

УТВЕРЖДЕН

RU.БИГЕ.04.13.001 32 01-ЛУ

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
«BMSTU STORAGE»

Руководство системного программиста

RU.БИГЕ.04.13.001 32 01

Листов 213

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2021 г.

Аннотация

Настоящий документ является руководством по управлению механизмами работы Программного обеспечения «BMSTU STORAGE» RU БИГЕ.04.13.001-01 (далее — «ПО») и предназначен для конкретизации задач и функций должностных лиц организации (предприятия, фирмы), планирующих и организующих передачу и хранение информации с применением СХД.

В документе даны общие рекомендации системному программисту / администратору (далее - Администратор), как ответственному за информационную безопасность, по установке и эксплуатации ПО.

Перед установкой и эксплуатацией ПО необходимо внимательно ознакомиться с комплектом документации и принять необходимые (рекомендуемые) поддерживающие организационные меры.

Самостоятельное внесение администратором или службой эксплуатации каких-либо изменений в ПО и его составные части **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ**.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Назначение программы	7
2.	Условия применения	7
3.	Базовая настройка системы	8
3.1.	Вход в систему	8
3.2.	Общий принцип организации интерфейса управления	9
3.3.	Включение и выключение служб	12
3.4.	Создание и удаление клиента	14
3.5.	Изменение сетевых настроек контроллера	16
3.5.1.	Изменение имени контроллера	17
3.5.2.	Изменение имени кластера	18
3.5.3.	Добавление IP-адреса	18
3.5.4.	Удаление IP-адреса	20
3.5.5.	Создание агрегированного интерфейса	21
3.5.6.	Удаление агрегированного интерфейса	22
3.5.7.	Создание виртуального интерфейса	22
3.5.8.	Удаление виртуального интерфейса	23
3.5.9.	Маршрутизация	23
3.5.10.	Настройка параметров DNS и NTP серверов	25
3.5.11.	Настройка параметров Active Directory и LDAP	26
3.5.12.	Настройка управляющего интерфейса	27
3.6.	Системный рейд	30
3.7.	Выход из системы управления	31
3.8.	Уведомления об ошибках	32
4.	Основные функции системы	34
4.1.	Дисковое пространство	34
4.1.1.	Работа с дисками	34

4.1.2. Управление подсветкой дисков	35
4.1.3. Очистка меток	35
4.1.4. Очистка диска	36
4.1.5. S.M.A.R.T	37
4.1.6. Замена или извлечение диска	38
4.2. Работа с пулами	39
4.2.1. Создание пула	39
4.2.2. Создание пула с автоматическим выбором дисков	43
4.2.3. Изменение пула	45
4.2.4. Миграция ресурсов	54
4.2.5. Удаление пула	56
4.2.6. Статусы пула	57
4.3. Работа с кэш-памятью	58
4.3.1. Настройки кэш-памяти на чтение	58
4.3.2. Настройки кэш-памяти на запись	61
4.4. Работа с томами	66
4.4.1. Создание тома	67
4.4.2. Модификация тома/файловой системы	69
4.4.3. Удаление тома	70
4.4.4. Работа с томом по протоколу Fibre Channel (FC)	70
4.4.5. Работа с томом по протоколу iSCSI	75
4.5. Работа с файловой системой	82
4.5.1. Создание файловой системы	83
4.5.2. Изменение параметров файловой системы	84
4.5.3. Удаление файловой системы	85
4.5.4. Работа с файловой системой по протоколу SMB	93
4.5.5. Работа с файловой системой по другим протоколам (FTP, AFP)	102
4.6. Работа с Клиентами (хостами)	105

4.6.1. Создание клиента	105
4.6.2. Удаление клиента	108
4.6.3. Создание клиента для файлового доступа (NFS)	109
4.6.4. Создание клиента для блочного доступа (FC)	110
4.6.5. Создание клиента для блочного доступа (iSCSI)	112
4.6.6. Настройка групп клиентов	114
4.7. Работа с пользователями и ролями пользователей	116
4.7.1. Создание нового пользователя	116
4.7.2. Роли пользователей	117
4.7.3. Редактирование пользователя	118
4.7.4. Удаление пользователя	118
4.8. Работа с мгновенными снимками и клонами	119
4.8.1. Создание мгновенного снимка тома или файловой системы	119
4.8.2. Клонирование мгновенного снимка	122
4.8.3. Удаление клонов	123
4.8.4. Восстановление данных с помощью мгновенного снимка	124
4.8.5. Создание мгновенных снимков по расписанию	125
4.8.6. Удаление задачи создания мгновенных снимков по расписанию	127
4.8.7. Удаление мгновенных снимков тома или файловой системы	128
4.9. Асинхронная репликация	129
4.9.1. Создание шаблона расписания	129
4.9.2. Создание шаблона цели	131
4.9.3. Задачи приема	132
4.9.4. Разовые задачи репликации	133
4.9.5. Периодические задачи	135
4.10. Подключение к файловым ресурсам	137
4.10.1. Подключение к файловым ресурсам по протоколу NFS	138
4.10.2. Подключение к файловым ресурсам по протоколу SMB	142

4.11.	Подключение к блочным ресурсам	144
4.11.1.	Подключение к блочным ресурсам по протоколу FC	145
4.11.2.	Подключение к блочным ресурсам по протоколу iSCSI	154
4.12.	Логирование событий	167
4.12.1.	Уровни логирования событий	167
4.12.2.	Просмотр событий	167
4.12.3.	Выгрузка системных записей	171
4.12.4.	Удаленное логирование	171
4.13.	Выключение/перезагрузка контроллера	172
4.14.	Проверка программы	173
4.14.1.	Проверка режима работы СХД	173
4.14.2.	Проверка конфигурации системы	173
4.15.	Мониторинг системы	176
4.15.1.	Мониторинг аппаратного обеспечения	178
4.15.2.	Мониторинг производительности	179
4.15.3.	Отправка оповещений по E-mail	180
4.15.4.	Мониторинг здоровья сервисов	183
4.16.	Обновление программного обеспечения	184
4.17.	Интерфейс командной строки BAUM CLI	186
4.17.1.	Получение доступа в BAUM CLI	186
4.17.2.	Основные команды BAUM CLI	187
4.17.3.	Примеры использования интерфейса командной строки	194
4.18.	Создание отказоустойчивой конфигурации с помощью ALUA	
Ошибка! Закладка не определена.		
4.19.	Настройка отказоустойчивого подключения файловых ресурсов	205
4.20.	Работа системы в многоконтроллерном режиме	206
4.21.	Замена диска системного RAID-массива	207

1. Назначение программы

Программное обеспечение «BMSTU STORAGE» предназначено для организации хранения данных (баз данных, серверов приложений, серверов электронной почты, файловых серверов, веб-служб, распределенных приложений, резервного копирования данных и т.д.).

2. Условия применения

Комплекс устройств СХД разработан для хранения данных (баз данных, серверов приложений, серверов электронной почты, файловых серверов, веб-служб, распределенных приложений и резервного копирования данных и т.д.). Комплекс предназначен для эксплуатации в закрытых отапливаемых помещениях при централизованном обслуживании в условиях круглосуточной или сменной работы с учетом технического обслуживания в соответствии с руководством по эксплуатации.

Технические средства комплекса предназначены для эксплуатации без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Кабели (провода) питания переменного тока подлежат установке и обслуживанию специалистами, обладающими соответствующей квалификацией, достаточными специальными знаниями и навыками.

3. Базовая настройка системы

3.1. Вход в систему

Для входа в систему в адресной строке браузера необходимо ввести IP-адрес управляющего интерфейса СХД, заданный при инсталляции системы.

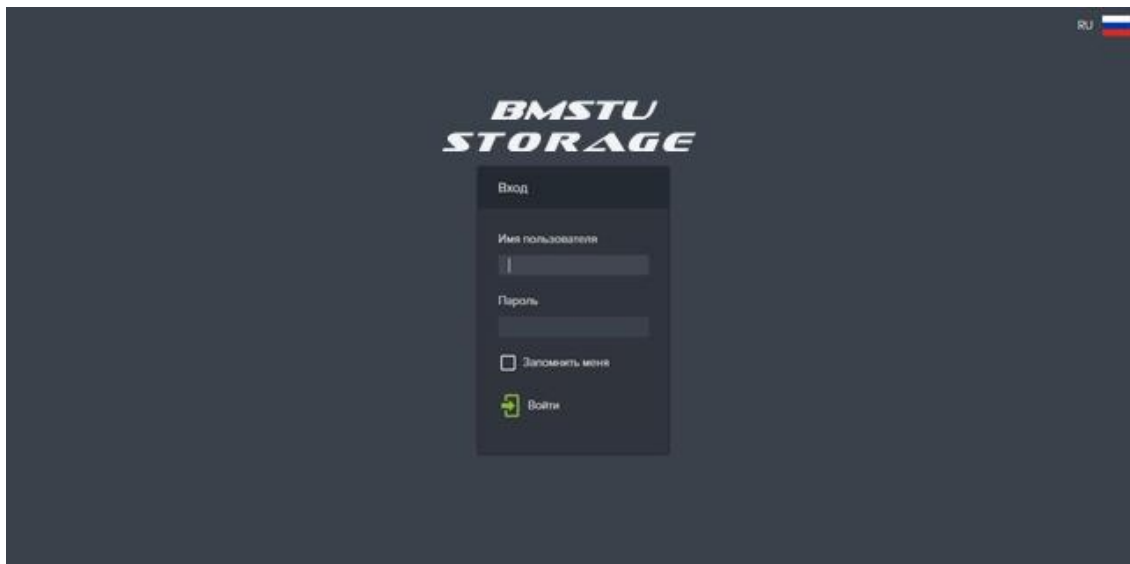


Рисунок 1. Окно входа в систему

Появится окно входа в систему (см. Рисунок 1), в котором ввести логин и пароль.

- Логин: **admin**
- Пароль: **123456**

По требованиям безопасности, требуется сменить пароль (см. раздел 1.10).

Если вход успешно выполнен, на экране появится главная страница интерфейса управления (См. Рисунок 2).



Внимание! Все настройки ПО BMSTU STORAGE синхронизируются в кластере. При отказе одного из серверов кластера работа комплекса не прерывается.

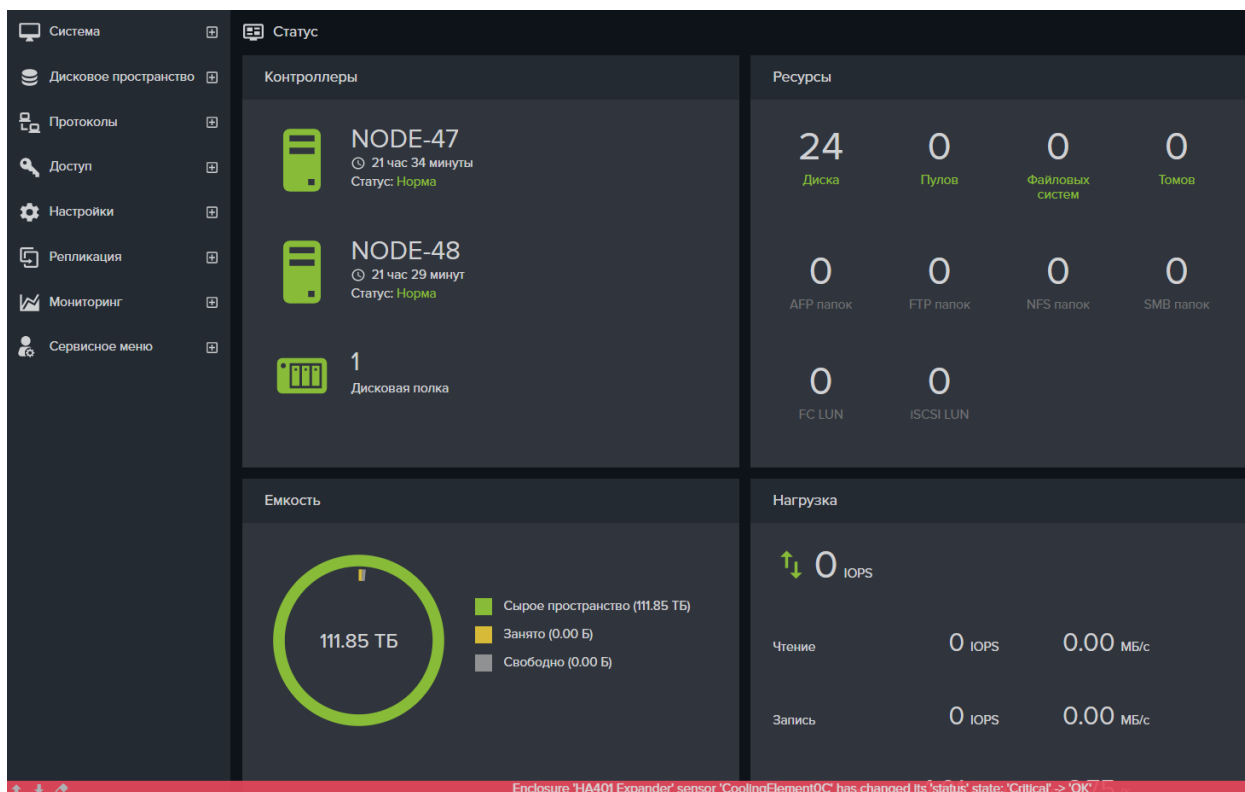


Рисунок 2. Главная страница интерфейса управления

3.2. Общий принцип организации интерфейса управления

В левой части главного окна интерфейса управления расположены заголовки разделов основного меню, доступные в процессе просмотра и редактирования информации о состоянии изделия и его частей.

В правой части окна отражены сведения о просматриваемых разделах, разделенные на соответствующие поля информации и настроек (см. Рисунок 2).

Вверху окна горизонтально расположена панель уведомлений, в которой отображаются значки индикаторов статуса работы компонентов системы: контроллеров, логирования, системного RAID, дисков, аппаратного обеспечения. Там же, при наступлении соответствующих событий, появляются значки уведомлений о запуске заданий репликации и перестроения пулов (см. Рисунок 3).



Рисунок 3. Панель уведомлений

В рабочей системе значки индикаторов отображаются зеленым цветом. Изменение цвета на желтый, сигнализирует о ошибках в работе данного компонента. Красный цвет сигнализирует о серьёзной проблеме. Цифра под значком показывает количество проблем.

Щелчок мышкой на значке индикатора отобразит информационную панель, на которой будет указана причина ошибки.

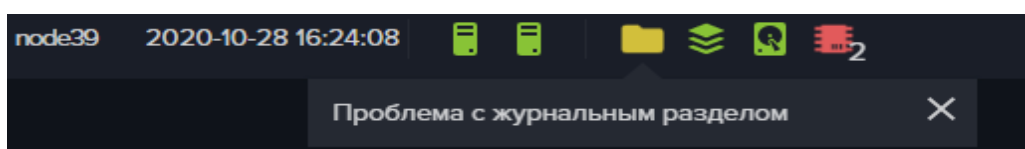


Рисунок 4. Информационная панель

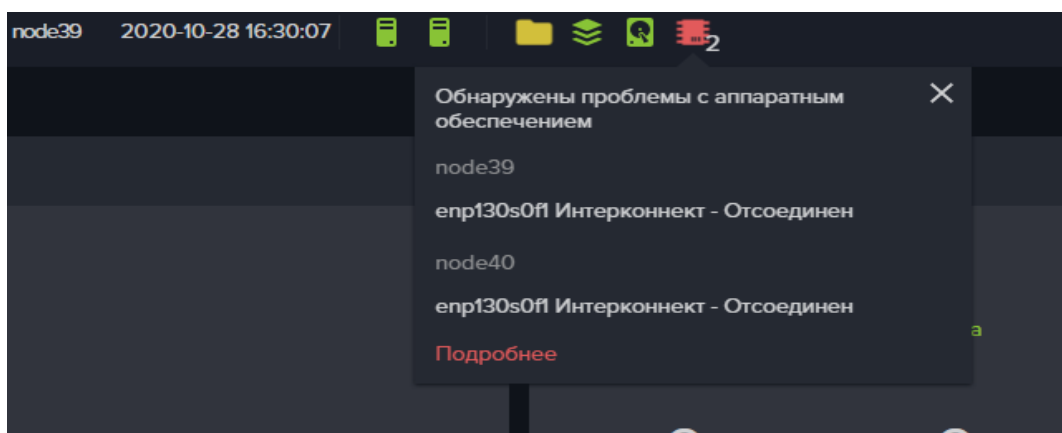


Рисунок 5. Пример сообщений в информационной панели

Нажатие на кнопку «**Подробнее**», которая расположена внизу информационной панели, открывает меню мониторинга, в котором можно увидеть дополнительную информацию.

Справа на панели уведомлений находятся значки входа в меню выбора языка (русский, английский) и настроек системы, в которых указывается текущий пользователь, его уровень прав, и значок выхода из системы.

Нажатие на пункт меню «**О программе**» откроет окно с информацией о версии ПО (подчеркнуто желтым цветом).

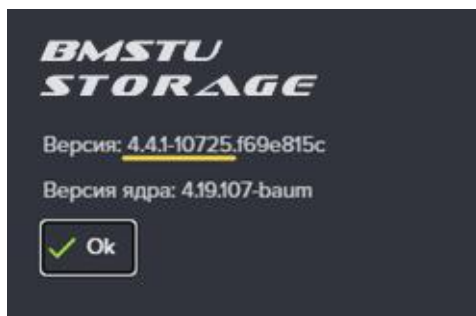



Рисунок 6. Информация о версии ПО

В нижней части окна, расположена панель оперативного журнала, по умолчанию свернутая в полосу. Слева на ней размещены стрелки для её раскрытия и закрытия , нажав на которые можно раскрыть или свернуть панель, и изображение ластика, нажатие на который стирает сообщение из заголовка окна. В зависимости от наличия важных сообщений, цвет панели меняется с зеленой на красную. Текст сообщения выводится в заголовок панели.

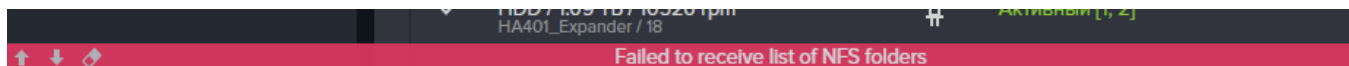


Рисунок 7. Панель оперативного журнала

Включение SNMP уведомлений

Служба SNMP необходима для мониторинга СХД внешними программами мониторинга, например, Zabbix. Также её необходимо включить для отображение данных о нагрузке в панели «Нагрузка», расположенной на вкладке меню «Статус».

Для включения SNMP уведомлений о работе СХД выполните следующие действия:

- Перейдите на вкладку меню «**Настройки**» → «**Прочие настройки**»;
- Включите службу SNMP, нажав кнопку «**Включить службу SNMP**» и подтвердите выбор в открывшемся окне. Для отключения службы SNMP нажмите «**Отключить службу SNMP**»;

На этой же вкладке меню можно скачать MIB-файл с описанием параметров для мониторинга (см. Рисунок 8).

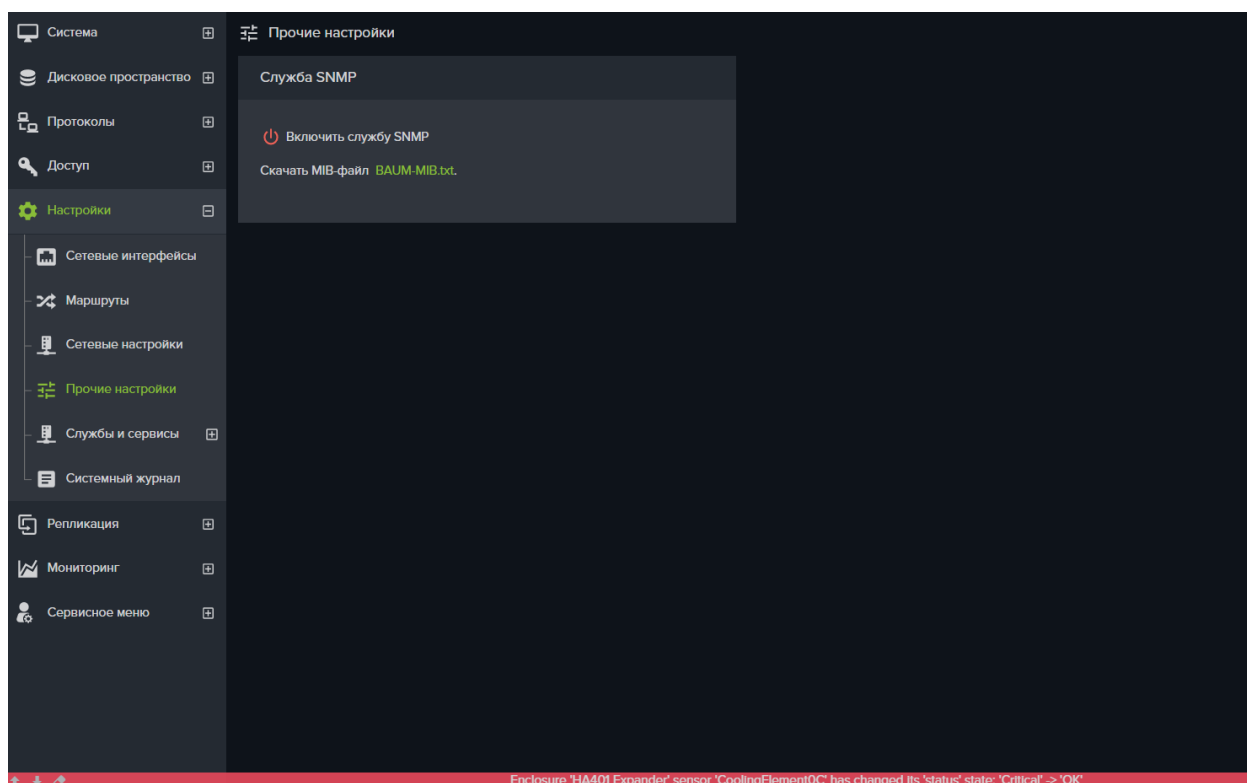


Рисунок 8. Настройка SNMP уведомлений

3.3. Включение и выключение служб

ПО BMSTU STORAGE имеет встроенные службы для создания виртуальных дисков для протоколов Fibre Channel, NFS, SMB, iSCSI, FTP. Каждая служба отвечает за создание диска по соответствующему протоколу:

- Fibre Channel - протокол широко применяется для создания сетей хранения данных. Имеет высокую скорости передачи данных, малую задержку и расширяемость;
- iSCSI - протокол широко применяется для создания сетей хранения данных. Имеет высокую скорости передачи данных, малую задержку и расширяемость;
- FTP - стандартный протокол, предназначенный для передачи файлов по TCP-сетям (например, Интернет). Использует 21-й порт. FTP часто

используется для загрузки сетевых страниц и других документов с частного устройства разработки на открытые сервера хостинга.

- NFS - сетевой протокол прикладного уровня для удалённого доступа к файлам, принтерам или другим сетевым ресурсам, а также для межпроцессного взаимодействия;
- SMB - протокол сетевого доступа к файловым системам. Основан на протоколе вызова удалённых процедур. Позволяет подключать (монтировать) удалённые файловые системы через сеть.

Также реализована служба для SNMP (SNMP v.2) протокола (стандартный интернет-протокол для управления устройствами в IP-сетях на основе архитектур TCP/UDP), используемая для мониторинга работы СХД.

Для включения или отключения служб протоколов выполните следующие действия:

1. Разверните содержимое пункта меню **«Протоколы»** и выберите нужный протокол из списка. В основной области окна появится название выбранной службы протокола и информация о текущих настройках. (см. Рисунок 9);
2. Для включения службы нажмите кнопку **«Включить службу»** и подтвердите своё действие в открывшемся окне;
3. Выключение службы выполняется нажатием на кнопку **«Выключить службу»**.

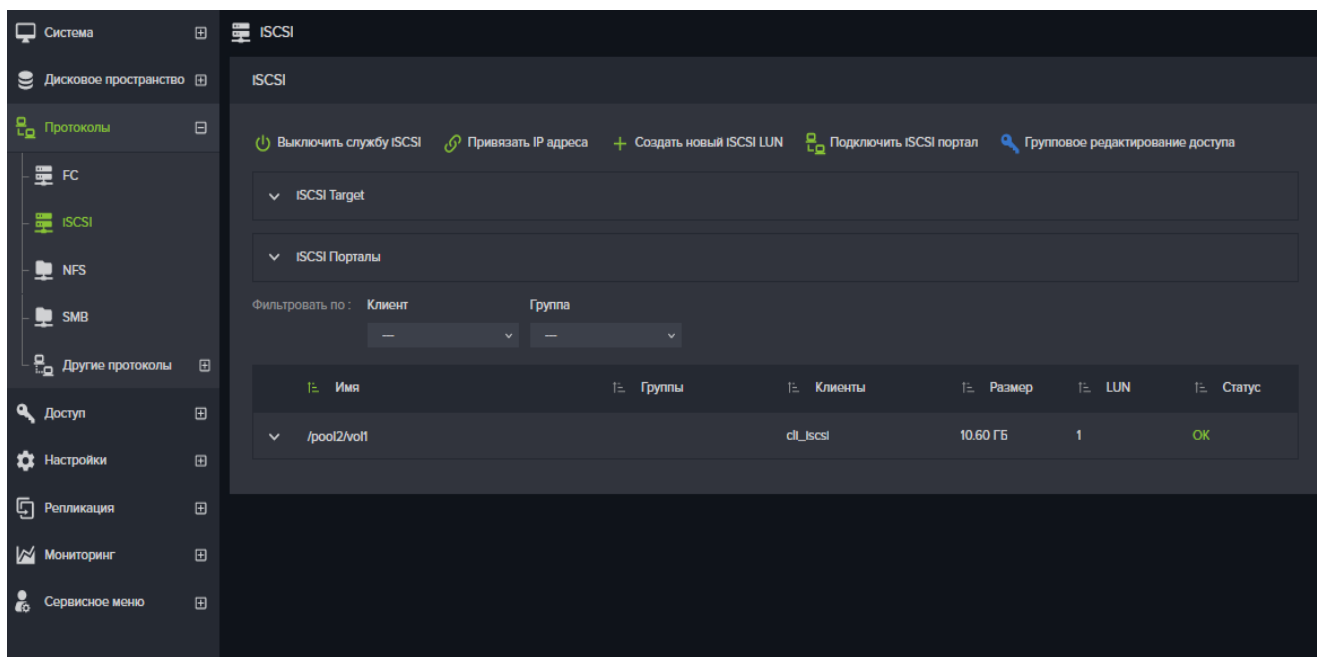


Рисунок 9. Меню службы iSCSI

В результате появится уведомление о том, что операция выполнена успешно и статус службы был изменен.

3.4. Создание и удаление клиента

Для доступа к ресурсам СХД необходимо внести идентификаторы подключаемых хостов в список доступа. Это реализовано при помощи создания так называемого клиента.

Создания клиента со всеми идентификаторами WWPN, IQN и IP используется для удобного подключения виртуальных дисков и файловых систем.

Для создания клиента выполните следующие действия:

1. Перейдите во вкладку меню «Доступ» → «Клиенты и группы» (см. Рисунок 10);
2. В области «Клиенты» нажмите кнопку «Создать нового клиента». Откроется одноименное окно (см. Рисунок 11);
3. Впишите имя клиента;
4. В области IQN нажмите «Добавить IQN» впишите идентификаторы для iSCSI;
5. В область WWPN нажмите «Добавить WWPN» впишите

идентификаторы для Fibre Chanel;

6. В области IP нажмите «**Добавить IP адрес**» вписать адреса для NFS и SMB;
7. Нажмите на кнопку «**Создать**».

В результате выполненных действий, списке «Клиенты» появится новая строка с именем клиента.

Чтобы получить информацию о настройках клиента нажмите на стрелку перед именем клиента. При этом под строкой списка откроется дополнительная область с информацией о имеющихся настройках и кнопки «**Редактировать**» и «**Удалить**». При необходимости изменения настроек созданного клиента или его удаления выберите соответственно кнопки «**Редактировать**» или «**Удалить**».

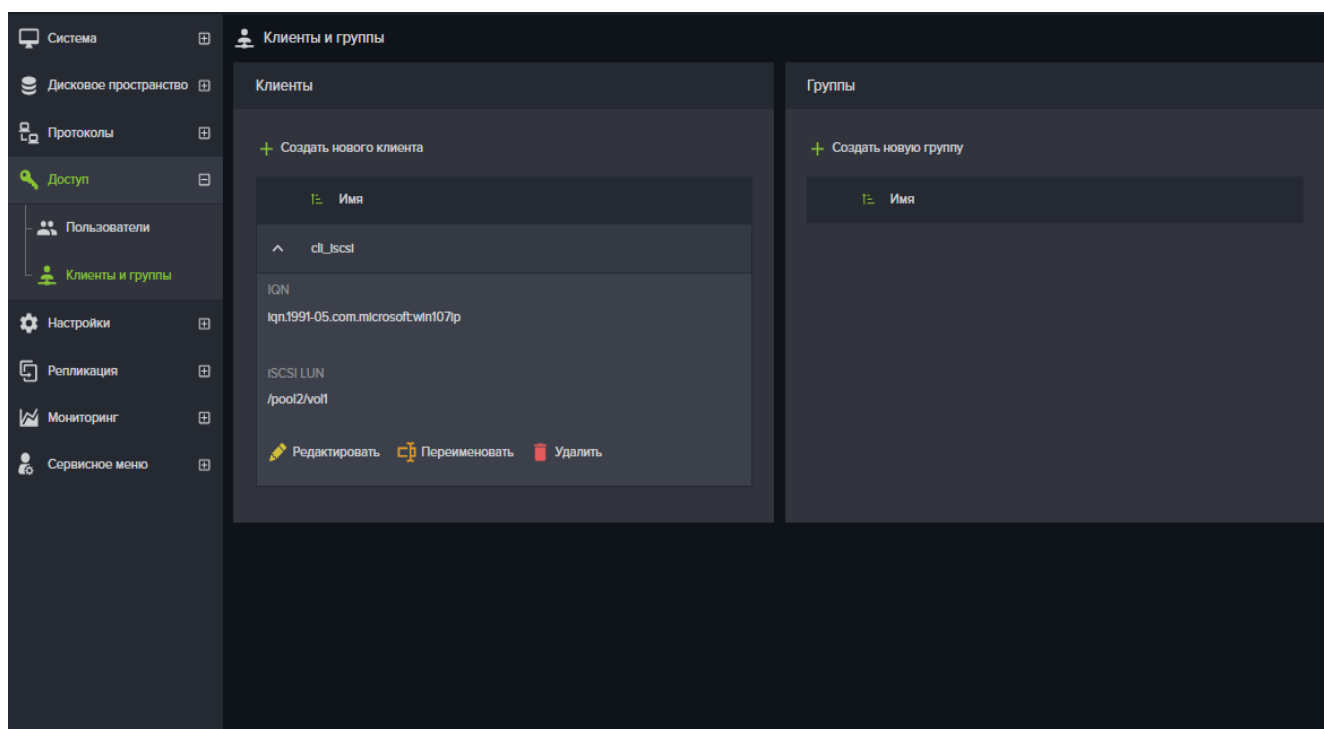


Рисунок 10. Вкладка меню «Доступ»

Рисунок 11. Окно создания клиента

3.5. Изменение сетевых настроек контроллера

Для изменения сетевых настроек выполните следующие действия:

Перейдите на вкладку меню **«Настройки»** → **«Сетевые интерфейсы»** (см.Рисунок 12). На ней отображены все сетевые интерфейсы изделия с их текущими настройками и состояниями:

- Имя сетевого интерфейса;
- Физический или виртуальный;
- Включен или выключен;
- MAC адрес сетевого интерфейса.

После щелчка мыши на стрелку вниз перед именем сетевого интерфейса, откроется его панель свойств. В нижней части панели можно выбрать необходимое действие для выбранного сетевого интерфейса:

- Редактировать (выбрать параметр MTU);
- Удалить (агрегированный или виртуальный интерфейс);
- Привязать интерфейсы к группам;
- Выключить интерфейсы;
- Редактировать адрес (добавить или удалить ip адрес).

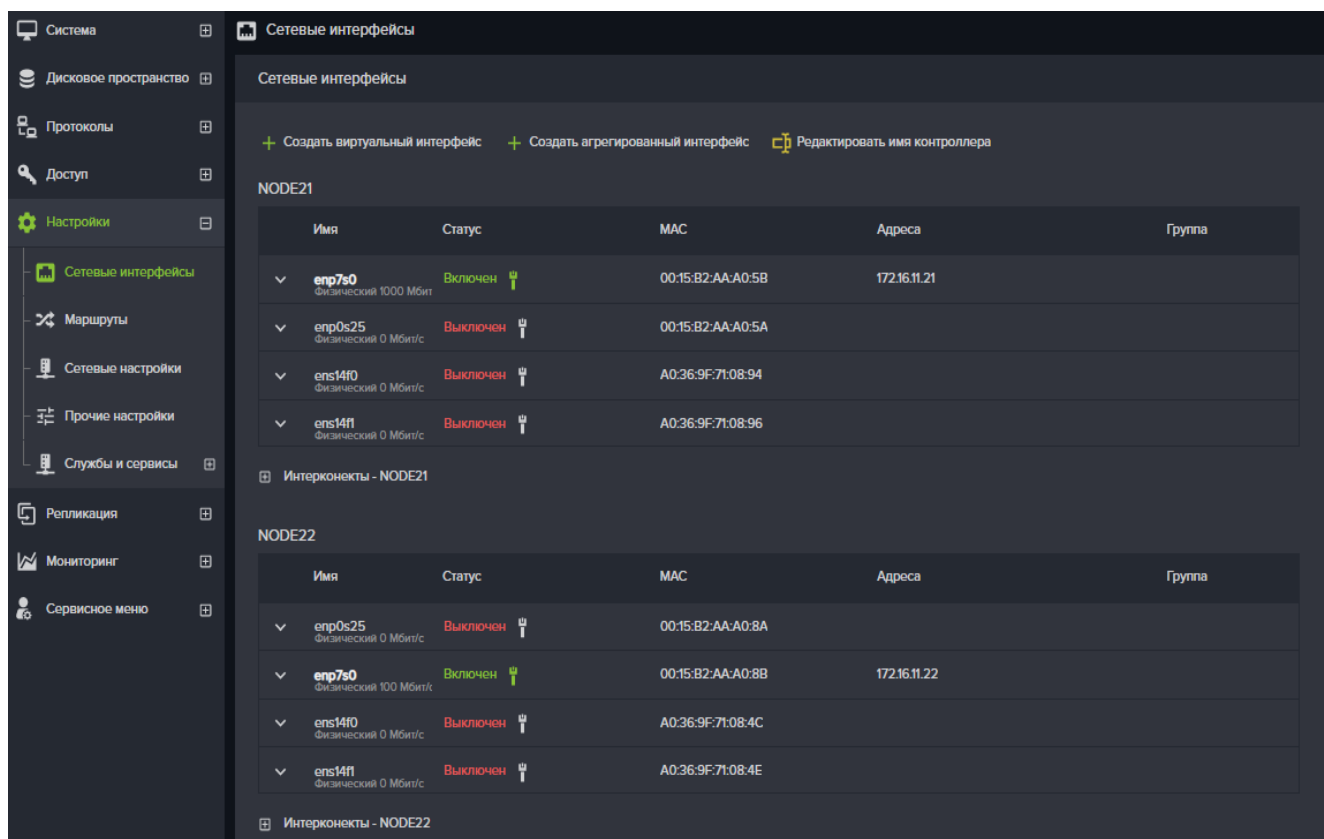


Рисунок 12. Вкладка меню «Сетевые интерфейсы»

В графе «Имя», управляющий интерфейс выделен жирным шрифтом. Ниже имени интерфейса, указана его скорость соединения. Информация о максимальной скорости порта указана в панели свойств интерфейса.

3.5.1. Изменение имени контроллера

При заводской настройке, 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 последствии эти имена могут быть изменены.

Для изменения имени контроллера выполните следующие действия.

1. Перейдите на вкладку меню «**Настройки**» → «**Сетевые интерфейсы**».
2. Нажмите на кнопку «**Редактировать имя контроллера**». Откроется одноименное окно (см.Рисунок 13);

3. Выберите контроллер из списка;
4. Введите новое имя контроллера;
5. Нажмите кнопку «Сохранить».

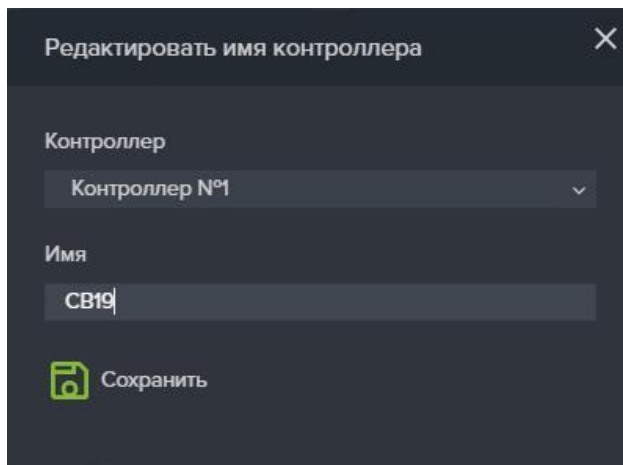


Рисунок 13. Изменение имени контроллера

3.5.2. Изменение имени кластера

Чтобы изменить имя кластера нажмите на имя кластера, расположенное на панели уведомлений в верхней части экрана (подчеркнуто на рисунке). В открывшемся окне измените имя кластера и нажмите «Сохранить». По умолчанию имя кластера – Baum.

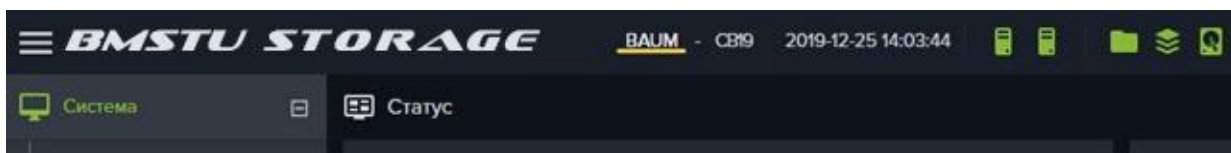


Рисунок 14. Имя кластера на панели уведомлений

3.5.3. Добавление IP-адреса

Для задания IP-адреса сетевому интерфейсу выполните следующие действия.

1. Перейдите на вкладку меню «Настройки» → «Сетевые интерфейсы» см. Рисунок 12). На ней отображены все сетевые интерфейсы изделия с их текущими настройками и состояниями, для просмотра подробных параметров разверните панель свойств, нажав

- на стрелку перед названием нужного интерфейса;
2. Выберите интерфейс;
 3. Нажмите кнопку **«Редактировать адреса»**, откроется окно «Редактировать IP адреса» (см. Рисунок 15);
 4. Нажмите кнопку **«Добавить»**, откроется окно ввода адреса;
 5. Впишите в открывшемся окне Адрес/Маску;
 6. При необходимости отметьте флажок **«Добавить шлюз по умолчанию»**
 7. Нажмите кнопку **«Добавить»**.

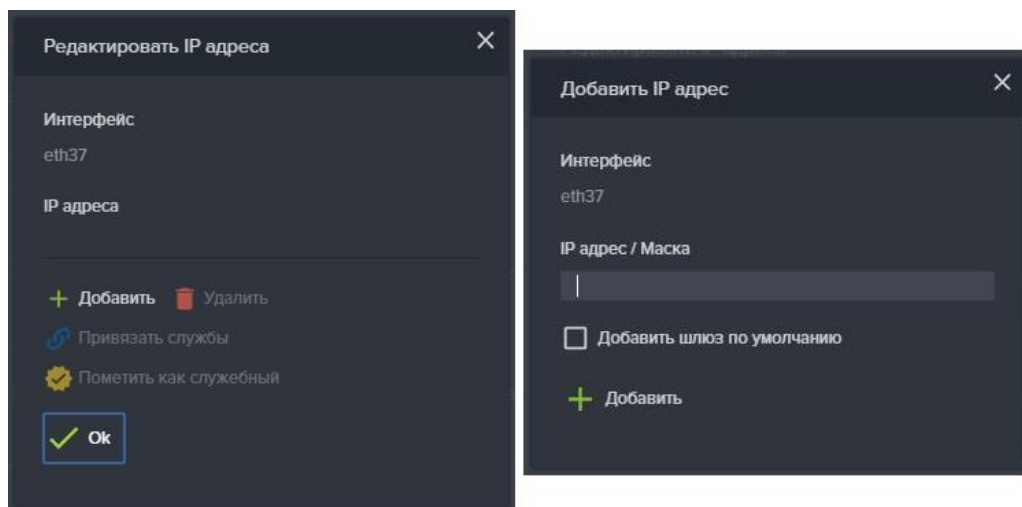


Рисунок 15. Окно редактирования IP адреса

3.5.4. Удаление IP-адреса

Для удаления IP-адреса сетевого интерфейса выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню **«Настройки»** → **«Сетевые интерфейсы»**. На ней отображены все сетевые интерфейсы изделия с их текущими настройками и состояниями.
2. Развернув панель свойств нужного сетевого интерфейса, выберите пункт **«Редактировать адреса»**.
3. В открывшемся окне выберите из списка нужный адрес и нажмите кнопку **«Удалить»** (см. Рисунок 16).
4. Подтвердите удаление в появившемся окне, введя слово **ok** и нажмите **«Удалить»**.

Если адрес помечен как служебный (управляющий), система не позволит удалить его. Для удаления управляющего адреса, сначала выберите адрес в списке и нажмите **«Пометить как не служебный»**. После этого удалите адрес как это делалось в предыдущих пунктах.

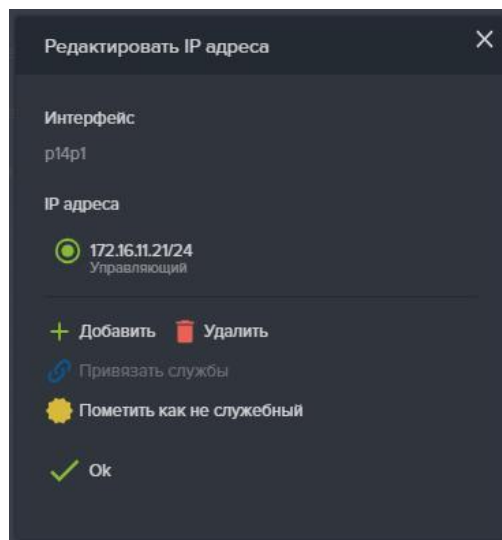


Рисунок 16. Удаление IP-адреса

Изм.	Подп.	Дата

3.5.5. Создание агрегированного интерфейса

Для создания агрегированного интерфейса выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню **«Настройки»** → **«Сетевые интерфейсы»** (см. Рисунок 17);
2. Нажмите на кнопку **«Создать агрегированный интерфейс»**;
3. Выберите нужный контроллер из выпадающего списка;
4. Введите имя создаваемого агрегированного интерфейса;
5. Выберите из списка доступные интерфейсы для агрегации;
6. Нажмите на кнопку **«Создать»**;
7. Далее, для создания IP-адреса агрегированного канала выполните следующие действия:
 - а. Выберите агрегированный интерфейс, развернув его панель свойств;
 - б. Нажмите **«Редактировать адреса»**;
 - с. Нажмите **«Добавить»** и появившемся окне введите Адрес/Маску;
 - д. Нажмите на кнопку **«Добавить»**.

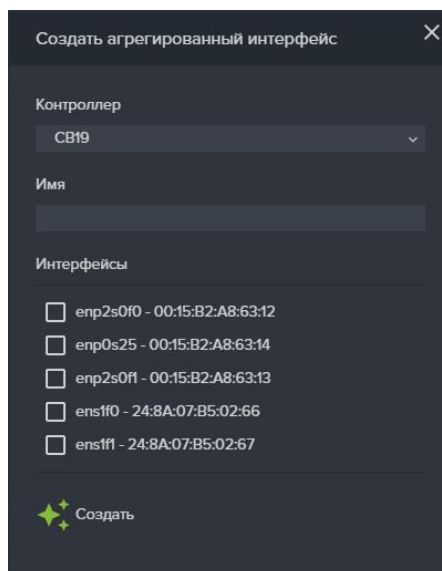


Рисунок 17. Создание агрегированного интерфейса

Изм.	Подп.	Дата

3.5.6. Удаление агрегированного интерфейса

Для удаления агрегированного интерфейса выполните следующие действия.

1. Перейдите на вкладку **«Настройки»** → **«Сетевые интерфейсы»**;
2. Выберите нужный агрегированный интерфейс, развернув его панель свойств;
3. Нажмите на кнопку **«Удалить»**;
4. Подтвердите удаление в появившемся окне, введя слово **ok** и нажмите **«Удалить»**.

3.5.7. Создание виртуального интерфейса

Для создания виртуального интерфейса выполните следующие действия.

1. Перейдите на вкладку меню **«Настройки»** → **«Сетевые интерфейсы»**;
2. Нажмите на кнопку **«Создать виртуальный интерфейс»**, откроется одноименное окно (см. Рисунок 18);
3. Выберите нужный контроллер из выпадающего списка;
4. Выберите из списка нужный интерфейс;
5. Введите имя создаваемого интерфейса;
6. Введите идентификатор VLAN ID;
7. Нажмите на кнопку **«Создать»**.

Далее, для создания IP адреса VLAN интерфейса выполните следующие действия:

1. Выберите ранее созданный виртуальный интерфейс, развернув его панель свойств;
2. Нажмите кнопку **«Редактировать адреса»**, откроется окно редактирования IP адреса;
3. Нажмите кнопку **«Добавить»**;
4. В открывшемся окне введите адрес/маску;
5. Нажмите кнопку **«Добавить»**.

Изм.	Подп.	Дата

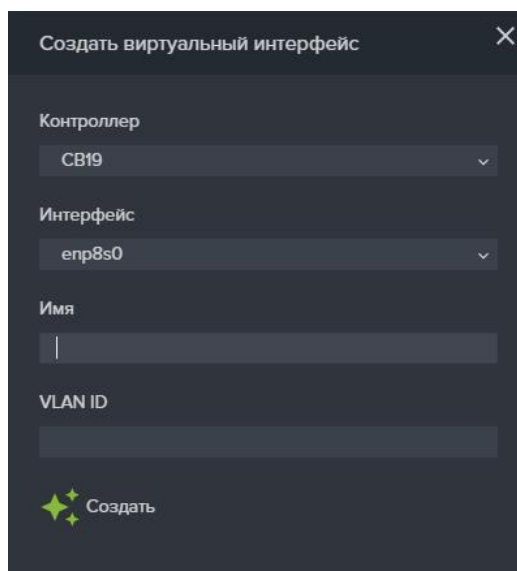


Рисунок 18. Окна создания виртуального интерфейса

3.5.8. Удаление виртуального интерфейса

Для удаления виртуального интерфейса выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «**Настройки**» → «**Сетевые интерфейсы**»;
2. Выберите виртуальный интерфейс, раскрыв его панель свойств;
3. Нажмите на кнопку «**Удалить**»;
4. Введите в открывшемся окне слово **ok** и нажмите на кнопку «**Удалить**».

3.5.9. Маршрутизация

Настройка маршрутов для сетевых интерфейсов выполняется на вкладке меню «Настройки»-«Маршруты».

Изм.	Подп.	Дата

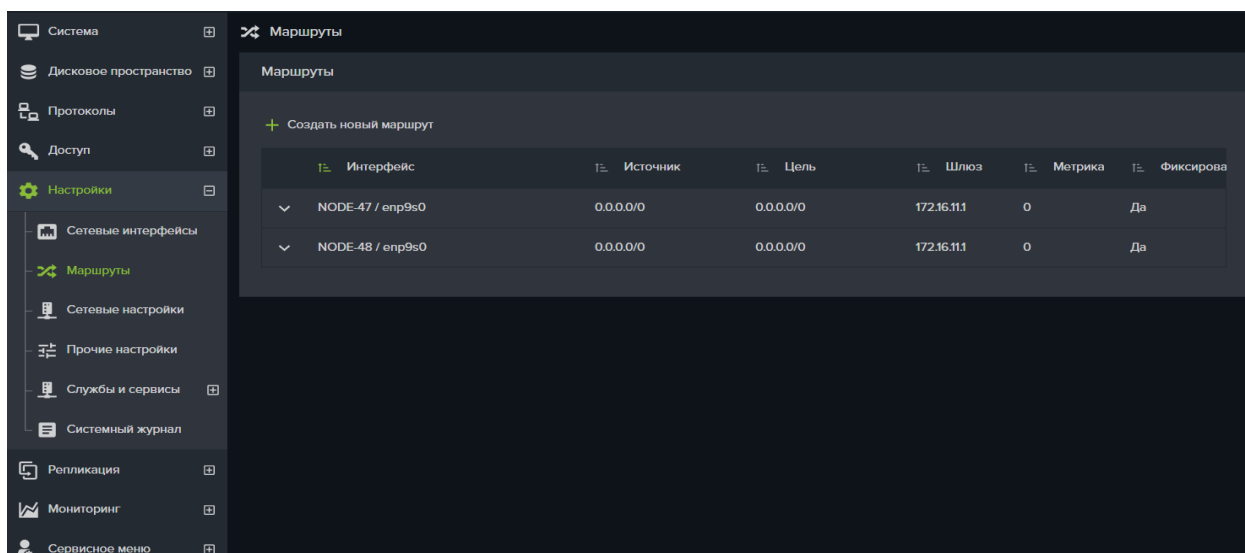


Рисунок 19. Вкладка меню «Маршруты»

Для создания нового маршрута выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «**Настройки**» → «**Маршруты**».
2. В таблице маршрутизации нажмите на кнопку «**Создать новый маршрут**». Откроется одноименное окно (см. Рисунок 20).
3. Выберите нужный контроллер из выпадающего списка;
4. Выберите из списка нужный интерфейс;
5. Введите Адрес/Маску источника;
6. Введите Адрес/Маску цели;
7. Укажите шлюз;
8. Укажите метрику маршрута;
9. При необходимости отметьте флажок «**Фиксированный**»;
10. Нажмите на кнопку «**Создать**».

В таблице маршрутизации появится новый маршрут.

Для изменения параметров маршрута предназначена кнопка «**Редактировать**».

Изменить можно только метрику и состояние флажка «**Фиксированный**». Изменение других параметров не предусмотрено, для их изменения удалите и снова создайте маршрут с нужными параметрами.

Изм.	Подп.	Дата

Создать маршрут

Контроллер
CB19

Интерфейс
enp8s0

IP адрес источника

IP адрес цели

Шлюз

Метрика
0

☐ Фиксированный

Создать

Рисунок 20. Создание маршрута

3.5.10. Настройка параметров DNS и NTP серверов

Для настройки DNS и NTP серверов выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «**Настройки**» → «**Сетевые настройки**» (см. Рисунок 21).
2. Введите в соответствующие поля параметры DNS серверов:
 - a. Введите адрес DNS сервера;
 - b. Введите адрес резервного DNS сервера;
 - c. Введите адрес второго резервного DNS сервера;
 - d. Нажмите на кнопку «**Сохранить**».
3. Введите в соответствующие поля параметры NTP серверов:
 - a. Введите адрес NTP сервера;
 - b. Введите адрес резервного NTP сервера;
 - c. Введите адрес второго резервного NTP сервера;
 - d. Нажмите на кнопку «**Сохранить**».

Изм.	Подп.	Дата

4. Выберите Временную зону из списка и нажмите на кнопку «Сохранить».

Рисунок 21. Настройки DNS и NTP серверов

3.5.11. Настройка параметров Active Directory и LDAP

Для настройки интеграции СХД с каталогами AD и LDAP выполните следующие действия:

Перейдите на вкладку меню «Настройки» → «Службы и сервисы» → «AD/LDAP» (см. Рисунок 22).

Для ввода контроллеров в домен AD, выполните следующее:

- Выберите из списка контроллеров имя первого контроллера СХД;
- Введите имя домена и нажмите кнопку «Сохранить»;
- Проделайте тоже самое и для второго контроллера;
- Введите имя пользователя домена и его пароль;
- Нажмите на кнопку «Ввести в домен».

Для ввода контроллеров в домен LDAP, выполните следующее:

Изм.	Подп.	Дата

- a. Введите **URI** и **BASE** LDAP сервера;
- b. Нажмите на кнопку «Сохранить»;
- c. Нажмите кнопку «Включить службу LDAP».

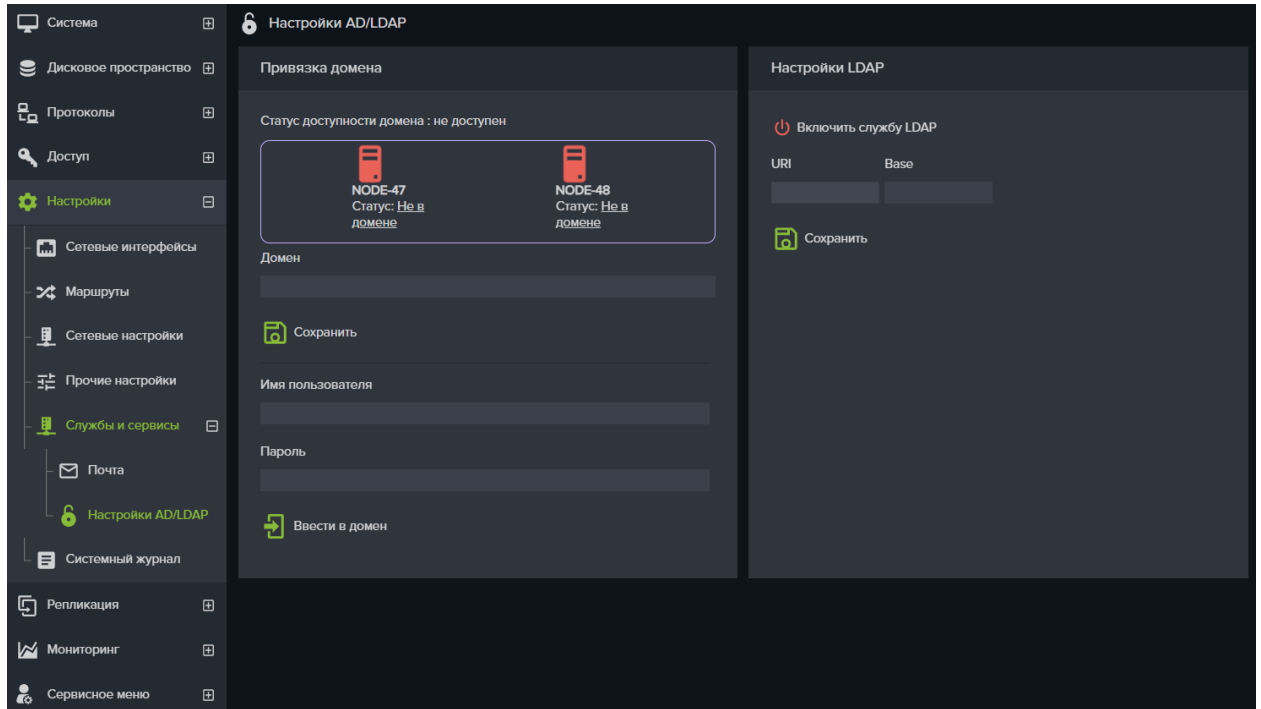


Рисунок 22. Настройки параметров AD и LDAP

3.5.12. Настройка управляющего интерфейса

Управляющий интерфейс служит только для подключения к интерфейсу управления СХД. Управляющий интерфейс не предназначен для передачи данных по файловым протоколам, за исключением протокола FTP.

Управляющий интерфейс должен быть настроен для каждого контроллера СХД. Во время новой установки системы контроллерам назначаются IP-адреса управляющих интерфейсов, которые в последствии можно изменить. Также имеется возможность сделать управляющим другой интерфейс СХД.

Во вкладке меню «Сетевые интерфейсы» имя управляющего интерфейса выделено жирным шрифтом, как показано на Рисунок 24.

Изм.	Подп.	Дата

Для того чтобы сменить управляющий интерфейс выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню **«Настройки»-«Сетевые интерфейсы»**;
2. Выберите интерфейс, который хотите сделать управляющим, развернув его панель свойств;
3. Нажмите на кнопку **«Редактировать адреса»**;
4. Если интерфейсу не назначен IP-адрес, нажмите на кнопку **«Добавить»** и введите адрес и маску подсети;
5. Если адрес уже назначен, выберите его и нажмите на кнопку **«Назначить управляющим»**, как показано на Рисунок 23;
6. В том случае, когда к интерфейсу привязана какая-либо служба протокола, её нужно вначале отвязать. Для этого нажмите на кнопку **«Привязать службы»** и в открывшемся окне снимите все флажки перед именами служб, после чего нажмите кнопку **«Ок»**;
7. Подключитесь к созданному управляющему интерфейсу, войдите в систему введя логин и пароль администратора;
8. Снимите статус управляющего интерфейса у первого интерфейса. Для этого откройте его панель свойств и нажмите на кнопку **«Редактировать адреса»**;
9. Выберите IP-адрес и нажмите на кнопку **«Пометить как не управляющий»**, после чего подтвердите действие.
10. Выполните эти же действия для второго контроллера.

<i>Изм.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

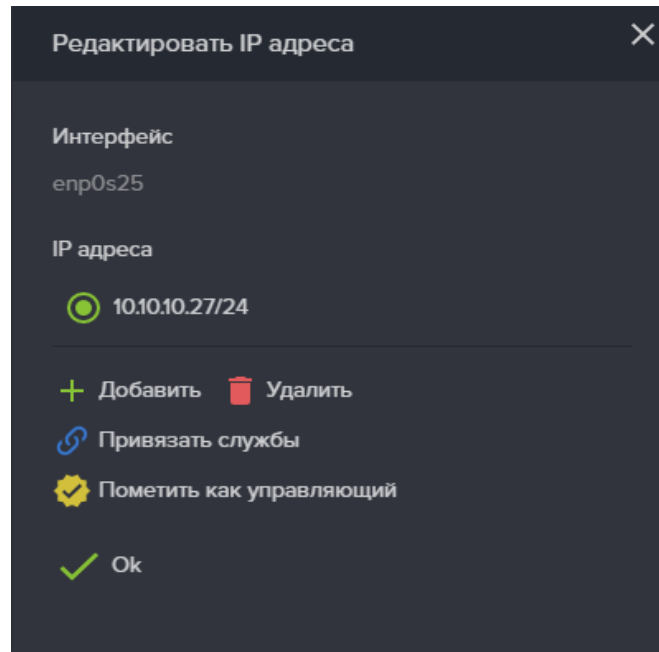


Рисунок 23. Назначение управляющего интерфейса

Изм.	Подп.	Дата

Сетевые интерфейсы			
+ Создать виртуальный интерфейс + Создать агрегированный интерфейс Редактировать имя контроллера			
NODE-47			
Имя	Статус	MAC	Адреса
▼ enp0s25 Физический 0 Мбит/с	Выключен	00:15:B2:AA:A2:34	
▼ enp9s0 Физический 100 Мбит/с	Включен	00:15:B2:AA:A2:35	172.16.11.47
▼ ens14f0 Физический 0 Мбит/с	Выключен	A0:36:9F:9D:1B:D4	
▼ ens14f1 Физический 0 Мбит/с	Выключен	A0:36:9F:9D:1B:D5	
▼ enp2s0f0 Физический 0 Мбит/с	Выключен	00:15:B2:AA:A2:32	
▼ enp2s0f1 Физический 0 Мбит/с	Выключен	00:15:B2:AA:A2:33	
▼ ens15f0 Физический 0 Мбит/с	Выключен	24:8A:07:38:1A:9C	
▼ ens15f1 Физический 0 Мбит/с	Выключен	24:8A:07:38:1A:9D	
Интерконекты - NODE-47			
NODE-48			
Имя	Статус	MAC	Адреса
▼ ens1f0 Физический 0 Мбит/с	Выключен	A0:36:9F:9D:1C:24	
▼ ens1f1 Физический 0 Мбит/с	Выключен	A0:36:9F:9D:1C:25	
▼ enp0s25 Физический 0 Мбит/с	Выключен	00:15:B2:AA:A3:06	
▼ enp9s0 Физический 1000 Мбит/с	Включен	00:15:B2:AA:A3:07	172.16.11.48
▼ ens15f0	Выключен	24:8A:07:B5:02:66	

Рисунок 24. Управляющие интерфейсы

3.6. Системный рейд

Область для установки и функционирования системы выделена на отдельных дисках и находится в Raid1 (зеркало) на SATA дисках 2,5'' внутри каждого контроллера. В случае необходимости, определить серийные номера дисков можно с помощью Web интерфейса. Для замены сбойного диска следует выполнить следующие действия:

1. Перейдите в раздел «Система» → «Миграция».
2. Выполните миграцию ресурсов с контроллера, на котором собираетесь заменить жесткий диск.
3. Перейдите в раздел «Система» → «Системный RAID».

Изм.	Подп.	Дата

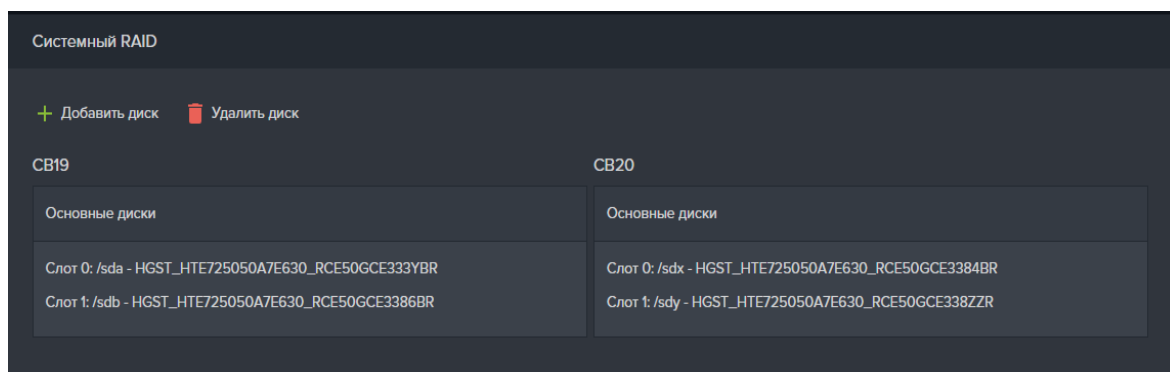


Рисунок 25. Меню управления системным рэйдом



4. В разделе вы увидите два списка с серийными номерами системных дисков, установленных на первом и на втором контроллере. Запишите номер диска, который требуется заменить для дальнейшей идентификации, по его серийному номеру. Нажмите кнопку «**Удалить диск**», выберите нужный диск и подтвердите удаление.
5. Перейдите в раздел «Система» → «Питание» и выключите соответствующий контроллер.
6. Извлеките контроллер из корпуса системы.
7. Идентифицируйте один из двух системных дисков по его серийному номеру.
8. Извлеките неисправный диск и вставьте на его место новый аналогичный диск.
9. Вставьте контроллер на место и включите питание.
10. После полной загрузки контроллера перейдите в раздел «Система» → «Системный RAID».
11. Нажмите на кнопку «**Добавить диск**», выберите нужный контроллер, затем выберите новый вставленный диск и нажмите кнопку «**Добавить**».

При успешном добавлении диска начнется процесс перестроения системного рейда, который займет некоторое время. За статусом операции можно наблюдать в этом же окне. Вернуть ресурсы на контроллер можно в разделе «Система» → «Миграция», не дожидаясь окончания процесса перестроения системного рейда.

3.7. Выход из системы управления

Для выхода из системы управления выполните следующие действия:

Изм.	Подп.	Дата

1. В верхнем правом углу интерфейса нажмите на кнопку 
2. Нажмите на значок выхода рядом с именем оператора 

В результате будет выполнено перенаправление на страницу входа (см. Рисунок 1).

3.8. Уведомления об ошибках

В интерфейсе управления системой предусмотрен механизм уведомлений, который выводит сообщения о удачно выполненных командах либо ошибках при выполнении команд. Данные сообщения появляются в правом нижнем углу экрана и исчезают через 10 секунд.

Окно подтверждения выполнения команды показано на Рисунок 26:

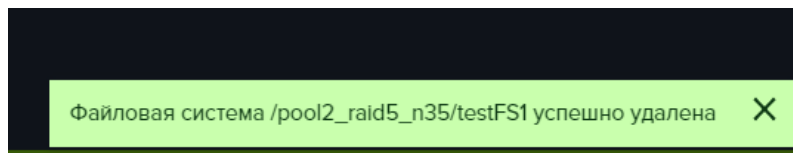


Рисунок 26. Окно подтверждения выполнения команды

В случае ошибочных действий администратора или неготовности системы выполнить команду возвращается сообщение об ошибке. Пример окна сообщения об ошибке показан на Рисунок 27:

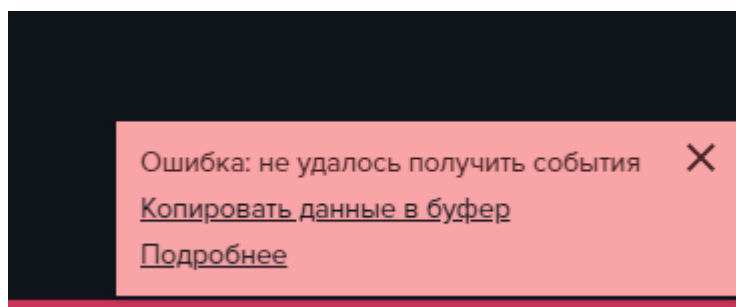


Рисунок 27. Окно сообщения об ошибке

Для получения подробной информации об ошибке в окне уведомления предусмотрена ссылка «Подробнее», нажатие на которую приведет к открытию окна с детальным описанием ошибки, пример которого представлен на Рисунок 28. Краткая информация об ошибке, содержащая её номер и

Изм.	Подп.	Дата

описание, может быть скопирована в буфер обмена при нажатии на ссылку «Копировать данные в буфер».

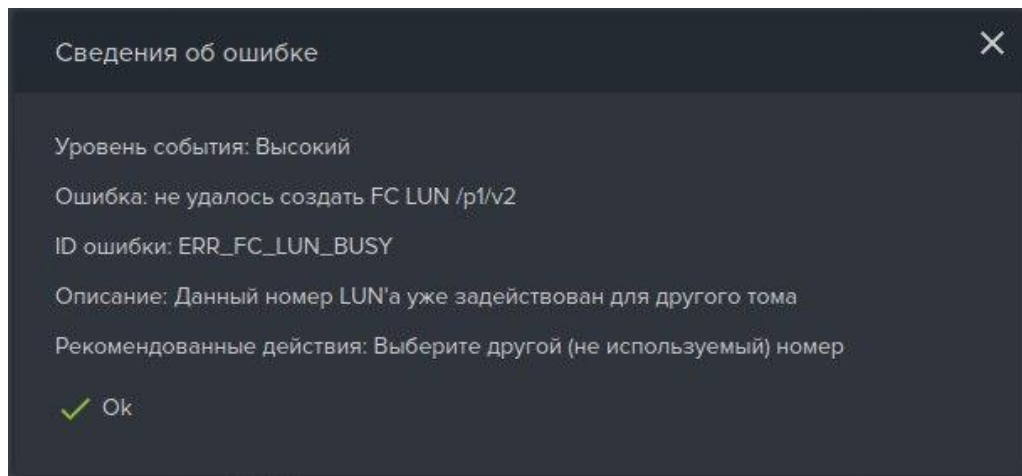


Рисунок 28. Окно с подробной информацией об ошибке

Изм.	Подп.	Дата

4. Основные функции системы

4.1. Дисковое пространство

4.1.1. Работа с дисками

Для просмотра сведений о дисках, а также для управления дисковой подсистемой необходимо перейти в раздел меню «Дисковое пространство» → «Диски». В этом разделе выводится список всех дисковых накопителей присутствующих в системе. В этом списке отображаются данные о типе диска, его размере, скорости (для шпиндельных дисков), наименование полки, номер слота в полке, принадлежность пулу, наличие метки пула, статус и индикатор подсветки диска.

В интерфейс программы включена возможность фильтрации списка дисков по их типу, размеру и принадлежности пулу и сортировка по дисковой полке. Для этого нужно нажать на название столбца.

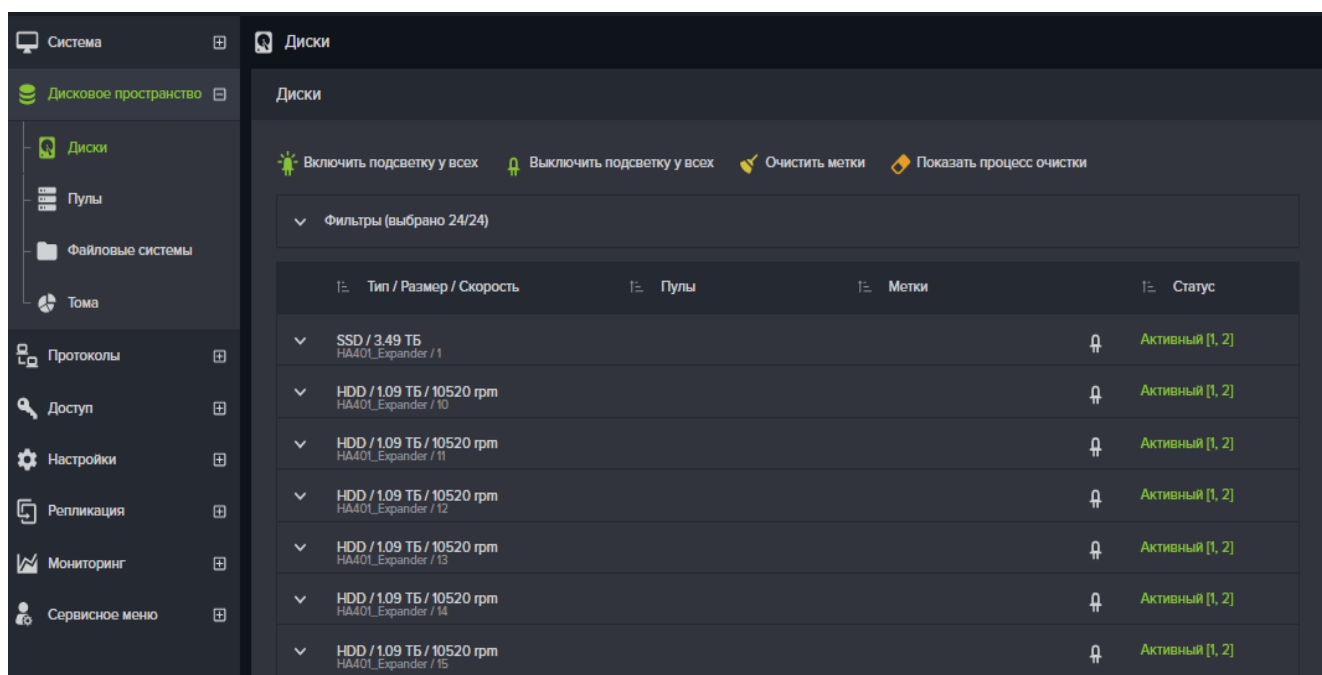


Рисунок 29. Вкладка меню Дисковое пространство -> Диски

Изм.	Подп.	Дата

4.1.2. Управление подсветкой дисков

Управлять подсветкой дисков из данного раздела можно тремя различными путями:

1. Включить подсветку у всех дисков, нажав на кнопку сверху **«Включить/Выключить подсветку у всех»**
2. Включить подсветку у всех дисков, предварительно отфильтрованных по определенным параметрам (тип, размер, принадлежность пулам) в любом соотношении. Для этого необходимо сначала выполнить фильтрацию и нажать на кнопку сверху **«Включить/Выключить подсветку у всех»**
3. Включить подсветку у одного конкретного диска. Для этого нужно найти интересующий диск в списке и нажать на **кнопку-индикатор подсветки**, расположенной справа от метки и слева от статуса диска.



4.1.3. Очистка меток

На диски, собранные в пул пишется специальная метка пула, уникальная для каждого пула в системе.

Очистка метки с диска требуется тогда, когда в систему вставили диск из другой системы. Для того, чтобы добавить такой диск в пул, метку с диска необходимо удалить.



Внимание! Не используйте данную опцию на дисках, входящих в пул с нужными данными, существует вероятность потери данных с пула!

Для очистки меток выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню «Дисковое пространство» → «Диски».
2. Нажмите на кнопку **«Очистить метки»** сверху окна.
3. Выберите диск, с которого требуется очистить метку.
4. Нажмите кнопку **«Очистить»**.
5. В некоторых случаях потребуется подтвердить действие, введя **«ok»** и нажав на **«Очистить»**

Изм.	Подп.	Дата

Процесс очистки произойдёт мгновенно, диск окажется в системе без метки.

4.1.4. Очистка диска

Для удаления информации с диска перед его утилизацией или передачей для использования другими лицами, в системе предусмотрена функция очистки диска. Для того, чтобы очистить диск необходимо выполнить следующие действия:

1. Удалить пул, или удалить метку с диска (система не позволит очистить диск, входящий в состав пула).
2. Выбрать диск, развернув его панель свойств.
3. Нажать на кнопку «Очистить» (см. Рисунок 30).
4. В открывшемся окне введите «ок» для подтверждения и нажмите кнопку «Очистить».

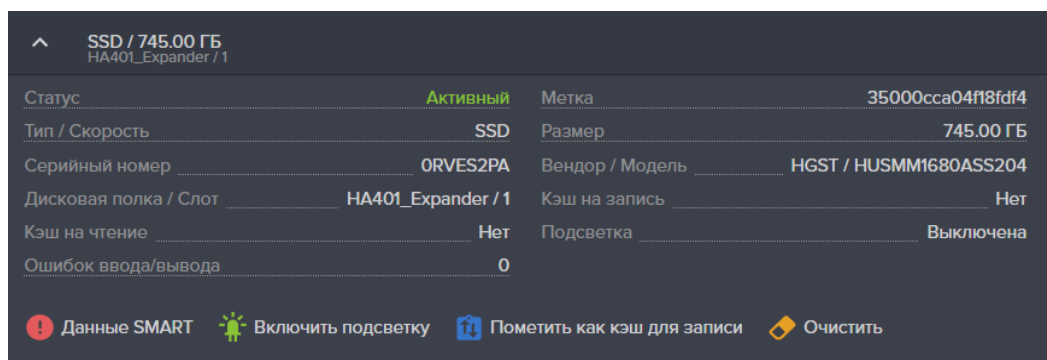


Рисунок 30. Панель свойств диска

В результате выполненных действий начнется процедура трехкратной перезаписи диска, для удаления информации и затруднения ее восстановления. Данный процесс занимает длительное время, посмотреть статус прохождения процедуры по всем дискам можно с помощью нажатия кнопки «Показать процесс очистки». В верхней части окна будет выведен список всех дисков, процесс очистки по которым находится в активном состоянии и индикация прогресса в процентах.

Изм.	Подп.	Дата

Отменить очистку диска можно следующим способом: в меню **«Диски»** нажмите кнопку **«Показать процесс очистки»**. В открывшемся окне выделите нужный диск и нажмите кнопку **«Отменить»**. Подтвердите действие введя **«ОК»**.

4.1.5. 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 из дисков. Пороговые значения параметров устанавливаются в соответствии с рекомендациями производителя, при появлении хотя бы одной невосстановимой ошибки диска (чтении/записи) система выдаст предупреждение пользователю о необходимости замены жесткого диска.

Для SSD дисков так же установлено пороговое значение на «износ». Когда значение этого параметра в S.M.A.R.T достигнет 80% система предложит заменить диск.

Для просмотра данных S.M.A.R.T диска перейдите в меню **«Дисковое пространство»** → **«Диски»**, выберите диск из списка, развернув его дополнительные свойства, и нажмите на кнопку **«Данные SMART»**. На экране появится 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 ASC/ASCQ. См. Рисунок 31.

Изм.	Подп.	Дата

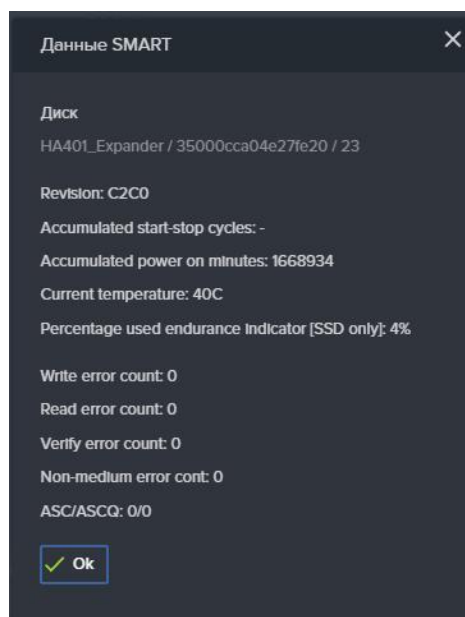


Рисунок 31. Окно вывода параметров SMART

Причину, по которой диск вышел из строя, как правило, показывает код ASC/ASCQ. Значение кодов можно посмотреть в документе по ссылке: https://www.t10.org/lists/asc-num.htm#ASC_0D

4.1.6. Замена или извлечение диска

При выходе из строя накопителя, или его извлечении из слота корзины, в меню аппаратного мониторинга (на панели дисковых полок) изображение дискового слота, соответствующего удаленному накопителю будет подсвечено красным цветом (Рисунок 32).

1. Замена диска на новый выполняется следующим образом:
2. Извлеките нужный диск из слота корзины;
3. Подождите 10 секунд, изображение слота станет красным;
4. Щелкните мышкой на слот и в открывшемся окне подтвердите удаление диска.
5. Вставьте новый диск и дождитесь пока система его «увидит» (в меню мониторинга, изображение слота дисковой полки в который вставили диск, станет зеленым, и значок диска на панели уведомлений перестанет мигать и тоже станет зеленым).

Изм.	Подп.	Дата



Рисунок 32. Отображение удаленных или неисправных дисков в меню аппаратного мониторинга

Извлечение (удаление) диска выполняется следующим образом:

1. Извлеките нужный диск из слота корзины;
2. Подождите 10 секунд, пока изображение дискового слота в меню аппаратного мониторинга не станет красным;
3. Щелкните мышью на изображении дискового слота и в открывшемся окне нажмите «Подтвердить удаление диска»;
4. Убедитесь в том, что изображение слота изменило цвет на серый, а значок диска на панели уведомлений стал зеленым.

4.2. Работа с пулами

4.2.1. Создание пула

Дисковый пул — внешнее устройство хранения, состоящее из нескольких жестких дисков. Дисковые пулы являются основными элементами хранения данных.

Для распределения нагрузки на процессоры и увеличения пропускной способности дисковой подсистемы, рекомендуется создавать пулы на разных контроллерах кластера. Контроллеры СХД могут работать в режимах Active-Active и Active-Passive. Режим Active-Passive задействуется при создании ресурсов только на одном контроллере. При этом второй контроллер находится в горячем резерве.

Изм.	Подп.	Дата

При создании пула есть возможность указать количество рейд-групп. Рейд-группа – составная часть пула имеющая определенный тип отказоустойчивости (типы RAID). В Пуле все рейд-группы должны состоять из одинакового количества дисков идентичной модели и иметь одинаковый тип отказоустойчивости. СХД самостоятельно отбирает диски, из которых можно составить пул.

В пуле может быть создана как одна рейд-группа, так и несколько. Внутри пула рейд-группы собираются в массив уровня RAID0.

В рейд группу рекомендуется собирать не более 14 дисков. Если вы планируете собрать пул из большого кол-ва дисков, рекомендуем распределить их по нескольким рейд-группам так, чтобы в каждой группе было от 6 до 14 дисков. Увеличение количества рейд-групп в пуле ведет к увеличению производительности пула.

Для удобного создания рейд-групп при создании пула используйте опцию **«Выбрать автоматически»**, поручив СХД самой выполнить расчет кол-ва дисков в рейд группе в соответствии с типом RAID и общим количеством дисков из которых будет создан пул. Процесс автоматического подбора дисков описан в разделе «Создание пула с автоматическим выбором дисков».

Имя пула не может содержать символ нижнего подчеркивания. Пул с таким именем создать не удастся!

Для создания нового пула выполнить следующие действия:

1. Перейдите на вкладку **«Дисковое пространство»** → **«Пулы»** (см. Рисунок 33);
2. Нажмите кнопку вверху окна **«Создать пул»**;
3. Введите имя создаваемого пула - набора физических дисков, объединенных в единый ресурс с определенным типом отказоустойчивости;
4. Выберите из выпадающего списка контроллер, который будет владельцем пула;

Изм.	Подп.	Дата

5. Выберите тип отказоустойчивости пул из списка, где:
- **RAID0** — дисковый пул повышенной производительности с чередованием, без отказоустойчивости;
 - **RAID1** — зеркальный дисковый пул;
 - **RAID5** — дисковый пул с чередованием и «невыделенным диском чётности»; допускает выход из строя только одного диска;
 - **RAID6** — дисковый пул с чередованием и двумя «невыделенным дисками чётности», использующий две контрольные суммы, вычисляемые двумя независимыми способами, допускает выход из строя не более чем двух дисков;
 - **RAIDB3** - дисковый пул с чередованием и тремя «невыделенным дисками чётности», допускает выход из строя не более чем трех дисков;
6. Выберите диски, из которых будет создаваться пул;
7. Добавьте NVDIMM кэш на запись (если он установлен в системе) или SSD кэш;
8. Задайте размер зарезервированной области (в процентах от размера пула).
9. Нажмите на кнопку «Создать». В списке пулов появится созданный пул.

Изм.	Подп.	Дата

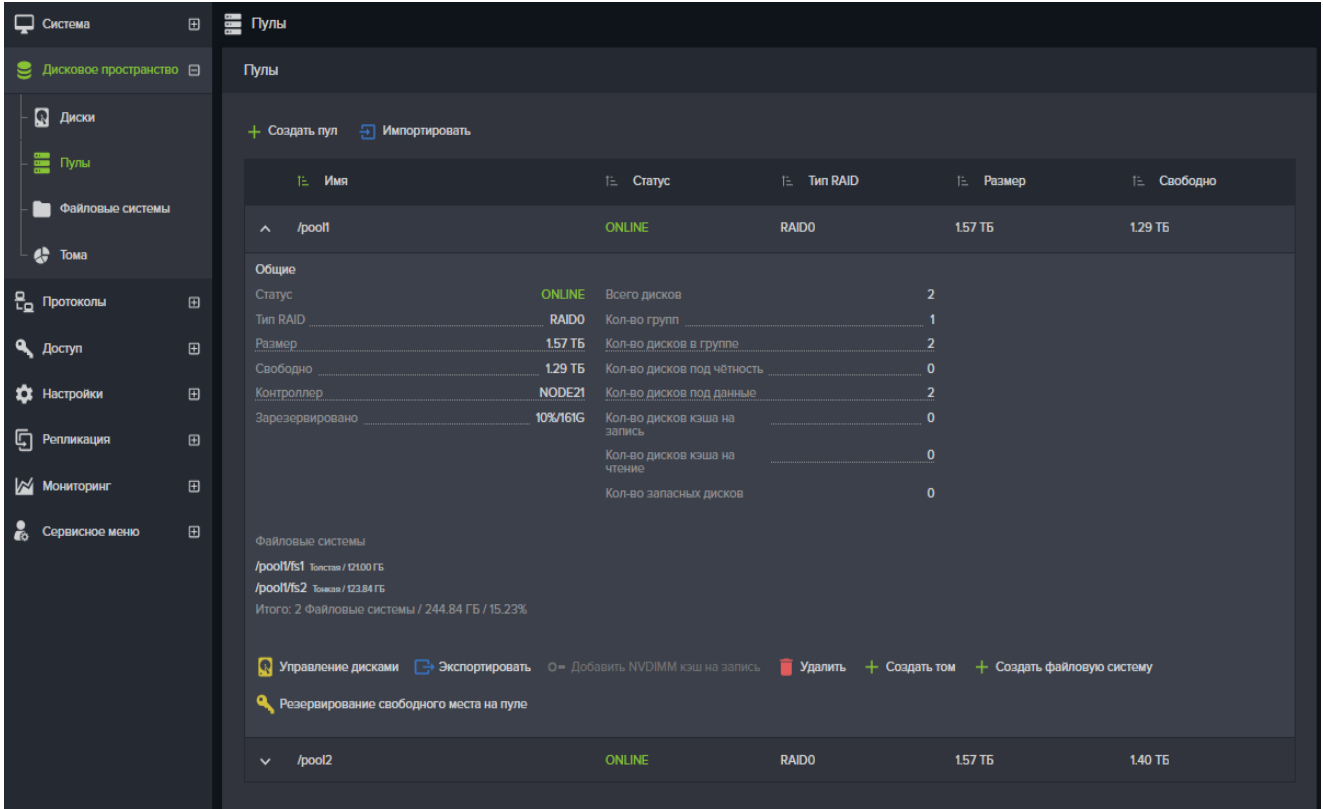


Рисунок 33. Вкладка меню «Пулы» с открытой панелью свойств пула

Изм.	Подп.	Дата

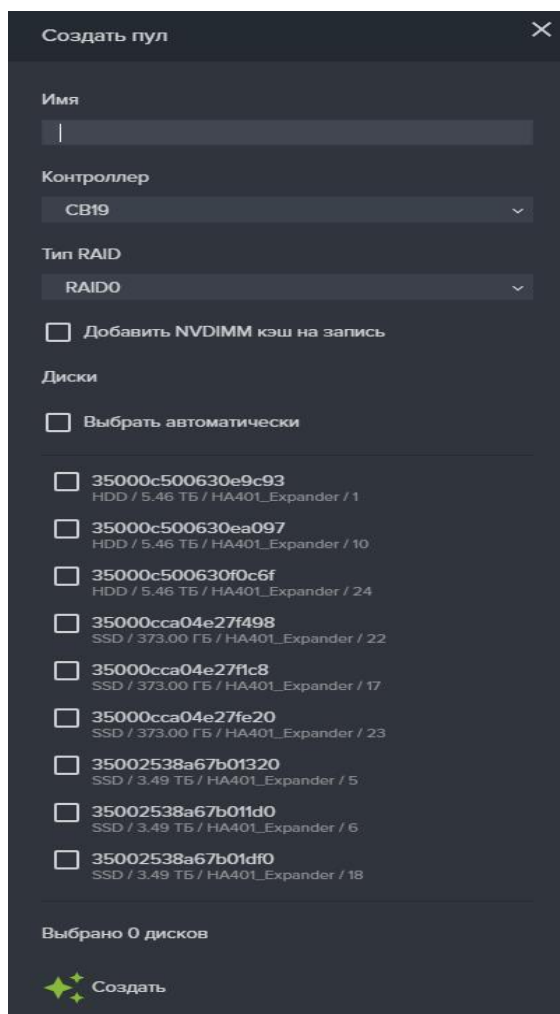


Рисунок 34. Настройки создаваемого пула

4.2.2. Создание пула с автоматическим выбором дисков

Автоматический выбор дисков позволяет автоматически подобрать одинаковые диски и сконфигурировать рейд группы в пуле.

Для создания нового пула с автоматическим выбором дисков выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку «Дисковое пространство» → «Пулы» (см. Рисунок 33);
2. Нажмите кнопку «Создать пул», она находится в верхней части окна;
3. Введите имя пула;
4. Выберите контроллер, который будет владельцем пула;
5. Выберите тип отказоустойчивости пула из списка;
6. Выберите пункт «**Выбрать автоматически**». При этом окно создания пула примет вид как на Рисунок 35;

Изм.	Подп.	Дата

7. Выберите тип и объем дисков из списка;
8. Выберите количество дисков в пуле;
9. Выберите количество дисков в группе (рейд-группе);
10. Задайте размер зарезервированной области (в процентах от размера пула).
11. Нажмите на кнопку «Создать».

В результате выполненных действий в списке пулов появится новый пул.

Рисунок 35. Настройки автоматически создаваемого пула

Резервирование свободного места на пуле.

Резервирование свободного места на пуле 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

Изм.	Подп.	Дата

магнитных дисков рекомендуемый размер резерва – 10%. Для SSD дисков – 3%. Размер резерва может быть изменен в процессе эксплуатации системы.

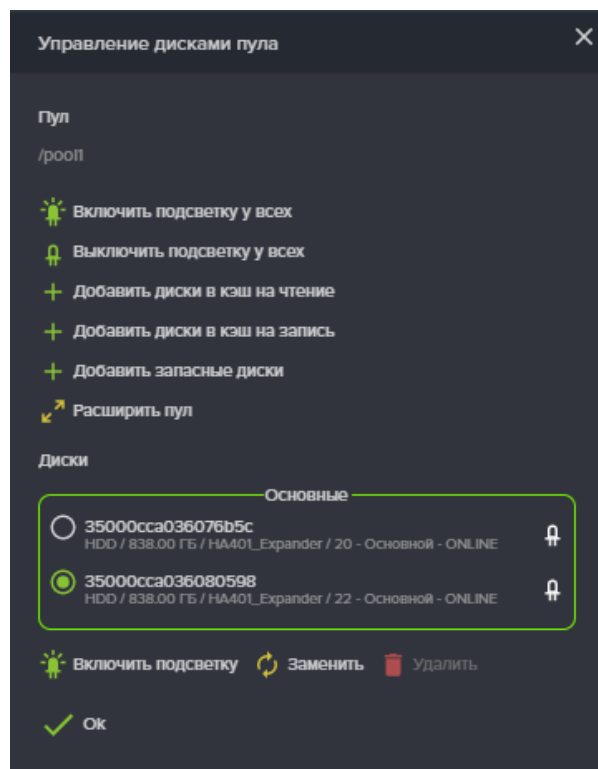
4.2.3. Изменение пула

4.2.3.1. Горячая замена диска

Для замены диска выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку «Дисковое пространство» → «Пулы»;
2. В окне «Пулы» разверните поле свойств выбранного пула, в котором собираетесь заменить диск;
3. Нажмите на кнопку «Управление дисками», откроется окно управления дисками пула (см. Рисунок 36);
4. Выберите заменяемый диск из списка;
5. Нажмите на кнопку «Заменить»;
6. В появившемся окне выберите из списка диск для замены, если такой имеется в системе. Если список пуст, то это указывает на отсутствие свободного диска *аналогичного* заменяемому;
7. Нажмите на кнопку «Заменить».

При просмотре свойства пула будет показан новый диск.



Изм.	Подп.	Дата

Рисунок 36. Окно управления дисками пула

При необходимости замены нескольких дисков, необходимо повторить процесс последовательно для каждого диска.



Внимание! Замена диска производится только на *аналогичный* диск.

4.2.3.2. Добавление в пул запасного диска

При создании пула, рекомендуется подключить к нему запасной (hot spare) диск. При выходе из строя одного из дисков пула, запасной диск автоматически подключается и запустится процесс восстановления.

Для добавления в пул запасного диска выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку «Дисковое пространство» → «Пулы»;
2. В окне «Пулы» разверните поле свойств выбранного пула;
3. Нажмите на кнопку «Управление дисками», откроется окно управления дисками пула;
4. Нажмите на кнопку «Добавить запасные диски», откроется окно добавления запасных дисков (см. Рисунок 37);
5. Выберите нужное количество дисков из списка и нажмите кнопку «Добавить».

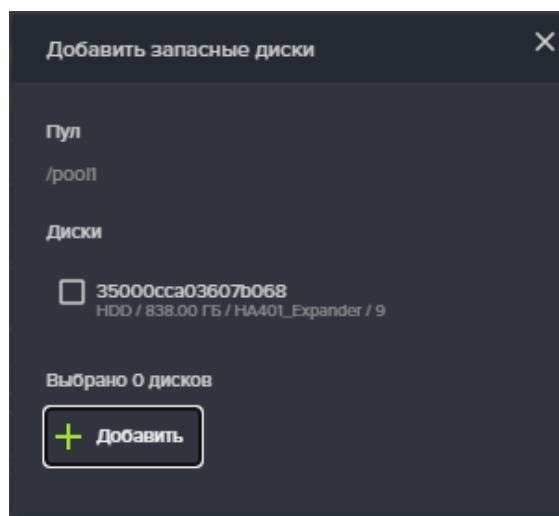


Рисунок 37. Добавление в пул запасного диска

Изм.	Подп.	Дата



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



Внимание! При повторном появлении в системе, автоматически замененного диска, система будет считать его «свободным».

4.2.3.3. Удаление из пула запасного диска

Для удаления из пула запасного диска выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку «Дисковое пространство» → «Пулы»;
2. В окне «Пулы» разверните поле свойств выбранного дискового пула;
3. Нажмите на кнопку «Управление дисками», откроется окно управления дисками пула;
4. В списке выберите запасной диск, для его удаления (см. Рисунок 38);
5. Нажмите на кнопку «Удалить»;
6. Подтвердите удаление введя слова «**ok**» в появившемся окне.

Изм.	Подп.	Дата

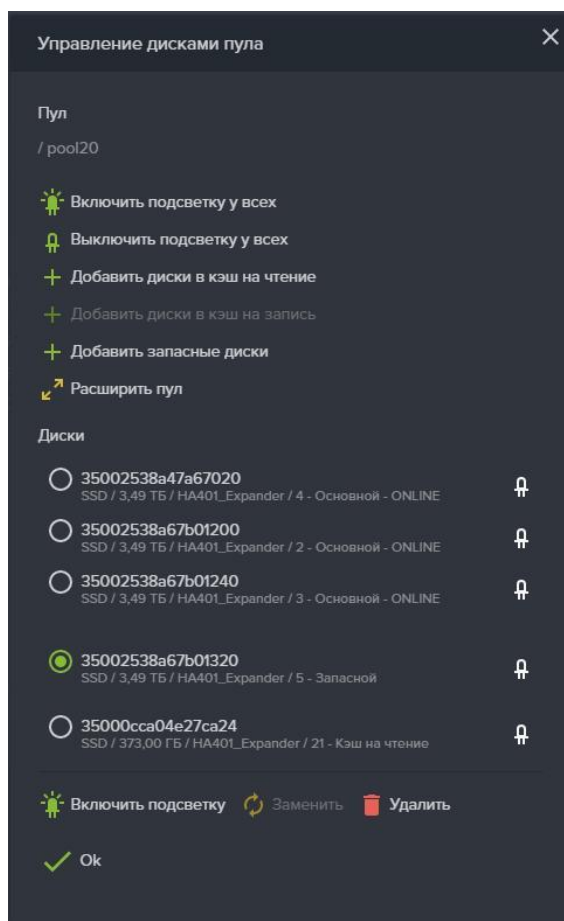


Рисунок 38. Удаление из пула запасного диска

В результате в области уведомления появится новая запись о успешно выполненной операции («Из пула «/имя пула» успешно удален запасной диск»), а при просмотре информации о массиве удаленный диск исчезнет из списка.


4.2.3.4. Сквозной контроль целостности данных и защита данных от повреждений

Средствами файловой системы осуществляется подсчет и хранение контрольных сумм блоков данных, при извлечении контрольная сумма проверяется и при несовпадении осуществляется восстановление на основе избыточных данных RAID.

4.2.3.5. Включение/отключение подсветки диска в полке

Для управления подсветкой дисков в полке выполните следующие действия:

Изм.	Подп.	Дата

1. Перейдите на вкладку «Дисковое пространство» → «Диски»;
2. В окне «Диски» разверните поле свойств диска, на котором нужно включить индикацию. Так же можно включить индикацию как на дисках в пуле и свободных дисках, так и на дисках в кэше на запись и на чтение;
3. Нажмите на кнопку «Включить подсветку» (см. Рисунок 39);
4. Также включение подсветки диска произойдет при  нажатии на значок, расположенный на каждой строке в списке дисков. Если подсветка диска включена, цвет значка изменится на зелёный. Повторное нажатие отключает подсветку.

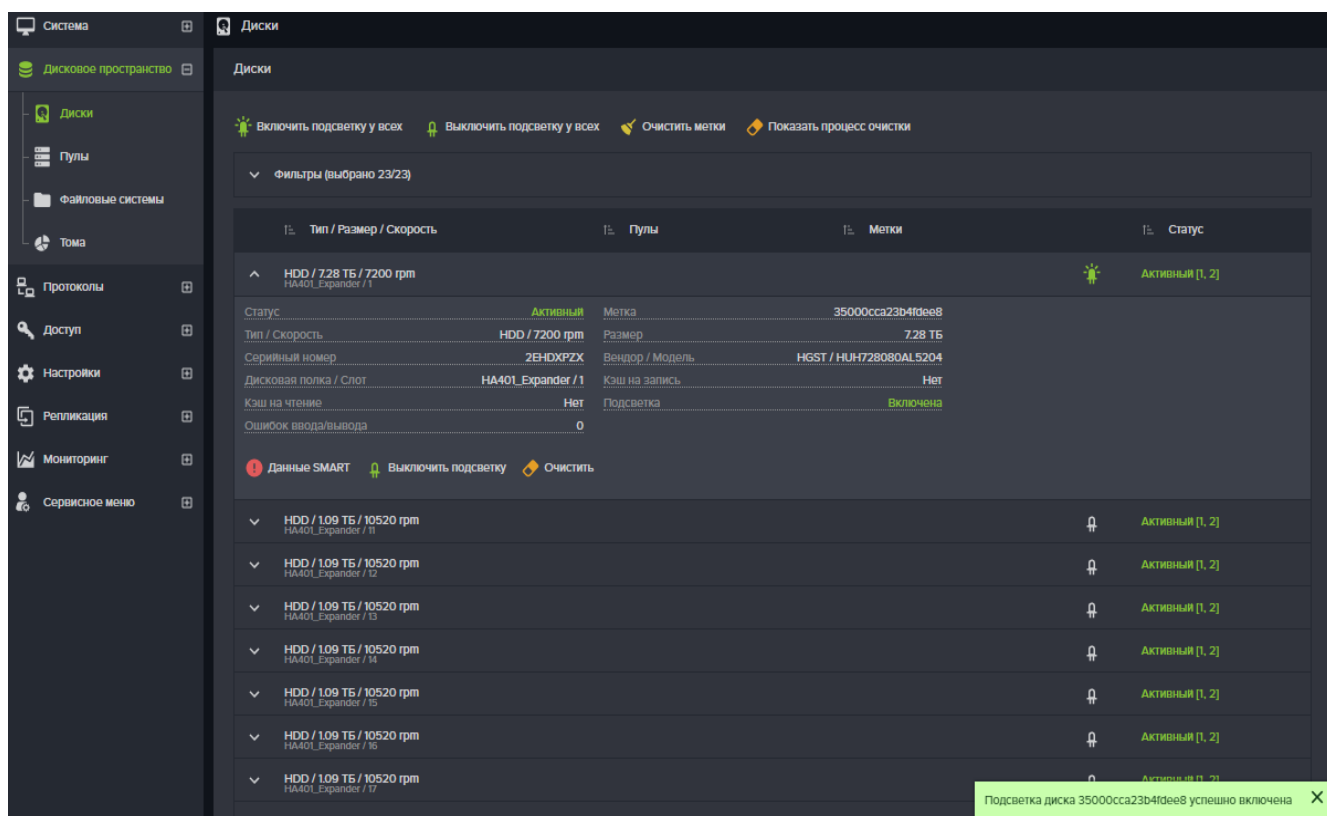


Рисунок 39. Включение/отключение подсветки в полке

Для включения подсветки всех дисков нажмите на кнопку «Включить подсветку у всех», расположенную вверху вкладки меню «Диски».

Индикацию диска можно также включить из вкладки «Дисковое пространство» → «Пулы». Для чего выполните следующие действия:

1. Разверните в окне «Пулы» поле свойств пула, в котором необходимо

Изм.	Подп.	Дата

подсветить диск;

2. Нажмите на кнопку **«Управление дисками»**;
3. Выберите нужный диск;
4. Нажмите на кнопку **«Включить подсветку»** внизу списка, или **«Включить подсветку у всех»** сверху. В первом случае включится подсветка у одного диска пула, во втором – подсветятся все диски пула.

Проверить статус индикации можно во вкладке меню **«Диски»**.

4.2.3.6. 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 выполнить следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню **«Дисковое пространство»** → **«Пулы»**;
2. В окне **«Пулы»** разверните поле свойств выбранного дискового пула;
3. Нажмите на кнопку **«Экспортировать»**;
4. Введите в появившемся окне слово **ок** и нажмите **«Подтвердить»**.

После операции экспортирования, пул исчезнет из списка пулов, но все данные на нем останутся.

4.2.3.7. Импорт пула

Для импорта пула выполнить следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню **«Дисковое пространство»** → **«Пулы»**;
2. Нажать на кнопку **«Импортировать пул»**;
3. В появившемся окне (см. Рисунок 40) выберите из списка нужный пул и задайте имя под которым он будет отображаться в системе.
4. Выбрать контроллер, который будет управлять пулом;
5. Нажмите на кнопку **«Импорт»**.

После завершения операции импортированный пул появится в списке пулов.

<i>Изм.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

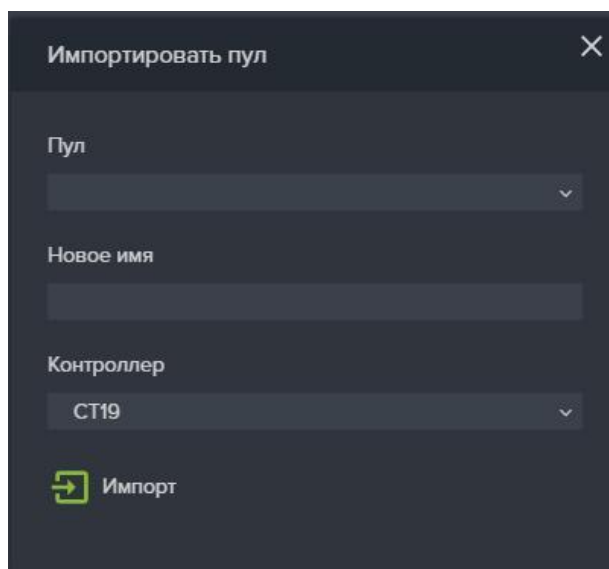


Рисунок 40. Импортировать пул

4.2.3.8. Добавление дисков в пул (расширение пула)

Развернув свойства пула можно увидеть список созданных томов/файловых систем, в котором будет название тома/файловой системы, тип, объем в абсолютной величине и % от общего объема пула. В случае, если суммарный объем томов и файловых систем будет превышать объем пула при последующем создании тома или файловой системы будет выдаваться предупреждение о возможности переполнения пула. Что бы избежать подобной ситуации имеется возможность расширить объем пула за счет новых дисков.

Для расширения имеющегося дискового пула выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Пулы»;
2. Выберите пул, который должен быть расширен, открыв его поле свойств;
3. Нажмите на кнопку «Управление дисками», откроется окно управления дисками пула;
4. Нажать на кнопку «Расширить пул», откроется одноименное окно(см. Рисунок 41);
5. Выберите диски, которые необходимо добавить в пул. Для удобства

Изм.	Подп.	Дата

выбора необходимого для расширения пула количества дисков, используйте флажок **«Выбрать автоматически»**;

6. Нажмите на кнопку **«Расширить»**.

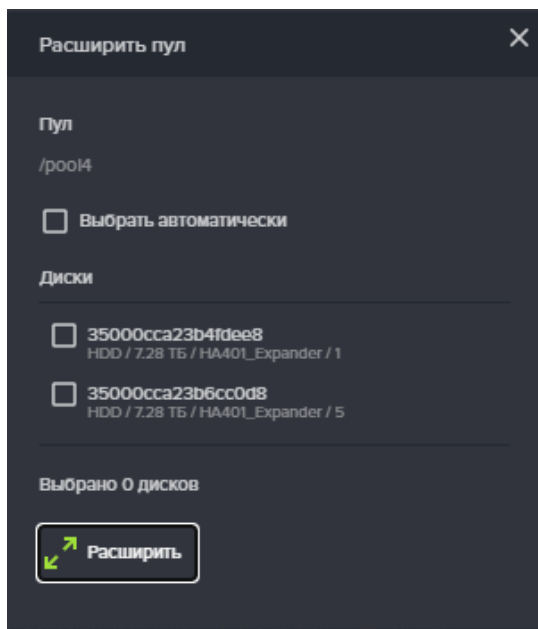


Рисунок 41. Добавление дисков в пул

В результате в области уведомления появится новая запись о успешно выполненной операции («Пул </имя пула> успешно расширен»).

При просмотре свойств пула будут показаны добавленные физические диски, имеющий тип «основной».



Внимание! Данная операция возможна только для массивов уровней: RAID1, RAID5, RAID6 и RAIDB3.



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



Внимание! Расширение происходит не на одиночный диск, а группами. Количество дисков в дополнительной группе должно равняться исходному количеству дисков

Изм.	Подп.	Дата

в исходной группе. Диски должны быть идентичны дискам в пуле.

4.2.3.9. Изменение резервирования свободного места на пуле

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.

Изначально, при создании пула, задается резерв в 10% от его объема. Это значение можно изменить в свойствах пула, нажав на кнопку **«Резервирование свободного места на пуле»**. Окно редактирования размера резерва представлено на рисунке ниже.

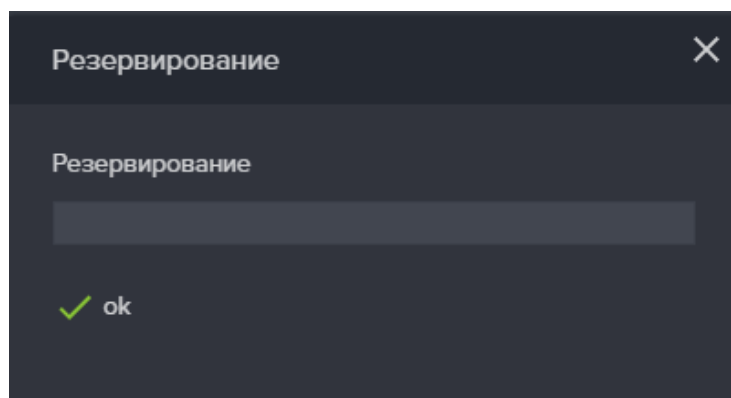


Рисунок 42. Окно редактирование размера резерва

Изменить размер резерва можно в пределах от 1% до 20%. Для магнитных дисков рекомендуемый размер резерва – 10%. Для SSD и NVME дисков – 3%.

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

Изм.	Подп.	Дата

4.2.4. Миграция ресурсов

Вкладка «Миграция» используется для перемещения ресурсов с одного контроллера на другой с целью проведения сервисных работ (см. Рисунок 43).



Внимание! При миграции происходит временная потеря связи клиентов с СХД (если МРЮ на клиенте не применим или не настроен).

Для запуска процесса миграции выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Система» → «Миграция»;
2. В выпадающих списках «Мигрировать с» и «на» задайте направление миграции;
3. Нажмите на кнопку «Начать миграцию»;

При этом интерфейс блокируется на время выполнения операции, которая обычно занимает 1-3 минут.

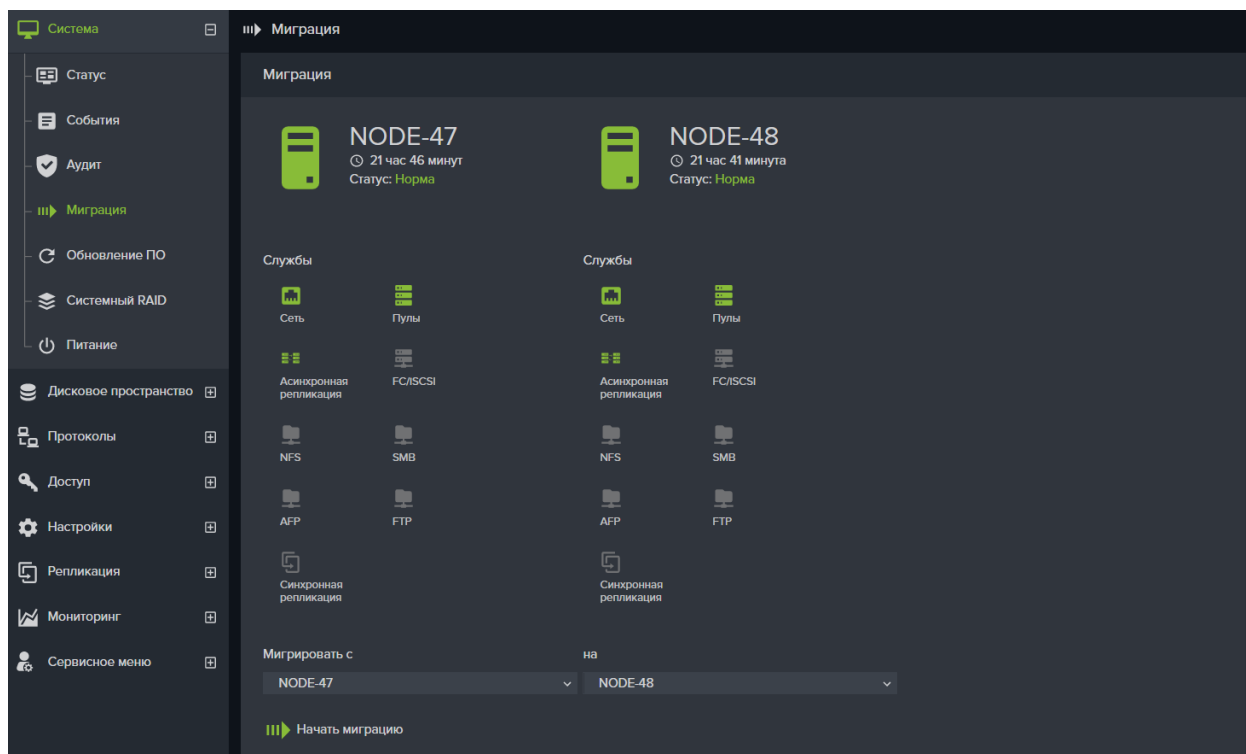


Рисунок 43. Вкладка меню «Миграция»

Изм.	Подп.	Дата



Рисунок 44. Окончание миграции ресурсов

По окончании процесса миграции на вкладке отображаются новые статусы контроллеров: «**Отдал ресурсы**» и «**Принял ресурсы**» (в зависимости от направления миграции) (см. Рисунок 44).

Иногда процесс миграции может занимать более длительное время. Это связано с работой служб, которым нужно некоторое время, для того чтобы корректно отключить ресурсы.

Для возврата ресурсов следует нажать кнопку «**Вернуть ресурсы**».



Внимание! Если в системе выполняется перестроение пула (rebuild, resilvering), время проведения ручной миграции может занять значительное время. При этом с высокой вероятностью произойдет отключение ресурсов.

Рекомендуется дождаться окончания перестроения пула перед выполнением ручной миграции ресурсов, чтобы исключить её долгое выполнение.

Изм.	Подп.	Дата

4.2.5. Удаление пула

Перед удалением пула убедитесь, что на нём нет томов или файловых систем, которые будут препятствовать его удалению. Посмотреть какие тома или файловые системы созданы на пуле можно в панели его свойств.

Для удаления пула выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «**Дисковое пространство**» → «**Пулы**» (см. Рисунок 45):
2. Разверните поле свойств выбранного пула;
3. Нажмите на кнопку «**Удалить**»;
4. Подтвердите удаление, введя в открывшемся окне слова «**ok**» и нажав кнопку «**Удалить**».

При успешном удалении пула, в области уведомления появится сообщение «пул /имя_пула удален» и удаленный пул исчезнет из списка пулов.



Внимание! Удаление пула невозможно, если на нем имеются созданные тома или файловые системы.

Изм.	Подп.	Дата

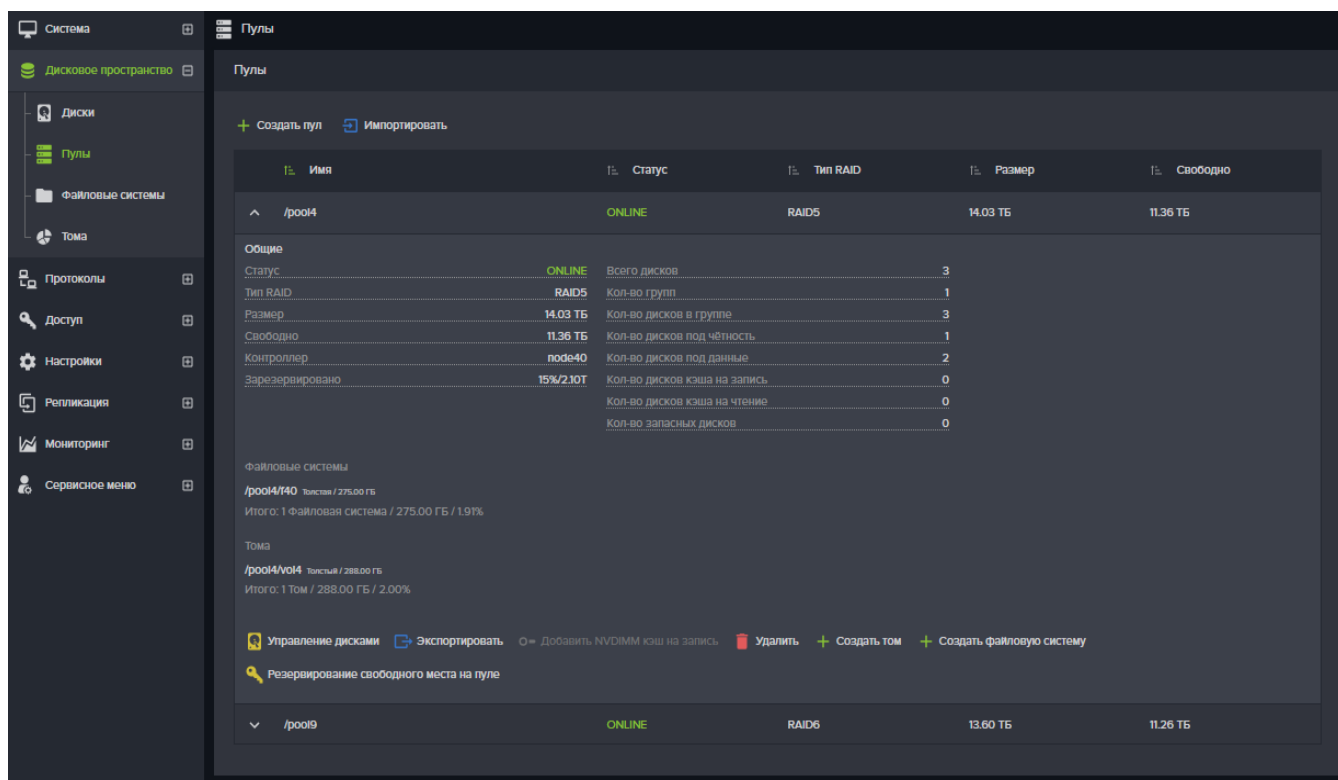


Рисунок 45. Вкладка меню «Пулы»

4.2.6. Статусы пула

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

- **ONLINE** – пул подключен и работоспособен;
- **DEGRADED** – пул потерял избыточность, но по-прежнему работоспособен;
- **LOST** – пул не доступен;
- **RESILVING** – пул восстанавливает избыточность;
- **REPAIRING** – пул проверяет целостность данных;
- **FAULTED/ UNAVAIL** – пул не исправен.

Статус **ONLINE** сигнализирует о нормальной работе пула. В рабочей системе все пулы должны иметь такой статус.

Статус **DEGRADED** 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

Изм.	Подп.	Дата

пула и заменен запасным. После чего включится процесс восстановления избыточности пула.

Статус **LOST** сигнализирует о потере системой пула. Это может возникнуть при физической недоступности дисков пула (например, при отключении дисковой полки) либо при разрушении пула.

Статусы **RESILVING** и **REPAIRING** 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**.

Статус **FAULTED** или **UNAVAIL** сигнализирует о разрушении пула и его неработоспособности. Необходимо предпринять действия по восстановлению информации и работоспособности пула. Для этого необходимо обратиться в службу технической поддержки.

4.3. Работа с кэш-памятью

4.3.1. Настройки кэш-памяти на чтение

4.3.1.1. Добавление к пулу кэша на чтение

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

Двухуровневое кэширование осуществляется на уровне блоков файловой системы, в качестве контейнера для кэша рекомендуется использовать SSD диски, кэш назначается конкретному пулу.

Для организации двухуровневого кэширования операций чтения данных из пула выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Пулы»;

Изм.	Подп.	Дата

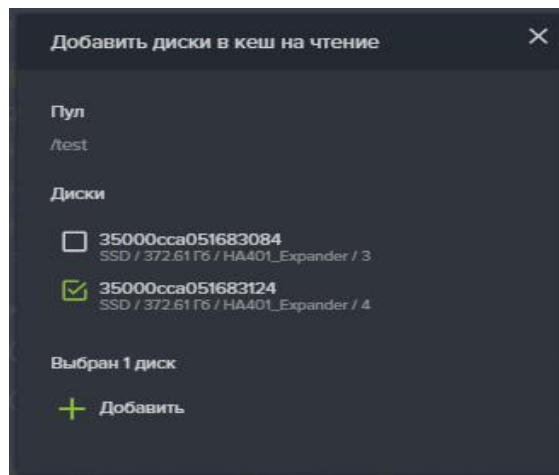


Рисунок 46. Добавление в пул кэш на чтение

2. Разверните панель свойств пула, к которому будет добавлен диск в кэш на чтение;
3. Нажмите на кнопку «**Управление дисками**»;
4. Нажмите на кнопку «**Добавить диски в кэш на чтение**», откроется одноименное окно (см. Рисунок 46);
5. Выберите **SSD диски**, которые нужно добавить в кэш;
6. Нажмите кнопку «**Добавить**».

В результате выполненных действий, в области уведомления появится новая запись о успешно выполненной операции («В пул «/имя пула» успешно добавлены диски кэша для чтения»).

4.3.1.2. Удаление из пула кэша на чтение

Для удаления из пула кэша на чтения выполните следующие действия:

Изм.	Подп.	Дата

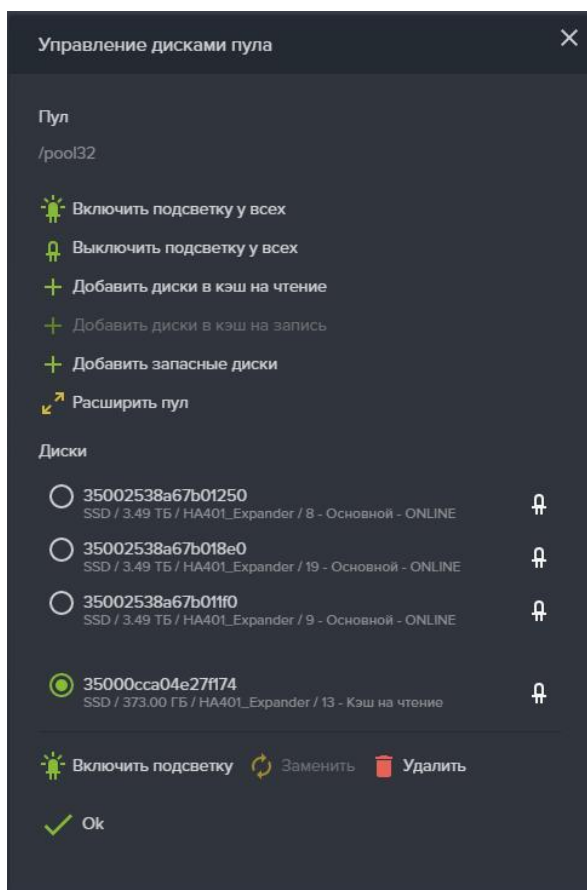


Рисунок 47. Удаление из пула кэша на чтение

1. Перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Пулы»;
2. Разверните в окне «Пулы» панель свойств пула, из которого будет удален кэш на чтение;
3. Нажмите на кнопку «Управление дисками», откроется окно управления дисками пула (см. Рисунок 47);
4. В разделе «Диски» выберите диск, помеченный как «Кэш для чтения»;
5. Нажать на кнопку «Удалить»;
6. Подтвердите удаление, введя в открывшемся окне слово «ok» и нажав кнопку «Удалить».

В результате выполненных действий, в области уведомления появится новая запись о успешно выполненной операции («Из пула </имя пула> успешно удален диск кэша для чтения»).

Изм.	Подп.	Дата

4.3.2. Настройки кэш-памяти на запись

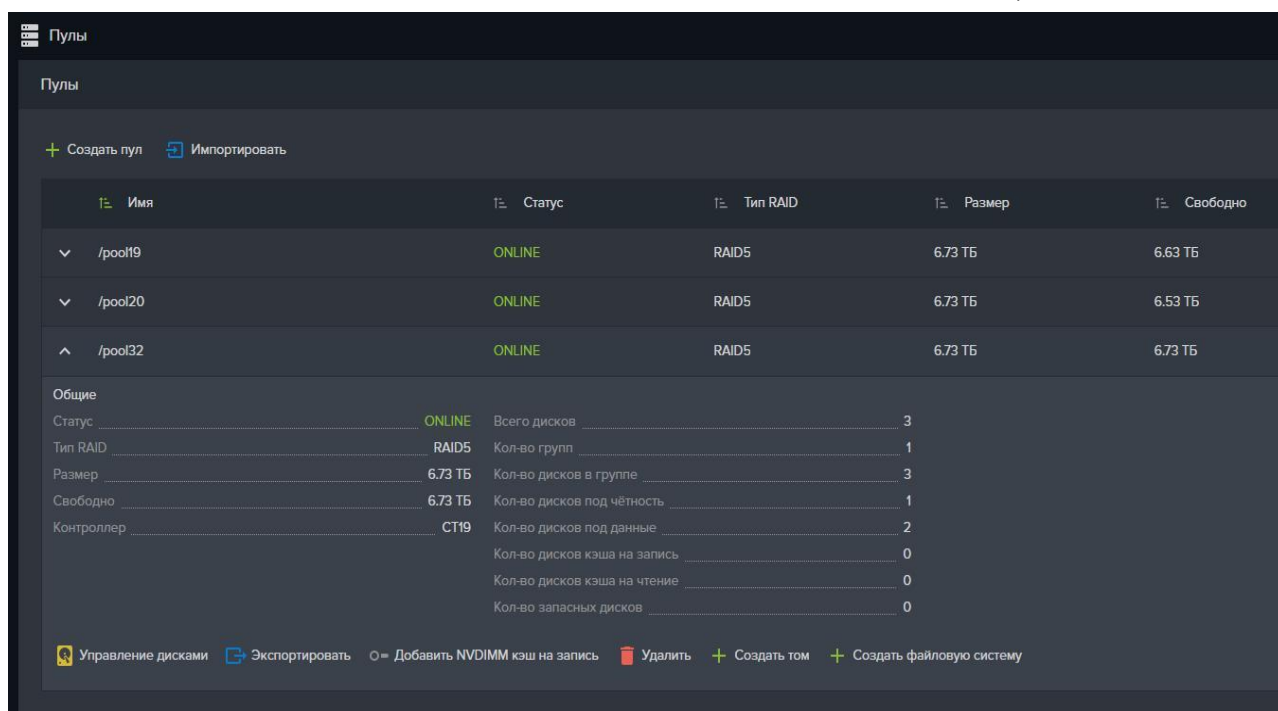
Начиная с версии 4.4 для кэширования операций записи применяется энергонезависимая память NVRAM. Если в системе установлен модуль NVDIMM, появляется возможность подключения к пулу NVDIMM кэша, вместо SSD кэша. При этом для разных пулов можно использовать различные типы кэширования: SSD или NVDIMM.

Рекомендуется для ускорения записи всегда добавлять к пулу кэш на запись!

4.3.2.1. Добавление к пулу NVDIMM кэша

Для подключения NVDIMM кэша к выбранному пулу выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Пулы» (см. Рисунок 48);
2. В окне «Пулы» разверните панель свойств пула, к которому будет добавлен кэш на запись;
3. Нажмите кнопку «Добавить NVDIMM кэш на запись». В списке параметров пула, параметр «Количество дисков кэша на запись» изменит значение на «NVDIMM кэш подключен», а название кнопки изменится на «Отключить NVDIMM кэш на запись»;



Изм.	Подп.	Дата

Рисунок 48. Вкладка меню «Пулы»

В результате выполненных действий, в области уведомления появится новая запись о успешно выполненной операции

4.3.2.2. Удаление из пула NVDIMM кэша

Для удаления из пула кэша на запись выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Пулы»;
2. В окне «Пулы» разверните панель свойств пула, в котором будет отключен кэш на запись;
3. Нажмите на кнопку «Отключить NVDIMM кэш на запись», надпись «NVDIMM кэш подключен» исчезнет, а название кнопки изменится на «Включить кэш на запись».

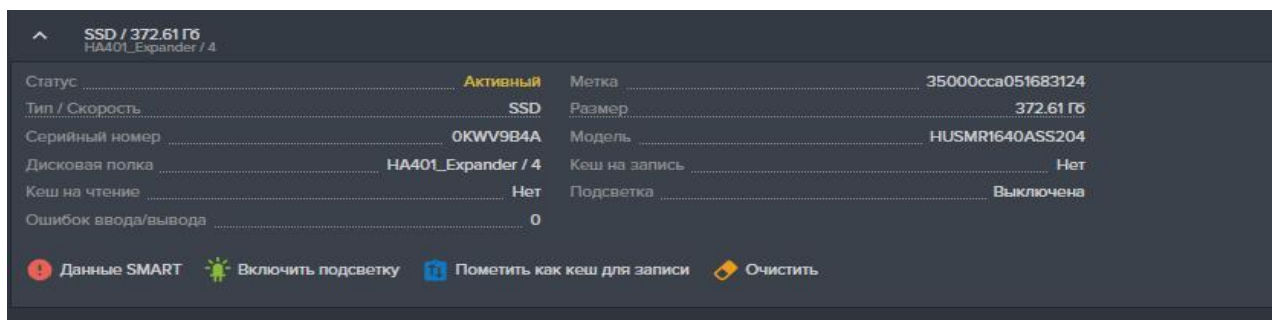
В результате выполненных действий, в области уведомления появится новая запись о успешно выполненной операции.

4.3.2.3. Разметка SSD дисков для кэша на запись

Перед тем, как подключать SSD кэш на запись к пулам, необходимо предварительно выполнить разметку SSD дисков как кэш на запись. При этом на дисках будут созданы несколько 30Гб разделов, количество которых зависит от размера дисков, но не более 16.

Для разметки дисков под кэш на запись выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку «Дисковое пространство» → «Диски»;
2. Разверните панель свойств диска, который необходимо пометить под кэш на запись;
3. Нажмите на кнопку «Пометить как кэш для записи» (см. Рисунок 49).



Изм.	Подп.	Дата

Рисунок 49. Панель свойств диска

В результате в области уведомления появится новая запись о успешно выполненной операции («Диск <имя диска> помечен как кэш для записи»), а в колонке «**Кэш для записи**» появится пометка «Да».



Внимание! Диск невозможно добавить к пулу как кэш для записи, если он не помечен как «Кеш на запись».

4.3.2.4. Добавление в пул SSD кэша

Для подключения к пулу кэша на запись **необходимо минимум два физических диска** для обеспечения его защищенности. Добавлять диски разрешается только парами. Для добавления кэша на запись к определённом пулу выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «**Дисковое пространство**» → «**Пулы**»;
2. В окне «**Пулы**» разверните панель свойств пула, к которому будет добавлен кэш на запись;
3. Нажмите кнопку «**Управление дисками**», откроется одноименное окно;
4. Нажмите на кнопку «**Добавить диски в кэш на запись**». В этом окне отображаться только диски, заранее помеченные как кэш на запись;
5. Выберите 2 диска;
6. Нажмите на кнопку «**Добавить**»(см. Рисунок 50).

Изм.	Подп.	Дата

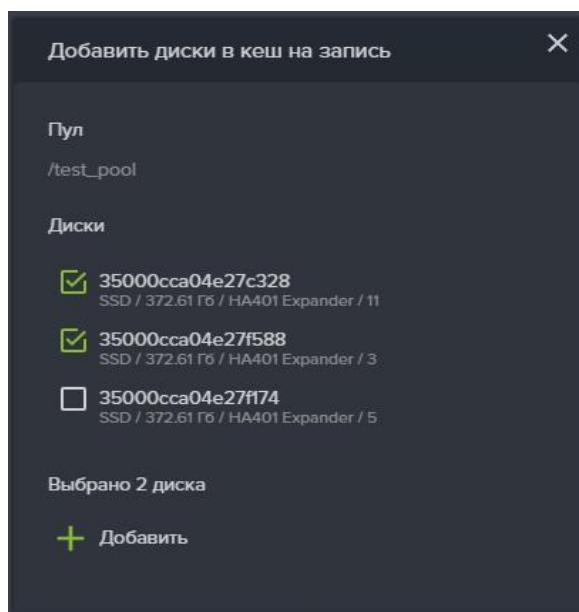


Рисунок 50. Добавление в пул кэша на запись

В результате выполненных действий, в области уведомления появится новая запись о успешно выполненной операции («В пул </имя пула> успешно добавлены диски кэша для записи»).



Внимание! Кэш на запись выносится на отдельную пару SSD дисков, которая представляет собой RAID1.



Внимание! Для кэша рекомендуется использовать только SSD диски, при этом пара дисков размеченная как кэш на запись может быть назначена не более чем 16-ти пулам.

4.3.2.5. Удаление из пула SSD кэша

Для удаления из пула кэша на запись выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Пулы»;
2. В окне «Пулы» разверните панель свойств пула, в котором будет отключен кэш на запись;
3. Нажмите на кнопку «Управление дисками», откроется одноименное окно;
4. Выберите любой из SSD дисков помеченных как «Кэш для записи» (см. Рисунок 51);

Изм.	Подп.	Дата

5. Нажмите на кнопку «Удалить»;
6. Подтвердите удаление, введя в открывшемся окне слова «**ok**» и нажмите кнопку «Удалить».

В результате выполненных действий, в области уведомления появится новая запись о успешно выполненной операции («Из пула </имя пула> успешно удалены диски кэша для записи»).

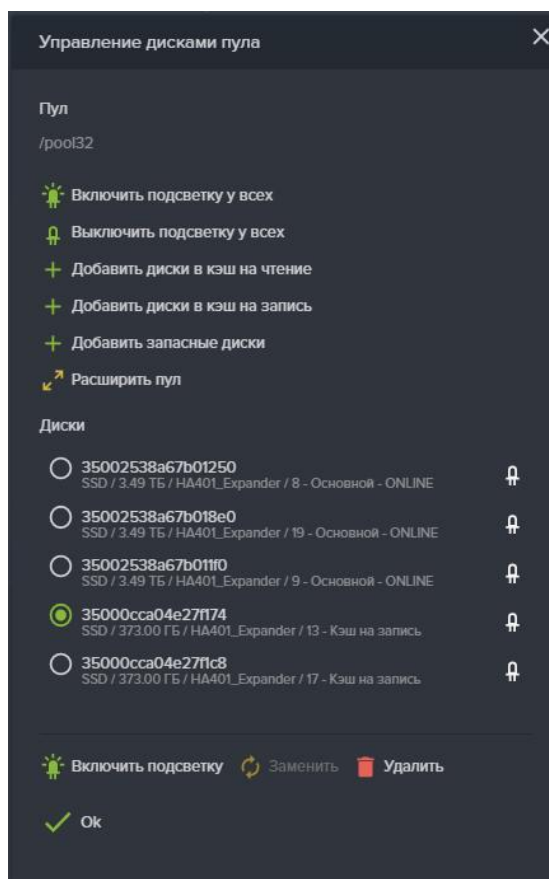


Рисунок 51. Удаление из пула кэша на запись

При просмотре свойств пула не будет показано дисков, имеющих тип «кэш на запись».

4.3.2.6. Удаление разметки SSD дисков, помеченных как кэш на запись

Если диски размечены под кэш на запись, то их нельзя использовать в пуле как кэш на чтение, или для хранения на них данных. Для освобождения SSD дисков выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Диски»;

Изм.	Подп.	Дата

2. В окне «Диски» разверните панель свойств диска, на котором необходимо удалить метку «кэш на запись»;
3. Нажмите на кнопку «Пометить как свободный» (см. Рисунок 52).

Если в панели свойств диска кнопка «Пометить как свободный» отсутствует - это означает, что диск подключен к какому-либо пулу. После отключения диска от всех привязанных к нему пулов кнопка должна появиться.

В результате выполненных действий, в области уведомления появится новая запись о успешно выполненной операции («Диск <имя диска> помечен как свободный»). В свойствах диска, в строке «Кэш на запись» появится пометка «Нет».

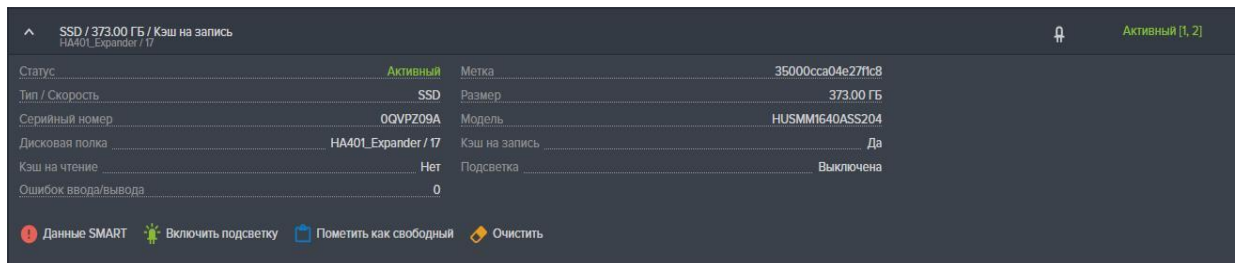


Рисунок 52. Панель свойств диска



Внимание! Диск, используемый как кэш на запись нельзя пометить как свободный, пока он подключен к другим пулам. Перед освобождением используемых как кэш на запись дисков, удалите их из всех пулов.

4.4. Работа с томами

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 и файловых систем, рекомендуется оставлять свободным некоторое количество свободного места на пуле для будущих снимков и клонов.

Изм.	Подп.	Дата

4.4.1. Создание тома

Для создания тома выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Тома» или «Дисковое пространство» → «Пулы» и разверните панель свойств выбранного пула.
2. Нажмите на кнопку «Создать том», откроется одноименное окно (см. Рисунок 53).
3. Введите параметры тома:
 - а. Введите имя тома;
 - б. Выберите пул из списка;
 - с. Задайте размер тома;
 - д. Выберите размер блока из выпадающего меню;
 - е. Выберите «тонкий» или «толстый» тип тома;
4. Нажать кнопку «Создать».

После удачного выполнения операции в списке томов появится новый том.

Рисунок 53. Создание тома

Дедупликация данных

Механизм дедупликации данных сравнивает блоки при записи данных и при нахождении копии уже записанного ранее блока, заменяет её ссылкой на

Изм.	Подп.	Дата

него. Таким образом при повторяющихся данных удастся значительно сократить объём их хранения. Процесс выполняется «на лету» и прозрачно для пользователей.

Включение дедупликации выполняется при создании тома. Включив дедупликацию, в последствии вы не сможете отключить её, интерфейс управления СХД не предоставляет такой возможности. Поскольку записанные блоки оставались бы дедуплицированными даже при отключении дедупликации, и для их дедупликации при чтении данных по-прежнему бы применялся механизм дедупликации.

Для работы дедупликации в памяти системы выделяется место под таблицу дедупликации в которой хранятся ссылки на блоки данных. Если включить дедупликацию на томе большого размера, есть вероятность того, что таблица дедупликации вырастет на столько, что заполнит все отведенное место в памяти и будет задействовать дисковый кэш второго уровня, что приведет к очень низкой производительности.

Рекомендуем использовать дедупликацию только на повторяющихся данных, поскольку в противном случае она не даст заметного выигрыша в объёме хранения, однако может заметно снизить производительность тома.

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

Компрессия данных

Механизм компрессии использует эффективный алгоритм сжатия при записи данных «на лету», благодаря которому удастся 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.

Изм.	Подп.	Дата

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, не сжатых изображений и т.п. Поэтому перед включением компрессии желательно понимать, какие данные будут храниться на ресурсе.

Включить либо отключить компрессию можно на уже созданном томе или файловой системе в режиме редактирования.

4.4.2. Модификация тома/файловой системы

Модификация тома или файловой системы для всех протоколов выполняется следующим образом:

1. Выберите вкладку меню «Дисковое пространство» → «Томы (Файловые системы)»
2. Разверните поле свойств тома и выберите пункт «Редактировать», откроется окно «Редактировать том».
3. Редактированию подлежат следующие параметры:
 - Размер;
 - Включение/Выключение компрессии;
5. Измените параметры и нажмите на кнопку «Сохранить».

Для тома так же доступна функция форматирования, в результате работы которой будет выполнено удаление всех данных с выбранного тома. Для использования этой функции требуется отсутствие доступа к тому по любым протоколам, а также отсутствие у него снимков или клонов.

Для форматирования тома выполните следующие действия:

1. Найдите нужный том в списке;
2. Разверните панель свойств выбранного тома;
3. Нажмите кнопку «Форматировать»;
4. Подтвердите в открывшемся окне удаление данных, введя слово «ok» и нажмите «Форматировать».

Изм.	Подп.	Дата

4.4.3. Удаление тома

Перед удалением тома удостоверьтесь, что у него отсутствуют зависимые снимки и клоны. Для этого в панели свойств тома, служат параметры «**Количество снимков**» и «**Количество клонов**». Если у тома имеются снимки и клоны их необходимо удалить перед удалением тома.

Для удаления тома выполните следующие действия:

1. Выберите вкладку меню («Дисковое пространство» → «Том»);
2. Разверните панель свойств выбранного тома и нажмите на кнопку «Удалить»;
3. Подтвердите в открывшемся окне свои действия введя слова «ок» и нажмите кнопку «Удалить».

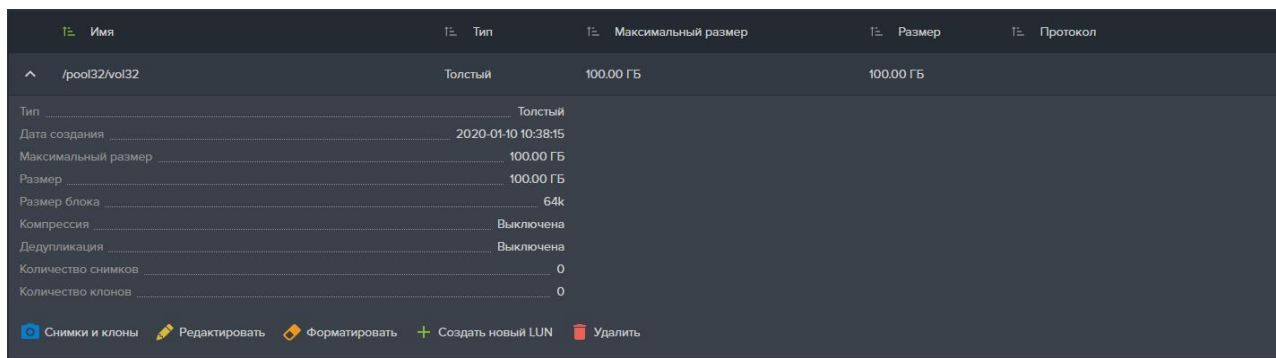


Рисунок 54. Панель свойств тома



Внимание! Удаление тома или файловой системы возможно, только при отсутствии зависимых от него снимков/клонов.

4.4.4. Работа с томом по протоколу Fibre Channel (FC)

Инструментарий для настройки FC ресурсов находится на вкладке меню «Протоколы» → «FC».

Изм.	Подп.	Дата

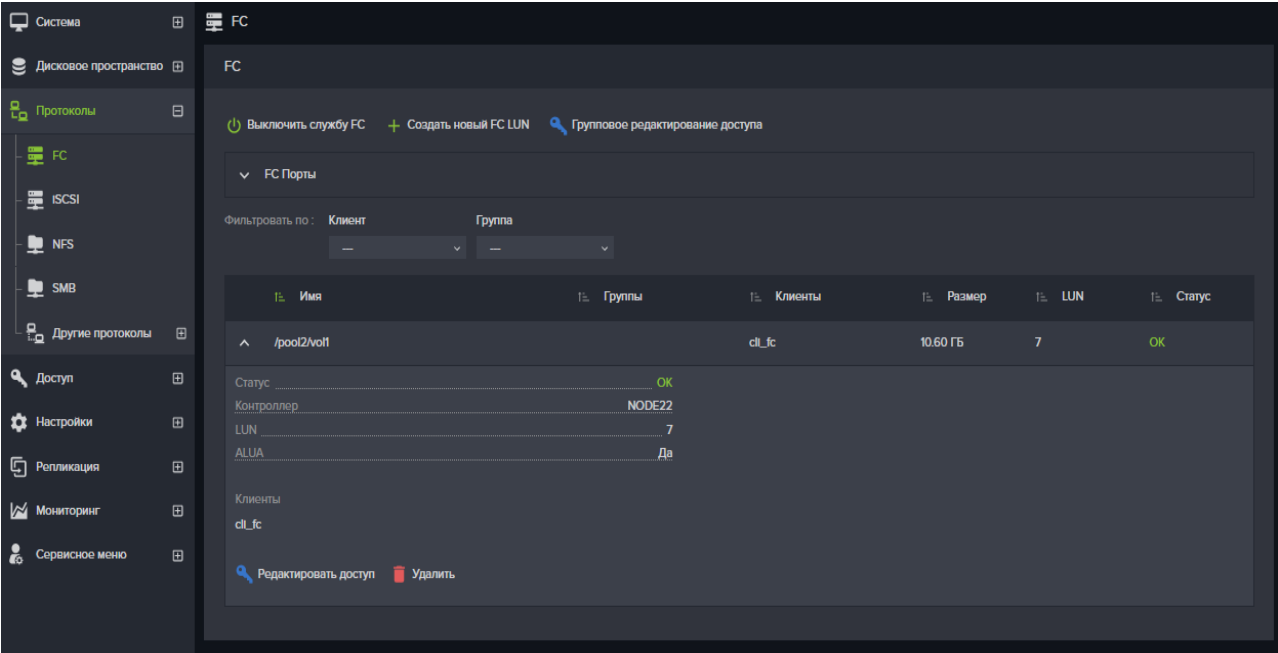


Рисунок 55. Окно настройки протокола FC

4.4.4.1. Создание FC LUN

Перед созданием FC LUNов, необходимо включить службу FC. При выключенной службе кнопка «Создать новый FC LUN» будет недоступна!

Для создания FC луна выполните следующие действия:

- 1. Перейдите на вкладку меню «Протоколы» → «FC»;
- 2. Нажмите на кнопку «Создать новый FC LUN», откроется одноименное окно;

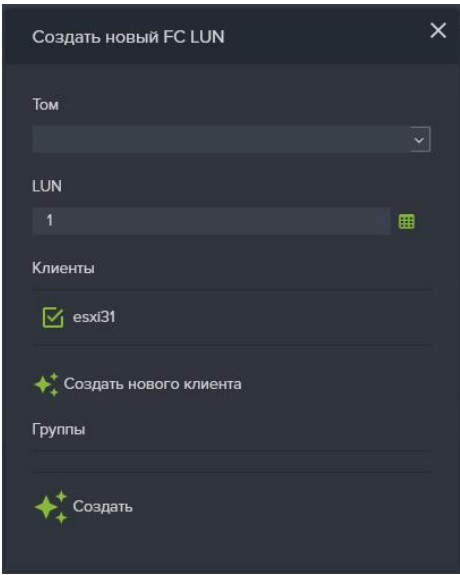


Рисунок 56. Создание луна Fibre Channel

Изм.	Подп.	Дата

3. Выберите нужный том из выпадающего списка (если список пуст, то перейти к пункту 1.7.1. «Создание тома»);
4. Введите номер LUN или выберите нужный номер из предлагаемых системой, нажав на кнопку, расположенную справа от поля ввода номера LUN;
5. Нажмите на кнопку «Создать».

В результате выполненных действий, в списке лунов появиться новый FC LUN.

4.4.4.2. Подключение клиентов к FC LUN

Для предоставления доступа клиентам к FC LUN выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «**Протоколы**» → «**FC**»;
2. Выберите нужный FC LUN из списка, развернув его панель свойств;
3. Нажмите на кнопку «**Редактировать доступ**», откроется одноименное окно (см. Рисунок 57);
4. Выберите нужных клиентов, отметив флажки перед именем в списке или создайте их нажав кнопку «**Создать нового клиента**», для предоставления им доступа;
5. Нажмите на кнопку «**Сохранить**»

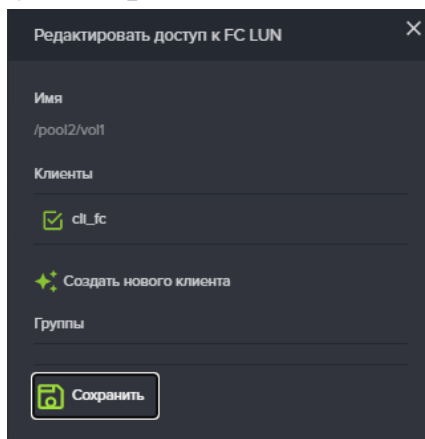


Рисунок 57. Редактирование доступа к FC луну

При удачном завершении операции в секции «Клиенты» панели свойств редактируемого луна появится имя клиента, которому был предоставлен доступ.

Изм.	Подп.	Дата

4.4.4.3. Групповое подключение клиентов к FC LUN

Для предоставления доступа к нескольким FC LUN выполните следующее:

1. На вкладке меню «**Протоколы**» → «**ФС**» нажмите кнопку «**Групповое редактирование доступа**».
2. Откроется окно, представленное на Рисунок 58;
3. В панели **Том** отметьте нужные ресурсы, при этом в поле **LUN** будут перечислены номера лунов отмеченных ресурсов;
4. В поле **Клиент** выберите нужного клиента, которому будет открыт доступ к отмеченным выше лунам;
Также можно выбрать группу. При настройке необходимо убедиться, что один и тот же ресурс не отдан нескольким разным клиентам (если они не состоят в кластере);
5. Нажмите «**Сохранить**».
6. Доступ будет настроен сразу всем выбранным ресурсам.

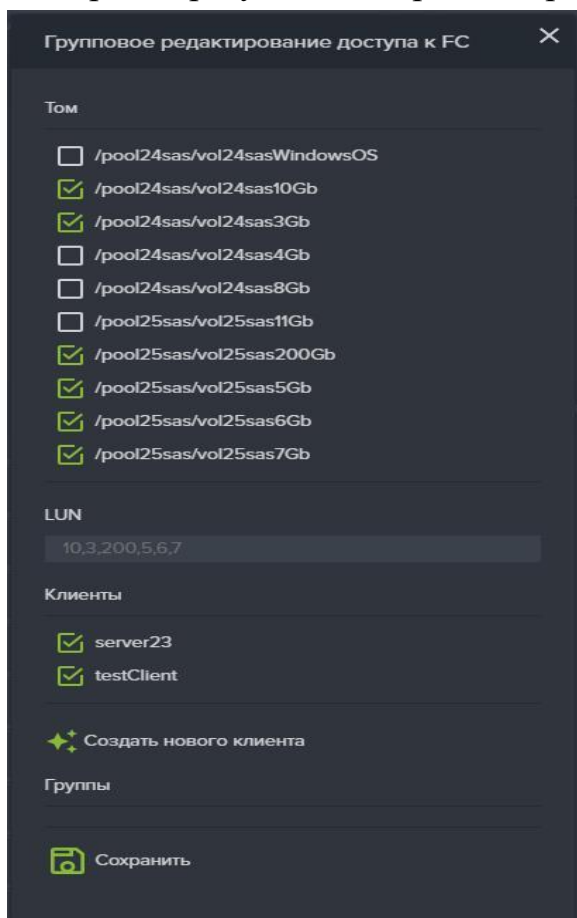


Рисунок 58. Групповое управление доступом

Изм.	Подп.	Дата

4.4.4.4. Отключение клиентов от FC LUN

Для того чтобы запретить доступ клиентам к LUN, выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «**Протоколы**» → «**FC**»;
2. Выберите нужный FC LUN из списка, развернув его панель свойств;
3. Нажмите на кнопку «**Редактировать доступ**», откроется одноименное окно (см. Рисунок 57);
4. Уберите флажки перед именем клиентов, которым будет отключен доступ;
5. Нажать на кнопку «**Сохранить**», откроется окно с предупреждением о возможной потере доступа к луну;
6. Подтвердить удаление введя слово «**ок**» и нажмите «**Удалить**».

4.4.4.5. Удаление FC LUN

Для удаления LUN выполните следующие действия

1. Перейдите на вкладку меню «**Протоколы**» → «**FC**»;
2. Выберите нужный FC LUN из списка, развернув его панель свойств;
3. Нажмите на кнопку «**Удалить**», откроется окно с предупреждением о потере доступа к луну (см. Рисунок 59);
4. Подтвердите удаление введя слово «**ок**» и нажмите «**Удалить**».

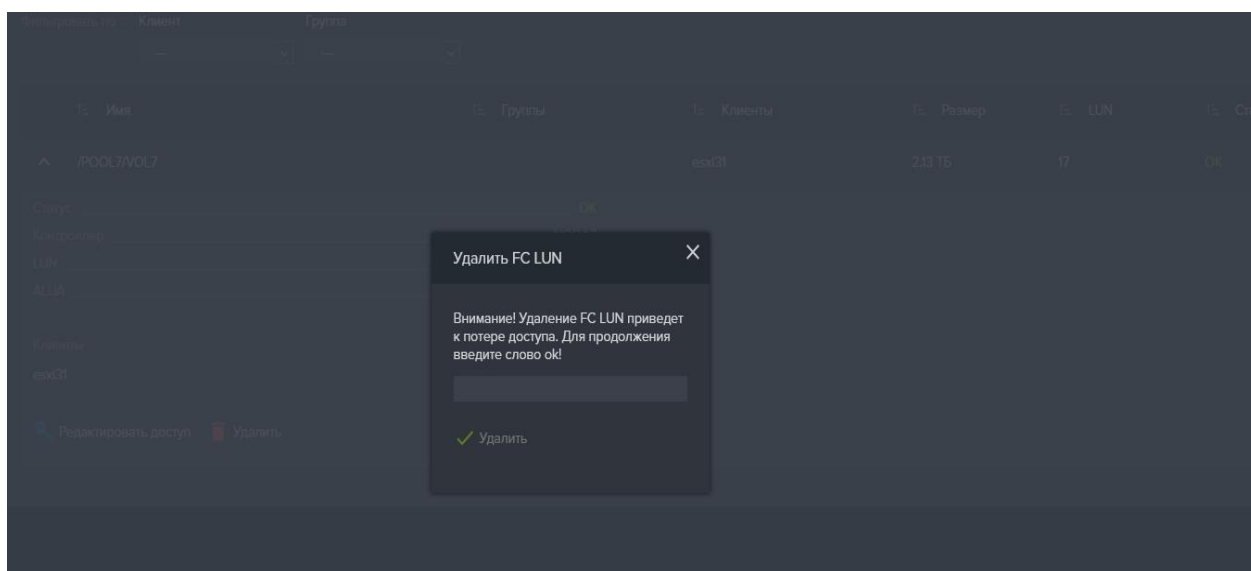


Рисунок 59. Окно подтверждения удаления LUN

Изм.	Подп.	Дата

4.4.5. Работа с томом по протоколу iSCSI

Перед созданием лунов, необходимо включить службу iSCSI. При выключенной службе кнопка создания iSCSI LUN будет недоступна!

4.4.5.1. Привязка IP адресов к службе iSCSI

Перед включением службы iSCSI необходимо привязать IP адреса, через которые будет работать служба. Привязку IP адресов необходимо выполнить на обоих контроллерах кластера.

Службе iSCSI для работы необходимы сетевые интерфейсы отличные от управляющих, по которым будет подключена нагрузка. Также к выбранным для службы iSCSI адресам не должны быть привязаны другие файловые службы (протоколы).

Для привязки адресов выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку «**Настройки**» → «**Сетевые интерфейсы**»;
2. Выберите сетевые интерфейсы на обоих контроллерах, на которых будет работать служба;
3. Назначьте выбранным интерфейсам IP адреса из подсети, отличной от управляющей;
4. Прейдите на вкладку «**Протоколы**» → «**iSCSI**»;
5. Нажмите «**Привязать IP адреса**», откроется одноименное окно (см. Рисунок 60);
6. В списке **Контроллер** выберите первый контроллер кластера;
7. Из списка **IP адрес** выберите нужный адрес;
8. Нажмите «**Привязать**»;
9. Прodelайте то же и для второго контроллера.

Назначенные адреса появятся в панели «**iSCSI IP адреса**».

Изм.	Подп.	Дата

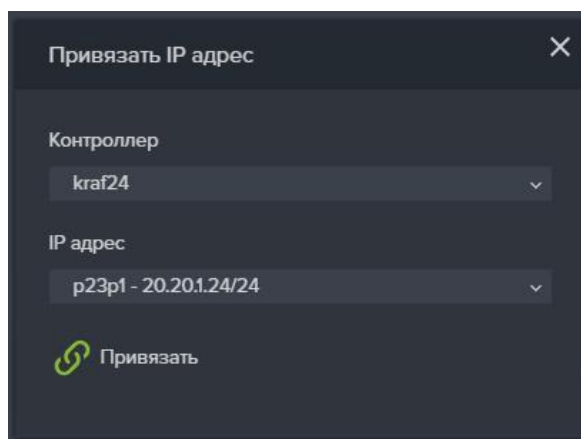


Рисунок 60. Окно привязки IP адресов к службам

Аналогичного результата можно добиться привязкой службы к сетевому интерфейсу:

1. Перейдите на вкладку «**Настройки**» → «**Сетевые интерфейсы**»;
2. Выберите интерфейс, через который будет подключаться нагрузка;
3. Откройте панель свойств интерфейса и нажмите на кнопку «**Редактировать адреса**»;
4. В открывшемся окне выберите IP-адрес и нажмите на кнопку «**Привязать службы**»;
5. В окне привязки служб отметьте флажком службу *iscsi*, как показано на рисунке ниже:
6. Нажмите на кнопку «**Привязать**» и закройте окно.

<i>Изм.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

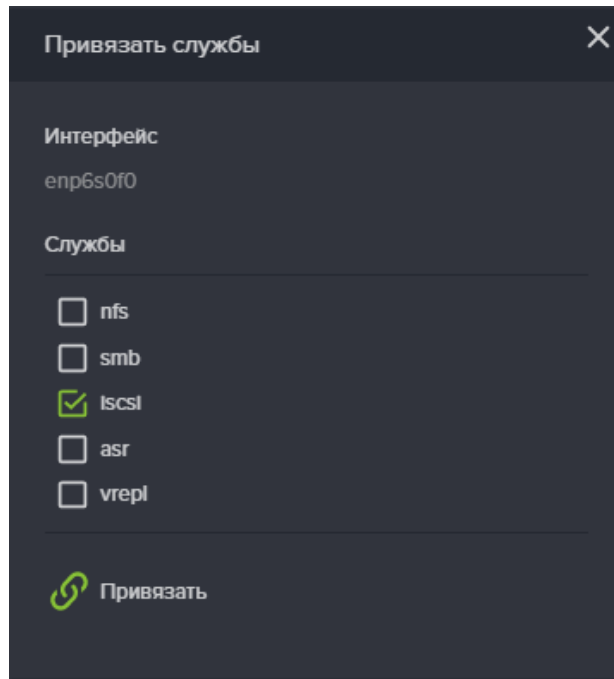


Рисунок 61. Окно привязки служб к интерфейсу

4.4.5.2. Создание iSCSI LUN

Для создания iSCSI луна выполните следующие действия.

1. Перейти на вкладку меню «**Протоколы**» → «**iSCSI**» (см. Рисунок 62);
2. Нажмите на кнопку «**Создать новый iSCSI LUN**», откроется одноименное окно (см. Рисунок 63);
3. Выберите том из выпадающего списка (если список пуст, то перейти к пункту 1.7.1. «Создание тома»);
4. Введите номер LUN или выберите нужный номер из предлагаемых системой, нажав на кнопку, расположенную справа от поля ввода номера LUN;

Изм.	Подп.	Дата

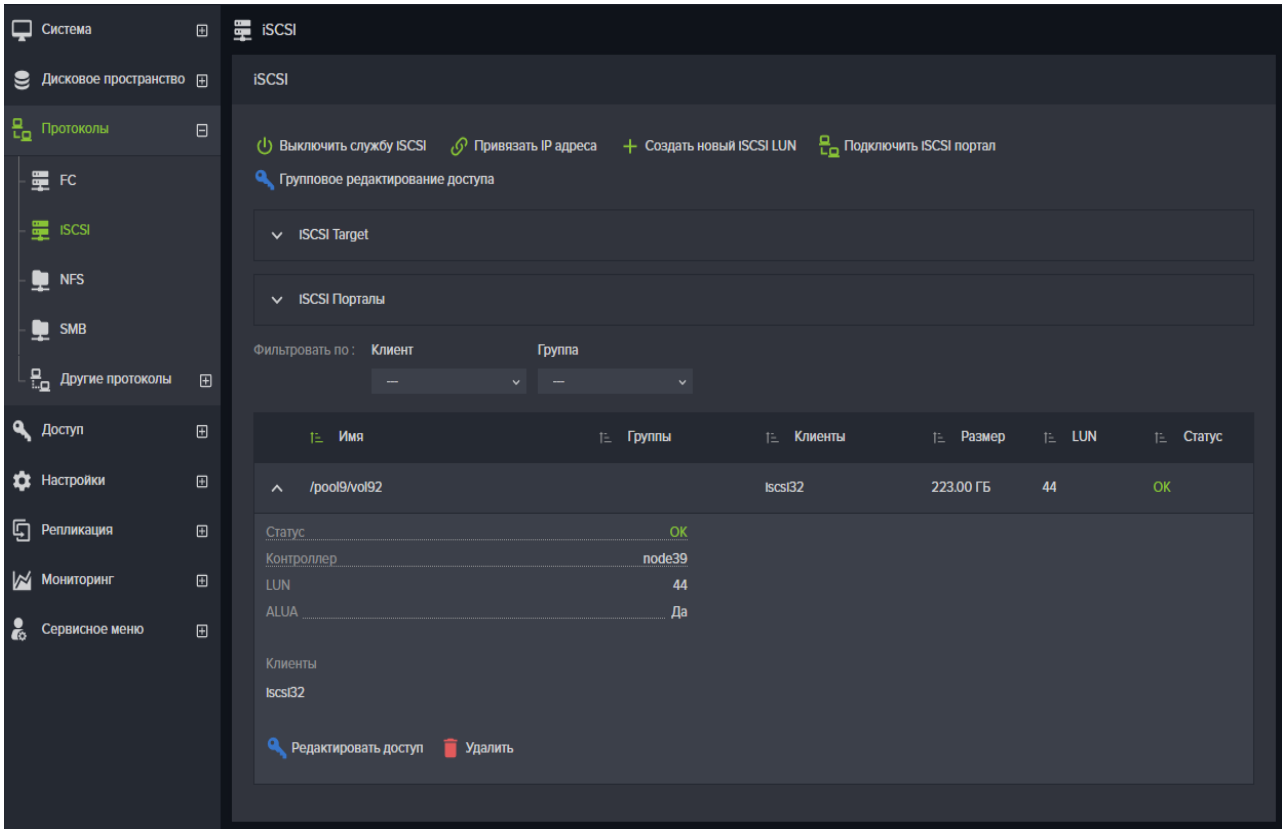


Рисунок 62. Окно настройки iSCSI

5. Нажмите на кнопку «Создать».
- В списке лунов появится новый iSCSI LUN.

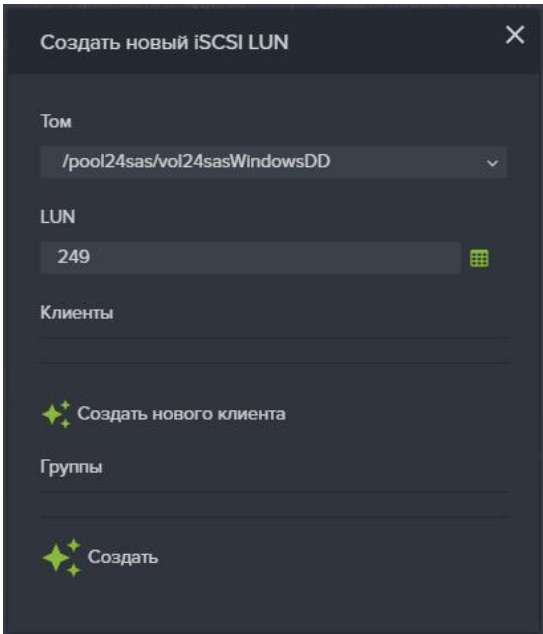


Рисунок 63. Создание iSCSI LUN

Изм.	Подп.	Дата

4.4.5.3. Редактирование доступа к iSCSI LUN

Для редактирования доступа к iSCSI луну.

1. Перейти на вкладку меню «**Протоколы**» → «**iSCSI**»;
2. Выберите нужный iSCSI LUN из списка, развернув его панель свойств;
3. Нажмите на кнопку «**Редактировать доступ**», откроется одноименное окно (см. Рисунок 64).

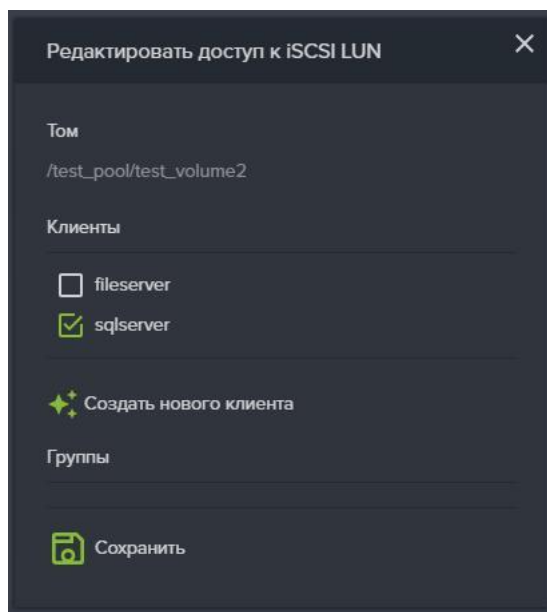


Рисунок 64. Доступ к iSCSI LUN

4.4.5.4. Подключение клиентов к iSCSI LUN

Для предоставления доступа клиентам выполните следующие действия.

1. Перейти на вкладку меню «**Протоколы**» → «**iSCSI**»;
2. Выберите нужный iSCSI LUN из списка, развернув его панель свойств;
3. Нажать на кнопку «**Редактировать доступ**», откроется одноименное окно (см. Рисунок 64);
4. Выберите нужных клиентов, отметив флажки перед именем в списке или создайте новых клиентов нажав кнопку «**Создать нового клиента**», для предоставления им доступа;
5. Нажмите на кнопку «**Сохранить**».

Изм.	Подп.	Дата

При удачном завершении операции в секции «Клиенты» панели свойств редактируемого луна появится имя клиента, которому был предоставлен доступ.

4.4.5.5. Групповое подключение клиентов к iSCSI LUN

Чтобы подключить клиентов сразу к большому количеству созданных iSCSI LUNов, используйте функцию группового редактирования доступа к iSCSI.

Для предоставления доступа к нескольким FC LUN выполните следующее:

1. На вкладке меню «**Протоколы**» → «**iSCSI**» нажмите кнопку «**Групповое редактирование доступа**»;
2. Откроется окно, представленное на Рисунок 65;
3. В панели **Том** отметьте нужные ресурсы, при этом в поле **LUN** будут перечислены номера лунов отмеченных ресурсов;
4. В поле **Клиент** выберите нужного клиента, которому будет открыт доступ к отмеченным выше лунам;
Также можно выбрать группу. При настройке необходимо убедиться, что один и тот же ресурс не отдан нескольким разным клиентам (если они не состоят в кластере);
5. Нажмите «**Сохранить**».
6. Доступ будет настроен сразу всем выбранным ресурсам.

Изм.	Подп.	Дата

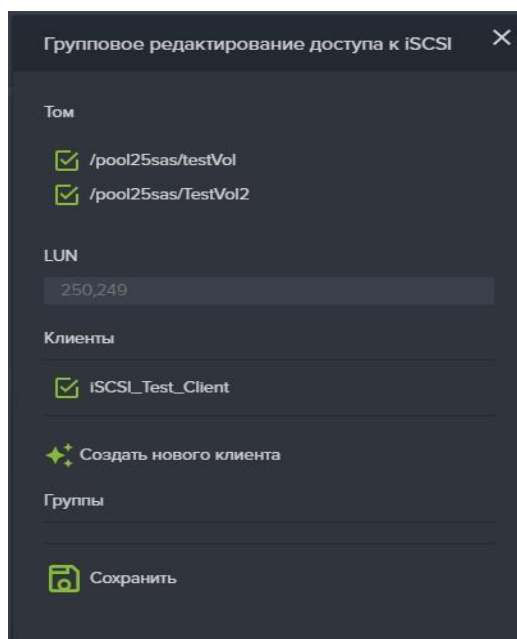


Рисунок 65. Групповое редактирование доступа к iSCSI

4.4.5.6. Отключение клиентов от iSCSI LUN

Для запрещения доступа клиентам к iSCSI LUN выполните следующие действия:

1. Перейти на вкладку меню «**Протоколы**» → «**iSCSI**»;
2. Выберите нужный iSCSI LUN из списка, развернув его панель свойств;
3. Нажать на кнопку «**Редактировать доступ**», откроется одноименное окно (см. Рисунок 64);
4. Выберите нужных клиентов, убрав флажки перед именем в списке;
5. Нажать на кнопку «**Сохранить**», откроется окно с предупреждением о возможной потере доступа к луну;
6. Подтвердить удаление введя слово «**ok**» и нажмите «**Удалить**».

4.4.5.7. Удаление iSCSI LUN

Для удаления iSCSI LUN выполните следующие действия:

1. Перейти на вкладку меню «**Протоколы**» → «**iSCSI**»;
2. Выберите нужный iSCSI LUN из списка, развернув его панель свойств (см. Рисунок 66);
3. Нажмите на кнопку «**Удалить**», откроется окно с предупреждением о потере доступа к луну;

Изм.	Подп.	Дата

4. Подтвердите удаление введя слово «**ok**» и нажмите «**Удалить**».

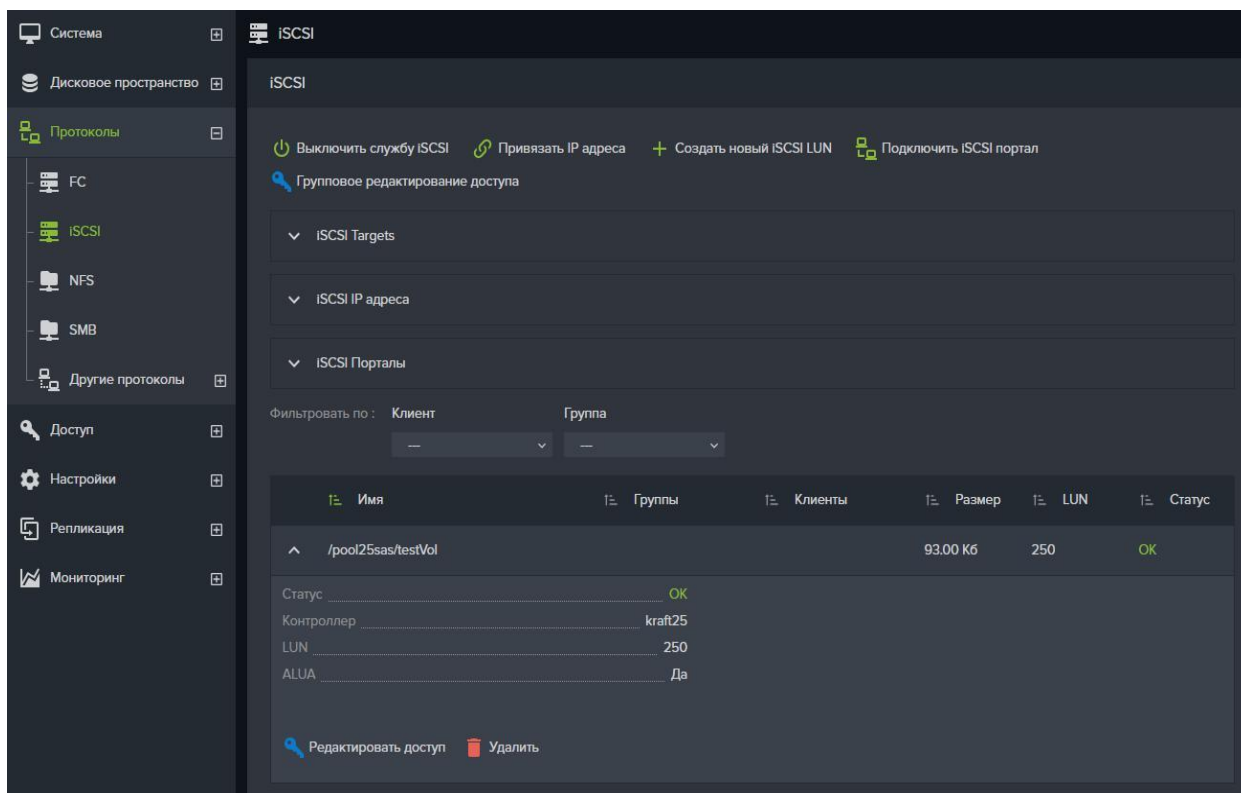


Рисунок 66. Свойства iSCSI LUN

4.5. Работа с файловой системой

Перед настройкой доступа пользователей к файловым системам (при создании общих сетевых папок) необходимо выполнить ряд настроек, которые позволят выполнить автоматическое переключение сетевых папок между контроллерами в случае миграции ресурсов внутри кластера. Без этих настроек невозможно включить службы файловых протоколов и создать сетевые папки.

Порядок действий для создания сетевых папок:

1. Создайте файловые системы на пуле (пулах) СХД;
2. Выберите сетевые интерфейсы, через которые будут подключены клиенты файловых ресурсов и назначьте им IP-адреса. Интерфейсы должны быть выбраны как на первом, так и на втором контроллере.
3. Привяжите назначенные IP-адреса к службам файловых протоколов, на первом и втором контроллере;

Изм.	Подп.	Дата

4. Добавьте в группу выбранные интерфейсы;
5. Для папки SMB, введите СХД в домен Active Directory и настройте доступ пользователям домена;
6. Для папки NFS, FTP или AFP, создайте клиента, чтобы открыть к ней доступ хостам;
7. Включите службу нужного файлового протокола, создайте общие папки для доступа пользователей;
8. Привяжите клиента к созданным папкам (этот пункт не относится к службе SMB).

В дальнейшем создавать сетевые папки на настроенном интерфейсе можно уже без дополнительной настройки.

4.5.1. Создание файловой системы

Для создания файловой системы выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Файловые системы»;
2. Нажмите на кнопку «Создать файловую систему», откроется одноименное окно (см. Рисунок 67);
3. Введите в соответствующих полях имя файловой системы и её размер;
4. Выберите из выпадающего меню пул, в котором будет создана файловая система и размер блока;
5. Отметьте флажок «Резервировать место» для создания «толстой» файловой системы;
6. Нажмите кнопку «Создать».

В списке файловых систем появится новая файловая система.

Изм.	Подп.	Дата

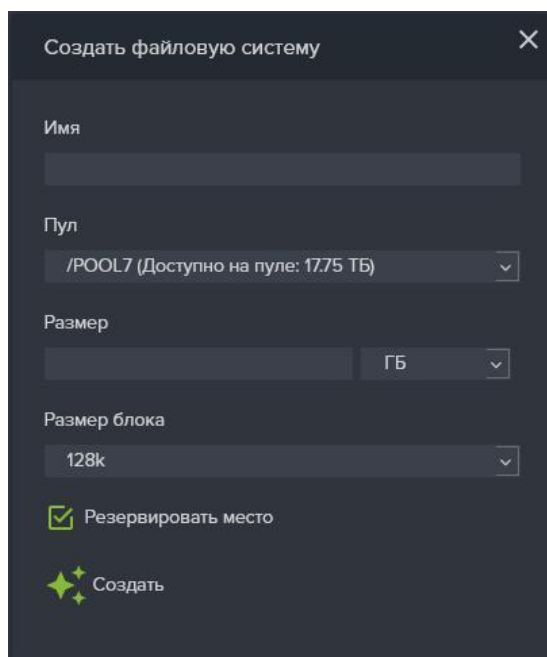


Рисунок 67. Окно создание файловой системы

4.5.2. Изменение параметров файловой системы

Некоторые параметры созданной файловой системы можно редактировать. Для этого откройте панель свойств выбранной файловой системы и нажмите кнопку «**Редактировать**». В открывшемся окне имеется возможность изменить размер файловой системы и включить или отключить компрессию (см. Рисунок 68). Для сохранения сделанных изменений нажмите на кнопку «**Сохранить**».

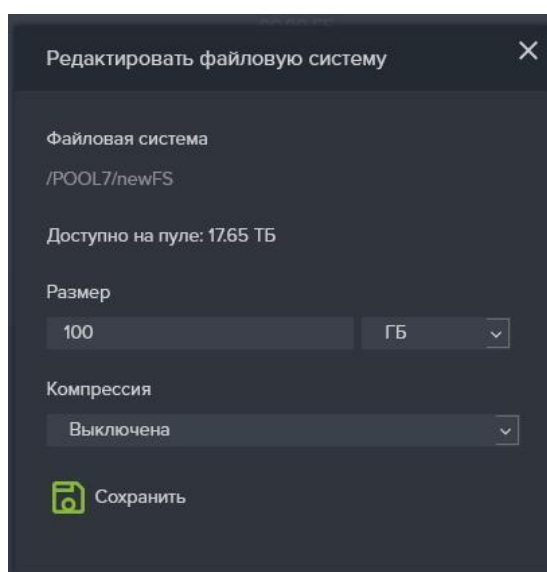


Рисунок 68. Окно изменения параметров файловой системы

Изм.	Подп.	Дата

4.5.3. Удаление файловой системы

Для удаления файловой системы выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Файловые системы»;
2. Выберите файловую систему из списка, развернув её панель свойств;
3. Нажмите на кнопку «Удалить» (см. Рисунок 69);
4. Подтвердите удаление, введя слово «ok» и нажмите кнопку «Удалить».

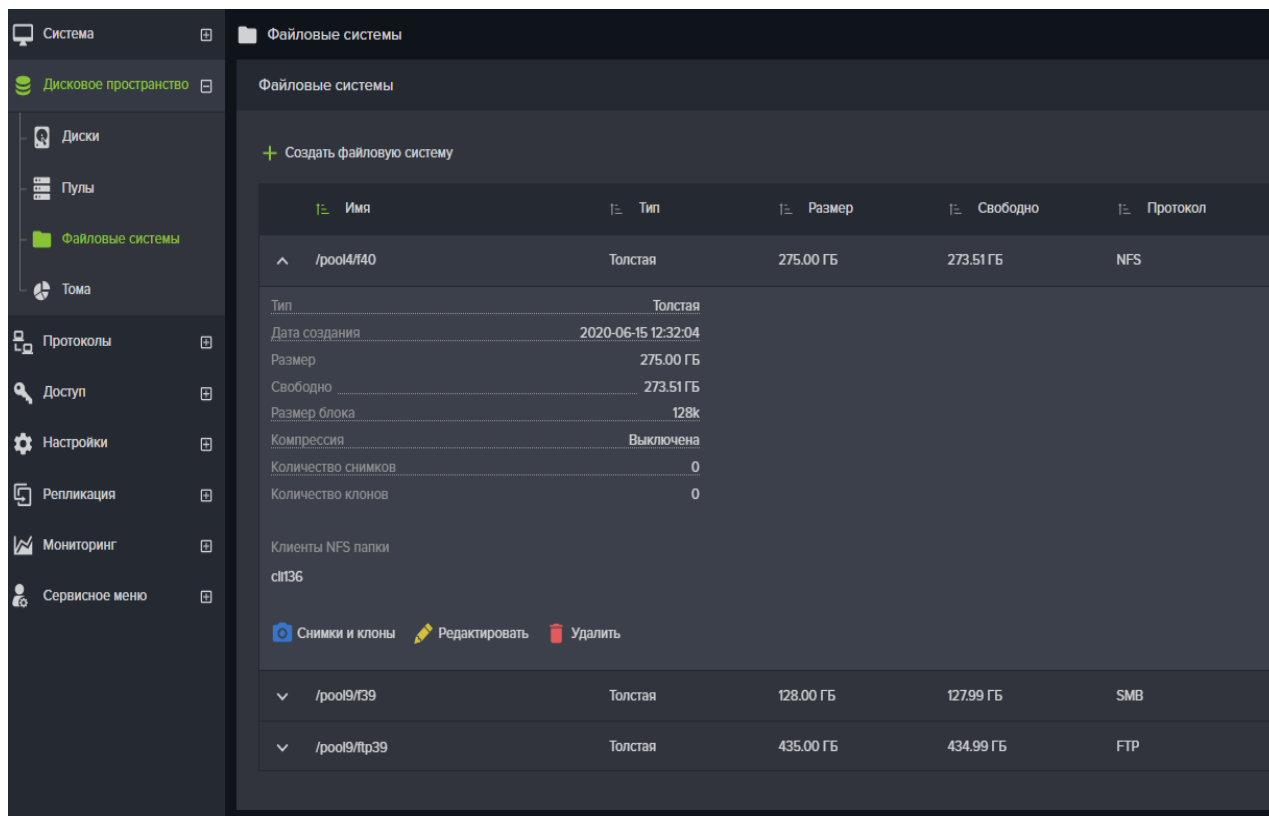


Рисунок 69. Панель свойств файловой системы

4.5.3.1. Работа с файловой системой по протоколу NFS

Разграничение доступа по протоколу NFS осуществляется на основе IP-адреса пользователя или с помощью задания разрешений для пользователей каталога LDAP. Перед предоставлением доступа пользователям и группам каталога LDAP необходимо включить и настроить службу LDAP в меню «Настройки»-«Службы и сервисы»-«Настройка AD/LDAP».

Изм.	Подп.	Дата



Внимание! Для выделения ресурса по протоколу NFS необходима, созданная файловая система.

4.5.3.2. Настройка интерфейсов для службы NFS

Перед созданием папок включите службу NFS одноименной кнопкой, предварительно указав сетевые интерфейсы, через который будет работать служба, на обоих контроллерах СХД и объединив эти интерфейсы в группу.

Для привязки службы к интерфейсу выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку **«Настройки»** → **«Сетевые интерфейсы»**;
2. Выберите интерфейсы на разных контроллерах, через который будет подключаться нагрузка;
3. Откройте панель свойств интерфейса и нажмите на кнопку **«Редактировать адреса»**;
4. В открывшемся окне выберите IP-адрес и нажмите на кнопку **«Привязать службы»**;
5. В окне привязки служб отметьте флажком службу NFS;
6. Нажмите на кнопку **«Привязать»** и закройте окно.
7. Повторите те же действия, привязав службу ко второму интерфейсу;
У вас теперь есть два интерфейса на разных контроллерах, которые нужно сгруппировать для того чтобы при выполнении миграции IP-адрес службы NFS переключался на другой контроллер.
8. В панели свойств одного из выбранных интерфейсов нажмите кнопку **«Добавить в группу»**;
9. В открывшемся окне введите в поле **«Группа»** уникальное имя новой группы, и выберите из списка интерфейсов тот интерфейс на другом контроллере, к которому вы привязали службу NFS.
10. Нажмите кнопку **«Добавить в группу»**.

Изм.	Подп.	Дата

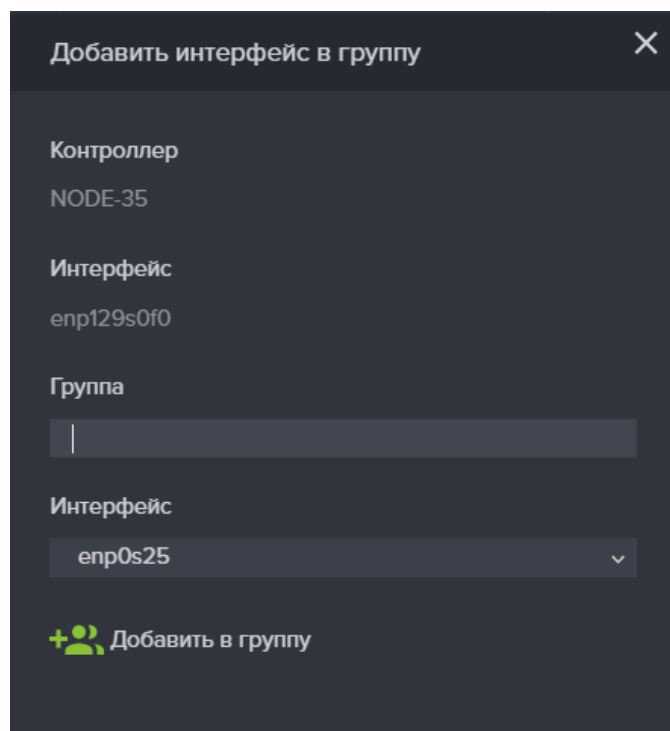


Рисунок 70. Окно добавления интерфейсов в группу

4.5.3.3. Создание папки NFS

Для создания папки NFS выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «**Протоколы**» → «**NFS**» (см. Рисунок 72);
2. Нажмите на кнопку «**Создать новую NFS папку**», откроется одноименное окно;

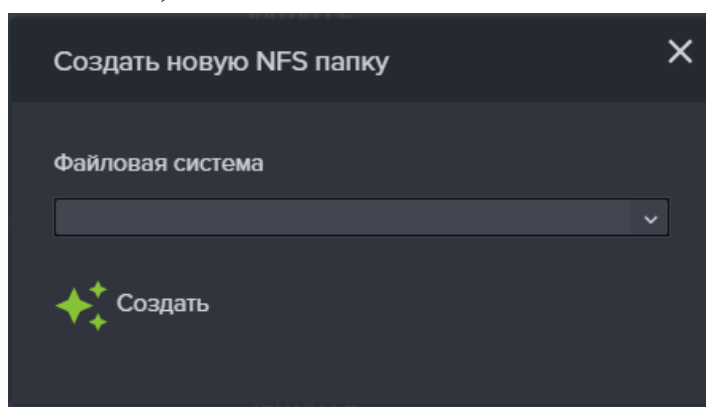


Рисунок 71. Окно создания папки NFS

Изм.	Подп.	Дата

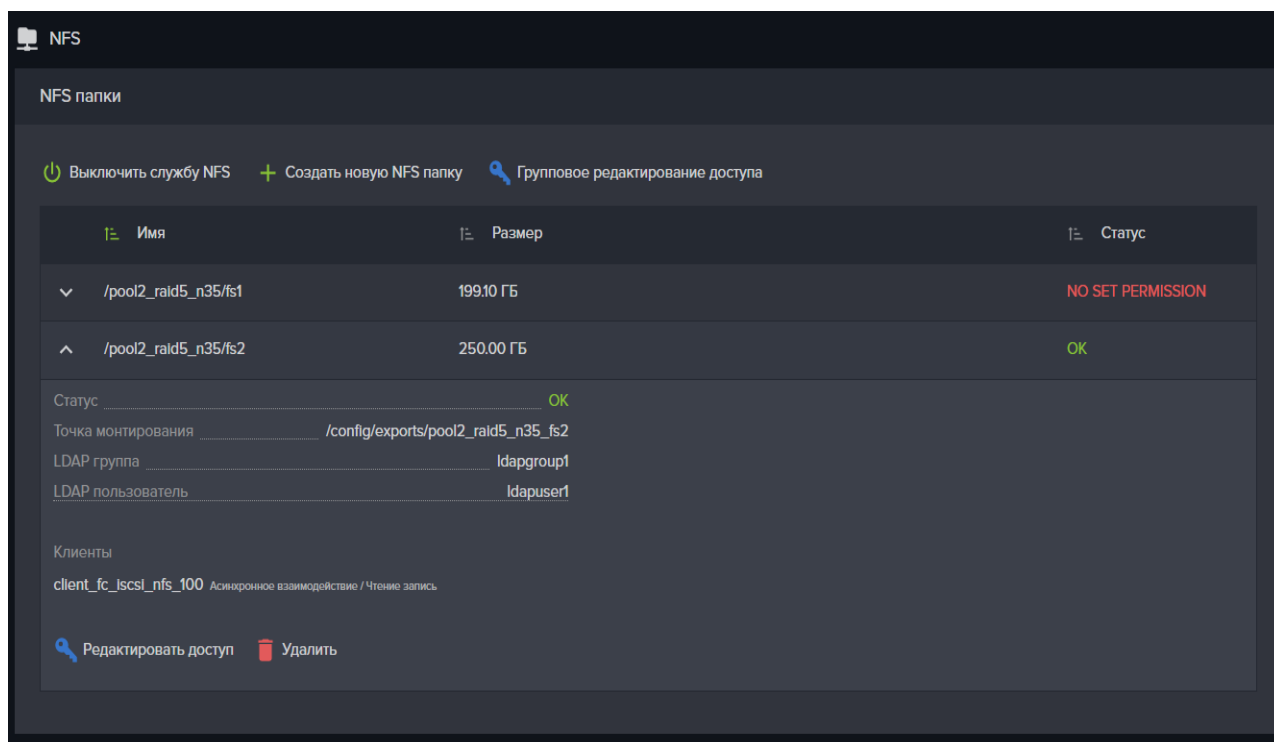


Рисунок 72. Меню службы протокола NFS

3. Из выпадающего списка выберите нужную файловую систему;
4. Нажмите кнопку «Создать».

В результате в области уведомления появится новая запись о успешно выполненной операции: (NFS папка /пул/файловая_система успешно создана).

4.5.3.4. Включение и настройка службы LDAP

Для ограничения доступа к NFS ресурсу, выдавая разрешения пользователям используется интеграция с каталогом LDAP. Для этого необходимо наличие в сети сервера LDAP с анонимным доступом, а также включенная и настроенная служба LDAP на СХД.

Для настройки службы LDAP выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Настройки» → «Службы и сервисы» → «Настройки AD/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» (см. Рисунок 75);

Изм.	Подп.	Дата

4. После сохранения параметров нажмите кнопку **«Включить службу LDAP»**.

После успешного включения службы появится возможность назначать права для ресурсов пользователям и группам LDAP.

4.5.3.5. Подключение клиентов по протоколу NFS

Для предоставления клиентам доступа по протоколу NFS, выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню **«Протоколы»** → **«NFS»**;
2. Выберите NFS папку, развернув её панель свойств;
3. Нажмите на кнопку **«Редактировать доступ»**, откроется соответствующее окно (см. Рисунок 73);

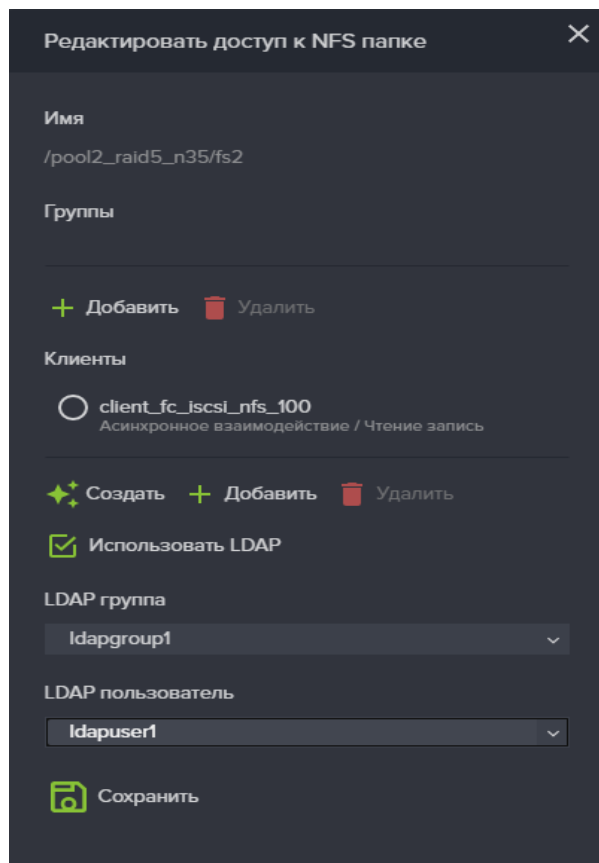


Рисунок 73. Окно редактирование доступа к NFS папке

4. Нажмите на кнопку **«Добавить»** клиента или **«Добавить»** группу, см. Рисунок 74, (предполагается, что вы уже настроили клиента в меню "Доступ");

Изм.	Подп.	Дата

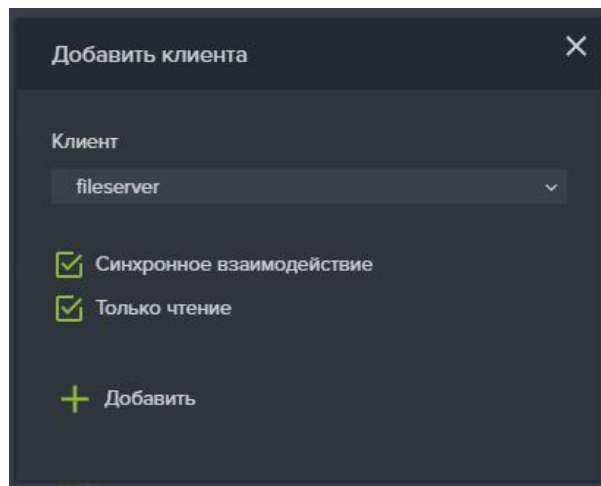


Рисунок 74. Добавить клиента к NFS папке

5. Выберите клиента (или группу, если вы выбрали добавление группы) которому необходимо дать доступ к NFS папке, из выпадающего списка.
6. Снимите при необходимости флажки «Синхронное взаимодействие» и «Только чтение».
7. Нажмите на кнопку «Добавить», имя клиента или имя группы появится в списке «Клиенты» или «Группы».
8. Если вы хотите дать доступ пользователям или группам LDAP, отметьте флажок «Использовать LDAP» и укажите в списках нужную группу или пользователя.
9. Нажмите на кнопку «Сохранить», клиенты и группы будут добавлены к NFS папке и отобразятся в области свойств (см. Рисунок 75).
10. При необходимости изменения настроек NFS папки нажмите на кнопку «Редактировать доступ».

Изм.	Подп.	Дата

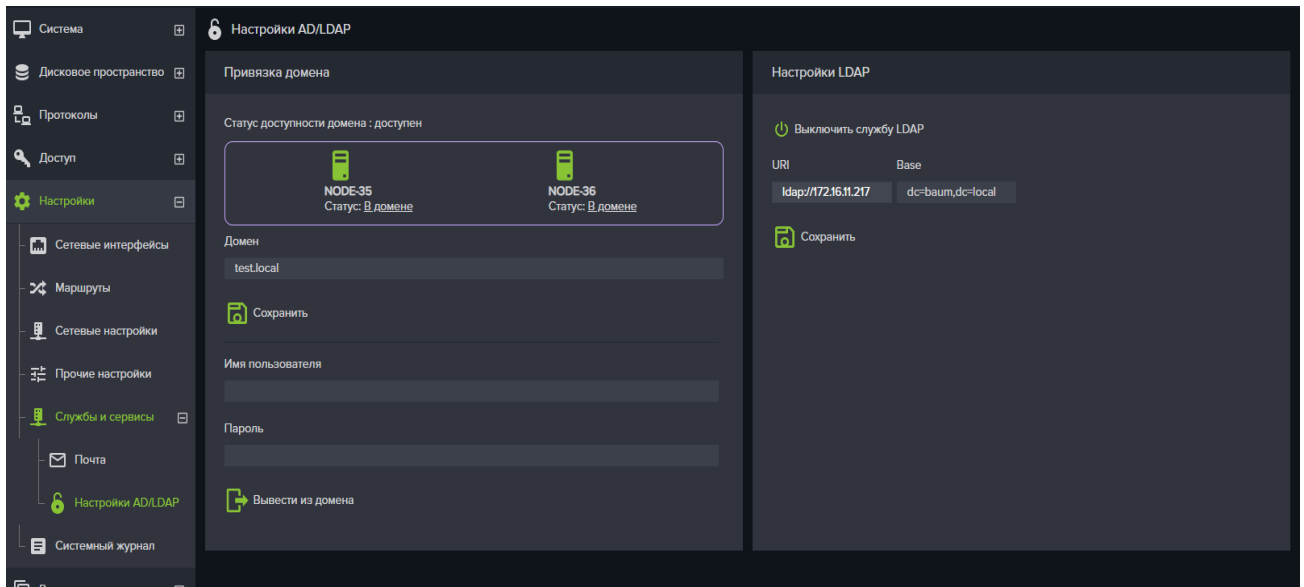


Рисунок 75. Вкладка меню настройки службы LDAP

У созданной NFS папки могут быть несколько статусов, которые отображаются в графе статус окна настройки протокола NFS.

NOT SHARED - не привязан клиент (при этом пользователь ldap может быть привязан);

NOT SET PERMISSION - клиент привязан, но не заданы пользователь или группа ldap;

OK – привязан клиент и настроены права ldap.

4.5.3.6. Групповое подключение клиентов по протоколу NFS

Для предоставления доступа клиентам или группам сразу к нескольким NFS ресурсам используется групповое редактирование доступа. Для предоставления доступа выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «**Протоколы**» → «**NFS**»;
2. Нажмите кнопку «**Групповое редактирование доступа**»;
3. Откроется одноименное окно, изображенное на рисунке ниже (см. Рисунок 76);
4. Отметьте флажками нужные файловые системы;
5. Добавьте клиентов или при необходимости группы, которым будет

Изм.	Подп.	Дата

предоставлен доступ к отмеченным NFS ресурсам;

6. Если вы даете доступ группам и пользователям LDAP, отметьте флажок «Использовать LDAP» и выберите группу или пользователя;
7. Нажмите кнопку «Сохранить».

В результате ко всем выбранным файловым ресурсам будет назначен доступ.

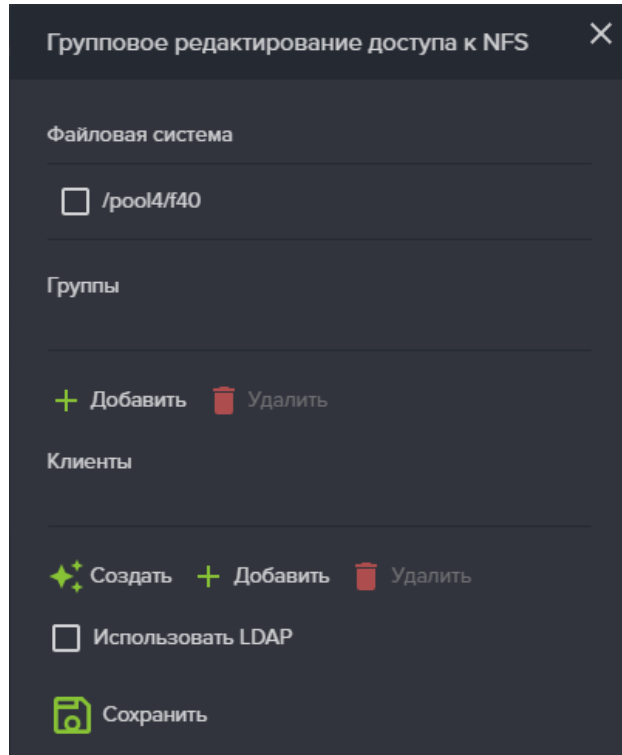


Рисунок 76. Групповое предоставление доступа

4.5.3.7. Отключение клиентов от NFS папки

Перед отключением клиента от NFS папки, необходимо выполнить отключение папки на стороне хоста, к которому подключена NFS папка. В противном случае существует вероятность зависания хоста.

Для того чтобы запретить доступ клиента или группы к NFS папке, выполните следующие действия:

1. Отключите NFS папку на стороне хоста к которому подключена папка;
2. Перейдите на вкладку меню «Протоколы» → «NFS»;
3. Выберите NFS папку, развернув её панель свойств;
4. Нажмите на кнопку «Редактировать доступ»;

Изм.	Подп.	Дата

5. В открывшемся окне выберите клиента или группу, которую необходимо удалить;
6. Нажмите на кнопку **«Удалить»** клиента или **«Удалить»** группу для удаления из списка клиента или группы соответственно;
7. Нажать на кнопку **«Сохранить»**.

4.5.3.8. Удаление папки NFS

Для удаления папки NFS выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню **«Протоколы»** → **«NFS»**;
2. Выберите NFS папку которую необходимо удалить, развернув её панель свойств;
3. Нажмите на кнопку **«Удалить»**, откроется окно с предупреждением о потере доступа к NFS папке;
4. Подтвердите удаление введя слово **«ok»** и нажмите **«Удалить»**.

В результате в области уведомления появится новая запись о успешно выполненной операции: (NFS папка /пул/файловая_система успешно удалена). NFS папка исчезнет из списка папок.

4.5.4. Работа с файловой системой по протоколу SMB

4.5.4.1. Интеграция с службой AD

Домен – основная административная единица в сетевой инфраструктуре, в которую входят все сетевые объекты.

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

1. Перейдите на вкладку меню **«Настройки»** → **«Сетевые настройки»**;
2. Укажите в поле **«IP-адрес DNS сервера»** адрес контроллера домена и нажмите на кнопку **«Сохранить»**;
3. Перейдите на вкладку меню **«Настройки»** → **«Сетевые интерфейсы»**;
4. Нажмите на кнопку **«Редактировать имя контроллера»**, откроется одноименное окно;
5. Задайте уникальные имена для **«Контроллер №1»** и **«Контроллер №2»**;

Изм.	Подп.	Дата

6. Нажмите кнопку **«Сохранить»**;
7. Выберите на первом контроллере Ethernet интерфейс, через который предполагается раздавать SMB ресурс, открыв его панель свойств. (Интерфейс **не должен** использоваться для управления системой);
8. Нажмите на кнопку **«Редактировать адреса»**;
9. В открывшемся окне, нажмите **«Добавить»**, откроется окно для ввода IP адреса;
10. Введите IP адрес, по которому будет осуществляется доступ к SMB папке;
11. Нажмите на кнопку **«Добавить»**;
12. Выберите созданный адрес в окне редактирования IP адреса;
13. Нажмите на кнопку **«Привязать службы»**, откроется одноименное окно;
14. В открывшемся окне **поставьте флажок smb**;
15. Нажмите на кнопку **«Привязать»** (Привязку адресов также можно выполнить из окна настройки протокола SMB, нажав на кнопку **«Привязать адреса»**);
16. Повторить те же операции по созданию адреса для свободного интерфейса на втором контроллере;
17. Перейдите на вкладку меню **«Настройки»** → **«Службы и сервисы»** → **«AD/LDAP»**;
18. В области **«Привязка домена»**, введите имя домена и имя и пароль пользователя домена, обладающего правом ввода компьютеров в домен;
19. Нажмите на кнопку **«Ввести в домен»**;

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

Изм.	Подп.	Дата

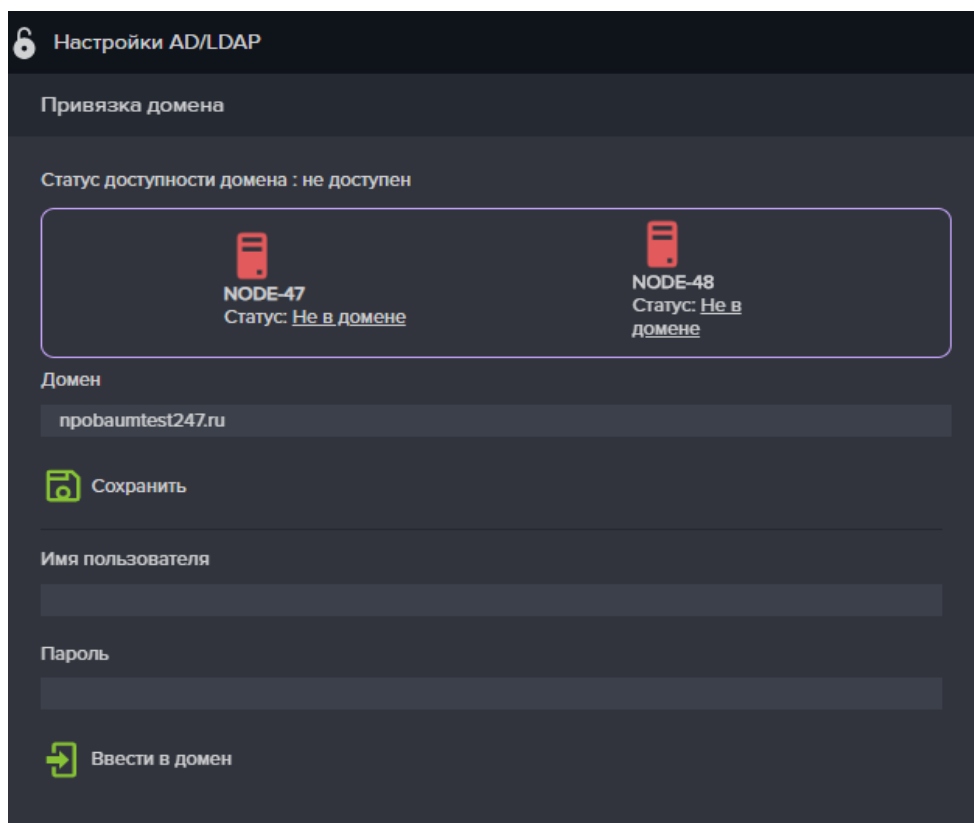


Рисунок 77. Меню настройки интеграции с Active Directory



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.

4.5.4.2. Создание и настройка SMB ресурса

Доступ к SMB папке предоставляется только членам домена Windows. Перед созданием SMB папок введите СХД в домен. 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, а сама служба включена.

Для создания SMB папки выполните следующие действия:

1. Перейдите во вкладку «**Протоколы**» → «**SMB**»;
2. Нажмите на кнопку «**Создать новую SMB папку**», откроется одноименное окно;
3. Выберите из выпадающего списка созданную на предыдущем этапе

Изм.	Подп.	Дата

файловую систему;

4. Нажмите кнопку «Создать»;
5. Выберите SMB папку в списке, открыв её панель свойств;

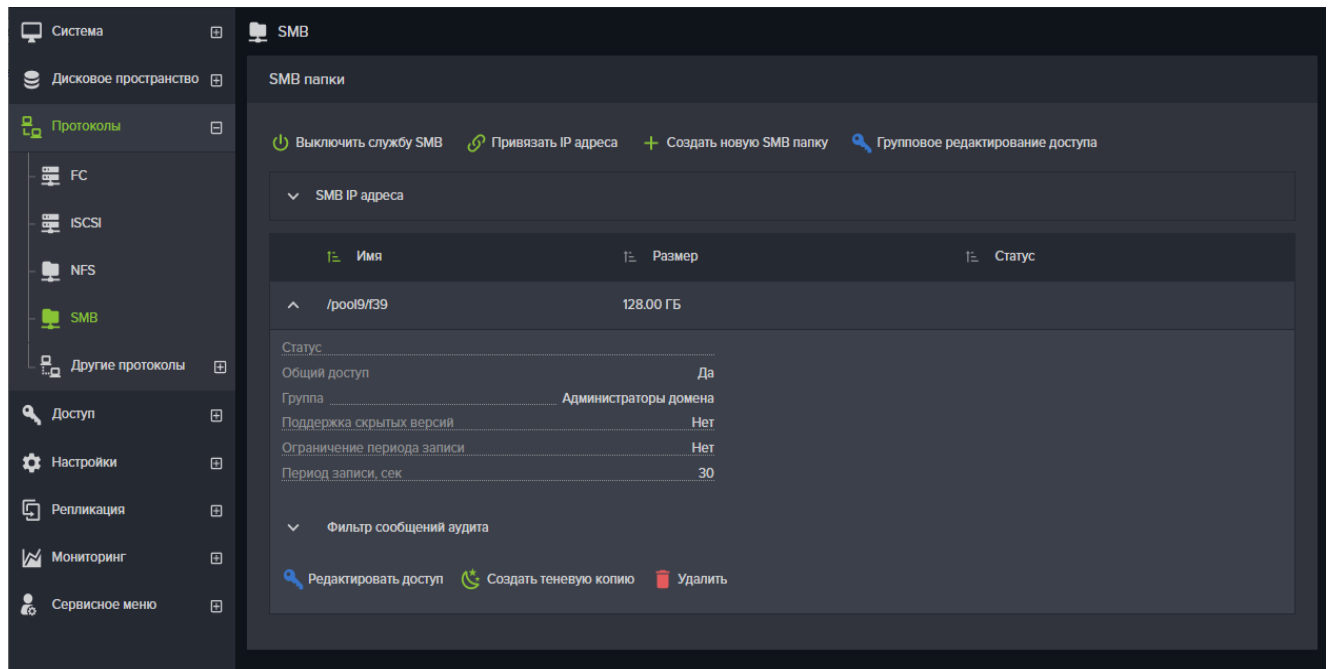


Рисунок 78. Меню настройки службы протокола SMB

Изм.	Подп.	Дата

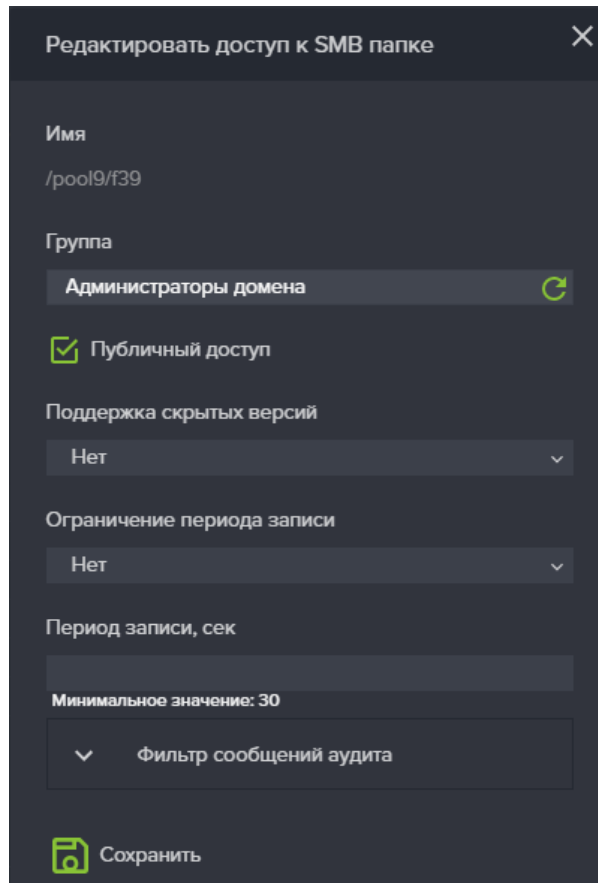


Рисунок 79. Окно редактирования доступа к SMB папке

6. Нажмите на кнопку «**Редактировать доступ**», откроется одноименное окно (см. Рисунок 79);
7. Введите в поле «**Группа**» имя группы созданной в АД домена;
8. Задайте разрешения для папки;
9. Нажмите на кнопку «**Сохранить**».

4.5.4.3. Защита изменения записанных файлов (WORM)

Для блокировки изменения записанных файлов и папок имеется возможность включить защиту записанных файлов WORM (Write Only Read Many). После записи в защищенную папку файлов, они будут доступны для изменения или удаления в течении заданного времени (минимальное время – 30 секунд), после чего будут заблокированы для изменений. Доступ к таким файлам будет возможен только на чтение.

Изм.	Подп.	Дата

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 большее установленного ранее, то после сохранения значений, файлы в папке будут вновь доступны для изменений на период времени равный разнице нового и старого значений.

Для включения блокировки от изменений записанных файлов выполните следующее:

1. Войдите в меню **«Протоколы»** → **«SMB»**;
2. Разверните панель свойств созданной SMB папки;
3. Нажмите на кнопку **«Редактировать доступ»**, Рисунок 80;
4. В открывшемся меню выберите в раскрывающемся списке **«Ограничение периода записи»** - **«Да»**;
5. В поле **«Период записи, сек.»** введите время, после которого будет включаться блокировка файлов.
6. Нажмите кнопку **«Сохранить»**.

<i>Изм.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

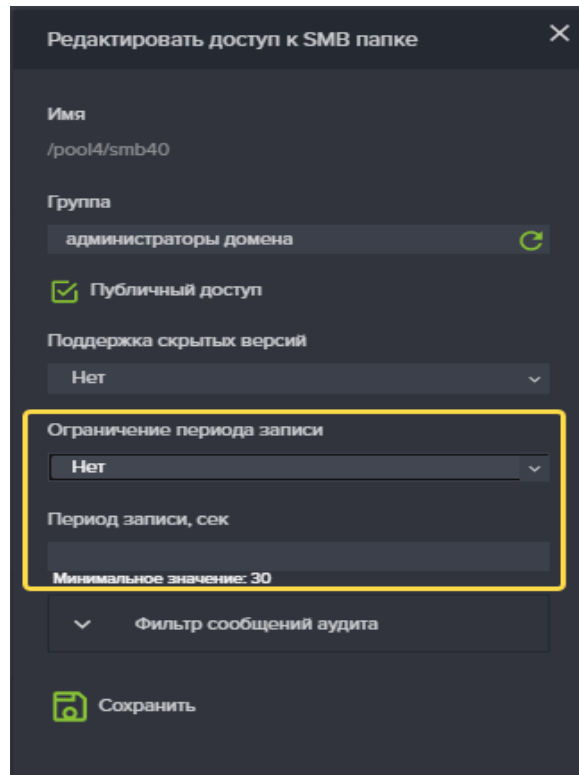


Рисунок 80. Установка блокировки изменений записанных файлов

4.5.4.4. Групповое предоставление доступа к файловым системам

Для одновременной настройки доступа к нескольким SMB папкам выполните следующее:

1. Перейдите во вкладку меню «**Протоколы**» → «**SMB**»;
2. Создайте нужное количество SMB папок, к которым нужно настроить одинаковые права доступа;
3. Нажмите кнопку «**Групповое редактирование доступа**» см. Рисунок 81;

Изм.	Подп.	Дата

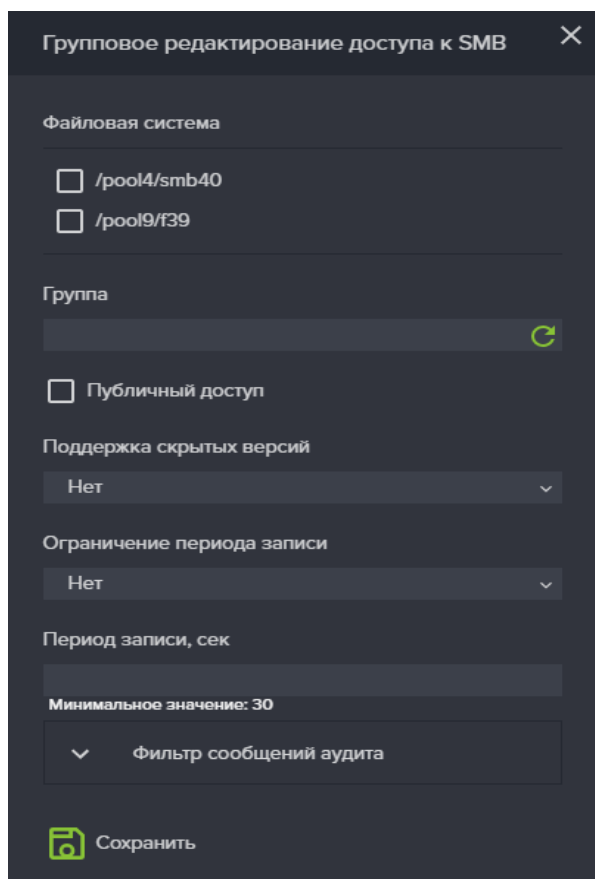


Рисунок 81. Окно группового предоставления доступа к SMB папкам

4. Выберите нужные файловые системы (SMB папки);
5. Введите в поле «Группа» имя группы созданной в АД домена;
6. Установите флажки нужных прав доступа;
7. При необходимости настройте параметры поддержки скрытых версий и ограничение периода записи;
8. Нажмите «Создать».

4.5.4.5. Создание теневых копий

В ПО BMSTU STORAGE имеется возможность создания копий SMB папки, которые отображаются клиентом Windows как теневые копии (скрытые копии).

Для того чтобы создать теневую копию, необходимо выполнить следующие действия.

1. Перейдите во вкладку меню «Протоколы» → «SMB»;
2. Выберите в списке нужную папку SMB, развернув панель свойств;

Изм.	Подп.	Дата

3. Нажмите на кнопку **«Редактировать доступ»**;
4. Выберите значение **«Да»** в выпадающем списке **«Поддержка скрытых версий»**;
5. Нажмите на кнопку **«Сохранить»**;
6. Нажмите на кнопку **«Создать теньовую копию»** в панели свойств папки SMB.

Существует также альтернативный способ создания теньовой копии:

1. Перейдите на вкладку меню **«Дисковое пространство»** → **«Файловые системы»**;
2. Выберите нужную файловую систему из списка, открыв её панель свойств;

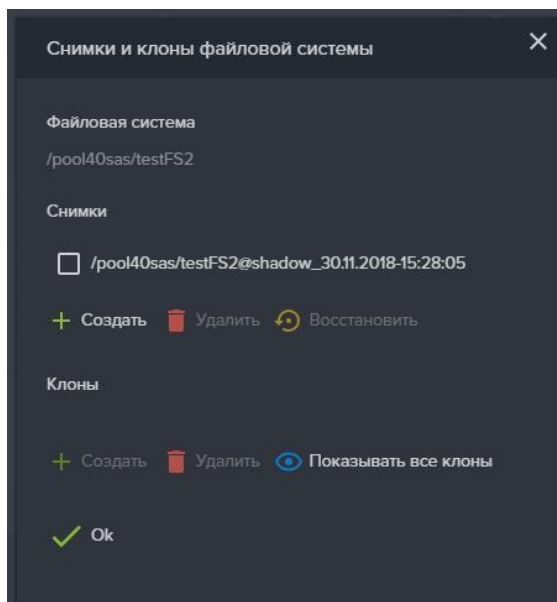


Рисунок 82. Редактирование SMB папки

3. Нажмите на кнопку **«Снимки и клоны»**, откроется окно **«Снимки и клоны файловой системы»** (см. Рисунок 82);
4. В области снимки нажмите на кнопку **«Создать»**, откроется окно **«Создать снимок»**;
5. Введите имя снимка, по шаблону: shadow_06.07.2017-14:45:00 (**dd.mm.yyyy-hh:mm:ss**);
6. Нажмите кнопку **«Создать»**.

Изм.	Подп.	Дата

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

1. Выберите в списке дисков подключенный сетевой диск и откройте его свойства;
2. Перейдите на вкладку **«Предыдущие версии»**.
Созданные снимки будут присутствовать в списке «Версии папки».

4.5.5. Работа с файловой системой по другим протоколам (FTP, AFP)

4.5.5.1. Создание FTP ресурса

Для создания FTP ресурса выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню **«Дисковое пространство»** → **«Файловые системы»**;
2. Нажмите на кнопку **«Создать файловую систему»**, откроется одноименное окно (см. Рисунок 67);
3. Введите в соответствующих полях имя файловой системы и её объем;
4. Выберите из выпадающего списка пул, в котором будет создана файловая система и размер блока;
5. Отметьте, при необходимости, флажок **«Резервировать место»** для создания «толстой» файловой системы;
6. Нажмите кнопку **«Создать»**;
7. Перейдите на вкладку меню **«Протоколы»** → **«Другие протоколы»** → **«FTP»**;
8. Нажмите на кнопку **«Включить службу FTP»**, если служба выключена;
9. Нажмите на кнопку **«Создать новую FTP папку»**;
10. Выберите из списка свободную файловую систему, которую собираемся выдавать по FTP;
11. Нажмите на кнопку **«Создать»**;
12. В списке появится новая FTP папка.

<i>Изм.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

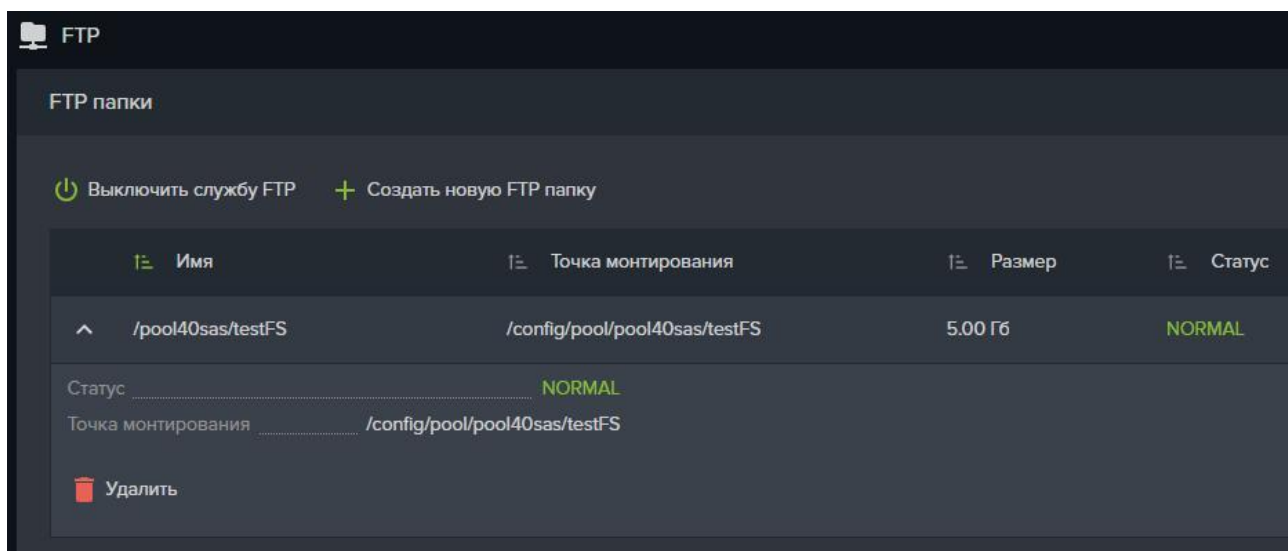


Рисунок 83. Окно настройки FTP ресурса

4.5.5.2. Удаление FTP ресурса

Для удаления FTP ресурса выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «**Протоколы**» → «**Другие протоколы**» → «**FTP**»;
2. Выберите в списке нужный FTP ресурс, развернув его панель свойств;
3. Нажмите на кнопку «**Удалить**»;
4. Подтвердить удаление набрав «**ok**» в открывшемся окне и нажмите на кнопку «**Удалить**»;

После успешного выполнения ресурс будет удален, все клиенты, использующие данный ресурс будут отключены.

Изм.	Подп.	Дата

4.5.5.3. Создание AFP ресурса

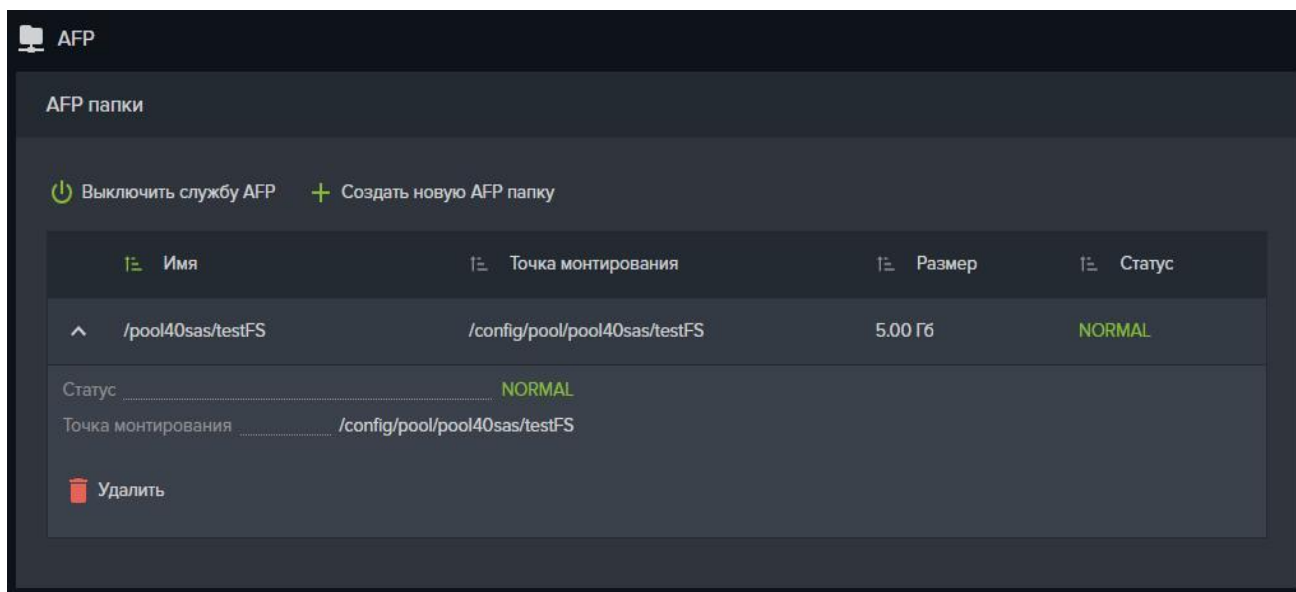


Рисунок 84. Окно создания AFP ресурса

1. Перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Файловые системы»;
2. Нажмите на кнопку «Создать файловую систему», откроется одноименное окно;
3. Введите в соответствующих полях имя файловой системы и её объем;
4. Выберите из выпадающего списка пул, в котором будет создана файловая система и размер блока;
5. Отметьте, при необходимости, флажок «Резервировать место» для создания «толстой» файловой системы;
6. Нажмите кнопку «Создать»;
7. Перейти во вкладку меню «Протоколы» → «Другие протоколы» → «AFP»;
8. Нажмите на кнопку «Включить службу AFP», см. Рисунок 84;
9. Нажмите на кнопку «Создать новую AFP папку»;
10. Выберите из списка свободную файловую систему, которую собираемся выдавать по AFP;
11. Нажмите на кнопку «Создать».
12. В списке появится новая AFP папка

4.5.5.4. Удаление AFP ресурса

Для удаления AFP ресурса выполните следующие действия:

Изм.	Подп.	Дата

1. Перейдите на вкладку «**Протоколы**» → «**Другие протоколы**» → «**AFP**»
2. Выберите в списке нужный AFP ресурс, развернув его панель свойств.
3. Нажмите на кнопку «**Удалить**».
4. Подтвердить удаление набрав «**ok**» в открывшемся окне и нажмите на кнопку «**Удалить**».

После успешного выполнения ресурс будет удален, все клиенты, использующие данный ресурс будут отключены.

4.6. Работа с Клиентами (хостами)

Для разрешения доступа к ресурсам СХД определенным хостам, необходимо прописать их адреса в списке доступа. В СХД VMSTU STORAGE для этой цели используются так называемые клиенты.

4.6.1. Создание клиента

Для удобной работы с хостами клиенты создаются сразу и для блочного и для файлового доступа.

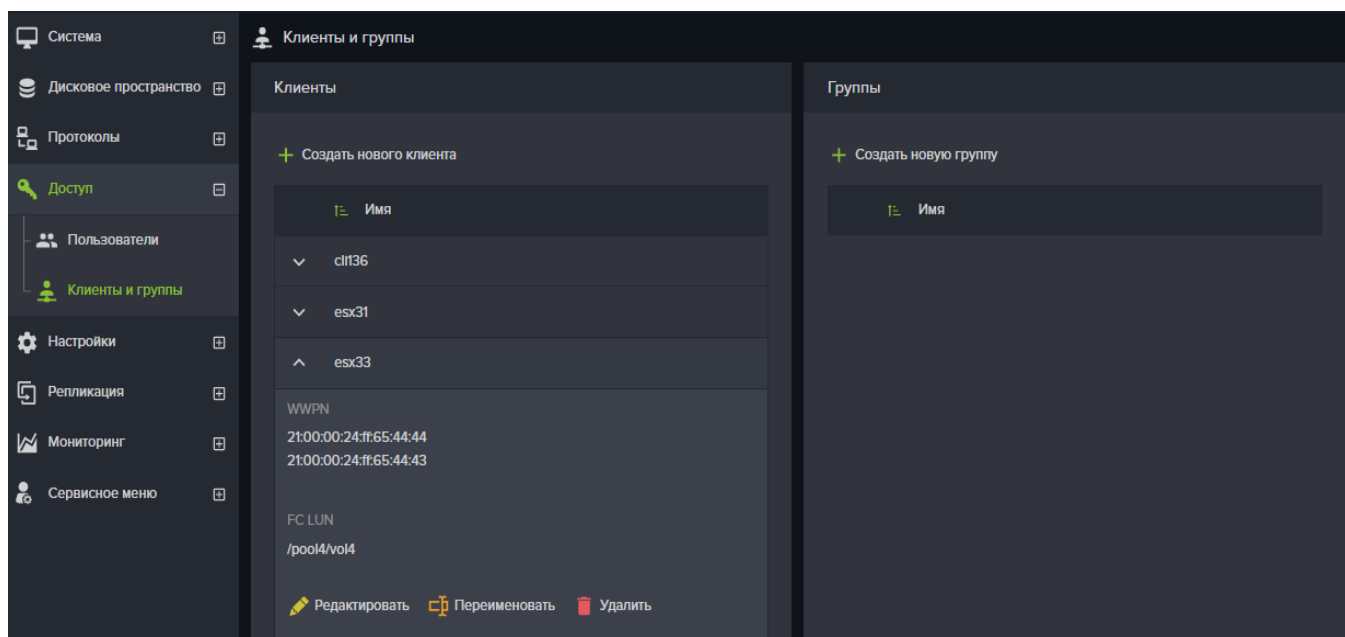


Рисунок 85. Окно вкладки меню «Клиенты и группы»

Изм.	Подп.	Дата

У созданного клиента в последствии можно изменить имя и списки хостов. Для этого развернув панель свойств выбранного клиента нажмите кнопку «**Переименовать**» или «**Редактировать**» (см. Рисунок 85).

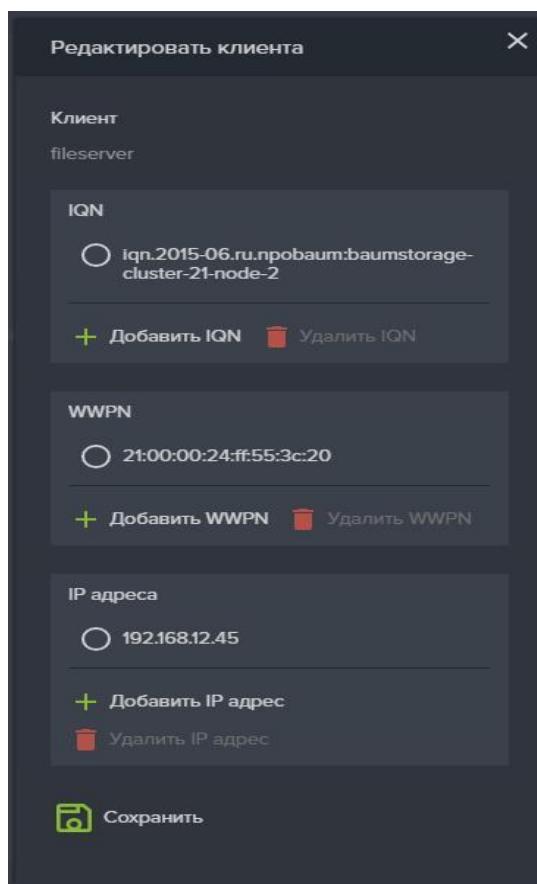


Рисунок 86. Создание клиента

Для создания нового клиента выполните следующие действия.

1. Перейдите на вкладку меню «Доступ» → «Клиенты и группы»;
2. Нажмите на кнопку «Создать нового клиента», откроется окно создания нового клиента (см. Рисунок 86);
3. Введите имя создаваемого клиента в соответствующее поле;

Далее введите адреса хостов, для которых вы настраиваете доступ;

4. Нажмите на кнопку «Добавить IQN» и введите IQN в открывшемся окне;
5. Нажмите на кнопку «Добавить». И в списке появится введенный адрес;

Изм.	Подп.	Дата

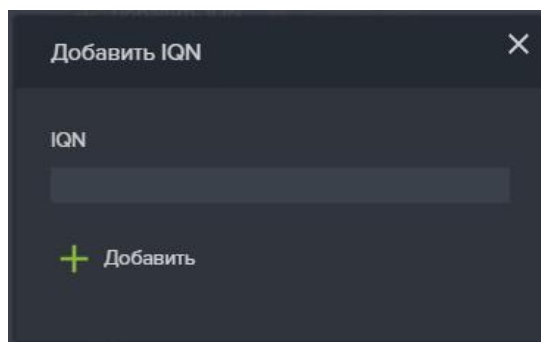


Рисунок 87. Окно добавления IQN

6. Нажмите на кнопку «**Добавить WWPN**», откроется одноименное окно;
7. Поставьте флажок «**Выбрать из клиентов, доступных на фабрике**»;
8. Выберите из выпадающего списка нужный wwpn клиента (см. Рисунок 88);
9. Нажмите на кнопку «**Добавить**».
10. Таким способом добавьте все нужные wwpn, они добавятся к списку в окне клиента;

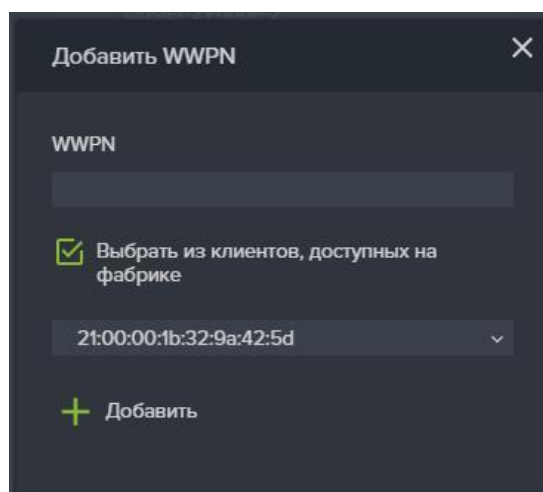


Рисунок 88. Окно добавления WWPN

11. Нажмите на кнопку «**Добавить IP адрес**»;
12. Введите в открывшемся окне IP адрес. (см. Рисунок 89);
13. Нажмите на кнопку «**Добавить**», адрес добавится в список;
14. В окне настройки клиента нажмите на кнопку «**Сохранить**».

Изм.	Подп.	Дата

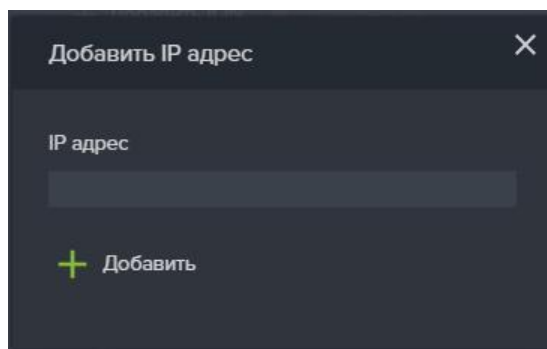


Рисунок 89. Окно добавления IP адреса

В результате выполненных действий в списке «Клиенты» появится имя созданного клиента, а в области уведомления появится сообщение «Клиент имя_клиента успешно создан».

4.6.2. Удаление клиента

Для удаления клиента, выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Доступ» → «Клиенты и группы»;
2. Выберите нужного клиента из списка «Клиенты», развернув его панель свойств, как показано на рисунке ниже;
3. Нажмите на кнопку «Удалить»;
4. Подтвердите удаление введя слово «**ok**», в открывшемся окне и нажмите кнопку «Удалить»;

Изм.	Подп.	Дата

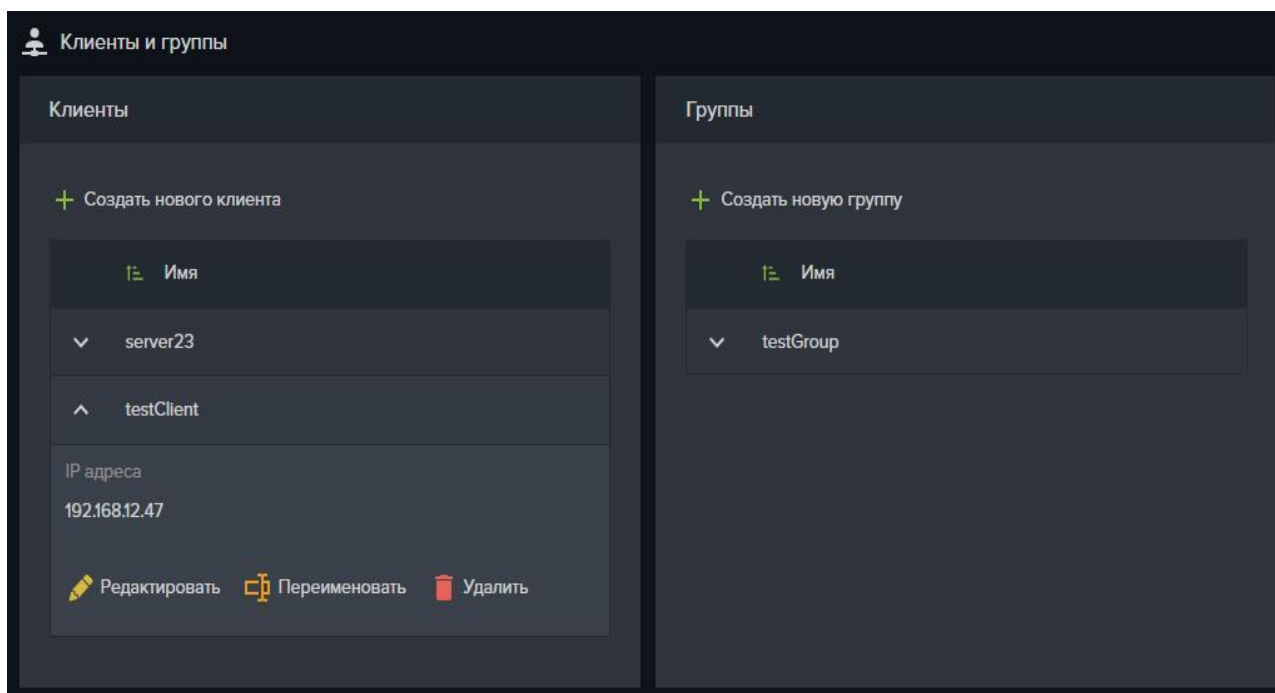


Рисунок 90. Окно настроек клиента

В результате выполненных действий имя клиента исчезнет из списка «Клиенты» и в области уведомления появится сообщение «клиент имя_клиента успешно удален».

4.6.3. Создание клиента для файлового доступа (NFS)

Для создания нового клиента для файлового доступа выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Протоколы» → «NFS»
2. Выберите нужную NFS папку, развернув его панель свойств.
3. Нажмите на кнопку «Редактировать доступ».
4. Нажмите на кнопку «Создать» в области «Клиенты», откроется окно «Создать клиента».
5. Введите имя клиента.
6. В области «IP адреса» нажмите кнопку «Добавить» (см. Рисунок 86)
7. Введите IP-адрес клиента и нажмите кнопку «Добавить».
8. Нажмите кнопку «Создать».
9. В области «Клиенты» нажать на кнопку «Добавить», откроется окно «Добавить клиента» (см. Рисунок 91).
10. При необходимости отметьте флажками пункты «Синхронное взаимодействие» и «Только чтение».

Изм.	Подп.	Дата

11.Нажмите кнопку «Добавить».

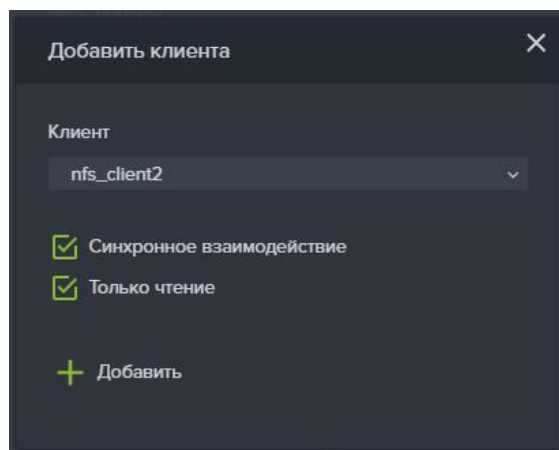


Рисунок 91. Добавление NFS клиента

4.6.4. Создание клиента для блочного доступа (FC)

Для создания нового клиента для блочного доступа выполнить следующие действия.

1. Перейдите на вкладку меню «Протоколы» → «FC»
2. Выберите нужный FC LUN из списка, развернув его панель свойств.
3. Нажмите на кнопку «Редактировать доступ», откроется окно: **Редактировать доступ к FC LUN**. (см. Рисунок 92)
4. Нажмите на кнопку «Создать нового клиента», откроется окно: **Создание клиента** (см. Рисунок 93).
5. Впишите в поле «Имя» имя создаваемого клиента.
6. В области WWPN нажмите на кнопку «Добавить WWPN», откроется одноименное окно.
7. Введите WWPN вручную в поле WWPN, или выберите из выпадающего списка нужные WWPN для чего отметьте флажок «Выбрать из клиентов, доступных на фабрике» (см. Рисунок 94)
8. Нажмите на кнопку «Добавить».
9. Нажать на кнопку «Создать».

В результате имя клиента появится в списке «Клиенты» в меню «Редактировать доступ к FC луну»

Изм.	Подп.	Дата

Редактировать доступ к FC LUN

Имя
/test_pool/Test_volume

Клиенты

☒ fileserver
☐ nfs_client
☐ nfs_client2
☐ sqlserver

✦✦ Создать нового клиента

Группы

☐ servers

💾 Сохранить

Рисунок 92. Окно «Редактировать доступ к FC луну»

Создать клиента

Имя

IQN

+ Добавить IQN 🗑 Удалить IQN

WWPN

+ Добавить WWPN 🗑 Удалить WWPN

IP адреса

+ Добавить IP адрес 🗑 Удалить IP адрес

✦✦ Создать

Рисунок 93. Создать нового FC клиента

Изм.	Подп.	Дата

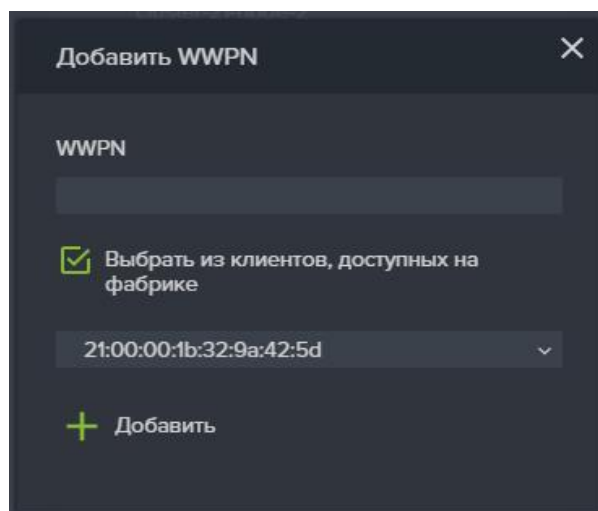


Рисунок 94. Добавление WWN клиенту

4.6.5. Создание клиента для блочного доступа (iSCSI)

Для создания нового клиента для блочного доступа выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «**Протоколы**» → «**iSCSI**»;
2. Выберите нужный iSCSI LUN из списка, развернув его панель свойств;
3. Нажмите на кнопку «**Редактировать доступ**», откроется окно: **Редактировать доступ к iSCSI LUN**;
4. Нажмите на кнопку «**Создать нового клиента**» (см. Рисунок 95), откроется окно: **Создать клиента**;
5. В поле «**Имя**» введите имя создаваемого клиента. (см. Рисунок 96);
6. В области IQN нажмите на кнопку «**Добавить IQN**»;
7. Введите IQN клиента в открывшемся окне и нажмите на кнопку «**Добавить**». (см. Рисунок 97);
8. Нажать кнопку «**Создать**».

В результате имя клиента появится в списке «**Клиенты**» в меню «**Редактировать доступ к iSCSI луну**».

Изм.	Подп.	Дата

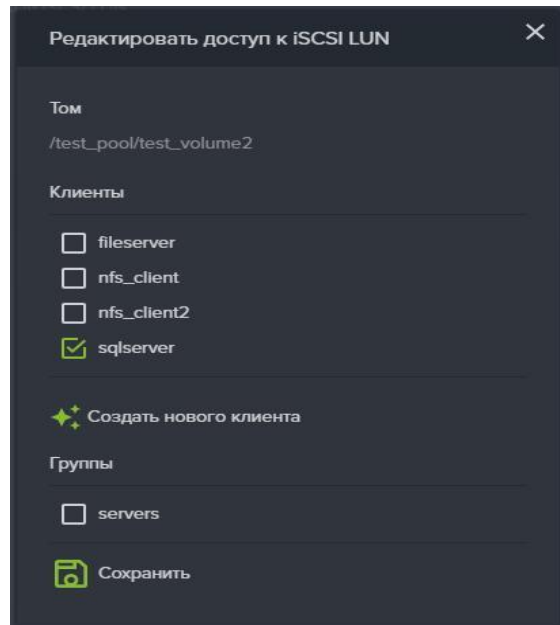
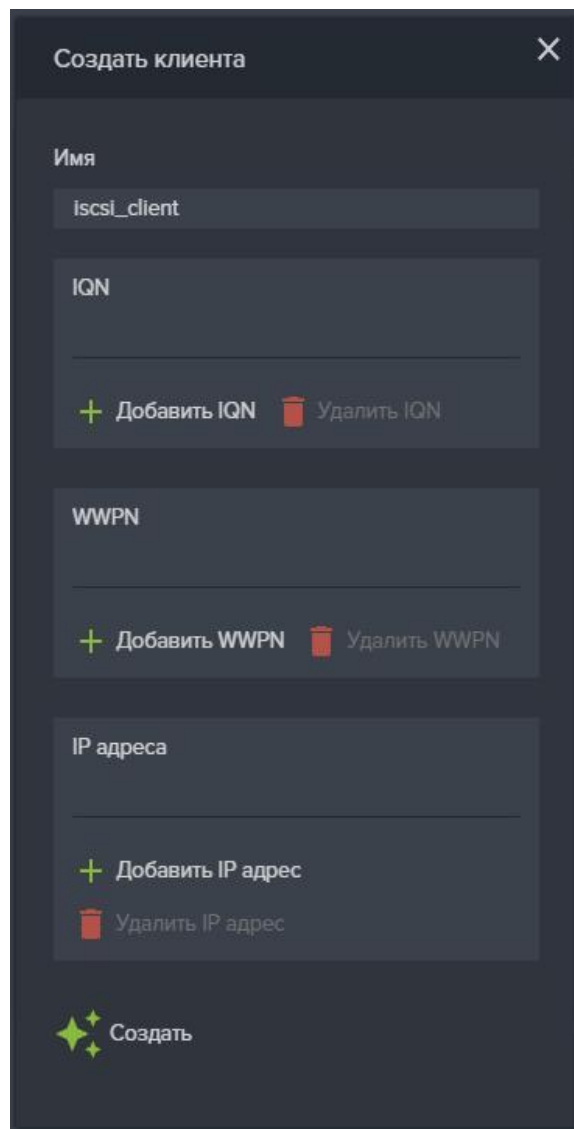


Рисунок 95. Окно редактирования доступа к iSCSI луну



Изм.	Подп.	Дата

Рисунок 96. Окно создания iSCSI клиента

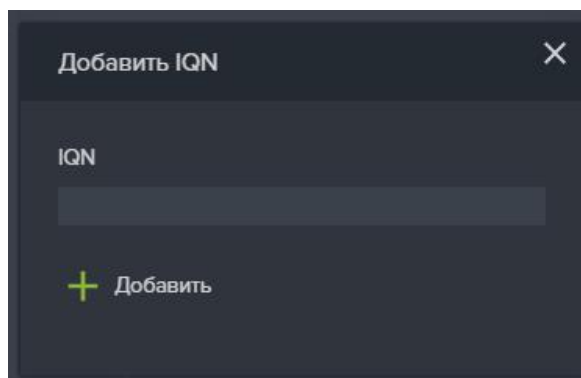


Рисунок 97. Добавление IQN клиенту

4.6.6. Настройка групп клиентов

4.6.6.1. Создание группы клиентов

Для создания группы клиентов выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Доступ» → «Клиенты и группы»;
2. Нажмите на кнопку «Создать новую группу», откроется окно создания группы (см. Рисунок 98);
3. Введите имя группы в поле «Имя»;
4. Нажать на кнопку «Создать».

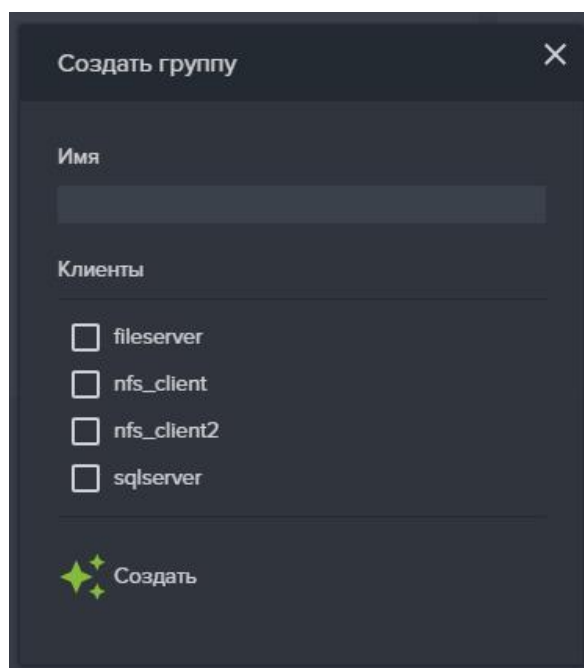


Рисунок 98. Окно создания группы клиентов

Изм.	Подп.	Дата

В результате в списке «Имя группы» появится имя новой группы и в области уведомлений появится сообщение «Группа **имя_группы** успешно создана».

4.6.6.2. Добавление клиентов в группу

Для добавления клиентов в группу выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Доступ» → «Клиенты и группы».
2. Выберите нужную группу в списке «Группы», развернув её панель свойств.
3. Нажмите на кнопку «Редактировать» (см. Рисунок 99)
4. Выбрать клиентов, которых необходимо добавить в группу
5. Нажать на кнопку «Сохранить»

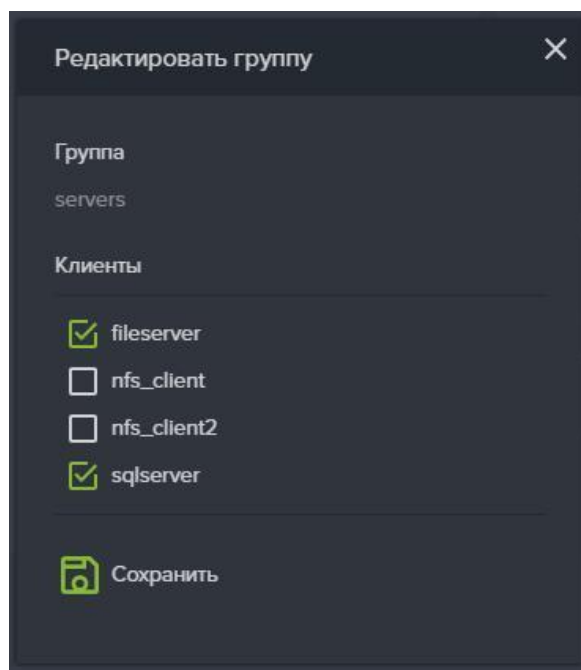


Рисунок 99. Добавление клиентов в группу

В результате действий в списке «Клиенты» появится список клиентов, принадлежащих данной группе и в области уведомлений появится сообщение «Группа **имя_группы** успешно отредактирована».

4.6.6.3. Удаление группы

Для удаления группы выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Доступ» → «Клиенты и группы».

Изм.	Подп.	Дата

2. Выберите нужную группу в списке «Группы», развернув её панель свойств.
3. Нажмите на кнопку «Удалить».
4. Подтвердите удаление введя слово «**ok**», в открывшемся окне и нажмите кнопку «Удалить».

В результате выполненных действий в списке «Имя группы» исчезнет группа и в области уведомлений появится сообщение «Группа **имя_группы** успешно удалена».

4.7. Работа с пользователями и ролями пользователей

4.7.1. Создание нового пользователя

Для администрирования системы хранения данных (СХД) используются пользователи, создаваемые и хранимые локально в СХД. По умолчанию, в системе имеется только один пользователь – Администратор, обладающий всеми полномочиями на управление системой. При создании новых пользователей, имеется возможность ограничить их права присвоив им определенные роли. Пользователя Администратор, созданного системой (по умолчанию) удалить нельзя.

Для создания нового пользователя для администрирования СХД требуется выполнить следующие действия.

1. Перейдите на вкладку меню «Доступ» → «Пользователи».
2. Нажать на кнопку «Создать нового пользователя».
3. Введите имя нового пользователя.
4. Выберите Роль пользователя из трех возможных: «Пользователь (только чтение)», «Пользователь» и «Администратор» (особенности ролей смотрите далее раздел [Роли пользователей](#))
5. Введите срок действия пароля;
6. Введите пароль и подтверждение пароля.
7. Нажмите кнопку «Создать».

<i>Изм.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

Рисунок 100. Создание нового пользователя

Для просмотра подсказки по требованиям к сложности пароля, нажмите на значок «i» в правой стороне строки ввода пароля.

Требования к сложности пароля:

- минимальная длина пароля должна составлять восемь символов;
- пароль должен содержать символы обоих регистров;
- пароль должен содержать хотя бы одну цифру;
- пароль должен содержать хотя бы один спецсимвол [~#\$*!@&()]

4.7.2. Роли пользователей

В системе хранения данных (СХД) предусмотрены три роли пользователей:

1. **«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 сведения всех

Изм.	Подп.	Дата

разделов, а также сможет собрать лог-файлы для их дальнейшего анализа.

2. **«Пользователь»** - роль создана для администраторов, работающих с СХД на уровне ресурсов и протоколов. Пользователь сможет получить доступ к управлению созданию и удалению ресурсов, перераспределению прав доступа на ресурсы, создавать и удалять пулы/тома/файловые системы.
3. **«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, настройки сетевых интерфейсов и маршрутов, ввод и вывод из домена, управление репликациями, обновление микрокода.

4.7.3. Редактирование пользователя

Для редактирования пользователей выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню **«Доступ»** → **«Пользователи»**;
2. Найдите в списке нужного пользователя и разверните его панель свойств. Редактированию подлежат: роль пользователя и его пароль;
3. Для редактирования пароля нажмите на кнопку **«Редактировать пароль»**, ввести новый пароль два раза;
4. Для редактирования роли нажать **«Редактировать роль»**, выбрать требуемую роль и нажать **«Сохранить»**.



Внимание! *Изначально созданный Admin может управлять паролями всех пользователей и администраторов, в последующем создаваемые администраторы – только своим паролем и пароль пользователей, пользователи – только своим паролем.*

4.7.4. Удаление пользователя

Для удаления пользователей выполните следующие действия:

Изм.	Подп.	Дата

1. Перейдите на вкладку меню «Доступ» → «Пользователи»;
2. Найдите в списке нужного пользователя и разверните его панель свойств;
3. Нажмите на кнопку «Удалить»;
4. Подтвердите удаление введя слово «**ok**» в открывшемся окне и нажмите кнопку «Удалить».

После успешного выполнения операции пользователь будет удален.

4.8. Работа с мгновенными снимками и клонами

4.8.1. Создание мгновенного снимка тома или файловой системы

Снимок (снапшот) представляет собой копию файловой системы или тома, доступную только для чтения. Снимки размещаются на том же пуле, что и тома /файловые системы, с которых они сделаны. Снимок в момент своего создания практически не занимает места, но по мере того, как данные на томе будут изменяться, он будет увеличиваться в объеме. 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 объем свободного места на пуле.

Снимки создаются в рамках быстрой и простой процедуры:

<i>Изм.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

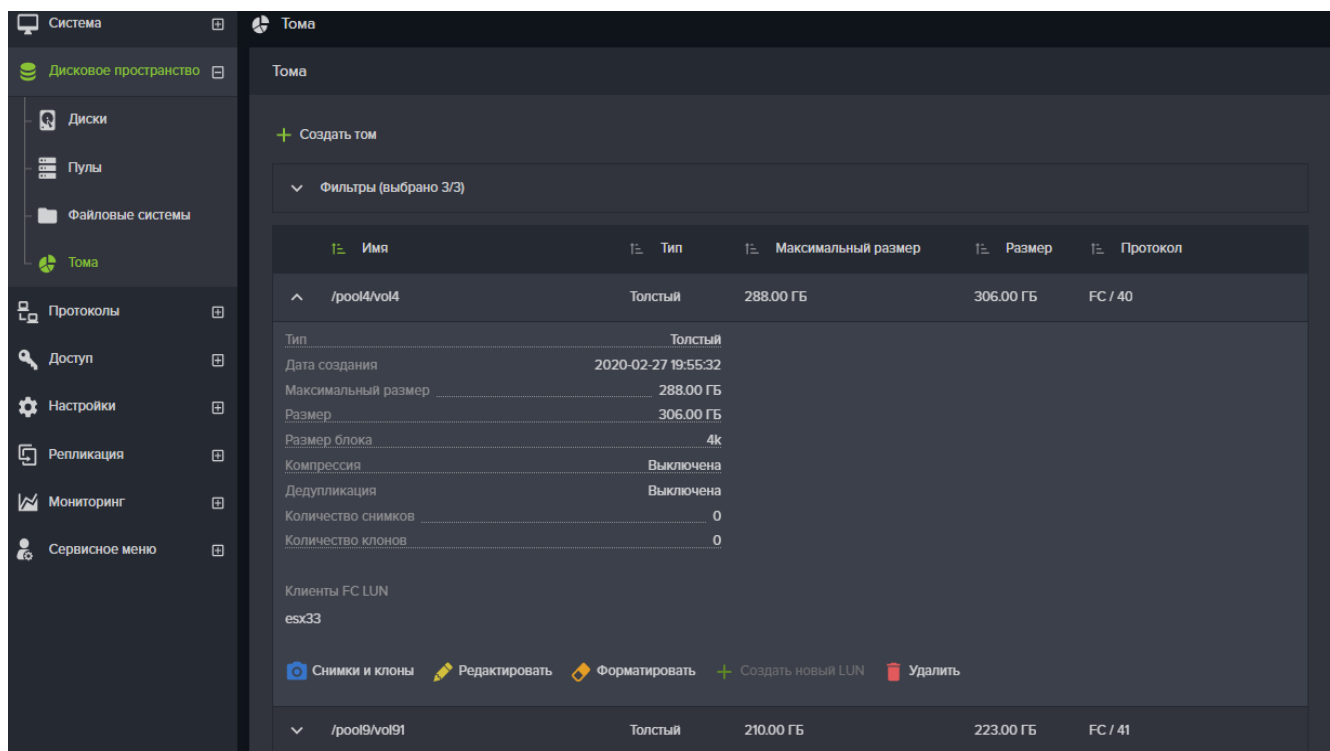


Рисунок 101. Свойства Тома

1. Перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Томы» либо «Файловые системы» (см. Рисунок 101);
2. Выберите нужный том в списке, развернув его панель свойств и нажмите на кнопку «Снимки и клоны»;
3. В открывшемся окне нажмите кнопку «Создать» в разделе «Снимки» (см. Рисунок 102);
4. В открывшемся окне введите имя снимка и нажмите кнопку «Создать».



Внимание! имя снимка должно начинаться как минимум с одной буквы.

Изм.	Подп.	Дата

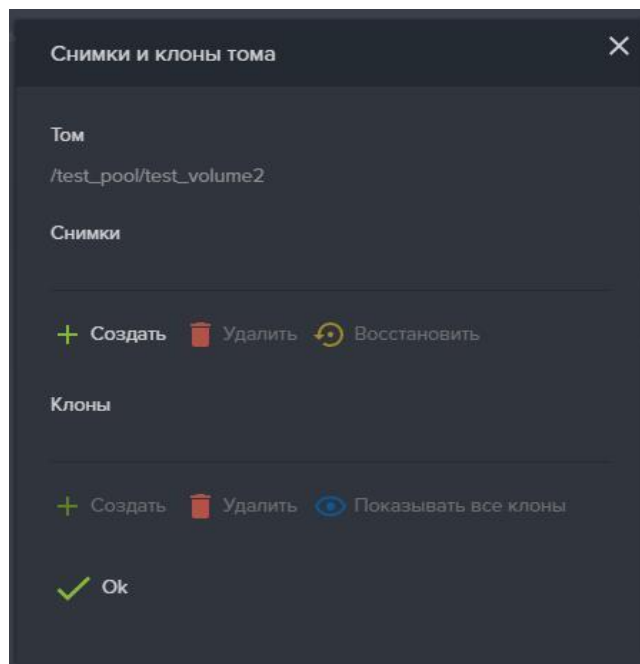


Рисунок 102. Создание снимка Тома

Созданный снимок отобразится в области «Снимки» в формате /имя_пула/имя_тома@имя_снимка (см. Рисунок 103).

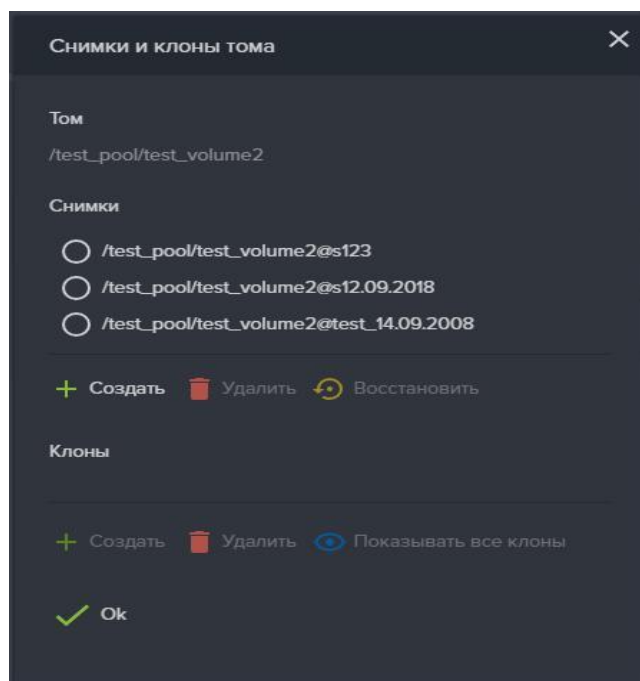


Рисунок 103. Список снимков Тома

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

Изм.	Подп.	Дата

Внимание! При восстановлении данных тома или файловой системы при помощи снимков имеется одна особенность. Если восстанавливается один из последовательности нескольких снимков, то все снимки, сделанные позднее него, будут автоматически удалены.

Для того чтобы восстановить данные на момент создания любого снимка и при этом не потерять остальные, более поздние снимки, необходимо создать клон 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.

4.8.2. Клонирование мгновенного снимка

Для клонирования снимка, выполните следующие действия.

1. Перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Томы» либо «Файловые системы»;
2. Выберите нужный том в списке, развернув его панель свойств и нажмите на кнопку «Снимки и клоны» (см. Рисунок 101);
3. В открывшемся окне выберите ранее созданный снимок;
4. Нажмите в разделе «Клоны» на кнопку «Создать» (см. Рисунок 104);
5. Введите в открывшемся окне имя клона.
6. Нажмите на кнопку «Создать».



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

В результате выполненных действий в списке «Клоны» появится клон с именем /имя_пула/имя_клона, а в области уведомления появится сообщение «Клон /имя_пула/имя_клона успешно создан».

Для просмотра всех клонов, без учета их принадлежности конкретному снимку, нажмите на кнопку «Показывать все клоны» (см. Рисунок 105).

Изм.	Подп.	Дата

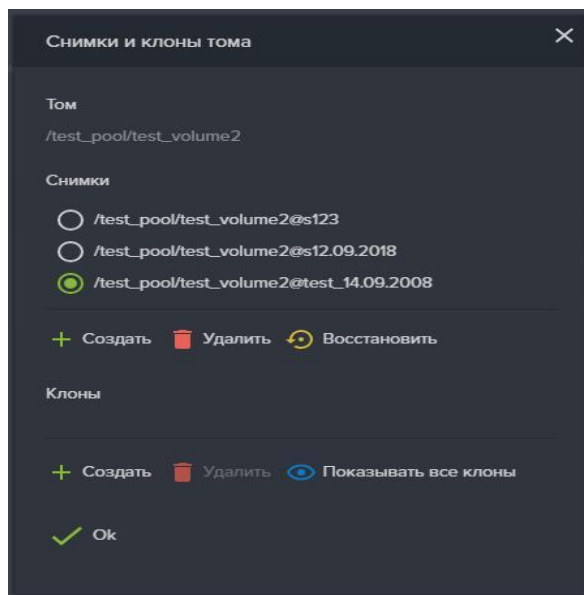


Рисунок 104. Окно Снимки и клоны тома

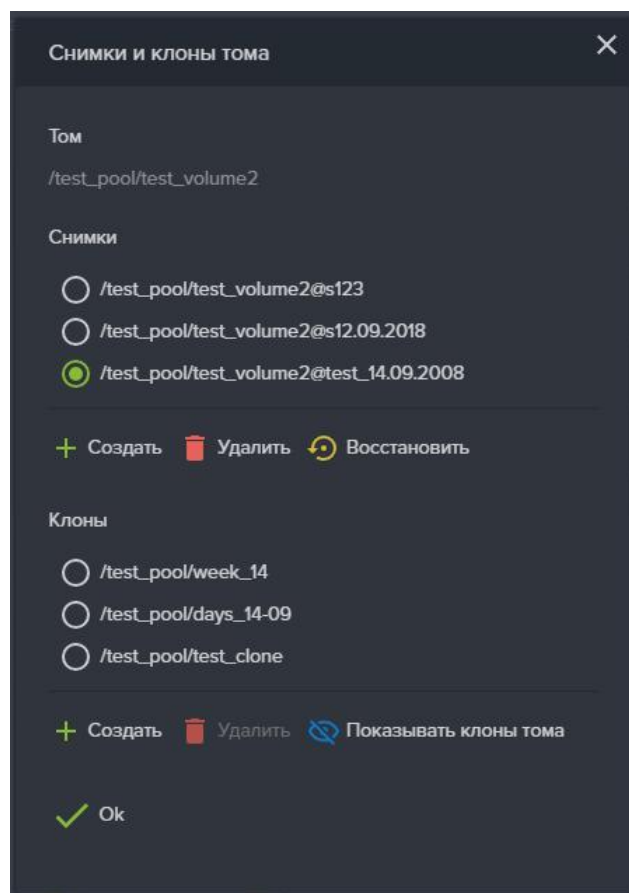


Рисунок 105. Окно снимков и клонов со списком сделанных клонов

4.8.3. Удаление клонов

Для удаления клона, выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Тома»

Изм.	Подп.	Дата

- либо **«Файловые системы»**;
2. Выберите нужный том или файловую систему в списке, развернув его панель свойств и нажмите на кнопку **«Снимки и клоны»** (см. Рисунок 101);
 3. В открывшемся окне выберите ранее созданный клон;
 4. В разделе «Клоны» нажмите на кнопку **«Удалить»**;
 5. Подтвердите удаление введя в открывшемся окне слова **«ok»** и нажмите **«Удалить»**.

В результате выполненных действий имя клона исчезнет из списка «Клоны» и в области уведомления появляется сообщение «Клон /имя_пула/имя_клона успешно удален.»

4.8.4. Восстановление данных с помощью мгновенного снимка

Внимание! Если у вас имеется несколько снимков тома или файловой системы, и вы восстановили данные из более раннего снимка, то все снимки, сделанные после него, будут удалены!

Для восстановления данных из снимка выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню **«Дисковое пространство»** → **«Томы»** либо **«Файловые системы»**;
2. Выберите нужный том или файловую систему в списке, развернув его панель свойств и нажмите на кнопку **«Снимки и клоны»**;
3. В области «Снимки» открывшегося окна выберите нужный снимок и нажмите на кнопку **«Восстановить»** (см. Рисунок 106);
4. Подтвердите действие введя **«ok»**.

В результате выполнения этих действий данные на Томе или Файловой системе будут приведены в состояние на момент создания снимка.

Изм.	Подп.	Дата

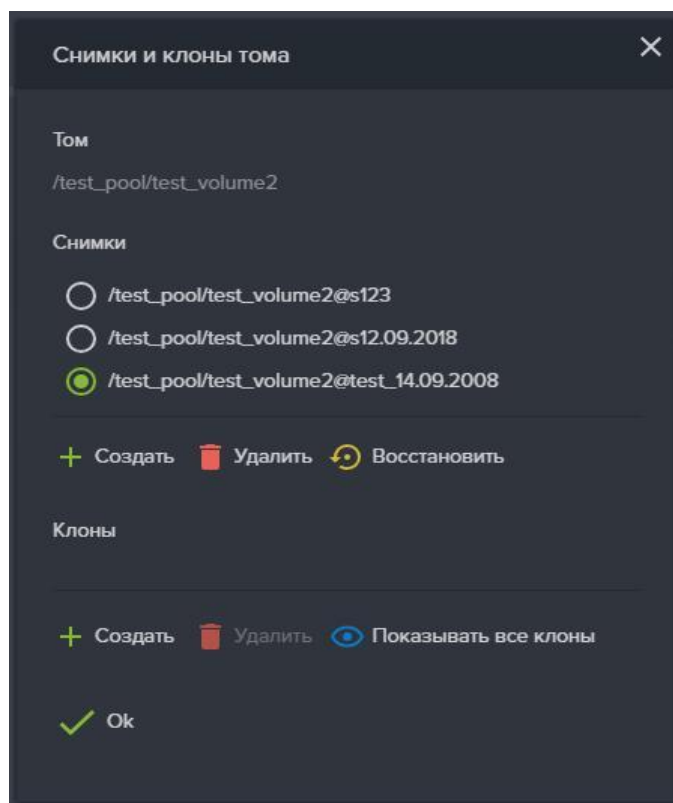


Рисунок 106. Окно снимков и клонов тома со списком снимков

4.8.5. Создание мгновенных снимков по расписанию

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

1. Перейдите на вкладку меню «Репликация» → «Периодические задачи»;
2. Нажмите на кнопку «Создать новую задачу», откроется окно создания задач (см. Рисунок 107);
3. Выберите из списка файловую систему или том, с которого хотите сделать снимок;
4. Выберите из списка созданный заранее шаблон расписания;
5. Задайте количество копий, по достижению которого следующие снимки будут перезаписывать ранее созданные;
6. Нажмите на кнопку «Добавить расписание», внизу в области «Реплики(цель/расписание)», появится выбранное расписание и кол-во его запусков.
7. Нажмите на кнопку «Создать».
8. В списке периодических задач должна появиться новая задача.

Изм.	Подп.	Дата

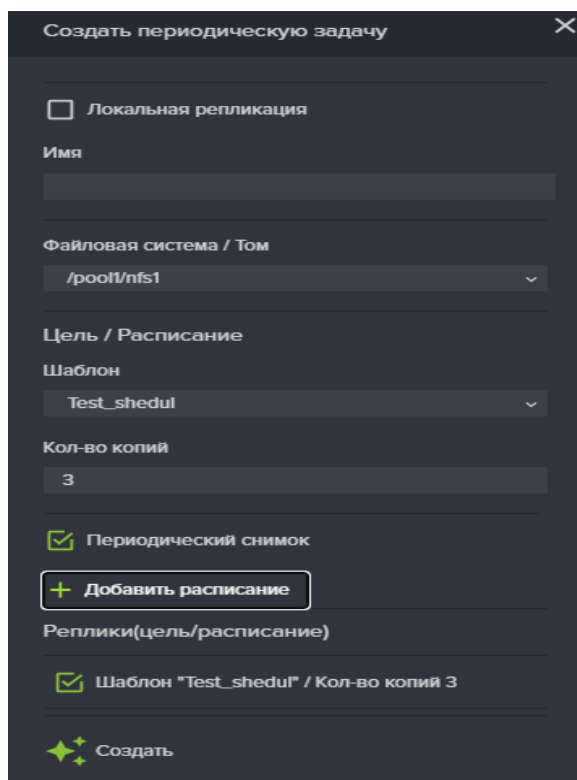


Рисунок 107. Окно создания расписания снимков

При необходимости запущенное задание на выполнение снимков по расписанию можно приостановить.

Для этого раскройте панель свойств задачи и нажмите кнопку «Отменить». В последствии создание снимков можно продолжить, нажав кнопку «Перезапустить» см. Рисунок 108.

Изм.	Подп.	Дата

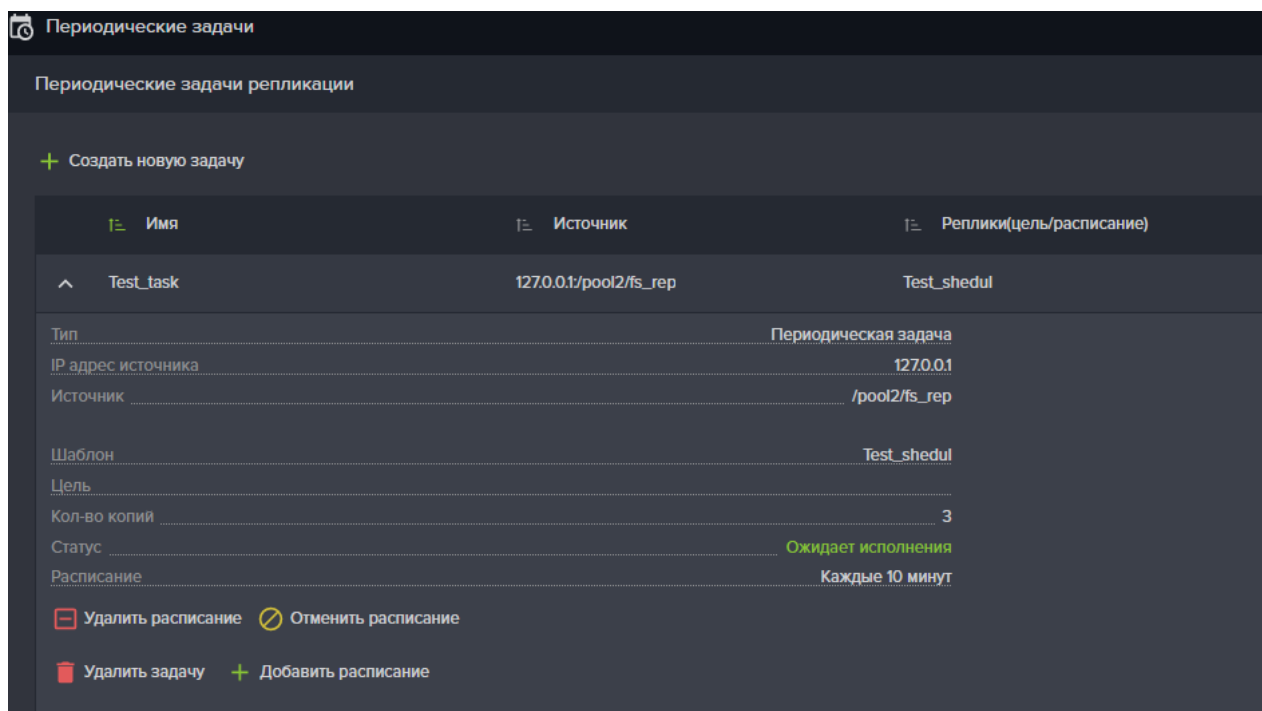


Рисунок 108. Окно свойств периодических снимков

Созданные снимки будут появляться в Свойствах выбранной файловой системы или тома.

4.8.6. Удаление задачи создания мгновенных снимков по расписанию

Для удаления задачи выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Репликация» → «Периодические задачи»;
2. Выберите нужную задачу, развернув её панель свойств;
3. Нажать на кнопку «Удалить»;
4. Подтвердите удаление, введя в открывшемся окне слова «**ok**» и нажмите «Удалить».

При успешном удалении расписания снимка, в области уведомления появится сообщение «Задача репликации **имя_задачи** успешно удалена» и имя задачи исчезнет из списка.

Изм.	Подп.	Дата

4.8.7. Удаление мгновенных снимков тома или файловой системы

Удаление снимка доступно только для снимков, из которых не созданы клоны. Если требуется удалить снимок, из которого сделан клон – нужно сначала удалить клон, и только после этого удалить снимок.

Для удаления снимка тома или файловой системы выполнить следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Тома» либо «Файловые системы»;
2. Выберите нужный том или файловую систему в списке, развернув его панель свойств и нажмите на кнопку «Снимки и клоны», откроется одноименное окно;
3. В области «Снимки» выберите нужный снимок и нажмите на кнопку «Удалить» (см. Рисунок 109).

Чтобы удалить несколько снимков отметьте их флажками, для удаления сразу всех снимков, отметьте флажок «Выбрать все»;

4. Подтвердите удаление, введя в открывшемся окне слова «ok» и нажмите «Удалить».

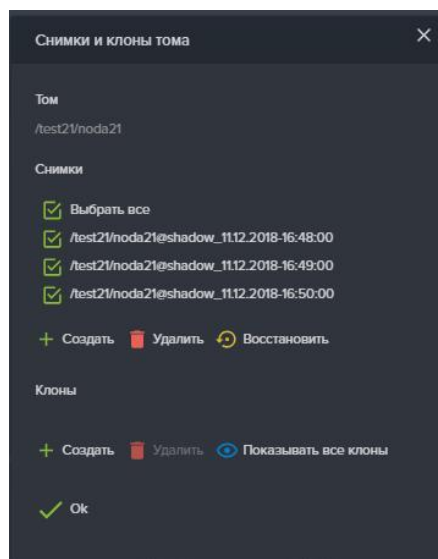


Рисунок 109. Окно снимков и клонов

При успешном удалении снимка, в области уведомления появится сообщение «Снимок /пул/том@снимок успешно удален» и в области

Изм.	Подп.	Дата

«Снимки» удалится строки выбранных снимков, над которыми выполнялись операции.

4.9. Асинхронная репликация

Как и службы файловых протоколов, служба асинхронной репликации требует привязки к интерфейсу, через который будет выполняться взаимодействие со второй СХД. Должны быть привязаны интерфейсы на разных контроллерах кластера.

Перед началом настройки репликации необходимо создать шаблон цели. Если начало репликации должно быть отложено на некоторое время, понадобится создать шаблон расписания.

4.9.1. Создание шаблона расписания

Для создания шаблона расписания войдите на вкладку меню **«Репликация» → «Шаблоны» → «Расписания»**.

1. Нажмите на кнопку **«Добавить новый шаблон расписания»**;
2. В открывшемся окне, введите имя расписания;
3. Выберите тип запуска: **«Основное»** или **«Интервал»**;
4. Выберите периодичность запуска: при выборе опции **«Ежедневно»**, запуск будет выполняться каждый день в установленное время. Выбор опции **«Выбранные дни»** позволяет указать конкретные дни, в которые будет осуществлен запуск задачи;
Выбор опции **«Интервал»** позволяет задать промежуток между запусками в днях, часах и минутах;
5. Нажмите кнопку **«Создать»**, для создания нового расписания. Новый шаблон должен появиться в списке шаблонов расписаний.

<i>Изм.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

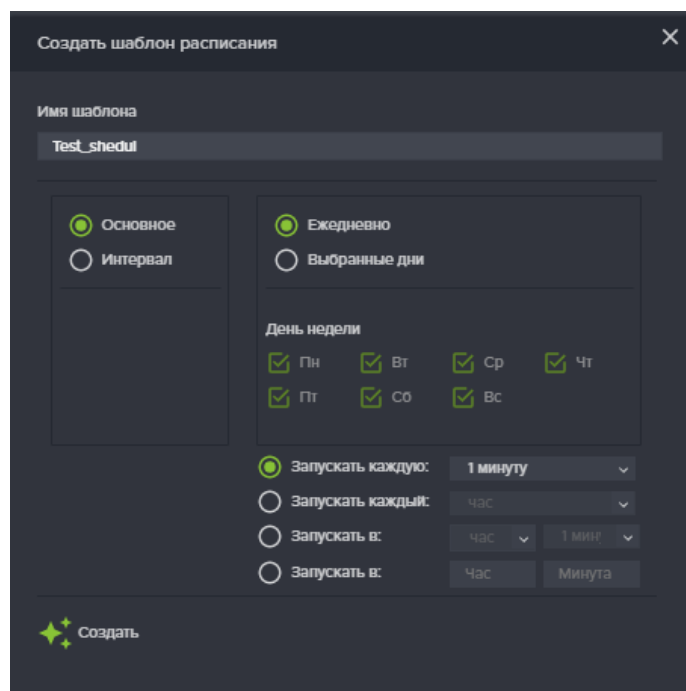


Рисунок 110. Окно шаблона расписания

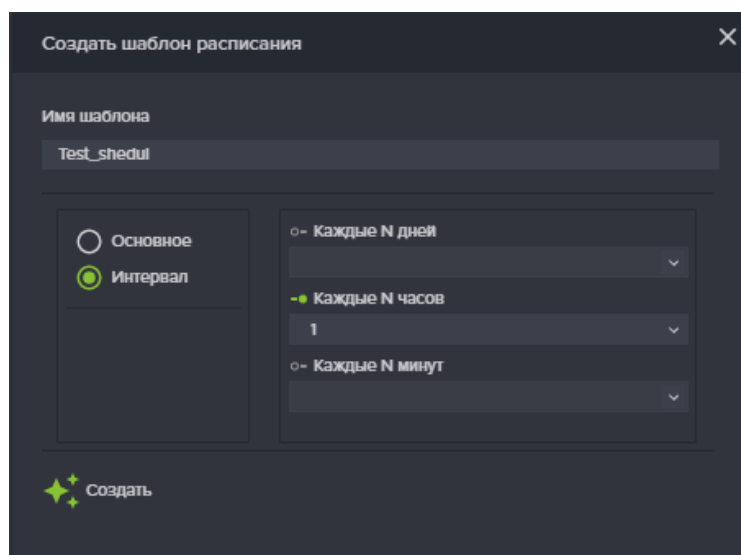


Рисунок 111. Окно расписания после выбора опции «Интервал»

После создания расписания его можно изменить, нажав на кнопку «Изменить расписание» в панели свойств созданного расписания.

Изм.	Подп.	Дата

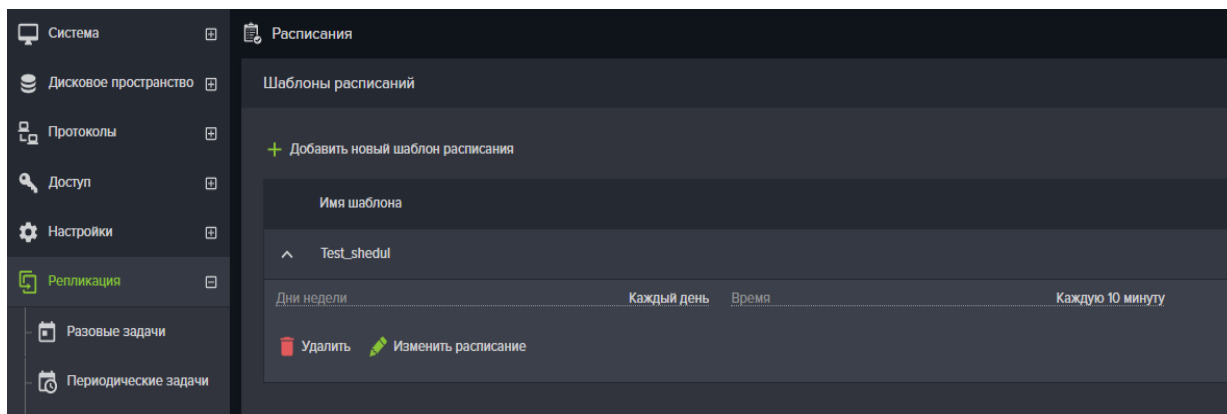


Рисунок 112. Окно меню «Шаблоны расписаний»

4.9.2. Создание шаблона цели

Для создания шаблона цели войдите на вкладку меню «Репликация» → «Шаблоны» → «Цели».

1. Нажмите на кнопку «Добавить новую цель»;
2. В открывшемся окне введите имя для новой цели;
3. При репликации на пул того же контроллера, выберите опцию «Локальная репликация»;
4. Задайте IP-адрес источника, откуда будет выполняться репликация;
5. Задайте IP-адрес цели, и нажмите на кнопку «Получить GUID-ы»;
6. В появившемся списке выберите пул, на котором будет создана реплика;
7. В поле «Новое имя файловой системы/ Тома» введите имя;
8. Нажмите на кнопку «Создать», новый шаблон должен появиться в списке шаблонов целей.

Изм.	Подп.	Дата

Рисунок 113. Окно меню «Создание шаблона цели»

4.9.3. Задачи приема

Для создания задач приема репликации на удаленном СХД необходимо выполнить следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Репликация» → «Задачи приема»;
2. Нажмите на кнопку «Создать новую задачу» (см. Рисунок 114);
3. Введите название задачи в поле «Имя»;
4. Выберите из выпадающего меню «Цель» пул, на который будет осуществляться репликация;
5. Нажмите на кнопку «Добавить IP адрес», откроется окно добавления IP адресов источников;
6. Введите IP адрес в соответствующее поле и нажмите на кнопку «Добавить» (см. Рисунок 115);
7. Добавьте другие IP адреса, при необходимости принимать репликации с нескольких СХД;
8. Отметьте флажок «Автоматическое удаление» при необходимости удаления задачи после запуска;
9. Нажмите на кнопку «Создать»;

Изм.	Подп.	Дата

10. В списке задач приема должна появиться новая задача.

Рисунок 114. Задача приема репликации

Рисунок 115. Добавление IP адреса

При успешном создании задачи приема, в области уведомления появится сообщение «Задача репликации **Название_задачи** успешно создана» и имя созданной задачи появится в списке.

4.9.4. Разовые задача репликации

Для создания задачи репликации тома или файловой системы на другой пул или удаленное СХД необходимо выполнить следующие действия.

Для репликации на другую СХД:

1. Перейдите на вкладку меню «**Репликация**» → «**Разовые задачи**»;

Изм.	Подп.	Дата

2. Нажмите на кнопку **«Создать новую задачу»** (см. Рисунок 116);
3. Введите название задачи в поле **«Имя»**;
4. В списке **«Файловая система / Том»** области **«Источник»** выберите файловую систему либо том, с которого будет осуществляться репликация;
5. В области **«Цель/Расписание»** выберите из списка заранее созданный шаблон цели, а если нужно отложить выполнение задачи, нажмите кнопку **«Отложенная задача»** и выберите заранее созданный шаблон расписания.
6. Для автоматического удаления созданной задачи после её выполнения, отметьте опцию **«Автоматическое удаление»**
7. Нажмите на кнопку **«Создать»**.

Для настройки локальной репликации:

1. Установите флажок **«Локальная репликация»**;
2. В области **«Источник»** выберите из списка имеющуюся файловую систему или том для репликации.
3. В списке **«Цель»** выберите заранее созданный шаблон цели;
4. При необходимости отложить выполнение, нажмите кнопку **«Отложенная задача»** и выберите созданный шаблон расписания, либо добавьте новый шаблон расписания
5. Нажмите **«Создать»**. В списке разовых задач репликации должна появиться новая задача.

<i>Изм.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

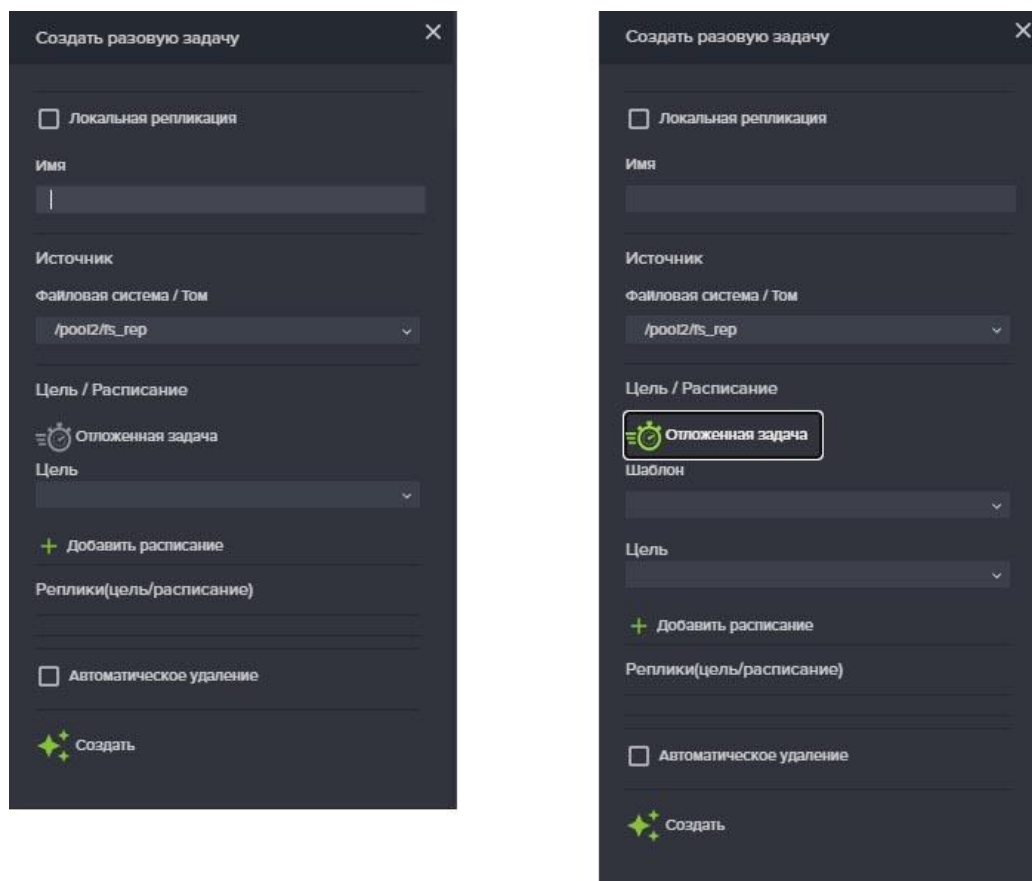


Рисунок 116. Создание разовой задачи репликации

При успешном создании задачи репликации, в области уведомления появится сообщение «Задача репликации Название_задачи успешно создана» и в списке разовых задач появится имя задачи. В свойствах задачи появится статус «Выполняется». После выполнения задачи репликации статус изменится на «Выполнено». На другом пуле или на удаленной СХД появится реплика файловой системы или тома.

4.9.5. Периодические задачи

Для создания периодических задач репликации, которые должны выполняться по расписанию, выполните следующие действия:

Для репликации на другую СХД выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Репликация» → «Периодические задачи»;
2. Нажмите на кнопку «Создать новую задачу», откроется окно

Изм.	Подп.	Дата

создания задач (см. Рисунок 117);

The image shows two screenshots of a software interface for creating a periodic task. Both windows are titled 'Создать периодическую задачу' (Create periodic task) and have a close button (X) in the top right corner.

Left Screenshot:

- ☐ Локальная репликация
- Имя: [text input field]
- Файловая система / Том: [dropdown menu showing /root2/fs_gcp]
- Цель / Расписание: [dropdown menu]
- Шаблон: [dropdown menu]
- Кол-во копий: [text input field]
- ☐ Периодический снимок
- Цель: [dropdown menu]
- + Добавить расписание
- Реплики(цель/расписание): [text input field]
- Создать (button with star icon)

Right Screenshot:

- ☐ Локальная репликация
- Имя: [text input field]
- Файловая система / Том: [dropdown menu showing /pool/nfs1]
- Цель / Расписание: [dropdown menu]
- Шаблон: [dropdown menu]
- Кол-во копий: [text input field]
- ☒ Периодический снимок
- + Добавить расписание
- Реплики(цель/расписание): [text input field with content]
- Создать (button with star icon)

Рисунок 117. Расписание периодической задачи репликации

3. Задайте Имя создаваемой задачи;
4. Выберите из списка файловую систему либо том, которую будете реплицировать;
5. Выберите из списка заранее созданный шаблон расписания, к котором задан интервал репликации;
6. Укажите количество копий (снимков, которые будут храниться на принимающей стороне);
7. Выберите из списка заранее созданный шаблон цели;
8. Нажмите на кнопку «**Добавить расписание**». В поле «**Реплики (цель/расписание)**» появится название выбранного шаблона расписания и кол-во копий.
9. Нажмите на кнопку «**Создать**».
10. В списке периодических задач репликации должна появиться новая

Изм.	Подп.	Дата

задача.

Для локальной репликации.

Локальная репликация выполняется на ресурсах одной ноды.

Шаблон цели, который будет использоваться для локальной репликации, должен быть создан с опцией «**Локальная репликация**».

1. Поставьте флажок «**Локальная репликация**»;
2. Задайте Имя создаваемой задачи;
3. Выберите из списка файловую систему либо том, которую будете реплицировать;
4. Выберите из списка заранее созданный шаблон расписания, к которому задан интервал репликации;
5. Укажите количество копий (снимков, которые будут храниться на принимающей стороне);
6. Выберите из списка заранее созданный шаблон цели;
7. Нажмите на кнопку «Добавить расписание». В поле «Реплики (цель/расписание)» появится название выбранного шаблона расписания и кол-во копий.
8. Нажмите на кнопку «Создать».
9. В списке периодических задач репликации должна появиться новая задача.

4.10. Подключение к файловым ресурсам

Файловый доступ - ресурс, выделенный в определенном томе, представляется в виде каталога доступного пользователю в локальной сети, при этом файловую систему организует СХД.

Подключение к клиентским хостам возможно организовать как напрямую (DAS), так и с использованием сети передачи данных. При предоставлении файловых ресурсов может быть задействована функция компрессии данных.

<i>Изм.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

4.10.1. Подключение к файловым ресурсам по протоколу NFS

4.10.1.1. Подключение к файловым ресурсам в среде Linux (Ubuntu)



Внимание! Все команды выполняются с правами суперпользователя (**root**).

Для подключения ресурса по протоколу NFS выполните следующие действия:

1. Установите NFS-клиент: **apt-get install nfs-common**.
2. Создайте каталог в /mnt: **mkdir /mnt/nfs** (Есть возможность создать каталог в другом месте, но рекомендуется здесь).
3. Смонтируйте NFS ресурс к клиенту: **mount -t nfs ip:/config/массив/ресурс /mnt/nfs** (монтируйте туда, где был создан каталог).

4.10.1.2. Подключение к файловым ресурсам в среде VMWare

Для подключения datastore по протоколу NFS выполните следующие действия:

1. Запустите web клиент WMWare vSphere.
2. Перейдите на вкладку «Datastores».
3. Нажать на кнопку «**New Datastore**» (см. Рисунок 118).

Изм.	Подп.	Дата

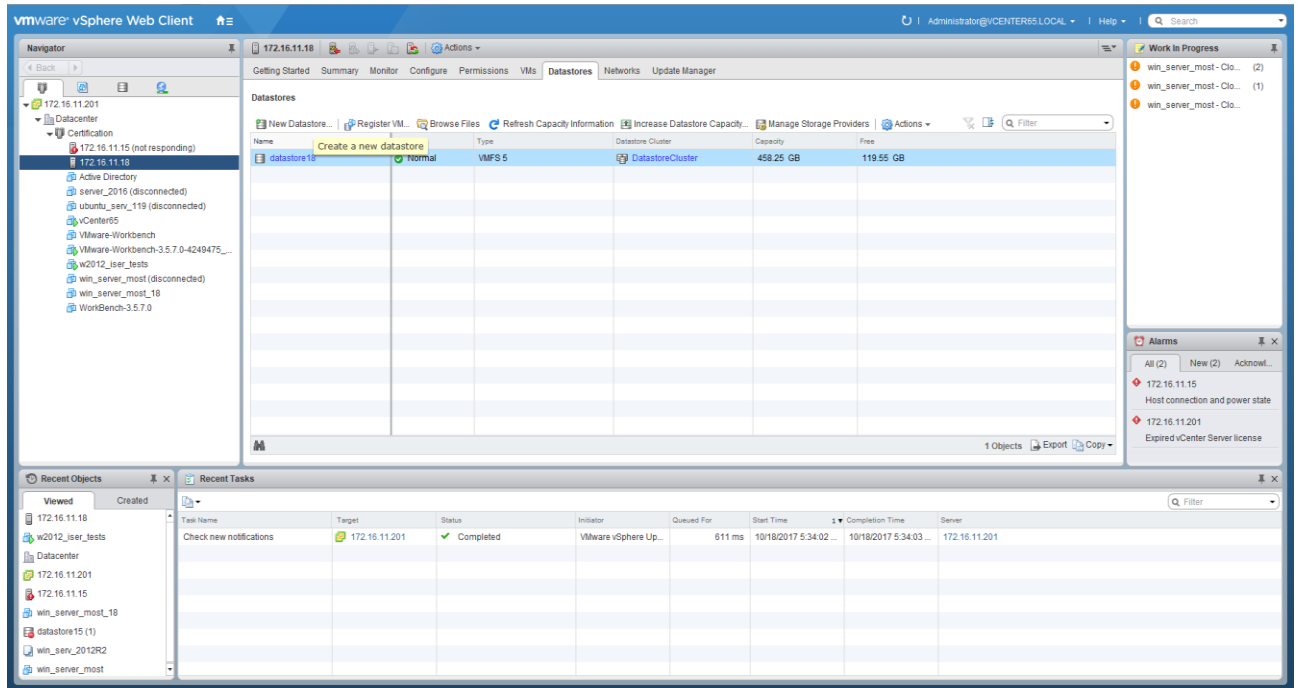


Рисунок 118. ESXi Datastore

4. Выберите тип datastore - «NFS» (см. Рисунок 119)

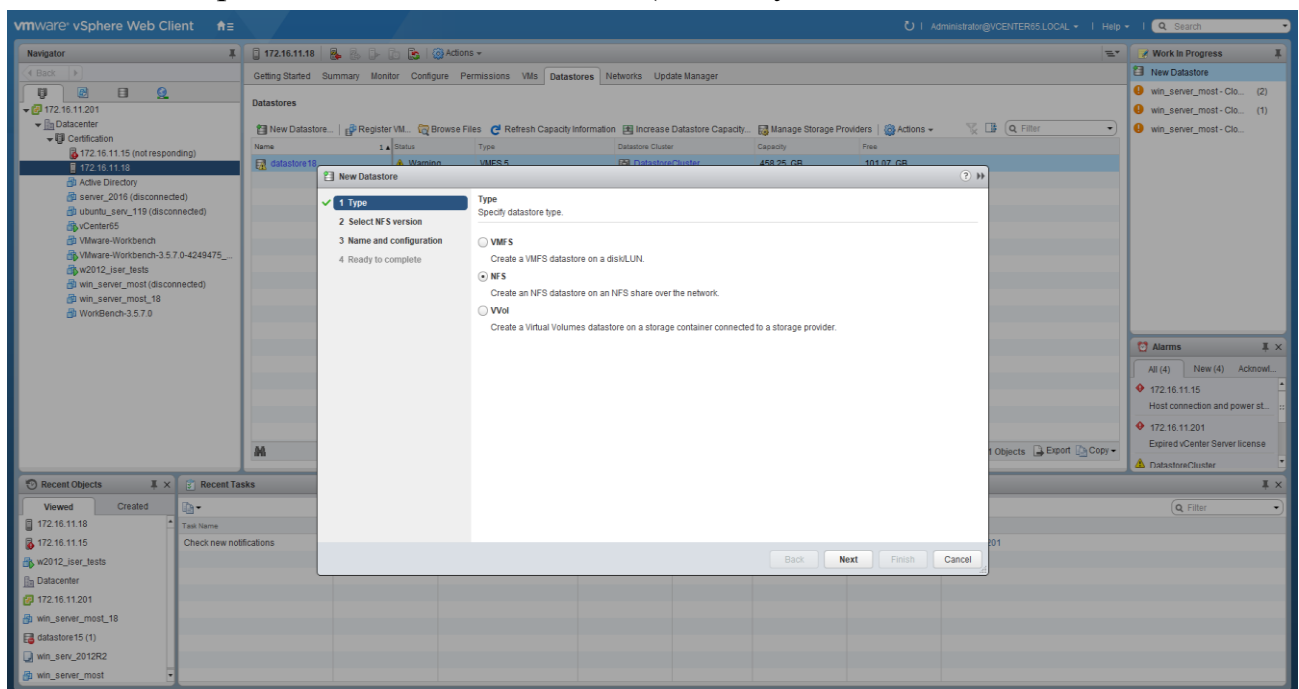


Рисунок 119. Окно выбора типа Datastore

5. Нажмите на кнопку «Next».

6. Выберите версию NFS – NFS 3 (см. Рисунок 120).

Изм.	Подп.	Дата

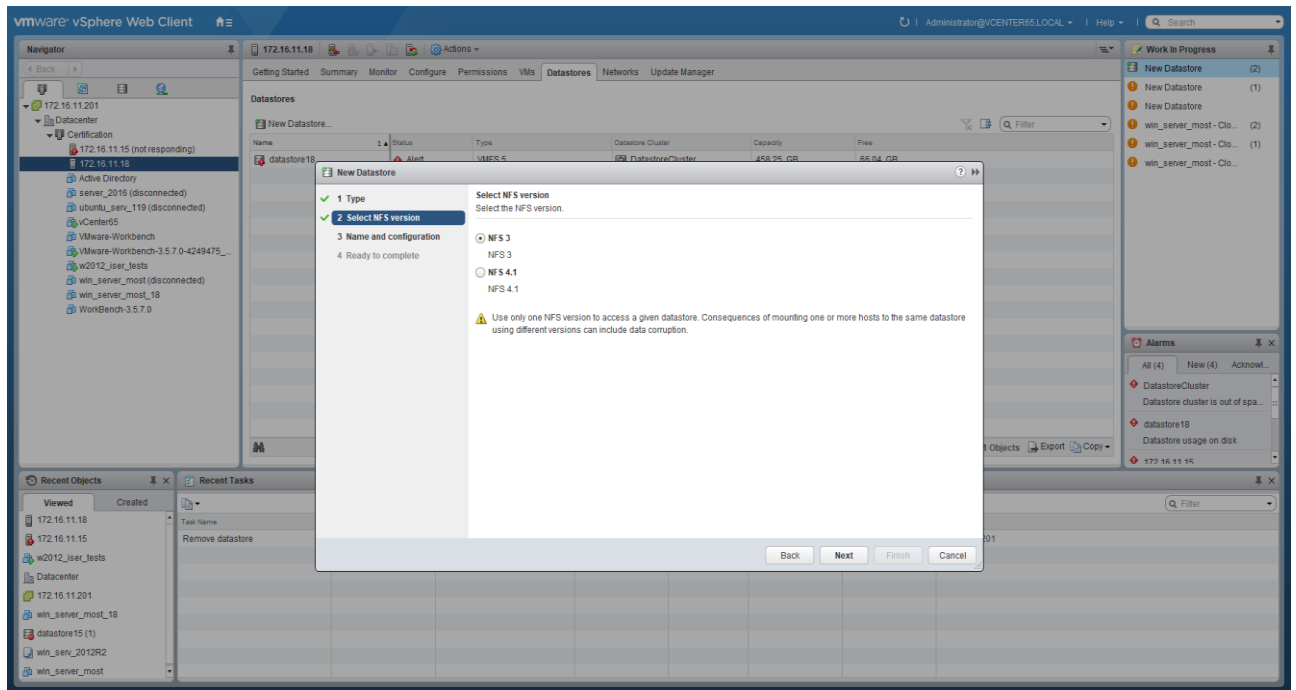


Рисунок 120. Версия NFS

7. Нажмите на кнопку «**Next**».
8. Введите в соответствующие поля требуемые данные (см. Рисунок 121):
 - В поле «**Datastore name**» введите имя datastore;
 - В поле «**Folder**» введите точку монтирования, которую можно найти в свойствах NFS папки во вкладке «Протоколы» — «NFS»;
 - В поле «**Server**» введите IP адрес контроллера владельца NFS ресурса.

Изм.	Подп.	Дата

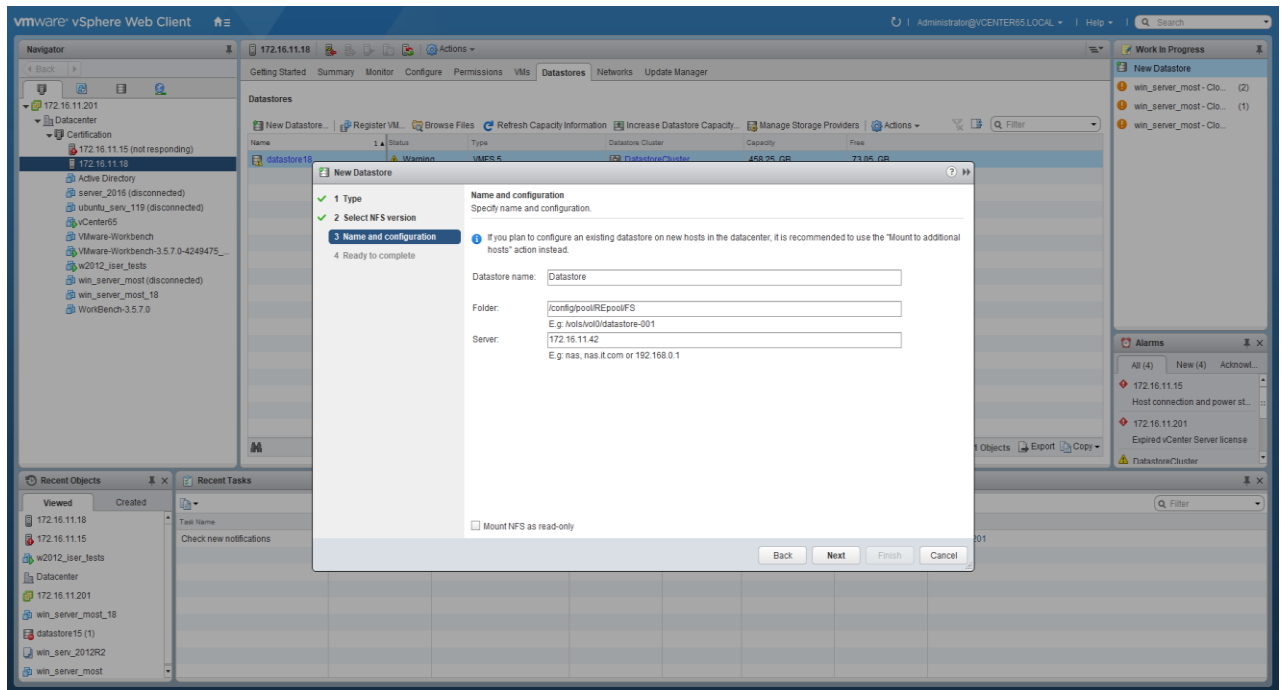


Рисунок 121. Данные NFS папки

9. Нажмите на кнопку «**Next**».

10. Подтвердите введенные данные нажатием кнопки «**Finish**» (см. Рисунок 122).

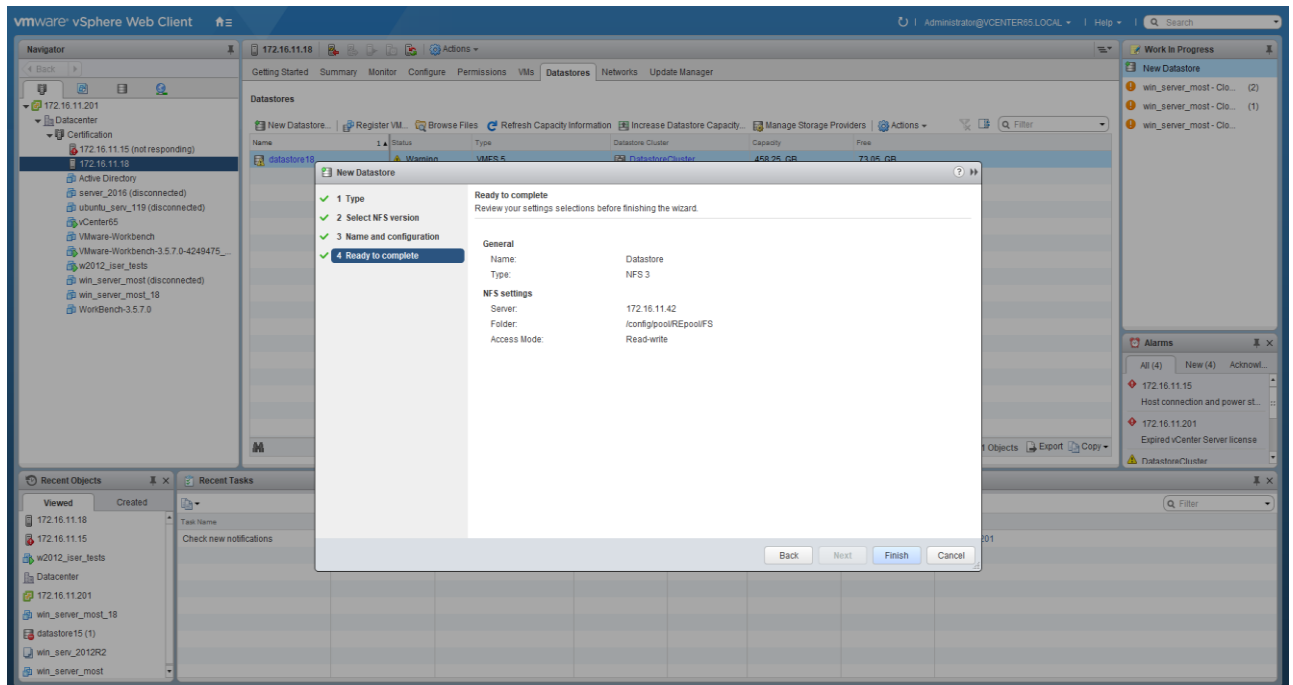


Рисунок 122. Подтверждение создания Datastore

Изм.	Подп.	Дата

В результате выполненных действий имя подключенного datastore по протоколу NFS появится в списке «Datastores» (см. Рисунок 123).

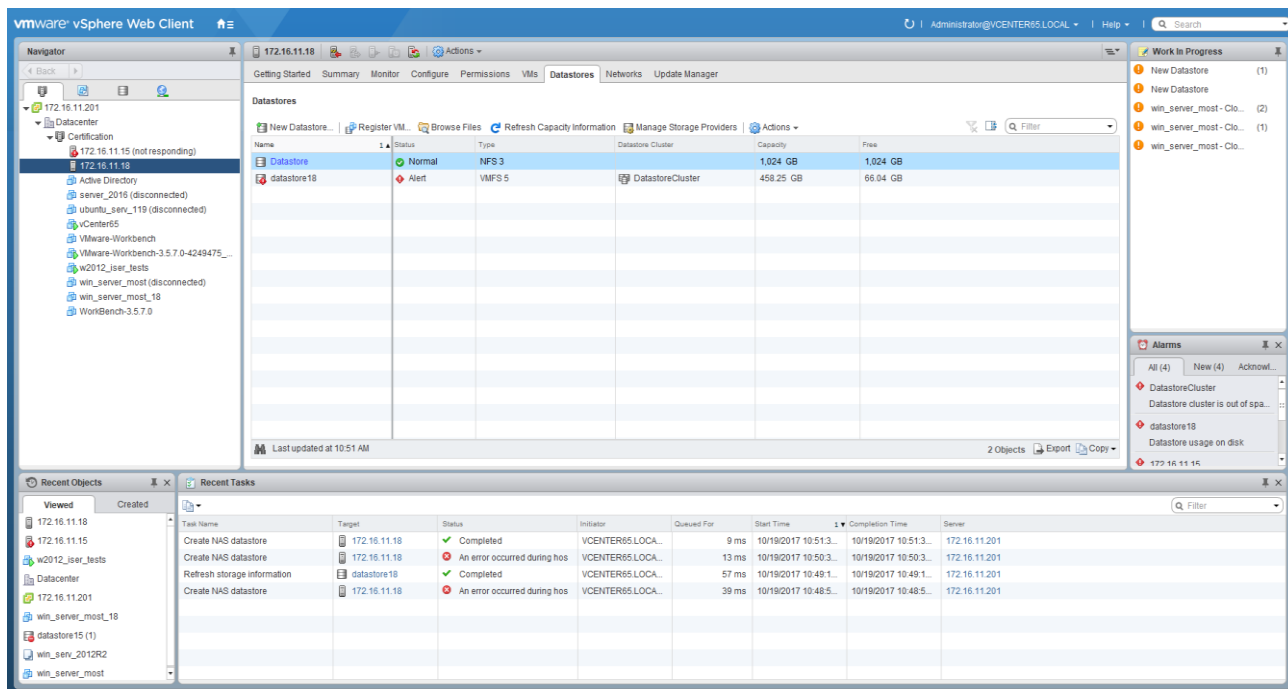


Рисунок 123. Datastores

4.10.2. Подключение к файловым ресурсам по протоколу SMB

Для подключения ресурса по протоколу SMB выполните следующие действия:

1. В меню «Пуск» нажать на правую клавишу мыши на «Компьютер» (см. Рисунок 124).

Изм.	Подп.	Дата

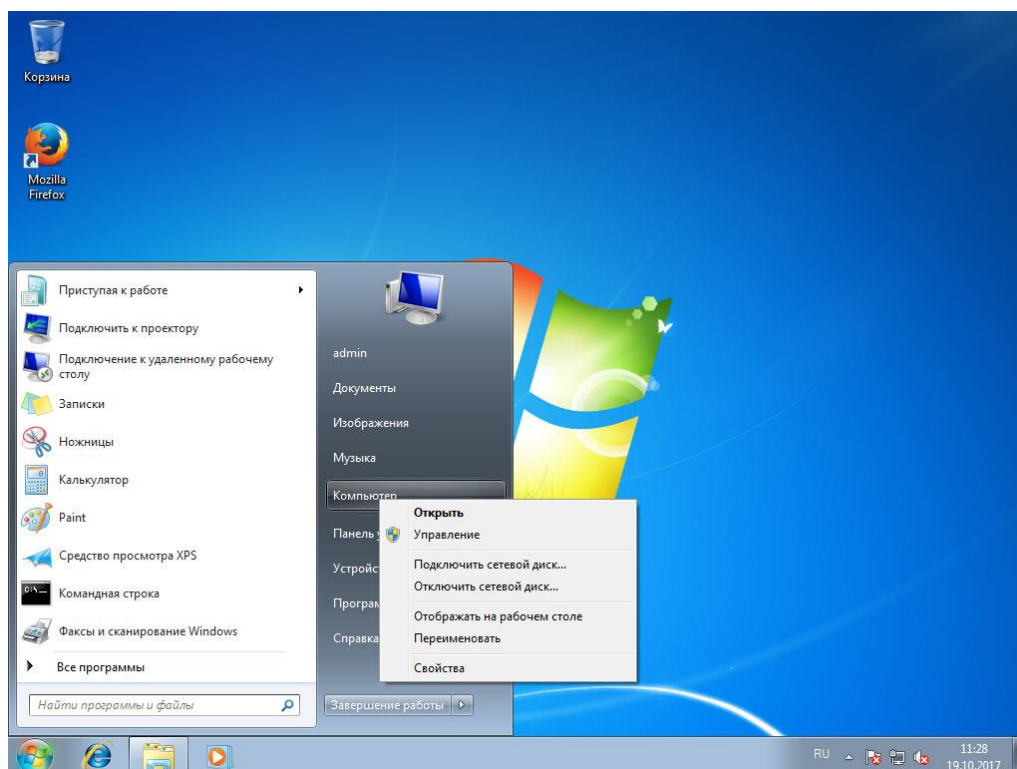


Рисунок 124. Подключение сетевого диска в Windows 7

2. Нажмите на кнопку «**Подключить сетевой диск...**»
3. Введите необходимые данные (см. Рисунок 125).
 - В поле «Диск» выбрать букву диска для подключения сетевого диска;
 - В поле «Папка» выбрать необходимый ресурс по шаблону:
«\\имя_контроллера\имя_пула_имя_файловой_системы»;
4. Нажмите на кнопку «**Готово**».

Изм.	Подп.	Дата

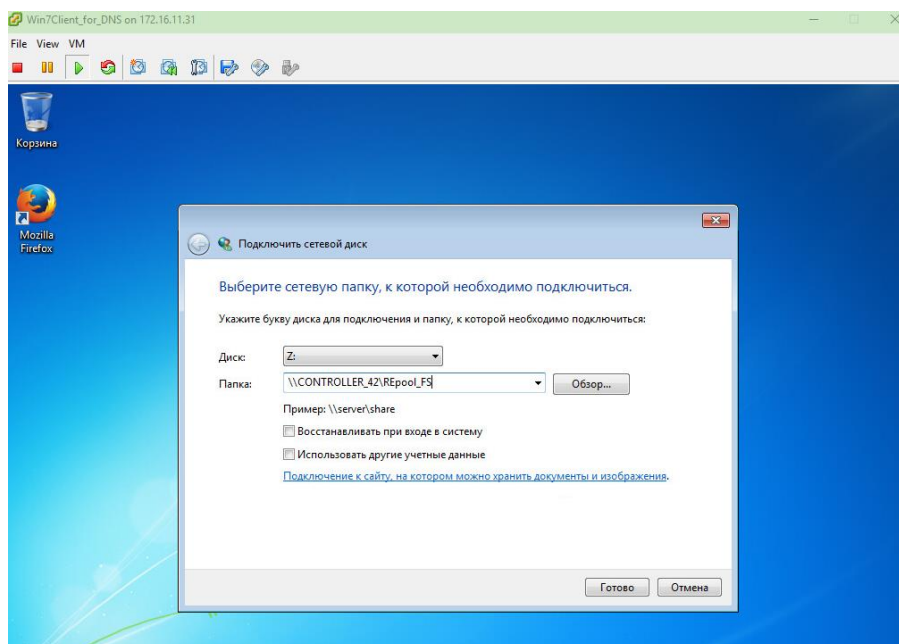


Рисунок 125. Окно подключения сетевого диска

В результате выполненных действий в «Компьютер» в области «Сетевое размещение» появится сетевой диск (см. Рисунок 126).

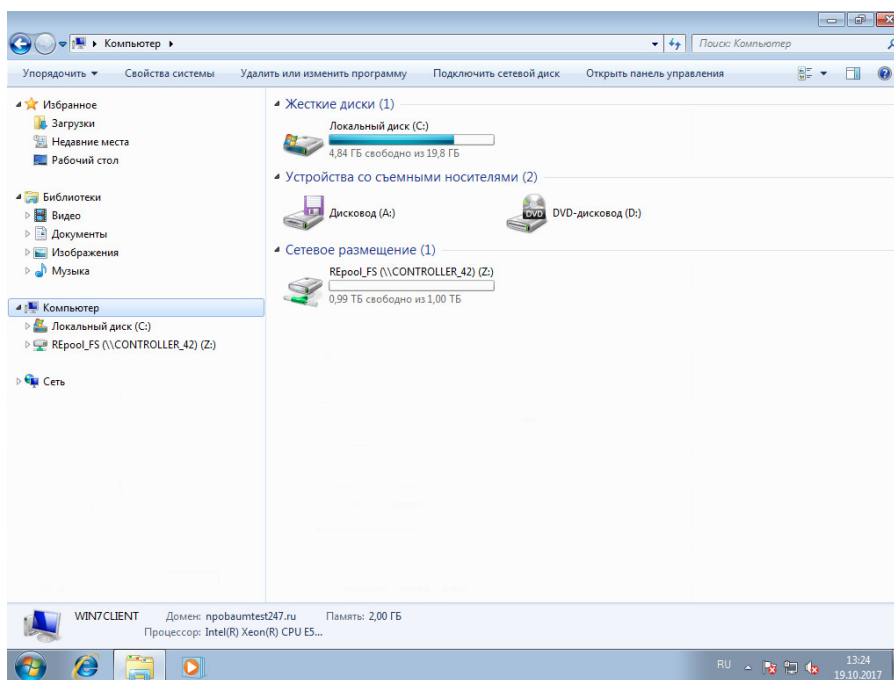


Рисунок 126. Сетевой диск

4.11. Подключение к блочным ресурсам

Виртуальный том (протоколы FC и iSCSI) – ресурс, выделенный в определенном пуле, представляется в виде блочного устройства. Для клиента

Изм.	Подп.	Дата

блочное устройство представляется как обычный жесткий диск компьютера. На виртуальном диске пользователь может создать необходимую ему файловую систему и работать с ним как с обычным диском компьютера. При этом подключение к хосту может быть, как прямое (DAS), так и через сеть хранения данных (SAN). Настройка драйверов MPIO и DSM для протоколов и Fibre Channel и iSCSI осуществляется одинаково.

Адреса WWN или IQN target обоих контроллеров можно посмотреть в разделе соответствующего протокола (Протоколы – FC/iSCSI) развернув пункт FC Targets или iSCSI Targets.

4.11.1. Подключение к блочным ресурсам по протоколу FC

4.11.1.1. Подключение к блочным ресурсам в среде Windows Server 2012 по протоколу FC.

Для управления настройками и просмотра WWN порта можно использовать специализированное ПО от производителя Fibre Channel адаптера. Для этого:

1. Перейдите в панель управления компьютером и выберите раздел **«МPIO»**;
2. На вкладке «Обнаружение многопутевых устройств» нажмите кнопку **«Добавить»**. Система выдаст сообщение о необходимости перезагрузки системы. После перезагрузки в разделе **«Управление дисками»** панели «Управление компьютером» можно убедиться, что диск будет доступен по нескольким маршрутам (см. Рисунок 127);

<i>Изм.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

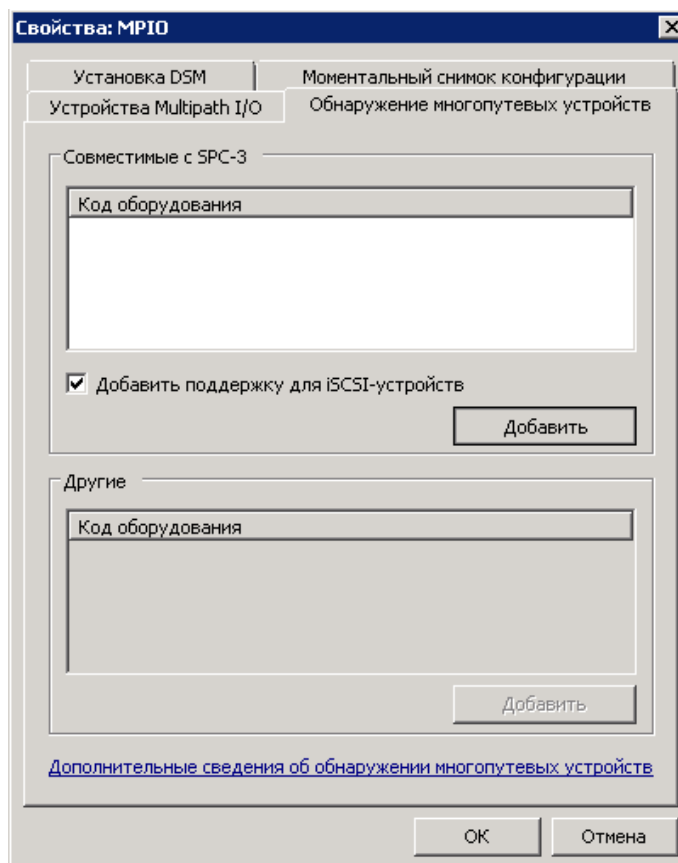


Рисунок 127. Добавление устройств

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» выбрать политику MPIO «**Хотя бы глубина очереди**» (см. Рисунок 128). Затем перейти на вкладку «Драйвер» и нажать кнопку «**Подробнее**». В окне «Подробные сведения о DSM» задать рекомендуемые параметры, которые должны совпадать с СХД. На этом настройки завершены. Рекомендуемые параметры для DSM модуля показаны на следующем рисунке (см. Рисунок 128).

Для оптимальной производительности рекомендуется использовать Jumbo- frame на всей цепочке СХД – ОС хоста. В ПО BMSTU STORAGE настраиваются на вкладке меню «Сетевые интерфейсы» с помощью параметра «MTU».

Изм.	Подп.	Дата

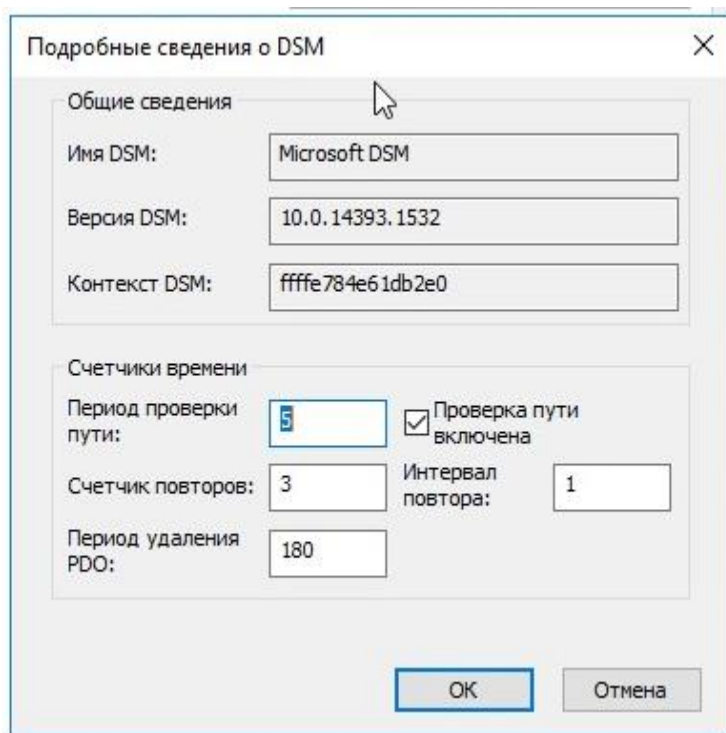
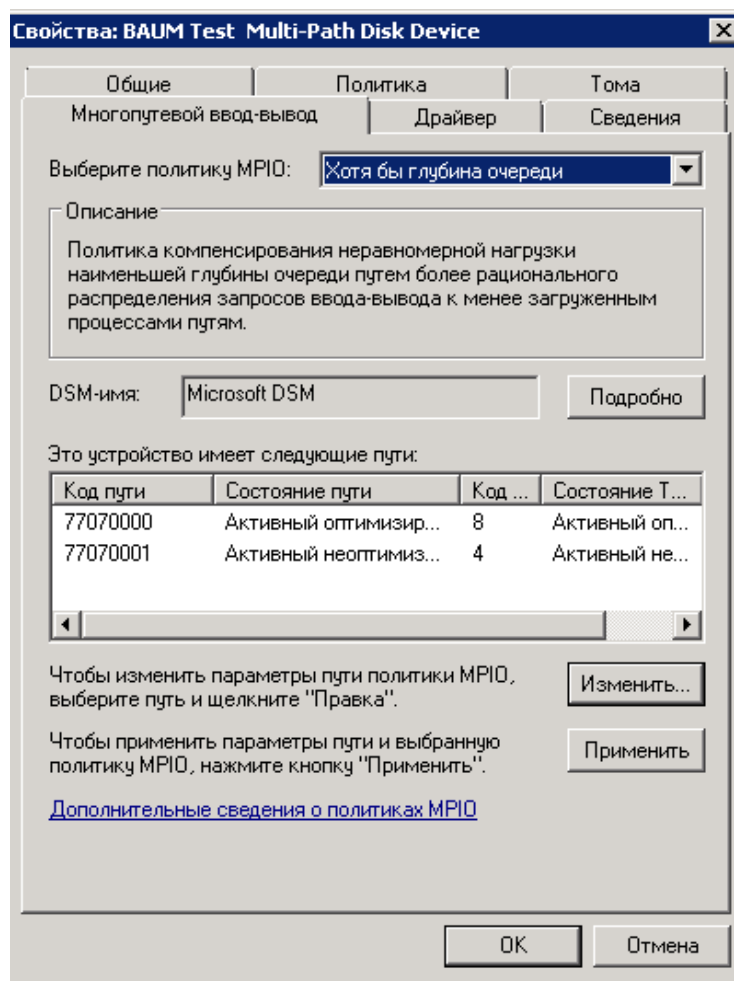


Рисунок 128. Настройка MPIO

Изм.	Подп.	Дата

4.11.1.2. Подключение к блочным ресурсам в среде Linux по протоколу FC

Настройка для протокола Fibre Channel:

Для просмотра WWN портов по протоколу Fibre Channel можно использовать пакет **sysfsutils**.

1. Установку набора утилит можно выполнить с помощью команд:

aptitude install sysfsutils (для Ubuntu/Debian)

yum install sysfsutils (для RHEL/CentOS)

2. Получить информацию о WWN номере порта можно, выполнив команду:

systool -c fc_host -v

Либо вывести список WWN портов:

cat /sys/class/fc_host/host*/port_name Полученная информация будет

задана в port_name.

3. Пересканирование ресурсов FC:

```
for host in `ls /sys/class/scsi_host/`; do echo "- - -" >
/sys/class/scsi_host/${host}/scan; done
```

4. Удалить блочное устройство:

echo 1 > /sys/block/sdX/device/delete

5. Установить 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 блочных устройств, экспортируемых СХД:

```
devices {
    device{
        vendor          "BAUM"
        product         "*"
        dev_loss_tmo     "infinity"
```

Изм.	Подп.	Дата

```

features          "1 queue_if_no_path"
prio              "alua"
path_selector     "queue-length 0"
path_grouping_policy "failover"
path_checker      "directio"
failback          "immediate"
rr_weight         "uniform"
}
}

```

7. выполните для применения настроек, сделанных в файле **/etc/multipath.conf:**

multipath -k

> reconfigure

```

multipath -k reconfigure\
multipathd -k \
>>reconfigure\
multipath -ll

```

Посмотреть состояние МРЮ устройств можно с помощью команды

multipath

```

mpatha (23030303030303031) dm-11 BAUM ,Test
size=1000G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
`-+- policy='queue-length 0' prio=30 status=active
   |- 13:0:0:1 sdb 68:80 active ready running
   `-- 14:0:0:1 sdb 68:96 active ready running

```

Настройка завершена.

4.11.1.3. Подключение к блочным ресурсам в среде VMWare по протоколу FC

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*».

Изм.	Подп.	Дата

3. Выберите порт Fibre Channel.
4. Нажмите на правую клавишу мыши на девайсе и выберите «**Manage Paths...**» (см. Рисунок 129).

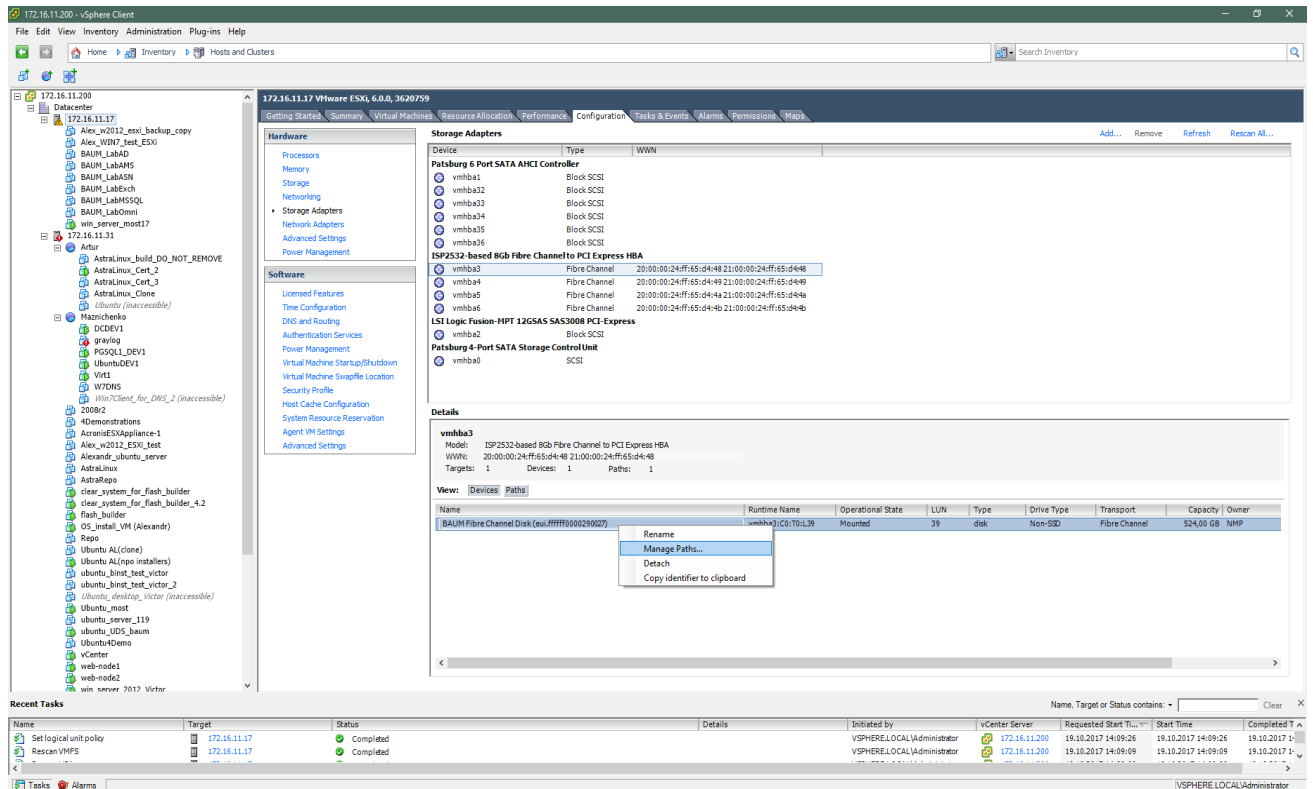


Рисунок 129. FC Configuration

5. В пункте Path Selection выберите **Round Robin** (см. Рисунок 130).
6. Нажмите на кнопку «**Change**».

Изм.	Подп.	Дата

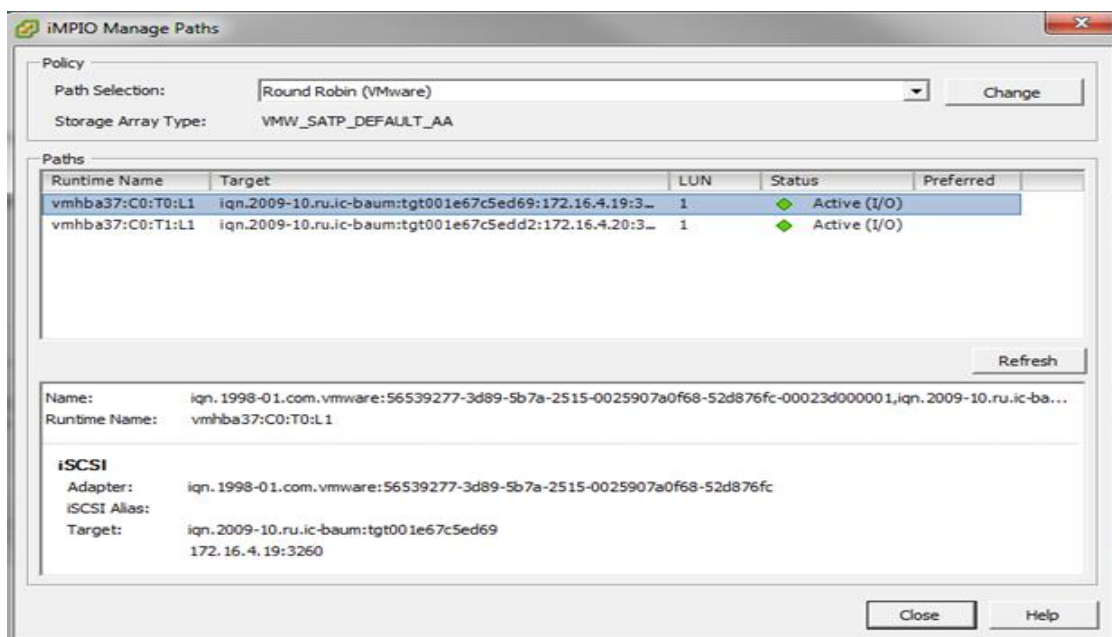


Рисунок 130. Manage Paths ESXI

7. Перейдите на вкладку «**Configuration**» - «**Storage**».
8. Нажмите на кнопку «**Add Storage**» (см. Рисунок 131).

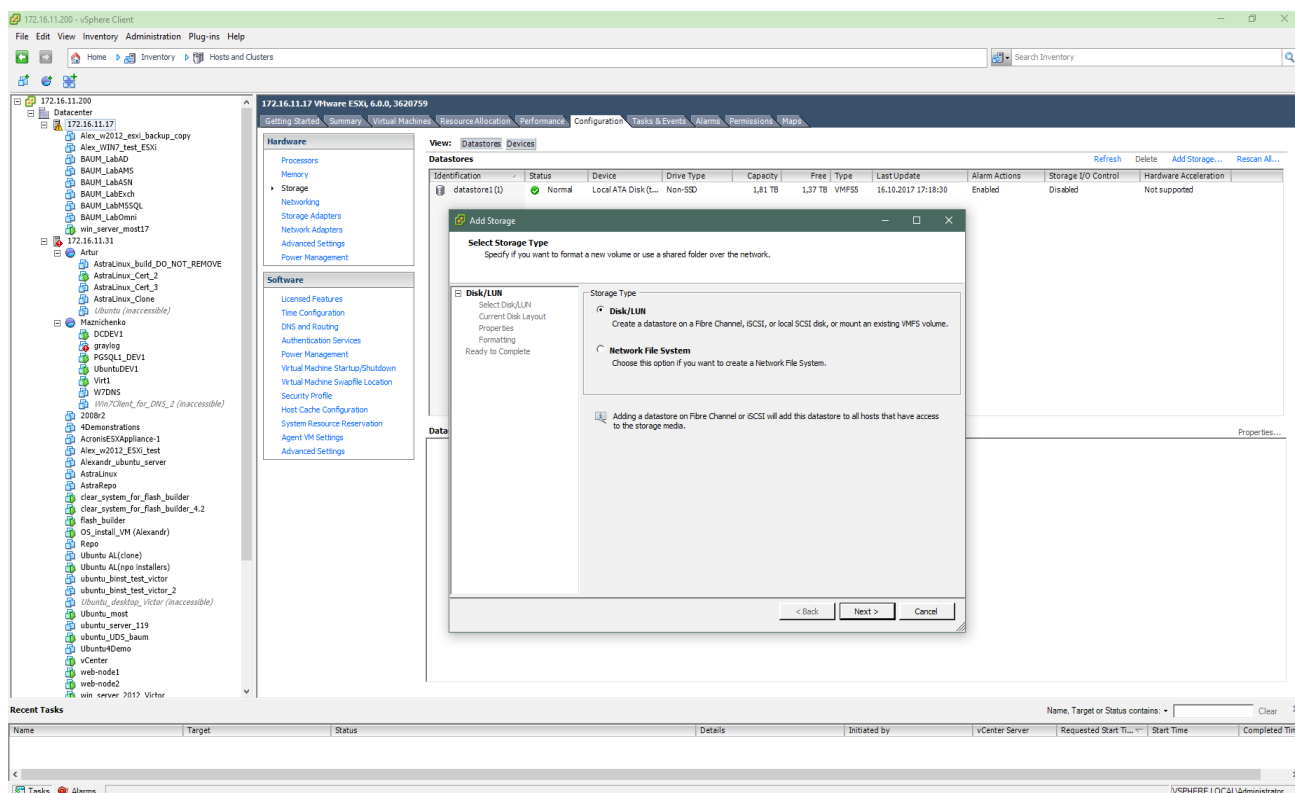


Рисунок 131. Добавление Storage

9. Выберите Storage тип **Disk/Lun**.

Изм.	Подп.	Дата

10.Нажмите на кнопку «Next» (см. Рисунок 132).

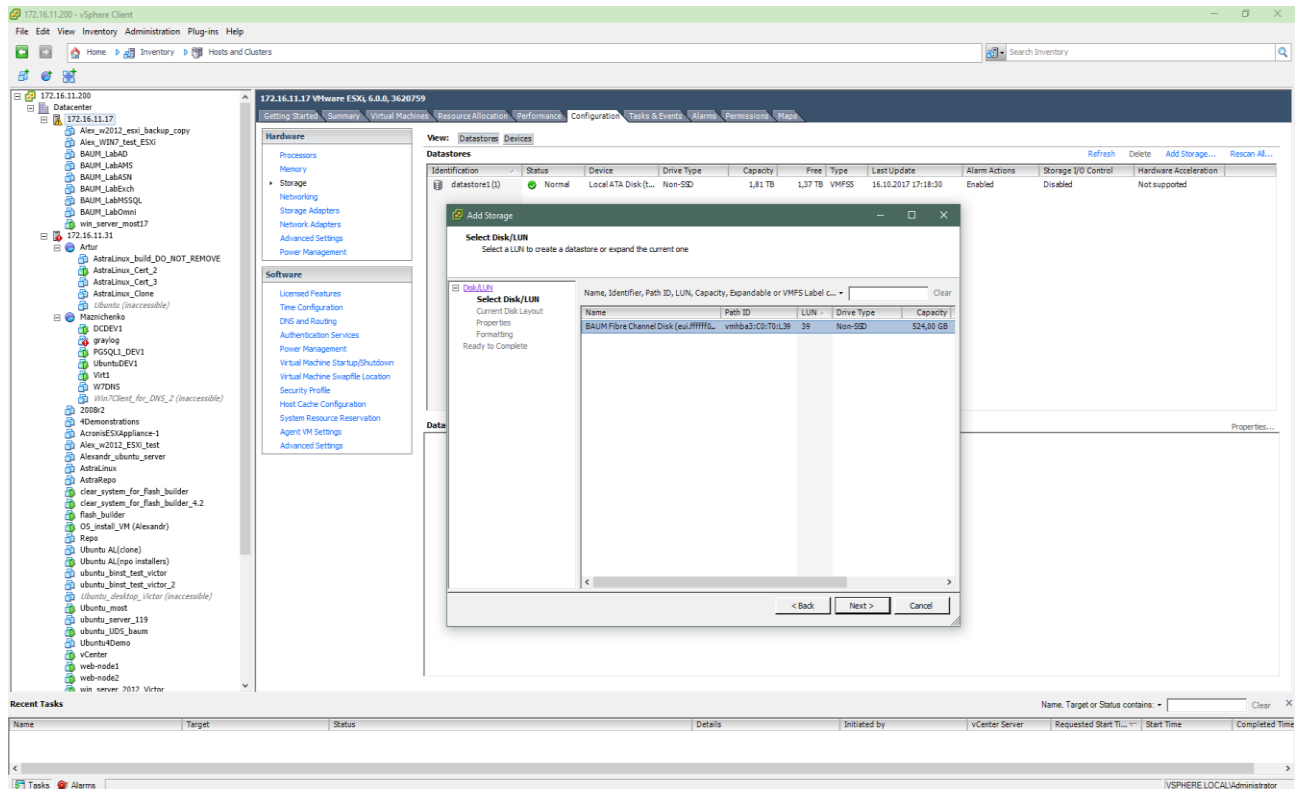


Рисунок 132. Выбор луна Storage

11.Выберите нужный лун.

12.Нажмите на кнопку «Next».

13.Введите имя луна в поле «Enter a datastore name» (см. Рисунок 133).

Изм.	Подп.	Дата

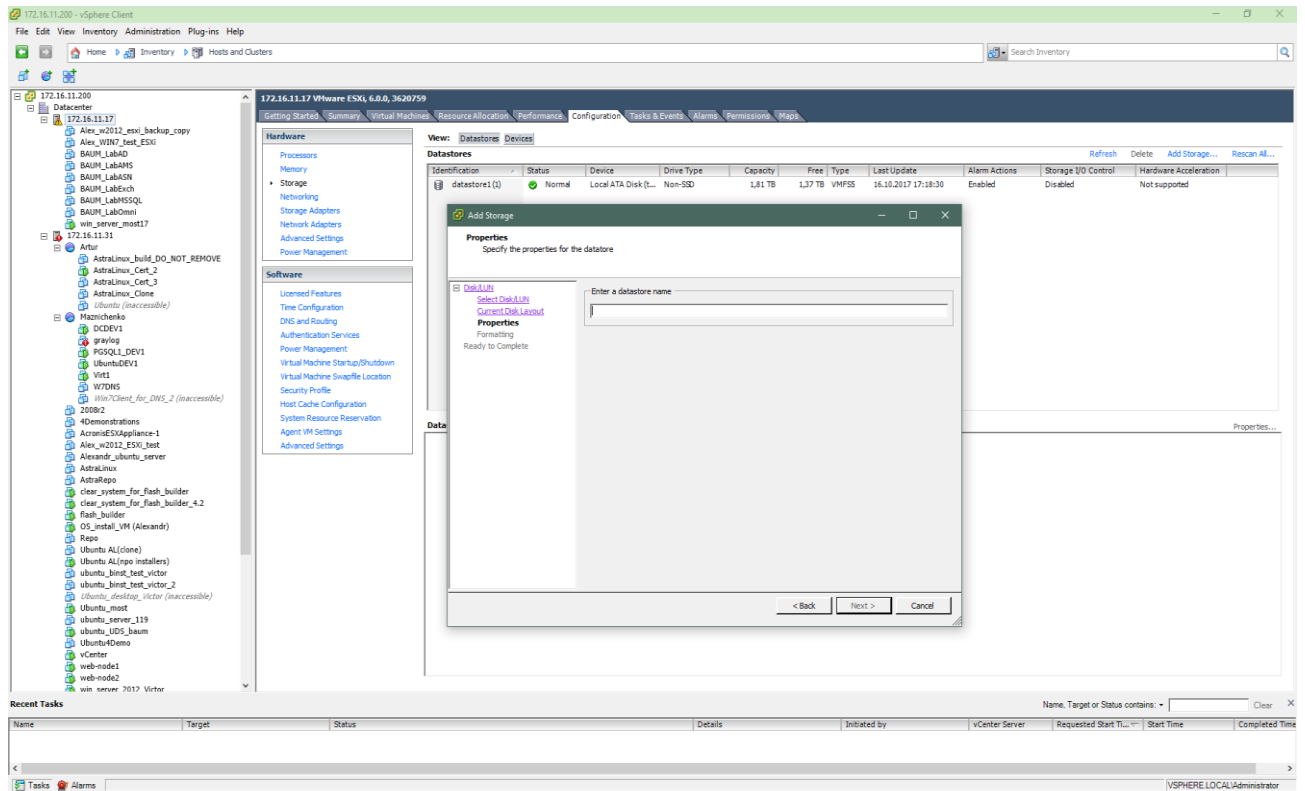


Рисунок 133. Имя Datastore

14. Выберите размер datastore.

15. Нажмите на кнопку «**Next**» (см. Рисунок 134).

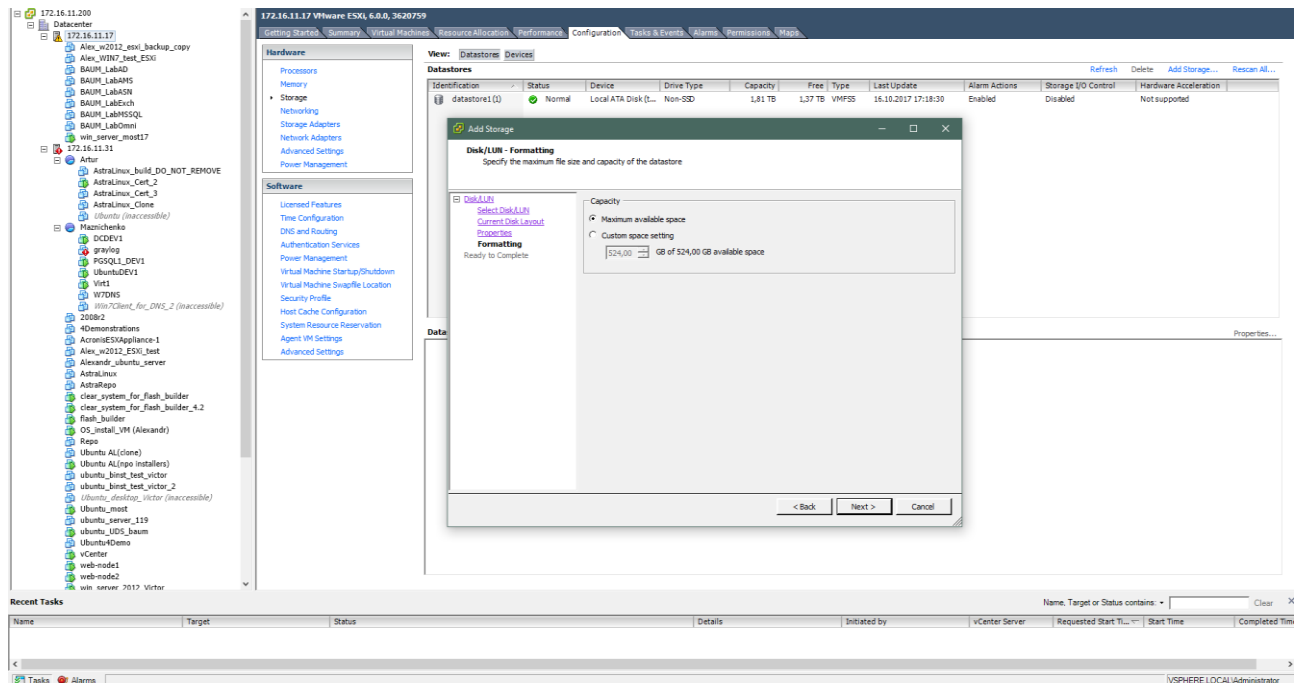


Рисунок 134. Размер Datastore

16. Подтвердите создание нажатием на кнопку «**Finish**»

В результате этих действий в списке появится новый datastore.

Изм.	Подп.	Дата

4.11.2. Подключение к блочным ресурсам по протоколу iSCSI

4.11.2.1. Подключение к блочным ресурсам в среде Windows Server 2012 по протоколу iSCSI

Для выполнения данной операции выполните следующие действия:

1. Перейдите в панель управления компьютером и выберите раздел **«Инициатор iSCSI»** (см. Рисунок 135).
2. На вкладке **«Конфигурация»** отображается имя инициатора iSCSI, которое задается в настройках клиента в BMSTU STORAGE.

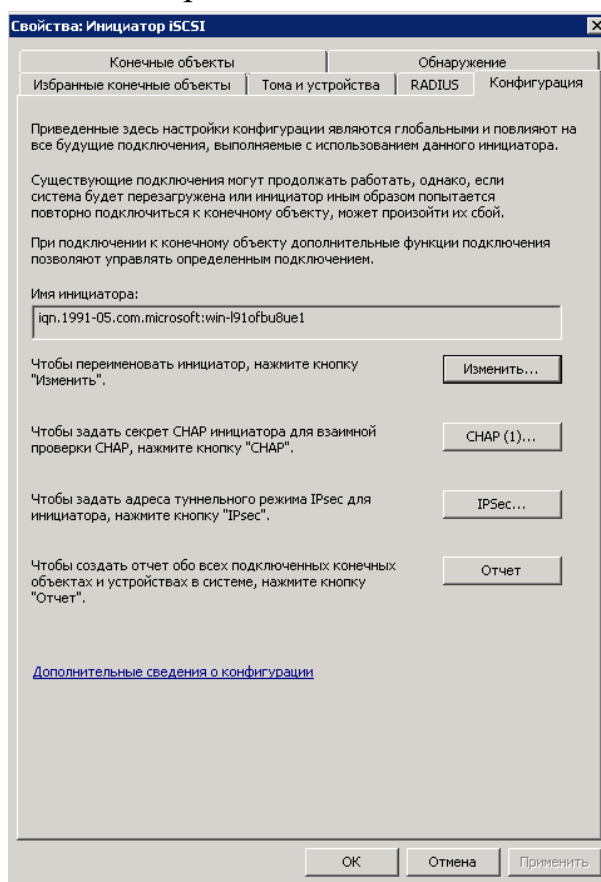
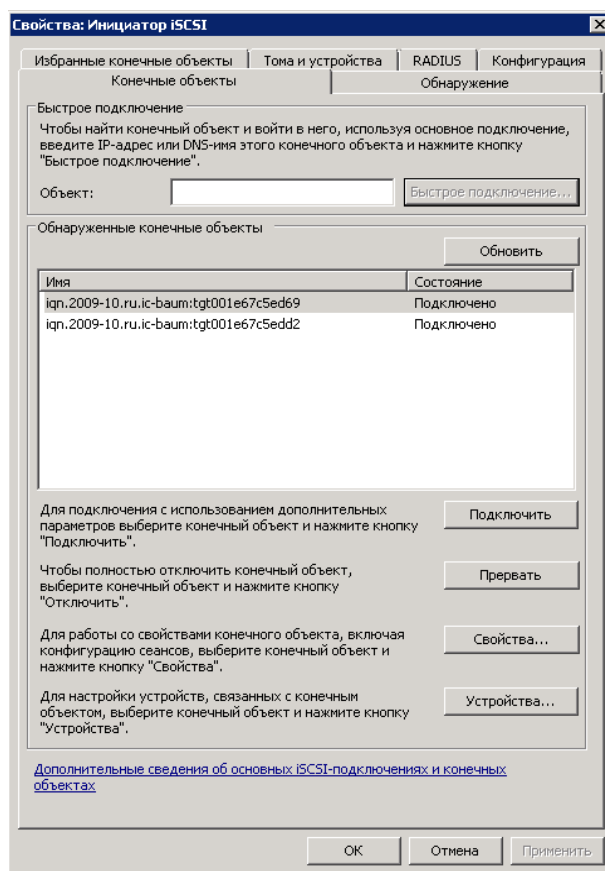
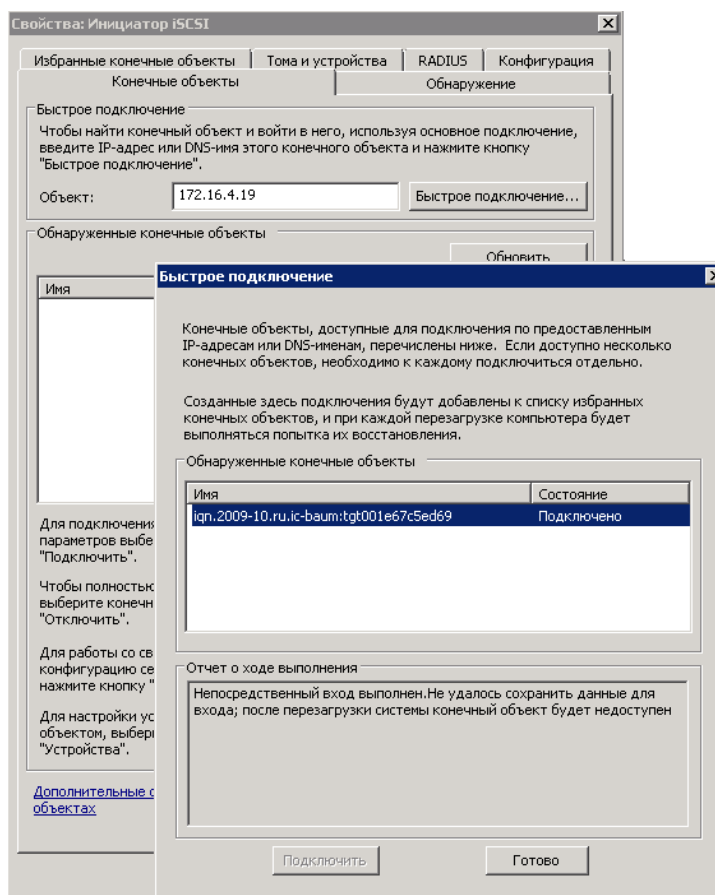


Рисунок 135. Инициатор iSCSI

3. На вкладке **«Конечные объекты»** задайте IP-адреса контролеров СХД, используя кнопку **«Быстрое подключение»** (см. Рисунок 136).
4. На вкладке **«Тома и устройства»**, нажав кнопку **«Автонастройка»**, подключите устройства. В разделе **«Управление дисками»** панели **«Управление компьютером»** убедитесь, что видны диски доступные по разным маршрутам (см. Рисунок 136).

Изм.	Подп.	Дата



Изм.	Подп.	Дата

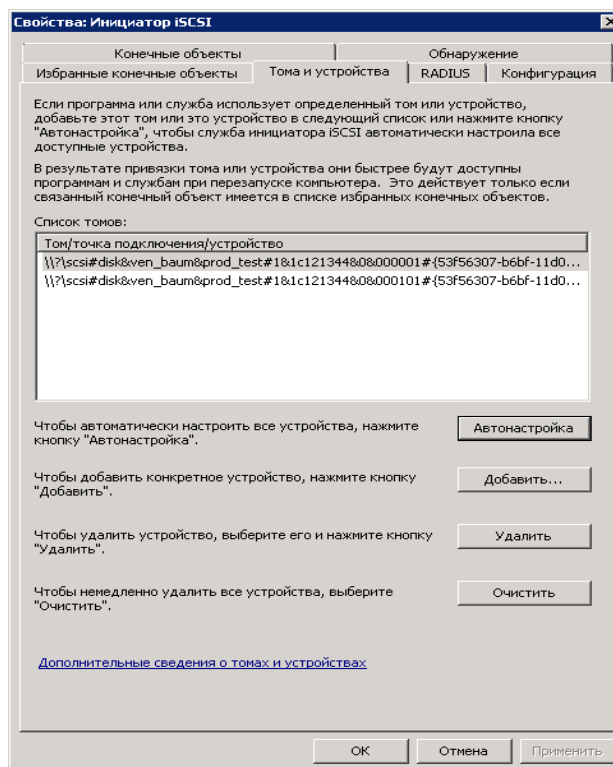


Рисунок 136. Настройка доступа по протоколу iSCSI

Для достижения оптимальной производительности рекомендуется использовать следующие параметры для службы iSCSI:

InitialR2T=No

ImmediateData=Yes

MaxConnections=1

MaxRecvDataSegmentLength=1048576

MaxXmitDataSegmentLength=1048576

MaxBurstLength=1048576

FirstBurstLength=65536

DefaultTime2Wait=0

DefaultTime2Retain=0

MaxOutstandingR2T=32

DataPDUInOrder=No

DataSequenceInOrder=No

ErrorRecoveryLevel=0

Изм.	Подп.	Дата

HeaderDigest=None

DataDigest=None

OFMarker=No

IFMarker=No

OFMarkInt=Reject

IFMarkInt=Reject

RDMAExtensions=Yes

TargetRecvDataSegmentLength=512

InitiatorRecvDataSegmentLength=4294967295

MaxAHSLength=0

TaggedBufferForSolicitedDataOnly=No

iSERHelloRequired=No

MaxOutstandingUnexpectedPDUs=0

Для просмотра IP-адресов контроллеров выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку «Сеть» (выберите «**Настройки**» → «**Сетевые интерфейсы**»). Перейдите в панель управления компьютером и выберите раздел «**МPIO**»;
2. На вкладке «**Обнаружение многопутевых устройств**» нажмите 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 (см. Рисунок 137).

<i>Изм.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

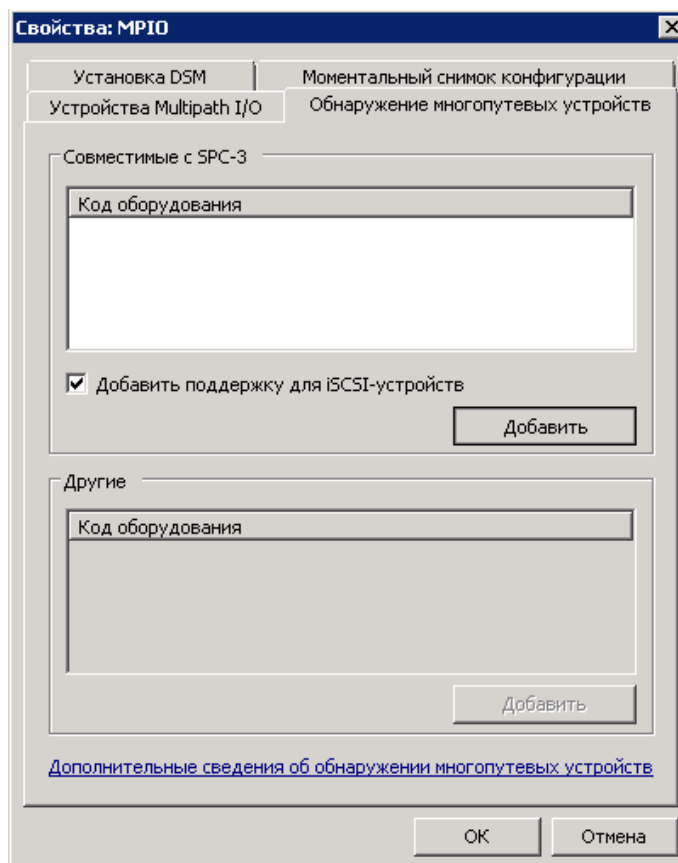


Рисунок 137. Добавление устройств

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 **«Хотя бы глубина очереди»** (см. Рисунок 128). Затем перейдите на вкладку **«Драйвер»** и нажать кнопку **«Подробнее»**. В окне **«Подробные сведения о DSM»** задайте рекомендуемые параметры, которые должны совпадать с СХД. Настройки завершены.

Рекомендуемые параметры для DSM модуля показаны на следующем рисунке (см. Рисунок 138).

Для оптимальной производительности рекомендуется использовать **Jumbo- frame** на всей цепочке СХД – ОС хоста. В ПО **BMSTU STORAGE** настраиваются на вкладке **«Сетевые интерфейсы»** с помощью параметра **«MTU»**.

Изм.	Подп.	Дата

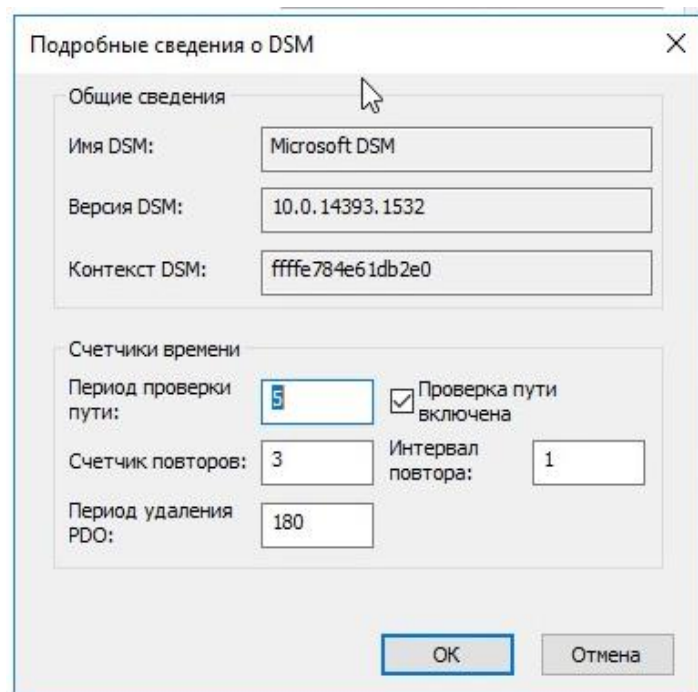
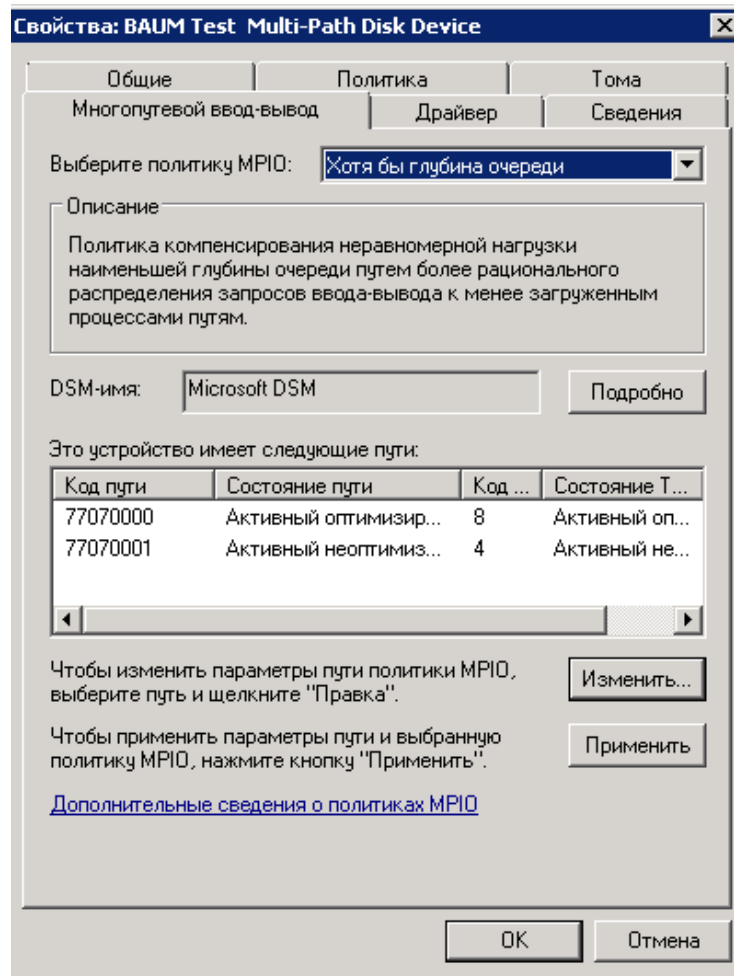


Рисунок 138. Настройка MPIO

Изм.	Подп.	Дата

4.11.2.2. Подключение к блочным ресурсам в среде Linux по протоколу iSCSI

Для настройки протоколов iSCSI выполните следующие действия:

1. Для подключения СХД используйте пакет open-iscsi. Установка пакета выполняется командой:

yum install open-iscsi (для RHEL/CentOS)

aptitude install open-iscsi (для Debian/Ubuntu Linux)

2. Просмотреть и отредактировать IQN iSCSI нужно в следующем конфигурационном файле:

/etc/iscsi/initiatorname.iscsi

Данное имя задается в настройках клиента ПО VMSTU STORAGE.

3. Выполните отправку запроса Send Targets на порт контроллера:

iscsiadm -m discovery -t st -p <ip адрес интерфейса контроллера>

Например:

iscsiadm -m discovery -t st -p 172.16.4.19 (для 1-го контроллера)

iscsiadm -m discovery -t st -p 172.16.4.20 (для 2-го контроллера)

4. Выполните запрос на подключение к обнаруженным iSCSI Targets:

iscsiadm -m node -l

5. Посмотреть активные сессии iSCSI Initiator, и определить под каким именем в контейнере /dev появилось наше блочное устройство:

iscsiadm -m session -P3

```
Attached SCSI devices:
*****
Host Number: 13 State: running
scsi13 Channel 00 Id 0 Lun: 1
        Attached scsi disk sdb       State: running
```

Для достижения оптимальной производительности рекомендуется использовать следующие настройки iSCSI Initiator:

InitialR2T=No

ImmediateData=Yes

MaxConnections=1

Изм.	Подп.	Дата

MaxRecvDataSegmentLength=1048576
MaxXmitDataSegmentLength=1048576
MaxBurstLength=1048576
FirstBurstLength=65536
DefaultTime2Wait=0
DefaultTime2Retain=0
MaxOutstandingR2T=32
DataPDUInOrder=No
DataSequenceInOrder=No
ErrorRecoveryLevel=0
HeaderDigest=None
DataDigest=None
OFMarker=No
IFMarker=No
OFMarkInt=Reject
IFMarkInt=Reject
RDMAExtensions=Yes
TargetRecvDataSegmentLength=512
InitiatorRecvDataSegmentLength=4294967295
MaxAHSLength=0
TaggedBufferForSolicitedDataOnly=No
iSERHelloRequired=No
MaxOutstandingUnexpectedPDUs=0

Для инициатора из пакета open-iscsi данные настройки можно поменять в конфигурационном файле **/etc/iscsi/iscsid.conf**.

Выполните настройку МРІО:

1. Установите пакет **DM-Multipath**:

Изм.	Подп.	Дата

yum install device-mapper-multipath (для RHEL/CentOS)

aptitude install multipath-tools (для Debian/Ubuntu Linux);

- Создайте файл **/etc/multipath.conf** и внесите в него секцию **devices** для правильного обнаружения блочных устройств, экспортируемых СХД:

```

    }
    devices {
        device{
            vendor                "BAUM"
            dev_loss_tmo          "infinity"
            features               "1 queue_if_no_path"
            prio                   "alua"
            path_selector          "queue-length 0"
            path_grouping_policy   "failover"
            path_checker           "directio"
            failback               "immediate"
            rr_weight              "uniform"
        }
    }

```

- Для применения настроек, сделанных в файле **/etc/multipath.conf** выполните команды:

multipath -k

> reconfigure

Посмотреть состояние МPIO устройств можно с помощью команды:

multipath -ll

Настройка завершена.

4.11.2.3. Подключение к блочным ресурсам в среде VMWare по протоколу iSCSI

Для настройки используйте VMware VSphere Client v.6.0.

Для настройки доступа по протоколу iSCSI выполните следующие действия:

- Перейдите на вкладку «**Configuration**» → «**Storage Adapters**» → «**iSCSI Software Adapters**» (см. Рисунок 139, Рисунок 140).

Изм.	Подп.	Дата

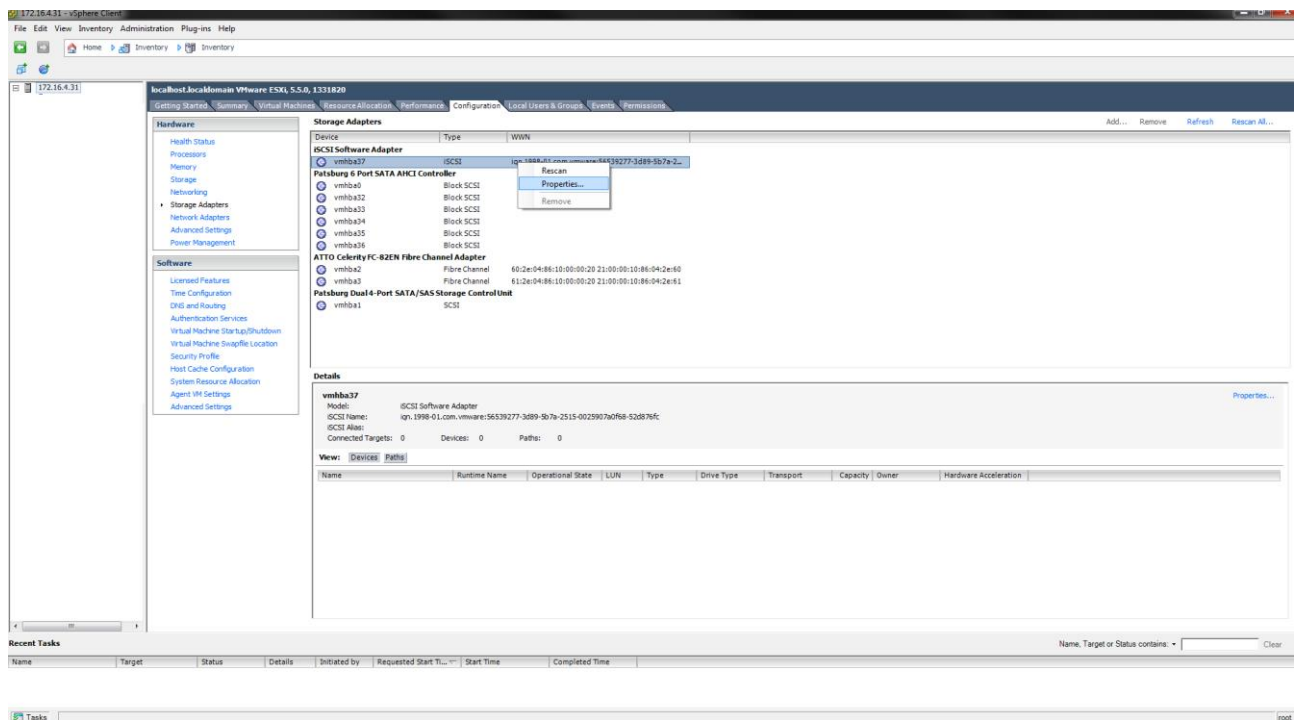


Рисунок 139. Настройка доступа по протоколу iSCSI в VMware ESXi

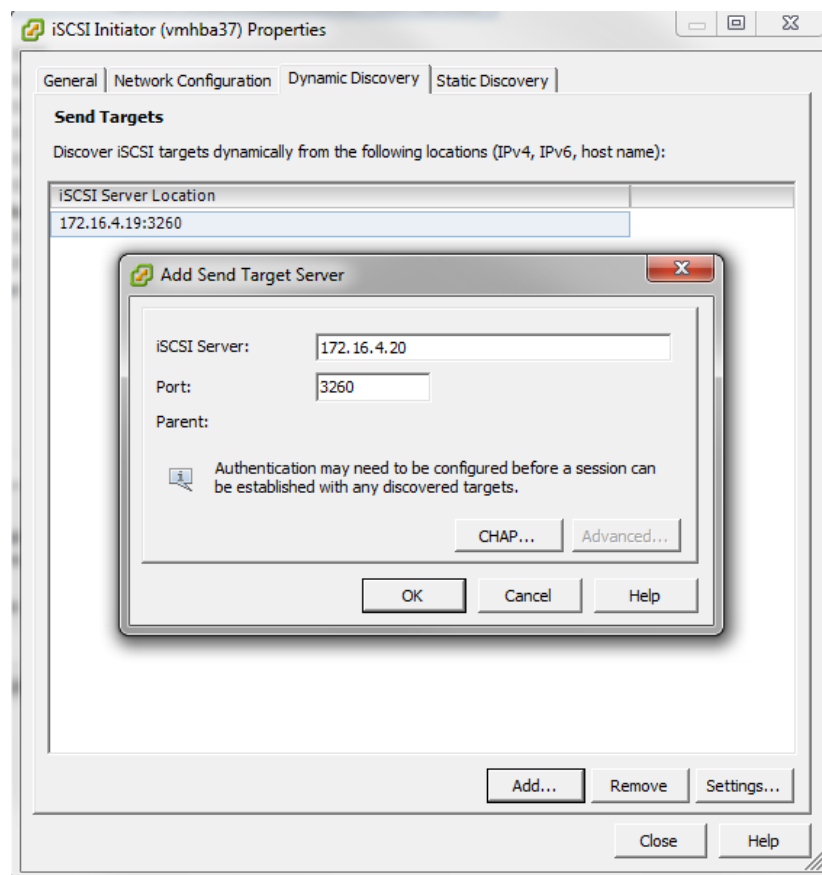


Рисунок 140. Подключение к iSCSI Targets в VMware ESXi

Изм.	Подп.	Дата

2. Убедитесь, что появилось блочное устройство (см. Рисунок 141).

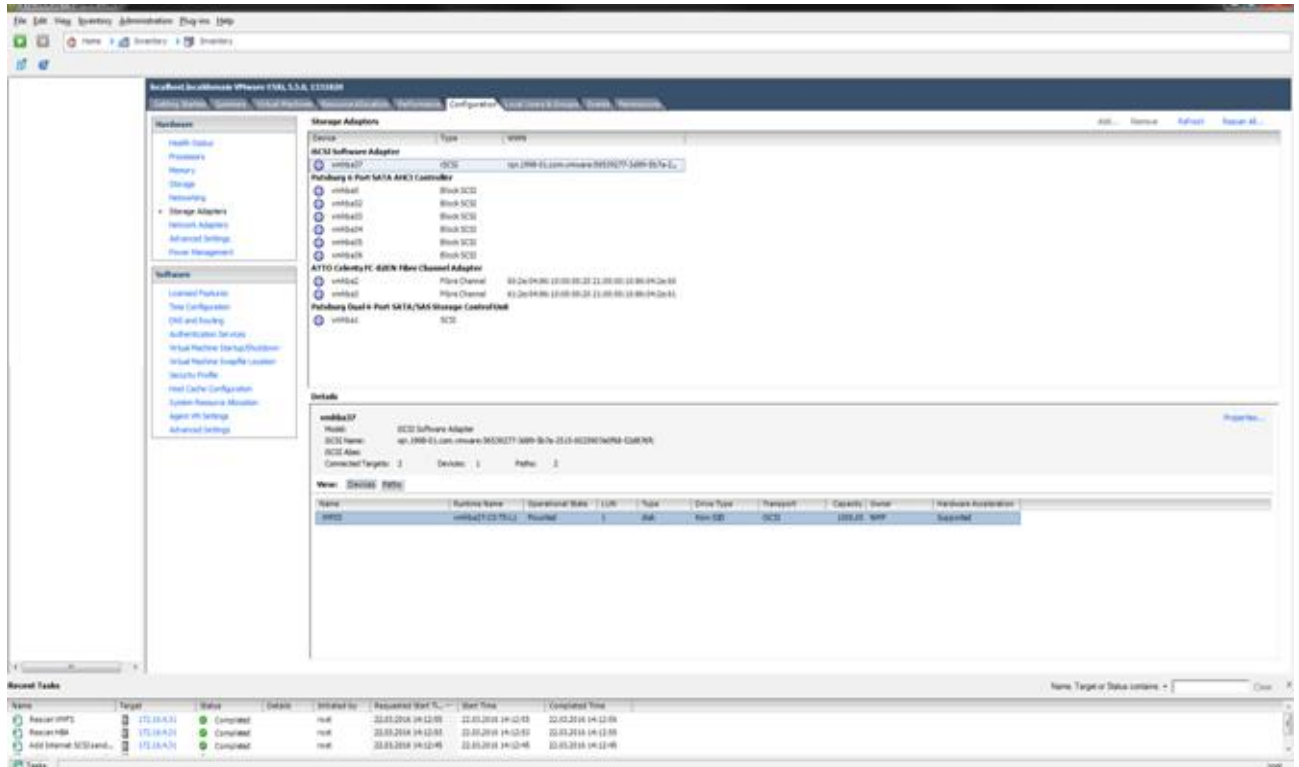
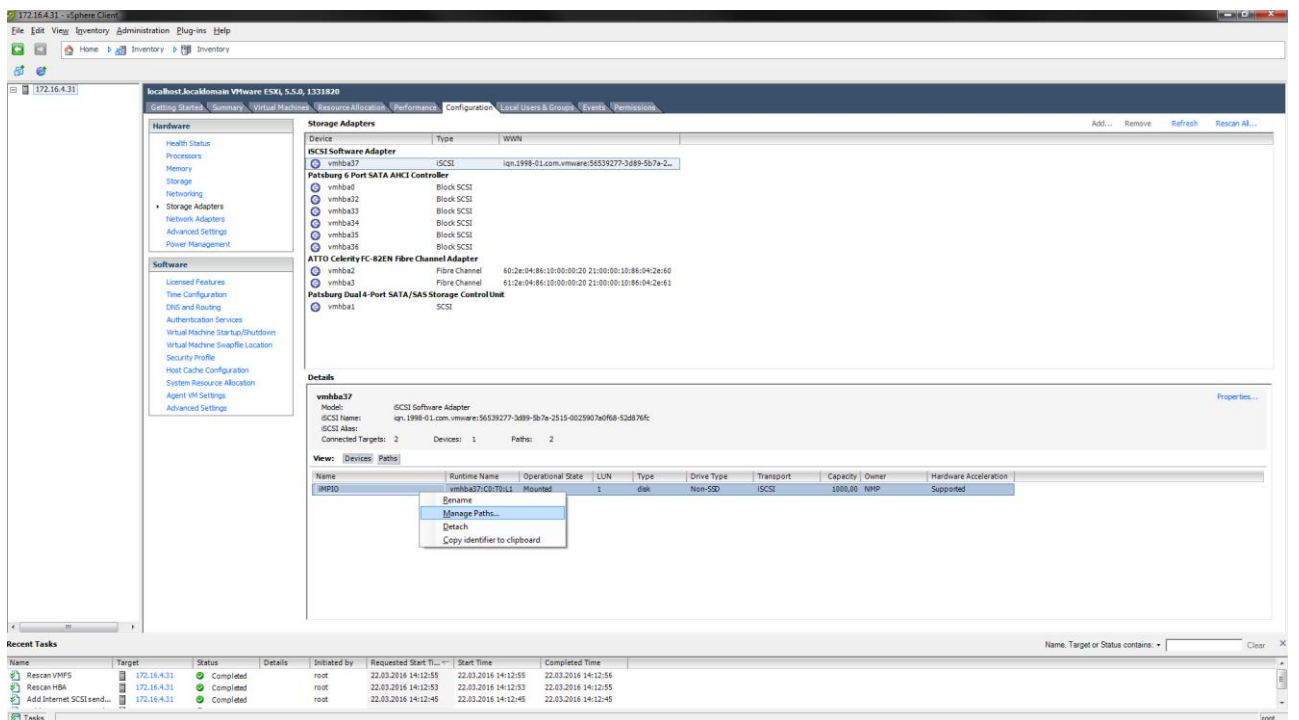


Рисунок 141. Подключение к iSCSI Targets

3. Выполните настройку МРЮ (см. Рисунок 142).



Изм.	Подп.	Дата

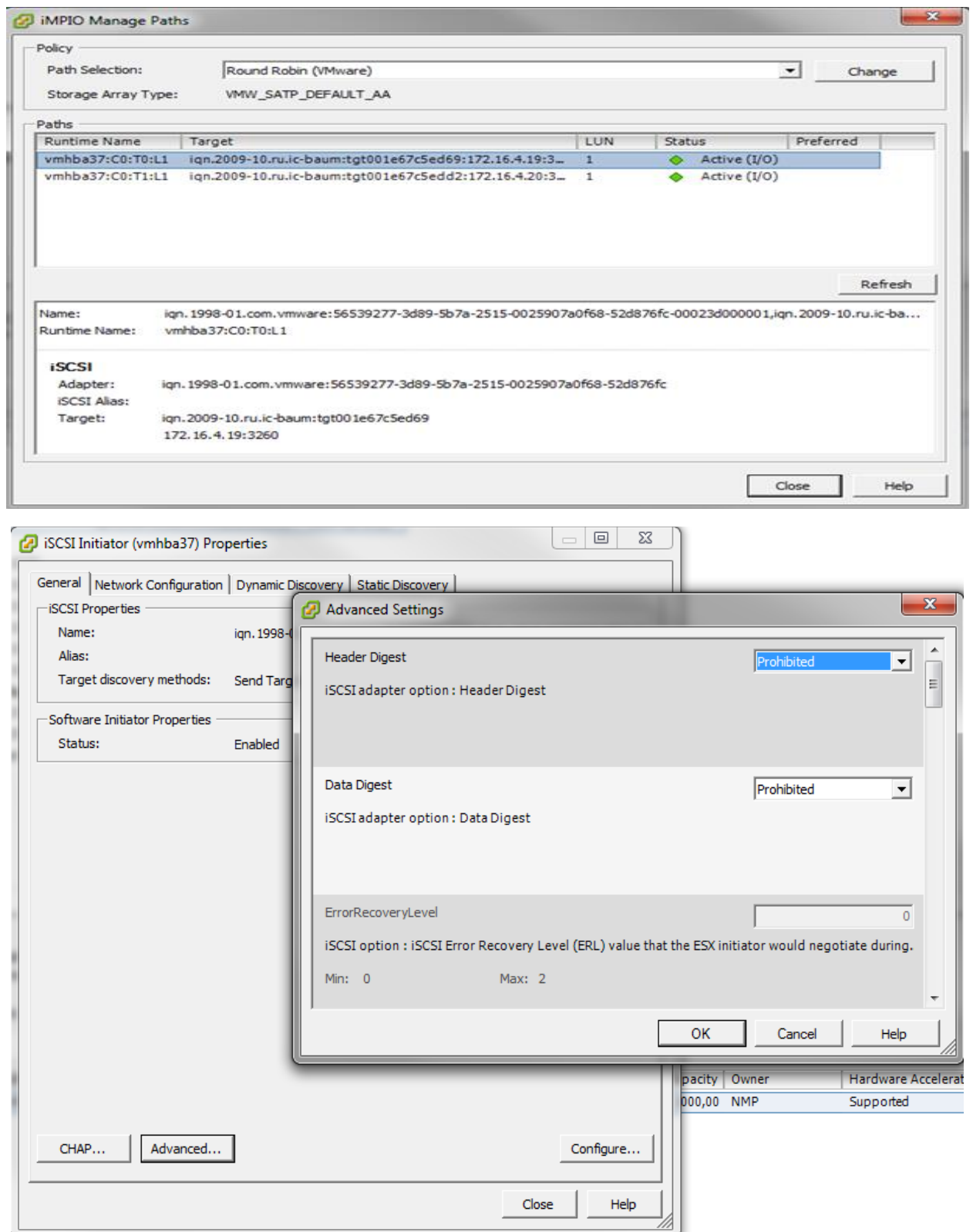


Рисунок 142. Настройка МРІО

Настройка завершена.

Изм.	Подп.	Дата

Для достижения оптимальной производительности рекомендуется использовать следующие настройки iSCSI Initiator:

InitialR2T=No

ImmediateData=Yes

MaxConnections=1

MaxRecvDataSegmentLength=1048576

MaxXmitDataSegmentLength=1048576

MaxBurstLength=1048576

FirstBurstLength=65536

DefaultTime2Wait=0

DefaultTime2Retain=0

MaxOutstandingR2T=32

DataPDUInOrder=No

DataSequenceInOrder=No

ErrorRecoveryLevel=0

HeaderDigest=None

DataDigest=None

OFMarker=No

IFMarker=No

OFMarkInt=Reject

IFMarkInt=Reject

RDMAExtensions=Yes

TargetRecvDataSegmentLength=512

InitiatorRecvDataSegmentLength=4294967295

MaxAHSLength=0

TaggedBufferForSolicitedDataOnly=No

iSERHelloRequired=No

MaxOutstandingUnexpectedPDUs=0

Изм.	Подп.	Дата

4.12. Логирование событий

4.12.1. Уровни логирования событий

Система предоставляет два режима логирования событий:

- нормальный режим;
- отладочный режим.

Переключение режимов логирования выполняется в панели «Уровень логов».

В отладочном режиме в системный журнал записываются события, которые требуются для поиска неисправностей и ошибок. Отладочные события включают в себя большое количество специальных данных, которые необходимы службе поддержки или разработчикам системы. При нормальной работе системы достаточно событий, записываемых в нормальном режиме логирования.

Если в системе наблюдаются ошибки, то по указанию службы поддержки необходимо переключить логирование в отладочный режим.

Журналы событий можно в любой момент выгрузить из системы. Для этого в окне меню «Логи» выделена область «Скачивание логов». Перед выгрузкой необходимо подготовить архив событий, для чего используется кнопка «Создать». По истечении некоторого времени архив будет готов и станет активной кнопка «Скачать». Имеется возможность выбрать нужные для выгрузки архивы.

4.12.2. Просмотр событий

В процессе работы СХД события записываются в системный журнал. Часть этих событий, важные для администратора системы дублируются в оперативном журнале.

На вкладке меню «События», в панели «Оперативный журнал» (см. Рисунок 147), выводятся записи событий.

Изм.	Подп.	Дата

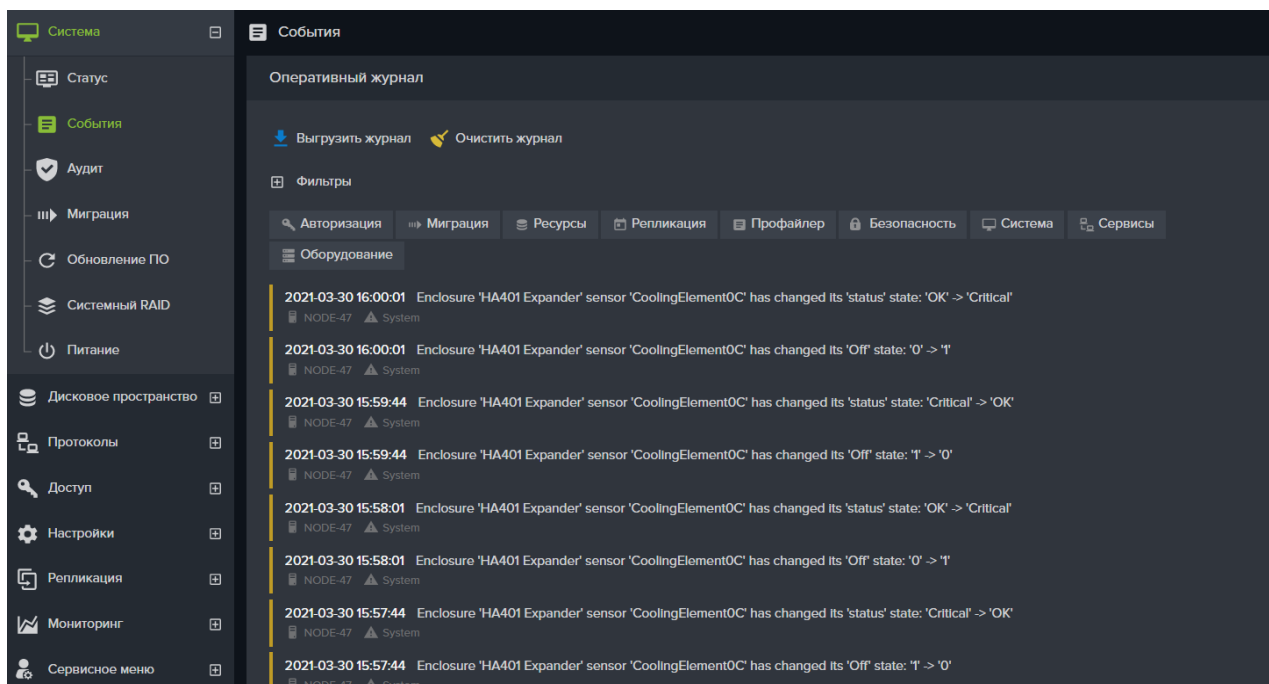


Рисунок 143. Вкладка меню оперативного журнала

Имеется возможность выборки событий за указанный интервал времени, а также использования фильтров для отображения следующих типов событий:

- авторизация;
- миграция;
- репликация;
- ресурсы;
- профайлер
- безопасность;
- система;
- сервисы;
- оборудование.

Фильтр работает по принципу включения или исключения показа выбираемых пунктов.

Изм.	Подп.	Дата

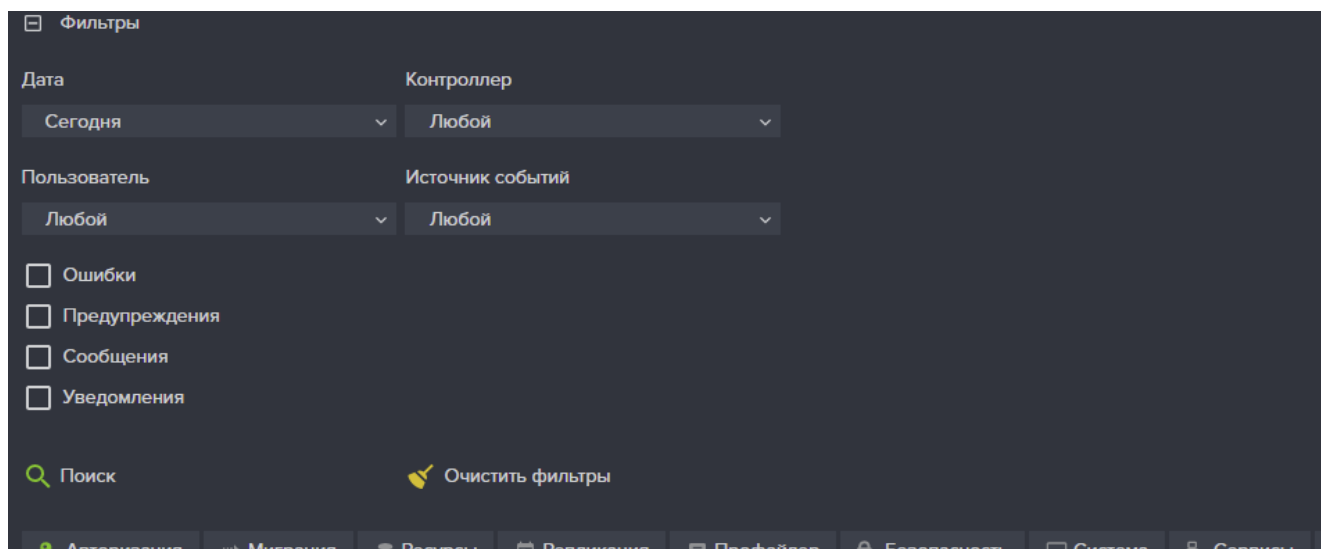


Рисунок 144. Развернутая панель фильтров

При этом фильтры, имеющие вид кнопок (в нижней части панели фильтров) применяются к уже найденным событиям.

Также имеется возможность выгрузки журнала и его очистки. Для этой цели служат кнопки **«Выгрузить журнал»** и **«Очистить журнал»**.

Записи системного журнала на отображаются в интерфейсе управления, вместо этого на вкладке **«Настройки»-«Системный журнал»**, в панели **«Системный журнал»** имеется возможность создать архив за нужное количество недель и выборочно выгрузить журналы событий нажатием на нужные архивы в списке.

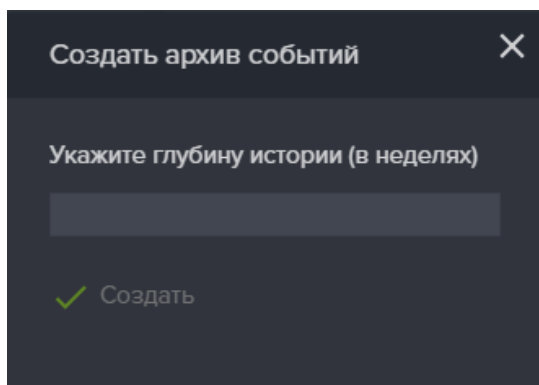


Рисунок 145. Окно создания архива системных событий

Изм.	Подп.	Дата

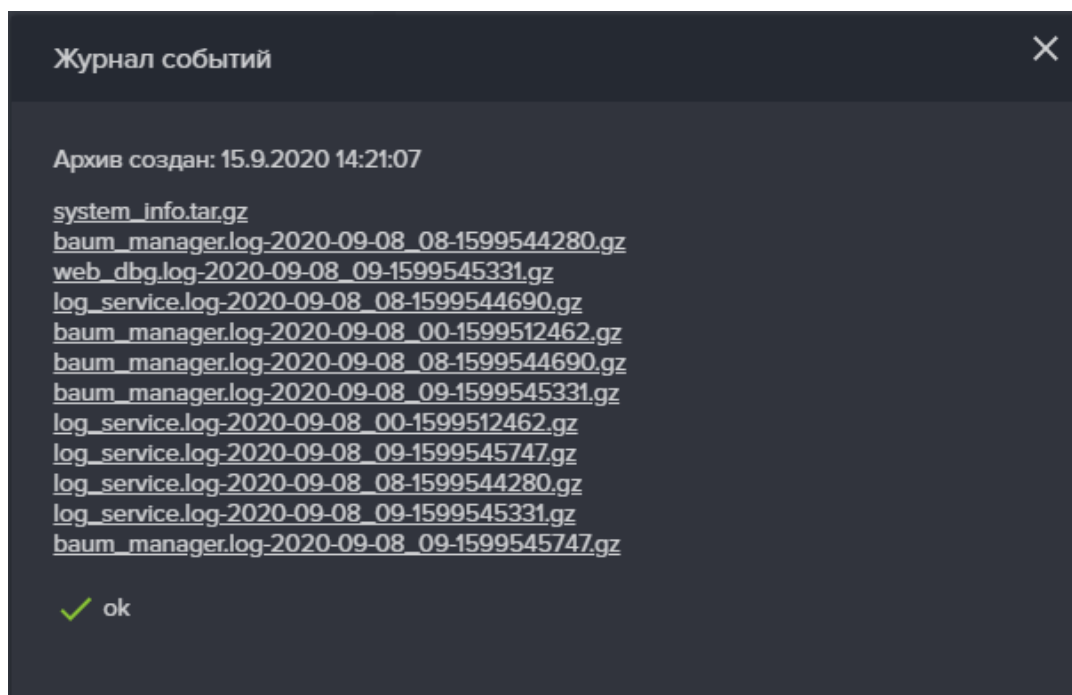


Рисунок 146. Окно с ссылками для загрузки журналов событий

Переключение режимов журналирования: нормальный режим и отладочный режим размещено в панели **«Уровень ведения журнала»**. Событий, фиксируемых в нормальном режиме вполне достаточно для эксплуатации системы. Не рекомендуется включать отладочный режим на длительное время, поскольку из-за большого количества фиксируемых событий уменьшится глубина истории событий.

Настройка удаленного логирования выполняется на панели **«Удаленное логирование»**. До включения, удаленного логирования необходимо указать IP адрес и порт удаленного сервера, а также выбрать протокол.

Изм.	Подп.	Дата

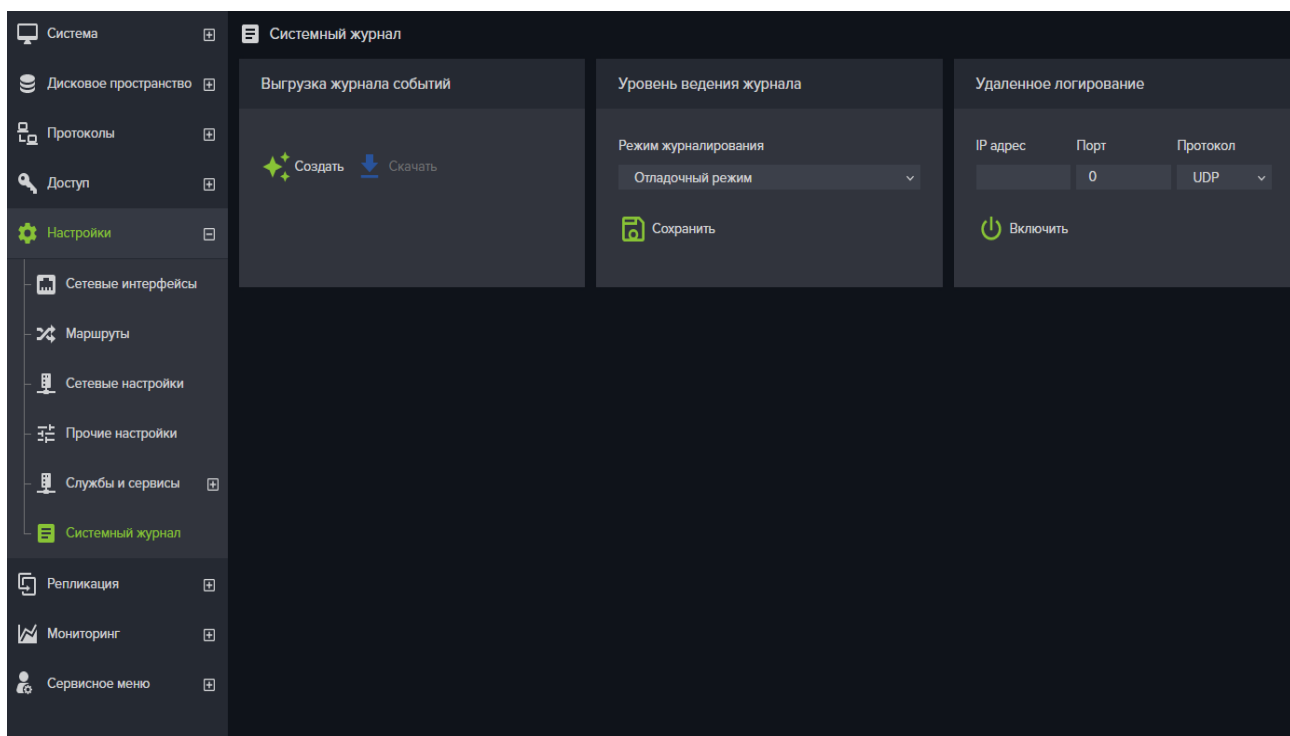


Рисунок 147. Системный журнал событий

4.12.3. Выгрузка системных записей

Инструментарий для выгрузки журналов событий расположен в области «Скачивание логов».

Для подготовки архива событий и их выгрузки выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Система» → «Логи» (см. Рисунок 147);
2. В области «Скачивание логов» нажать на кнопку «Создать»;
3. После создания архива, появится его название размер;
4. Нажмите на кнопку «Скачать», для загрузки архива на жесткий диск вашего компьютера.

4.12.4. Удаленное логирование

Инструментарий настройки удаленного логирования расположен в области «Удаленное логирование».

Для настройки удаленного логирования выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Система» → «Логи» (см. Рисунок 147);
2. Введите в области «Удаленное логирование» IP адрес, порт и

Изм.	Подп.	Дата

выберите нужный протокол;

3. Нажмите на кнопку «**Включить**»;

После успешного включения службы данные логирования будут отправляться на удаленный сервер по указанному протоколу на указанный порт.

4.13. Выключение/перезагрузка контроллера

Для перезагрузки контроллера выполнить следующие действия.

1. Перейти на вкладку меню «**Система**» → «**Питание**» (см. Рисунок 148);

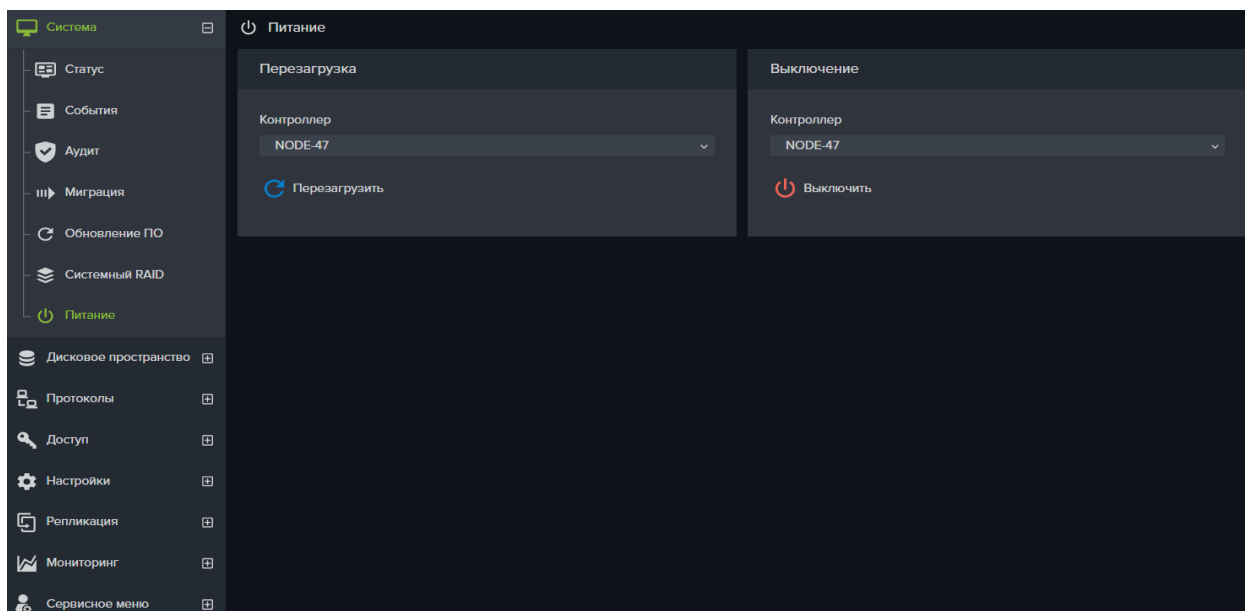


Рисунок 148. Окно управления питанием

2. В области «Перезагрузка» Выберите из выпадающего списка нужный контроллер и нажмите на кнопку «**Перезагрузить**».

В результате выполненных действий контроллер будет перезагружен.

Для выключения контроллера выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «**Система**» → «**Питание**» (см. Рисунок 148);

2. Выбрать контроллер в поле «Выключение» и нажать на кнопку «**Выключить**».

В результате выбранный контроллер будет выключен.

Изм.	Подп.	Дата

4.14. Проверка программы

4.14.1. Проверка режима работы СХД

ПО BMSTU STORAGE поддерживает работу системы в двух режимах:

- одноконтроллерный режим;
- двухконтроллерный режим.

Двухконтроллерный режим работы ПО BMSTU STORAGE гарантирует непрерывность доступа к данным.

Отказоустойчивость системы обеспечена особенностями архитектуры решения: два узла кластера работают одновременно под управлением ПО BMSTU STORAGE и имеют доступ к единому набору дисков. Взаимодействие узлов системы между собой осуществляется по каналам интерконнекта, что позволяет производить синхронизацию данных и состояния кэшей.



Внимание! Доступность вкладок и содержание меню зависит от режима работы (одноконтроллерного или двухконтроллерного) системы.

Подробное описание проверки контроллеров представлено в разделе «Проверка контроллеров».

4.14.2. Проверка конфигурации системы

Суммарную информацию по конфигурации системы можно получить в разделе меню «Система» → «Статус»:

- Состояние контроллеров и подключенных полок;
- Перечень всех имеющихся ресурсов (дисков, пулов, томов, файловых систем, Lun'ы и пр.);
- Емкость сырая и используемая;
- Суммарная нагрузка на СХД в IOPS, Мб/с и ЦП в %.

4.14.2.1. Проверка физических дисков

Для того чтобы увидеть все подключенные к системе диски, выполните следующие:

Изм.	Подп.	Дата

1. Перейти на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Диски»;
2. В области «Диски» будут отображены все диски СХД, включая подключенные через полки, и информацию о каждом диске (см. Рисунок 149).

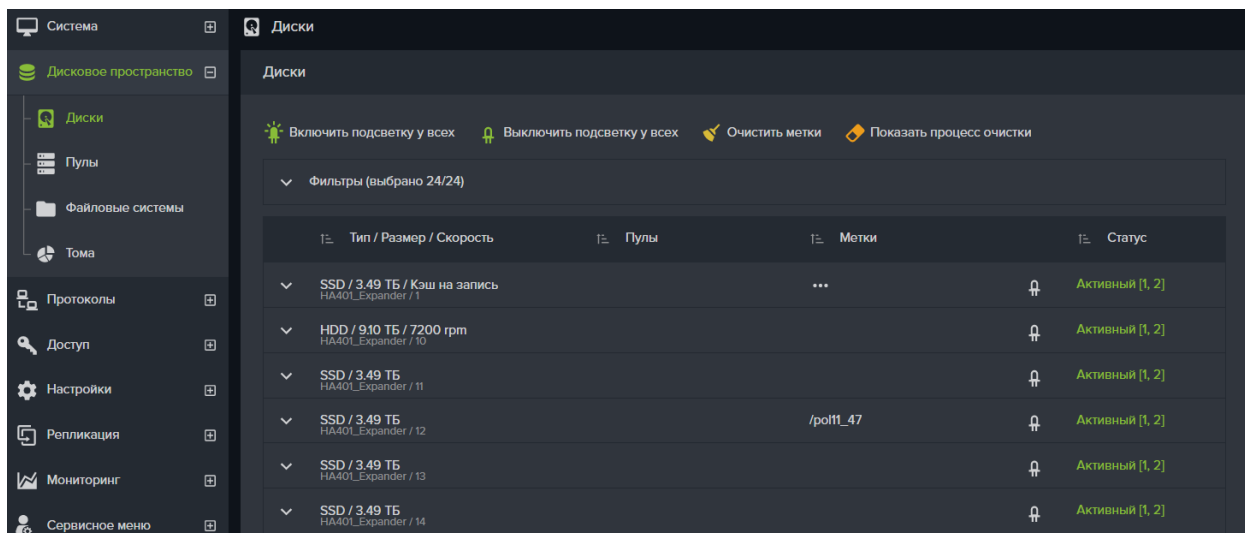


Рисунок 149. Проверка физических дисков

Для удобства пользования в областях реализована фильтрация по типам и объемам дисковых накопителей.



Внимание! Если в спецификации присутствуют локальные диски для кэша на чтение и система состоит из множества контроллеров, то наличие локальных дисков нужно проверять последовательно на каждом контроллере. Локальные диски видны только контроллеру, к которому они подключены физически.

4.14.2.2. Просмотр информации о пуле

Для просмотра подробной информации о пуле выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку «Дисковое пространство» → «Пулы» (см. Рисунок 150).

В окне «Пулы» отображен список пулов. Разверните панель свойств одного из пулов для просмотра подробной информации. В результате

Изм.	Подп.	Дата

отобразится подробная информация о выбранном массиве: Статус, Тип, Размер, Свободное место, Контроллер владелец, Всего дисков, Кол-во дисков в RAID группе, Кол-во дисков под чётность, Кол-во дисков под данные, Файловые системы, Тома;

2. Для просмотра подробной информации о дисках пула нажмите кнопку «Управление дисками» (см. Рисунок 151).

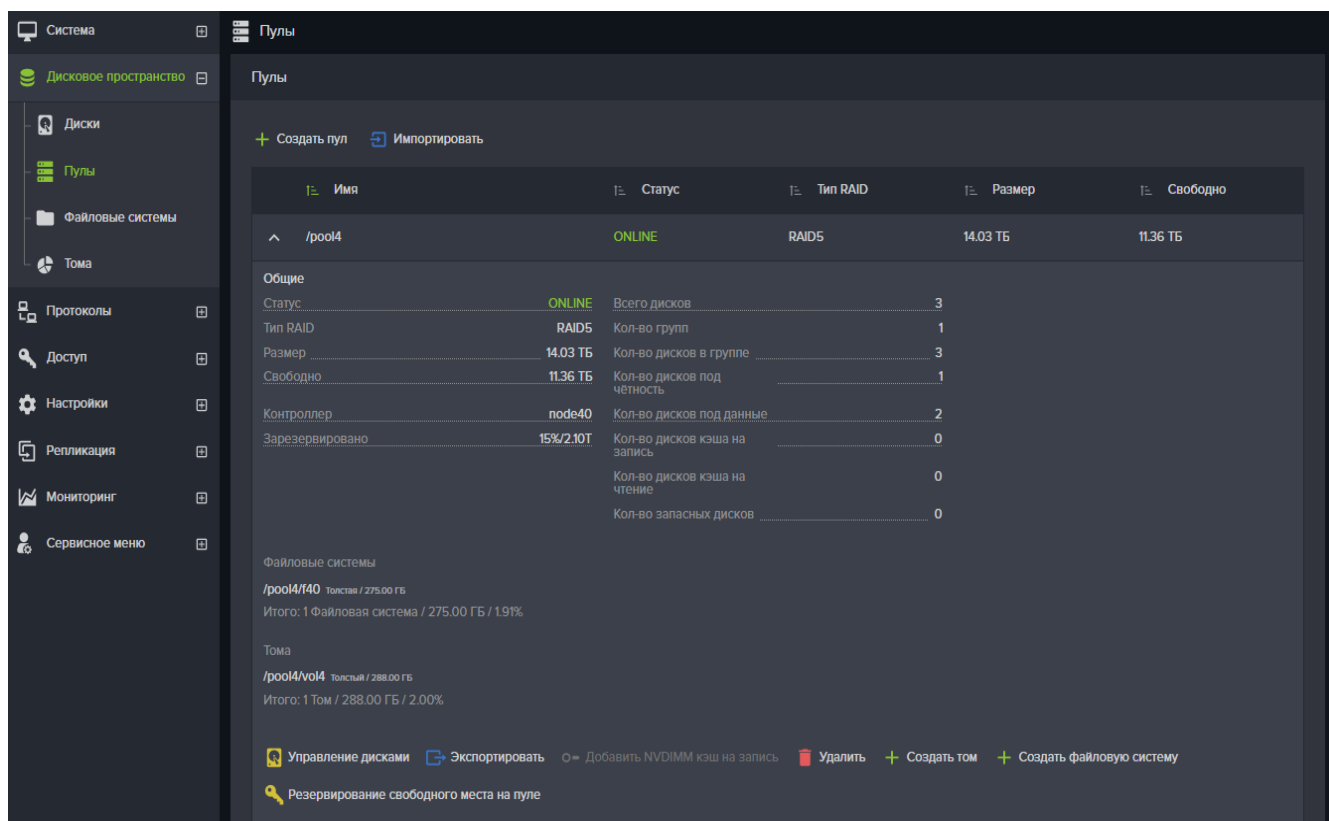


Рисунок 150. Панель свойств пула

Изм.	Подп.	Дата

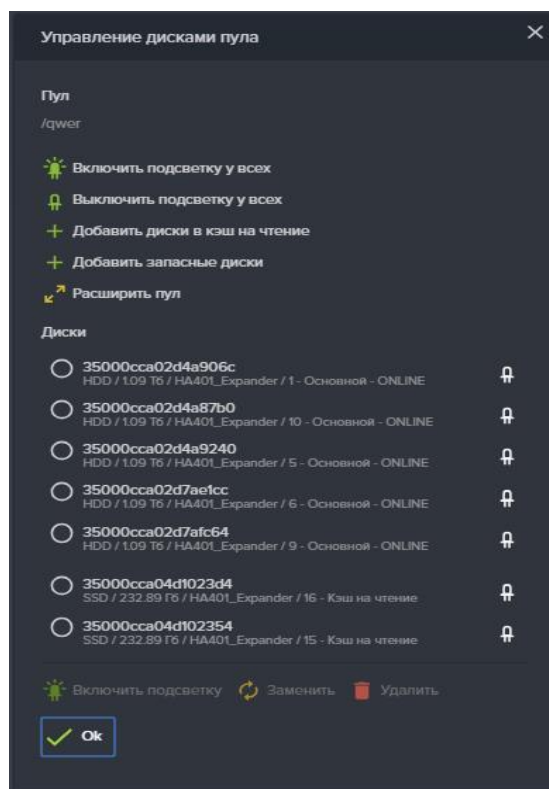


Рисунок 151. Информация о пуле

4.14.2.3. Проверка сервисов

Для проверки работы сервисов откройте вкладку меню: «**Система**» → «**Статус**» (см. Рисунок 2). В области «**Ресурсы**» указаны все службы, доступные в системе, и их статус и количество ресурсов по каждой службе.

4.14.2.4. Проверка контроллеров

Проверить количество контроллеров можно одним из следующих способов.

Перейти на вкладку «**Система**» → «**Статус**» (см. Рисунок 2); в области «**Контроллеры**» указаны название каждого контроллера, статус и время его работы.

4.15. Мониторинг системы

Мониторинг используется для просмотра работы различных компонентов комплекса, таких как Ethernet и FC интерфейсы, блоки питания, центральные процессоры, вентиляторы, диски дисковых полок.

Изм.	Подп.	Дата

Для просмотра аппаратного обеспечения перейдите на вкладку меню «Мониторинг» → «Аппаратное обеспечение» (см. Рисунок 152).

На открывшемся экране представлены следующие данные:

- Статус контроллера;
- CPU и их температура;
- Ethernet интерфейсы и их статус (серый-отключен, красный-потерян линк, зеленый-линк есть);
- FC порты с цветовой индикацией статуса линка (зеленый-линк есть, красный-линк потерян), WWPN адресом и скоростью работы адаптера;
- Статус работы куллеров и скорость их вращения;
- SAS экспандеры встроенной полки;
- Статус блоков питания СХД;

Ниже представлена подобная же информация о дисковых полках (см. Рисунок 153).



Рисунок 152. Мониторинг аппаратного обеспечения

- Статус полки;

Изм.	Подп.	Дата

- Статус и скорость работы вентиляторов;
- Статус SAS экспандера;
- Статус блоков питания полки;
- Список дисков с цветовой индикацией статуса работы диска (красный-диск не доступен, зеленый-диск в норме).

При извлечении диска из системы индикатор «Аппаратное обеспечение» загорится красным и потребует подтверждения, что диск был удален сознательно.

При щелчке мышкой на изображении диска можно увидеть более подробную информацию: Тип диска, размер, скорость, и статус его работы.

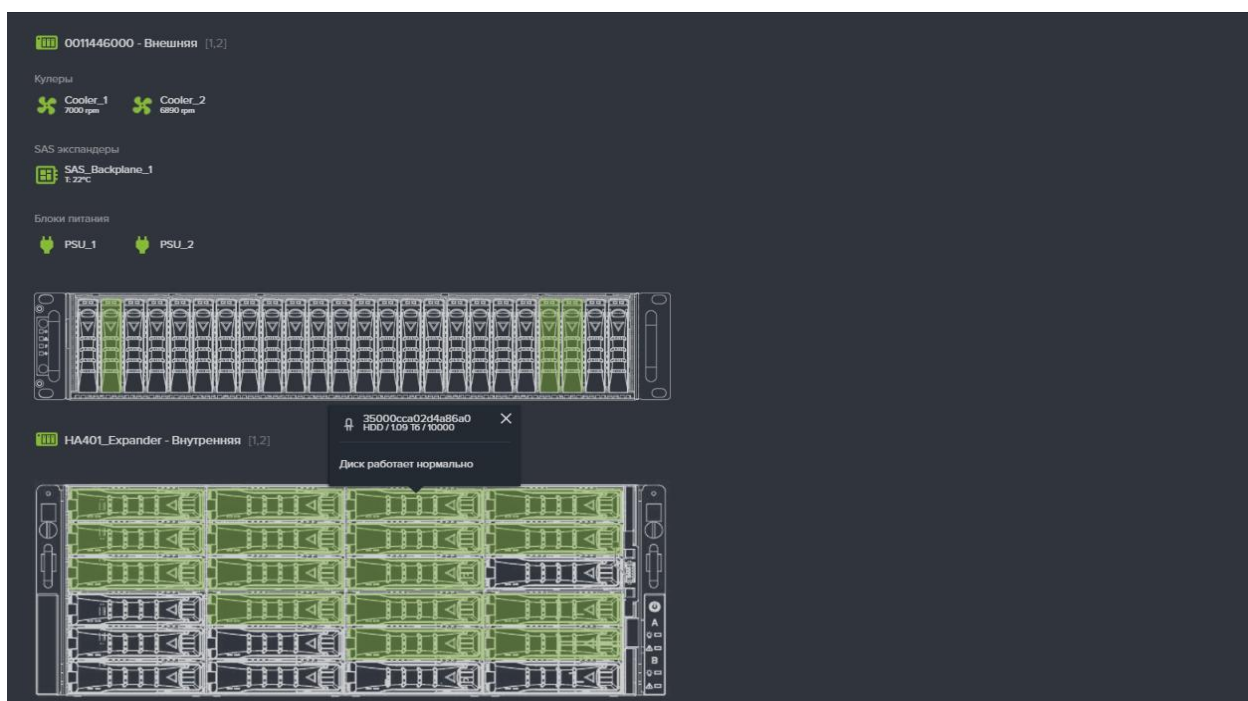


Рисунок 153. Мониторинг дисковой полки

4.15.1. Мониторинг аппаратного обеспечения

В случае нештатных ситуаций в системе предусмотрены предупреждения. Ошибки в работе аппаратного обеспечения отображает соответствующий значок (индикатор), расположенный в области уведомлений (верхняя панель).

При возникновении какого либо события, о котором необходимо знать администратору значок меняет цвет и начинает пульсировать, для

Изм.	Подп.	Дата

привлечения к себе дополнительного внимания. При нажатии на значок, будет обозначен характер проблемы (см. Рисунок 154), а при нажатии на кнопку «**Подробнее**» произойдет переход в раздел меню «**Мониторинг**» → «**Аппаратное обеспечение**» для более детального изучения возникшей ситуации.

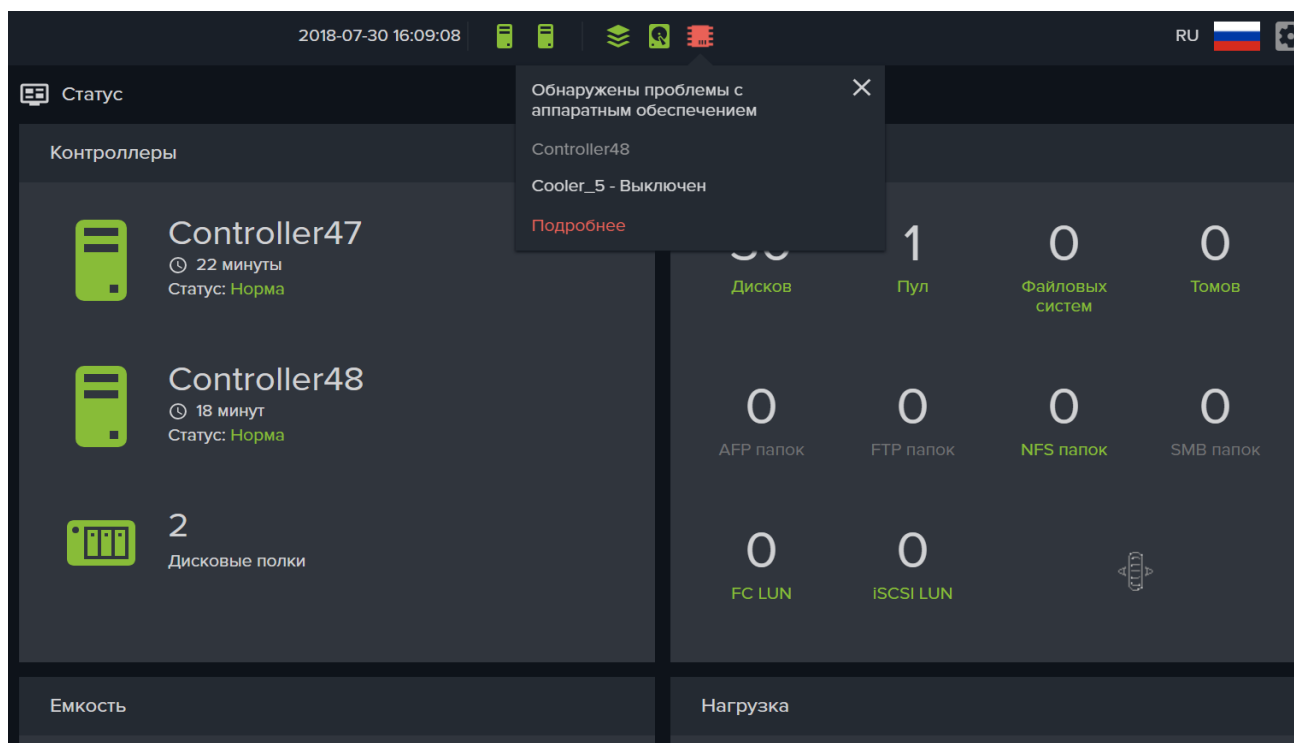


Рисунок 154. Панель уведомлений аппаратного обеспечения

4.15.2. Мониторинг производительности

Для мониторинга нагрузки на СХД существует раздел «Мониторинг» - «Производительность» (см. Рисунок 155).

Изм.	Подп.	Дата

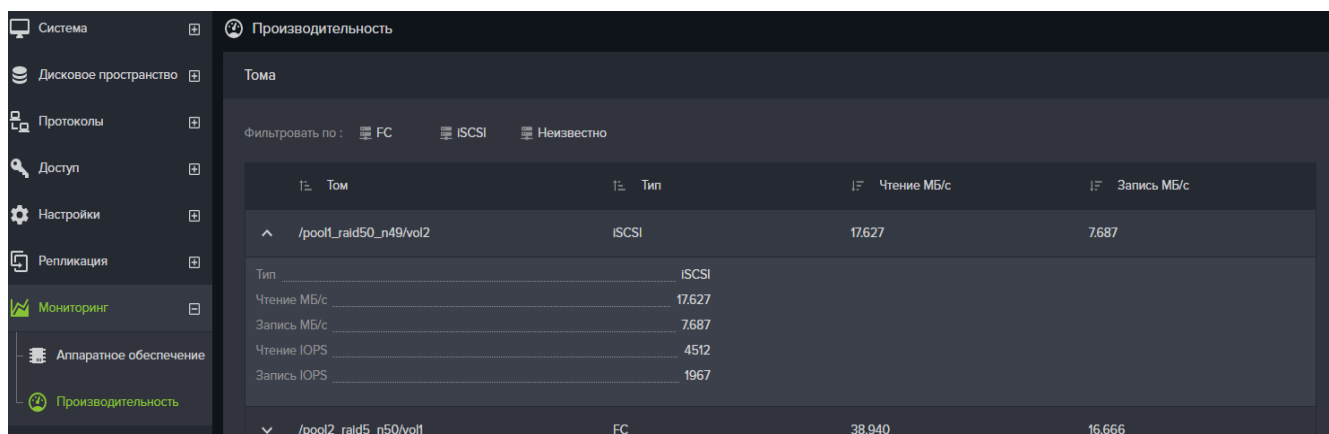


Рисунок 155. Мониторинг - Производительность

В данном разделе отображены тома, протокол через который предоставлен доступ, скорость чтения и записи в МБ/с. Сортировка осуществляется по двум параметрам – имени тома и нагрузке. Так же предусмотрена возможность фильтрации выводимых данных по протоколу выдачи ресурса.

Если развернуть панель свойств выбранного тома, можно увидеть нагрузку не только в МБ/с, но и в IOPS, что может оказаться полезным для прогнозирования максимально возможной нагрузки.

4.15.3. Отправка оповещений по E-mail

Для предупреждения администратора системы о важных системных событиях, таких как заканчивающее место на пуле, выход и строя накопителя и т.п. используются оповещения по электронной почте. Для использования оповещений необходимо выполнить настройку почтового клиента.

Настройки почтового клиента находятся на вкладке меню «Настройки»-«Службы и сервисы»-«Почта».

Изм.	Подп.	Дата

Настройка почты

Сервер
smtp.mail.ru

Порт
465

☒ Использовать шифрование
SSL

Имя пользователя
testbaum36@mail.ru

Пароль

Адрес отправителя
testbaum36@mail.ru

Адреса получателей
forbadsites2018@mail.ru
Рассылка сообщения для пользователя РАЗРЕШЕНА

+ Добавить адрес получателя ✎ Редактировать список рассылки 🗑 Удалить адрес получателя

Статус настроек e-mail: SUCCESS

💾 Сохранить ↺ Сбросить ✉ Отправить тестовое сообщение

Рисунок 156. Настройка почтового клиента

В поле сервер указывается сервер, через который будет выполняться рассылка уведомлений.

Получать уведомления могут несколько получателей. Для добавления получателей в список служит кнопка «Добавить адрес получателей».

Добавить адрес получателя

Адрес получателя

+ Добавить

Рисунок 157. Окно добавления получателей

Изм.	Подп.	Дата

Для удаления получателя из списка служит кнопка «Удалить адрес получателя».

Для изменения списка рассылки служит кнопка «Редактировать список рассылки».

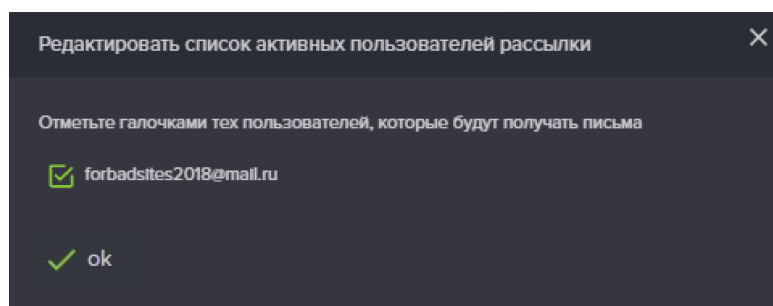


Рисунок 158. Окно редактирования списка рассылки

Правильность настройки почтового клиента может быть проверена с помощью отправки тестового сообщения, для этого служит кнопка «Отправить тестовое сообщение». Перед отправкой сообщения необходимо сохранить введенные параметры кнопкой «Сохранить».

Для настройки оповещений выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «**Настройки**» → «**Службы и сервисы**» → «**Почта**». (см. Рисунок 156).
2. Введите параметры почтового сервера:
 - a. Адрес сервера
 - b. Порт
 - c. Использование авторизации
 - d. Использование шифрования
 - e. STARTTLS или SSL
 - f. Имя пользователя (если используется авторизация)
 - g. Пароль (если используется авторизация)
 - h. Адрес отправителя
 - i. Выбор адрес получателя.
3. Добавьте адреса получателя, для чего:
 - a. Нажмите на кнопку «**Добавить адрес получателя**»
 - b. Введите адрес получателя
 - c. Нажмите на кнопку «**Добавить**»
 - d. Нажмите на кнопку «**Сохранить**».

Изм.	Подп.	Дата

4. Нажмите на кнопку **«Отправить тестовое сообщение»** для проверки правильности настройки оповещений по электронной почте.

Для удаления настроек отправки сообщений по электронной почте необходимо нажать кнопку **«Сбросить»**, все настройки автоматически сбросятся на заводские.

4.15.4. Мониторинг здоровья сервисов

Результат самодиагностики программных компонентов (сервисов) выведен на вкладку меню **«Мониторинг»** → **«Здоровье сервисов»**. При возникновении проблем в своей работе сервис изменяет свой статус и пишет в лог сопровождающее изменение статуса сообщение. Существует три значения статуса, сигнализирующие о работе сервисов:

OK – сервис в рабочем состоянии;

WARNING – в работе сервиса возникли проблемы не влияющие на выполнение основного функционала;

ERROR – в работе сервиса возникла ошибка.

Пример вкладки меню **«Здоровье сервисов»** представлен на Рисунок 159.

Изм.	Подп.	Дата

Здоровье сервисов		
Мониторинг здоровья сервисов контроллера №1		
№	Служба	Статус
1	ac.service	OK
2	afp.service	OK
3	asr.service	OK
4	bestmon.service	OK
5	bncd.service	OK
6	bpool.service	OK
7	ck.service	Error
8	dm.service	OK
9	fc.service	OK
10	ftp.service	OK
11	hb.service	OK
12	health.service	OK
13	hwmon.service	OK
14	log.service	OK
15	nfs.service	OK
16	rpc.service	OK
17	smb.service	OK
18	snmp.service	OK
19	srs.service	OK
20	ts.service	OK
21	upd.service	OK
22	vrepl.service	OK

Мониторинг здоровья сервисов контроллера №2		
№	Служба	Статус
1	ac.service	OK
2	afp.service	OK
3	asr.service	OK
4	bestmon.service	OK
5	bncd.service	OK
6	bpool.service	OK
7	ck.service	OK
8	dm.service	OK
9	fc.service	OK
10	ftp.service	OK
11	hb.service	OK
12	health.service	OK
13	hwmon.service	OK
14	log.service	OK
15	nfs.service	OK
16	rpc.service	OK
17	smb.service	OK
18	snmp.service	OK
19	srs.service	OK
20	ts.service	OK
21	upd.service	OK
22	vrepl.service	OK

Рисунок 159. Вкладка меню «Здоровье сервисов»

4.16. Обновление программного обеспечения

Обновление микрокода возможно с двух источников – локальное (с управляющего компьютера) или удаленное (с FTP ресурса).

Для обновления программного обеспечения с FTP выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку «Система» → «Миграция»;
2. Выберите миграцию с контроллера 1 на контроллер 2;
3. Выполните миграцию, убедитесь, что все ресурсы успешно перенесены на второй контроллер, самый верный способ убедиться в этом – подключиться к ресурсам с клиента;
4. Перейти на вкладку «Система» → «Обновление ПО» (см. Рисунок 160);

Изм.	Подп.	Дата

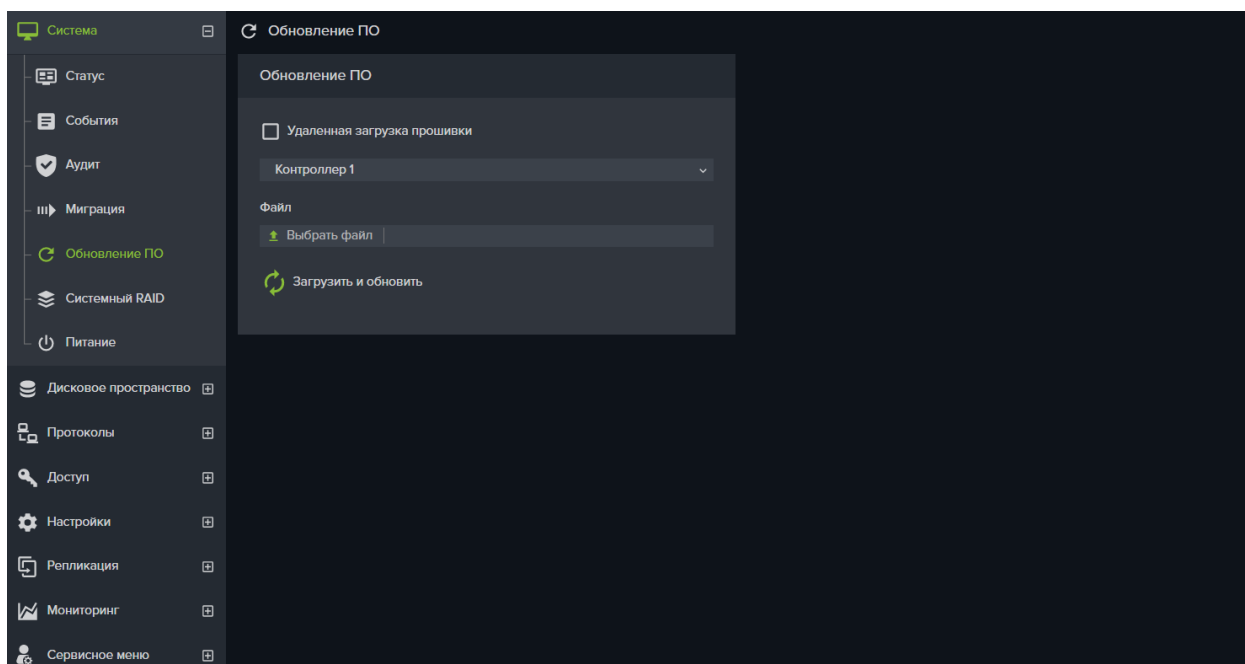


Рисунок 160. Обновление ПО

5. Установите флажок «**Удаленная загрузка прошивки**»;
6. Введите в поле URL адрес FTP ресурса, где находится архив с обновлением **flash.tar.gz** (например: ftp://172.16.11.177/4.4/flash.tar.gz);
7. Нажмите на кнопку «**Загрузить и обновить**»;
8. После загрузки и распаковки обновлений нажмите на кнопку «**Перезагрузить**»;
9. После успешной загрузки первого контроллера войдите в раздел «Система» → «Миграция» и выполните возврат ресурсов, нажав «**Вернуть ресурсы**»;
10. После успешного возврата ресурсов выберите миграцию со второго контроллера на первый и выполните миграцию;
11. На втором контроллере повторить те же процедуры;
12. После успешной загрузки второго контроллера на обновленном микрокоде выполните возврат ресурсов;

После загрузки программное обеспечение СХД будет обновлено и в правом верхнем углу экрана будет указана новая версия ПО;

Для обновления с загрузкой микрокода с локального компьютера выполните те же действия, но вместо пунктов 5-6 не устанавливая флага «**Удаленная загрузка прошивки**» нажмите в поле ввода пути для

Изм.	Подп.	Дата

обновления, откроется окошко, в котором нужно будет выбрать файл **flash.tar.gz** и нажать «ок».

4.17. Интерфейс командной строки BAUM CLI

4.17.1. Получение доступа в BAUM CLI

4.17.1.1. Доступ через IPMI

Для того что бы воспользоваться **baum-cli** через IPMI необходимо выполнить следующие действия:

1. Установите **jre-7u80-windows-x64** (или x86);
2. В адресной строке браузера введите ip адрес IPMI нужного контроллера;
3. Перейдите на вкладку «**Remote control**»;
4. Нажмите на кнопку «**Java Console**» (см. Рисунок 161);

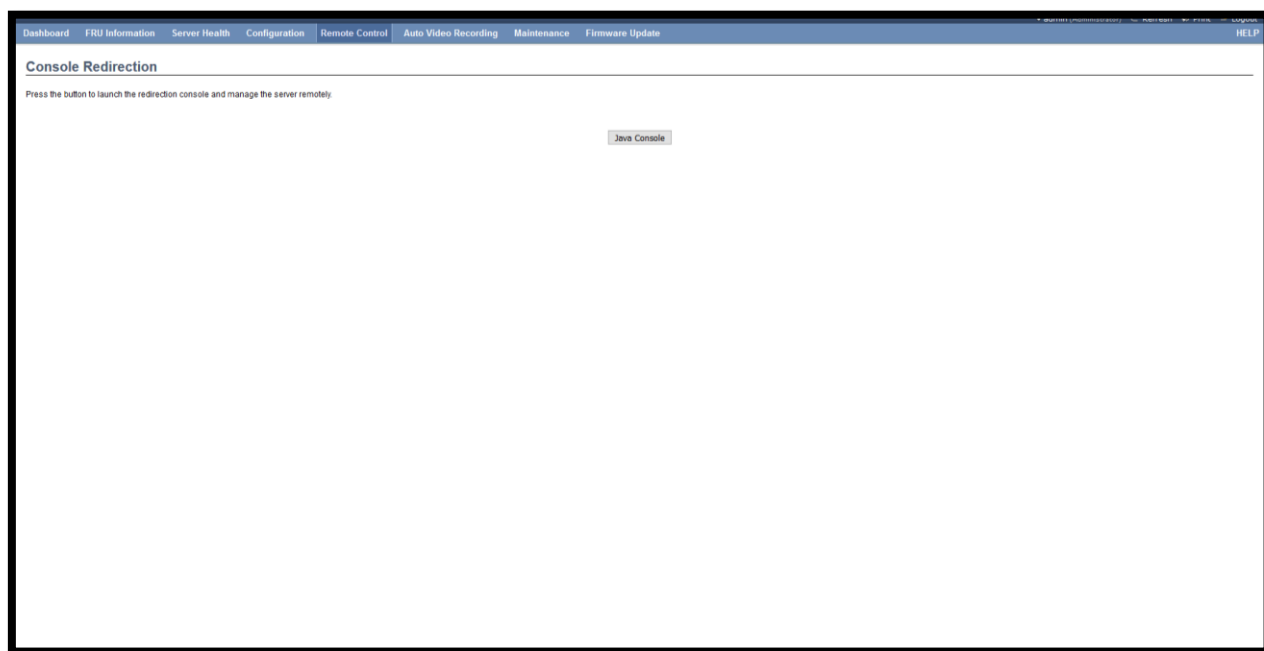


Рисунок 161. IPMI Remote Control

5. Введите логин «**baumcli**» и пароль «**baumcli**»;
6. Введите API Login «**admin**» и API Password «**123456**» (см. Рисунок 162);

Изм.	Подп.	Дата

```

API Login: admin
API Password:

*****
*          BAUM DATA STORAGE          *
*****

Welcome baumcli it is Fri Dec  8 15:43:59 MSK 2017
>

```

Рисунок 162. BAUM CLI

В результате выполненных действий будет доступна baum-cli через IPMI.

4.17.1.2. Доступ через SSH

Для того чтобы воспользоваться baum-cli через IPMI, необходимо выполнить следующие действия:

1. Введите в локальную консоль команду «**ssh baumcli@ip_контроллера**»;
2. Если вы используете утилиту Putty, введите логин **baumcli** и пароль **baumcli**;
3. Введите API Login «**admin**» и API Password «**123456**»;

В результате выполненных действий будет доступна baum-cli через SSH.

4.17.2. Основные команды BAUM CLI

4.17.2.1. Управление дисками

disks

list — выдает список дисков, находящихся в системе.

show имя_диска — выдает информацию ту же что и disks list, только для конкретного диска

smart имя_диска — выдает информацию по smart конкретного диска

cache_write имя_диска — меняет состояние диска под кэш на запись

led (on|off) имя_диска — включает|выключает подсветку диска

Изм.	Подп.	Дата

4.17.2.2. Управление клиентами

clients

list — выдает список клиентов, находящихся в системе

show имя_клиента выдает информацию по клиенту

create — имя_клиента создает пустого клиента

modify ips|iqn|wwpn ip_адрес|iqn|wwn(192.168.1.1|iqn.1998-01.com.vmware:srv31-0d6b969d|21:00:00:24:ff:48:f2:2f) — добавляет ip адрес, iqn или wwpn клиенту

password get — вывести системный пароль

password set новый_пароль — задать системный пароль

remove имя_клиента — удаляет клиента

4.17.2.3. Управление метками

labels

list — вывод списка дисков с метками пулов

clear — очистить метку с диска

4.17.2.4. Журналирование

logs list — вывод логов

4.17.2.5. Версия ПО

version get — вывод версии ПО

4.17.2.6. Выход из сессии

exit — выйти из сессии baum-cli

4.17.2.7. Управление группами клиентов

groups

list — выдает список групп

show имя_группы — выдает список клиентов в конкретной группе

create имя_группы — создает пустую группу

modify имя_группы имя_клиента, имя_клиента — добавляет клиентов в группу

Изм.	Подп.	Дата

4.17.2.8. Сетевые настройки

network**interfaces**

all — выдает список интерфейсов в системе

list 1|2 real|vlan|bond — выдает список интерфейсов с контроллера (1 или 2) реальных, виртуальных или агрегированных

power 1|2 real|vlan|bond имя_интерфейса — включает или выключает интерфейс

create 1|2 vlan|bond имя_интерфейса — создает виртуальный или агрегированный интерфейс

bind 1|2 bind|unbind имя_интерфейса, имя_интерфейса — привязка интерфейсов с разных контроллеров

remove 1|2 vlan|bond имя_интерфейса — удаляет виртуальный или агрегированный интерфейс

modify 1|2 real|vlan|bond имя_интерфейса 1500|7200|9000 — изменяет MTU интерфейса

addresses

list 1|2 real|vlan|bond имя_интерфейса — выводит список адресов на данном интерфейсе и сервисы привязанные к ним

remove 1|2 real|vlan|bond имя_интерфейса IP_адрес — удаляет ip адрес на указанном интерфейсе

4.17.2.9. Управление клонами

clones

create имя_пула имя_тома|имя_файловой_системы — создание клона тома|файловой системы

list — вывод всех клонов

Изм.	Подп.	Дата

remove имя_пула имя_тома|имя_файловой_системы —
удаление клона тома|файловой системы

4.17.2.10. Управление службой FC

fc

initiators list — вывод списка подключенных fc инициаторов
resources

list — вывод списка FC ресурсов

remove имя_пула имя_ресурса — удаление FC ресурса

show имя_пула имя_тома — вывод информации о томе

create имя_пула имя_тома — создание FC ресурса

service

get — вывод статуса службы FC

set true|false — включить|выключить службу FC

targets list — вывод списка WWN контроллеров

4.17.2.11. Управление файловыми системами

filesystem

create имя_пула имя_файловой_системы
размер_файловой_системы(G, T, P) размер_блока(128k, 64k,
32k) reserve|noreserve — создание файловой системы

list — вывод списка файловых систем

modify имя_пула имя_файловой_системы новый_размер
enabled|disabled(компрессия) — изменение размера файловой
системы и изменение статуса компрессии

remove имя_пула имя_файловой_системы — удаление
файловой системы

show имя_пула имя_файловой_системы — вывод информации
о файловой системе

Изм.	Подп.	Дата

4.17.2.12. Управление службой iSCSI

iscsi**resources**

create имя_пула имя_тома номер_луна(1—4096) — создание луна iSCSI

list — вывод списка ресурсов iSCSI

remove имя_пула имя_тома — удаление луна

show имя_пула имя_тома — вывод подробной информации по луну iSCSI

service

get — получить статус службы iSCSI

set true|false — включить|выключить службу iSCSI

targets list — вывод списка с iSCSI таргетами обоих нод

4.17.2.13. Управление службой NFS

nfs**resources**

create имя_пула имя_файловой_системы — создание NFS ресурса

list — вывод списка NFS ресурсов

remove имя_пула имя_файловой_системы — удаление NFS ресурса

show имя_пула имя_файловой_системы — вывод информации по файловой системе

service

get — получить статус службы NFS

set true|false — выключить|выключить службу NFS

4.17.2.14. Управление контроллерами

nodes

<i>Изм.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

devices 1|2**cpu** — вывод списка процессоров с температурой**psu** — вывод списка блоков питания со статусом**cooler** — вывод списка вентиляторов**interface** — вывод списка eth интерфейсов**fcport** — вывод списка fc разъемов**sasexp** — вывод списка SAS экспандеров**list** — вывод списка контроллеров, имен хостов, доменов и времени работы**performance 1|2** — вывод списка производительностей CPU и дисков**reboot 1|2** — перезагрузка контроллера 1|2**show 1|2** — вывод данных по контроллеру 1|2 (имя хоста, домен и время работы)**shutdown 1|2** — выключение контроллера 1|2

4.17.2.15. Управление пулами

pools**cache_read add|remove имя_пула имя_диска,имя_диска** — добавление|удаление кэша на чтение**cache_write add|remove имя_пула имя_диска,имя_диска** — добавление|удаление кэша на запись**create имя_пула raid0|raid1|raid5|raid6|raid7
имя_диска,имя_диска 1|2** — создание пула с именем имя_пула, типом выбранного рейда, на определенных дисках.**expand имя_пула имя_диска,имя_диска** — добавление дисков к пулу**export имя_пула** — экспортирует пул**import имя_пула** — импорт пула по имени пула

Изм.	Подп.	Дата

import_by_guid 1|2 новое_имя_пула guid_пула — импорт пула в определенный контроллер с новым именем

import_by_name 1|2 новое_имя_пула имя_пула — импорт пула в определенный контроллер с новым именем

list — вывод списка с пулами

remove имя_пула — удаление пула

replace имя_пула имя_заменяемого_диска имя_нового_диска — замена диска на аналогичный свободный диск

show имя_пула — выдает данные о пуле

spare add|remove имя_пула имя_диска,имя_диска — добавление|удаление запасного диска

4.17.2.16. Управление снимками

snapshots

create имя_пула filesystem|volume имя_файловой_системы|имя_тома — создание снимка

list — вывод списка снимков

remove имя_пула filesystem|volume имя_файловой_системы|имя_тома имя_снимка — удаление снимка

rollback имя_пула filesystem|volume имя_файловой_системы|имя_тома имя_снимка — откат файловой системы или тома к состоянию снимка

4.17.2.17. Управление томами

volumes

create имя_пула имя_тома размер_тома(G|T|P) размер_блока(32k|64k|128k) reserve|noreserve — создание тома с определенными характеристиками

list — вывод списка томов

Изм.	Подп.	Дата

modify имя_пула имя_тома новый_размер_тома enable|disabled(компрессия) — изменяет размер тома и статус компрессии

remove имя_пула имя_тома — удалить том

show имя_пула имя_тома — подробные данные о томе

4.17.3. Примеры использования интерфейса командной строки

4.17.3.1. FC сервис

fc initiators <sub-commands>

fc initiators list	Вывести список инициаторов
--------------------	----------------------------

fc ports <sub-commands>

fc ports list	Вывести список FC портов
fc ports mode <WWN> <MODE>	<p>Установить порт в режим initiator / target</p> <p>fc ports mode 21:00:00:24:ff:55:3c:21 Target</p> <p>* установить режима порта с WWN 21:00:00:24:ff:55:3c:21 в Target</p>

fc resources <sub-commands>

fc resources create <pool_name> <volume_name> <lun_number>	<p>Создать ресурс на пуле <pool_name>, томе <volume_name> и LUN <lun_number></p> <p>fc resources create p1 vol1 1</p> <p>*создать ресурс на пуле p1 , томе vol 1 и луне № 1</p>
---	--

Изм.	Подп.	Дата

fc resources list	Вывести список FC ресурсов
fc resources modify <clients/groups> <add/remove> <pool_name> <volume_name>	Редактировать доступ к FC ресурсу, добавить / удалить доступ для клиента / группы fc resources modify clients add p1 vol1 client2 * добавить для луна на пуле p1 / томе vol1 доступ клиенту client2
fc resources remove <pool_name><volume_name>	Удалить ресурс <pool_name> <volume_name>
fc resources show <pool_name> <volume_name>	Вывести информацию по ресурсу <pool_name> <volume_name>

fc service <sub-commands>

fc service enable/disable	Включить/Выключить службу FC
fc service status	Получить состояние службы FC

4.17.3.2. iSCSI сервис

iscsi ips <sub-commands>

iscsi ips list	Получить список IP привязанных к службе iSCSI
----------------	---

iscsi portals <sub-commands>

Изм.	Подп.	Дата

iscsi portals list	Получить список iSCSI-порталов
iscsi portals connect/disconnect <ip> <node>	Подключить/отключить iSCSI портал на <IP> <node> iscsi portals connect 172.16.11.47 1

iscsi resources <sub-commands>

iscsi resources create <pool_name> <volume_name> <lun_number>	Создать ресурс на пуле <pool_name> , томе <volume_name> и LUN <lun_number> iscsi resources create pool_test volume_test 1
---	--

iscsi resources list	Вывести список iSCSI ресурсов
iscsi resources modify <clients/groups> <add/remove> <pool_name> <volume_name>	Редактировать доступ к iSCSI ресурсу, добавить / удалить доступ для клиента / группы iscsi resources modify clients add pool_test volume_test client2 * добавить для луна на пуле 'pool_test' / томе 'volume_test' доступ клиенту client2
iscsi resources remove <pool_name><volume_name>	Удалить ресурс <pool_name> <volume_name>

iscsi service <sub-commands>

iscsi service enable/disable	Включить/Выключить службу iSCSI
------------------------------	---------------------------------

Изм.	Подп.	Дата

iscsi service status	Получить состояние службы iSCSI
----------------------	---------------------------------

4.17.3.3. NFS сервис

nfs ips <sub-commands>

nfs ips list	Получить список IP привязанных к службе NFS
--------------	---

nfs resources <sub-commands>

nfs resources create <pool_name> <filesystem_name>	Создать NFS ресурс на <pool_name><filesystem_name> nfs resources create pool_test fs_test *создать NFS ресурс на пуле 'pool_test' и файловой системе 'fs_test'
nfs resources list	Вывести список nfs ресурсов
nfs remove <pool_name> <filesystem_name>	Удалить nfs ресурс
nfs resources show <pool_name> <filesystem_name>	Отобразить информацию о nfs ресурсе <pool_name><filesystem_name>

nfs service <sub-commands>

nfs service enable/disable	Включить/Выключить службу NFS
----------------------------	-------------------------------

Изм.	Подп.	Дата

nfs service status	Получить состояние службы NFS
--------------------	-------------------------------

4.17.3.4. FTP сервис

ftp resources <sub-commands>

ftp resources create <pool_name> <filesystem_name>	Создать FTP ресурс на <pool_name><filesystem_name> ftp resources create pool_test fs_test *создать FTP ресурс на пуле 'pool_test' и файловой системе 'fs_test'
ftp resources list	Вывести список ftp ресурсов
ftp remove <pool_name> <filesystem_name>	Удалить ftp ресурс
ftp resources show <pool_name> <filesystem_name>	Отобразить информацию о ftp ресурсе <pool_name><filesystem_name>

ftp service <sub-commands>

ftp service enable/disable	Включить/Выключить службу FTP
ftp service status	Получить состояние службы FTP

4.17.3.5. SMB сервис

smb resources <sub-commands>

Изм.	Подп.	Дата

smb resources create <pool_name> <filesystem_name>	Создать SMB ресурс на <pool_name><filesystem_name> smb resources create pool_test fs_test *создать SMB ресурс на пуле 'pool_test' и файловой системе 'fs_test'
smb resources list	Вывести список smb ресурсов
smb remove <pool_name> <filesystem_name>	Удалить smb ресурс
smb resources show <pool_name> <filesystem_name>	Отобразить информацию о smb ресурсе <pool_name><filesystem_name>

smb service <sub-commands>

smb service enable/disable	Включить/Выключить службу SMB
smb service status	Получить состояние службы SMB

4.17.3.6. Пулы

pools autocreate <pool_name> <raid_type> <disk_type> <size_disks(G,T,P)>	Создать пул с автоматическим подбором дисков по размеру. pools autocreate pool_test raid0 HDD 3.49T 2 2 1
--	--

Изм.	Подп.	Дата

<code><stripe_count> <total_count> <node_id></code>	<p>*Создаем пул `pool_test` типа raid0 , тип дисков — HDD, размер дисков 3.49 , 2 диска в страйпе, 2 диска всего, на 1 ноде.</p>
<code>pools expand <pool_name> <disks_list></code>	<p>Расширить Пул</p> <pre>pools expand pool_test S3M5NXRJB00480,S3M5NXRJB00463</pre> <p>*расширяем pool_test на 2 диска, серийники \дисков разделяем запятой</p>
<code>pools cache_read add/remove <pool_name> <disks_list></code>	<p>Добавляем кеш на чтение</p> <pre>pools cache_read add pool_test S3M5NXRJB00480,S3M5NXRJB00463</pre> <p>*добавляем кеш на чтение к пулу `pool_test` , добавляемые диски как кеш на чтение, разделяем запятой.</p>
<code>pools cache_write add/remove <pool_name> <disks_list></code>	<p>Добавляем кеш на запись</p> <pre>pools cache_write add pool_test S3M5NXRJB00480,S3M5NXRJB00463</pre> <p>*добавляем кеш на запись к пулу `pool_test` , добавляемые диски как кеш на запись, разделяем запятой</p>
<code>pools export <pool_name></code>	<p>Экспортировать пул <pool_name></p>
<code>pools remove <pool_name></code>	<p>Удалить пул <pool_name></p>
<code>pools import_by_guid/import_by_name e(default)</code>	<p>Импортировать пул по GUID/Имени, на <node_id> с новым именем пула</p>

Изм.	Подп.	Дата

<code><node_id><new_pool_name><pool_guid>/<pool_name></code>	<code><new_pool_name></code> , по GUID-у/имени пула <code><pool_guid>/<pool_name></code> <code>pools import_by_guid 1 new_pool_test 7837489498048734785</code>
<code>pools show <pool_name></code>	Показать информацию по пулу <code><pool_name></code>

4.17.3.7. Тома

<code>volumes create <pool_name> <volume_test> <think_volume> <size> <deduplication></code>	Создать том на <code><pool_name></code> <code><volume_name></code> , <code><deduplication></code> размером <code><size></code> , блоком <code><block_size></code> , резервирование <code><reserve/noreserve></code> <code>volumes create pool_n7 RAID0 vol_test yes 2G enabled 64k reserve</code>
<code>volume format <pool_name> <vol_name></code>	Форматирование тома <code><pool_name></code> <code><vol_name></code>
<code>volumes list</code>	Вывести список томов
<code>volumes modify <pool_name> <volume_name> <size> <deduplication></code>	Изменить том <code><pool_name></code> <code><volume_name></code> размером <code><size></code> дедупликация <code><deduplication></code> <code>volumes modify pool_test volume_test 10G enabled</code>

Изм.	Подп.	Дата

volumes remove <pool_name> <volume_name>	Удалить том на пуле <pool_name> <volume_name>
volume show <pool_name> <volume_name>	Показать информацию о пуле <pool_name> <volume_name>

4.17.3.8. Файловые системы

filesystems create <pool_name> <fs_test> <think_volume> <size> <deduplication>	Создать файловую систему на <pool_name> <fs_name>, размером <size>, блоком <block_size>, резервирование<reserve/noreserve> filesystems create pool_test fs_test 2G 64k noreserve
volumes list	Вывести список файловых систем
volumes modify <pool_name> <volume_name> <size> <reserve>	Изменить файловую систему <pool_name> <volume_name> размером <size> block_size резервированием <think_fs> тонкая/толстая фс filesystems modify pool_test fs_test 4G enabled
volumes remove <pool_name> <fs_name>	Удалить файловую систему на пуле <pool_name> <fs_name>

Изм.	Подп.	Дата

4.17.3.9. Диски

disks eject <disk_number>	Извлечь диск
disks reset <disk_number>	Сбросить параметры диска
disks cleaning list/show/cancel	Очистка диска (список очищаемых дисков/показать процесс очистки/отменить очистку) <disks_numbers / comma separated>
disks show <disk_number>	Вывести информацию по диску <disk_number>
disks smart <disk_number>	Получить SMART по диску
disks led on/off <disks_list (comma separated)>	Включить/выключить подсветку дисков <disks_list> список дисков разделенных запятой

4.17.3.10. Пользователи, группы, состояния

users create <user_name> <role>	Создать пользователя <user_name> с ролью <role_name>
users list	Вывести список пользователей
users password set <userName>	Установить новый пароль для пользователя
users remove <userName>	Удалить пользователя
users role set <userName> <role_name>	Установить роль для пользователя
users secret set <userName>	Сгенерировать ключ для пользователя (для API)

groups create <groupName>	Создать группу <groupName>
---------------------------	----------------------------

Изм.	Подп.	Дата

groups list	Вывести список групп
groups remove <groupName>	Удалить группу

jbods list	Вывести список полок
jbods show <expander_id>	Вывести информацию о полке
network interface list real <node_id>	Вывести список физических интерфейсов на ноде <node_id>
network interfaces list bond <node_id>	Вывести список интерконнектов на ноде <node_id>
network interfaces power <node_id> <interface_name> <on/off>	Включить/выключить интерфейс <interface_name> на node <node_id> <pre>network interfaces power 1 real ens4f1 on network interfaces power 1 real ens4f1 off</pre>
network interfaces modify <node_id> <real/vlan/bond> <interface_name> <mtu>	Установить MTU на интерфейсе <interface_name> типа <real/vlan/bond> на ноде <node_id> на значение <mtu> <pre>network interfaces modify 1 real ens4f1 1500</pre>
network addresses create <node_id> <real/vlan/bond> <interface_name> <ip> <mask> (Int)> <gateway>	Создать адрес на интерфейсе <interface_name> на ноде <node_id> с ip <ip> , маской <mask> и шлюзом <gateway> <pre>network addresses create 1 real ens4f1 192.168.4.114 24 192.168.4.1</pre>
network addresses list <node_id> <real/vlan/bond><interface_name>	Вывести список адресов интерфейса на <node_id>, с типом <real/vlan/bond> по интерфейсу <interface_name>

Изм.	Подп.	Дата

	<code>network addresses list 1 real ens4f1</code>
<code>network addresses remove</code> <code><node_id></code> <code><real/vlan/bond><interface_name></code> <code><ip> <mask></code>	Удалить адрес <code><ip> <mask></code> с интерфейса <code><interface_name></code> , типа <code><real/vlan/bond></code> , на ноде <code><node_id></code> <code>network addresses remove 1 real ens4f1 192.168.4.114 24</code>
<code>nodes show <node_id></code>	Вывести состояние ноды

4.18. Настройка отказоустойчивого подключения файловых ресурсов

В системе предусмотрена возможность автоматического переключения 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 настройки группы выполните следующие действия:

1. Откройте вкладку меню «Настройки» - «Сетевые интерфейсы» см. Рисунок 163;
2. Выберите сетевой интерфейс, к которому привязана служба SMB и откройте его панель свойств;
3. Нажмите «Добавить в группу», откроется окно представленное на Рисунок 164:
4. Введите название группы в поле «Группа».
5. В списке «Интерфейс» выберите второй сетевой интерфейс.
6. Нажмите «Добавить в группу»

В результате выполненных действий в свойствах сетевого интерфейса появится параметр «Группа» с названием группы.

Изм.	Подп.	Дата

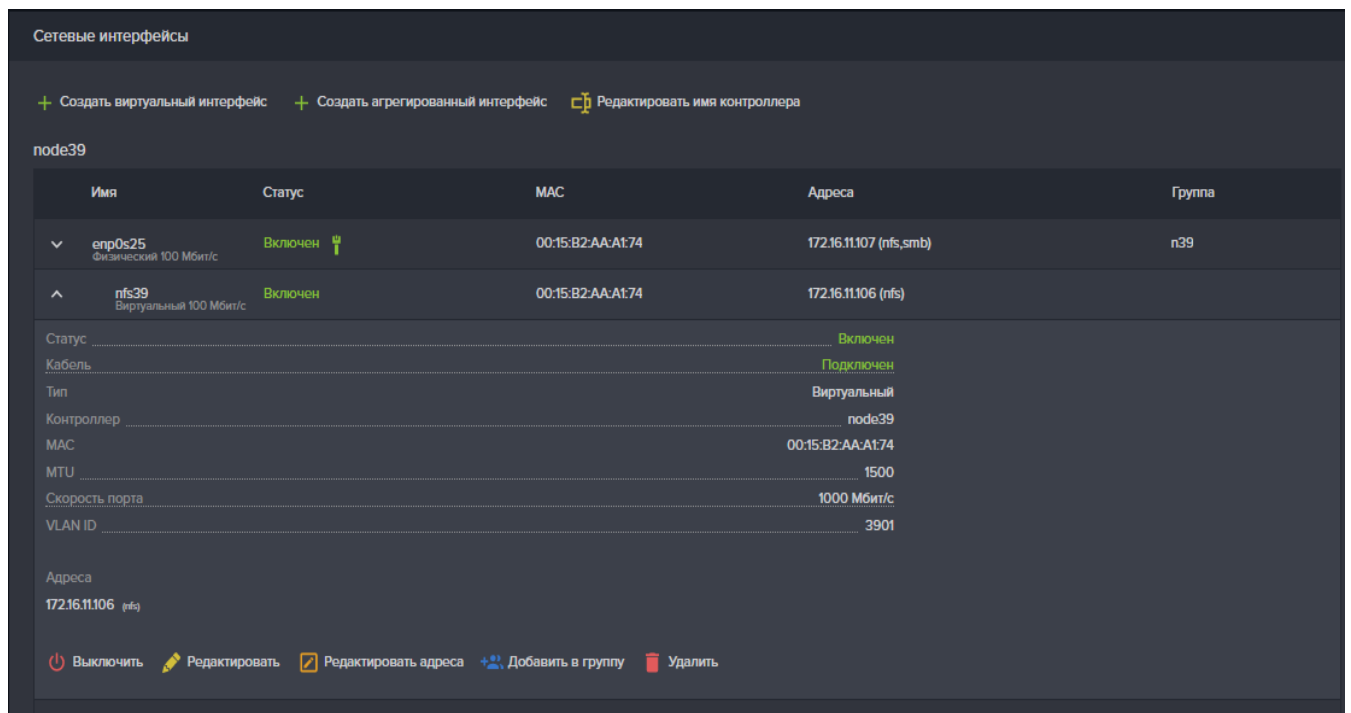


Рисунок 163. Окно свойств сетевого интерфейса

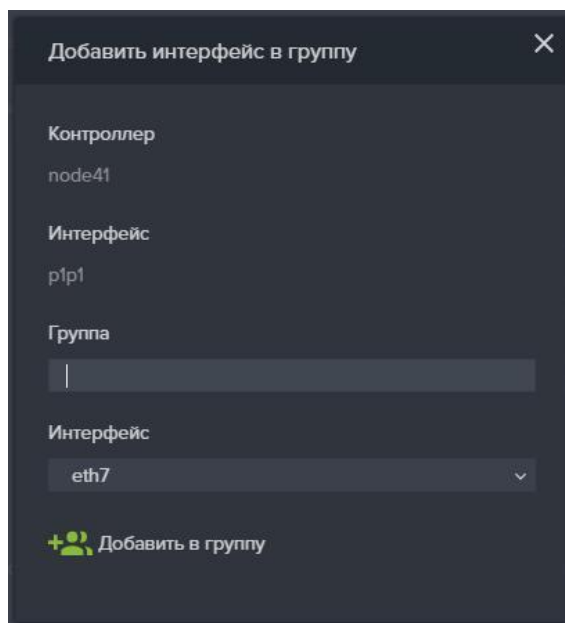


Рисунок 164. Добавление сетевого интерфейса в группу

4.19. Работа системы в многоконтроллерном режиме

При объединении нескольких пар контроллеров в многоконтроллерную систему, управление ими осуществляется из одного веб интерфейса. Для этого каждой паре контроллеров задаются уникальные имена (имя кластера). Подключившись к общему для всех кластеров системы интерфейсу

Изм.	Подп.	Дата

управления администратор системы может выбрать нужный кластер, и затем управлять его ресурсами. Для общего управления необходимо, чтобы управляющие интерфейсы всех контроллеров были в одной подсети и имели физическое соединение между собой. Схема объединения контроллеров представлена на рисунке ниже.

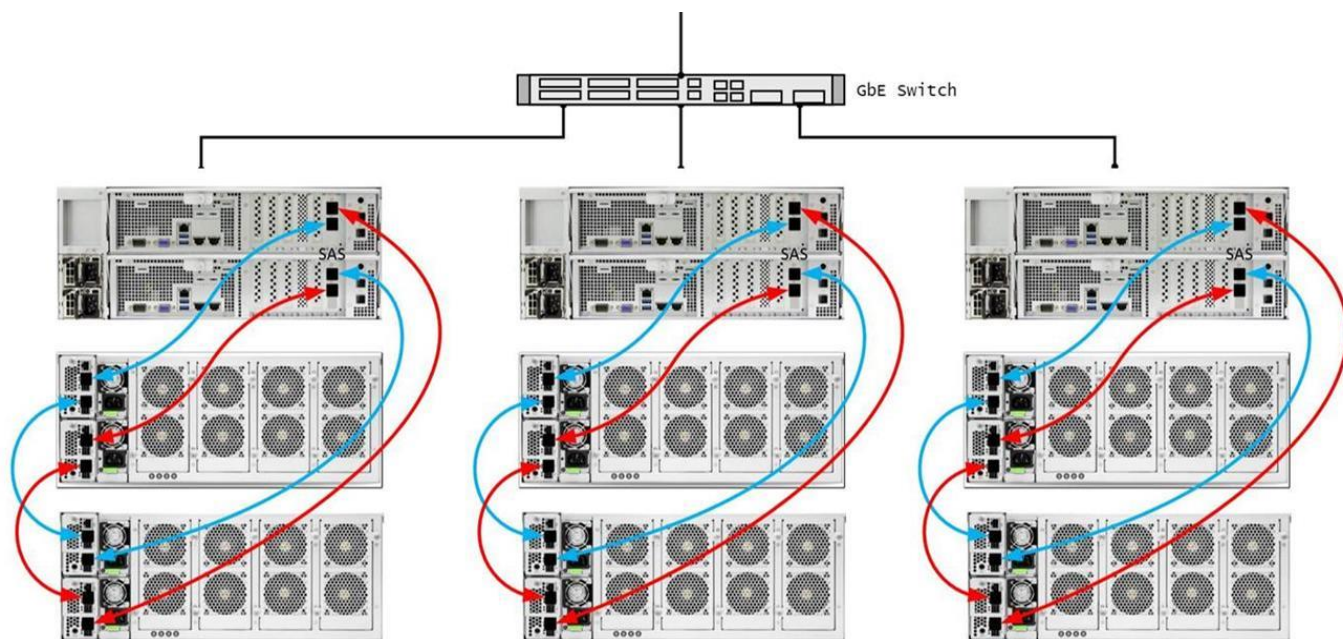


Рисунок 165. Соединение СХД для работы в многоконтроллерном режиме

4.20. Замена диска системного RAID-массива

Программное обеспечение СХД установлено на отказоустойчивом массиве Raid 1 из SATA дисков. При выходе из строя системного диска, в веб-интерфейсе системы появится соответствующее оповещение. В этом случае необходимо произвести замену вышедшего из строя накопителя.

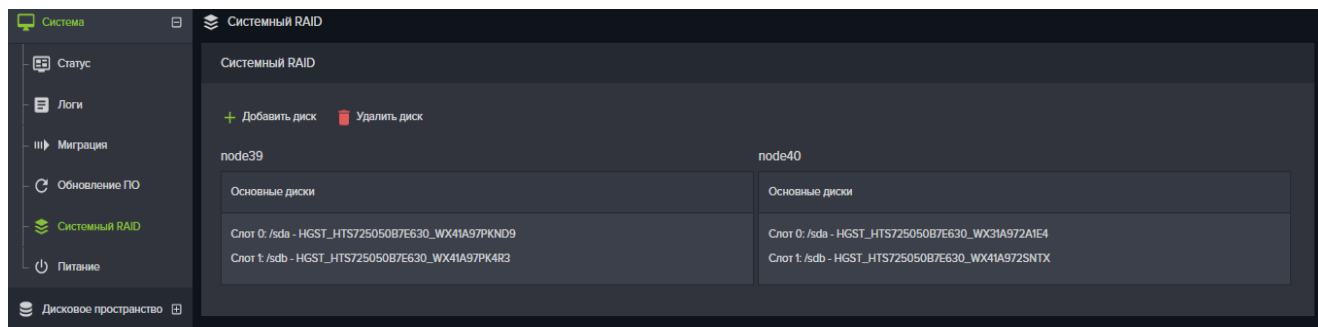


Рисунок 166. Окно «Системный RAID»

Изм.	Подп.	Дата

Поскольку для замены системного накопителя потребуется отключение контроллера и извлечение его из корпуса, предварительно необходимо выполнить миграцию ресурсов на соседний контроллер.

Для замены вышедшего из строя диска системного RAID-массива выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел меню **«Система»** → **«Миграция»**.
2. Отключите флаг **«Разрешить обратную авто-миграцию»**.
3. Произведите миграцию ресурсов с контроллера, на котором собираемся менять жесткий диск.
4. Перейдите в раздел меню **«Система»** → **«Системный RAID»**.
В разделе вы увидите два списка с серийными номерами системных дисков, установленных на первом и на втором контроллере.
5. Запишите серийный номер неисправного диска.
6. Перейдите в раздел **«Система»** → **«Питание»** и выключите соответствующий контроллер.
7. Извлеките контроллер из корпуса системы.
8. Идентифицируйте один из двух системных дисков по его серийному номеру.
9. Извлеките неисправный диск и вставьте на его место новый аналогичный диск.
10. Вставьте контроллер на место и включите питание.
11. После полной загрузки контроллера, перейдите в раздел **«Система»** → **«Системный RAID»**.
12. Нажмите на кнопку **«Добавить диск»**, выберите нужный контроллер, затем выберите новый диск и нажмите кнопку **«Добавить»**.

При успешном добавлении диска начнется процесс перестроения системного рейда, который займет некоторое время. За статусом операции можно наблюдать в этом же окне. Вернуть ресурсы на контроллер в разделе

Изм.	Подп.	Дата

«Система» → «Миграция» можно не дожидаясь окончания процесса перестроения системного рейда.

4.21. Сервисное меню

Сервисное меню предназначено для «тонкой» настройки СХД, выполняемой инженером технической поддержки. Для доступа в сервисное меню требуется пароль. Пароль по умолчанию: 123456

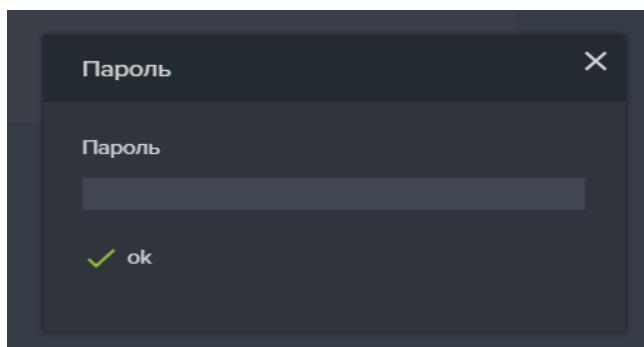


Рисунок 167. Окно ввода пароля для доступа в сервисное меню

4.21.1. Управление зеркалами

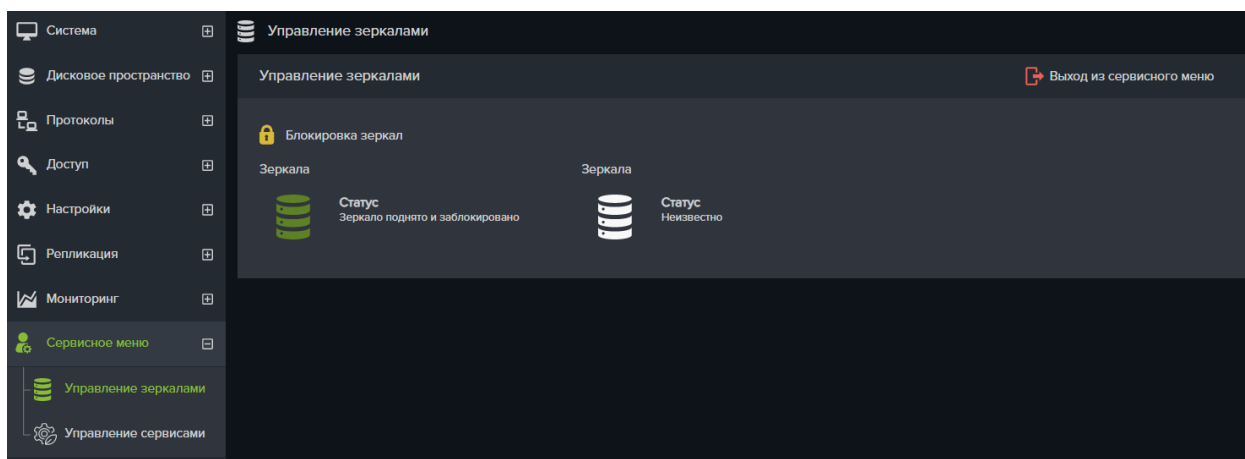


Рисунок 168. Окно управления зеркалами

Меню предназначено для визуализации статуса зеркал ресурсов на первом и втором узле СХД. Кнопка «Блокировка зеркал» запрещает возврат ресурсов после ошибки во время их переноса на другой узел. Данная кнопка используется для расширенной диагностики.

Изм.	Подп.	Дата

4.21.2. Управление зеркалами

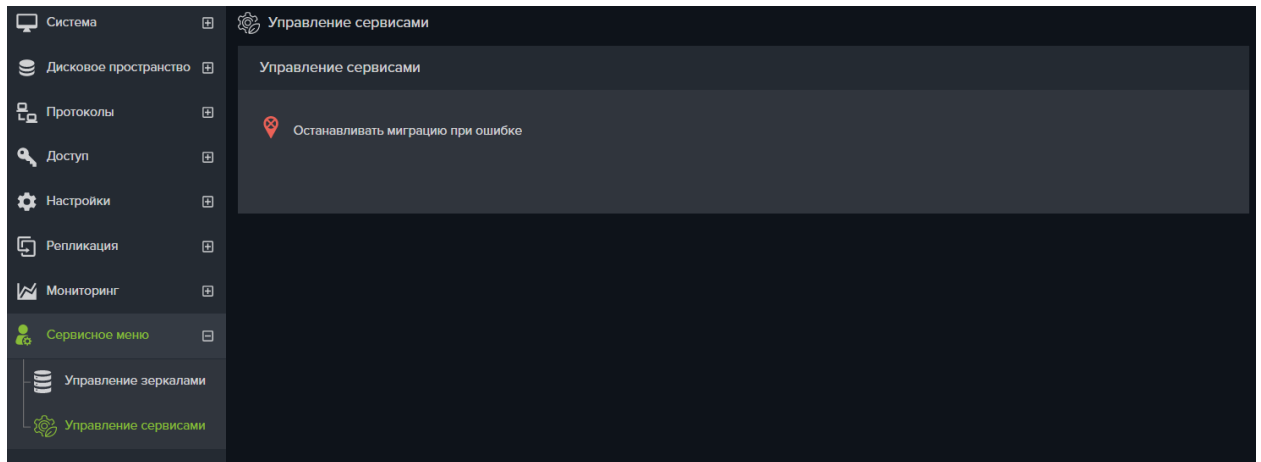


Рисунок 169. Окно управления сервисами.

Меню предназначено для диагностики СХД.

Изм.	Подп.	Дата

[illegible]

<i>Изм.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>