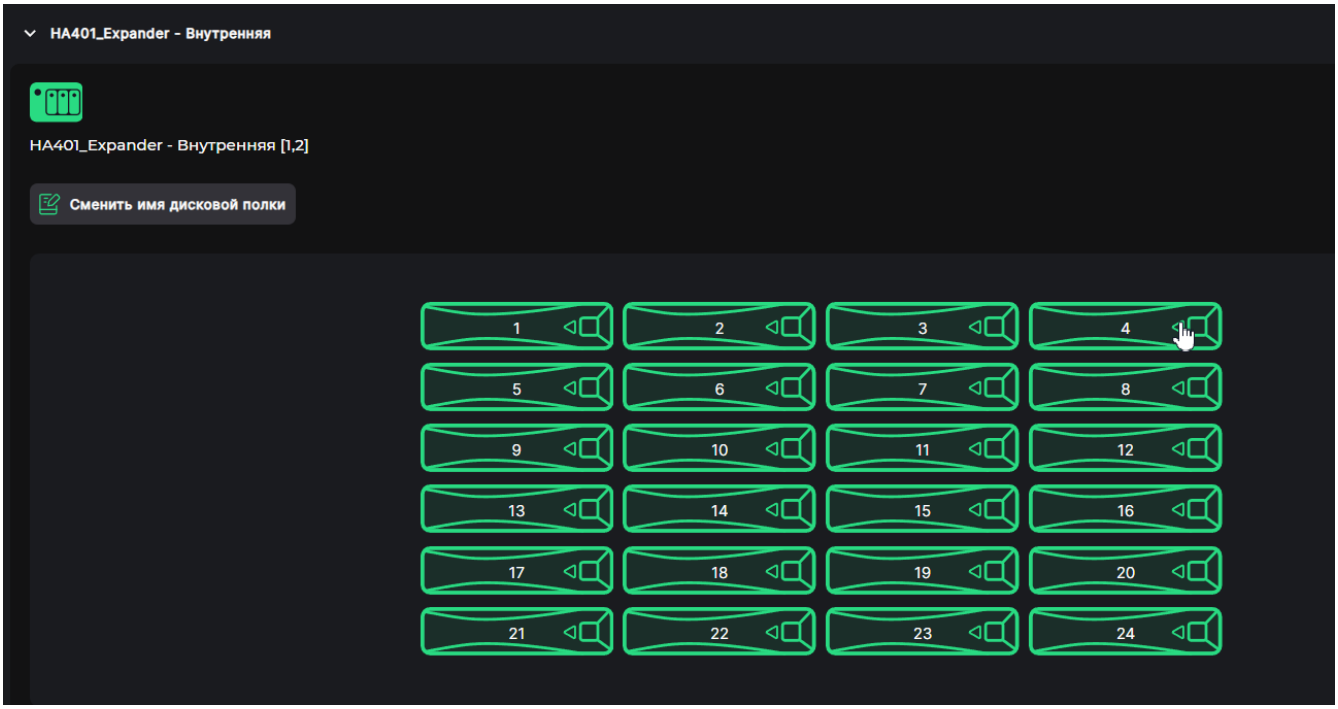


Рис. 484. Мониторинг дисковой полки

При извлечении диска из системы соответствующее ему изображение слота дисковой полки станет красным, пока администратор не подтвердит удаление диска, нажав на слот и в контекстном меню выбрав пункт «**Подтвердить удаление**».

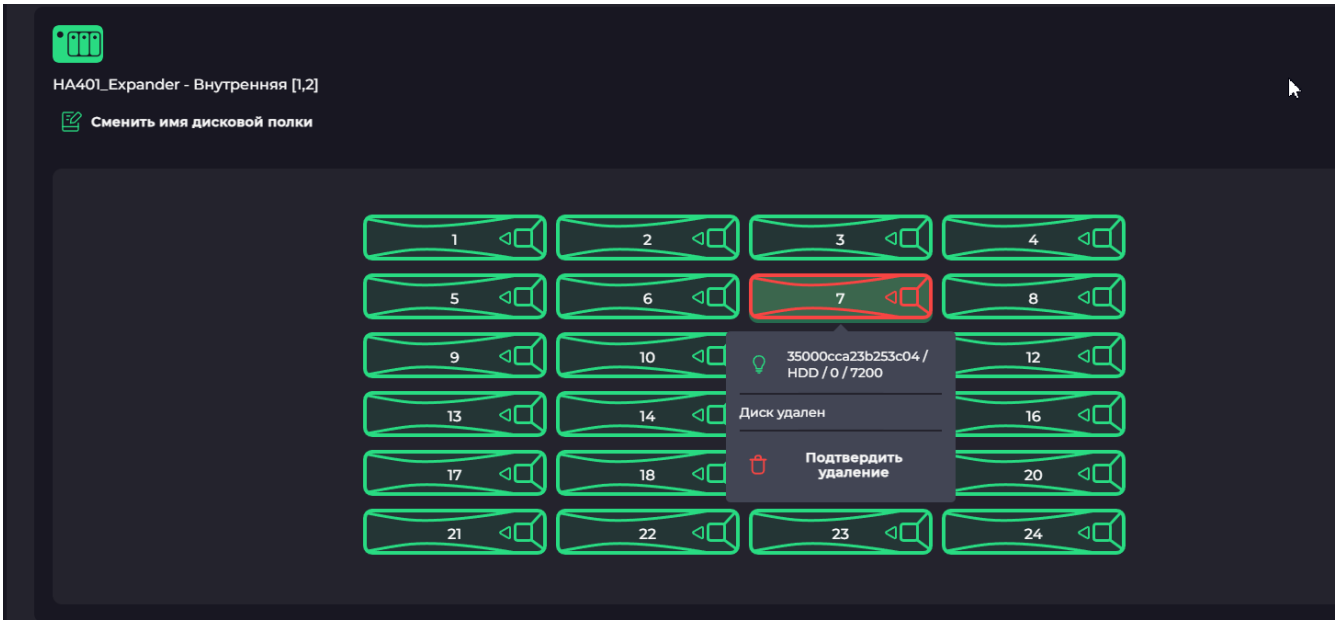


Рис. 485. Подтверждение удаления диска в контекстном меню диска

После подтверждения удаления диска изображение дискового слота станет серым.

При нажатии на изображение диска можно увидеть более подробную информацию: тип диска, размер, 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. При нажатии на него произойдет переход в раздел меню **Мониторинг > Аппаратное обеспечение**, где представлена информация для более детального изучения возникшей ситуации.

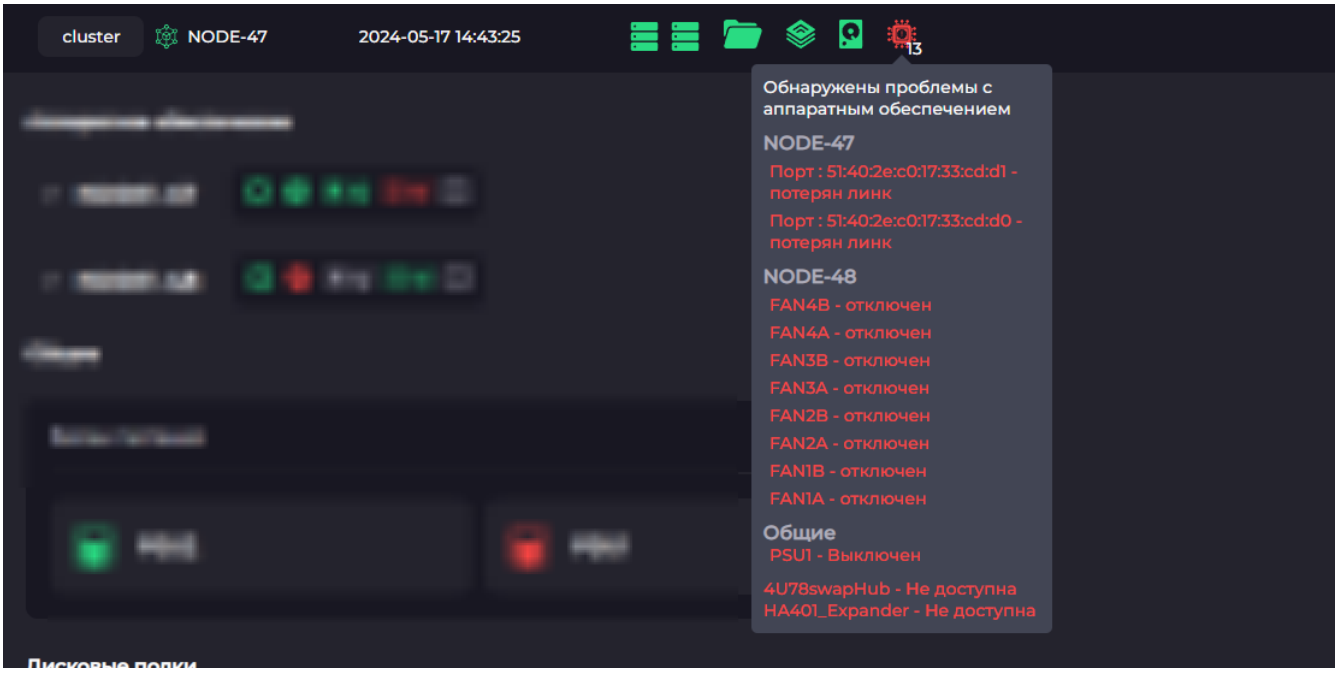


Рис. 486. Уведомления о проблемах с аппаратным обеспечением

18.4.2. 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. Нажмите на значок устройства и во всплывающей подсказке выберите «**Задать статус**». Откроется окно задания статуса.

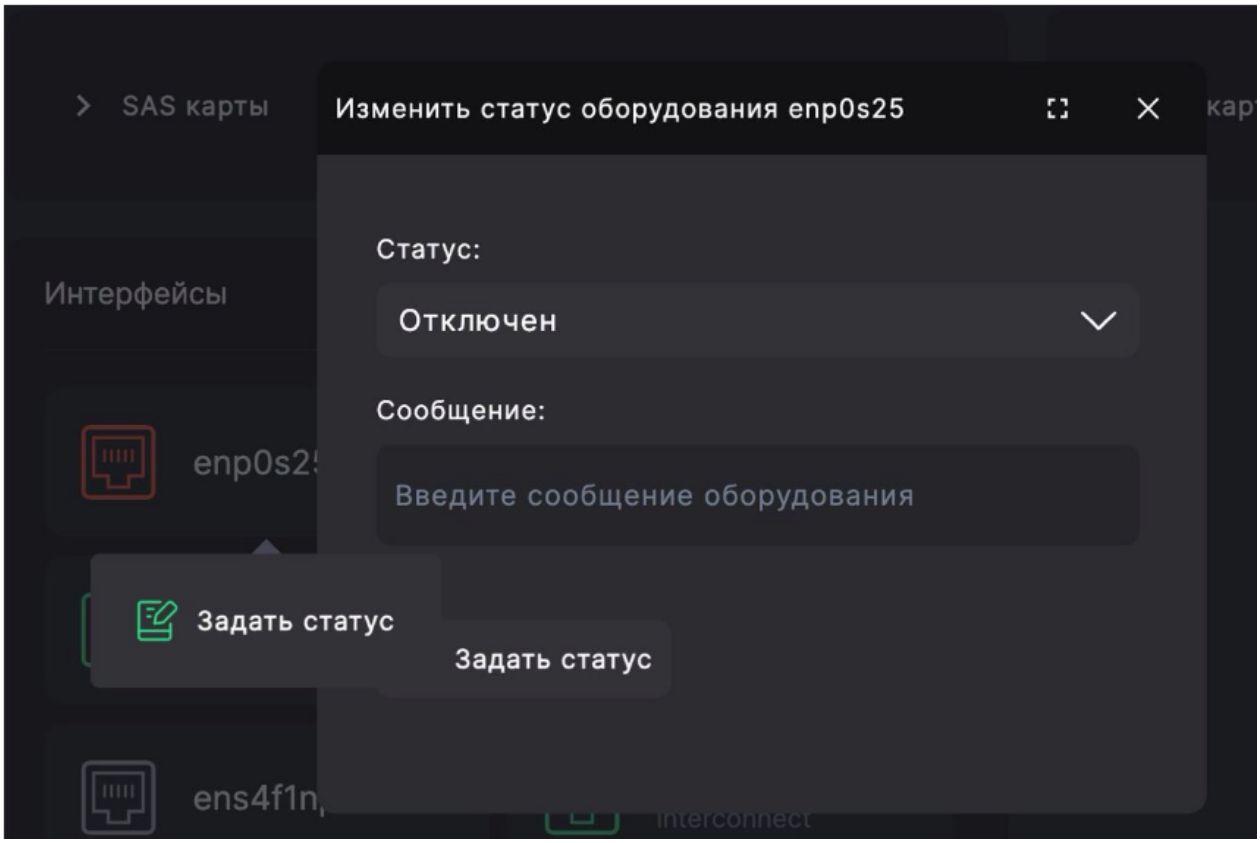


Рис. 487. Меню смены отображения статуса устройства

2. В списке выберите подходящий статус. Кроме статуса «Норма» можно также выбрать и другие варианты, соответствующие вашей ситуации.
3. При необходимости введите пояснение в поле «Сообщение» и нажмите на кнопку **[Задать статус]**.

Статус оборудования будет изменен. Если выбран статус «Норма», значок станет зелёного цвета. Впоследствии статус будет выводиться в контекстном меню при нажатии на значок устройства.

18.5. Мониторинг производительности

Для мониторинга нагрузки на СХД предусмотрен раздел **Мониторинг > Производительность**.

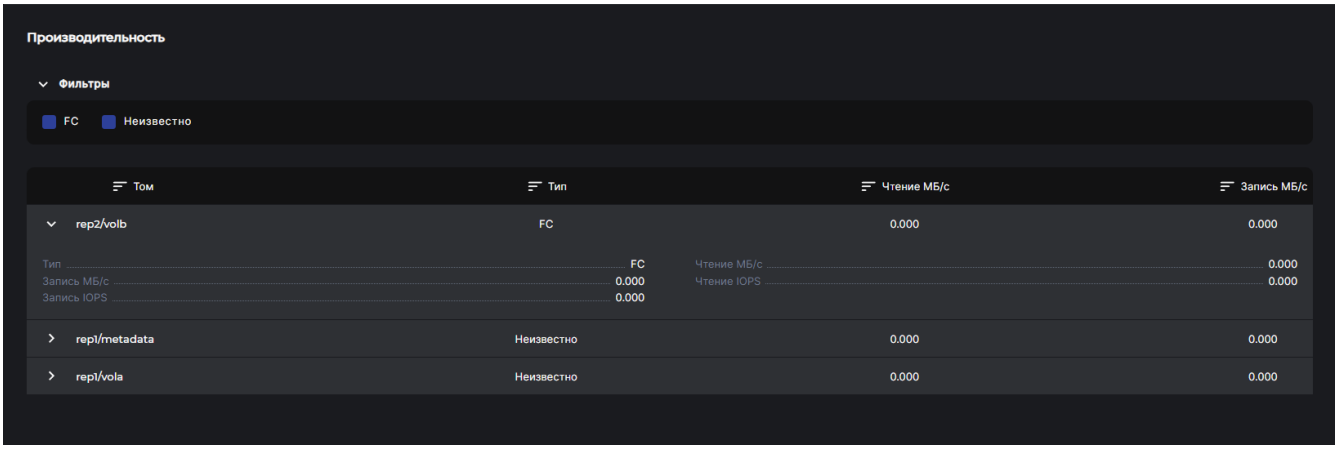


Рис. 488. Раздел «Производительность»

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.

18.6. Мониторинг здоровья сервисов

Для просмотра результата самодиагностики программных компонентов (сервисов) перейдите в разделе меню **Мониторинг > Здоровье сервисов**.

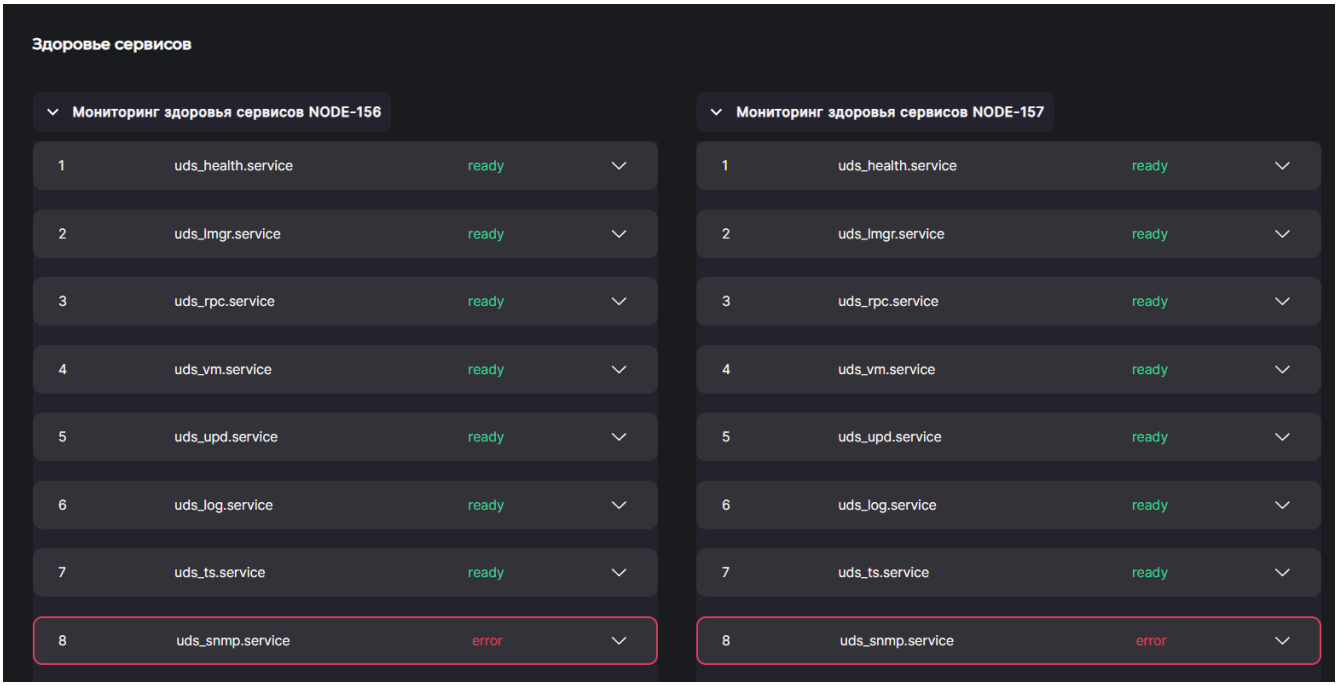


Рис. 489. Раздел «Здоровье сервисов»

При возникновении проблем в работе сервис изменяет статус и пишет в лог сопровождающее изменение статуса сообщение. Существует три 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.

В списке сервисов перечислены все сервисы обоих контроллеров. В штатном состоянии все сервисы должны иметь статус «READY». При возникновении статусов «WARNING» или «ERROR» в раскрывающейся панели свойств можно посмотреть сообщение, уточняющее причину смены статуса и выполнить сброс состояния сервиса.

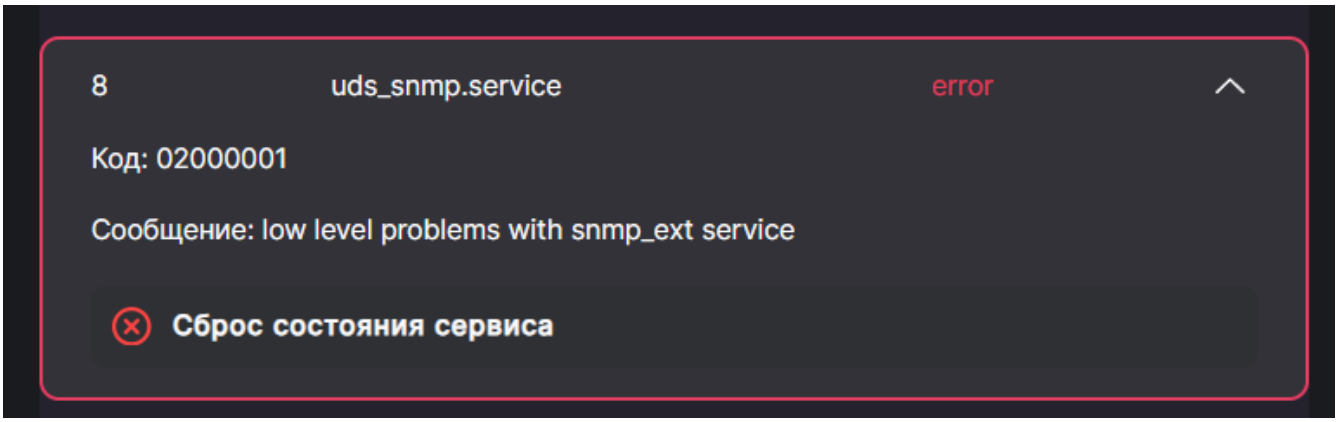


Рис. 490. Сброс состояния сервиса

Сброс применяется для возврата к статусу «READY». Сервисы перезапускаются автоматически при возникновении ошибки (ERROR), сброс статуса поможет понять, появились ли повторные ошибки или сервис вернулся в рабочее состояние.

Для сброса статуса нажмите на кнопку **[Сброс состояния сервиса]**. Отобразится уведомление об успешно выполненной операции.

18.7. 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 > Прочие настройки > Оповещения** и нажмите на кнопку **[Скачать MIB-файл]**.

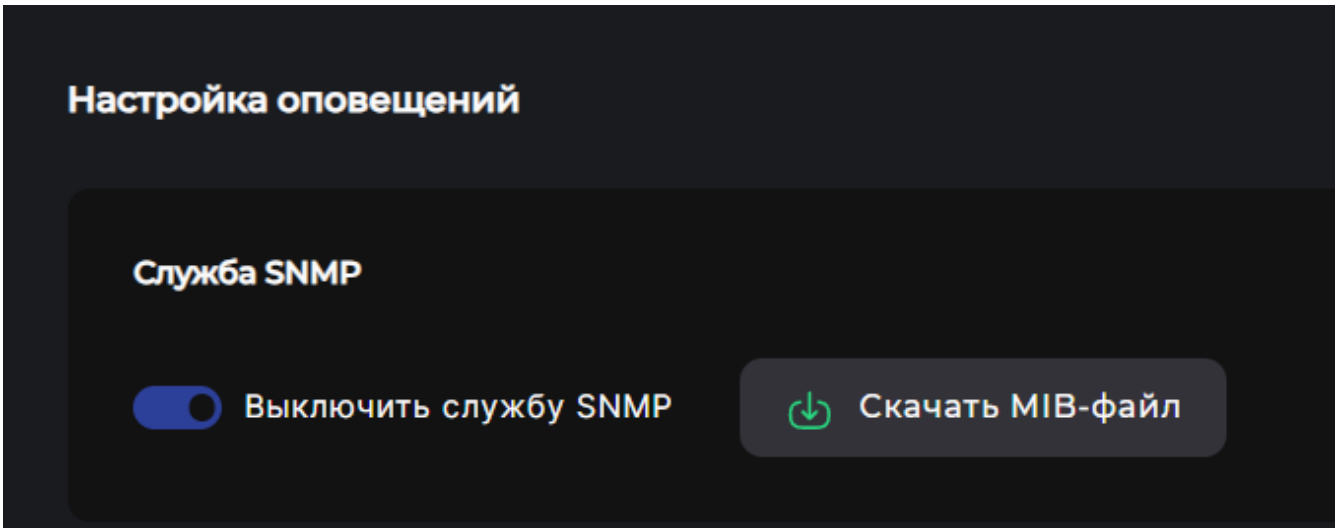


Рис. 491. Кнопка скачивания MIB-файла

Файл в формате .txt будет загружен на ваше устройства. 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

19. 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**.

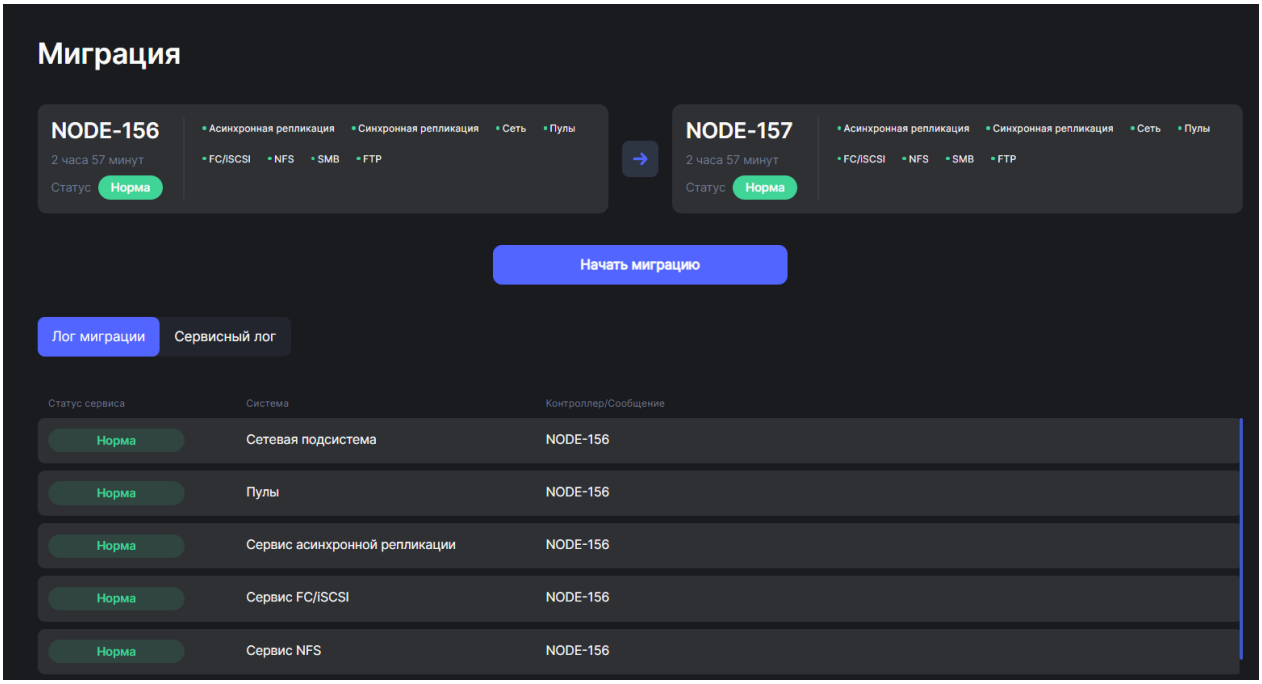


Рис. 492. Раздел «Миграция»

2. Выберите направление миграции нажатием на зеленую 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.

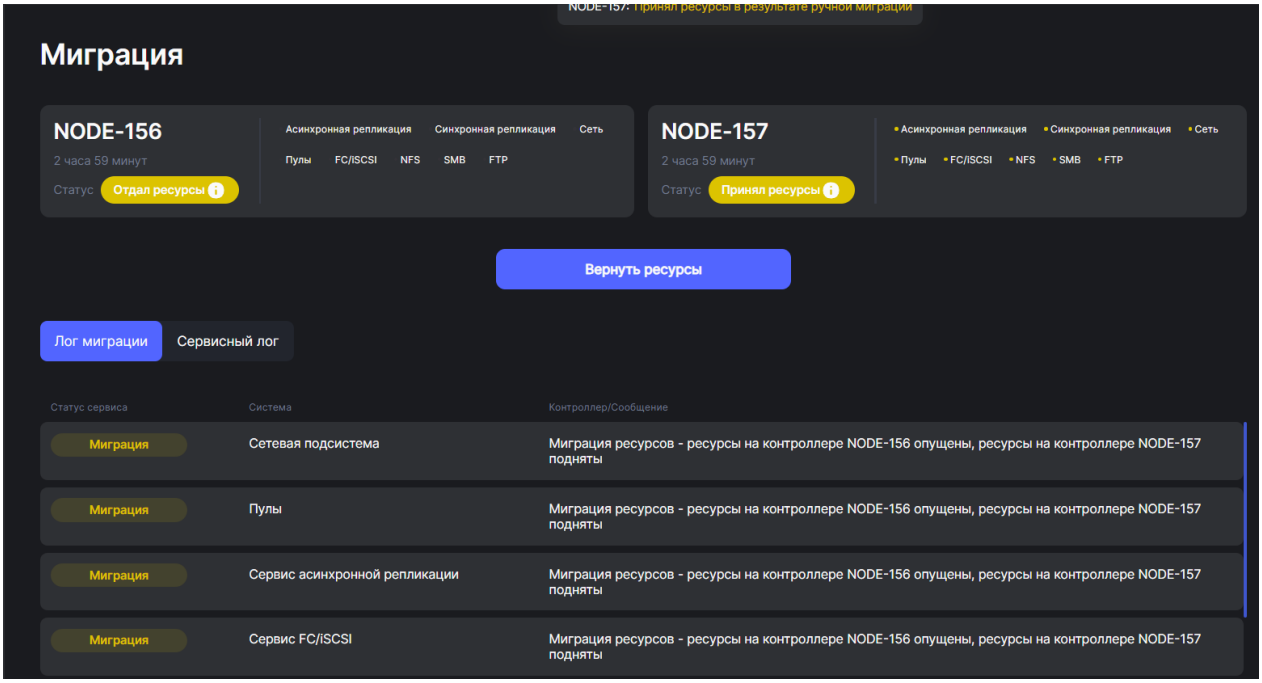
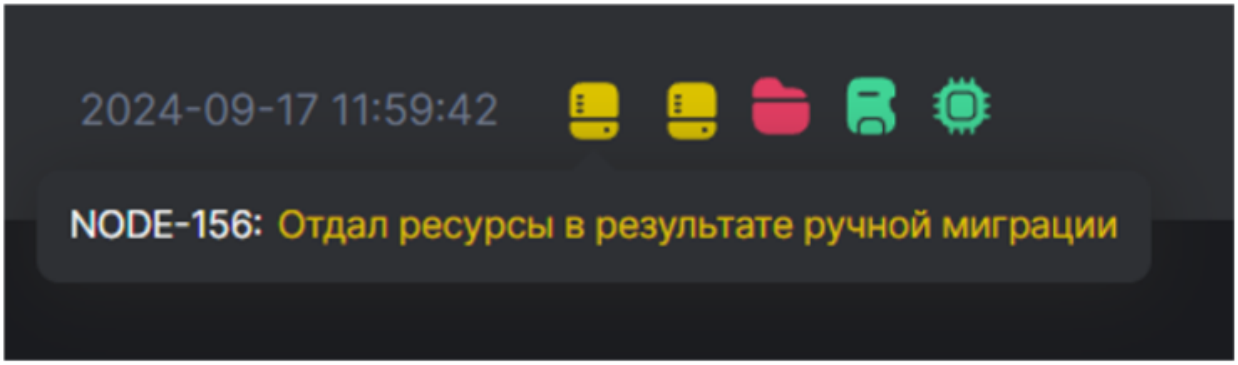


Рис. 493. Окончание миграции ресурсов

Статусы контроллеров также изменятся в верхней панели.



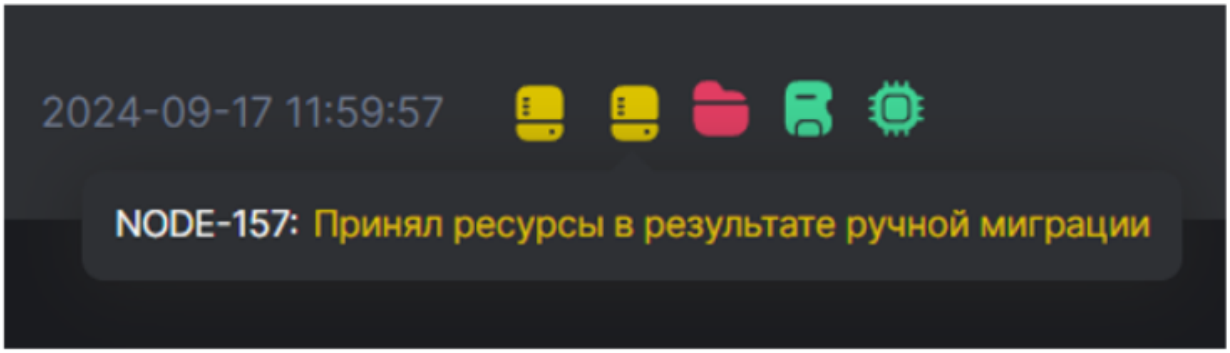


Рис. 494. Статусы контроллеров в верхней панели

4. Для возврата ресурсов нажмите на кнопку **[Вернуть ресурсы]**.

После выполнения миграции на системе блокируется создание ресурсов, при этом некоторые пункты меню становятся неактивны. 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]**.

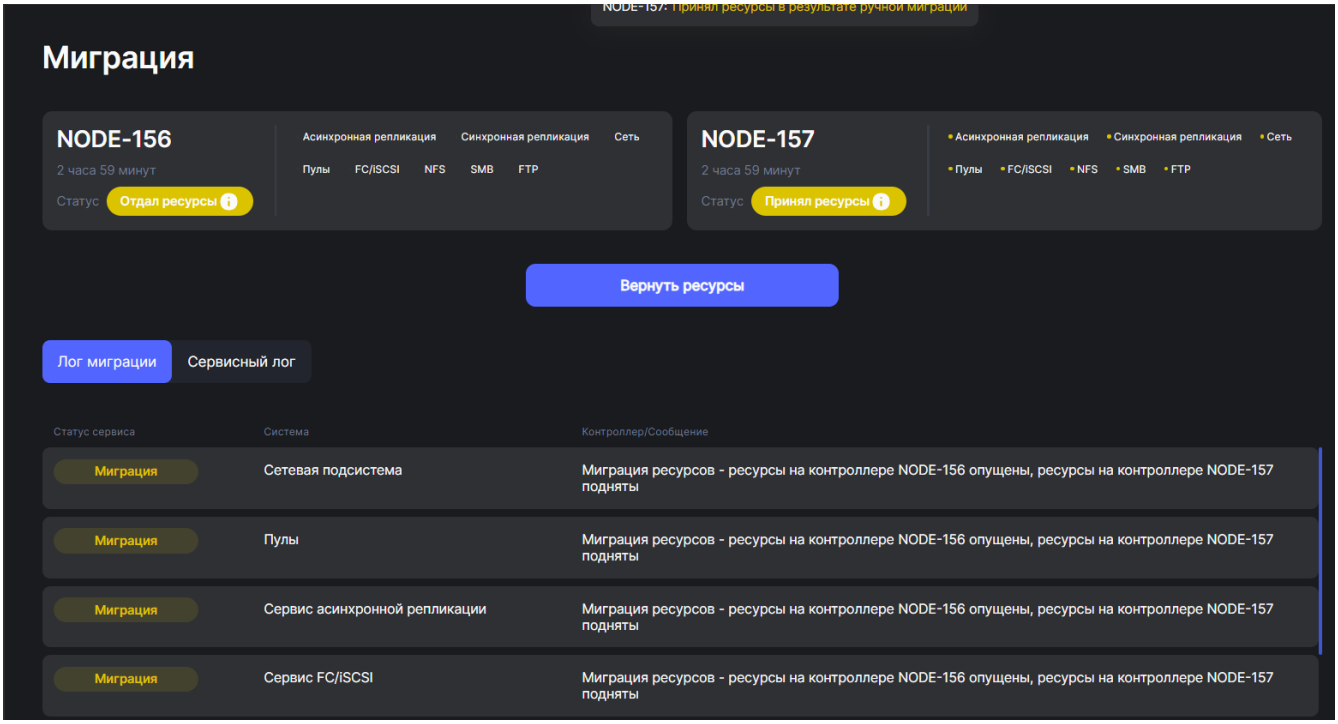


Рис. 495. Кнопка возврата ресурсов

Внимание!	*Если в системе выполняется перестроение пула (статусы REBILD, RESILVERING), время проведения ручной миграции может занять значительное время. При этом с высокой вероятностью произойдет отключение ресурсов. Рекомендуется дождаться окончания перестроения пула перед ручной миграцией ресурсов, чтобы исключить её долгое выполнение. Пул должен перейти в режим ONLINE.*

В разделе **Система > Миграция** доступен просмотр логов. Записи представлены в нижней части страницы. Чтобы переключиться между логом миграции и сервисным логом, нажмите на наименование вкладки. Активная вкладка выделена цветом.

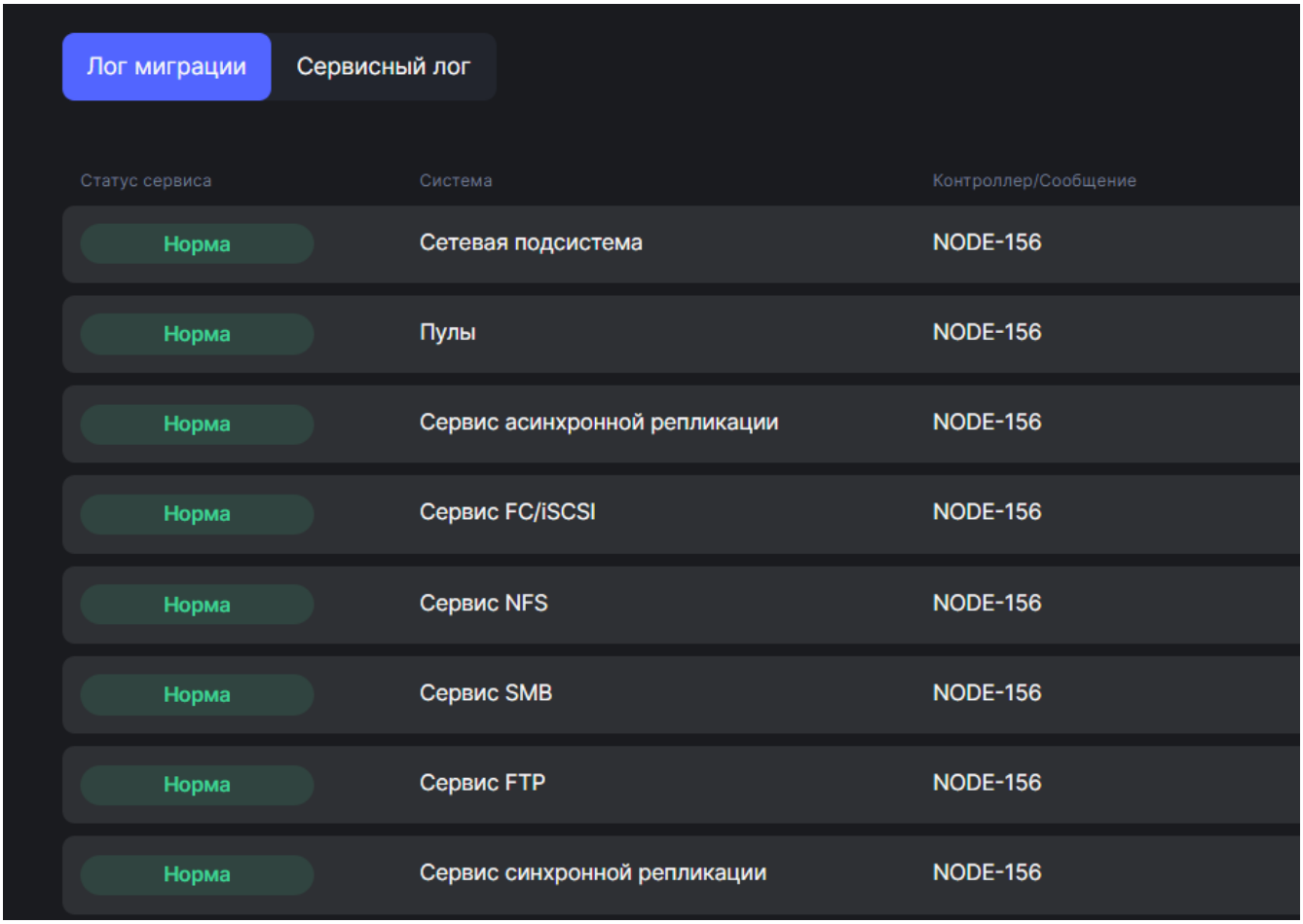


Рис. 496. Логи миграции

20. РАБОТА С СИСТЕМНЫМ RAID

20.1. 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.

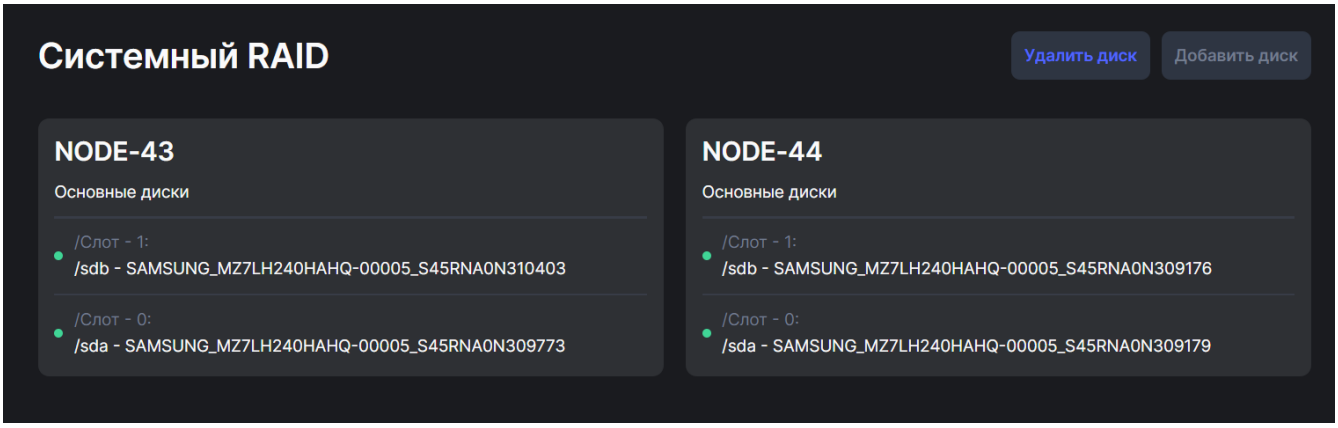


Рис. 497. Диски системного RAID

20.2. 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 19 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.

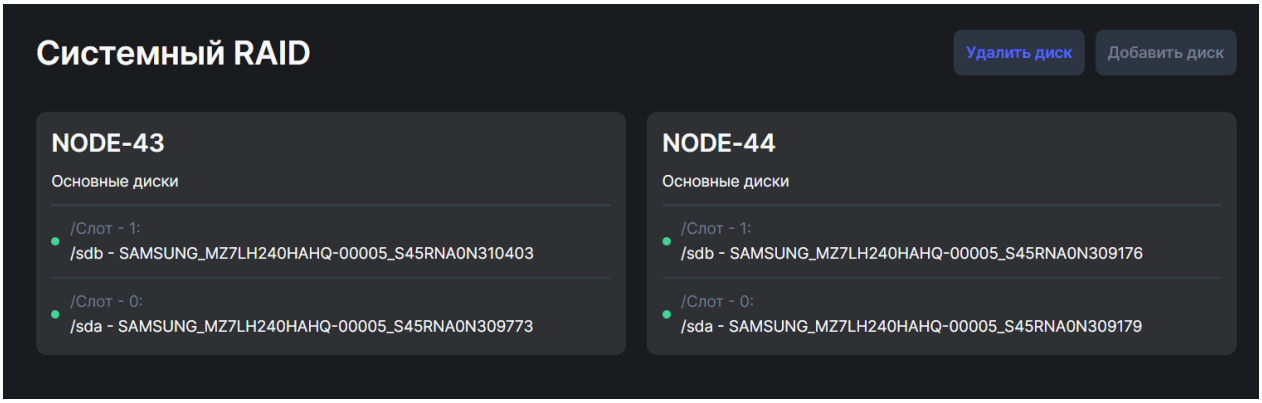


Рис. 498. Системный RAID

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.

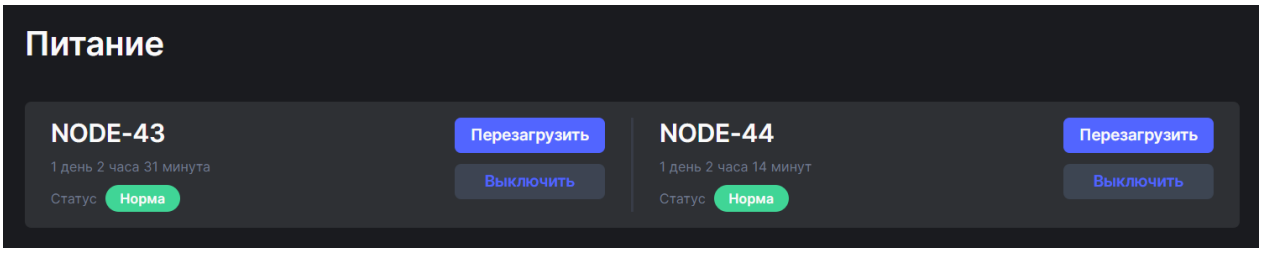


Рис. 499. Кнопки выключения контроллеров

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.

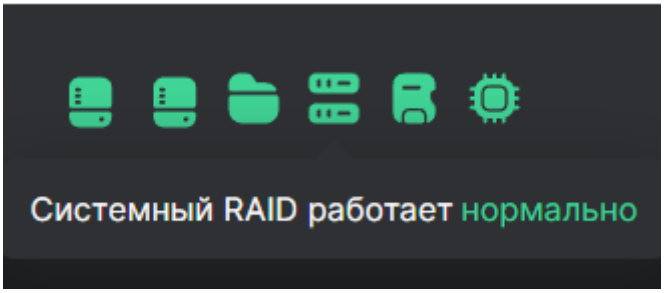


Рис. 500. Проверка статуса системного RAID

21. НАСТРОЙКА ОТКАЗОУСТОЙЧИВОГО СОЕДИНЕНИЯ

21.1. 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.

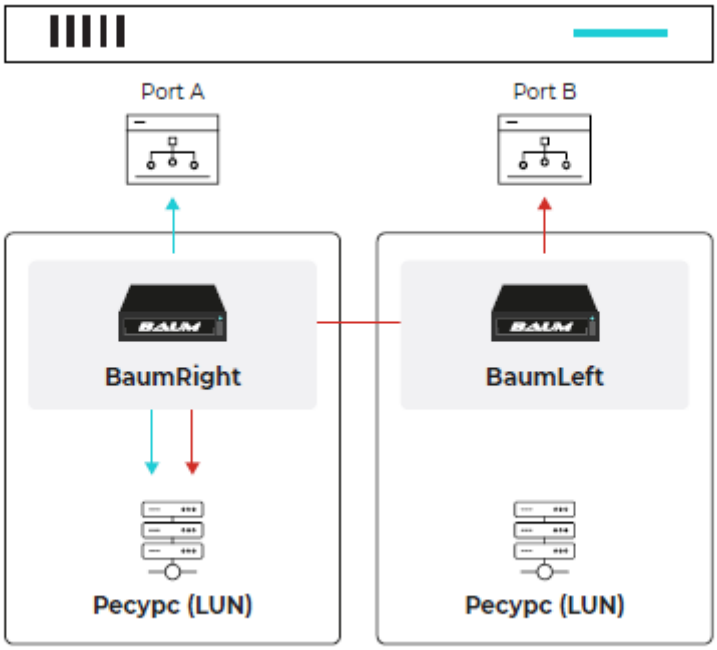


Рис. 501. Конфигурация СХД с ALUA

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.

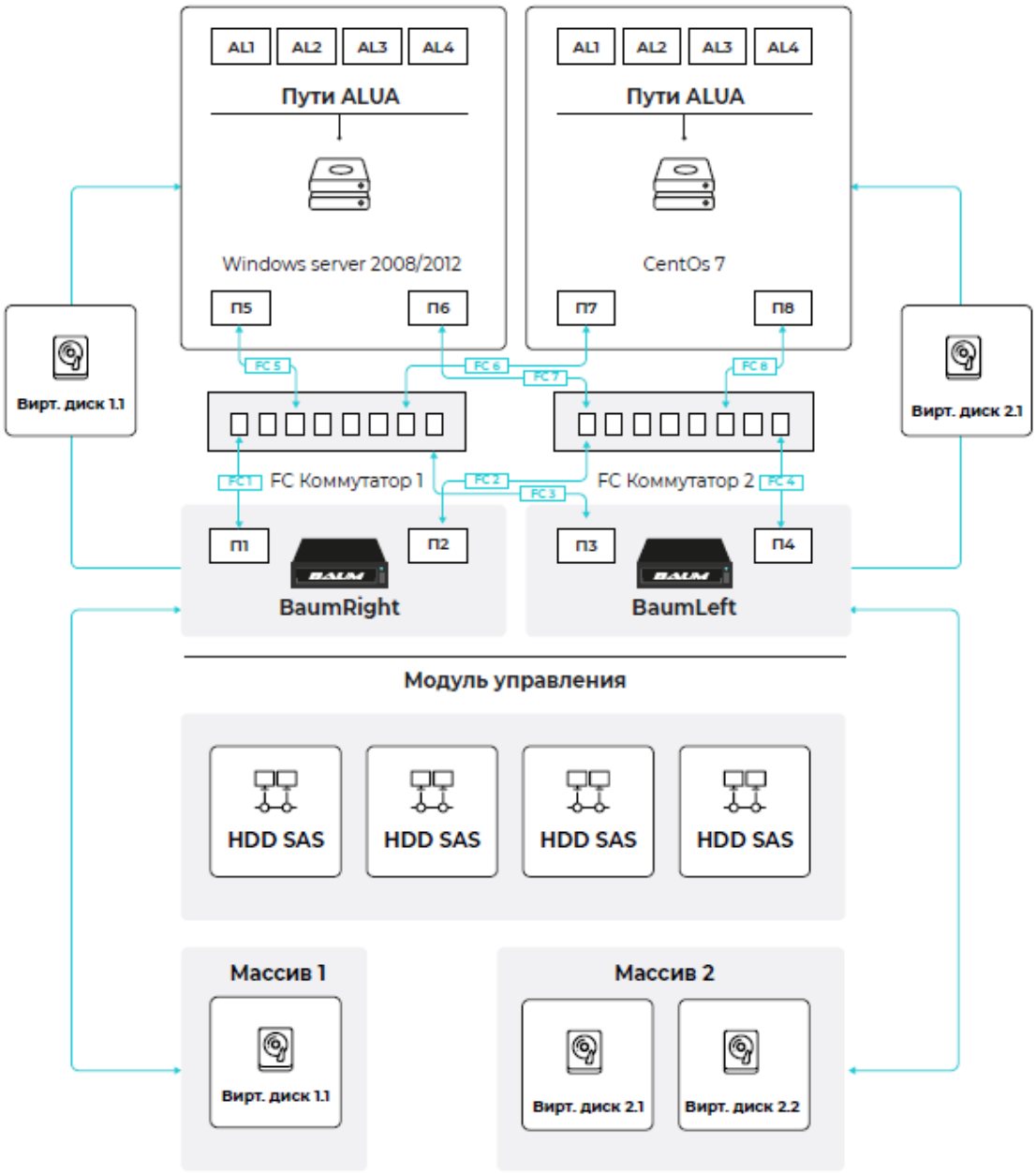


Рис. 502. Конфигурация СХД с ALUA

21.2. 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, разверните панель свойств и нажмите на кнопку **[Добавить в кластерную группу]**. Откроется одноименное окно.

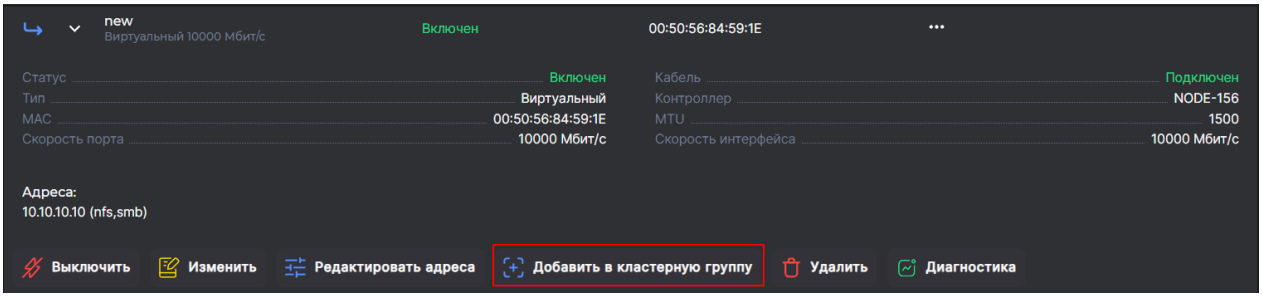


Рис. 503. Кнопка добавления сетевого интерфейса в группу

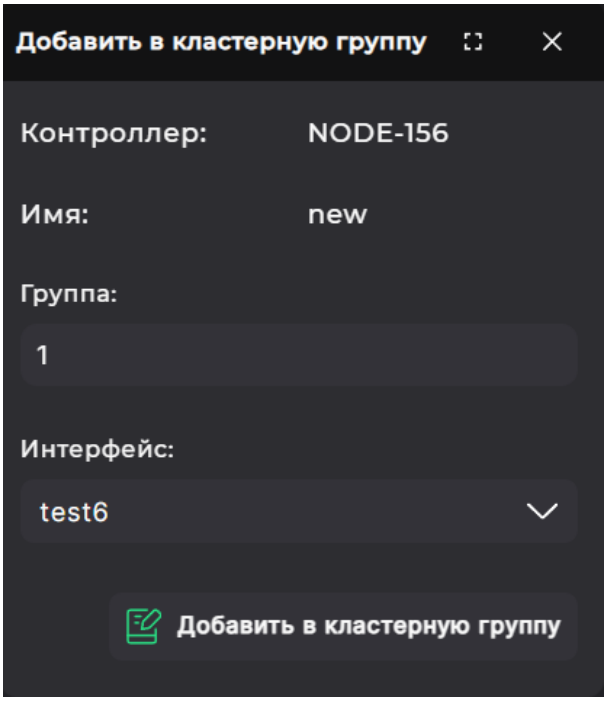


Рис. 504. Добавление сетевого интерфейса в группу

3. Введите название группы в поле «**Группа**».
4. В списке «**Интерфейс**» выберите второй сетевой интерфейс.
5. Нажмите на кнопку **[Добавить в кластерную группу]**.

В свойствах сетевого интерфейса отобразится название группы, в которую он был добавлен.

21.3. Отказоустойчивое подключение внешних дисковых полок

Для отказоустойчивого подключения SAS-полок (multipathing) 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 мультипассинга должен использоваться внешний SAS-адаптер.*

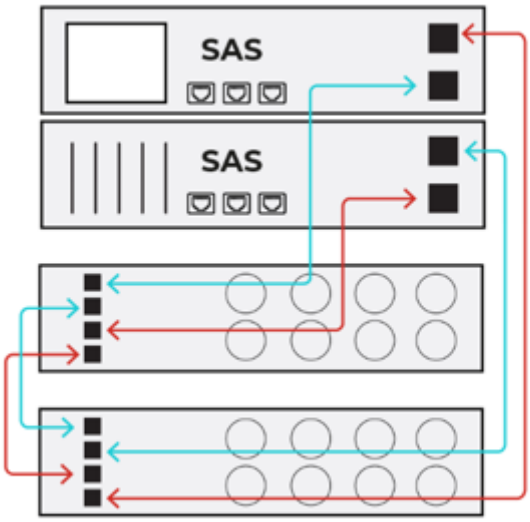


Рис. 505. Подключение полок по двум путям

Этот способ подключения полок является штатным и рекомендуемым. При такой схеме подключения внешней полки (полок) в меню **Мониторинг > Аппаратное обеспечение**, рядом с наименование полки отображается слово «multipath».

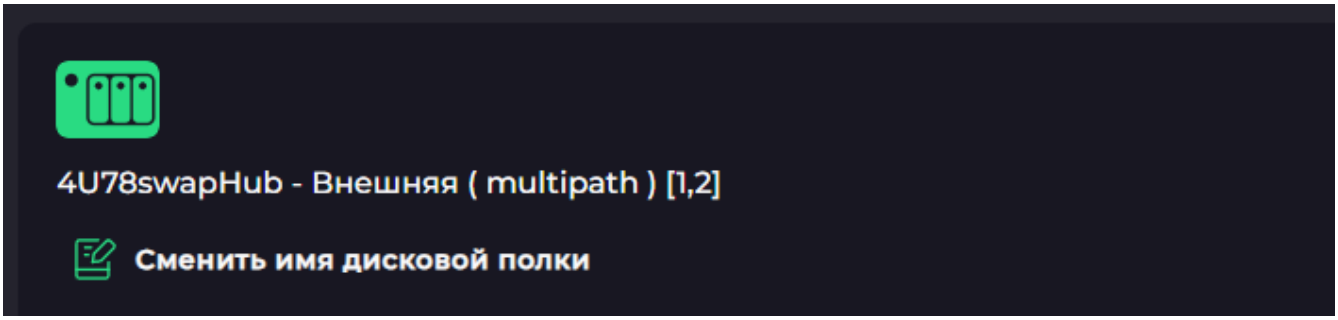


Рис. 506. Отображение подключения multipath в аппаратном обеспечении

При обрыве линка значок аппаратного обеспечения в верхней панели веб-интерфейса станет красным, будет выведено сообщение о потерянном линке. Пример надписи сообщения представлен ниже.

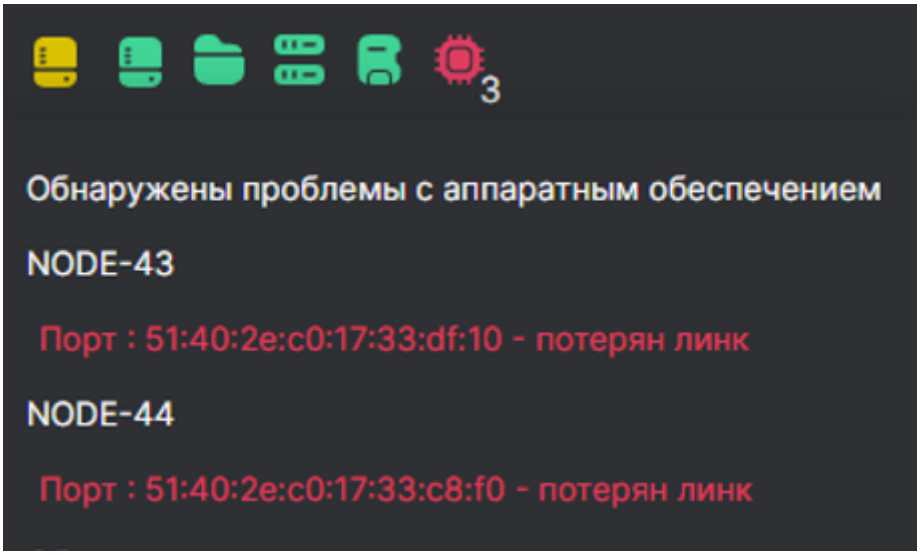


Рис. 507. Сообщение в верхней панели при обрыве SAS-линка

В веб-интерфейсе контроллера к которому был подключен потерянный линк, слово «multipath» будет выделено желтым цветом, при этом доступ к полке не прекращается, т.к. соединение происходит по второму пути. При восстановлении подключения слово «multipath» станет белым.

Записи о событиях потери линка и его восстановления сохраняются в системном журнале.

22. 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.

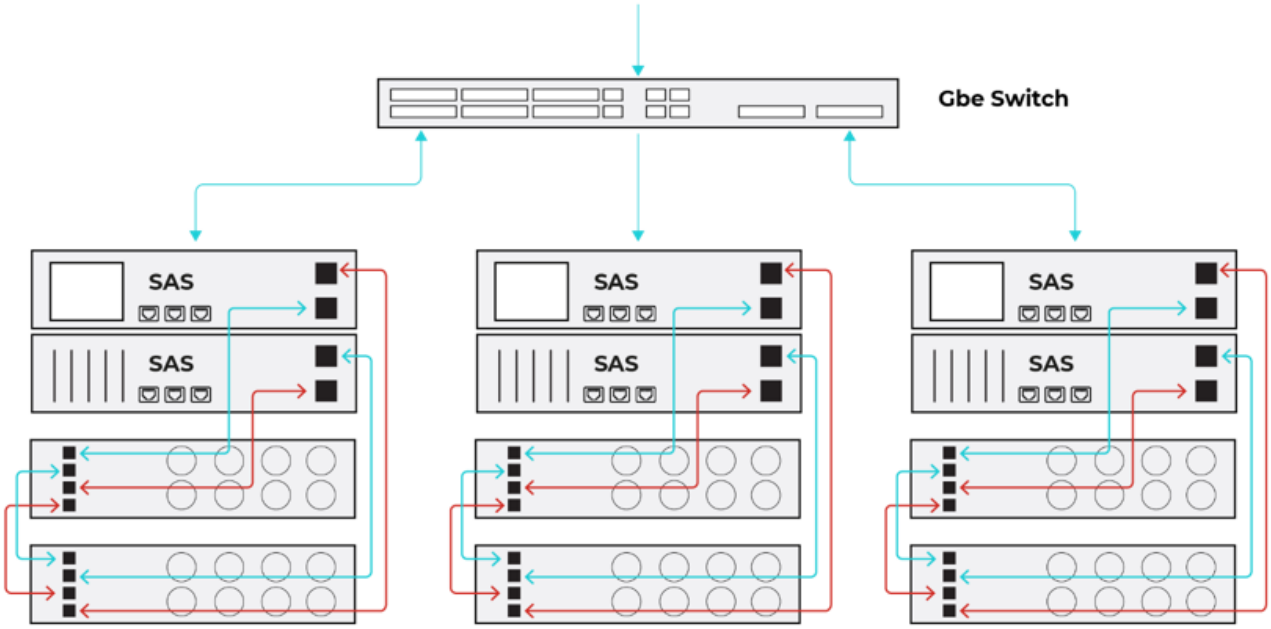


Рис. 508. Соединение СХД для работы в многоконтроллерном режиме

23. УПРАВЛЕНИЕ ПИТАНИЕМ СХД

23.1. Выключение системы

В настоящем руководстве описана процедура выключения системы из веб-интерфейса. Порядок физического выключения СХД целиком приводится в Руководстве по эксплуатации.

23.1.1. Выключение одного контроллера

Перед выключением контроллера выполните миграцию (см. раздел 19 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**.

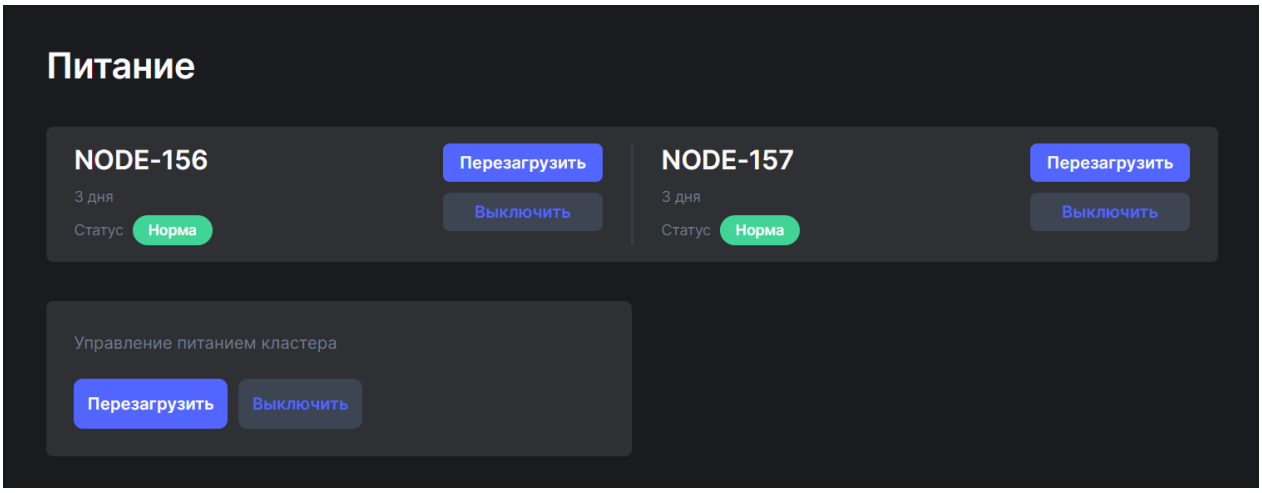


Рис. 509. Раздел «Питание»

3. В области «**Управление питанием контроллера**» выберите контроллер и нажмите на кнопку **[Выключить]**. Откроется окно подтверждения.
4. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**. Контроллер будет выключен.

Чтобы прервать процедуру выключения, нажмите на кнопку **[Отказаться]**.

23.1.2. Выключение кластера

Выключение кластера автоматически отключит оба контроллера.

Для выключения кластера выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Система > Питание**.

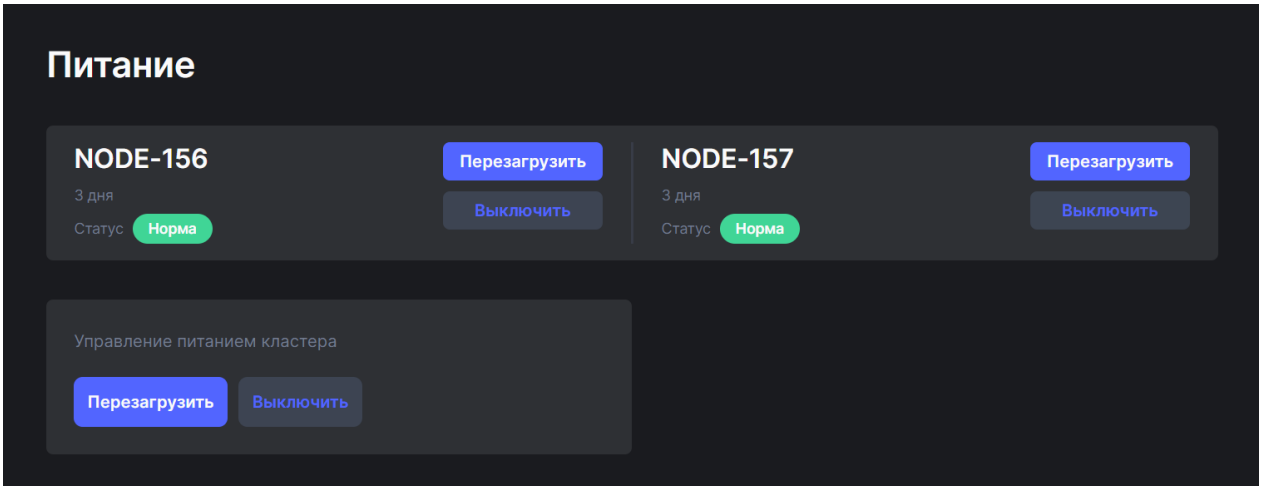


Рис. 510. Раздел «Питание»

2. В области «**Управление питанием кластера**» нажмите на кнопку **[Выключить]**. Откроется окно подтверждения.
3. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**. Оба контроллера будут выключены.

Чтобы прервать процедуру выключения, нажмите на кнопку **[Отказаться]**.

Внимание!	*Выключение кластера целиком может занимать до 20 минут.*

23.2. Перезагрузка системы

23.2.1. Перезагрузка контроллера

Перед перезагрузкой контроллера выполните миграцию (см. раздел 19 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**.

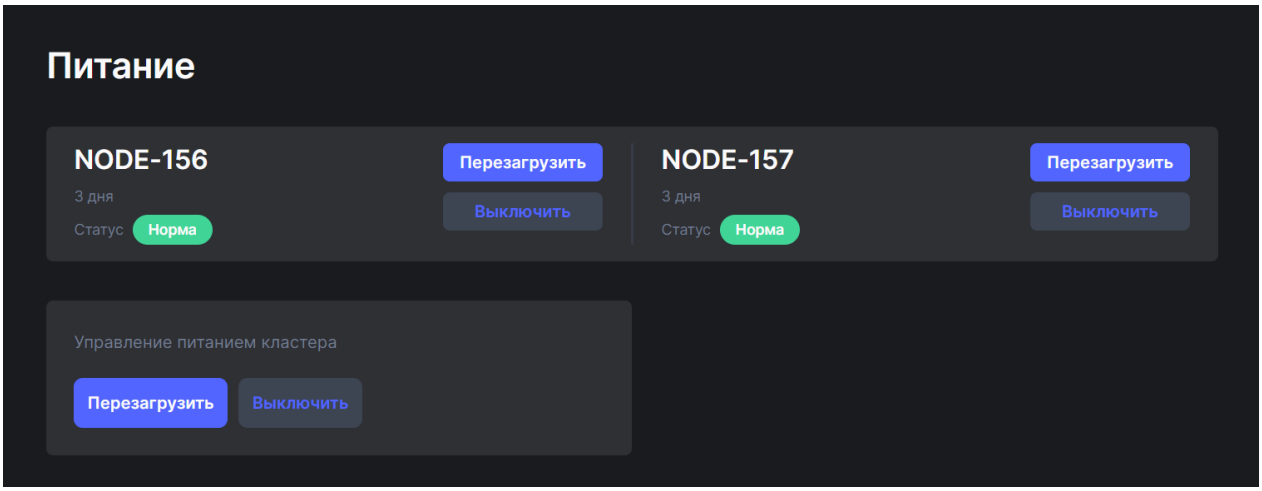


Рис. 511. Раздел «Питание»

3. В области «**Управление питанием контроллера**» выберите контроллер и нажмите на кнопку **[Перезагрузить]**. Откроется окно подтверждения.
4. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**. Контроллер будет перезагружен.

Чтобы прервать процедуру перезагрузки, нажмите на кнопку **[Отказаться]**.

23.2.2. Презагрузка кластера

Перезагрузка кластера автоматически перезагрузит оба контроллера.

Для перезагрузки кластера выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Система > Питание**.

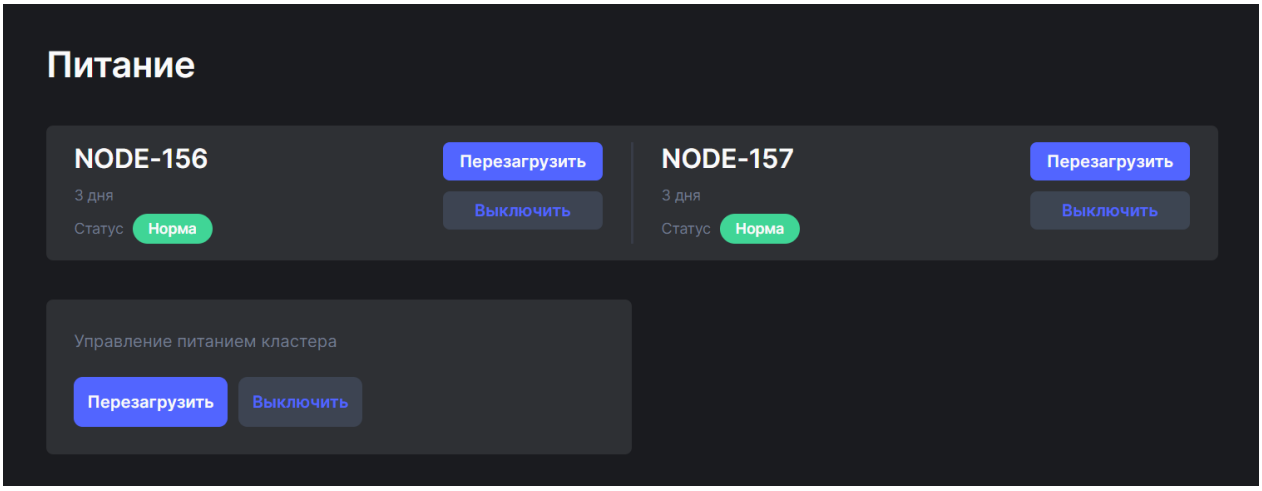


Рис. 512. Раздел «Питание»

2. В области «**Управление питанием кластера**» нажмите на кнопку **[Перезагрузить]**. Откроется окно подтверждения.
3. Нажмите на кнопку **[Подтвердить]**. Оба контроллера будут перезагружены.

Чтобы прервать процедуру перезагрузки, нажмите на кнопку **[Отказаться]**.

Внимание!	*Перезагрузка кластера целиком может занимать до 20 минут.*

23.3. 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** будет отображено предупреждающее сообщение, а кнопки перезагрузки и выключения будут заблокированы.

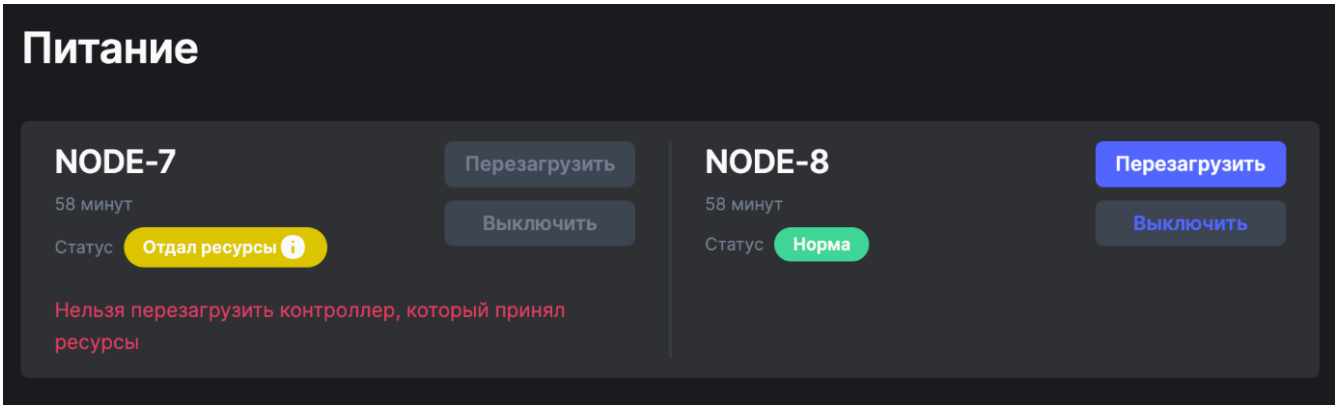


Рис. 513. Блокировка кнопок выключения и перезагрузки контроллера и предупреждающее сообщение в меню «Питание»

24. 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 п. 24.3 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.

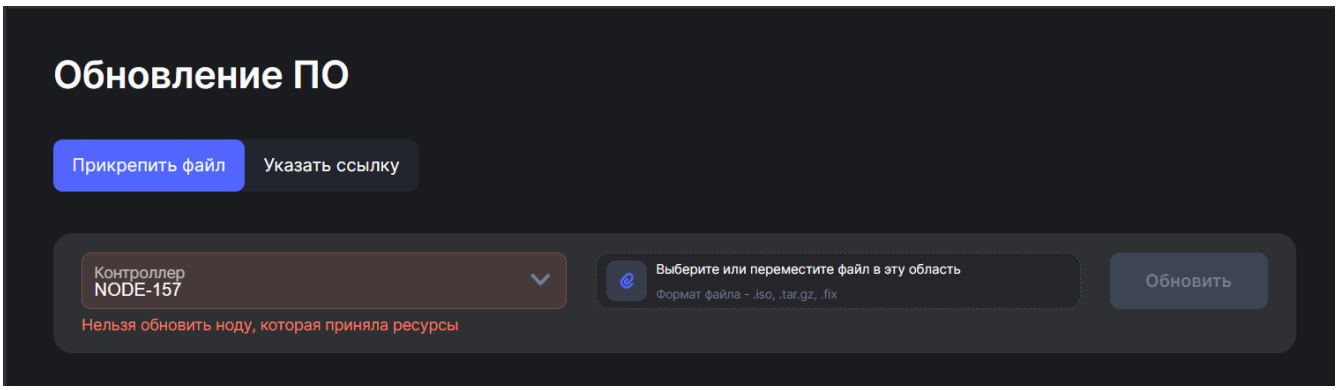


Рис. 514. Предупреждение о невозможности обновления

24.1. 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 19 настоящего документа) на соседнюю ноду. Перед обновлением убедитесь, что все ресурсы успешно перенесены на второй контроллер. Наиболее надежный способ проверить успешность выполнения миграции – подключиться к ресурсам с клиента.

Если клиенты отключены, то миграцию ресурсов можно не делать и сразу запустить одновременное обновление обоих контроллеров. Ниже в разделе порядок обновления не включает миграцию.

24.1.1. Полное обновление ПО с FTP-ресурса

Для обновления программного обеспечения с FTP-ресурса выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Система > Обновление ПО**. Нажмите на кнопку **[Указать ссылку]**.

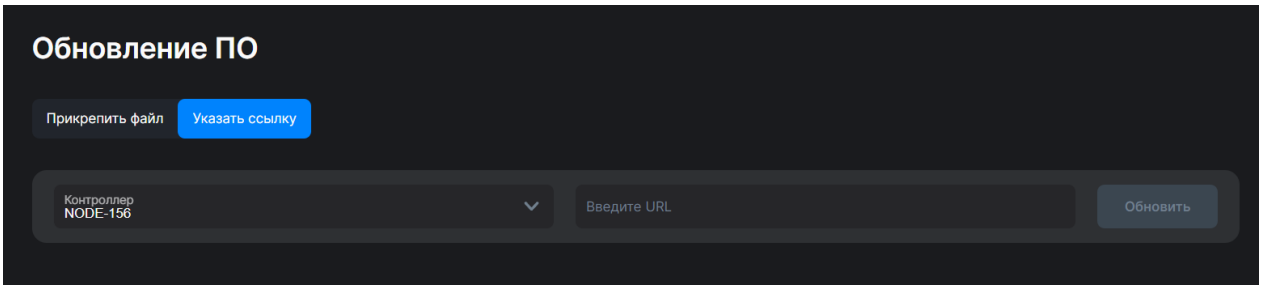


Рис. 515. Вкладка «Обновление ПО»

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]**.

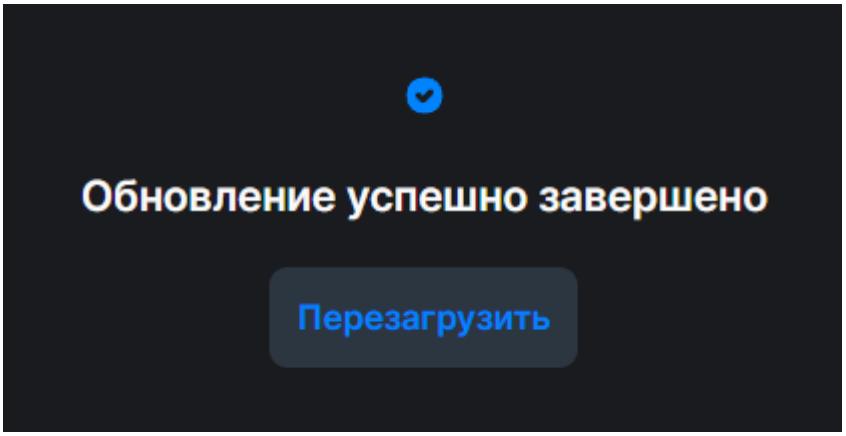


Рис. 516. Кнопка «Перезагрузить»

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.

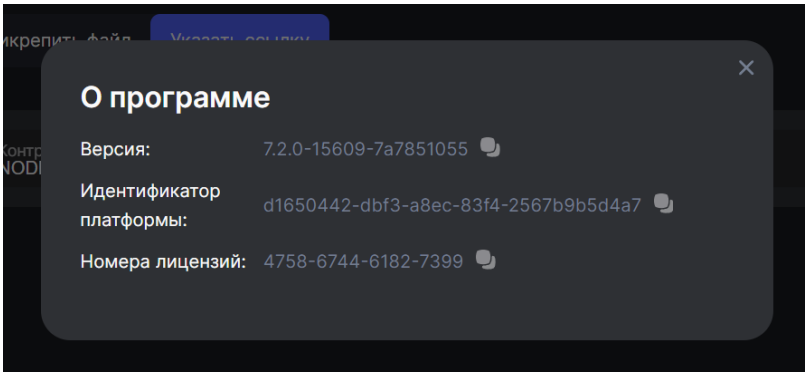


Рис. 517. Версия ПО в окне «О программе»

24.1.2. Полное обновление ПО с управляющего компьютера

Для обновления ПО с локального компьютера выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Система > Обновление ПО**. Откроется вкладка «Прикрепить файл».

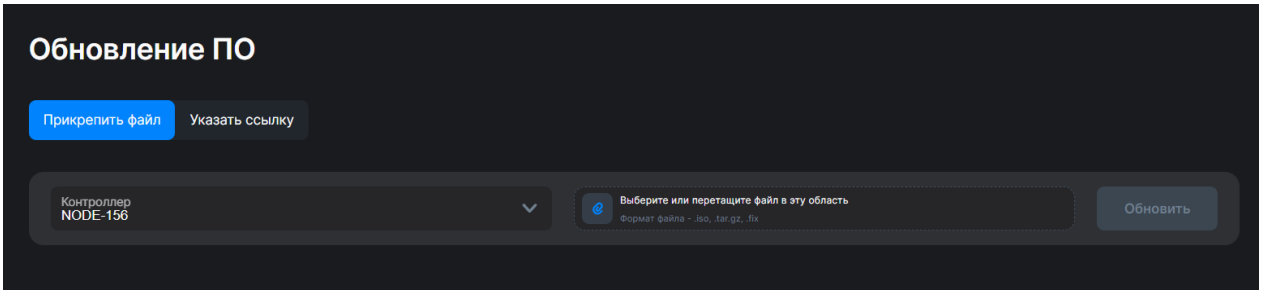


Рис. 518. Вкладка «Обновление ПО»

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.

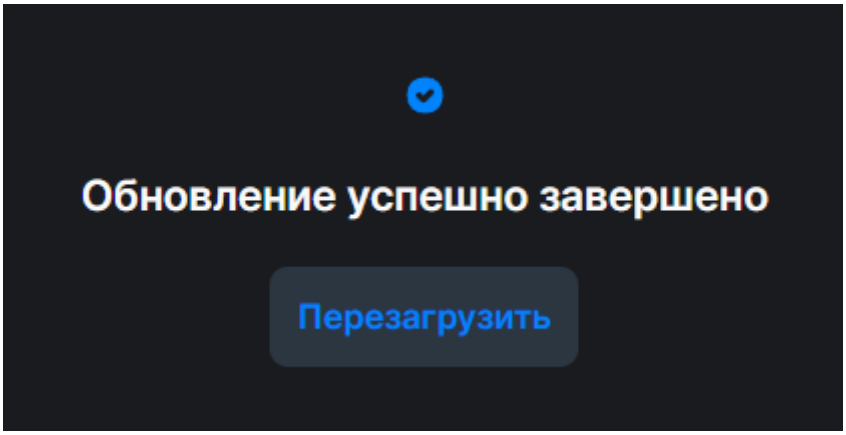


Рис. 519. Уведомление об успешном обновлении

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.

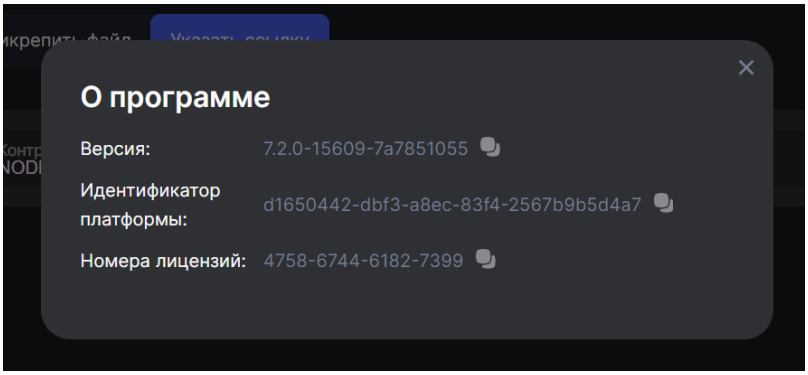


Рис. 520. Версия ПО в окне «О программе»

24.2. Установка хотфикс-версии

Установка хотфикс-версии возможна из двух источников:

- удаленно – с FTP-ресурса;
- локально – с управляющего компьютера.

Внимание!	*При установке хотфикс-версии обновление недоступно для следующих сервисов: hb, bncd, rpc, health, update, snmp_ext, ck, web. Эти сервисы обновляются только в процессе полного обновления ПО.*

24.2.1. Установка хотфикс-версии с FTP-ресурса

Для обновления программного обеспечения с FTP-ресурса выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Система > Обновление ПО**.Нажмите на кнопку **[Указать ссылку]**.

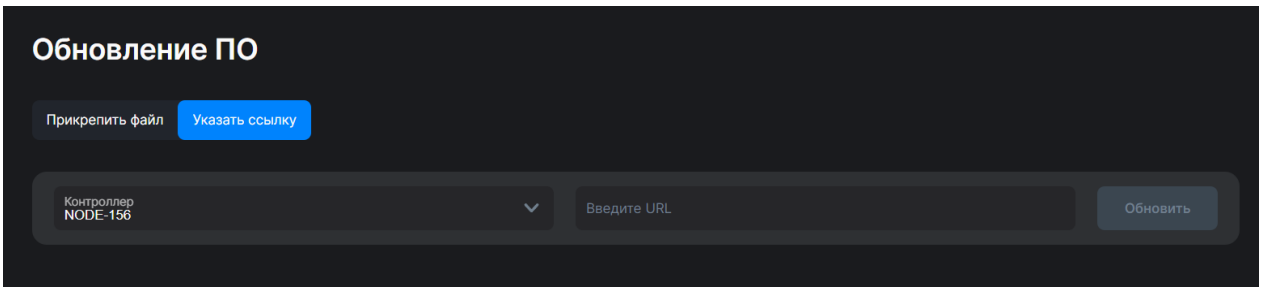


Рис. 521. Вкладка «Обновление ПО»

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]**.

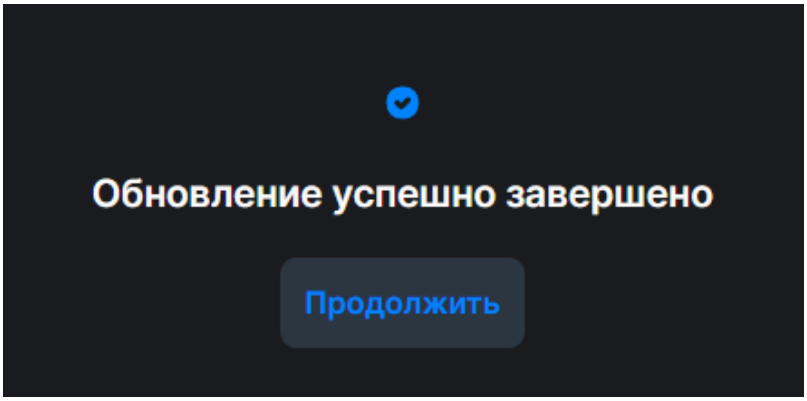


Рис. 522. Уведомление об успешном обновлении

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.

24.2.2. Установка хотфикс-версии с управляющего компьютера

Для обновления ПО с локального компьютера выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **Система > Обновление ПО**.Откроется вкладка «Прикрепить файл».

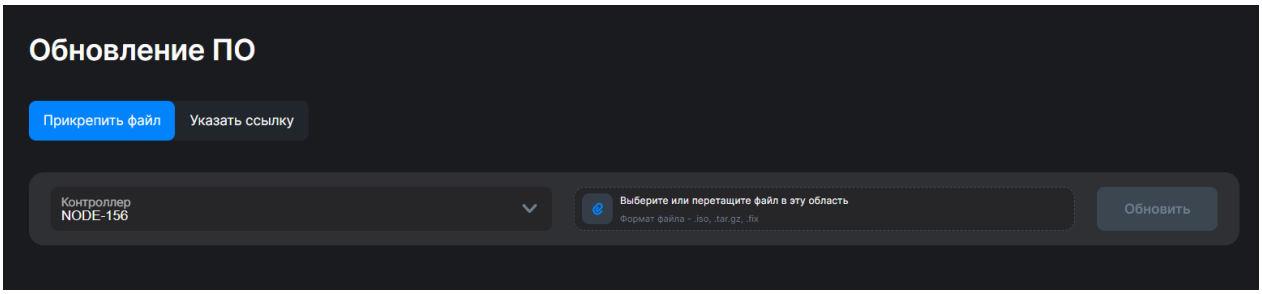


Рис. 523. Вкладка «Обновление ПО»

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.

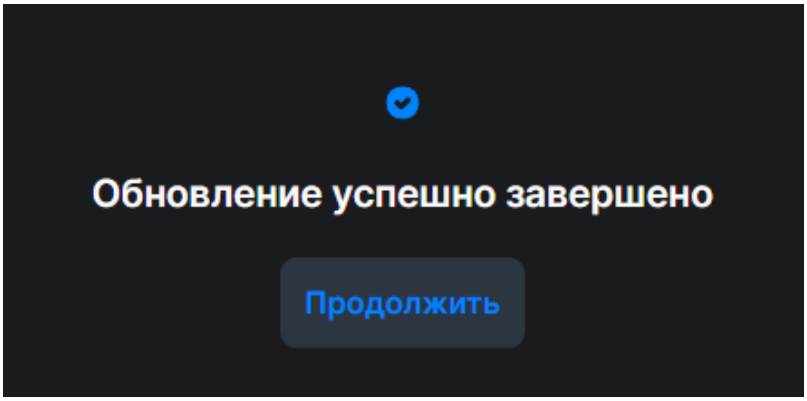


Рис. 524. Уведомление об успешном обновлении

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.

24.3. Откат обновления

24.3.1. 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».

24.3.2. 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.

24.4. 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 (ранее чем 6.0.4) и в BIOS настроен режим

загрузки Legacy. В версиях ПО начиная с 6.0.4 и более свежих необходимо изменить 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 24.1 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.*

24.4.1. Порядок выполнения переуставновки

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 9.7 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.

24.4.2. 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 24.1 настоящего документа, рисков потери данных нет.*

25. РАБОТА ЧЕРЕЗ ИНТЕРФЕЙС КОМАНДНОЙ СТРОКИ BDSCLI

25.1. Получение доступа в BDSCLI

25.1.1. 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]**.

Рис. 525. IPMI Remote Control

4. В консоли введите логин «**bdscli**» и пароль «**bdscli**».
5. В консоли введите API Login «**admin**» и API Password «**123456**».

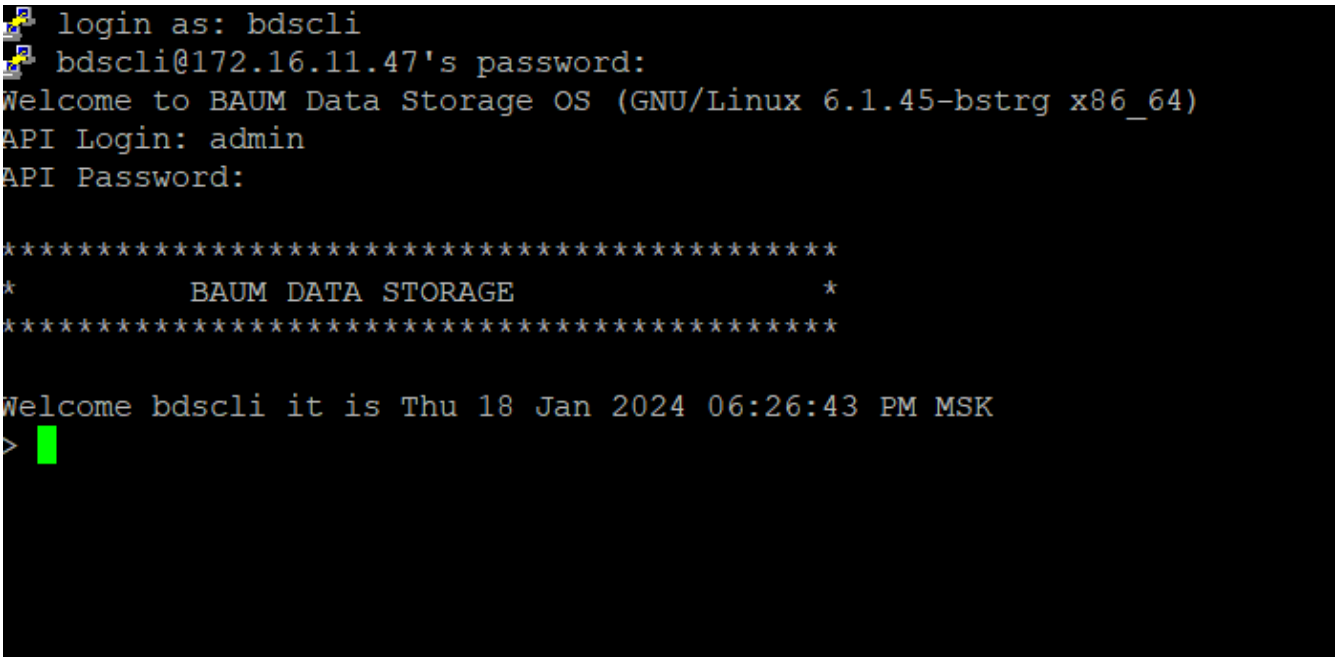


Рис. 526. Доступ в BDSCLI

Командная строка BDSCLI будет доступна через IPMI.

25.1.2. 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.

26. ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ ПЛАГИНЫ

26.1. Программный модуль единого мониторинга нескольких СХД

Программный модуль единого мониторинга нескольких СХД предназначен для предоставления средств наблюдения за состоянием кластеров СХД Baum. ПМ единого мониторинга нескольких СХД 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 единого мониторинга нескольких СХД выпускается отдельным документом, входящим в комплект поставки.

27. 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 кешей 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 удается 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 скобочках 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 (baum_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 удается 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 ~%2.2f%%)!"	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 удается 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 снапшоте. Действий не требуется
"The process of sending snapshot '%s' has started (task '%s', schedule '%s')"	Информационное сообщение. Начался процесс передачи снапшота. 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 с 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 скобочках указано, какая нода видит эти диски. Если на данных дисках находятся данные, то сделайте эскпорт 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 с 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 кеш диски горячего резерва использовать не нужно.

Минимальное количество дисков под кеш записи — 2 диска, разделяемые между всеми обычными пулами СХД. Обычно используются накопители объемом 800 Гб или 960 Гб в зависимости от комплектации системы.

В системе можно создавать два типа пулов:

- обычные пулы — потоковая нагрузка, диски NL SAS, SAS 10k и SSD;
- быстрые пулы — случайный (random) доступ, только SSD-накопители.

Б.1.1. Примеры конфигурирования

Б.1.1.1. Обычный пул на накопителях HDD

Пример конфигурирования обычного пула на шпиндельных дисках (HDD) представлен на схеме ниже.

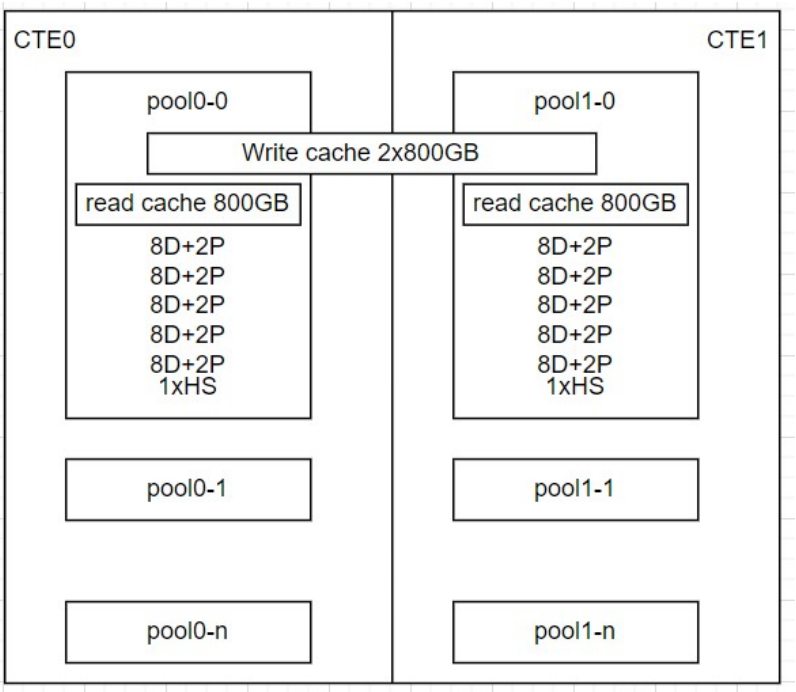


Рис. 527. Обычный пул на HDD-накопителях (SAS/NL-SAS)

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 кеш записи может быть общим для всех пулов. Диски для кеша чтения в HDD-пулах рекомендованы всегда, так как это позволит значительно увеличить производительность.

Б.1.1.2. Обычный пул на накопителях SSD для виртуализации

Пример конфигурирования обычного пула на твердотельных дисках (SSD) с настройкой для виртуализации представлен на схеме ниже.

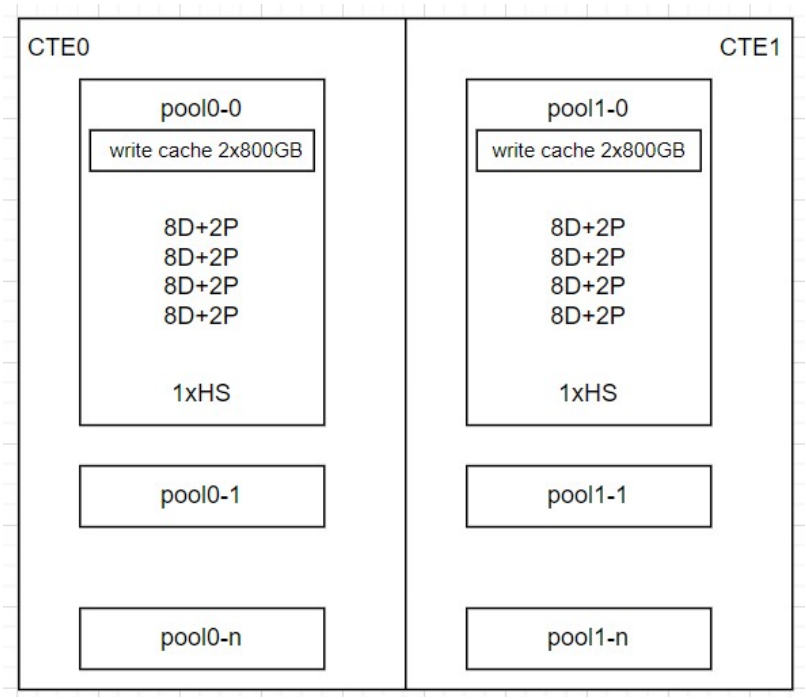


Рис. 528. Обычный пул на SSD-накопителях (виртуализация)

Условные обозначения:

- D — диск данных,
- P — диск четности,
- HS — диск горячего резерва,
- 8D+2P — страйп в RAID6.

Рекомендации: кеш 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 кеш записи для каждого пула.

Б.1.1.3. Обычный пул на накопителях SSD для СУБД

Пример конфигурирования обычного пула на твердотельных дисках (SSD) с настройкой для СУБД (преобладает случайный доступ) представлен на схеме ниже.

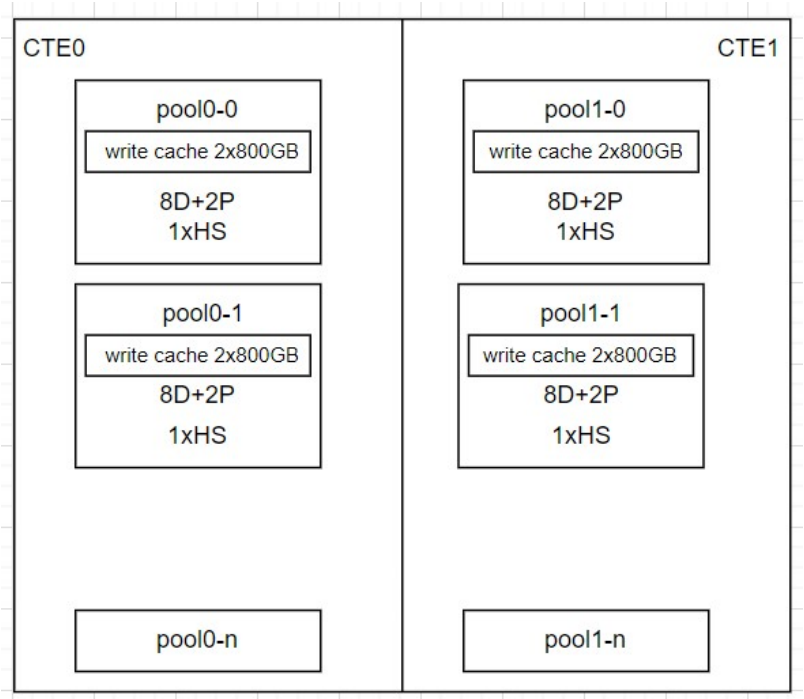


Рис. 529. Обычный пул на SSD дисках (СУБД)

Условные обозначения:

- D — диск данных,
- P — диск четности,
- HS — диск горячего резерва,
- 8D+2P — страйп в RAID6. Рекомендации: кеш 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 кеш записи для каждого пула.

Б.1.1.4. Быстрый пул на накопителях SSD для получения максимальной производительности

Пример конфигурирования быстрого пула на твердотельных дисках (SSD) с настройкой для максимальной производительности случайного доступа представлен на схеме ниже.

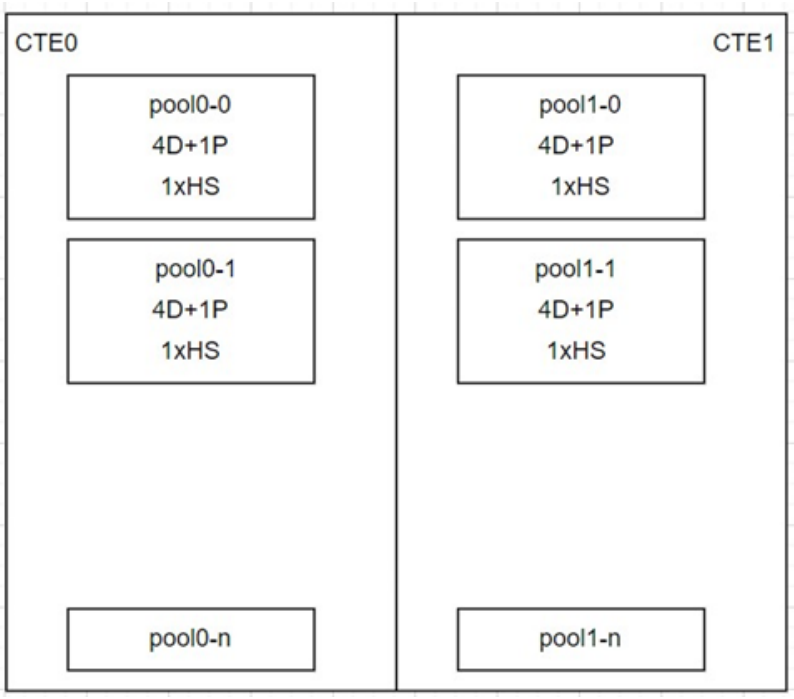


Рис. 530. Быстрый пул на SSD-накопителях

Условные обозначения:

- D — диск данных,
- P — диск четности,
- HS — диск горячего резерва,
- 4D+1P — страйп в RAID5.

Рекомендации: кеш чтения и кеш 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 кеша записи/чтения

Кеш второго уровня на SSD-дисках используется только на обычных пулах. Если в СХД установлены диски NL-SAS, SAS 10k, SSD, каждый тип дисков собирается в отдельный пул и для каждого пула потребуется свой кеш записи. Для шпиндельных дисков дополнительно потребуется кеш чтения.

Диски для кеша 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 кеш на запись на каждый пул).

Диски для кеша чтения добавляются как минимум по одному для каждого пула. Разрешается добавлять к пулу и более одного диска для кеша 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. Рекомендации по работе с синхронной репликацией

Для работы синхронной репликации необходимо использовать выделенные для этой цели порты FC-адаптеров. Это обусловлено тем, что порт не может быть в состоянии «target» и «initiator» одновременно.

Б.6. Рекомендация по работе с асинхронной репликацией

Для лучшей стабильности работы асинхронной репликации рекомендуется использовать порты сетевого адаптера, специально выделенные для этой цели.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

Описание изменения	Раздел документа
Добавлена возможность активации лицензии на программное обеспечение	6.1
Добавлена возможность установки хотфикс-версии (посервисное обновление)	24.2, 24.3.2
Доработки и корректировки	
Переработано описание веб-интерфейса	Весь документ
Доработки v2 настоящего документа	
Внесены технические правки (исправлены опечатки)	11.2, 11.5.7, 11.7.2
Добавлено расширенное описание полей, характеризующих размер и отображаемых в панели свойств тома	10.3
Доработки v3 настоящего документа	
Добавлено описание процесса переустановки ПО с нуля	24.4
Доработки v4 настоящего документа	
Добавлено предупреждение о снижении производительности обычного пула после замены диска	9.3.1
Доработки v5 настоящего документа	
Скорректировано описание снимков, добавлено предупреждение о невозможности расшаривания снимков на клиента	13
Обновлено окно авторизации	3.2, 3.3
Описана возможность смены языка, заменены изображения стартовой страницы и верхней функциональной панели	4.1, 4.2, 18.3
Обновлены изображения страницы «Лицензирование»: добавлен блок информации о текущих лицензиях	6.1
Заменено отображение окна «Опции» при создании и редактировании настроек SMB-папки	11.6.3, 11.6.5, 11.6.7, 11.6.8
Обновлено изображение раздела «Аппаратное обеспечение»	8.5.3, 18.4
Доработки v6 настоящего документа	
Добавлено описание поддерживаемых плагинов	26
Доработки v7 настоящего документа	
Указан тип протокола, используемого при отправке оповещений на электронную почту (SMTP)	Глоссарий, п.6.8.2
Описание комбинированных типов RAID дополнено и перенесено из раздела 9.3.1 в 9.1	9.1, 9.3.1
Команды CLI вынесены в отдельный документ	25
Доработки v8 настоящего документа	
Добавлен раздел «Ограничения»	27