

Утвержден  
БАУГ.466535.001 РЭ - ЛУ

**ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС  
СИСТЕМА ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ  
«BAUMSTORAGE»**

**Руководство по эксплуатации  
БАУГ.466535.001 РЭ  
Модель UDS8000**

2019

## **Аннотация**

Руководство по эксплуатации предназначено для персонала, выполняющего работы по эксплуатации программно-технического комплекса «Система хранения данных BAUMSTORAGE» (сокращенно ПТК «СХД BAUMSTORAGE» далее по тексту ПТК БАУМ) и включает сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках изделия и его составных частей, указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации изделия (использования по назначению, техническому обслуживанию, текущему ремонту, хранению и транспортированию), рекомендации по оценке технического состояния с целью определения необходимости ремонта, а также сведения по особенностям утилизации изделия и его составных частей.

Компоненты ПТК БАУМ в целом подлежат установке и обслуживанию специалистами, обладающими соответствующей квалификацией, достаточными специальными знаниями и навыками.

Настоящий документ распространяется на модификации ПТК БАУМ, указанные в подразделе 1.2.

Любые IP-адреса, используемые в настоящем документе, указаны в качестве примеров. Совпадение их с реальными адресами случайно.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1. Описание и работа изделия.....</b>	<b>7</b>
1.1.1. Назначение изделия .....	7
1.1.2. Технические характеристики .....	7
1.1.3. Эксплуатационные характеристики конструкции .....	8
<b>1.2. Состав изделия .....</b>	<b>11</b>
1.2.1. Состав ПТК БАУМ .....	11
1.2.2. Совместимость ПО BAUMSTORAGE с общим программным обеспечением и техническими средствами ПТК БАУМ.....	13
1.2.3. Маркировка и пломбирование .....	13
1.2.4. Упаковка .....	15
<b>1.3. Описание модуля управления .....</b>	<b>17</b>
1.3.1. Структура модуля управления.....	17
1.3.2. Комплект поставки.....	17
1.3.3. Характеристики модуля управления .....	17
1.3.4. Дополнительная информация .....	17
<b>1.4. Описание модуля хранения .....</b>	<b>19</b>
1.4.1. Вид модуля хранения.....	19
1.4.2. Комплект поставки.....	19
1.4.3. Характеристики модуля хранения.....	20
1.4.4. Передняя панель модуля хранения.....	21
1.4.5. Задняя панель модуля хранения .....	22
1.4.6. Маркировка, пломбирование и упаковка составных частей изделия .....	23
<b>2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....</b>	<b>24</b>
<b>2.1. Условия применения .....</b>	<b>24</b>
<b>2.2. Назначение программы .....</b>	<b>24</b>
<b>2.3. Базовая настройка системы.....</b>	<b>24</b>
2.3.1. Первичный вход в систему.....	24
2.3.2. Общий принцип организации интерфейса управления BAUMSTORAGE .....	26
2.3.3. Настройка SNMP уведомлений .....	26
2.3.4. Включение и выключение служб .....	27
2.3.5. Создание и удаление клиента .....	28
2.3.6. Изменение сетевых настроек .....	30
2.3.7. Системный RAID .....	38
2.3.8. Выход из системы .....	39
<b>2.4. Работа с дисками .....</b>	<b>39</b>

2.4.1.	Общий вид .....	39
2.4.2.	Управление подсветкой дисков .....	40
2.4.3.	Очистка меток.....	40
2.4.4.	Очистка диска.....	40
2.4.5.	S.M.A.R.T .....	41
<b>2.5.</b>	<b>Работа с пулами.....</b>	<b>41</b>
2.5.1.	Создание пула.....	41
2.5.2.	Создание пула с автоматическим выбором дисков .....	43
2.5.3.	Изменение пула .....	44
2.5.4.	Миграция ресурсов .....	50
2.5.5.	Удаление пула .....	52
<b>2.6.</b>	<b>Работа с кэш-памятью .....</b>	<b>53</b>
2.6.1.	Настройки кэш-памяти на чтение.....	53
2.6.2.	Настройки кэш-памяти на запись .....	55
<b>2.7.</b>	<b>Работа с томами.....</b>	<b>59</b>
2.7.1.	Создание тома.....	59
2.7.2.	Модификация тома/файловой системы .....	60
2.7.3.	Удаление тома/файловой системы .....	60
2.7.4.	Работа с томом по протоколу Fibre Channel (FC) .....	61
2.7.5.	Работа с виртуальным томом по протоколу iSCSI .....	63
<b>2.8.</b>	<b>Работа с файловой системой .....</b>	<b>66</b>
2.8.1.	Создание файловой системы.....	66
2.8.2.	Удаление файловой системы .....	67
2.8.3.	Работа с файловой системой по протоколу NFS.....	68
2.8.4.	Работа с файловой системой по протоколу SMB .....	71
2.8.5.	Работа с файловой системой по другим протоколам (FTP, AFP).....	76
<b>2.9.</b>	<b>Работа с Клиентами (Хостами).....</b>	<b>78</b>
2.9.1.	Создание клиента .....	78
2.9.2.	Удаление клиента.....	80
2.9.3.	Создание клиента для файлового доступа (NFS).....	80
2.9.4.	Создание клиента для блочного доступа (FC) .....	81
2.9.5.	Создание клиента для блочного доступа (iSCSI).....	82
2.9.6.	Настройка групп клиентов .....	84
<b>2.10.</b>	<b>Работа с пользователями и ролями пользователей .....</b>	<b>86</b>
2.10.1.	Создание нового пользователя .....	86
2.10.2.	Роли пользователей.....	87
2.10.3.	Редактирование пользователя.....	87
2.10.4.	Удаление пользователя.....	88
<b>2.11.</b>	<b>Работа с мгновенными снимками и клонами .....</b>	<b>88</b>
2.11.1.	Создание мгновенного снимка Тома или Файловой системы .....	88

2.11.2. Клонирование мгновенного снимка .....	90
2.11.3. Удаление клонов .....	91
2.11.4. Восстановление данных с помощью мгновенного снимка .....	92
2.11.5. Создание расписания мгновенных снимков .....	93
2.11.6. Удаление расписания мгновенных снимков .....	94
2.11.7. Удаление мгновенных снимков тома или файловой системы .....	95
<b>2.12. Асинхронная репликация .....</b>	<b>96</b>
2.12.1. Задача приема .....	96
2.12.2. Задача репликации .....	97
2.12.3. Задача репликации по расписанию .....	98
<b>2.13. Подключение к файловым ресурсам .....</b>	<b>100</b>
2.13.1. Подключение к файловым ресурсам по протоколу NFS.....	100
2.13.2. Подключение к файловым ресурсам по протоколу SMB .....	103
<b>2.14. Подключение к блочным ресурсам .....</b>	<b>105</b>
2.14.1. Подключение к блочным ресурсам по протоколу FC .....	105
2.14.2. Подключение к блочным ресурсам по протоколу iSCSI.....	113
<b>2.15. Системные записи.....</b>	<b>124</b>
2.15.1. Вывод системных записей.....	124
2.15.2. Загрузка системных записей .....	125
2.15.3. Удаленное логирование .....	125
<b>2.16. Выключение/перезагрузка контроллера.....</b>	<b>126</b>
<b>2.17. Проверка программы.....</b>	<b>126</b>
2.17.1. Проверка режима работы СХД .....	126
2.17.2. Проверка конфигурации системы .....	127
2.17.3. Проверка физических дисков.....	127
<b>2.18. Мониторинг системы .....</b>	<b>130</b>
2.18.1. Мониторинг аппаратного обеспечения.....	131
2.18.2. Мониторинг производительности .....	132
<b>2.19. Обновление программного обеспечения .....</b>	<b>133</b>
<b>2.20. Использование BAUM CLI.....</b>	<b>134</b>
2.20.1. Получение доступа в BAUM CLI .....	134
2.20.2. Основные команды BAUM CLI .....	135
<b>2.21. Создание отказоустойчивой конфигурации с помощью ALUA .....</b>	<b>139</b>
<b>3. АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ.....</b>	<b>142</b>
<b>3.1. Ошибки ввода текстовых данных .....</b>	<b>142</b>
<b>3.2. Ошибки параметров.....</b>	<b>142</b>
<b>3.3. Ошибки выполнения.....</b>	<b>142</b>

3.4. Рекомендации .....	143
3.5. Действия в экстремальных условиях .....	143
<b>4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....</b>	<b>144</b>
<b>4.1. Общие указания .....</b>	<b>144</b>
4.1.1. Особенности организации технического обслуживания изделия и его составных частей.....	144
4.1.2. Требования к составу и квалификации обслуживающего персонала .....	145
4.1.3. Условия направления изделия на техническое обслуживание.....	145
4.1.4. Средства измерения, инструмент и принадлежности .....	145
<b>4.2. Меры безопасности.....</b>	<b>146</b>
<b>4.3. Порядок технического обслуживания изделия. Общие указания.....</b>	<b>146</b>
<b>4.4. Проверка работоспособности изделия .....</b>	<b>146</b>
4.4.1. Меры безопасности при демонтаже и монтаже оборудования .....	146
4.4.2. Порядок наружного осмотра и очистки от загрязнений .....	148
<b>4.5. Техническое обслуживание составных частей изделия .....</b>	<b>149</b>
4.5.1. Перед началом работы .....	149
4.5.2. Включение и выключение модуля управления.....	149
4.5.3. Демонтаж и монтаж составных частей модуля управления .....	149
4.5.4. Демонтаж и монтаж составных частей модуля хранения .....	158
4.5.5. Подключение контроллера и дисковой полки .....	168
4.5.6. Кабели для подключения.....	169
<b>5. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ .....</b>	<b>171</b>
<b>6. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ .....</b>	<b>172</b>
<b>7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....</b>	<b>173</b>
<b>8. УТИЛИЗАЦИЯ.....</b>	<b>174</b>
<b>ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ .....</b>	<b>175</b>
<b>НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ .....</b>	<b>182</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ РЕКОМЕНДУЕМАЯ ФОРМА «АКТ ВВОДА ОБОРУДОВАНИЯ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ» .....</b>	<b>184</b>

# **1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА**

## **1.1. Описание и работа изделия**

### ***1.1.1. Назначение изделия***

ПТК БАУМ предназначен для хранения данных (баз данных, серверов приложений, серверов электронной почты, файловых серверов, веб-служб, распределенных приложений, резервного копирования данных и т.д.).

В настоящем документе приведено руководство по эксплуатации ПТК БАУМ, используемого в качестве системы хранения данных.

### ***1.1.2. Технические характеристики***

ПТК БАУМ представляет собой комплекс устройств, предназначенных для эксплуатации в закрытых отапливаемых помещениях при автономном или централизованном обслуживании в условиях круглосуточной или сменной работы с учетом технического обслуживания в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации.

ПТК БАУМ соответствует климатическому исполнению УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150.

#### **1.1.2.1. Климатические условия эксплуатации**

ПТК БАУМ предназначен для эксплуатации при нормальных климатических условиях, согласно ГОСТ 21552:

- 1) температура окружающего воздуха —  $(20\pm5)$  °C;
- 2) относительная влажность воздуха —  $(60\pm15)$  %;
- 3) атмосферное давление — от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм.рт.ст.).

#### **1.1.2.2. Предельно допустимые климатические условия эксплуатации**

ПТК БАУМ не теряет функциональных свойств при воздействии следующих климатических факторов:

- 1) температура окружающего воздуха — от +5°C до +40°C;
- 2) относительная влажность воздуха при температуре 25°C — до 98%;
- 3) атмосферное давление — от 60 до 107 кПа (от 450 до 800 мм рт. ст.).

#### **1.1.2.3. Электропитание**

Электропитание ПТК БАУМ осуществляется от однофазной сети переменного тока.

Изделие сохраняет работоспособность при питании его от сети переменного тока напряжением от 200 до 242В частотой  $50\pm1$  Гц.

При переходе объекта автоматизации к работе по ГОСТ Р 55949, предусматривающего рабочий диапазон напряжения переменного тока от 207,0 до 253,0 В и допустимый диапазон изменения частоты для рабочего диапазона напряжения — 48÷52 Гц следует предусмотреть технические средства стабилизации напряжения.

Качество электрической сети переменного тока соответствует требованиям ГОСТ 2144.

Конструкция ПТК БАУМ обеспечивает защиту от поражения электрическим током

по ГОСТ 12.2.007.0 класса I.

#### 1.1.2.4. Характеристики надежности

ПТК БАУМ относится к классу ремонтируемых, восстанавливаемых изделий.

- 1) Средняя наработка на отказ – не менее 15000 часов;
- 2) Средний срок службы – 3 года;
- 3) Среднее время восстановления работоспособного состояния – не более 1 ч.

#### 1.1.3. Эксплуатационные характеристики конструкции

ПТК БАУМ, в соответствии с ГОСТ 21552, построен по модульному и/или блочно-агрегатному принципу, обеспечивающему:

- 1) взаимозаменяемость сменных одноименных составных частей;
- 2) ремонтопригодность;
- 3) возможность построения и расширения, совершенствования и изменения технико-эксплуатационных характеристик.

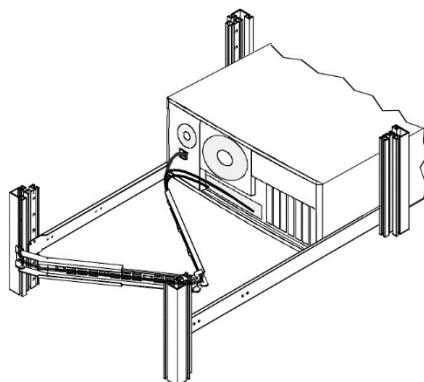
#### 1.1.3.1. Конструктивное исполнение

Конструктивное исполнение ПТК БАУМ, в соответствии с ГОСТ 21552, обеспечивает:

- 1) удобство эксплуатации;
- 2) возможность ремонта;
- 3) доступ ко всем элементам, узлам и блокам, подлежащим регулировке или замене в процессе эксплуатации.



**Внимание!** Для монтажа модулей управления и модулей хранения в стойку может быть установлено механическое устройство, предназначенное для укладки шнуров питания и сигнальных кабелей, идущих к модулям. Таким устройством может быть шарнирный кабельный лоток (см. Рисунок 1).



**Рисунок 1 – Сервер с шарнирным кабельным лотком (в выдвинутом положении)**

Эти устройства позволяют полностью выдвигать модули из стойки — не отключая их.

Кабель-менеджер крепится к телескопическим направляющим (салазкам).

Шарнирный кабельный лоток крепится только к опорной стойке и не крепится к

модулям управления и хранения.



**Внимание!** Для подключения блоков из состава ПТК БАУМ к сети электропитание объекта эксплуатации в комплект поставки каждого блока включен кабель питания. Длина кабеля уточняется при заказе ПТК БАУМ.

Кабельные лотки и блоки розеток подбираются в соответствии с особенностями конструктива стойки, а также условий объекта эксплуатации и в стандартный комплект поставки не входят.

#### 1.1.3.2. Степень защиты

Конструкция ПТК БАУМ соответствует степени защиты IP2X по ГОСТ 14254.

#### 1.1.3.3. Электрическое сопротивление изоляции

Электрическое сопротивление изоляции цепи питания ПТК БАУМ относительно корпуса:

- 1) не менее 20 МОм при нормальной температуре и влажности по ГОСТ 15150;
- 2) не менее 5 МОм при повышенной температуре;
- 3) не менее 1 МОм при повышенной влажности.

#### 1.1.3.4. Изоляция электрических цепей питания

Изоляция электрических цепей питания ПТК БАУМ рассчитана выдерживать в течении 1 минуты действие испытательного напряжения 1500 В практически синусоидальной формы и частоты 50 Гц при нормальной температуре и влажности по ГОСТ 15150.

#### 1.1.3.5. Заземление

Заземление ПТК БАУМ отвечает требованиям ГОСТ IEC 60950-1.

ПТК БАУМ имеет знак заземления по ГОСТ 21130.

Значение сопротивления между заземляющим зажимом и каждой доступной прикасанию металлической нетоковедущей частью ПТК БАУМ, которая может оказаться под напряжением - не более 0,1 Ом.

Ток утечки на землю не превышает 3,5 мА.

#### 1.1.3.6. Комплектующие

Комплектующие ПТК БАУМ соответствуют требованиям безопасности и эргономичности ГОСТ IEC 60950-1.

Предупреждающие знаки, надписи, обеспечивающие безопасность труда и отражающие особенности эксплуатации ПТК БАУМ соответствуют требованиям ГОСТ IEC 60950-1.

Масса отдельных сменных составных частей ПТК БАУМ, в соответствии с ГОСТ 21552, не более 30 кг.

ПТК БАУМ оборудован приборным вводом для подключения к сети питания.

ПТК БАУМ в целом защищена от самопроизвольного включения при восстановлении прерванной подачи электроэнергии.

На работу ПТК БАУМ не влияет включение и отключение любого устройства, не

используемого при решении данной задачи и имеющего автономный источник питания.

#### **1.1.3.7. Органы управления**

Органы управления ПТК БАУМ размещены на передней панели. Органы управления надежно закреплены и имеют плавных ход без заеданий и перекосов.

#### **1.1.3.8. Время готовности и время непрерывной работы**

Время готовности ПТК БАУМ не превышает 30 минут из полностью отключенного состояния.

ПТК БАУМ допускает непрерывную работу в течение не менее 72 часов.

#### **1.1.3.9. Устойчивость к нагрузкам**

ПТК БАУМ должен быть прочным и устойчивым при воздействии на нее механических нагрузок: одиночных ударов с энергией 1 Дж, линейных нагрузок, величиной 100 Н, приложенных к верхней части системного блока.

ПТК БАУМ должен быть устойчив при угле наклона 10° от горизонтальной плоскости.

Температура воздуха внутри ПТК БАУМ не должна более чем на 20°C превышать температуру окружающего воздуха или воздуха, подаваемого для охлаждения системного блока.

#### **1.1.3.10. Механические повреждения**

На поверхности ПТК БАУМ не должно быть отслаивания покрытий, сколов, царапин, вмятин острых углов и других дефектов.

#### **1.1.3.11. Уровень допустимых шумов**

Уровень допустимых шумов, создаваемых ПТК БАУМ соответствует требованиям ГОСТ 26329.

#### **1.1.3.12. Электромагнитная совместимость**

Электромагнитная совместимость (ЭМС) ПТК БАУМ соответствует ГОСТ Р 51318.22, ГОСТ CISPR 24, ГОСТ 30804.3.2, ГОСТ 30804.3.3 Техническому регламенту Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011).

## **1.2. Состав изделия**

### **1.2.1. Состав ПТК БАУМ**

ПТК БАУМ предоставляет собой высокопроизводительную, защищенную систему хранения данных большой емкости, обеспечивающую высочайший уровень производительности, гибкости, масштабируемости и отказоустойчивости для поддержки требовательных, гетерогенных сред хранения данных. ПТК БАУМ в многоконтроллерном режиме работы представляет собой кластерное решение, благодаря чему обеспечивается высокая отказоустойчивость и надежность. Аппаратные и программные компоненты в данном решении зарезервированы.

Компоненты ПТК БАУМ:

- 1) Специальное программное обеспечение управления (ПО BAUMSTORAGE);
- 2) Модуль управления (см. Рисунок 5);
- 3) Модуль хранения (см. **Описание модуля хранения**).



**Внимание!** Технические компоненты составных частей изделия, их характеристики и комплекты поставки, приведенные ниже, выбраны в качестве примеров.

Реальный комплект поставки БАУГ.466535.001-001 в составе исполнения 001, приведен в таблице ниже:

**Таблица 1. Состав базовой модели ПТК БАУМ\* исполнения 001**

Наименование	Обозначение	Кол-во
Модуль управления	БАУГ.46XXXX.001-001	X**
Накопитель на жестком магнитном диске (НМД)	БАУГ.467531.001-XXX	X**
Накопитель на твердотельном диске (НТД)	БАУГ.467569.001-XXX	X**
Модуль хранения	БАУГ.469678.001-XXX	X**
Специальное программное обеспечение «ПТК СХД «БАУМ» линейка «BAUMSTORAGE» (ПО BAUMSTORAGE)	БАУГ.00101-01	X**
Серверная операционная система специального назначения		X**
Примечания:		
1) * - Автоматизированное рабочее место администратора, клиентские серверы и АРМ в состав ПТК БАУМ не входят, но имеют реальные точки локального и удаленного подключения.		
2) ** - Количество определяется Заказчиком при заказе оборудования.		

Описание ПТК БАУМ модели UDS8000 приведено в таблице ниже (см. Таблица2).

**Таблица 2. Описание ПТК БАУМ модели UDS8000**

<b>Характеристика</b>	<b>Значение</b>
Тип массива	Унифицированный
Количество контроллеров в базовой комплектации	2
Максимальное количество контроллеров	2
Высота контроллеров	4U
Процессоры (на контроллер)	Согласно спецификации
Объем кэш-памяти контроллеров, ГБ	128
Максимальный объем кэш-памяти контроллеров, ГБ	1024
Максимальный объем флэш кэша, ГБ	Согласно спецификации
Максимальное кол-во портов	16
16Гбит/с Fibre Channel	16
8Гбит/с Fibre Channel	16
10Гбит/с Ethernet	16
1Гбит/с Ethernet	24
Встроенные 1Гбит/с	4
Максимальное количество инициаторов	4096
Поддерживаемые протоколы	iSCSI/FC/NFS/SMB
Кол-во дисков в 2U контроллере	-
Кол-во дисков в 4U контроллере	24
Кол-во поддерживаемых дисков	480
Кол-во поддерживаемых твердотельных дисков	252
Доступные SAS 10k диски (SFF)	450ГБ/600ГБ/900ГБ/1.2ТБ/1.8 ТБ
Доступные SAS 15k диски (SFF)	300ГБ/450ГБ/600ГБ
Доступные SAS 7.2k диски (LFF)	2ТБ/4ТБ/5ТБ/6ТБ/8ТБ/10ТБ
Доступные SSD диски (SFF)	100ГБ/200ГБ/400ГБ/500ГБ/80 0ГБ/1ТБ/1.6ТБ/1,92ТБ
Поддерживаемые полки расширения	2U -12 дисков LFF 2U - 24 диска SFF 4U -24 диска LFF 4U - 78 дисков LFF
Максимальное кол-во подключаемых полок расширения	14*
Поддерживаемые уровни RAID	0, 1, 5, 6, 10, 50, 60
Максимально «сырое» пространство	8,7ПБ
Поддержка моментальных снимков	Есть
Максимальное количество моментальных снимков	69632 на контроллер
Дедупликация	Есть
Компрессия	Есть
Удаленная асинхронная репликация	Есть
Резервное копирование	Есть

<b>Характеристика</b>	<b>Значение</b>
Миграция данных с/на СХД других производителей	Есть
Габариты (ШxГxВ), мм	483 x 735 x 177
Рабочая температура	0° - 35°C
Рабочая влажность	5% - 95% без конденсации
Гарантия	3 года, со временем реакции «Следующий рабочий день»

### ***1.2.2. Совместимость ПО BAUMSTORAGE с общим программным обеспечением и техническими средствами ПТК БАУМ***

ПО BAUMSTORAGE поставляется в виде программного продукта – на дистрибутивном (внешнем) материальном носителе и\или как предустановленное программное обеспечение в составе ПТК БАУМ.

#### **1.2.2.1. Требования к аппаратным средствам модуля управления**

- 1) Аппаратная платформа - x86\_64;
- 2) Количество ядер процессора не менее 4 (с частотой 2 ГГц или выше);
- 3) Не менее 128 Гб ОЗУ.

#### **1.2.2.2. Требования к операционной системе**

Серверная операционная система должна быть аналогом 64-разрядной ОС Linux с ядром ОС версии не ниже 2.6.

#### **1.2.2.3. Требования к организации Заказчиком среды надежного (устойчивого) функционирования изделия**

Организация бесперебойного питания технических средств.

Использование лицензионного программного обеспечения.

Регулярное выполнение рекомендаций Министерства труда и социального развития РФ, изложенных в Постановлении от 23 июля 1998 г. № 28 «Об утверждении межотраслевых типовых норм времени на работы по сервисному обслуживанию персональных электронно-вычислительных машин и организационной техники и сопровождению программных средств».

Регулярное выполнением требований ГОСТ Р 51188 «Защита информации. Испытания программных средств на наличие компьютерных вирусов. Типовое руководство».

### ***1.2.3. Маркировка и пломбирование***

Маркировка ПТК БАУМ производится в соответствии с требованиями технических условий БАУГ.466535.001.

Маркировка наносится непосредственно на корпусе ПТК БАУМ и на упаковочной коробке.

Маркировка транспортной тары соответствует требованиям ГОСТ 14192 и содержит:

- 1) манипуляционные знаки, соответствующие надписям представлены в таблице (см.

Таблица 3):

**Таблица 3. Манипуляционные знаки**

Изображение	Значение
	«Хрупкое. Осторожно» (хрупкость груза. Осторожное обращение с грузом).
	«Верх» (Указывает правильное вертикальное положение груза).
	«Беречь от влаги» (необходимость защиты груза от воздействия влаги).
	«Герметичная упаковка» (при транспортировании, перегрузке и хранении открывать упаковку запрещается).
	«Не кантовать» (транспортную упаковку нельзя кантовать).
	«Штабелировать запрещается» (не допускается штабелировать груз. На груз с этим знаком при транспортировании и хранении не допускается класть другие грузы).
	«Предел по количеству ярусов в штабеле» (Максимальное количество одинаковых грузов, которые можно штабелировать один на другой, где n - предельное количество).

2) основные, дополнительные и информационные надписи;

3) заводской номер;

4) наименование или условное обозначение ПТК БАУМ.

Упаковка компонентов, чувствительных к электростатическому разряду в соответствии с ГОСТ Р 53734.5.2 содержит маркировку на желтом фоне (см. Таблица 4).

**Таблица 4. Маркировка упаковки компонентов, чувствительных к электростатическому разряду**

Изображение	Значение
	Чувствительная к электростатическому разряду деталь или узел.

Единый знак обращения продукции, сертифицированной на соответствие техническим регламентам Таможенного союза представлен в таблице (см. Таблица 5).

**Таблица 5. Единый знак обращения продукции, сертифицированной на соответствие техническим регламентам Таможенного союза**

Изображение	Значение
	Единый знак обращения свидетельствует о том, что продукция, маркированная им, прошла все установленные в технических регламентах Таможенного союза процедуры оценки (подтверждения) соответствия и соответствует требованиям всех распространяющихся на данную продукцию технических регламентов Таможенного союза.

Транспортная маркировка нанесена на ярлыки, содержащие следующие сведения:

- 1) наименование грузополучателя и пункта назначения;
- 2) наименование грузоотправителя и пункта отправления.

Маркировка соответствует «Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)» (утв. Решением Комиссии таможенного союза 28 мая 2010 года №299), глава II, раздел 7, Техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (TP TC 004/2011), Техническому регламенту Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (TP TC 020/2011).

На лицевой стороне может размещаться табличка с изображением логотипа изготовителя. На панели ПТК БАУМ могут быть размещены и иные логотипы (знаки) рекламного характера. Маркировка на лицевой панели изготавливается типографским способом с самоклеящейся основой.

На тыльной или верхней стороне корпуса ПТК БАУМ размещается табличка (этикетка), содержащая следующую информацию:

- 1) наименование изделия;
- 2) порядковый номер по учету изготовителя.

Этикетка изготавливается типографским способом.

На упаковочной коробке ПТК БАУМ размещается этикетка, содержащая следующую информацию:

- 1) наименование и условное обозначение ПТК БАУМ;
- 2) заводской номер в виде штрих–кода и цифр;
- 3) дата выпуска;
- 4) наименование и адрес изготовителя;

Этикетка изготавливается печатью на лазерном принтере на бумаге с самоклеящейся основой.

Маркировка, наносимая на устройства, устойчива в условиях транспортирования и хранения, а также при случайном воздействии воды и горюче–смазочных материалов.

Дополнительные требования к маркировке и пломбированию элементов на объекте эксплуатации составляются в каждом конкретном случае, исходя из требований удобства эксплуатирующей организации (Заказчика).

#### **1.2.4. Упаковка**

ПТК БАУМ (в соответствии с комплектностью по ТУ и спецификацией) должно транспортироваться и храниться в индивидуальной упаковке, поставляемой производителем совместно с ней.

Упаковка ПТК БАУМ должна состоять из следующих элементов:

- 1) коробка из гофрированного картона;
- 2) форма из вспененного полистирола;
- 3) полиэтиленовый пакет;
- 4) коробка для аксессуаров.



**Рисунок 2 – Примеры изображения знака Recycling**

В общем случае экологический знак «Recycling» обозначает, что само изделие или его упаковка произведены из переработанного вторичного сырья, или же что они могут быть использованы в качестве сырья для вторичной переработки. Примеры изображения знака «Recycling» («лента Мебиуса») представлены на рисунке выше (см. Рисунок 2).



**Рисунок 3 – Знаки перерабатываемого пластика**

Экологические знаки перерабатываемого пластика ставится на товарах, упаковках и пластиковых изделиях, которые могут быть переработаны промышленным способом (см. Рисунок 3). Значения цифр-кодов внутри значка приведены в таблице (см. Таблица 6).

**Таблица 6. Значения цифр-кодов**

Цифровое обозначение	Код	Значение
01	PET	Полиэтилентерфталат
02	PE-HD	Полиэтилен высокой плотности
03	PVC	ПВХ, Поливинилхлорид
04	PE-LD	Полиэтилен низкой плотности
05	PP	Полипропилен
Цифровое обозначение	Код	Значение
06	PS	Полистирол
07	O	Другие виды пластика

Руководство по эксплуатации (на бумажном и\или машинном носителе), паспорт (формуляр), аксессуары должны быть упакованы в коробку с изделием.

Перед укладкой устройств в упаковку должны быть закрыты приемные устройства сменных блоков (накопителей и т.п.), декоративные и пылезащитные панели и дверцы, отсоединены кабели питания, соединительные кабели внешних устройств.

Устройства могут помещаться в полиэтиленовый пакет. Устройство и коробка с

аксессуарами могут укладываться в общую коробку, которая заклеивается защитной липкой лентой (опечатывается).

Сохранять упаковку и этикетку. В случае, если упаковка утрачена, повреждена или на ней отсутствует информация об изготовителе, для получения информации обратитесь, пожалуйста, в компанию, у которой приобретен данный продукт.

Описываемые в настоящем документе программные и технические решения соответствуют техническим условиям БАУГ.466535.002 на изделие и прошли тестирование.

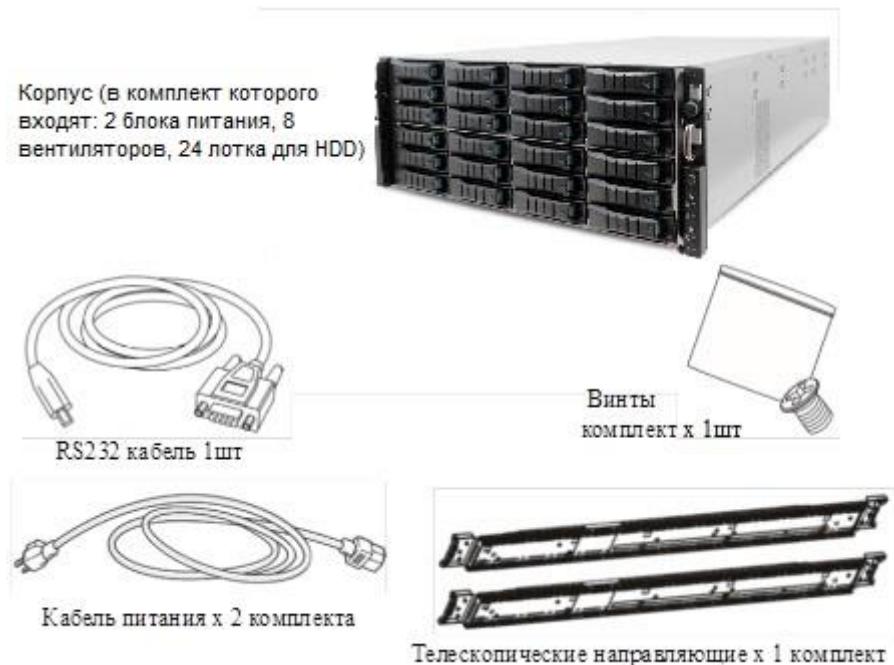
### **1.3. Описание модуля управления**

#### ***1.3.1. Структура модуля управления***

Модуль управления представляет собой кластерное решение, что обеспечивает высокую доступность хранимых данных.

#### ***1.3.2. Комплект поставки***

Комплект поставки, сформированный в качестве примера представлен на рисунке (см. Рисунок 4).



**Рисунок 4 – Комплект поставки модуля управления**

#### ***1.3.3. Характеристики модуля управления***

Характеристики модуля управления указаны в паспорте ПТК.

#### ***1.3.4. Дополнительная информация***

Модуль управления представляет собой вычислительный узел хранения, который поддерживает не менее одного процессора и устанавливается в корпус. Модуль управления имеет дисковую систему размером 24 отсека для жестких дисков. Передняя и задняя панели

приведены ниже (см. Рисунок 5 и Рисунок 6).

#### ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ

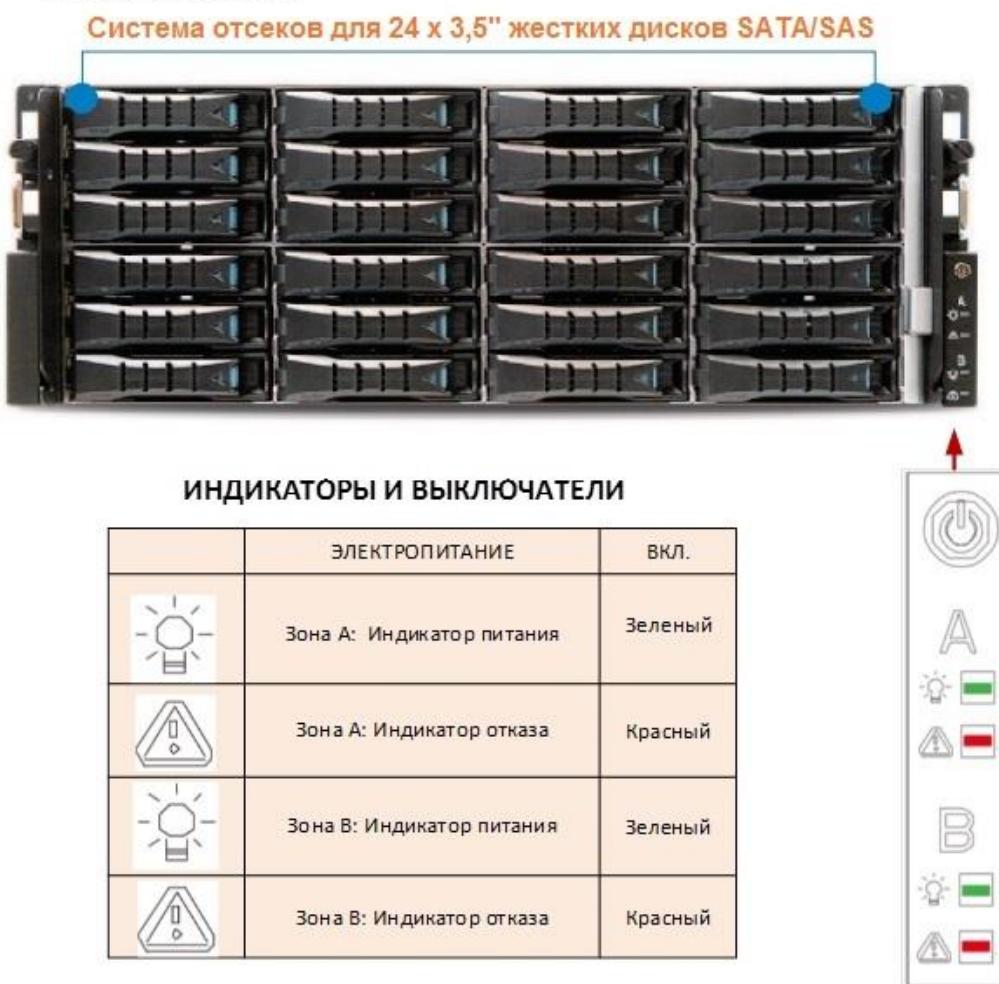


Рисунок 5 – Модуль управления. Передняя панель.  
Таблица светодиодных индикаторов

#### ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ



Рисунок 6 – Модуль управления. Задняя панель

## **1.4. Описание модуля хранения**

### ***1.4.1. Вид модуля хранения***

Вид модуля хранения приведен ниже (см. Рисунок 7 и Рисунок 8).



**Рисунок 7 – Модуль хранения (вид спереди)**

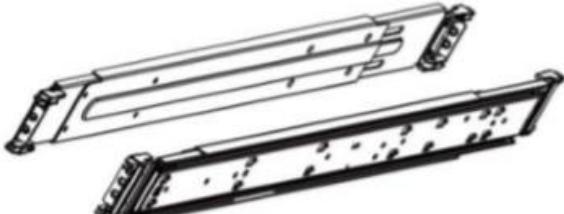


**Рисунок 8 – Модуль хранения (вид сзади)**

### ***1.4.2. Комплект поставки***

Описание комплекта поставки приведено ниже (см. Таблица 7).

**Таблица 7. Комплект поставки**

Пункт	Описание	Кол- во
	Корпус (Питание, вентилятор, 78 лотков для НМД входит в комплект)	1
	шнур питания C13-C14	2
	DB9-штекер кабель RS-232	1
	Телескопические направляющие (салазки)	1 комплект

**1.4.3. Характеристики модуля хранения**

Характеристики модуля хранения представлены в таблице (см. Таблица 8).

**Таблица 8. Характеристики модуля**

Наименование		Содержимое
Общие характеристики	Количество расширителей	2
	Расширение интерфейса	-
Поддерживаемые диски	Интерфейс жесткого диска	6.0/12.0 ГБ SATA/SAS
	Форм-фактор	3.5"/2.5"
Администрирование управления	Управление и обновление	В-группа (RS-232) & последовательный порт
	Светодиодные индикаторы, Звуковой Сигнал	Да
«Горячая» замена (Hot Swap)	Дисковый накопитель	60 x 3.5" /16 x 2.5" с заменой в "горячем" режиме
	Система охлаждения	2 x 8 см вентилятор с Hot Swap
	Источник питания	1600W 1+1 (резерв)
Электропитание	Универсальный ввод А/С	100~240V полный диапазон AC

Наименование		Содержимое
	В рабочем положении	Температура 0°C до 35°C и относительная влажность от 20% до 80%
	В нерабочем положении	Температура -20°C до 60°C и относительная влажность от 10% до 90%
Физические характеристики	Габаритные размеры (Ш x Г x В) (с ручками)	мм: 434 x 974 x 176 дюйм: 17 x 38.4 x 7
	Вес брутто (с учетом блока питания & питающая плата)	52.76 кг
	Размеры упаковки (ШxГxВ)	мм: 616 x 1090 x 468 дюйм: 24.3 x 42.9 x 18.4
	Варианты монтажа	20" рельсы (салазки телескопические)

ПТК поддерживает функцию «горячей замены» и отличается модульностью и избыточностью, включает два расширителя, четыре модуля с вентиляторами и источник питания мощностью 1600 Вт. Индикаторы состояния на передней панели позволяют быстро проверить состояние жесткого диска, а встроенный интерфейс RS-232 упрощает питание системы.

#### 1.4.4. Передняя панель модуля хранения

Модуль хранения размером 4U с 78 x 3,5" НМД отсеками горячей замены и двойным расширителем JBOD, что обеспечивает высокую плотность и масштабируемость ПТК БАУМ (см. Рисунок 9)

Конфигурация 4U 78 поддерживает функцию зонирования JBOD, позволяя модулю хранения с легкостью предоставлять доступ к дисковым устройствам, любому серверу, обеспечивает удобный мониторинг данных и управление ими.

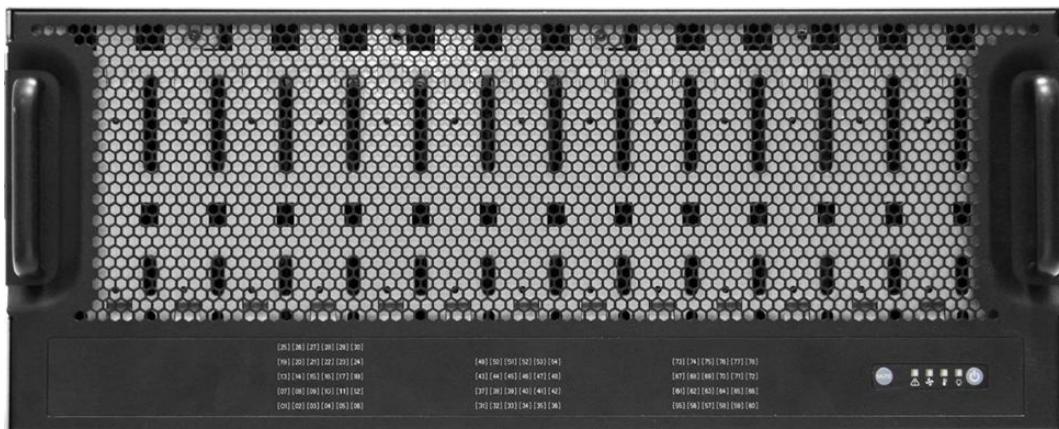


Рисунок 9 – Передняя панель модуля хранения

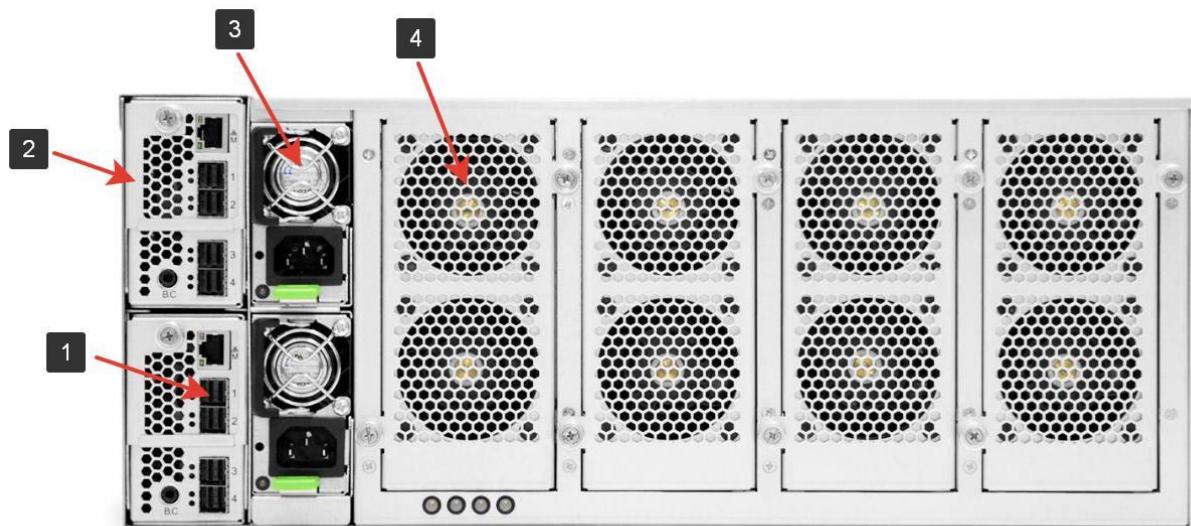
На передней части модуля хранения расположены индикаторы, представленные в таблице ниже (см. Таблица 9). Там же расположены индикаторы работы каждого диска.

**Таблица 9. Индикаторы передней панели модуля хранения**

Изображение	Значение	Поведение	Статус индикатора
	Кнопка включения	нормальный	без светового индикатора
		нажмите	включение
		долгое нажатие	выключение
	Индикатор питания	включен	зеленый
		выключен	без светового индикатора
	Индикатор неисправности питания, неисправности дисковой полки	нормальный	без светового индикатора
		не исправный	красный
	Индикатор температуры	нормальный	без светового индикатора
		не исправный	красный
	Индикатор вентилятора	нормальный	без светового индикатора
		не исправный	красный
	Кнопка отключения звука для системы оповещения	нормальный	выключен
		нажать	отключение оповещения

#### 1.4.5. Задняя панель модуля хранения

Задняя панель модуля хранения изображена на рисунке (см. Рисунок 10).



**Рисунок 10 – Задняя панель модуля хранения**

Примечания:

- 1) ① - 4 x 2 SFF8644 портов Mini SAS HD;
- 2) ② - Два расширителя с портами управления BMC;
- 3) ③ - 8 x 8 см вентиляторов;
- 4) ④ - Блоки питания 1600W 1 + 1;

#### ***1.4.6. Маркировка, пломбирование и упаковка составных частей изделия***

Маркировка, пломбирование и упаковка составных частей изделия аналогичны описанным для изделия в целом.

## **2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **2.1. Условия применения**

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

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

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

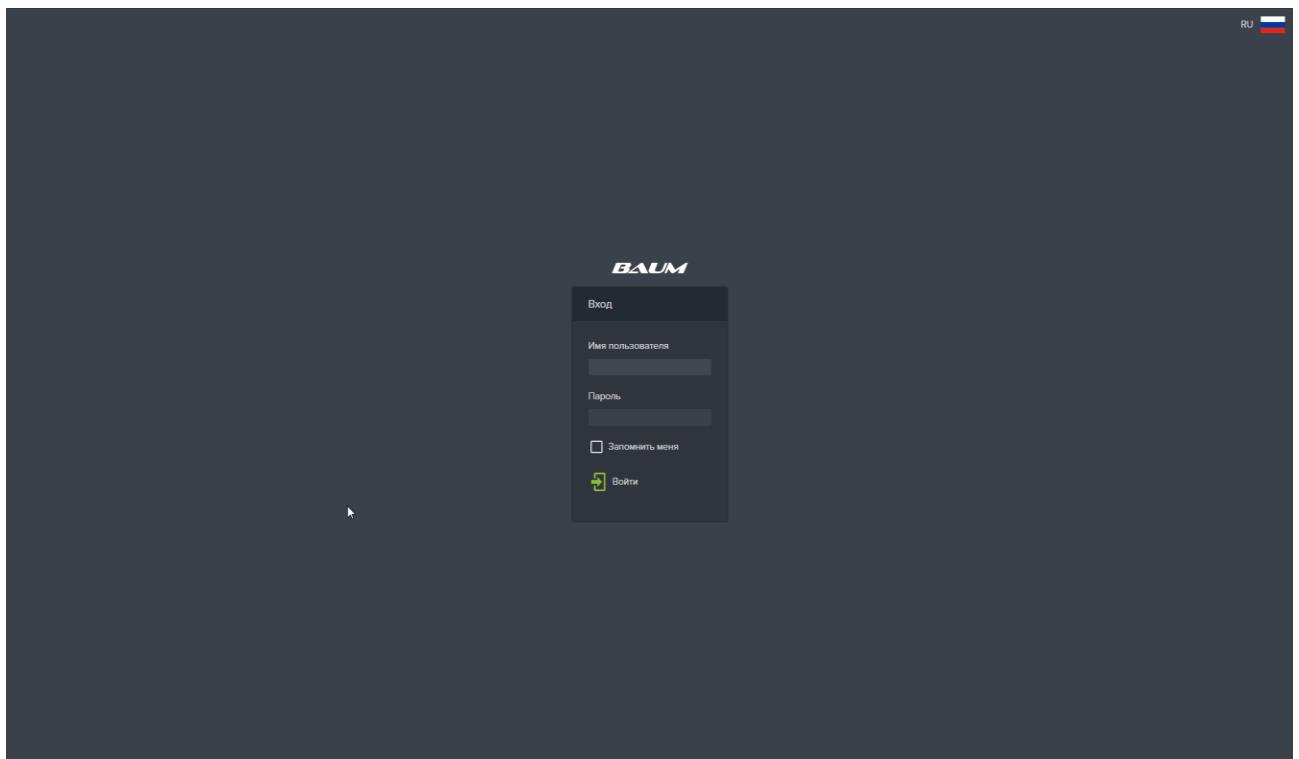
### **2.2. Назначение программы**

ПО BAUMSTORAGE, входящее в комплект ПТК БАУМ, предназначено для организации хранения данных (баз данных, серверов приложений, серверов электронной почты, файловых серверов, веб-служб, распределенных приложений, резервного копирования данных и т.д.).

### **2.3. Базовая настройка системы**

#### **2.3.1. Первичный вход в систему**

По умолчанию, ЭВМ, с которой производится вход, должна находиться в служебной сети 172.16.11.0.



**Рисунок 11 – Окно приветствия**

Для первичного входа в систему в адресной строке браузера необходимо ввести служебный IP-адрес: **172.16.11.1**. Далее данный адрес можно изменить.

Если компьютер находится не в служебной сети, то ему должен быть назначен IP-адрес из диапазона от 2 до 255, например, 172.16.11.200.

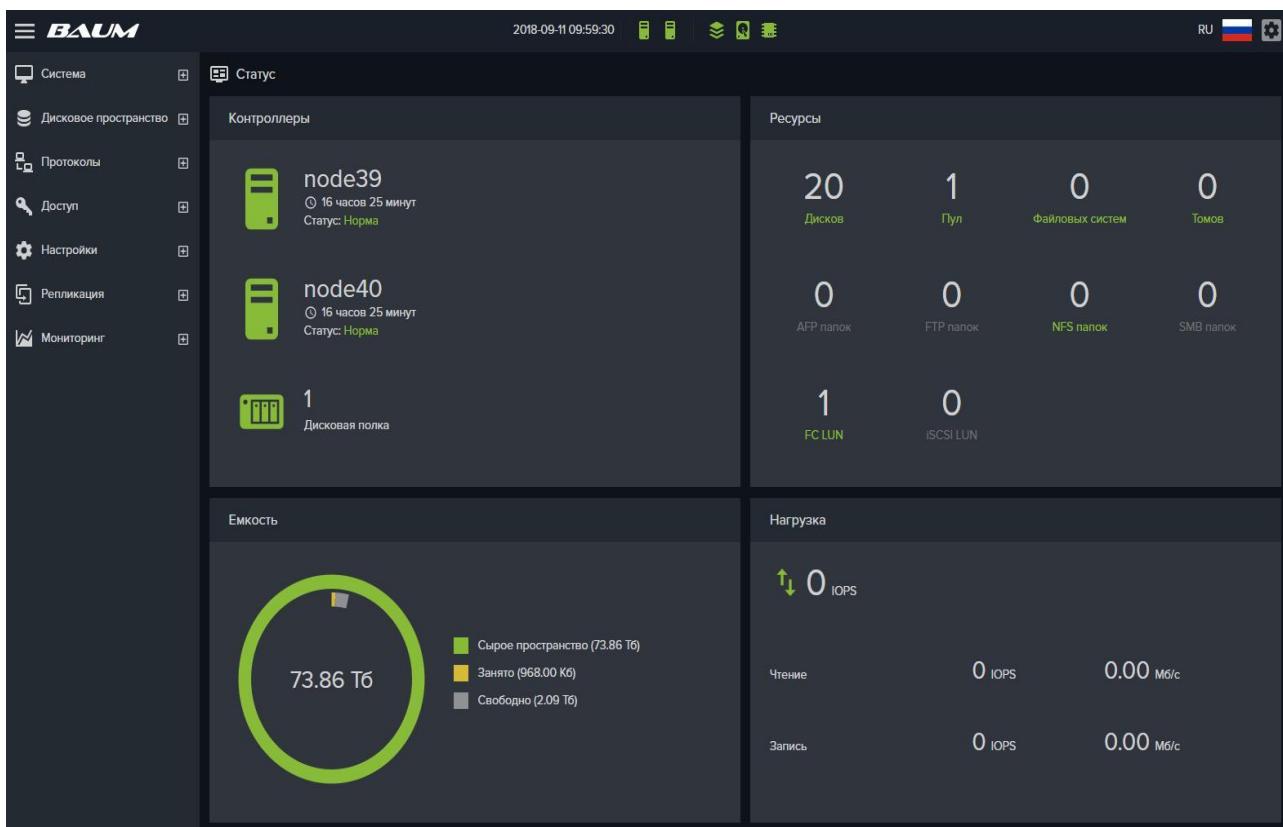
Появится окно приветствия (см. Рисунок 11), в котором ввести:

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

Если вход успешно выполнен, на экране появится главная страница интерфейса управления. (См. Рисунок 12)



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



**Рисунок 12 – Главная страница интерфейса управления**

### **2.3.2. Общий принцип организации интерфейса управления BAUMSTORAGE**

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

В правой части окна отражены сведения о просматриваемых разделах, разделенные на соответствующие поля информации и настроек (см. Рисунок 12).

Верху окна горизонтально расположена панель уведомлений, в которой отображаются значки индикаторов статуса работы компонентов системы: контроллеров, системного RAID, дисков, аппаратного обеспечения. Там же, при наступлении соответствующих событий, появляются значки уведомлений о запуске заданий репликации и перестройки пулов. В случае возникновения нештатных ситуаций, щелчком по значку индикатора на панели уведомлений можно перейти в соответствующий раздел интерфейса управления.

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.

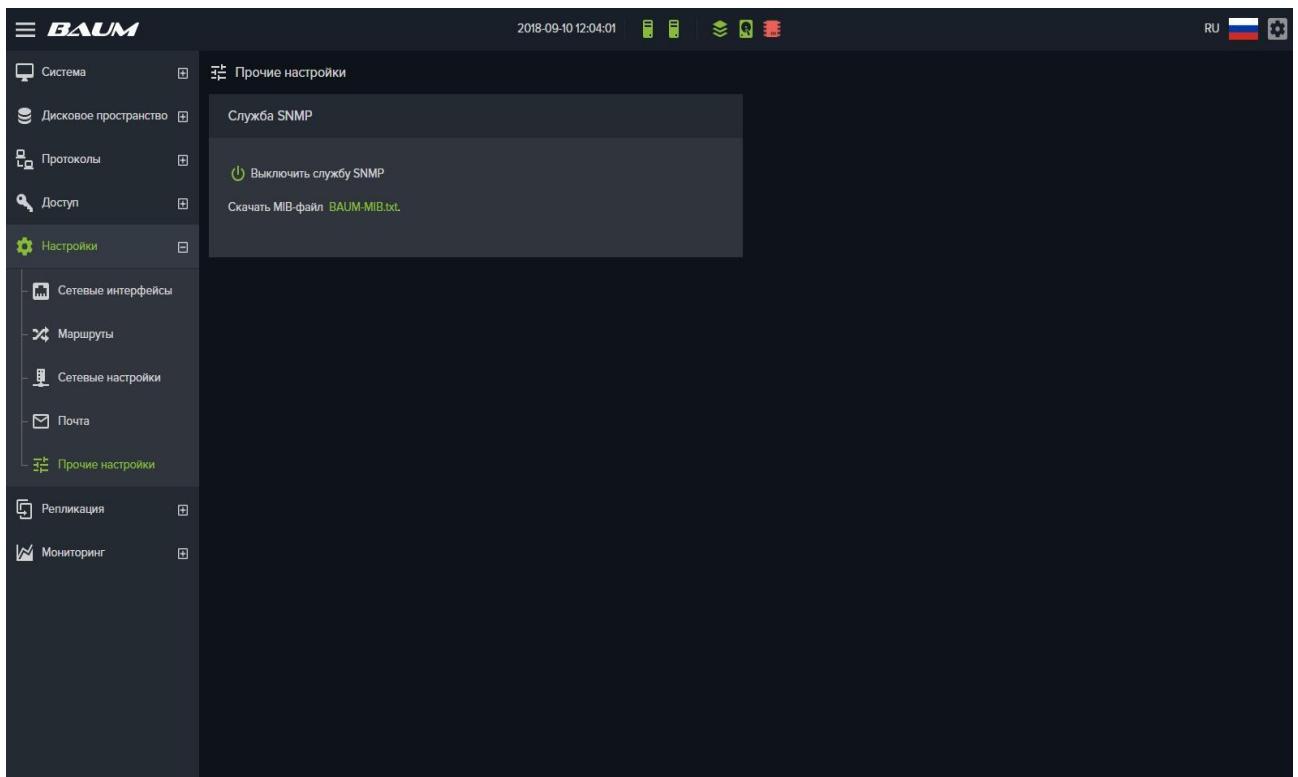
### **2.3.3. Настройка SNMP уведомлений**

Для настройки SNMP уведомлений о работе ПАК СХД БАУМ ВЕРСИИ SDANDART 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 13).



**Рисунок 13 – Настройка SNMP уведомлений**

#### **2.3.4. Включение и выключение служб**

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

- Fibre Channel - протокол широко применяется для создания сетей хранения данных. Имеет высокую скорость передачи данных, малую задержку и расширяемость;
- iSCSI - протокол широко применяется для создания сетей хранения данных. Имеет высокую скорость передачи данных, малую задержку и расширяемость;
- AFP - сетевой протокол представительского и прикладного уровней сетевой модели OSI, предоставляющий доступ к файлам в Mac OS X. Он поддерживает Юникод-совместимые имена файлов, ограничения файлов POSIX и ACL, расширенную Модульировку файлов. До Mac OS 9 протокол был основным протоколом передачи файлов под Mac OS.
- 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 протокола (стандартный интернет-протокол для управления устройствами в IP-сетях на основе архитектур TCP/UDP), используемая для мониторинга работы ПАК СХД БАУМ ВЕРСИИ SDANDART.

Для включения или отключения службы выполните следующие действия:

1. Разверните содержимое пункта меню «Протоколы» и выберите нужную службу из списка. В основной области окна появится название выбранной службы и информация о текущих настройках. (см. Рисунок 14).
2. Для включения службы нажмите кнопку «Включить службу» и подтвердите своё действие в открывшемся окне.
3. Выключение службы выполняется нажатием на кнопку «Выключить службу».

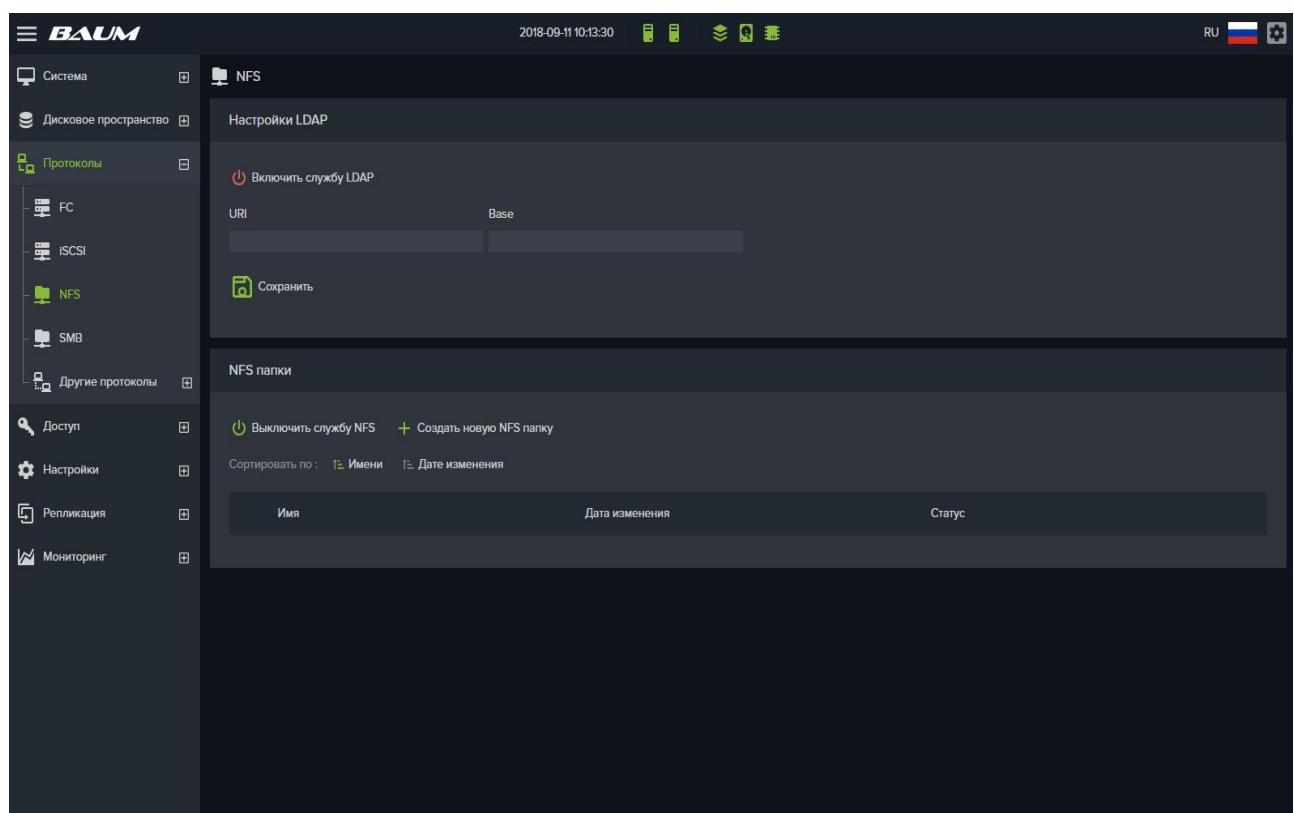


Рисунок 14 – Статус службы NFS

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

### 2.3.5. Создание и удаление клиента

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

Для создания клиента выполните следующие действия:

1. Перейдите во вкладку меню «Доступ» → «Клиенты и группы» (см. Рисунок 15).
2. В области «Клиенты» нажмите кнопку «Создать нового клиента». Откроется одноименное окно (см. Рисунок 16).
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 списке «Клиенты» появится новая строка с именем клиента.

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

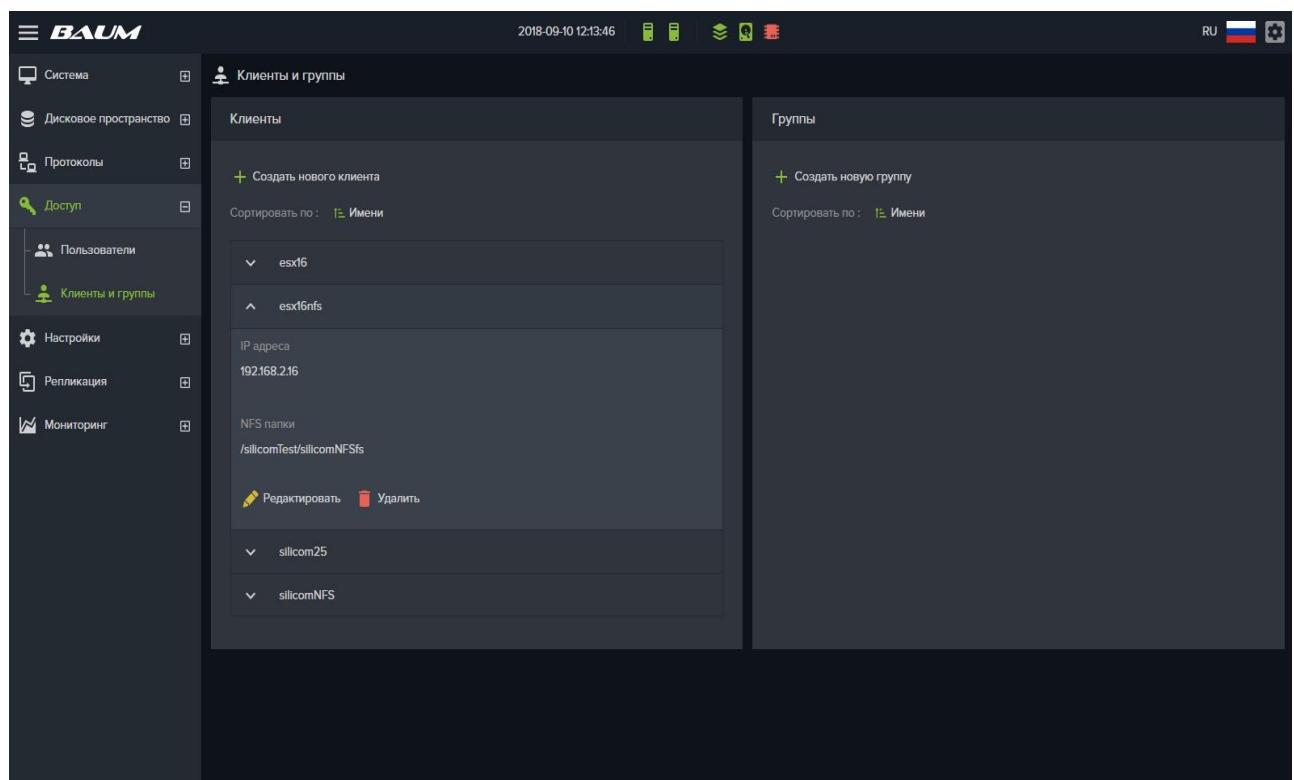


Рисунок 15 – Вкладка меню «Доступ»

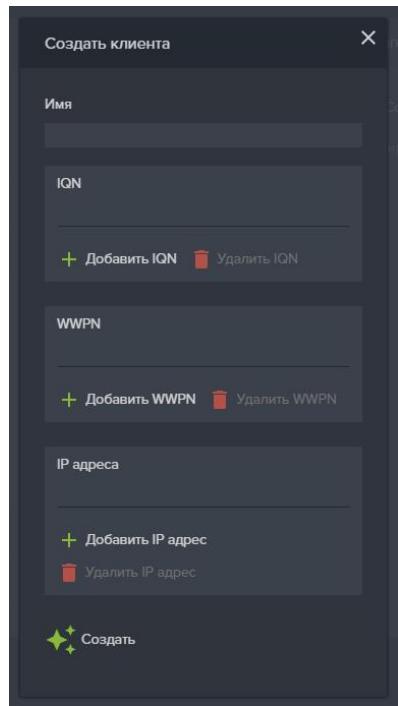


Рисунок 16 – Окно создания клиента

### 2.3.6. Изменение сетевых настроек

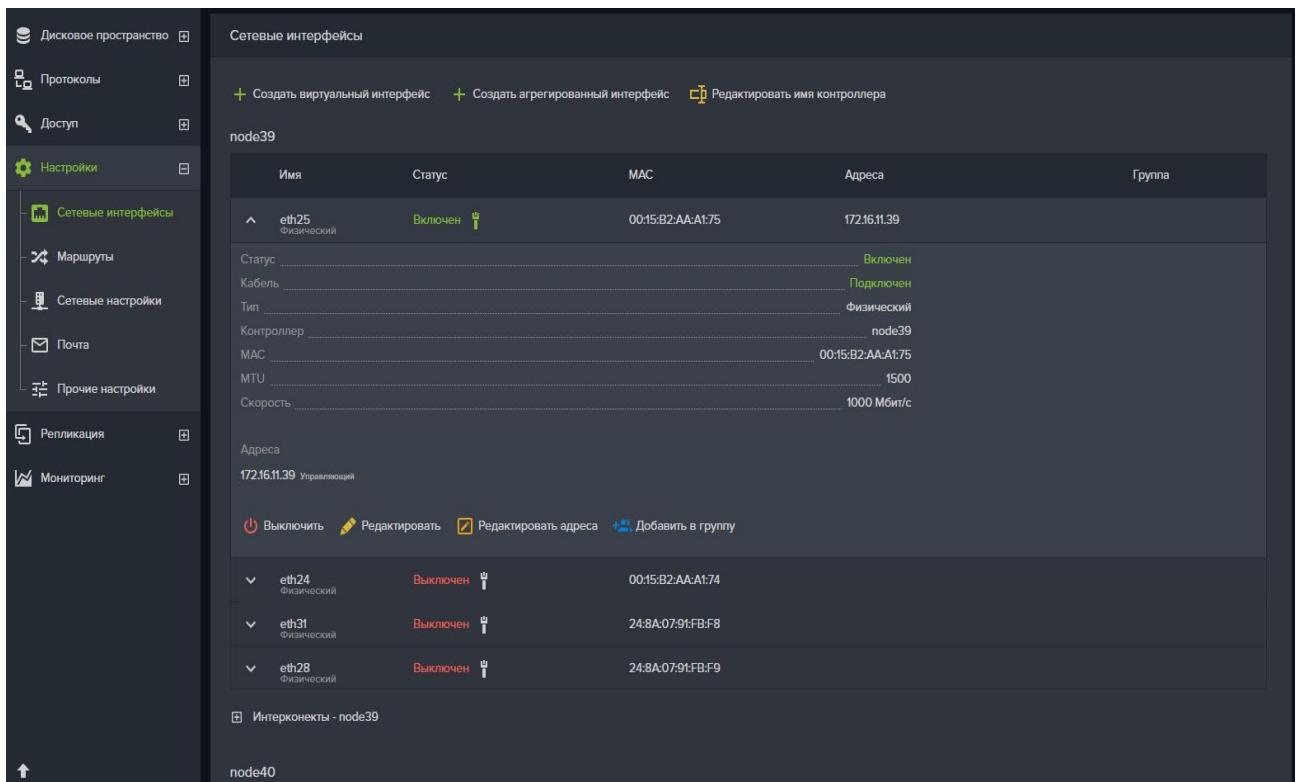
#### 2.3.6.1. Изменение сетевых настроек контроллера

Для изменения сетевых настроек перейдите на вкладку меню «Настройки» → «Сетевые интерфейсы» (см. Рисунок 17). 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, откроется его панель свойств. В нижней части панели можно выбрать необходимое действие для выбранного сетевого интерфейса:

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

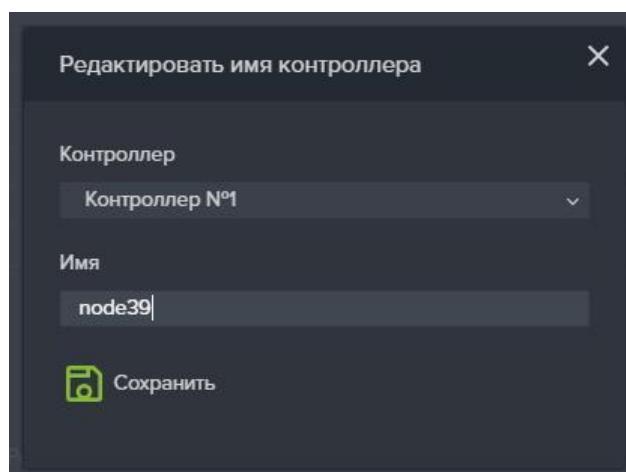


**Рисунок 17 – Вкладка меню «Сетевые интерфейсы»**

### 2.3.6.2. Изменение имени контроллера

Для изменения имени контроллера выполните следующие действия.

- Перейдите на вкладку меню «Настройки» → «Сетевые интерфейсы».
- Нажмите на кнопку «Редактировать имя контроллера». Откроется одноименное окно (см. Рисунок 18)
- Выберите контроллер из списка.
- Введите новое имя контроллера.
- Нажмите кнопку «Сохранить».



**Рисунок 18 – Редактировать имя контроллера**

### 2.3.6.3. Создание IP-адреса

Для создания IP-адреса на сетевом интерфейсе выполните следующие действия.

- Перейдите на вкладку меню «Настройки» → «Сетевые интерфейсы». 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 19).
4. Нажмите кнопку «**Добавить**», откроется окно ввода адреса.
5. Впишите в открывшемся окне Адрес/Маску.
6. Нажмите кнопку «**Добавить**».

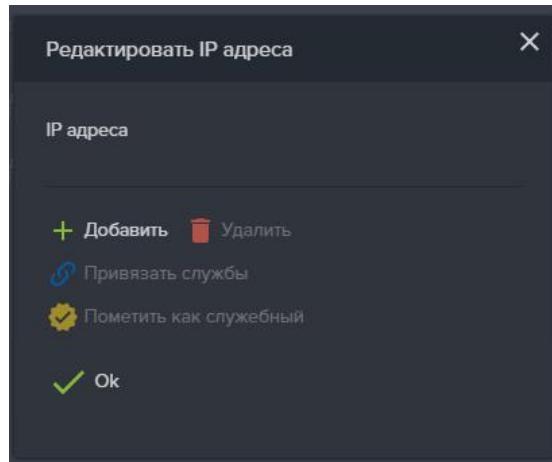


Рисунок 19 – Окно редактирования IP адреса

#### 2.3.6.4. 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 20).
4. Подтвердите удаление в появившемся окне, введя слово **ok** и нажмите «**Удалить**».

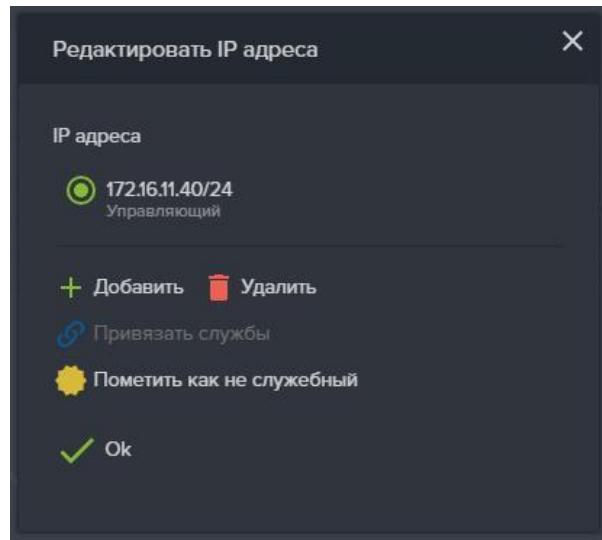
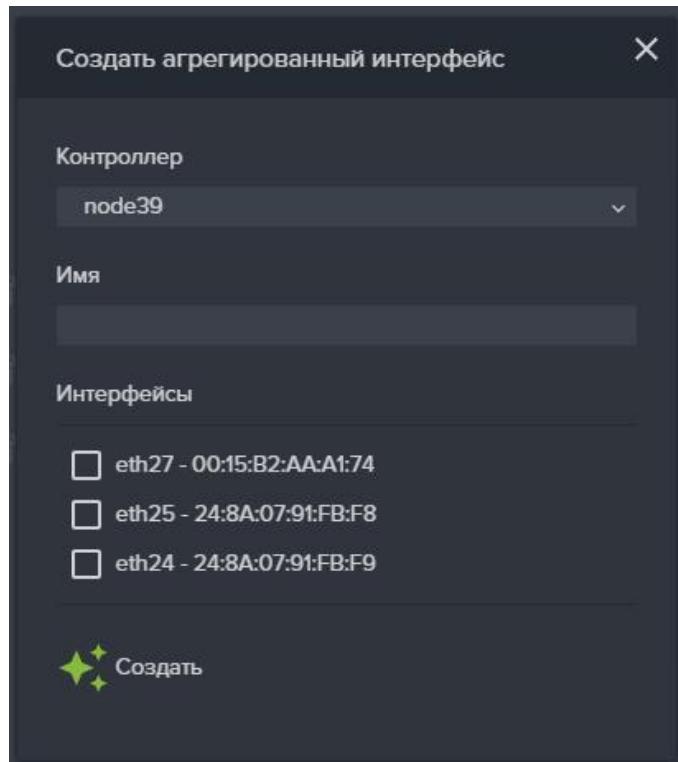


Рисунок 20 – Удаление IP-адреса

#### 2.3.6.5. Создание агрегированного интерфейса

Для создания агрегированного интерфейса выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Настройки» → «Сетевые интерфейсы» (см. Рисунок 21).
2. Нажмите на кнопку «Создать агрегированный интерфейс».
3. Выберите нужный контроллер из выпадающего списка.
4. Введите имя создаваемого агрегированного интерфейса.
5. Выберите из списка доступные интерфейсы для агрегации.
6. Нажмите на кнопку «Создать».
7. Далее, для создания IP-адреса агрегированного канала выполните следующие действия:
  - 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 21 – Создание агрегированного интерфейса**

#### **2.3.6.6. 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. Подтвердить удаление в появившемся окне, введя слово **ok** и нажмите «Удалить».

#### **2.3.6.7. Создание виртуального интерфейса**

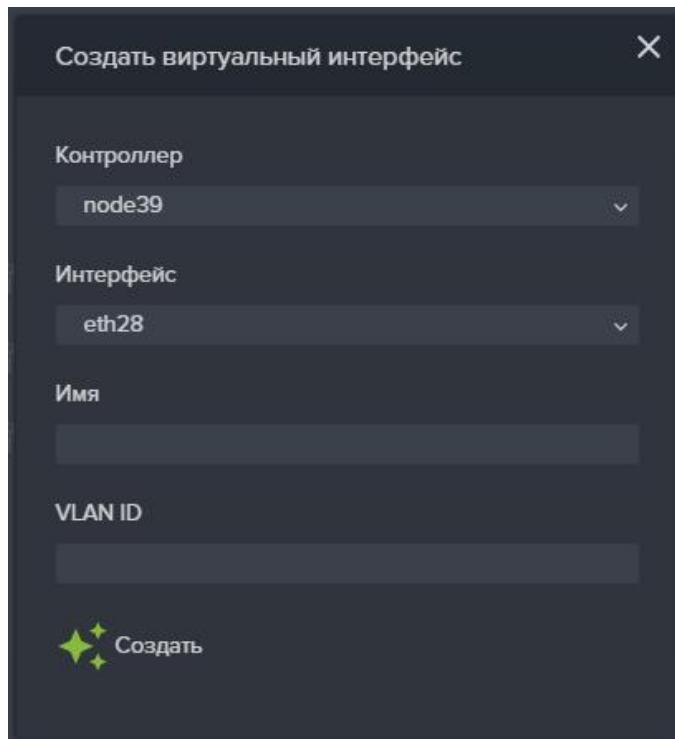
Для создания виртуального интерфейса выполните следующие действия.

1. Перейдите на вкладку меню «Настройки» → «Сетевые интерфейсы».
2. Нажмите на кнопку «Создать виртуальный интерфейс», откроется одноименное окно (см. Рисунок 22).
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 22 – Окно создания виртуального интерфейса**

#### **2.3.6.8. 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».

#### **2.3.6.9. Маршрутизация**

Для создания 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 23).
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 флагок «Фиксированный»;
10. Нажмите на кнопку «Создать».

В таблице маршрутизации появится новый маршрут.

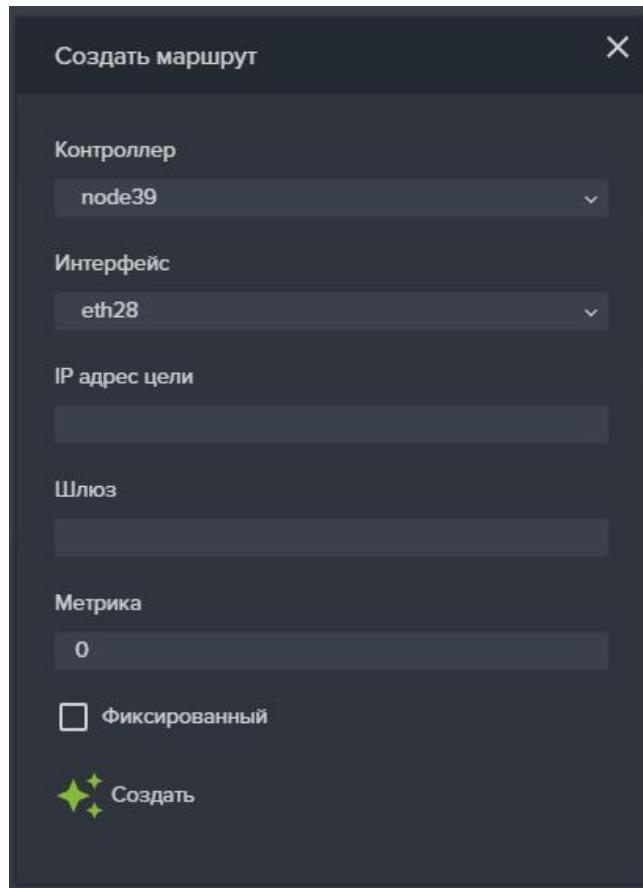


Рисунок 23 – Создание маршрута

#### 2.3.6.10. Настройка оповещений по электронной почте

Для настройки оповещений выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Настройки» → «Почта» (см. Рисунок 24).
2. Введите параметры почтового сервера:
  - a. Адрес сервера;
  - b. Порт;
  - c. Использование авторизации;
  - d. Использование шифрования;
  - e. STARTTLS;
  - f. Имя пользователя (если используется авторизация);
  - g. Пароль (если используется авторизация);
  - h. Адрес отправителя;
  - i. Выбор адрес получателя.
3. Добавьте адреса получателей, для чего:
  - a. Нажмите на кнопку «Добавить адрес получателя»;
  - b. Введите адрес получателя;
  - c. Нажмите на кнопку «Добавить»;
  - d. Нажмите на кнопку «Сохранить».
4. Нажмите на кнопку «Отправить тестовое сообщение» для проверки правильности настройки оповещений по электронной почте  
Для удаления настроек отправки сообщений по электронной почте необходимо

нажать кнопку «Сброс», все настройки автоматически сбрасываются на заводские.

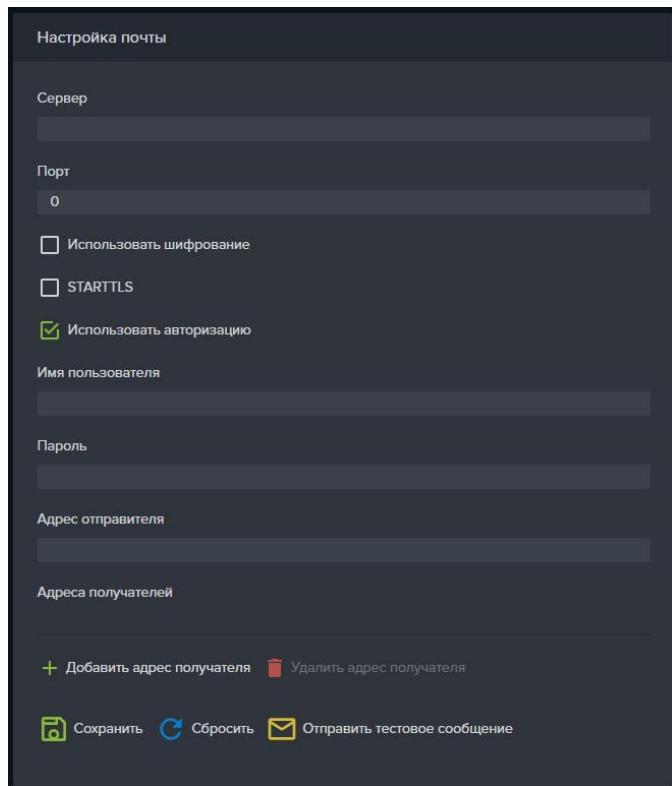


Рисунок 24 – Настройки почты

#### 2.3.6.11. Настройка параметров DNS и NTP серверов

Для настройки DNS и NTP серверов выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Настройки» → «Сетевые настройки» (см. Рисунок 25).
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 Временную зону из списка и нажмите на кнопку «Сохранить».

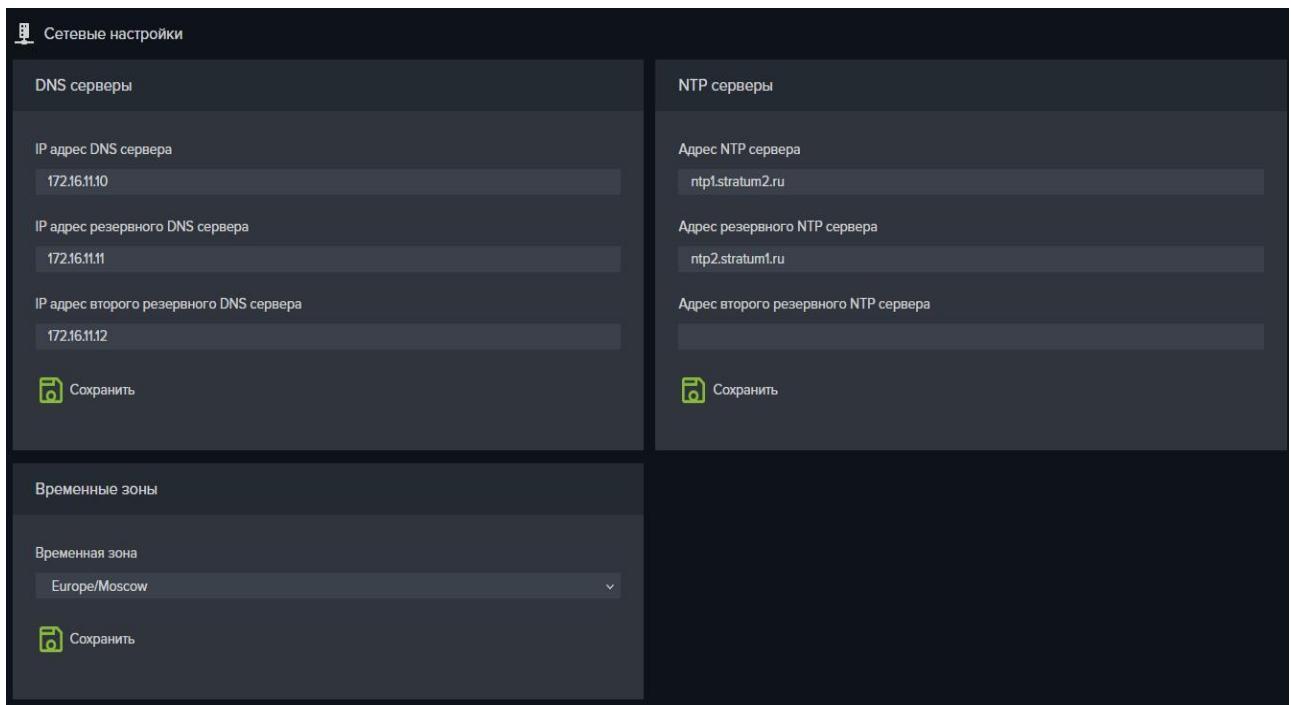


Рисунок 25 – Настройки DNS и NTP серверов

### 2.3.7. Системный рейд

Область для установки и функционирования системы выделена на отдельных дисках и находится в Raid1 (зеркало) на SATA дисках 2,5'' внутри каждого контроллера. В случае необходимости, замену одного из дисков можно произвести с помощью Web интерфейса.

Для замены сбояного диска следует выполнить следующие действия:

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

При успешном добавлении диска начнется процесс перестройки системного реида, 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 перестройки системного рейда.

### 2.3.8. Выход из системы

Для выхода из системы 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 11).

## 2.4. Работа с дисками

### 2.4.1. Общий вид

Для просмотра сведений о дисках, а также для управления дисковой подсистемой необходимо перейти в раздел «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 пулла, статус и индикатор подсветки диска.

В интерфейсе программы включена возможность фильтрации списка дисков по их типу, размеру и принадлежности пулу и сортировка по дисковой полке.

The screenshot shows the 'Disks' section of the BAUM software interface. On the left is a sidebar with navigation links: Система, Дисковое пространство (selected), Диски, Пулы, Файловые системы, Тома, Протоколы, Доступ, Настройки, Репликация, and Мониторинг. The main area has a title 'Диски' with a search icon. Below it are several control buttons: 'Включить подсветку у всех' (Turn on all backlights), 'Выключить подсветку у всех' (Turn off all backlights), 'Очистить метки' (Clear labels), and 'Показать процесс очистки' (Show cleaning process). A 'Фильтры (выбрано 20/20)' (Filters (20/20)) section is shown with two rows of checkboxes: 'Тип' (Type) and 'Размер' (Size). The first row includes checkboxes for 'SSD [7]', 'HDD [13]', '6.99T [3]', '1.09T [9]', 'Свободный [17]', and '/a2 [3]'. The second row includes checkboxes for '3.49T [4]' and '7.28T [4]'. Below this is a 'Фильтровать' (Filter) button. A 'Сортировать по:' (Sort by:) dropdown is set to 'Дисковой полке' (Disk rack). The main table lists disk drives with columns: 'Тип / Размер / Скорость' (Type / Size / Speed), 'Пулы' (Pools), 'Метки' (Labels), and 'Статус' (Status). The table contains five entries, each with a disclosure triangle and a status indicator (green for active, red for inactive).

Тип / Размер / Скорость	Пулы	Метки	Статус
HDD / 1.09 T6 / 10000 rpm HA401 Expander / 23	/a2	/a2	Активный [1, 2]
HDD / 1.09 T6 / 10000 rpm HA401 Expander / 18	/a2	/a2	Активный [1, 2]
HDD / 1.09 T6 / 10000 rpm HA401 Expander / 17	/a2	/a2	Активный [1, 2]
HDD / 1.09 T6 / 10000 rpm HA401 Expander / 22	/a2	/a2	Активный [1, 2]
...			Активный [1, 2]

Рисунок 26 – Дисковое пространство -> Диски

#### **2.4.2. 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 интересуемый диск в списке и нажать на **кнопку - индикатор подсветки**, расположенной справа от метки и слева от статуса диска.

#### **2.4.3. Очистка меток**

Если в систему попал диск с меткой пула, отсутствующего в системе, метку с диска можно 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. Нажать на кнопку «**Очистить метки**» сверху окна.
2. Выбрать диск, с которого требуется очистить метку.
3. Нажать кнопку «**Очистить**».
4. В некоторых случаях потребуется подтвердить действие, введя «**ok**» и нажав на «**Очистить**».

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

#### **2.4.4. Очистка диска**

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

1. Удалить пул, или удалить метку с диска (система не позволит очистить диск, входящий в состав пула).
2. Выбрать диск, развернув его дополнительные свойства.
3. Нажать на кнопку «**Очистить**».
4. Подтвердить операцию, введя «**ok**» 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.

#### 2.4.5. S.M.A.R.T

Для диагностики и проактивного мониторинга дисковой подсистемы в программный комплекс включена функция отслеживания изменения количества ошибок, получаемых из S.M.A.R.T каждого из дисков. Пороговые значения параметров устанавливаются в соответствии с рекомендациями производителя, при появлении хотя бы одной невосстановимой ошибки диска (чтения/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 выберите диск из списка, развернув его дополнительные свойства, и нажмите на кнопку «**данные SMART**». На экране появится следующая информация по состоянию жесткого диска: серийный номер, количество запусков (для шпиндельных дисков), время работы, температура, износ (для SSD дисков), ошибки чтения, ошибки записи, ошибки верификации, ошибки восстановимые, Код ошибки ввода/вывода.

### 2.5. Работа с пулами

#### 2.5.1. Создание пула

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

Для создания нового пула выполнить следующие действия:

1. Перейдите на вкладку «**Дисковое пространство**» → «**Пулы**» (см. Рисунок 27).
2. Нажмите кнопку вверху окна «**Создать пул**».
3. Введите имя создаваемого пула - набора физических дисков, объединенных в единый ресурс с определенным типом отказоустойчивости.
4. Выберите из выпадающего списка контроллер, который будет владельцем пула.
5. 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 «невыделенным дисками чётности», использующий две контрольные суммы, вычисляемые двумя независимыми способами, допускает выход из строя не более чем двух дисков.
  - **RAIDB3** - дисковый пул с чередованием и тремя «невыделенным дисками чётности», допускает выход из строя не более чем трех дисков.

6. Выберите диски, из которых будет создаваться массив;
7. Нажмите на кнопку «Создать». Появится созданный массив (см. Рисунок 27).

Имя	Статус	Тип RAID	Размер	Свободно
/a2	ONLINE	RAID5	2.09 Tб	0.00 б
/test_pool	ONLINE	RAID1	1.05 Tб	1.05 Tб

**Общие**

Статус	ONLINE	Тип RAID	RAID1
Размер	1.05 Tб	Свободно	1.05 Tб
Контроллер	node39	Всего дисков	2
Кол-во групп	1	Кол-во дисков в группе	2
Кол-во дисков под чётность	0	Кол-во дисков под данные	2
Кол-во дисков кеша на запись	0	Кол-во дисков кеша на чтение	0
Кол-во запасных дисков	0		

Управление дисками Экспортировать Удалить Создать том Создать файловую систему

Рисунок 27 – Вкладка меню «Пулы»

Создать пул

Имя

Контроллер

Тип RAID

Диски

Кол-во дисков в группе

Всего дисков

Кол-во групп: 0

Создать

Рисунок 28 – Настройки создаваемого пула

### **2.5.2. Создание пула с автоматическим выбором дисков**

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

- Перейдите на вкладку «**Дисковое пространство**» → «**Пулы**» (см. Рисунок 27).
- Нажмите кнопку вверху окна «**Создать пул**».
- Введите имя пула - набора физических дисков, объединенных в единый ресурс с определенным типом отказоустойчивости.
- Выберите контроллер, который будет владельцем пула.
- Выберите тип отказоустойчивости пула из списка.
- Выберите пункт «**Выбрать автоматически**». При этом окно создания пула примет вид как на Рисунок 29.
- Выберите тип и объем дисков из списка.
- Выберите количество дисков в пуле.
- Выберите количество дисков в группе.
- Нажмите на кнопку «**Создать**».

В результате в списке пулов появится новый пул.

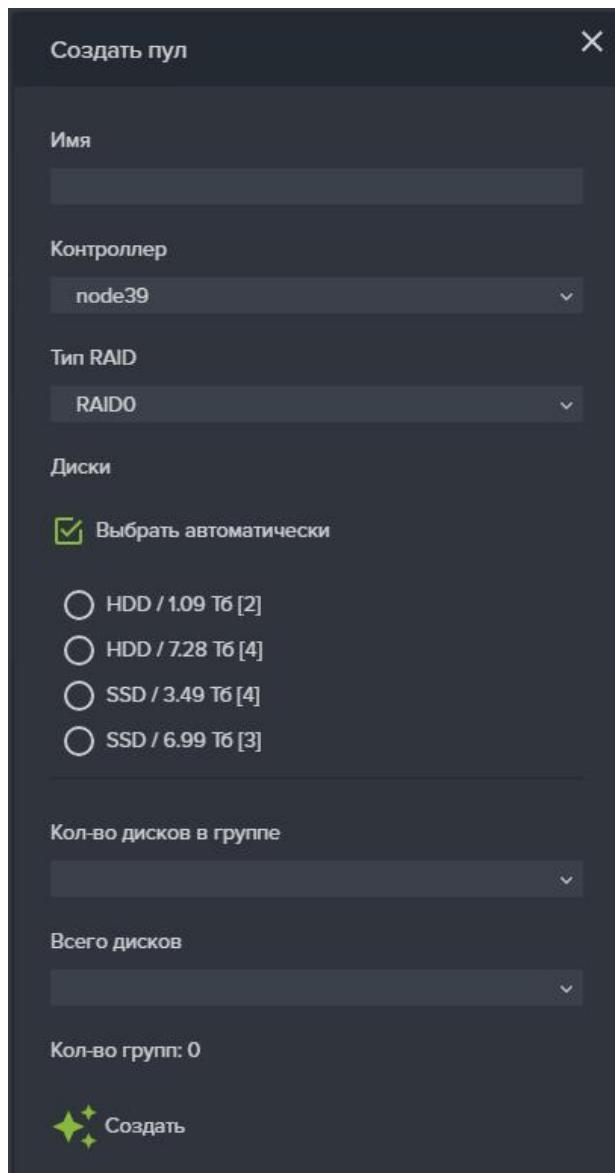


Рисунок 29 – Настройки автоматически создаваемого пула

### 2.5.3. Изменение пула

#### 2.5.3.1. Горячая замена диска

1. Перейдите на вкладку «Дисковое пространство» → «Пулы».
2. В окне «Пулы» разверните поле свойств выбранного массива, в котором собираетесь заменить диск.
3. Нажмите на кнопку «Управление дисками», откроется окно управления дисками пула (см. Рисунок 30).
4. Выберите заменяемый диск из списка.
5. Нажмите на кнопку «Заменить».
6. В появившемся окне выберите из списка диск для замены.
7. Нажмите на кнопку «Заменить».

При просмотре свойства пула будет показан новый диск.

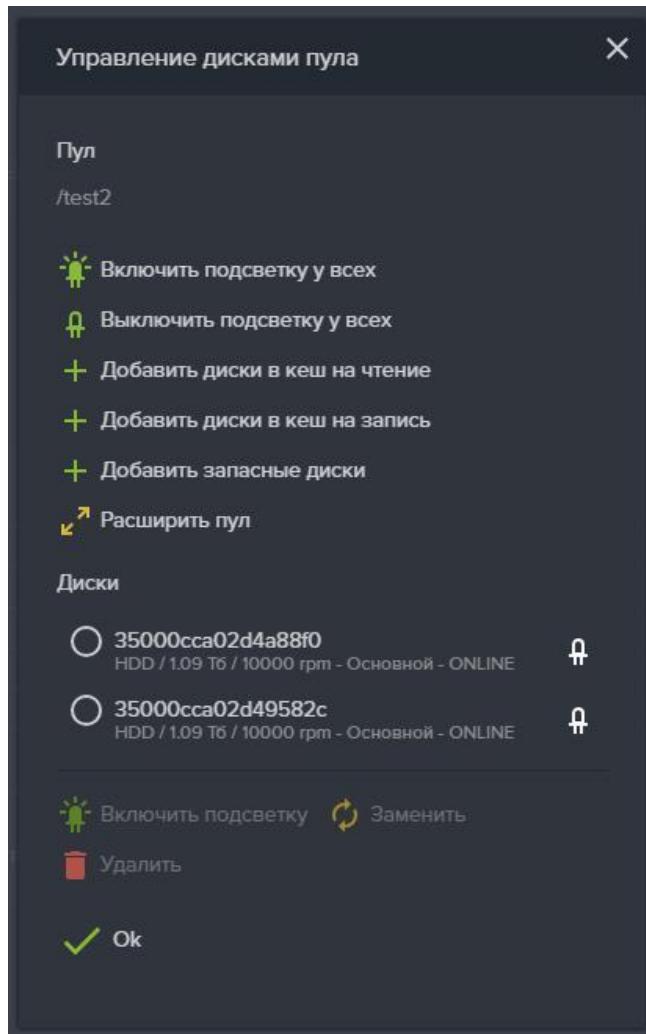


Рисунок 30 – Замена диска

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



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

#### 2.5.3.2. Добавление в пул запасного диска

При выходе из строя одного из дисков, запасной диск автоматически подключается и восстанавливает массив.

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 31).
5. Выберите нужное количество дисков из списка и нажмите кнопку «Добавить».

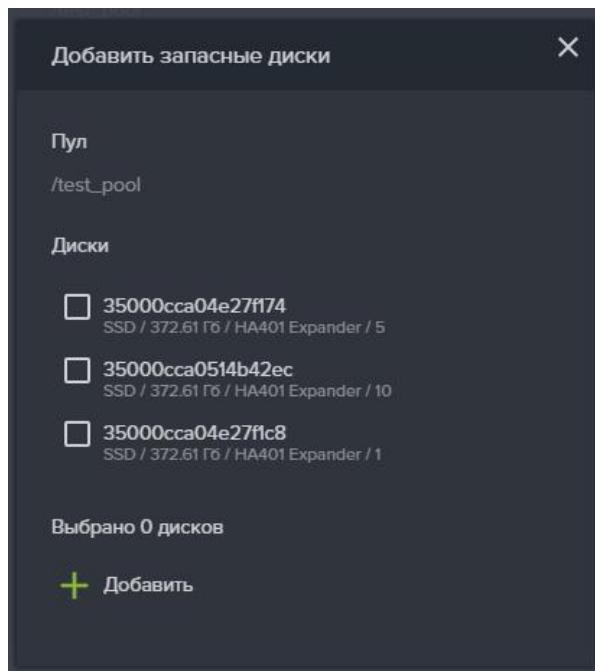


Рисунок 31 – Добавление в пул запасного диска



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



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

#### 2.5.3.3. Удаление из пула запасного диска

Для удаления из пула запасного диска выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку «Дисковое пространство» → «Пулы».
2. В окне «Пулы» разверните поле свойств выбранного дискового пула.
3. Нажмите на кнопку «Управление дисками», откроется окно управления дисками пула.
4. В списке выберите запасной диск его для удаления (см. Рисунок 32).
5. Нажать на кнопку «Удалить»
6. Подтвердите удаление введя слова «ok» в появившемся окне.

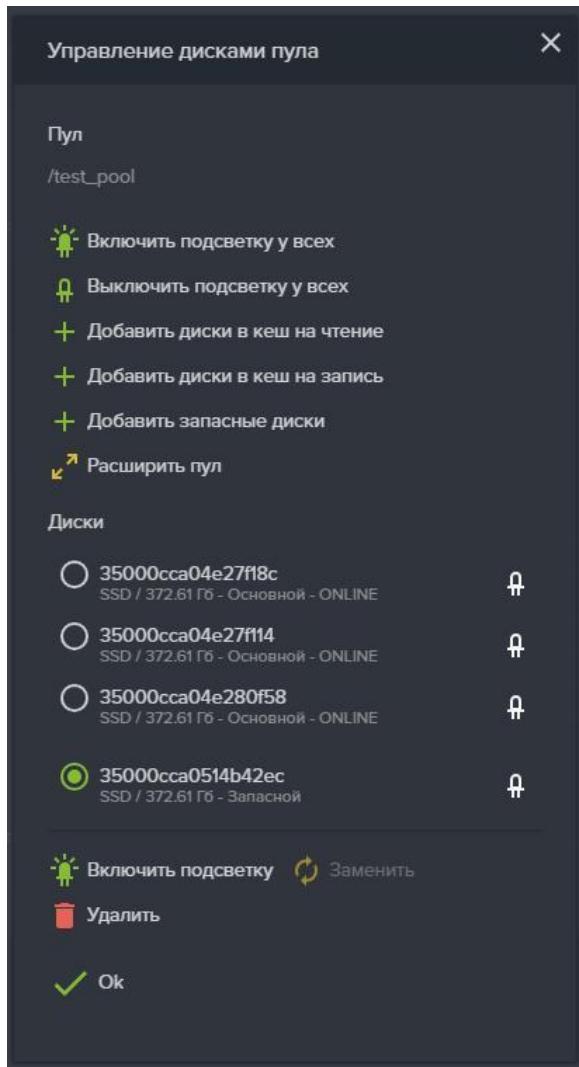


Рисунок 32 – Удаление из пула запасного диска

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.

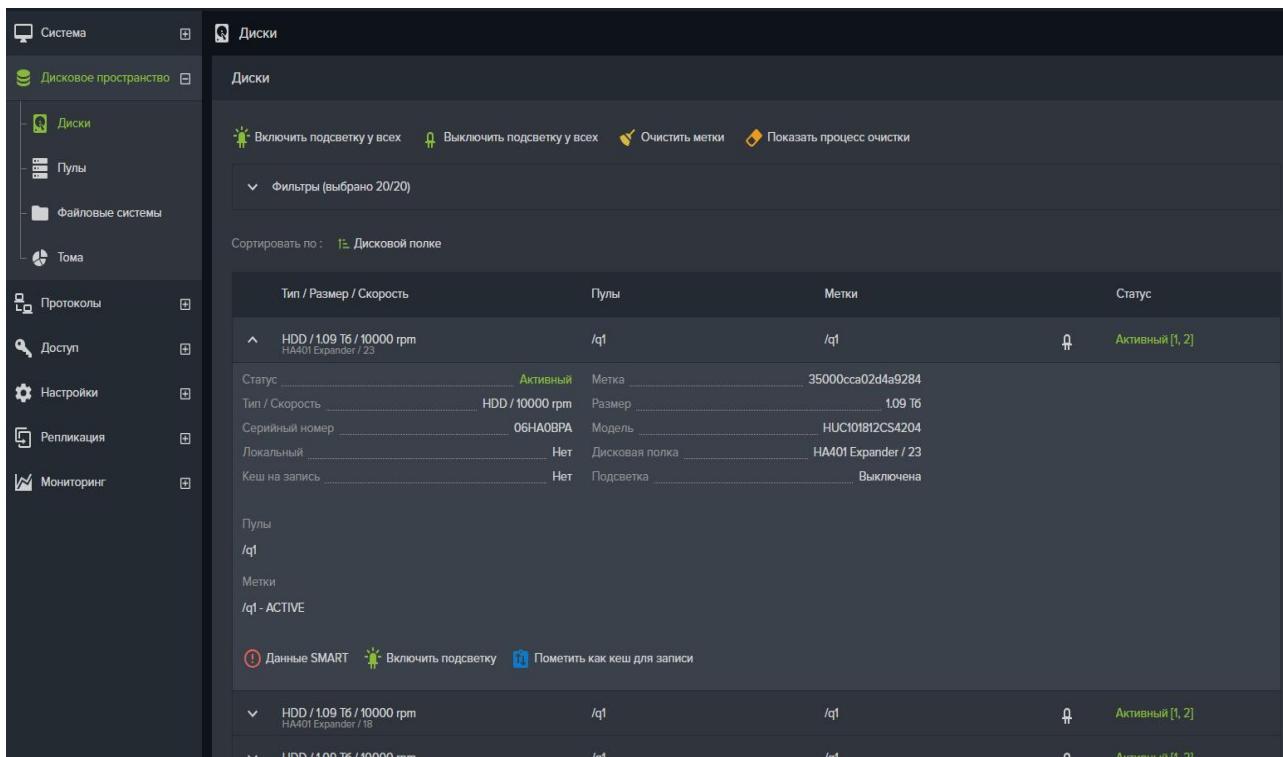
#### 2.5.3.4. Сквозной контроль целостности данных и защита данных от повреждений

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

#### 2.5.3.5. 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 33).



**Рисунок 33 – Включение/отключение подсветки в полке**

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



**Внимание!** Подсветка дисков может быть использована только для SAS дисков.

#### 2.5.3.6. Экспорт пулов

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 (см. Рисунок 34).
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.

#### 2.5.3.7. Импорт пулов

Для импорта пула выполнить следующие действия.

1. Перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Пулы».
2. Нажать на кнопку «Импортировать пул».
3. В появившемся окне введите параметры:
  - a. Выберите способ поиска пула по имени или по GUID;
  - b. Выберите из списка имя либо GUID пула;
  - c. Назначьте новое имя пула, либо оставьте старое;
4. Выбрать контроллер, который будет управлять пулом;
5. Нажмите на кнопку «Импорт».

После завершения операции импортированный пул появится в списке пулов.

Имя	Статус	Тип RAID	Размер	Свободно
/n2rp1	ONLINE	RAID5	3.05 Tb	2.81 Tb

Общие

Статус	ONLINE	Тип RAID	RAID5
Размер	3.05 Tb	Свободно	2.81 Tb
Контроллер	node21	Всего дисков	9
Кол-во групп	1	Кол-во дисков в группе	4
Кол-во дисков под чётность	1	Кол-во дисков под данные	3
Кол-во дисков кеша на запись	2	Кол-во дисков кеша на чтение	2
Кол-во запасных дисков	1		

Файловые системы  
/n2rp1/fst Толстая / 250.07 Tb  
Итого: 1 Файловая система / 250.07 Tb / 8.01%

Управление дисками Экспортировать Удалить Создать том Создать файловую систему

Рисунок 34 – Импортировать пул

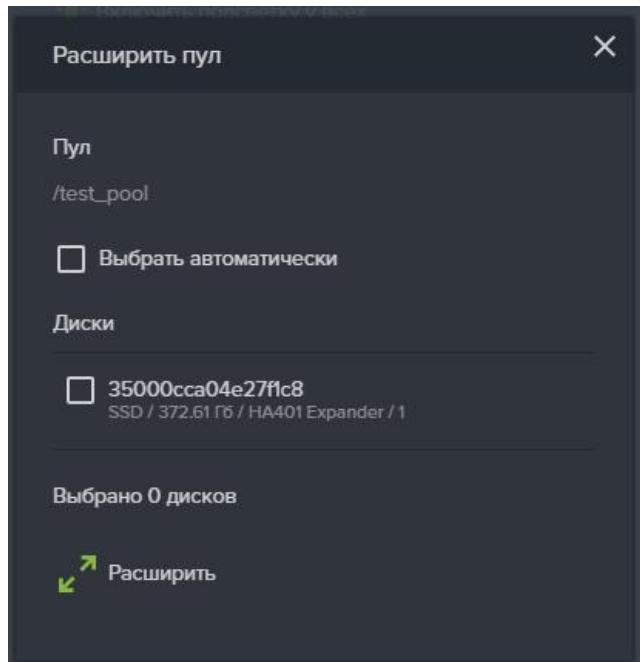
#### 2.5.3.8. Добавление дисков в пул (расширение)

Развернув свойства пула можно увидеть таблицу 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. Чтобы избежать подобной ситуации имеется возможность расширить объем пула за счет новых дисков.

Для расширения имеющегося дискового пула выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Пулы».
2. Выберите пул, который будет 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 35).
5. Выберите диски, которые необходимо добавить в пул.
6. Нажмите на кнопку «**Расширить**».



**Рисунок 35 – Добавление дисков в пул**

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

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



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



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



**Внимание!** Расширение происходит не на одиночный диск, а группами. Количество дисков в дополнительной группе должно равняться исходному количеству дисков в исходной группе. Диски должны быть идентичны дискам в пуле.

#### 2.5.4. Миграция ресурсов

Вкладка «Миграция» используется для перемещения ресурсов с одного контроллера

на другой с целью проведения сервисных работ на BAUMSTORAGE (см. Рисунок 36).

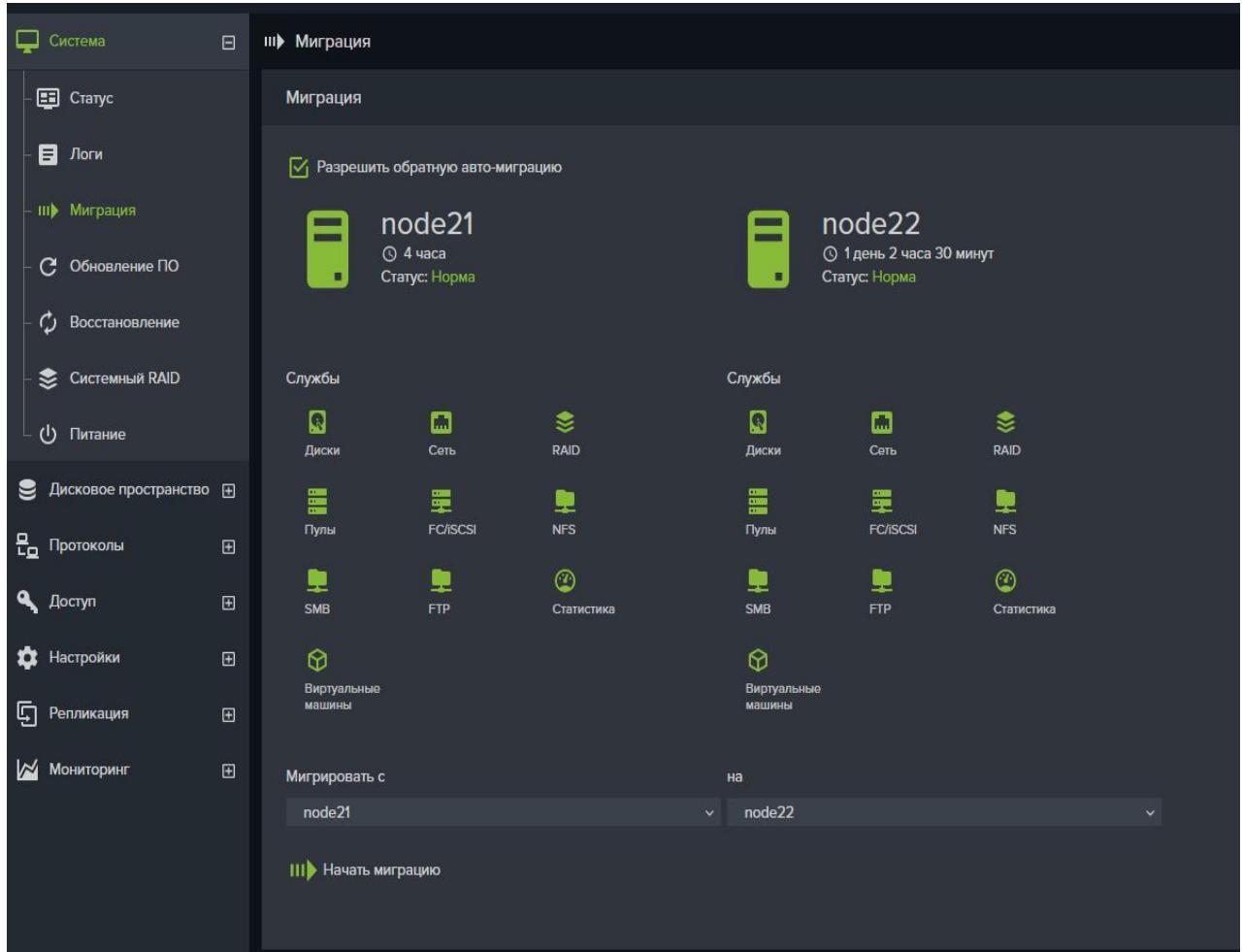


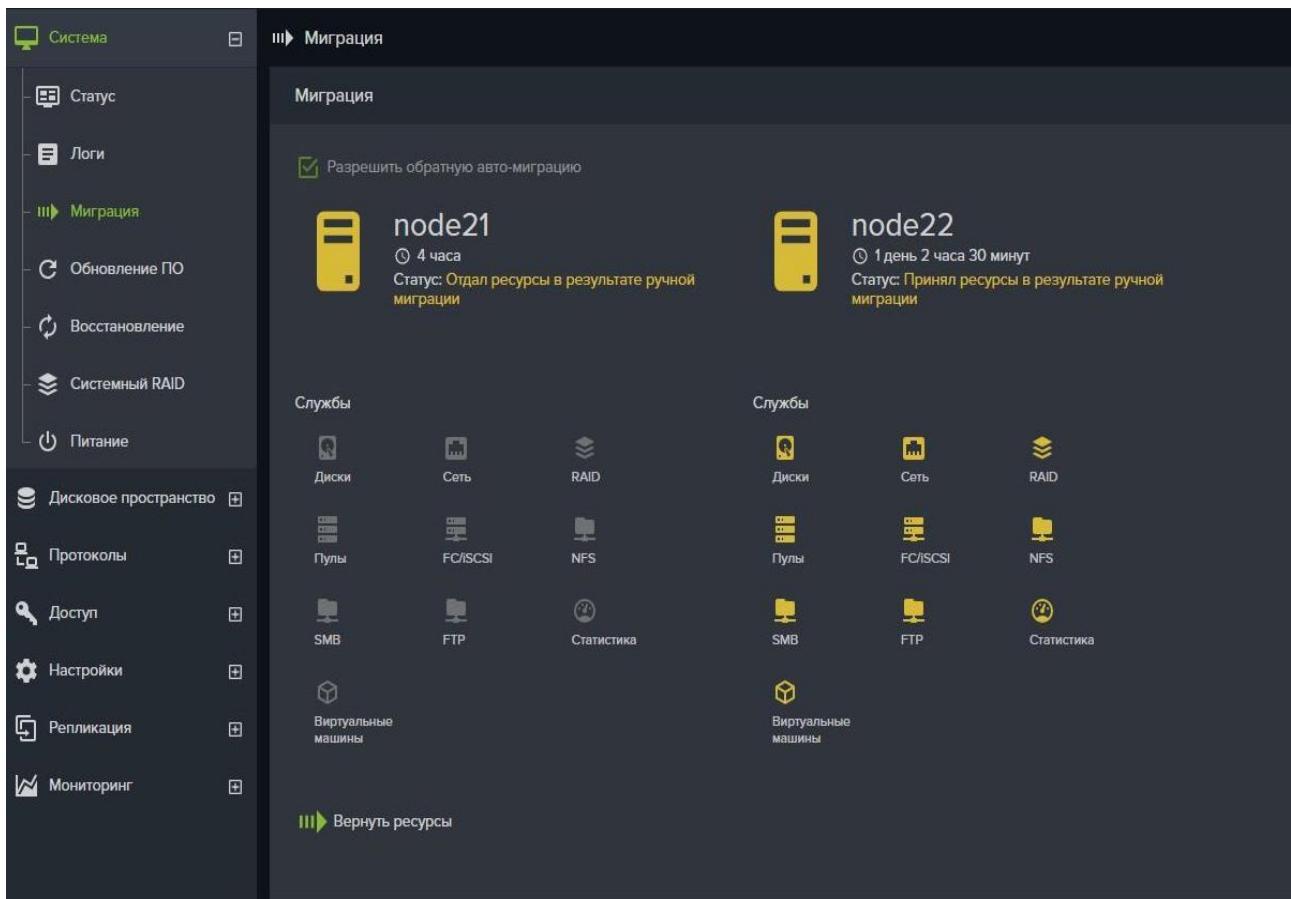
Рисунок 36 – Миграция ресурсов



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

Для запуска процесса миграции выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Система» → «Миграция».
2. В области «Настройки миграции» установите флаг «Разрешить обратную автомиграцию».
3. В выпадающих списках «Мигрировать с» и «Мигрировать на» задайте направление миграции.
4. Нажмите на кнопку «Начать миграцию». При этом интерфейс Модуля изменяется на время выполнения операции.



**Рисунок 37 – Окончание миграции ресурсов**

По окончанию процесса миграции на вкладке отображаются новые статусы контроллеров: «Отдал ресурсы» и «Принял ресурсы» (в зависимости от направления миграции) (см. Рисунок 37).

Для возврата ресурсов следует нажать кнопку «Вернуть ресурсы».

### 2.5.5. Удаление пула

Для удаления пула выполните следующие действия:

1. перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Пулы».
2. Разверните поле свойств выбранного пула.
3. Нажмите на кнопку «Удалить» (см. Рисунок 38).
4. Подтвердите удаление, введя в открывшемся окне слова «ok» и нажав кнопку «Удалить».

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



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

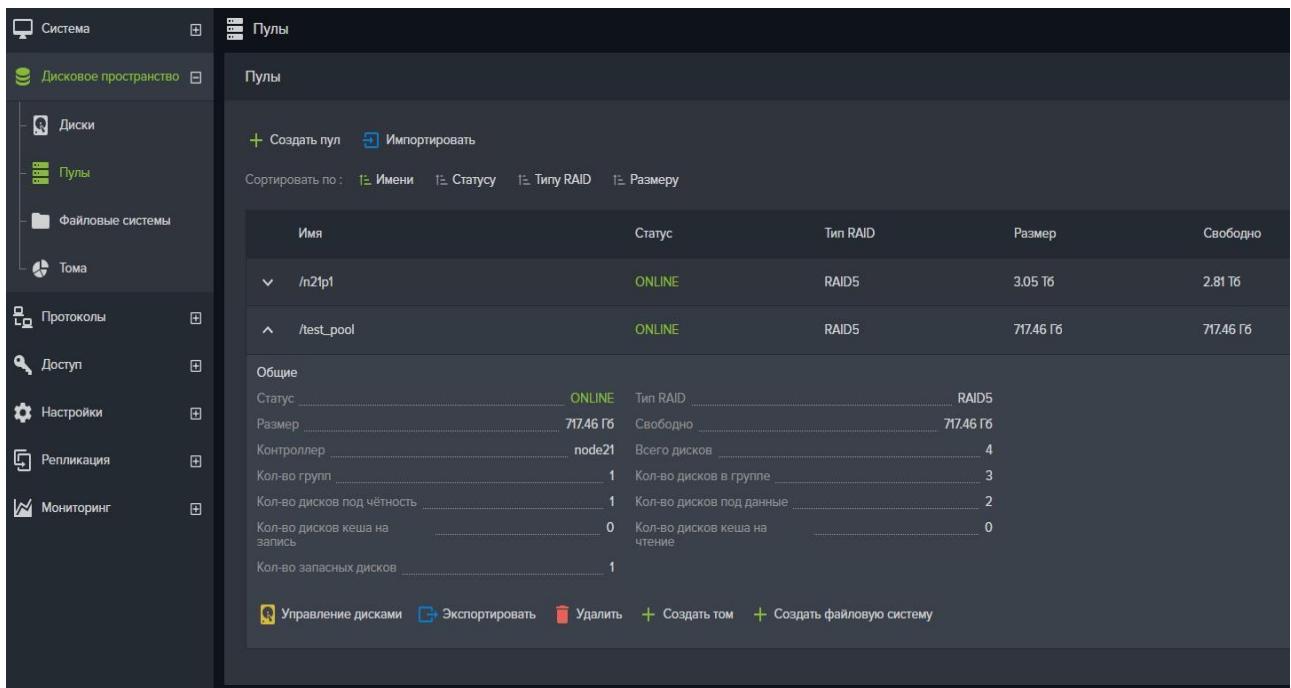


Рисунок 38 – Удаление пула

## 2.6. Работа с кэш-памятью

### 2.6.1. Настройки кэш-памяти на чтение

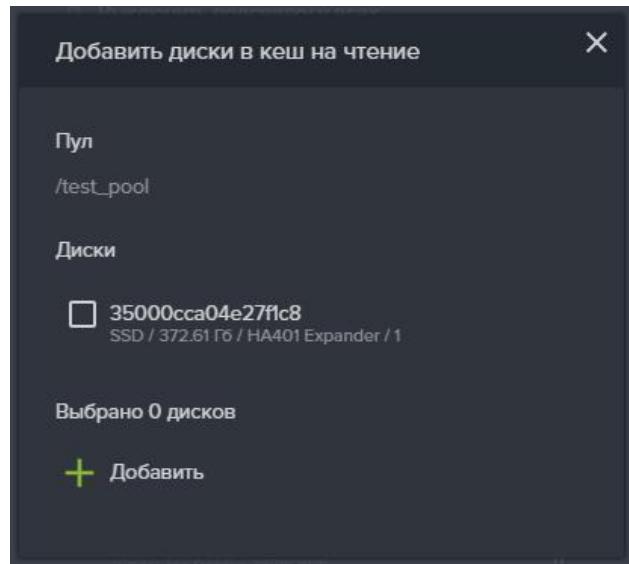
#### 2.6.1.1. Добавление в пул кэша на чтение

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

Двухуровневое кэширование осуществляется на уровне Модулей файловой системы, в качестве контейнера для кэша рекомендуется использовать SSD диски, кэш назначается персонально массиву.

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

- Перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Пулы».
- Разверните панель свойств пула, к которому будет добавлен диск в кэш на чтение.
- Нажмите на кнопку «Управление дисками».
- Нажмите на кнопку «Добавить диски в кэш на чтение», откроется одноименное окно (см. Рисунок 39).



**Рисунок 39 – Добавление в пул кэш на чтение**

5. Выберите SSD диски, которые нужно добавить в кэш.
6. Нажмите кнопку «Добавить».

В результате в области уведомления появится новая запись о успешно выполненной операции («В пул «/имя пула» успешно добавлены диски кэша для чтения»), а при просмотре информации о массиве будет показан ещё один физический диск, имеющий тип «кэш на чтение».

#### **2.6.1.2. Удаление из пула кэша на чтение.**

Для удаления из массива кэша на чтения выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Пулы».
2. Разверните в окне «Пулы» поле свойств пула из которого будет удален кэш на чтение.
3. Нажмите на кнопку «Управление дисками», откроется окно управления дисками пула (см. Рисунок 40).
4. В разделе «Диски» выберите диск, помеченный как «Кэш для чтения».
5. Нажать на кнопку «Удалить».
6. Подтвердите удаление, введя в открывшемся окне слово «ok» и нажав кнопку «Удалить».

В результате выполненных действий, в области уведомления появится новая запись о успешно выполненной операции («Из пула </имя пула> успешно удален диск кэша для чтения»), а при просмотре информации о массиве удаленный диск не будет там показан.

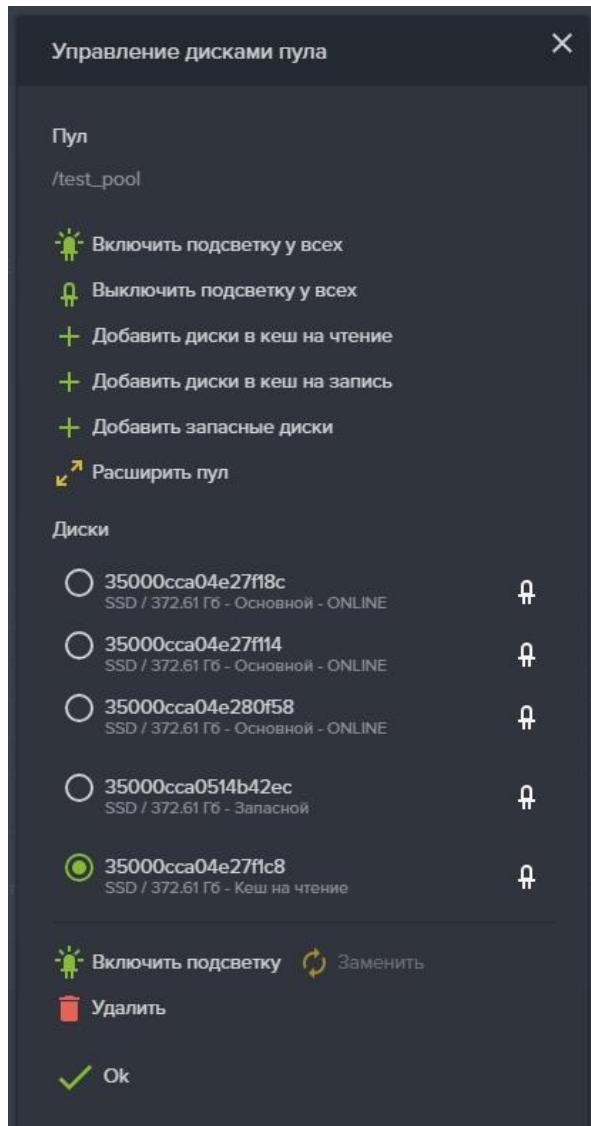


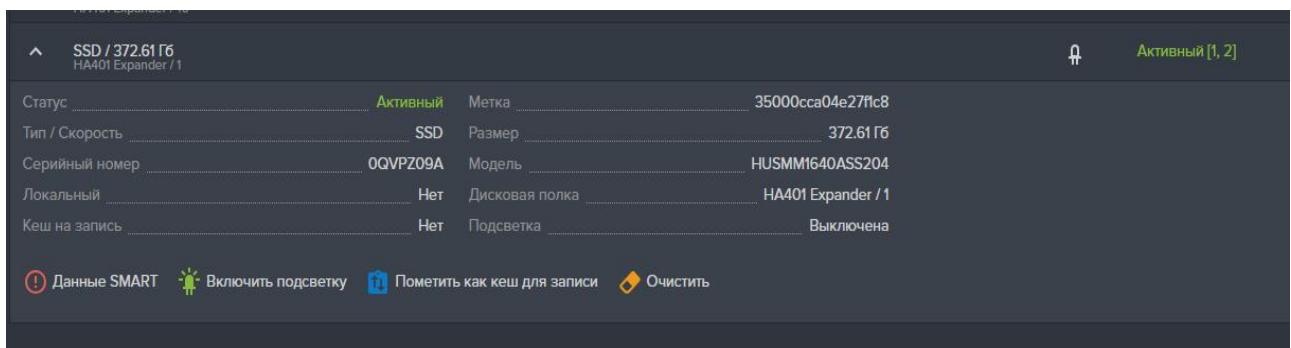
Рисунок 40 – Удаление из пула кэша на чтение

## 2.6.2. Настройки кэши-памяти на запись

### 2.6.2.1. Добавление дисков в кэш на запись

Для получения возможности подключать кэш на запись в пулы необходимо разметить SSD диски как кэш на запись. Для разметки SSD дисков под кэш на запись выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку «Дисковое пространство» → «Диски».
2. Разверните поле свойств диска, который необходимо пометить под кэш на запись.
3. Нажмите на кнопку «Пометить как кэш для записи» (см. Рисунок 41).



**Рисунок 41 – Добавление дисков в кэша на запись**

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



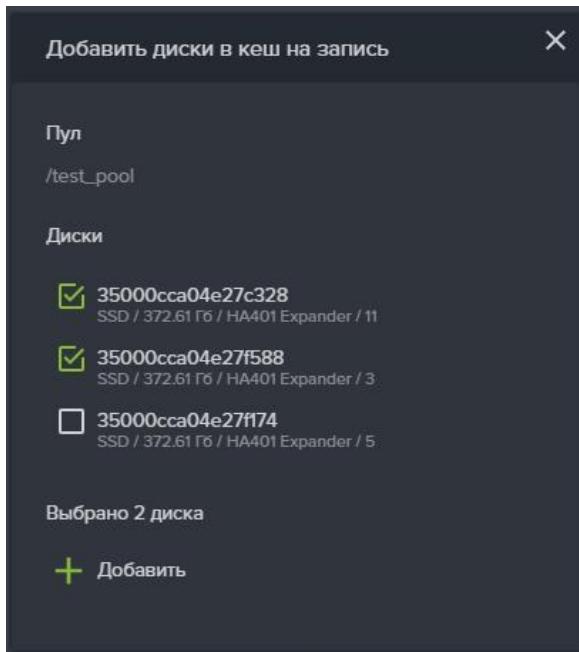
**Внимание!** *Диск невозможно добавить в пул как кэш для записи, если он не помечен как «Кеш на запись».*

#### **2.6.2.2. Добавление в пул кэша на запись**

Для подключения к пулу кэша на запись **необходимо два физических диска** для обеспечения его защищенности.

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

1. Перейдите на вкладку меню «**Дисковое пространство**» → «**Пулы**».
2. В окне «**Пулы**» разверните область информации пула, к которому будет добавлен кэш на запись.
3. Нажмите кнопку «**Управление дисками**», откроется одноименное окно.
4. Нажмите на кнопку «**Добавить диски в кэш на запись**».
5. Выберите 2 диска.
6. Нажмите на кнопку «**Добавить**» (см. Рисунок 42).



**Рисунок 42 – Добавление в массив кэша на запись**

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

При просмотре свойств пула будет показана пара физических дисков, имеющих тип «Кэш для записи» в области «Диски».



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



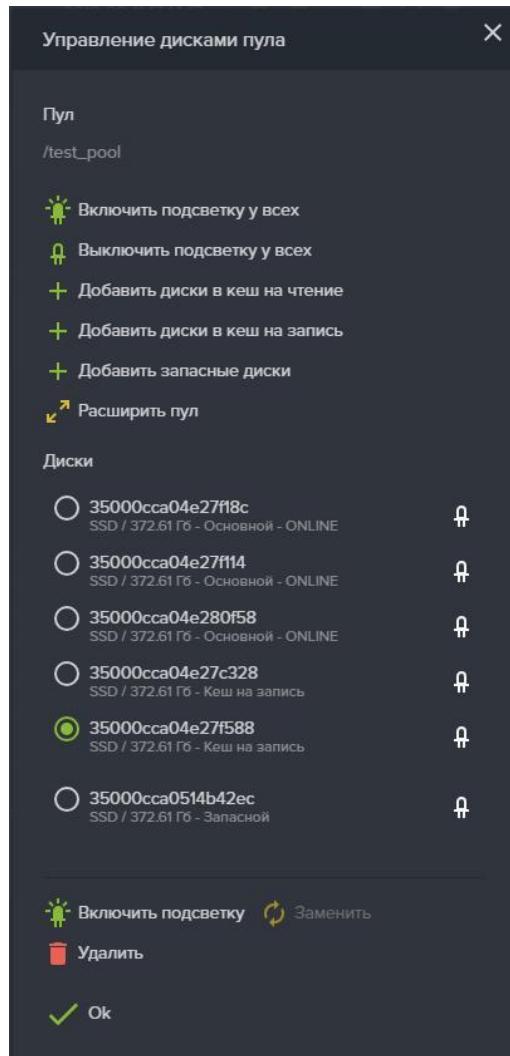
**Внимание!** Рекомендуется использовать только SSD диски, при этом кэши записи может быть назначен не более чем 16-ти массивам.

#### 2.6.2.3. Удаление из пула кэша на запись

Для удаления из пула кэша на запись выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Пулы».
2. В окне «Пулы» разверните область информации пула, в котором будет отключен кэш на запись.
3. Нажмите на кнопку «Управление дисками», откроется одноименное окно.
4. Выберите любой из SSD дисков помеченных как «Кэш для записи» (см. Рисунок 43).
5. Нажмите на кнопку «Удалить».
6. Подтвердите удаление, введя в открывшемся окне слова «ok» и нажмите кнопку «Удалить».

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



**Рисунок 43 – Удаление из массива кэша на запись**

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

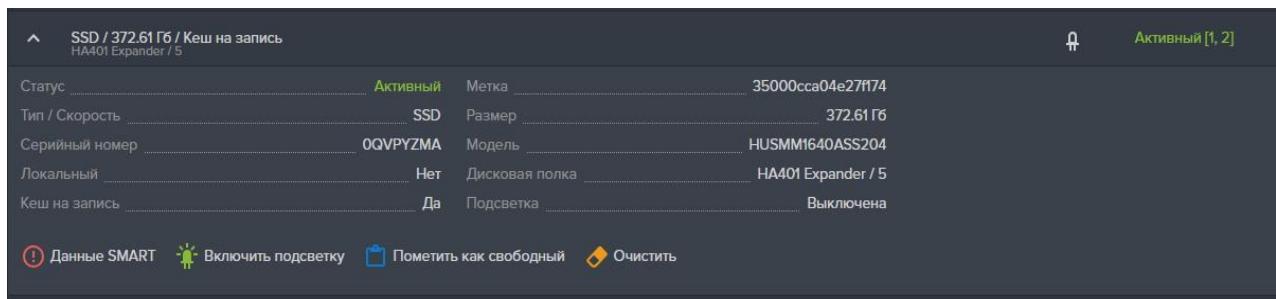
#### 2.6.2.4. Удаление дисков из кэша на запись

Если диски размечены под кэш на запись, то их нельзя использовать в пуле как кэш на чтение, или для хранения на них данных.

Для удаления метки SSD дисков под кэш на запись выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Диски».
2. В окне «Диски» разверните информацию о диске, на котором необходимо удалить метку «кэш на запись».
3. Нажмите на кнопку «Пометить как свободный» (см. Рисунок 44).

В результате 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 44 – Удаление дисков из кэша на запись**



**Внимание!** Если кэши записи используется хоть одним из массивов системы, то операция завершится с ошибкой. Сначала необходимо отключить кэши записи от всех массивов.

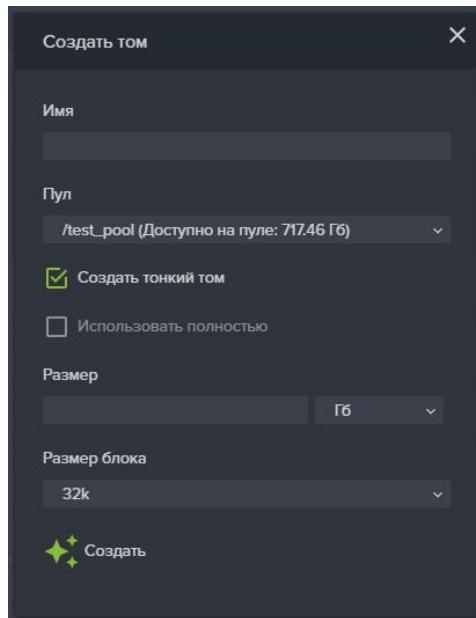
## 2.7. Работа с томами

### 2.7.1. Создание тома

Для создания тома выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Тома» или «Дисковое пространство» → «Пулы», разверните поле информации выбранного пула.
2. Нажмите на кнопку «Создать том», откроется одноименное окно (см. Рисунок 45).
3. Введите параметры тома:
  - a. Введите имя тома;
  - b. Выберите пул из списка;
  - c. Задайте размер тома;
  - d. Выберите размер Модуля из выпадающего меню;
  - e. Выбрать «тонкий» или «толстый» тип тома.
4. Нажать кнопку «Создать».

После удачного выполнения операции в списке томов появиться новый том.



**Рисунок 45 – Создание виртуального тома**

### **2.7.2. Модификация тома/файловой системы**

Модификация виртуального диска для всех протоколов выполняется одинаково, следующим образом:

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

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

Для форматирования тома выполните следующие действия:

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

### **2.7.3. Удаление тома/файловой системы**

Последовательность удаления виртуального тома не отличается от удаления файловой системы. Для удаления тома выполните следующие действия:

1. Выберите вкладку меню («Дисковое пространство» → «Файловые

системы/Тома»).

2. Разверните панель свойств выбранного тома и нажмите на кнопку «Удалить».
3. Подтвердите в открывшемся окне свои действия введя слова «ok» и нажмите кнопку «Удалить».



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

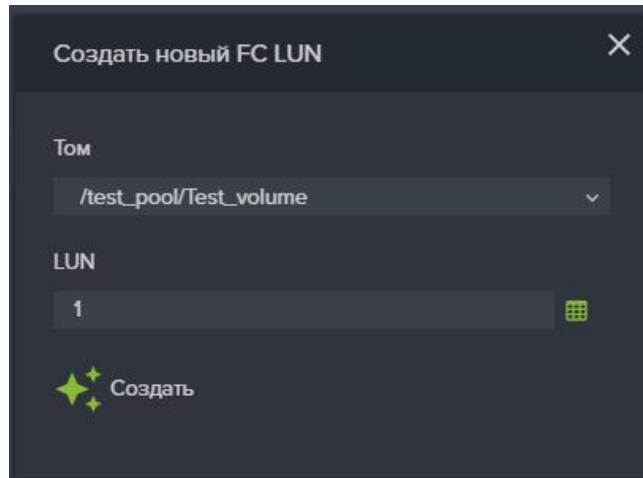
#### **2.7.4. Работа с томом по протоколу Fibre Channel (FC)**

##### **2.7.4.1. Создание FC LUN**

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 (см. Рисунок 46).
3. Выберите нужный том из выпадающего списка (если список пуст, то перейти к пункту 1.7.1. «Создание тома»).
4. Введите номер LUN или выберите нужный номер из предлагаемых системой, нажав на кнопку, расположенную справа от поля ввода номера LUN (для версии 4.3.1 и выше).
5. Нажмите на кнопку «Создать».

В списке лунов появится новый FC LUN.



**Рисунок 46 – Создание луна Fibre Channel**

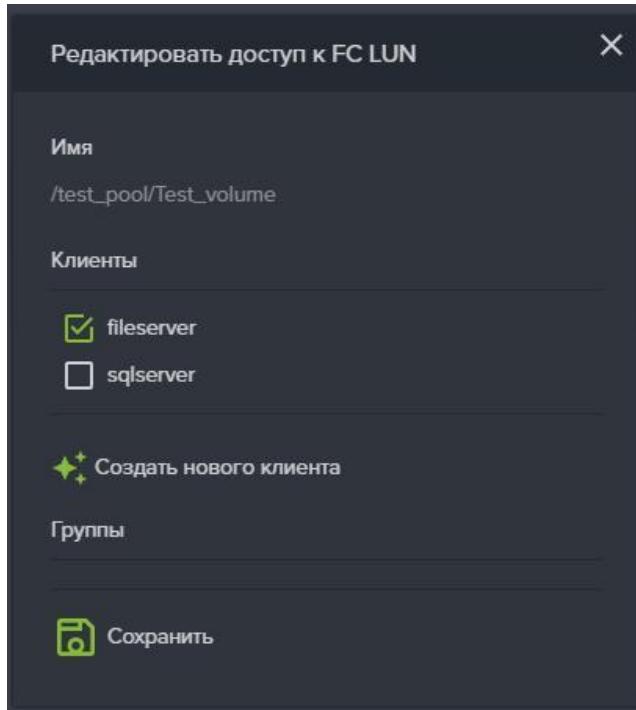
##### **2.7.4.2. Подключение клиентов к FC LUN**

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 47).

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 (см. Рисунок 48).



**Рисунок 47 – Редактирование доступа к луну Fibre Channel**

#### 2.7.4.3. Отключение клиентов от FC LUN

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

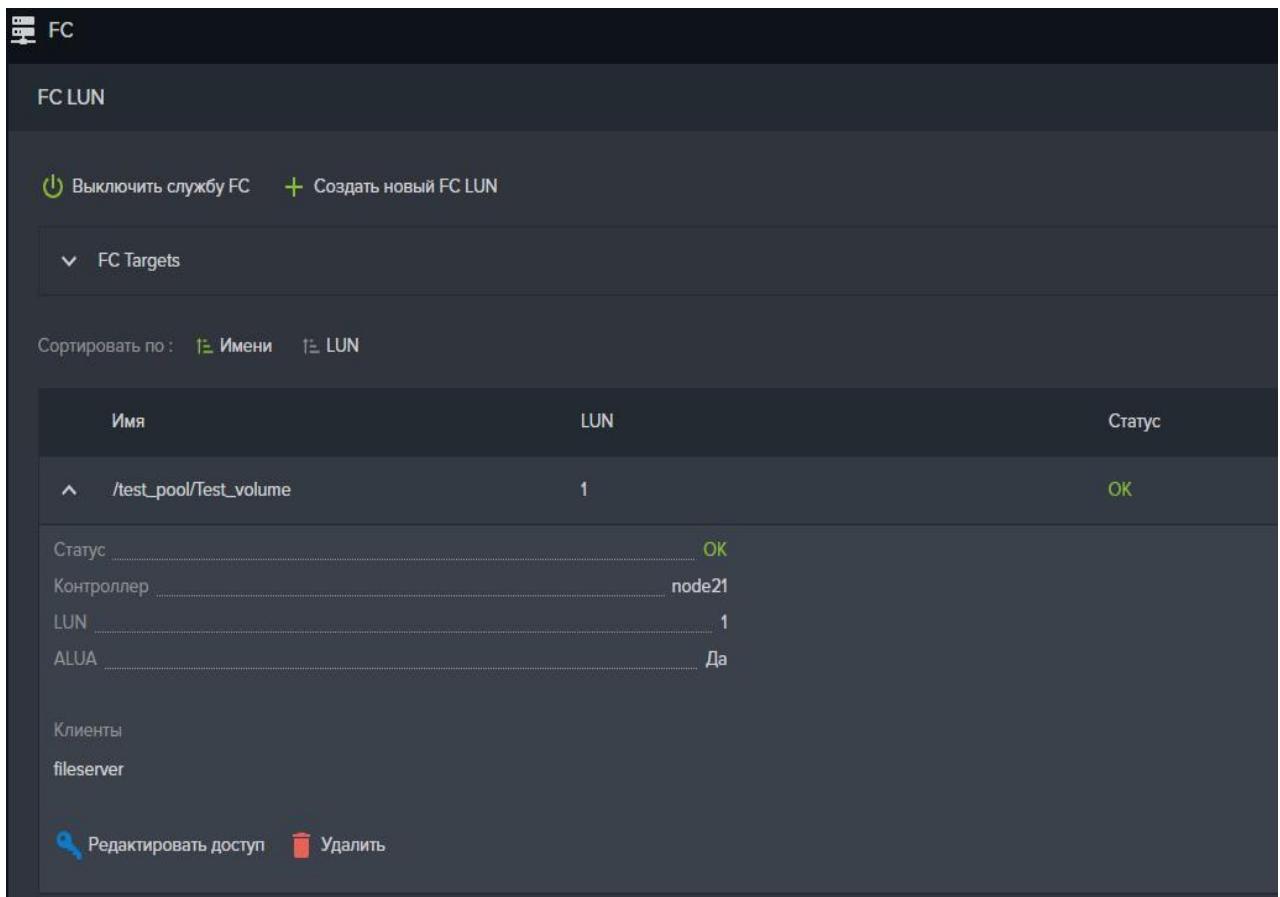
1. Перейдите на вкладку меню «Протоколы» → «FC».
2. Выберите нужный FC LUN из списка, развернув его панель свойств.
3. Нажмите на кнопку «Редактировать доступ», откроется одноименное окно (см. Рисунок 47).
4. Уберите флажки перед именем клиентов, которым будет запрещен доступ.
5. Нажать на кнопку «Сохранить», откроется окно с предупреждением о возможной потере доступа к луну.
6. Подтвердить удаление введя слово «ok» и нажмите «Удалить».

#### 2.7.4.4. 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 (см. Рисунок 48).

3. Нажмите на кнопку «Удалить», откроется окно с предупреждением о потере доступа к луну.
4. Подтвердите удаление введя слово «ok» и нажмите «Удалить».



**Рисунок 48 – Удаление LUN**

## 2.7.5. Работа с виртуальным томом по протоколу iSCSI

### 2.7.5.1. Создание iSCSI LUN

Для создания iSCSI луна выполните следующие действия.

1. Перейти на вкладку меню «Протоколы» → «iSCSI» (см. Рисунок 49).
2. Нажмите на кнопку «Создать новый iSCSI LUN», откроется одноименное окно (см. Рисунок 50).
3. Выберите том из выпадающего списка (если список пуст, то перейти к пункту 2.7.1. «Создание тома»).
4. Введите номер LUN или выберите нужный номер из предлагаемых системой, нажав на кнопку, расположенную справа от поля ввода номера LUN (для версии 4.3.1 и выше).
5. Нажмите на кнопку «Создать».

В результате выполненных действий списке лунов появится новый iSCSI LUN.

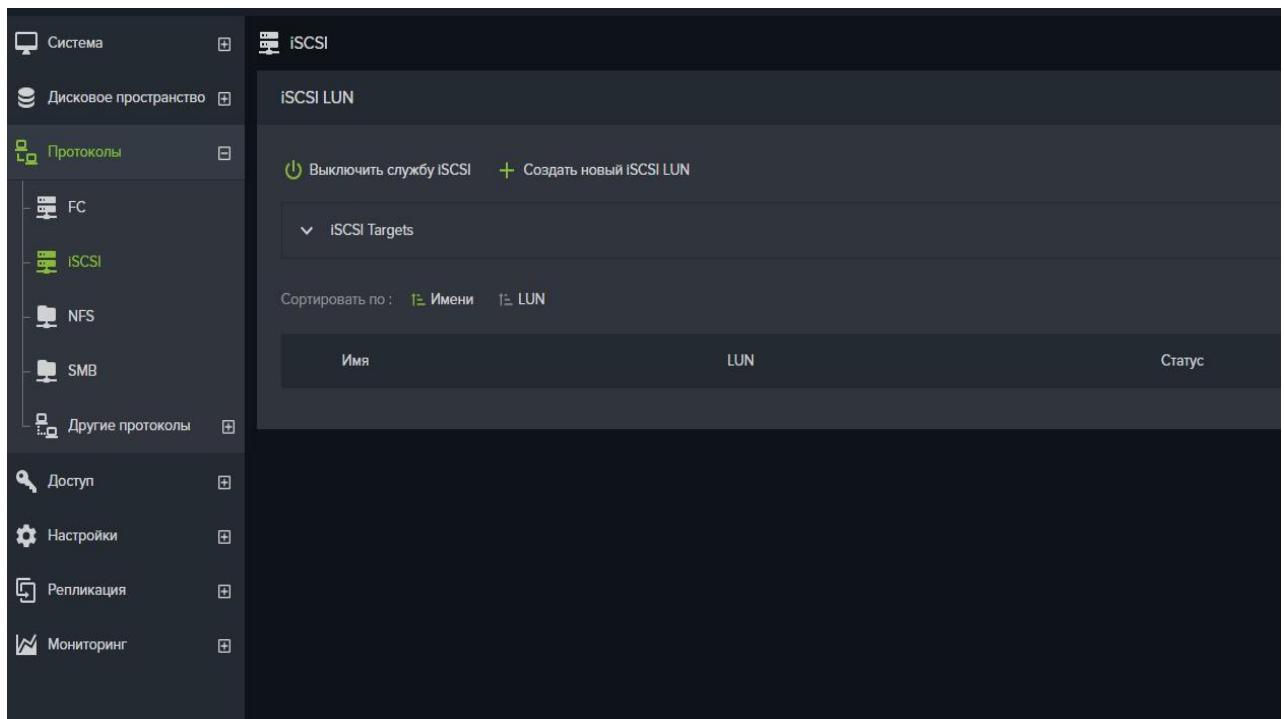


Рисунок 49 – Настройка iSCSI

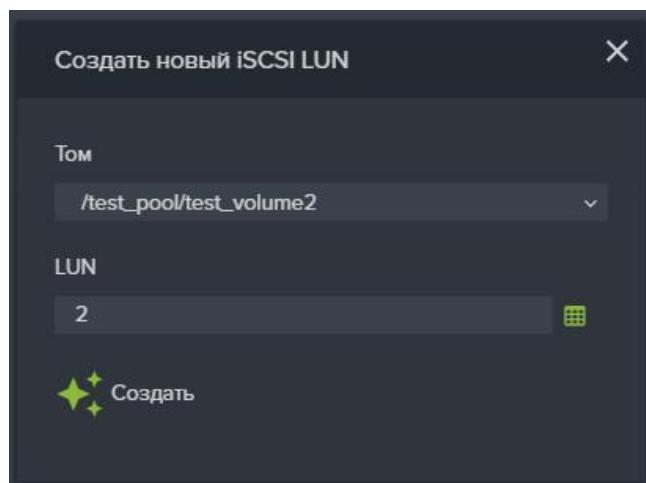
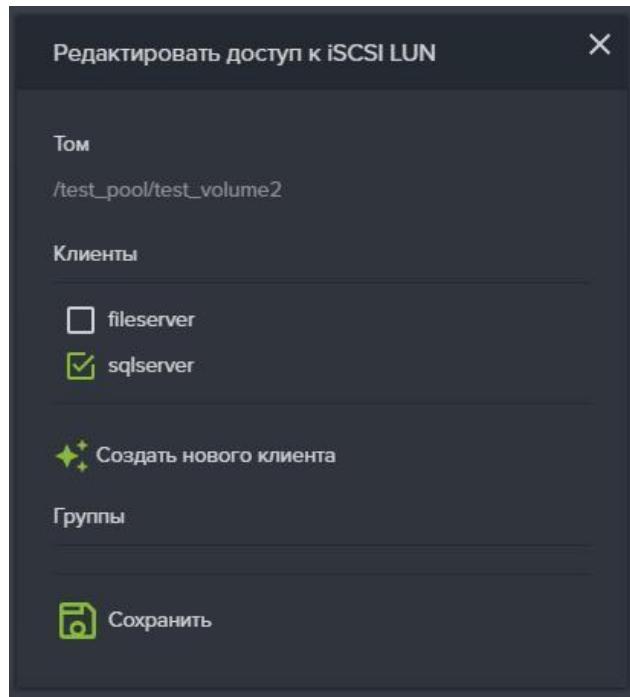


Рисунок 50 – Создание iSCSI LUN

#### 2.7.5.2. 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 51).



**Рисунок 51 – Доступ к iSCSI LUN**

#### **2.7.5.3. 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 51).
4. Выберите нужных клиентов, отметив флагки 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.

#### **2.7.5.4. 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 51).
4. Выберите нужных клиентов, убрав флагки перед именем в списке.
5. Нажать на кнопку «Сохранить», откроется окно с предупреждением о возможной потере доступа к луну.
6. Подтвердить удаление введя слово «ok» и нажмите «Удалить».

### 2.7.5.5. 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 52).
3. Нажмите на кнопку «Удалить», откроется окно с предупреждением о потере доступа к луну.
4. Подтвердите удаление введя слово «ok» и нажмите «Удалить».

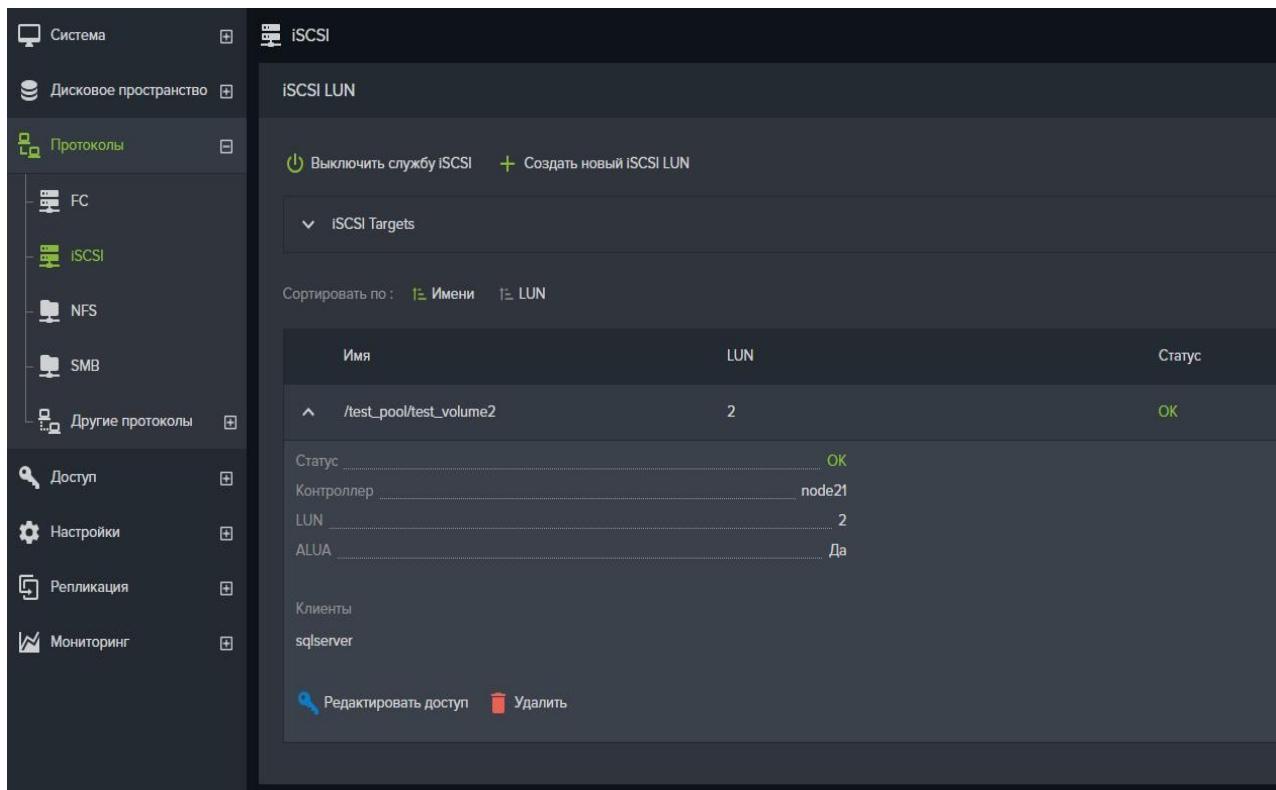


Рисунок 52 – Свойства iSCSI LUN

## 2.8. Работа с файловой системой

### 2.8.1. Создание файловой системы

Для создания файловой системы выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Файловые системы».
2. Нажмите на кнопку «Создать файловую систему», откроется одноименное окно (см. Рисунок 53).
3. Введите в соответствующих полях имя файловой системы и её объем в ГБ.
4. Выберите из выпадающего меню пул, в котором будет создана файловая система и размер Модуля.
5. Отметьте флажок «Резервировать место» для создания «толстой» файловой системы.
6. Нажмите кнопку «Создать».

В результате выполненных действий в списке файловых систем появится новая файловая система.

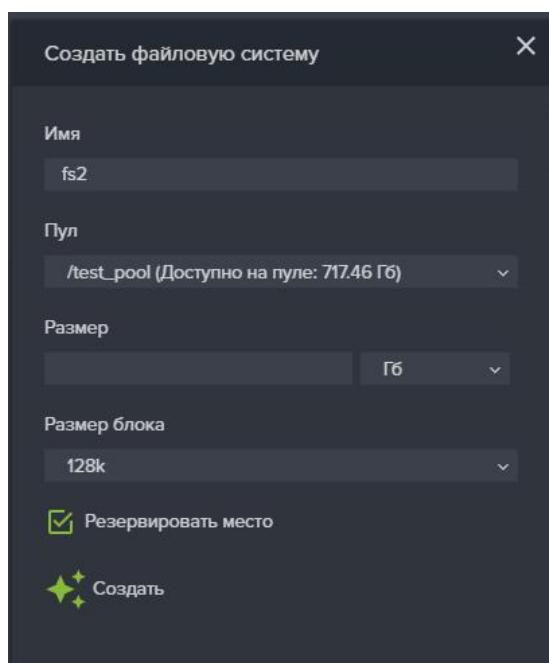


Рисунок 53 – Окно создание файловой системы

### 2.8.2. Удаление файловой системы

Для удаления файловой системы выполните следующие действия:

- Перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Файловые системы».
- Выберите файловую систему из списка, развернув её панель свойств.
- Нажмите на кнопку «Удалить» (см. Рисунок 54).
- Подтвердите удаление, введя слово «ok» и нажмите кнопку «Удалить».

The main table shows two file systems:

Имя	Тип	Размер	Свободно
/n21p1/fs1	Толстая	250.07 Гб	249.80 Гб
/test_pool/fs2	Толстая	100.00 Гб	99.99 Гб

Detailed properties for '/test\_pool/fs2':

- Тип: Толстая
- Дата создания: 2018-09-12 13:14:29
- Размер: 100.00 Гб
- Свободно: 99.99 Гб
- Размер блока: 128к
- Компрессия: Выключена

Рисунок 54 – Удаление файловой системы

### **2.8.3. Работа с файловой системой по протоколу NFS**

Разграничение доступа по протоколу NFS осуществляется на основе IP-адреса пользователя.

Также возможно ограничение доступа к ресурсу с помощью LDAP.

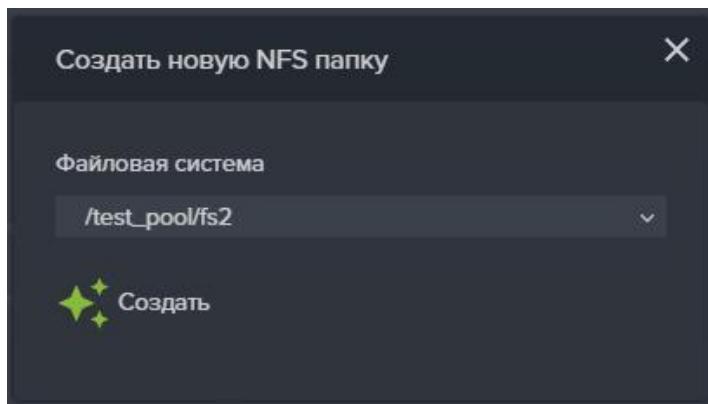


**Внимание!** Для выделения ресурса по протоколу NFS необходима, созданная файловая система.

#### **2.8.3.1. Создание папки NFS**

Для создания папки NFS выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Протоколы» → «NFS».
2. Нажмите на кнопку «Создать новую NFS папку», откроется одноименное окно (см. Рисунок 55).



**Рисунок 55 – Окно создания NFS папки**

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).

#### **2.8.3.2. Включение и настройка службы LDAP**

Для ограничения доступа к NFS ресурсу по пользователю можно использовать службу LDAP, для этого необходимо наличие в сети сервера LDAP с анонимным доступом.

Для настройки службы LDAP выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Протоколы» → «NFS».
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 56)
4. После успешного завершения задачи нажмите кнопку «Включить службу LDAP».

После успешного включения службы появится возможность назначать права для ресурсов на основании пользователей.

#### 2.8.3.3. 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 56).
4. Нажмите на кнопку «Добавить» клиента или «Добавить» группу (см. Рисунок 57).

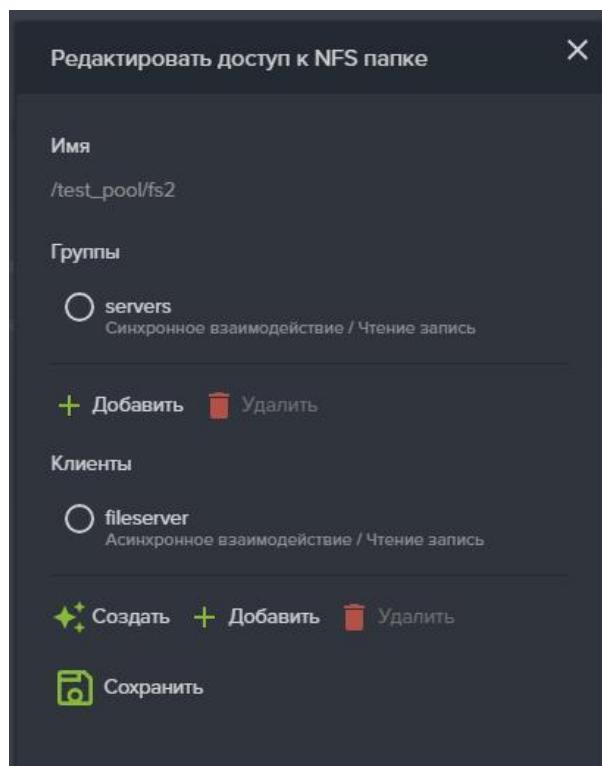


Рисунок 56 – Окно редактирование доступа к NFS папке

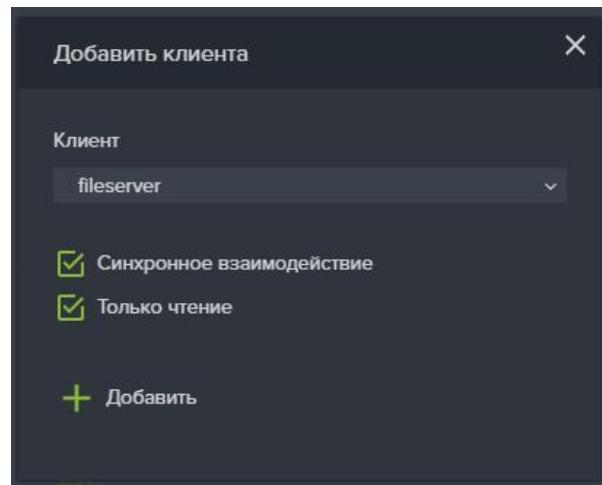


Рисунок 57 – Добавить клиента к NFS папке

5. Выберите клиента (или группу, если вы выбрали добавление группы) которому необходимо дать доступ к NFS папке, из выпадающего списка.
6. Снимите при необходимости флагки «Синхронное взаимодействие» и «Только чтение».
7. Нажмите на кнопку «Добавить», имя клиента или имя группы появится в списке «Клиенты» или «Группы» соответственно.
8. Нажмите на кнопку «Сохранить», клиенты и группы будут добавлены к NFS папке и отобразятся в области свойств (см. Рисунок 58).
9. При необходимости изменения настроек NFS папки нажмите на кнопку «Редактировать доступ».

The screenshot shows the 'NFS' tab in a storage management interface. On the left sidebar, under 'Protocols', 'NFS' is selected. The main area displays the 'NFS папки' (NFS shares) section. It includes a table with columns: Имя (Name), Дата изменения (Change Date), and Статус (Status). One share is listed:

Имя	Дата изменения	Статус
/test_pool/fs2	2018-09-12 15:14:35	NORMAL

Below the table, detailed information for the share is shown:

- Статус: NORMAL
- Контроллер: node21
- Точка мониторинга: /config/exports/test\_pool\_fs2
- Дата изменения: 2018-09-12 15:14:35

At the bottom of the 'NFS папки' section, there are buttons for 'Редактировать доступ' (Edit access) and 'Удалить' (Delete).

**Настройки LDAP** section is also visible on the right, showing the status of the LDAP service and a 'Сохранить' (Save) button.

**Рисунок 58 – Вкладка меню NFS. Клиент и группа добавлены к NFS папке**

#### 2.8.3.4. Отключение клиентов от NFS папки

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

1. Перейдите на вкладку меню «Протоколы» → «NFS».
2. Выберите NFS папку, развернув её панель свойств.
3. Нажмите на кнопку «Редактировать доступ» (см. Рисунок 58).
4. В открывшемся окне выберите клиента или группу, которую необходимо удалить.
5. Нажмите на кнопку «Удалить» клиента или «Удалить» группу для удаления из списка клиента или группы соответственно (см. Рисунок 56 – Окно

- редактирование доступа к NFS папке
6. Нажать на кнопку «Сохранить».

#### 2.8.3.5. 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 (см. Рисунок 59).

Имя	Дата изменения	Статус
/n21pt/fs1	2018-09-12 15:42:15	NORMAL
/test_pool/fs2	2018-09-12 15:40:20	NORMAL

**Свойства папки /test\_pool/fs2**

Статус: **NORMAL**  
 Контроллер: node21  
 Точка монтирования: /config/exports/test\_pool\_fs2  
 Дата изменения: 2018-09-12 15:40:20

Группы:

- servers Синхронное взаимодействие / Чтение запись

Клиенты:

- fileserver Асинхронное взаимодействие / Чтение запись

**Редактировать доступ**   **Удалить**

**Рисунок 59 – Свойства NFS папки**

3. Нажмите на кнопку «Удалить», откроется окно с предупреждением о потере доступа к NFS папке.
4. Подтвердите удаление введя слово «ok» и нажмите «Удалить».

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

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

##### 2.8.4.1. Интеграция с службой AD

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

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

1. Перейдите на вкладку меню «Настройки» → «Сетевые настройки» (см. Рисунок 60).
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 (см. Рисунок 61).

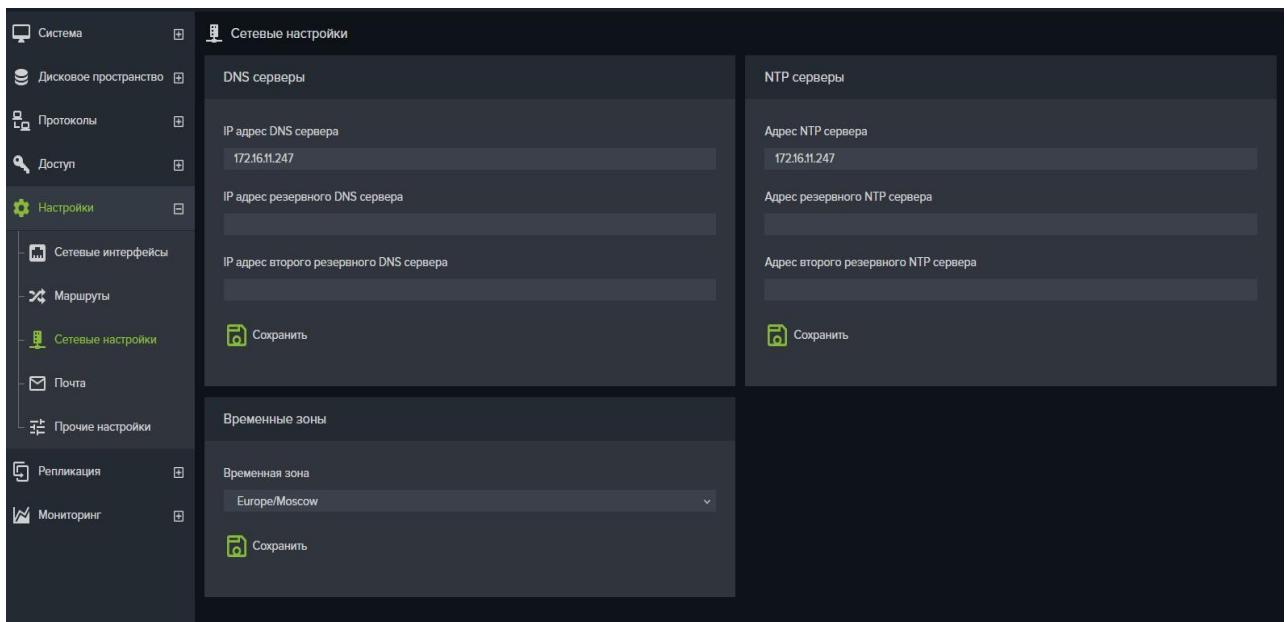


Рисунок 60 – Сетевые настройки

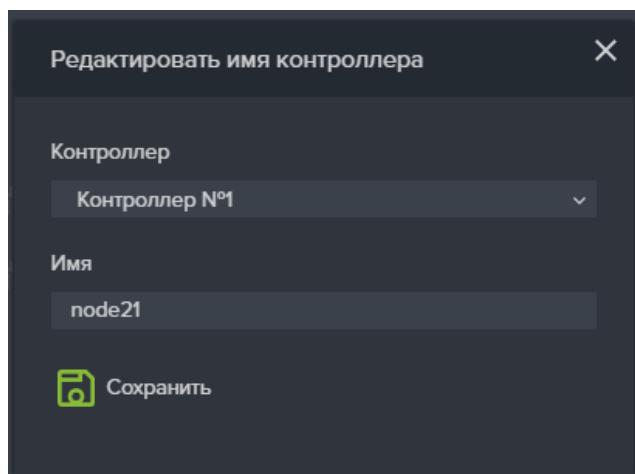


Рисунок 61 – Окно редактирования имён контроллеров

1. Задайте уникальные имена для «Контроллер №1» и «Контроллер №2».
2. Перейдите на вкладку меню «Протоколы» → «SMB».
3. Нажмите на кнопку «Настройки домена», откроется соответствующее окно (см. Рисунок 62).
4. Выберите первый контроллер из списка и укажите имя домена.
5. Нажмите на кнопку «Сохранить».

6. Повторите процедуру для второго контроллера.

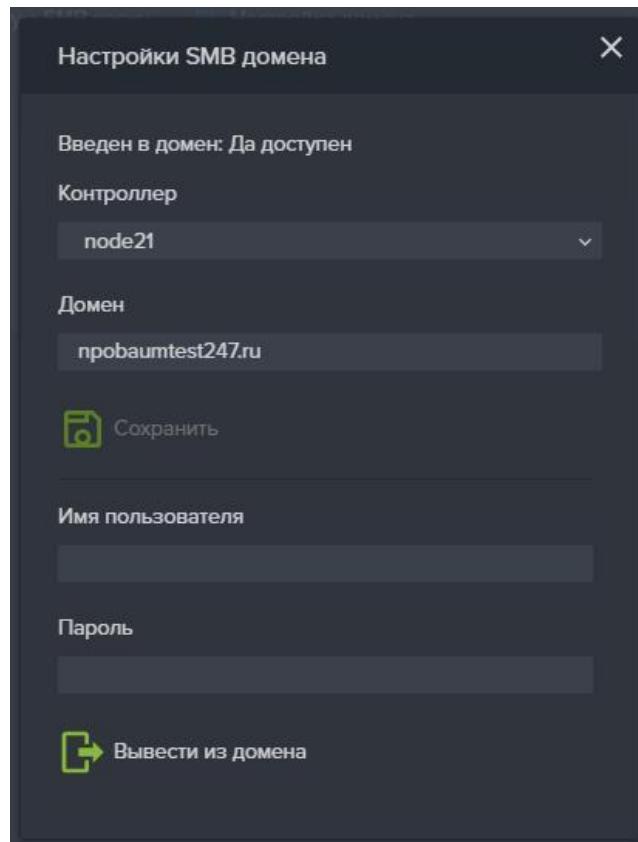


Рисунок 62 – Окно настройки SMB домена

1. Перейдите на вкладку «Настройки» → «Сетевые интерфейсы».
2. Выберите на первом контроллере Ethernet интерфейс, через который предполагается раздавать SMB ресурс, открыв его панель свойств. Интерфейс **не должен** использоваться для управления системой.
3. Нажмите на кнопку «Редактировать адреса».
4. В открывшемся окне, нажмите «Добавить», откроется окно для ввода IP адреса.
5. Введите IP адрес, по которому будет осуществляться доступ к SMB папке.
6. Нажмите на кнопку «Добавить».
7. Выберите созданный адрес в окне редактирования IP адреса.
8. Нажмите на кнопку «Привязать службы», откроется одноименное окно.
9. В открывшемся окне **поставьте флажок smb\_service**.
10. Нажмите на кнопку «Привязать».
11. Повторить те же операции по созданию адреса для свободного интерфейса на втором контроллере.
12. Перейдите на вкладку «Протоколы» → «SMB».
13. Нажмите кнопку «Настройка домена» (см. Рисунок 62).
14. Выберите в списке первый контроллер.
15. Укажите имя пользователя и пароль учетной записи в AD домена.
16. Нажмите на кнопку «Ввести в домен»
17. Повторите ввод в домен на втором контроллере.

При успешном вводе в домен, в области уведомления появится сообщение и статус «Доступен» сменится на «Да».



**Внимание!** Если контроллеры не вводятся в домен убедитесь, что время на обоих контроллерах идентичное с AD контроллером, в качестве DNS сервера стоит тот же сервер, который указан в AD, и присутствует доступ к контроллеру домена с обоих контроллеров.

#### 2.8.4.2. Создание и настройка SMB ресурса

Разграничение доступа по протоколу SMB осуществляется контроллером доменов Active Directory.

Для выделения ресурса по протоколу SMB выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «**Дисковое пространство**» → «**Файловые системы**».
2. Нажмите на кнопку «**Создать файловую систему**», откроется одноименное окно (см. Рисунок 53).
3. Введите в соответствующих полях имя файловой системы и её объем в ГБ.
4. Выберите из выпадающего списка пул, в котором будет создана файловая система и размер Модуля.
5. Отметьте, при необходимости, флажок «**Резервировать место**» для создания «толстой» файловой системы.
6. Нажмите кнопку «**Создать**».
7. Перейдите во вкладку «**Протоколы**» → «**SMB**».
8. Нажмите на кнопку «**Создать новую SMB папку**», откроется одноименное окно.
9. Выберите из выпадающего списка созданную на предыдущем этапе файловую систему.
10. Нажмите кнопку «**Создать**».
11. Выберите SMB папку в списке, открыв её панель свойств.

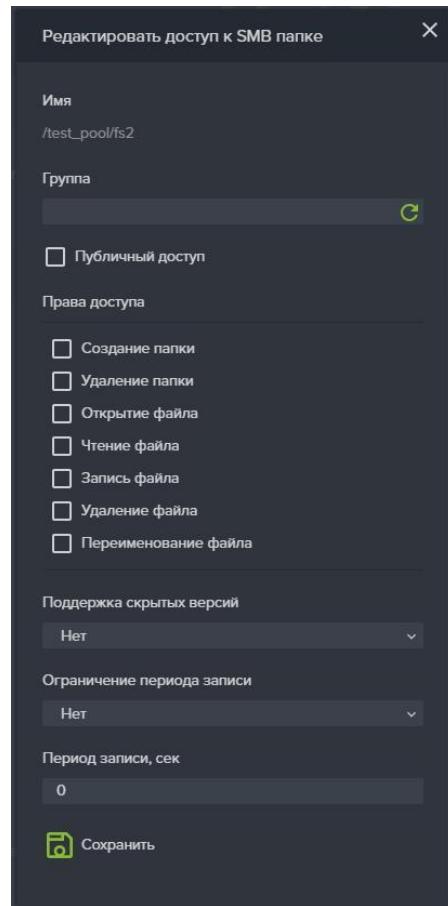


Рисунок 63 – Окно редактирования доступа к SMB папке

12. Нажмите на кнопку «Редактировать доступ», откроется одноименное окно (см. Рисунок 63).
13. Введите в поле «Группа» имя группы созданной в АД домена.
14. Нажмите на кнопку «Сохранить».

В результате выполненных действий контроллер домена получит доступ к данной SMB папке.

#### 2.8.4.3. Создание теневых копий

Для того чтобы создать теневую копию, выполните 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 копий».
5. Нажмите на кнопку «Сохранить».
6. Нажмите на кнопку «Создать теневую копию» в панели свойств папки SMB.

Существует также альтернативный способ создания теневой копии:

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

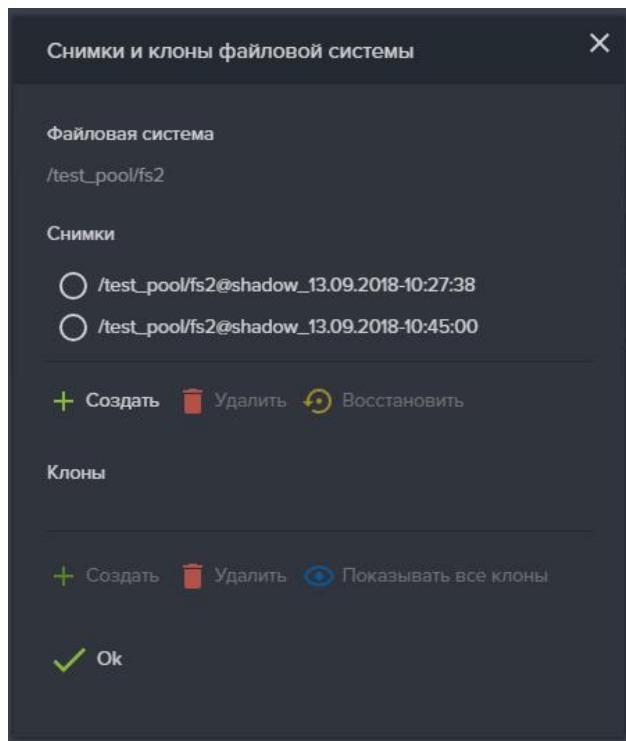


Рисунок 64 – Редактирование SMB папки

3. Выберите в списке нужную файловую систему, развернув панель её свойств.
4. Нажмите на кнопку «Снимки и клоны», откроется окно «Снимки и клоны файловой системы» (см. Рисунок 64).
5. В области снимки нажмите на кнопку «Создать», откроется окно «Создать снимок».
6. Введите имя снимка, по шаблону: shadow\_06.07.2017-14:45:00 (**dd.mm.yyyy-hh:mm:ss**).
7. Нажмите кнопку «Создать».

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

1. Выберите в списке дисков подключенный сетевой диск и откройте его свойства.
2. Перейдите на вкладку «Предыдущие версии».

Созданные снимки будут присутствовать в списке «Версии папки».

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

### 2.8.5.1. Создание FTP ресурса

Для создания FTP ресурса выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Файловые системы».
2. Нажмите на кнопку «Создать файловую систему», откроется одноименное окно (см. Рисунок 53).
3. Введите в соответствующих полях имя файловой системы и её объем в ГБ.
4. Выберите из выпадающего списка пул, в котором будет создана файловая система

- и размер Модуля.
5. Отметьте, при необходимости, флажок «Резервировать место» для создания «толстой» файловой системы.
  6. Нажмите кнопку «Создать».
  7. Перейдите на вкладку меню «Протоколы» → «Другие протоколы» → «FTP».
  8. Нажмите на кнопку «Включить службу FTP».
  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».

#### 2.8.5.2. Удаление FTP ресурса

Для удаления FTP ресурса выполните следующие действия:

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

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

#### 2.8.5.3. Создание AFP ресурса

Для создания FTP ресурса выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Файловые системы».
2. Нажмите на кнопку «Создать файловую систему», откроется одноименное окно (см. Рисунок 53).
3. Введите в соответствующих полях имя файловой системы и её объем в ГБ.
4. Выберите из выпадающего списка пул, в котором будет создана файловая система и размер Модуля.
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».
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».

#### 2.8.5.4. 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.

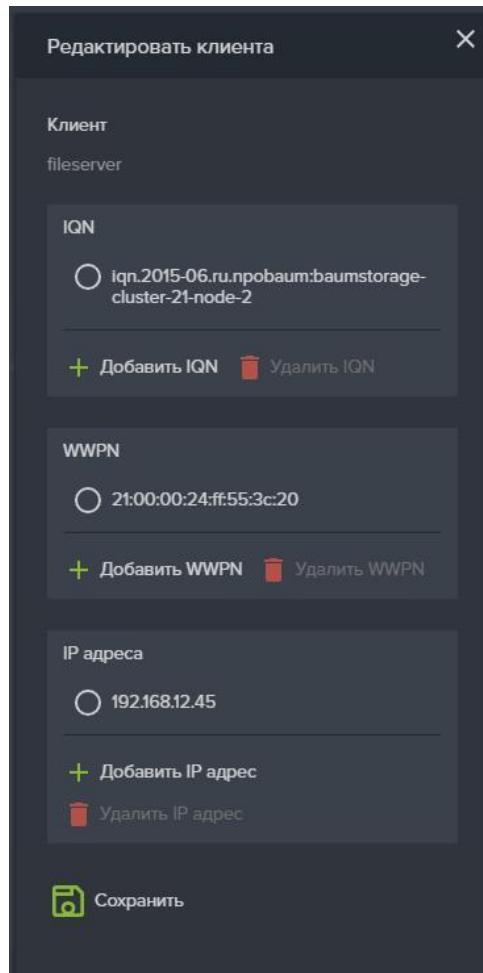
## **2.9. Работа с Клиентами (Хостами)**

### **2.9.1. Создание клиента**

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

Для создания нового клиента выполнить 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 65).
3. Введите имя создаваемого клиента в соответствующее поле.



**Рисунок 65 – Создание клиента**

4. Нажать на кнопку «Добавить IQN» и введите IQN в открывшемся окне.
5. Нажмите на кнопку «Добавить».

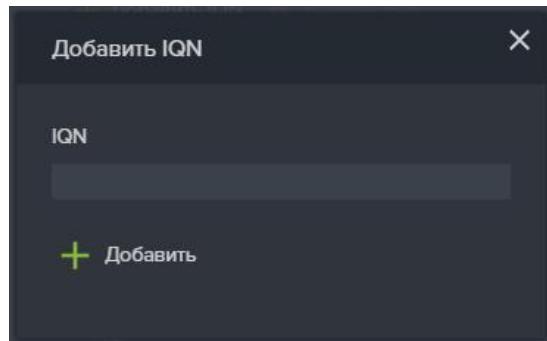


Рисунок 66 – Добавление IQN

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.

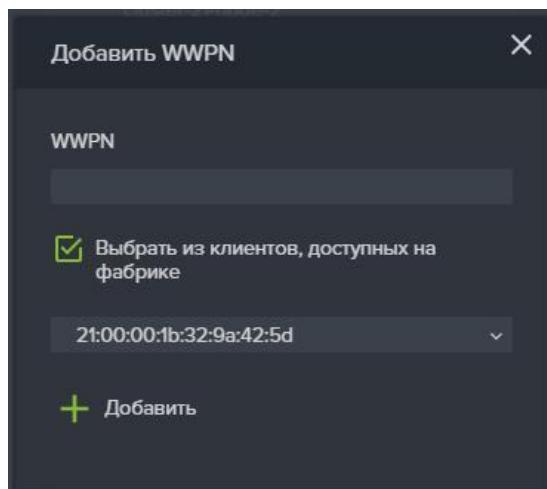


Рисунок 67 – Добавление WWN

9. Нажмите на кнопку «Добавить».
10. Нажмите на кнопку «Добавить IP адрес».
11. Введите в открывшемся окне IP адрес (см. Рисунок 68).
12. Нажмите на кнопку «Добавить».
13. Нажмите на кнопку «Сохранить».

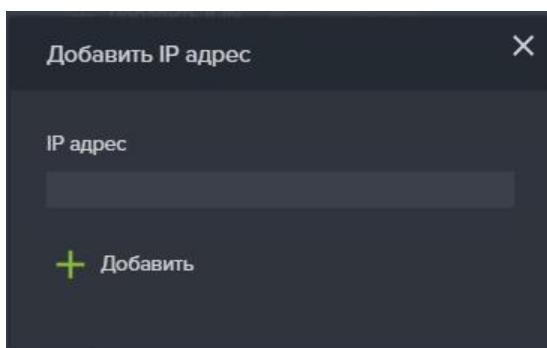


Рисунок 68 – Добавление IP адреса

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

### 2.9.2. 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.
3. Нажмите на кнопку «Удалить».
4. Подтвердите удаление введя слово «ok», в открывшемся окне и нажмите кнопку «Удалить».

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

### 2.9.3. 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».
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 69).
10. При необходимости отметьте флагками пункты «Синхронное взаимодействие» и «Только чтение».
11. Нажмите кнопку «Добавить».

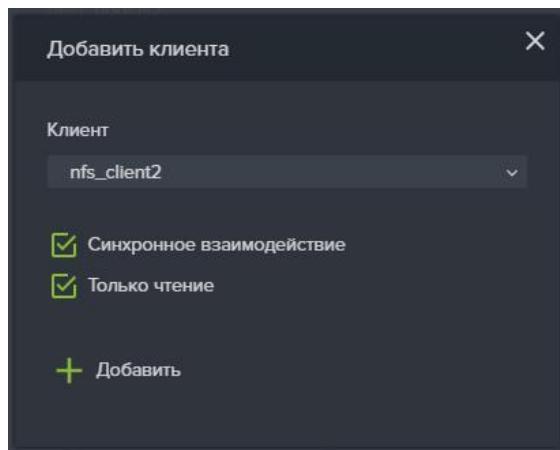


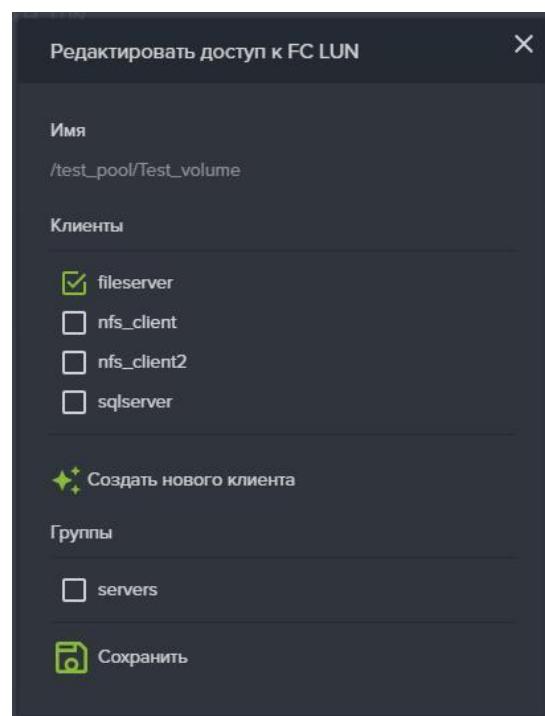
Рисунок 69 – Добавление NFS клиента

#### **2.9.4. Создание клиента для блочного доступа (FC)**

Для создания нового клиента для блочного доступа 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 окно «Редактировать доступ к FC LUN» (см. Рисунок 70).
4. Нажмите на кнопку «Создать нового клиента», откроется окно «Создание клиента» (см. Рисунок 71).
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 72)
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 70 – Редактировать доступ к FC луну**



Рисунок 71 – Создать нового FC клиента

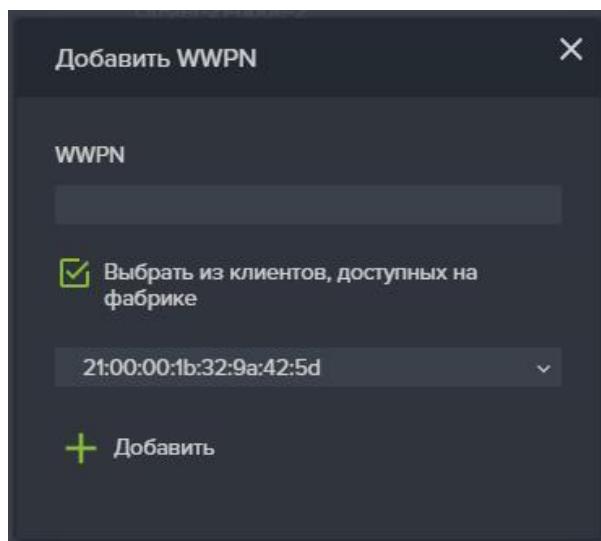


Рисунок 72 – Добавление WWN клиенту

#### 2.9.5. 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 73), откроется окно «Создать клиента».
5. В поле «Имя» введите имя создаваемого клиента (см. Рисунок 74).
6. В области «IQN» нажмите на кнопку «Добавить IQN».
7. Введите IQN клиента в открывшемся окне и нажмите на кнопку «Добавить» (см. Рисунок 75).
8. Нажать кнопку «Создать».

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

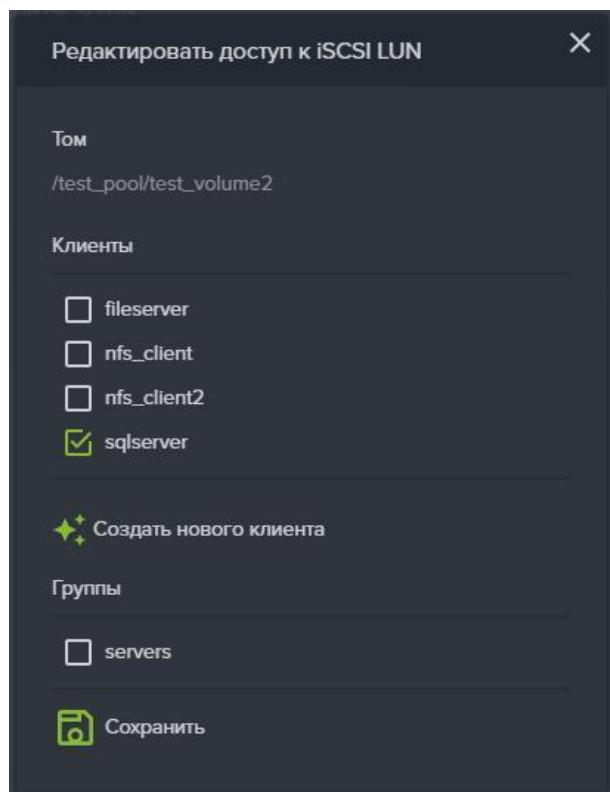


Рисунок 73 – Редактировать доступ к iSCSI луну

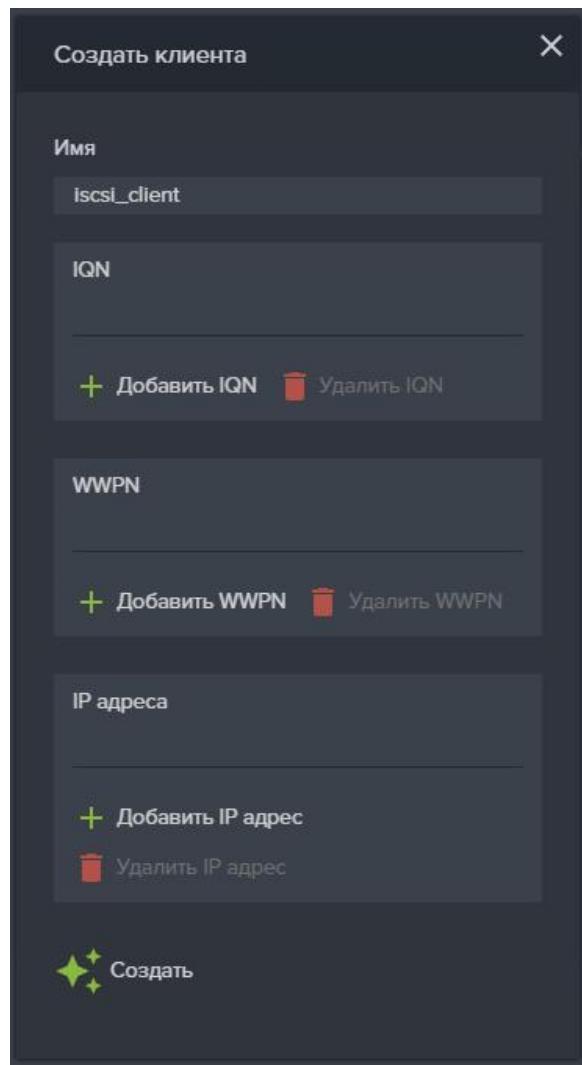


Рисунок 74 – Создать iSCSI клиента

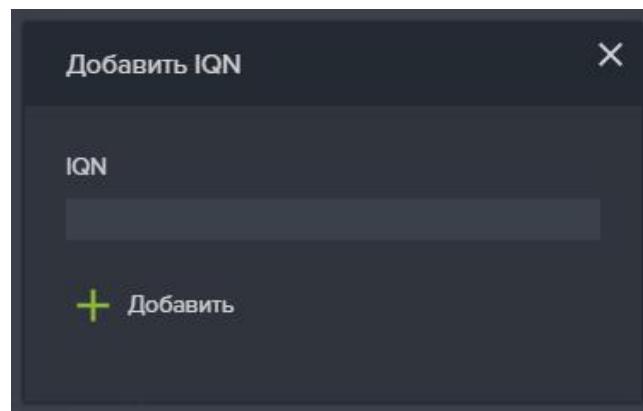


Рисунок 75 – Добавление IQN клиенту

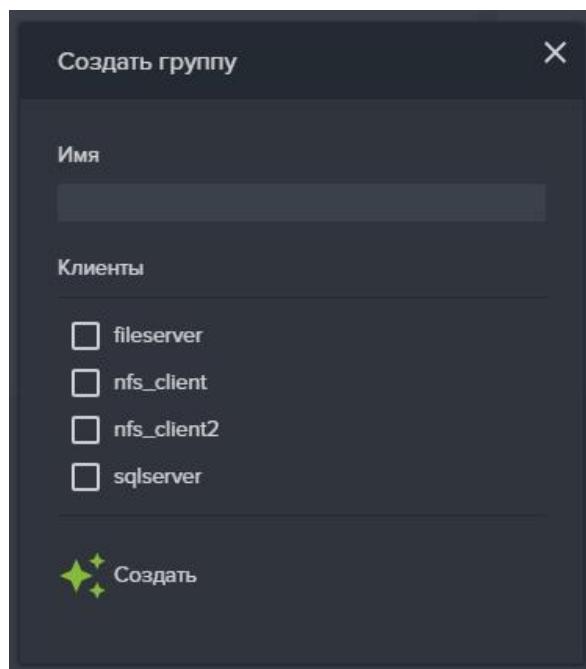
## 2.9.6. Настстройка групп клиентов

### 2.9.6.1. 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 76).
3. Введите имя группы в поле «Имя».
  4. Нажать на кнопку «Создать».



**Рисунок 76 – Создать группу клиентов**

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

#### 2.9.6.2. 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 77).
4. Выбрать клиентов, которых необходимо добавить в группу.
5. Нажать на кнопку «Сохранить».

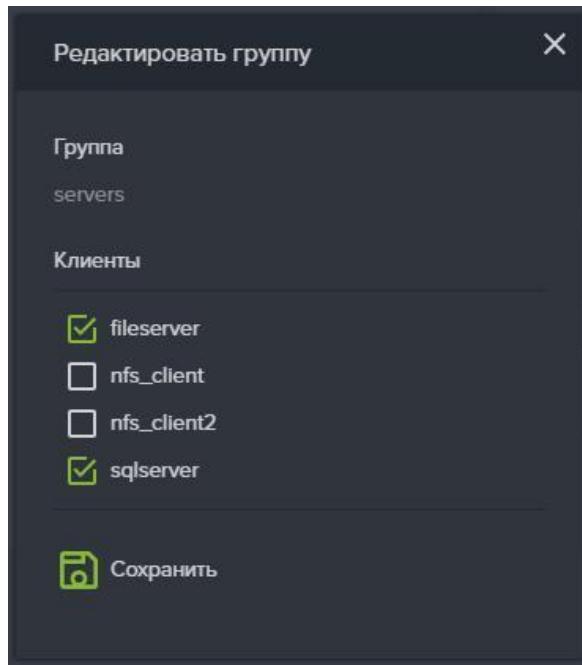


Рисунок 77 – Добавление клиентов в группу

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

#### 2.9.6.3. 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 «ok», в открывшемся окне и нажмите кнопку «Удалить».

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

### 2.10. Работа с пользователями и ролями пользователей

#### 2.10.1. Создание нового пользователя

Для администрирования системы хранения данных (СХД) используются пользователи, создаваемые и хранимые локально в СХД. 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 пароль и подтверждение пароля.

6. Нажмите кнопку «Создать».

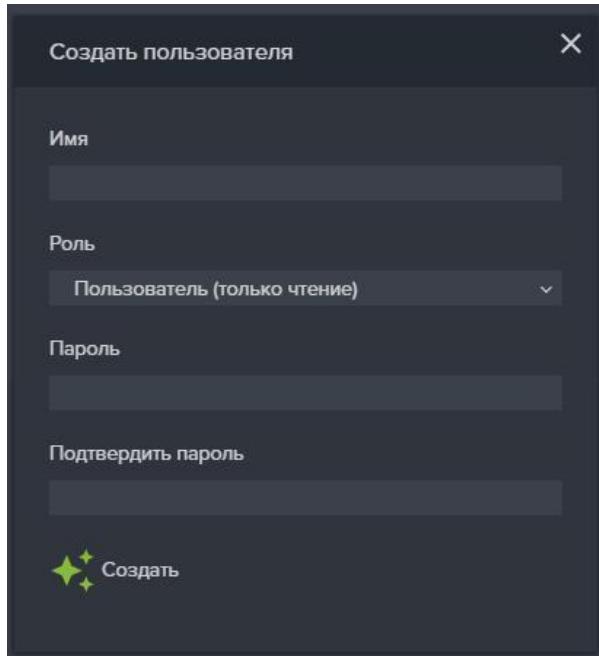


Рисунок 78 – Создание нового пользователя

### 2.10.2. 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 большинства разделов, а также сможет собрать лог-файлы для их дальнейшего анализа.
2. «**Пользователь**» - роль создана для администраторов, работающих с СХД на уровне ресурсов и протоколов. Пользователь сможет получить доступ к управлению созданию и удалению ресурсов, перераспределению прав доступа на ресурсы, создавать и удалять пуллы/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.

### 2.10.3. Редактирование пользователя

Для редактирования пользователей выполните следующие действия:

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

- Для редактирования роли нажать «Редактировать роль», выбрать требуемую роль и нажать «Сохранить».



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

#### 2.10.4. Удаление пользователя

Для редактирования пользователей выполните следующие действия:

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

После успешного выполнения операции пользователь будет удален.

### 2.11. Работа с мгновенными снимками и клонами

#### 2.11.1. Создание мгновенного снимка Тома или Файловой системы

Снимок (снапшот) представляет собой копию файловой системы или тома, доступную только для чтения. Снимки создаются в рамках быстрой и простой процедуры:

Имя	Тип	Максимальный размер	Размер
/test_pool/Test_volume	Тонкий	300.00 Гб	85.25 К6
/test_pool/test_volume2	Тонкий	5.00 Гб	85.25 К6

Клиенты iSCSI LUN  
sqlserver

Снимки и клоны    Редактировать    Форматировать    Удалить

Рисунок 79 – Свойства Тома

- Перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Тома» либо

«Файловые системы» (см. Рисунок 79).

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 80).
4. В открывшемся окне введите имя снимка и нажмите кнопку «Создать».



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

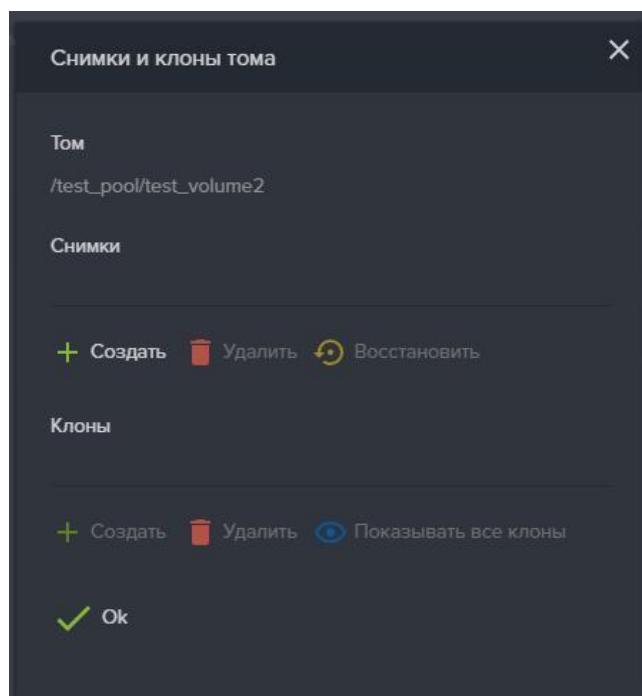


Рисунок 80 – Создание снимка Тома

Созданный снимок отобразится в области «Снимки» в формате **/имя\_пула/имя\_тома@имя\_снимка** (см. Рисунок 81).

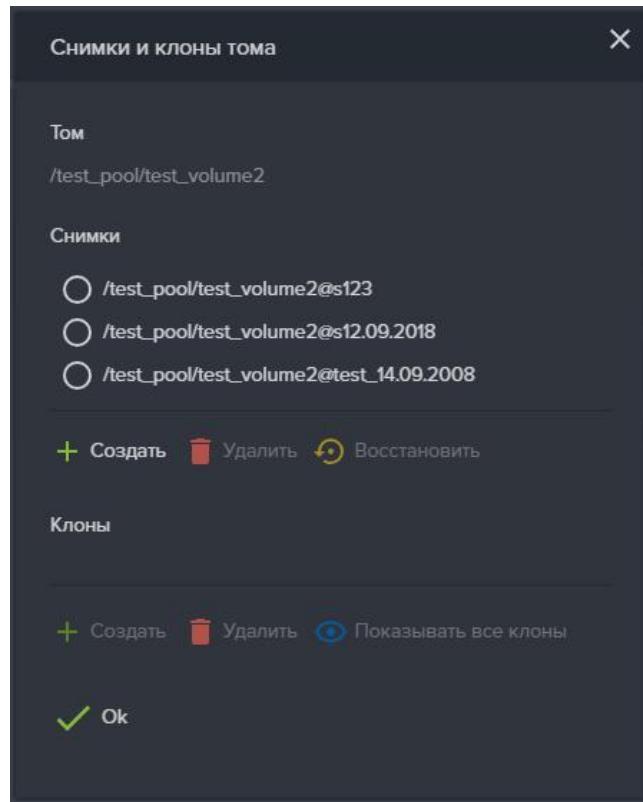


Рисунок 81 – Список снимков Тома

### 2.11.2. Клонирование мгновенного снимка

Для клонирования снимка выполните следующие действия.

1. Перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Тома» либо «Файловые системы».
2. Выберите нужный том в списке, развернув его панель свойств и нажмите на кнопку «Снимки и клоны» (см. Рисунок 79).
3. В открывшемся окне выберите ранее созданный снимок.
4. Нажмите в разделе «Клоны» на кнопку «Создать» (см. Рисунок 82).
5. Введите в открывшемся окне имя клона.
6. Нажмите на кнопку «Создать».



**Внимание!** Имена клонов не могут начинаться с буквы «с» (цифры) 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 83).

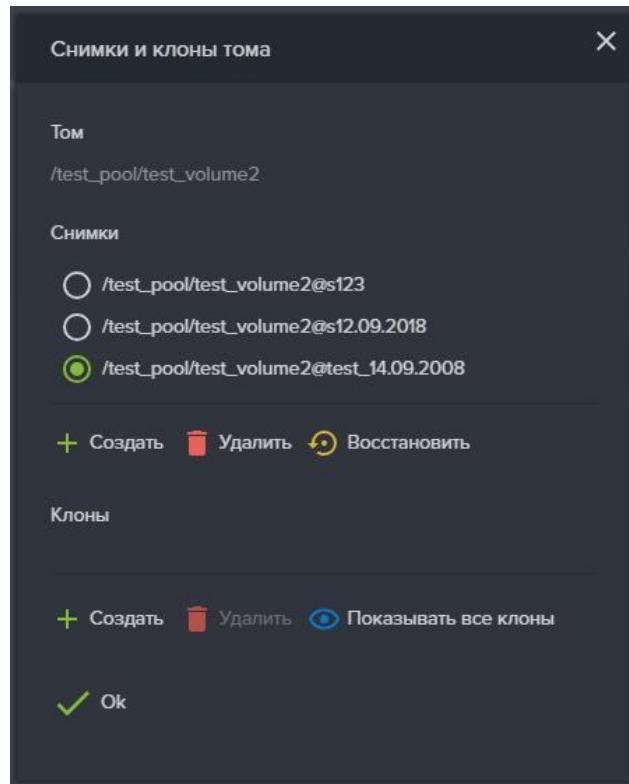


Рисунок 82 – Окно Снимки и клоны тома

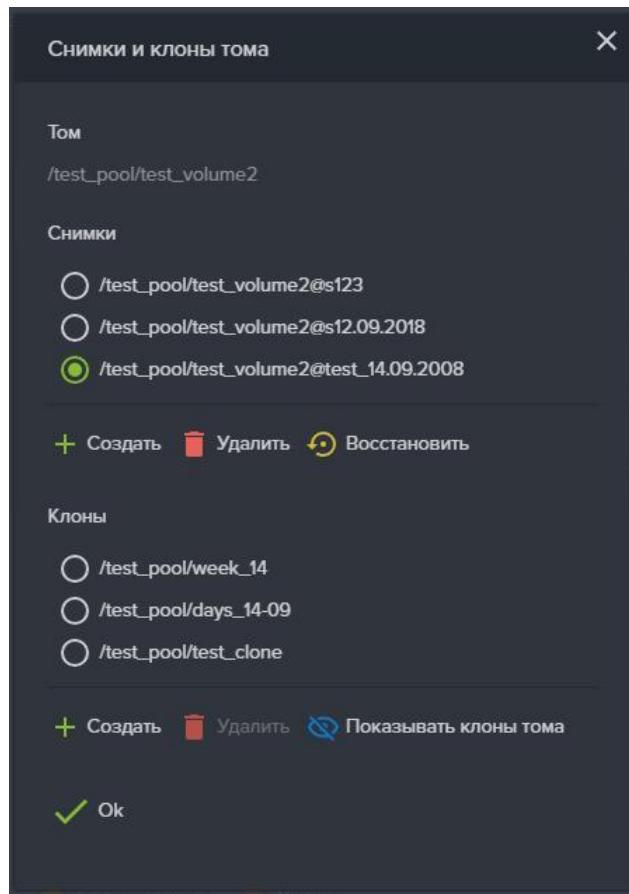


Рисунок 83 – Окно снимков и клонов со списком сделанных клонов

### 2.11.3. Удаление клонов

Для удаления клона выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Тома» либо «Файловые системы».
2. Выберите нужный том или файловую систему в списке, развернув его панель свойств и нажмите на кнопку «Снимки и клоны» (см. Рисунок 79).
3. В открывшемся окне выберите ранее созданный клон.
4. В разделе «Клоны» нажмите на кнопку «Удалить».
5. Подтвердите удаление введя в открывшемся окне слова «ok» и нажмите «Удалить».

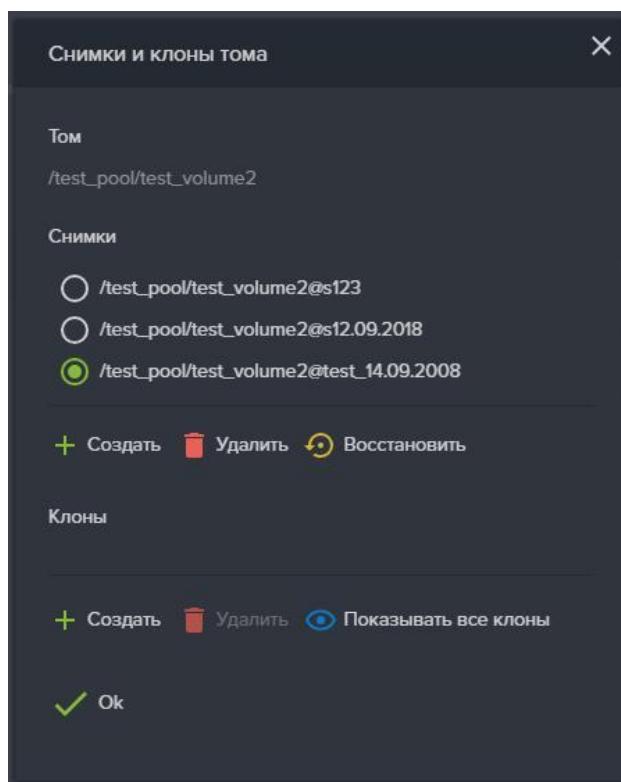
В результате выполненных действий имя клона исчезнет из списка «Клоны» и в области уведомления появляется сообщение «Клон /имя\_пула/имя\_клона успешно удален.»

#### **2.11.4. Восстановление данных с помощью мгновенного снимка**

Для восстановления данных из снимка выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Тома» либо «Файловые системы».
2. Выберите нужный том или файловую систему в списке, развернув его панель свойств и нажмите на кнопку «Снимки и клоны» (см. Рисунок 79).
3. В области «Снимки» открывшегося окна выберите нужный снимок и нажмите на кнопку «Восстановить» (см. Рисунок 84).

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



**Рисунок 84 – Окно снимков и клонов тома со списком снимков**

### ***2.11.5. Создание расписания мгновенных снимков***

Для создания расписания снимков файловой системы или тома, выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Репликация» → «Периодические задачи».
2. Нажмите на кнопку «Создать новую задачу», откроется окно создания задач (см. Рисунок 85).
3. Введите Имя задачи.
4. Задайте максимальное Количество копий.
5. Выберите из выпадающего списка в области «Источник» нужную файловую систему или том.
6. Отметьте, при необходимости, флажок «Удаленная репликация». При этом станут доступны для ввода дополнительные поля ввода, в которые необходимо ввести данные:
  - IP адрес источника;
  - IP адрес цели;
  - Пул, файловая система или том цели.
7. Задайте периодичность создания снимков в области «Расписание».
8. Нажмите на кнопку «Создать».

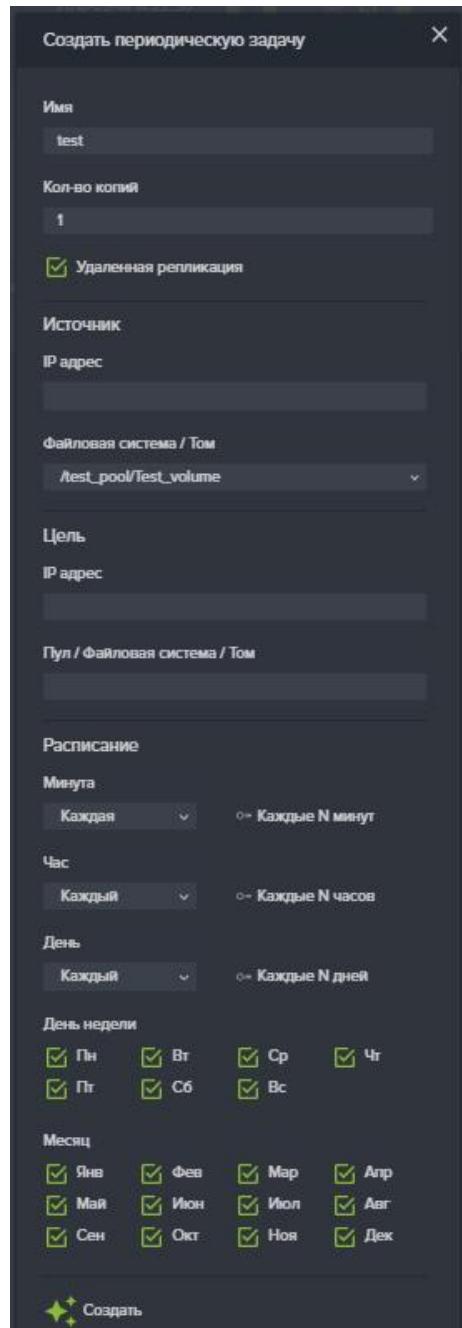


Рисунок 85 – Окно создания расписание периодической задачи

При успешном создании расписания снимка, в области уведомления появится сообщение «Задача репликации **Название\_задачи** успешно создана» и появится имя расписания в списке периодических задач.

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

#### 2.11.6. Удаление расписания мгновенных снимков

Для удаления расписания снимков выполните следующие действия.

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

### **«Удалить».**

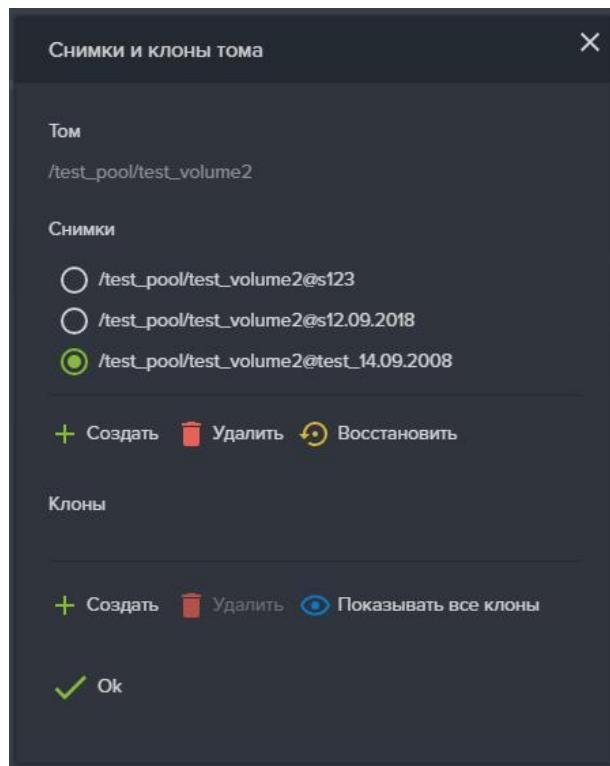
При успешном удалении расписания снимка, в области уведомления появится сообщение «Задача репликации имя\_задачи успешно удалено» и имя расписания исчезнет из списка.

#### **2.11.7. Удаление мгновенных снимков тома или файловой системы**

Удаление снимка доступно только для снимков, из которых нет созданных клонов. Если требуется удалить снимок, из которого сделан клон – нужно сначала удалить клон, и только после этого переходить к удалению снимка.

Для удаления снимка тома или файловой системы выполнить следующие действия.

1. Перейдите на вкладку меню «**Дисковое пространство**» → «**Тома**» либо «**Файловые системы**».
2. Выберите нужный том или файловую систему в списке, развернув его панель свойств и нажмите на кнопку «**Снимки и клоны**», откроется одноименное окно.
3. В области «**Снимки**» выберите нужный снимок и нажмите на кнопку «**Удалить**» (см. Рисунок 86).
4. Подтвердите удаление, введя в открывшемся окне слова «**ok**» и нажмите «**Удалить**».



**Рисунок 86 – Окно снимков и клонов. Удаление снимков**

При успешном удалении резервной копии, в области уведомления появится сообщение «Снимок /пул/том@снимок успешно удален» и в области «Снимки» удалится строчка выбранной резервной копии, над которой выполнялась операция.

## 2.12. Асинхронная репликация

### 2.12.1. Задача приема

Для создания задачи 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 87).
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 адреса.
6. Введите IP адрес в соответствующее поле и нажмите на кнопку «Добавить» (см. Рисунок 88).
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».

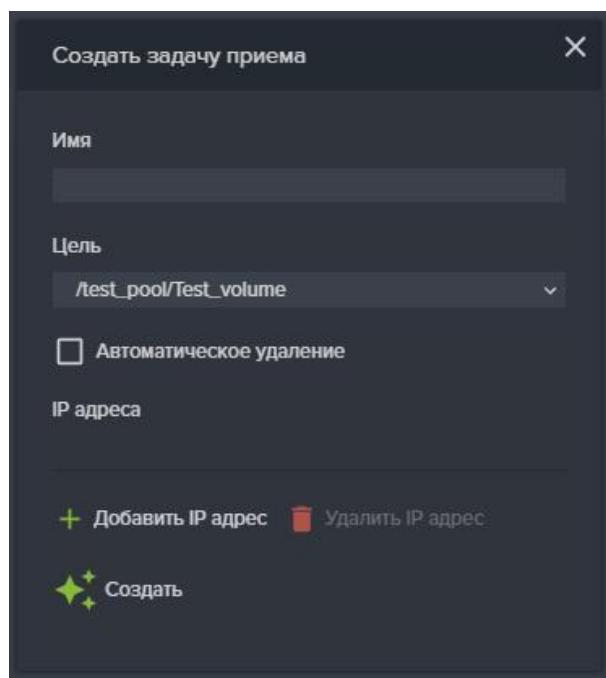
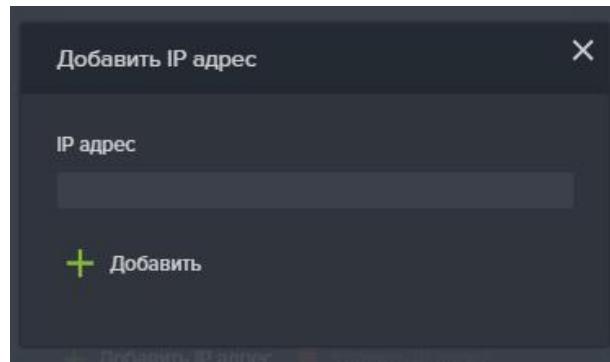


Рисунок 87 – Задача приема репликации



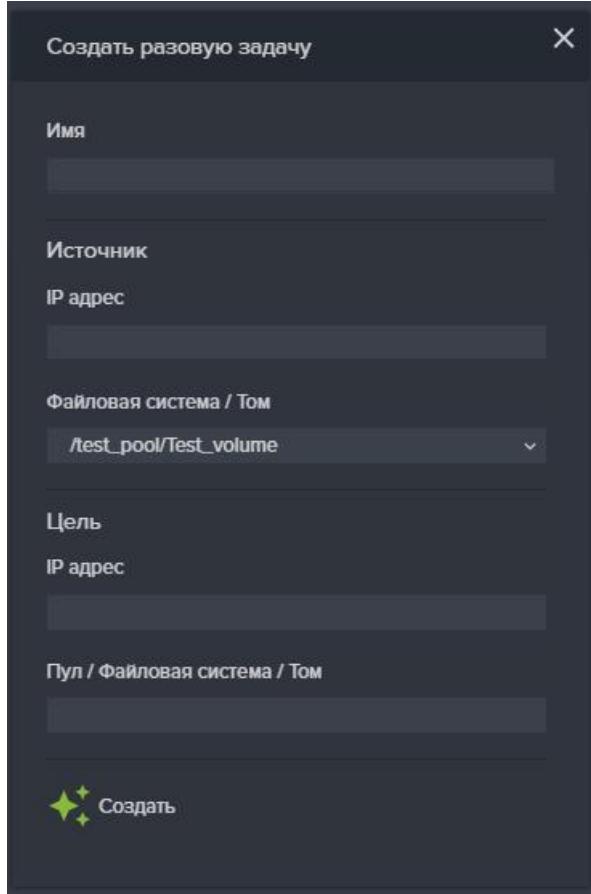
**Рисунок 88 – Добавление IP адреса**

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

### ***2.12.2. Задача репликации***

Для создания задачи репликации на удаленное СХД выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Репликация» → «Разовые задачи».
2. Нажмите на кнопку «Создать новую задачу» (см. Рисунок 89).
3. Введите название задачи в поле «Имя».
4. В поле «IP адрес» области «Источник» введите адрес, с которого будет осуществляться репликация.
5. Выберите файловую систему или том, который будет реплицироваться на удаленную СХД.
6. В поле «IP адрес» в области «Цель» введите адрес, на который будет осуществляться репликация. На этот IP адрес должна быть создана задача приема на удаленной СХД.
7. Введите в поле «Пул / Файловая система / Том» имя пула на удаленной СХД в формате /пул, тогда файловая система или том будут созданы с таким же названием, как и оригинал.
8. При необходимости задать другое имя файловой системы или тома, укажите их в формате /пул/новое\_имя\_тома (файловой системы).
9. Нажмите на кнопку «Создать».



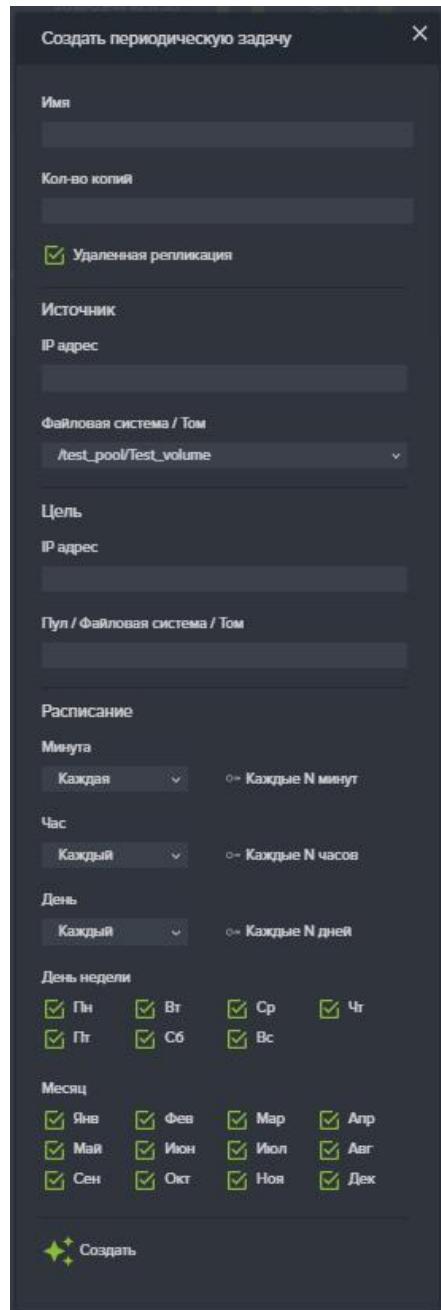
**Рисунок 89 – Создание разовой задачи репликации**

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 пуле удаленного СХД появится среплицированная файловая система или том.

#### **2.12.3. Задача репликации по расписанию**

Для создания задачи по репликации 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 90).



**Рисунок 90 – Расписание периодической задачи репликации**

3. Введите Имя создаваемой задачи.
4. Задайте максимальное Количество копий.
5. Отметьте флажок «**Удаленная репликация**».
6. Введите IP адрес локальной СХД, с которой будет осуществляться репликация в поле «IP адрес» области «Источник».
7. Выберите файловую систему или том, который будет реплицироваться на удаленную СХД.
8. В поле «IP адрес» области «Цель» введите адрес, на который будет осуществляться репликация. На этот IP адрес должна быть создана задача приема на удаленной СХД.
9. Введите в поле «Пул / Файловая система / Том» имя пула на удаленной СХД в формате /пул, тогда файловая система или том будет созданы таким же названием, как и оригинал.

10. При необходимости изменить имя файловой системы или тома, укажите их в формате **/пул/новое\_имя\_тома(файловой системы)**.
11. Задайте периодичность создания снимков в области «Расписание».
12. Нажмите на кнопку «**Создать**».

При успешном создании задачи, в области уведомления появится сообщение «Задача репликации **Название\_задачи** успешно создана» и появится имя задачи в списке **Название\_задачи**.

## **2.13. Подключение к файловым ресурсам**

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

### ***2.13.1. Подключение к файловым ресурсам по протоколу NFS***

#### **2.13.1.1. Подключение к файловым ресурсам в среде Linux (Ubuntu)**



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

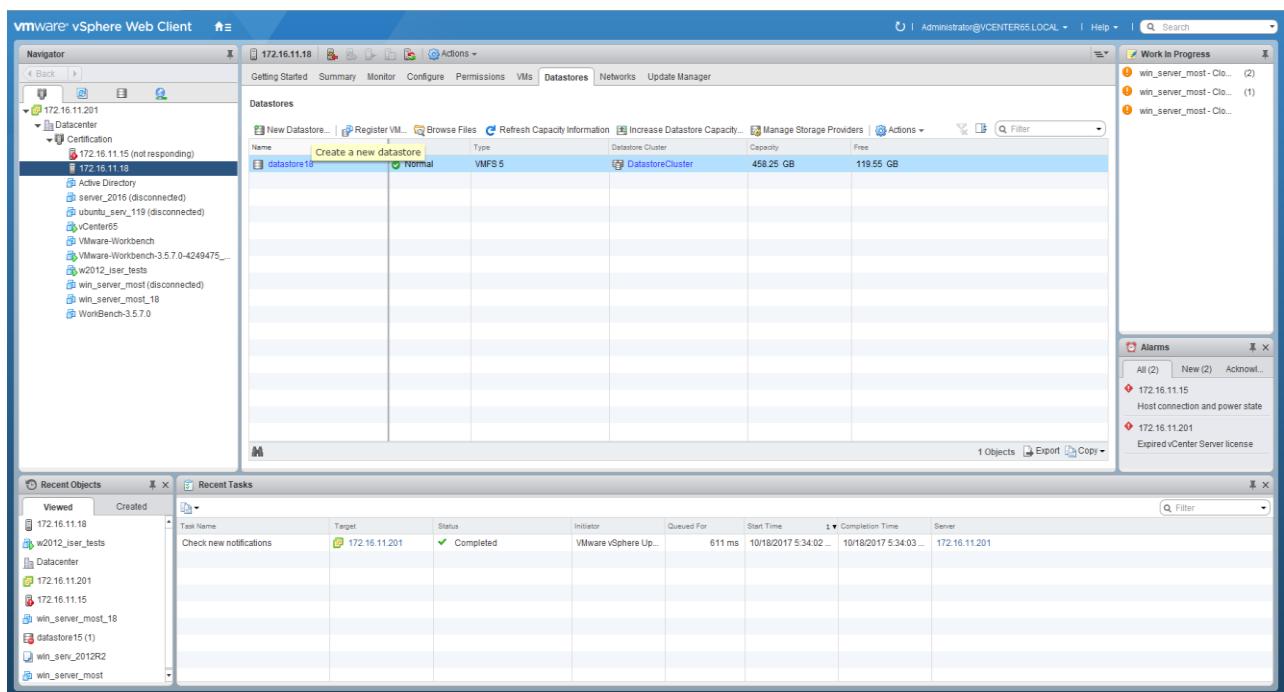
Для подключения ресурса по протоколу NFS выполните следующие действия:

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).

#### **2.13.1.2. Подключение к файловым ресурсам в среде VMWare**

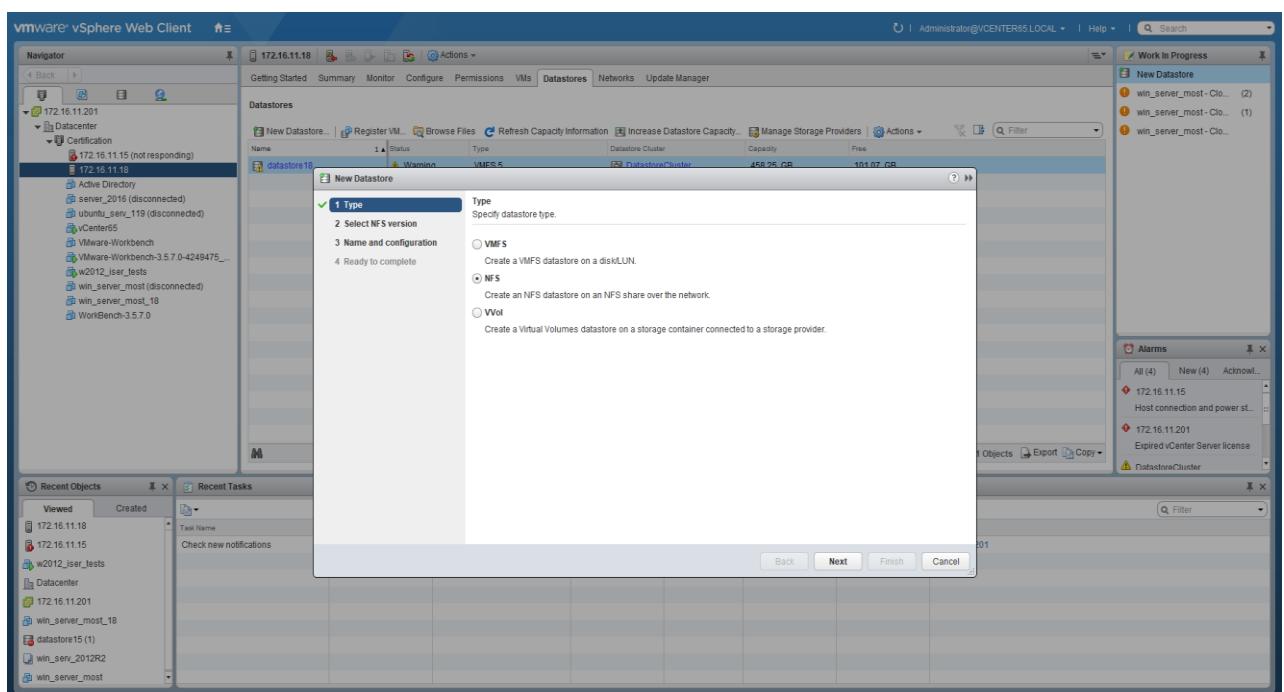
Для подключения datastore по протоколу NFS выполните следующие действия:

1. Запустите web клиент WMWare vSphere.
2. Перейдите на вкладку «Datastores».
3. Нажать на кнопку «**New Datastore**» (см. Рисунок 91).



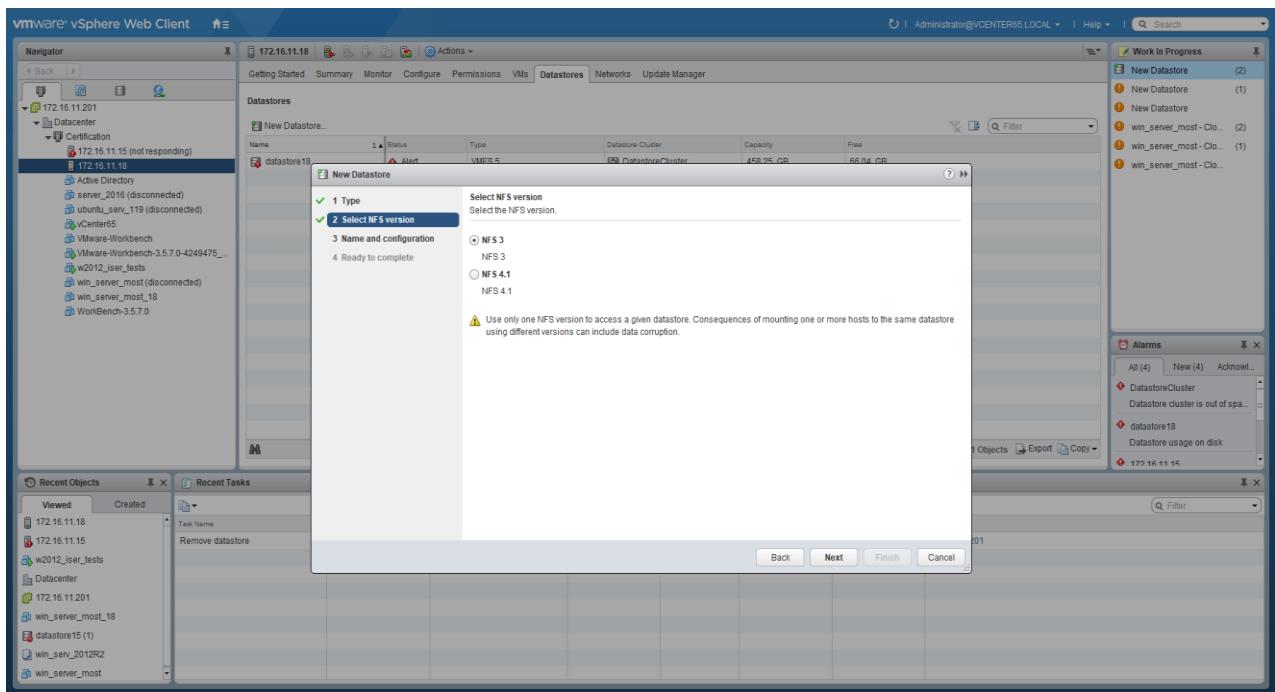
**Рисунок 91 – ESXi Datastore**

4. Выберите тип datastore - «NFS» (см. Рисунок 92).



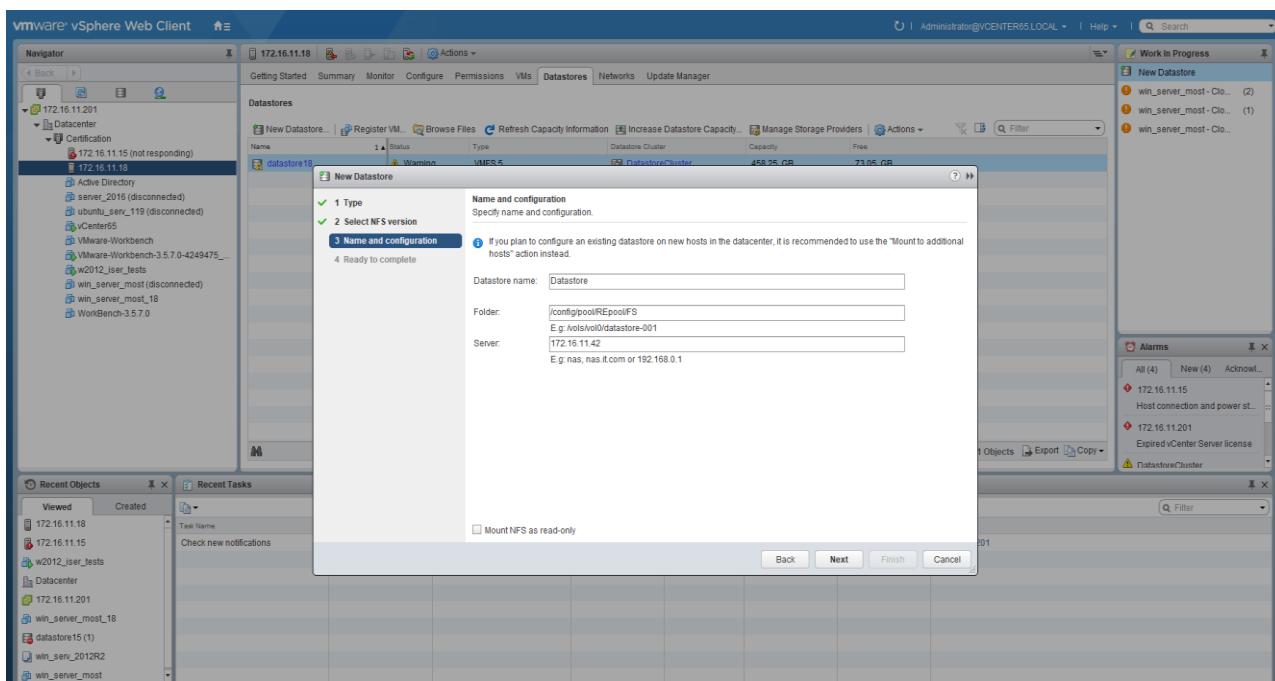
**Рисунок 92 – Окно выбора типа Datastore**

5. Нажмите на кнопку «Next».
6. Выберите версию NFS – NFS 3 (см. Рисунок 93).



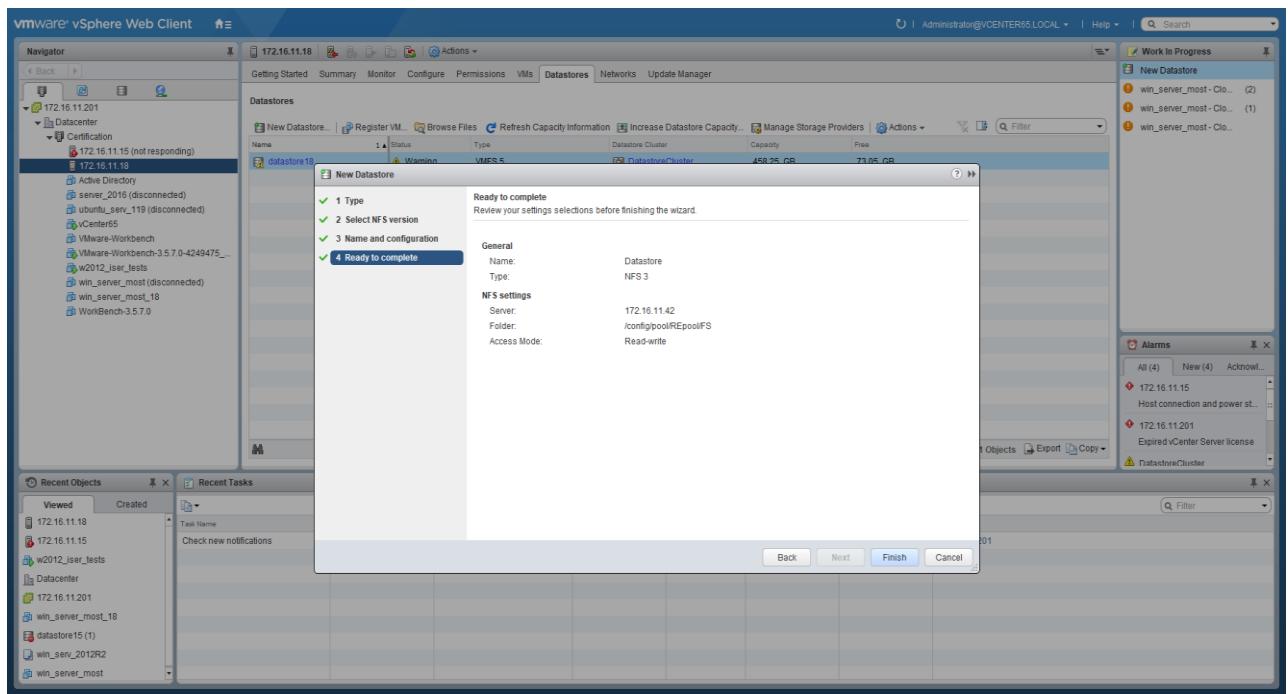
**Рисунок 93 – Версия NFS**

7. Нажмите на кнопку «Next».
8. Введите в соответствующие поля требуемые данные (см. Рисунок 94):
  - 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.



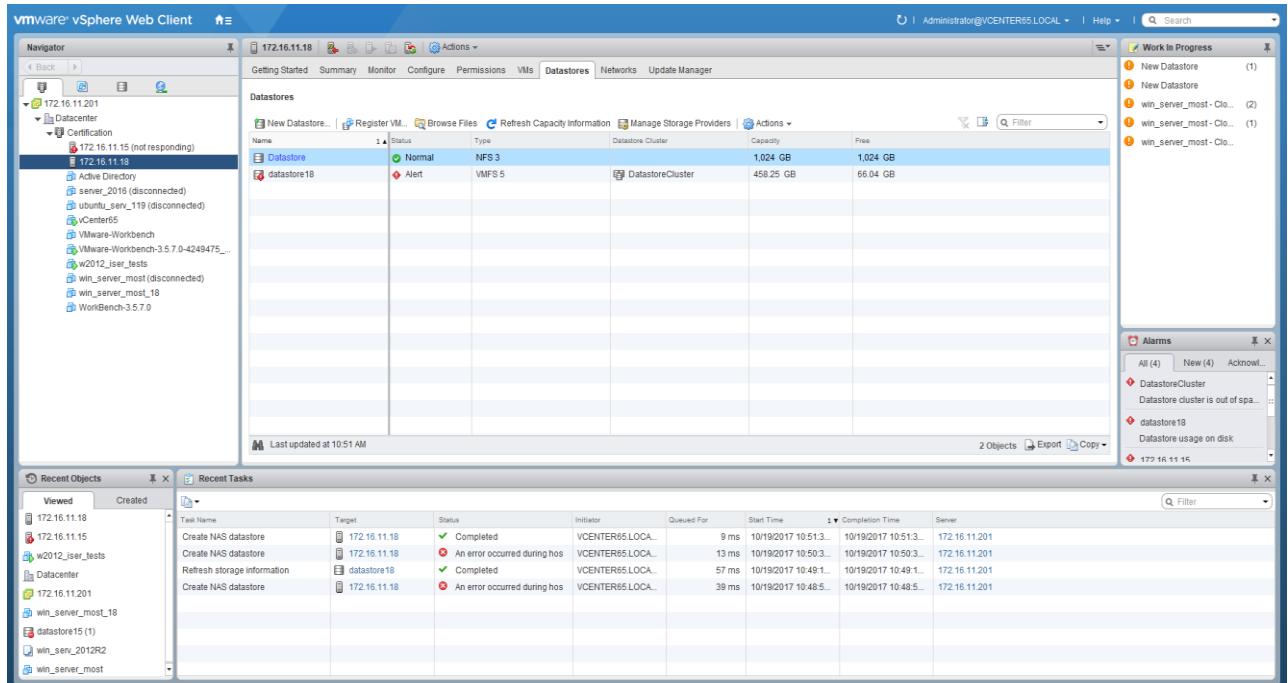
**Рисунок 94 – Данные NFS папки**

9. Нажмите на кнопку «Next».
10. Подтвердите введенные данные нажатием кнопки «Finish» (см. Рисунок 95).



**Рисунок 95 – Подтверждение создания Datastore**

В результате выполненных действий имя подключенного datastore по протоколу NFS появится в списке «Datastores» (см. Рисунок 96).



**Рисунок 96 – Datastores**

### 2.13.2. 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 97).

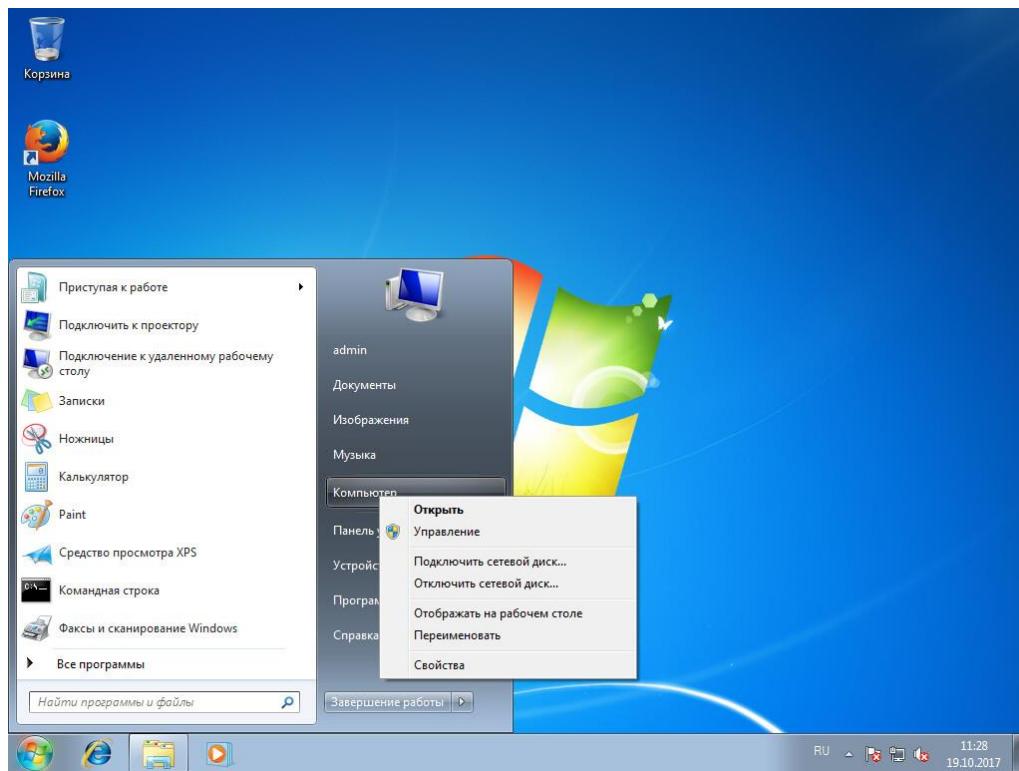


Рисунок 97 – Windows 7

2. Нажмите на кнопку «Подключить сетевой диск...»
3. Введите необходимые данные (см. Рисунок 98).
  - 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».

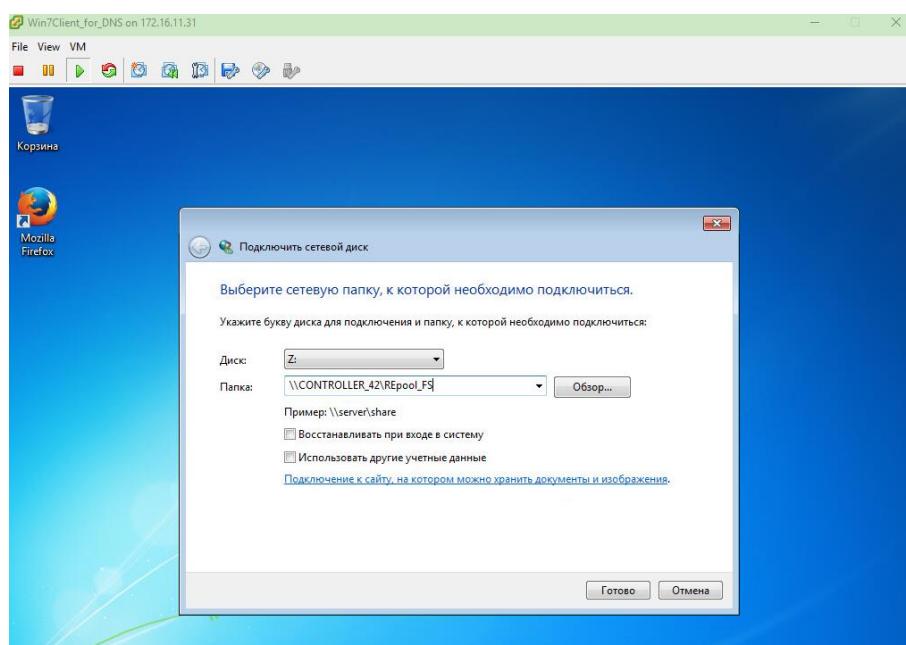
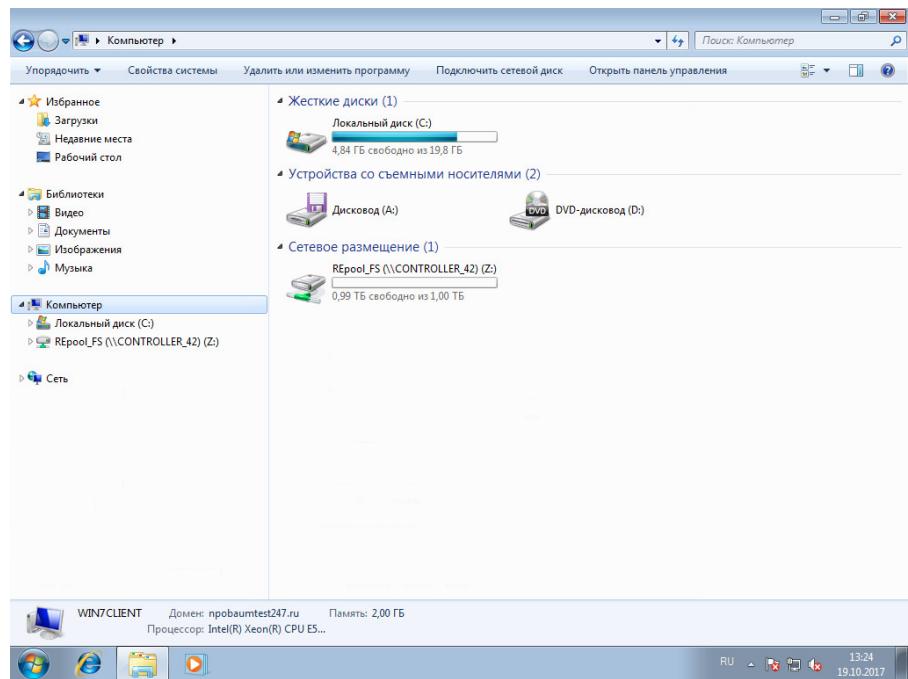


Рисунок 98 – Окно подключения сетевого диска

В результате выполненных действий в «Компьютер» в области «сетевое размещение» появится сетевой диск (см. Рисунок 99).



**Рисунок 99 – Сетевой диск**

## 2.14. Подключение к блочным ресурсам

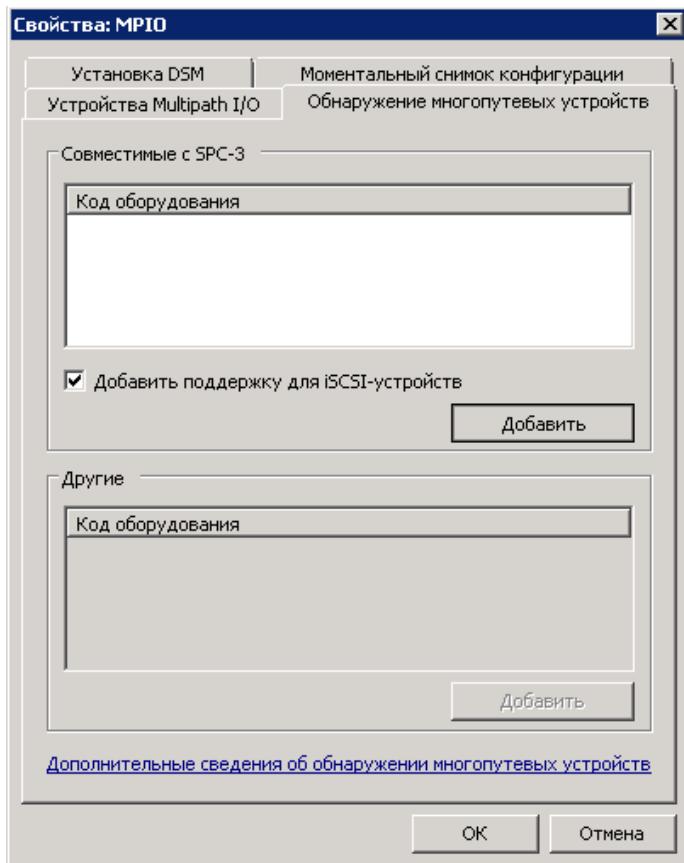
Виртуальный том (протоколы FC и iSCSI) – ресурс, выделенный в определенном пуле, представляется в виде блочного устройства. Для клиента блочное устройство представляется как обычный жесткий диск компьютера. На виртуальном диске пользователь может создать необходимую ему файловую систему и работать с ним как с обычным диском компьютера. 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.

### 2.14.1. Подключение к блочным ресурсам 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 100);



**Рисунок 100 – 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 101). Затем перейти на вкладку «Драйвер» и нажать кнопку **«Подробно»**. В окне «Подробные сведения о DSM» задать рекомендуемые параметры, которые должны совпадать с ПАК СХД БАУМ ВЕРСИИ SDANDART. На этом настройки завершены. Рекомендуемые параметры для DSM модуля показаны на следующем рисунке (см. Рисунок 101).

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

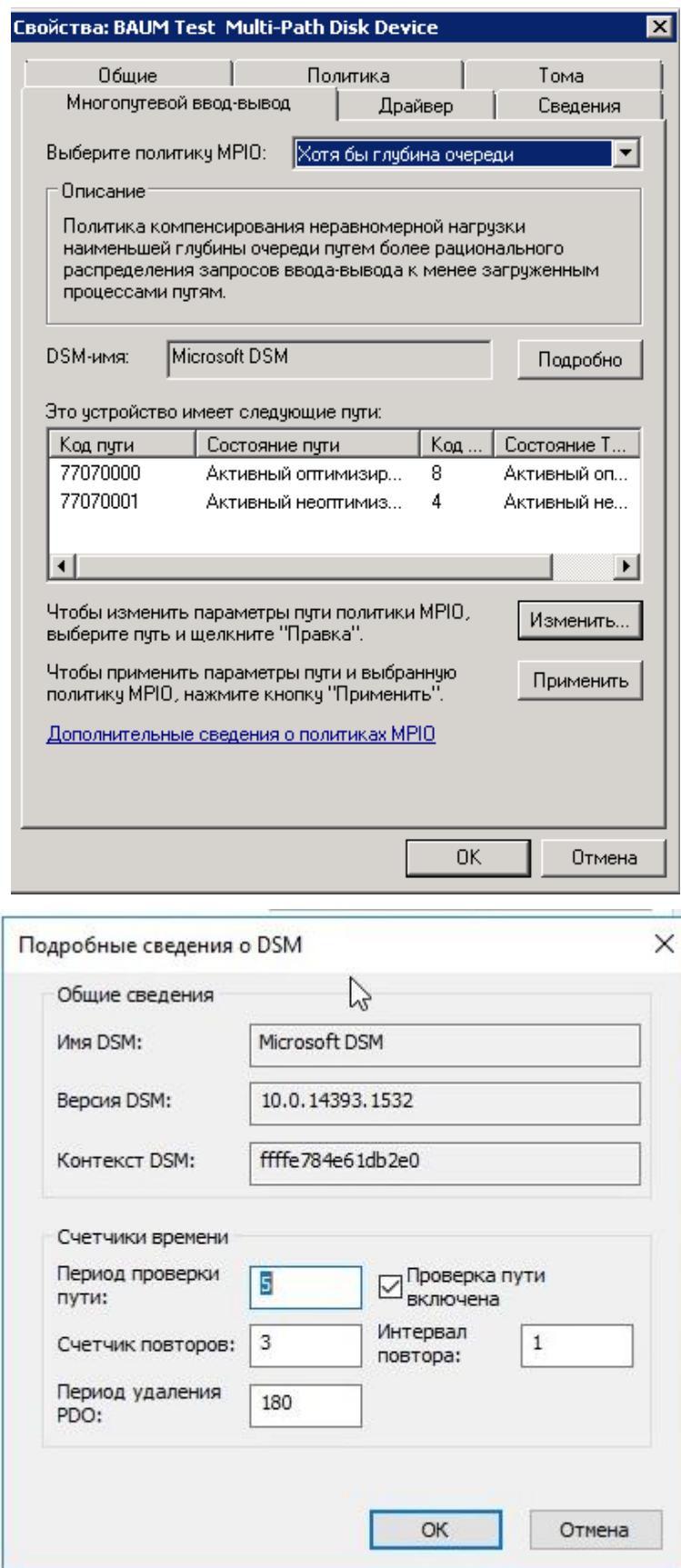


Рисунок 101 – Настройка MPIO

#### 2.14.1.1. 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.БАУМ:

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

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

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

**> 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  sdbr 68:80  active ready running
  `-- 14:0:0:1  sdbs 68:96  active ready running

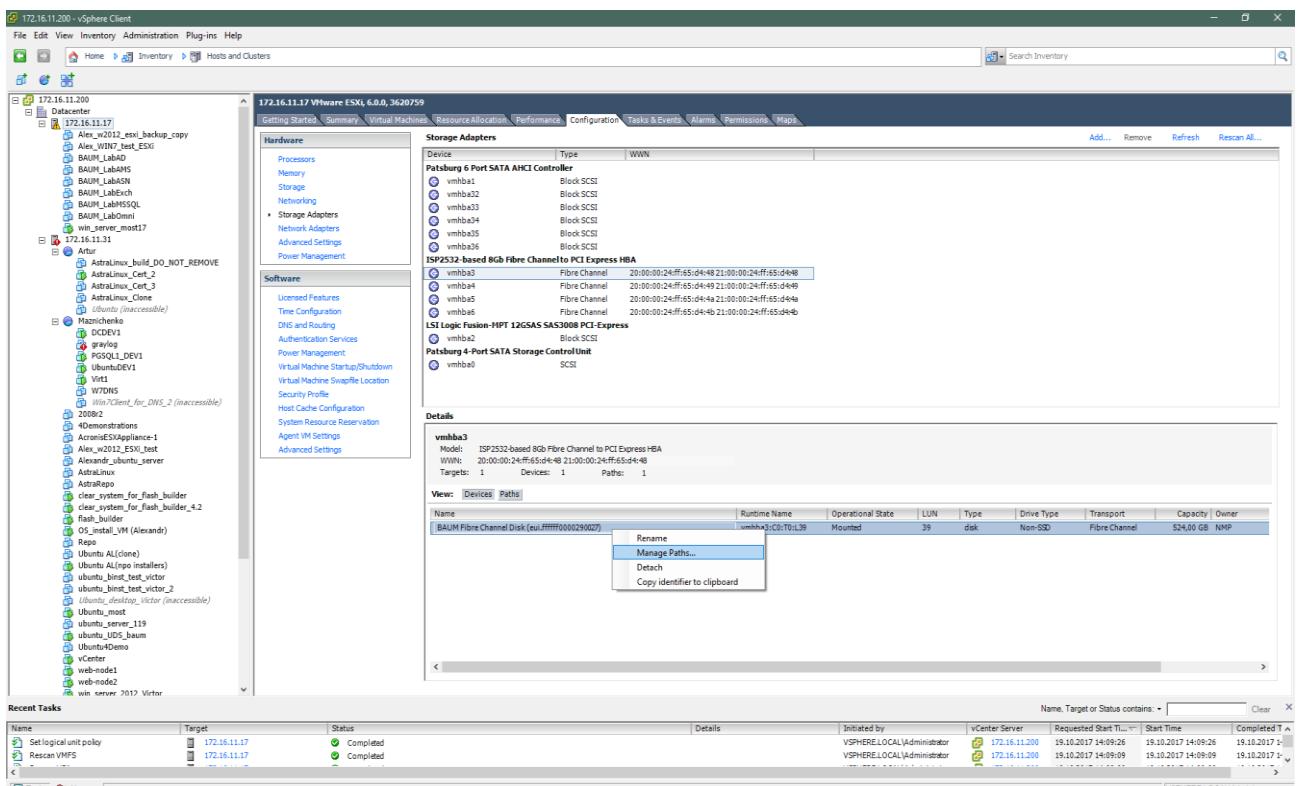
```

Настройка завершена.

### 2.14.1.2. Подключение к блочным ресурсам в среде VMWare по протоколу FC

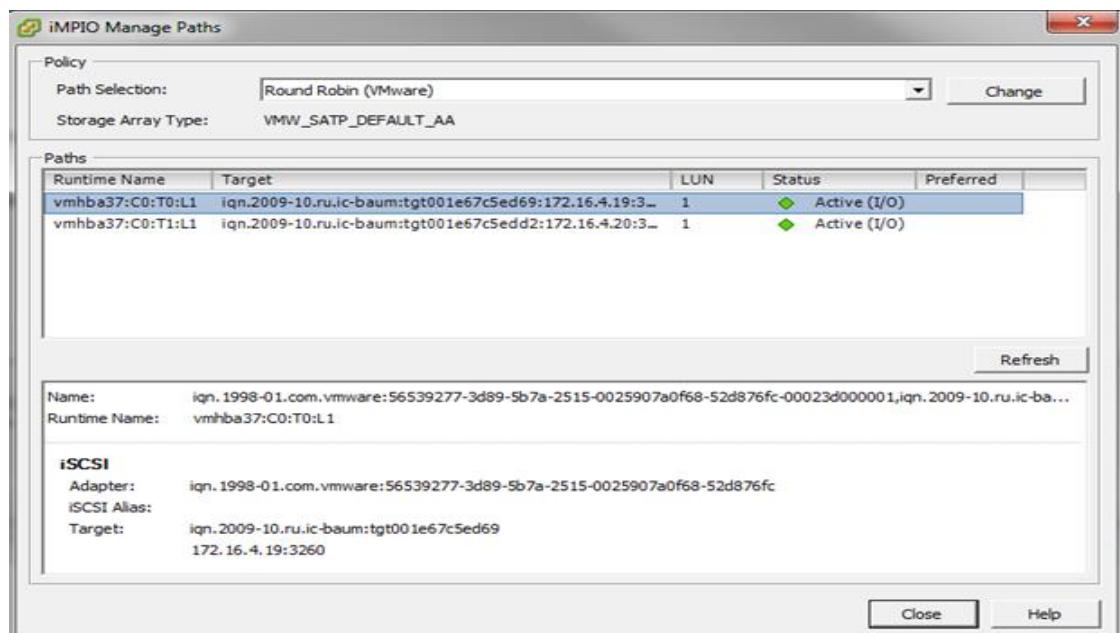
Для подключения к блочным ресурсам по протоколу FC в среде VMWare выполните следующие действия:

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 102).



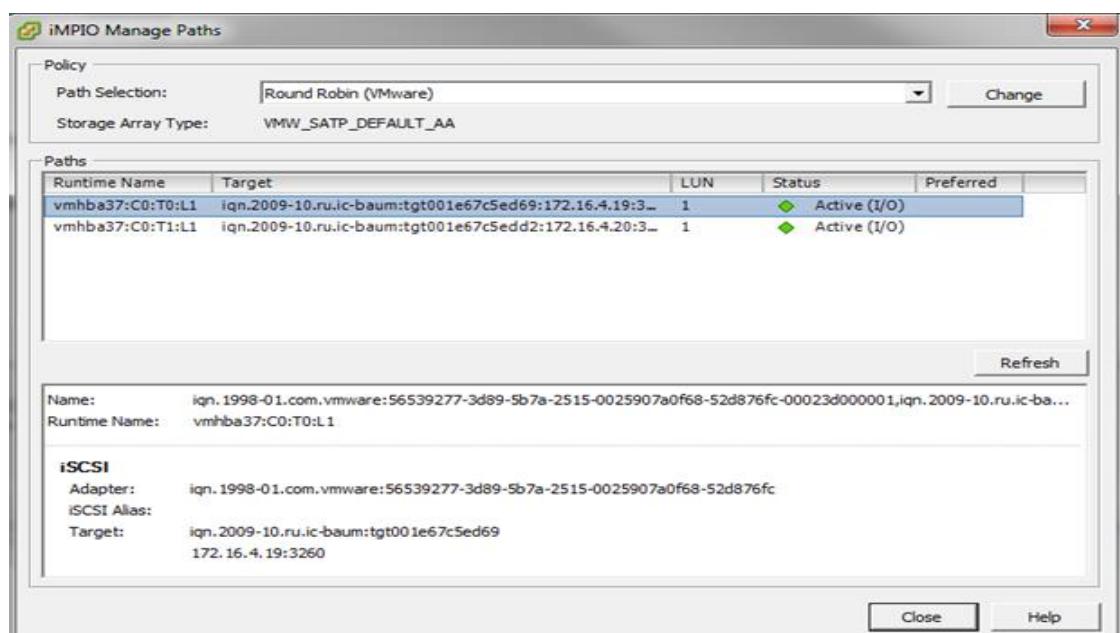
**Рисунок 102 – FC Configuration**

В пункте Path Selection выберите Round Robin (см. Рисунок 103)



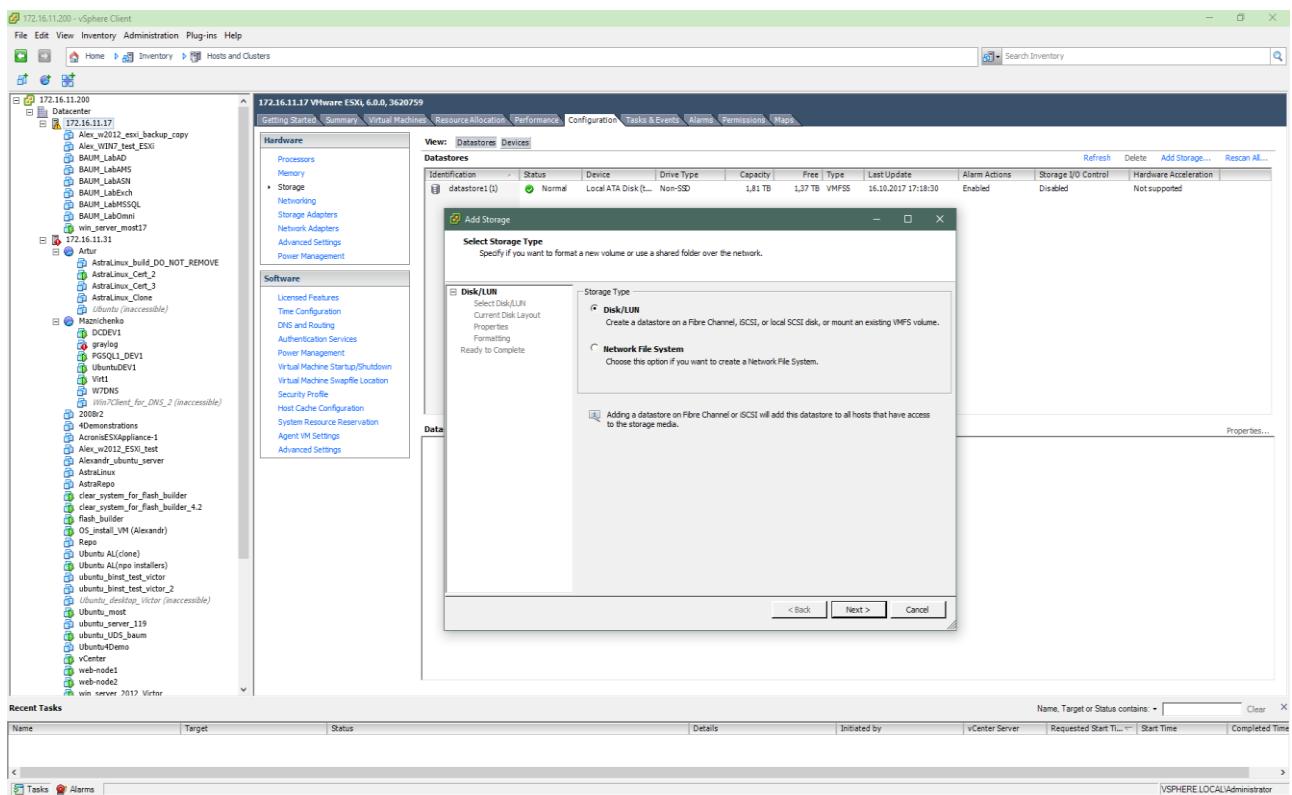
).

**5. Нажмите на кнопку «Change».**



**Рисунок 103 – Manage Paths ESXI**

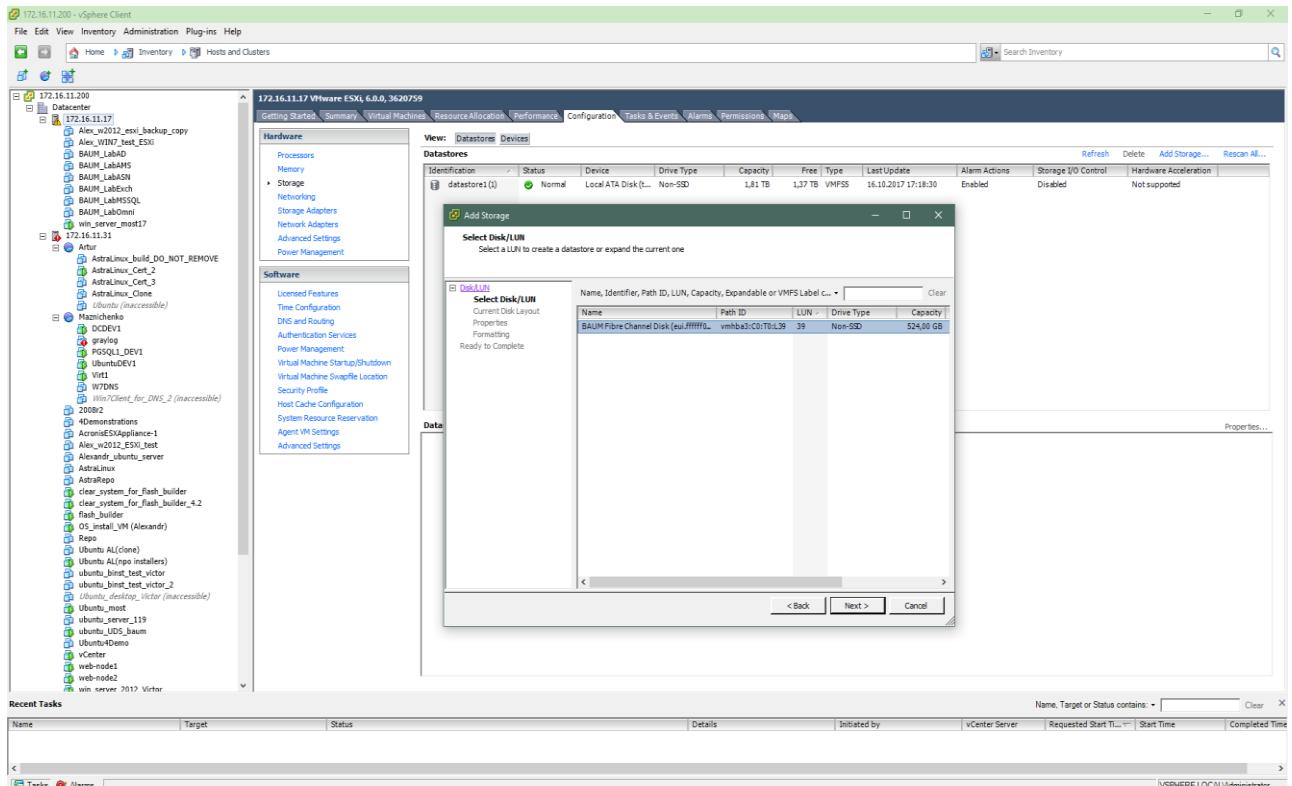
6. Перейдите на вкладку «Configuration» - «Storage».
7. Нажмите на кнопку «Add Storage» (см. Рисунок 104).



**Рисунок 104 – Добавление Storage**

9. Выберите Storage тип **Disk/Lun**.

10. Нажмите на кнопку «Next» (см. Рисунок 105).

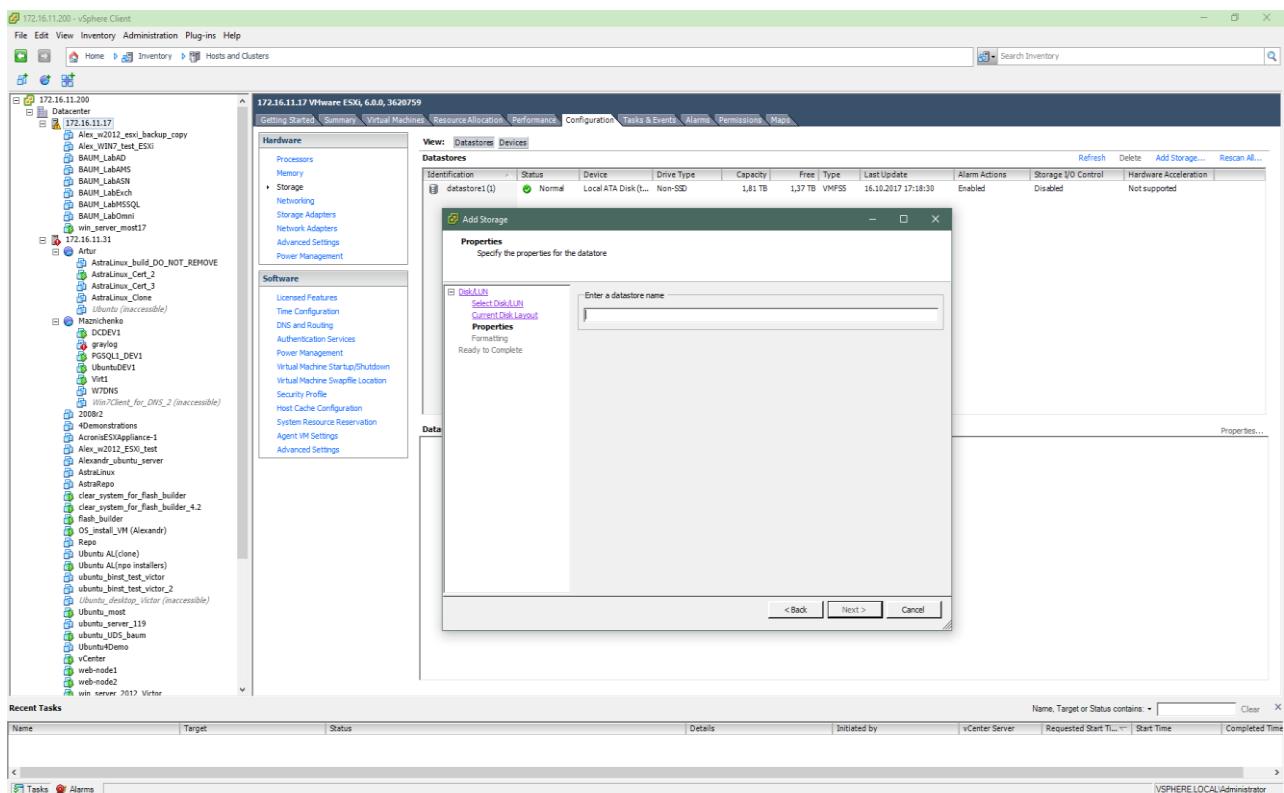


**Рисунок 105 – Выбор луна Storage**

11. Выберите нужный лун.

12. Нажмите на кнопку «Next».

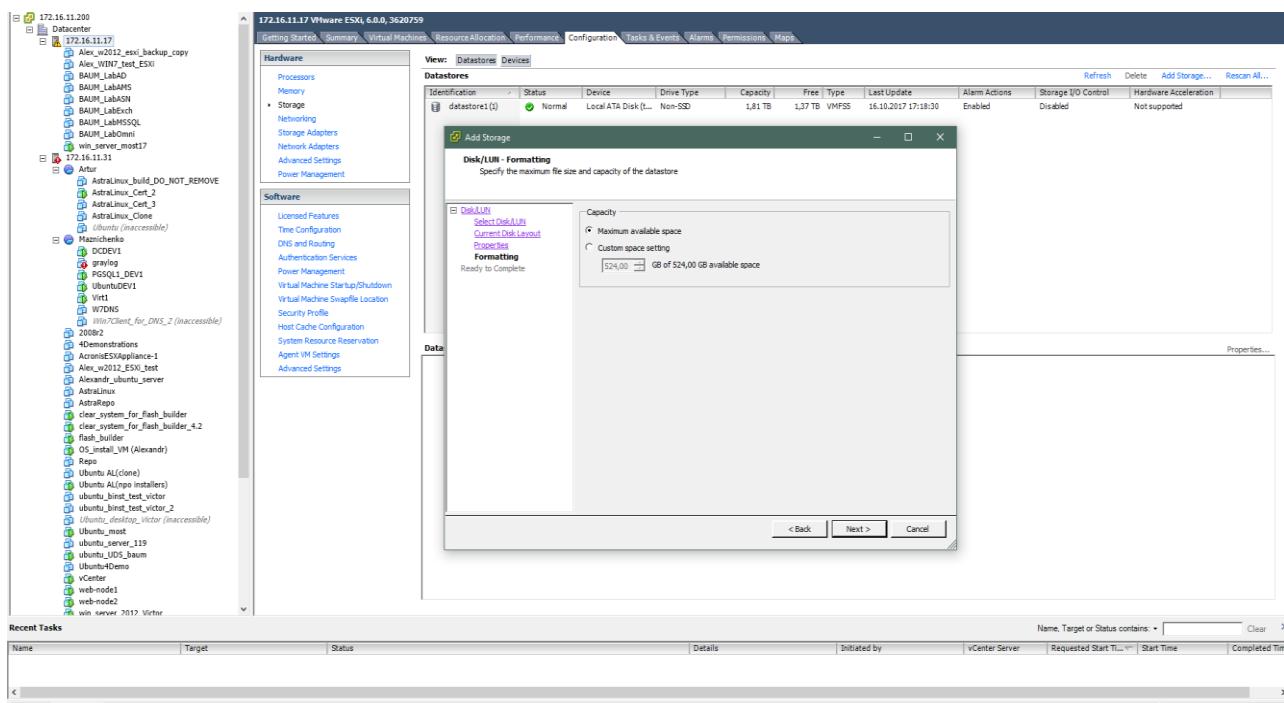
13. Введите имя луна в поле «Enter a datastore name» (см. Рисунок 106).



**Рисунок 106 – Имя Datastore**

14. Выберите размер datastore.

15. Нажмите на кнопку «Next» (см. Рисунок 107).



**Рисунок 107 – Размер Datastore**

16. Подтвердите создание нажатием на кнопку «Finish».

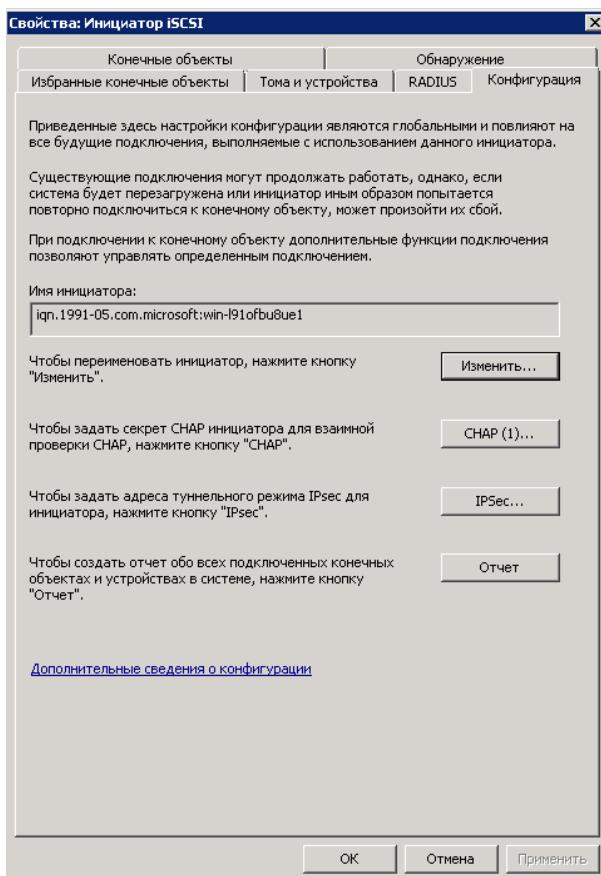
В результате этих действий в списке появится новый datastore.

## **2.14.2. Подключение к блочным ресурсам по протоколу iSCSI**

### **2.14.2.1. Подключение к блочным ресурсам в среде Windows Server 2012 по протоколу iSCSI**

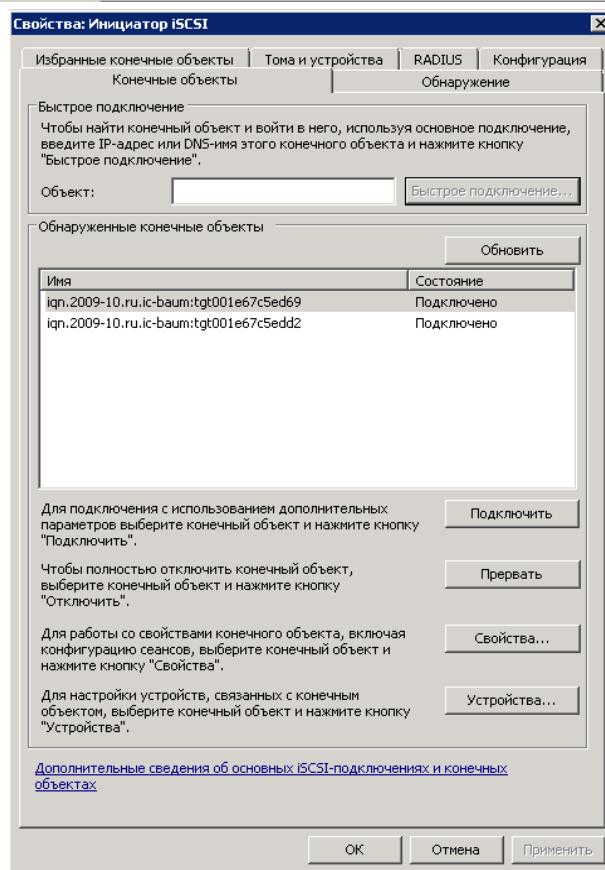
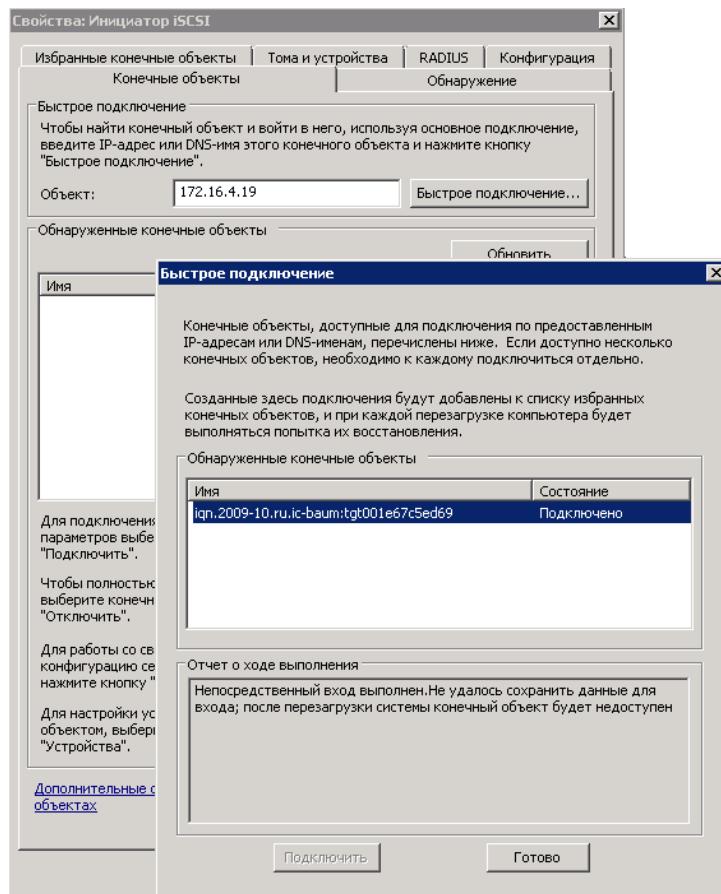
Для выполнения данной операции выполните следующие действия:

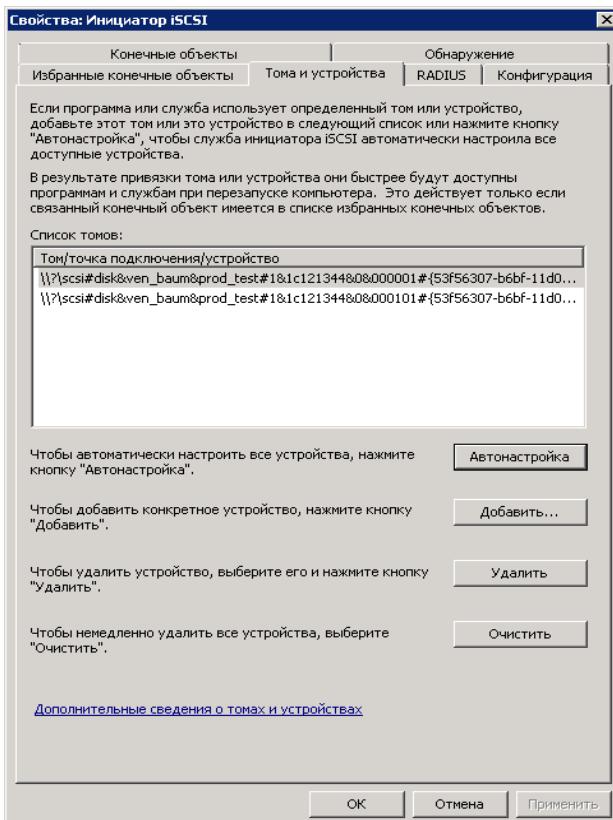
1. Перейдите в панель управления компьютером и выберите раздел «**Инициатор iSCSI**» (см. Рисунок 108).
2. На вкладке «**Конфигурация**» отображается имя инициатора iSCSI, которое задается в качестве имени пользователя в BAUMSTORAGE.



**Рисунок 108 – Инициатор iSCSI**

3. На вкладке «**Конечные объекты**» задайте IP-адреса контролеров СХД БАУМ, используя кнопку «**Быстрое подключение**» (см. Рисунок 109).
4. На вкладке «**Тома и устройства**», нажав кнопку «**Автонастройка**», подключите устройства. В разделе «**Управление дисками**» панели «**Управление компьютером**» убедитесь, что видны диски доступные по разным маршрутам (см. Рисунок 109).





**Рисунок 109 – 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 110).

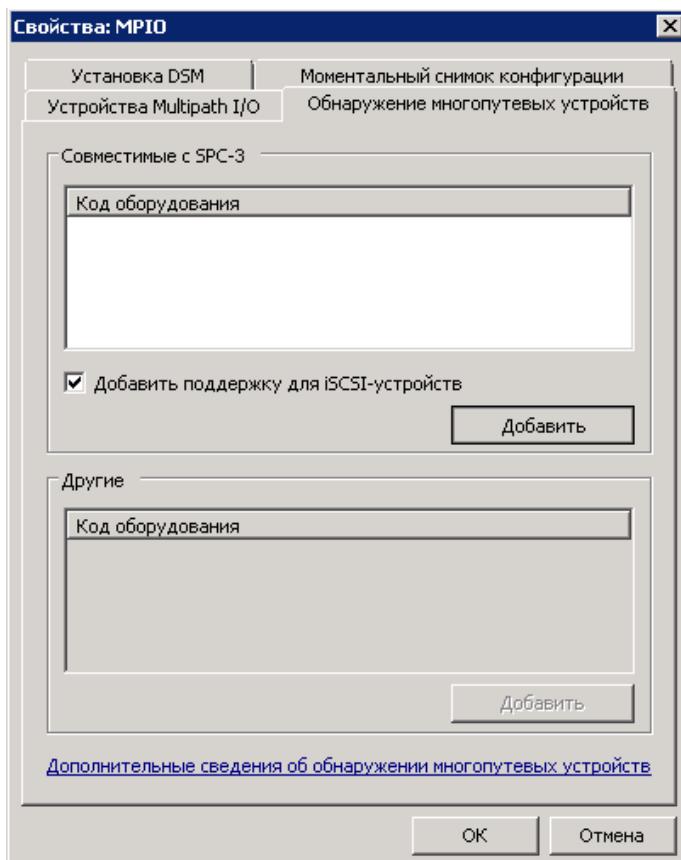


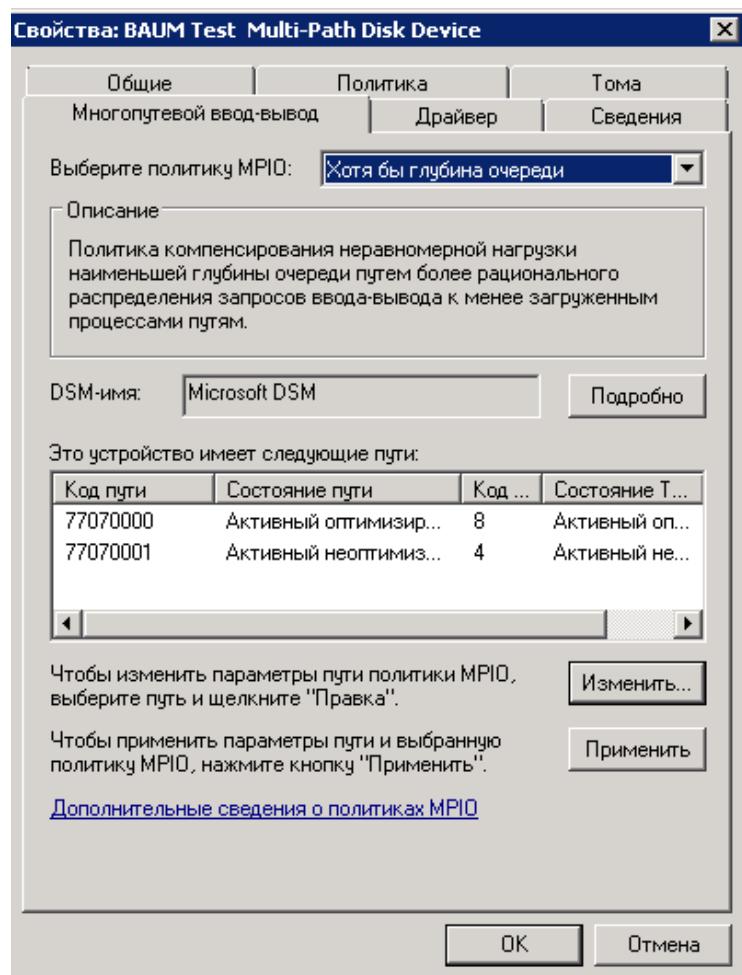
Рисунок 110 – Добавление устройств

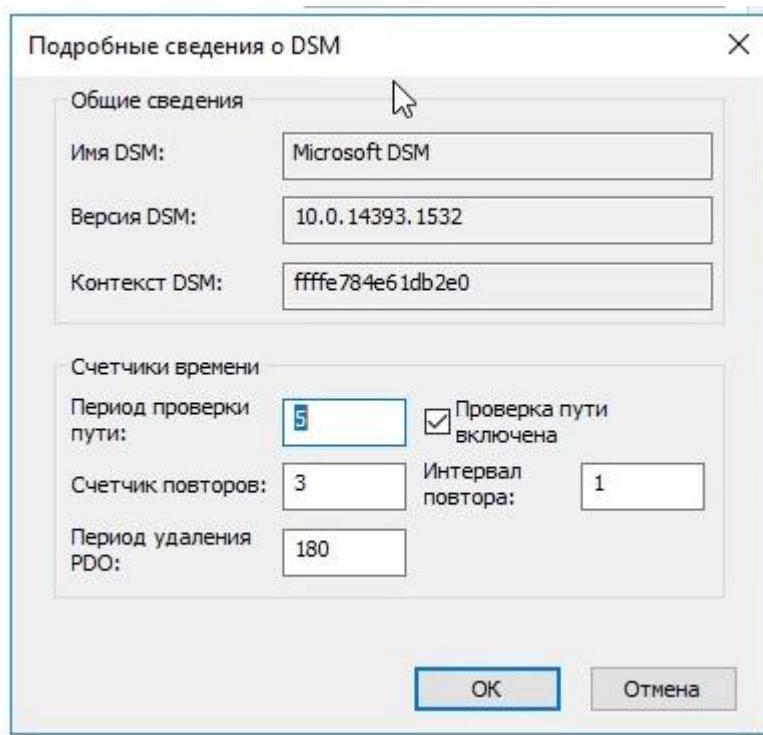
3. В разделе «Управление дисками» панели «Управление компьютером» нажмите правой кнопкой мыши по созданному диску. В окне «Свойства: наименование диска» на вкладке «Многопутевой ввод-вывод» выберите политику MPIO «Хотя бы глубина очереди» (см. Рисунок 101). Затем перейдите на вкладку «Драйвер» и нажать кнопку «Подробно». В окне «Подробные сведения о DSM» задайте рекомендуемые параметры, которые должны совпадать с ПАК СХД БАУМ ВЕРСИИ SDANDART.

Настройки завершены.

Рекомендуемые параметры для DSM модуля показаны на следующем рисунке (см. Рисунок 111).

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





**Рисунок 111 – Настройка MPIO**

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

Для настройки протоколов iSCSI выполните следующие действия:

Для подключения ПАК СХД БАУМ ВЕРСИИ SDANDART можно использовать пакет **open-iscsi**.

Установка

пакета:

**yum install open-iscsi** (для RHEL/CentOS)  
**aptitude install open-iscsi** (для Debian/Ubuntu Linux)

1. Посмотреть и отредактировать IQN iSCSI можно в следующем конфигурационном файле:  
**/etc/iscsi/initiatorname.iscsi** Данное имя задается в качестве значения имени пользователя BAUMSTORAGE.

2. Выполнить 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)

3. Выполнить запрос на подключение к обнаруженным iSCSI Targets:

**iscsiadm -m node -l**

4. Посмотреть активные сессии iSCSI Initiator из пакета, в котором можно увидеть, 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 sdbr 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, экспортруемых СХД.БАУМ:

```
    }
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"
        fallback                    "immediate"
        rr_weight                   "uniform"
    }
}
```

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

```
multipath                                     -k
> reconfigure
```

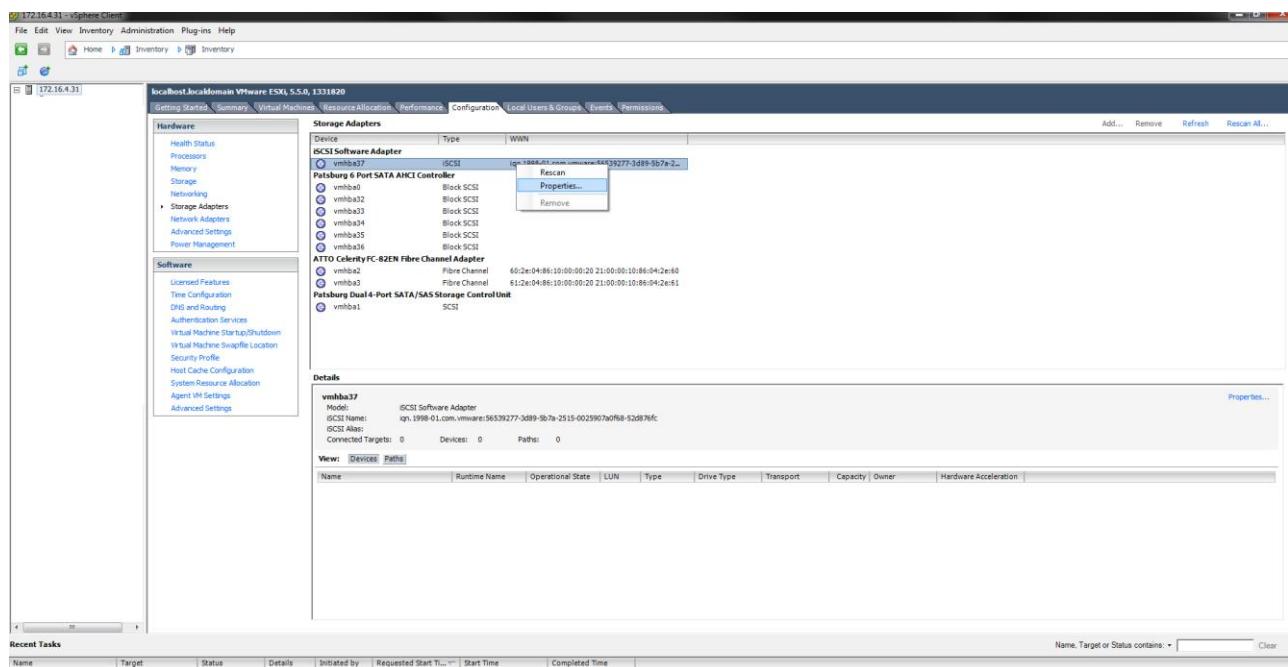
Посмотреть состояние МPIO устройств можно с помощью команды: **multipath -ll**  
Настройка завершена.

#### 2.14.2.3. Подключение к блочным ресурсам в среде VMWare по протоколу iSCSI

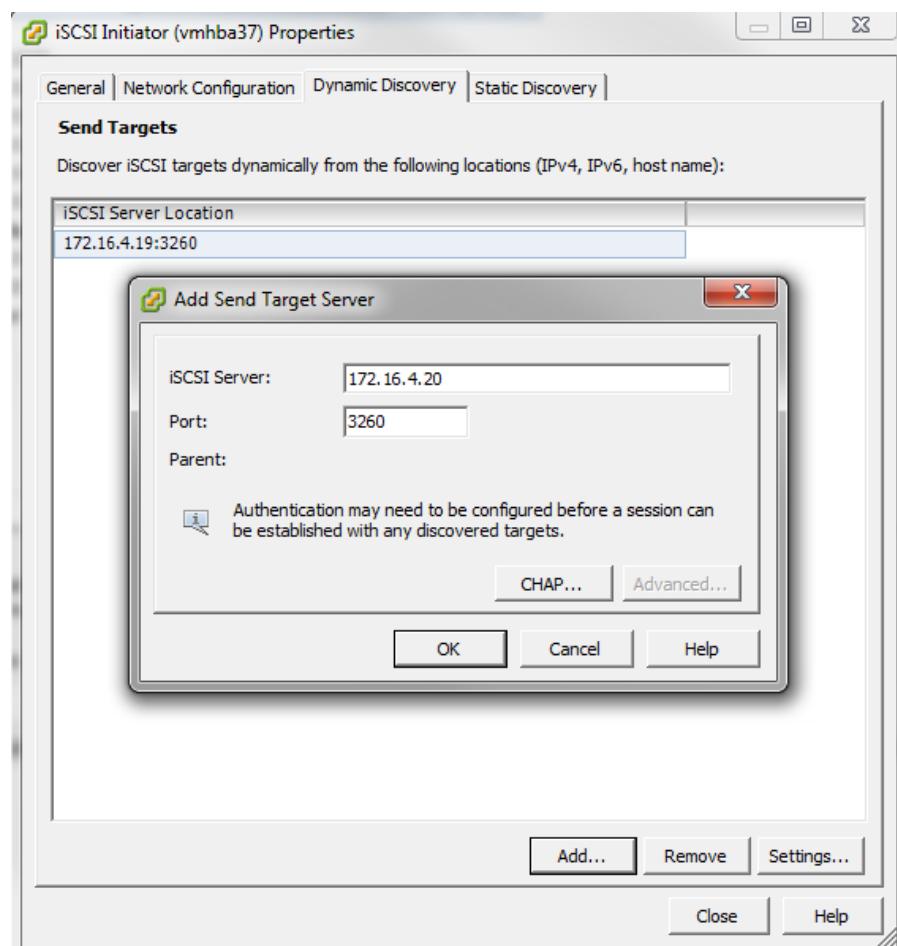
Для настройки подключения используйте ПО VMware VSphere Client v.6.0.

Для настройки доступа по протоколу iSCSI выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку «**Configuration**» → «**Storage Adapters**» → «**iSCSI Software Adapters**» (см. Рисунок 112, Рисунок 113).

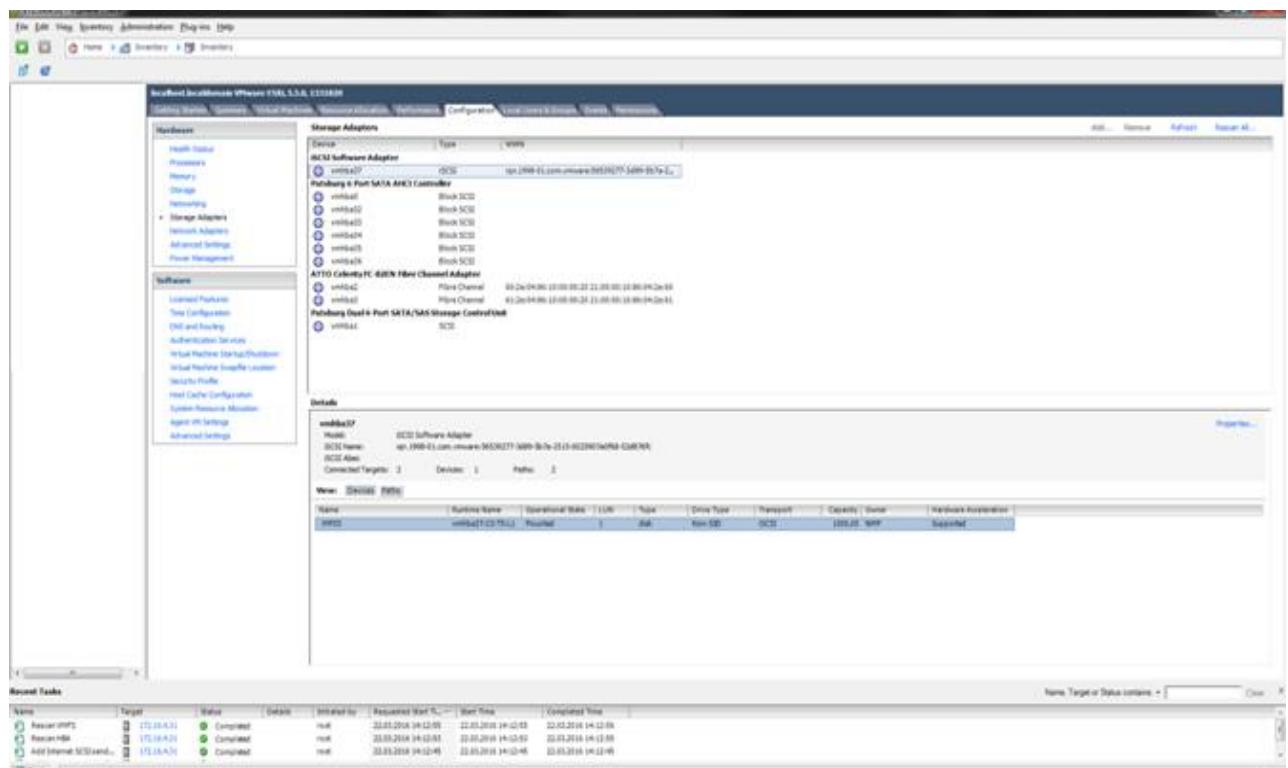


**Рисунок 112 – Настройка доступа по протоколу iSCSI в VMware ESXi**



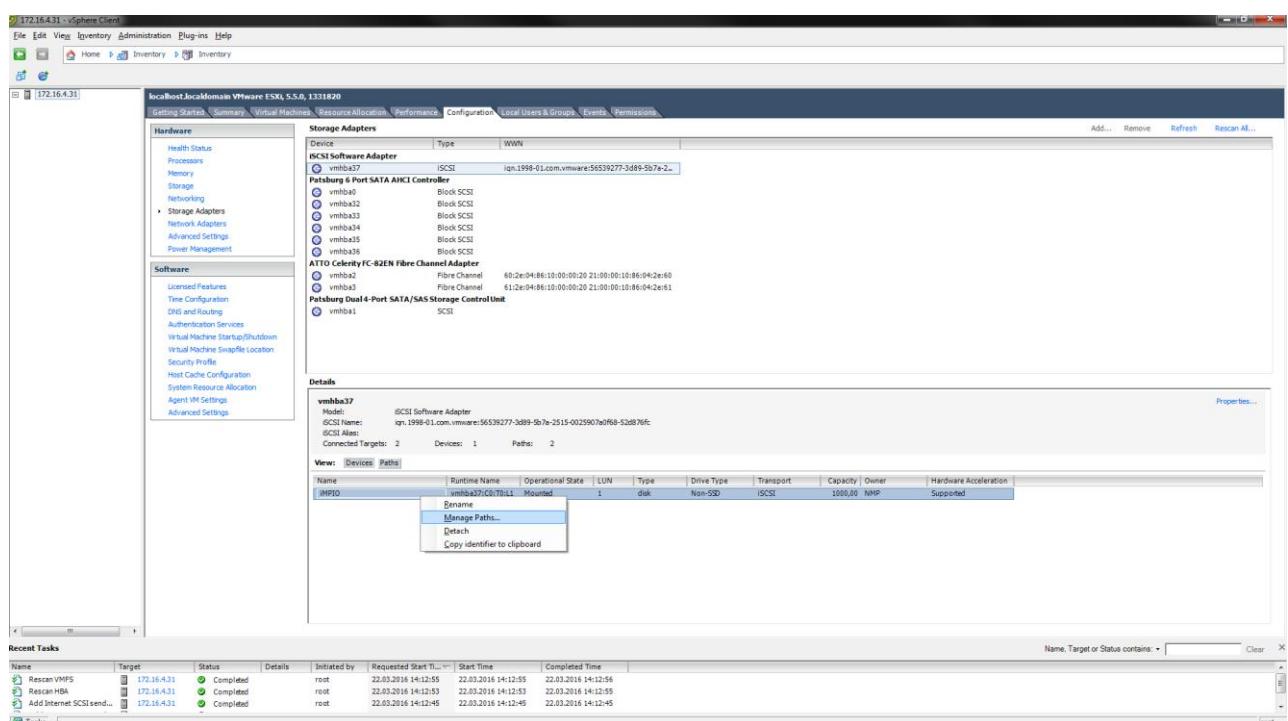
**Рисунок 113 – Подключение к iSCSI Targets в VMware ESXi**

2. Убедитесь, что появилось блочное устройство (см. Рисунок 114).



**Рисунок 114 – Подключение к iSCSI Targets**

3. Выполните настройку MPIO (см. Рисунок 115).



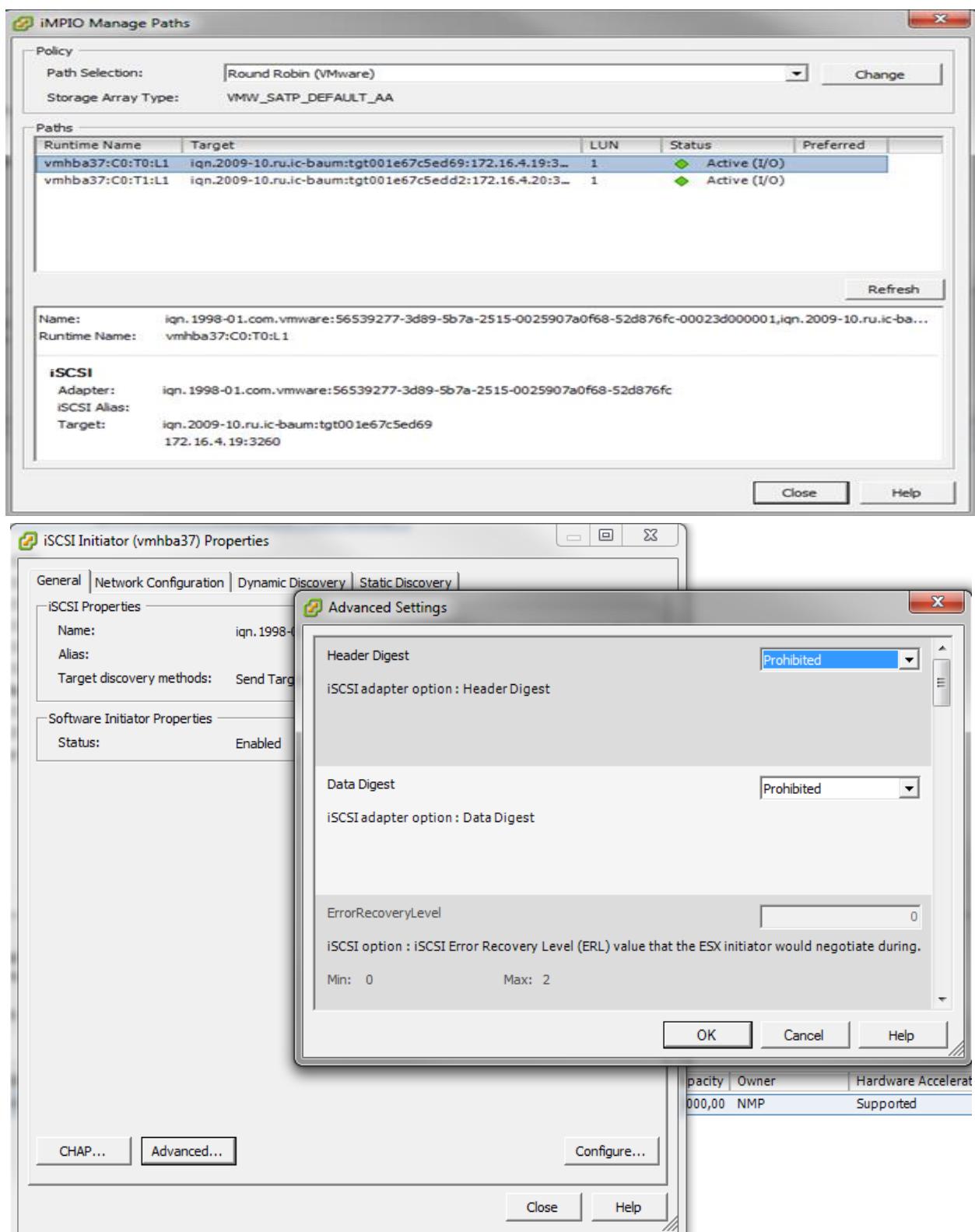


Рисунок 115 – Настройка MPIO

Настройка завершена.

Для достижения оптимальной производительности рекомендуется использовать следующие настройки iSCSI Initiator:

**InitialR2T=No**

**ImmediateData=Yes**

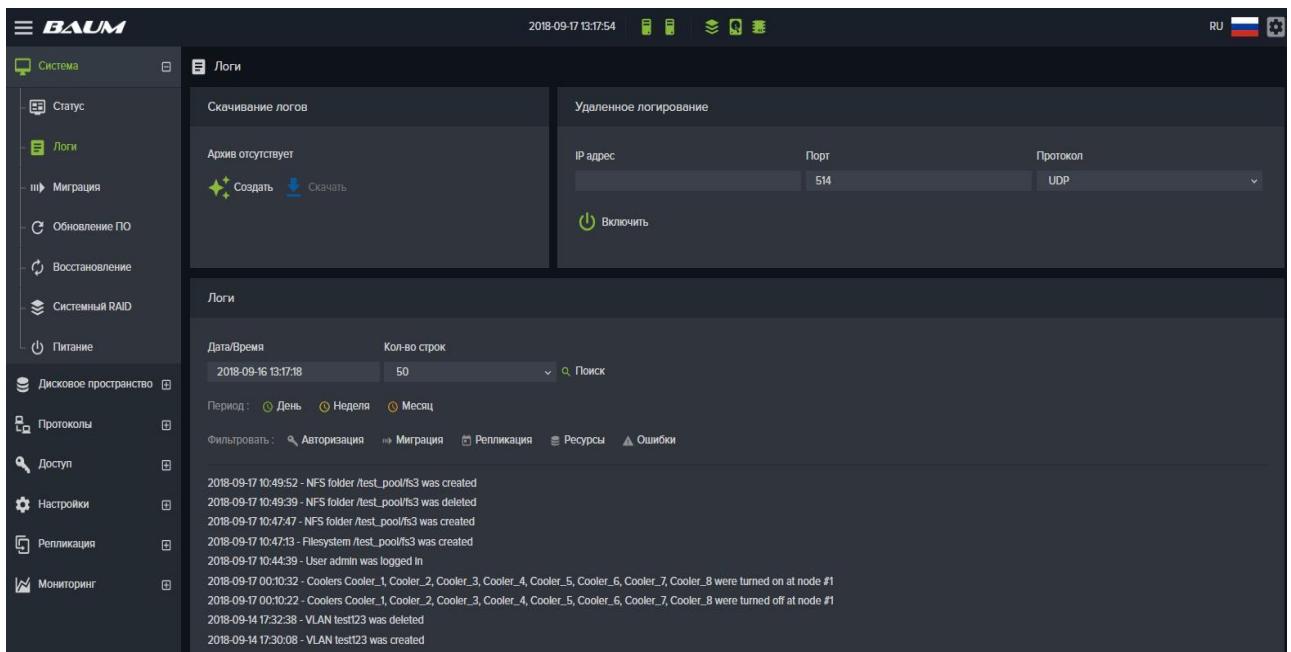
**MaxConnections=1**

**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**

## **2.15. Системные записи**

### ***2.15.1. Вывод системных записей***

На вкладке меню «**Система**» → «**Логи**» выводятся системные записи (см. Рисунок 116).



**Рисунок 116 – Системные записи**

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

- авторизация;
- миграция;
- репликация;
- ресурсы;
- ошибки.

Фильтр работает по принципу включения или исключения показа выбираемых пунктов.

### **2.15.2. Загрузка системных записей**

Для загрузки системных записей выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Система» → «Логи» (см. Рисунок 116).
2. В области «Скачивание логов» нажать на кнопку «Создать».
3. После создания архива, появится его название размер.
4. Нажмите на кнопку «Скачать», для загрузки архива на жесткий диск вашего компьютера.

### **2.15.3. Удаленное логирование**

Для настройки удаленного логирования выполните следующие действия:

1. Перейдите на вкладку меню «Система» → «Логи» (см. Рисунок 116).
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.

## 2.16. Выключение/перезагрузка контроллера

Для перезагрузки контроллера выполнить следующие действия.

- Перейти на вкладку меню «Система» → «Питание» (см. Рисунок 117).

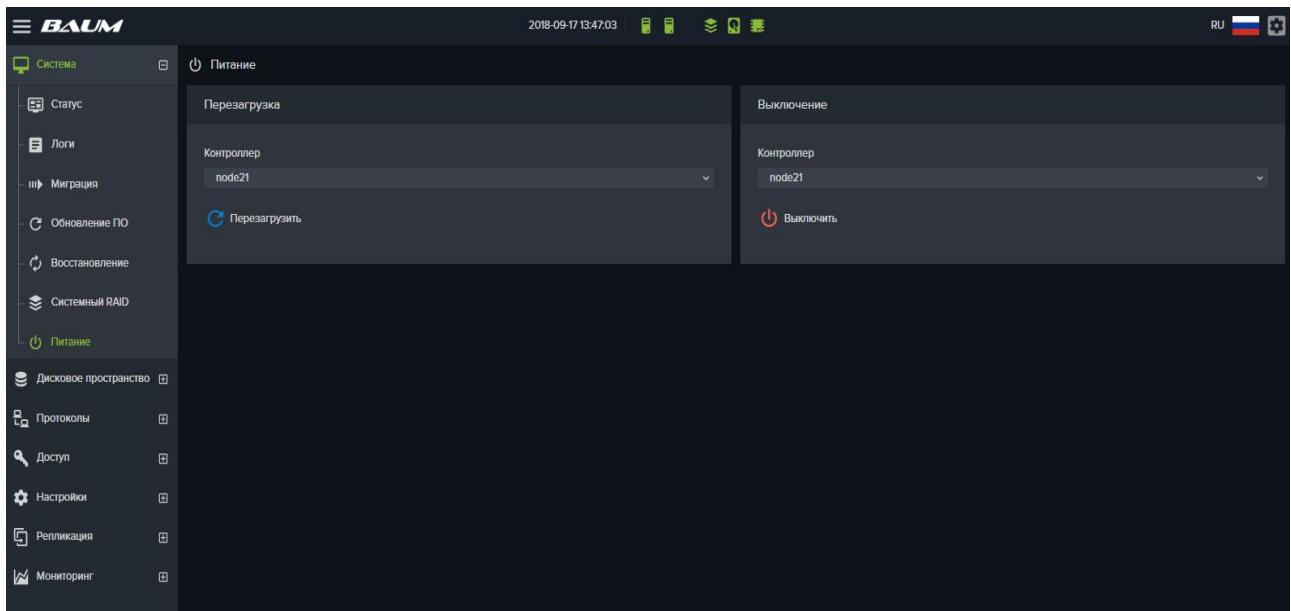


Рисунок 117 – Окно управления питанием

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

В результате выполненных действий контроллер будет перезагружен.

Для выключения контроллера выполните следующие действия:

- Перейдите на вкладку меню «Система» → «Питание» (см. Рисунок 117).
- Выбрать контроллер в поле «Выключение» и нажать на кнопку «Выключить».

В результате выбранный контроллер будет выключен.

## 2.17. Проверка программы

### 2.17.1. Проверка режима работы СХД

BAUMSTORAGE поддерживает работу системы в двух режимах:

- одноконтроллерный режим;
- двухконтроллерный режим.

В одноконтроллерном режиме работы BAUMSTORAGE позволяет применять в полке SATA диски. В этом режиме будут недоступны функции миграции, балансировка нагрузки и отсутствует репликация метаданных.

Двухконтроллерный режим работы BAUMSTORAGE гарантирует непрерывность доступа к данным.

Отказоустойчивость системы обеспечена особенностями архитектуры решения: два узла кластера работают одновременно под управлением 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.

Благодаря наличию двухсторонней синхронизации кэшей на запись между узлами, удаленный узел всегда содержит актуальную информацию о данных в кэше локального узла. При выходе из строя одного узла, второй прозрачно для пользователей берет на себя всю нагрузку вышедшего из строя узла, предоставляя Администратору возможность устранить неисправность без остановки работы системы.



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

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

### **2.17.2. Проверка конфигурации системы**

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

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

### **2.17.3. Проверка физических дисков**

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

1. Перейти на вкладку меню «Дисковое пространство» → «Диски».
2. В области «Диски» будут отображены все диски СХД, включая подключенные через полки, и информацию о каждом диске (см. Рисунок 118).

**Рисунок 118 – Проверка физических дисков**

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



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

#### 2.17.3.1. Просмотр информации о пуле

Для просмотра подробной информации о пуле выполните следующие действия:

- Перейдите на вкладку «Дисковое пространство» → «Пулы» (см. Рисунок 119). 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.
- Для просмотра подробной информации о дисках пула нажмите кнопку «Управление дисками» (см. Рисунок 120).

**Пулы**

+ Создать пул | Импортировать

Сортировать по : Имя | Статус | Тип RAID | Размер

Имя	Статус	Тип RAID	Размер	Свободно
/n2tp1	ONLINE	RAID5	3.05 Тб	2.81 Тб
/test_pool	ONLINE	RAID5	717.46 Гб	512.46 Гб

**Общие**

Статус	ONLINE	Тип RAID	RAID5
Размер	717.46 Гб	Свободно	512.46 Гб
Контроллер	node21	Всего дисков	4
Кол-во групп	1	Кол-во дисков в группе	3
Кол-во дисков под чётность	1	Кол-во дисков под данные	2
Кол-во дисков кеша на запись	0	Кол-во дисков кеша на чтение	0
Кол-во запасных дисков	1		

**Файловые системы**

- /test\_pool/test\_14-09 Тонкий / 100.00 Гб
- /test\_pool/ls2 Тонкий / 100.00 Гб
- /test\_pool/ls3 Тонкий / 5.00 Гб

Итого: 3 Файловые системы / 205.00 Гб / 28.57%

**Тома**

- /test\_pool/Test\_volume Тонкий / 300.00 Гб
- /test\_pool/test\_clone Тонкий / 5.00 Гб
- /test\_pool/test\_volume2 Тонкий / 5.00 Гб
- /test\_pool/week\_14 Тонкий / 5.00 Гб

Итого: 4 Тома / 315.00 Гб / 43.90%

Управление дисками | Экспортировать | Удалить | + Создать том | + Создать файловую систему

Рисунок 119 – Просмотр информации о массиве

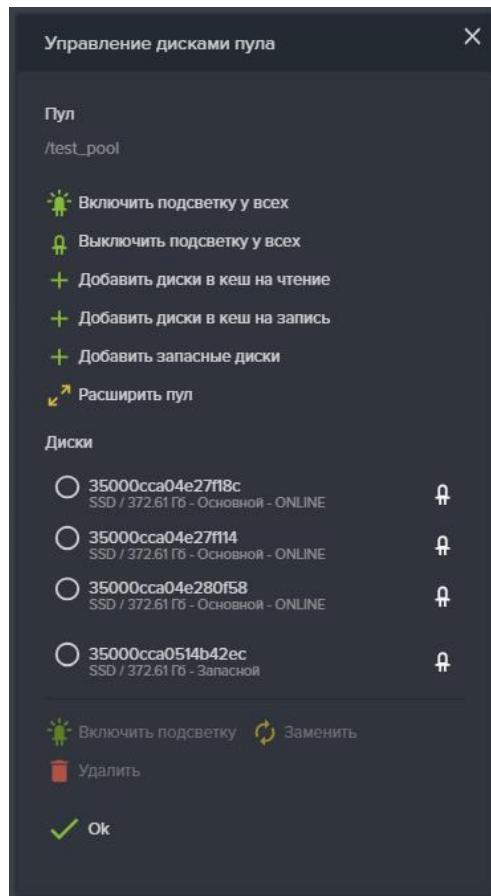


Рисунок 120 – Информация о массиве

### 2.17.3.2. Проверка сервисов

Для проверки списка сервисов открыть вкладку: выбрать «Система» → «Статус»

(см. Рисунок 12). В основной области расположено окно «Ресурсы» с наименованием всех служб, доступных в системе, и их статусом и количеством ресурсов по каждой службе.

#### 2.17.3.3. Проверка контроллеров

Проверить количество контроллеров можно одним из следующих способов.

Перейти на вкладку «Система» → «Статус» (см. Рисунок 12); в области «Контроллеры» указаны название каждого контроллера, статус и время его работы.

### 2.18. Мониторинг системы

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

Для просмотра аппаратного обеспечения перейдите на вкладку меню «Мониторинг» → «Аппаратное обеспечение» (см. Рисунок 121).

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 Модульов Модульов питания СХД:

Ниже представлена подобная же информация о дисковых полках (см. Рисунок 122):

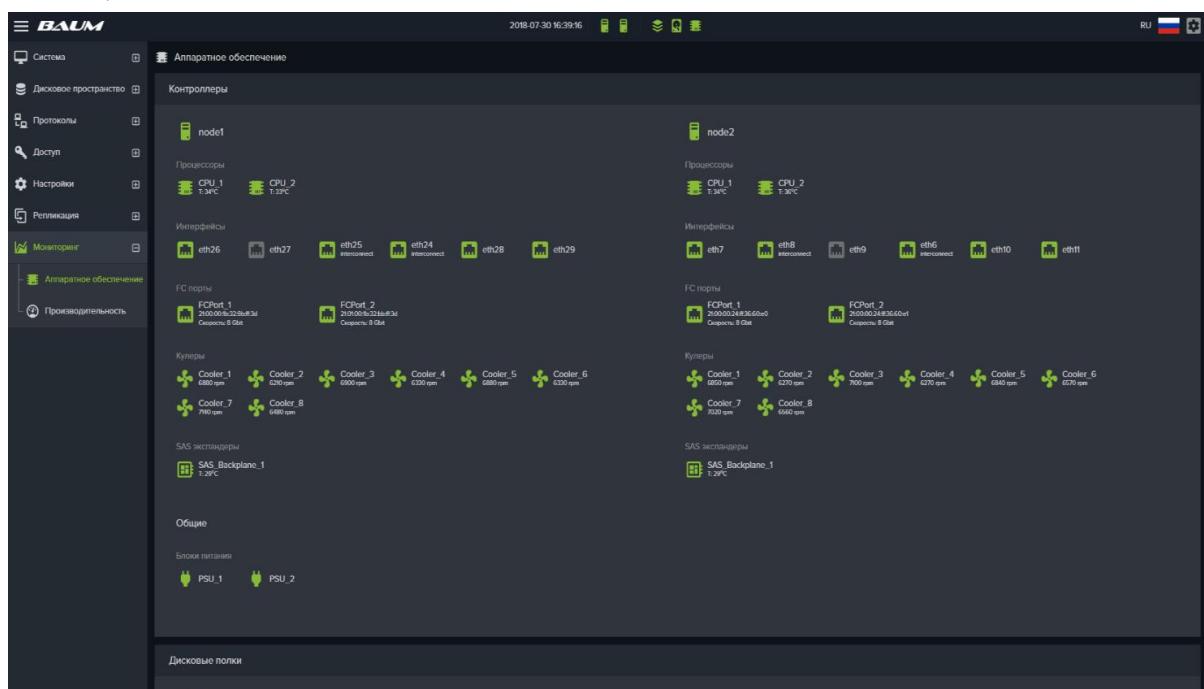
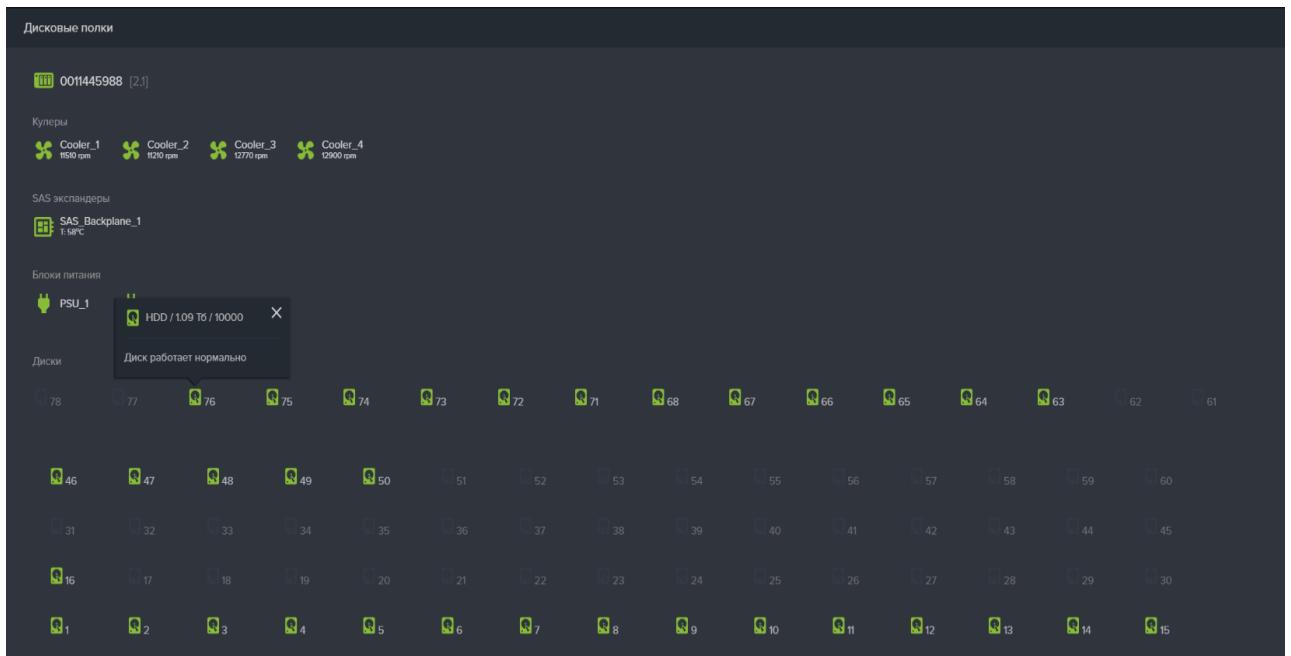


Рисунок 121 – Мониторинг аппаратного обеспечения

- Статус полки:
- Работа куллеров:
- Статус SAS экспандера:
- Статус Модуля питания полки:
- Список дисков с цветовой индикацией статуса работы диска (красный-диск не доступен, зеленый-диск в норме).

При извлечении диска из системы аппаратное обеспечение загорится красным и потребует подтверждения, что диск был удален сознательно.

При выборе диска можно увидеть более подробную информацию: Тип диска, размер, скорость, и статус его работы.



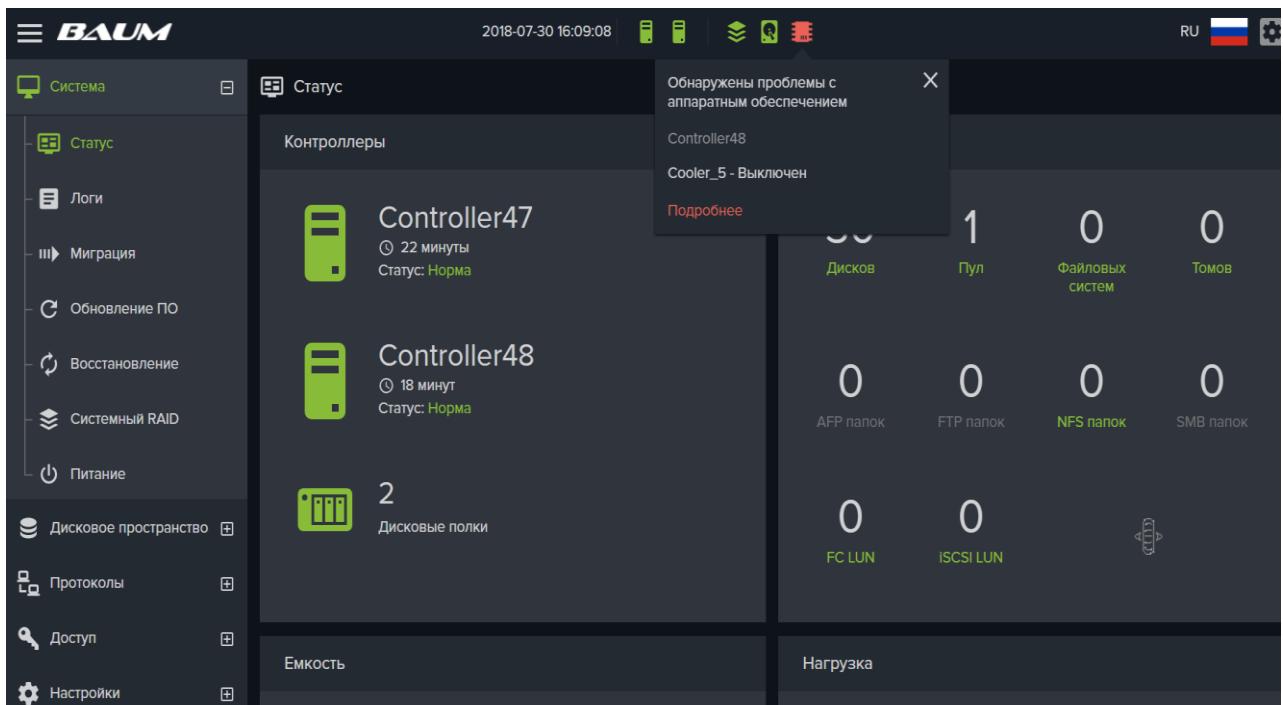
**Рисунок 122 – Мониторинг дисковой полки**

### **2.18.1. Мониторинг аппаратного обеспечения**

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

При возникновении какого либо события, о котором необходимо знать администратору значок меняет цвет и включается анимация изменения размера значка, для привлечения к себе дополнительного внимания. В этом случае, при нажатии на иконку аппаратного обеспечения в области уведомлений, будет обозначен характер проблемы (см.

Рисунок 123), при нажатии на кнопку «Подробнее» вы будете перемещены в раздел меню «Мониторинг» → «Аппаратное обеспечение» для более детального изучения возникшей ситуации.



**Рисунок 123 – Панель уведомлений аппаратного обеспечения**

### 2.18.2. Мониторинг производительности

Для мониторинга нагрузки на СХД существует раздел «Мониторинг» - «Производительность» (см. Рисунок 124).

Том	Тип	Чтение Мб/с	Запись Мб/с
/test_pool/Test_volume	FC	0.000	0.000
/test_pool/test_clone	Неизвестно	0.000	0.000
/test_pool/test_volume2	iSCSI	0.000	0.000
/test_pool/week_14	Неизвестно	0.000	0.000

**Рисунок 124 – 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.

## 2.19. 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, и отключите флаг «Разрешить обратную авто-миграцию».
3. Выполните миграцию, убедитесь, что все ресурсы успешно перенесены на второй контроллер.
4. Перейти на вкладку «Система» → «Обновление ПО» (см. Рисунок 125).

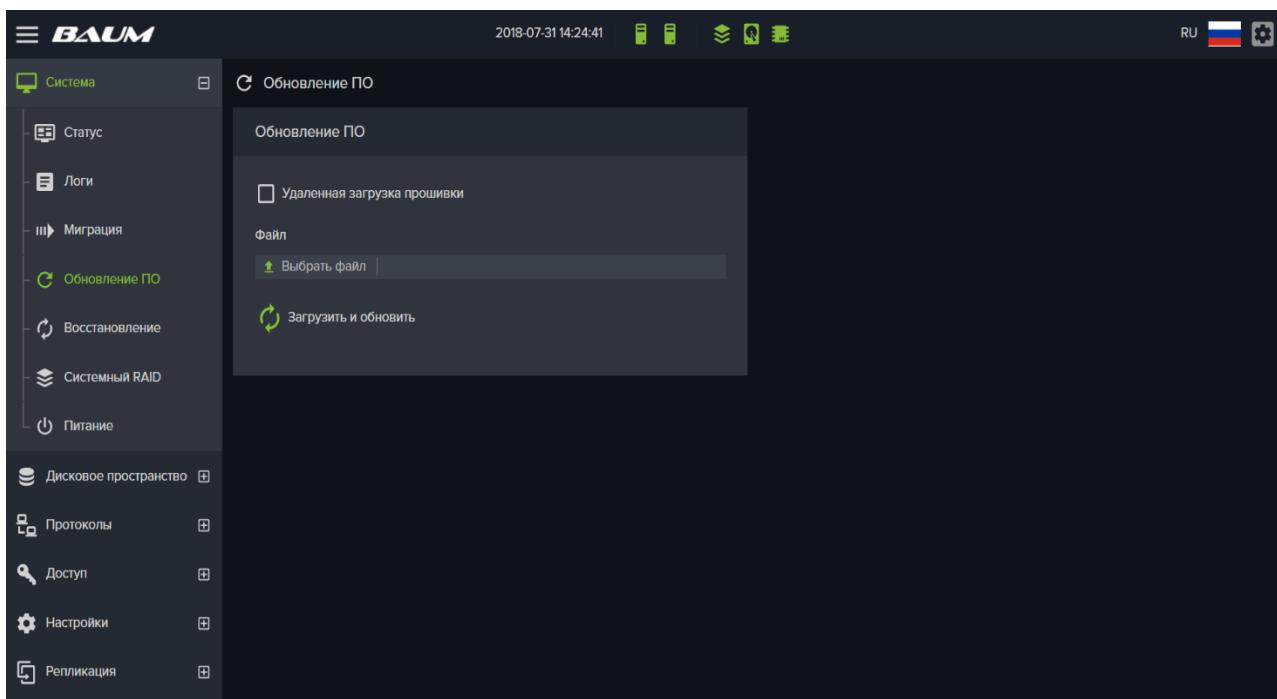


Рисунок 125 – Обновление ПО

5. Установите флажок «Удаленная загрузка прошивки».
6. Введите в поле URL адрес FTP ресурса, где находится архив с обновлением **flash.tar.gz** (например: <ftp://172.16.11.177/4.3/5945/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 выберете 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».

## 2.20. Использование BAUM CLI

### 2.20.1. Получение доступа в BAUM CLI

#### 2.20.1.1. Доступ через IPMI

Для того чтобы воспользоваться baum-cli через IPMI, выполните 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 126).

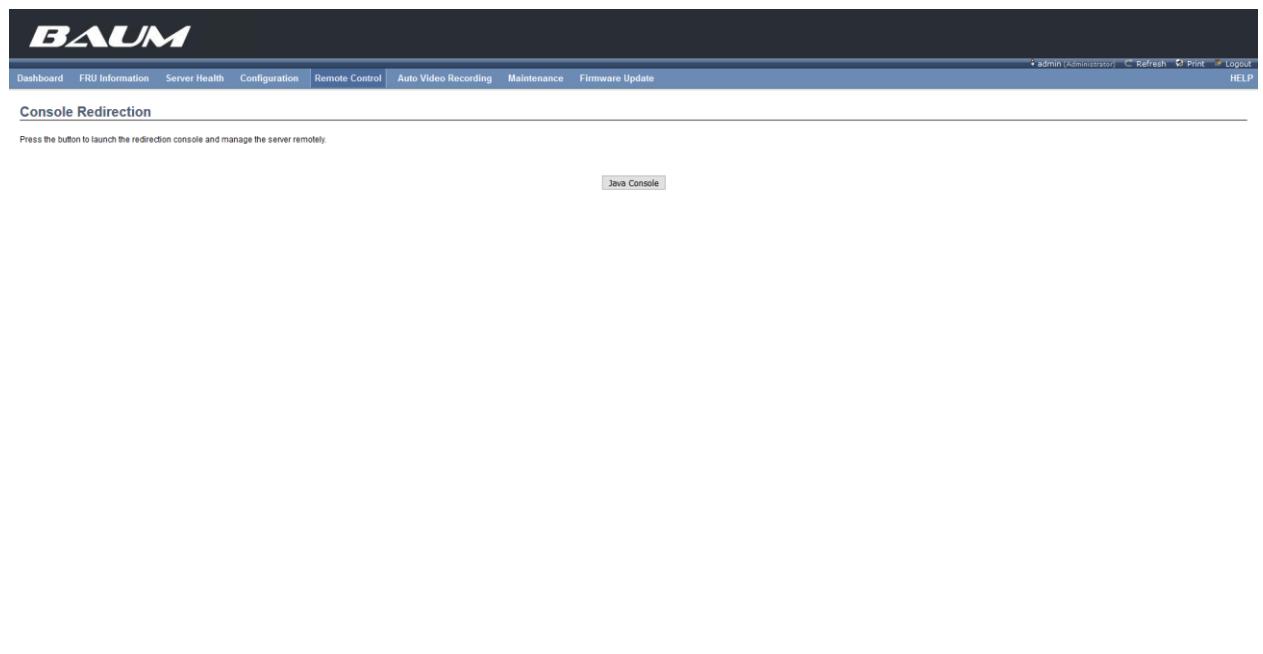


Рисунок 126 – IPMI Remote Control

5. Введите логин «**baumcli**» и пароль «**baumcli**».
6. Введите API Login «**admin**» и API Password «**123456**» (см. Рисунок 127).

```
API Login: admin
API Password:

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


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

Рисунок 127 – BAUM CLI

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

#### 2.20.1.2. Доступ через SSH

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

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

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

### **2.20.2. Основные команды BAUM CLI**

#### 2.20.2.1. Управление дисками

**disks**

**list** — выдает список дисков, находящихся в системе.

**show имя\_диска** — выдает информацию туже что и **disks list**, только для конкретного диска

**smart имя\_диска** — выдает информацию по smart конкретного диска

**cache\_write имя\_диска** — меняет состояние диска под кэш на запись

**led (on|off) имя\_диска** — включает|выключает подсветку диска

#### 2.20.2.2. Управление клиентами

**clients**

**list** — выдает список клиентов, находящихся в системе

**show — имя\_клиента** выдает информацию по клиенту

**create — имя\_клиента** создает пустого клиента

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

**password get** — вывести системный пароль

**password set новый\_пароль** — задать системный пароль

**remove имя\_клиента** — удаляет клиента

#### 2.20.2.3. Управление метками

**labels**

**list** — вывод списка дисков с метками пулов

**clear** — очистить метку с диска

#### 2.20.2.4. Журналирование

**logs list** — вывод логов

#### 2.20.2.5. Версия ПО

version get — вывод версии ПО

#### 2.20.2.6. Выход из сессии

exit — выйти из сессии baum-cli

#### 2.20.2.7. Управление группами клиентов

groups

list — выдает список групп

show имя\_группы — выдает список клиентов в конкретной группе

create имя\_группы — создает пустую группу

modify имя\_группы имя\_клиента, имя\_клиента — добавляет клиентов в группу

#### 2.20.2.8. Сетевые настройки

network

interfaces

all — выдает список интерфейсов в системе

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

power 1|2 real|vlan|bond имя\_интерфейса — включает или выключает интерфейс

create 1|2 vlan|bond имя\_интерфейса — создает виртуальный или агрегированный интерфейс

bind 1|2 bind|unbind имя\_интерфейса,имя\_интерфейса — привязка интерфейсов с разных контроллеров

remove 1|2 vlan|bond имя\_интерфейса — удаляет виртуальный или агрегированный интерфейс

modify 1|2 real|vlan|bond имя\_интерфейса 1500|7200|9000 — изменяет MTU интерфейса

addresses

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

remove 1|2 real|vlan|bond имя\_интерфейса IP\_адрес — удаляет ip адрес на указанном интерфейсе

#### 2.20.2.9. Управление клонами

clones

create имя\_пула имя\_тома|имя\_файловой\_системы — создание клона тома|файловой системы

list — вывод всех клонов

remove имя\_пула имя\_тома|имя\_файловой\_системы — удаление клона

тома|файловой системы

#### 2.20.2.10. Управление службой FC

fc

initiators list — вывод списка подключенных fc инициаторов  
resources

list — вывод списка FC ресурсов

remove имя\_пула имя\_ресурса — удаление FC ресурса

show имя\_пула имя\_тома — вывод информации о томе

create имя\_пула имя\_тому — создание FC ресурса

service

get — вывод статуса службы FC

set true|false — включить|выключить службу FC

targets list — вывод списка WWN контроллеров

#### 2.20.2.11. Управление файловыми системами

filesystem

create имя\_пула имя\_файловой\_системы размер\_файловой\_системы(G, T, P)  
размер\_Модулья(128k, 64k, 32k) reserve|noreserve — создание файловой системы

list — вывод списка файловых систем

modify имя\_пула имя\_файловой\_системы новый\_размер

enabled|disabled(компрессия) — изменение размера файловой системы и изменение  
статуса компрессии

remove имя\_пула имя\_файловой\_системы — удаление файловой системы

show имя\_пула имя\_файловой\_системы — вывод информации о файловой системе

#### 2.20.2.12. Управление службой iSCSI

iscsi

resources

create имя\_пула имя\_тому номер\_луна(1—4096) — создание луна iSCSI

list — вывод списка ресурсов iSCSI

remove имя\_пула имя\_тому — удаление луна

show имя\_пула имя\_тому — вывод подробной информации по луну iSCSI  
service

get — получить статус службы iscsi

set true|false — включить|выключить службу iSCSI

targets list — вывод списка с iSCSI таргетами обоих нод

#### 2.20.2.13. Управление службой NFS

nfs

resources

create имя\_пула имя\_файловой\_системы — создание NFS ресурса  
list — вывод списка NFS ресурсов  
remove имя\_пула имя\_файловой\_системы — удаление NFS ресурса  
show имя\_пула имя\_файловой\_системы — вывод информации по файловой системе  
service  
get — получить статус службы NFS  
set true|false — выключить|выключить службу NFS

#### 2.20.2.14. Управление контроллерами

nodes

devices 1|2

cpu — вывод списка процессоров с температурой

psu — вывод списка Модульов питания со статусом

cooler — вывод списка вентиляторов

interface — вывод списка eth интерфейсов

fcport — вывод списка fc разъемов

sasexp — вывод списка SAS экспандеров

list — вывод списка контроллеров, имен хостов, доменов и времени работы

performance 1|2 — вывод списка производительностей CPU и дисков

reboot 1|2 — перезагрузка контроллера 1|2

show 1|2 — вывод данных по контроллеру 1|2 (имя хоста, домен и время работы)

shutdown 1|2 — выключение контроллера 1|2

#### 2.20.2.15. Управление пулами

pools

cache\_read add|remove имя\_пула имя\_диска,имя\_диска — добавление|удаление кэша на чтение

cache\_write add|remove имя\_пула имя\_диска,имя\_диска — добавление|удаление кэша на запись

create имя\_пула raid0|raid1|raid5|raid6|raid7 имя\_диска,имя\_диска 1|2 — создание пула с именем имя\_пула, типом выбранного ряда, на определенных дисках.

expand имя\_пула имя\_диска,имя\_диска — добавление дисков к пулу

export имя\_пула — экспортирует пул

import имя\_пула — импорт пула по имени пула

import\_by\_guid 1|2 новое\_имя\_пула guid\_пула — импорт пула в определенный контроллер с новым именем

import\_by\_name 1|2 новое\_имя\_пула имя\_пула — импорт пула в определенный контроллер с новым именем

list — вывод списка с пулами

remove имя\_пула — удаление пула

replace имя\_пула имя\_заменяемого\_диска имя\_нового\_диска — замена диска на

аналогичный свободный диск

show имя\_пула — выдает данные о пуле

spare add|remove имя\_пула имя\_диска,имя\_диска — добавление|удаление запасного диска

#### 2.20.2.16. Управление снимками

snapshots

create имя\_пула filesystem|volume имя\_файловой\_системы|имя\_тома — создание снимка

list — вывод списка снимков

remove имя\_пула filesystem|volume имя\_файловой\_системы|имя\_тома имя\_снимка — удаление снимка

rollback имя\_пула filesystem|volume имя\_файловой\_системы|имя\_тома имя\_снимка — откат файловой системы или тома к состоянию снимка

#### 2.20.2.17. Управление томами

volumes

create имя\_пула имя\_тома размер\_тома(G|T|P) размер\_Модулья(32k|64k|128k)  
reserve|noreserve — создание тома с определенными характеристиками

list — вывод списка томов

modify имя\_пула имя\_тома новый\_размер\_тома enable|disabled(компрессия) — изменяет размер тома и статус компрессии

remove имя\_пула имя\_тома — удалить том

show имя\_пула имя\_тома — подробные данные о томе

### 2.21. Создание отказоустойчивой конфигурации с помощью ALUA

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 128). 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 ПАК СХД БАУМ ВЕРСИИ SDANDART реализован доступ по протоколам iSCSI и Fibre Channel (см. Рисунок 129).

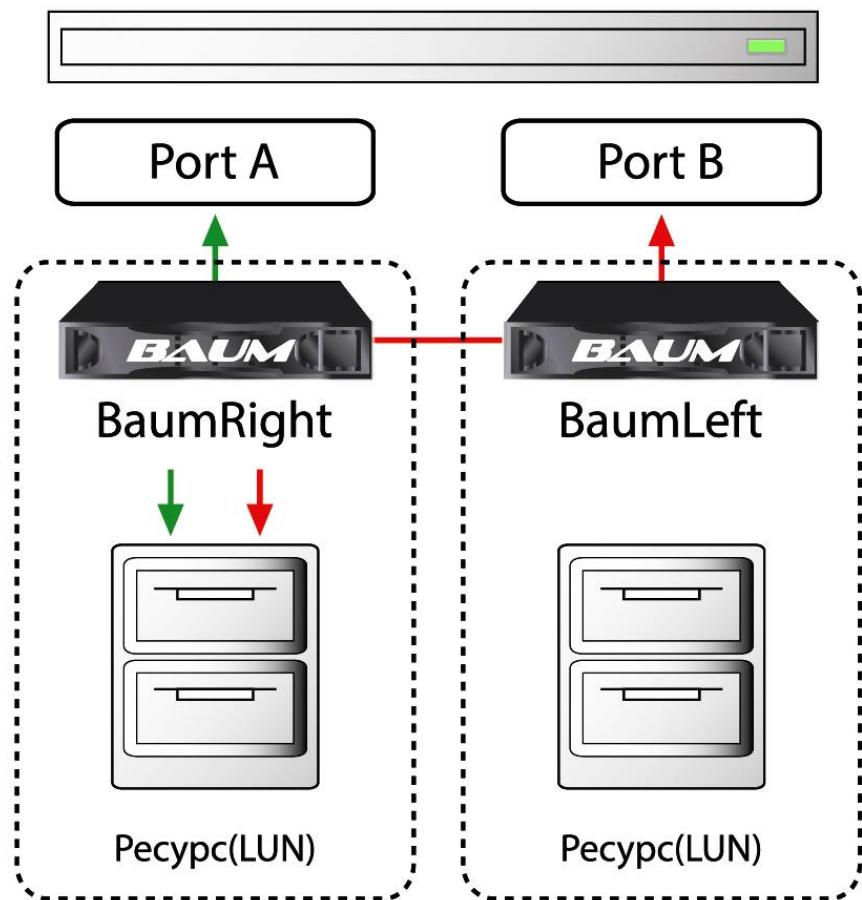


Рисунок 128 – Конфигурация СХД с ALUA

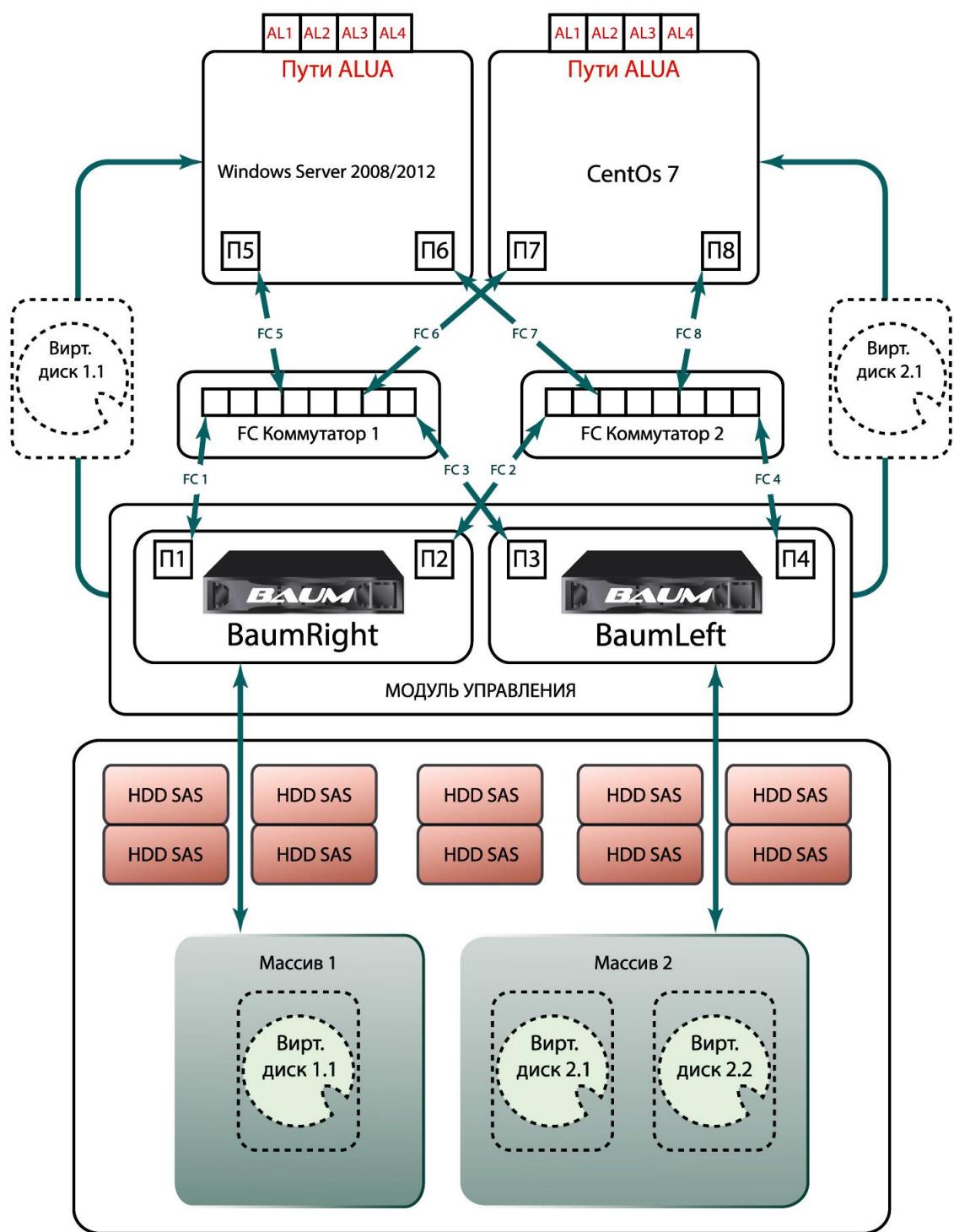


Рисунок 129 – Конфигурация ПАК СХД БАУМ ВЕРСИИ SDANDART с ALUA

### **3. АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ**

При работе ПТК БАУМ обрабатываются аварийные ситуации, вызванные неверными действиями пользователей, неверным форматом или недопустимыми значениями входных данных. В указанных случаях ПО BAUMSTORAGE выдает пользователю соответствующие аварийные сообщения, либо не допускает некорректное изменение данных внутри баз данных, после чего возвращаться в рабочее состояние, предшествовавшее неверной (недопустимой) команде или некорректному вводу данных. Ниже приведены сообщения пользователю и рекомендации по решению возможных проблем и действия в экстремальных условиях.

В процессе функционирования системы управления могут возникать следующие типы ошибок.

#### **3.1.Ошибки ввода текстовых данных**

- 1) «Не задано имя ресурса» - запрошенная операция требует ввода имени;
- 2) «Не задан размер» - запрошенная операция требует ввода размера;
- 3) «Имя содержит недопустимые символы» - данная ошибка возникает, когда:
  - 3.1) нарушен формат данных имени ресурса. Запись следует отредактировать. Допустимы только английский язык, алфавитно-цифровые символы;
  - 3.2) нарушен формат адреса IPv4 или WWN. Адрес должен быть приведен в соответствие с требованиями стандартов.

#### **3.2.Ошибки параметров**

- 1) «Ресурс с заданным именем уже существует» - введенный идентификатор уже существует в системе. Необходимо использовать другой;
- 2) «Не хватает ресурса для выполнения операции» - запрошенная операция не может быть выполнена из-за отсутствия достаточного объема свободного пространства. Необходимо корректировка параметра «размер» или расширение массива;
- 3) «Отправлен некорректный параметр» - один из параметров выполняемой команды имеет недопустимое значение. Необходим анализ системных записей, обращение в службу поддержки;
- 4) «Для создания массива нужны диски одинакового размера» - создание массива выбранной конфигурации возможно только из дисков одинакового размера. Создавать массив заданного типа только из дисков одинакового объема;
- 5) «Группа содержит LUN» - возникает при удалении группы блочного доступа. Удаляемая группа содержит в себе виртуальные диски. Для удаления группы необходимо сначала удалить виртуальные диски, входящие в данную группу.

#### **3.3.Ошибки выполнения**

- 1) «Служба не запущена» - операция не может быть выполнена, т.к. не запущена служба, которой касается запрошенная операция. Запустить службу можно на вкладке «Администрирование»;
- 2) «НА-клuster заблокирован» - операция не может быть выполнена, т.к. имеется конкурирующий процесс. Повторить попытку позже;

3) «Невозможно выполнить во время миграции» - выполнение запрошенной операции невозможно, т.к. система находится в аварийном режиме. Необходимо привести систему в нормальное состояние;

4) «Ошибка репликации» - в случае создание ресурса означает, что операция репликации метаданных в кластере высокой доступности завершилась ошибкой. В этом случае созданный ресурс может быть отображен в списке со статусом «Ошибка» (вся строка будет красной). Ресурс должен быть удален согласно инструкции и попытку создания нужно повторить. В случае повторения ошибки – обратиться в поддержку;

5) «PRC-сервер не доступен» - выполнение команды заняло больше времени, чем было рассчитано. Перезагрузить страницу через несколько минут.

### **3.4.Рекомендации**

Во всех случаях, не указанных выше – обращение в службу поддержки.

При изменении статуса массива с нормального на любое другое, система отсылает сообщение на почту Администратора (если она была задана корректно), в сообщении указывается описание проблемы. Сообщения будут отправляться с интервалом в 30 минут до устранения проблемы.

Во избежание возникновения отказов ПО BAUMSTORAGE вследствие некорректных действий оператора (пользователя) при взаимодействии с операционной системой, следует обеспечить работу конечного пользователя без предоставления ему административных привилегий.

### **3.5.Действия в экстремальных условиях**

Экстремальные условия могут возникнуть при:

- 1) пожаре площадки размещения ПТК БАУМ;
- 2) попадании в аварийные условия эксплуатации;
- 3) экстренной эвакуации обслуживающего персонала.

В случае возникновения экстремальных условий и режимов работы, ПТК БАУМ необходимо немедленно отключить штатным образом.

## **4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

### **4.1. Общие указания**

Техническое обслуживание (ТО) проводится с целью поддержания изделия в рабочем состоянии, лицами, за которыми закреплено данное изделие.

Перед началом работ по техническому обслуживанию следует проверить наличия актуальной версии технической документации. При наличии извещения об изменении, работы вести с учетом изменений. Если изменения касаются работ по техническому обслуживанию, в журнале ТО следует сделать запись об использовании новой (актуальной) версии документа. В сам документ следует внести изменения или заменить его полностью, согласно извещению, в течение месяца, с даты получения извещения.

На изделии, находящемся в эксплуатации, выполняются следующие виды технического обслуживания:

- 1) ЕМТО – ежемесячное профилактическое ТО;
- 2) ПГТО – полугодовое профилактическое ТО;
- 3) внеплановое – определяется анализом статистики и характером сбоев (отказов).

#### ***4.1.1. Особенности организации технического обслуживания изделия и его составных частей***

При недопустимости перерывов в работе системы, ПТК БАУМ позволяет использовать технологии «горячей» замены всех основных комплектующих:

- 1) модуль управления;
- 2) блок питания;
- 3) НМД и НТД;
- 4) вентиляторы.

В блоках управления и блоках хранения функции «горячей» замены поддерживаются следующими компонентами:

- 1) компоненты с возможностью «горячей» замены:
  - 1.1) блоки питания с возможностью «горячей» замены;
  - 1.2) жесткие диски с возможностью «горячей» замены;
  - 1.3) модули вентиляторов с возможностью «горячей» замены.

Компоненты с возможностью «горячей» замены можно добавлять и заменять без остановки работы сервера.

- 2) компоненты без поддержки функции «горячей» замены:
  - 1.1) модули памяти;
  - 1.2) модули расширения.

Эти компоненты можно заменять только в случае их сбоя. Модернизацию и расширение системы должны выполнять только квалифицированные специалисты.

Учитывая вышеизложенное, техническое обслуживание сводится к осмотру изделия и его индикаторов, анализов отчетов изделия и поддержанию климатических условий, приведенных в настоящем руководстве на всех этапах жизненного цикла изделия (использования по назначению, хранения, транспортирования и т.д.).

Периодичность осмотра и профилактических работ определяется графиком работ

объекта эксплуатации.

#### ***4.1.2. Требования к составу и квалификации обслуживающего персонала***

Обслуживающий персонал ПТК БАУМ должен:

- 1) иметь теоретические и практические знания по настройке и эксплуатации используемых технических средств;
- 2) обладать знаниями работы со следующими браузерами: Internet Explorer, Mozilla FireFox, Google Chrome, Opera;
- 3) ознакомиться с данным руководством по эксплуатации.

Прочие требования к персоналу устанавливаются правилами объекта эксплуатации.

#### ***4.1.3. Условия направления изделия на техническое обслуживание***

Внеплановое ТО проводится с целью выявления элементов, подозреваемых в ненадежной работе в следующих случаях:

- 1) если наблюдаются сбои в нормальных условиях;
- 2) если наблюдаются отказы или повышенная частота сбоев на границах диапазона рабочих температур;
- 3) прочие случаи в нормальных и экстремальных условиях.

Если возникает одна из указанных ниже ситуаций, оборудование должно быть проверено обслуживающим персоналом:

- 1) шнур питания или вилка повреждены;
- 2) в оборудование попала жидкость;
- 3) оборудование подверглось воздействию влаги;
- 4) оборудование не работает в соответствии с его руководством;
- 5) оборудование уронили и / или обнаружены повреждения;
- 6) оборудование имеет очевидные признаки повреждения.

#### ***4.1.4. Средства измерения, инструмент и принадлежности***

Средства измерения, инструмент и принадлежности в состав ПТК БАУМ не входят.

Рекомендуемый перечень средств измерения, инструментов и принадлежностей для проведения регулировки, поверки, ремонта и технического обслуживания:

- 1) набор инструментов для монтажа и демонтажа;
- 2) химические препараты (раствор для протирания контактов);
- 3) пульверизатор с охлаждающей жидкостью и баллончик со сжатым газом (воздухом) для чистки деталей ПТК БАУМ;
- 4) сервисная аппаратура, которая представляет собой набор устройств, разработанных специально для диагностирования, тестирования и ремонта ПТК БАУМ.

Сервисная аппаратура включает:

- 1) измерительные приборы;
- 2) тестовые разъемы для проверки последовательных и параллельных портов;
- 3) приборы тестирования памяти, позволяющие оценить функционирование модулей;

- 4) оборудование для тестирования блока питания ПТК БАУМ;
- 5) диагностические устройства и программы для тестирования компонентов ПТК БАУМ.

#### **4.2. Меры безопасности**

Электробезопасность обеспечивается:

- 1) выполнением требований к электропитанию, изложенными в документе БАУГ.466535 ПС;
- 2) техническими способами и средствами защиты;
- 3) организационными и техническими мероприятиями, в том числе подготовкой персонала.

К работе с изделием допускается персонал, имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже III, согласно «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», утв. приказом № 328н от 24. 07. 2013 г.

Административно-технический персонал, на который возложены обязанности по организации технического и оперативного обслуживания, проведения ремонтных, монтажных и наладочных работ в электроустановках, для электроустановок напряжением до 1000 В, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже IV.

При необходимости поднять блок модуля, перемещать его или устанавливать его в стойку следует планировать работы, когда техническое обслуживание выполняют не менее двух человек (см. Рисунок 130).



#### **4.3. Порядок технического обслуживания изделия. Общие указания**

Ознакомиться с условиями гарантии на устройство перед выполнением не описанных в настоящем руководстве операций по ремонту или обслуживанию.

Все неисправности, выявленные при проведении ТО, должны быть устранены в процессе данного ТО.

#### **4.4. Проверка работоспособности изделия**

##### **4.4.1. Меры безопасности при демонтаже и монтаже оборудования**

Перед началом работ прочитать следующие правила, которые необходимо соблюдать в соответствии с особенностями конструкции изделия и его эксплуатации, действующими положениями нормативных документов, а также перечень обязательных требований по техническому обслуживанию и\или ремонту, невыполнение которых может

привести к опасным последствиям для жизни, здоровья человека или окружающей среды.

- 1) Необходимо учитывать все предостережения и предупреждения на корпусе или в руководствах;
- 2) Для предотвращения повреждений оборудования от электростатического разряда, прежде чем коснуться любого из электронных компонентов, например, модуля памяти, снять заряд со своего тела;
- 3) Выполнять любую работу с чувствительными компонентами только в местах, защищенных от статического электричества. По возможности использовать антистатические напольные коврики и покрытия для рабочего места;



**Рисунок 131 – Специальный браслет на запястье**

- 4) Во избежание повреждений из-за воздействия статического электричества во время установки оборудования в монтажный шкаф необходимо:
  - 4.1) убедиться в том, что изделие имеет надежный контакт с шиной заземления;
  - 4.2) одеть на запястье специальный браслет для предотвращения накопления статического электричества (см. Рисунок 131);
  - 4.3) убедиться в том, что между браслетом и поверхностью кожи существует надежный контакт;
  - 4.4) соединить браслет с неокрашенной поверхностью на корпусе серверного шкафа;

В случае, если осуществление стока статического электричества с помощью браслета не представляется возможным, следует предварительно избавиться от заряда статического электричества прикосновением к металлическим предметам, имеющим контакт с заземлением, и повторять эту процедуру периодически;

- 5) Убедиться, что выключено питание, а затем отсоединить шнуры питания из вашей системы перед выполнением монтажа или обслуживания. Внезапный всплеск мощности может привести к повреждению чувствительных электронных компонентов;
- 6) По соображениям безопасности при сборке или обслуживании нельзя выдвигать из стойки более одного устройства одновременно. При выдвижении нескольких устройств одновременно стойка может опрокинуться;
- 7) Не открывать верхнюю крышку корпуса модуля. Если открыть крышку для обслуживания является обязательным, то это должен выполнить только квалифицированный специалист;
- 8) Осторожно устанавливать оборудование в стойку, таким образом, что оно не представляла опасность из-за неравномерной механической нагрузки;
- 9) Беречь оборудование от влажности;
- 10) Отверстия на корпусе предназначены для конвекции воздуха и защиты оборудования от перегрева. Не закрывать отверстия;

- 11) Никогда не лить жидкость в вентиляционные отверстия. Это может привести к пожару или поражению электрическим током;
- 12) При подключении модуля к электрической розетке, убедиться, что напряжение источника питания в пределах спецификации на этикетке;
- 13) Ток нагрузки и выходной мощности нагрузок должна быть в пределах технических характеристик ПТК БАУМ;
- 14) Перед использованием, оборудование должно быть подключено к надежному заземлению. Кроме прямых соединений, обратить особое внимание на мощность питания, например, при использовании удлинителей;
- 15) Не прикасаться к кабелям (проводам) питания влажными руками;
- 16) Шнур питания должен быть рассчитан на диапазон напряжения и тока, указанным на ярлыке изделия;
- 17) Напряжения и тока кабеля должны быть больше, чем напряжения и тока, указанные на маркировке продукта;
- 18) Во избежание травм не пользоваться изделием, если были нарушены условия хранения или правила эксплуатации, а также при наличии поломок или повреждений.

#### **4.4.2. Порядок наружного осмотра и очистки от загрязнений**

Порядок наружного осмотра и очистки от загрязнения описан в таблице (см. Таблица 10).

**Таблица 10. Порядок наружного осмотра и очистки от загрязнений**

Наименование объекта ТО и работы	Вид ТО		Примечание
	ЕМТО	ПГТО	
1 Внешний осмотр	+	+	Проверить внешним осмотром отсутствие пыли на корпусах устройств. При наличии пыли удалить ее бязью.
2 Проверка состояния кабелей и соединителей	+	+	Проверить отсутствие повреждений кабелей и надежность соединения кабельных соединителей и заземлений. Разъемы соединительных кабелей должны быть надежно присоединены к разъемам устройств. При необходимости подтянуть крепление кабельных соединителей и заземлений.
<b>Примечания:</b>			
1 Знак «+» означает проведение данного вида работ.			
2 Знак «-» означает отсутствие данного вида работ.			

## **4.5. Техническое обслуживание составных частей изделия**

### ***4.5.1. Перед началом работы***

Работы по техническому обслуживанию (ЕМТО и ПГТО) следует начинать с диагностики состояния ПТК БАУМ программными средствами, описанными в разделе 2.

Составные части изделия, предназначенные для замены в процессе работ по техническому обслуживанию, должны быть заранее исправны, т.е., как минимум, пройти входной контроль при поставке и после хранения.



**Внимание!** Во избежание травм не пользоваться изделием, если были нарушены условия хранения или правила эксплуатации, а также при наличии поломок или повреждений.

### ***4.5.2. Включение и выключение модуля управления***

#### **4.5.2.1. Выключение**

Во включенном состоянии индикатор питания горит зеленым светом.

Завершить работу ОС штатным образом.

Сервер выключится и перейдет в режим ожидания. Индикатор питания загорится оранжевым светом.

#### **4.5.2.2. Включение**

Нажмите на кнопку выключения питания.

Модуль управления включится, выполнит системные тесты и загрузит ОС.

#### **4.5.2.3. Другие варианты включения и выключения**

Кроме нажатия на кнопку выключения питания, модуль управления можно включать и выключать следующими способами.

- 1) По ЛВС (функция Wakeup up On LAN, WOL). Модуль управления можно включать командой по ЛВС (Magic PackageTM).
- 2) После сбоя питания. Модуль управления включается автоматически после сбоя электропитания (в зависимости от настроек BIOS или iRMC S2).
- 3) Функция ручного выключения. Модуль управления можно выключать «принудительно», нажав на кнопку выключения питания и удерживая ее 4—5 секунд.



**Внимание!** При принудительном выключении существует риск потери данных.

### ***4.5.3. Демонтаж и монтаж составных частей модуля управления***

В этом подразделе приведены процедуры технического обслуживания по замене

комплектующих в модуле управления, находящегося в активном состоянии.

#### 4.5.3.1. Общие сведения по монтажу модуля управления

Работа по монтажу выполняется в несколько этапов.

- 1) Перед установкой модуля управления в серверный шкаф, ознакомьтесь с поставляемой спецификацией и, на первом этапе, выполните действия в соответствии с Руководством по монтажу, приведенном ниже;
- 2) После монтажа модуля управления в серверный шкаф, подключите его к сети электропитания. Каждый модуль управления имеет резервное подключение к сети электропитания;
- 3) Подключите левый LAN-порт каждого контроллера к коммутатору локальной сети;
- 4) При необходимости передачи данных по протоколу FC, подключите FC-кабель от каждого контроллера к SAN коммутатору или напрямую к клиентскому контроллеру FC;
- 5) Для подключения дисковой полки к модулю управления, соедините при помощи SAS кабеля каждый из контроллеров с дисковой полкой.

#### 4.5.3.2. Монтаж корпуса изделия в стойку. Общие положения

Ниже описаны общие положения по монтажу корпуса изделия в стойку:

- 1) Предусмотрите вокруг стойки достаточное пространство для обслуживания;
- 2) При монтаже изделия в закрытую стойку убедитесь в наличии достаточной вентиляции.
- 3) Монтируя устройство в открытую стойку, убедитесь, что рама стойки не блокирует вентиляционные отверстия и коммутационные разъёмы.
- 4) Если стойка содержит единственное устройство, то смонтируйте модули ПТК БАУМ в нижней части стойки.
- 5) При установке изделия в частично заполненную стойку, произведите монтаж корпусов модулей изделия снизу-вверх, расположив самые тяжелые компоненты снизу.
- 6) Если стойка оснащена стабилизаторами, установите их до начала монтажа или обслуживания изделия в стойке.
- 7) Закрепите корпуса модулей на предварительно смонтированные телескопические рельсы и задвиньте их в стойку. Для выполнения этой процедуры требуется не менее двух человек.

#### 4.5.3.3. Инструкция по установке модуля управления в монтажный шкаф

Корпус оборудования крепится в стойку при помощи телескопических рельсовых направляющих, представляющие собой пакет из трёх вложенных друг в друга металлических рельсов, перемещающихся один в другом. Внешний рельс пакета крепится при помощи кронштейнов к крепежным отверстиям стойки, внутренний рельс должен быть закреплен на корпусе модуля управления.

Для установки модуля управления в монтажный шкаф выполните следующую последовательность действий:

1. Подготовьте к установке телескопические рельсы, для чего извлеките внутренние рельсы из конструкции, с целью их дальнейшего монтажа на корпус модуля. Для этого освободите стопор, фиксирующий внутренний рельс в пакете и извлеките его из канала среднего рельса (см. Рисунок 132).
2. Отпустите фиксирующий стопор (см. Рисунок 133) и сдвиньте средний рельс внутрь, чтобы его убрать.
3. Установите и закрепите передний конец рельса в монтажный шкаф, как показано на Рисунок 134.

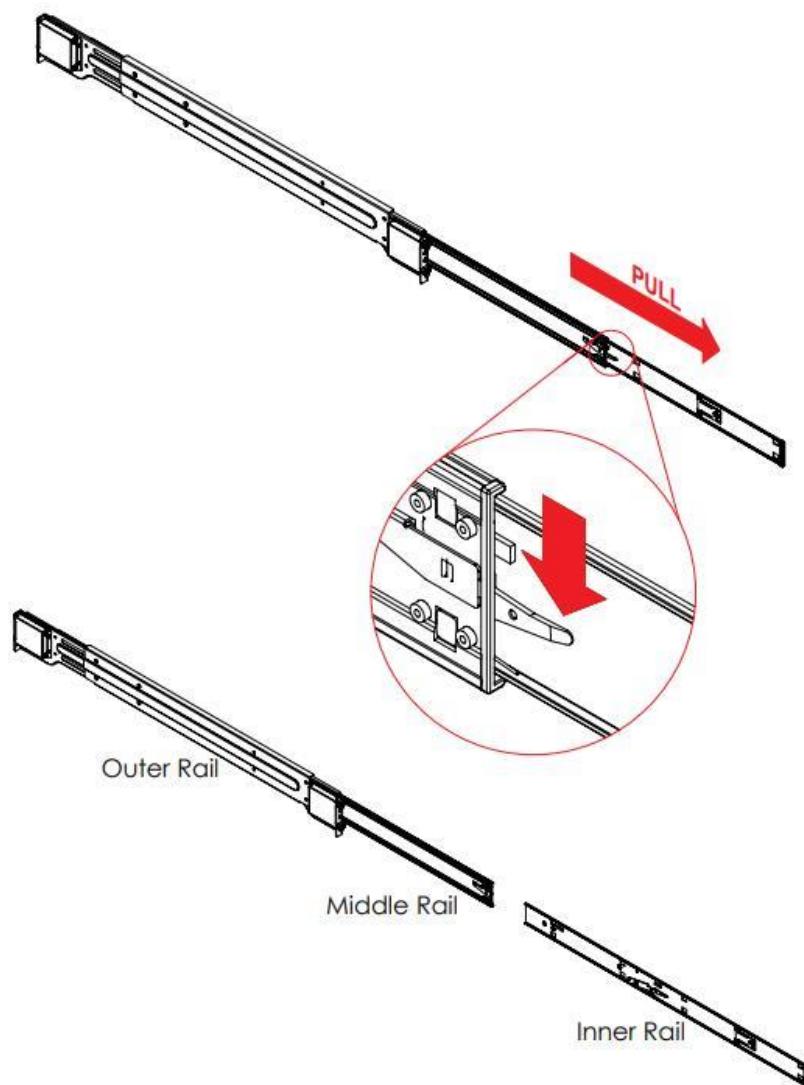
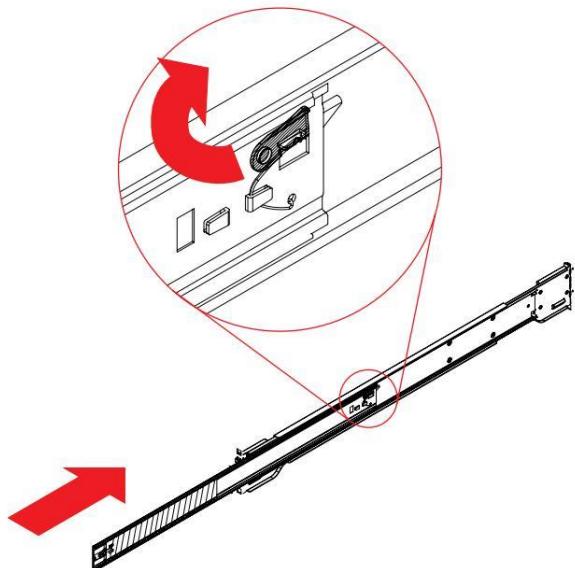
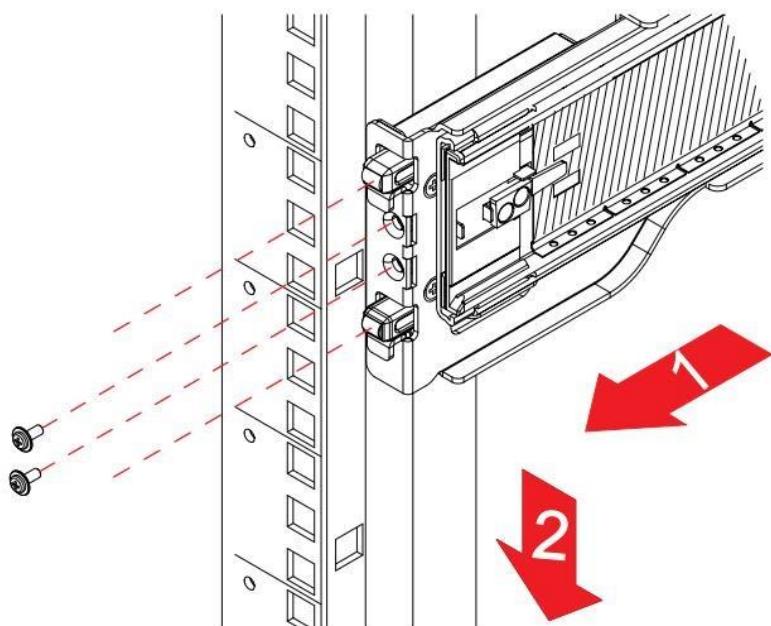


Рисунок 132 – Освобождение внутреннего

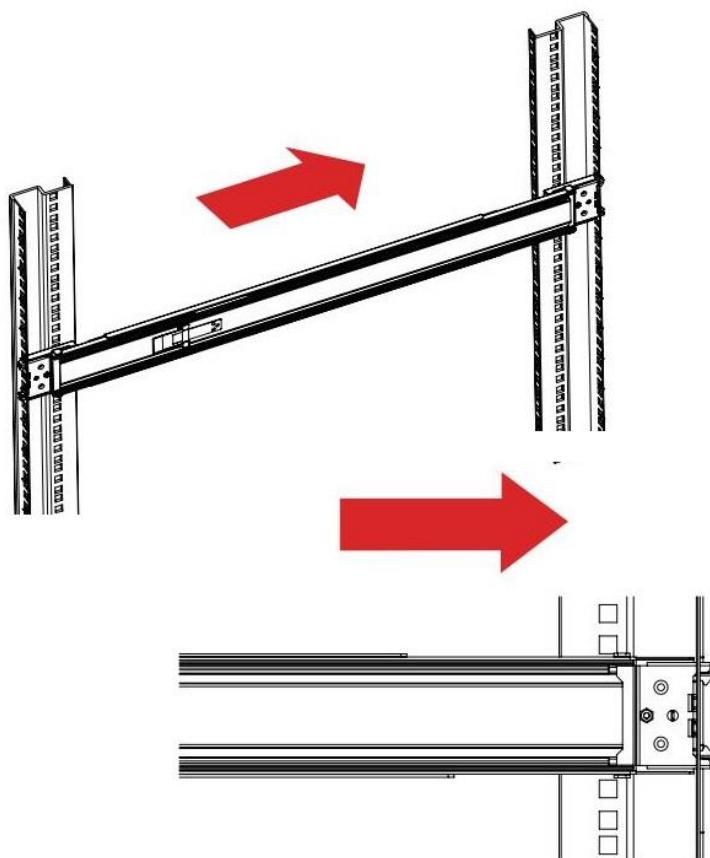


**Рисунок 133 – Фиксирующий стопор**



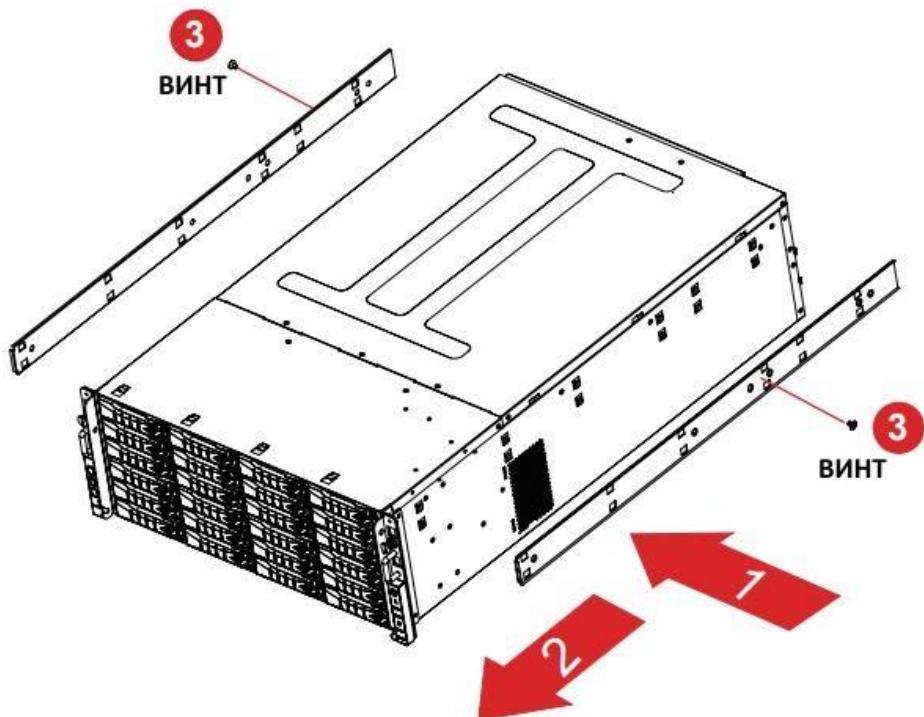
**Рисунок 134 – Крепление кронштейна рельса на стойке**

4. Выровняйте задний конец рельса по горизонтали и защелкните на дальней стороне стойки, как показано на Рисунок 135.



**Рисунок 135 – Установка рельса**

- Смонтируйте внутренние рельсы телескопических направляющих на корпусе модуля, с помощью прилагаемых винтов (см. Рисунок 136).



**Рисунок 136 – Установка внутренних рельсов на шасси**

- Вставьте корпус модуля в стойку так, чтобы закрепленные на корпусе рельсы встали

на свои места в конструкции телескопических направляющих закрепленных в стойке и задвиньте корпус в стойку (см. Рисунок 137).

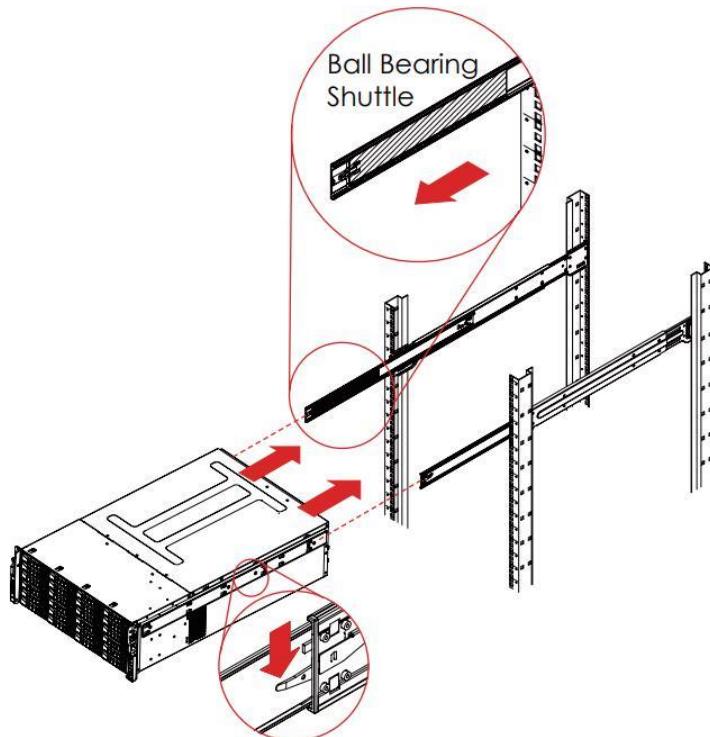


Рисунок 137 – Установка модуля управления в стойку

#### 4.5.3.4. Демонтаж и монтаж блоков питания «горячей» замены



Модули питания

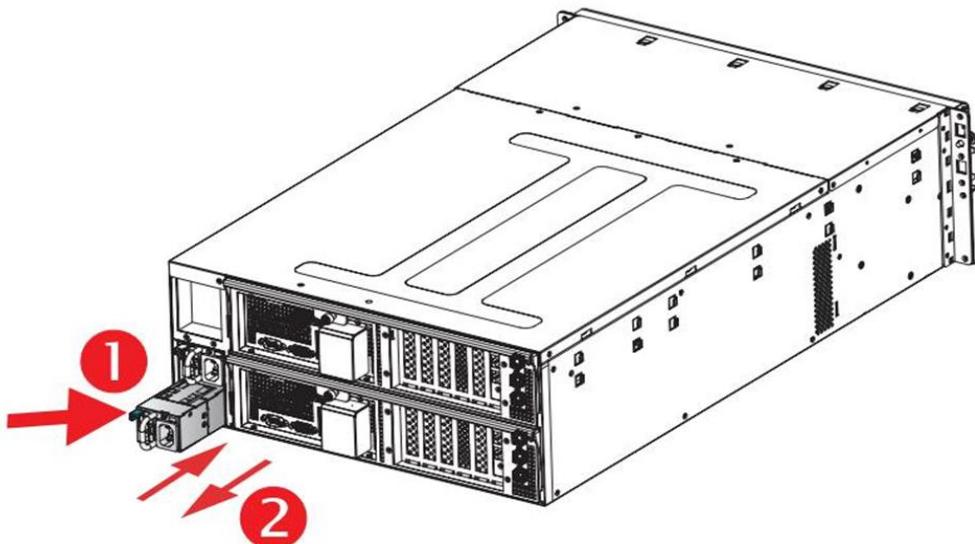
Рисунок 138 – Блоки питания «горячей» замены в модуле управления

Для каждого блока питания с возможностью «горячей» замены предусмотрен двухцветный индикатор, который отображает следующие режимы работы:

- 1) Режим ожидания. В этом режиме индикатор мигает зеленым светом - сервер выключен, но не отключен от электросети.
- 2) Нормальный режим работы. Индикатор горит зеленым светом - сервер включен

и работает нормально.

3) Авария. Индикатор мигает оранжевым светом - произошел сбой в работе блока питания.



**Рисунок 139 – Замена блоков питания в модуле управления**

Стрелкой с номером 1, на рисунке выше, показаны небольшие рычаги на корпусе блоков питания.

Для извлечения блока питания, нажмите на рычаг до упора и удерживая его в таком положении, выдвинете блок из корпуса модуля управления (см. Рисунок 139).

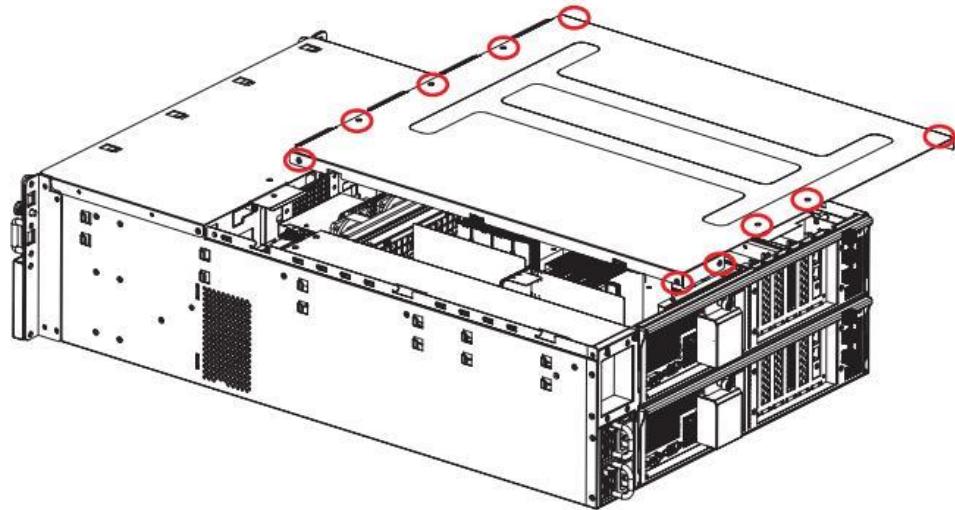
Для установки блока питания в соответствующий отсек корпуса модуля, вставьте блок питания в отсек и задвиньте его по направляющим до упора, при этом должен быть слышен щелчок фиксатора.

#### **4.5.3.5. Демонтаж и монтаж верхней крышки корпуса модуля управления**

Демонтаж и монтаж верхней крышки модуля (см. Рисунок 140) управления состоит из следующих этапов:

1. Выдвинете блок управления из стойки, пользуясь ручками на передней панели.
2. Выкрутите винты (крышка крепится на 10 винтах).
3. Сдвиньте верхнюю крышку назад по направляющим.

Монтаж верхней крышки производится в обратной последовательности.



**Рисунок 140 – Демонтаж верхней крышки модуля управления**

#### 6.1.1. Демонтаж и замена системных вентиляторов

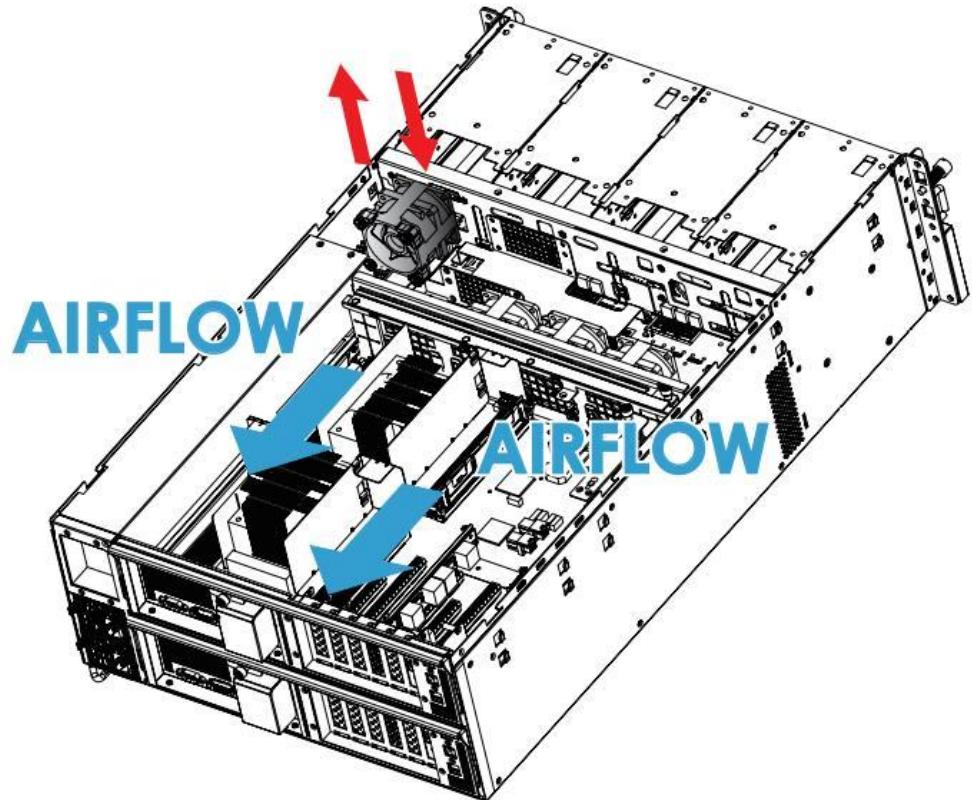
Для каждого вентилятора с возможностью «горячей» замены предусмотрен двухцветный индикатор состояния (светодиод на системной плате). Эти индикаторы видны только при открытом корпусе. Состояние соответствующего индикатора устанавливается командами

##### . Значение индикаторов состояния вентилятора

Индикатор управления сервером.	Значение
Зеленый	Горит
Оранжевый	Горит



**Внимание!** Поток воздуха из вентилятора радиатора должен быть направлен в сторону задней части шасси (см. Рисунок 141). Если один из радиаторов установлен в неправильном направлении, пожалуйста, снимите его и установите так, чтобы он был ориентирован в правильном направлении.

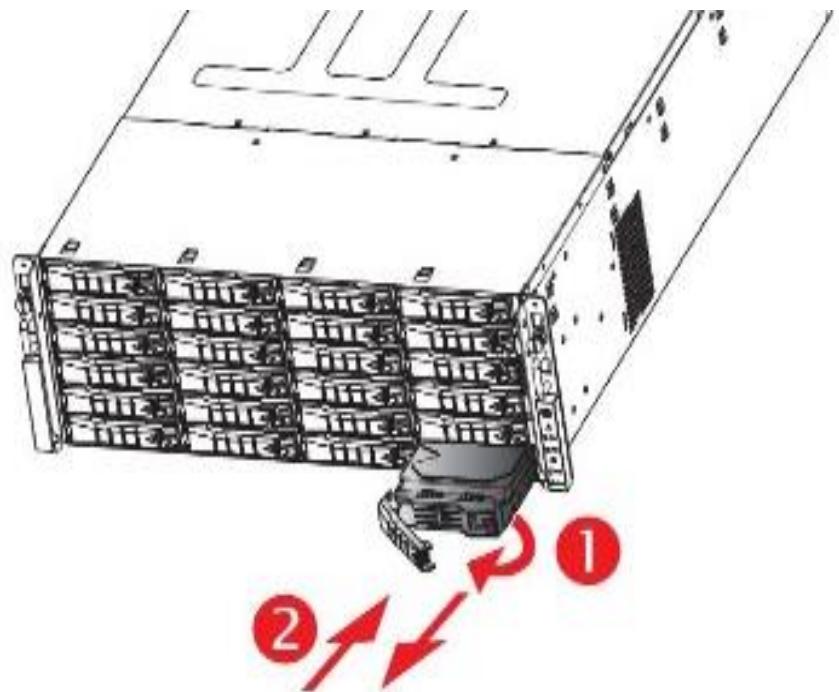


**Рисунок 141 – Схема корректной установки вентилятора**

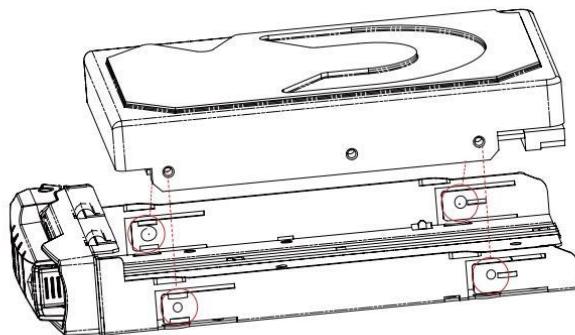
Вытяните модуль вентилятора по направляющим из корпуса (см. Рисунок 141).

#### **4.5.3.6. Демонтаж и монтаж накопителя на жестком диске в модуле управления**

Для демонтажа неактивного накопителя на жестком диске установленного в модуле управления, извлеките лоток диска, нажав на кнопку фиксатора и отведя рычаг, потяните лоток привода на себя (см. Рисунок 142).



**Рисунок 142 – Демонтаж накопителя на жестком диске**



**Рисунок 143 – Установка накопителя в лоток привода**

Установите жесткий диск в лоток привода. Совместите крепёжные отверстия лотка с крепёжными отверстиями на корпусе жесткого и закрепите его с помощью (см. Рисунок 143)

Вставьте лоток с диском в соответствующий отсек корзины, нажав на рычаг лотка до щелчка. Убедитесь, что лоток привода правильно закреплен на месте, и его передняя кромка совпала с краем блока.

#### **4.5.4. Демонтаж и монтаж составных частей модуля хранения**

##### **4.5.4.1. Выключение и включение модуля хранения**

В рабочем состоянии индикатор питания горит зеленым светом.

Для выключения модуля хранения выполните следующие действия:

1. Завершите работу ОС штатным способом. Модуль управления выключится и перейдет в режим ожидания. Индикатор питания загорится оранжевым светом.

- В случае, если операционная система не выключит модуль управления автоматически, нажмите на кнопку выключения питания и удерживайте ее в течение 4 секунд;
2. Выключите питание модуля хранения, нажав на кнопку выключения питания и удерживая ее в течение 4 секунд.



**Внимание!** При ручном выключении модуля управления существует риск потери данных.

Для включения модуля хранения произвести следующие действия:

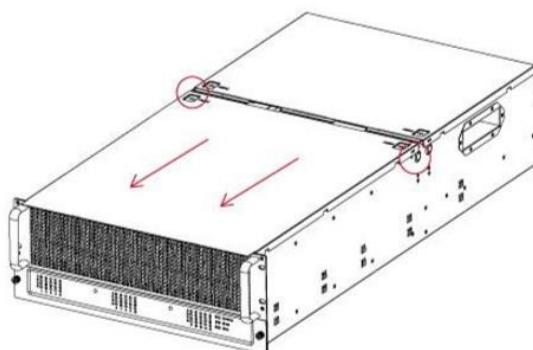
1. Включите модуль хранения, нажав на кнопку выключения питания;
2. Включите модуль управления, нажав на кнопку выключения питания. Модуль управления включится, выполнит системные тесты и загрузит ОС.

В конфигурации с большим объемом памяти процесс загрузки занимает длительное время.

#### 4.5.4.2. Демонтаж передней верхней крышки модуля хранения

Для того, чтобы снять переднюю верхнюю крышку модуля хранения, выполните следующие действия:

1. Выдвинете модуль хранения из стойки, пользуясь ручками на передней панели.
2. Нажмите и удерживайте кнопки фиксаторов с обеих сторон корпуса.
3. Сдвиньте верхнюю крышку вперед, пока она не освободиться от защелки, затем снимите ее с корпуса модуля хранения (см. Рисунок 144).



**Рисунок 144 – Снятие передней верхней крышки**

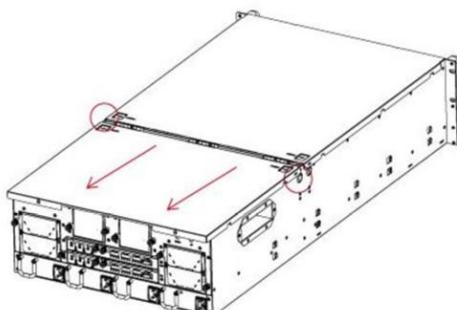
#### 4.5.4.3. Монтаж передней верхней крышки

Для того, чтобы произвести монтаж верхней крышки, установите её на соответствующее место на корпусе модуля хранения и равномерно сдвиньте до упора, в направлении задней части корпуса, пока обе стороны крышки не защелкнутся.

#### 4.5.4.4. Демонтаж задней верхней крышки

Для того, чтобы демонтировать заднюю верхнюю крышку модуля хранения выполните следующие действия:

- 1) Нажмите и удерживайте кнопки фиксаторов с обеих сторон корпуса.
- 2) Сдвиньте заднюю крышку в направлении задней стенки корпуса, а затем снимите ее с корпуса модуля хранения (см. Рисунок 145).



**Рисунок 145 – Снятие задней верхней крышки**

#### 4.5.4.5. Монтаж задней верхней крышки

Для установки задней крышки корпуса модуля хранения, установите её на соответствующее место и сдвиньте вперёд до конца, пока обе стороны не защелкнутся.

#### 4.5.4.6. «Горячая замена» диска



**Внимание!** Замену дисков можно производить в пулах всех типов, кроме RAID0.



**Внимание!** Замена диска временно выводит дисковый пул из состояния «ONLINE». При этом производительность дискового пула падает. За процессом перестройки пула можно наблюдать при просмотре подробной информации о пуле.

Функция горячей замены позволяет устанавливать и извлекать диск, не выключая систему, в случаях:

1. замены неисправного жесткого диска;
2. установки нового жесткого диска в пустой отсек.

#### **Внимание!**



1. Заменять неисправный диск следует диском той же емкости.
2. Жесткие диски можно помещать (как временно, так и с целью хранения) только на мягкую поверхность.
3. Крепежные отверстия у 3,5-дюймового жесткого диска и 2,5-дюймового жесткого диска отличаются. Обязательно используйте винты идущие в комплекте с оборудованием.

## Последовательность действий по замене диска (по шагам)



**Внимание!** Одновременно можно выполнять «горячую замену» только одного диска. При замене нескольких жестких дисков в пуле, дождитесь, пока завершится синхронизация, прежде чем приступать к замене следующего диска.

Последовательность действий по «горячей замены» диска:

1. Выполните вход в систему и выберите вкладку меню («Дисковое пространство» → «Пулы»).
2. Выберите в списке пулов нужный пул, раскрыв его панель свойств.
3. Нажмите на кнопку «Управление дисками»
4. В области «Диски» выберите диск, нуждающийся в замене и нажмите кнопку «Заменить».
5. Выберите в открывшемся окне диск, на который будет произведена замена.
6. Выдвиньте дисковую полку из стойки.
7. Нажмите на кнопку разблокировки лотка заменяемого жесткого диска, чтобы открыть рычаг защелки, и извлеките его из корзины.
8. Удалите заменяемый диск из лотка (см. Рисунок 146)



**Внимание!** Убедитесь, что извлекаете требуемый лоток жесткого диска.

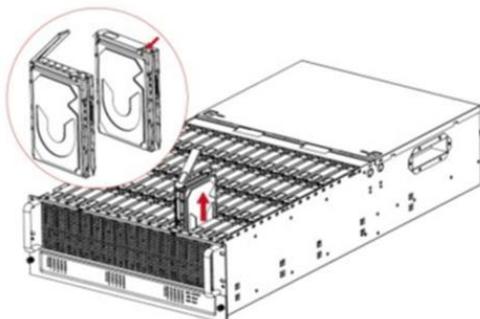
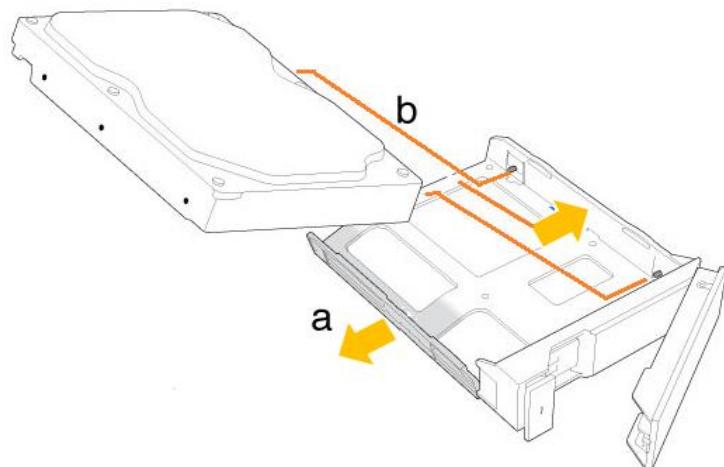
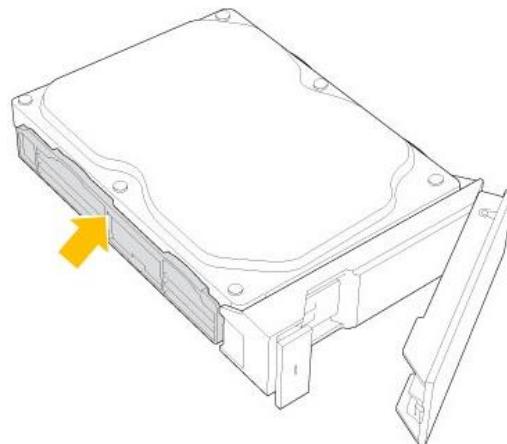


Рисунок 146 – Извлечение лотка жесткого диска

9. Для установки 3,5 дюймового жесткого диска в пустой лоток, осторожно отодвиньте левый край и закрепите жесткий диск двумя расположеннымми справа штырьками (см. Рисунок 147).
10. Чтобы установить жесткий диск в занятый лоток, отсоедините четыре штырька и извлеките старый жесткий диск из лотка. Для вставки нового жесткого диска осторожно отодвиньте левую сторону лотка и закрепите жесткий диск двумя расположеннымми справа штырьками.
11. Чтобы закрепить диск оставшимися двумя штырьками, отпустите левую сторону лотка (см. Рисунок 148).
12. Установите лоток в соответствующий отсек. Вставьте лоток до упора и защелкните рычаг.

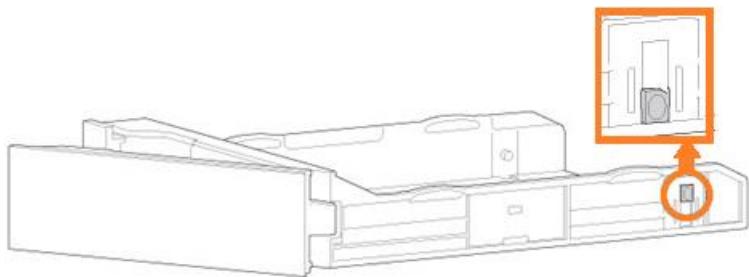


**Рисунок 147 – Закрепите жесткий диск в лотке двумя штырьками**



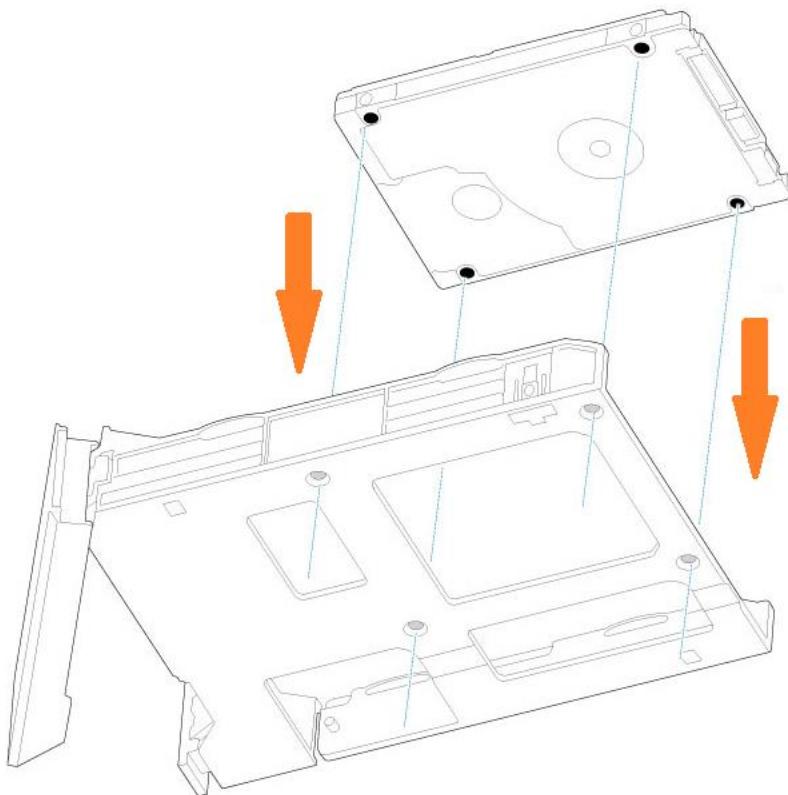
**Рисунок 148 – Закрепите жесткий диск в лотке (четыре штырька)**

13. Для установки 2,5-дюймового жесткого диска/твердотельного накопителя требуется винты, 2,5-дюймовый жесткий диск или твердотельный накопитель и стандартная отвертка.
14. Извлеките лоток жесткого диска из корзины. Извлеките жесткий диск, открепив четыре штырька и вынув его из лотка.



**Рисунок 149 – Переключатель адаптера SSD**

15. В нижнем правом углу лотка жестких дисков имеется переключатель адаптера SSD (см. Рисунок 149). Переключить его в нижнее положение.
16. Совместите отверстия для винтов на лотке жестких дисков с отверстиями для винтов внизу 2,5-дюймового жесткого диска или твердотельного накопителя (см. Рисунок 150).
17. Зафиксируйте 2,5-дюймовый жесткий диск или твердотельный накопитель в лотке поставляемыми в комплекте винтами. Потребуется четыре винта.
18. Вставьте лоток в пустой слот корзины.



**Рисунок 150 – Совмещение отверстия для винтов**



**Внимание!** Диск подключается к разъему SAS. Разъем SAS, как правило, расположен на задней панели устройства (см. Рисунок

151). Установка диска осуществляется без перемычек и терминаторов. Электропитание подаётся через разъем SAS.



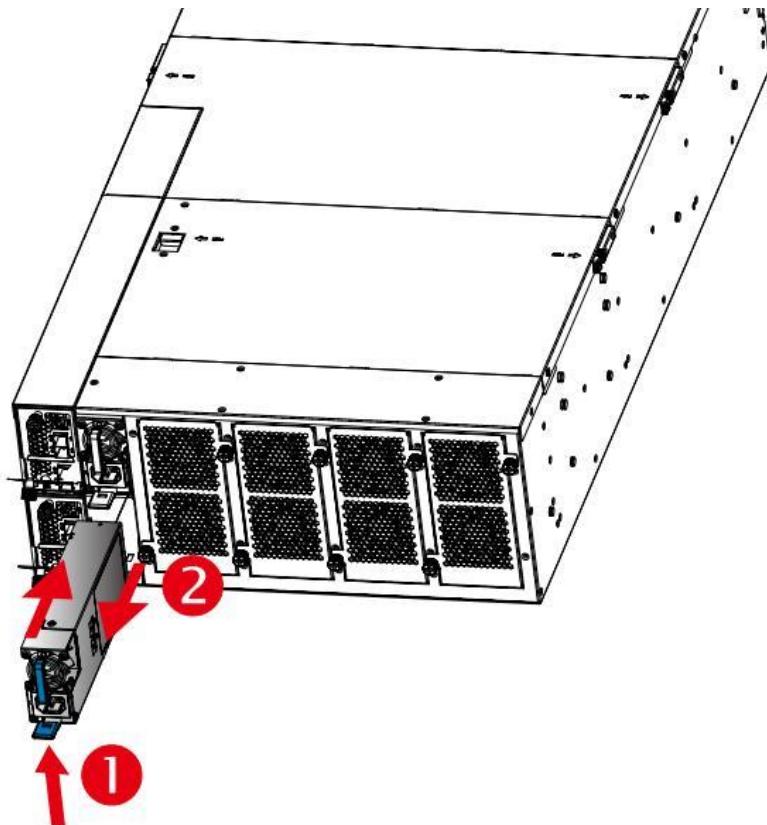
Рисунок 151 – Интерфейсный разъем диска

**Внимание!** ПТК БАУМ обладает высоким уровнем доступности. Пользователям запрещено использовать НМД и НТД, а также другие комплектующие не входящие в комплект поставки.

#### 4.5.4.7. Демонтаж и монтаж блока питания модуля хранения

Для демонтажа блока питания произведите следующие действия:

1. Отсоедините подключенный к блоку питания электрический кабель.
2. Подождите одну минуту, чтобы блок питания успел охладиться нагнетаемым корзиной воздухом.
3. Нажав и удерживая рычаг фиксатора, выдвинете блок питания из корпуса модуля хранения. (см. Рисунок 152).



**Рисунок 152 – Демонтаж модуля блока питания**

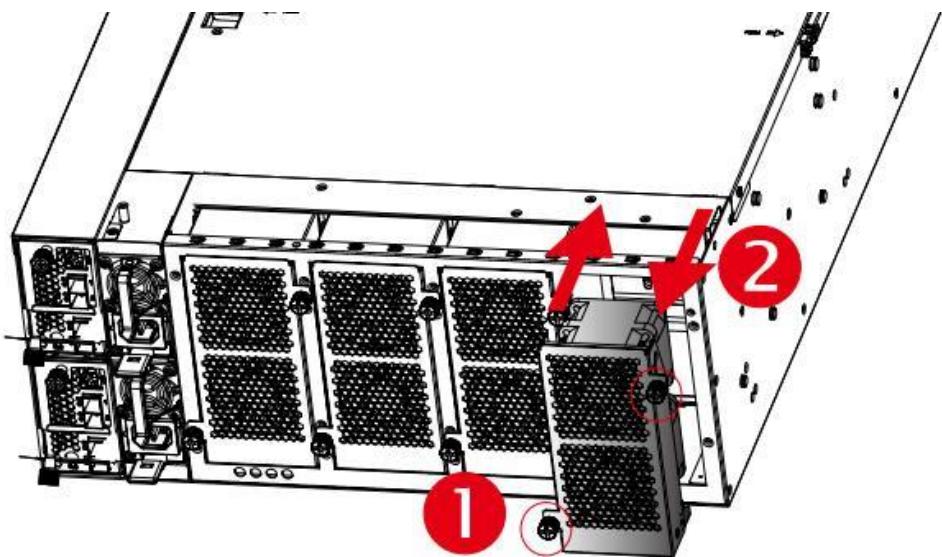
Для монтажа модуля блока питания произвести следующие действия:

1. Вставьте блок питания до упора в корпус модуля хранения;
2. Убедитесь, что защелка фиксатора на корпусе блока питания защелкнулась.

#### **4.5.4.8. Демонтаж и монтаж вентилятора в модуле хранения**

Для демонтажа модуля вентилятора произвести следующие действия.

1. Ослабьте крепежный винт модуля вентилятора с обеих сторон;
2. Потяните модуль из лотка вентилятора, пока он не выйдет из шасси корпуса (см. Рисунок 153).



**Рисунок 153 – Демонтаж и монтаж модуля вентилятора**

Для монтажа модуля вентилятора выполните следующие действия:

1. Совместите модуль вентилятора с нишой в корпусе модуля хранения, и надежно вставьте его в корпус;
2. Заверните винты крепления модуля вентилятора.

#### 4.5.4.9. Инструкция по установке модуля хранения в монтажный шкаф

Для того, чтобы установить телескопическую направляющую, выполните следующие действия:

1. Раздвиньте направляющую, нажав рычажок фиксатора вниз, как показано на чертеже (см. Рисунок 154), и извлеките внутренний рельс, вытянув его из канала средней направляющей (см. Рисунок 155).



**Рисунок 154 – Элементы направляющей в сборе**

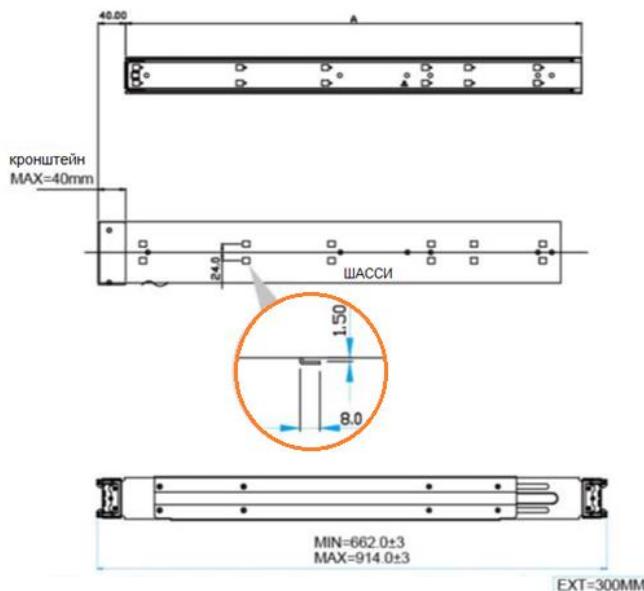


Рисунок 155 – Элементы направляющей в разборе

- Установите внутренний рельс телескопической направляющей на корпусе модуля, для чего поместите выступы на боковой стороне корпуса модуля хранения с прямоугольными вырезами на внутреннем элементе телескопической направляющей. После того как все выступы правильно войдут в вырезы, закрепите направляющую винтами из комплекта поставки (см. Рисунок 156).

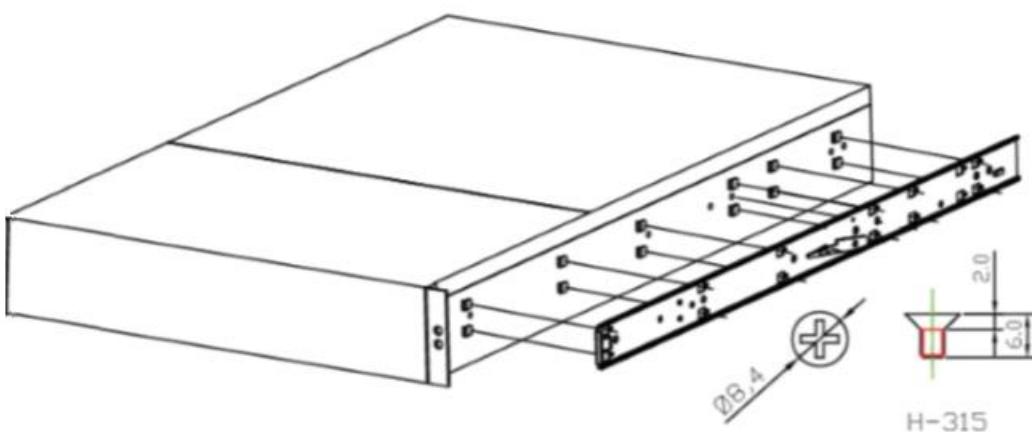
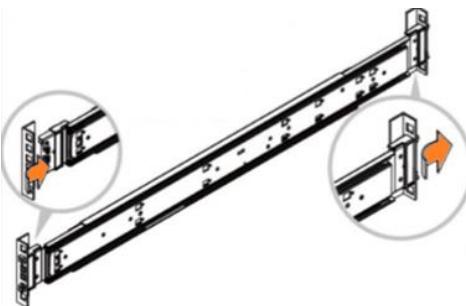


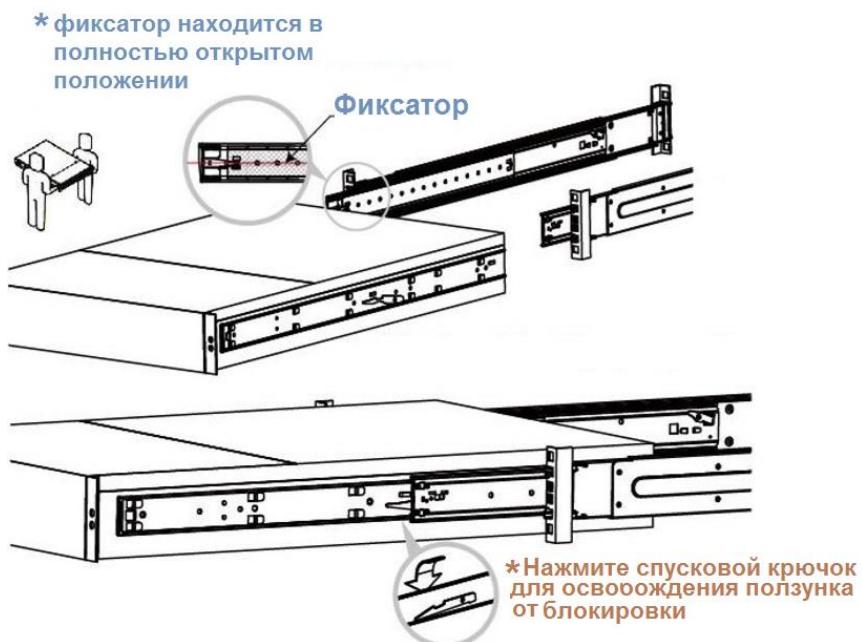
Рисунок 156 – Крепление направляющей к корпусу модуля

- Вставьте шпильки в верхние и нижние квадратные отверстия в левой и правой крепёжных планках телекоммуникационной стойки, по направлению от задней направляющей. Нажмите предохранитель вперед, чтобы закрепить кронштейн. Важно проверить, что перед креплением кронштейнов, предохранитель находится в незапертом положении (см. Рисунок 157 и **Ошибка! Источник ссылки не найден.**). Дополнительно закрепите направляющие к стойке винтами, идущими в комплекте.



**Рисунок 157 – Демонтаж кронштейна**

- Установите корпус модуля хранения в стойку. Вставьте внутренние элементы телескопических направляющих в ответные части закрепленные в стойке, как показано на рисунке (см. Рисунок 158). Важно проверить, что перед установкой на шасси, фиксатор находится в полностью открытом положении. Если фиксатор не в полностью открытом положении при монтаже направляющих обратно в стойку, необходимо разблокировать стопор, нажав на рычажок фиксатора.



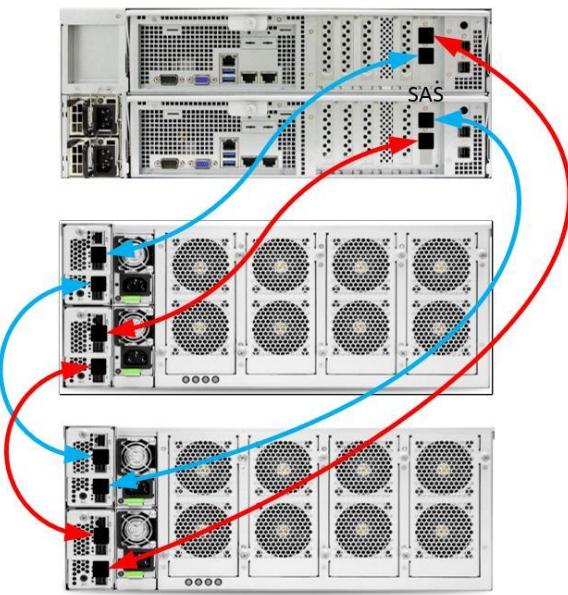
**Рисунок 158 – Монтаж модуля в шкаф**



**Внимание!** В целях безопасности для установки шасси требуется не менее 2-х человек.

#### 4.5.5. Подключение контроллера и дисковой полки

Подключите контроллер и дисковые полки согласно схеме, приведенной ниже (см. Рисунок 159).



**Рисунок 159 – Схема подключения контроллера и дисковой полки**

#### **4.5.6. Кабели для подключения**

Внешние соединительные кабели не входят в основной комплект поставки.

##### **4.5.6.1. Подключение SAS-кабеля**

Для соединения модуля управления и модулей хранения следует использовать кабель mSAS HD (SFF-8644) для mSAS HD (SFF-8644) 0,885 м (см. Рисунок 160).



**Рисунок 160 – Кабель для соединения модуля управления и модулей хранения**

##### **4.5.6.2. Подключение кабеля DB**

В комплект поставки каждого модуля хранения входит - DB9-штекер / кабель RS-232.

##### **4.5.6.3. Подключение кабеля питания**

Кабель для подключения к сети электропитания (C13-C14) (см. Рисунок 161). Длина кабеля питания уточняется при заказе оборудования.

В качестве примера, ниже приведены характеристики кабеля питания с заземлением IEC<sup>o</sup>60320 C13/IEC 60320 C14, 10A/250B (3x1,0), длина 3 м R-10-Cord-C13-C14-3 (см. Таблица 11).

**Таблица 11. Подключение кабеля питания**

<b>Основные характеристики</b>	<b>Значение</b>
Тип входного соединения по IEC (МЭК)	IEC 320 C14
Тип выходного соединения по IEC (МЭК)	IEC 320 C13

<b>Основные характеристики</b>	<b>Значение</b>
Номинальное напряжение	220 В (переменный ток)
Макс. допустимое напряжение	250 В (переменный ток)
Номинальная частота	50 Гц
Проводник	медь
Длина	3 м
Количество проводников	3 шт
Сечение	1 кв. мм
Допустимый ток	10 А
Макс. рабочая температура	75 °C
<b>Дополнительные характеристики</b>	
Цветовая маркировка проводов	желтый или зеленый/ синий/ коричневый
Материал оболочки	PVC (ПВХ)
Цвет	Черный
Вес брутто	310 г
Гарантия	12 мес.



**Рисунок 161 – Кабель для подключения к сети электропитания (C13-C14)**

#### 4.5.6.4. Подключение FC-кабеля

Любое волоконно-оптическое оборудование или сетевая плата требуют подключения многомодового дуплексного кабеля с разъемами LC / LC.

Чтобы подключить модуль управления к сети SAN, рекомендуется использовать оптический кабель (LC to LC, Multimode Duplex Patch Cable) (см. Рисунок 162).



**Рисунок 162 – Кабель для подключения модуля управления к сети SAN**

В комплект поставки кабель не входит.

## 5. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Текущий ремонт изделия производится на объекте эксплуатации с целью восстановления работоспособности изделия и\или его составных частей путем замены или восстановления отдельных составных частей и\или проведения регулировочных работ.

К стандартным узлам замены относятся:

1. НМД и НТД.
2. Блок питания.
3. Блок вентиляции.
4. Кабели.

Рекомендуемые графы журнала учета «Текущий ремонт» приведены ниже (см. Таблица 12).

**Таблица 12. Текущий ремонт**

Описание отказов и повреждений	Описание последствий отказов и повреждений	Возможные причины отказов и повреждений	Указания по способам обнаружения отказов и повреждений сборочной единицы (детали) и их последствий	Указания по способам устранения отказов, повреждений и их последствий

## **6. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ**

- 1) ПТК БАУМ до введения в эксплуатацию следует хранить в соответствии с ГОСТ Р 52931.
- 2) При хранении изделия в хранилищах в транспортной таре предприятия-изготовителя должна выдерживаться температура окружающего воздуха 5÷40°C, относительная влажность воздуха 80% при температуре 25°C.
- 3) Хранение изделия в индивидуальной упаковке следует при температуре окружающего воздуха 10÷35°C, относительная влажность воздуха 80% при температуре 25°C.
- 4) В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150.
- 5) Хранение средств вычислительной техники заключается в содержании их в специально выделенных и оборудованных для размещения местах с применением средств и методов защиты от воздействия агрессивных факторов окружающей среды, выполнении необходимого технического обслуживания и проведении контроля за техническим состоянием в целях обеспечения их сохранности в течение установленных сроков.
- 6) При распаковке компонента, чувствительного к статическому электричеству, не извлекать его из антистатического упаковочного материала до момента его установки. Непосредственно перед открытием антистатической упаковки снять статический электрический заряд со своего тела.
- 7) Кабель допускается хранение только в помещении в оригинальной упаковке.
  - 7.1) Температура хранения: от -40 до 70° С;
  - 7.2) Относительная влажность: от 10 до 95 % (без конденсации).
- 8) При сроке хранения в указанных условиях более 6 месяцев, при установке изделия на объект следует предварительно выполнить проверку работоспособности изделия.
- 9) После транспортирования и хранения оборудование должно акклиматизироваться в рабочих условиях окружающей среды перед запуском в эксплуатацию в течение указанного в таблице «Время акклиматизации» времени (см. Таблица 13).

**Таблица 13. Таблица «Время акклиматизации»**

<b>Разница температур, °С</b>	<b>Минимальное время акклиматизации, час.</b>
5	3
10	5
15	7
20	8
25	9
30	10

Разница температур в таблице «Время акклиматизации» соответствует разнице между температурой рабочей среды и температурой среды, в которой оборудование находилось перед этим (вне помещения, при транспортировке или хранении).

## **7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

- 1) Общие требования безопасности погрузочно-разгрузочных работ по ГОСТ 12.3.009.
- 2) Транспортирование изделия должно производиться в закрытом транспорте, исключающем попадание атмосферных осадков на компоненты изделия.
- 3) При транспортировании ПТК БАУМ выдерживает предельные значения следующих действующих факторов:
  - 3.1) температура окружающего воздуха — от  $-65^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ ;
  - 3.2) атмосферное давление — от 1,2 до 107 кПа (от 90 до 800 мм рт. ст.).
- 4) При перевозке компонентов, чувствительных к статическому электричеству, сначала поместить их в антистатический контейнер или упаковку.
- 5) Транспортирование изделия и его компонентов осуществляется в упаковке предприятия-изготовителя и должна выполняться одним из способов:
  - 5.1) железнодорожным (в багажных вагонах);
  - 5.2) водным или воздушным транспортом на любое расстояние, без ограничения скорости и высоты для воздушного транспорта;
  - 5.3) автомобильным транспортом (грузовыми автомобилями с тентом или фургонах) по шоссейным дорогам со скоростью 70 км/ч на расстояние до 1500 км, по грунтовым дорогам со скоростью 40 км/ч на расстояние до 500 км.
- 6) При транспортировании компоненты изделия должны быть надежно закреплены на транспортном средстве следующим образом.
  - 6.1) на грузовом автотранспорте изделия, упакованные в групповую упаковку (бандаж) должны размещаться в кузове как можно ближе к кабине водителя;
  - 6.2) допускаются виды закрепления изделия, исключающие любое перемещение груза во время транспортирования;
  - 6.3) не допускается транспортирование изделия без жесткого закрепления изделия в кузове автомобиля. Для грузового транспорта упаковка должна иметь не менее трех точек крепления по длине части изделия более 2200 мм, в остальных случаях достаточно две точки крепления в бандаже.
- 7) Транспортировка модулей управления и хранения:
  - 7.1) перевозить модуль только в оригинальной упаковке или упаковке, защищающей его от ударов и толчков;
  - 7.2) распаковывать модуль только на месте установки;
  - 7.3) при необходимости подъема или транспортировки модуля попросить кого-нибудь помочь вам;
  - 7.4) никогда не поднимать и не переносить модуль за ручки на передней панели.

## **8. УТИЛИЗАЦИЯ**

Утилизации подлежит изделие (или его части), у которого вышел срок службы, а также изделие непригодное к дальнейшей эксплуатации (или его части) по различным причинам. Особых методов утилизации к оборудованию и комплектующим изделиям не предъявляется, однако эти изделия не относится к бытовым отходам и их нельзя выбрасывать вместе с бытовым мусором. Изделия подлежит складированию и утилизации в соответствии с принятым в организации порядком.



**Рисунок 163 – Знак «Не выбрасывать! Нужна специальная утилизация!»**

Утилизация кабеля (провода) питания по завершении его срока службы должна выполняться в соответствии с требованиями всех государственных нормативов и законов. Не вбрасывайте совместно с бытовыми отходами. Отработавший свой ресурс кабель (провод) питания подлежит складированию и утилизации в соответствии с принятым в организации порядком. Знак «Не выбрасывать! Нужна специальная утилизация!» представлен на рисунке 163).

Порядок утилизации составных частей изделия, содержащих драгоценные металлы, регламентируется двумя документами:

- 1) федеральным законом №41 «О драгоценных металлах» от 26.03.98 года (пункт 2 статьи 20);
- 2) инструкцией министерства финансов по порядку учета драгметаллов (Утверждена Приказом Министерства финансов Российской Федерации от 29.08.2001 N 68н).

## ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В тексте настоящего документа использованы следующие термины (см. Таблица 14).

**Таблица 14. Термины, определения и сокращения**

<b>Термин</b>	<b>Определение</b>
DC (Direct Current)	Постоянный ток
DIMM (Dual Inline Memory Module)	Сдвоенный линейный модуль памяти
EAC <i>Eurasian Conformity</i>	Евразийское соответствие. Знак обращения, свидетельствующий о том, что продукция, маркированная им, прошла все установленные в технических регламентах Таможенного союза процедуры оценки (Знак соответствия вступил в силу с августа 2013 года).
ESC (Electrostatic Sensitive Component)	Компонент, чувствительный к статическому электричеству
EMC (Electromagnetic Compatibility)	Электромагнитная совместимость
FC (Fibre Channel)	Семейство протоколов для высокоскоростной передачи данных.
FCP (Fibre Channel Protocol)	Транспортный протокол (как TCP в IP-сетях), инкапсулирующий протокол SCSI по сетям Fibre Channel. Является основой построения сетей хранения данных.
FC-кабель	Кабель с оптическим разъемом, используемый в многомодовых и одномодовых приложениях. Механизм фиксации вилки в розетке – резьбовая гайка.
FOC (Fiber Optic Cable)	Оптоволоконный кабель
FRU (field replaceable unit)	Элемент, заменяемый в ходе эксплуатации.
GPIO (General Purpose Input Output)	Низкоуровневый интерфейс ввода-вывода прямого управления.
GT/s (giga-transfers/second)	Милиардов пересылок в секунду (численная характеристика скорости работы с оперативной памятью процессоров Intel®).
HBA (Host Bus Adapter)	Дословно, адаптер шины узла (сети). Плата адаптера, подключаемая к компьютеру и служащая для его расширения путем подключения накопителей или сети, имеющих в качестве интерфейса шинную организацию, отличную от имеющейся в компьютере. В случае

<b>Термин</b>	<b>Определение</b>
	Ethernet, простейшим НВА является сетевая карта.
HSC (Hot-Swap Controller)	Контроллер, поддерживающий функцию «горячей» замены
ILM	Независимый фиксирующий механизм. В такой механизм на задней панели серверной платы предварительно собран каждый разъем процессора, что позволяет обеспечить безопасное размещение процессора и радиатора на серверной плате.
Intel Intelligent Power Node Manager	Intel технологии управления энергопотреблением
IPMI (Intelligent Platform Management Interface)	Средство управления, которое реализовано независимо от основного оборудования сервера и обеспечивает его включение, выключение, сброс, удаленное подключение виртуальных мониторов, клавиатур и мышей, наблюдение за работой оборудования и оповещение о важных событиях, связанных с работоспособностью сервера.
IP-адрес (Internet Protocol Address)	Уникальный сетевой адрес узла в компьютерной сети, построенной по протоколу IP.
IQN (iSCSI qualified name)	Имя длиной до 255 символов в следующем формате: iqn.<year-mo>.<reversed_domain_name>:<unique_name>
iSCSI (Internet Small Computer System Interface)	Протокол, который базируется на TCP/IP и разработан для установления взаимодействия и управления системами хранения данных, серверами и клиентами.
LAN (Local Area Network)	Локальная вычислительная сеть, объединяющая ограниченное количество компьютеров на относительно небольшой территории.
Light-Guided Diagnostics	Световая индикация неисправностей
low-profile	Плоский (USB), низкопрофильный (USB-карта, имеющая узкую плату, чтобы поместились в тонкий (slim) корпус)).
middleware	Программное обеспечение промежуточного уровня
MPIO (Multi-Path Input-Output).	Технология многопутевого ввода-вывода. Технология МPIO позволяет системе видеть каждый из представленных ей дисков в единственном экземпляре. При наличии нескольких путей между сервером и устройством хранения МPIO обеспечивает маршрутизацию операций ввода\вывода по этим путям и перенаправление запросов в случае сбоя одного из путей.
MTU (maximum transmission unit)	В компьютерных сетях означает максимальный размер полезного блока данных одного пакета (англ. payload),

<b>Термин</b>	<b>Определение</b>
	который может быть передан протоколом без фрагментации.
NFS (Network file system)	Протокол сетевого доступа к файловым системам.
over-populate	Переполненность (стоек)
PCI Express	Интерфейс PCI Express (PCI-E), который пришел на смену PCI. Главное отличие PCI Express и PCI состоит в том, что шина PCI – это параллельная шина, а PCI-E – последовательная, что позволило уменьшить число контактов, увеличить пропускную способность и уменьшить энергопотребление.
PMBus	Один из вариантов шины SMBus, создававшейся для источников питания и основанный на низкоскоростном 2-х проводном коммуникационном протоколе I2C
PSU (Power Supply Unit)	Блоки питания. Различают одиночные или парные (иногда тройные) БП. В этом случае имеет место избыточность питания (Redundant PSU). Это делается для страховки от выхода из строя одного из блоков. В штатном режиме нагрузка распределяется поровну между всеми блоками питания. При выходе из строя одного из них, нагрузка перераспределяется между оставшимися. Если в одном устройстве присутствует более одного блока питания, то они, как правило, являются HotSwap блоками, т.е. обеспечивают возможность замены неисправного блока питания без необходимости выключения устройства, в котором он установлен.
QPI (QuickPath Interconnect)	QuickPath обеспечивает высокоскоростные соединения типа точка-точка для доступа к распределенной и разделяемой памяти.
RAID (redundant array of independent disks)	Избыточный массив независимых дисков— технология виртуализации данных, которая объединяет несколько дисков в логический элемент для избыточности и повышения производительности
Riser	 <p>Райзер - надстрочный элемент. PCI-E райзеры 1x-1x, 1x-16x, 1x-16x+molex, 16x-16x в упаковке. Длина 1x-1x и 1x-16x около 20см.      Райзеры 16x-16x - 18см (на рисунке).      Райзеры можно последовательно соединять друг с другом (до трех штук включительно), тем самым достигая необходимой для монтажа видеокарты длины.      Работоспособность связки более чем из трех райзеров не гарантируется.</p>

<b>Термин</b>	<b>Определение</b>
RMA (Return Material Authorization)	Разрешение на возврат (товара).
RoHS (Restriction of Hazardous Substances)	Директива Европейского Союза, ограничивающая использование шести веществ в новом электрическом и электронном оборудовании после 1 июля 2006 года. Согласно этой директиве, запрещается применять в электрических и электронных продуктах такие компоненты, как ртуть, кадмий, олово и некоторые виды хрома.
SAS (Serial Attached SCSI)	Последовательный интерфейс подключения жестких дисков, который сочетает преимущества интерфейсов SCSI (глубокая сортировка очереди команд, хорошая масштабируемость, высокая помехозащищённость, большая максимальная длина кабелей) и Serial ATA (тонкие, гибкие, дешёвые кабели, возможность горячего подключения, топология типа «точка-точка», позволяющая достигать большей производительности в сложных конфигурациях) с новыми уникальными возможностями.
RSB (Remote Service Board)	Плата удаленного обслуживания.
RTDS (Remote Testing and Diagnosis System)	Система удаленного тестирования и диагностики.
SAS (Serial Attached SCSI)	Последовательно подключенный SCSI, последовательный интерфейс, разработанный для замены параллельного интерфейса SCSI и использующий команды SCSI.
SATA (Serial Advanced Technology Attachment)	Последовательный интерфейс ATA.
SEL (System Event Log)	Журнал системных событий.
SNMP (Simple Network Management Protocol)	Стандартный интернет-протокол для управления устройствами в IP-сетях на основе архитектур TCP/UDP.
SSC	Spread Spectrum Clocking
SSD (solid-state drive,)	Твердотельный накопитель — компьютерное немеханическое запоминающее устройство на основе микросхем памяти. Кроме них, SSD содержит управляющий контроллер.
under-populate	Незаполненность (стоек).

<b>Термин</b>	<b>Определение</b>
UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter)	Универсальный асинхронный приёмопередатчик (УАПП). Узел вычислительных устройств, предназначенный для организации связи с другими цифровыми устройствами. Преобразует передаваемые данные в последовательный вид так, чтобы было возможно передать их по цифровой линии другому аналогичному устройству. Метод преобразования хорошо стандартизован и широко применялся в компьютерной технике.
USB (Universal Serial Bus)	Универсальная последовательная шина.
w/PSU & Rail	Блок питания & питающая шина (например, параметр при определении общего веса блока при транспортировании).
Перемённый ток (alternating current)	См. ГОСТ Р 55949-2014 Телекоммуникации. Нормы на параметры интерфейсов систем электропитания. Интерфейс переменного тока. Условное обозначение на электроприборах: $\sim$ или $\approx$ (знак синусоиды), или латинскими буквами <b>AC</b> .
Постоянный ток (direct current)	См. ГОСТ Р 55950-2014 Телекоммуникации. Нормы на параметры интерфейсов систем электропитания. Интерфейс постоянного тока. Условное обозначение на электроприборах: — или латинскими буквами <b>DC</b> .
Переменный и постоянный ток	Условное обозначение на электроприборах: $\sim - - -$ или латинскими буквами <b>AC \ DC</b> .
Горячая замена (Hot Swap — горячая замена и HotPlug — горячее подключение)	Термины, означающие отключение или подключение электронного оборудования в/к (компьютерной) системе во время её работы без выключения питания и остановки (системы) (HotPlug), а также замену (переподключение) блока в целом (Hot Swap). Поддерживают горячую замену стандарты PCMCIA, USB, FireWire, Fibre Channel и eSATA. Среди устройств, поддерживающих горячую замену — флеш-накопители, некоторые жесткие диски в том числе для массивов в серверах, карты расширения форматов PCI-X, PCI Express, ExpressCard (PCMCIA, также ранее называемые PC Cards), находящие применение в ноутбуках и даже некоторые блоки питания.
Горячая замена батарей	Возможность замены аккумуляторов без выключения ИБП. Режим горячей замены (hot-swap) батарей обычно используется в ИБП, которые предназначены для работы с дорогостоящим электронным оборудованием

<b>Термин</b>	<b>Определение</b>
	на ответственных участках, где требуется максимальная степень защиты от сбоев и отключение ИБП для замены батареи недопустимо. Замена аккумуляторов без выключения самого ИБП также возможна в устройствах, где используется несколько независимых батарейных модулей.
Журналирование	Средство поддержки целостности. Основано на протоколировании последовательности действий с объектами во время файловой операции. Если произошел останов системы, то, имея в наличии протокол, можно осуществить откат системы назад в исходное целостное состояние, в котором она пребывала до начала операции.
Зеркалирование (на уровне тома)	Способ повышения надежности дискового массива небольшого объема. В простейшем варианте используется два диска, на которые записывается одинаковая информация, и в случае отказа одного из них остается его дубль, который продолжает работать в прежнем режиме.
Качество электрической энергии (КЭ)	Степень соответствия характеристик электрической энергии в данной точке электрической системы совокупности нормированных показателей КЭ [п. 3.1.38 ГОСТ 32144-2013].
Кластер	Совокупность нескольких (двух или более) компьютерных систем (узлов), управляемых и используемых как единое целое.
КЭШ-память	Сверхбыстрая память, используемая процессором, для временного хранения данных, которые наиболее часто используются.
Кэш первого уровня (L1)	Наиболее быстрый уровень кэш-памяти, который работает напрямую с ядром процессора, благодаря этому плотному взаимодействию, данный уровень обладает наименьшим временем доступа и работает на частотах близких процессору (на каждое ядро по 32 КБ). Является буфером между процессором и кэш-памятью второго уровня.
КЭШ второго уровня (L2)	Более масштабный, нежели первый, но в результате, обладает меньшими «скоростными характеристиками» (на каждое ядро по 256 КБ).
MAC-адрес (Media Access Control )	Уникальный идентификатор, присваиваемый каждой единице активного оборудования компьютерных сетей.
Меры веса	1 кг = 2,205 фунта, 1 фунт = 0,454 кг

<b>Термин</b>	<b>Определение</b>
Меры объема	1 кубический фут = 0.0283168466 кубических метров m <sup>3</sup> = 35.314666721489 ft <sup>3</sup> ).
Модальное окно	Окно, которое блокирует работу пользователя с родительским приложением до тех пор, пока пользователь не закроет это окно. Модальными преимущественно реализованы диалоговые окна.
Репликация (replication)	Механизм синхронизации содержимого нескольких копий объекта (например, содержимого базы данных). Репликация — это процесс, под которым понимается копирование данных из одного источника на другой (или на множество других) и наоборот. При репликации изменения, сделанные в одной копии объекта, могут быть распространены в другие копии.
Физический диск (physical drive)	Винчестер, с интерфейсом SCSI, SAS или SATA
Форм-фактор (form factor)	Стандарт, задающий габаритные размеры технического изделия, а также описывающий дополнительные совокупности его технических параметров.
Логический диск (logical drive)	Результат объединения физических дисков в RAID. BIOS и OS видят RAID именно как логический диск.
Логический том (Logical volume)	Результат объединения нескольких логических или физических дисков в одно целое.
Диск горячей замены (Hot Spare)	Специально выделенный в полке диск, который подключается в случае выхода из строя одного из штатных дисков текущего массива.

## **НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

В тексте настоящего документа использованы следующие ссылки на нормативные документы (см. Таблица 15).

**Таблица 15. Нормативные ссылки**

<b>Обозначение</b>	<b>Наименование</b>
ГОСТ CISPR 24-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Устойчивость к электромагнитным помехам. Требования и методы испытаний (Действ. с 01.07.2014).
ГОСТ Р 55949-2014	Телекоммуникации. Нормы на параметры интерфейсов систем электропитания. Интерфейс переменного тока (Действ. с 01.01.2015).
ГОСТ Р 55950-2014	Телекоммуникации. Нормы на параметры интерфейсов систем электропитания. Интерфейс постоянного тока (Действ. с 01.01.2015).
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности. (Действ. с 01.01.1978)
ГОСТ 12.3.009-76	Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности. (Действ. с 30.06.1977).
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов (Действ. с 01.01.1998).
ГОСТ 14254-96	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP). (Действ. с 01.01.1997).
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды. (Действ. с 01.01.1971).
ГОСТ 21130-75	Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры (Действ. с 30.06.1976).
ГОСТ 26329-84	Машины вычислительные и системы обработки данных. Допустимые уровни шума технических средств и методы их определения (Действ. с 30.06.1985).
ГОСТ 30804.3.2-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе). Нормы и методы испытаний (Действ. с 01.01.2014).
ГОСТ 30804.4.30-2013	Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии. (Действ. с 01.01.2014).
ГОСТ 30804.4.7-2013	Совместимость технических средств электромагнитная.

<b>Обозначение</b>	<b>Наименование</b>
	Общее руководство по средствам измерений и измерениям гармоник и интергармоник для систем электроснабжения и подключаемых к ним технических средств. (Действ. с 01.01.2014).
ГОСТ 32144-2013	Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. (Действ. с 01.07.2014)
ГОСТ IEC 60950-1-2011	Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования (Действ. с 01.01.2013]
ГОСТ Р 51318.22-99	Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний (Действ. с 01.01.2001).
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия (Действ. с 30.06.2009)
ГОСТ Р 53734.5.2-2009 (МЭК 61340-5-2:2007)	Электростатика. Защита электронных устройств от электростатических явлений. Руководство по применению (Действ. с 01.09.2010)
ГОСТ Р 55949-2014	Телекоммуникации. Нормы на параметры интерфейсов систем электропитания. Интерфейс переменного тока (Действ. с 01.01.2015)
Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок	Приказ Минтруда России от 24.07.2013 N 328н "Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок" (Зарегистрировано в Минюсте России 12.12.2013 N 30593) (Действ. с 4 августа 2014г.)
О едином знаке обращения на рынке государств – членов Таможенного союза	Решение Комиссии Таможенного союза от 15.11.2011 № 711
TP TC 004/2011	Технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (Утвержден Решением N 768 от 16 августа 2011 года Комиссии Таможенного союза).
TP TC 020/2011	Техническому регламенту Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств». (Утвержден Решением № 879 от 9.12.2011 Комиссии Таможенного союза).

**ПРИЛОЖЕНИЕ РЕКОМЕНДУЕМАЯ ФОРМА «АКТ ВВОДА  
ОБОРУДОВАНИЯ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ»**

АКТ № \_\_\_\_  
ввода оборудования в эксплуатацию

Г. \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_» \_\_\_\_ г.

Комиссия в составе:  
Председатель:  
Члены комиссии:

—  
—  
назначенные приказом (распоряжением) руководителя № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_ г., ознакомившись с \_\_\_\_\_

(наименование оборудования, марка, тип, заводской и инвентарный номер)  
смонтированным по адресу: \_\_\_\_\_,  
рассмотрев техническую документацию, представленную

(наименование предприятия-разработчика (изготовителя))  
и результаты эксплуатационных испытаний, проведенных в соответствии с  
(наименование и обозначение программы и методики испытаний)

в период с «\_\_\_\_» \_\_\_\_ г. по «\_\_\_\_» \_\_\_\_ г., установила что:  
1. (наименование оборудования, марка, тип, заводской и инвентарный номер) соответствует требованиям по охране труда с учетом следующих замечаний: (если таковые имеются) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Оборудование размещено в соответствии с проектной документацией, нормами технологического проектирования (разрабатывается для конкретных организаций, производств и цехов);

3. При размещении оборудования обеспечены удобство и безопасность его обслуживания, безопасность эвакуации работающих при возникновении аварийных ситуаций, исключено (снижено) воздействие вредных и (или) опасных производственных факторов на других работающих.

4. Установка, монтаж (перестановка) оборудования произведены в соответствии с проектной документацией.

5. \_\_\_\_\_ (наименование оборудования, марка, тип, заводской и инвентарный номер)

выдержало испытания и может быть введено в эксплуатацию (или: только после устранения недостатков, отмеченных в Ведомости замечаний и предложений и препятствующих вводу в эксплуатацию).

Выводы:

1. (наименование оборудования, марка, тип, заводской и инвентарный номер) ввести в эксплуатацию по адресу: \_\_\_\_\_ с «\_\_» \_\_\_\_ г. (или: после устранения недостатков, отмеченных в Ведомости замечаний и предложений, препятствующих вводу оборудования в эксплуатацию).
2. Гарантийное обслуживание выполнять согласно технической документации на оборудование.

Приложения:

1. Протокол пуско-наладочных работ от «\_\_» \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_.
2. Ведомость замечаний и предложений от «\_\_» \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_.

Председатель комиссии \_\_\_\_\_  
(должность, личная подпись) \_\_\_\_\_ Фамилия \_\_\_\_\_  
инициалы \_\_\_\_\_

Члены комиссии \_\_\_\_\_  
(должность, личная подпись Фамилия инициалы)