

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ  
BAUMSTORAGE  
версия 6.0.1**

Руководство администратора

Москва 2023

## Содержание

<b>1. УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ.....</b>	<b>6</b>
<b>2. ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>6</b>
<b>3. НАЧАЛО РАБОТЫ И ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ НАСТРОЙКА.....</b>	<b>7</b>
3.1 Включение и выключение контроллеров .....	7
3.2 Вход в систему.....	8
3.3 Описание структуры интерфейса управления .....	10
3.4 Изменение IP-адреса интерфейса управления контроллера .....	13
3.5 Включение мониторинга .....	14
3.6 Включение и выключение служб протоколов .....	15
3.7 Создание и удаление клиента .....	16
3.8 Системный рейд .....	17
3.9 Выход из системы управления .....	18
3.10 Уведомления об ошибках .....	18
3.11 Настройка сети.....	20
3.11.1 Изменение имени контроллера .....	22
3.11.2 Изменение имени кластера .....	23
3.11.3 Назначение IP-адреса интерфейсу .....	23
3.11.4 Удаление IP-адреса.....	23
3.11.5 Создание агрегированного интерфейса .....	24
3.11.6 Удаление агрегированного интерфейса .....	25
3.11.7 Создание виртуального интерфейса .....	25
3.11.8 Удаление виртуального интерфейса .....	26
3.11.9 Маршрутизация .....	27
3.11.10 Настройка адресов DNS и NTP серверов .....	28
3.11.11 Настройка параметров Active Directory и LDAP .....	29
3.11.12 Настройка управляющего интерфейса.....	30
<b>4. УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСАМИ .....</b>	<b>32</b>
4.1. Дисковое пространство.....	32
4.1.1. Работа с дисками .....	32
4.1.2. Управление подсветкой дисков .....	32
4.1.3. Очистка меток.....	33
4.1.4. S.M.A.R.T .....	33
4.1.5. Запасные диски (Hot spare).....	34

4.1.6. Замена диска после его извлечения .....	34
4.1.7. Удаление внешней дисковой полки .....	35
4.1.8. Подключение внешней дисковой полки .....	36
4.1.9. Замена вышедшей из строя дисковой полки .....	36
4.1.10. Очистка дисков .....	38
<b>4.2. Работа с дисковыми пулами .....</b>	<b>38</b>
4.2.1 Виды пулов .....	38
4.2.2 Создание пула .....	39
4.2.3 Создание пула с автоматическим выбором дисков.....	41
4.2.4 Изменение пула .....	43
4.2.5 Удаление пула .....	50
4.2.6 Статусы пула .....	51
4.2.7 Миграция ресурсов.....	52
4.2.8 Защита данных от повреждений .....	53
<b>4.3. Работа с кэш-памятью .....</b>	<b>54</b>
4.3.1 Настройки кэша чтения.....	54
4.3.2 Настройки кэша записи.....	55
<b>4.4. Работа с томами .....</b>	<b>60</b>
4.4.1 Создание тома .....	60
4.4.2 Модификация тома/файловой системы.....	62
4.4.3 Удаление тома.....	63
4.4.4 Работа с томом по протоколу Fibre Channel (FC).....	64
4.4.5 Работа с томом по протоколу iSCSI.....	67
<b>4.5. Работа с файловыми системами.....</b>	<b>72</b>
4.5.1 Создание файловой системы.....	73
4.5.2 Изменение параметров файловой системы.....	73
4.5.3 Удаление файловой системы.....	74
4.5.4 Работа с файловой системой по протоколу NFS.....	75
4.5.5 Работа с файловой системой по протоколу SMB.....	81
4.5.6 Работа с файловой системой по другим протоколам (FTP, AFP) ....	88
<b>4.6. Управление доступом к ресурсам .....</b>	<b>90</b>
4.6.1 Создание клиента.....	91
4.6.2 Удаление клиента.....	93
4.6.3 Создание клиента для файлового доступа (NFS).....	94
4.6.4 Создание клиента для блочного доступа (FC).....	94
4.6.5 Создание клиента для блочного доступа (iSCSI) .....	96
4.6.6 Настройка групп клиентов.....	98
<b>4.7. Управление учетными записями пользователей .....</b>	<b>99</b>

4.7.1	Создание нового пользователя .....	99
4.7.2	Роли пользователей.....	100
4.7.3	Редактирование пользователя.....	101
4.7.4	Удаление пользователя.....	101
4.8.	Работа с мгновенными снимками и клонами .....	101
4.8.1	Создание мгновенного снимка тома или файловой системы. ....	101
4.8.2	Восстановление данных из мгновенного снимка. ....	104
4.8.3	Клонирование мгновенного снимка. ....	104
4.8.4	Привязка LUN к созданному клону .....	106
4.8.5	Удаление клонов .....	107
4.8.6	Создание мгновенных снимков по расписанию. ....	107
4.8.7	Удаление задачи создания мгновенных снимков по расписанию. ....	109
4.8.8	Удаление мгновенных снимков тома или файловой системы. ....	109
4.9.	Асинхронная репликация.....	110
4.9.1	Создание шаблона расписания .....	110
4.9.2	Создание шаблона цели .....	112
4.9.3	Задачи приема .....	113
4.9.4	Разовые задача репликации .....	114
4.9.5	Периодические задачи .....	115
4.9.6	Пример настройки локальной асинхронной репликации .....	117
4.9.7	Пример настройки асинхронной репликации на вторую СХД .....	117
4.10.	Синхронная репликация.....	118
4.10.1	Задача синхронной репликации .....	119
4.10.2	Перемещение тома между пулами одного контроллера .....	121
4.10.3	Синхронная репликация по протоколу FC .....	121
4.10.4	Пример настройки синхронной репликация на удаленную СХД....	123
4.11.	Подключение к файловым ресурсам .....	124
4.11.1	Подключение к файловым ресурсам по протоколу NFS.....	124
4.11.2	Подключение к файловым ресурсам по протоколу SMB.....	130
4.12.	Подключение к блочным ресурсам .....	132
4.12.1.	Подключение к блочным ресурсам по протоколу FC. ....	132
4.12.2.	Подключение к блочным ресурсам по протоколу iSCSI .....	139
4.13.	Логирование событий .....	150
4.13.1	Журналы событий .....	150
4.13.2	Выгрузка системных записей.....	153
4.13.3	Удаленное логирование.....	154
4.14.	Проверка программы.....	155
4.14.1	Проверка режима работы СХД .....	155

4.14.2 Проверка конфигурации системы .....	155
<b>4.15. Мониторинг системы .....</b>	<b>158</b>
4.15.1 Мониторинг аппаратного обеспечения .....	158
4.15.2 Мониторинг производительности.....	162
4.15.3 Отправка оповещений по E-mail.....	162
4.15.4 Настройка оповещений о событиях .....	164
4.15.5 Мониторинг здоровья сервисов .....	165
4.15.6. Предоставление статистики по протоколу SNMP .....	166
<b>4.16. Обновление программного обеспечения.....</b>	<b>167</b>
<b>4.17. Интерфейс командной строки BAUM CLI .....</b>	<b>169</b>
4.17.1. Получение доступа в BAUM CLI .....	169
4.17.2. Команды BAUM CLI.....	170
<b>4.18. Настройка отказоустойчивого подключения блочных ресурсов.....</b>	<b>170</b>
<b>4.19. Настройка отказоустойчивого подключения файловых ресурсов.....</b>	<b>172</b>
<b>4.20. Отказоустойчивое подключение внешних дисковых полок .....</b>	<b>174</b>
<b>4.21. Работа системы в многоконтроллерном режиме .....</b>	<b>175</b>
<b>4.22. Замена диска системного RAID-массива.....</b>	<b>176</b>
<b>Лист изменений .....</b>	<b>178</b>

## 1. Условия применения

Программное обеспечение BAUMSTORAGE предназначено для работы в составе программно-технического комплекса двухконтроллерной СХД.

## 2. Введение

Программное обеспечение BAUMSTORAGE предназначено для управления аппаратными ресурсами системы хранения данных на всех уровнях, от дисков до файловой системы и предоставлением универсального доступа к этим ресурсам внешним клиентам.

СХД состоит из двух контроллеров, собранных в отказоустойчивый кластер, и общего для них дискового массива. На каждом из контроллеров можно создавать ресурсы для хранения данных и предоставлять к ним доступ внешним системам, по файловым либо блочным протоколам. В зависимости от типа созданного ресурса (файловый или блочный), он предоставляется клиентам в виде виртуального жесткого диска либо сетевой папки.

Для организации надежного хранения данных, диски СХД собираются в пулы, которые могут иметь различные типы RAID: 1, 10, 5, 50, 6, 60, а также с тремя дисками под четность – ВЗ. На пулах создаются разделы для хранения данных: тома либо файловые системы. Созданные разделы, в свою очередь, предоставляются внешним системам (клиентам) по одному из файловых либо блочных протоколов: FC, iSCSI, ISER, NFS, CIFS (SMB), FTP. Начиная с версии 5.1 добавилась возможность создания «быстрых» пулов, обладающих улучшенной производительностью.

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

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

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

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

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

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

## 3. Начало работы и первоначальная настройка

В этом разделе содержится информация необходимая для подготовки системы к первому запуску и выполнения начальной настройки.

### 3.1 Включение и выключение контроллеров

Перед включением питания СХД убедитесь в том, что система установлена согласно Руководству по эксплуатации, контроллеры соединены между собой кабелями интерконнекта, а внешние дисковые полки (если они есть) подключены согласно рекомендуемой схеме подключения. Включение контроллеров выполняется при помощи нажатия на кнопку запуска, расположенную на передней панели корпуса контроллеров СХД. Также допускается включение контроллеров при помощи интерфейса управления BMC (IPMI).

**Включение контроллеров** СХД должно выполняться одновременно, временной интервал между включением первого и второго контроллеров не должен превышать 15 секунд. Это связано с тем, что первый загрузившийся узел (контроллер) кластера, будет ожидать ответа второго узла в течении 20 секунд, после чего сочтет его потерянным и инициирует миграцию ресурсов с потерянного узла. Второй узел после загрузки будет виден в кластере, но процедуру возврата на него ресурсов должен запустить администратор (Процедура обратной миграции описана в разделе 4.2.7. Миграция ресурсов). При включении СХД при помощи кнопки запуска, одновременное включение контроллеров будет выполнено автоматически. Если в составе СХД присутствуют внешние дисковые полки, то они должны быть включены раньше или одновременно с контроллерами для предотвращения возможной ситуации при которой контроллеры после загрузки не увидят установленные в полках диски. Выключение системы выполняют в обратной последовательности: первыми выключают контроллеры, и только после их выключения отключают питание внешних дисковых полок.

**Выключение контроллеров** выполняют из веб-интерфейса системы. Для выключения системы сначала выключают соседний контроллер, а потом текущий (в интерфейс которого был выполнен вход администратора). Для предотвращения запуска миграции ресурсов, выключение также нужно проводить с интервалом не превышающем 5 секунд.

Для выключения контроллера выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «**Система**» → «**Питание**» (см. Рисунок 1);
2. Выбрать нужный контроллер в поле «**Выключение**» и нажать на кнопку «**Выключить**».
3. Подтвердите выключение введя **ОК** в открывшемся окне.

В результате выбранный контроллер будет выключен.

**Перезагрузку контроллеров** также выполняют из веб-интерфейса. Для перезагрузки контроллера сделайте следующее:

1. Перейдите на вкладку меню «**Система**» → «**Питание**» (см. Рисунок 1);
2. В области «Перезагрузка» выберите из выпадающего списка нужный контроллер и нажмите на кнопку «**Перезагрузить**».
3. Подтвердите выключение введя ОК в открывшемся окне.

В результате выполненных действий контроллер будет перезагружен.

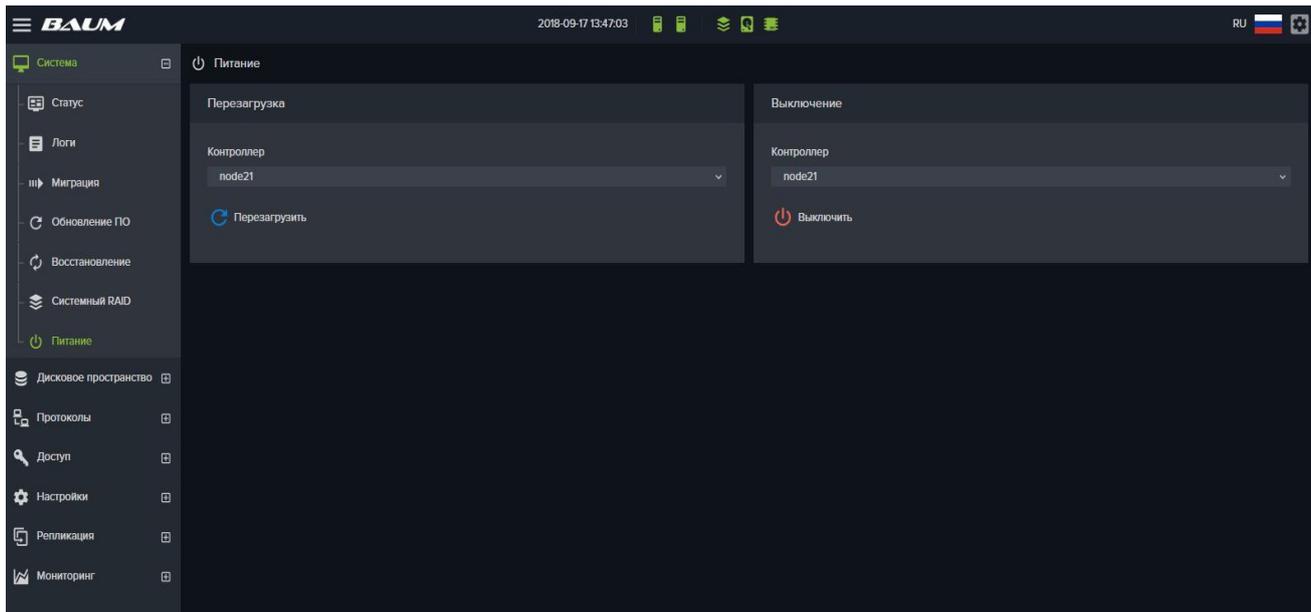


Рисунок 1. Окно меню управления питанием

Если контроллер принял ресурсы в результате выполнения миграции, система будет блокировать возможность его перезагрузки или выключения через интерфейс управления. На вкладке меню «Питание», будет отображено предупреждающее сообщение, а кнопки перезагрузки и выключения заблокированы.

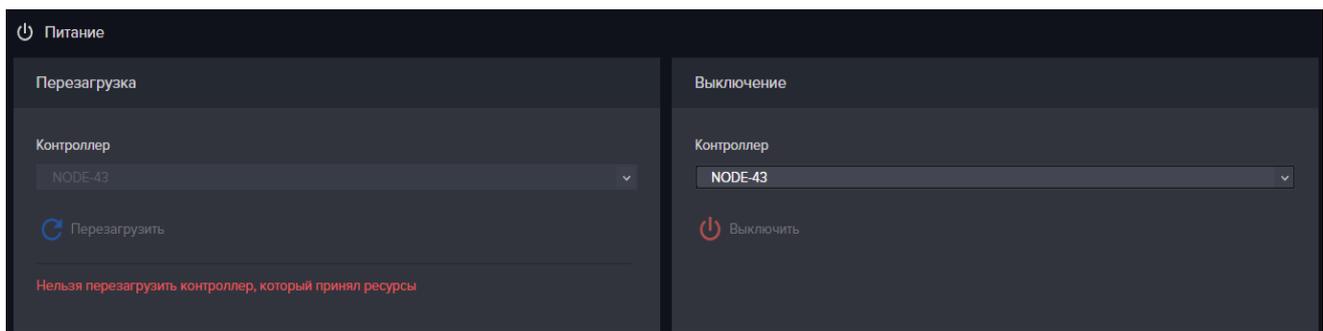


Рисунок 2. Блокировка кнопок выключения и перезагрузки контроллера

### 3.2 Вход в систему

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

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

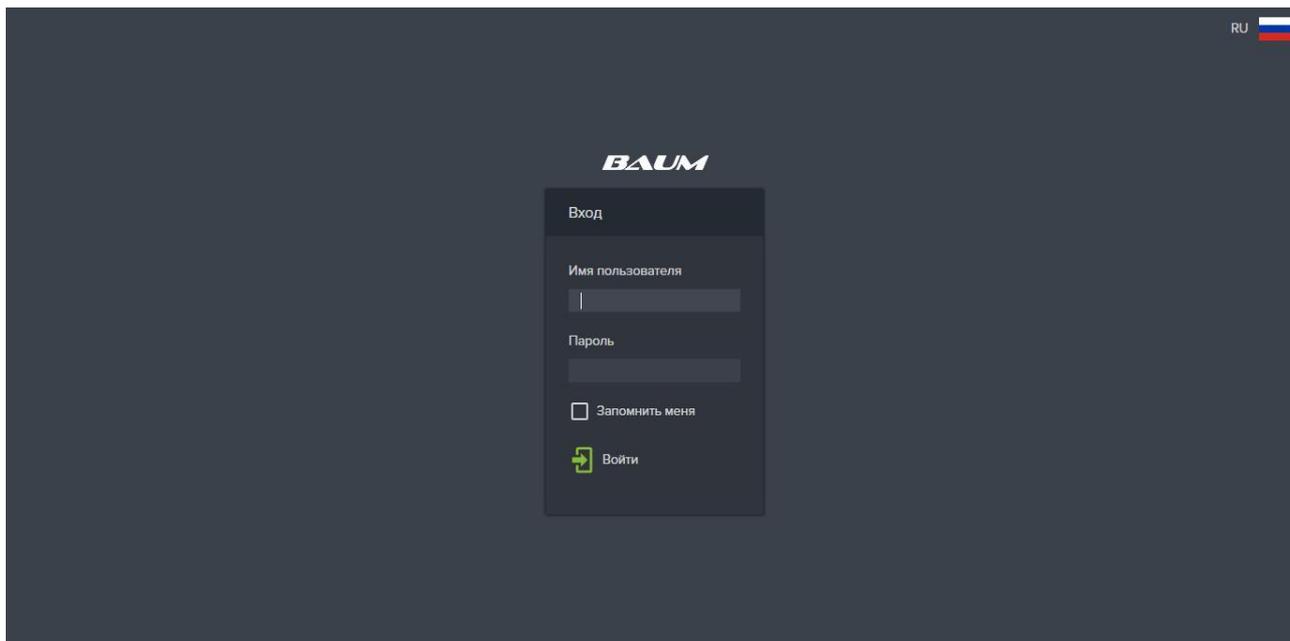


Рисунок 3. Окно входа в систему.

После подключения появится окно входа в систему (см. Рисунок 3), в котором требуется ввести логин и пароль.

Заводские настройки:

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

По требованиям безопасности, требуется сменить пароль (см. раздел 4.7.3).

Если вход успешно выполнен, на экране появится главная страница интерфейса управления. (См. Рисунок 4)



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

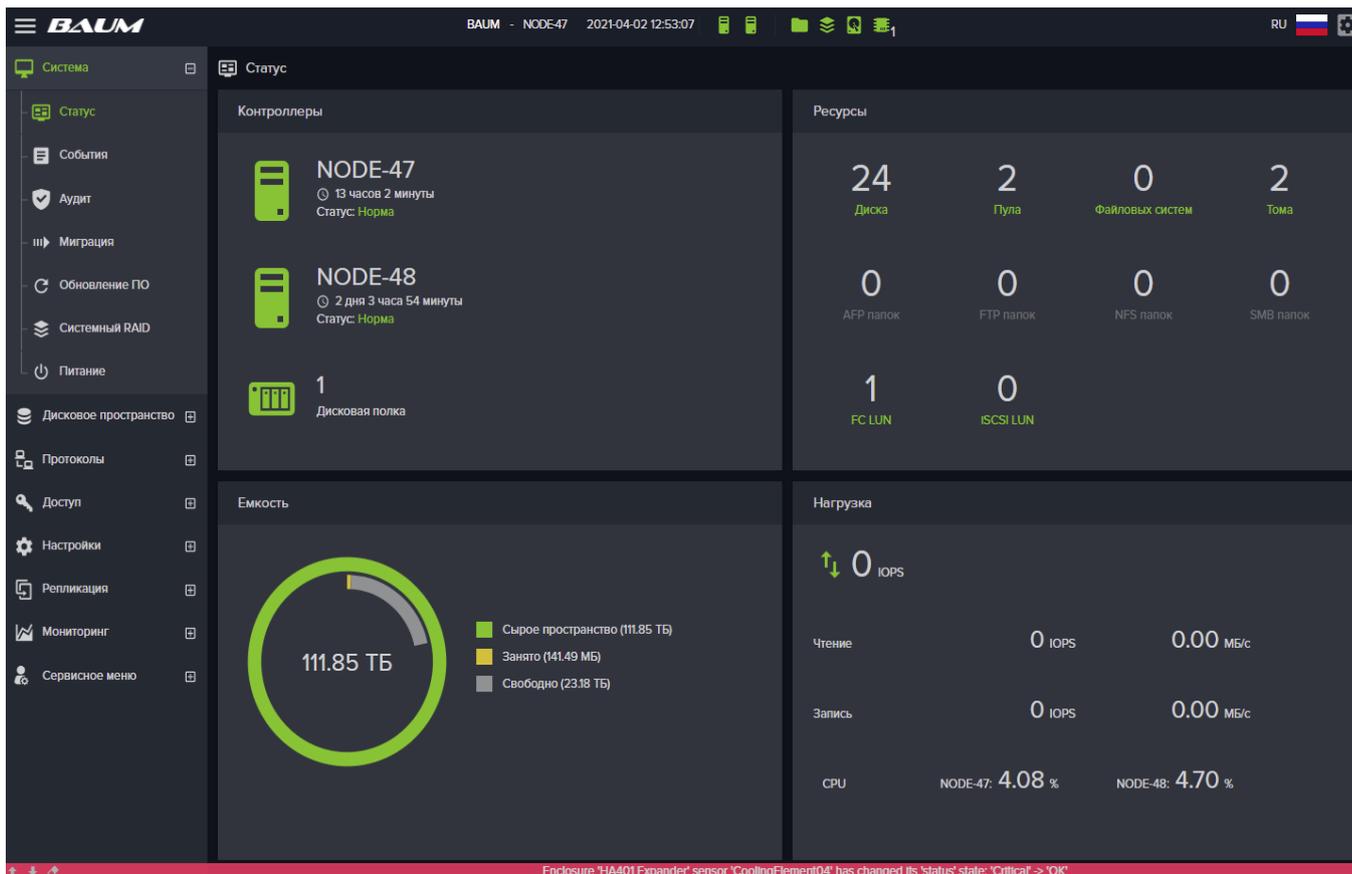


Рисунок 4. Главная страница интерфейса управления

### 3.3 Описание структуры интерфейса управления

В левой части главного окна интерфейса управления расположены заголовки разделов основного меню (см. Рисунок 4).

В правой части окна отражены сведения о просматриваемых разделах, разделенные на соответствующие поля информации и настроек.

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 5).

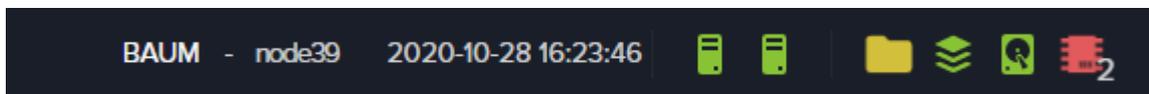


Рисунок 5. Панель уведомлений

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

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

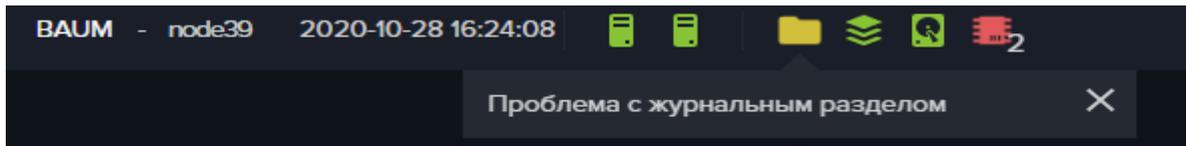


Рисунок 6. Информационная панель

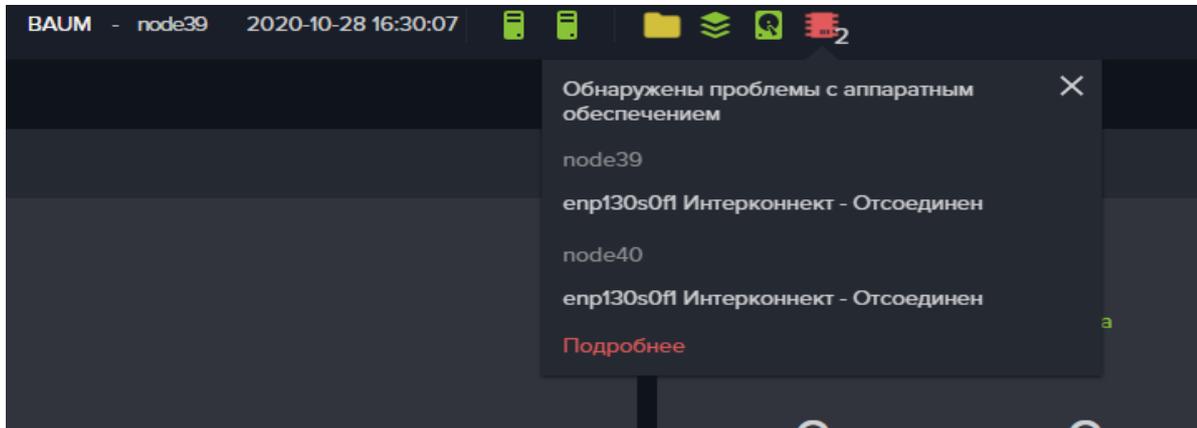


Рисунок 7. Пример сообщений в информационной панели

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.

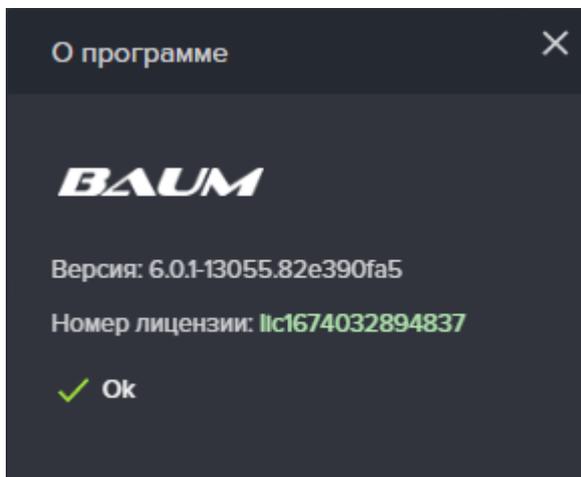


Рисунок 8. Информация о версии ПО

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.

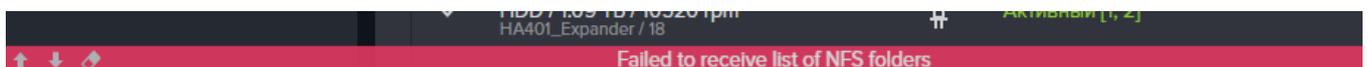


Рисунок 9. Панель оперативного журнала

Центральная часть окна «Статус» разделена на области.

В области «**Контроллеры**» отображаются имена контроллеров (узлов кластера), статусы работы контроллеров, время работы каждого контроллера и количество дисковых полок.

При смене статуса изменяется и цвет значка контроллера. Возможны следующие статусы работы контроллеров:

- **Норма** (зеленый цвет);
- **Недоступен** (красный цвет);
- **Отдал ресурсы** (желтый цвет);
- **Состояние неизвестно** (серый цвет).

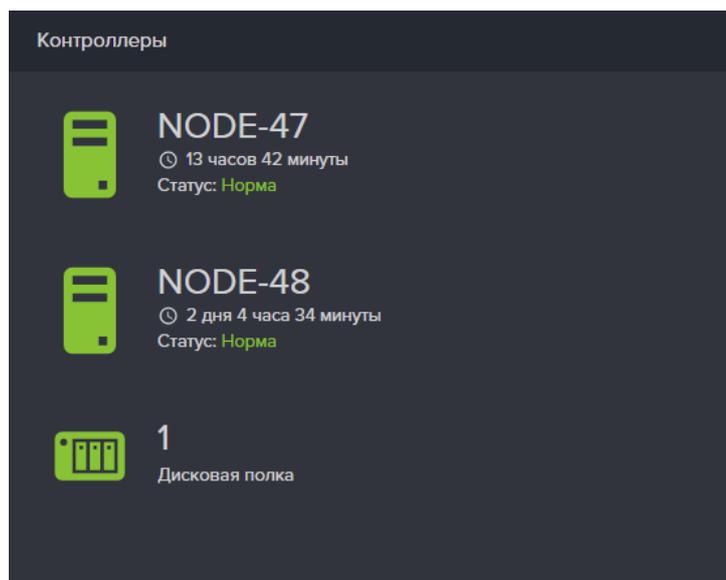


Рисунок 10. Область «Контроллеры»

В области «**Ресурсы**» отображаются сведения о ресурсах кластера.

Сюда выводится информация о количестве дисков, установленных в системе, количестве созданных дисковых пулов, томов, файловых систем и ресурсов, розданных по различным протоколам.

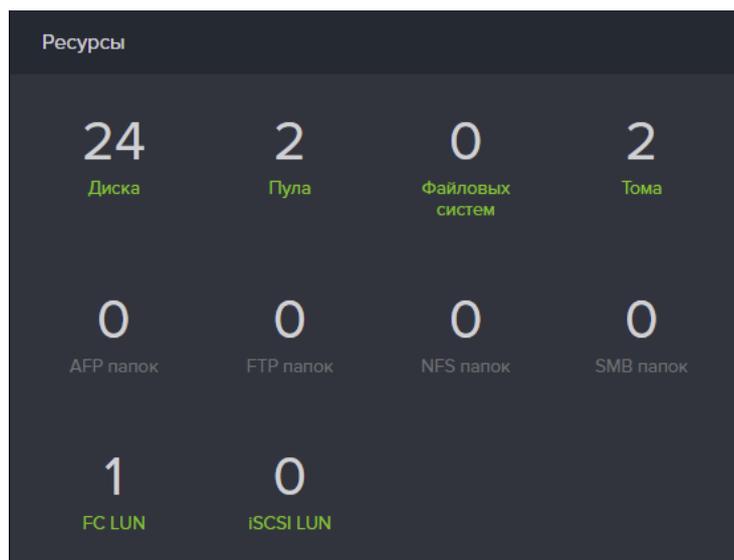


Рисунок 11. Область «Ресурсы»

В области «**Емкость**» представлены сведения о суммарной (сырой) емкости всех установленных в системе дисков, занятого и свободного объема.

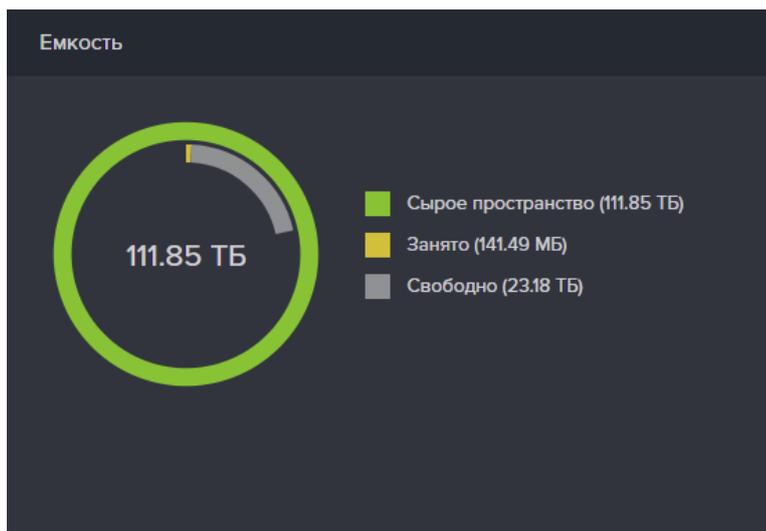


Рисунок 12. Область «Емкость»

В области «**Нагрузка**» выводится информация о суммарной нагрузке на систему (в iops), а также отдельно для операций чтения и записи (в iops и МБ/с. Информация представлена только для блочных протоколов.

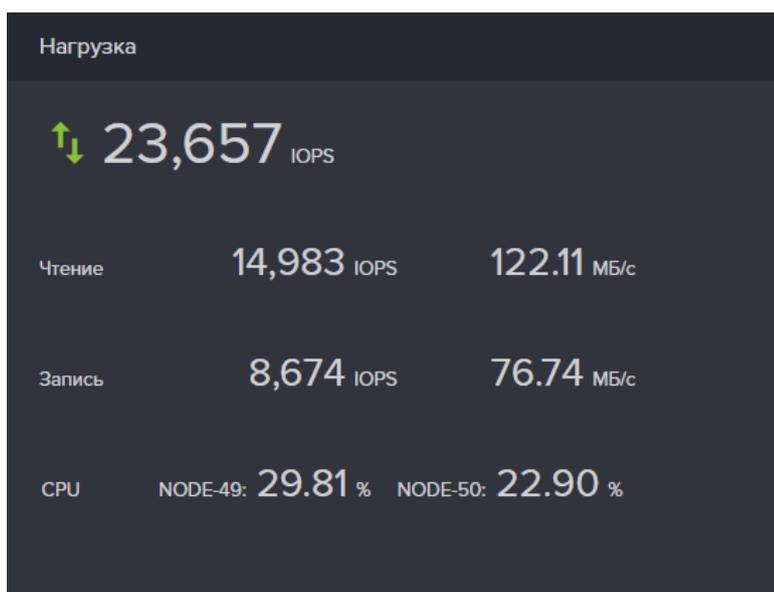


Рисунок 13. Область «Нагрузка»

### 3.4 Изменение IP-адреса интерфейса управления контроллера

Иногда в процессе эксплуатации системы возникает необходимость изменить IP-адрес на управляющем интерфейсе. Для назначения управляющему интерфейсу нового IP-адреса потребуется второй свободный интерфейс. Если в системе отсутствует второй сетевой интерфейс. Все действия должны выполняться из интерфейса соседнего контроллера, во избежание потери доступа к интерфейсу управления после смены адреса.

Выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «**Настройки**» → «**Сетевые интерфейсы**»
2. Выберите на контроллере, к которому вы подключились, любой свободный интерфейс. Если его нет, необходимо освободить интерфейс от привязанных служб. Для этого откройте панель свойств выбранного интерфейса,

нажмите на кнопку **«Редактировать адреса»** и отвяжите все службы, убрав все флажки в окне **«Привязать службы»**.

3. Создаете (или измените через удаление старого) IP-адрес выбранного интерфейса. Выберите адрес, который будете временно использовать для управления. При добавлении нового адреса отметьте флажок **«Добавить шлюз по умолчанию»** и введите адрес и метрику шлюза.
4. В окне редактирования адреса нажмите на кнопку **«Пометить как управляющий»**, тем самым создав второй управляющий интерфейс.
5. Подключитесь к веб-интерфейсу управления по адресу нового интерфейса.
6. Откройте окно свойств «старого» управляющего интерфейса и нажмите на кнопку **«Редактировать IP адреса»**.
7. Сделайте интерфейс не управляющим, нажав на кнопку **«Пометить как не управляющий»**. Сохраните результат, нажав на кнопку **«Ок»**.
8. Измените, через удаление старого, IP-адрес выбранного интерфейса на нужный вам IP-адрес. При добавлении нового адреса отметьте флажок **«Добавить шлюз по умолчанию»** и введите адрес и метрику шлюза.
9. Снова сделайте интерфейс управляющим, как было описано ранее.
10. Подключитесь к веб-интерфейсу управления по новому адресу.
11. Сделайте второй интерфейс не управляющим, и удалите с него временный IP-адрес.

Описанным способом можно выполнять и смену управляющих интерфейсов (пункты 1-6).

### 3.5 Включение мониторинга

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 **«Система»-«Статус»**.

Для включения службы SNMP предназначенной для вывода статистики работы СХД BAUMSTORAGE 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 14).

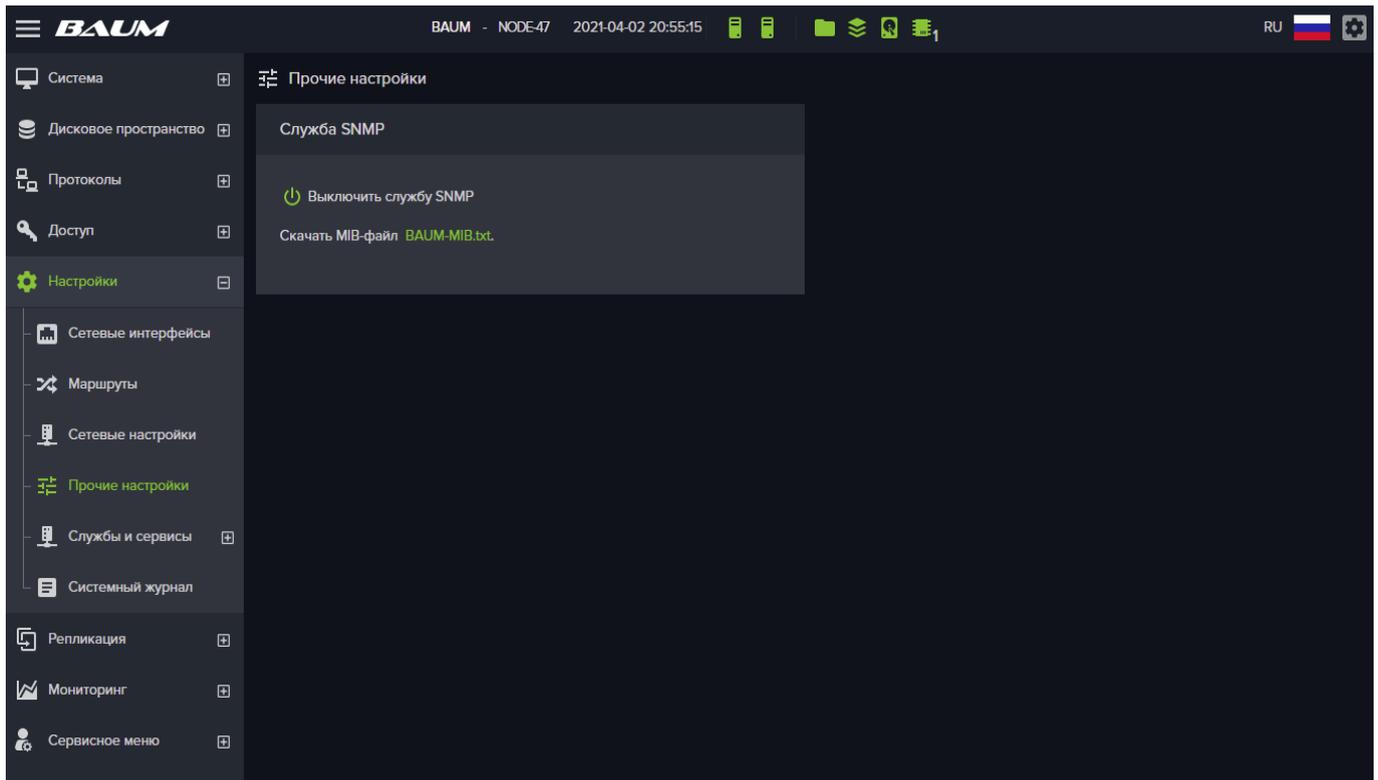


Рисунок 14. Настройка SNMP уведомлений

### 3.6 Включение и выключение служб протоколов

ПО BAUMSTORAGE 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 BAUMSTORAGE.

Для включения или отключения служб протоколов выполните следующие действия:

12. 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 15);
13. Для включения службы нажмите кнопку «**Включить службу**» и подтвердите своё действие в открывшемся окне;
14. Выключение службы выполняется нажатием на кнопку «**Выключить службу**».

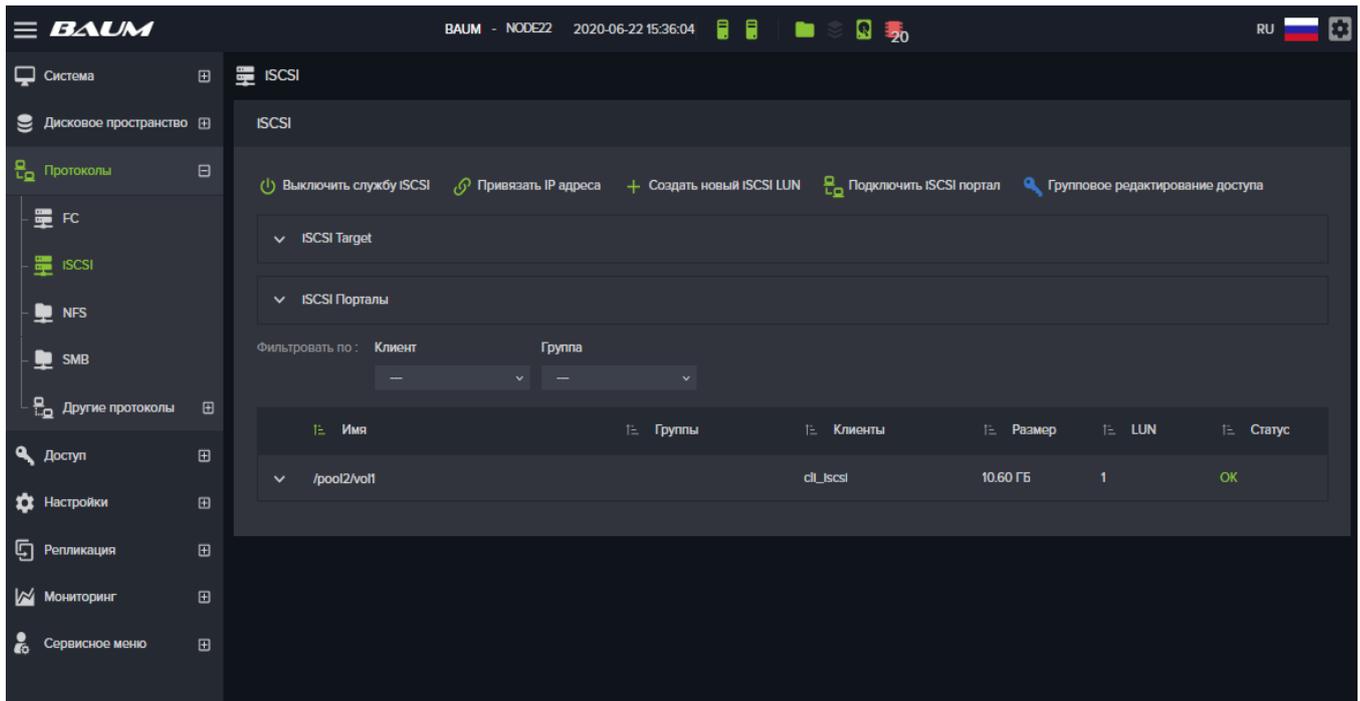


Рисунок 15. Меню службы iSCSI

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

### 3.7 Создание и удаление клиента

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

Создания клиента со всеми адресами 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 16);
2. В области «Клиенты» нажмите кнопку «Создать нового клиента». Откроется одноименное окно (см. Рисунок 17);
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 панель свойств 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».

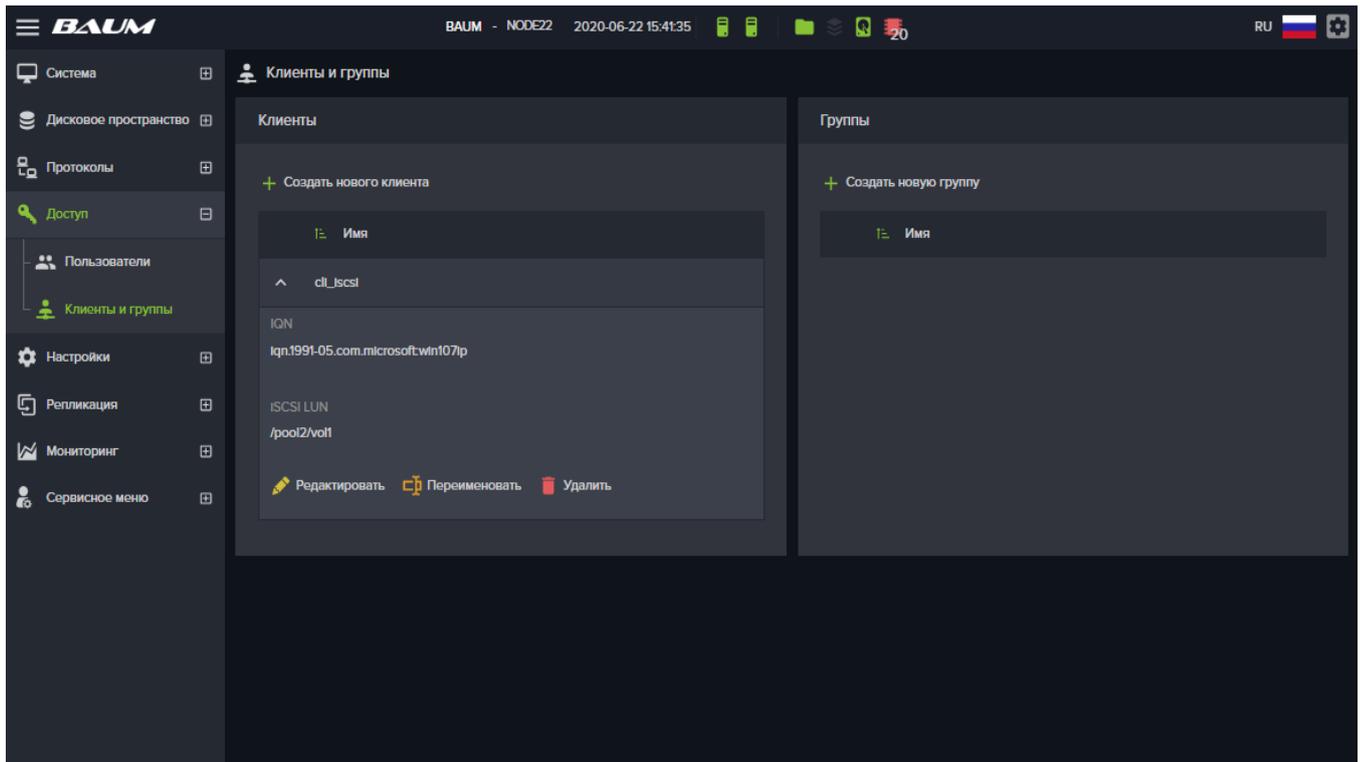


Рисунок 16. Вкладка меню «Доступ»

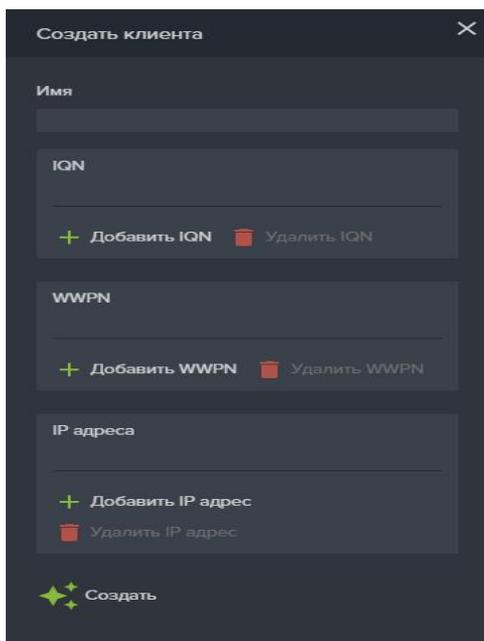


Рисунок 17. Окно создания клиента

### 3.8 Системный рейд

Программное обеспечение СХД установлено на отдельных SATA дисках для отказоустойчивости объединенных в зеркало, которые установлены внутри каждого контроллера. При нормальной работе системы, в меню «Система» → «Системный рейд» отображаются четыре диска: два для первого контроллера и два для второго, как показано в примере на Рисунок 18. При неисправности диска, система удалит его из списка дисков. В списке дисков, серийные номера дисков выводятся справа от номеров слотов.

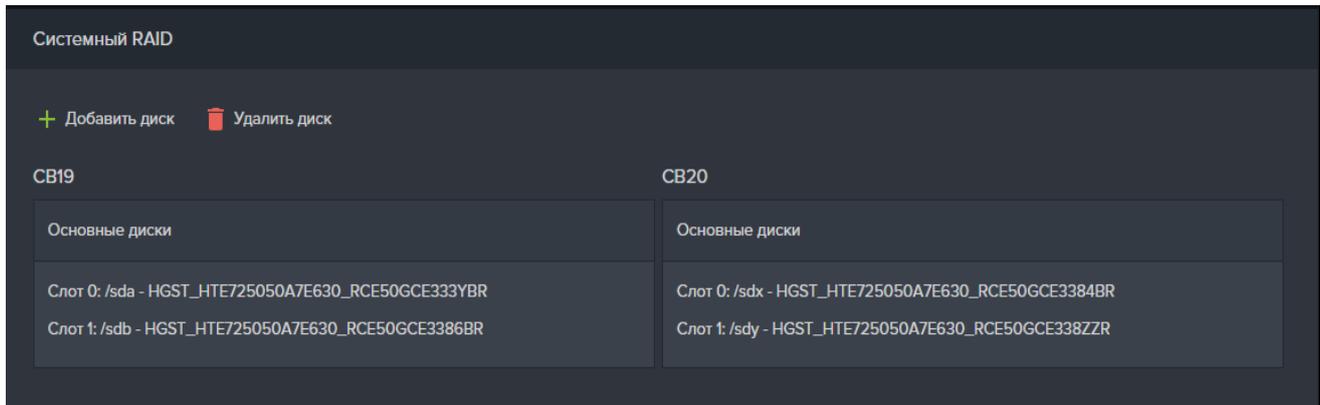


Рисунок 18. Меню управления системным рэйдом

### 3.9 Выход из системы управления

Для выхода из системы управления выполните следующие действия:

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 3).

### 3.10 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 19:

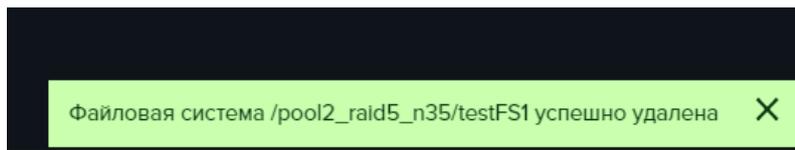


Рисунок 19. Окно подтверждения выполнения команды

В случае ошибочных действий администратора или неготовности системы выполнить команду возвращается сообщение об ошибке. Пример окна сообщения об ошибке показан на Рисунок 20:

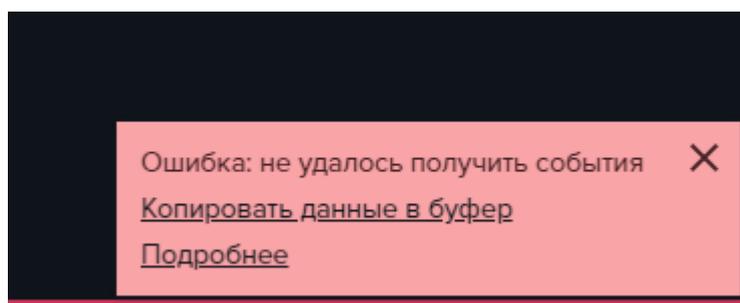


Рисунок 20. Окно сообщения об ошибке

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 21. Краткая информация об ошибке, содержащая её номер и описание, может быть скопирована в буфер обмена при нажатии на ссылку «Копировать данные в буфер».

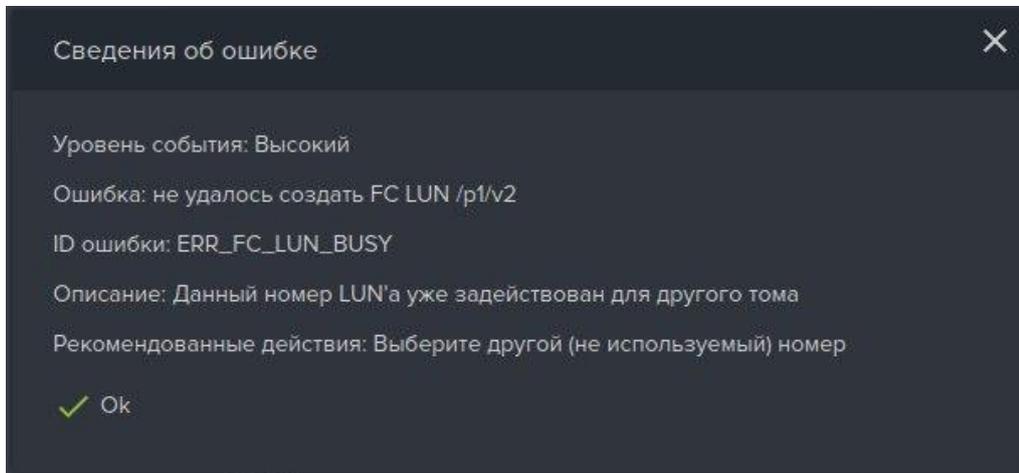


Рисунок 21. Окно с подробной информацией об ошибке

## 3.11 Настройка сети

Для изменения сетевых настроек выполните следующие действия:

Перейдите на вкладку меню «**Настройки**» → «**Сетевые интерфейсы**» (см. Рисунок 22). 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 интерфейс;
- Редактировать адрес (добавить или удалить ip адрес).

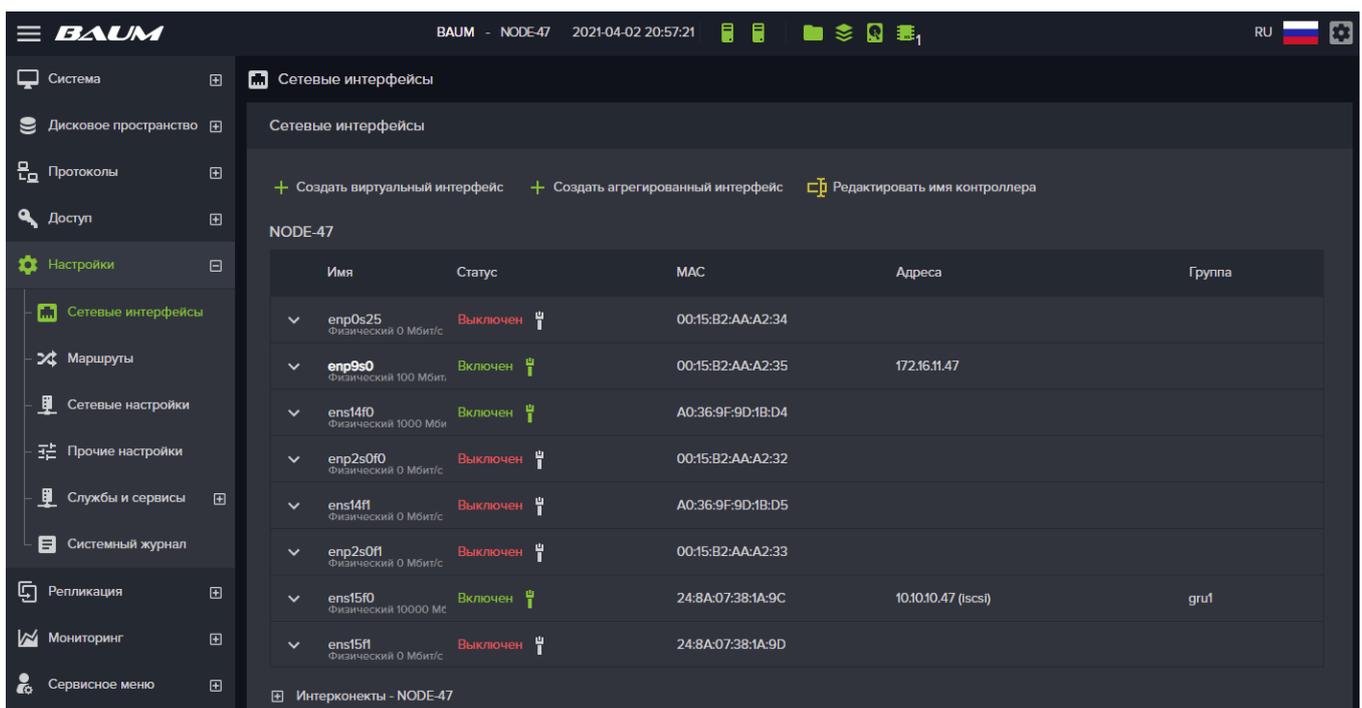


Рисунок 22. Вкладка меню «Сетевые интерфейсы».

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 (см. Рисунок 23).

Имя	Статус	MAC	Адреса	Группа
enp9s0 Физический 100 М	Включен	00:15:B2:AA:A2:35	172.16.11.47	
Статус	Включен			
Кабель	Подключен			
Тип	Физический			
Контроллер	NODE-47			
MAC	00:15:B2:AA:A2:35			
MTU	1500			
Скорость порта	1000 Мбит/с			
Адреса				
172.16.11.47	Управляющий			
Выключить	Редактировать	Редактировать адреса	Добавить в группу	Создать виртуальный интерфейс

Рисунок 23. Панель свойств сетевого интерфейса

В отдельном списке на вкладке меню «Сетевые интерфейсы» сгруппированы интерфейсы, выполняющие роль между узлового интерконнекта и агрегированный интерфейс, собранный на их основе.

Имя	Статус	MAC	Адреса
bond1 Агрегированный (Интеркон)	Включен	24:8A:07:B4:FC:4A	192.168.11
Статус	Включен		
Кабель	Подключен		
Тип	Агрегированный		
Контроллер	NODE-47		
MAC	24:8A:07:B4:FC:4A		
MTU	1500		
Адреса			
192.168.11			
Состав агрегации			
ens4f0 Физический (Интеркон)	Включен	24:8A:07:B4:FC:4A	
ens4f1 Физический (Интеркон)	Включен	24:8A:07:B4:FC:4A	

Рисунок 24. Панель свойств интерконнектов

В панели свойств интерконнектов выведена информация о их свойствах (см. Рисунок 24). Система не предоставляет инструментов для управления интерфейсами из группы интерконнектов, но позволяет изменить состав агрегации.

Для этого нажмите на кнопку «Состав агрегации» в панели свойств агрегированного интерфейса с именем bond 1 (или 2). Откроется окно «Состав агрегированного интерфейса», в котором нужно выбрать новый состав агрегации (см. Рисунок 25)

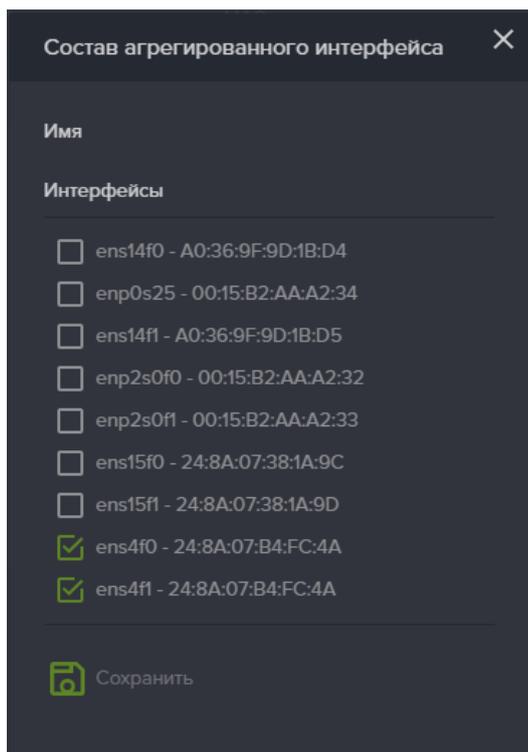


Рисунок 25. Окно изменения состава агрегации

### 3.11.1 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 26);
3. Выберите контроллер из списка;
4. Введите новое имя контроллера;
5. Нажмите кнопку «**Сохранить**».

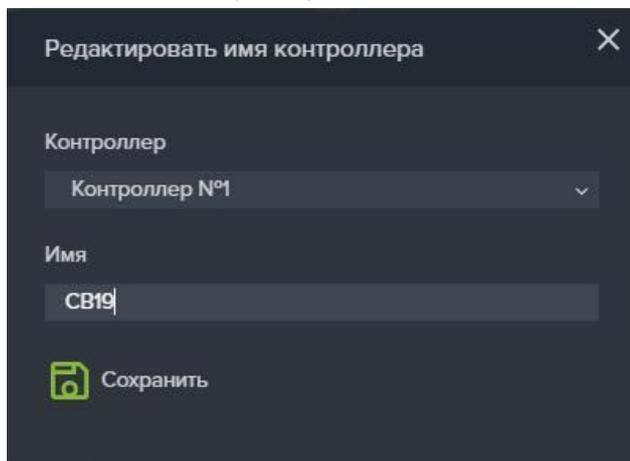


Рисунок 26. Изменение имени контроллера

### 3.11.2 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.

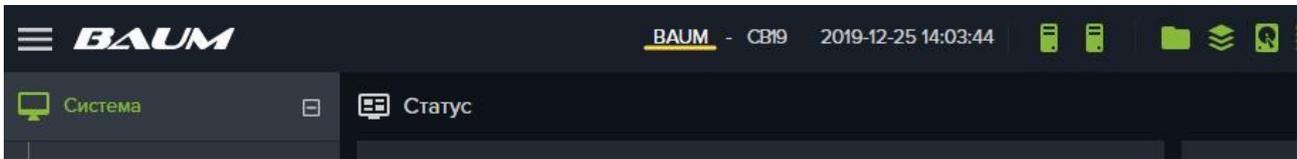


Рисунок 27. Имя кластера на панели уведомлений.

### 3.11.3 Назначение IP-адреса интерфейсу

Для задания IP-адреса сетевому интерфейсу выполните следующие действия.

1. Перейдите на вкладку меню «**Настройки**» → «**Сетевые интерфейсы**» см. Рисунок 22). 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 28);
4. Нажмите кнопку «**Добавить**», откроется окно ввода адреса;
5. Впишите в открывшемся окне Адрес/Маску;
6. При необходимости отметьте флажок «**Добавить шлюз по умолчанию**» и введите адрес шлюза и метрику;
7. Нажмите кнопку «**Добавить**».

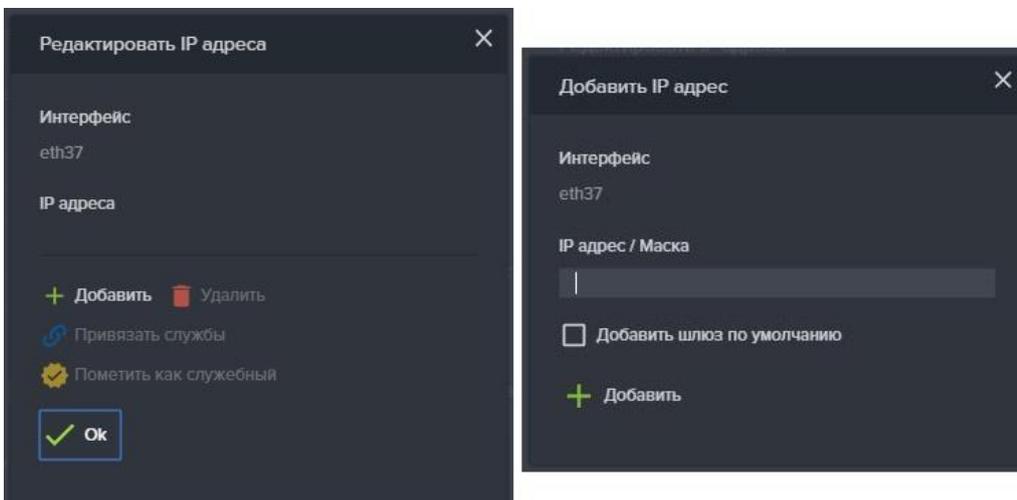


Рисунок 28. Окно редактирования IP адреса.

### 3.11.4 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 29).
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.

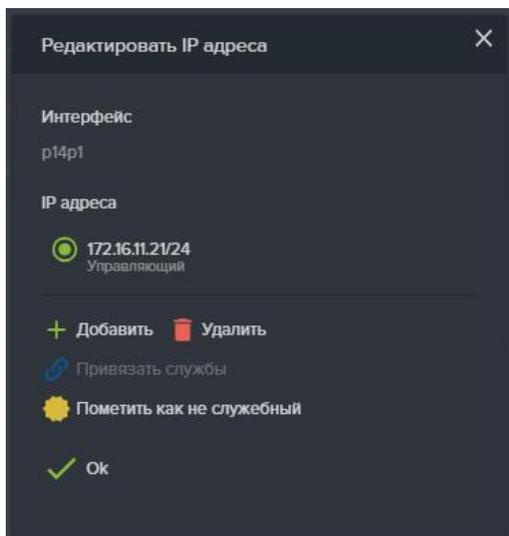


Рисунок 29. Удаление IP-адреса.

### 3.11.5 Создание агрегированного интерфейса

Для создания агрегированного интерфейса выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «**Настройки**» → «**Сетевые интерфейсы**» (см. Рисунок 30);
2. Нажмите на кнопку «**Создать агрегированный интерфейс**»;
3. Выберите нужный контроллер из выпадающего списка;
4. Введите имя создаваемого агрегированного интерфейса;
5. Выберите нужное значение MTU из списка;
6. Выберите из списка доступные интерфейсы для агрегации;
7. Нажмите на кнопку «**Создать**»;
8. Далее, для создания IP-адреса агрегированного канала выполните следующие действия:
  - a. Выберите агрегированный интерфейс, развернув его панель свойств;
  - b. Нажмите «**Редактировать адреса**»;
  - c. Нажмите «**Добавить**» и появившемся окне введите Адрес/Маску;
  - d. Нажмите на кнопку «**Добавить**».

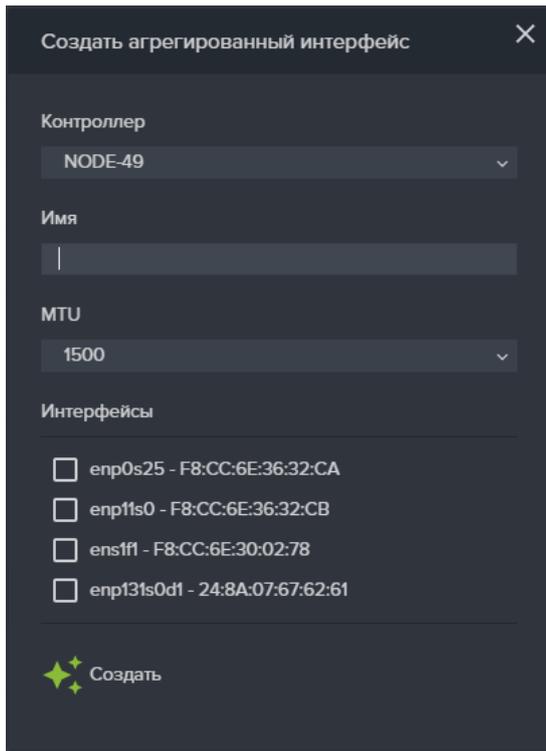


Рисунок 30. Создание агрегированного интерфейса.

### 3.11.6 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**».

### 3.11.7 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 31);
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**».

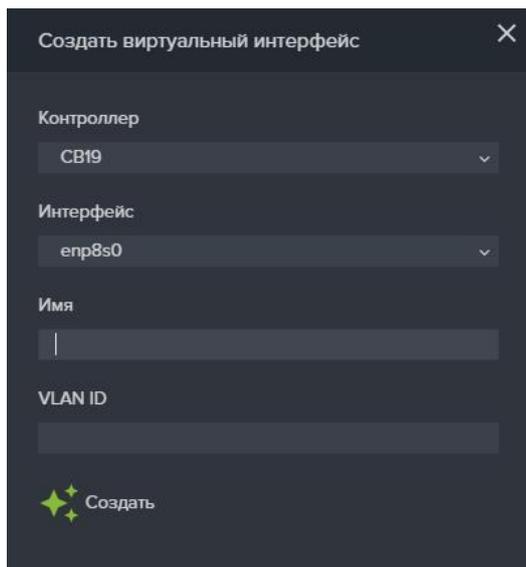


Рисунок 31. Окна создания виртуального интерфейса.

### 3.11.8 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**».

### 3.11.9 Маршрутизация

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

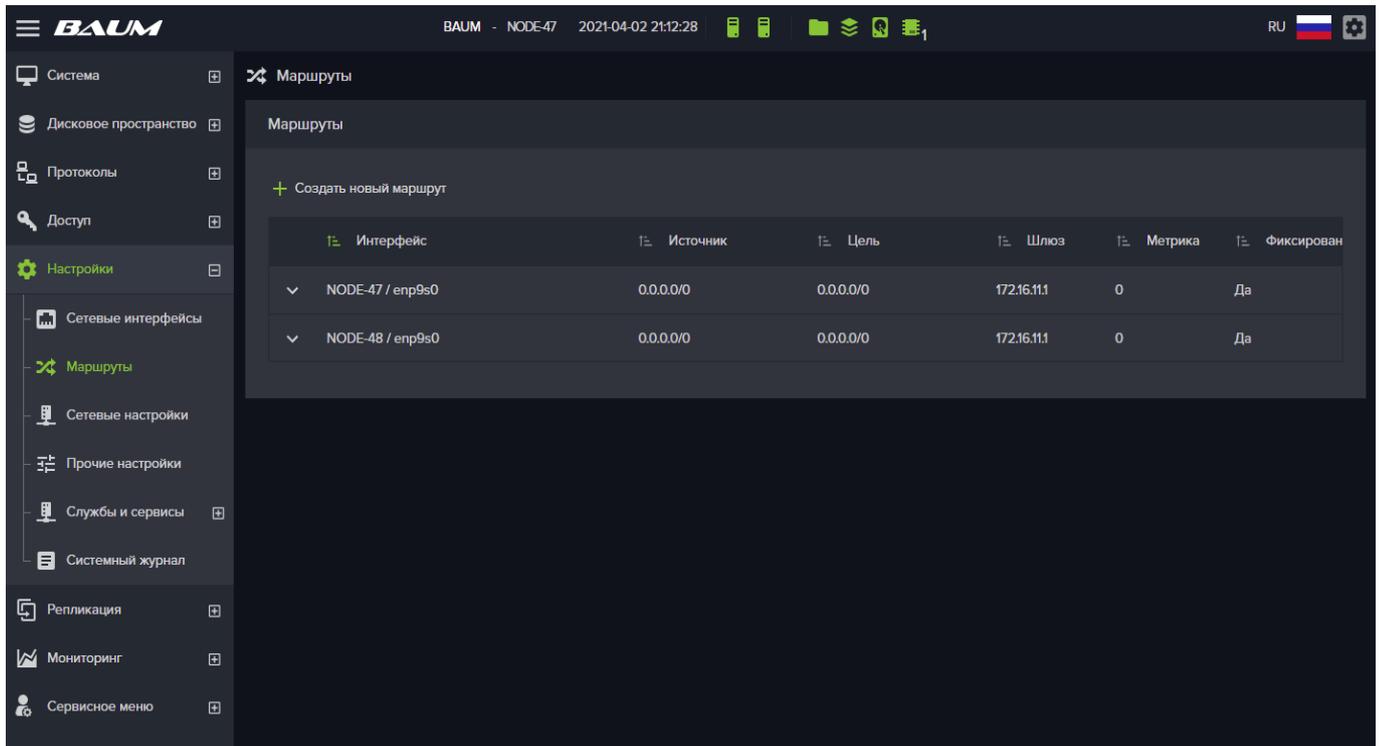


Рисунок 32. Вкладка меню «Маршруты»

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 33).
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.

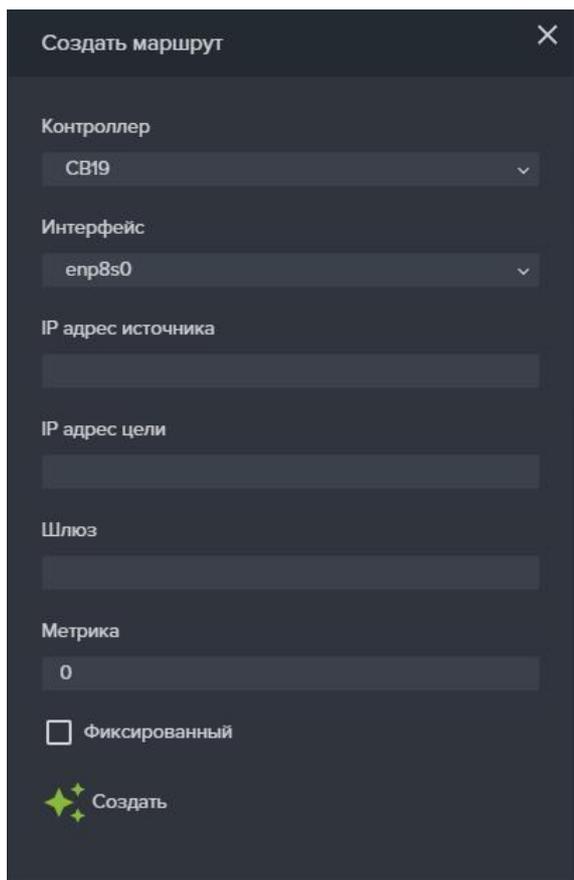


Рисунок 33. Создание маршрута.

### 3.11.10 Настройка адресов DNS и NTP серверов

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

1. Перейдите на вкладку меню «**Настройки**» → «**Сетевые настройки**» (см. Рисунок 34).
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**».
4. Выберите нужную Временную зону из списка и нажмите на кнопку «**Сохранить**».

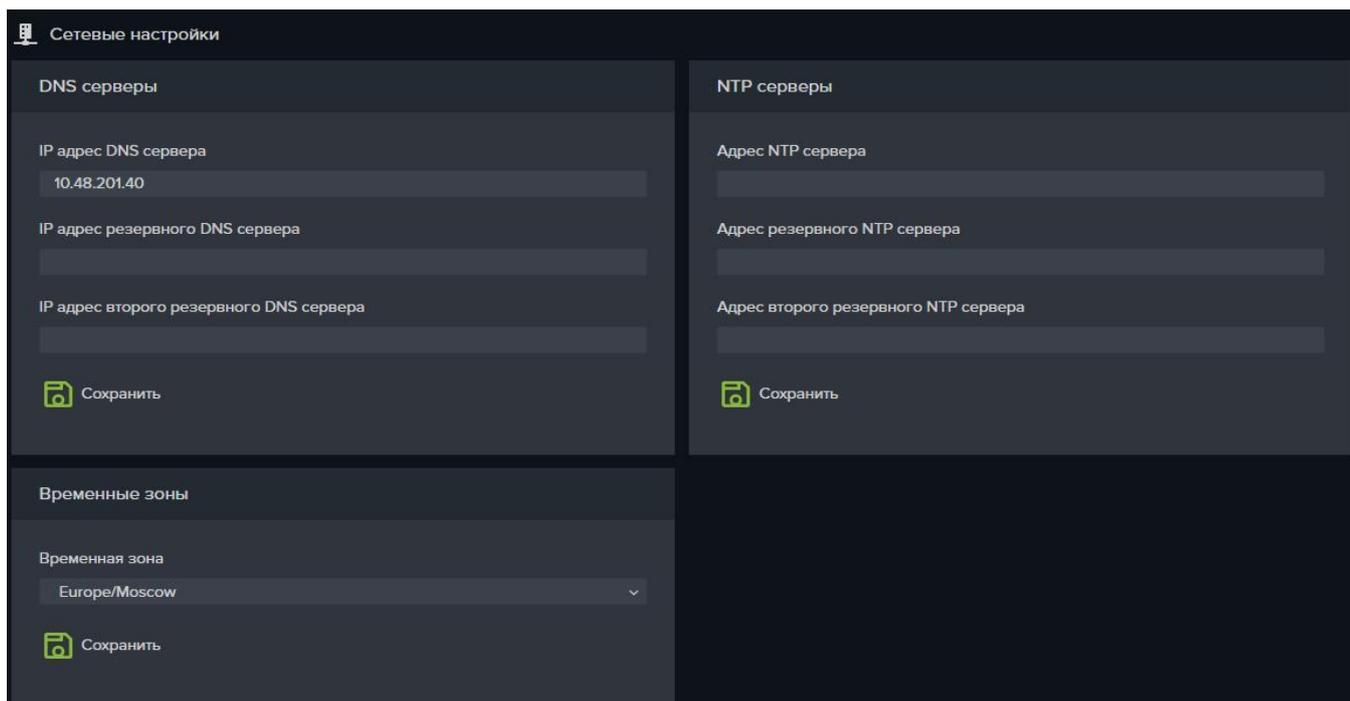


Рисунок 34. Настройки DNS и NTP серверов.

### 3.11.11 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 35).

Для ввода контроллеров в домен AD, выполните следующее:

- a. Введите имя домена;
- b. Нажмите на кнопку «**Сохранить**»;
- c. Введите имя пользователя домена и его пароль;
- d. Нажмите на кнопку «**Ввести в домен**».

Для вывода контроллеров из домена введите имя администратора домена и его пароль, после чего нажмите на кнопку «**Вывести из домена**».

Для подключения контроллеров к серверу LDAP, выполните следующее:

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

Для изменения настроек: выключите службу, измените настройки и нажмите на кнопку «**Сохранить**». После чего включите службу повторно.

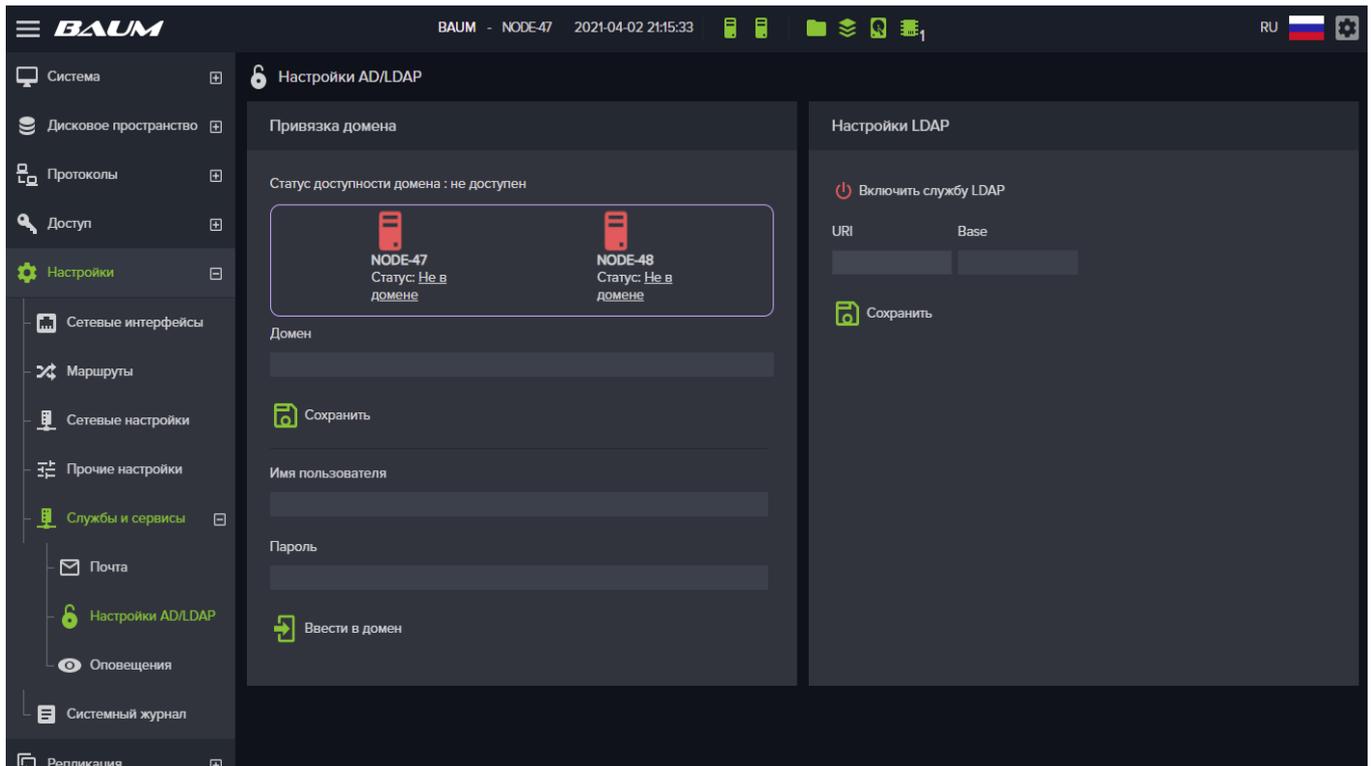


Рисунок 35. Настройки параметров AD и LDAP

### 3.11.12 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 37.

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 36;
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.

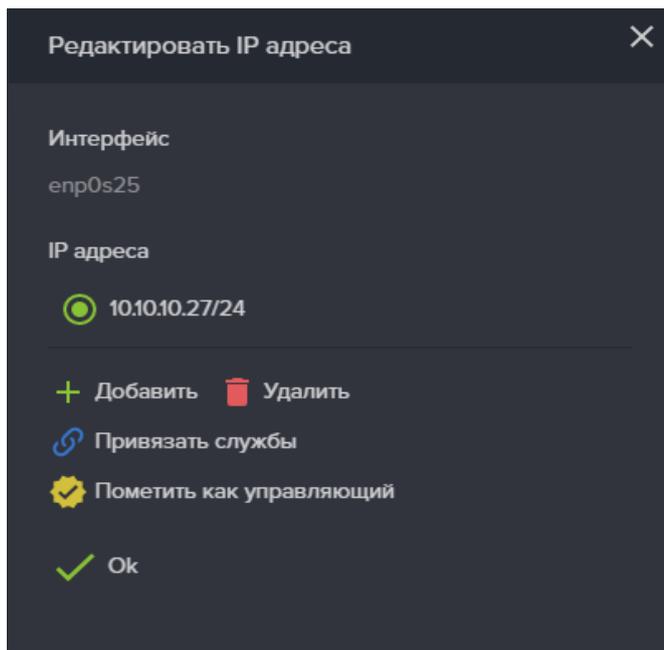


Рисунок 36. Назначение управляющего интерфейса

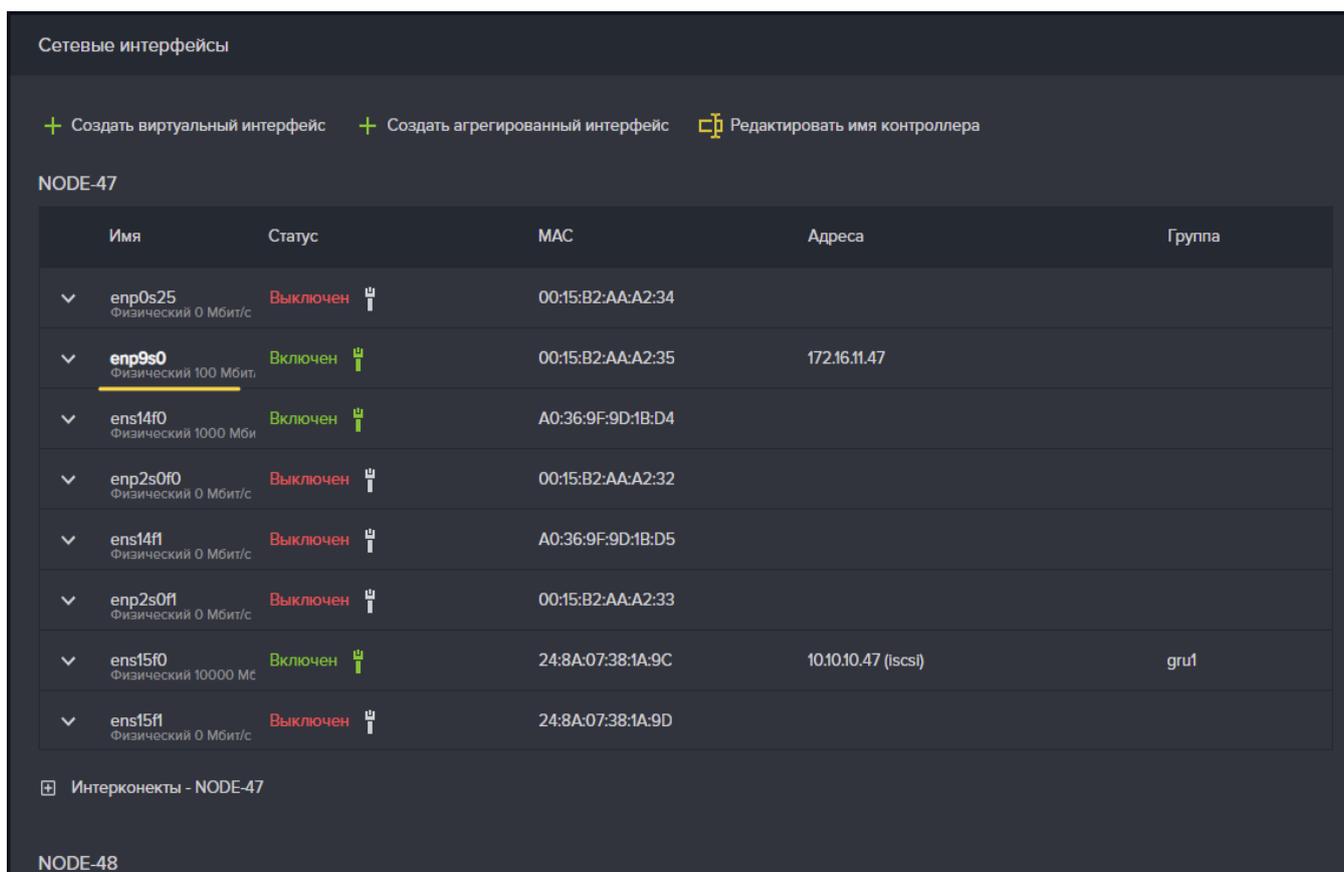


Рисунок 37. Управляющий интерфейс в списке сетевых интерфейсов

## 4. Управление ресурсами

### 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.

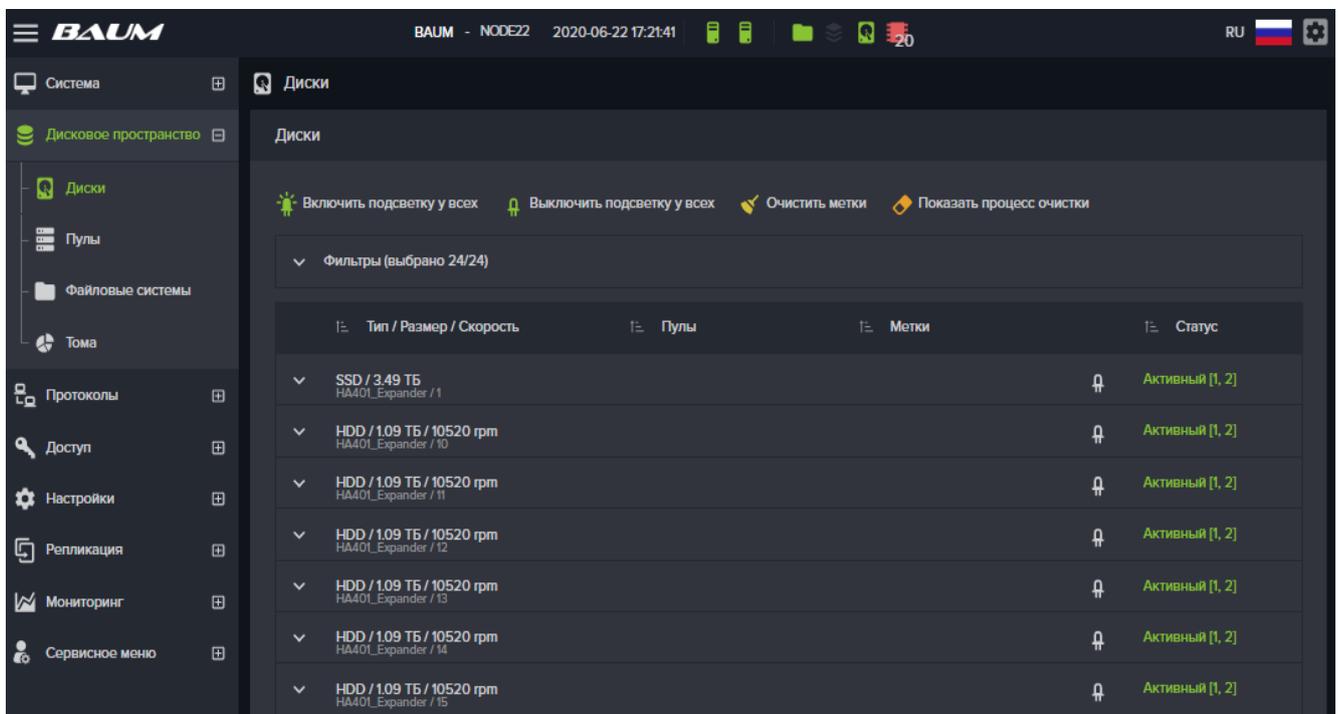


Рисунок 38. Вкладка меню Дисковое пространство -> Диски.

#### 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**»

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

### 4.1.4. 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 восстанавливаемые, Код ошибки ASC/ASCQ. См. Рисунок 39.

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

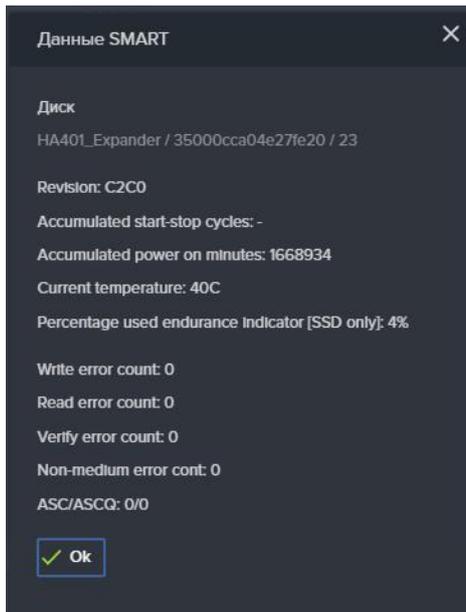


Рисунок 39. Окно вывода параметров SMART

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](https://www.t10.org/lists/asc-num.htm#ASC_0D)

#### 4.1.5. Запасные диски (Hot spare)

Запасные (Hot spare) диски используются для автоматической замены отказавшего диска в пуле. Для каждого пула используются свои запасные диски (глобальный Hot spare не реализован). В случае выхода из строя диска в пуле, произойдет автоматическая замена отказавшего диска на запасной диск и пул перейдет в режим RESILVERING (восстановление целостности) и после его завершения в рабочее состояние.

Если к пулу не были добавлены запасные диски и произошел отказ диска в пуле, то система не позволит добавить запасные диски к поврежденному пулу (пул в статусе DEGRADED). Замена диска в поврежденном пуле выполняется вручную, как описано в разделе 4.2.4.5 Замена диска на свободный диск. После замены диска автоматически запустится процесс восстановления целостности пула (RESILVERING).

#### 4.1.6. Замена диска после его извлечения

Диск отображаемый в окне управления дисками («Дисковое пространство»-«Пулы», панель свойств) могут иметь следующие статусы:

**ONLINE** – нормальное состояние, диск работоспособен;

**UNAVAIL** или **UNKNOWN** – диск отключен (извлечен);

**FAULTED** – ошибка контрольных сумм.

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 40).

Для обычных и быстрых пулов алгоритм замены диска различается.

##### Замена диска на новый в быстром пуле:

1. Извлеките нужный диск из слота корзины, предварительно подсветив его (кнопка «Подсветка диска»);
2. Подождите 10 секунд, изображение слота станет красным;
3. Щелкните мышкой на слот и в открывшемся окне подтвердите удаление диска.
4. Перейдите в меню «Дисковое пространство»-«Пулы»;
5. Выберите пул из которого извлекли диск и в панели свойств нажмите на кнопку «Управление дисками»;

6. Извлеченный диск будет отображен в секции "Требуют замены" в окне "Управление дисками". Все диски, которые отображаются в секции "Требуют замены" необходимо заменить, прежде чем выполнять какие-либо операции.

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

#### **Замена диска на новый в обычном пуле:**

1. Извлеките нужный диск из слота корзины, предварительно подсветив его (кнопка «Подсветка диска»);
2. Подождите 10 секунд, изображение слота станет красным;
3. Щелкните мышкой на слот и в открывшемся окне подтвердите удаление диска.
4. Перейдите в меню «Дисковое пространство»-«Пулы»;
5. Выберите пул из которого извлекли диск и в панели свойств нажмите на кнопку «Управление дисками»;
6. Извлеченный диск будет отображен в секции основных дисков, со статусом UNAVAIL;
7. Замените диск на другой свободный диск такой же модели, для чего отметьте диск в списке и нажмите на кнопку «Заменить». В открывшемся окне выберите из списка диск для замены и нажмите на кнопку «Заменить».

**Если просто вернуть извлеченный диск в полку, то диск вернется в состав пула!** (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).



Рисунок 40. 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.

#### **4.1.7. Удаление внешней дисковой полки**

Во избежание потери данных, перед отключением и последующим удалением внешней дисковой полки убедитесь в том, что диски этой полки не используются в пулах. В случае если диск состоит в каком-либо пуле, необходимо выполнить его замену на запасной диск, не находящийся в отключаемой полке. Замена диска выполняется из меню «Дисковое пространство»-«Пулы», кнопка «Управление дисками».

Для удаления полки из системы выполните следующие действия:

1. Выключите питание дисковой полки;
2. Перейдите в меню «**Мониторинг**»-«**Аппаратное обеспечение**»;
3. Перейдите в область дисковых полок. Отображение отключенной дисковой полки исчезнет, рядом с названием полки появятся надпись «Отсоединена» и кнопка «**Подтвердить отключение**» см. Рисунок 41;
4. После нажатия на кнопку, введите «**ОК**» в появившемся диалоговом окне;
5. Удаленная полка пропадет из мониторинга.

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

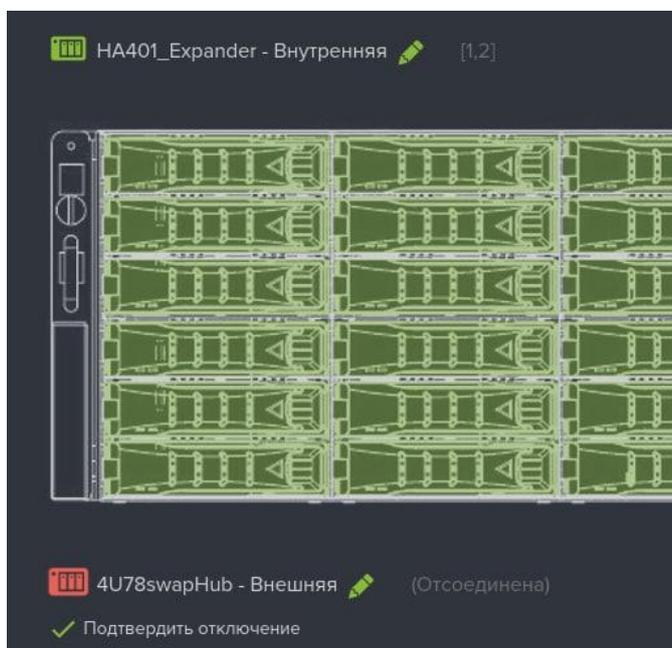


Рисунок 41. Экран меню мониторинга после отключения питания полки

#### 4.1.8. Подключение внешней дисковой полки

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

#### 4.1.9. Замена вышедшей из строя дисковой полки

При выходе из строя дисковой полки, мониторинг аппаратного обеспечения СХД просигнализирует о проблемах со всеми дисками, расположенными в этой полке, см. Рисунок 49.

Если все диски, размещенные в отказавшей полке, принадлежали одному пулу, то статус пула будет LOST или UNAVAIL.

В случае, когда на отказавшей полке была только часть дисков пула, статус пула будет DEGRADED или LOST (если отключилось больше дисков, чем могла обеспечить отказоустойчивость данного пула).

Для диагностики проблемы перейдите в меню «**Мониторинг**»-«**Аппаратное обеспечение**».

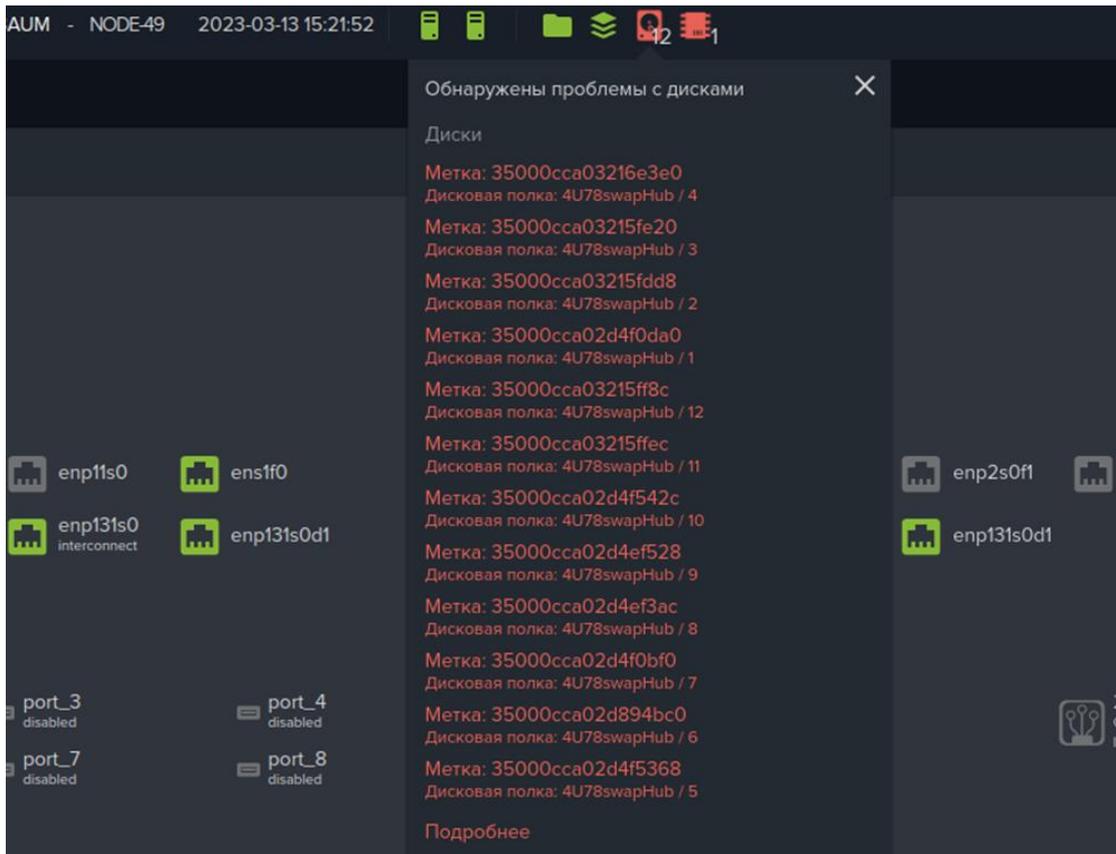


Рисунок 42. Список ошибок в информационной панели

В меню «**Мониторинг**»-«**Аппаратное обеспечение**», в секции «**Дисковые полки**» видно то, что значок дисковой полки изменил цвет на красный, что показывает о проблеме с доступностью дисковой полки, см. Рисунок 43.

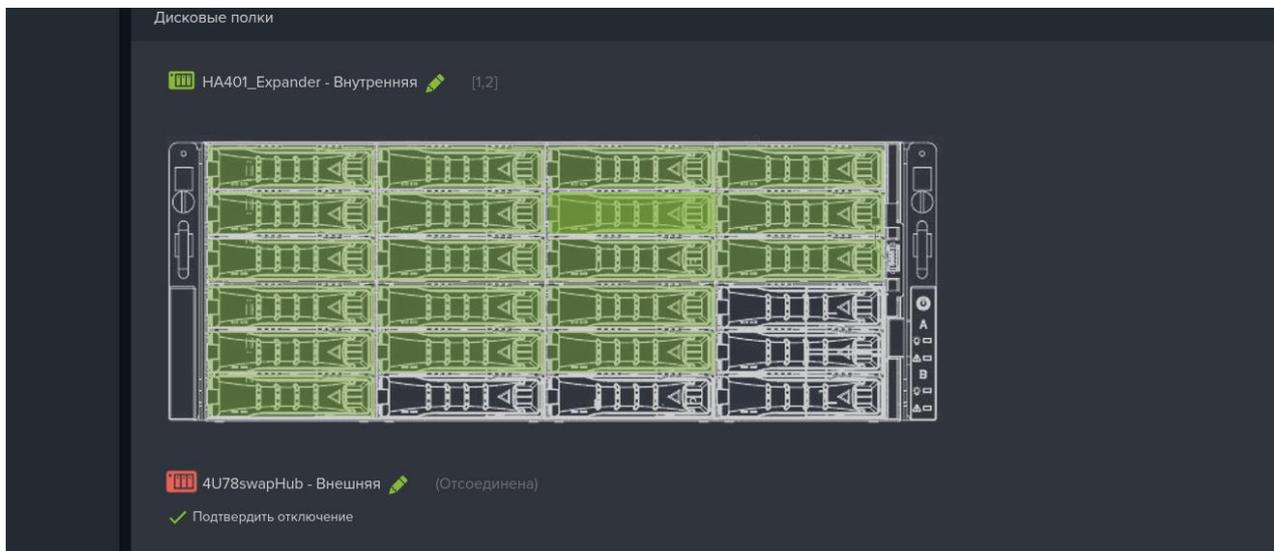


Рисунок 43. Изображение отключенной дисковой полки в меню мониторинга аппаратного обеспечения

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

Замена неисправной полки выполняется следующим образом:

1. Подготовьте исправную дисковую полку (модель полки, совместимой с данной СХД уточните в службе поддержки);

2. Не отключая СХД и не подтверждая в веб-интерфейсе удаление неисправной полки, отсоедините полку от СХД и извлеките диски.
3. Смонтируйте в новую полку диски из старой полки, подключите линки к СХД.
4. Включите питание полки.  
В случае если на пулах, диски которых были на замененной полке, не было нагрузки — все пулы в меню «Дисковое пространство — Пулы» перейдут в статус Online.  
  
Если на пулах была нагрузка, пул на котором часть дисков с полки была в пределах отказоустойчивости пула (RAID) перейдет в процесс восстановления – RESILVERING.  
  
Если только часть пулов перешла в режим восстановления, для дальнейших действий необходимо дождаться его завершения, когда пулы перейдут в статус Online.
5. После перехода части пулов со статус RESILVERING в статус ONLINE, в меню «**Мониторинг**» — «**Аппаратное обеспечение**» отключите кнопкой «**Подтвердить отключение**» вышедшую из строя дисковую полку. После подтверждения отключения старой полки система удалит информацию о ней в веб-интерфейсе и перечитает новую полку с переносом на нее старых дисков.
6. Для дальнейшей работы с оставшимися пулами в статусе LOST или UNAVAIL, требуется одновременно перезагрузить оба контроллера СХД. Результатом перезагрузки должны стать статусы ONLINE у всех пулов.

#### 4.1.10. Очистка дисков

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

7. Удалить пул, или удалить метку с диска (система не позволит очистить диск, входящий в состав пула).
8. Выбрать диск, развернув его дополнительные свойства.
9. Нажать на кнопку «**Очистить**».
10. Подтвердить операцию, введя «**ок**» в открывшемся окне и нажать «**Очистить**».

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.

## 4.2. Работа с дисковыми пулами

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

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

### 4.2.1 Виды пулов

В системе имеется два режима работы пулов: обычный и быстрый. У уже созданного пула изменить режим работы невозможно, поэтому перед созданием пула необходимо иметь в виду особенности его работы, описанные далее в этом разделе.

#### 4.2.1.1 Обычные пулы.

Пулы, созданные в обычном режиме наиболее универсальны. Обычные пулы хорошо подходят для длительного хранения данных с использованием шпиндельных дисков (HDD) большого объёма. Для увеличения быстродействия обычных пулов используется дисковый кэш (быстрые SSD диски). Использование SSD накопителей существенно увеличит производительность пула, но не сможет раскрыть весь потенциал накопителей.

Обычные пулы поддерживают следующие типы избыточности: RAID 0,1, 5,6 В3, 10, 50, 60, В30. На пулах этого вида можно создавать как блочные, так и файловые ресурсы.

При создании обычного 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. СХД самостоятельно отбирает диски, из которых можно составить пул.

В пуле может быть создана как одна рейд-группа, так и несколько. 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 количества 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».

Такие функции, как: клонирование ресурсов, дедупликация, компрессия и репликация данных, в текущей версии ПО реализованы только для обычных пулов.

#### 4.2.1.2 Быстрые пулы.

Пулы, созданные в «быстром» режиме, обладают значительно большей производительностью, но меньшей функциональностью. Рекомендуется использовать в быстрых пулах только SSD накопители. Быстрые пулы будут хорошим выбором для работы систем виртуализации и баз данных. Быстрые пулы позволяют создавать на них только блочные ресурсы. Пулы этого вида, не нуждаются в подключении дискового кэша. Данный вид пула позволяет использовать следующие типы избыточности: RAID 0, 1, 5, 10. При создании «быстрого» пула уровня RAID10 требуется указать количество дисковых групп. В Пуле все дисковые группы должны состоять из одинакового количества дисков идентичной модели. СХД самостоятельно отбирает диски, из которых можно составить пул.

Для лучшей производительности, рекомендуется собирать в пул 6 - 10 накопителей.

### 4.2.2 Создание пула

Для создания нового пула выполнить следующие действия:

1. Перейдите на вкладку «**Дисковое пространство**» → «**Пулы**» (см. Рисунок 44);
2. Нажмите кнопку вверху окна «**Создать пул**»;
3. Введите имя создаваемого пула;
4. Выберите режим работы пула;
5. Выберите из выпадающего списка контроллер, который будет владельцем пула;
6. Выберите тип отказоустойчивости пула 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 «невыделенными дисками чётности», использующий две контрольные суммы, вычисляемые двумя независимыми способами, допускает выход из строя не более чем двух дисков. Данный тип применим только к «обычным» пулам;

- **RAIDB3** - дисковый пул с чередованием и тремя «невыделенным дисками чётности», допускает выход из строя не более чем трех дисков. Данный тип применим только к «обычным» пулам;
- 7. Отметьте диски, из которых будет создаваться пул;
- 8. Добавьте SSD кэш (только для обычных пулов);
- 9. Задайте размер зарезервированной области, в процентах от размера пула (только для обычных пулов).
- 10. Нажмите на кнопку «**Создать**». В списке пулов появится созданный пул.

Имя	Статус	Тип RAID	Размер(RAW)	Свободно	Режим
/r43	ONLINE	RAID10	34.93 TB	34.89 TB	Быстры

**Общие**

Статус	ONLINE	Всего дисков	10
Тип RAID	RAID10	Кол-во групп	5
Размер(RAW)	34.93 TB	Кол-во дисков в группе	2
Свободно	34.89 TB	Кол-во дисков под чётность	0
Контроллер	NODE-43	Кол-во дисков под данные	10
Режим	Быстрый	Кол-во дисков кэша на запись	0
Коэффициент дедупликации		Кол-во дисков кэша на чтение	0
		Кол-во запасных дисков	0

**Тома**

- /r43/vol Толстый / 10.00 ГБ /
- /r43/vol2 Толстый / 10.00 ГБ /

Итого: 2 Тома / 20.00 ГБ / 0.06%

Управление дисками | Экспортировать | Добавить NVDIMM кэш на запись | Удалить | Создать том

Рисунок 44. Вкладка меню «Пулы» с открытой панелью свойств пула.

В свойствах пула отображается полный размер пула - RAW, рассчитанный как сумма объёмов всех дисков из которых состоит пул (за исключением запасных и кэшей) и размер свободного места для записи данных (с учетом объема требуемого для поддержания избыточности хранения данных).



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

Создать пул

Имя  
turpool

Режим  
Обычный

Контроллер  
NODE-43

Тип RAID  
RAID0

Выбрать автоматически

35002538a67b01f90  
SSD / 3.49 ТБ / HA401\_Expander / 20

35002538a67b021c0  
SSD / 3.49 ТБ / HA401\_Expander / 3

35002538a67b022b0  
SSD / 3.49 ТБ / HA401\_Expander / 14

35002538a67b012e0  
SSD / 3.49 ТБ / HA401\_Expander / 2

35002538a67b01270  
SSD / 3.49 ТБ / HA401\_Expander / 11

35002538a67b01ec0  
SSD / 3.49 ТБ / HA401\_Expander / 4

Выбрано 0 дисков

Резервирование свободного места на пуле, %:  
10

Создать

Рисунок 45. Настройки создаваемого пула.

Создать пул

Имя  
fastpool

Режим  
Быстрый

Контроллер  
NODE-43

Тип RAID  
RAID0

Выбрать автоматически

35002538a67b01f90  
SSD / 3.49 ТБ / HA401\_Expander / 20

35002538a67b021c0  
SSD / 3.49 ТБ / HA401\_Expander / 3

35002538a67b022b0  
SSD / 3.49 ТБ / HA401\_Expander / 14

35002538a67b012e0  
SSD / 3.49 ТБ / HA401\_Expander / 2

35002538a67b01270  
SSD / 3.49 ТБ / HA401\_Expander / 11

35002538a67b01ec0  
SSD / 3.49 ТБ / HA401\_Expander / 4

Выбрано 0 дисков

Создать

### 4.2.3 Создание пула с автоматическим выбором дисков

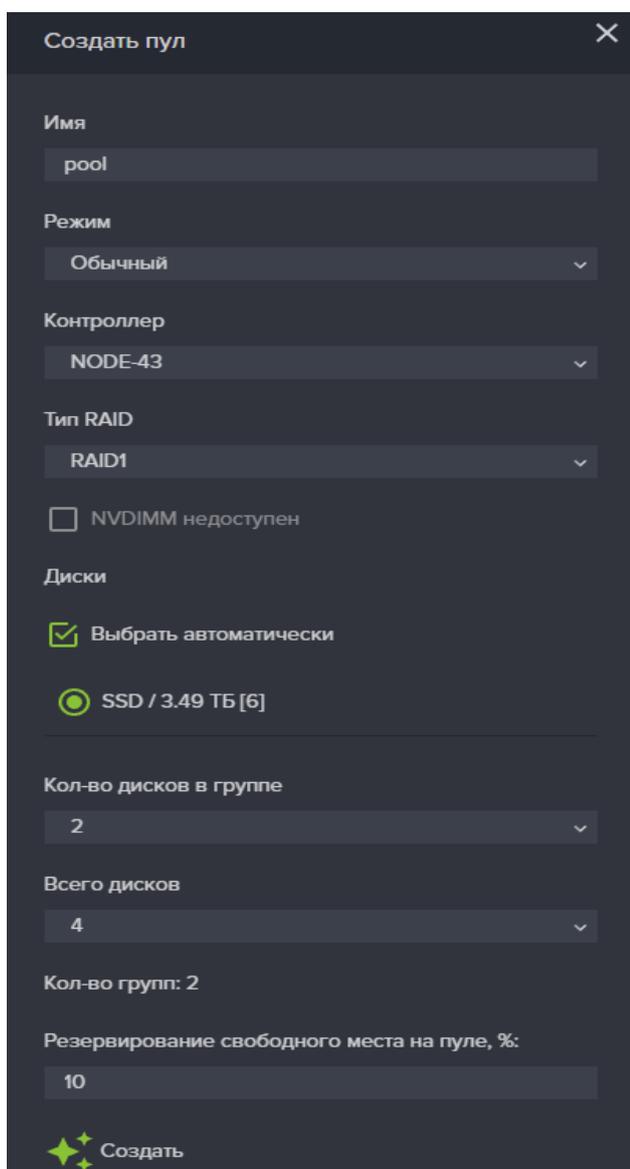
Опция автоматического выбора дисков позволяет автоматизировать расчет количества возможных рейд групп исходя из заданного количества дисков и типа пула. При помощи этой опции можно создать комбинированные типы RAID, например, RAID10.

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

1. Перейдите на вкладку «**Дисковое пространство**» → «**Пулы**» (см. Рисунок 44);

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 46;
7. Выберите тип и объем дисков из списка;
8. Выберите количество дисков в пуле;
9. Выберите количество дисков в 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.



Создать пул

Имя  
pool

Режим  
Обычный

Контроллер  
NODE-43

Тип RAID  
RAID1

NVDIMM недоступен

Диски  
 Выбрать автоматически  
SSD / 3.49 ТБ [6]

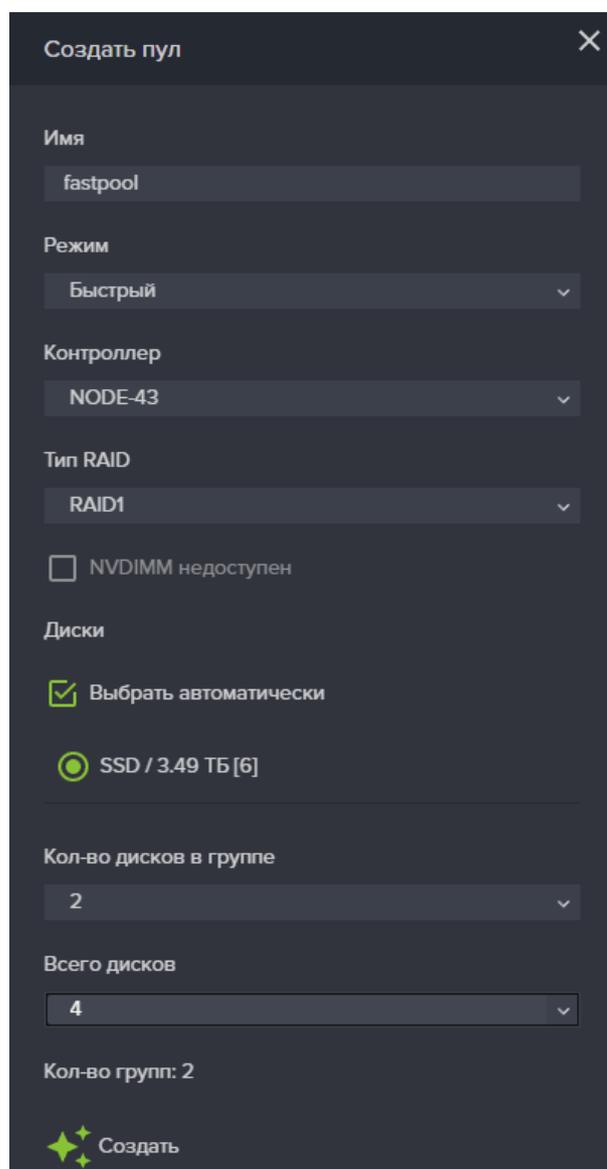
Кол-во дисков в группе  
2

Всего дисков  
4

Кол-во групп: 2

Резервирование свободного места на пуле, %:  
10

Создать



Создать пул

Имя  
fastpool

Режим  
Быстрый

Контроллер  
NODE-43

Тип RAID  
RAID1

NVDIMM недоступен

Диски  
 Выбрать автоматически  
SSD / 3.49 ТБ [6]

Кол-во дисков в группе  
2

Всего дисков  
4

Кол-во групп: 2

Создать

Рисунок 46. Настройки автоматически создаваемого пула.

Пулы уровней RAID10, 50, 60 создаются при помощи добавления рейд групп, как показано на Рисунок 46.

#### Резервирование свободного места на пуле.

Резервирование свободного места на пуле используется только для обычных пулов. Резервирование предотвращает заметное падение скорости записи при заполнении всего пула. Этот резерв используется файловой системой при записи. Может быть задан резерв от 1% до 20%. Для магнитных дисков рекомендуемый размер резерва – 10%. Для SSD дисков – 3%. Размер резерва может быть изменен в процессе эксплуатации системы.

#### 4.2.4 Изменение пула

##### 4.2.4.1 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 запускается процесс восстановления.

Добавление запасного диска можно выполнить только при исправном пуле. Если пул изменит статус на Degraded, возможность добавления запасных дисков будет заблокирована.

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 47);
5. Выберите нужное количество дисков из списка и нажмите кнопку «**Добавить**».

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

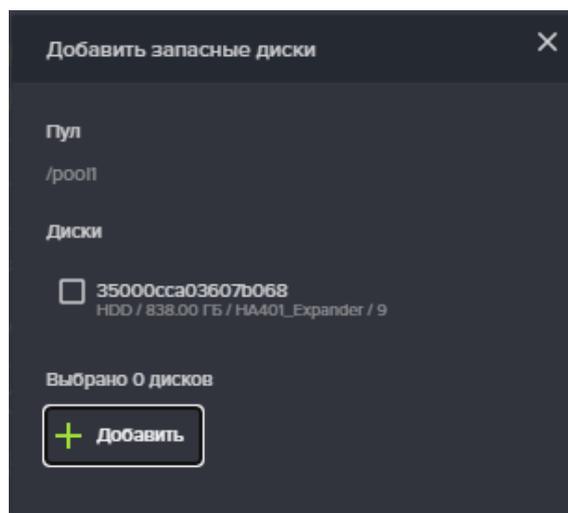


Рисунок 47. Добавление в пул запасного диска.



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



**Внимание!** Система не позволит добавить запасной диск к поврежденному пулу (статус DEGRADED). Подключайте запасные диски заранее!

#### 4.2.4.2 Замена диска в пуле на запасной

Если в состав пула добавлены запасные диски, то появляется возможность замены любого из дисков пула на запасной диск. 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 48);
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.

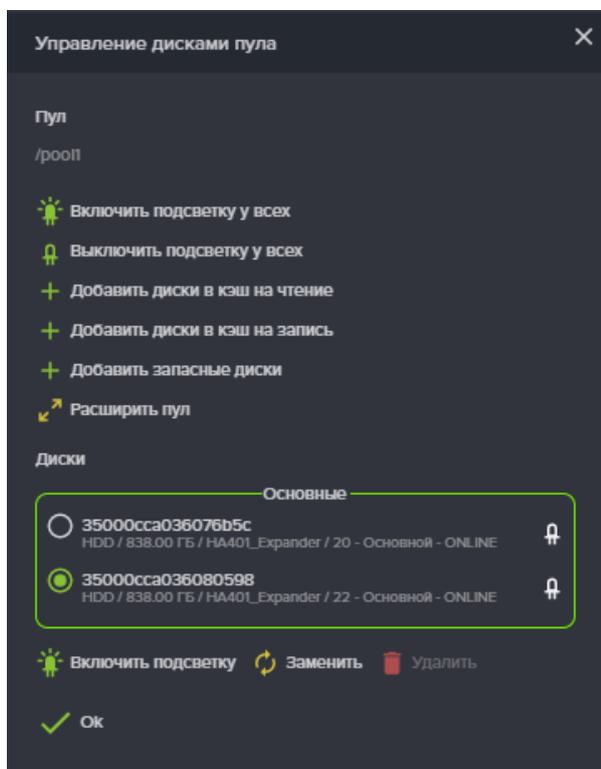


Рисунок 48. Окно управления дисками пула.

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



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

#### 4.2.4.3 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 49);
5. Нажмите на кнопку «**Удалить**»;
6. Подтвердите удаление введя слова «**ок**» в появившемся окне.

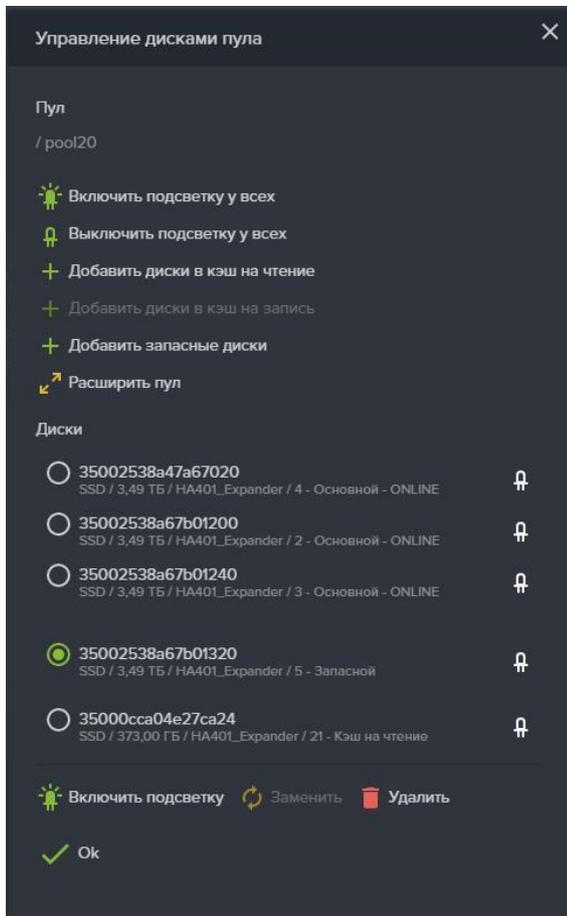


Рисунок 49. Удаление из пула запасного диска.

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.

#### 4.2.4.4 Включение/отключение подсветки диска в полке

Для управления подсветкой дисков в полке выполните следующие действия:

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 50);
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.

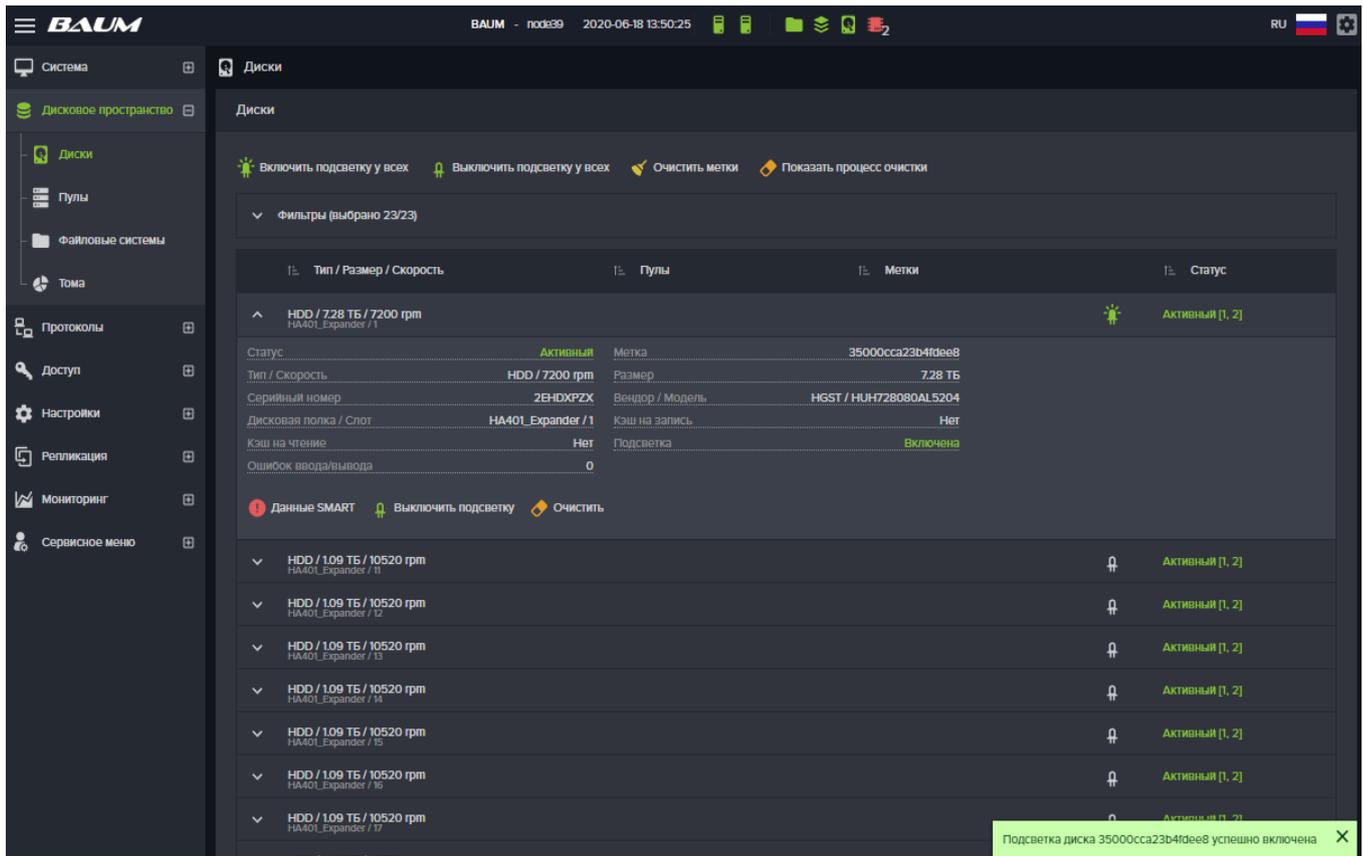


Рисунок 50. Включение/отключение подсветки в полке.

Для включения подсветки всех дисков нажмите на кнопку «**Включить подсветку у всех**», расположенную сверху 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 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**».

#### 4.2.4.5 Замена диска на свободный диск

Имеется возможность заменить диск в составе пула на аналогичный свободный диск, не входящий в состав других пулов. Функция замены диска требуется в следующих случаях:

- Необходимо заменить один исправный основной диск на другой исправный диск;
- Отказ диска (или извлечение диска) и к пулу не был подключен запасной диск (hot spare);
- Ошибка S.M.A.R.T (при таких ошибках система уведомит Администратора о необходимости замены диска, но автоматической замены на запасной диск не произойдет).

Для выполнения замены диска во всех этих случаях потребуется свободный диск аналогичной модели.

Выполните следующие действия:

1. Перейдите в меню «**Дисковое пространство**»-«**Пулы**»;

2. Выберите нужный пул и в панели свойств нажмите на кнопку «**Управление дисками**»;
3. В окне дисков пула выберите требующий замены диск и нажмите на кнопку «**Заменить**»;
4. В открывшемся окне выберите из списка диск для замены и нажмите на кнопку «**Заменить**». Произойдет замена диска.

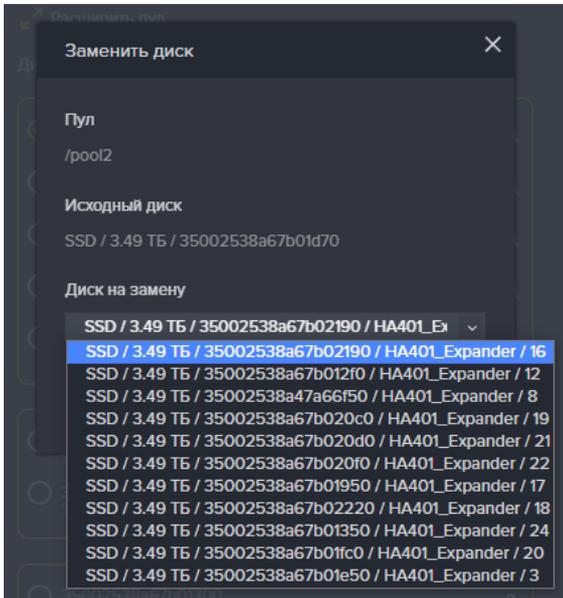


Рисунок 51. Замена диска на свободный диск.

#### 4.2.4.6 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 **ok** и нажмите «**Подтвердить**».

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

#### 4.2.4.7 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 52) 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.

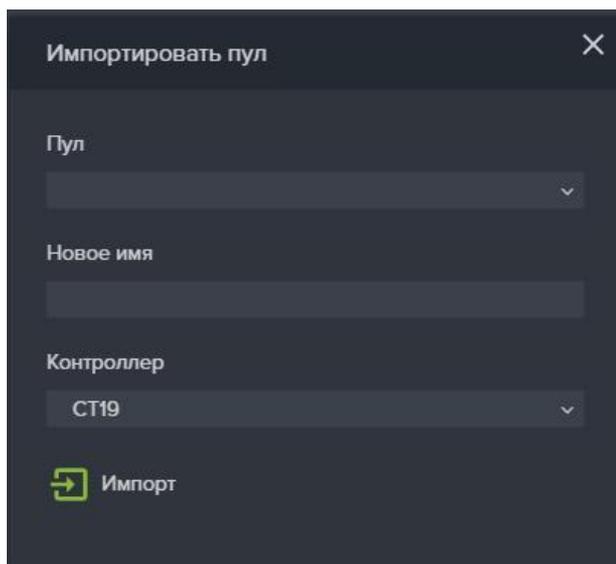


Рисунок 52. Импортировать пул.

#### 4.2.4.8 Добавление дисков в пул (расширение пула)

В панели свойств 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 добавления 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 53);
5. Выберите диски, которые необходимо добавить в пул. Для удобства выбора необходимого для расширения пула количества дисков, используйте флажок «**Выбрать автоматически**»;
6. Нажмите на кнопку «**Расширить**».

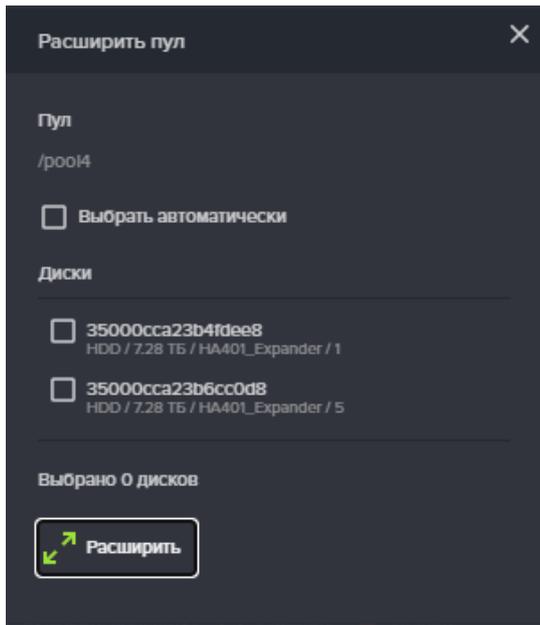


Рисунок 53. Добавление дисков в пул.

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 невозможна для пулов уровня RAID0.



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

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

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

Для расширения быстрого пула уровня RAID10 требуется такое же количество дисков, какое изначально используется в пуле.

#### 4.2.4.9 Изменение резервирования свободного места на пуле

Резервирование используется только для обычных пулов. 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.

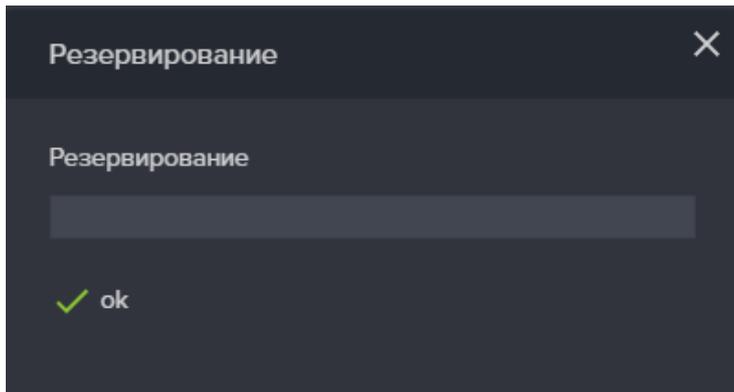


Рисунок 54. Окно редактирование размера резерва

Изменить размер резерва можно в пределах от 5% до 20%. Рекомендуемый размер резерва – 10%, минимальный – 5%.

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

#### 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:

перейдите на вкладку меню «**Дисковое пространство**» → «**Пулы**» (см. Рисунок 55):

1. Разверните поле свойств выбранного пула;
2. Нажмите на кнопку «**Удалить**»;
3. 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.

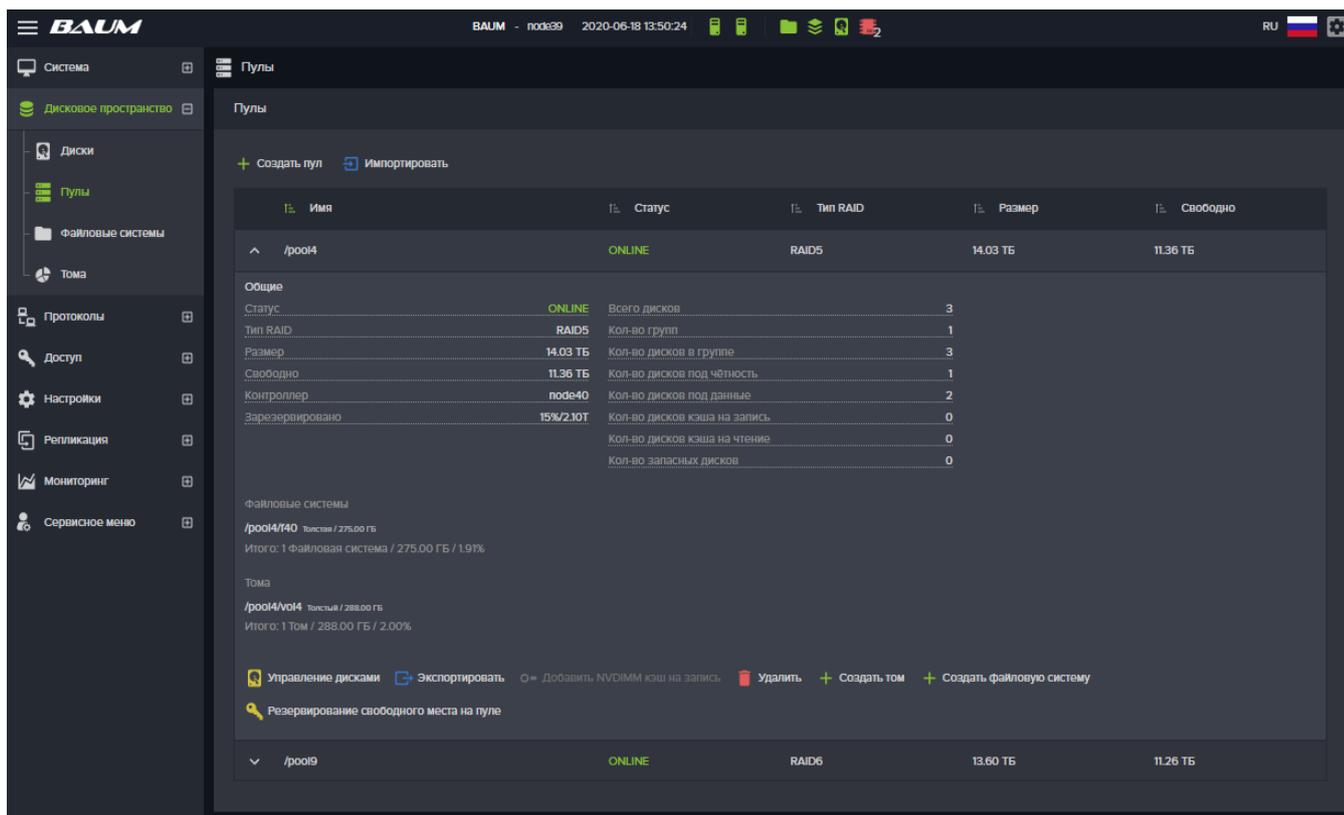


Рисунок 55. Вкладка меню «Пулы».

#### 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;
- **RESILVIRING** – пул восстанавливает избыточность;
- **REPAIRING** - пул проверяет целостность данных;
- **FAULTED/ UNAVAIL** – пул не исправен;
- **FREEING** – выполняется фоновая очистка после удаления тома или ФС.

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 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 в следствии отказа большего числа накопителей, чем выдерживает заданный уровень избыточности пула.

Статусы **RESILVIRING** 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.

Статус **FREEING** сигнализирует о выполнении фоновой очистки данных на пуле. Это происходит автоматически после удаления с пула тома или файловой системы. Процесс фоновой очистки может занимать длительное время, зависящее от величины нагрузки на пул. По мере выполнения фоновой очистки на пуле, будет увеличиваться размер свободного места. Выполняющийся процесс фоновой очистки не предполагает каких-либо ограничений в использовании пула.

#### 4.2.7 Миграция ресурсов

Вкладка «Миграция» используется для перемещения ресурсов с одного контроллера на другой при возврате ресурсов после автоматически обработавшей миграции либо с целью проведения сервисных работ на каком-либо из контроллеров (см. Рисунок 56).

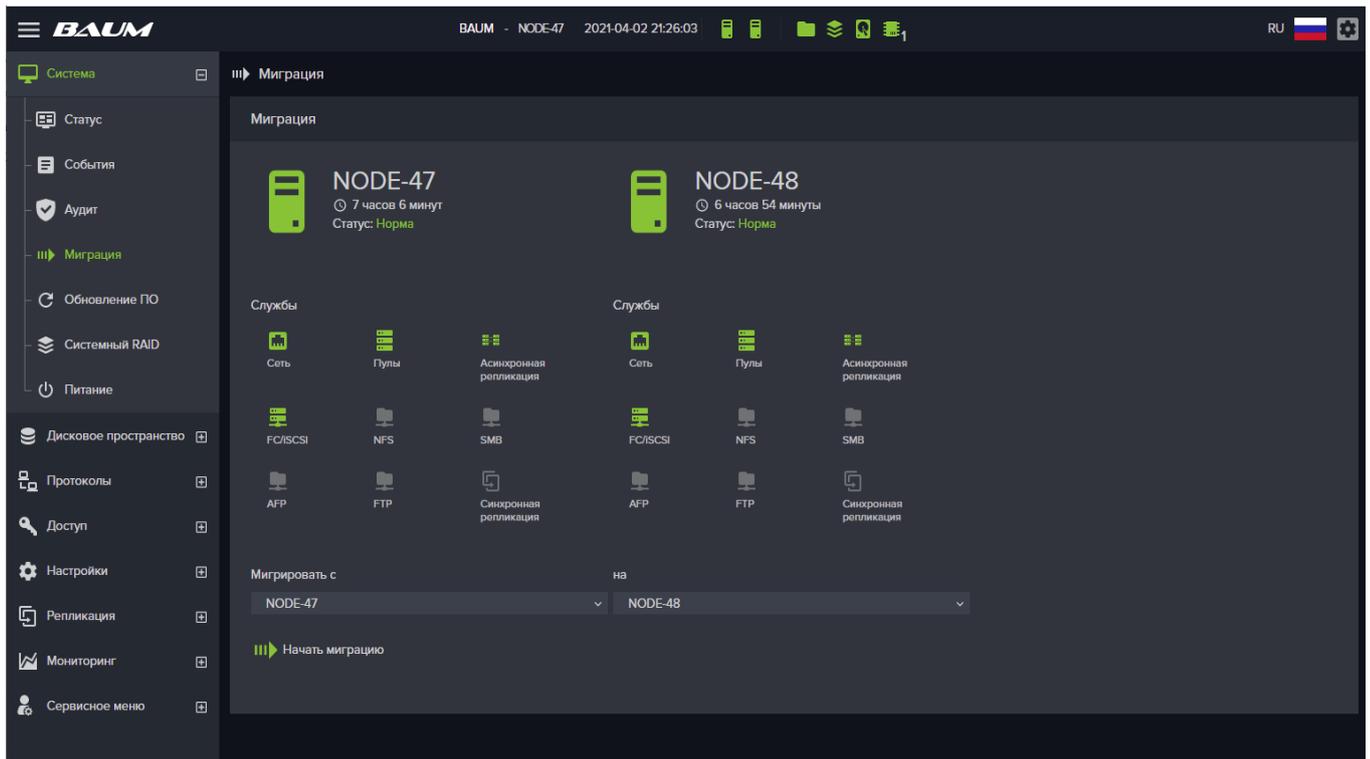


Рисунок 56. Вкладка меню Миграция



**Внимание!** При миграции происходит временная потеря связи клиентов с СХД (если МPIO 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 57. Окончание миграции ресурсов.

По окончании процесса миграции на вкладке отображаются новые статусы контроллеров: «**Отдал ресурсы**» и «**Принял ресурсы**», в зависимости от того, на какой из контроллеров были перенесены ресурсы (см. Рисунок 57).

В редких случаях 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**».

После выполнения миграции на системе блокируется создание ресурсов, при этом некоторые пункты меню становятся неактивными. После ручного возврата ресурсов в первоначальное состояние, эти пункты меню вновь станут активны.

При отключении или перезагрузке одного из контроллеров, миграция его ресурсов на работающий контроллер начнется автоматически. После восстановления работоспособности контроллера, его ресурсы возвращаются вручную. Для этого следует нажать на кнопку «**Вернуть ресурсы**» (см. Рисунок 57).



**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.

#### 4.2.8 Защита данных от повреждений

Для защиты записанных на пуле данных от повреждений, средствами файловой системы осуществляется подсчет и хранение контрольных сумм блоков данных. При чтении блоков данных, их контрольная сумма вычисляется и сверяется с сохраненной. При её несовпадении контрольных сумм осуществляется автоматическое восстановление блока на основе избыточных данных.

## 4.3. Работа с кэш-памятью

Данный раздел относится только к настройке обычных пулов.

### 4.3.1 Настройки кэша чтения.

#### 4.3.1.1 Добавление к пулу кэша чтения.

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

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

Двухуровневое кэширование применимо только к обычным пулам. Для быстрых пулов дисковый кэш не применяется.

Для подключения к пулу дисков под кэш чтения второго уровня выполните следующие действия:

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

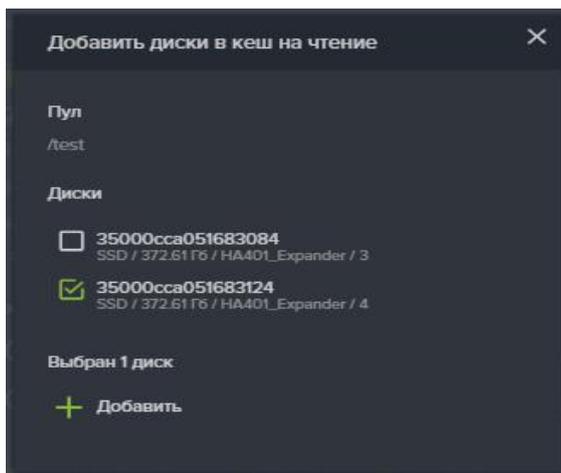


Рисунок 58. Добавление в пул кэш на чтение.

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 58);
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 чтения.

Для удаления из пула кэша на чтения выполните следующие действия:

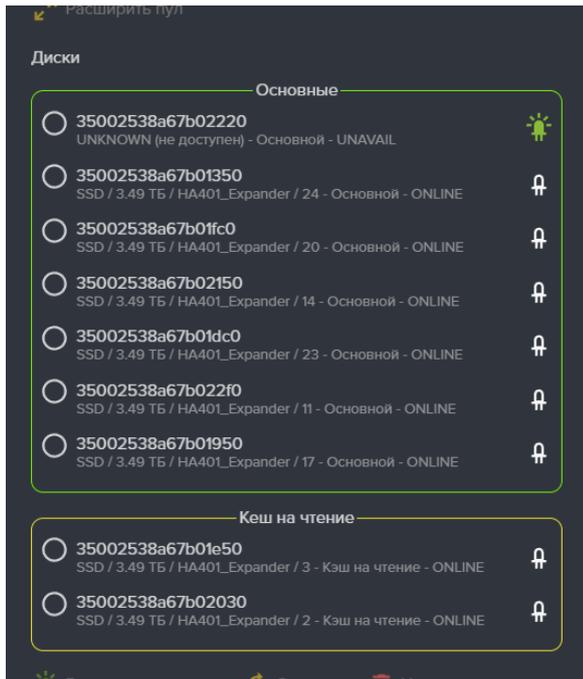


Рисунок 59. Удаление из пула кэша на чтение.

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 59);
4. В разделе «**Диски**» выберите диск, помеченный как «Кэш для чтения»;
5. Нажать на кнопку «**Удалить**»;
6. Подтвердите удаление, введя в открывшемся окне слово «**ок**» 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»).

### 4.3.2 Настройки кэша записи.

Для кэширования операций записи может использоваться 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 обычным пулам 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 60);
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**»;

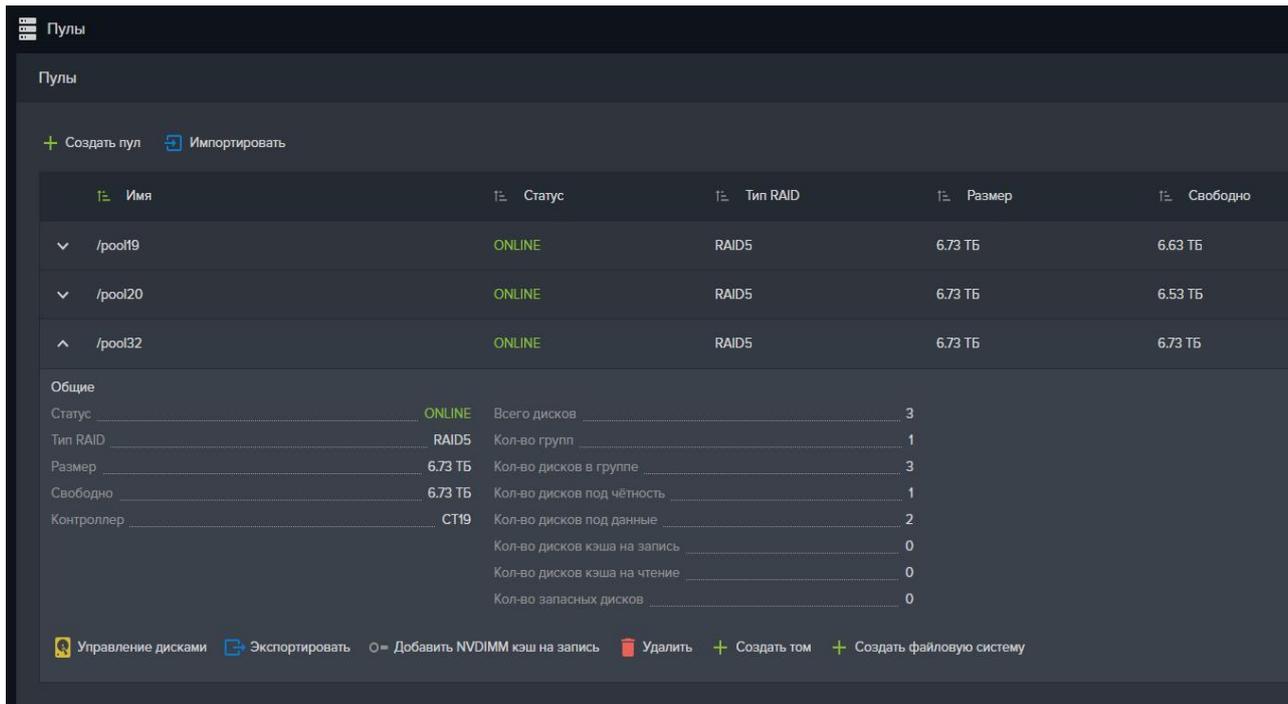


Рисунок 60. Вкладка меню «Пулы».

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 Подготовка SSD дисков для кэша записи.

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

Для разметки дисков под кэш для записи 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 61).

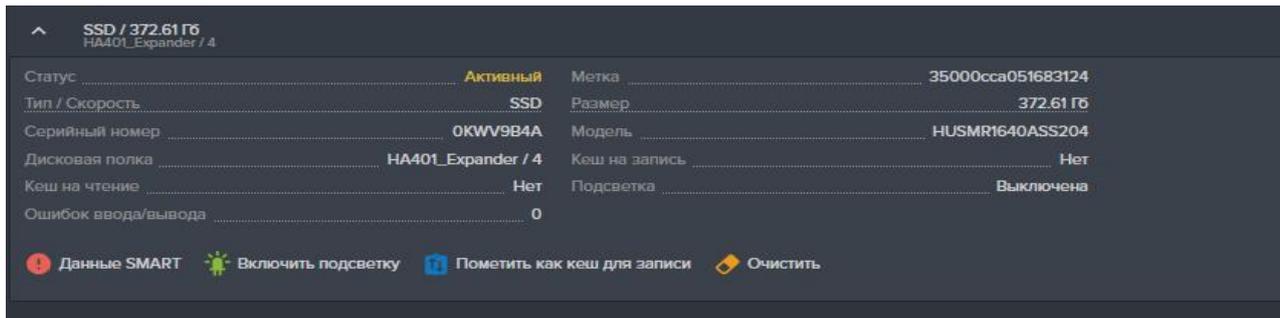


Рисунок 61. Панель свойств диска.

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 можно добавить к пулу как кэш для записи, только если он размечен как «Кэш на запись».

#### 4.3.2.4 Добавление в пул SSD кэша

Для подключения к пулу кэша на запись **необходимо два физических диска** для обеспечения его защищенности. Добавлять диски разрешается только парами. Для лучшей производительности рекомендуется не разделять диски кэша записи между несколькими пулами, к каждому пулу подключайте отдельную пару дисков.

Для добавления кэша на запись к определённому пулу выполните следующие действия:

4. Перейдите на вкладку меню «**Дисковое пространство**» → «**Пулы**»;
5. В окне «**Пулы**» разверните панель свойств пула, к которому будет добавлен кэш на запись;
6. Нажмите кнопку «**Управление дисками**», откроется одноименное окно;
7. Нажмите на кнопку «**Добавить диски в кэш на запись**». В этом окне отображаться только диски, заранее помеченные как кэш на запись;
8. Выберите 2 диска;
9. Нажмите на кнопку «**Добавить**»(см. Рисунок 62).

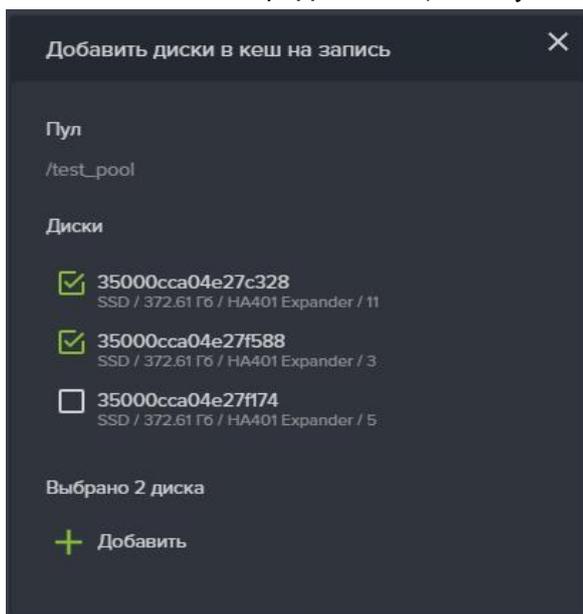


Рисунок 62. Добавление в пул кэша на запись.

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



**Внимание!** Для кэша требуется использовать только SSD диски, при этом пара дисков размеченная как кэш на запись может быть назначена нескольким пулам, но не более чем четырём пулам. Для получения лучшей производительности рекомендуется для каждого пула подключать отдельную пару дисков.

#### 4.3.2.5 Удаление из пула SSD кэша

Для удаления из пула кэша на запись выполните следующие действия:

4. Перейдите на вкладку меню «**Дисковое пространство**» → «**Пулы**»;
5. В окне «**Пулы**» разверните панель свойств пула, в котором будет отключен кэш на запись;
6. Нажмите на кнопку «**Управление дисками**», откроется одноименное окно;
7. Выберите любой из SSD дисков помеченных как «**Кэш для записи**» (см. Рисунок 63);
8. Нажмите на кнопку «**Удалить**»;
9. Подтвердите удаление, введя в открывшемся окне слова «**ок**» 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 63. 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 записи, то их нельзя использовать в пуле как кэш для чтения, или для хранения на них данных. Для освобождения SSD дисков выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «**Дисковое пространство**» → «**Диски**»;
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 64).

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**».

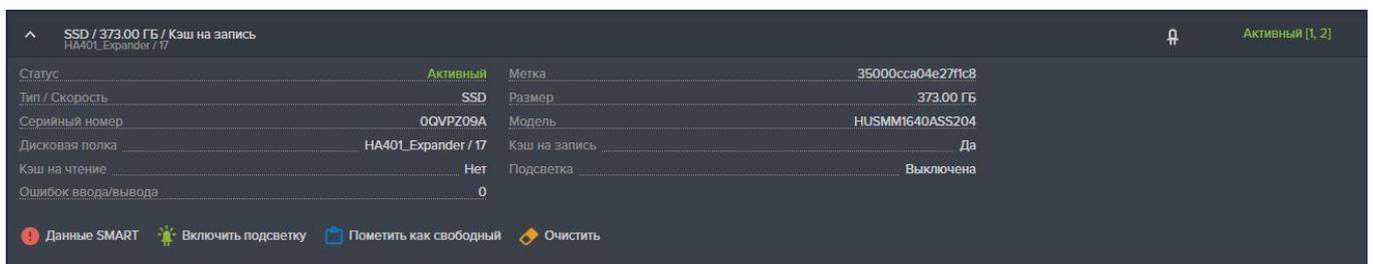


Рисунок 64. Панель свойств диска



**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.

В этой версии ПО, тома созданные на быстрых пулах не поддерживают создания снимков, эта возможность будет реализована в следующих версиях.



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

### 4.4.1 Создание тома

Том создается на существующем пуле. Том может быть создан «толстым», занимающий фиксированный объем на пуле и «тонким», увеличивающий свой размер по мере заполнения данными.

**В этой версии ПО создание тонких томов на быстрых пулах не поддерживается!**

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 65).
3. Введите параметры тома:
  - a. Введите имя тома;
  - b. Выберите пул из списка;
  - c. Задайте размер тома;
  - d. Выберите размер блока из выпадающего меню (для большинства случаев рекомендуется выбрать 32К);
  - e. Выбрать «**тонкий**» или «**толстый**» тип тома;
4. Нажать кнопку «**Создать**».

После удачного выполнения операции в списке томов появится новый том.

Выбор размера блока для тома, создаваемого на обычном пуле должен опираться на требования конкретного приложения, работающего с томом СХД. От выбранного размера блока будет зависеть как производительность операций ввода-вывода, так и использование свободного пространства пула. Поскольку на пуле хранятся и метаданные блоков, то их суммарный объем напрямую зависит от выбранного на СХД размера блока. Для блока 4К потребуется хранить больше метаданных, чем для блока 64К, соответственно накладные расходы на хранение блоков такого размера будут выше. При выборе размера блока рекомендуется сохранять баланс между производительностью и потреблением дискового пространства для хранения данных. Мы рекомендуем использовать размер блока 32К, поскольку это будет самым оптимальным вариантом для большинства приложений использующих размер блока 4К-32К. Для поточной нагрузки, например, резервного копирования, рекомендуется использовать размер блока 64К и выше.

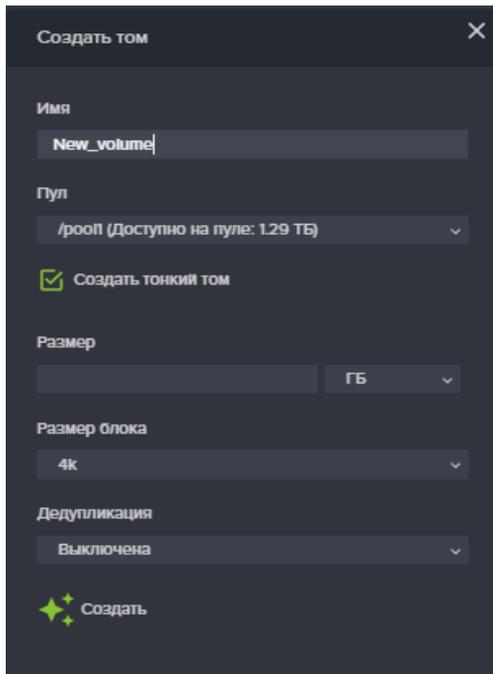


Рисунок 65. Создание тома.

#### 4.4.1.1 Дедупликация данных

**В этой версии ПО дедупликация данных поддерживается только для томов, созданных на обычных пулах!**

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

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

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

Дедупликация добавляет дополнительные операции поиска и вычисления хешей блоков, что значительно замедляет работу с пулом. Пул с дедупликацией будет работать медленнее чем пул без дедупликации.

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

Для полного отключения дедупликации на томе с данными, необходимо перенести данные на другой том, после чего удалить исходный том. Для этой цели можно использовать репликацию между томами одной СХД, как это описано в разделах 4.9. «Асинхронная репликация» и 4.10. «Синхронная репликация» настоящего Руководства.

Коэффициент дедупликации рассчитывается для всего пула и выводится в панели свойств пула, как показано на рисунке ниже:

Имя	
^ /asd	
<b>Общие</b>	
Статус	ONLINE
Тип RAID	RAIDB3
Размер(RAW)	36.25 ТБ
Свободно	12.59 ТБ
Контроллер	NODE-45
Зарезервировано	10%/1.40Т
Коэффициент дедупликации	1.00x

Рисунок 66. Отображение коэффициента дедупликации в панели свойств пула

#### 4.4.1.2 Компрессия данных

**В этой версии ПО компрессия данных поддерживается только для томов, созданных на обычных пулах!**

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

Имя		Тип	
^ /asd/vol1		Тонкий	
<b>Тонкий</b>			
Тип	Тонкий		
Дата создания	2021-07-28 16:08:11		
Доступно	100.00 ГБ		
Занято на пуле	89.20 КБ		
Размер блока	32k		
Компрессия	lz4		
Коэффициент сжатия	1.00x		
Дедупликация	Включена		
Количество снимков	0		
Количество клонов	0		
Занято снимками	0В		

Рисунок 67. Отображение коэффициента сжатия в панели свойств тома

#### 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;
4. Измените параметры и нажмите на кнопку «Сохранить».

#### 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».

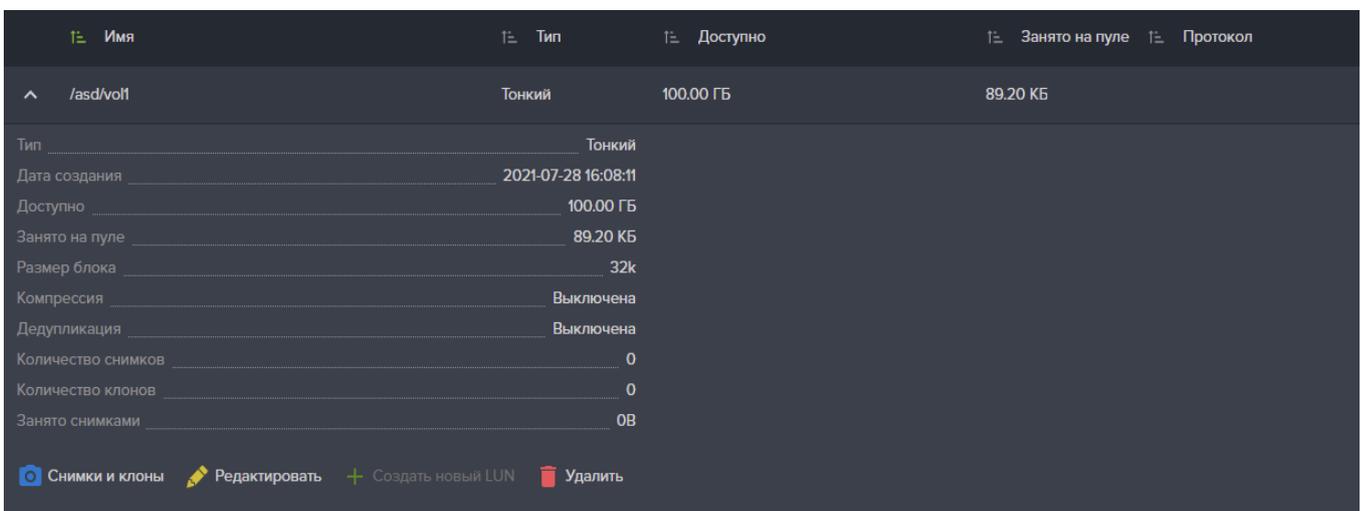


Рисунок 68. Панель свойств тома.

После удаления тома автоматически запустится процесс очистки данных на пуле, которые относились к удаленному тому. Это может занять некоторое время. О ходе очистки данных сигнализирует появления на верхней панели значка очистки пулов, как показано на рисунке ниже.

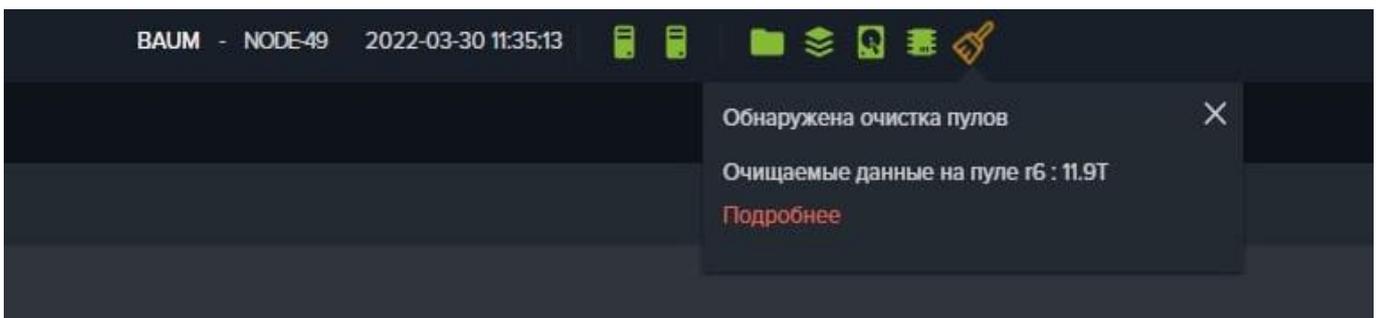


Рисунок 69. Значок очистки пулов



**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».

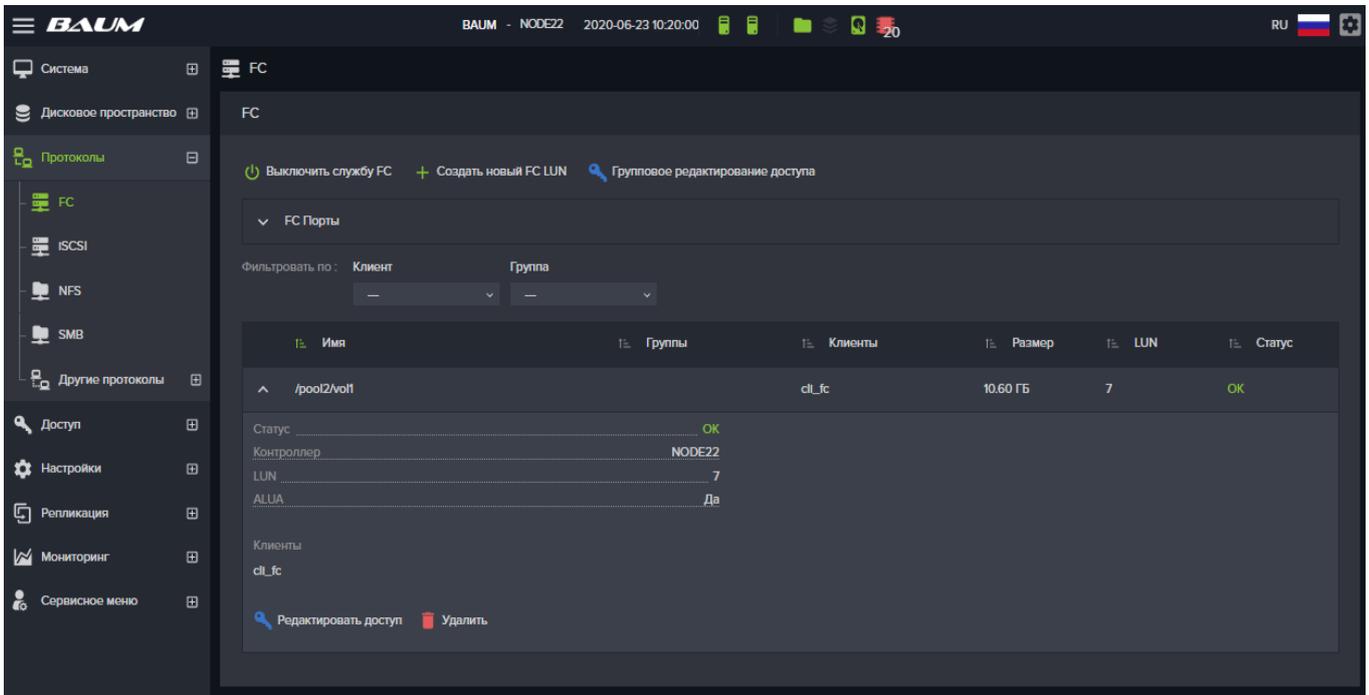


Рисунок 70. Окно настройки протокола FC

##### 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;

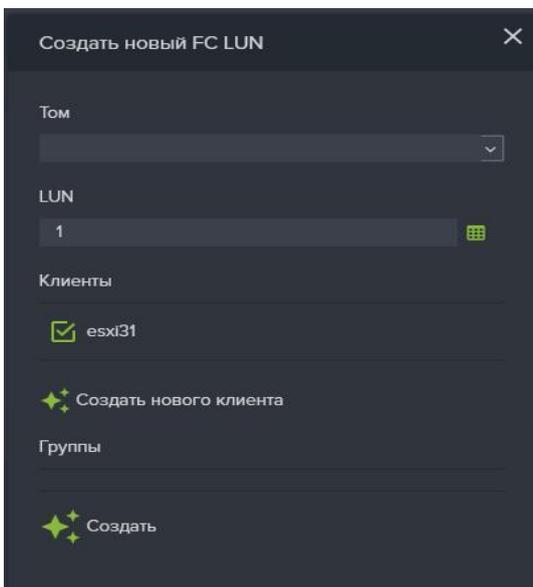


Рисунок 71. Создание луна Fibre Channel.

3. Выберите нужный том из выпадающего списка (если список пуст, то перейти к пункту 4.3.3. «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 появится новый FC LUN.

**Номер LUN можно задать в диапазоне от 1 до 1024.** Номера после 254 могут некорректно работать на Windows системах. В окне быстрого выбора LUN (открывается по нажатию кнопки ) отображаются номера с 1 по 254.

#### 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 72);
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»

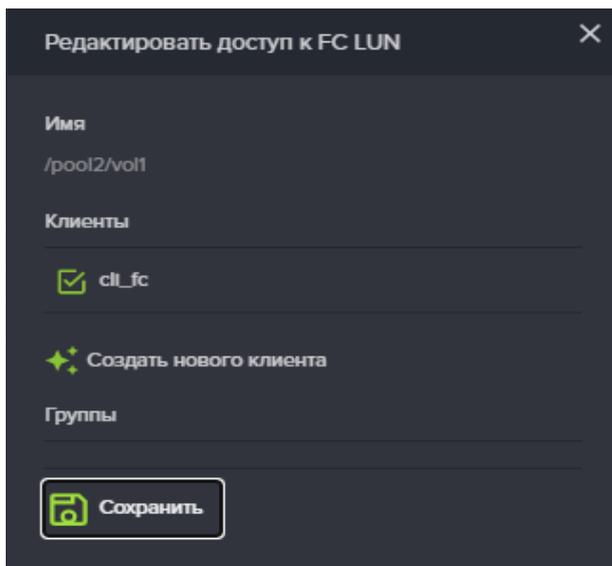


Рисунок 72. Редактирование доступа к FC луны

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

#### 4.4.4.3 Групповое подключение клиентов к FC LUN

Для предоставления доступа к нескольким FC LUN выполните следующее:

1. На вкладке меню «Протоколы» → «FC» нажмите кнопку «Групповое редактирование доступа».
2. Откроется окно, представленное на Рисунок 73;
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.

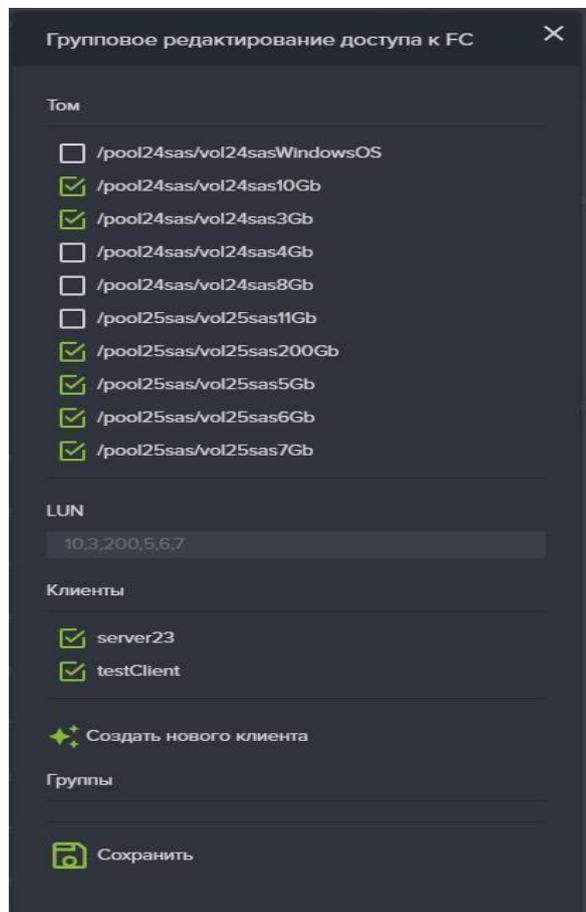


Рисунок 73. Групповое управление доступом

#### 4.4.4.4 Отключение клиентов от FC LUN

Для того что бы 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 72);
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 74);
4. Подтвердите удаление введя слово «ок» и нажмите «Удалить».

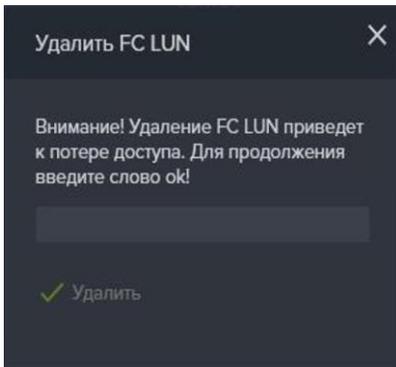


Рисунок 74. Окно подтверждения удаления LUN.

#### 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 75);
6. В списке **Контроллер** выберите первый контроллер кластера;
7. Из списка **IP адрес** выберите нужный адрес;
8. Нажмите «**Привязать**»;
9. Пропделайте то же и для второго контроллера.

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

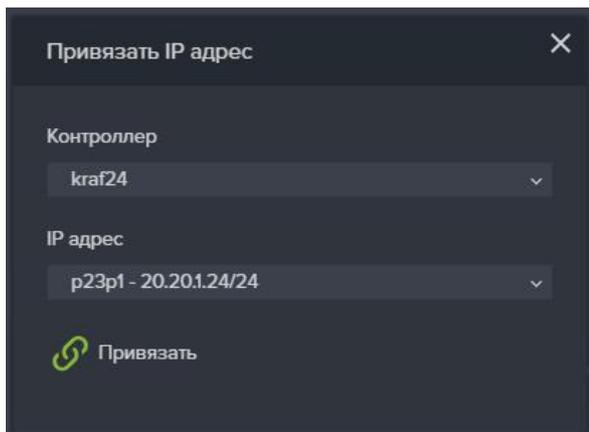


Рисунок 75. Окно привязки IP адресов к службам

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.

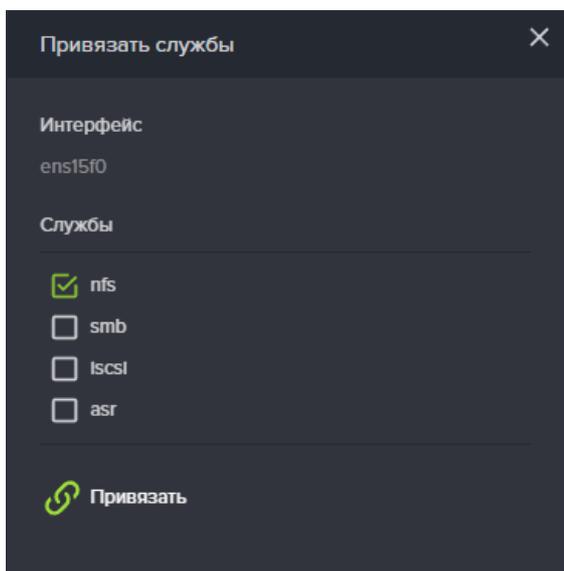


Рисунок 76. Окно привязки служб к интерфейсу

#### 4.4.5.2 Создание iSCSI LUN

Для создания iSCSI луна выполните следующие действия.

1. Перейти на вкладку меню «**Протоколы**» → «**iSCSI**» (см. Рисунок 77);
2. Нажмите на кнопку «**Создать новый iSCSI LUN**», откроется одноименное окно (см. Рисунок 78);
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;

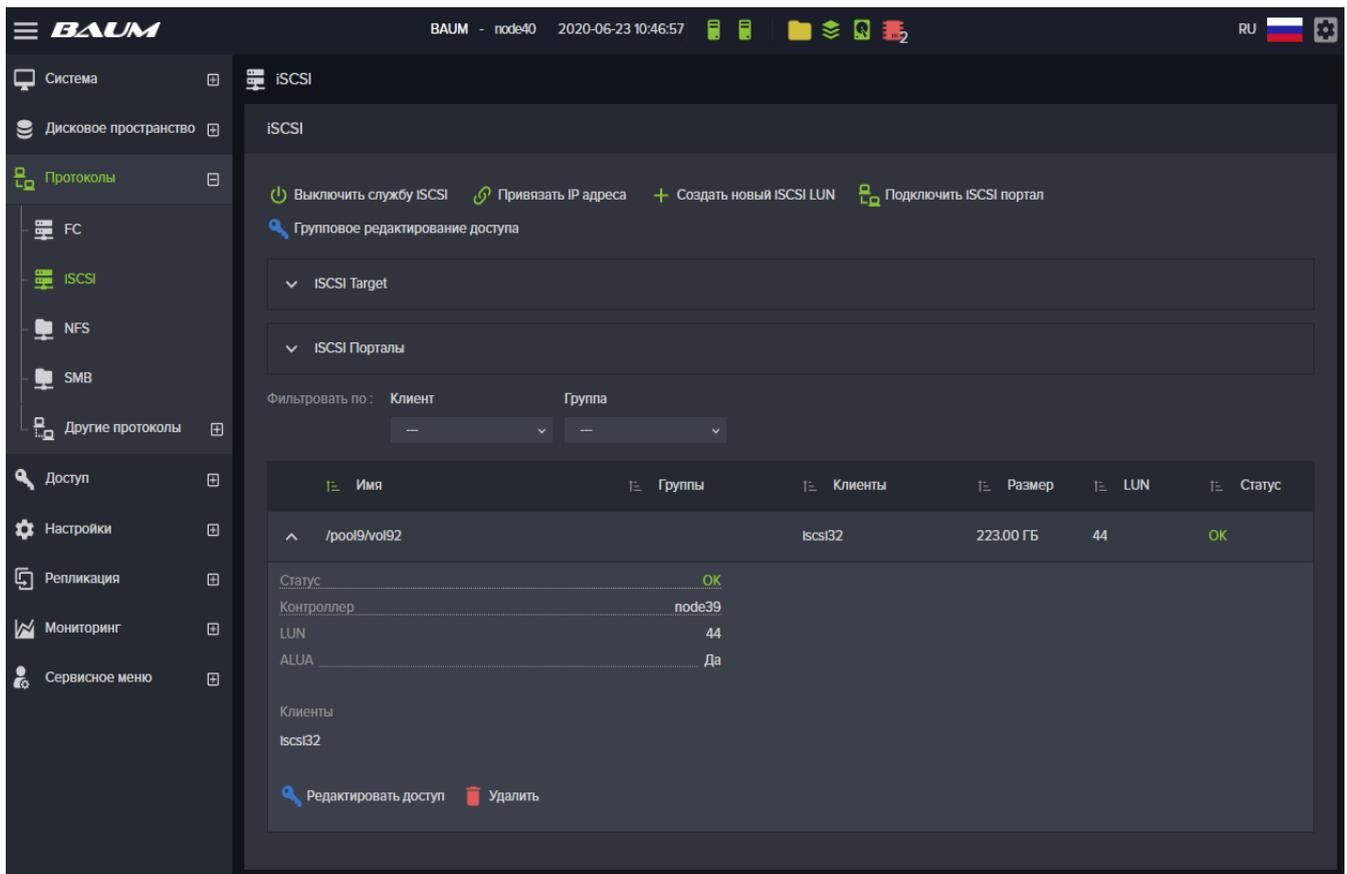


Рисунок 77. Окно настройки iSCSI.

5. Нажмите на кнопку «Создать».

В списке лунов появится новый iSCSI LUN.

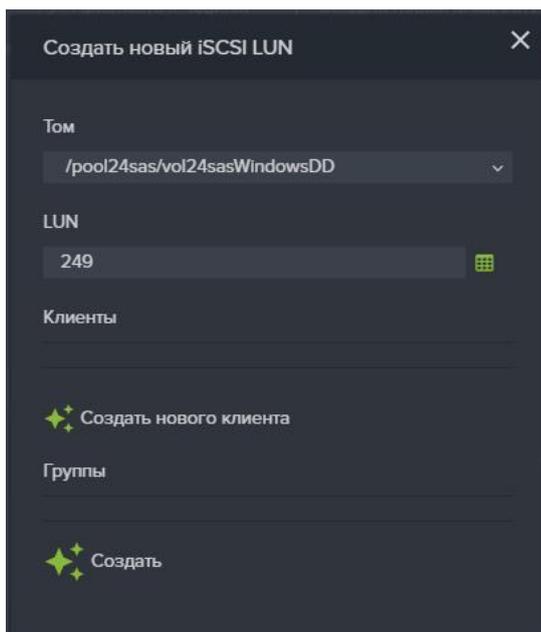


Рисунок 78. Создание iSCSI LUN.

#### 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 79).

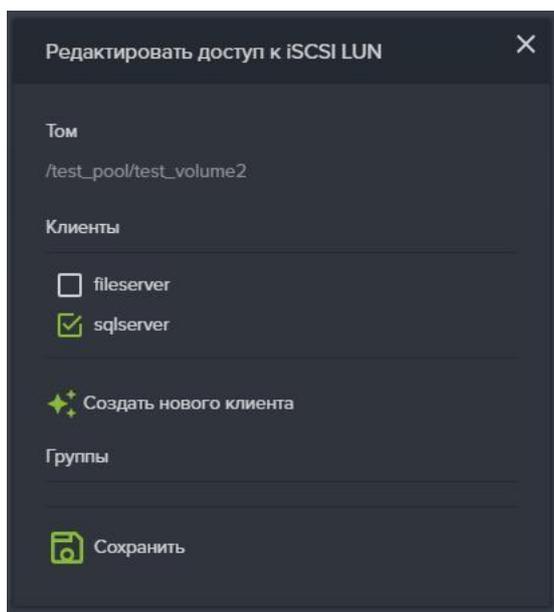


Рисунок 79. Доступ к iSCSI LUN.

#### 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 79);
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**».

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 используется функция 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 80;
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.

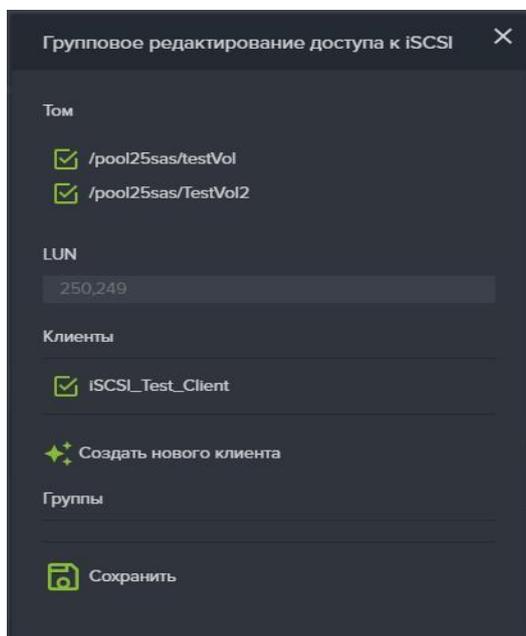


Рисунок 80. Групповое редактирование доступа к iSCSI

#### 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 79);
4. Выберите нужных клиентов, убрав флажки перед именем в списке;
5. Нажать на кнопку **«Сохранить»**, откроется окно с предупреждением о возможной потере доступа к луны;
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 81);
3. Нажмите на кнопку **«Удалить»**, откроется окно с предупреждением о потере доступа к LUN;
4. Подтвердите удаление введя слово **«ok»** и нажмите **«Удалить»**.

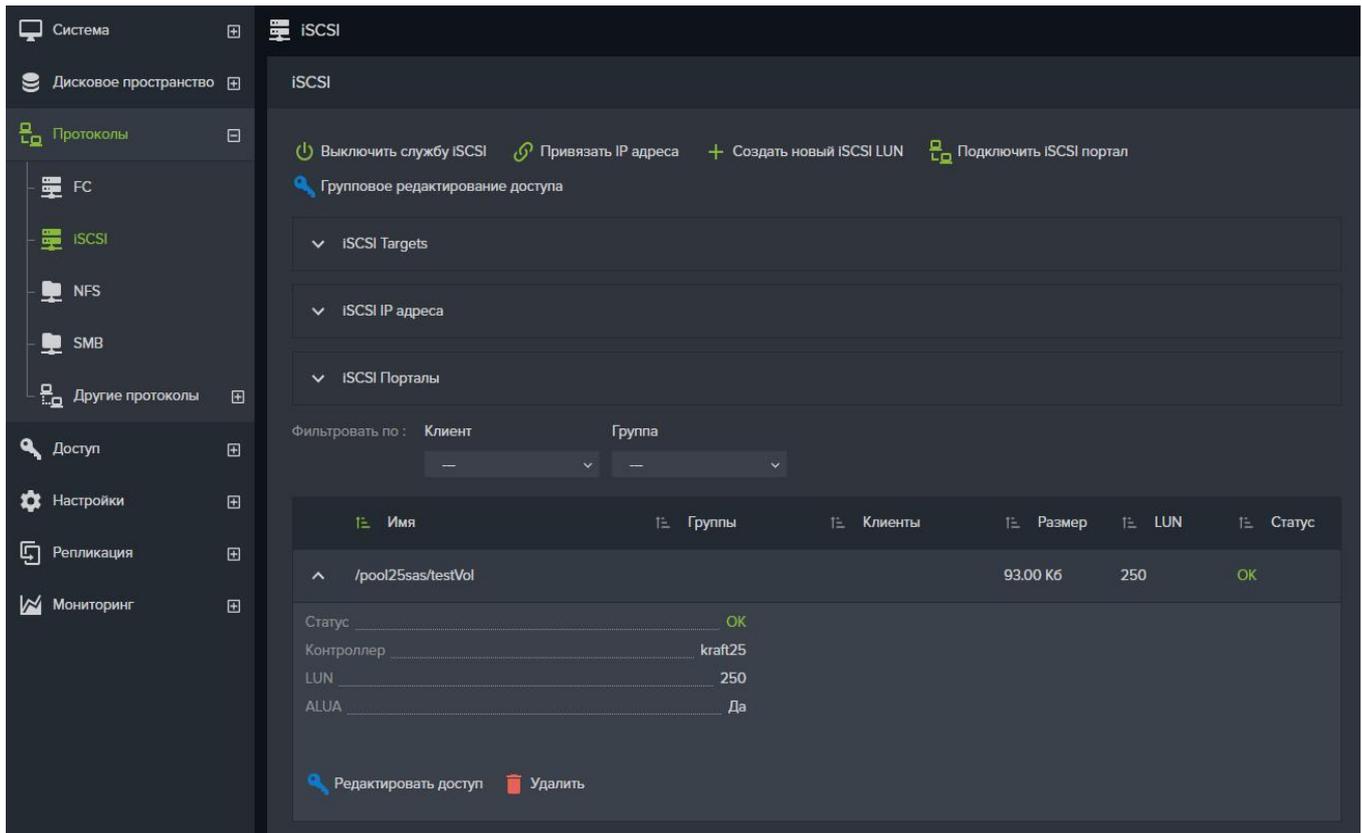


Рисунок 81. Свойства iSCSI LUN.

## 4.5. Работа с файловыми системами

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

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;
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, 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).



**Внимание!** Имя файловой системы не может начинаться с буквы «с» (си).

### 4.5.1 Создание файловой системы.

**Внимание! Создание файловых систем возможно только на обычных пулах!**

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 82);
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.

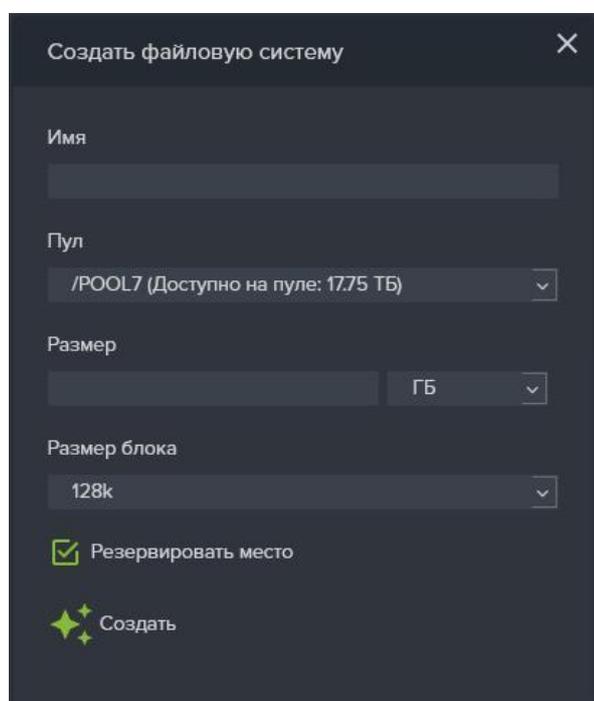


Рисунок 82. Окно создание файловой системы.

### 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 83). Для сохранения сделанных изменений нажмите на кнопку «**Сохранить**».

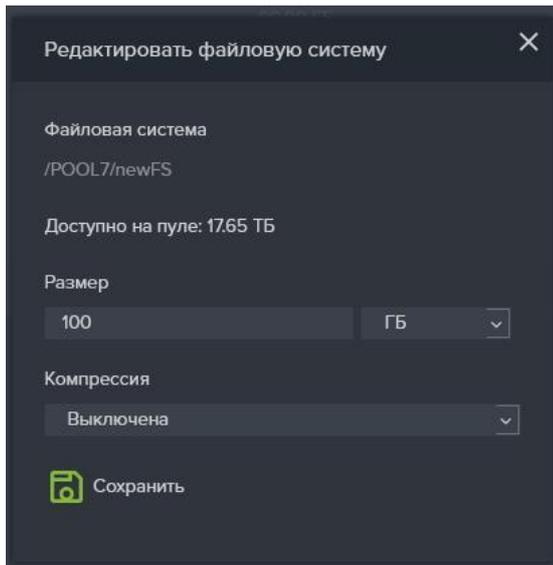


Рисунок 83. Окно изменения параметров файловой системы.

#### 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 84);
4. Подтвердите удаление, введя слово «**ok**» и нажмите кнопку «**Удалить**».

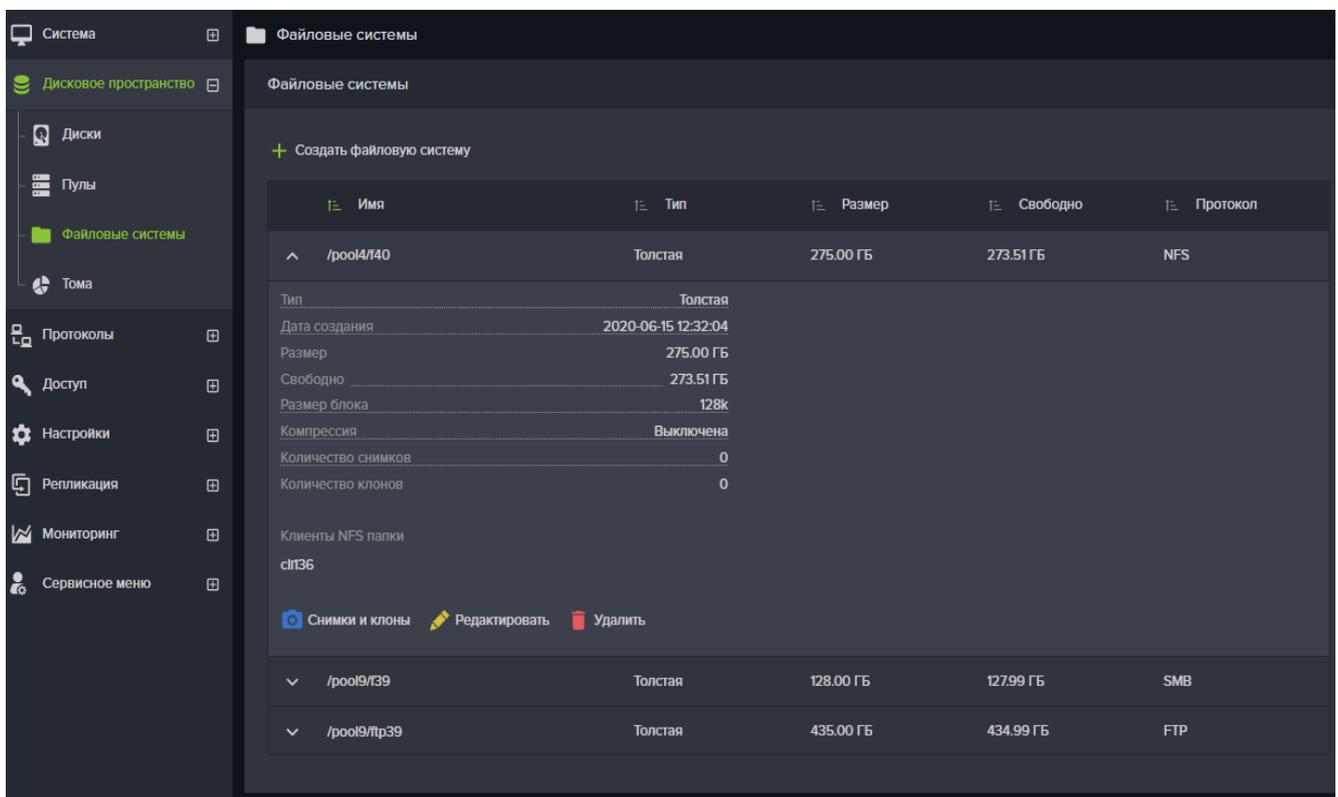


Рисунок 84. Панель свойств файловой системы

#### 4.5.4 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».



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

##### 4.5.4.1 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**».

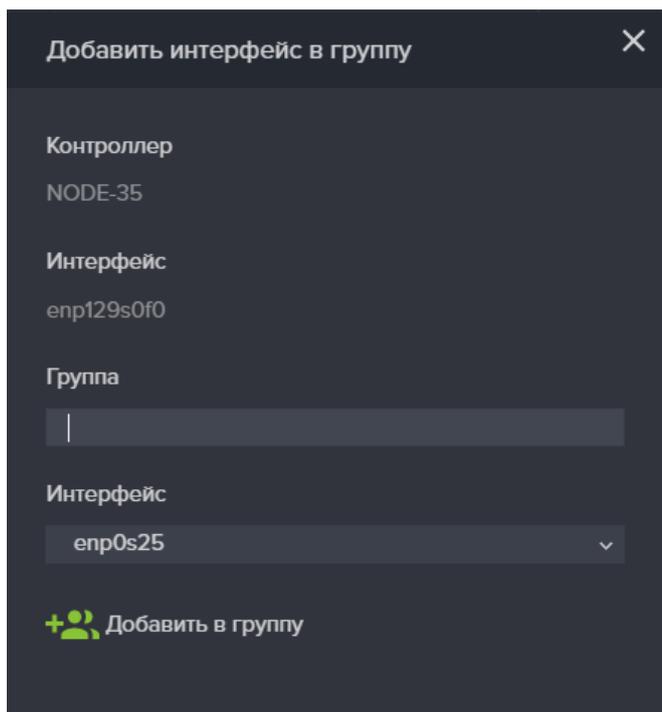


Рисунок 85. Окно добавления интерфейсов в группу

#### 4.5.4.2 Создание папки NFS.

Для создания папки NFS выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «**Протоколы**» → «**NFS**» (см. Рисунок 87);
2. Нажмите на кнопку «**Создать новую NFS папку**», откроется одноименное окно:

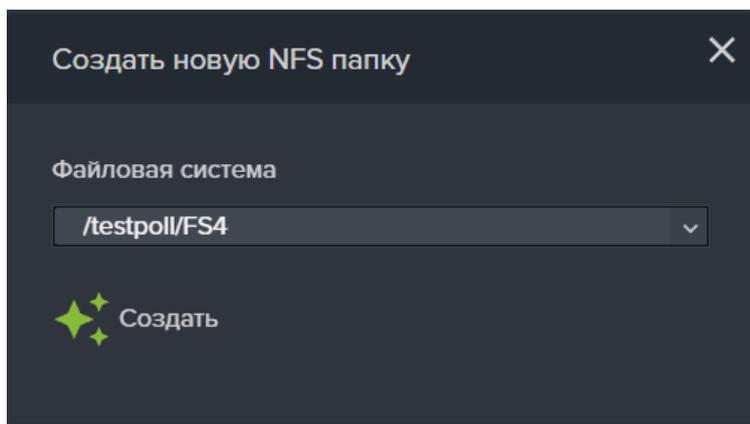


Рисунок 86. Окно создания папки NFS

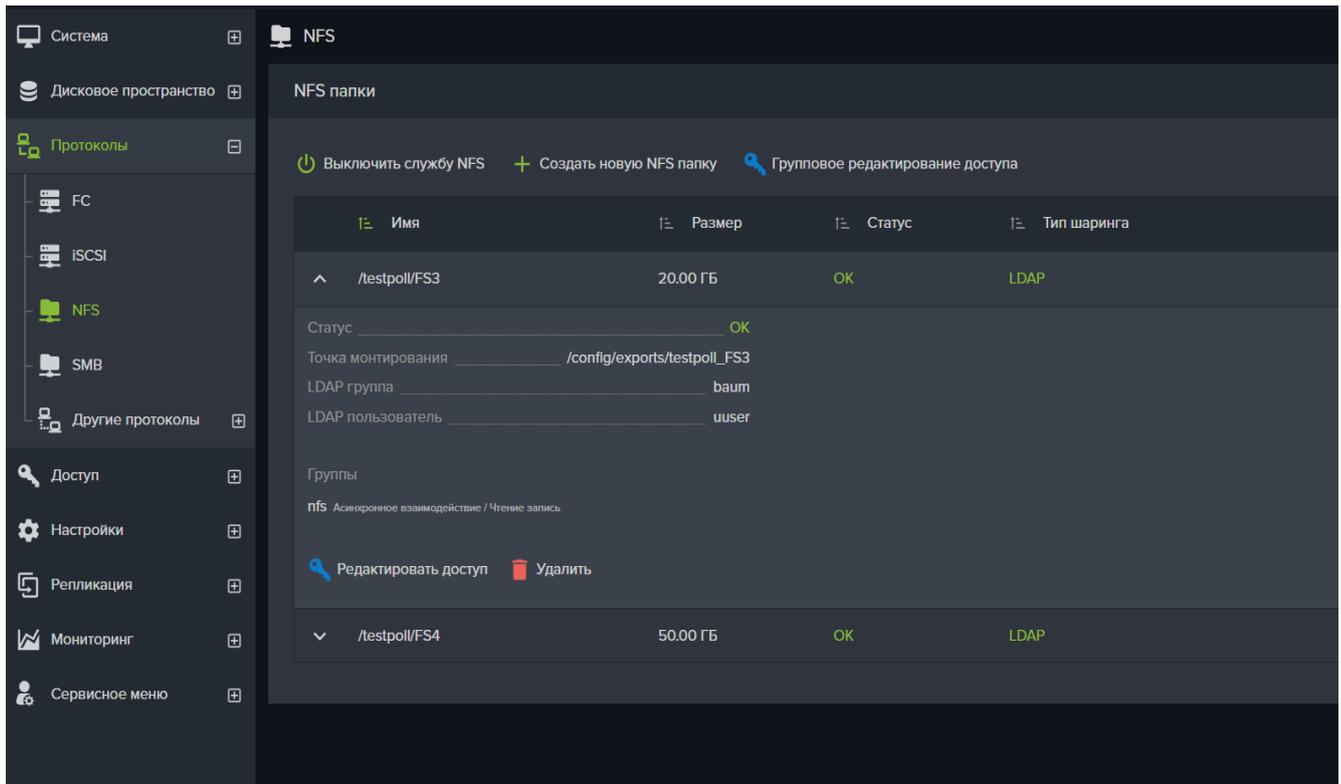


Рисунок 87. Меню службы протокола NFS.

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).

#### 4.5.4.3 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 90);
4. После сохранения параметров нажмите кнопку «Включить службу LDAP».

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

#### 4.5.4.4 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 88);

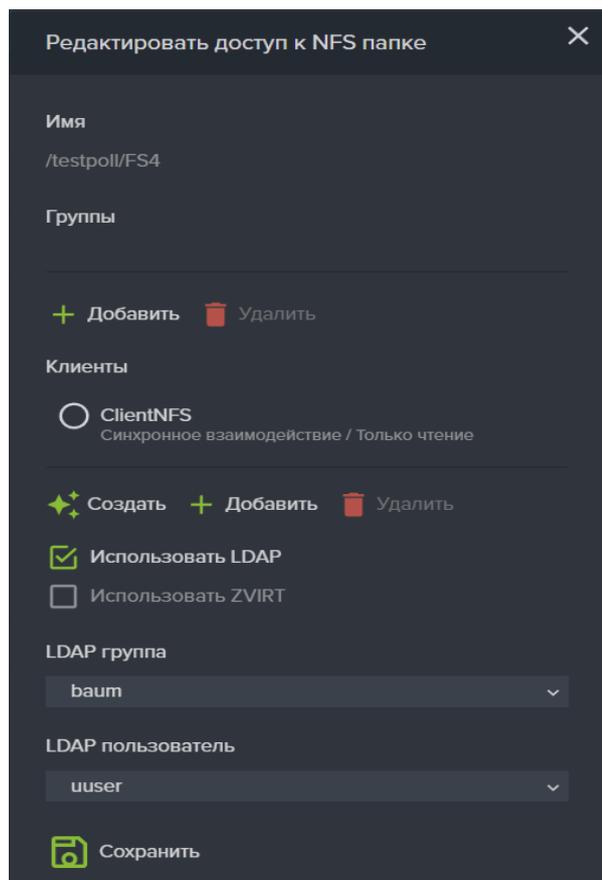


Рисунок 88. Окно редактирование доступа к NFS папке.

4. Нажмите на кнопку «**Добавить**» клиента или «**Добавить**» группу, см. Рисунок 89, (предполагается, что вы уже настроили клиента в меню "Доступ");

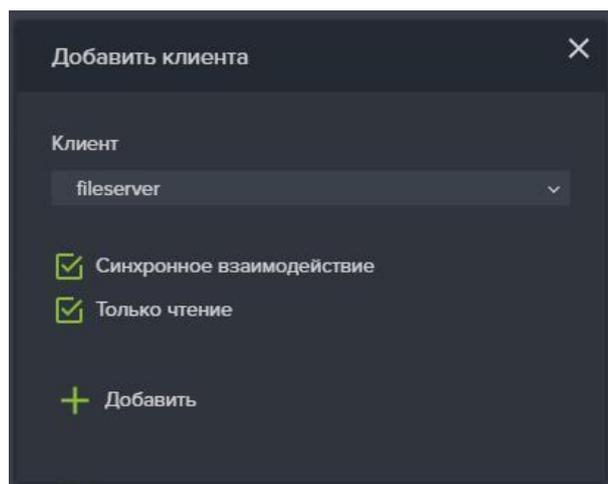


Рисунок 89. Добавить клиента к NFS папке.

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 90).
10. При необходимости изменения настроек NFS папки нажмите на кнопку «Редактировать доступ».

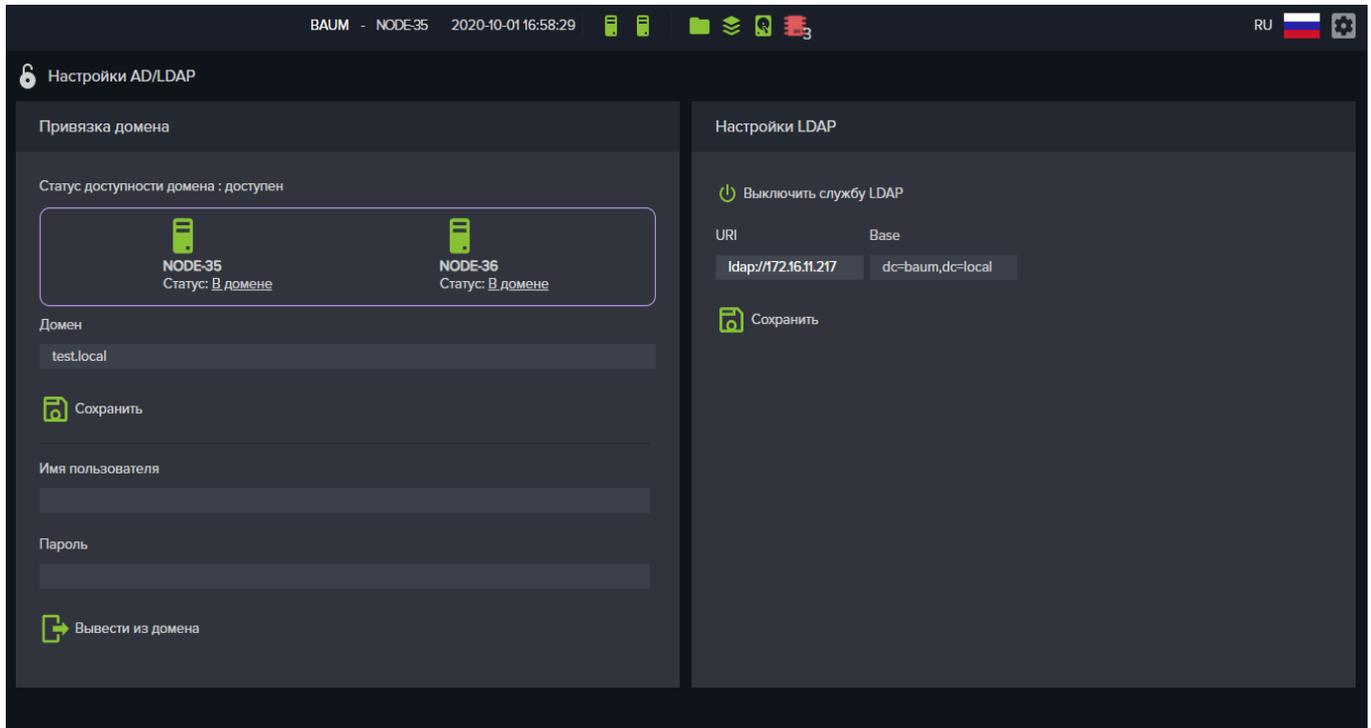


Рисунок 90. Вкладка меню настройки службы LDAP

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.

В графе «Тип шаринга» выводится тип сервера используемого для настройки доступа:

**LDAP** – для доступа настроенного через ldap;

**ZVIRT** – для доступа настроенного через zvirt;

**DEFAULT** – ldap или zvirt не используются.

При настройке доступа к папке (окно добавления клиента), имеется возможность установить два флажка:

**Синхронное взаимодействие** - выбирает синхронный либо асинхронный режим доступа. В синхронном режиме, сервер отвечает на запросы только после записи на диск изменений, выполненных этими запросами. В асинхронном режиме, сервер не ждет записи информации на диск, что повышает производительность, но понижает надежность, поскольку в случае обрыва соединения или отказа оборудования возможна потеря данных.

**Только чтение** – позволяет запретить запись в папку.

#### 4.5.4.5 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 91);
4. Отметьте флажками нужные файловые системы;
5. Добавьте клиентов или при необходимости группы, которым будет 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.

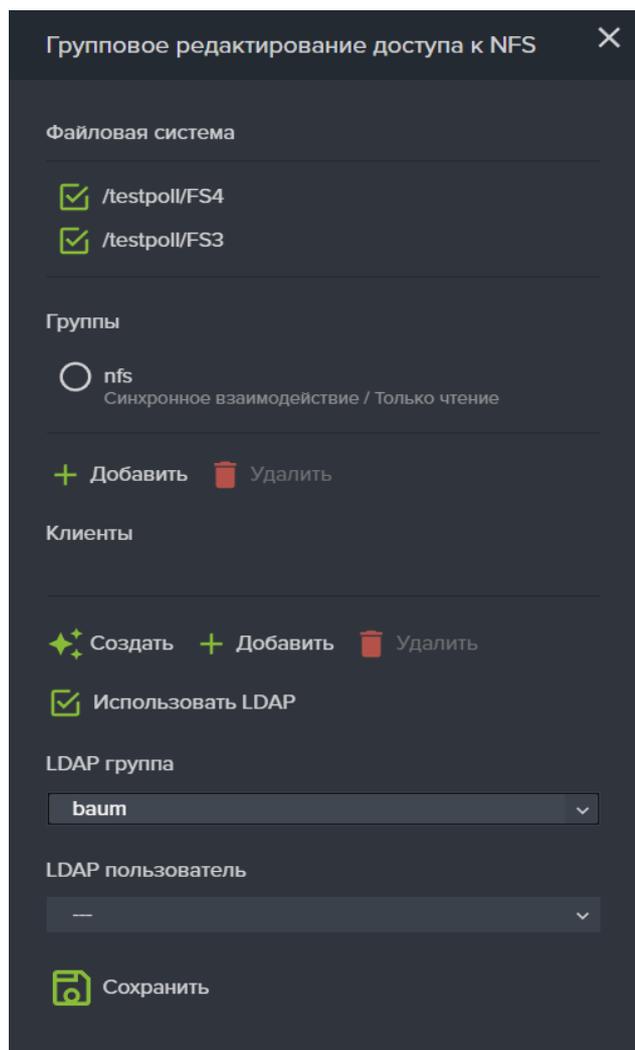


Рисунок 91. Групповое предоставление доступа

#### 4.5.4.6 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 что бы 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**»;
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**».

#### 4.5.4.7 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 «**ок**» 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.

### 4.5.5 Работа с файловой системой по протоколу SMB.

#### 4.5.5.1 Интеграция с службой AD.

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

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

1. Перейдите 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**»;
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 нажмите на кнопку «Сохранить».
19. Введите имя и пароль пользователя домена, обладающего правом ввода компьютеров в домен;
20. 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*».

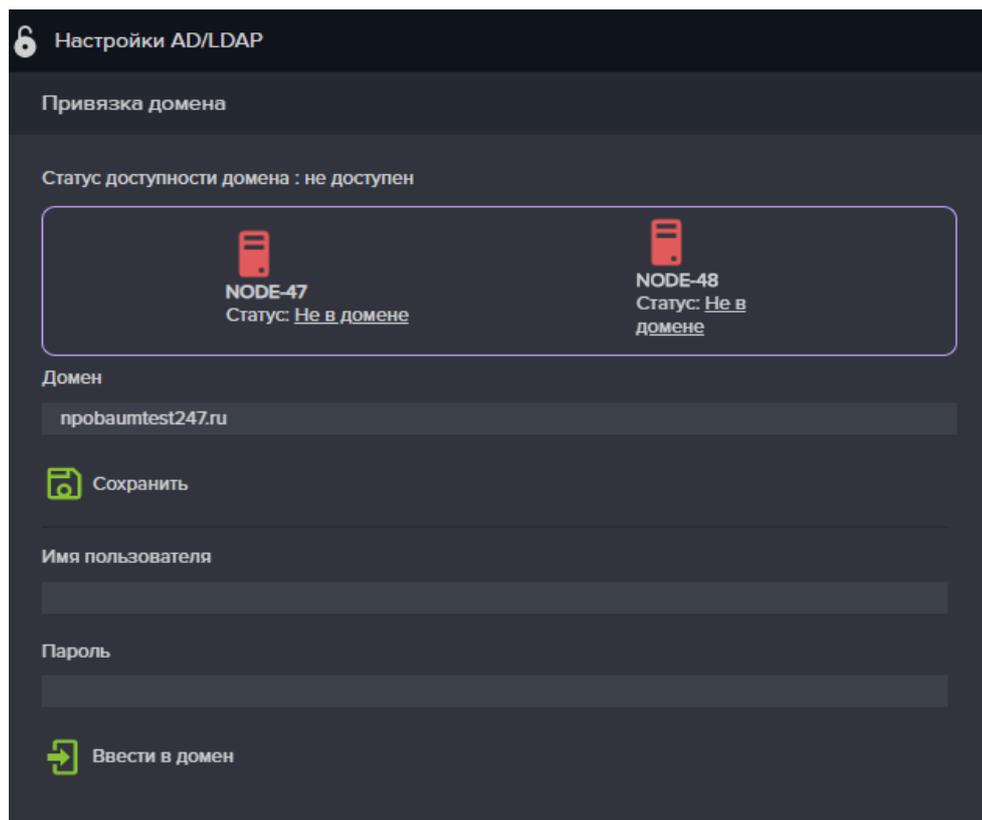


Рисунок 92. Меню настройки интеграции с Active Directory



**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.

#### 4.5.5.2 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. Нажмите на кнопку «**Включить службу SMB**», если служба выключена;
2. Перейдите во вкладку «**Протоколы**» → «**SMB**»;
3. Нажмите на кнопку «**Создать новую SMB папку**», откроется одноименное окно;
4. Выберите из выпадающего списка имя созданной ранее файловой системы;
5. Нажмите кнопку «**Создать**»;
6. Выберите SMB папку в списке, открыв её панель свойств;

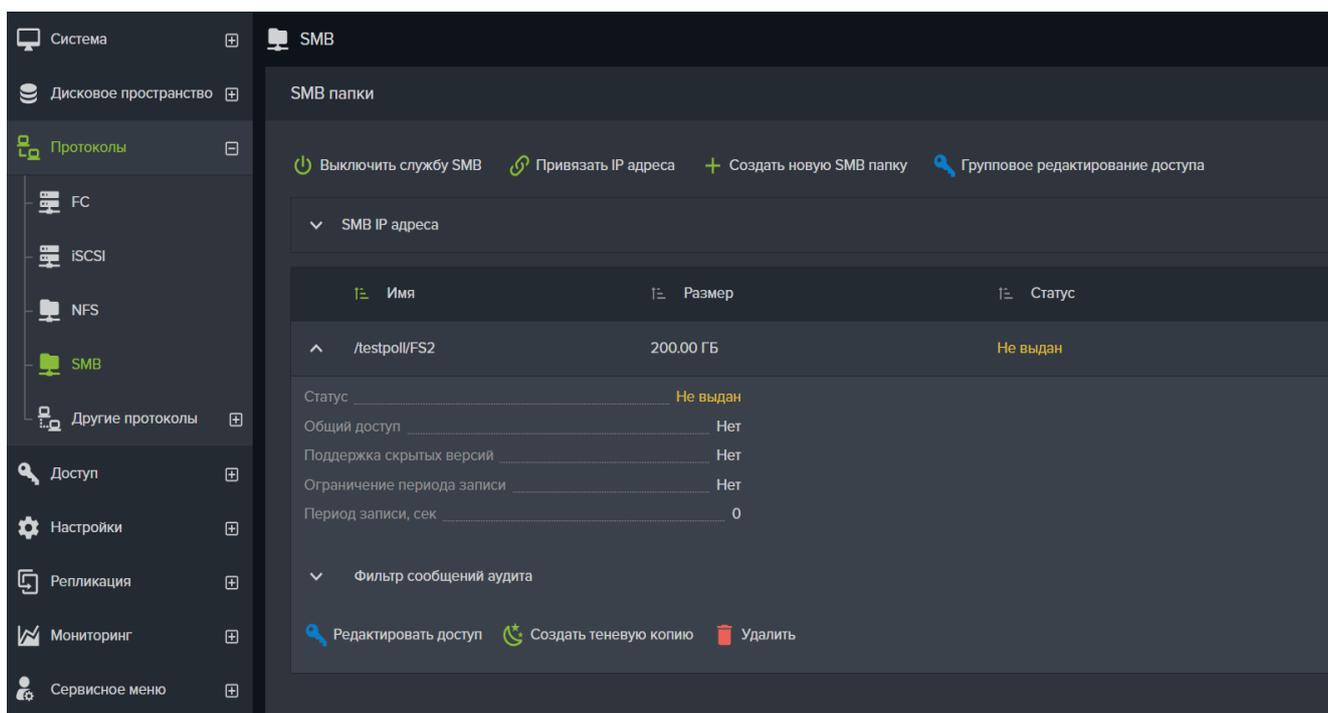


Рисунок 93. Меню настройки службы протокола SMB

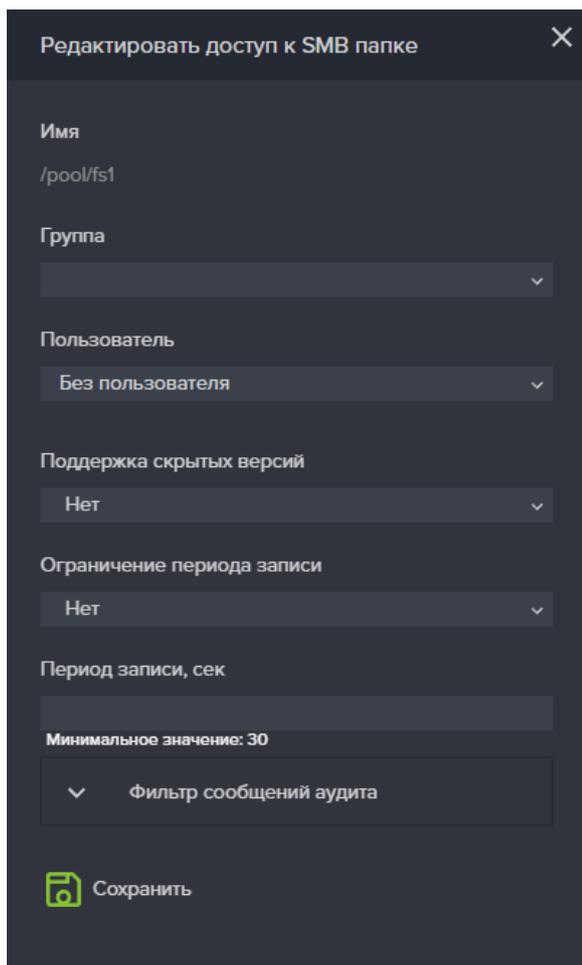


Рисунок 94. Окно редактирования доступа к SMB папке

7. Нажмите на кнопку «**Редактировать доступ**», откроется одноименное окно (см. Рисунок 94);
8. Выберите в поле «**Группа**» имя группы созданной в AD домена или доменного пользователя из списка;
9. Выберите в фильтре сообщений аудита отслеживаемые действия пользователя папки;
10. Нажмите на кнопку «**Сохранить**».

При большом количестве групп и пользователей в домене, при открытии списка выбора отобразятся только первые 2000 объектов. В этом случае, для выбора группы или пользователя (даже если они не видны в списке), введите объекта имя в строку поиска.

В строке поиска введите либо полное имя нужного объекта, либо начальные символы его имени и символ «\*». Используйте только строчные буквы в поисковой строке.

Найденные объекты отобразятся в списке, из которого можно выбрать нужный, см. Рисунок 95.

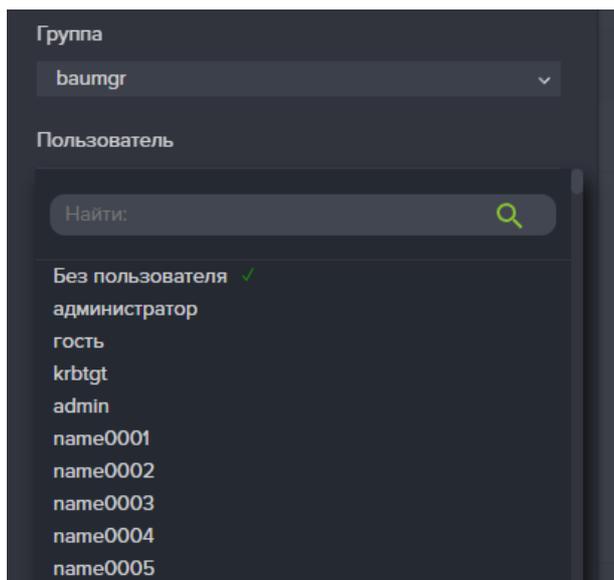


Рисунок 95. Список пользователей домена

#### 4.5.5.3 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.

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**», см. Рисунок 96;
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**».

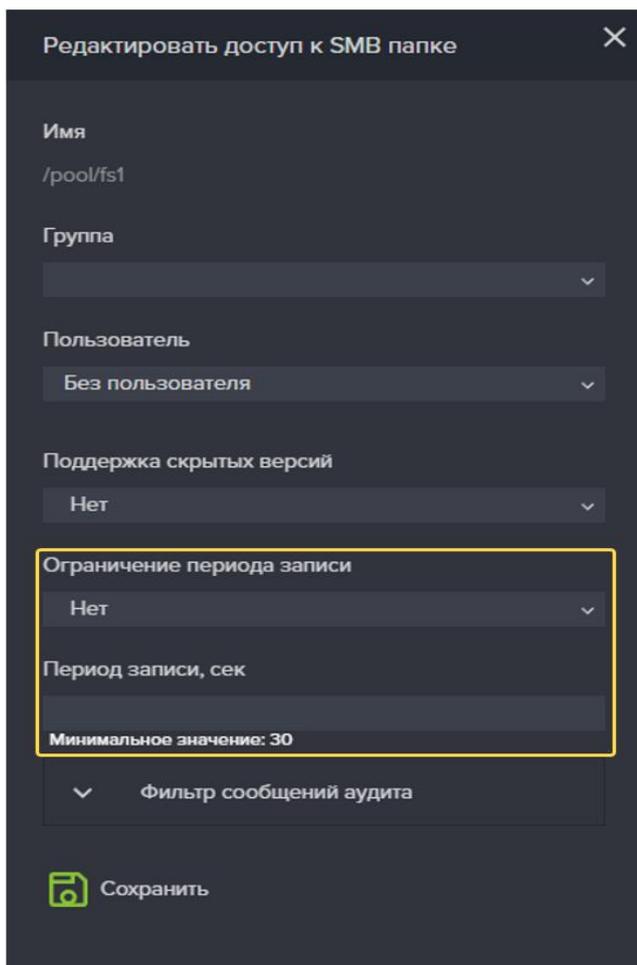


Рисунок 96. Установка блокировки изменений записанных файлов

#### 4.5.5.4 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 будут настроены одинаковые права доступа;
3. Нажмите кнопку «**Групповое редактирование доступа**» см. Рисунок 97;

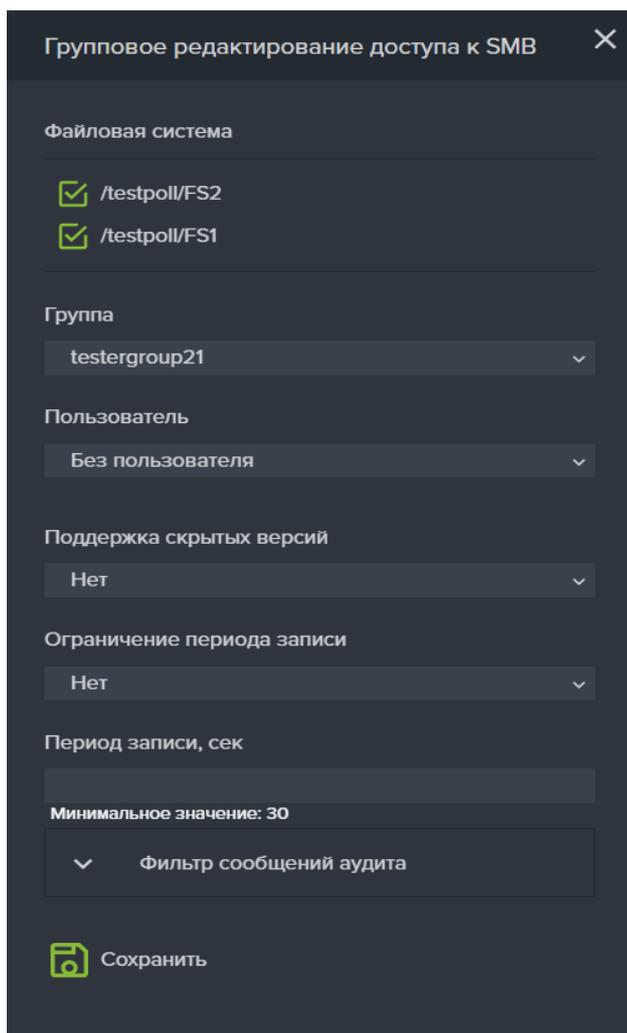


Рисунок 97. Окно группового предоставления доступа к SMB папкам

4. Отметьте флажками нужные файловые системы (SMB папки);
5. Введите в поле «**Группа**» имя группы созданной в АД домена или введите имя пользователя домена в соответствующее поле;
6. При необходимости настройте параметры поддержки скрытых версий и ограничение периода записи;
7. Выберите в фильтре сообщений аудита отслеживаемые действия пользователя папки;
8. Нажмите на кнопку «**Сохранить**».

#### 4.5.5.5 Создание теневых копий

В СХД BAUMSTORAGE имеется возможность создания копий SMB папки, которые отображаются клиентом Windows как теневые копии (скрытые копии).

Для того что бы создать теневую копию необходимо выполнить следующие действия.

1. Перейдите во вкладку меню «**Протоколы**» → «**SMB**»;
2. Выберите в списке нужную папку SMB, развернув панель свойств;
3. Нажмите на кнопку «**Редактировать доступ**»;
4. Выберите значение «**Да**» в выпадающем списке «**Поддержка скрытых версий**»;
5. Нажмите на кнопку «**Сохранить**»;

- Нажмите на кнопку «**Создать теньовую копию**» в панели свойств папки SMB.

Существует также альтернативный способ создания теньовой копии:

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

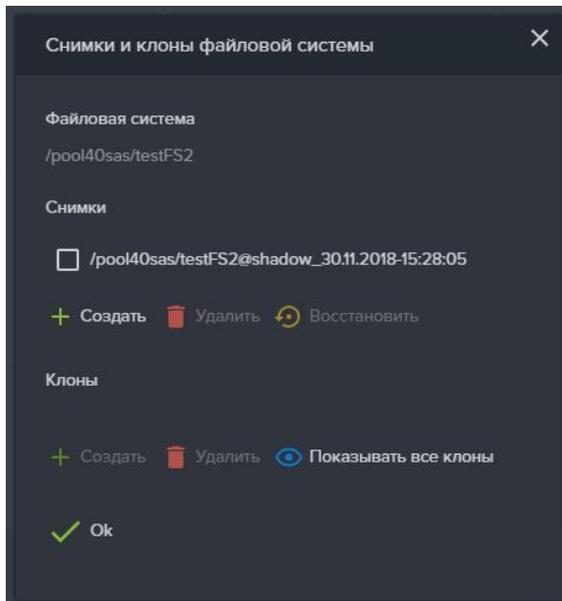


Рисунок 98. Редактирование SMB папки

- Нажмите на кнопку «**Снимки и клоны**», откроется окно «Снимки и клоны файловой системы» (см. Рисунок 98);
- В области снимки нажмите на кнопку «**Создать**», откроется окно «Создать снимок»;
- Введите имя снимка, по шаблону: shadow\_06.07.2017-14:45:00 (**dd.mm.yyyy-hh:mm:ss**);
- Нажмите кнопку «**Создать**».

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

- Выберите в списке дисков подключенный сетевой диск и откройте его свойства;
- Перейдите на вкладку «**Предыдущие версии**».

Созданные снимки будут присутствовать в списке «Версии папки».

## 4.5.6 Работа с файловой системой по другим протоколам (FTP, AFP)

### 4.5.6.1 Создание FTP ресурса

Протокол FTP не требует привязки к интерфейсу, поскольку работает через управляющий интерфейс.

Для создания FTP ресурса выполните следующие действия:

- Перейдите на вкладку меню «**Дисковое пространство**» → «**Файловые системы**»;
- Нажмите на кнопку «**Создать файловую систему**», откроется одноименное окно (см. Рисунок 82);
- Введите в соответствующих полях имя файловой системы и её объем;
- Выберите из выпадающего списка пул, в котором будет создана файловая система и размер блока;
- Отметьте, при необходимости, флажок «**Резервировать место**» для создания «толстой» файловой системы;
- 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.

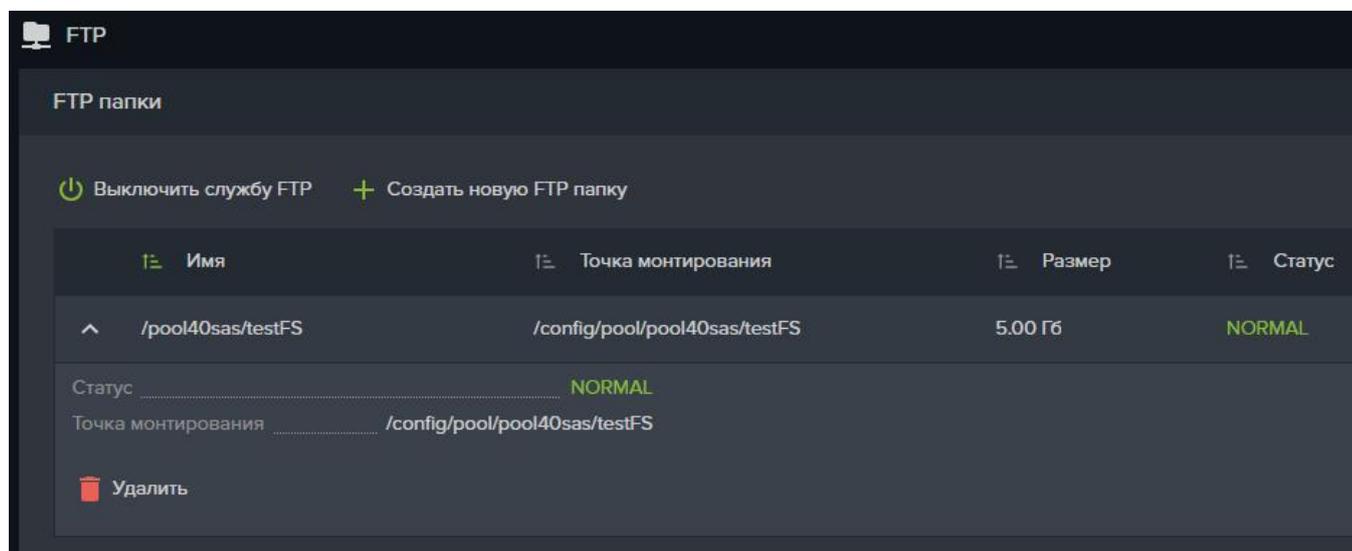


Рисунок 99. Окно настройки FTP ресурса

#### 4.5.6.2 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 «**ок**» в открывшемся окне и нажмите на кнопку «**Удалить**»;

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

### 4.5.6.3 Создание AFP ресурса

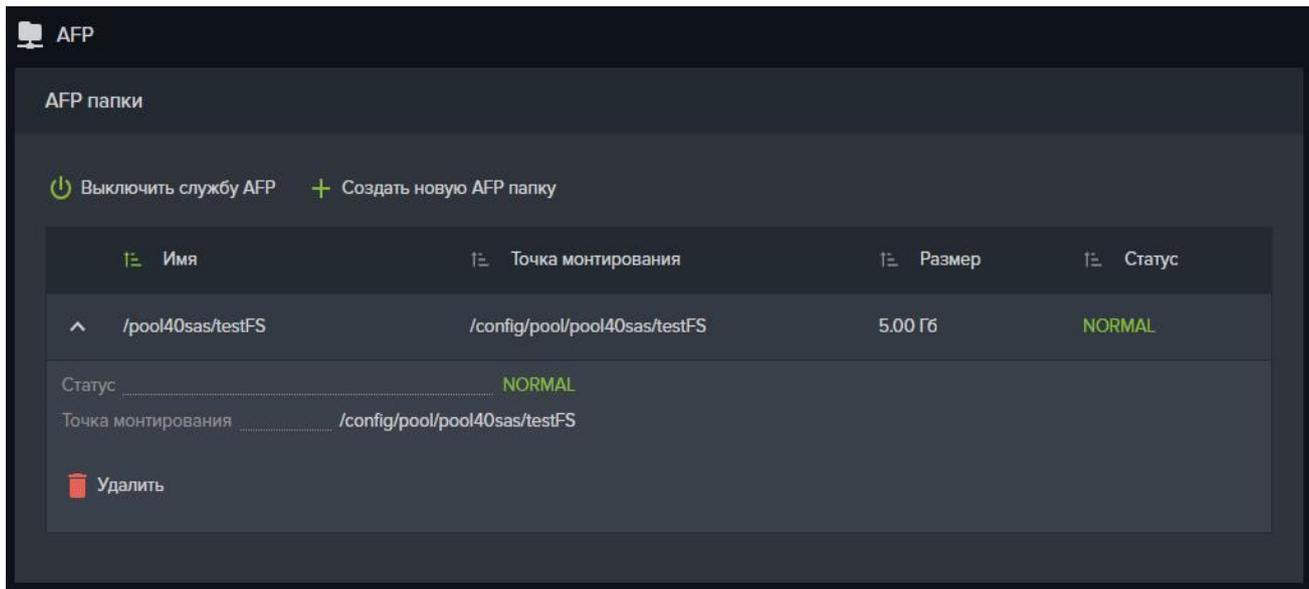


Рисунок 100. Окно создания AFP ресурса

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 100;
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

### 4.5.6.4 Удаление AFP ресурса

Для удаления AFP ресурса выполните следующие действия:

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. Управление доступом к ресурсам

Для разрешения доступа к ресурсам СХД определенным хостам, необходимо прописать их адреса в списке доступа. В СХД BAUMSTORAGE 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.

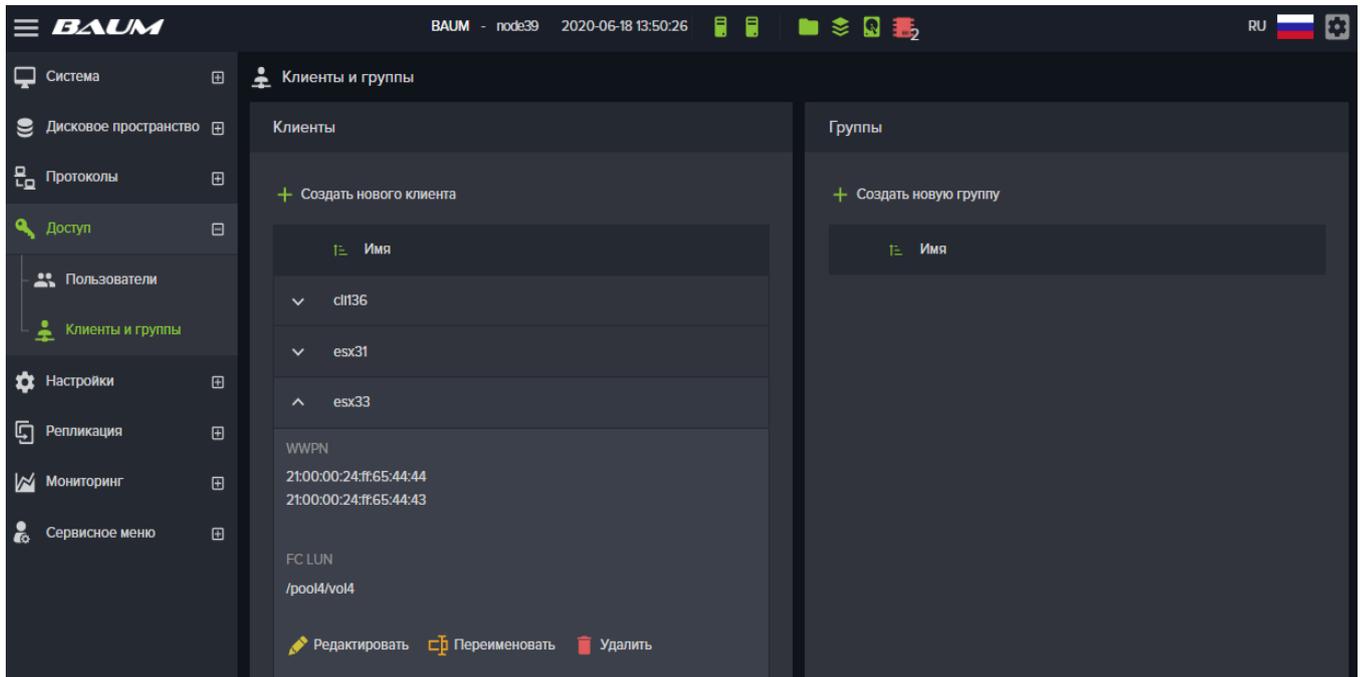


Рисунок 101. Окно вкладки меню «Клиенты и группы».

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 101).

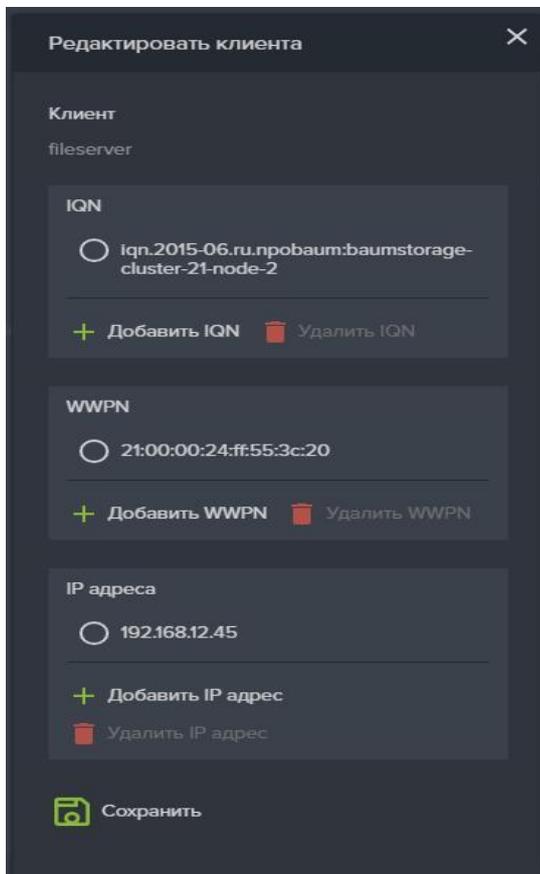


Рисунок 102. Создание клиента

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 102);
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;

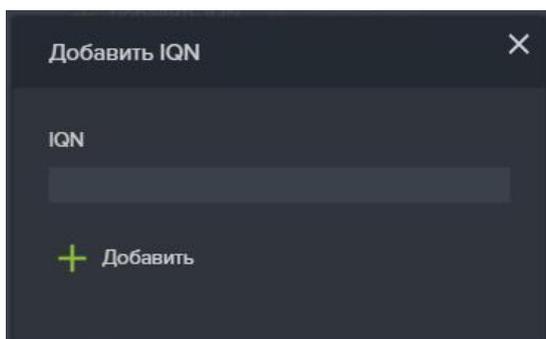


Рисунок 103. Окно добавления IQN

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 104);
9. Нажмите на кнопку «Добавить».
10. Таким способом добавьте все нужные wwpn, они добавятся к списку в окне клиента;

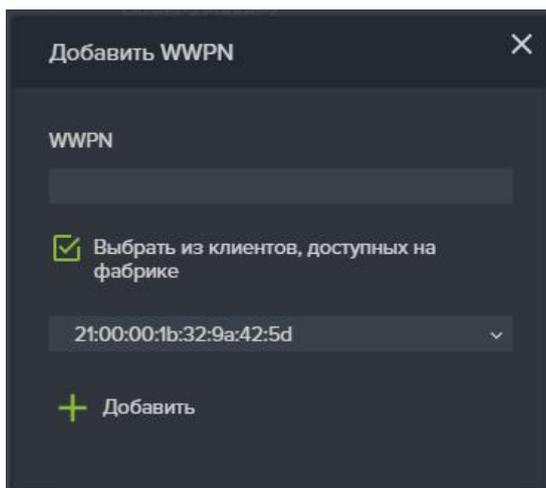


Рисунок 104. Окно добавления WWPN

11. Нажмите на кнопку «Добавить IP адрес»;
12. Введите в открывшемся окне IP адрес. (см. Рисунок 105);
13. Нажмите на кнопку «Добавить», адрес добавится в список;
14. В окне настройки клиента нажмите на кнопку «Сохранить».

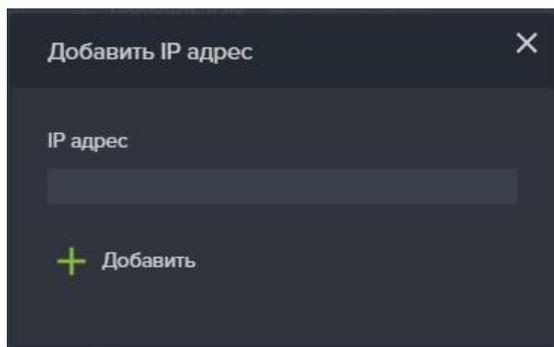


Рисунок 105. Окно добавления IP адреса

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 «ок», в открывшемся окне и нажмите кнопку «Удалить»;

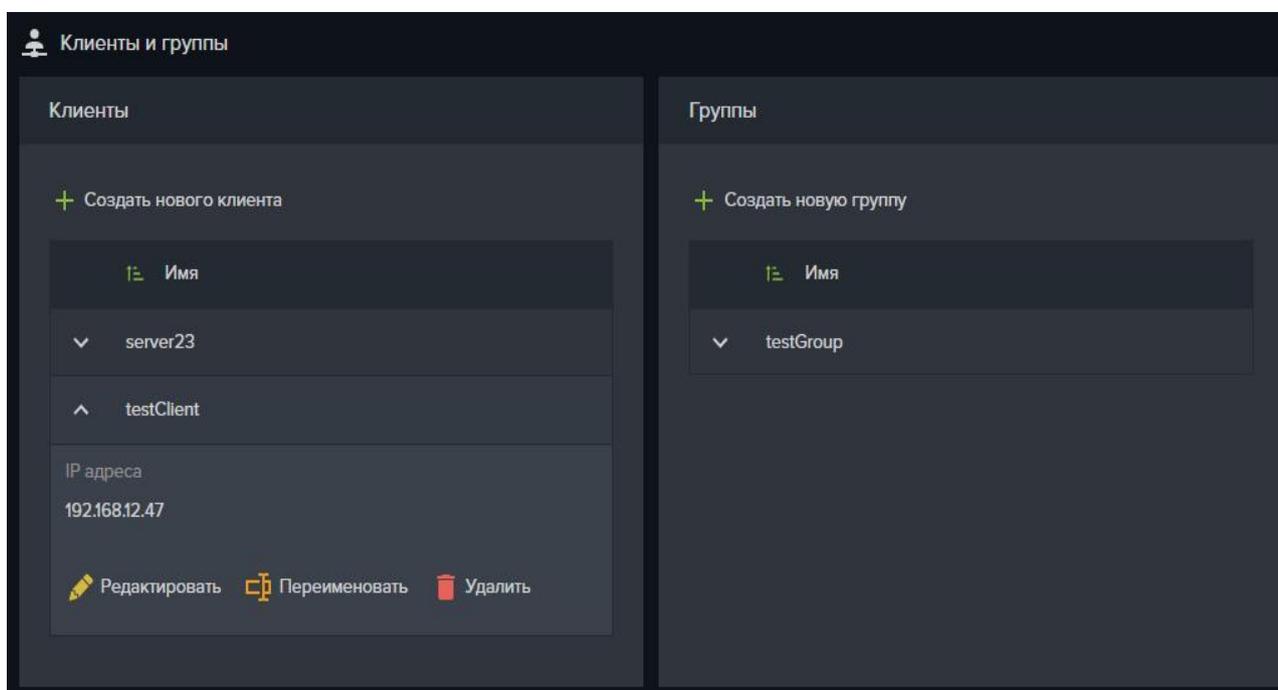


Рисунок 106. Окно настроек клиента

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 102)
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 107).
10. При необходимости отметьте флажками пункты «**Синхронное взаимодействие**» и «**Только чтение**».
11. Нажмите кнопку «**Добавить**».

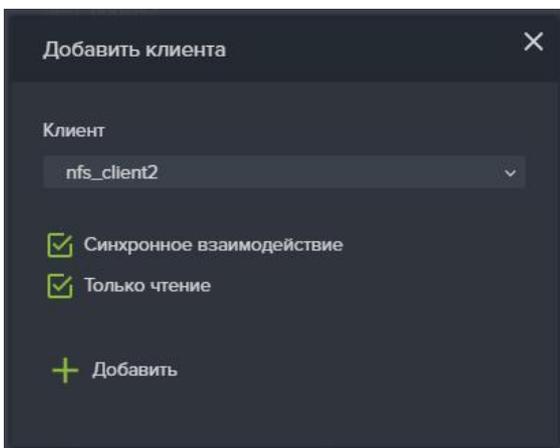


Рисунок 107. Добавление NFS клиента

### 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 108)
4. Нажмите на кнопку «**Создать нового клиента**», откроется окно: **Создание клиента** (см. Рисунок 109).
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 110)
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**»

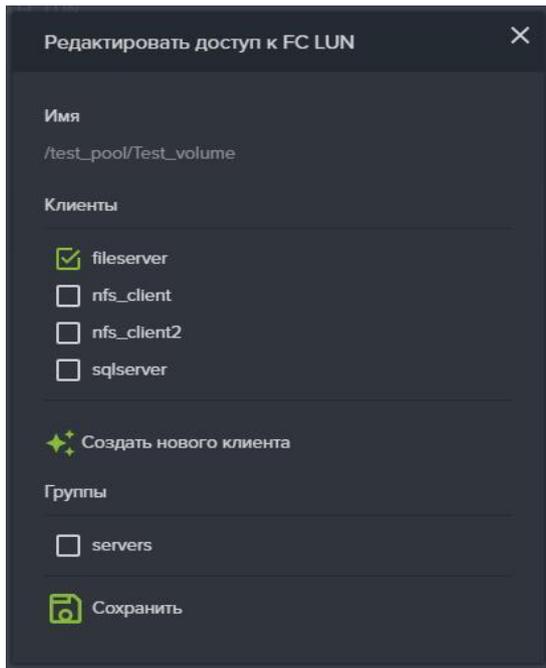


Рисунок 108. Окно «Редактировать доступ к FC луну».

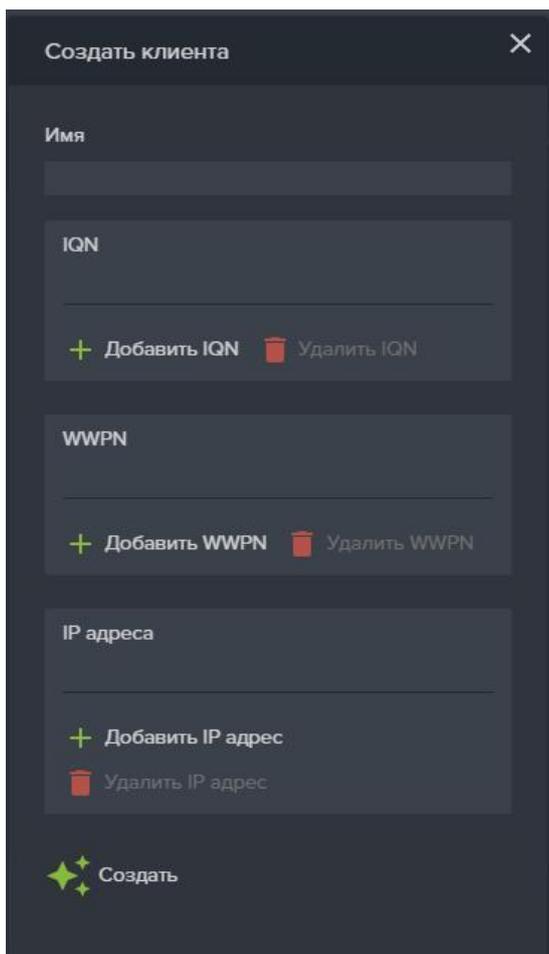


Рисунок 109. Создать нового FC клиента

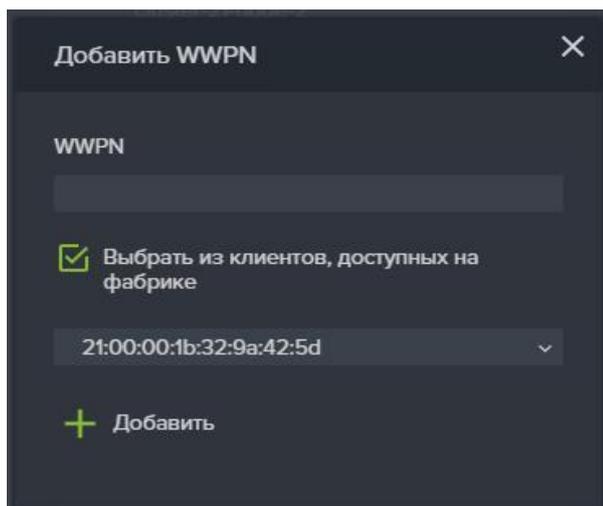


Рисунок 110. Добавление WWN клиенту

#### 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 111), откроется окно: **Создать клиента**;
5. В поле «**Имя**» введите имя создаваемого клиента. (см. Рисунок 112);
6. В области IQN нажмите на кнопку «**Добавить IQN**»;
7. Введите IQN клиента в открывшемся окне и нажмите на кнопку «**Добавить**». (см. Рисунок 113);
8. Нажать кнопку «**Создать**».

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

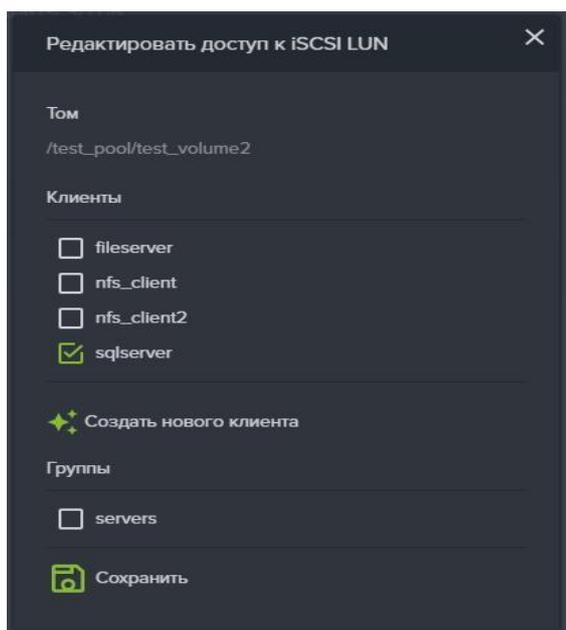


Рисунок 111. Окно редактирования доступа к iSCSI луну

The screenshot shows a dark-themed dialog box titled "Создать клиента" (Create client) with a close button (X) in the top right corner. The dialog is divided into several sections for inputting client information:

- Имя (Name):** A text input field containing the value "iscsi\_client".
- IQN (iSCSI Qualified Name):** A section with a text input field. Below it are two buttons: a green plus sign followed by "Добавить IQN" (Add IQN) and a red trash icon followed by "Удалить IQN" (Delete IQN).
- WWPN (World Wide Port Name):** A section with a text input field. Below it are two buttons: a green plus sign followed by "Добавить WWPN" (Add WWPN) and a red trash icon followed by "Удалить WWPN" (Delete WWPN).
- IP адреса (IP addresses):** A section with a text input field. Below it are two buttons: a green plus sign followed by "Добавить IP адрес" (Add IP address) and a red trash icon followed by "Удалить IP адрес" (Delete IP address).

At the bottom left of the dialog, there is a green starburst icon followed by the button "Создать" (Create).

Рисунок 112. Окно создания iSCSI клиента

The screenshot shows a dark-themed dialog box titled "Добавить IQN" (Add IQN) with a close button (X) in the top right corner. The dialog contains a single text input field labeled "IQN". Below the input field is a green plus sign followed by the button "Добавить" (Add).

Рисунок 113. 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 114);
3. Введите имя группы в поле «Имя»;
4. Нажать на кнопку «Создать».

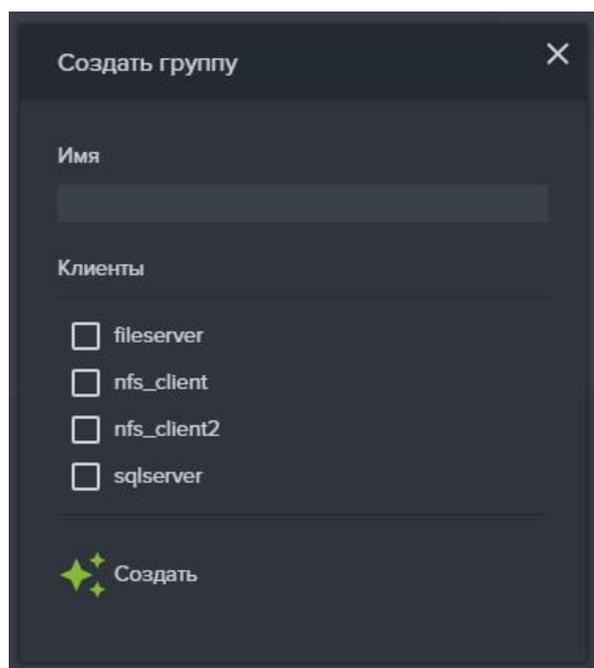


Рисунок 114. Окно создания группы клиентов

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 115)
4. Выбрать клиентов, которых необходимо добавить в группу
5. Нажать на кнопку «Сохранить»

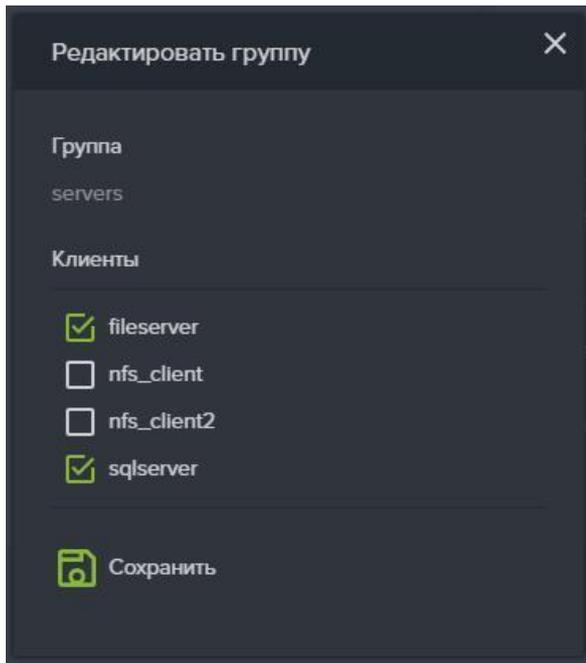


Рисунок 115. Добавление клиентов в группу

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».
2. Выберите нужную группу в списке «Группы», развернув её панель свойств.
3. Нажмите на кнопку «Удалить».
4. Подтвердите удаление введя слово «ок», 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. Управление учетными записями пользователей

### 4.7.1 Создание нового пользователя

Для администрирования системы хранения данных (СХД) используются учетные записи пользователей, создаваемые и хранимые локально в СХД. По умолчанию, в системе создана только одна учетная запись администратора с логином Admin, которая обладает всеми полномочиями на конфигурирование СХД. При создании новых пользователей, имеется возможность ограничить их права, присвоив им определенные роли в системе. Учетную запись Admin удалить нельзя. В случае утери пароля пользователя «admin», обратитесь в службу технической поддержки для сброса пароля.

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».

Рисунок 116. Создание нового пользователя

Для просмотра подсказки по требованиям к сложности пароля, нажмите на значок  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 разделов, а также сможет выгрузить 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 параметров доступа 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», введите старый пароль, срок действия пароля и новый пароль два раза;
4. Для редактирования роли нажмите на кнопку «Редактировать роль», выберите требуемую роль из списка и нажмите на кнопку «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:

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 «ок» 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.

Мгновенный снимок (snapshot) 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 созданный на тонком томе, в момент своего создания практически не занимает места, но по мере того, как данные на томе будут изменяться, он будет увеличиваться в объеме. Снимок созданный на толстом томе, в момент своего создания резервирует для себя место равное записанному на том объему данных. Это правило действует только для первого снимка толстого тома. Все последующие снимки в момент создания не занимают место. 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.

Рекомендуется удалять снимки сразу, как только они станут не нужны.

В текущей версии ПО, создание мгновенных снимков и клонов не поддерживается для томов, созданных на быстрых пулах.

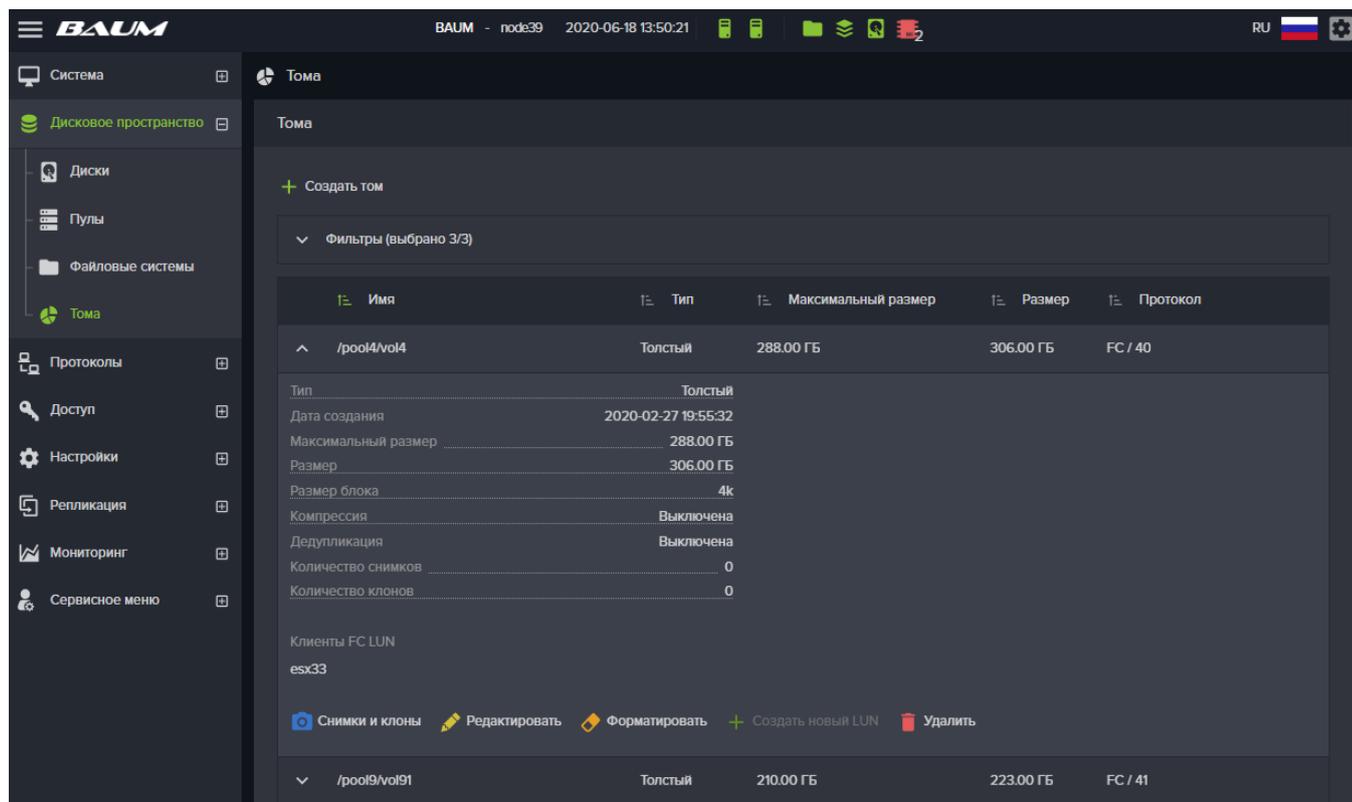


Рисунок 117. Свойства Тома

Снимки создаются в рамках быстрой и простой процедуры:

1. Перейдите на вкладку меню «**Дисковое пространство**» → «**Тома**» либо «**Файловые системы**» (см. Рисунок 117);
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 118);
4. В открывшемся окне введите имя снимка и нажмите кнопку «**Создать**».



**Внимание!** Имя снимка должно начинаться с буквы.

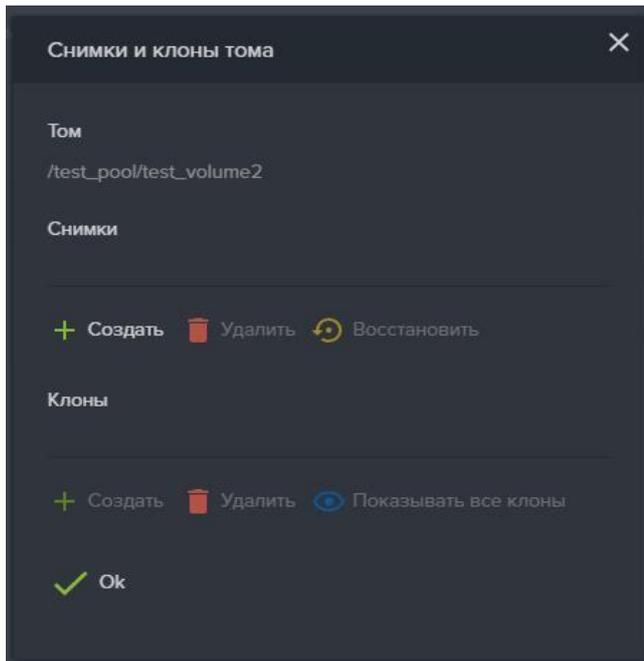


Рисунок 118. Создание снимка Тома

Созданный снимок отобразится в области «Снимки» в формате /имя\_пула/имя\_тома@имя\_снимка (см. Рисунок 119).

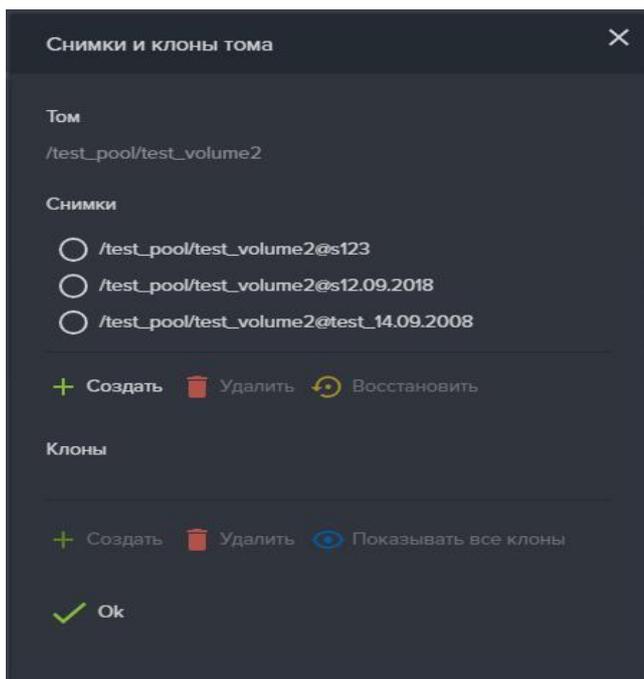


Рисунок 119. Список снимков Тома.

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

### 4.8.2 Восстановление данных из мгновенного снимка.



**Внимание!** Во избежание возможной потери данных, перед выполнением восстановления данных из снимка, необходимо отключить нагрузку от восстанавливаемого ресурса.

Алгоритм восстановления тома такой:

1. останавливаем нагрузку и отключаем виртуальный диск на клиенте;
2. на СХД восстанавливаем раздел из снимка, дожидаясь завершения операции;
3. на клиенте повторно подключаем диск, проверяем что нужные данные были восстановлены, возобновляем нагрузку.

**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.

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

1. Перейдите на вкладку меню «**Дисковое пространство**»-«**Томы**» (или **Файловые Системы**);
2. Выберите из списка томов/ФС нужный том, содержимое которого хотите восстановить из снимка;
3. На панели свойств тома нажмите на кнопку «**Снимки и клоны**», откроется окно «**Снимки и клоны**»;
4. В списке имеющихся снимков отметьте нужный снимок, см. Рисунок 119;
5. Нажмите на кнопку «**Восстановить**»;
6. Подтвердите операцию введя «**ок**» в открывшемся диалоговом окне;
7. Дождитесь завершения процедуры восстановления данных;

### 4.8.3 Клонирование мгновенного снимка.

Для работы с содержимом снимка, этот снимок необходимо клонировать.

Для клонирования снимка, выполните следующие действия.

8. Перейдите на вкладку меню «**Дисковое пространство**» → «**Томы**» либо «**Файловые системы**»;
9. Выберите нужный том в списке, развернув его панель свойств и нажмите на кнопку «**Снимки и клоны**» (см. Рисунок 117);
10. В открывшемся окне выберите ранее созданный снимок;
11. Нажмите в разделе «**Клоны**» на кнопку «**Создать**» (см. Рисунок 120);
12. Введите в открывшемся окне имя клона.
13. 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 121).

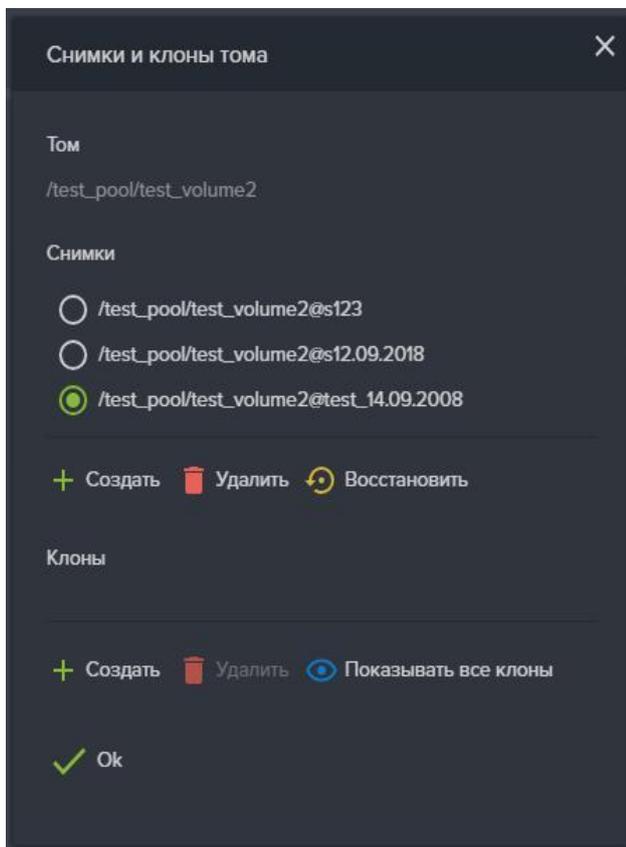


Рисунок 120. Окно Снимки и клоны тома.

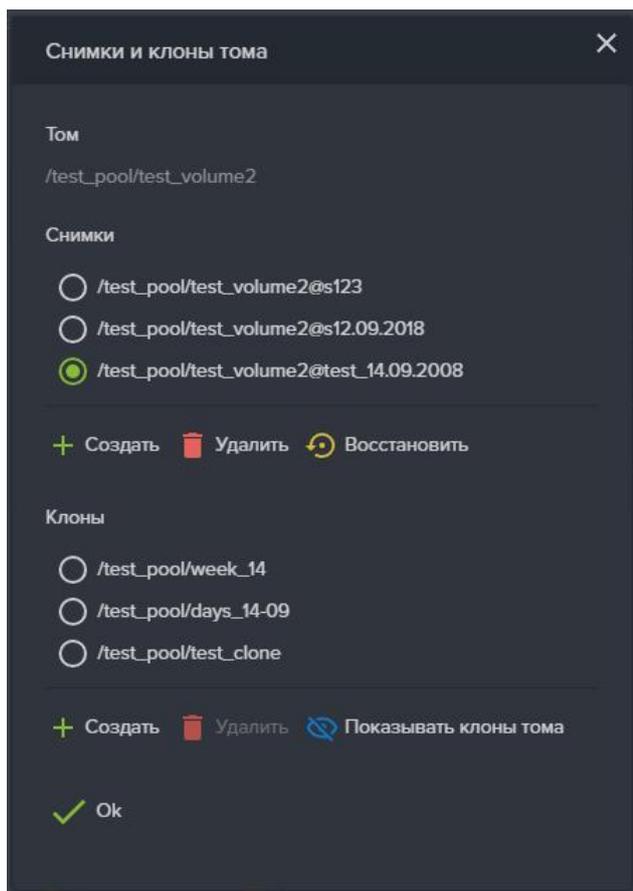


Рисунок 121. Окно снимков и клонов со списком сделанных клонов

#### 4.8.4 Привязка LUN к созданному клону

После создания клона, его можно презентовать клиенту. Для этого необходимо привязать LUN.

Для привязки LUN к созданному клону выполните следующие действия:

1. На вкладке меню «**Том**» откройте панель свойств созданного клона;
2. Нажмите на кнопку «**Создать новый LUN**»;
3. В открывшемся окне выберите протокол (FC или iSCSI) для доступа к создаваемому ресурсу;
4. Выберите свободный номер LUN;
5. Отметьте флажком клиентов или группу, которым будет разрешен доступ к создаваемому ресурсу;
6. Нажмите кнопку «**Создать**».

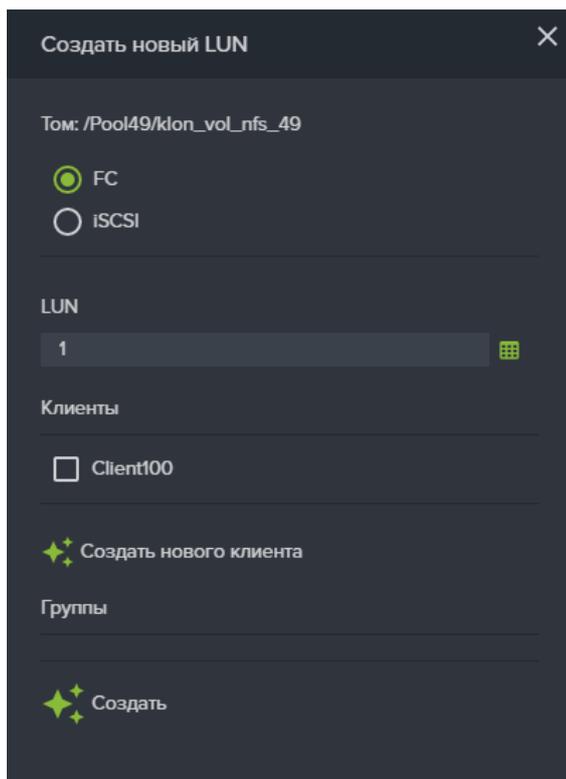


Рисунок 122. Окно привязки луна к клону

#### 4.8.5 Удаление клонов

Перед удалением клона, необходимо удалить привязанный к нему LUN (если таковой имеется). Для удаления LUN перейдите на вкладку меню «Протоколы» → «FC» (или «iSCSI») и удалите LUN.

Для удаления клона, выполните следующие действия:

7. Перейдите на вкладку меню «**Дисковое пространство**» → «**Тома**» либо «**Файловые системы**»;
8. Выберите нужный том или файловую систему в списке, развернув его панель свойств и нажмите на кнопку «**Снимки и клоны**» (см. Рисунок 117);
9. В открывшемся окне выберите ранее созданный клон;
10. В разделе «Клоны» нажмите на кнопку «**Удалить**»;
11. Подтвердите удаление введя в открывшемся окне слова «**ok**» и нажмите «**Удалить**».

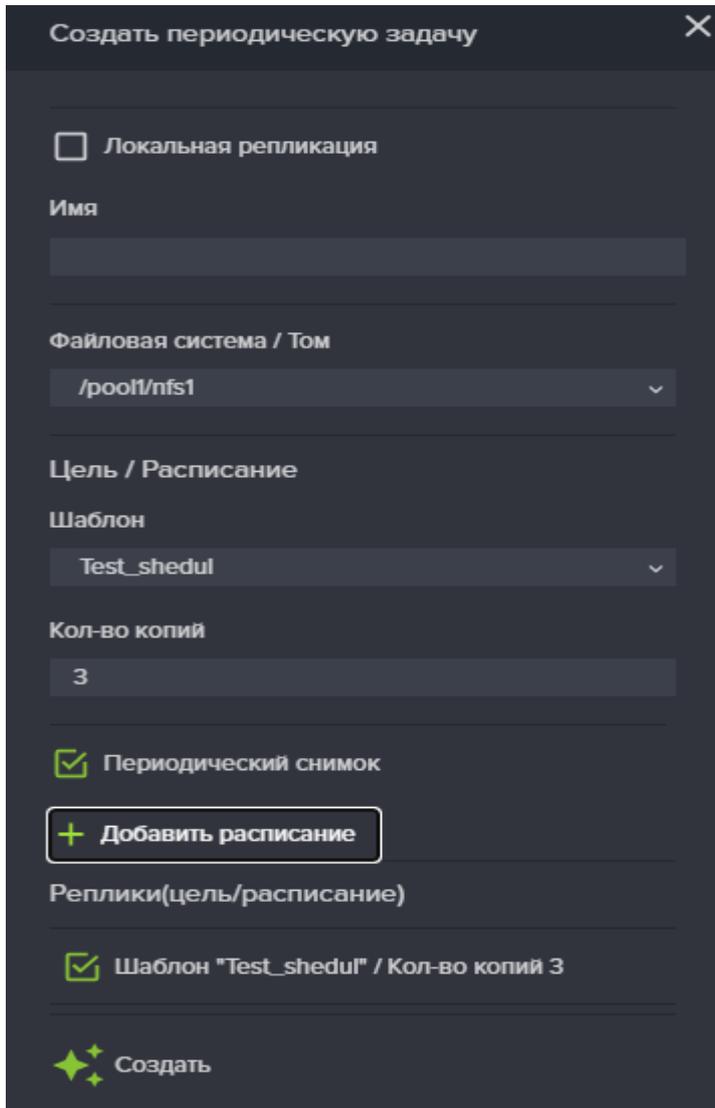
В результате выполненных действий имя клона исчезнет из списка «Клоны» и в области уведомления появляется сообщение «Клон /имя\_пула/имя\_клона успешно удален.»

#### 4.8.6 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 123);
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.



Создать периодическую задачу

Локальная репликация

Имя

Файловая система / Том

/pool1/nfs1

Цель / Расписание

Шаблон

Test\_schedul

Кол-во копий

3

Периодический снимок

+ Добавить расписание

Реплики(цель/расписание)

Шаблон "Test\_schedul" / Кол-во копий 3

Создать

Рисунок 123. 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 124.

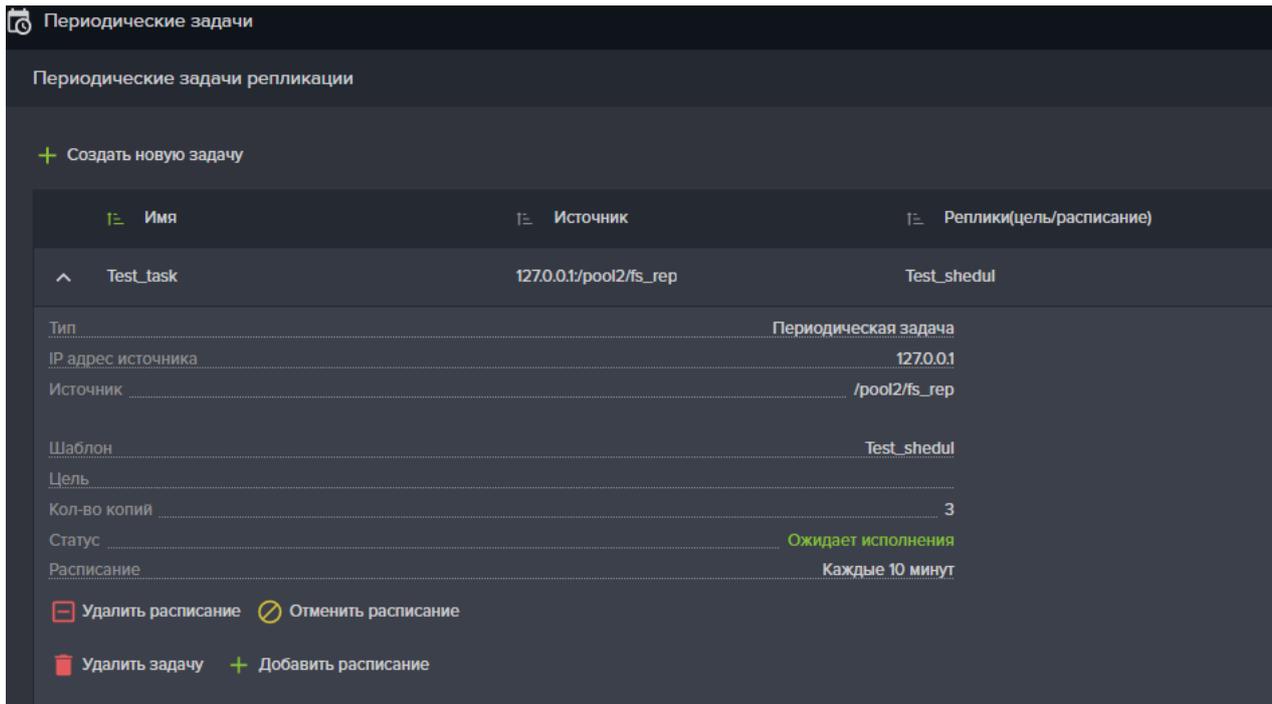


Рисунок 124. Окно свойств периодических снимков

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

#### 4.8.7 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 «ок» 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.

#### 4.8.8 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» → «Томы» 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 125).  
Чтобы удалить несколько снимков отметьте их флажками, для удаления сразу всех снимков, отметьте флажок «Выбрать все»;
4. Подтвердите удаление, введя в открывшемся окне слова «ок» и нажмите «Удалить».

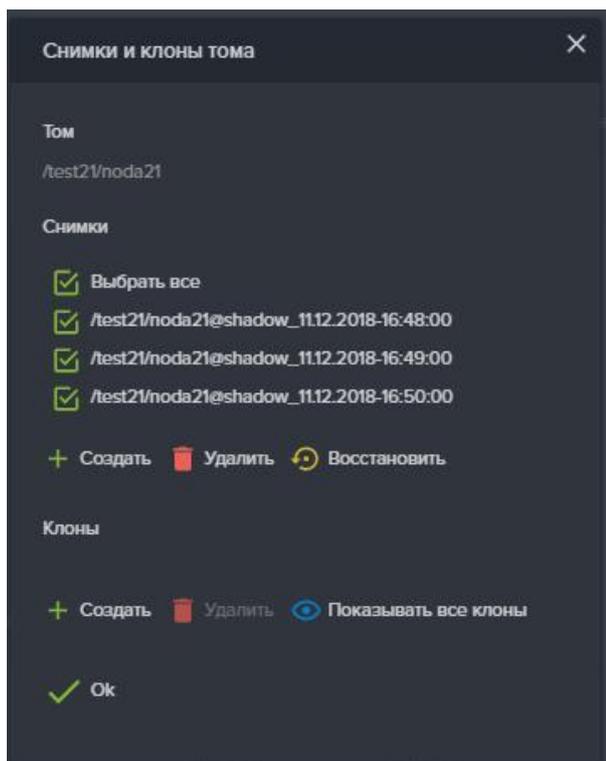


Рисунок 125. Окно снимков и клонов

При успешном удалении снимка, в области уведомления появится сообщение «Снимок **/пул/том@снимок** успешно удален» и в области «Снимки» удалится строчки выбранных снимков, над которыми выполнялись операции.

## 4.9. Асинхронная репликация

**В текущей версии ПО, репликация томов, созданных на быстрых пулах не поддерживается.**

Как и службы файловых протоколов, служба асинхронной репликации требует привязки к интерфейсу, через который будет выполняться взаимодействие со второй СХД. Для обеспечения отказоустойчивости, служба асинхронной репликации должна быть привязана к интерфейсу как на первом, так и на втором контроллере. Эти интерфейсы должны быть объединены в группу. Это позволит продолжить репликацию даже в случае отключения одного из контроллеров.

Репликация возможна только между томами одного вида: обычный том реплицируется на обычный том, быстрый том реплицируется на быстрый том. Могут быть реплицированы как тома так и файловые системы.

Перед началом настройки репликации необходимо создать шаблон цели. Если начало репликации должно быть выполнено в определенное время, понадобится создать шаблон расписания.

До начала настройки репликации убедитесь в том, что в сетевых настройках указан адрес NTP сервера, и время на целевой и удаленной системах, между которыми будет настроена репликация, совпадает.

### 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.

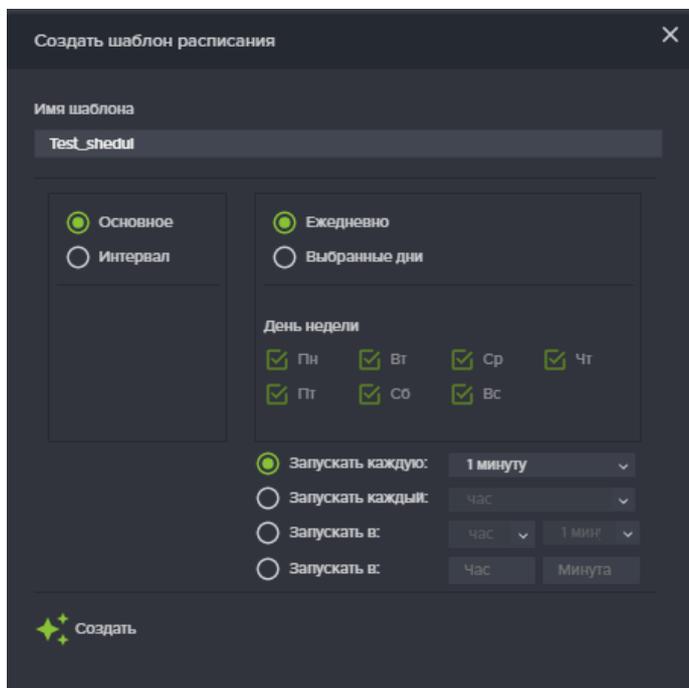


Рисунок 126. Окно шаблона расписания

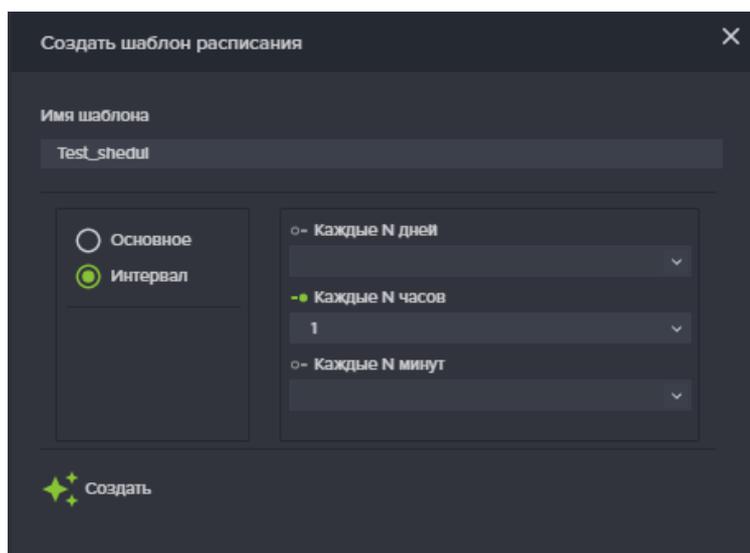


Рисунок 127. Окно расписания после выбора опции «Интервал»

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

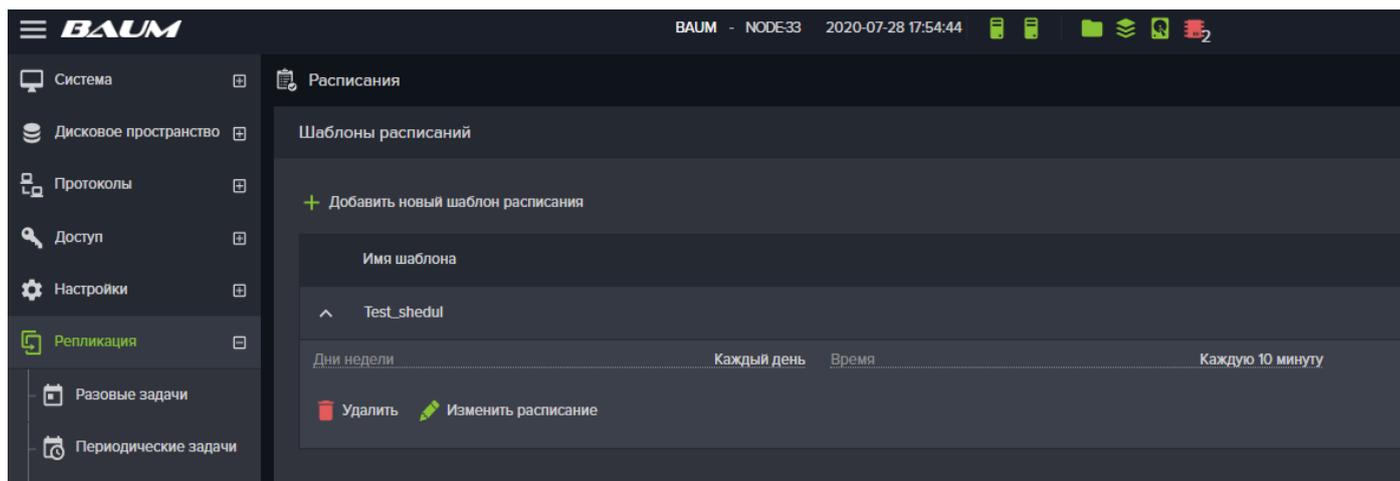
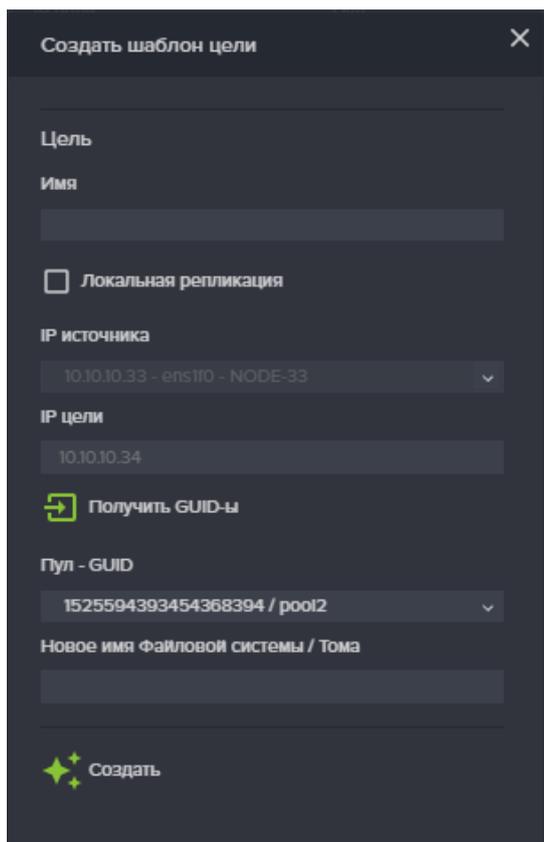


Рисунок 128. Окно меню «Шаблоны расписаний»

#### 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.



#### 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 129);
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 130);
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»;
10. В списке задач приема должна появиться новая задача.

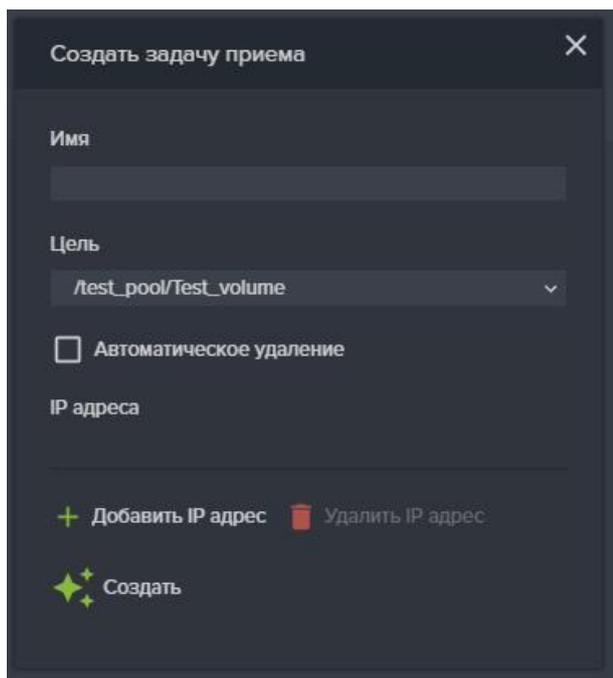


Рисунок 129. Задача приема репликации

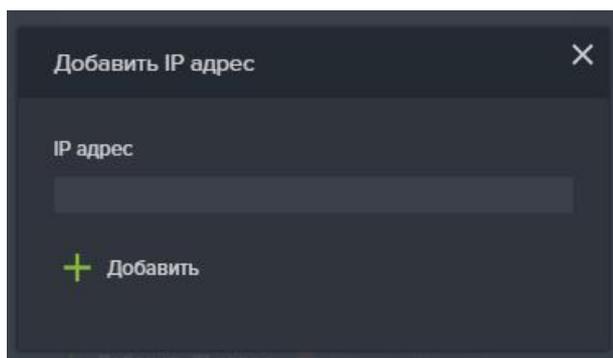


Рисунок 130. Добавление IP адреса

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**»;
2. Нажмите на кнопку «**Создать новую задачу**» (см. Рисунок 131);
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.

- Для автоматического удаления созданной задачи после её выполнения, отметьте опцию «**Автоматическое удаление**»
- Нажмите на кнопку «**Создать**».

Для настройки локальной репликации:

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

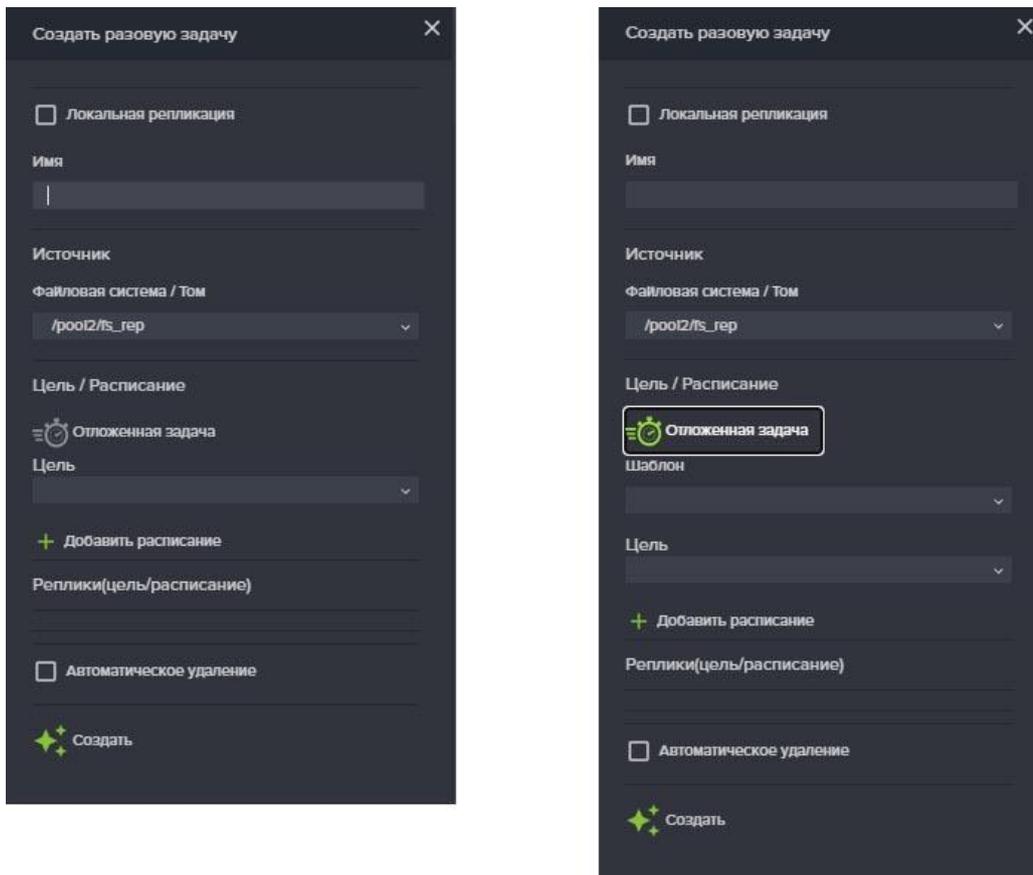


Рисунок 131. Создание разовой задачи репликации

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 система 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.**

1. Перейдите на вкладку меню «Репликация» → «Периодические задачи»;
2. Нажмите на кнопку «Создать новую задачу», откроется окно создания задач (см.Рисунок 132);

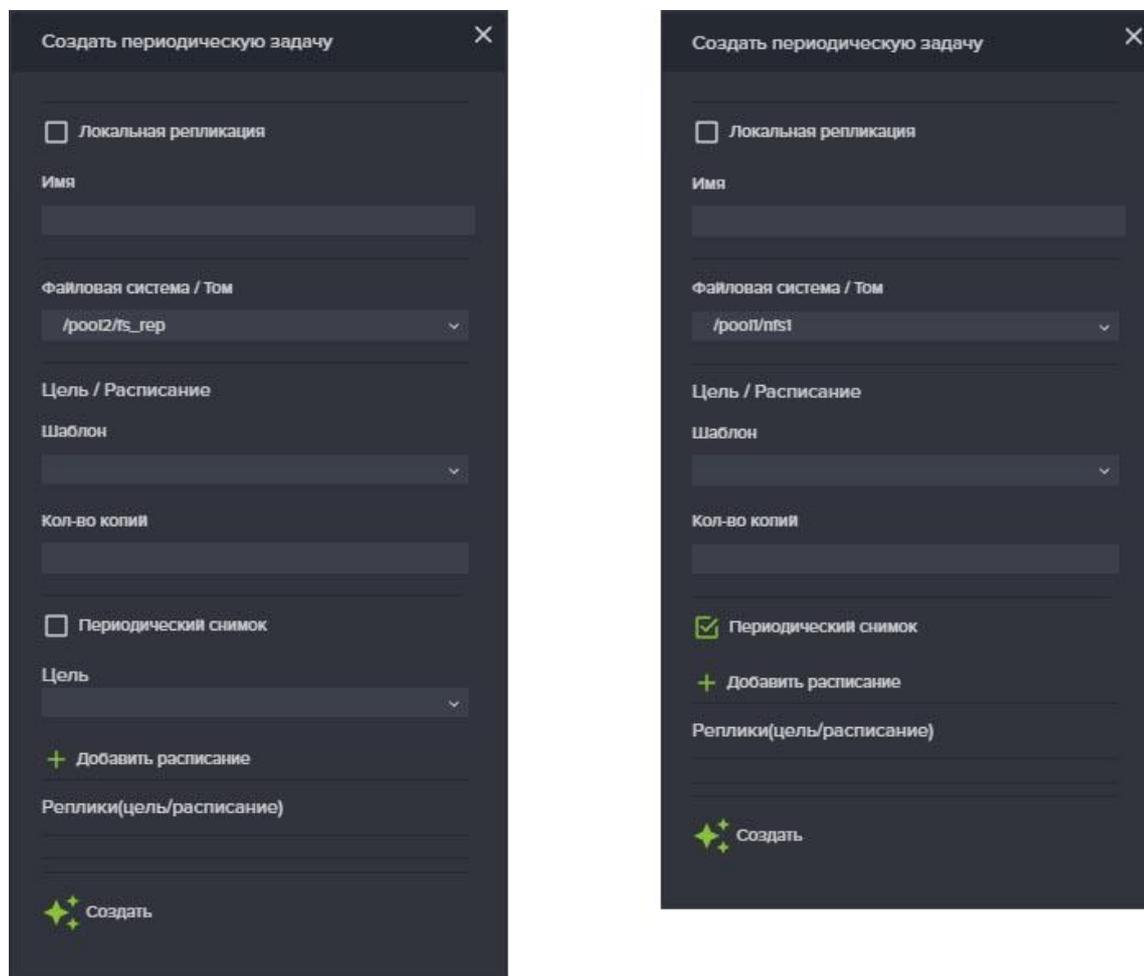


Рисунок 132. Расписание периодической задачи репликации

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 задача.

#### Для локальной репликации.

Локальная репликация выполняется в пределах 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 для 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.

#### 4.9.6 Пример настройки локальной асинхронной репликации

Создан пул и том, куда будет произведена репликация – Пул - "rep1\_local". Том - "new\_vola".

Создан обычный пул и том, который будет реплицирован. Пул - "rep1". Том - "vola".

1. Перейдите на вкладку меню "Репликация" - "Шаблоны" - "Цели". Нажмите на кнопку "Добавить новую цель".
2. Задайте имя цели "loc\_target". Поставьте флажок "Локальная репликация".
3. В поле "Пул" выберите пул, куда будет произведена репликация.
4. В поле "Новое имя Файловой системы / Тома" введите "new\_vola", и нажмите на кнопку "Создать".
5. Перейдите на вкладку меню "Репликация" - "Разовые задачи". Нажмите на кнопку "Создать новую задачу".
6. Поставьте флажок "Локальная репликация".
7. Задайте имя "loc\_task".
8. В выпадающем списке "Источник" - "Файловая система / Том" выберите том, который будете реплицировать "/rep1/vola".
9. В выпадающем списке "Цель" выберите шаблон нашей цели "loc\_target".
10. Нажмите на кнопку "Добавить расписание".
11. Нажмите на кнопку "Создать".

После создания разовой задачи по репликации – она изменяет статус, в зависимости от состояния задачи – Выполнение, Завершена (или удалится автоматически при соответствующей настройке). На принимающем контроллере на указанном пуле появился том «new\_vola»

#### 4.9.7 Пример настройки асинхронной репликации на вторую СХД

Имеется 2 СХД, каждая состоит из двух контроллеров (1/2 и 3/4).

На одном контроллере каждой СХД создано по одному обычному пулу с именами "rep1" на первой СХД и "rep2" на второй СХД. На пуле "rep1", той СХД с которой будет произведена репликация, создан том с именем "vol1". На пуле "rep2", той СХД куда будет произведена репликация, создан том с именем "new\_vol1".

На каждой СХД есть группа сетевых интерфейсов для репликации, с настроенными IP адресами. К IP адресам должна быть привязана служба ASR. Сетевые интерфейсы должны быть объединены в группу.

1. Подключитесь к одному из контроллеров СХД2.
2. Перейдите на вкладку меню «Репликация» – «Задачи приема». Нажмите на кнопку «Создать новую задачу».
3. Введите имя для задачи – "get\_rep".

4. В поле «Цель», выберите `/rep2/new_vol1`. Это том, на который будет произведена репликация.
5. Добавьте IP-адрес контроллера СХД1, откуда будет проводиться репликация (IP-адрес интерфейса для репликации со стороны СХД1).
6. Нажмите на кнопку «Создать».
7. Подключитесь к контроллеру СХД1 и перейдите на вкладку меню "Шаблоны" - "Цели".
8. Нажмите на кнопку "Добавить новую цель".
9. Введите имя "target"
10. Укажите IP адрес источника. Это IP сетевого интерфейса контроллера, с которого будет идти репликация.
11. Укажите IP цели. Это IP сетевого интерфейса контроллера, на который будет идти репликация.
12. Нажмите на кнопку "Получить GUID-ы".
13. Из выпадающего списка выберите пул СХД2, куда будет произведена репликация `/rep2`.
14. В поле "Новое имя Файловой систем/ Тома" укажите том "new\_vol1". (Это имя уже созданного тома, куда будет выполняться репликация).
15. Нажмите на кнопку "Создать".
16. Перейдите на вкладку меню "Репликация" - "Разовые задачи". Нажмите на кнопку "Создать новую задачу".
17. Введите имя "task".
18. В выпадающем списке "Источник" - "Файловая система / Том" выберите том, который будете реплицировать - `/rep1/vol1`.
19. В выпадающем списке "Цель", выберите шаблон нашей цели - "target".
20. Нажмите на кнопку "Добавить расписание".
21. Нажмите на кнопку "Создать".

Проверяем репликацию.

1. Подключаем том `/rep1/vol1` СХД1 к любому клиенту и записываем на него любой файл.
2. Уже созданным заданием обновляем реплицированный том (нажимаем на кнопку «перезапустить»).
3. Подключаем том `/rep2/new_vol1` СХД2 к любому клиенту, проверяем, что файл появился.

## 4.10. Синхронная репликация

**В текущей версии ПО можно одновременно выполнять только одну задачу синхронной репликации. Репликация может выполняться только в одну сторону.**

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

Система позволяет выполнять синхронную репликацию тома на другой пул текущего кластера, либо на удаленный кластер по протоколу FC. Репликация может выполняться между блочными устройствами (томами) размещенными на быстрых либо обычных пулах в любой комбинации. Размер тома под данные на принимающей стороне (цель), должен быть на 1 Гб больше размера тома на отдающей стороне (источник).

До начала настройки репликации убедитесь в том, что в сетевых настройках указан адрес NTP сервера, и время на целевой и удаленной системах, между которыми будет настроена репликация, совпадает.

Вкладка меню синхронной репликации показана на Рисунок 133.

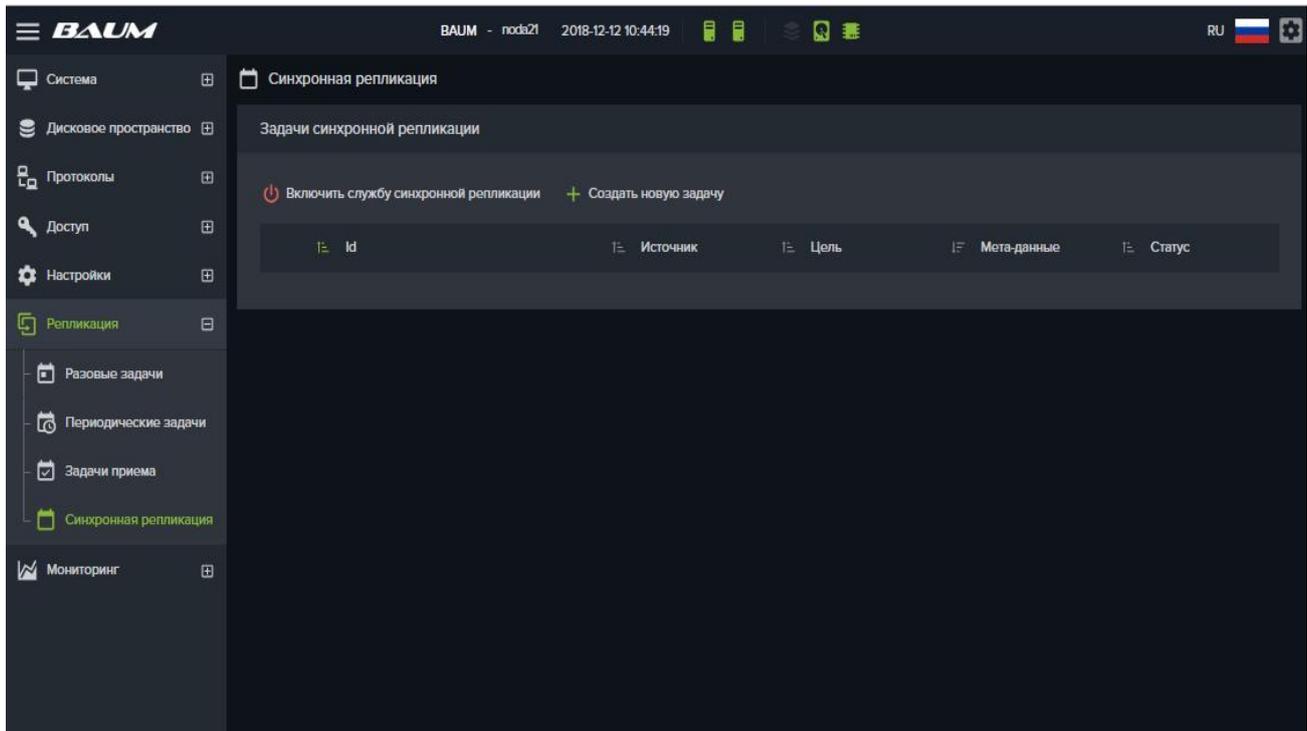


Рисунок 133. Окно меню синхронной репликации

#### 4.10.1 Задача синхронной репликации

Для создания задачи синхронной репликации выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Репликация» → «Синхронная репликация»;
2. Нажмите «Включить службу синхронной репликации», если служба выключена;
3. Нажмите на кнопку «Создать новую задачу», откроется окно задачи см. Рисунок 134;
4. В поле «Тип» выберите «Перемещение» или «Репликация»;
5. В поле «Источник» выберите том который будет реплицирован или перемещен;
6. В поле «Цель» выберите том для приёма реплики (обновите поле  если не отобразится целевой том);
7. В поле «Мета-данные» укажите том под мета-данные;
8. Задайте ограничение скорости;
9. Нажмите «Создать» для запуска задачи.

Созданная задача появится в списке задач синхронной репликации. В поле свойств задачи, в строке «Завершено» будут показаны проценты выполнения синхронизации данных, а после завершения синхронизации в строке «Статус репликации» появится слово «Норма» см. Рисунок 136.

Выполняющуюся синхронную репликацию можно приостановить или отменить. Для этого предусмотрены кнопки «Приостановить» и «Отменить».

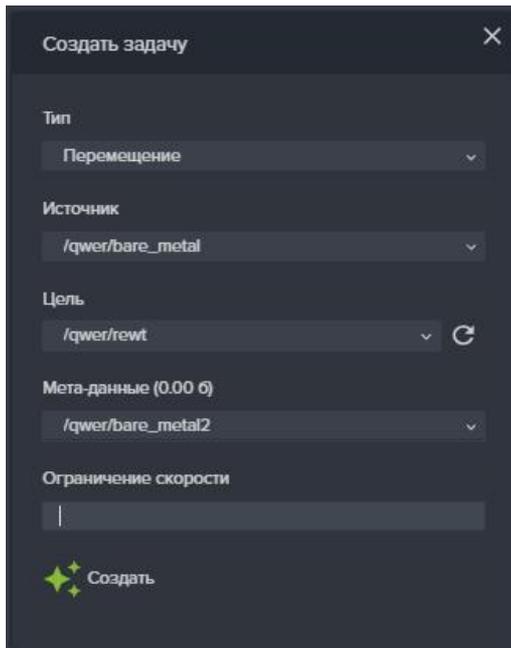


Рисунок 134. Окно задачи синхронной репликации

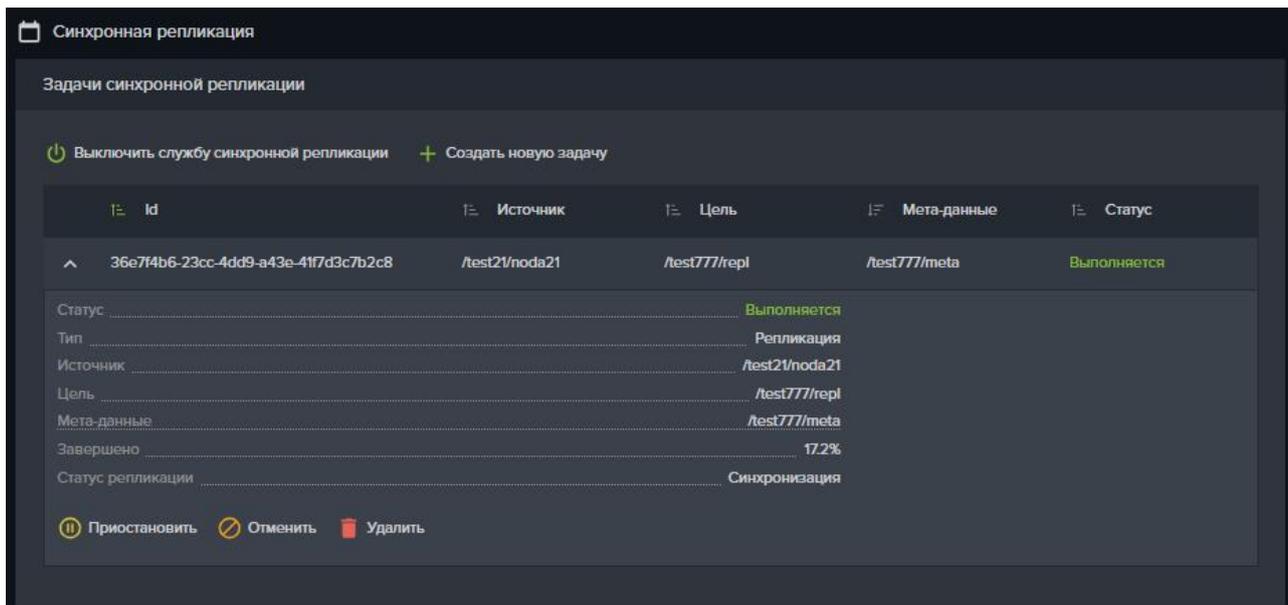


Рисунок 135. Окно свойств задачи синхронной репликации. Синхронизация данных

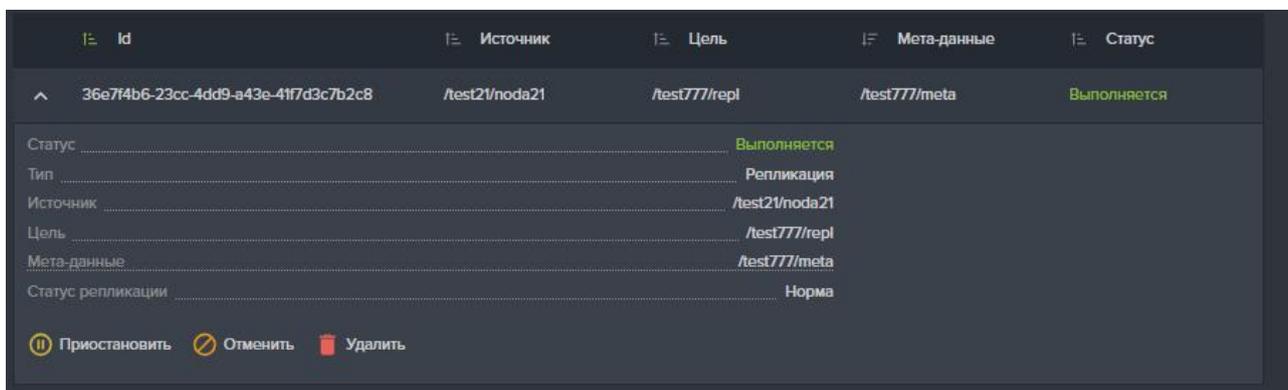


Рисунок 136. Завершение синхронизации данных при синхронной репликации

#### 4.10.2 Перемещение тома между пулами одного контроллера

Перенос тома является видом синхронной репликации. Данный функционал работает только с «толстыми» томами.

Для выполнения перемещения тома на другой пул выполните следующие действия:

1. Выберите или создайте пул, на который планируете перенос тома;
2. Создайте на пуле **толстый том объёмом больше на 1 ГБ**, чем том который будет перемещён;
3. Создайте на этом же пуле толстый том размером 2-3 Гб под мета-данные;
4. Перейдите на вкладку меню «Репликация» → «Синхронная репликация»;
5. Нажмите «**Включить службу синхронной репликации**», если служба выключена;
6. Нажмите на кнопку «**Создать новую задачу**», откроется окно задачи см. Рисунок 134;
7. В поле «**Тип**» выберите «**Перемещение**»;
8. В поле «**Источник**» выберите том который будет реплицирован или перемещен;
9. В поле «**Цель**» выберите том для приёма реплики;
10. В поле «**Мета-данные**» укажите том под мета-данные;
11. Задайте ограничение скорости (если требуется снизить нагрузку от репликации на исходный том);
12. Нажмите «**Создать**» для запуска задачи.

Созданная задача появится в списке задач синхронной репликации. В поле свойств задачи, в строке «Завершено» будут показаны проценты выполнения синхронизации данных, а после завершения синхронизации в строке «Статус репликации» появится слово «Норма» см. Рисунок 136. Если том источник был привязан к LUN, то после завершения задачи, выполнится автоматическое переподключение к LUN целевого тома.

Процесс перемещения тома можно приостановить или отменить. Для этого предусмотрены кнопки «**Приостановить**» и «**Отменить**».

#### 4.10.3 Синхронная репликация по протоколу FC

Для синхронной репликации на удаленную СХД по протоколу FC требуется определить какие из FC портов на отдающей СХД будут использоваться в качестве инициаторов и заранее отключить от них внешних клиентов.

Для синхронной репликации должны использоваться только «толстые» тома.

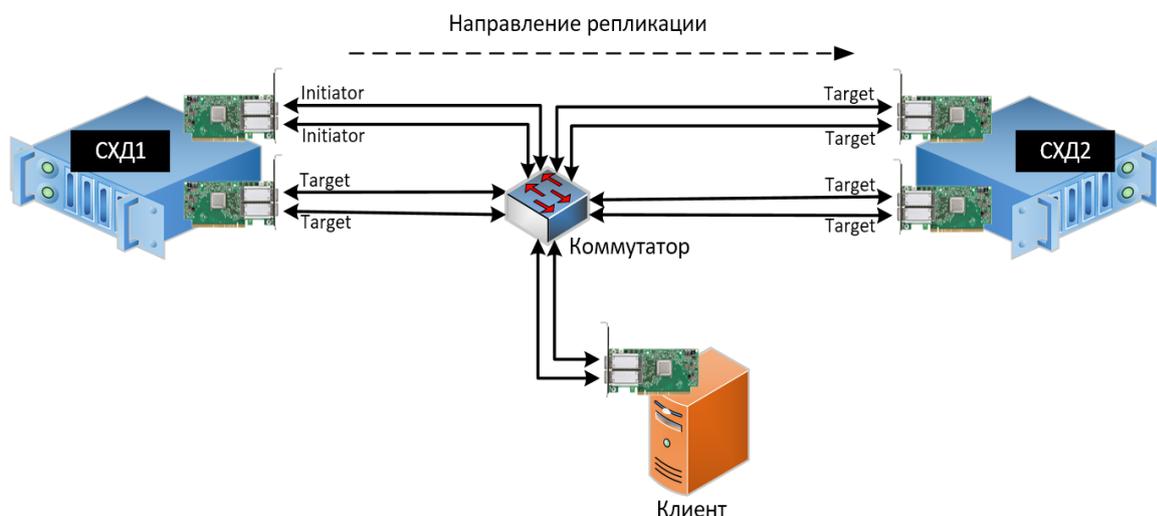


Рисунок 137. Схема коммутации портов СХД для настройки синхронной репликации

Синхронная репликация выполняется в два этапа: перенос данных на удаленный том - синхронизация и синхронная запись на оба тома.

Настройка, выполняемая на отдающем кластере:

1. На отдающем кластере переключите по одному порту каждого контроллера в режим инициатора, для чего перейдите на вкладку меню «**Протоколы**» → «**ФС**»;
2. Разверните область «**ФС порты**» см. Рисунок 138;
3. На каждом контроллере отметьте порт, который будет инициатором и нажмите кнопку «**Пометить как инициатор**»;
4. Уточните какой контроллер является владельцем тома, который будет реплицирован на другой кластер;
5. Перейдите в меню «**Дисковое пространство**» → «**Тома**»,
6. Создайте «толстый» том под мета-данные размером 2 Гб. Том должен быть создан на том же контроллере кластера, что и том выбранный для репликации.

Настройка, выполняемая на принимающем кластере:

1. Перейдите в меню «**Дисковое пространство**» → «**Тома**»;
2. Создайте «толстый» том на 1ГБ больше, чем том который будет реплицирован. Этот том будет использован для приёма реплики;
3. Перейдите в меню «**Протоколы**» → «**ФС**»;
4. Создайте LUN на созданном ранее томе;
5. Создайте клиента с wwrp адресами портов отдающей СХД (инициаторы).

Настройка задачи синхронной репликации на принимающей СХД:

1. Прейдите в меню «**Репликация**» - «**Синхронная репликация**»;
2. Включите службу синхронной репликации нажав «**Включить службу синхронной репликации**»;
3. Нажмите «**Создать задачу**», откроется окно задачи;
4. В поле «**Тип**» выберите «**Репликация**»;
5. В поле «**Источник**» выберите том, который будет реплицирован на другую СХД;
6. В поле «**Цель**» выберите том подготовленный для приёма реплики (lun);
7. В поле «**Мета-данные**» выберите том под мета-данные;
8. Нажмите «**Создать**» для запуска репликации.

Созданная задача появится в списке задач синхронной репликации. В процессе переноса данных будут показаны проценты выполнения, а после завершения процесса строка статус должна показать слово «**Норма**».



**Внимание!** Для доступа к реплике тома, сначала отключите клиента от тома – источника и приостановите (или удалите) задачу репликации.

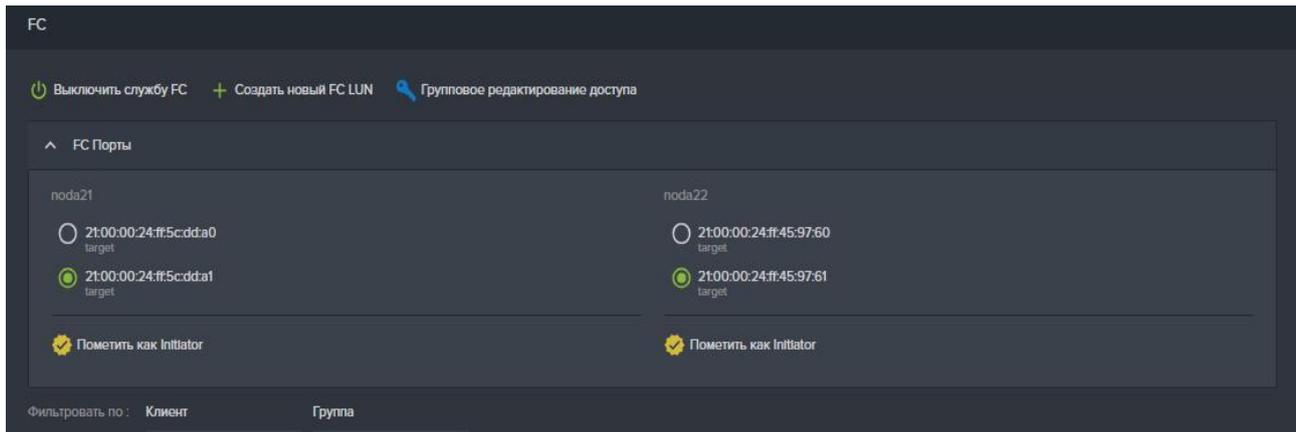


Рисунок 138. Панель FC порты на вкладке меню «Протоколы»-«FC»

#### 4.10.4 Пример настройки синхронной репликация на удаленную СХД

Рабочая нагрузка на том первого кластера СХД выполняется виртуальным клиентом, запущенным на сервере VMware ESXI.

1. **Настраиваем первый кластер СХД:** Создаём на контроллере №1 пул с именем ger1 и толстый том с именем Vola, размером 50 Гб. Этот том мы будем реплицировать.
2. Создаём на этом же контроллере толстый том под мета-данные, размером 2 Гб.
3. На каждом из контроллеров первого, «отдающего» кластера переводим два порта в **режим инициатора**, предварительно убедившись в том, что они не отданы клиенту.
4. Настраиваем клиента, в настройки которого вносим wwrp адреса сервера ESXI.
5. Создаём лун на томе Vola и отдаём его клиенту ESXI.
6. **Настраиваем второй кластер СХД:** Создаём на любом контроллере кластера толстый том с именем Volb, размером 51 Гб. Объем тома приемника должен быть на 1Гб больше чем у тома источника
7. Создаём и настраиваем клиента, указав те wwrp адреса портов первого кластера, которые мы перевели в режим инициатора.
8. Создаём лун на созданном томе Volb, и отдаём его первому кластеру.
9. Выполняем настройку задачи синхронной репликации на первом кластере:
10. Переходим на первый кластер, настраиваем задачу синхронной репликации, предварительно запустив соответствующую службу.
11. Нажмите «Создать новую задачу»
12. В окне задачи вводим:
  - Тип** –Репликация;
  - Источник** – том Vola, созданный на первом кластере;
  - Цель** – для поиска луна соседней ноды, нажимаем на кнопку – сканирование дисков, в списке должен отобразиться том, созданный на втором кластере;
  - Мета-данные** – том под метаданные, созданный на первом кластере.
17. Нажимаем кнопку «Создать»
18. При открытии задачи статус репликации должен показывать проценты выполнения, и после окончания процесса покажет слово «Норма». А статус задачи будет «Выполняется»

19. Отключите том, с которого проводилась репликация от клиента;
20. Отмените либо приостановите запущенную задачу репликации;
21. Подключите к хосту среплицированный том и проверьте доступность файлов.

## 4.11. Подключение к файловым ресурсам

Файловый ресурс предоставляется клиентам в виде каталога доступного пользователю в локальной сети, при этом файловую систему организует СХД.

Подключение к клиентским хостам выполняется как напрямую (DAS), так и с использованием сети передачи данных.

### 4.11.1 Подключение к файловым ресурсам по протоколу NFS

#### 4.11.1.1 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).

#### 4.11.1.2 Подключение к файловым ресурсам в среде VMWare.

Для подключения datastore по протоколу NFS выполните следующие действия:

1. Запустите web клиент VMWare vSphere.
2. Перейдите на вкладку «Datastores».
3. Нажать на кнопку «**New Datastore**» (см. Рисунок 139).

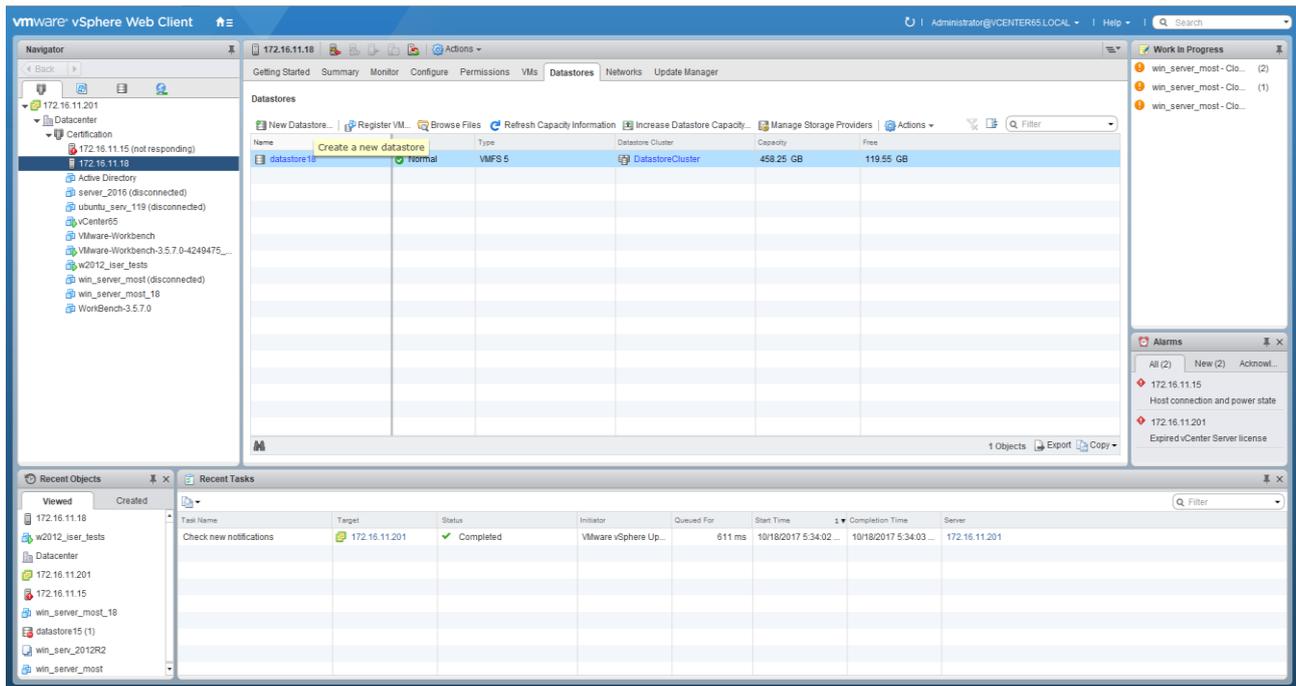


Рисунок 139. ESXi Datastore.

#### 4. Выберите тип datastore - «NFS» (см. Рисунок 140)

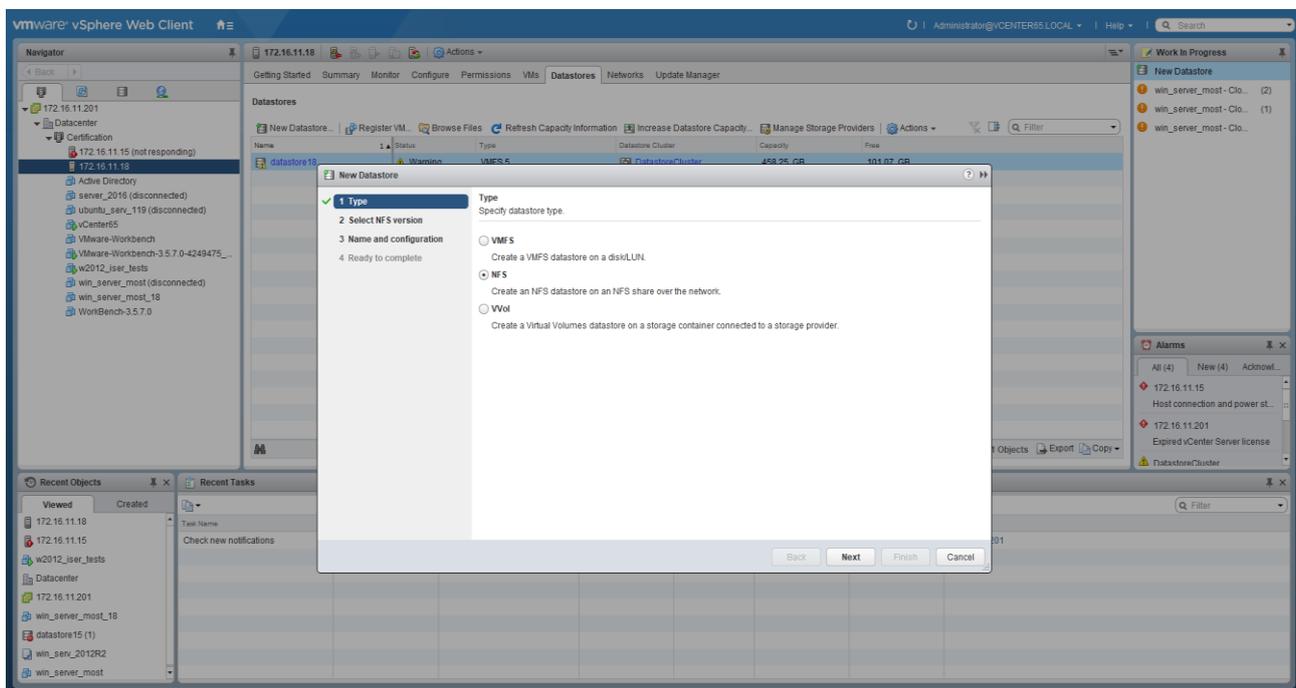


Рисунок 140. Окно выбора типа Datastore

5. Нажмите на кнопку «Next».
6. Выберите версию NFS – NFS 3 (см. Рисунок 141).

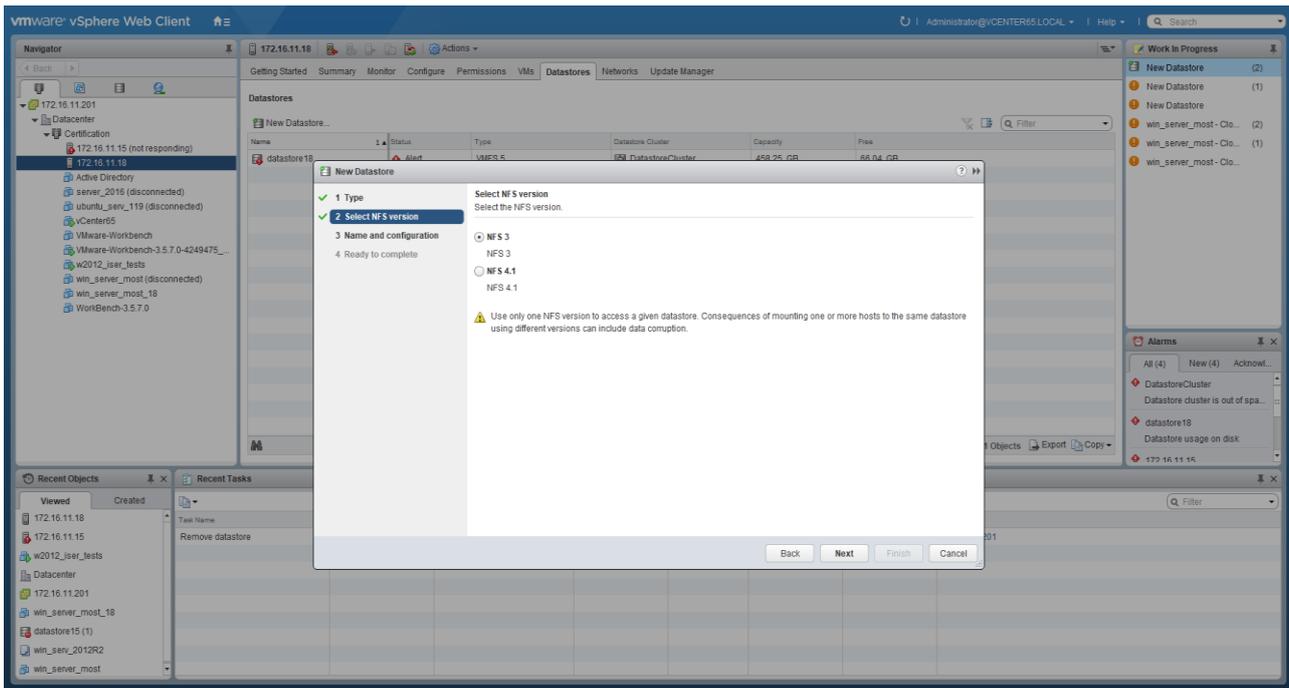


Рисунок 141. Версия NFS

7. Нажмите на кнопку «Next».
8. Введите в соответствующие поля требуемые данные (см. Рисунок 142):
  - 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.

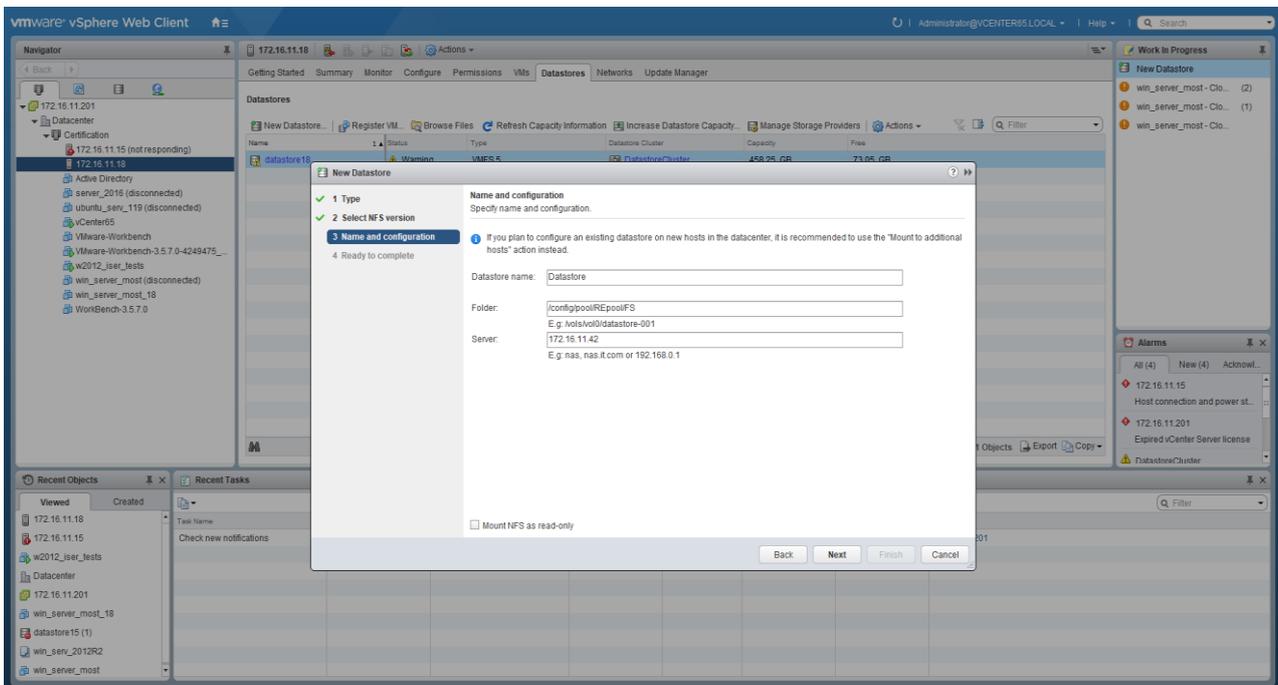


Рисунок 142. Данные NFS папки

9. Нажмите на кнопку «Next».

10. Подтвердите введенные данные нажатием кнопки «Finish» (см. Рисунок 143).

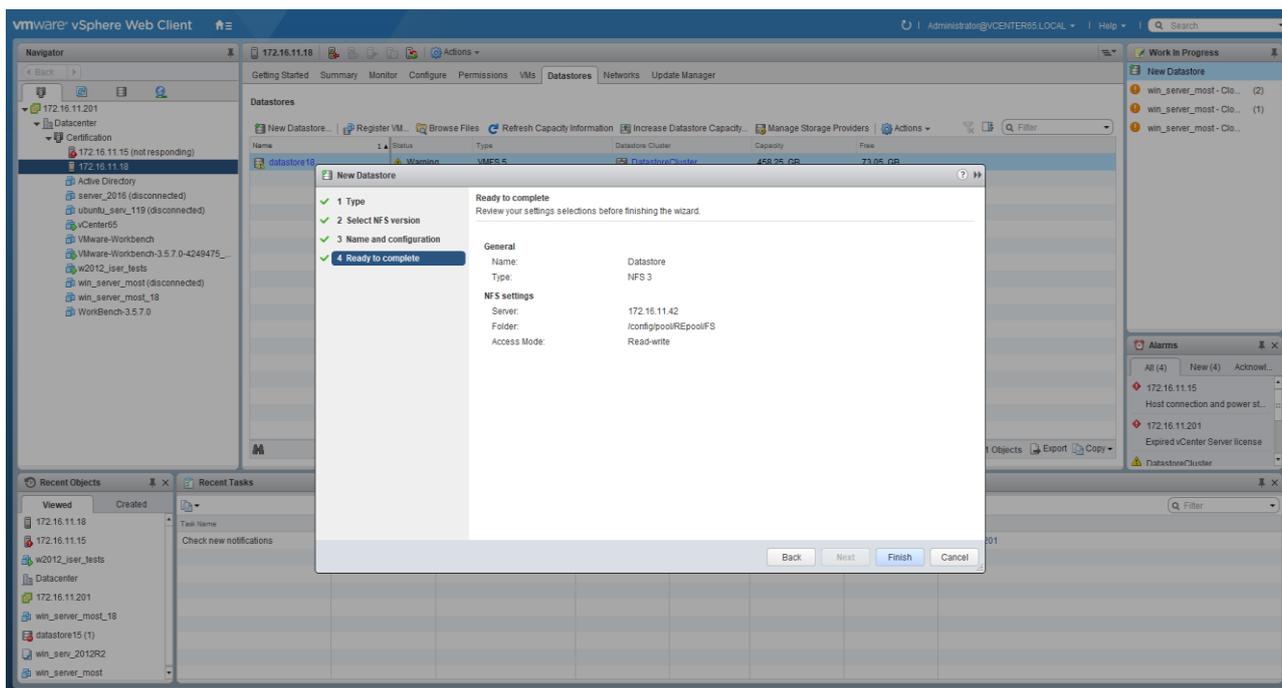


Рисунок 143. Подтверждение создания Datastore

В результате выполненных действий имя подключенного datastore по протоколу NFS появится в списке «Datastores» (см. Рисунок 144).

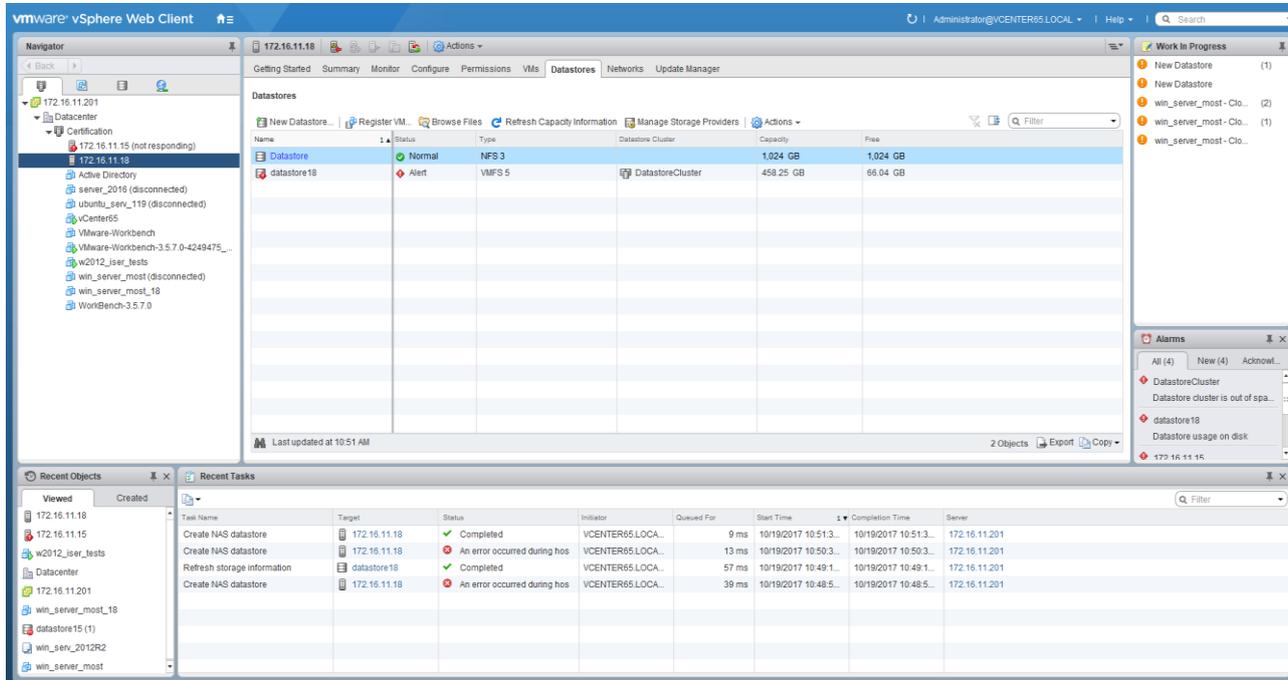


Рисунок 144. Datastores

#### 4.11.1.3 Подключение к файловым ресурсам в среде Windows.

Для работы ОС Windows по протоколу NFS необходимо установить службу поддержки протокола NFS.

Для Windows Server, запустите PowerShell от имени Администратора и введите команду:

### Install-WindowsFeature NFS-Client, RSAT-NFS-Admin

Или используйте графический интерфейс, в котором, через Диспетчер серверов необходимо добавить компоненты "Клиент для NFS" и "Службы для средств управления NFS" (располагаются по пути "Средства удаленного администрирования сервера" - "Средства Администрирования ролей" - "Средства файловых служб"), см. Рисунок 145 и Рисунок 146.

Для Windows 7/8/10, установите NFS клиента открыв: «Панель управления» – «Программы и компоненты» («Установка и удаление программ») – «Включение или отключение компонентов Windows» – «Службы для NFS». В окне выбираем оба флажка – «Клиент для NFS» и «Администрирование», см. Рисунок 147.

После этого вы можете подключить NFS папку при помощи PowerShell:

```
New-PSdrive -PSProvider FileSystem -Name M -Root \\10.10.10.24\config\exports\testpool_testfs -Persist
```

где:

"-Root <строка>" - задает местоположение хранилища данных, которое отображает диск;

"-Name <буква диска>" - буква диска Windows

"- Persist" - включает автоматическое подключение NFS шары после перезагрузки.

Для отключения сетевой папки выполните команду:

```
Remove-PSdrive -Name M
```

Эти же действия можно выполнить из командной строки (CMD):

```
mount -o anon nolock \\10.10.10.24\config\exports\testpool_testfs M:
```

где:

"-o anon" - подключаться с правами анонимного пользователя;

"-o nolock" - отключает блокировку (по умолчанию она включена);

"10.10.10.24" - адрес NFS-сервера;

"config\exports\testpool\_testfs" - локальный путь к каталогу на NFS-сервере;

"M" - буква диска Windows

Для отключения NFS шары, выполните команду:

```
Umount M:
```

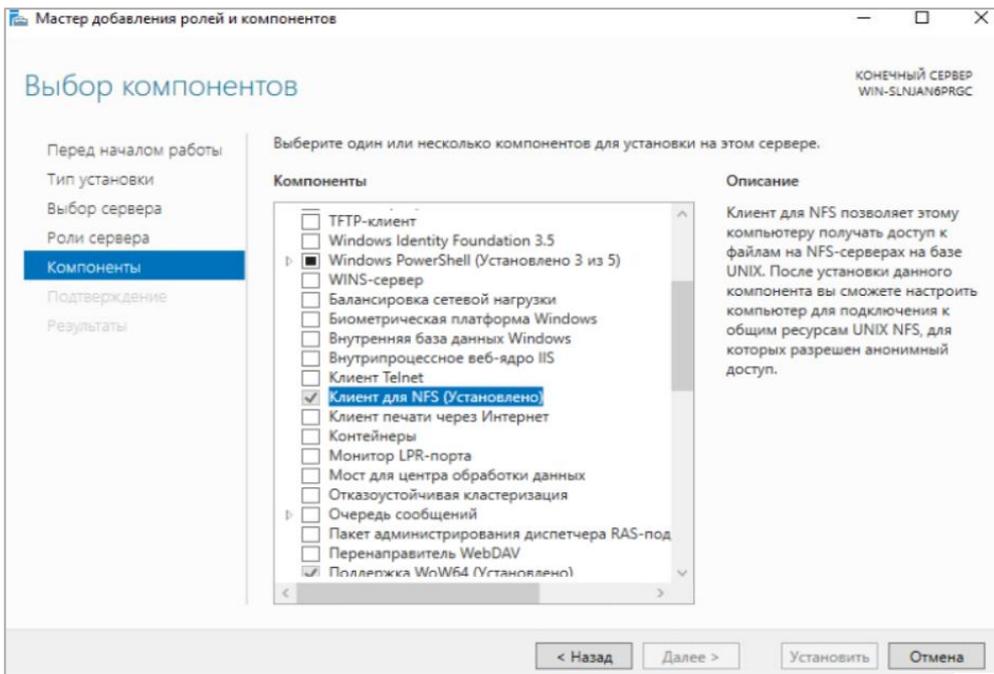


Рисунок 145. Окно мастера добавления ролей и компонентов

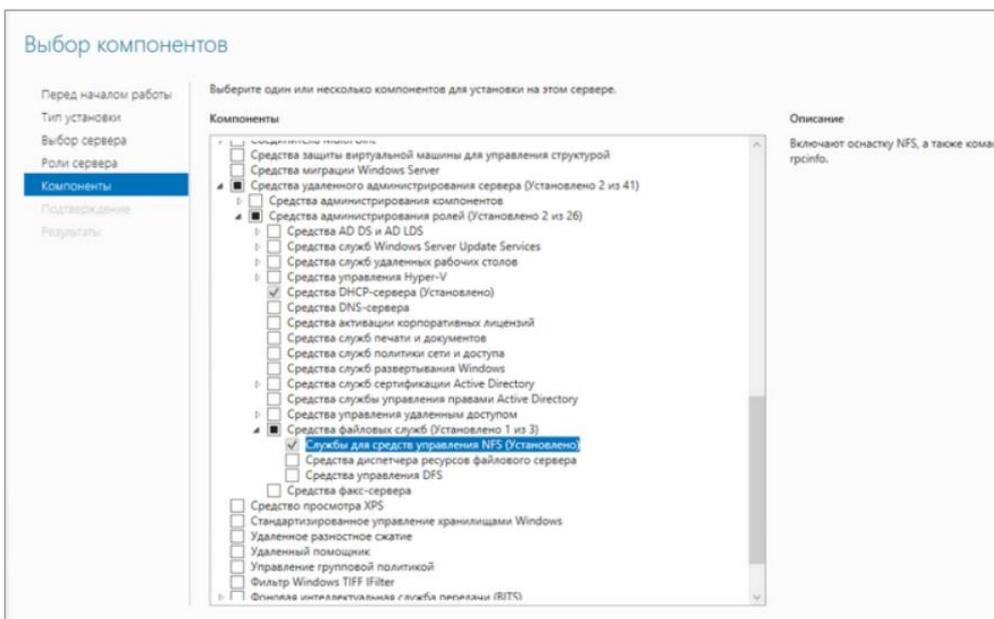


Рисунок 146. Окно выбора компонентов

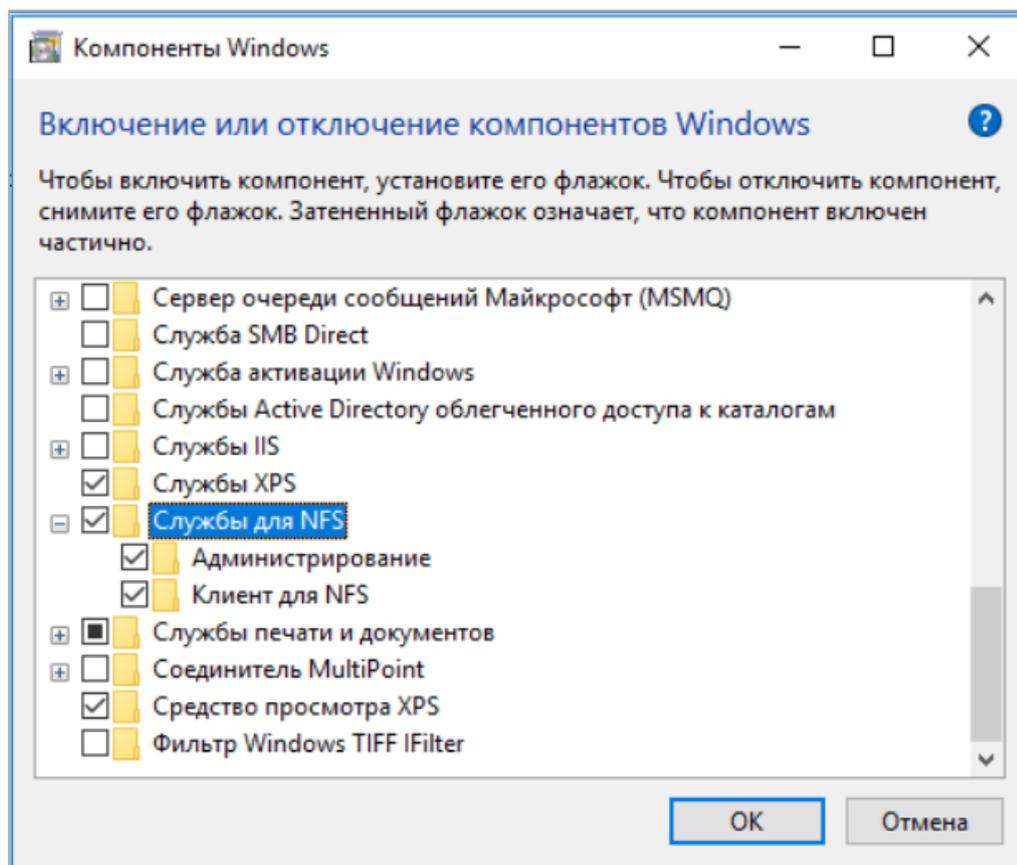


Рисунок 147. Окно включения/отключения компонентов

\*Примеры использования команд подробно описаны в документации Windows.

#### 4.11.2 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 148).

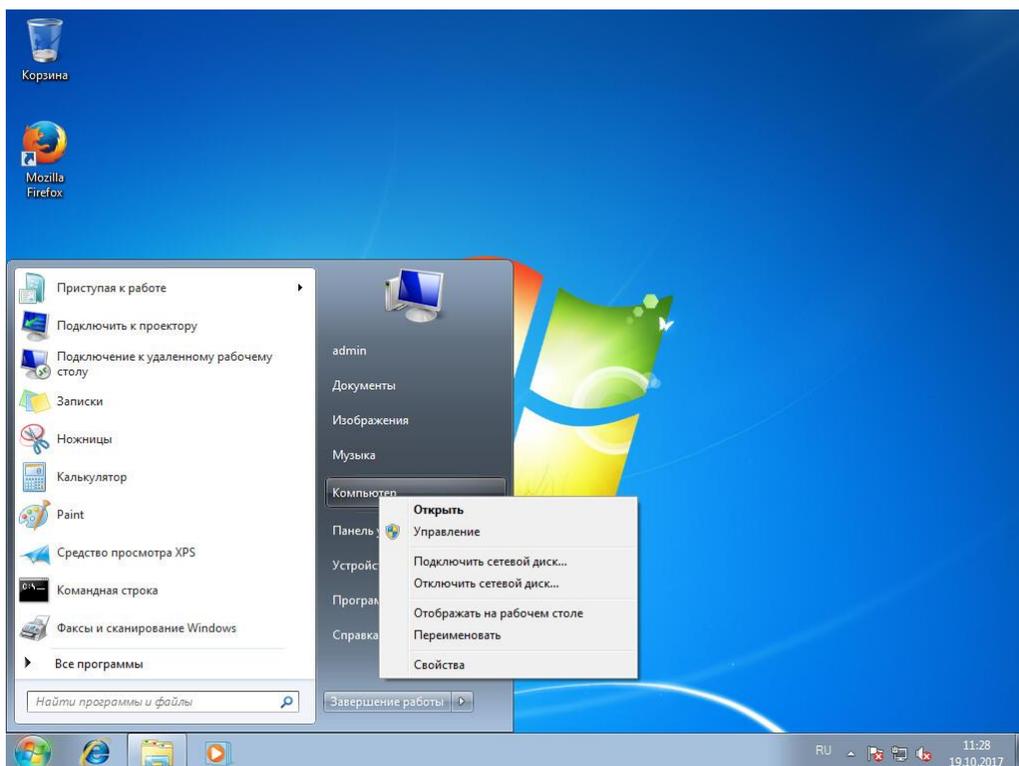


Рисунок 148. Подключение сетевого диска в Windows 7

2. Нажмите на кнопку **«Подключить сетевой диск...»**
3. Введите необходимые данные (см. Рисунок 149).
  - 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»**.

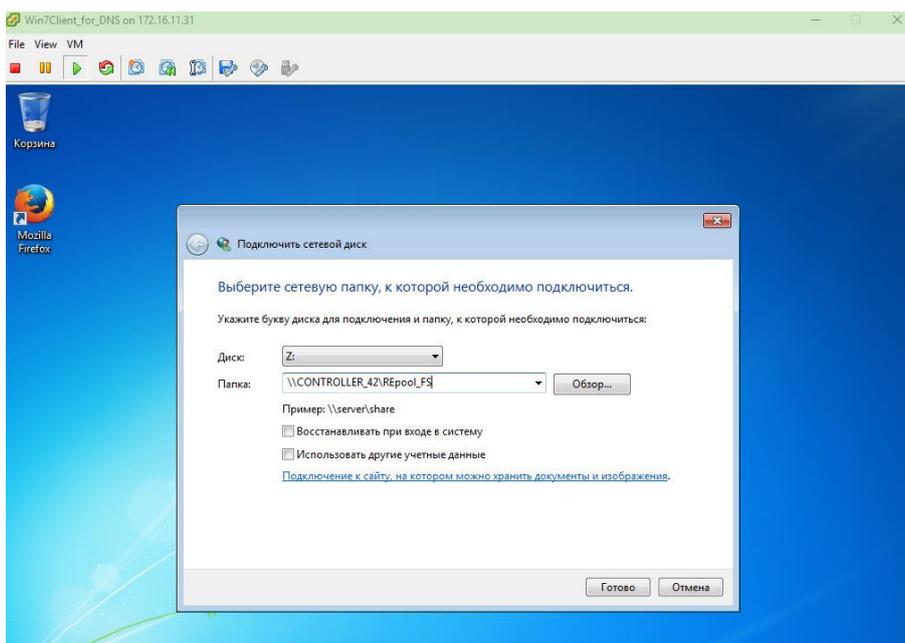


Рисунок 149. Окно подключения сетевого диска.

В результате выполненных действий в «Компьютер» в области «Сетевое размещение» появится сетевой диск (см. Рисунок 150).

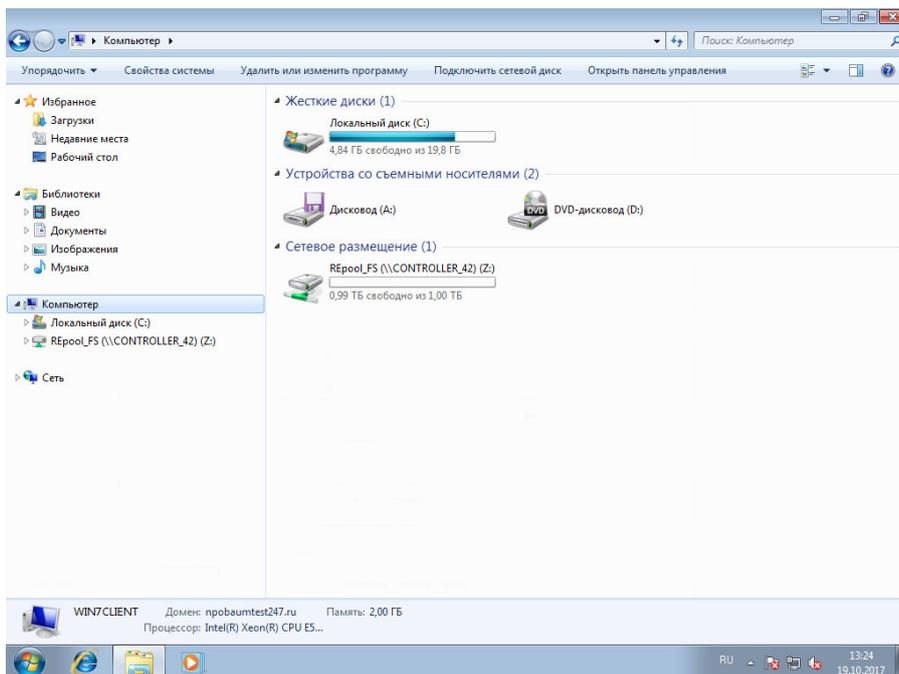


Рисунок 150. Сетевой диск.

## 4.12. Подключение к блочным ресурсам

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

### 4.12.1. Подключение к блочным ресурсам по протоколу FC.

#### 4.12.1.1 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 «**MPIO**»;
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 151);

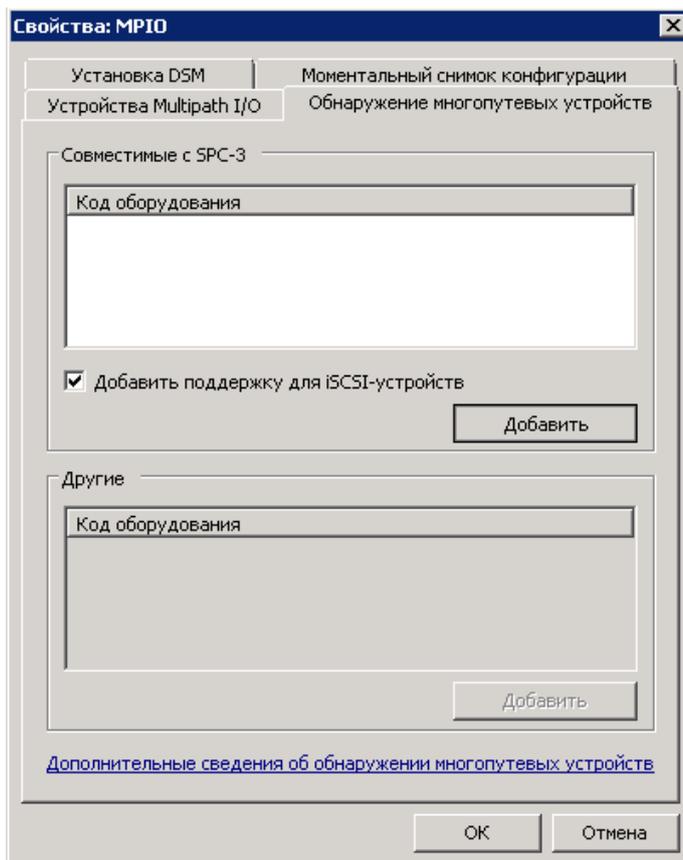


Рисунок 151. Добавление устройств

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 152). Затем перейти на вкладку «Драйвер» и нажать кнопку «**Подробнее**». В окне «Подробные сведения о DSM» задать рекомендуемые параметры, которые должны совпадать с СХД BAUMSTORAGE. На этом настройки завершены. Рекомендуемые параметры для DSM модуля показаны на следующем рисунке (см. Рисунок 152).

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

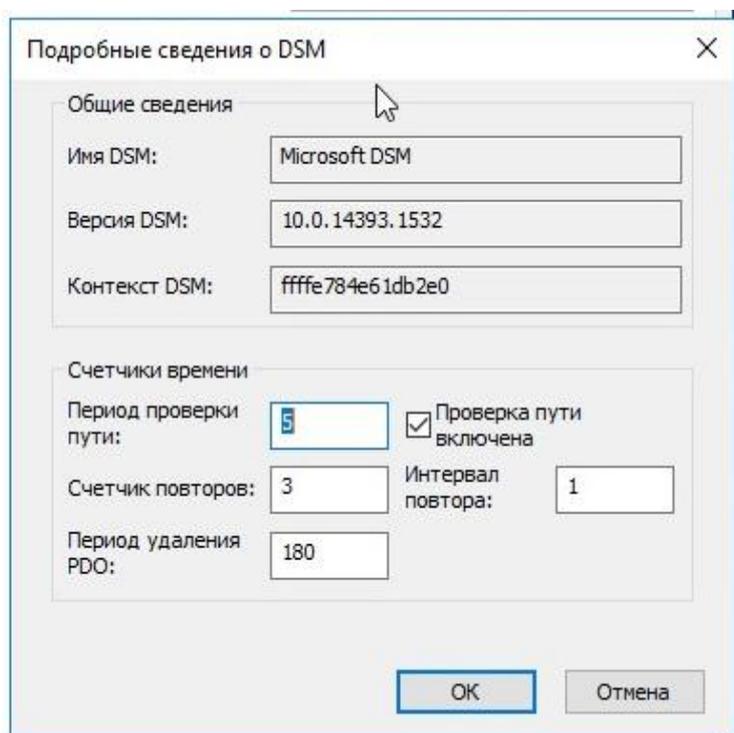
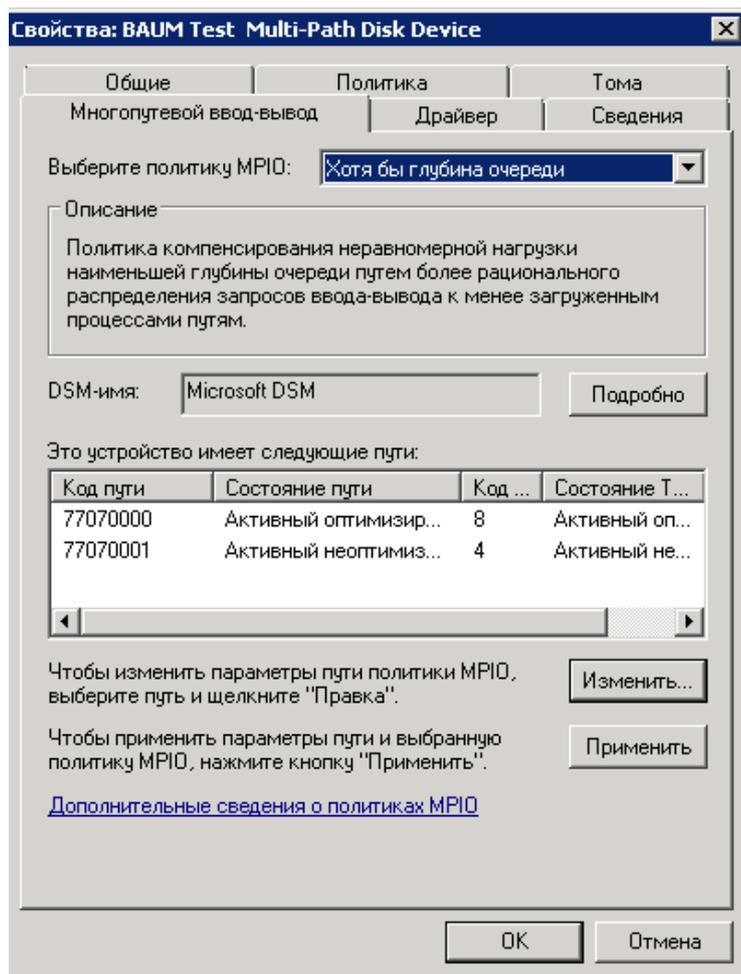


Рисунок 152. Настройка MPIO

#### 4.12.1.2 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 BAUMSTORAGE:

```
device {  
    vendor "BAUM"  
    product ".*"  
    detect_prio yes  
    dev_loss_tmo "infinity"  
    no_path_retry queue  
    prio "alua"  
    path_selector "queue-length 0"  
    path_grouping_policy "group_by_prio"  
    path_checker "directio"  
    failback "immediate"  
    rr_weight "uniform"  
    user_friendly_names yes  
}
```

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

```
multipath -k  
> reconfigure
```

```

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

```

Посмотреть состояние MPIO 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.

### 4.12.1.3 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**».
3. Выберите порт Fibre Channel.
4. Нажмите на правую клавишу мыши на девайсе и выберите «**Manage Paths...**» (см. Рисунок 153).

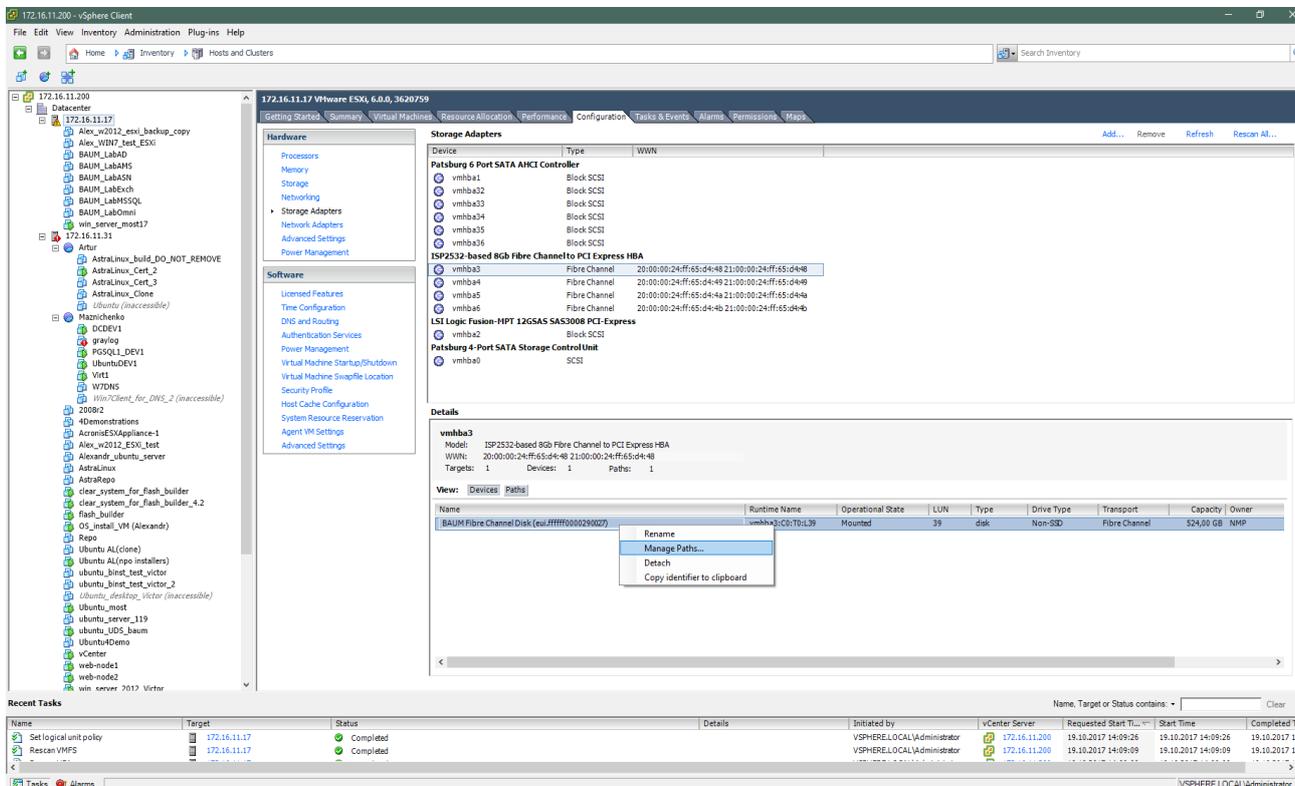


Рисунок 153. FC Configuration

5. В пункте Path Selection выберите **Round Robin** (см. Рисунок 154).

## 6. Нажмите на кнопку «Change»

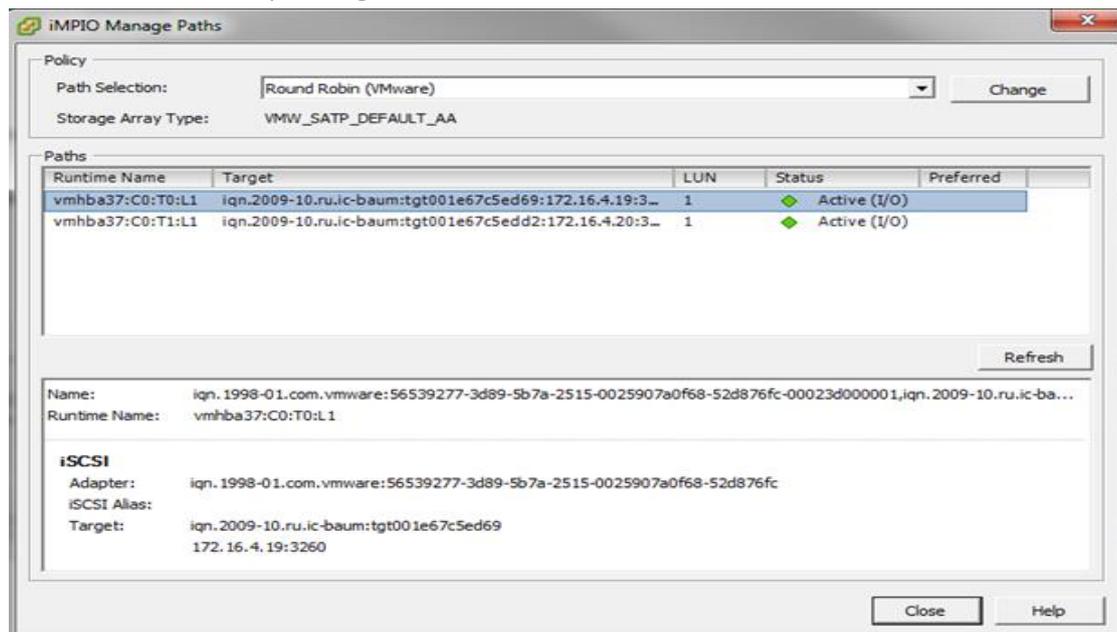


Рисунок 154. Manage Paths ESXI

## 7. Перейдите на вкладку «Configuration» - «Storage»

## 8. Нажмите на кнопку «Add Storage» (см. Рисунок 155)

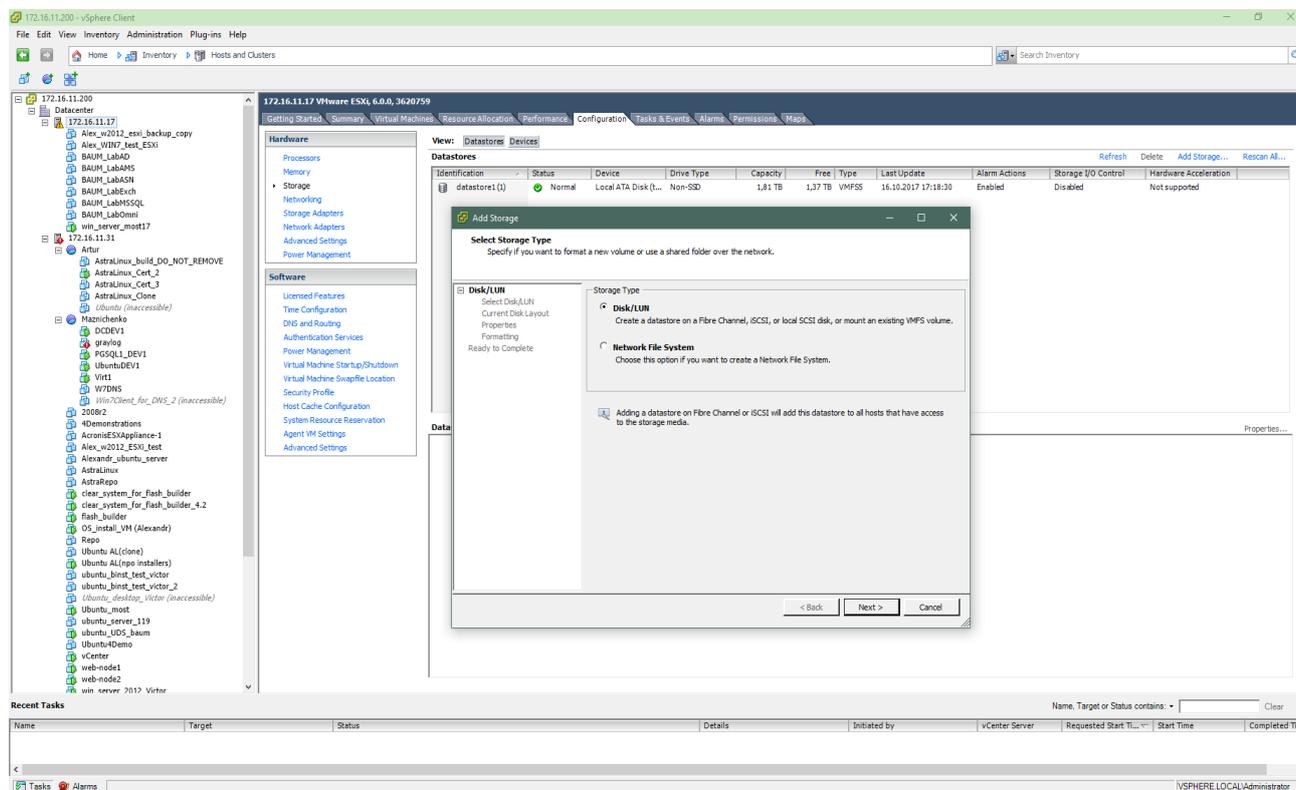


Рисунок 155. Добавление Storage

9. Выберите Storage тип **Disk/Lun**.

## 10. Нажмите на кнопку «Next» (см. Рисунок 156).

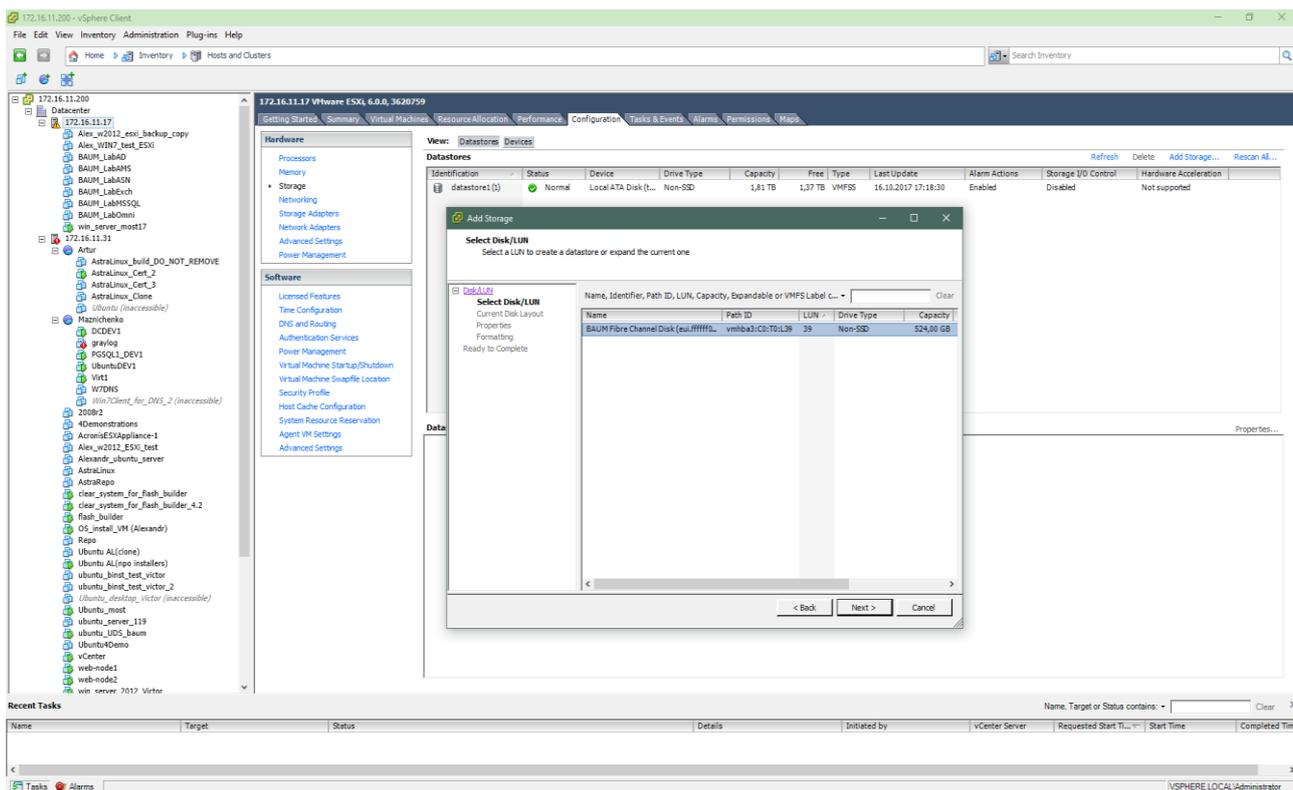


Рисунок 156. Выбор луна Storage

11. Выберите нужный лун.
12. Нажмите на кнопку «Next»
13. Введите имя луна в поле «Enter a datastore name» (см. Рисунок 157).

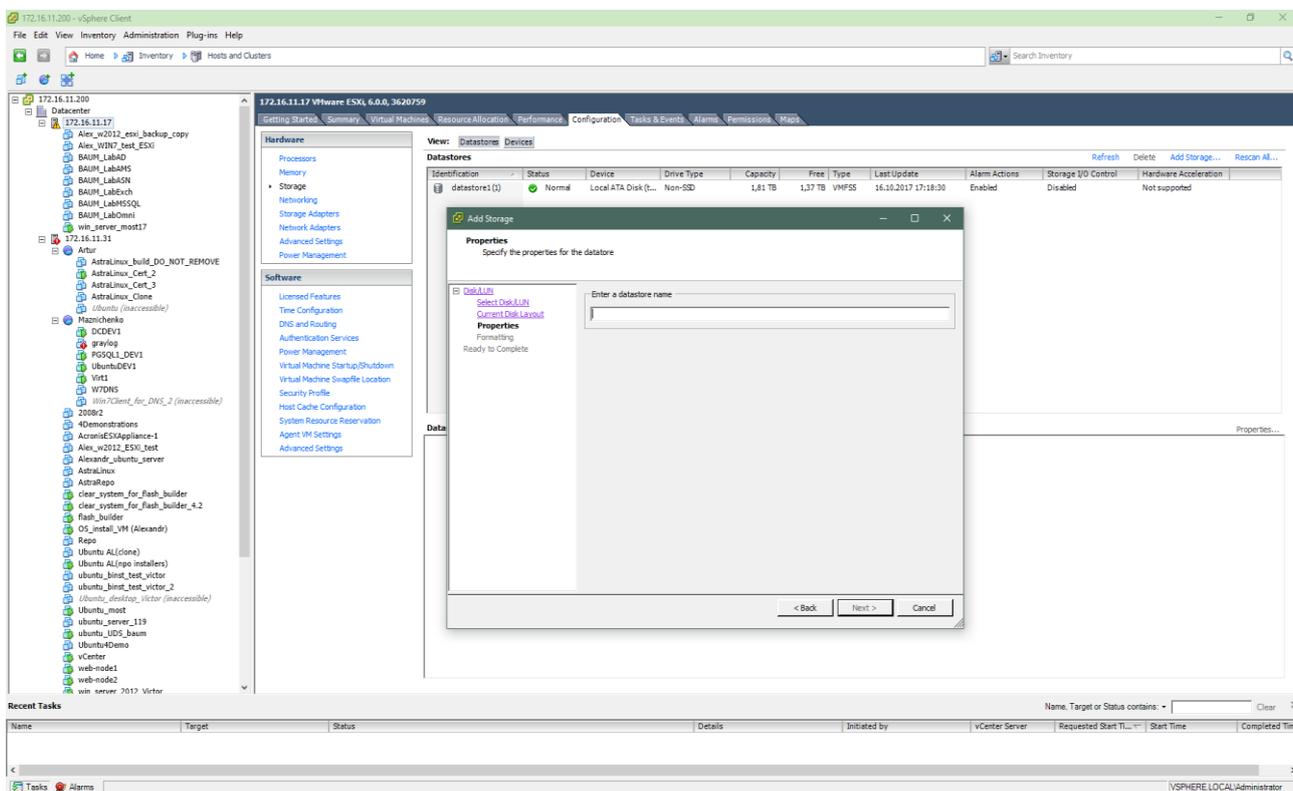


Рисунок 157. Имя Datastore

14. Выберите размер datastore.
15. Нажмите на кнопку «Next» (см. Рисунок 158).

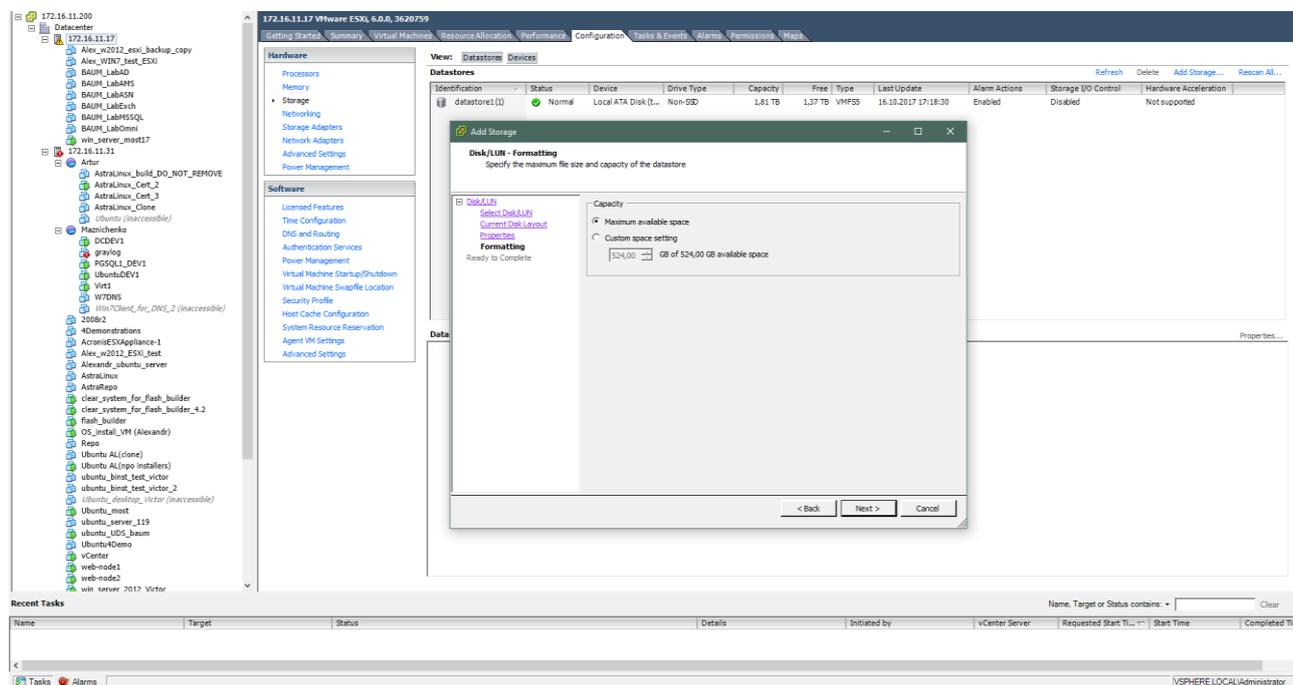


Рисунок 158. Размер Datastore

16. Подтвердите создание нажатием на кнопку «Finish»
- В результате этих действий в списке появится новый datastore.

## 4.12.2. Подключение к блочным ресурсам по протоколу iSCSI

### 4.12.2.1. 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 159).
2. На вкладке «Конфигурация» отображается имя инициатора iSCSI, которое задается в настройках клиента в ПО BAUMSTORAGE.

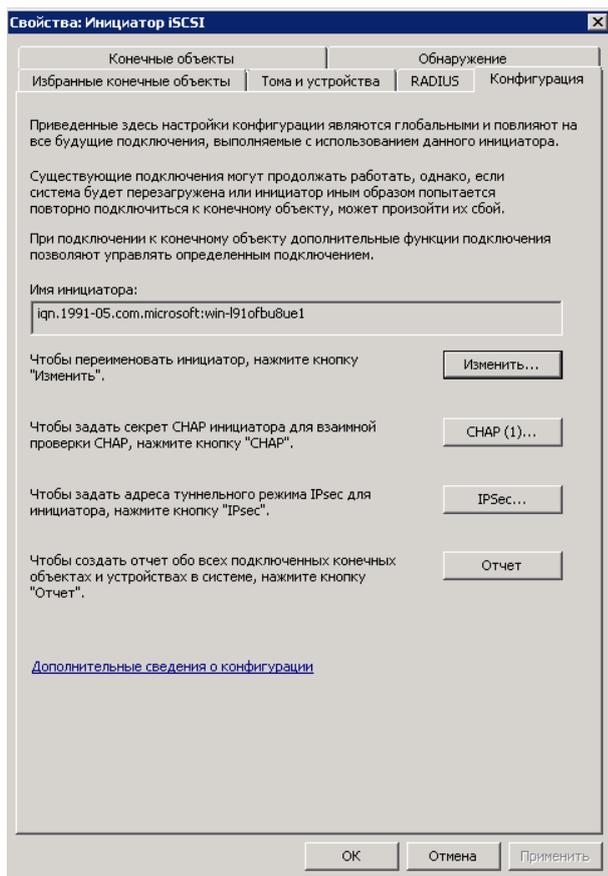
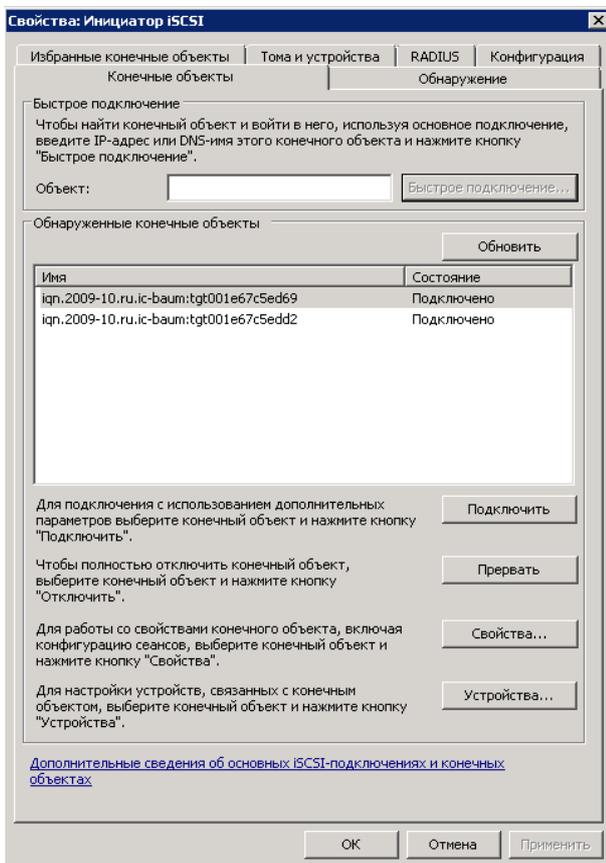
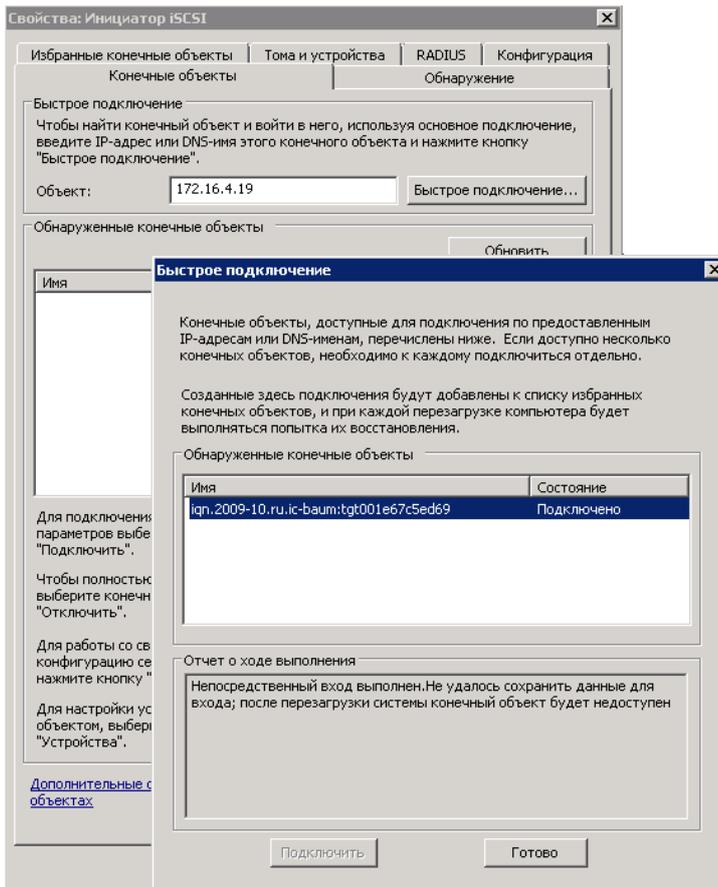


Рисунок 159. Инициатор iSCSI

3. На вкладке «**Конечные объекты**» задайте IP-адреса контролеров СХД BAUMSTORAGE, используя кнопку «**Быстрое подключение**» (см. Рисунок 160).
4. На вкладке «**Топа и устройства**», нажав кнопку «**Автонастройка**», подключите устройства. В разделе «**Управление дисками**» панели «Управление компьютером» убедитесь, что видны диски доступные по разным маршрутам (см. Рисунок 160).



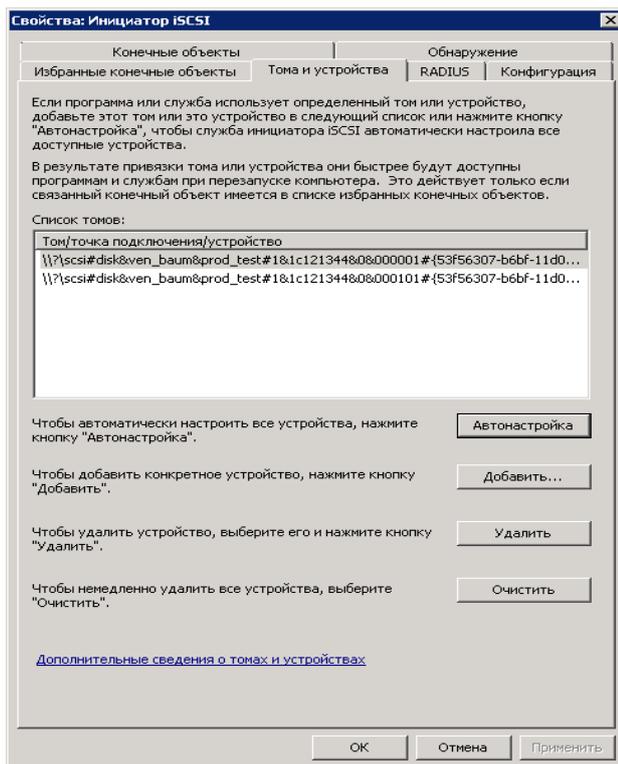


Рисунок 160. Настройка доступа по протоколу iSCSI

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  
 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 161).

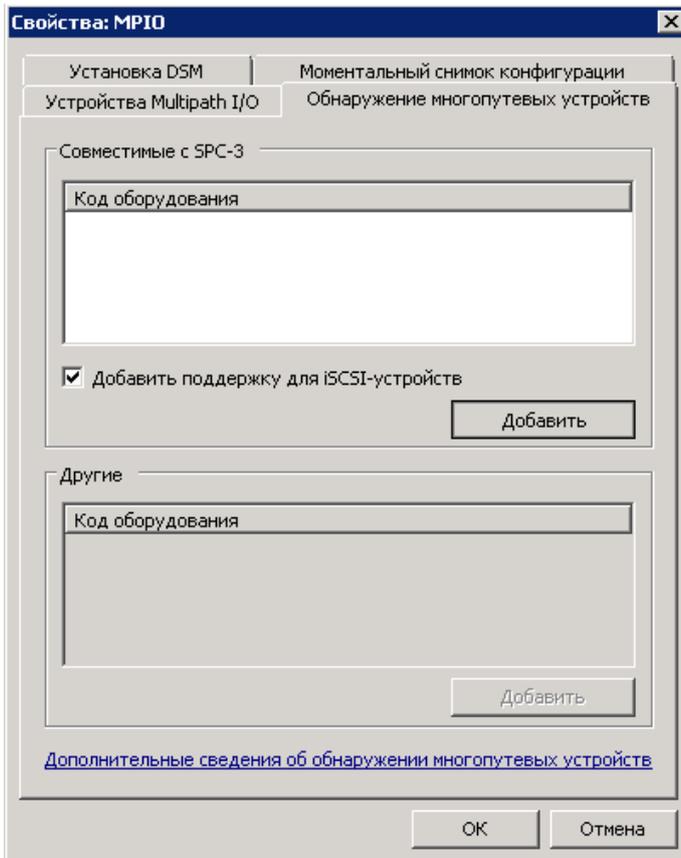


Рисунок 161. Добавление устройств

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 152). Затем перейдите на вкладку «**Драйвер**» и нажать кнопку «**Подробнее**». В окне «Подробные сведения о DSM» задайте рекомендуемые параметры, которые должны совпадать с СХД BAUMSTORAGE.  
Настройки завершены.

Рекомендуемые параметры для DSM модуля показаны на следующем рисунке (см. Рисунок 162).

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

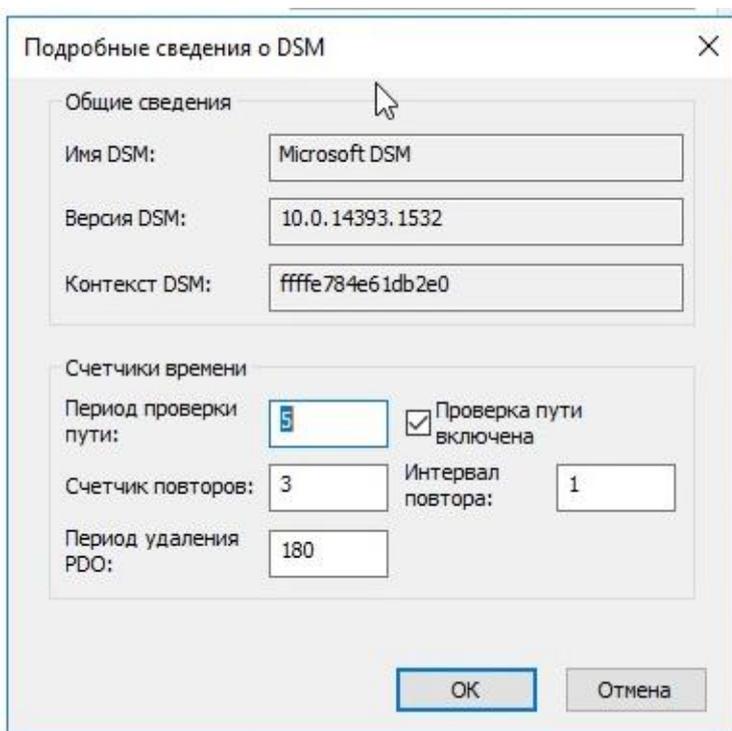
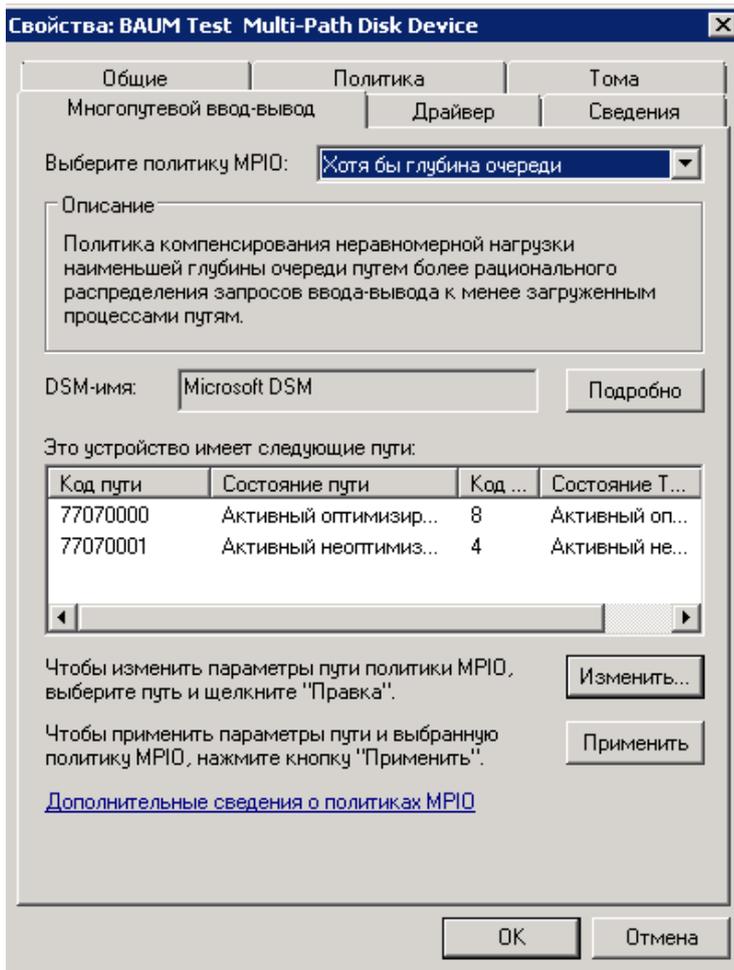


Рисунок 162. Настройка MPIO

#### 4.12.2.2. Подключение к блочным ресурсам в среде Linux по протоколу iSCSI

Для настройки протоколов iSCSI выполните следующие действия:

1. Для подключения СХД BAUMSTORAGE 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 BAUMSTORAGE.
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 sdb1      State: running
```

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
```

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

Выполните настройку MPIO:

1. Установите пакет **DM-Multipath**:  
**yum install device-mapper-multipath** (для RHEL/CentOS)  
**aptitude install multipath-tools** (для Debian/Ubuntu Linux);
2. Создайте файл `/etc/multipath.conf` и внесите в него секцию **devices** для правильного обнаружения блочных устройств экспортируемых СХД BAUMSTORAGE:

```
}
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"
    }
}
```

3. Для применения настроек, сделанных в файле `/etc/multipath.conf` выполните команды:  
**multipath -k**  
**> reconfigure**

Посмотреть состояние MPIO устройств можно с помощью команды: **multipath -ll**

Настройка завершена.

#### 4.12.2.3. 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:

1. Перейдите на вкладку «**Configuration**» → «**Storage Adapters**» → «**iSCSI Software Adapters**» (см. Рисунок 163, Рисунок 164).

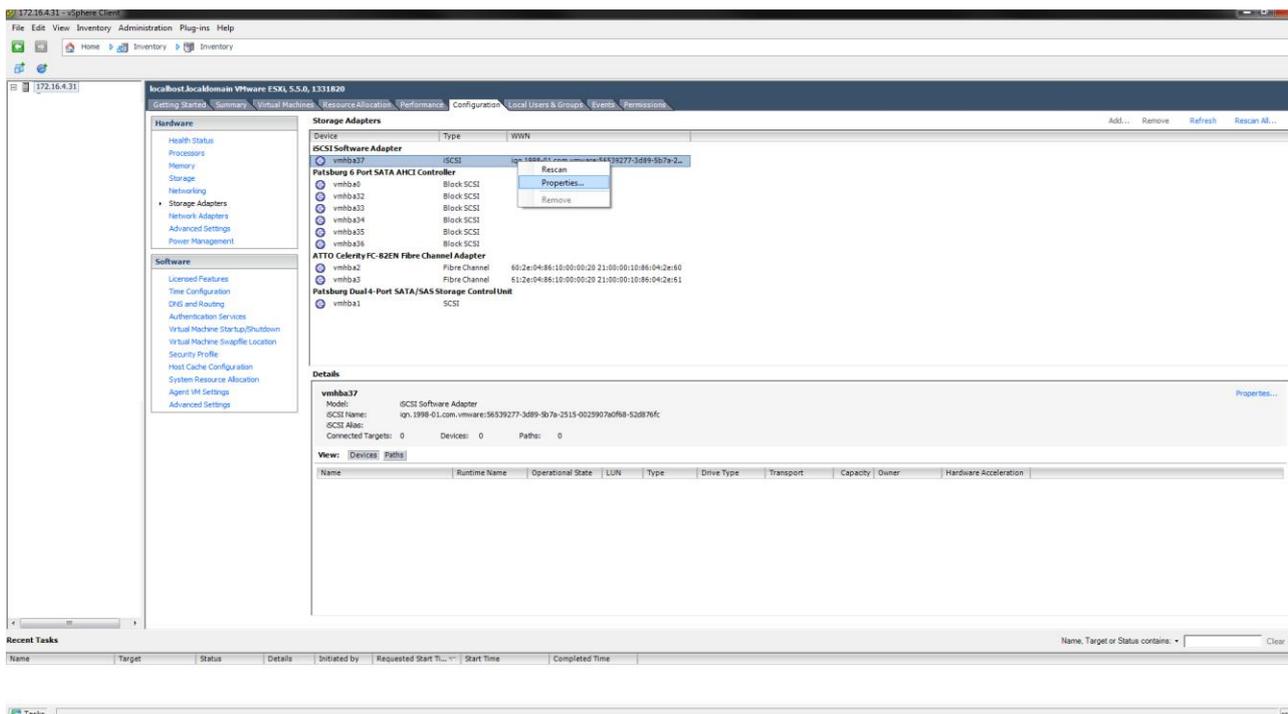


Рисунок 163. Настройка доступа по протоколу iSCSI в VMware ESXi

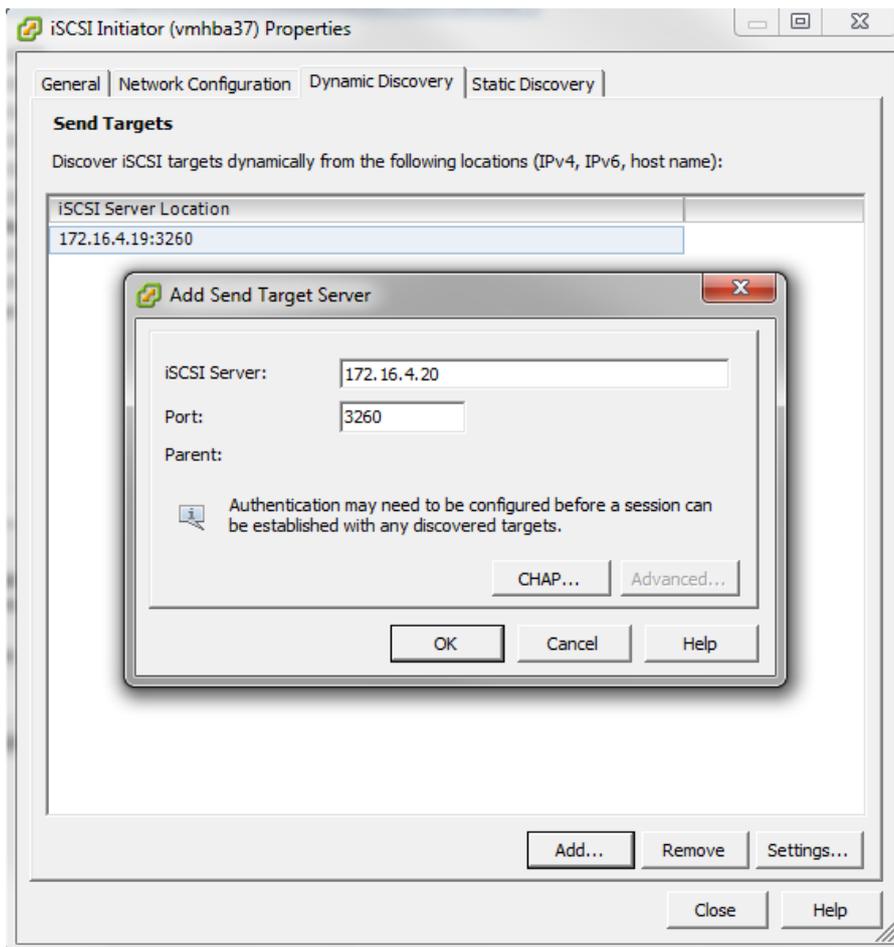


Рисунок 164. Подключение к iSCSI Targets в VMware ESXi.

2. Убедитесь, что появилось блочное устройство (см. Рисунок 165).

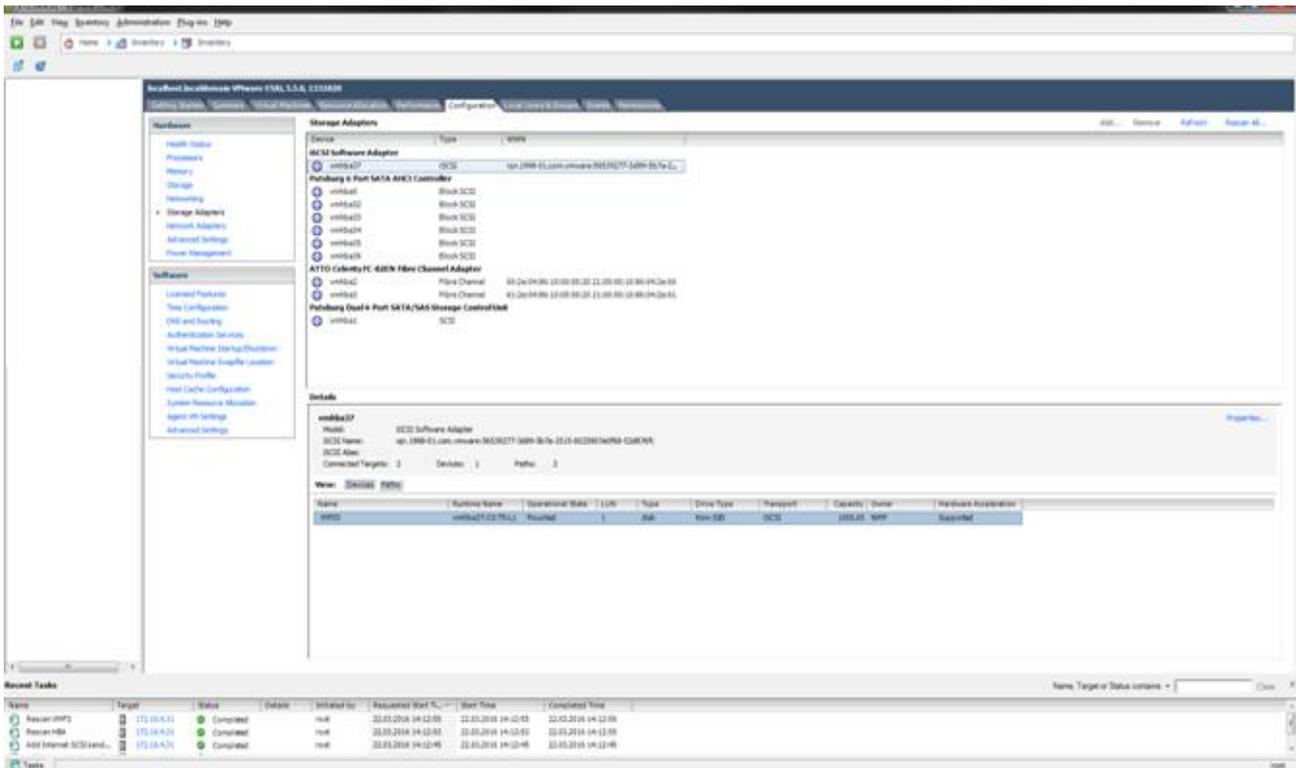
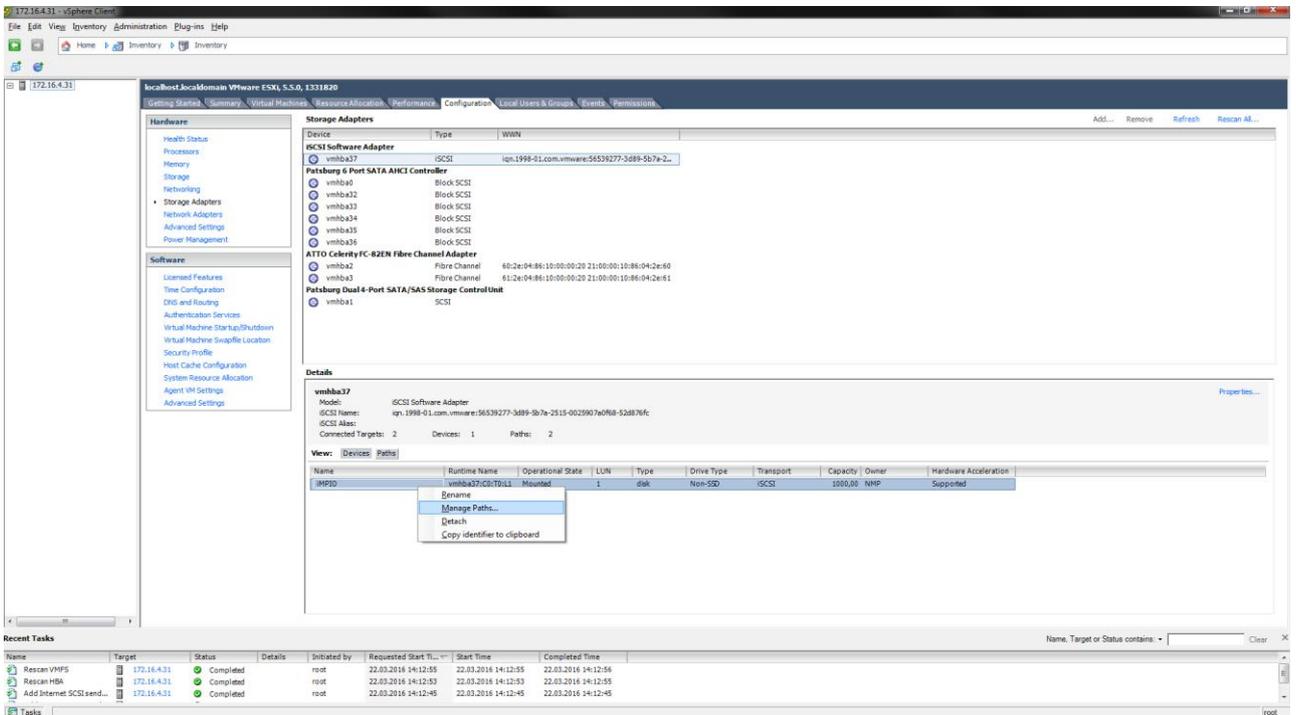


Рисунок 165. Подключение к iSCSI Targets

3. Выполните настройку МPIO (см. Рисунок 166).



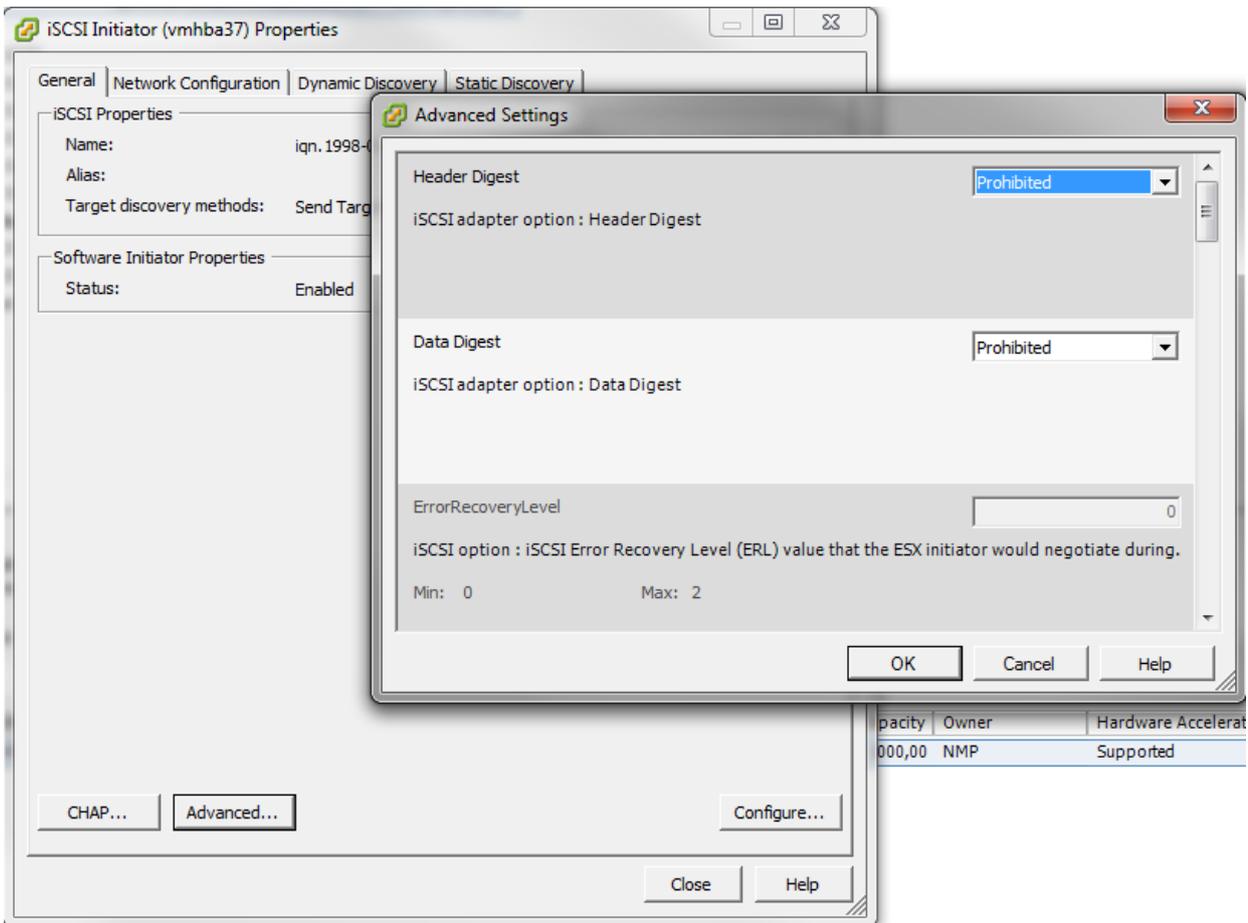
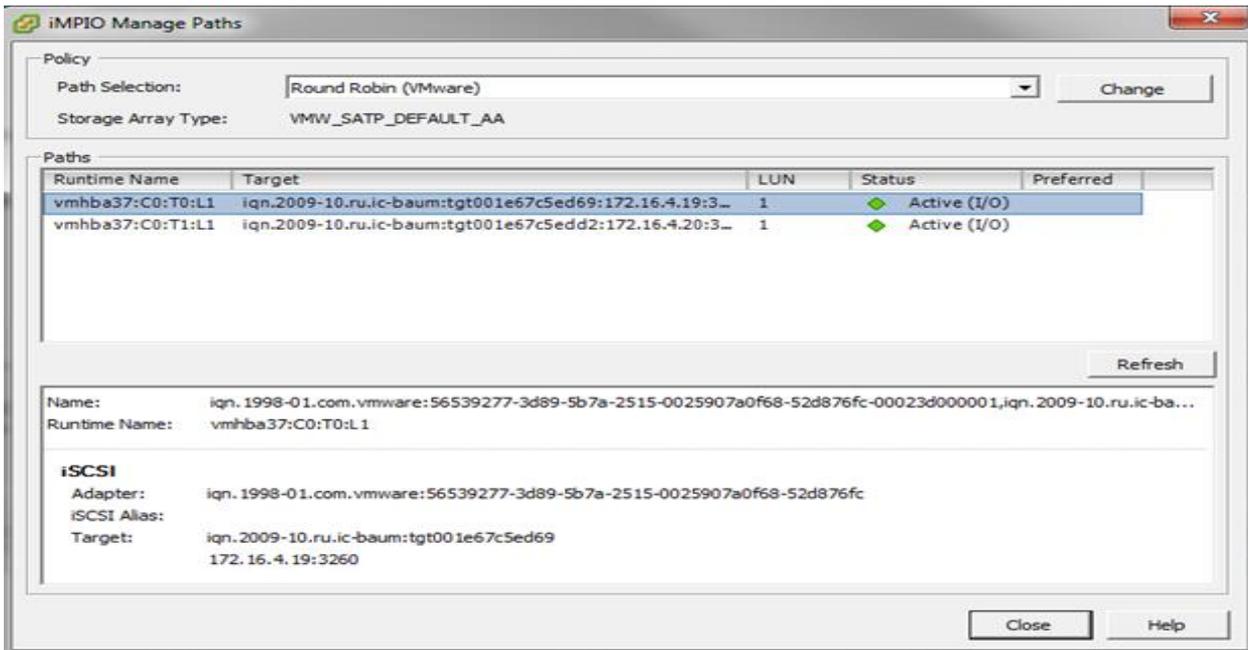


Рисунок 166. Настройка MPIO

Настройка завершена.

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

## 4.13. Логирование событий

### 4.13.1 Журналы событий

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

В журнале аудита безопасности логируются только события входа и выхода пользователей. Вкладка меню «Аудит» представлена на рисунке ниже (Рисунок 167).

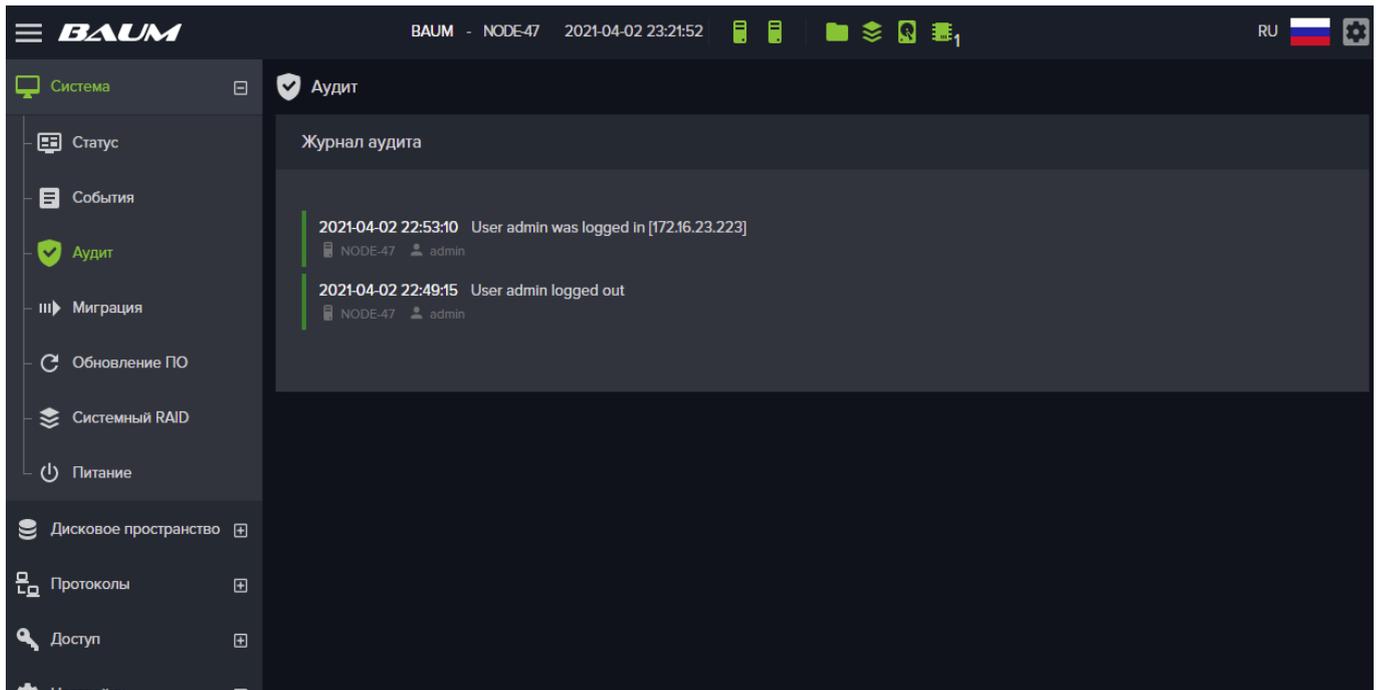


Рисунок 167. Вкладка меню аудита

На вкладке меню «События», в панели «Оперативный журнал» (см. Рисунок 172), выводятся записи событий.

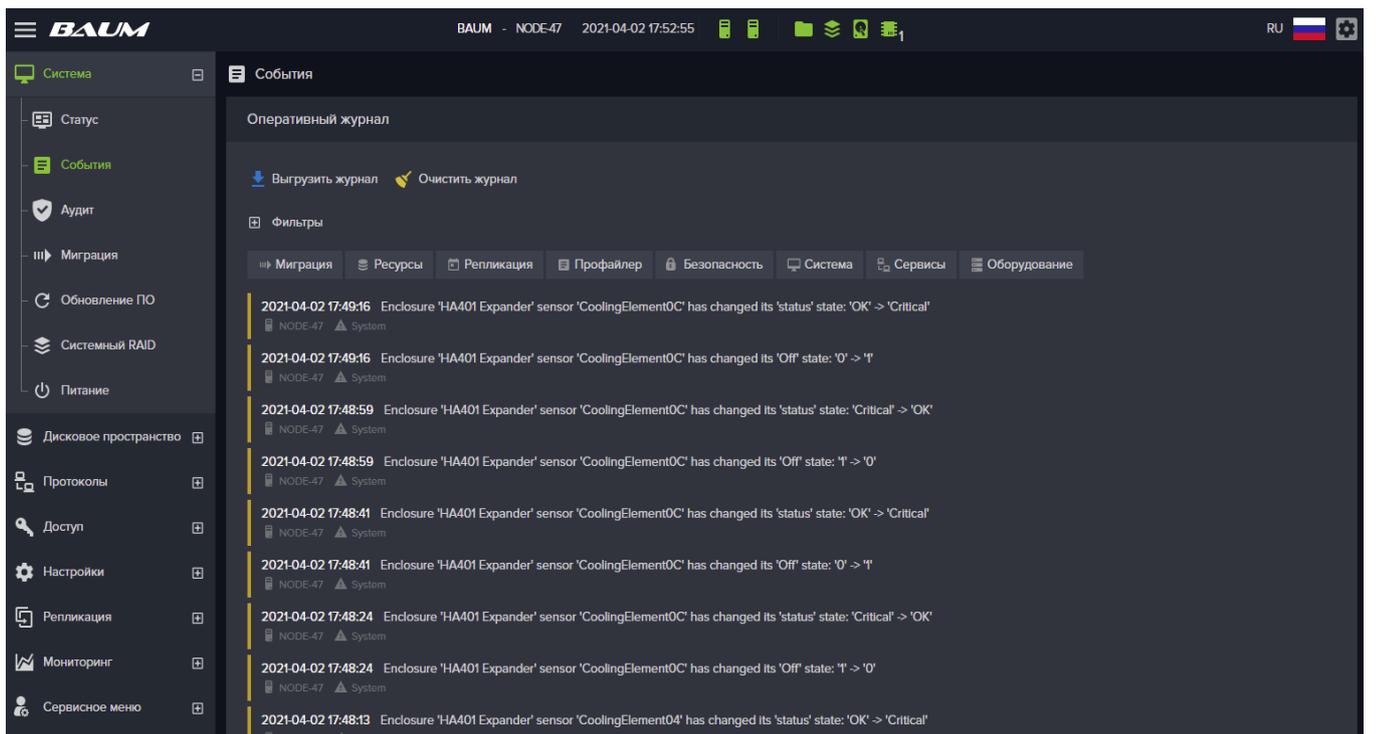


Рисунок 168. Вкладка меню оперативного журнала

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.

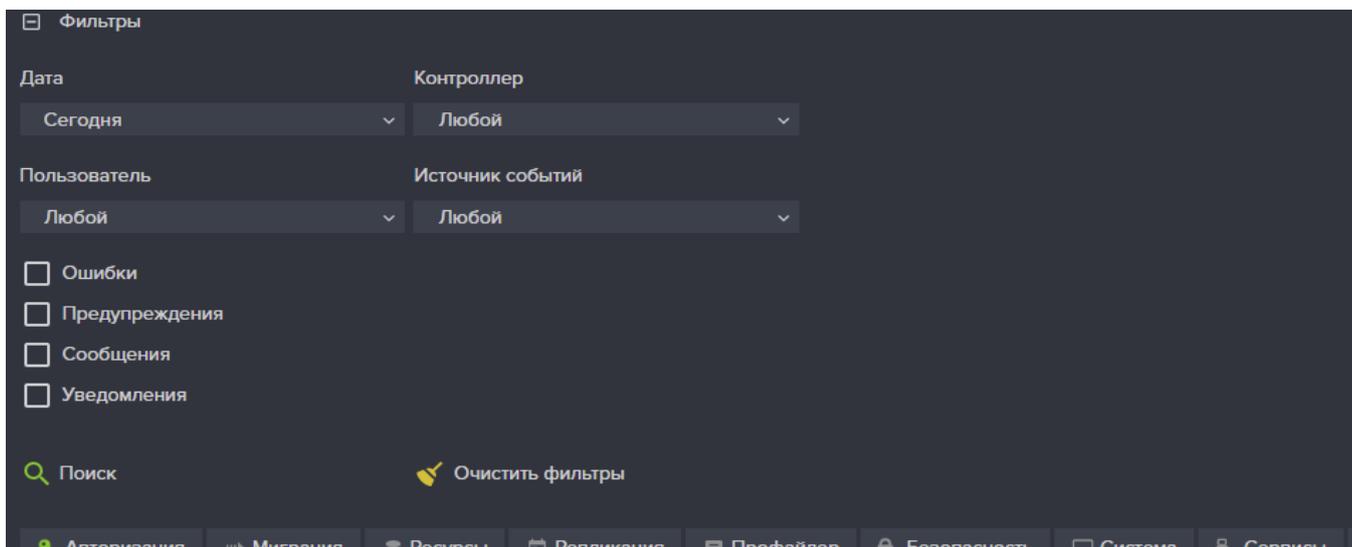


Рисунок 169. Развернутая панель фильтров

При этом фильтры, имеющие вид кнопок (в нижней части панели фильтров) применяются к списку уже найденных событий.

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

Записи системного журнала не 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. Системные журналы создаются для каждого контроллера в отдельности из интерфейса этого контроллера.

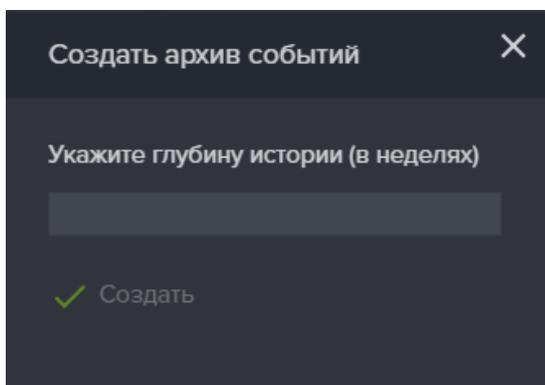


Рисунок 170. Окно создания архива системных событий

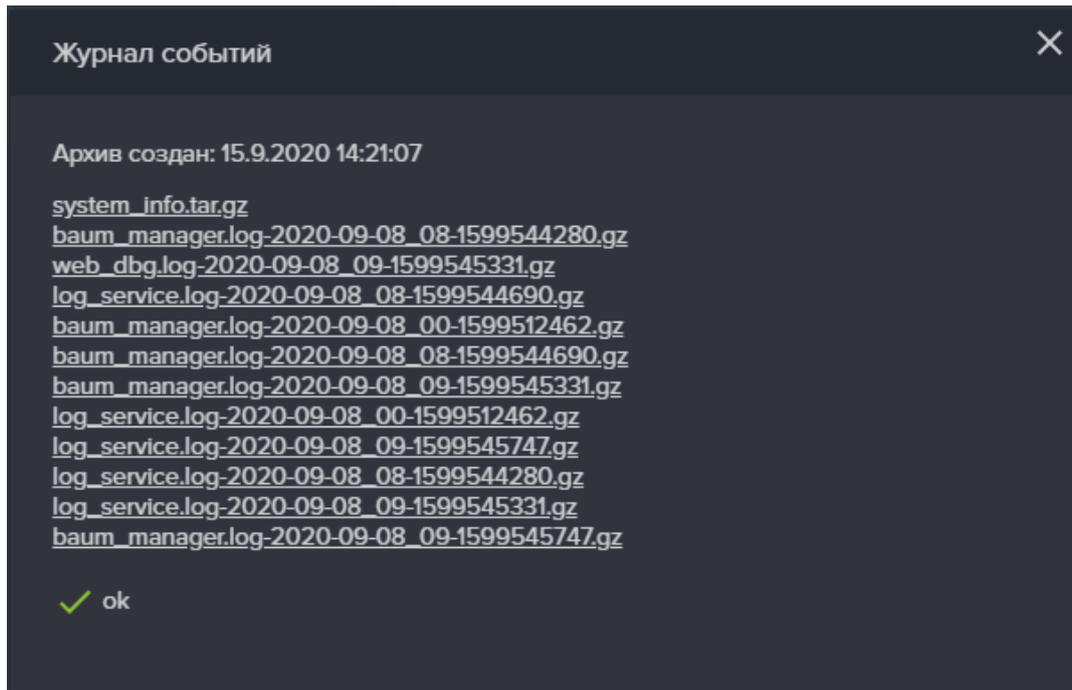


Рисунок 171. Окно с ссылками для выгрузки журналов событий

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

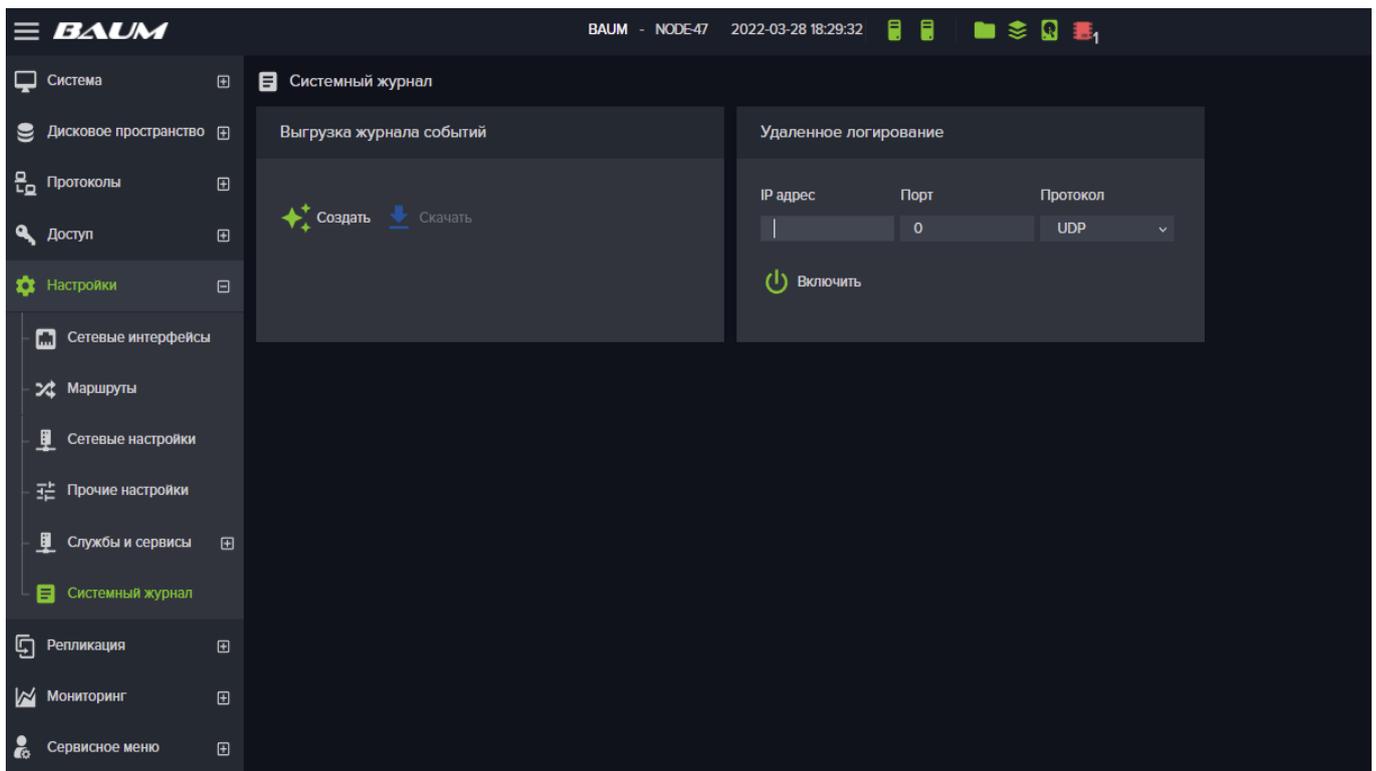


Рисунок 172. Системный журнал событий

#### 4.13.2 Выгрузка системных записей

Инструментарий для выгрузки журналов событий расположен в области «Выгрузка журнала событий». Журналы создаются скачиваются с каждого контроллера в отдельности.

Для подготовки архива событий и их выгрузки выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «**Настройки**» → «**Системный журнал**» выбранного контроллера (см. Рисунок 172);
2. В области «Выгрузка журнала событий» нажать на кнопку «**Создать**»;
3. После создания архива, станет активной кнопка «**Скачать**»;
4. Нажмите на кнопку «**Скачать**», появится список подготовленных для скачивания файлов. Нажмите на имя файла для его скачивания на ваш компьютер.

Для скачивания подготавливаются следующие файлы:

**system\_info.tar.gz** – содержит отладочную информацию о системе включая файлы kern.log и syslog а также лог установщика ПО СХД, см. Рисунок 173. Файл содержит информацию с момента установки ПО СХД;

**web\_dbg.log** – содержит суточный лог web сервера на котором базируется графический интерфейс управления СХД;

**log\_service.log** – содержит суточный лог сервиса управления логированием.

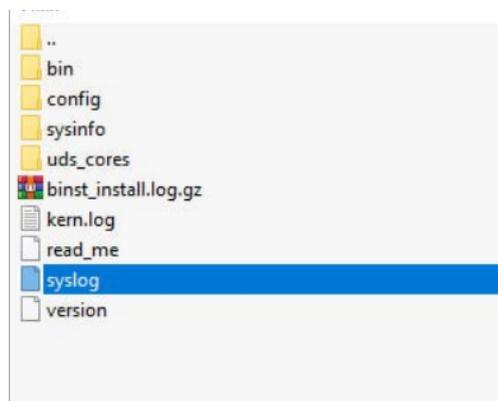


Рисунок 173. Содержимое файла system\_info.tar.gz

### 4.13.3 Удаленное логирование

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

Выбор протокол для удаленного логирования зависит от их поддержки хостом которому СХД будет отправлять логи.

СХД поддерживает три протокола для отправки сообщений журнала: UDP, TCP и RELP.

Протокол UDP не обеспечивает надежную доставку, что может привести к потери некоторых сообщений журнала. Его использование не рекомендуется.

Протокол TCP обеспечивает большую надежность передачи сообщений журнала, выбор его предпочтительнее нежели протокола UDP.

Протокол RELP — Reliable Event Logging Protocol надёжнее TCP, не теряет сообщения при разрыве соединения. Решает проблему с многострочными сообщениями.

Для настройки удаленного логирования выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «**Настройки**» → «**Системный журнал**» (см. Рисунок 172);
2. Введите в области «Удаленное логирование» IP адрес, порт и 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.

## 4.14. Проверка программы

### 4.14.1 Проверка режима работы СХД

Программное обеспечение СХД поддерживает работу системы в двух режимах:

- одноконтроллерный режим;
- двухконтроллерный режим.

Двухконтроллерный режим работы системы гарантирует непрерывность доступа к данным.

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



**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

Общую 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:

1. Перейти на вкладку меню «**Дисковое пространство**» → «**Диски**»;
2. В области «**Диски**» будут отображены все диски СХД, включая установленные во внешних полках, и информация по каждому диску (см. Рисунок 174).

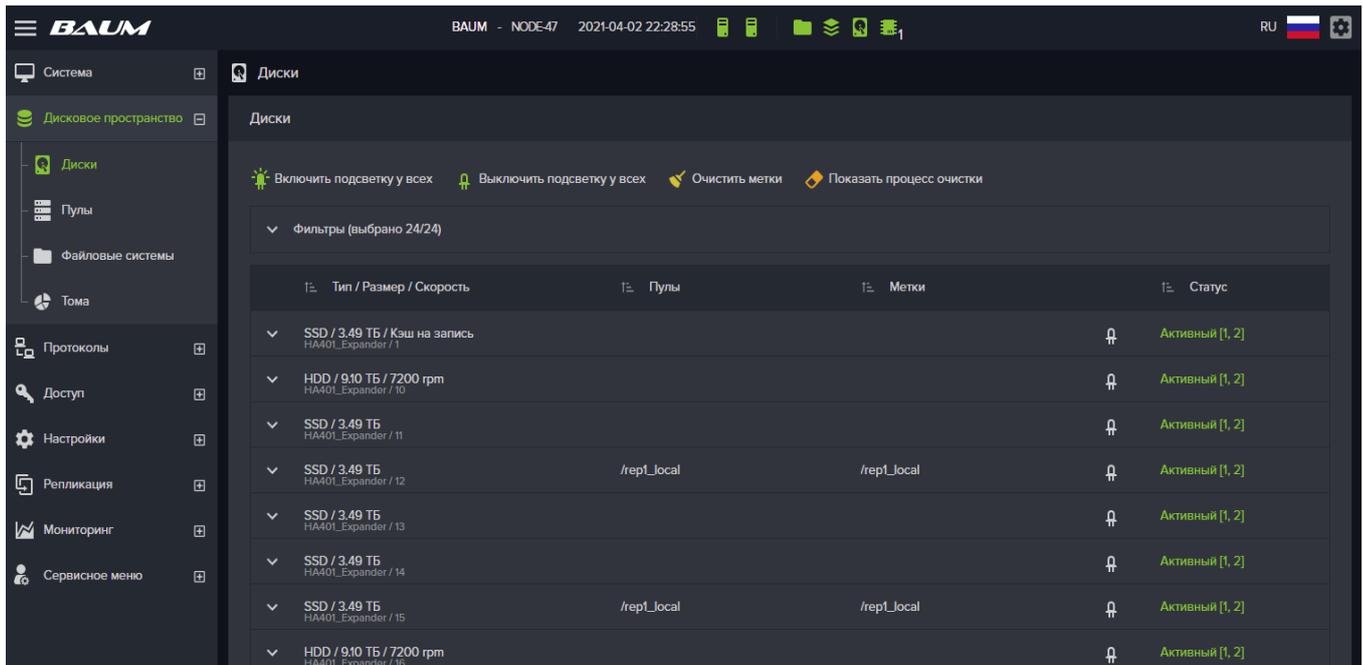


Рисунок 174. Проверка физических дисков

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

#### 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 175).  
В окне «Пулы» отображен список пулов. Разверните панель свойств одного из пулов для просмотра подробной информации. В результате 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 176).

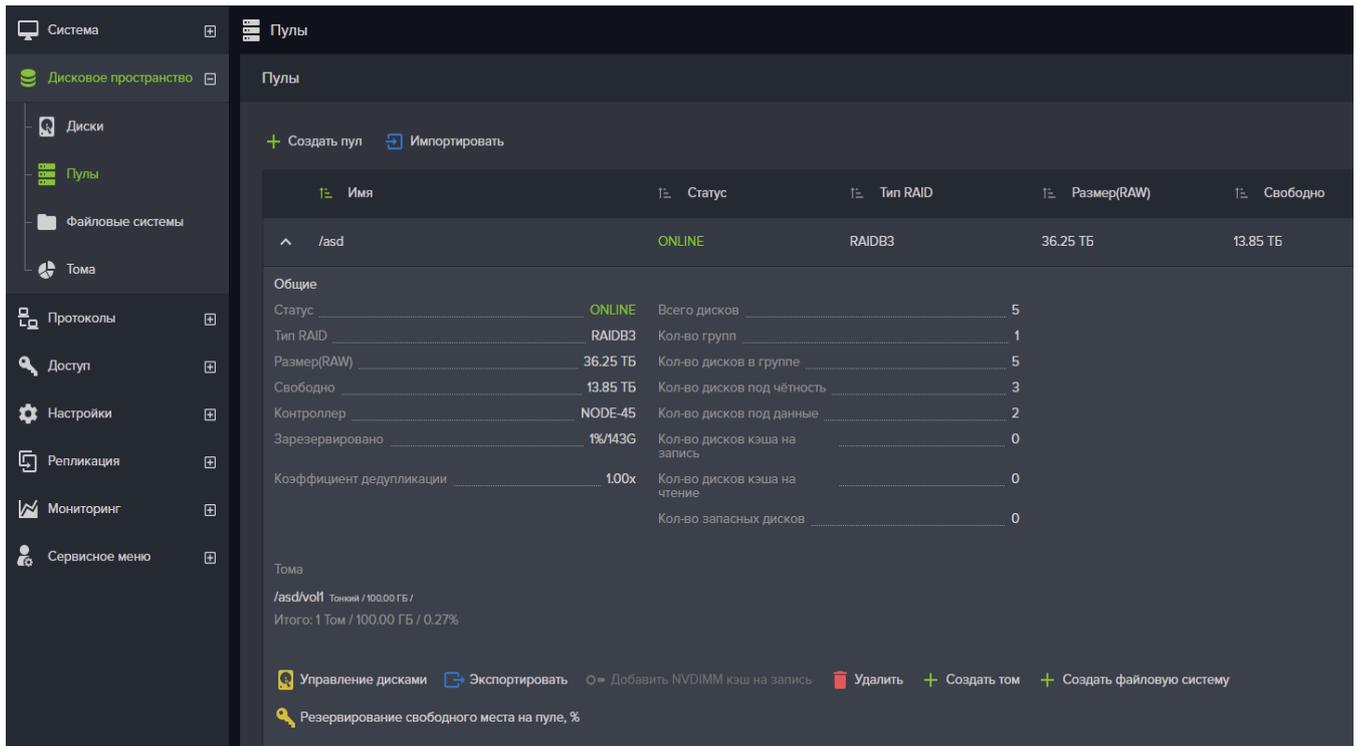


Рисунок 175. Панель свойств пула

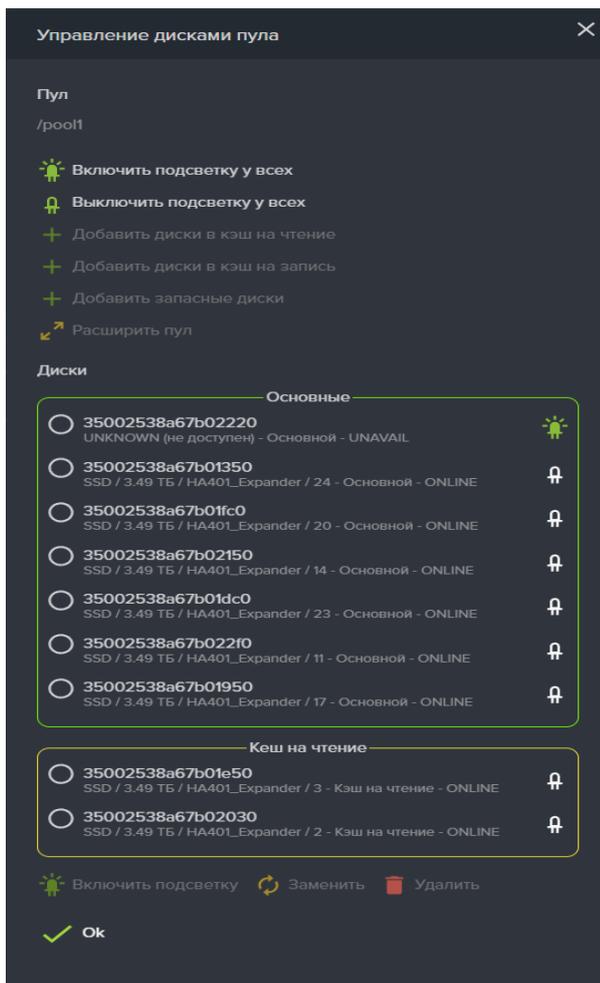


Рисунок 176. Информация о пуле

#### 4.14.2.3 Проверка сервисов

Для проверки работы сервисов откройте вкладку меню: «**Система**» → «**Статус**» (см. Рисунок 4). В области «**Ресурсы**» указаны все службы, доступные в системе, и их статус и количество ресурсов по каждой службе. Для проверки ошибок в работе сервисов используйте меню «**Мониторинг здоровья сервисов**».

В списке сервисов перечислены все сервисы обоих контроллеров. В штатном состоянии все сервисы должны иметь статус – ready.

#### 4.14.2.4 Проверка контроллеров

Проверить количество контроллеров можно одним из следующих способов.

Перейти на вкладку «**Система**» → «**Статус**», в области «**Контроллеры**» указаны название каждого контроллера, статус и время его работы.

В рабочей системе, статусы контроллеров должны быть – норма. Значки изображающие контроллеры должны быть зелёного цвета.

### 4.15. Мониторинг системы

Система позволяет выполнять мониторинг аппаратного обеспечения, состояния сервисов и производительности лунов.

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

#### 4.15.1 Мониторинг аппаратного обеспечения

Для просмотра аппаратного обеспечения перейдите на вкладку меню «**Мониторинг**» → «**Аппаратное обеспечение**» (см. Рисунок 177).

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 179).

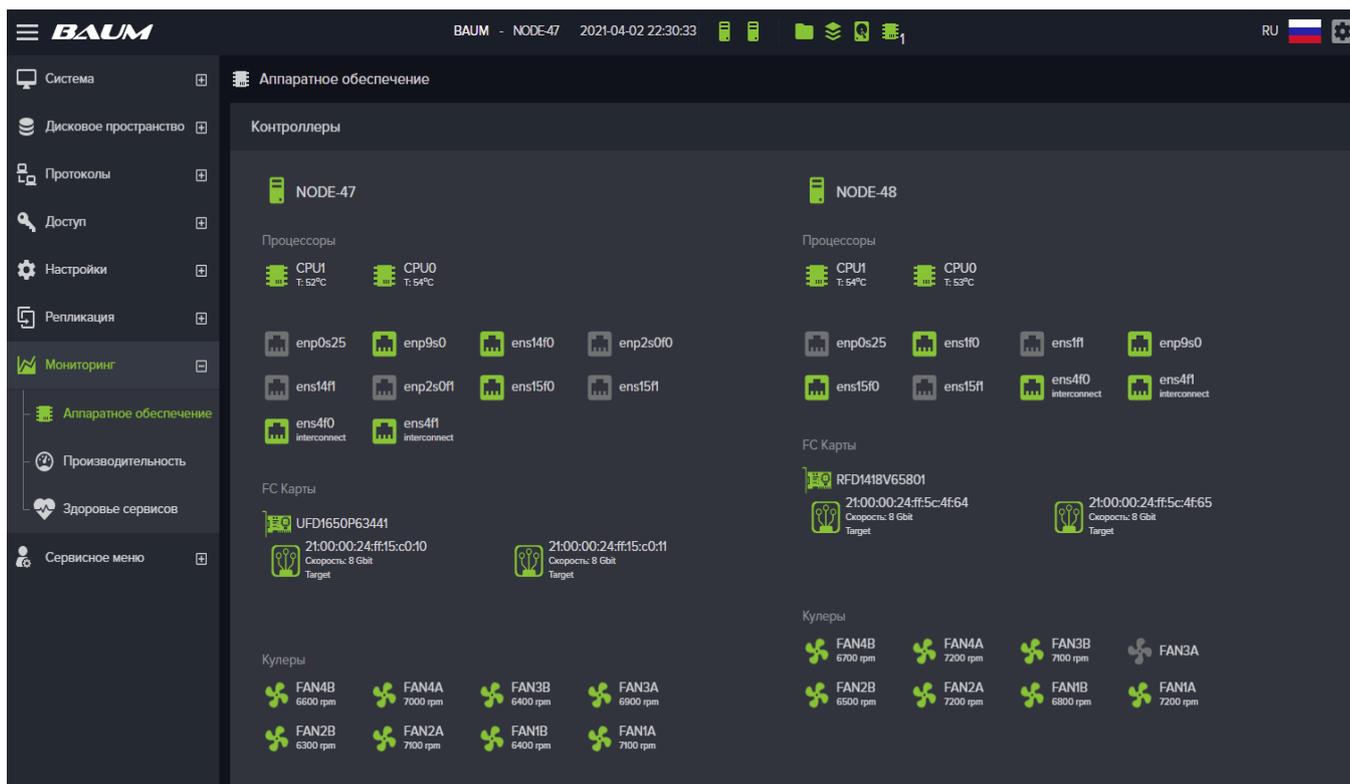


Рисунок 177. Мониторинг аппаратного обеспечения

- Статус полки;
- 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, соответствующее ему изображение слота дисковой полки станет красным, пока администратор не подтвердит удаление диска, нажав ЛК мыши на слоте и в контекстном меню выбрав пункт «Подтвердить удаление» см. Рисунок 178. После подтверждения удаления диска, изображение дискового слота станет серым.

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

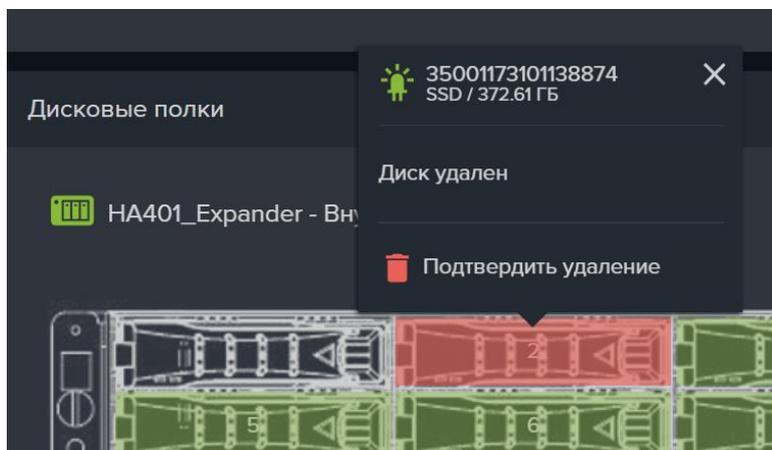


Рисунок 178. Пункт подтверждения удаления диска в контекстном меню диска

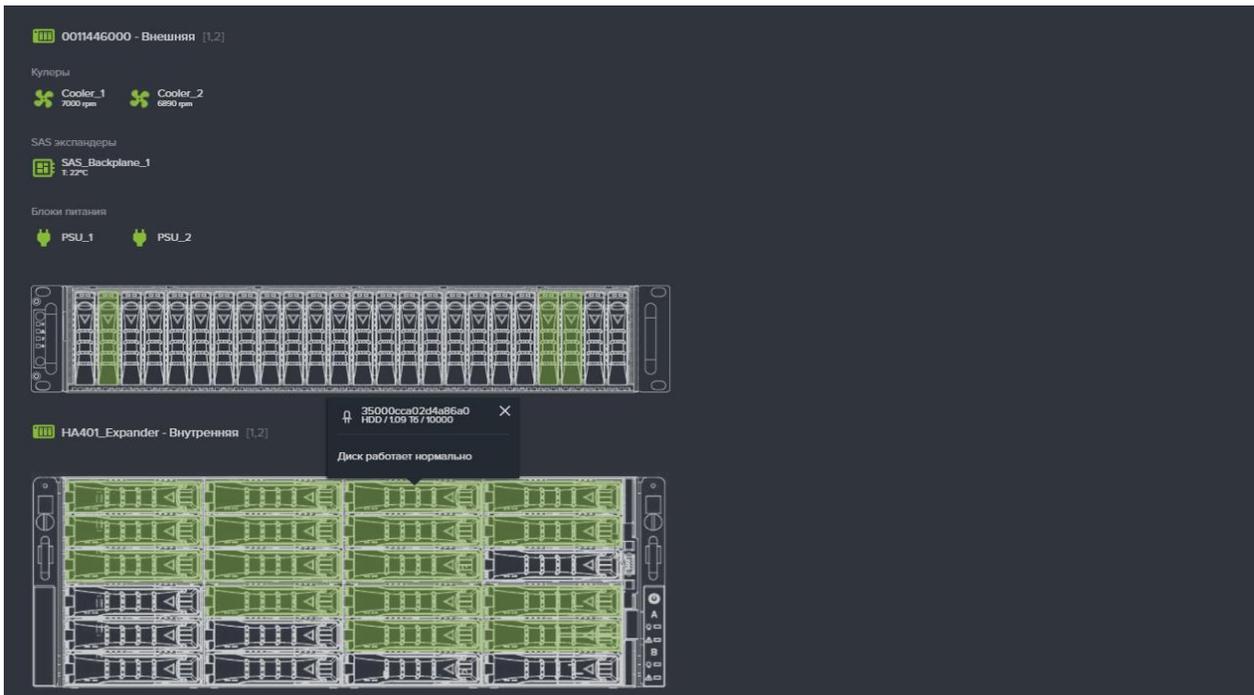


Рисунок 179. Мониторинг дисковой полки

Значки аппаратных устройств, в случае их отказа или отключения, изменяют цвет на красный. Если устройство отключено специально, то имеется возможность изменить его статус на нормальный. Для этого нужно нажать ЛК мыши на значке проблемного устройства и в открывшемся меню выбрать «Задать статус» (меню появится только у значка красного цвета) см. Рисунок 180. Кроме статуса норма, можно также выбрать и другие статусы, соответствующие вашей ситуации. Если выбран статус «Норма», значок станет зелёного цвета. В последствии статус можно изменить снова, несмотря на то, что значок стал зелёным.

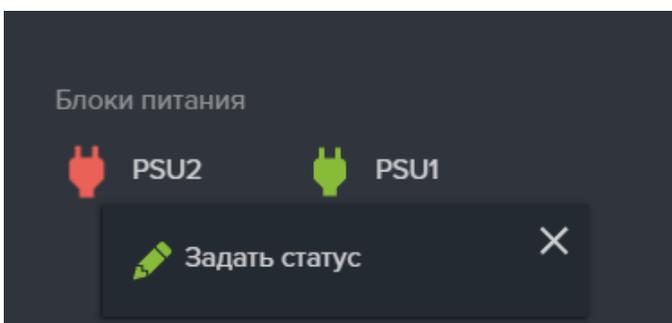


Рисунок 180. Меню смены отображения статуса устройства

Имеется возможность при задании статуса ввести уточняющее сообщение, которое будет выводиться в контекстном меню при нажатии ЛК мыши на значок устройства, например, как показано на Рисунок 181.

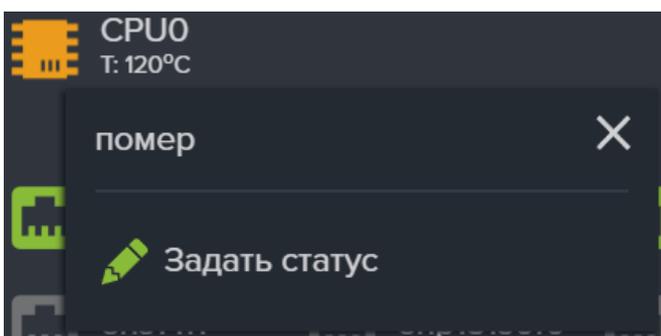


Рисунок 181. Уточняющее сообщение в окне статуса

В случае нештатных ситуаций в системе, расположенные на верхней панели значки индикаторов меняют свой цвет.



Индикаторы состояния контроллеров. При нажатии на значке индикатора откроется окно показывающее состояние контроллера. Зелёный цвет – норма, желтый цвет сигнализирует о миграции ресурсов, красный - о потере связи с контроллером. Серый цвет значка – состояние неизвестно.



Индикатор раздела, в котором размещены журналы событий (логи). Желтый цвет индикатора сигнализирует о переполнении раздела.



Индикатор системного RAID массива, на котором установлено ПО СХД. Красный цвет индикатора сигнализирует о неполадках.



Индикатор дисков. Красный цвет индикатора сигнализирует о проблемах с дисками. Цифра под индикатором показывает количество проблемных накопителей. При нажатии ЛК мыши на индикаторе в списке будут перечислены все проблемные накопители, с информацией о месте их размещения.



Индикатор аппаратного обеспечения отображает ошибки в работе аппаратных устройств контроллеров. Цифра под индикатором показывает количество ошибок.

При возникновении какого-либо события, о котором необходимо знать администратору значок меняет цвет и начинает пульсировать, для привлечения к себе дополнительного внимания. При нажатии на значок, будет обозначен характер проблемы (см. Рисунок 182), а при нажатии на кнопку «**Подробнее**» произойдет переход в раздел меню «**Мониторинг**» → «**Аппаратное обеспечение**» для более детального изучения возникшей ситуации.

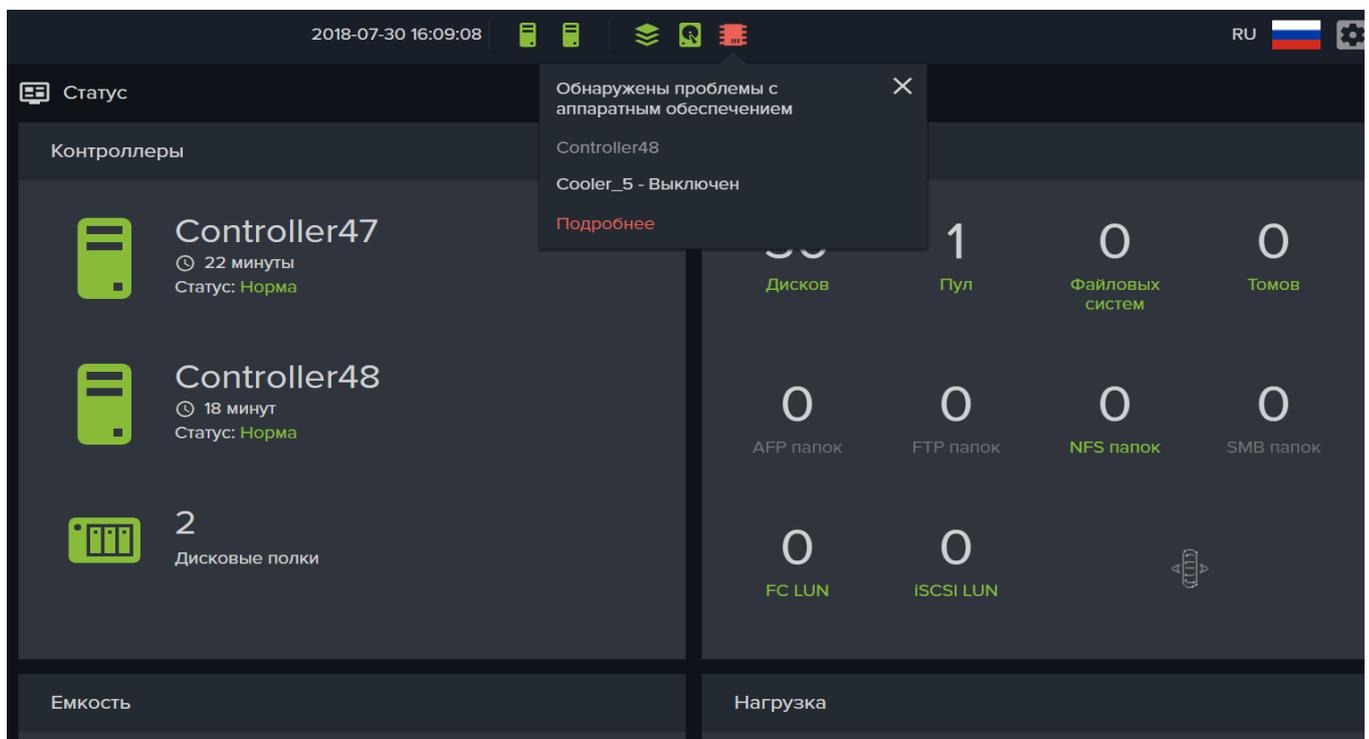


Рисунок 182. Панель уведомлений аппаратного обеспечения

### 4.15.2 Мониторинг производительности

Для мониторинга нагрузки на СХД существует раздел «Мониторинг» → «Производительность». (см. Рисунок 183)

The screenshot shows the 'Производительность' (Performance) section of the BAUM interface. The left sidebar contains navigation options: Система, Дисковое пространство, Протоколы, Доступ, Настройки, Репликация, Мониторинг (highlighted), Аппаратное обеспечение, Производительность (highlighted), Здоровье сервисов, and Сервисное меню. The main content area shows a table of storage volumes with the following data:

Том	Тип	Чтение МБ/с	Запись МБ/с
/Pool49/Vol49	FC	29.822	11.141
Тип ..... FC Чтение МБ/с ..... 29.822 Запись МБ/с ..... 11.141 Чтение IOPS ..... 3649 Запись IOPS ..... 1187			
/Pool49/Vol49_SQL01	Неизвестно	41.668	27.670
/Pool49/Vol_NFS_49	FC	0.000	0.000
/Pool49/test123	Неизвестно	0.000	0.000
/Pool49/vol49FC2	Неизвестно	0.000	0.000
/Pool49/vol_ISCSI_49	iSCSI	0.000	0.000
/Pool50/Vol50	FC	27.766	12.975
/Pool50/Vol50_SQL01	Неизвестно	33.226	33.288

Рисунок 183. Мониторинг - Производительность

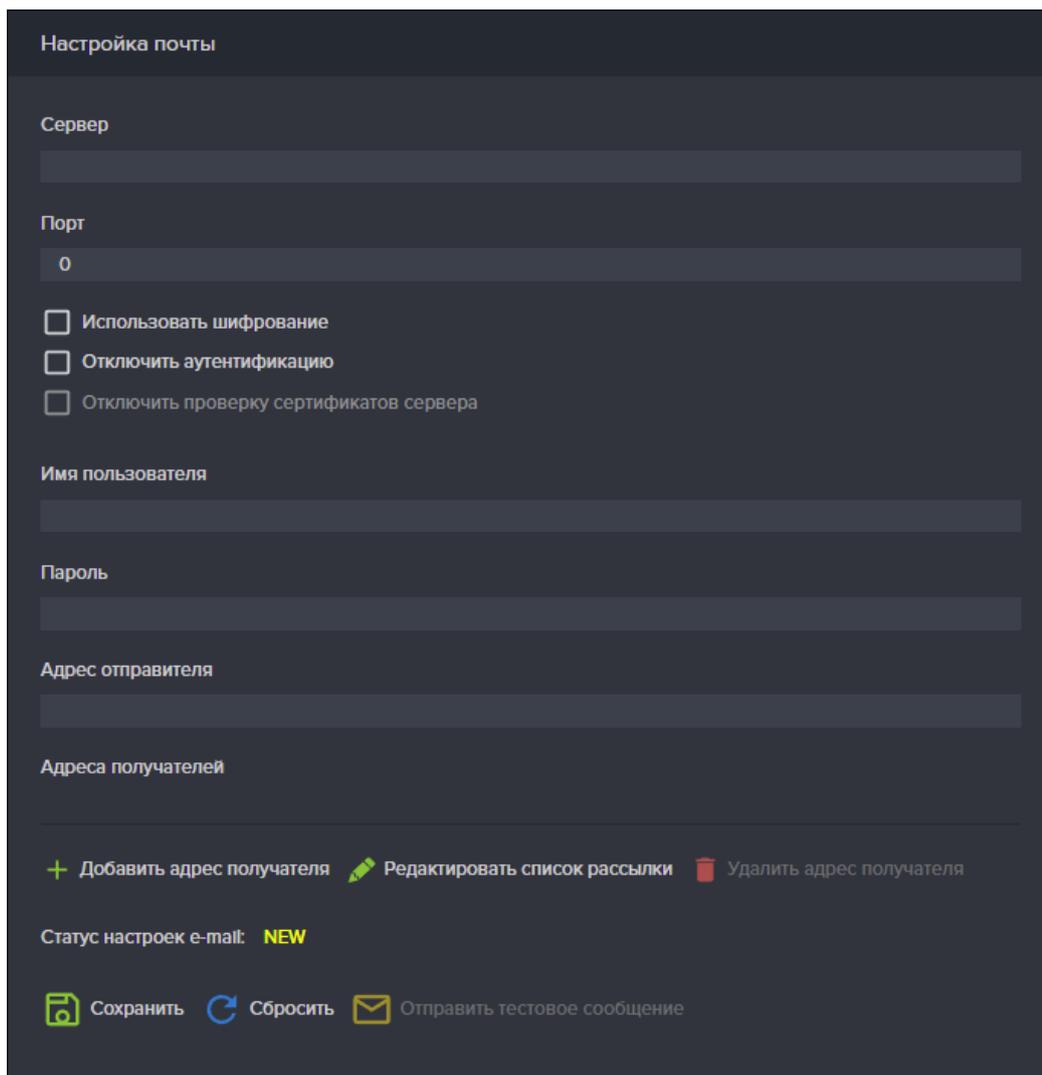
В данном разделе отображены тома, протокол через который предоставлен доступ, скорость чтения и записи в МБ/с. Сортировка осуществляется по двум параметрам – имени тома и нагрузке. Так же предусмотрена возможность фильтрации выводимых данных по протоколу выдачи ресурса.

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».



Настройка почты

Сервер

Порт

Использовать шифрование

Отключить аутентификацию

Отключить проверку сертификатов сервера

Имя пользователя

Пароль

Адрес отправителя

Адреса получателей

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

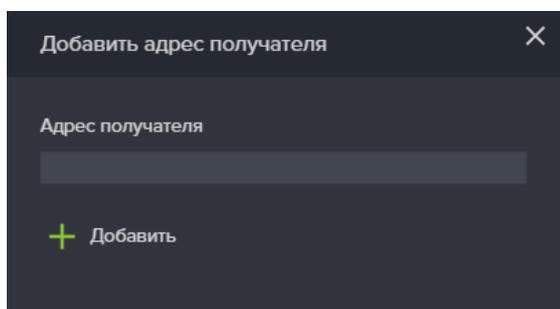
Статус настроек e-mail: **NEW**

💾 Сохранить 🔄 Сбросить ✉ Отправить тестовое сообщение

Рисунок 184. 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 185. Окно добавления получателей

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

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

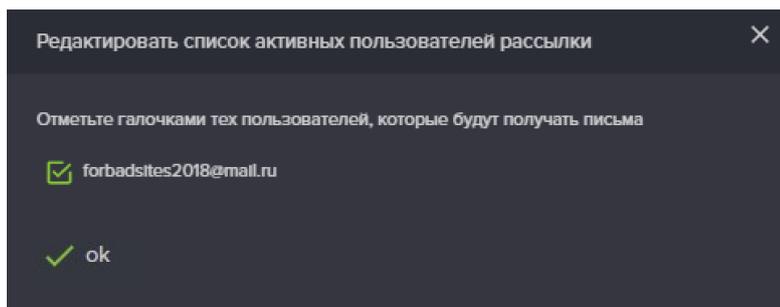


Рисунок 186. Окно редактирования списка рассылки

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 184)
2. Введите параметры почтового сервера:
  - a. Адрес сервера
  - b. Порт
  - c. Имя пользователя (если используется авторизация)
  - d. Пароль (если используется авторизация)
  - e. Адрес отправителя
  - f. Адрес получателя.
3. Настройте опции безопасности, установив нужные флажки:
  - a. Использовать шифрование
  - b. Отключить аутентификацию
  - c. Отключить проверку сертификатов сервера
4. 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**»
5. 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.

Выбрать события, оповещения о которых будут отправляться по E-Mail, можно в разделе меню «Оповещения».

#### 4.15.4 Настройка оповещений о событиях

Оповещения об ошибках или требующих внимания событиях (нотификации) могут приходиться как в веб-интерфейс управления, так и на адрес электронной почты заданный администратором системы. По умолчанию отправка некоторых событий уже настроена для отправки не почту, например, событие о недостатке места на пуле. Меню «Оповещения» позволяет Администратору настроить отставку оповещений по-своему. Для настройки оповещений перейдите на вкладку меню «**Настройки**» → «**Службы и сервисы**» → «**Оповещения**».

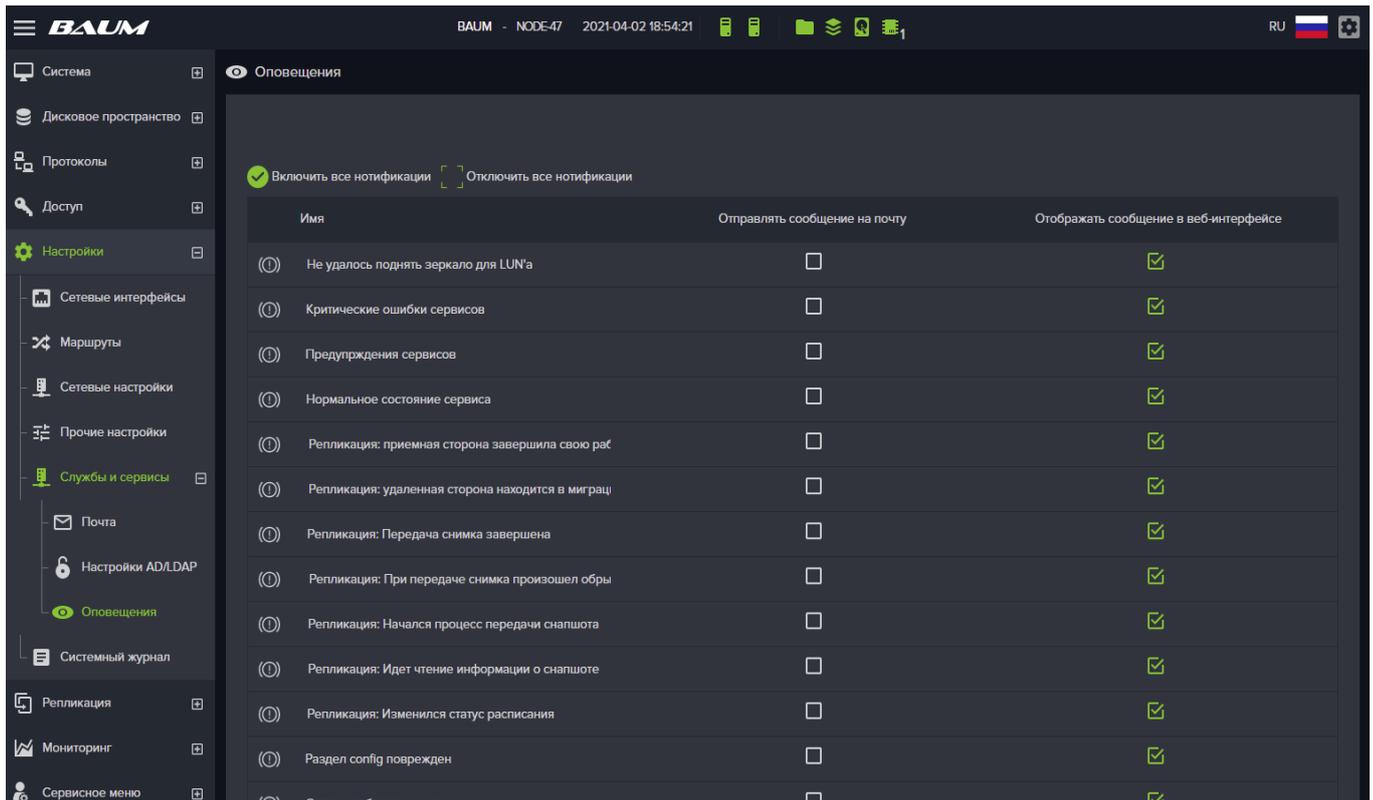


Рисунок 187. Вкладка меню «Оповещения»

Для включения отправки оповещения необходимо установить флажок для нужного события в колонках «Отправлять сообщения на почту» и «Отправлять сообщения в веб-интерфейс».

Включить или выключить отработку всех оповещений можно используя кнопки «**Включить все уведомления**» или «**Отключить все уведомления**».

#### 4.15.5 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:

**READY** – 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 188.

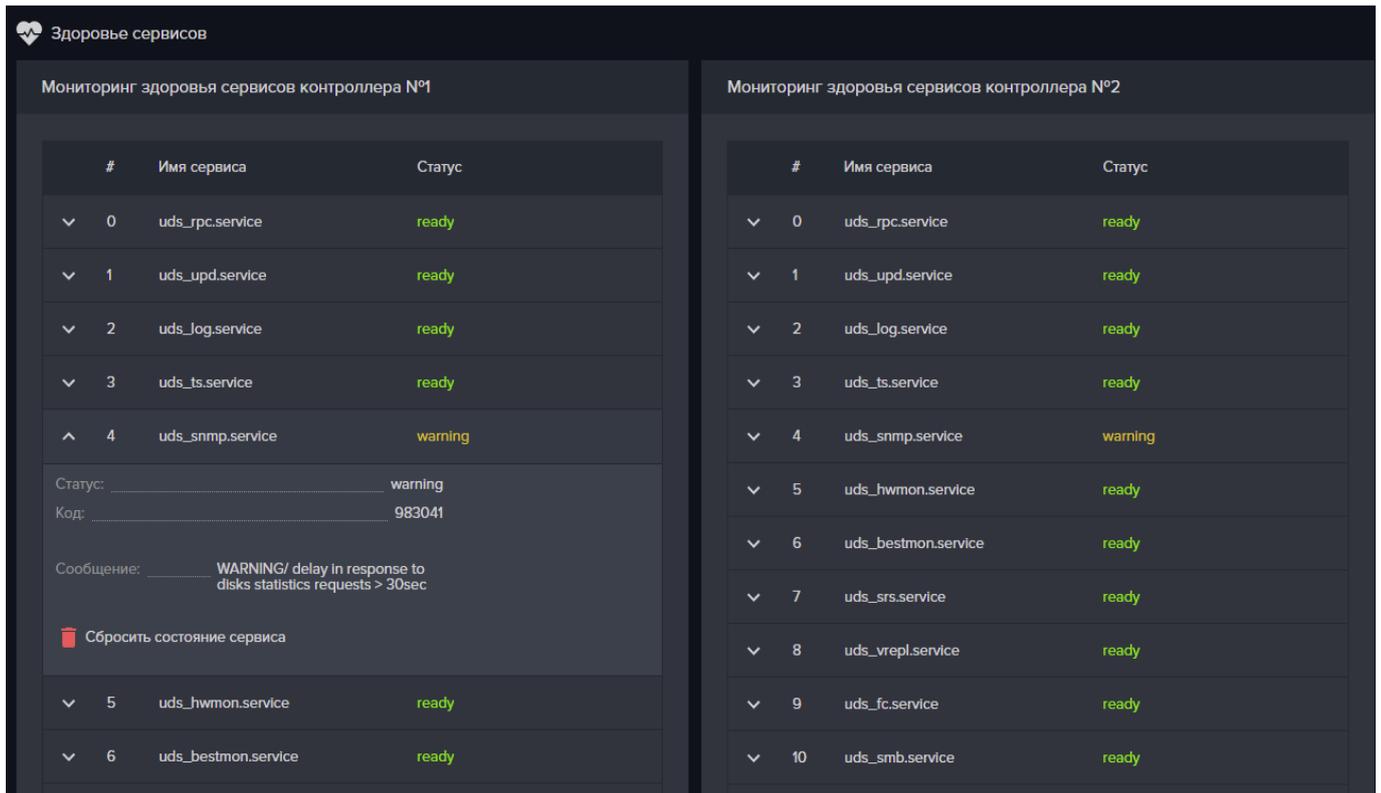


Рисунок 188. Вкладка меню «Здоровье сервисов»

При возникновении статусов WARNING или ERROR, в раскрывающейся панели свойств можно посмотреть сообщение, уточняющее причину смены статуса и выполнить сброс состояния сервиса. Сброс применяется для возврата к статусу ready. Для сброса статуса нажмите на кнопку «Сбросить состояние сервиса».

Сервисы перезапускаются автоматически при возникновении ошибки (ERROR), сброс статуса поможет понять появились ли повторные ошибки, или сервис вернулся в рабочее состояние.

#### 4.15.6. Предоставление статистики по протоколу SNMP

Статистика работы СХД отдается по протоколу SNMP v2. База управляющей информации (MIB) доступна для скачивания из интерфейса управления СХД (меню «Настройки»-«Прочие настройки»).

Цифровые статусы для некоторых объектов приведены в таблице ниже:

Объекты	Статус	Значение	Описание
Пулы	1	Online	В работе
	2	Degraded	Потеря избыточности
	3	Faulted	Не доступен (неисправен)
	4	---	Не применяется
	5	---	Не применяется
	6	Unavail	Не может быть открыт (неисправен)
	7	Unknown status	Неизвестный статус
Кулеры, PSU, SAS Backplane	1	Ok	Всё в норме
	2	Critical	Неисправен
	3	Unknown	Неизвестный статус
CPU	1	Ok	Всё в норме
	2	Non Recoverable	необратимые изменения в кристалле (сгорел)
	3	Critical	Критическая температура
	4	Non-Critical	Не критический перегрев

	5	Not Specified	Не указано
	6	Not Available	Отсутствует
	7	Unknown	Статус неизвестен
Порты Fibre Channel	1	Online	В работе
	2	Linkdown	Нет линка
	3	Unknown	Статус неизвестен
Порты SAS	1	Up	Подключен
	2	Down	Не подключен
	3	Unknown	Статус неизвестен
Порты Ethernet	0	Unknown	Статус неизвестен
	1	Notpresent	Сетевой интерфейс не может передавать пакеты данных из-за отсутствующего компонента, обычно аппаратного
	2	Down	Сетевой интерфейс не может передавать пакеты данных
	3	LowerLayerDown	Сетевой интерфейс не может передавать пакеты данных, потому что он работает поверх одного или нескольких других интерфейсов, и не менее одного из этих интерфейсов "нижнего уровня" не работает
	4	Testing	Выполняется тестирование сетевого интерфейса.
	5	Dormant	Сетевой интерфейс не может передавать пакеты данных, он ожидает внешнее событие
	6	Up	Сетевой интерфейс работает

## 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 189);

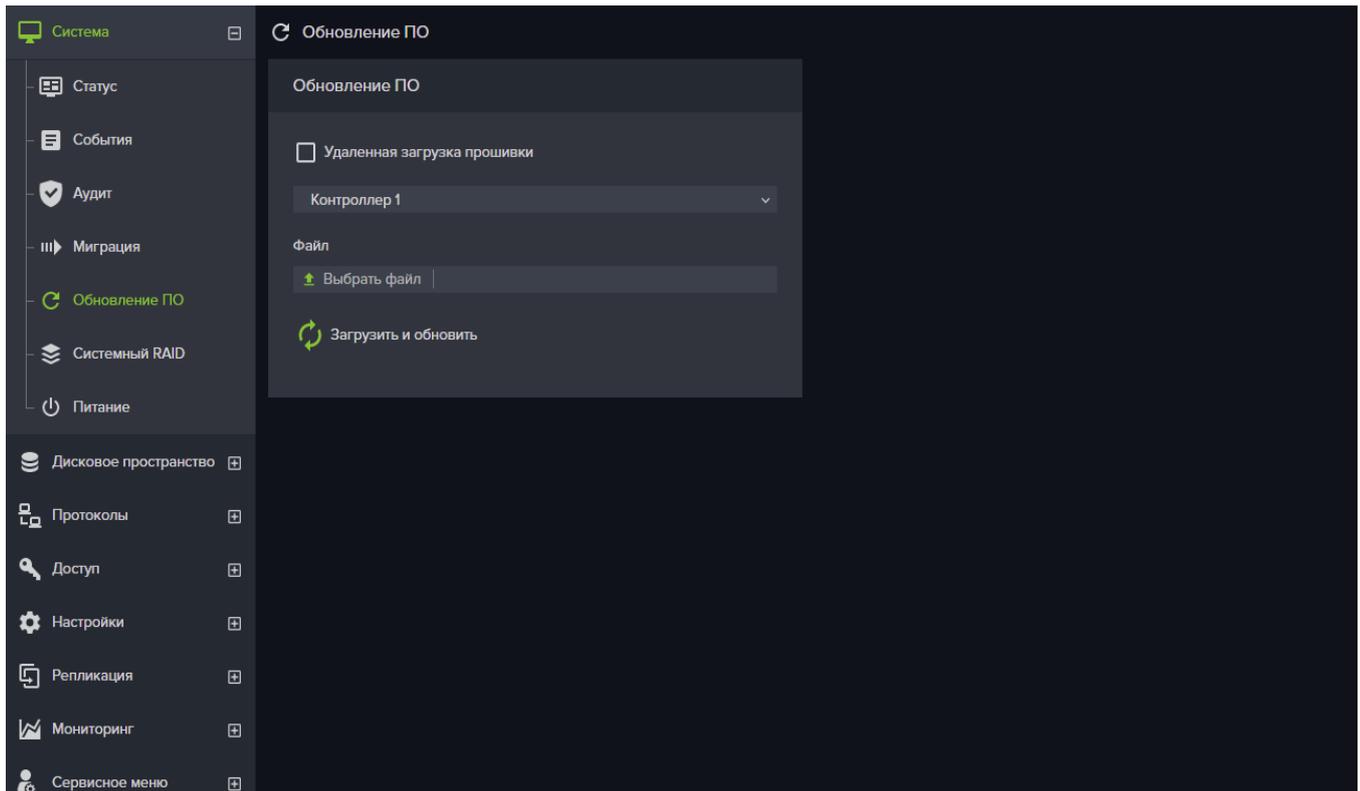


Рисунок 189. Обновление ПО

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

После успешного выполнения обновления будет предложено перезагрузить контроллер. (см. Рисунок 190)

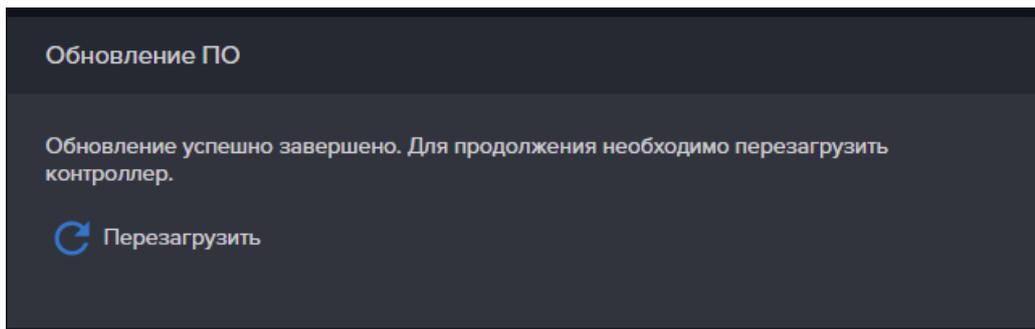


Рисунок 190. Окно обновления после успешного обновления.

## 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 191);

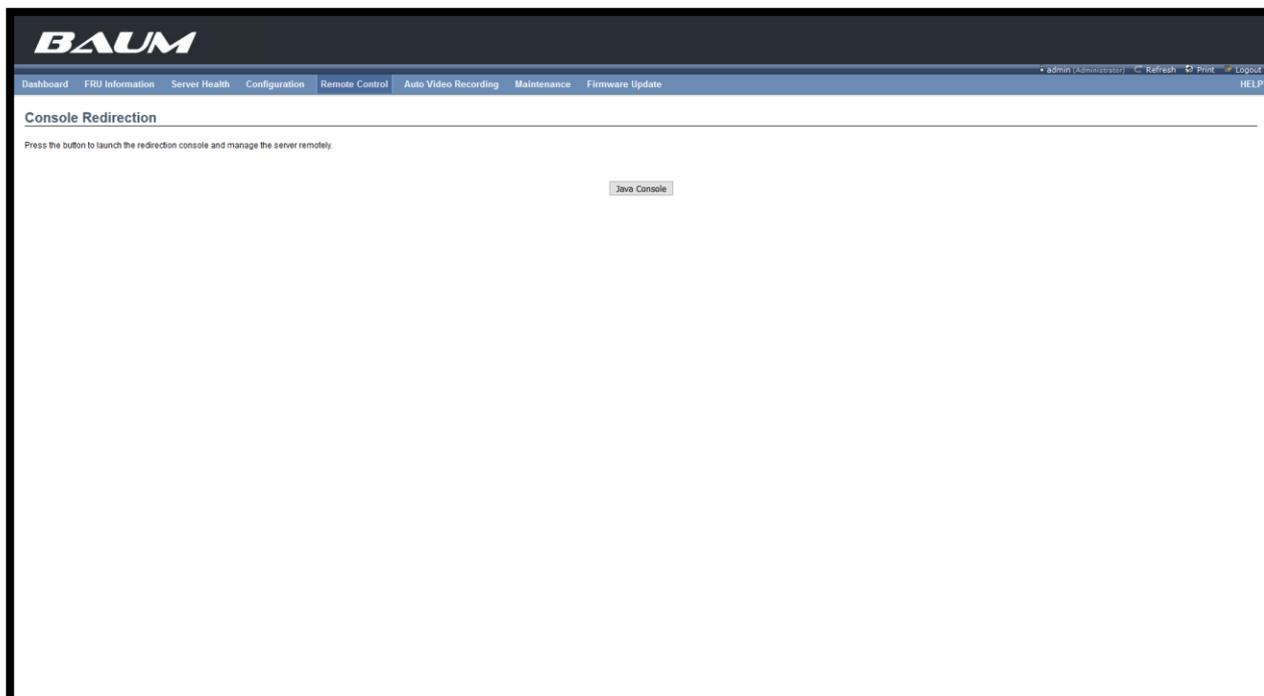


Рисунок 191. IPMI Remote Control

5. Введите логин «**baumcli**» и пароль «**baumcli**»;
6. Введите API Login «**admin**» и API Password «**123456**» (см. Рисунок 192);

```
API Login: admin
API Password:

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

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

Рисунок 192. BAUM CLI

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

#### 4.17.1.2. Доступ через SSH

Для того что бы 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. Команды BAUM CLI

Команды управления BAUM CLI приведены в документе «Справочное руководство по командам CLI»

## 4.18. Настройка отказоустойчивого подключения блочных ресурсов

ALUA (Asymmetric Logical Unit Access) - это протокол внутри спецификаций SCSI-2 и SCSI-3, позволяющий правильно организовывать доступ к данным, доступным по различным путям с различными характеристиками доступа (см. Рисунок 193). Для его использования, поддерживать ALUA должны все участники - как СХД, так и ОС хоста. С ситуацией асимметричного доступа часто сталкиваются при организации подключения двумя путями через два различных контроллера СХД. Например, есть LUN, находящийся на дисках, которые обслуживаются определенным контроллером СХД, такой контроллер называется для этих дисков «owner» («владелец»). Однако, для обеспечения отказоустойчивости, эти диски, и данные с них, могут быть доступны через второй контроллер СХД, но по неоптимальному по характеристикам доступа пути. Несмотря на то, что данные с дисков доступны обоим контроллерам, все операции с «владельцем» дисками, для обеспечения целостности данных, пока он работоспособен, должен совершать именно контроллер-владелец соответствующих дисков.

В СХД BAUMSTORAGE реализован доступ по протоколам iSCSI и Fibre Channel (см. Рисунок 194).

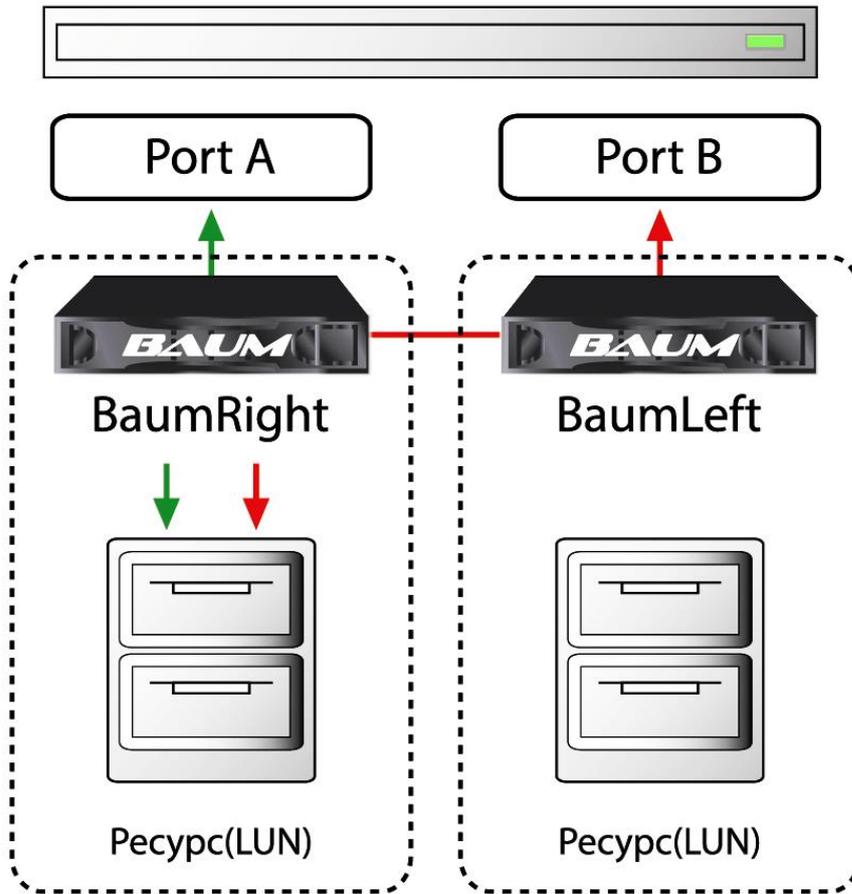


Рисунок 193. Конфігурація СХД с ALUA

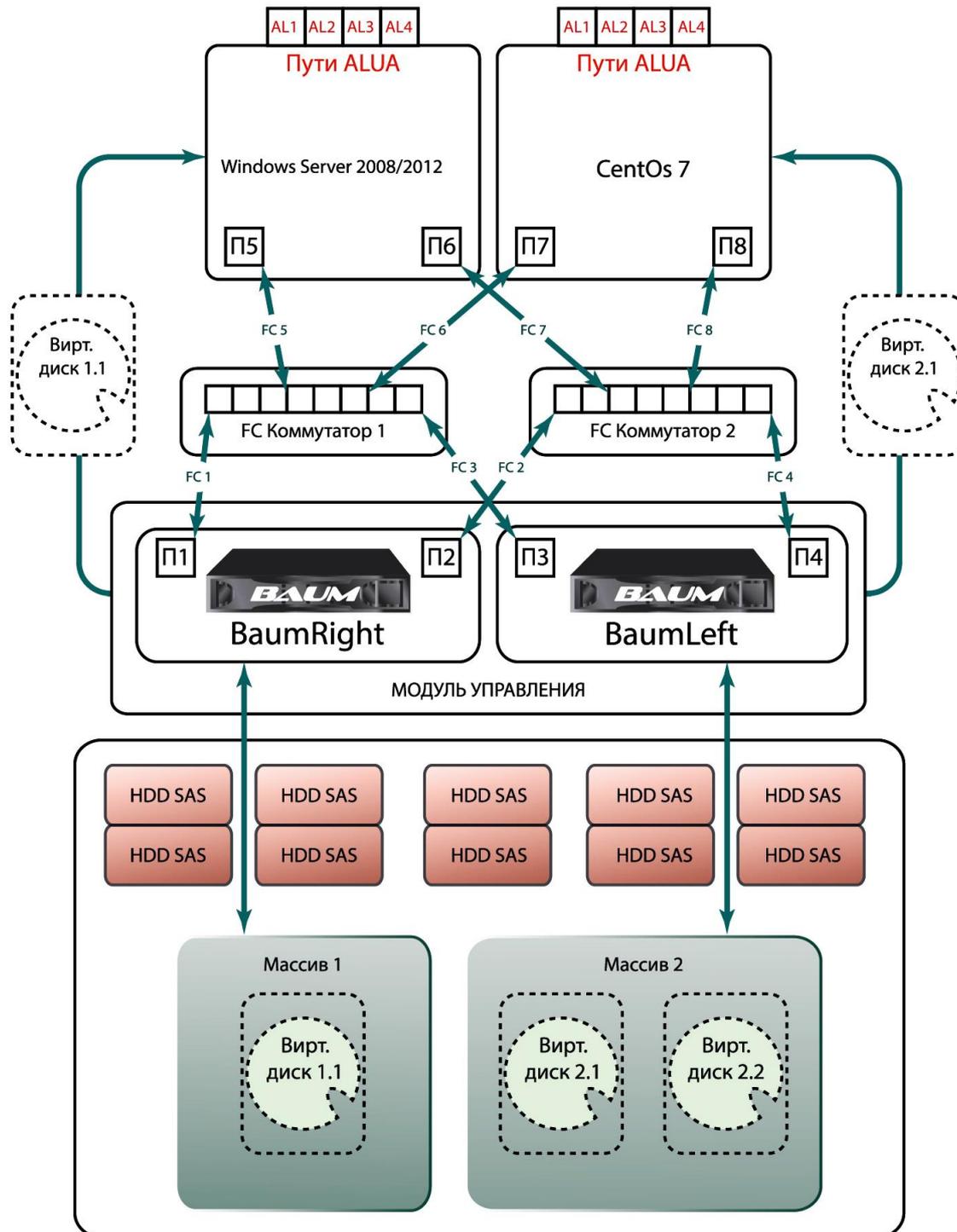


Рисунок 194. Конфигурация СХД BAUMSTORAGE с ALUA

#### 4.19. 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 195;

2. Выберите сетевой интерфейс, к которому привязана служба SMB и откройте его панель свойств;
3. Нажмите «**Добавить в группу**», откроется окно представленное на Рисунок 196:
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.

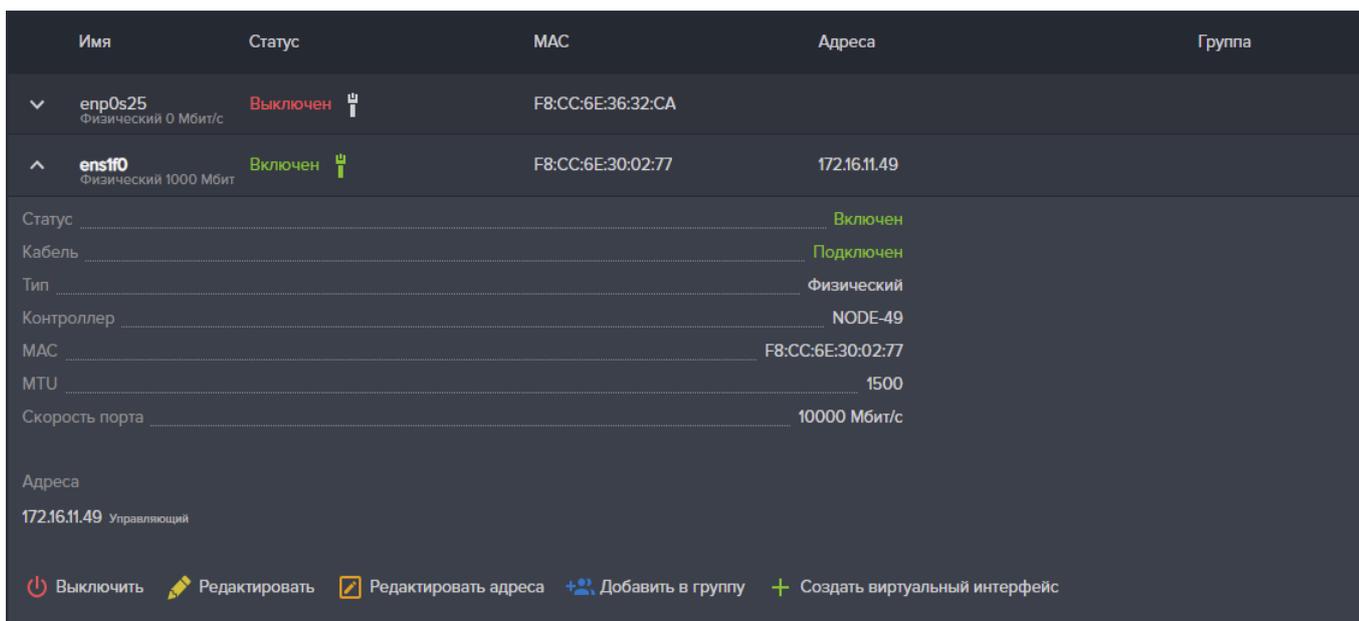


Рисунок 195. Окно свойств сетевого интерфейса

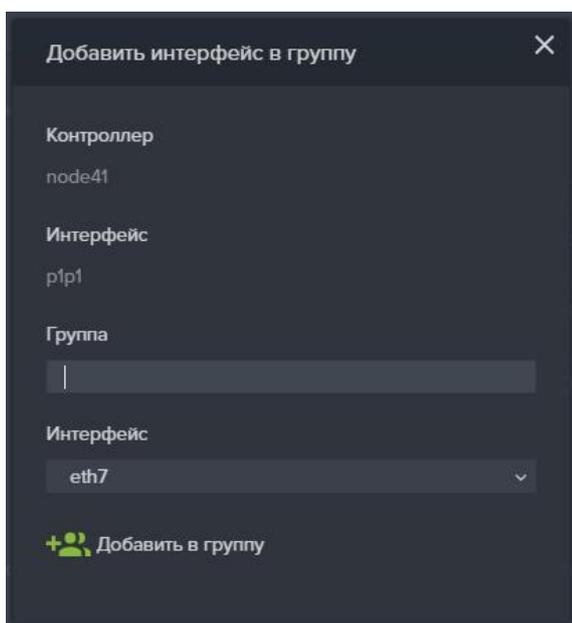


Рисунок 196. Добавление сетевого интерфейса в группу

## 4.20. Отказоустойчивое подключение внешних дисковых полок

Для отказоустойчивого подключения SAS полок (multipathing) используется схема обратной петли, где полки подключаются к каждому из контроллеров по двум путям. В случае обрыва линка, петля разделяется на две части, сохраняя подключение полок к контроллеру.

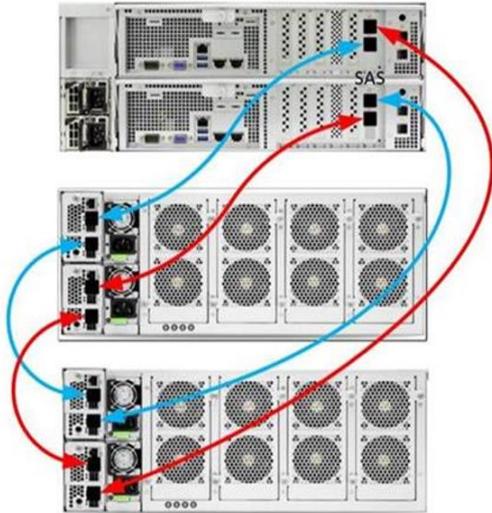


Рисунок 197. Подключение полок по двум путям

Этот способ подключения полок является штатным и рекомендуемым. Обнаружив такую схему подключения внешней полки (полок), контроллер СХД выводит в названии полки, отображаемой в меню мониторинга, слово multipath.

При обрыве линка, значок аппаратного обеспечения в верхней панели веб-интерфейса окрасится в красный цвет, а в его меню будет выведено сообщение «Проблемы с SAS путями» и ниже имя контроллера и список полок. Пример надписи сообщения показан на рисунке ниже.

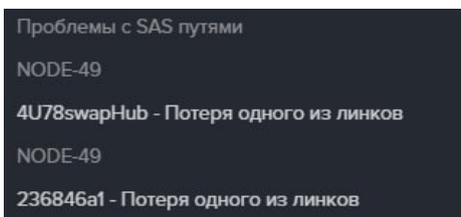


Рисунок 198. Сообщение в верхнем баре при обрыве SAS линка

В веб-интерфейсе контроллера к которому был подключен потерянный линк, слово multipath будет выделено желтым цветом, при этом доступ к полке не прекращается, т.к. соединение происходит по второму пути.

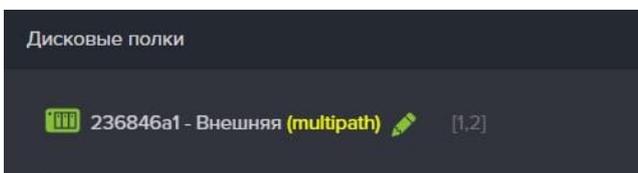


Рисунок 199. Название полки в меню мониторинга

При восстановлении подключения, слово multipath станет белым.

Записи о событиях потери линка и его восстановления сохраняются в системном журнале.



Рисунок 200. Запись в системном журнале при обрыве линка



Рисунок 201. Запись в системном журнале при восстановлении линка

## 4.21. Работа системы в многоконтроллерном режиме

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

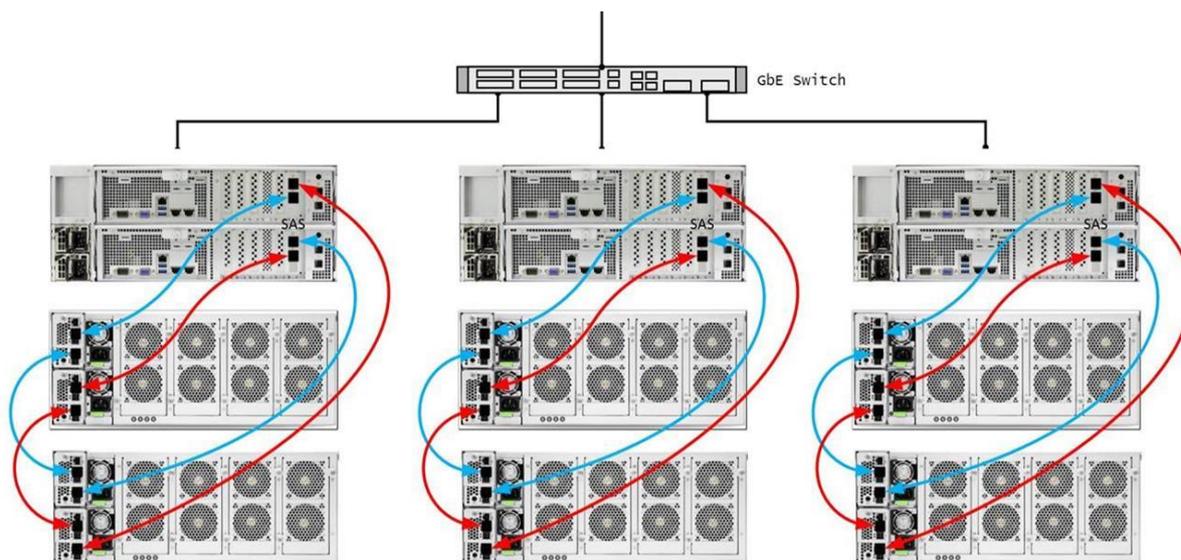


Рисунок 202. Соединение СХД для работы в многоконтроллерном режиме

## 4.22. 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.

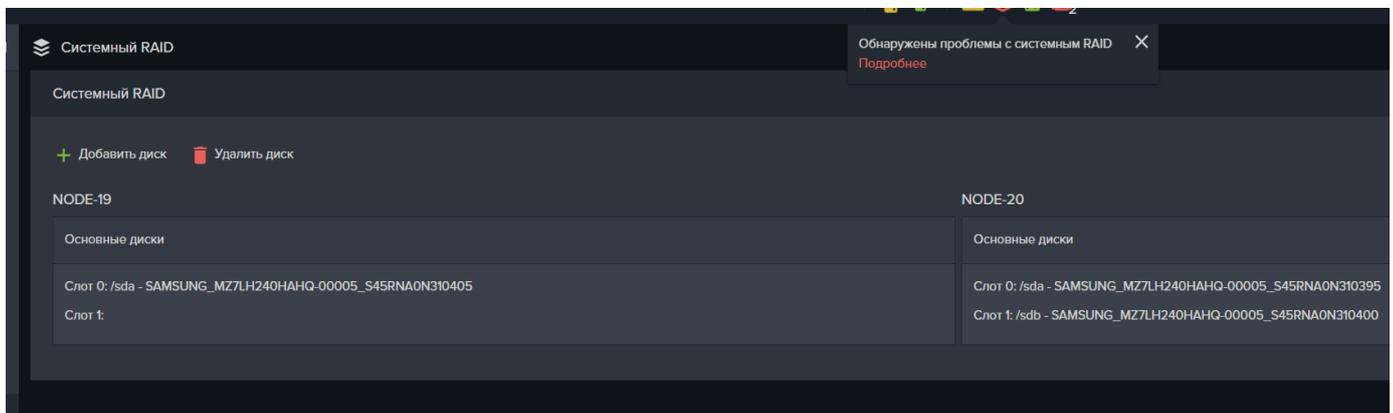


Рисунок 203. Окно «Системный RAID» показывающее только исправный диск

Поскольку для замены системного накопителя потребуется отключение контроллера, 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. Произведите миграцию ресурсов с контроллера, на котором собираемся менять жесткий диск.
3. 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.

4. Запишите серийный номер исправного диска.
5. Перейдите в раздел **«Система»** → **«Питание»** и выключите контроллер с неисправным диском.
6. Извлеките контроллер из корпуса системы.
7. Идентифицируйте исправный системный диск 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 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 **«Система»** → **«Миграция»** можно не дожидаясь окончания процесса перестроения системного рейда.

При нормальной работе системного рейда на верхней панели, значок системного рейда отображается зеленым цветом, а при нажатии на него отображается сообщение, как показано на рисунке ниже:

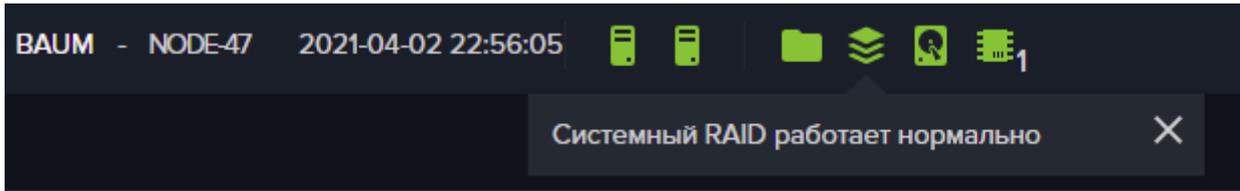


Рисунок 204. Проверка статуса системного RAID

## Лист изменений

### Версия 6.0.1

- Добавлено описание замены неисправной дисковой полки (пункт 4.1.9)
- Добавлено описание функции глубокой очистки диска (пункт 4.1.10)
- Добавлено пояснение о причине долгого освобождения места на пуле после удаления тома, когда пул в статусе «FREEING» (пункт 4.2.6)
- Изменен рекомендуемый и минимальный размер резерва свободного места пула (пункт 4.2.4.9)
- Изменена формулировка предупреждения о использовании дисковых разделов кэшем записи и допустимости использования общего диска в кэшах записи подключенных к разным пулам (пункт 4.3.2.4)
- Добавлено предупреждение о невозможности создать пул, том, ФС, имя которых начинается с буквы «Си» (пункт 4.4)
- Добавлено пояснение по выбору размера блока на томе созданном на обычном пуле (пункт 4.4.1)
- Добавлено описание типов шаринга выводимых в окне списка NFS папок (пункт 4.5.4.4)
- Добавлено описание флажков опций «Синхронное взаимодействие» и «Только чтение», размещенных в окне настройки доступа к NFS папке (пункт 4.5.4.4)
- Добавлено требование о введении в домен обоих контроллеров СХД (пункт 4.5.5.1)
- Изменено описание настройки SMB папки (пункт 4.5.5.2)
- Изменено описание настройки группового доступа к папке SMB (пункт 4.5.5.4)
- Добавлен пример настройки локальной асинхронной репликации (пункт 4.9.6)
- Добавлен пример настройки асинхронной репликации на удаленную СХД (пункт 4.9.7)
- Внесено предупреждение о ограничении на имена тома: имя тома под метаданные не должно оканчиваться цифрой (пункт 4.10)
- Добавлен пример настройки синхронной репликации (пункт 4.10.4)
- Добавлено описание подключения к файловым ресурсам NFS в среде Windows (пункт 4.11.1.3)
- Внесено уточнение в описание выгрузки журналов событий: выгрузка журналов выполняется с каждого контроллера в отдельности (пункт 4.13.2)

- Добавлено описание содержимого скачиваемых журналов событий (пункт 4.13.2)
- Добавлено описание смены статусов устройств на странице мониторинга (пункт 4.15.1)
- Добавлено описание статусов объектов, статистика по которым предоставляется во вне по протоколу SNMP (пункт 4.15.6)
- Добавлено описание работы дисковых полок в режиме SAS мультипассинга (пункт 4.20)