



# RAIDIX 5.2.4

## Руководство администратора

Редакция 7

2024

# Содержание

Глава 1. Об этом руководстве.....	7
Что нового.....	7
Как организован документ.....	8
Соглашения по оформлению.....	8
Ограничение использования стороннего ПО.....	9
Техническая поддержка.....	9
Глава 2. О продукте RAIDIX.....	10
Двухконтроллерный режим.....	11
REST API.....	12
Глава 3. Обзор веб-интерфейса.....	13
Язык веб-интерфейса.....	14
Список систем RAIDIX.....	14
Глава 4. Быстрый старт.....	16
Создание RAID.....	16
Создание LUN.....	17
Настройка подключения к инициаторам.....	19
Подключение по InfiniBand.....	19
Подключение по iSER.....	20
Подключение по iSCSI.....	22
Подключение по Fibre Channel.....	23
Создание общей папки NAS.....	23
Глава 5. Работа с RAID.....	25
Уровни RAID.....	25
Типы RAID.....	27
Generic.....	28
ERA.....	28
Создание RAID.....	29
Оценка состояния RAID.....	35
Инициализация RAID.....	37
Фоновое сканирование целостности RAID по расписанию.....	38
Особенности работы сканирования целостности.....	38
Управление сканированием целостности.....	39
Сканирование целостности в DC.....	43
Перезагрузка RAID.....	43
Миграция RAID.....	44
Рестрайпинг RAID.....	45
Удаление RAID.....	48

Глава 6. Дополнительные параметры RAID.....	49
Профили RAID.....	50
Настройка Generic RAID.....	51
Упреждающая реконструкция.....	56
Настройка ERA RAID.....	57
Глава 7. Диски.....	60
Общая информация о дисках.....	60
Здоровье дисков.....	61
Счётчик ошибок дисков.....	62
Состояние здоровья дисков.....	63
S.M.A.R.T.-диагностика.....	63
Сканирование дисков.....	67
Замена диска в RAID.....	70
Автоматическая замена диска.....	70
Ручная замена диска.....	72
Реконструкция.....	74
Глава 8. LUN.....	76
Создание LUN.....	76
Расширение LUN.....	81
Расширение LUN внутри одного RAID.....	81
Расширение LUN на несколько RAID.....	81
Настройка правил маскирования.....	83
Правила маскирования таргетов.....	84
Правила маскирования инициаторов.....	86
Размаскирование LUN.....	88
Настройка путей ALUA/ANA для LUN.....	90
SSD-кэширование.....	91
Настройка SSD-кэша.....	93
Отключение SSD-кэша.....	96
Репликация.....	97
Обзор репликации.....	97
Создание LUN с метаданными репликации.....	98
Настройка репликации.....	99
Управление репликацией.....	110
Отключение LUN с метаданными репликации.....	113
Удаление LUN.....	113
Глава 9. Сетевое хранилище данных (NAS).....	115
Подключение AD.....	116
Добавление доверенных доменов.....	118

Подключение по LDAP.....	119
Параметры NFS-сервера.....	120
Управление общими папками.....	121
Настройка прав доступа для пользователей и групп.....	126
Управление локальными пользователями и группами.....	128
Назначение пользователям и группам прав доступа.....	129
Управление квотами.....	130
Глава 10. Работа с инициаторами и интерфейсами.....	132
Работа с инициатором в DC-системе.....	132
Управление алиасами инициатора.....	132
Создание алиаса инициатора.....	132
Удаление алиаса инициатора.....	136
Просмотр установленных сессий.....	136
Работа с адаптерами.....	136
Информация о портах iSCSI.....	137
Работа с адаптерами InfiniBand.....	137
Работа с адаптерами Fibre Channel.....	138
Работа с адаптерами SAS.....	139
Настройка параметров iSCSI.....	140
Включение и выключение поддержки iSCSI.....	140
Создание iSCSI-таргета.....	140
Тонкая настройка параметров iSCSI-таргетов.....	143
Удаление iSCSI-таргета.....	144
Настройка QoSMic.....	145
Модуль обучения.....	145
Модуль распознавания.....	147
NVMe-oF.....	148
Настройка соединения.....	148
Настройка ANA.....	150
Удаление портов и подсистем.....	151
Глава 11. Работа с оптимизатором SAN.....	152
Настройка подключения SAN.....	152
Настройка подключения FC.....	152
Настройка подключения по iSCSI.....	154
Объединение SAN-дисков в DC-системе.....	155
Создание проксируемых LUN.....	156
Удаление точек подключения SAN.....	157
Глава 12. Настройка параметров системы.....	158
Работа с узлами.....	158

Конфигурация DC-системы.....	158
Просмотр информации об узлах системы.....	165
Переключение узлов и миграция RAID.....	168
Отключение двухконтроллерного режима.....	173
Перезагрузка, выключение и включение системы.....	174
Настройка подключения ИБП.....	175
Настройка сетевых параметров системы.....	177
Настройка общих сетевых параметров системы.....	178
Настройка SSL-сертификата.....	179
Настройка виртуального IP-адреса (VIP).....	180
Настройка сетевых интерфейсов.....	181
Настройка объединения каналов (Channel bonding).....	183
Работа с лицензией продукта.....	185
Просмотр информации о лицензии.....	185
Управление лицензией.....	188
Настройка уведомлений о состоянии системы.....	189
Настройка параметров сервера SMTP.....	190
Настройка параметров сервера SNMP.....	193
Восстановление конфигурации системы.....	198
Сохранение текущей конфигурации системы.....	199
Скачивание файла с конфигурацией системы.....	199
Загрузка файла с конфигурацией системы.....	199
Применение конфигурации системы.....	200
Удаление файла с конфигурацией системы.....	200
Расширенные возможности работы с конфигурацией системы.....	200
Настройка времени.....	203
Пользователи.....	204
Управление системными пользователями.....	204
Парольная политика.....	205
Системный диск.....	207
Глава 13. Мониторинг работы системы.....	209
Информация о датчиках.....	209
Работа с датчиками контроллера.....	209
Работа с датчиками корзины.....	210
Информация о производительности.....	213
Графики скорости передачи данных.....	214
Графики IOPS.....	215
Графики времени отклика.....	215
Трассировка.....	216

Консоль.....	223
Загрузка журнала событий.....	224
Оповещения о работе системы.....	225
Очередь команд.....	228
Глава 14. Рекомендации по решению возможных проблем.....	230
Глава 15. Глоссарий.....	239

## ГЛАВА 1. ОБ ЭТОМ РУКОВОДСТВЕ

В руководстве представлена информация по настройке и управлению системой хранения данных на программном обеспечении RAIDIX 5.2.4.

Руководство предназначено для администраторов системы.

### Что нового

Редакция	Изменения	Дата внесения изменения
1	Документ создан.	23.01.2024
2	Добавлены уведомления о том, что опции лицензии «NVMe-oF», «Репликация», «Оптимизатор SAN» и «QoSMic» недоступны для приобретения в этой версии ПО.	08.05.2024
3	Дополнен список с описаниями графиков трассировок.	17.05.2024
4	<p>В главу <a href="#">Настройка прав доступа для пользователей и групп (стр. 126)</a> добавлен раздел "Маппирование локальных и AD-пользователей и групп".</p> <p>Добавлена глава <a href="#">Параметры NFS-сервера (стр. 120)</a>.</p> <p>В главу <a href="#">Рестрайпинг RAID (стр. 45)</a> добавлена информация о необходимости актуализации метаданных на дисках после рестрайпинга.</p> <p>Дополнена информация в главе <a href="#">Настройка подключения ИБП (стр. 175)</a>.</p> <p>В главе <a href="#">Системный диск (стр. 207)</a> исправлено описание уведомления для системного диска о заполненности выше 95%.</p> <p>В главу <a href="#">Настройка объединения каналов (Channel bonding) (стр. 183)</a> добавлена рекомендация для политики RR.</p>	12.08.2024
5	<p>Дополнена информация в главе <a href="#">Импорт RAID (стр. 201)</a>.</p> <p>В главу <a href="#">Настройка уведомлений о состоянии системы (стр. 189)</a> добавлено описание системных уведомлений.</p> <p>В главе <a href="#">Настройка объединения каналов (Channel bonding) (стр. 183)</a> уточнены рекомендации для RAID и LUN в состоянии <i>Не загружен</i>.</p> <p>Добавлена глава <a href="#">Скрытое повреждение данных (стр. )</a>.</p>	27.08.2024
6	<p>В главу <a href="#">Управление общими папками (стр. 121)</a> добавлена информация о документе «Настройка ОС и платформ виртуализации» с настройкой NAS на клиентах.</p> <p>В главу <a href="#">Управление локальными пользователями и группами (стр. 128)</a> добавлена информация об ограничениях на вводимые значения.</p>	06.09.2024
7	<p>В главы <a href="#">Синхронизация Persistent reservation (стр. 163)</a> и <a href="#">Рекомендации по решению возможных проблем (стр. 230)</a> добавлена рекомендация для решения проблемы, связанной с синхронизацией PR.</p> <p>Изменена структура главы <a href="#">Загрузка журнала событий (стр. 224)</a>.</p>	30.11.2024
8	Актуализирована информация об обращении в отдел поддержки.	20.12.2024

## Как организован документ

Информацию по интересующим вопросам вы можете найти в следующих главах:

1. Обзор веб-интерфейса: навигация, выбор языка, визарды, список RAIDIX-систем.
2. Быстрый старт: создание рабочей СХД с настройками по умолчанию.
3. Работа с RAID: характеристики, создание и удаление, сканирование целостности, настройка основных параметров, перезагрузка, миграция.
4. Дополнительные параметры RAID: настройка производительности RAID.
5. Работа с дисками: набор резервных дисков, замена дисков, сканирование дисков, S.M.A.R.T.
6. Работа с разделами LUN: создание и удаление, расширение, правила маскирования, репликация, SSD-кэш.
7. Работа с сетевым хранилищем данных: общая папка, пользователи и группы, SMB, NFS, FTP, AFP, квота.
8. Работа с инициаторами и интерфейсами: алиас инициатора; установленные сессии; адаптеры InfiniBand, Fibre Channel, iSCSI, iSER, QoS, NVMe-oF.
9. Работа с оптимизатором SAN: подключение и отключение, управление SAN-дисками в DC-системе, проксируемый LUN.
10. Настройка системы: узлы, режим работы (одноконтроллерный или двухконтроллерный), переключение узлов (failover/failback), лицензия, сеть, время, сохранение и применение конфигурации системы, отправка уведомлений о состоянии системы.
11. Мониторинг работы системы: датчики, производительность, интерфейс командной строки, журнал событий, лог оповещений о состоянии системы.
12. Рекомендации по решению возможных проблем: описание возможных проблем и способы их решения.

## Соглашения по оформлению

Для представления различных терминов и названий в документе используются следующие шрифты и форматирование:

Шрифт	Использование
<b>Полужирный</b>	Названия интерактивных элементов GUI, значения параметров и условные заголовки.
<i>Курсив</i>	Акценты, термины, названия документов, пути до файлов, названия разделов в GUI.
<b>Цветной</b>	Описанные инструкции выполняются для определённых ситуаций и конфигураций оборудования.
<b>#####</b>	Команды и командные утилиты, параметры команд.

Абзацы в тексте, содержащие важную информацию, выделены следующим образом:



*Примечание* — выделенные таким образом указания содержат важную информацию.



*Внимание* — выделенные таким образом указания настоятельно рекомендуется выполнять для обеспечения работоспособности СХД.



## Ограничение использования стороннего ПО

Обновление ПО RAIDIX производится только при помощи средств обновления, предоставляемых компанией Рэйдикс. Не используйте сторонние средства обновления и установки пакетов (**yum**, **rpm**): это может привести к неисправности системы и утрате гарантии.

## Техническая поддержка

В главе рассматривается разграничение зон ответственности между Партнёром и отделом поддержки Рэйдикс при предоставлении технической поддержки Заказчику.

Заказчик обращается за технической поддержкой к поставщику СХД (Партнёру) для:

- установки и обновления ПО RAIDIX;
- анализа состояния аппаратного оборудования, куда входят:
  - диагностика состояния;
  - проверка совместимости;
  - проверка программной конфигурации оборудования;
  - проверка коммутации;
- замены оборудования.

Поставщик СХД (Партнёр) осуществляет:

- выезд к заказчику;
- диагностику:
  - аппаратного состояния;
  - состояния системного программного обеспечения;
- проверку конфигурации ПО RAIDIX;
- сбор диагностической информации;
- замену оборудования.

Партнёр обращается в отдел поддержки Рэйдикс в случае невозможности установить причину неисправности или невозможности восстановления рабочего состояния СХД. При этом Партнёр предоставляет собранную диагностическую информацию, в том числе описание предпринятых действий при установлении неисправностей или восстановлении СХД.

Отдел поддержки Рэйдикс осуществляет:

- расширенный анализ неисправностей;
- содействие Партнёру при исправлении системных ошибок и восстановлении работоспособности СХД.

## О ПРОДУКТЕ RAIDIX

RAIDIX 5.2.4 – программное обеспечение компании Рэйдикс, реализующее программный RAID на уровне ядра операционной системы. RAIDIX 5.2.4 позволяет создавать высокопроизводительные отказоустойчивые системы хранения данных. ПО распространяется в виде образа операционной системы с лицензией на предоставленную функциональность.

RAIDIX 5.2.4 поддерживает *одноконтроллерный* режим работы (Single-controller mode, SC-режим, SC) – задействован один узел, и *двухконтроллерный* (Dual-controller mode, DC-режим, DC) – оба узла активны и имеют доступ к единому набору дисков. Подробнее о DC см. в главе [Двухконтроллерный режим \(стр. 11\)](#).

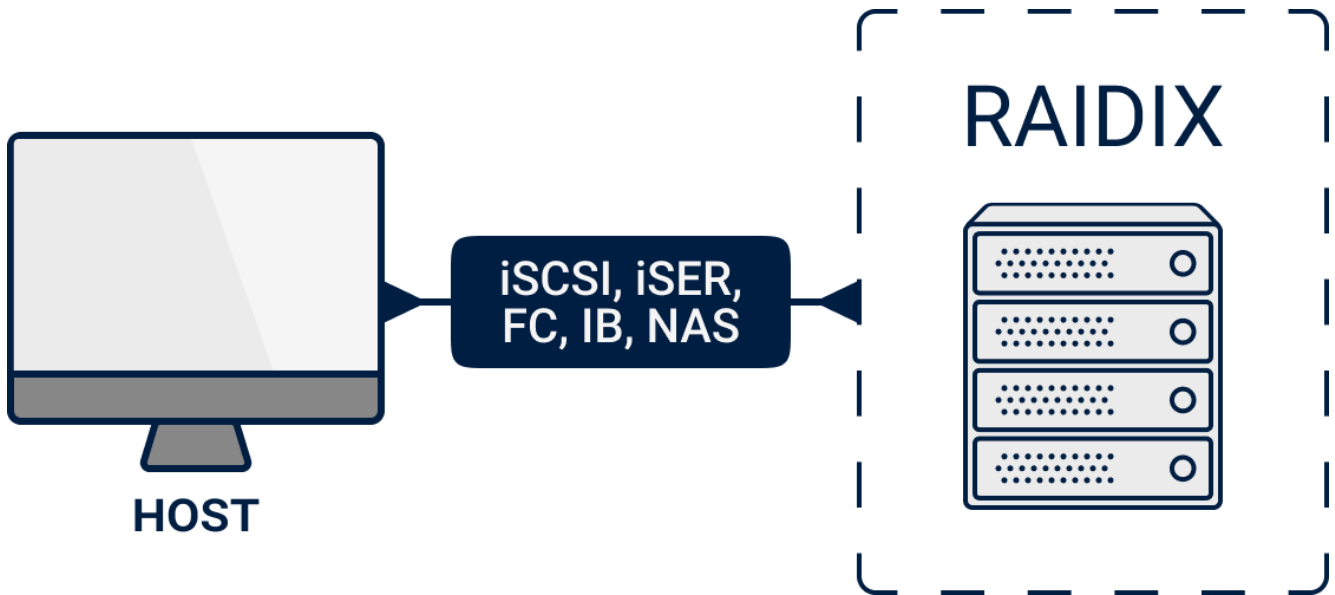


Рис. 1. Схема одноконтроллерного режима работы системы RAIDIX 5.2.4

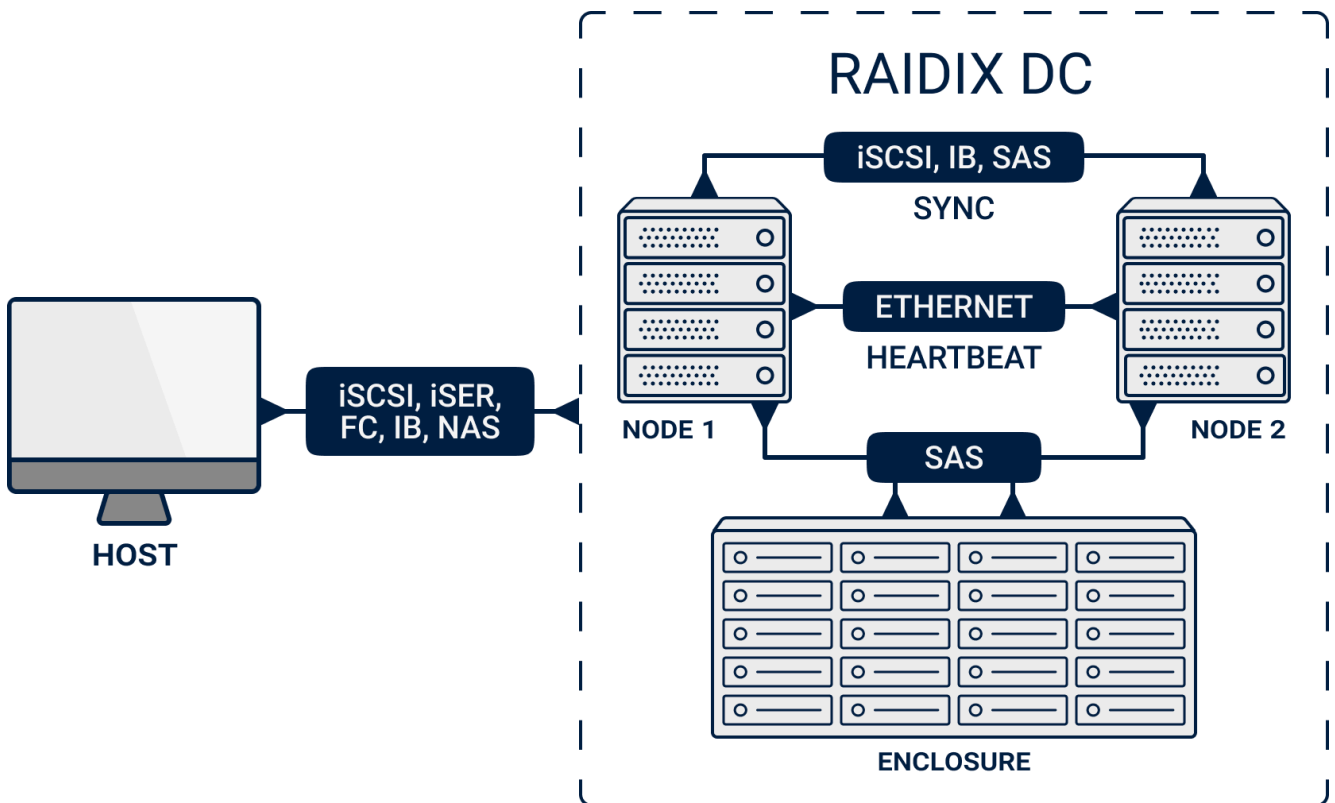


Рис. 2. Схема двухконтроллерного режима работы системы RAIDIX 5.2.4

RAIDIX 5.2.4 позволяет реализовать как сетевое хранилище данных (Network Attached Storage, NAS), так и сеть хранения данных (Storage Area Network, SAN).

Управление системой осуществляется через веб-интерфейс (далее – GUI), а также через интерфейс командной строки (Command-Line Interface, CLI). Описание управляющих команд см. в Справочнике CLI RAIDIX 5.2.4.

## Двухконтроллерный режим

DC обеспечивает возможность доступа к данным при выходе из строя одного из узлов. Отказоустойчивость обеспечивается за счёт дублирования аппаратных компонентов: два узла одновременно работают в режиме Активный-Активный (Active-Active) и имеют доступ к единому набору дисков.

Дублирование обеспечивает защиту от:

- выхода из строя аппаратных компонентов одного узла (процессора, материнской платы, блока питания, контроллера, системного диска);
- отказа интерфейса подключения к дисковым полкам одного из узлов (отказа SAS-кабеля, I/O-устройства);
- выключения питания одного из узлов;
- сбоя системы или возникновения ошибок ПО на одном из узлов.

При возникновении любой из этих ситуаций система выполнит *Автоматическое переключение узлов* (failover), предоставляя администратору возможность устранить неисправность без остановки работы системы. Подробнее см. в разделе [Переключение узлов и миграция RAID \(стр. 168\)](#).

**i** Отказ всех путей передачи данных от инициатора к одному из узлов не приводит к автоматическому переключению (failover). Для защиты от подобных ситуаций рекомендуем подключать узлы СХД по отказоустойчивым схемам сети (например, к двум независимым коммутаторам).

Обмен информацией о состоянии (метаданными) между узлами осуществляется через heartbeat (по каналу Ethernet).

Синхронизация кэша между узлами осуществляется по iSCSI, InfiniBand или SAS.

**i** Синхронизация по SAS не рекомендуется для использования, выводится из эксплуатации и не будет доступна в следующих версиях RAIDIX.

Благодаря наличию между узлами двухсторонней синхронизации кэшей на запись, удалённый узел всегда содержит актуальную информацию о данных в кэше локального узла. При выходе из строя одного узла, второй прозрачно для клиентов берет на себя всю нагрузку вышедшего из строя узла.

**!** Для корректной работы системы в DC-режиме используйте узлы с идентичной аппаратной конфигурацией. Типы и модели процессоров и адаптеров, объём оперативной памяти узлов системы должны быть одинаковыми.

В RAIDIX 5.2.4 RAID могут располагаться на узлах асимметрично, при этом каждый RAID будет активен только на одном из узлов, через который и будет осуществляться доступ к ресурсам RAID. Вы можете выбрать для каждого созданного RAID, какой узел будет управляющим, а какой резервным.

Кроме того, для распределения нагрузки на систему, вы можете мигрировать RAID с одного узла на другой. При этом меняется управляющий узел для RAID. Подробнее см. в разделе [Миграция RAID \(стр. 44\)](#).

Каждому узлу системы при установке назначается свой IP-адрес (см. документ Инструкция по установке RAIDIX 5.2.4).

Настройка DC-режима (соединения по heartbeat) производится на одном из узлов через веб-интерфейс или CLI. Для конфигурации необходимо знать IP-адрес второго узла. Подробнее о настройке DC см. главу [Конфигурация DC-системы \(стр. 158\)](#).

## REST API

### О RAIDIX REST API

REST API (Representational State Transfer Application Public Interface) предоставляет внешним приложениям возможность запрашивать и обновлять данные в механизме управления СХД на базе ПО RAIDIX. REST API предоставляет данные об объектах ПО RAIDIX в формате JSON (JavaScript Object Notation).

REST API версии 1.0.0 поддерживает операции аутентификации и запроса с помощью стандартных методов HTTP POST и GET.

### Документация REST API

Чтобы открыть документацию REST API, в адресной строке введите

```
<node_ip>/api/docs
```

Просмотр документации доступен без авторизации.

### Начало работы с API

Чтобы выполнять API-запросы, требуется аутентифицировать пользователя.

Пользователями могут быть:

- admin
- системные пользователи с ролью "администратор"
- системные пользователи с ролью "оператор"

Пользователям с ролью "оператор" доступны только аутентификация и GET-запросы.

Аутентификация реализована через сессии. Сессия истекает после 15 минут бездействия.

### Примеры

Запросы могут быть выполнены прямо из документации REST API, при этом будет показан сформированный curl-запрос (без токена сессии). Пример использования токена сессии в curl-запросе см. ниже в примерах.

Пример curl-запроса аутентификации:

```
curl -X 'POST' 'http://<node_ip>/api/auth' -H 'accept: application/json' -H 'Content-Type: application/json' -d '{"login": "admin", "password": "<admin_password>", "language": "en"}' --cookie-jar ./mysession
```

где

`./mysession` - путь до файла, в который будет сохранён текущий токен сессии.

Пример curl-запроса для получения списка LUN:

```
curl -X 'GET' 'http://<node_ip>/api/lun' -H 'accept: application/json' --cookie ./mysession
```

где

`./mysession` - путь до файла, в котором сохранён текущий токен сессии.

## ГЛАВА 2. ОБЗОР ВЕБ-ИНТЕРФЕЙСА

! Для начала работы с системой необходимо выполнить её установку и настроить лицензию. Подробнее см. в документе Инструкция по установке RAIDIX 5.2.4

! Убедитесь, что в веб-браузере разрешено выполнение сценариев JavaScript и включена поддержка cookies.

Чтобы открыть веб-интерфейс системы:

1. Откройте любой поддерживаемый веб-браузер, в адресной строке введите IP-адрес системы в следующем формате:

```
http://<IP_address>
```

i IP-адрес системе назначает администратор, следуя рекомендациям, изложенным в документе Инструкция по установке RAIDIX 5.2.4.

! Вход в систему может осуществляться и по протоколу HTTPS. Поскольку по умолчанию RAIDIX использует самоподписанный сертификат безопасности, при работе через HTTPS браузер выдаст предупреждение о незащищенном соединении.

Для продолжения работы с RAIDIX в веб-браузере:

- перейдите к расширенным настройкам соединения и добавьте исключение безопасности;
- или [настройте SSL-сертификат \(стр. 179\)](#).

2. В открывшемся окне введите имя пользователя и пароль.

По умолчанию, для аутентификации в GUI используйте имя **admin** и пароль **raidix-era**.

3. Кликните **ВОЙТИ**.

Откроется страница интерфейса **ХРАНИЛИЩЕ > ОБЗОР**. Страница содержит информацию об основных компонентах системы: LUN, дисках, созданных RAID, наборах резервных дисков (spare pool) и общем состоянии системы.

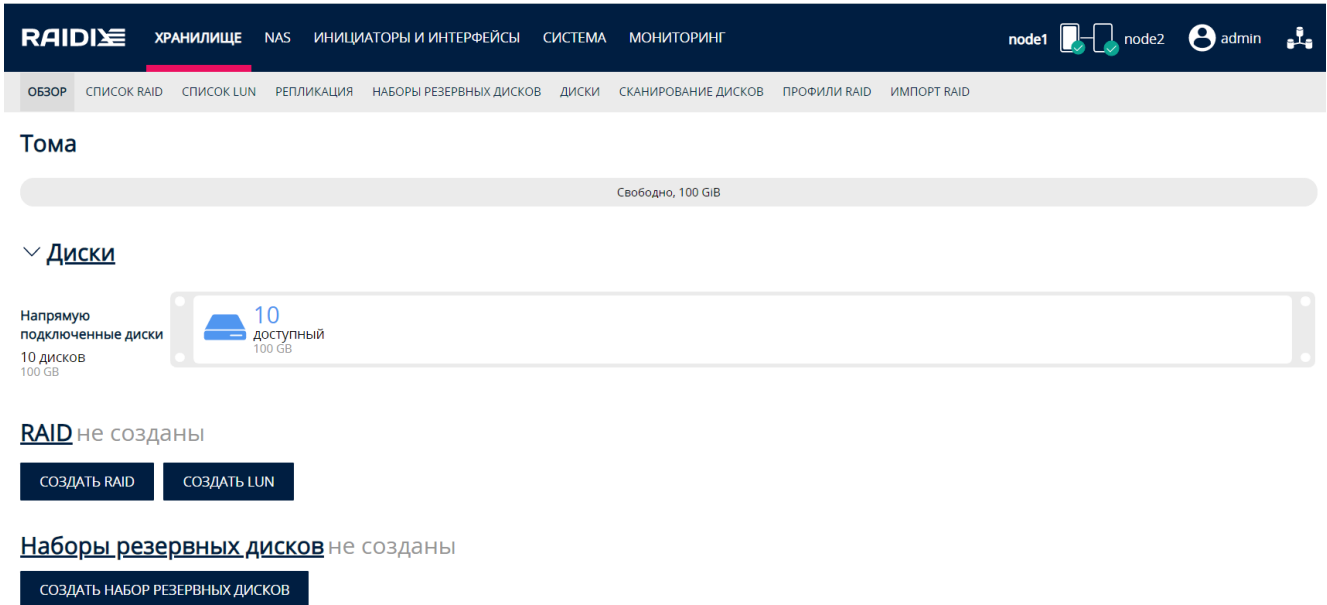


Рис. 3. Страница ОБЗОР. Система в DC-режиме

## Язык веб-интерфейса

Доступные языки GUI:

- русский;
- английский;
- японский.

Чтобы выбрать язык, в правом верхнем углу веб-интерфейса наведите курсор на имя пользователя и кликните поле **Язык**.

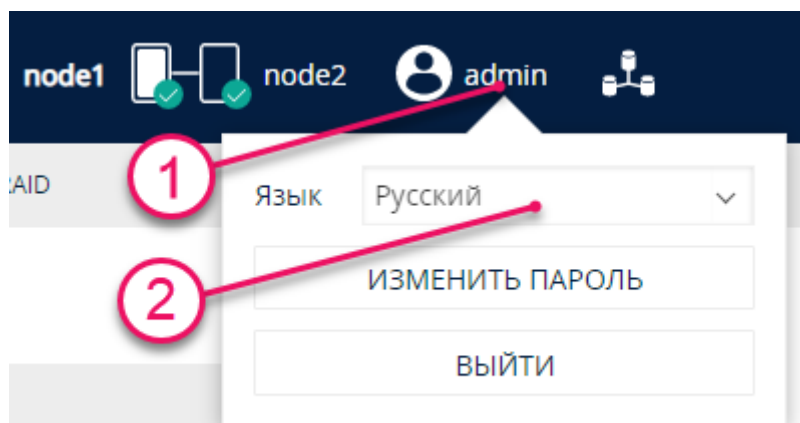



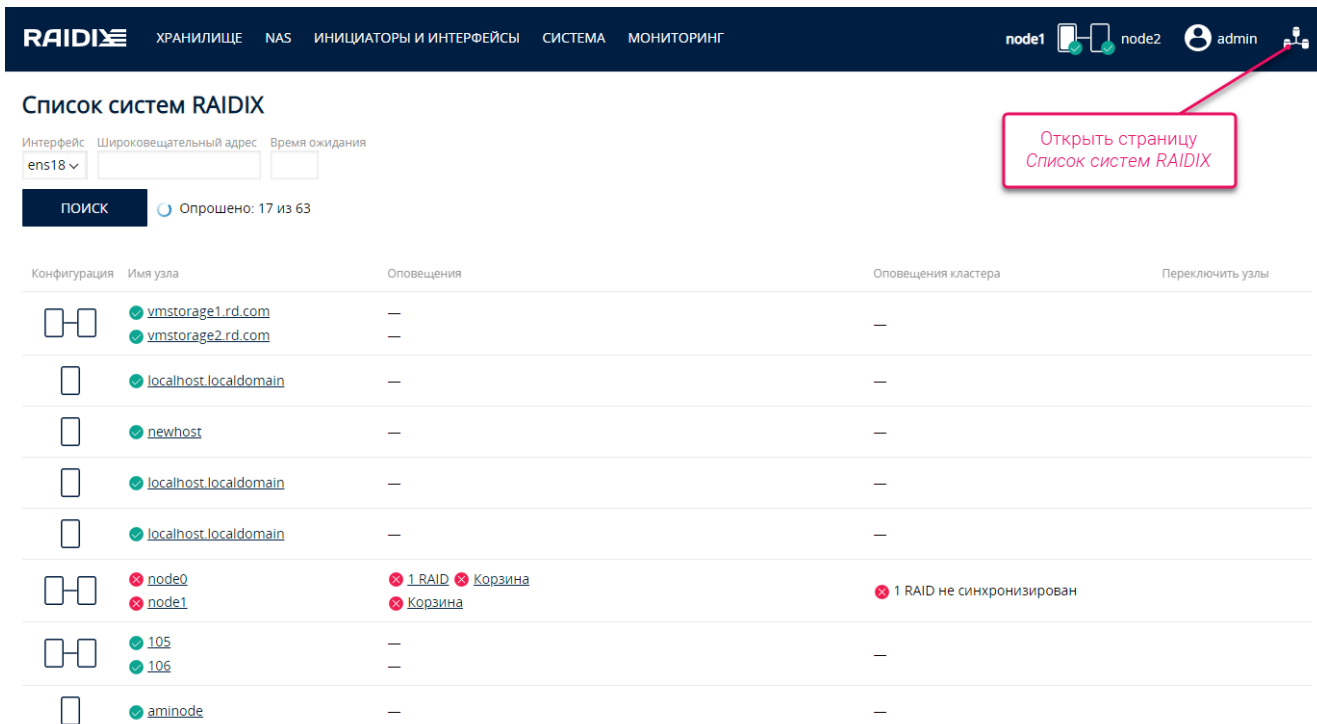
Рис. 4. Выбор языка веб-интерфейса

## Список систем RAIDIX

Список формируется из обнаруженных в одной локальной сети систем RAIDIX. В списке содержится информация об именах, конфигурации и состоянии узлов (см. рисунок ниже).

Чтобы открыть страницу "Список систем RAIDIX":

1. В правом верхнем углу GUI кликните .
2. Чтобы увидеть RAIDIX-системы в локальной сети:
  - для поиска с параметрами по умолчанию кликните **ПОИСК**;
  - для точного поиска укажите **Интерфейс**, **Широковещательный адрес** и **Время ожидания**, затем кликните **ПОИСК**.



Список систем RAIDIX

Интерфейс: ens18 | Широковещательный адрес: | Время ожидания: |

ПОИСК | Опрошено: 17 из 63









Конфигурация	Имя узла	Оповещения	Оповещения кластера	Переключить узлы
	<a href="#">vmstorage1.rd.com</a> <a href="#">vmstorage2.rd.com</a>	— —	—	
	<a href="#">localhost.localdomain</a>	—	—	
	<a href="#">newhost</a>	—	—	
	<a href="#">localhost.localdomain</a>	—	—	
	<a href="#">localhost.localdomain</a>	—	—	
	<a href="#">node0</a> <a href="#">node1</a>	<a href="#">1 RAID</a> <a href="#">Корзина</a> <a href="#">Корзина</a>	<a href="#">1 RAID не синхронизирован</a>	
	<a href="#">105</a> <a href="#">106</a>	— —	—	
	<a href="#">aminode</a>	—	—	

Рис. 5. Страница «Список систем RAIDIX»

## ГЛАВА 3. БЫСТРЫЙ СТАРТ

Информация в этой главе позволяет получить представление о работе системы. В главе пошагово описаны необходимые действия для создания СХД с минимально необходимыми настройками, при этом все дополнительные настройки останутся выбранными по умолчанию. В дальнейшем вы можете изменить эти настройки, оптимизировав систему под необходимые условия.

О настройке DC-системы см. [Конфигурация DC-системы \(стр. 158\)](#).

### Создание RAID

Чтобы создать RAID:

1. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК RAID**.
2. В секции **Список RAID** кликните **Создать RAID**. Откроется виджет создания RAID.

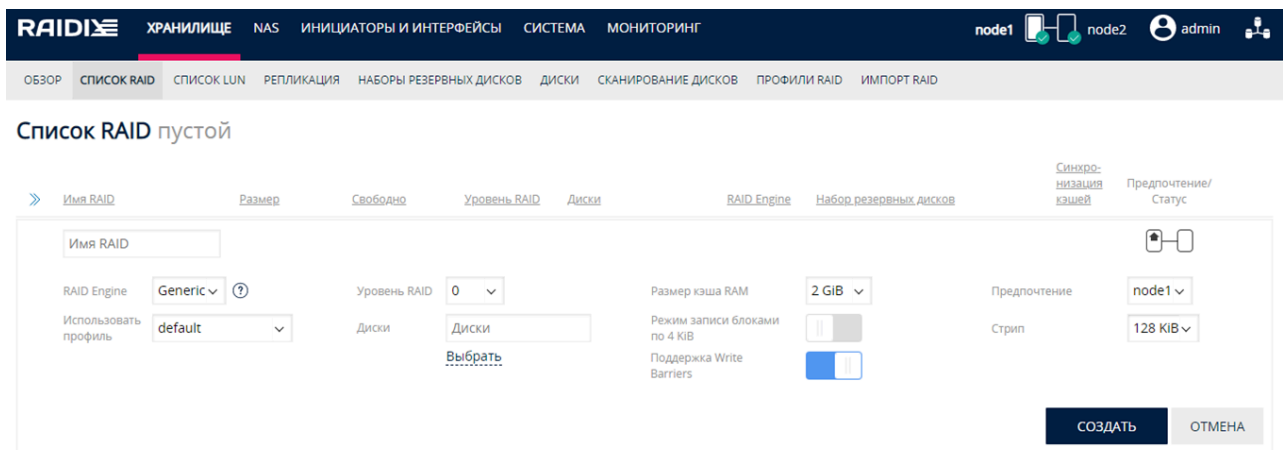


Рис. 6. Страница СПИСОК RAID. Виджет создания RAID

3. В поле **Имя RAID** введите имя RAID.

❗ Запрещено создание ERA RAID с именем «power» или «uevent».

❗ Не используйте в имени RAID имя поставщика ПО RAIDIX. Имя поставщика можно увидеть в конце строки вывода команды `$ rdccli -v`.

4. Выберите значение поля RAID Engine. В зависимости от выбранного типа RAID настройте соответствующие параметры:

а. Для значения **Generic** определите значения следующих параметров:

- i. В поле **Уровень RAID** выберите уровень RAID. Подробнее в разделе [Уровни RAID \(стр. 25\)](#).
- ii. В поле **Диски** кликните **Выбрать** и выберите нужные диски. Кликните **ВЫБРАТЬ**.

**i** Для создания RAID можно выбрать как SSD, так и HDD диски. В RAID, содержащих диски обоих типов (SSD и HDD), происходит специфический износ SSD-дисков.

- iii. В поле **Размер кэша RAM** выберите необходимый размер кэша (значение по умолчанию: 2 GiB).



- iv. При необходимости включите опцию **Режим записи блоками по 4 KiB** (рекомендуется для записи смешанным паттерном).
- v. Опция **Поддержка Write Barriers** увеличивает надёжность данных, но может уменьшить производительность системы.
- vi. В поле **Стрип** выберите размер страйпа (значение по умолчанию: **128 KiB**).
- vii. В поле **Набор резервных дисков** выберите набор дисков для автоматической замены (по умолчанию, RAID создаётся без набора резервных дисков).

b. Для значения ERA определите значения следующих параметров:

**!** ERA RAID доступны только на системах с процессорами, поддерживающими AVX. Для ERA RAID N+M требуется минимум AVX2.

- i. В поле **Уровень RAID** выберите уровень RAID. Подробнее в разделе [Уровни RAID \(стр. 25\)](#).
- ii. В поле **Диски** кликните **Выбрать** и выберите нужные диски. Кликните **ВЫБРАТЬ**.
- iii. В поле **Предпочтение** выберите активный узел для RAID (по умолчанию выбран узел, на котором происходит создание RAID).
- iv. В поле **Стрип** выберите размер страйпа (по умолчанию выбрано значение **Авто**).

Следующие параметры доступны для ERA RAID всех уровней кроме 0:

- i. В поле **Набор резервных дисков** выберите из доступных наборов (по умолчанию набор отсутствует).
- ii. В поле **Максимальный объём памяти для RAID** определите объём RAM. По умолчанию значение не определено, что означает, что система вычисляет значение параметра автоматически, основываясь на размере страйпа:
  - стрип 16 KiB – память 2048 MiB;
  - стрип 32 KiB – память 2048 MiB;
  - стрип 64 KiB – память 4096 MiB;
  - стрип 128 KiB – память 8192 MiB;
  - стрип 256 KiB – память 16384 MiB.

5. Кликните **СОЗДАТЬ**. В секции **Список RAID** отобразится созданный RAID.

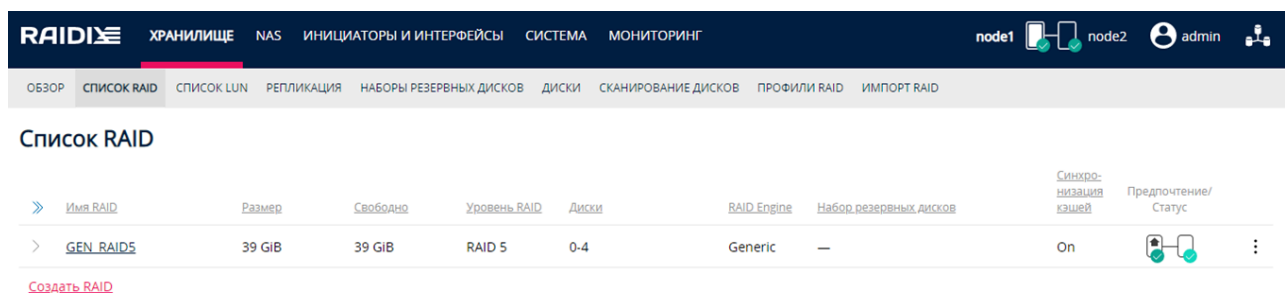


Рис. 7. Страница СПИСОК RAID. Виджет создания RAID

## Создание LUN

Создать LUN можно несколькими способами:

- На станции **ХРАНИЛИЩЕ > ОБЗОР** через визард **СОЗДАТЬ LUN**.
- На странице RAID с помощью виджета **Добавить LUN**.
- На странице **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК LUN** с помощью виджета **Добавить LUN**.

В качестве примера, ниже представлено описание создания LUN со страницы RAID.

Чтобы создать LUN:

1. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК RAID**.
2. Кликните имени RAID. Откроется страница RAID.

Рис. 8. Страница RAID

3. В секции **Список LUN** кликните **Добавить LUN**. Откроется виджет создания LUN.

Рис. 9. Виджет создания LUN на странице RAID

4. В соответствующих полях укажите имя, тип, размер блока и размер LUN.

⚠ Не используйте в имени LUN имя поставщика ПО RAIDIX. Имя поставщика можно увидеть в конце строки вывода команды `$ rdcli -v`.

Если вы хотите создать общую папку, выберите тип **NAS**.

5. Кликните **СОЗДАТЬ**.

Созданный LUN появится на странице RAID в секции **Список LUN**, а также на странице **ХРАНИЛИЩЕ > ОБЗОР** на инфографике соответствующего RAID.

На созданном LUN некоторые параметры будут выставлены по умолчанию. Подробнее об изменении параметров LUN см. [Создание LUN \(стр. 76\)](#).

RAIDIX ХРАНИЛИЩЕ NAS ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ СИСТЕМА МОНИТОРИНГ

ОБЗОР СПИСОК RAID СПИСОК LUN РЕПЛИКАЦИЯ НАБОРЫ РЕЗЕРВНЫХ ДИСКОВ ДИСКИ СКАНИРОВАНИЕ ДИСКОВ ПРОФИЛИ RAID ИМПОРТ RAID

< [Назад к массивам RAID](#)

### RAID "G\_RAID5"

LUN1, 10 GiB iSCSI Доступно, 29 GiB

#### Список LUN

Поиск

Имя LUN	Размер	Размер LUN на RAID	Размер блока	Тип	
> LUN1	10 GiB	10 GiB	512 B	SCSI	✓ ⋮

[Добавить LUN](#)

Рис. 10. Страница RAID. Секция «Список LUN» с созданным LUN

## Настройка подключения к инициаторам

Чтобы настроить систему для подключения к инициатору:

1. Настройте сеть между инициатором и системой:
  - a. Физически соедините инициатор и таргет.
  - b. Дополнительно:
    - для InfiniBand настройте OpenSM;
    - для iSCSI включите iSCSI и создайте iSCSI-таргет;
    - для iSER включите iSCSI и iSER, создайте iSCSI-таргет;
    - для FC дополнительных настроек не требуется.
2. Создайте LUN, который будет доступен инициатору как блочное устройство:
  - a. Создайте LUN.
  - b. Настройте правила доступа к LUN.

## Подключение по InfiniBand

Чтобы настроить подключение по каналу InfiniBand:

1. Подключите инициатор к системе.
2. Откройте страницу **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > АДАПТЕРЫ**.
3. Кликните **OpenSM**.
4. В открывшемся окне **Запуск сервиса OpenSM** отметьте порт или порты, по которым будет осуществляться соединение с инициатором, затем кликните **ВЫБРАТЬ**.

## Запуск сервиса OpenSM

 GUID 0025:90ff:ff17:7c95

ОТМЕНА

ВЫБРАТЬ

Рис. 11. Окно «Запуск сервиса OpenSM»

❗ Если в сети InfiniBand нет запущенных сервисов OpenSM, для DC-системы включите OpenSM на каждом узле.

Для ограничения доступа к LUN воспользуйтесь разделом [Настройка правил маскирования \(стр. 83\)](#).

## Подключение по iSER

❗ Версия семейства (или серии) адаптера, используемого в качестве таргета, должна быть не ниже версии семейства (или серии) адаптера, используемого в качестве инициатора.

Чтобы подключить инициатор через iSER:

1. Переключите адаптер InfiniBand на инициаторе и на таргете в режим Ethernet.

Подробнее о переключении режимов работы адаптеров см. на [сайте Mellanox](#).

2. Откройте страницу **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > ТАРГЕТЫ iSCSI**.

3. Включите iSCSI при помощи переключателя **Включить iSCSI**.

4. Включите iSER при помощи переключателя **Включить iSER**.

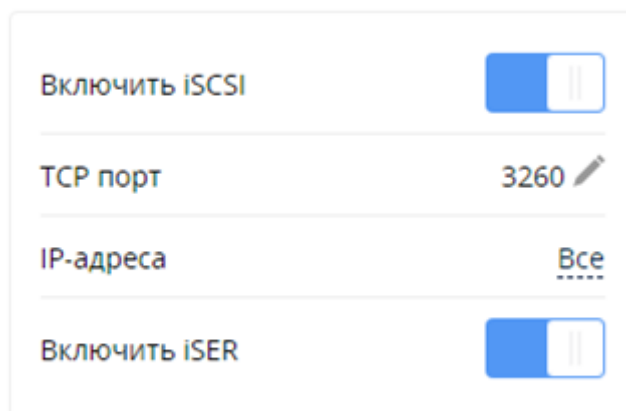


Рис. 12. Панель на странице ТАРГЕТЫ iSCSI. Переключатели «Включить iSCSI» и «Включить iSER»

5. По умолчанию, iSER работает на всех доступных сетевых интерфейсах. Если необходимо назначить только определенные интерфейсы, в строке **IP-адреса** кликните **Все** и введите IP-адреса сетевых интерфейсов.

**i** Параметры *IP-адрес* и *TCP порт* относятся только к локальному узлу, поэтому при изменении этих параметров в DC-системе настройку необходимо произвести и на втором узле.

6. В секции **Таргеты iSCSI** кликните **Создать таргет**. Откроется виджет для создания таргета iSER.

Рис. 13. Страница ТАРГЕТЫ iSCSI. Виджет создания iSER-таргета

7. Определите значения следующих параметров и кликните **СОЗДАТЬ**:
- Имя таргета:** введите IQN – уникальный идентификатор iSER;
  - СНАР-авторизация** – режим авторизации для обеспечения безопасного доступа инициаторов к таргету. Подробнее в разделе [Создание iSCSI-таргета \(стр. 140\)](#).
    - Односторонняя;
    - Двусторонняя;
    - Нет.
  - Фильтр IP:** выберите IP одного или нескольких инициаторов, на которые распространяется разрешающее правило маскирования;
  - Список LUN:** выберите LUN, которые будут доступны для таргета;
  - Логин** – имя пользователя CHAP. Поле доступно для редактирования, если включена двусторонняя СНАР-авторизация;
  - Пароль** – пароль пользователя CHAP. Поле доступно для редактирования, если включена двусторонняя СНАР-авторизация.

Созданный таргет появится в секции **Таргеты iSCSI**.

Имя таргета	СНАР-авторизация	Фильтр IP	Список LUN	Логин	Пароль
iqn.2014-05.com.raidix.target...	Нет	-	lun1	-	-

[Создать таргет](#)

Рис. 14. Созданный iSER-таргет

**i** Если в целях безопасности при создании таргета iSER вы использовали СНАР авторизацию *Bidirectional* (Двусторонняя) или *Unidirectional* (Односторонняя), для подключения по iSER необходимо [создать пользователя СНАР \(стр. 142\)](#), кликнув **Пользователи СНАР**.

Для ограничения доступа к LUN воспользуйтесь разделом [Настройка правил маскирования \(стр. 83\)](#).

## Подключение по iSCSI

Чтобы настроить iSCSI-подключение:

1. Физически подключите инициатор к СХД.
2. Откройте страницу **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > ТАРГЕТЫ ISCSI**.
3. Включите iSCSI при помощи переключателя **Включить iSCSI**.

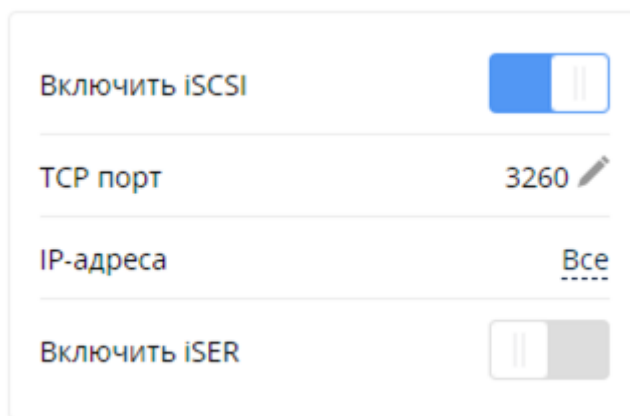


Рис. 15. Страница ТАРГЕТЫ ISCSI. Переключатель «Включить iSCSI»

4. По умолчанию, iSCSI работает на всех доступных сетевых интерфейсах. Если необходимо назначить только определенные интерфейсы, в строке **IP-адреса** кликните **Все** и введите IP-адреса сетевых интерфейсов.

**i** Параметры *IP-адрес* и *TCP порт* относятся только к локальному узлу, поэтому при изменении этих параметров в DC-системе настройку необходимо произвести и на втором узле.

5. В секции **Таргеты iSCSI** кликните **Создать таргет**. Откроется виджет для создания таргета iSCSI.

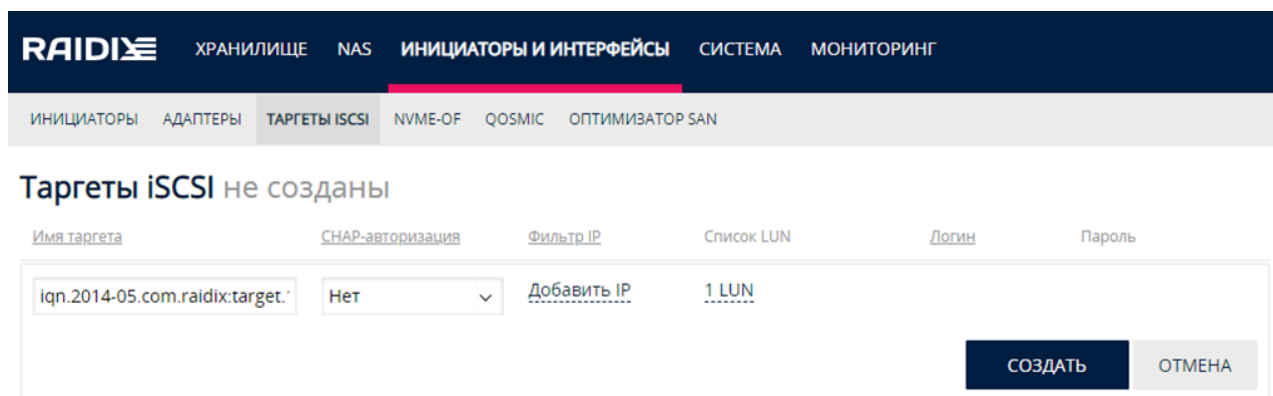


Рис. 16. Страница ТАРГЕТЫ ISCSI. Виджет создания таргета

6. Определите значения следующих параметров и кликните **СОЗДАТЬ**:

- a. **Имя таргета:** введите IQN – уникальный идентификатор iSER;
- b. **CHAP-авторизация** – режим авторизации для обеспечения безопасного доступа инициаторов к таргету. Подробнее в разделе [Создание iSCSI-таргета \(стр. 140\)](#).
  - Односторонняя;
  - Двусторонняя;
  - Нет.
- c. **Фильтр IP:** выберите IP одного или нескольких инициаторов, на которые распространяется разрешающее правило маскирования;
- d. **Список LUN:** выберите LUN, которые будут доступны для таргета;
- e. **Логин** – имя пользователя CHAP. Поле доступно для редактирования, если включена двусторонняя CHAP-авторизация;
- f. **Пароль** – пароль пользователя CHAP. Поле доступно для редактирования, если включена двусторонняя CHAP-авторизация.

Созданный таргет появится в секции **Таргеты iSCSI**.

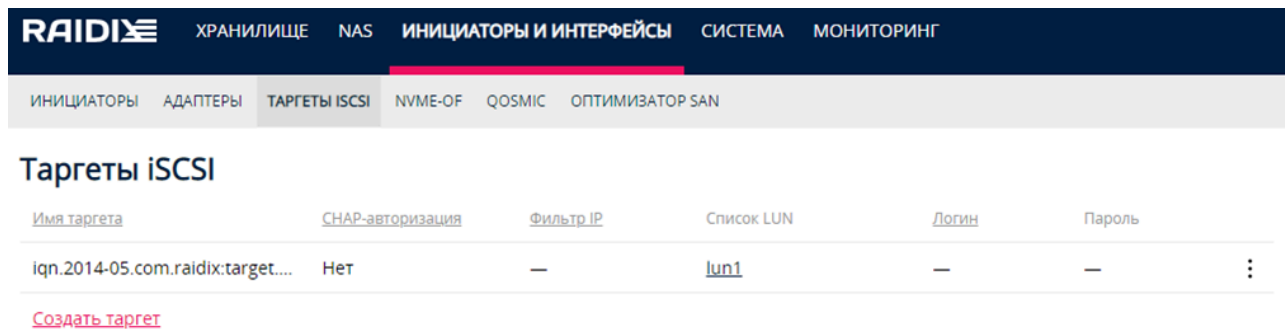


Рис. 17. Страница ТАРГЕТЫ iSCSI. Список таргетов

**i** Если в целях безопасности при создании таргета iSER вы использовали CHAP авторизацию *Bidirectional* (Двусторонняя) или *Unidirectional* (Односторонняя), для подключения по iSER необходимо [создать пользователя CHAP \(стр. 142\)](#), кликнув **Пользователи CHAP**.

Для ограничения доступа к LUN воспользуйтесь разделом [Настройка правил маскирования \(стр. 83\)](#).

## Подключение по Fibre Channel

Для LUN типа SCSI соединение по Fibre Channel устанавливается автоматически. Дополнительной настройки из веб-интерфейса не требуется.

Для ограничения доступа к LUN воспользуйтесь разделом [Настройка правил маскирования \(стр. 83\)](#).

## Создание общей папки NAS

Для того, чтобы проверить работу NAS, создайте общую папку, доступную по допускающему гостевой доступ протоколу (например, SMB). В этом случае шаг 2 можно пропустить.

Чтобы создать общую папку на сетевом хранилище данных (NAS):

1. Создайте RAID и LUN типа NAS.
  2. Откройте страницу **NAS > ПОЛЬЗОВАТЕЛИ И ГРУППЫ**. Добавьте пользователя NAS. Подробнее о создании NAS-пользователей см. [Управление локальными пользователями и группами \(стр. 128\)](#).
  3. Откройте страницу **NAS > ОБЩИЕ ПАПКИ**.
  4. Кликните **Отформатировать LUN**. В открывшемся окне выберите файловую систему и кликните **ВЫБРАТЬ**.
  5. В секции **Список общих папок** кликните **Создать общую папку**.
  6. В открывшемся виджете (см. рисунок ниже) определите значения параметров общей папки. Подробнее в разделе [Управление общими папками \(стр. 121\)](#).
- Чтобы проверить работу NAS без дополнительных настроек доступа, установите значение параметра Гость в Чтение/Запись.

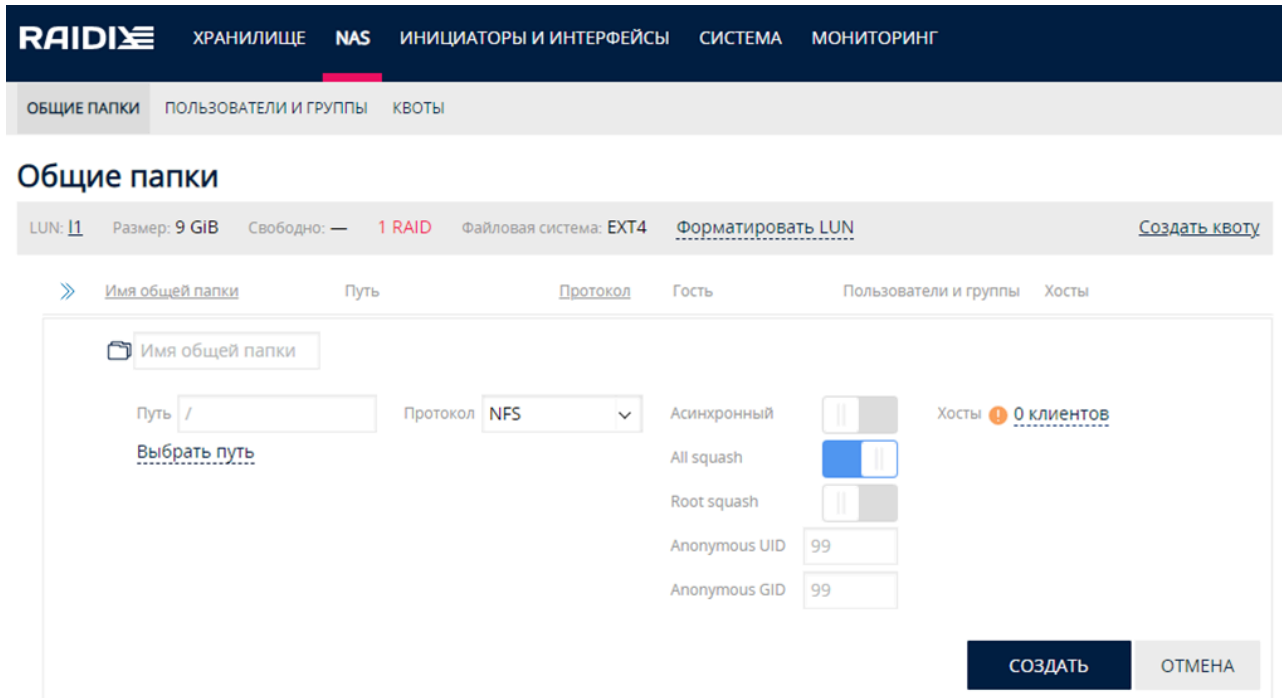


Рис. 18. Виджет создания общей папки

7. Кликните **СОЗДАТЬ**.

**i** При создании общей папки возможна кратковременная потеря доступа к другим общим папкам из-за перезапуска NAS-сервисов.

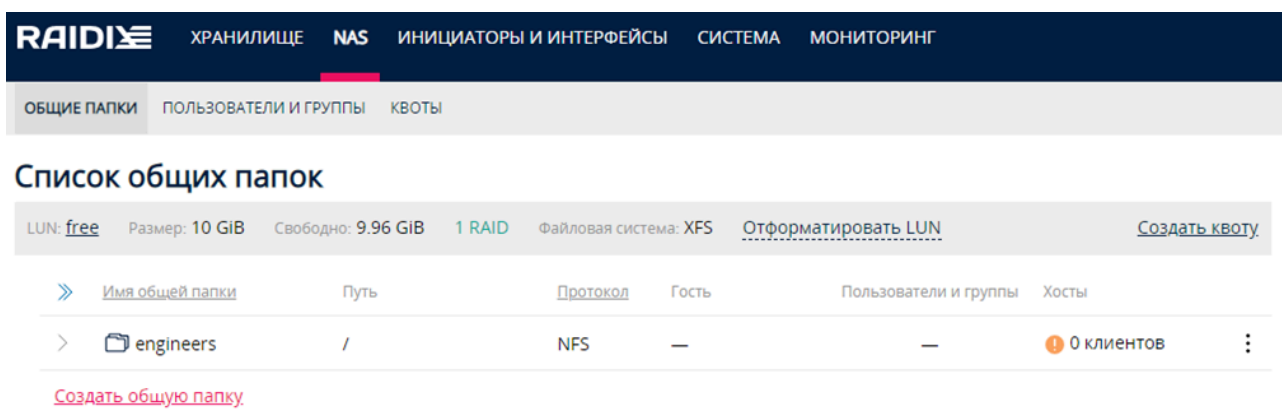


Рис. 19. Созданная общая папка NAS



## ГЛАВА 4. РАБОТА С RAID

В разделе представлена информация об уровнях RAID, типах RAID, а также о базовых операциях с RAID, связанных с работоспособностью.

Описание настроек RAID, связанных с производительностью, см. в главе [Дополнительные параметры RAID \(стр. 49\)](#).

### Уровни RAID

Существует несколько методов объединения дисков, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. Такие методы называют *уровнями* RAID. Степень отказоустойчивости и быстродействия системы определяются используемым уровнем RAID.

RAIDIX 5.2.4 позволяет создавать RAID уровня 0, 1, 5, 6, 7.3, N+M, 10, 50, 60, 70.

*RAID 0* – чередование без зеркалирования. Блоки данных распределяются между несколькими дисками. Поскольку данные находятся в режиме параллельного доступа, это обеспечивает увеличение производительности. Однако в связи с отсутствием избыточности, RAID 0 не обеспечивает надёжность хранения данных: отказ одного из дисков приводит к неработоспособности всего RAID.

*RAID 1* – архитектура зеркалирования без паритета или чередования. Данные зеркалируются на все диски RAID, при этом объём RAID равен объёму наименьшего диска. Производительность случайной записи ограничена скоростью самого медленного диска, в то время как производительность чтения равна сумме производительностей каждого диска.

*RAID 5* – уровень чередования блоков с распределением чётности. RAID 5 выдерживает полный отказ *одного* диска и, как следствие, обладает низким уровнем надёжности.

Минимальное количество дисков

- для Generic RAID: 5;
- для ERA RAID: 4.

*RAID 6* – уровень чередования блоков с двойным распределением чётности. И данные, и информация чётности распределяются по всем дискам. Каждый диск в RAID 6 обрабатывает I/O-запросы самостоятельно, позволяя осуществлять доступ к данным в параллельном режиме. RAID 6 выдерживает полный отказ двух дисков.

- для Generic RAID: 5;
- для ERA RAID: 4.

*RAID 7.3* – уровень чередования блоков с тройным распределением чётности. Аналог RAID 6, но имеет более высокую степень надёжности: рассчитываются 3 контрольные суммы по разным алгоритмам; под контрольные суммы выделяется ёмкость 3-х дисков. Таким образом, RAID 7.3 может выдержать полный отказ трех дисков в одной группе.

Минимальное количество дисков

- для Generic RAID: 5;
- для ERA RAID: 4.

*RAID N+M* – уровень чередования блоков с M распределением чётности. RAID N+M позволяет пользователю самостоятельно выбрать количество дисков для контрольных сумм. RAID этого уровня должен содержать как минимум 8 дисков. В зависимости от количества дисков, выделенных под данные избыточности, RAID N+M может выдержать полный отказ до 32 дисков в группе.



В RAID 10, 50, 60 и 70 *группами* называются RAID, которые являются сегментами RAID 0, а количество дисков в такой группе – *размер группы*.

**RAID 10** – зеркалированный массив. Эта архитектура представляет собой RAID 0, компонентами которого являются RAID 1, а не отдельные диски. Каждый RAID 1 состоит из двух дисков, минимальное количество RAID 1 в зеркалированном массиве - 2. Таким образом, в RAID 10 минимальное количество дисков - 4. Сохранение целостности данных возможно при выходе из строя половины дисков, необратимое разрушение массива происходит при выходе из строя двух дисков, если они находятся в одной зеркальной паре.

**RAID 50** – RAID 0, компонентами которого вместо отдельных дисков являются RAID 5. Такая комбинация может обеспечить лучшую производительность с меньшим временем задержки доступа к данным.

Требования:

- Количество дисков от 8, при этом количество должно быть кратным размеру группы.

Например, для RAID из 16-и дисков:

- при размере группы 8 – две группы дисков, RAID с полезным объёмом 14 дисков;
- при размере группы 4 – четыре группы дисков, RAID с полезным объёмом 12 дисков.
- Размер группы: от 4-х дисков.
- Тип RAID: ERA.

Характеристики:

- Ёмкость RAID 50 рассчитывается по формуле  $(N-N/g_s) * size$ , где N – количество дисков,  $g_s$  – размер группы, а size – объём одного диска.
- Выдерживает по одному отказу в каждом страйпе.
- Доступна инициализация.

**RAID 60** – RAID 0, компонентами которого вместо отдельных дисков являются RAID 6. Аналог RAID 50 с более высокой степенью надёжности.

Требования:

- Количество дисков от 8, при этом количество должно быть кратным количеству дисков (размеру) группы RAID 6.

Например, для RAID из 24-х дисков:

- при размере группы 12 – две группы дисков, RAID с полезным объёмом 20 дисков;
- при размере группы 8 – три группы дисков, RAID с полезным объёмом 18 дисков.
- Размер группы: от 4-х дисков.
- Тип RAID: ERA.

Характеристики:

- Ёмкость RAID 60 рассчитывается по формуле  $(N-(2*N/g_s)) * size$ , где N – количество дисков,  $g_s$  – размер группы, а size – объём одного диска.
- Выдерживает по 2 отказа в каждом страйпе.
- Доступна инициализация.

**RAID 70** – RAID 0, компонентами которого вместо отдельных дисков являются RAID 7.3. Аналог RAID 60 с ещё большей надёжностью.

Требования:

- Количество дисков от 8-и, при этом количество должно быть кратным количеству дисков (размеру) группы RAID 7.

Например, для RAID из 32-х дисков:

- при размере группы 16 – две группы дисков, RAID с полезным объёмом 26 дисков;
- при размере группы 8 – четыре группы дисков, RAID с полезным объёмом 20 дисков.
- Размер группы: от 4-х дисков.
- Тип RAID: ERA.

### Характеристики:

- Ёмкость RAID 70 рассчитывается по формуле  $(N - (3 * N / gs)) * size$ , где N – количество дисков, gs – размер группы, а size – объём одного диска.
- Выдерживает по 3 отказа в каждом страйпе.
- Доступна инициализация.

## Инициализированные RAID

ПО RAIDIX 5.2.4 позволяет создать инициализированные Generic RAID 5i, 6i, 7.3i и N+Mi. Для ERA RAID (кроме RAID 0) инициализация запускается автоматически в фоновом режиме при создании RAID.

Особенности инициализированных RAID:

- возможность дополнительной настройки параметра "Случайная запись" (Random Write) для увеличения скорости случайной записи.
- возможность использования механизма обнаружения скрытого повреждения данных (Silent Data Corruption, SDC) RAID.

## Типы RAID

В RAIDIX 5.2.4 есть два типа RAID (в GUI «типом» называется Engine): «Generic» и «ERA», каждый из которых имеет разное назначение.

Вы можете выбрать тип при создании RAID.

Табл. 1. Сравнение функциональности типов RAID

Функциональность	Тип Generic	Тип ERA
NAS	Да	Да
Active Directory	Да	Да
NFS+LDAP	Да	Да
DC	Да	Да
RAID N+M	Да	Да
RAID 0, 1, 10, 5, 6, 7.3	Да	Да
RAID 50, 60, 70	Нет	Да
Реконструкция по дискам	Да	Да
Репликация	Да	Нет
Оптимизатор SAN	Да	Нет
QoSMic	Да	Да <sup>1</sup>
Режим сквозной записи Automatic Write Through	Да	Нет
Исправление SDC	Да	Нет
Частичная реконструкция	Да	Да
Упреждающая реконструкция	Да	Нет
Маскирование по таргетам	Да	Да
Маскирование по инициаторам	Да	Да
SNMP	Да	Да
SMTP	Да	Да

1. В пределах одного ERA RAID.

Табл. 1. Сравнение функциональности типов RAID

Функциональность	Тип Generic	Тип ERA
Фоновое сканирование дисков по расписанию	Да	Да
Наборы резервных дисков	Да	Да
Расширение LUN	Да	Да <sup>2</sup>
Производительность >300K IOPS	Нет	Да
Поддержка размера блока 512 В (поддержка томов для VMWare)	Да	Да
SSD-кэш	Да	Нет

## Generic

Рекомендуем использовать тип Generic для создания HDD RAID.

### Особенности Generic RAID

- Гибкие настройки для увеличения производительности при различных нагрузках, в том числе настройки RAM-кэша.

**!** Для защиты информации в RAM-кэше от потери питания рекомендуем использовать ИБП.

- Доступные уровни RAID: 0, 1, 10, 5, 6, 7.3, N+M, а также инициализированные уровни 5i, 6i, 7.3i, N+Mi. Во время инициализации запрещены операции I/O для RAID.
- Функция обнаружения и исправления SDC.

## ERA

Рекомендуем использовать тип ERA для создания SSD RAID.

### Особенности ERA RAID

- Алгоритмы ERA используют преимущества flash-дисков, увеличивая производительность RAID на SSD.
  - Доступные интерфейсы: NVMe SSD, SAS SSD, SATA SSD.
- Доступные уровни RAID: 0, 1, 5, 6, 7.3, 50, 60, 70, N+M.
- Инициализация RAID (кроме RAID 0) запускается автоматически и работает в фоновом режиме, не блокируя доступ к RAID.
- Обращение к быстрым SSD происходит напрямую, без использования RAM-кэша.

2. Для HDD RAID с нагрузкой менее 100K IOPS.

## Ограничения ERA RAID

- ERA работает на процессорах, поддерживающих AVX. Для ERA RAID N+M требуется минимум AVX2.
- Отсутствие функции обнаружения SDC и связанных функций:
  - проверки целостности.
  - фоновой проверки целостности RAID по расписанию.
- Увеличение объёма LUN ограничено свободным объёмом одного RAID (на котором находится LUN).
- Использование SATA SSD в ERA RAID доступно только в SC-режиме.
- Отсутствие функции «Профили RAID».



**При отсутствии в лицензии опции “Flash”** вы можете создавать ERA RAID, но только на HDD. Учитывайте следующие особенности и ограничения при использовании ERA на HDD (также применимо к ERA RAID на SSD):

- доступны RAID уровней 1, 50, 60 и 70;
- отсутствует функция SSD-кэша;
- для I/O-операций не используется RAM-кэш;
- отсутствует функция Упреждающей реконструкции.

## Создание RAID

В RAIDIX 5.2.4 есть несколько способов создать RAID:

- использовать *виджет* **Создать RAID** на странице **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК RAID**;
- использовать *визард* **СОЗДАТЬ RAID** на странице **ХРАНИЛИЩЕ > ОБЗОР**;
- использовать *визард* **СОЗДАТЬ LUN** на странице **ХРАНИЛИЩЕ > ОБЗОР**.

Чтобы создать RAID с помощью *виджета*:

1. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК RAID**.
2. В разделе **Список RAID** кликните **Создать RAID**.
3. В открывшемся виджете настройте параметры RAID.

Описание параметров представлено в таблице ниже.

### Список RAID пустой

Рис. 20. Виджет создания RAID. Система в DC-режиме

Параметр	Назначение
Имя RAID	<p>Имя RAID.</p> <div><p>❗ Для ERA RAID запрещены имена «power» и «uevent».</p><p>❗ Не используйте в имени RAID имя поставщика ПО RAIDIX. Имя поставщика можно увидеть в конце строки вывода команды <code>\$ rdccli -v</code>.</p></div>
RAID Engine	<p>Тип RAID.</p> <p>Возможные значения:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>◦ <b>Generic</b> – предпочтителен для RAID на HDD или HDD/SSD;</li><li>◦ <b>ERA</b> – предпочтителен для RAID на SSD.</li></ul> <div><p>❗ ERA Engine работает только на системах с процессорами, поддерживающими AVX. Для ERA RAID N+M требуется минимум AVX2.</p></div> <p>Подробнее см. в разделе <a href="#">Типы RAID (стр. 27)</a>.</p>

Параметр	Назначение
Уровень RAID	<p>Уровень создаваемого RAID.</p> <p>Подробнее см. в разделе <a href="#">Уровни RAID (стр. 25)</a>.</p> <p>Возможные значения:</p> <p>Generic RAID:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>◦ 0</li><li>◦ 5</li><li>◦ 5i</li><li>◦ 6</li><li>◦ 6i</li><li>◦ 7.3</li><li>◦ 7.3i</li><li>◦ 10 (Чтобы создать RAID 1, выберите уровень RAID 10 и добавьте только 2 диска.)</li><li>◦ N+M</li><li>◦ N+Mi</li></ul> <p>ERA RAID:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>◦ 0</li><li>◦ 1</li><li>◦ 5</li><li>◦ 6</li><li>◦ 7.3</li><li>◦ 10</li><li>◦ 50</li><li>◦ 60</li><li>◦ 70</li><li>◦ N+M</li></ul>



Для продуктивных систем рекомендуем использовать инициализированные RAID.



#### Для Generic RAID

После создания *инициализированного* RAID начнётся процесс инициализации; прогресс отображается в процентах.

Работа с инициализируемым RAID невозможна до завершения инициализации. Подробнее см. в разделе [Инициализация RAID \(стр. 37\)](#).



#### Для ERA RAID

После создания ERA RAID (кроме ERA RAID 0) начнётся процесс инициализации, его прогресс отображается в процентах.

Вы можете работать с инициализируемым RAID, а также менять приоритет инициализации для управления нагрузкой на диски. Подробнее см. в разделе [Инициализация RAID \(стр. 37\)](#).

Параметр	Назначение
Использовать профиль	<p><b>Только для Generic RAID. Необязательный.</b></p> <p>Выбрать ранее сохранённый профиль RAID.</p> <p>Профиль содержит расширенные параметры RAID и позволяет мгновенно применить эти настройки к создаваемому RAID.</p> <p>При отсутствии сохранённых профилей система автоматически применяет профиль с настройками по умолчанию (с именем "default"). Подробнее об управлении параметрами RAID в разделе <a href="#">Профили RAID (стр. 50)</a>.</p>
Диски	<p>Список дисков.</p> <p>В один RAID рекомендуется включать диски одного размера.</p> <p>Выбрать диски можно двумя способами:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Под полем <b>Диски</b> кликните <b>Выбрать</b>, отметьте нужные диски и кликните <b>ВЫБРАТЬ</b>.</li><li>В поле <b>Диски</b> введите номера (UID) дисков через запятую, либо диапазон UID через дефис (например, <b>0-3,5,7</b>).</li></ul> <div style="border: 1px solid #0070C0; padding: 10px; margin-top: 10px;"><p><b>i</b> Для создания Generic RAID вы можете выбрать как HDD, так и SSD диски.</p><p>В RAID, содержащих диски обоих типов (SSD и HDD), происходит специфический износ SSD-дисков.</p></div>
Размер кэша RAM	<p><b>Только для Generic RAID.</b></p> <p>Размер кэша, в GiB.</p> <p>По умолчанию <b>4 GiB</b>.</p> <p>Рекомендуется выбирать следующий объём RAM в зависимости от количества дисков в RAID:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>до 12 дисков – от 4 GiB RAM;</li><li>от 12 до 16 дисков – от 8 GiB RAM;</li><li>от 16 до 24 дисков – от 12 GiB RAM;</li><li>от 24 до 32 дисков – от 16 GiB RAM;</li><li>от 32 дисков – от 24 GiB RAM.</li></ul>
Режим записи блоками по 4 KiB	<p><b>Только для Generic RAID 0 и RAID 10.</b></p> <p>Включение данного режима может повысить производительность при записи сложными паттернами.</p>
Поддержка Write Barriers	<p><b>Только для Generic RAID.</b></p> <p>Сохраняет данные из буфера записи RAM на диски.</p> <p>Включение синхронной записи увеличивает сохранность данных, но может снизить производительность системы.</p>



Параметр	Назначение
Размер блока	Формат разметки секторов на дисках. Возможные значения: <ul style="list-style-type: none"><li>◦ 512 В</li><li>◦ 4096 В (по умолчанию)</li></ul>
Набор резервных дисков	<b>Кроме RAID 0. Необязательный.</b> Имя набора дисков, которые в случае отключения или выхода из строя диска, входящего в RAID, будут использованы для автоматической замены этого диска. Подробнее см. в разделе <a href="#">Автоматическая замена диска (стр. 70)</a> .
Стрип	Минимальный размер полосы данных (в килобайтах), записываемых на диск, находящийся в RAID. Возможные значения: для Generic RAID: <ul style="list-style-type: none"><li>◦ 16 KiB</li><li>◦ 32 KiB</li><li>◦ 64 KiB</li><li>◦ 128 KiB (по умолчанию)</li><li>◦ 256 KiB</li><li>◦ 512 KiB</li><li>◦ 1 MiB</li></ul> для ERA RAID: <ul style="list-style-type: none"><li>◦ Авто (по умолчанию)</li><li>◦ 16 KiB</li><li>◦ 32 KiB</li><li>◦ 64 KiB</li><li>◦ 128 KiB</li><li>◦ 256 KiB</li></ul> Значение <b>Авто</b> устанавливает размер стрипа в зависимости от типа диска (HDD: 64 KiB, SSD: 32 KiB, NVMe: 16 KiB).
Предпочтение/Статус	<b>Только в DC-системе.</b> Идентификатор узла, который является предпочтительным для предоставления доступа к данному RAID. Идентификаторы узлов также отображаются на каждой странице интерфейса. <div style="border: 1px solid #0070C0; padding: 10px; margin-top: 10px;"><p><b>i</b> По умолчанию системой задаётся предпочтение узлу, на котором создаётся RAID. Параметр можно изменить во время работы с системой, выполнив Миграцию RAID. Подробнее – в разделе <a href="#">Миграция RAID (стр. 44)</a>.</p></div>

Параметр	Назначение
Максимальный объём памяти для RAID	<p><b>Только для ERA RAID, кроме ERA RAID 0.</b></p> <p>Величина доступного объёма RAM в MiB для RAID.</p> <p>Возможные значения от <b>1024</b> до <b>1048576</b> (1 TiB), но не больше доступной памяти на узле. Если значение не определено, оно устанавливается автоматически, основываясь на размере страйпа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ стрип 16 KiB – память 2048 MiB;</li> <li>◦ стрип 32 KiB – память 2048 MiB;</li> <li>◦ стрип 64 KiB – память 4096 MiB;</li> <li>◦ стрип 128 KiB – память 8192 MiB;</li> <li>◦ стрип 256 KiB – память 16384 MiB.</li> </ul>

4. Кликните **СОЗДАТЬ**.

Созданный RAID появится на странице **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК RAID** в секции **Список RAID**.

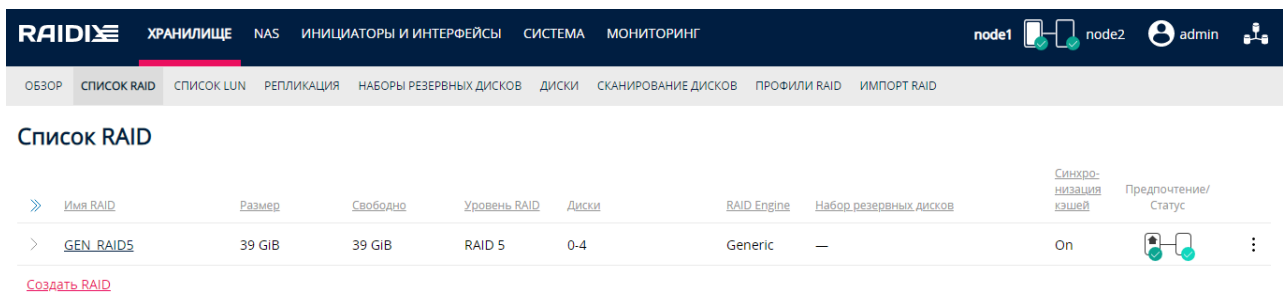


Рис. 21. Пример созданного Generic RAID в DC-системе

В строке созданного RAID появится дополнительная информация:

Размер	Размер RAID, в GiB.
--------	---------------------

Свободно      Свободное пространство на RAID, не занятое разделами LUN, в GiB.

Синхронизация кэшей      **Только в DC-системе для Generic RAID.**

Для ERA RAID синхронизация кэшей неприменима, поэтому используется значение «—».

Статус синхронизации данных между кэшами локального и удалённого узлов.


Возможные состояния:

- **Включена** – кэши указанного RAID на обоих узлах синхронизированы;
- **Выключена** – кэши указанного RAID на узлах не синхронизированы;
- **Ошибка** – возникновение ошибки в процессе синхронизации RAID;

**i** При потере синхронизации на RAID включается режим сквозной записи Write Through (для информации о режиме см. главу [Дополнительные параметры RAID \(стр. 49\)](#)). Работа в режиме сквозной записи может негативно повлиять на производительность, но обеспечивает лучшую целостность данных.

## Оценка состояния RAID

Для созданного RAID его текущее состояние отображается

- для DC-системы – в поле **Предпочтение/Статус**;
- для SC-системы – слева от иконки .



Онлайн отображается в следующих случаях:

<b>Активный</b>	RAID активен на предпочтительном ему узле. Все диски RAID подключены и работают корректно.
<b>Инициализация: завершена</b>	Инициализация RAID завершена успешно.
<b>Пассивный</b>	<b>Только в DC-системе.</b> RAID пассивен на неpreferred узле. Все диски RAID подключены и работают корректно.
<b>Резервный</b>	<b>Только для ERA RAID в DC-системе.</b> ERA RAID пассивен на неpreferred узле. Все диски RAID подключены и работают корректно. Информация, которая может быть получена о ERA RAID с узла, на котором этот RAID пассивен, ограничена.



Предупреждение отображается в следующих случаях:

Инициализация	RAID инициализируется. Во время инициализации работа с Generic RAID невозможна. Степень завершенности процесса инициализации указана в процентах.
Изменение уровня RAID	Идёт изменение уровня или добавление дисков в RAID.
Доступно увеличение размера	Рестрайпинг RAID завершён и доступен ручной запуск увеличения размера RAID.
Неполный	RAID доступен и работоспособен, но часть дисков RAID извлечена из системы или неисправна.
Пассивный	<b>Только в DC-системе.</b> RAID пассивен на предпочтительном ему узле.
Переход	RAID находится в стадии переключения в пассивный режим.
Перемещённый	<b>Только в DC-системе.</b> RAID, который был активным на предпочтительном ему узле, перемещён на второй узел. Сейчас RAID временно активен на втором узле и пассивен на первоначальном.
Повреждение данных (SDC)	RAID содержит повреждённые данные. При попытке чтения с повреждённых страйпов будет появляться ошибка.
Реконструкция	Происходит восстановление данных на дисках, но с RAID можно работать.



Ошибка отображается в следующих случаях:

Офлайн	RAID недоступен.
Не загружен	RAID существует в конфигурации, но в результате каких-либо изменений с дисками, корзиной и другими компонентами его невозможно собрать. Подробнее см. в главе <a href="#">Рекомендации по решению возможных проблем (стр. 230)</a> .
Не удалось синхронизировать кэши	<b>Только в DC-системе.</b> Отсутствует канал между узлами для синхронизации кэшей.

## Инициализация RAID



Для продуктивных систем рекомендуем использовать инициализированные RAID.

Отличительными особенностями инициализированных RAID являются:

- увеличение скорости случайной записи (для Generic RAID функция **Случайная запись**, которая становится доступна после инициализации).
- для Generic RAID возможность использования функции **Обнаружение скрытого повреждения данных**.

Подробнее об этих функциях см. в главе [Дополнительные параметры RAID \(стр. 49\)](#).

Особенности инициализации для разных типов RAID:

- Инициализация Generic RAID:
  - Инициализация запускается автоматически при создании инициализированного RAID уровня 5i, 6i, 7.3i или N+Mi.
  - Во время инициализации работа с RAID невозможна.
  - Остановить и возобновить инициализацию можно через CLI (см. `init stop` и `init start` в Справочнике CLI RAIDIX 5.2.4).
- Инициализация ERA RAID:
  - Инициализация запускается автоматически после создания ERA RAID (кроме RAID 0).
  - Во время инициализации RAID с ним можно работать.
  - Значение по умолчанию для приоритета инициализации – 5%.
  - Для контролирования нагрузки на диски RAID настраивайте параметр **Приоритет инициализации** (Initialization priority).

Установка параметра в 0 обеспечивает наименьший приоритет для процесса инициализации, предоставляя вычислительные ресурсы для других системных процессов. Установка параметра в 100 даёт процессу инициализации наивысший приоритет среди других процессов.

### Параметры RAID "ERA\_RAID5"

Размер	Свободно	Уровень	Диски	RAID Engine	Набор резервных дисков	Стрип	Синхронизация кэшей	Предпочтение/Статус
837 GiB	837 GiB	RAID 5	5-8	ERA	—	16 KiB		

**Динамические параметры**

Оптимизация merge	<input type="checkbox"/>	
Оптимизация для малопоточных нагрузок	<input type="checkbox"/>	
Приоритет реконструкции	5	
<b>Приоритет инициализации</b>	<b>5</b>	
Максимальный объем памяти для RAID	2048	

Рис. 22. Параметр «Приоритет инициализации» в окне «Параметры RAID»

Прогресс инициализации отображается:

- в правом верхнем углу GUI при наведении на имя или иконку узла;
- на странице **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК RAID** при наведении на иконку **Предпочтения/Статуса**.

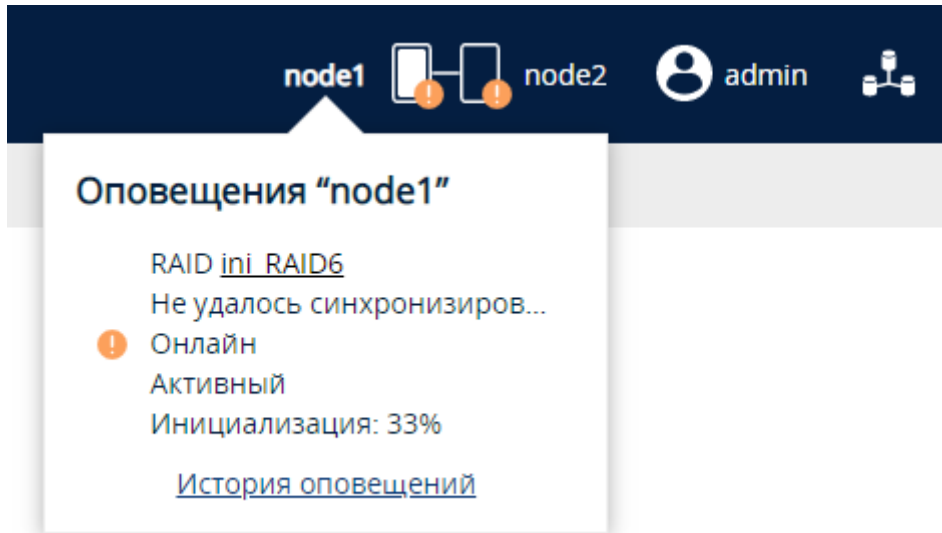


Рис. 23. Прогресс инициализации в меню GUI

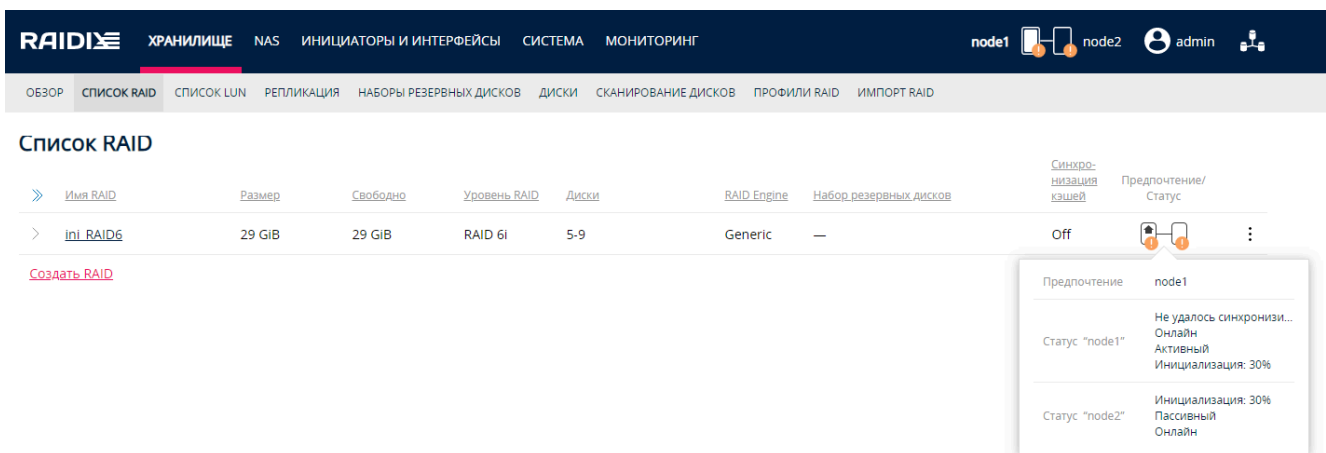


Рис. 24. Прогресс инициализации на странице СПИСОК RAID

## Фоновое сканирование целостности RAID по расписанию

Фоновое сканирование целостности RAID по расписанию (далее – сканирование целостности) позволяет обнаруживать повреждения данных в фоновом режиме с заданным расписанием.

## Особенности работы сканирования целостности

При настройке сканирования целостности учитывайте следующие особенности:


- Сканирование целостности не блокирует работу системы во время работы.
- Расписание сканирования целостности для каждого RAID настраивается отдельно.
- Перед включением сканирования целостности необходимо настроить расписание запуска. Для настройки расписания укажите периоды, когда сканирование целостности разрешено и периоды, когда оно приостановлено. Если сканирование целостности включено, а периоды запрета не заданы, сканирование будет проводиться постоянно.

- В периоды, когда фоновое сканирование разрешено, новая проверка целостности RAID запускается через 30 секунд после завершения предыдущего сканирования. Сканирование продолжается до начала периода, в котором сканирование приостановлено. Если очередная проверка не успела завершиться, она будет приостановлена и возобновится в следующем разрешённом периоде.
- На инициализированных Generic RAID сканирование целостности идёт в режиме проверки скрытого повреждения данных (Silent Data Corruption, далее - SDC). Подробнее о SDC см. в главе [Скрытое повреждение данных \(стр. 62\)](#).
- Если при сканировании целостности ERA RAID или неинициализированных Generic RAID система обнаруживает диск с ошибками, количество которых превышает [порог ошибок дисков \(стр. 62\)](#), диск исключается из RAID.
- При перезагрузке RAID во время сканирования целостности, сканирование будет приостановлено и возобновится после возвращения RAID в статус *Онлайн*.
- Если во время сканирования целостности RAID перешёл в статус *Офлайн*, сканирование будет приостановлено и возобновится после возвращения RAID в статус *Онлайн*.
- При удалении RAID сканирование целостности будет остановлено, настройки и расписание сканирования будут удалены вместе с RAID.

## Управление сканированием целостности

Управление параметрами сканирования целостности осуществляется в окне **Настройки фонового сканирования целостности**.

Вы можете открыть окно настроек сканирования целостности несколькими способами:

- На странице выбранного RAID в правом нижнем углу кликните **Настройки фонового сканирования целостности**.
- На странице **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК RAID** кликните  в строке нужного RAID и выберите **Настройки фонового сканирования целостности**.

The screenshot shows the RAID configuration page for 'ini\_RAID6'. The RAID is in 'Online, Active' state. The RAID level is 'RAID 6i' with a 'Generic' engine. The cache is 'On' and the size is '2 GiB'. There are no spare disks. The background scan status is 'Выключен' (Disabled). A red box highlights the 'Настройки фонового сканирования целостности' (Background integrity scan settings) link in the right sidebar.

**Свойства "ini\_RAID6"**

- Online, Active
- Синхронизация кэшей: On
- Уровень: RAID 6i
- RAID Engine: Generic
- Размер кэша RAM: 2 GiB
- Нет набора резервных дисков
- Случайное чтение: Включено
- Случайная запись: Включена
- Упреждающая реконструкция: Выключена
- Приоритет реконструкции: 5
- SSD RAID: Да

**Дополнительные параметры RAID**

- Изменить профиль RAID
- Перезагрузить RAID
- Мигрировать RAID
- Удалить RAID
- Сканирование дисков
- Световая индикация дисков RAID
- Фоновое сканирование целостности: Выключен
- Статус: Выключен
- Прогресс: —
- Полоса пропускания: —
- Время последнего сканирования: —
- Настройки фонового сканирования целостности

LED	UID	Емкость	Слот	Корзина	Модель	Серийный номер	ID	Тип
	5	10 GB	—	—	QEMU_HARDDISK	drive-scsi3	sdh	SSD
	6	10 GB	—	—	QEMU_HARDDISK	drive-scsi7	sdd	SSD
	7	10 GB	—	—	QEMU_HARDDISK	drive-scsi2	sdi	SSD
	8	10 GB	—	—	QEMU_HARDDISK	drive-scsi4	sdg	SSD
	9	10 GB	—	—	QEMU_HARDDISK	drive-scsi9	sdb	SSD

Рис. 25. Настройки фонового сканирования целостности на странице выбранного RAID

The screenshot shows the RAID list page. A context menu is open over the 'ini\_RAID6' entry, showing options to 'Настроить фонового сканирования целостности' (Configure background integrity scan) and 'Удалить' (Delete).

**Список RAID**

Имя RAID	Размер	Свободно	Уровень RAID	Диски	RAID Engine	Набор резервных дисков	Синхронизация кэшей	Предпочтение/Статус
ini_RAID6	29 GiB	29 GiB	RAID 6i	5-9	Generic	—	On	

Рис. 26. Настройки фонового сканирования целостности на странице СПИСОК RAID



## Настройки фоновое сканирования целостности

Включить фоновое сканирования целостности Полоса пропускания фоновое сканирования целостности Временное ограничение: ■ - запускается ■ - остановлен


	Воскресенье	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Суббота
00:00							
01:00							
02:00							
03:00							
04:00							
05:00							
06:00							
07:00							
08:00							
09:00							
10:00							
11:00							
12:00							
13:00							
14:00							
15:00							
16:00							
17:00							
18:00							
19:00							
20:00							
21:00							
22:00							
23:00							

Рис. 27. Окно «Настройки фоновое сканирования целостности»

Чтобы настроить сканирование целостности:

- В окне **Настройки фоновое сканирование целостности** настройте следующие параметры:
  - Включите сканирование целостности при помощи переключателя **Включить фоновое сканирование целостности**.
  - В поле **Полоса пропускания фоновое сканирование целостности** укажите скорость, с которой будет производиться сканирование, в MiB/s. Значение по умолчанию: **100 MiB/s**.
  - Настройте расписание сканирования. Зелёное поле – период, когда фоновое сканирование разрешено. Каждый раз после завершения полной проверки целостности RAID через 30 секунд сканирование будет запущено заново.

Чтобы задать интервалы времени, в которые сканирование целостности будет приостановлено:

- В зелёной области выделите курсором нужный временной промежуток. Выделенный интервал сменит цвет на розовый, а сверху созданного интервала отобразится его временной диапазон.
- При клике по разрешённому диапазону происходит создание запрещающего интервала на 1 час.
- Временной промежуток можно изменить, растягивая интервал вверх и вниз. Шаг интервала – 15 минут.
- Интервал можно удалить, кликнув  в правом верхнем углу интервала.

2. После завершения настройки кликните ПРИМЕНИТЬ.

### Настройки фонового сканирования целостности

Включить фоновое сканирование целостности

Полоса пропускания фонового сканирования целостности

Временное ограничение: ■ - запускается ■ - остановлен

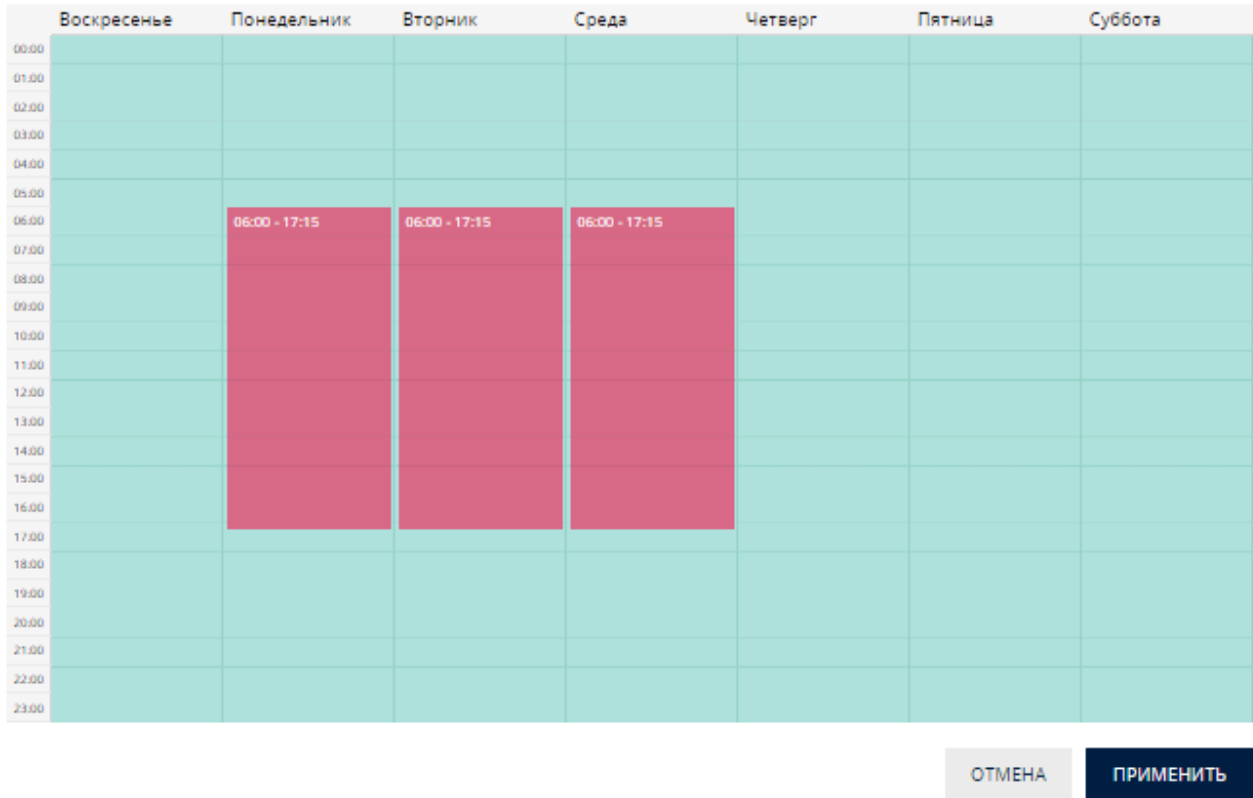


Рис. 28. Окно «Настройки фонового сканирования целостности». Периоды приостановки сканирования

После включения сканирования целостности, на странице **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК RAID** в строке соответствующего RAID появляется иконка ⌚.

Сканирование целостности будет запущено автоматически с началом первого разрешённого интервала, указанного в расписании.

## Состояние сканирования

Состояние и прогресс Сканирования RAID отображается:

- На панели статуса Сканирования Целостности на странице RAID.  
Информация на панели обновляется каждые 30 секунд.
- На странице **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК RAID** при наведении курсора на ⌚ в строке RAID.

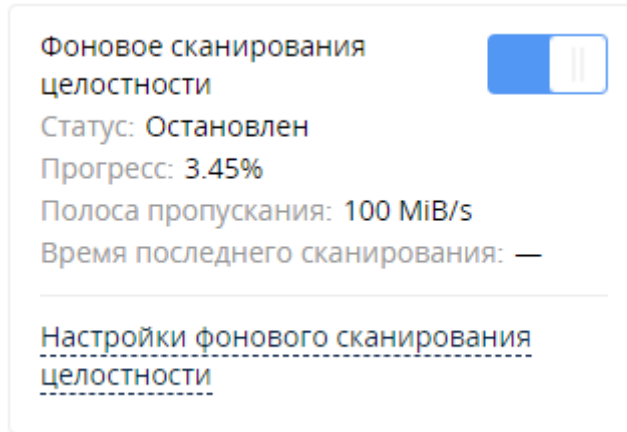


Рис. 29. Панель с состоянием сканирования целостности на странице RAID

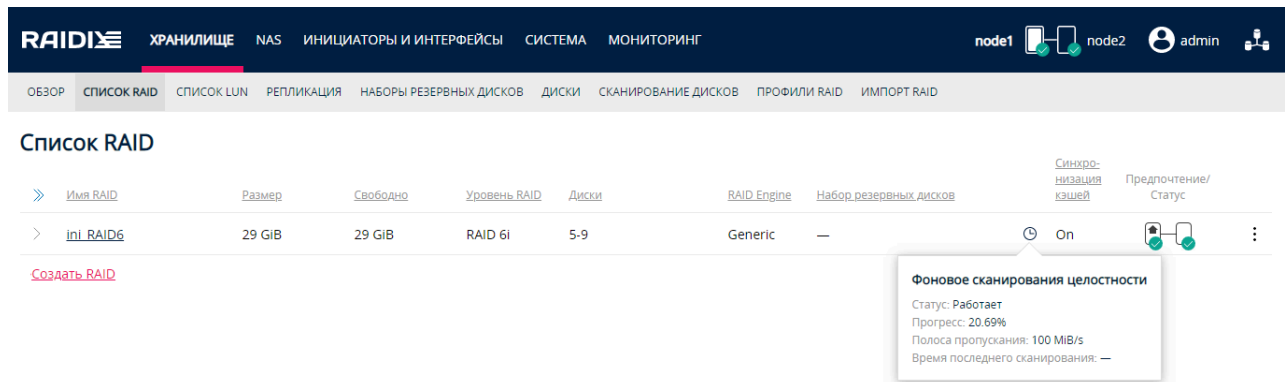


Рис. 30. Состояние сканирования целостности на странице СПИСОК RAID

## Сканирование целостности в DC

В DC сканирование целостности имеет следующие особенности:

- Сканирование целостности настраивается на любом узле в соответствии с разделом [Управление сканированием целостности \(стр. 39\)](#).
- Если во время фоновое сканирование произошло переключение узлов (failover), то сканирование приостанавливается с сохранением прогресса. После обратного переключения узлов (failback) сканирование будет продолжено.

Если на момент обратного переключения узлов (failback) сканирование целостности приостановлено по расписанию, то сканирование продолжится с началом следующего разрешённого интервала.

- Если во время сканирования целостности RAID этот RAID был мигрирован на другой узел, то сканирование продолжится на новом узле после завершения миграции.
- При перезагрузке активного узла во время сканирования целостности, сканирование будет приостановлено и возобновится после загрузки системы и обратного переключения узлов (failback).

## Перезагрузка RAID

**i** Только для Generic RAID.

**!** Не выполняйте перезагрузку RAID, когда система находится под нагрузкой.

Используйте перезагрузку RAID:

- для применения изменений параметров работы кэша и статических параметров RAID.
- в случае, если RAID перешёл в статус *Не загружен*, перезагрузка может помочь вернуть его в исправное состояние. Подробнее см. в разделе [Рекомендации по решению возможных проблем \(стр. 230\)](#).

Чтобы перезагрузить RAID:

1. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК RAID**.
2. Выберите RAID, кликнув на его имя.
3. На открывшейся странице кликните **Перезагрузить RAID**.
4. Для подтверждения кликните **ПЕРЕЗАГРУЗИТЬ**.

The screenshot shows the RAIDIX web interface. At the top, there is a navigation bar with the RAIDIX logo and menu items: ХРАНИЛИЩЕ, NAS, ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ, СИСТЕМА, МОНИТОРИНГ. On the right, there are icons for node1, node2, and an admin user. Below the navigation bar is a breadcrumb trail: ОБЗОР > СПИСОК RAID > СПИСОК LUN > РЕПЛИКАЦИЯ > НАБОРЫ РЕЗЕРВНЫХ ДИСКОВ > ДИСКИ > СКАНИРОВАНИЕ ДИСКОВ > ПРОФИЛИ RAID > ИМПОРТ RAID. The main content area shows the RAID configuration for 'ini\_RAID6'. A blue bar indicates the RAID is 'Другие, 29 GiB'. Below this, there is a section for 'Список LUN' which is currently empty, with a 'Добавить LUN' link. A table titled 'Используемые диски' lists five disks with columns for LED, UID, Capacity, Slot, Tray, Model, Serial Number, ID, and Type. The table contains five rows of QEMU\_HARDDISK entries. On the right side, there is a sidebar with 'Свойства "ini\_RAID6"' showing various RAID parameters like 'Online, Active', 'Синхронизация кэшей: On', 'Уровень: RAID 6i', 'RAID Engine: Generic', 'Размер кэша RAM: 2 GiB', and 'SSD RAID: Да'. At the bottom of the sidebar, there are two buttons: 'Изменить профиль RAID' and 'Перезагрузить RAID', with the latter being highlighted by a red box. Below these buttons is a 'Мигрировать RAID' button.

Рис. 31. Страница RAID, кнопка «Перезагрузить RAID»

## Миграция RAID

*Миграция RAID* – процесс смены у RAID управляющего или резервного узла системы. С помощью Миграции вы можете перераспределить нагрузку на узлы в DC-системе.

Миграцию можно выполнить на любом узле и для любого RAID.

После миграции на узле меняется статус RAID – *Активный* или *Пассивный* – и *Предпочтение*.

Чтобы выполнить Миграцию RAID:

1. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК RAID**.
2. Выберите RAID, кликнув на его имя.
3. На открывшейся странице, справа кликните **Мигрировать RAID**. При запросе подтверждения кликните **МИГРИРОВАТЬ**.

## Рестрайпинг RAID

**i** Только для ERA RAID.

Рестрайпинг позволяет в уже созданном RAID:

- Изменять уровень RAID.
- Увеличивать размер RAID, добавляя к нему новые диски.

### Требования и возможности:

**!** Для увеличения размера RAID рекомендуем добавлять не более 6 дисков за раз.

- Только для RAID 0, 1, 10, 5, 6, 7.3.
- Инициализация RAID должна быть завершена.
- Единоновременно рестрайпинг может выполняться только на одном RAID.
- Во время рестрайпинга недоступна реконструкция.
- Статус RAID не должен быть «Неполный» и «Требуется реконструкция».
- Рестрайпинг выполняется в реальном времени.
- После завершения рестрайпинга RAID актуализируйте метаданные на дисках, используя команду:

**i** Для использования команды необходимы права root.

**!** Не используйте команду при состояниях RAID *need\_recon* и *reconstructing*. Чтобы избежать потерю данных, дождитесь завершения реконструкции.

```
# eraraid recon --name <raid_name> --force --yes-i-am-really-sure
```

Перезагрузка операционной системы после рестрайпинга без актуализации метаданных приводит RAID в состояние *offline*.

Табл. 2. Доступные варианты миграции уровня и минимальное требуемое для этого количество дисков

Изменение уровня RAID	Минимальное количество дисков, которое нужно добавить
RAID 0 в RAID 1	<p><b>i</b> RAID 0 должен содержать только 1 диск.</p> <p>1</p>

Табл. 2. Доступные варианты миграции уровня и минимальное требуемое для этого количество дисков

Изменение уровня RAID	Минимальное количество дисков, которое нужно добавить
RAID 0 в RAID 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Если в RAID 0 только 1 диск: 3</li> <li>Если в RAID 0 больше одного диска: количество добавляемых дисков должно быть равно количеству дисков в RAID 0.</li> </ul>
RAID 1 в RAID 10	2
RAID 1 в RAID 5	2
RAID 10 в RAID 5	2
RAID 5 в RAID 6	1
RAID 6 в RAID 7.3	1

Чтобы изменить уровень RAID или увеличить размер RAID:

1. Выполните рестрайпинг RAID:

- Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК RAID**.
- Выберите RAID, кликнув на его имя.
- Кликните **Изменение уровня RAID** в правой части страницы.
- В зависимости от выбора значения в поле **Уровень RAID**:
  - Чтобы увеличить размер RAID, оставьте значение поля **Уровень RAID** без изменений (текущий).
  - Чтобы изменить уровень RAID, выберите в поле **Уровень RAID** новый уровень.

### Изменение уровня RAID ×

Имя RAID: ERA0 Текущий размер RAID: 9 GiB

Уровень RAID: RAID 0 (текущий) ▾ Итоговый размер RAID: —

Увеличение размера RAID доступно после изменения его уровня и должно быть запущено вручную. Мы рекомендуем снять нагрузку на RAID перед увеличением его размера.

**Диски RAID**

UID	Слот	Тип	Серийный номер	Емкость	ID	Корзина	Экспандер	Размер блока
2	—	SSD	drive-scsi8	10 GB	sdc	—	—	512 B

[Выбор дисков](#)

Размер 0 GB

ⓘ Недостаточно дисков для RAID 0. Добавьте минимум 1

ОТМЕНА
ПРИМЕНИТЬ

Рис. 32. Окно «Изменение уровня RAID»

- Добавьте диски.
- Кликните **ПРИМЕНИТЬ**.
- Дождитесь завершения рестрайпинга.

Информация о статусе рестрайпинга отображается в правой части страницы RAID на панели **Изменение уровня RAID**.

Вы можете приостановить и возобновить рестрайпинг с помощью соответствующей кнопки на панели состояния рестрайпинга, а также через контекстное меню в строке RAID на странице СПИСОК RAID.



Рис. 33. Панель состояния рестрайпинга RAID

2. Выполните изменение размера RAID:

**i** Рекомендуем снять нагрузку с RAID на время операции изменения размера.

- На странице RAID кликните **Начать изменение размера RAID**.
- В окне подтверждения кликните **RESIZE**.

Дождитесь инициализации RAID. Прогресс инициализации отображается в строке RAID в окне СПИСОК RAID и в оповещениях системы.

## Удаление RAID

**!** Перед удалением Generic RAID убедитесь, что он в статусе «Онлайн».

1. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК RAID**.
2. Выберите RAID, кликнув на его имя.
3. Кликните **Удалить RAID**.
4. При запросе подтверждения кликните **УДАЛИТЬ**. RAID и находящиеся на нём LUN будут удалены.

**!** Если RAID содержит LUN, которые используются в качестве SSD-кэша или являются кэшируемыми, его удаление может занять продолжительное время из-за сброса кэшированных данных.

Возможно быстрое удаление таких RAID, при котором кэш не сбрасывается. Однако в этом случае целостность данных не гарантируется, поскольку удалённые данные будет не восстановить.



## ГЛАВА 5. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ RAID

Дополнительные параметры RAID влияют на производительность и отказоустойчивость. По умолчанию, при создании RAID к нему применяются универсальные параметры, подходящие для всех типов нагрузок. Чтобы добиться лучшей производительности RAID, подбирайте параметры для нагрузки, характерной для ваших задач.

Вы можете настроить дополнительные параметры:

- при создании RAID через профиль RAID (только для Generic RAID, подробнее в разделе [Профили RAID \(стр. 50\)](#));
- у уже созданного RAID.

Для каждого типа RAID существуют собственные параметры. Подробнее о параметрах и их назначении см. в разделах [Настройка Generic RAID \(стр. 51\)](#) или [Настройка ERA RAID \(стр. 57\)](#).

Пример параметров для Generic RAID:

### Параметры RAID "ini\_RAID6"

Размер	Свободно	Уровень	Диски	RAID Engine	Размер кэша RAM	Набор резервных дисков	Стрип	Синхронизация кэшей	Предпочтение/Статус
29 GiB	29 GiB	RAID 6i	5-9	Generic	7 GiB	—	128 KiB	On	

#### Статические параметры

Режим записи блоками по 4 KiB: **Включена** ⓘ

Объем альтернативного буфера:  ⓘ

Максимальный размер запроса отложенной записи:  ⓘ

Максимальный размер данных на запись:  ⓘ

Количество потоков:  ⓘ

Проверка целостности данных кэша:  ⓘ

Максимальный размер одного запроса реконструкции:  ⓘ

#### Динамические параметры

Алгоритм вытеснения чистых сегментов: **LRU** ⓘ

Алгоритм вытеснения грязных сегментов: **LRU** ⓘ

Максимальный размер грязных сегментов для LRU:  ⓘ

Максимальный размер грязных сегментов для Cycle:  ⓘ

Максимальное количество последовательных запросов отложенной записи:  ⓘ

Максимальное количество случайных запросов отложенной записи:  ⓘ

Случайное чтение:  ⓘ

Случайная запись:  ⓘ

Обнаружение скрытого повреждения данных: **Выключен** ⓘ

Сквозная запись: **Выключен** ⓘ

Приоритет реконструкции:  ⓘ

Максимальное число запросов реконструкции:  ⓘ

Процент кэша, доступного для обработки запросов записи:  ⓘ

Упреждающая реконструкция:  ⓘ

Рис. 34. Дополнительные параметры Generic RAID в DC-системе

Пример параметров ERA RAID:

## Параметры RAID "ERA\_RAID5"

Размер	Свободно	Уровень	Диски	RAID Engine	Набор резервных дисков	Стрип	Синхронизация кэшей	Предпочтение/Статус
837 GiB	837 GiB	RAID 5	5-8	ERA	—	16 KiB		

**Динамические параметры**

Оптимизация merge	<input type="checkbox"/>	?
Оптимизация для малопоточных нагрузок	<input type="checkbox"/>	?
Приоритет реконструкции	<input type="text" value="5"/>	?
Приоритет инициализации	<input type="text" value="5"/>	?
Максимальный объем памяти для RAID	<input type="text" value="2048"/>	?

Рис. 35. Дополнительные параметры ERA RAID в DC-системе

## Профили RAID

**i** Только для Generic RAID.

При создании RAID дополнительные настройки для этого RAID применяются через выбор профиля RAID. По умолчанию выбирается профиль *Default* с универсальными дополнительными параметрами. Этот профиль недоступен для редактирования.

Вы можете использовать профиль RAID для любого числа RAID. Профиль RAID применяется для каждого RAID отдельно (кроме профиля *Default*).

### Создание профиля RAID

Чтобы создать профиль RAID:

1. Откройте **ХРАНИЛИЩЕ > ПРОФИЛИ RAID**.
2. В секции **Профили RAID** кликните **Создать профиль**.

The screenshot shows the RAIDIX web interface. The top navigation bar includes 'ХРАНИЛИЩЕ', 'NAS', 'ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ', 'СИСТЕМА', and 'МОНИТОРИНГ'. The main menu has 'ПРОФИЛИ RAID' selected. The page title is 'Профили RAID'. Underneath, there's a section for 'default' parameters. A red box highlights the 'Создать профиль' button, with a callout bubble containing the text 'Кликните, чтобы создать новый Профиль'. The page also shows a table of dynamic parameters for the RAID profile.

Рис. 36. Страница ПРОФИЛИ RAID. Управляющий элемент создания нового Профиля

3. Укажите **Имя профиля** и настройте необходимые параметры.
4. Кликните **СОХРАНИТЬ**.

Созданный Профиль RAID можно применить при создании RAID.

## Список RAID пустой

>>	Имя RAID	Размер	Свободно	Уровень RAID	Диски
	<input type="text" value="Имя RAID"/>				
RAID Engine	Generic <input style="border: none;" type="button" value="?"/>			Уровень RAID <input type="text" value="0"/>	
Использовать профиль	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;"><div style="background-color: #f0f0f0; padding: 2px;">default <input type="button" value="v"/></div><div style="background-color: #007bff; color: white; padding: 2px;">default</div><div style="padding: 2px;">RAID_Profile1</div><div style="padding: 2px;">RAID_Profile2</div></div>			Диски <input type="text" value="Диски"/>	<u>Выбрать</u>

Рис. 37. Выбор Профиля RAID при создании RAID

### Скачивание профиля RAID

Вы можете скачать профиль RAID для его использования на других системах RAIDIX 5.2.4. Для этого:

1. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > ПРОФИЛИ RAID**.
2. Из списка профилей слева выберите профиль RAID.
3. Кликните **СКАЧАТЬ ПРОФИЛЬ**.

### Изменение профиля RAID

Чтобы изменить настройки профиля RAID:

1. Откройте **ХРАНИЛИЩЕ > ПРОФИЛИ RAID**.
2. Из списка профилей слева выберите профиль RAID.
3. Измените параметры профиля и кликните **СОХРАНИТЬ**.

### Удаление профиля RAID

Чтобы удалить профиль RAID:

1. Откройте **ХРАНИЛИЩЕ > ПРОФИЛИ RAID**.
2. В списке профилей слева напротив имени профиля кликните **X**.
3. При запросе подтверждения кликните **УДАЛИТЬ**.

## Настройка Generic RAID

Вы можете изменить дополнительные параметры Generic RAID:

- при создании RAID через профиль RAID (подробнее в разделе [Профили RAID \(стр. 50\)](#));
- у уже созданного RAID.

Некоторые параметры после изменения требуют перезагрузки RAID. Такие параметры называются *статическими*. Параметры, не требующие перезагрузки RAID – *динамические*.

Чтобы настроить параметры у созданного RAID:

1. Откройте **STORAGE > RAID LIST**.
2. Выберите RAID, кликнув на его имя.
3. В открывшемся окне справа на панели **Свойства** кликните **Дополнительные параметры RAID**.  
Откроется окно **Параметры RAID**.
4. Укажите значения параметров RAID и кликните **ПРИМЕНИТЬ**.
5. Если вы планируете применять данные настройки для других RAID, кликните **Сохранить как профиль RAID**. Подробнее в разделе [Профили RAID \(стр. 50\)](#).

Табл. 3. Дополнительные параметры Generic RAID


Параметр	Назначение
Статические параметры	
Режим записи блоками по 4 KiB	<b>Только для RAID 0 и RAID 10.</b> Режим записи, при котором минимальный размер блока равен 4 KiB.
Объём альтернативного буфера	Размер альтернативного (вспомогательного) буфера. Возможные значения: от <b>200</b> до <b>4096</b> . По умолчанию: <b>512</b> .
Максимальный размер запроса отложенной записи	Максимальный размер запроса отложенной записи, в страйпах. Параметр позволяет установить ограничение количества кэша, которое используется для выполнения каждой команды записи с клиента. Возможные значения: от <b>1</b> до <b>128</b> . По умолчанию: <b>24</b> .
Максимальный размер данных на запись	Максимальный размер буфера на запись, MiB. В буфере размещаются блоки данных, которые в настоящий момент записываются на RAID. Выбирайте большие значения, если предполагается запись большими блоками или одновременная запись с большого количества инициаторов. Возможные значения: от <b>64</b> до <b>2048</b> . По умолчанию: <b>256</b> .
Количество потоков	Количество потоков обрабатываемых данных. Возможные значения: от <b>0</b> до <b>256</b> . По умолчанию: <b>16</b> .
Проверка целостности данных кэша	<b>Только для DC-системы.</b> Включение проверки совпадения контрольных сумм грязных сегментов кэша.
Максимальный размер одного запроса реконструкции	Максимальный размер одного запроса реконструкции (в MiB). Возможные значения: от <b>1</b> до <b>64</b> . По умолчанию: <b>24</b> .
Динамические параметры	

Табл. 3. Дополнительные параметры Generic RAID

Параметр	Назначение
Алгоритм вытеснения чистых сегментов	<p>Параметр определяет механизм вытеснения "чистых" сегментов из кэша в соответствующие им зоны основной памяти.</p> <p><i>Чистые сегменты</i> содержат данные, полностью соответствующие данным страйпа RAID.</p> <p>В RAIDIX 5.2.4 "чистые" сегменты вытесняются на диски только по алгоритму LRU. Концепция алгоритма LRU основана на вытеснении тех сегментов подсистемы кэш, обращение к которым не происходило дольше всего.</p>
Алгоритм вытеснения грязных сегментов	<p>Параметр определяет механизм вытеснения "грязных" сегментов из кэша в соответствующие им зоны основной памяти.</p> <p><i>Грязные сегменты</i> содержат данные, которые ещё не были сброшены в основную память.</p> <p>Доступны следующие алгоритмы вытеснения кэша:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>LRU</b> (Last Recently Used) – этот алгоритм наиболее эффективен при типе нагрузки "последовательная запись";</li> <li>• <b>Cycle</b> – этот алгоритм наиболее эффективен при типе нагрузки "случайная запись".</li> </ul>
Максимальный размер грязных сегментов для LRU	<p>Максимальный размер "грязных" сегментов для сброса данных на диски по алгоритму LRU.</p> <p>Возможные значения: от <b>1</b> до <b>128</b>.</p> <p>По умолчанию: <b>24</b>.</p>
Максимальный размер грязных сегментов для Cycle	<p>Максимальный размер "грязных" сегментов для сброса данных на диски по алгоритму Cycle.</p> <p>Возможные значения: от <b>1</b> до <b>128</b>.</p> <p>По умолчанию: <b>24</b>.</p>
Максимальное количество последовательных запросов отложенной записи	<p>Максимальное количество одновременно выполняемых последовательных запросов отложенной записи.</p> <p>Возможные значения: от <b>1</b> до <b>1024</b>.</p> <p>По умолчанию: <b>8</b>.</p>
Максимальное количество случайных запросов отложенной записи	<p>Максимальное количество одновременно выполняемых случайных запросов отложенной записи.</p> <p>Возможные значения: от <b>1</b> до <b>1024</b>.</p> <p>По умолчанию: <b>1024</b>.</p>
Поддержка Write Barriers	<p>Сохраняет данные из буфера записи RAM на диски. Повышает надёжность хранения данных, но может снизить производительность системы.</p> <p>По умолчанию: <b>Выключена</b>.</p>

Табл. 3. Дополнительные параметры Generic RAID

Параметр	Назначение
Случайное чтение	Увеличивает скорость случайного чтения. По умолчанию: <b>Включена</b> .
Случайная запись	<b>Только для инициализированных RAID.</b> Применяется для увеличения скорости случайной записи. По умолчанию: <b>Включена</b> .
Обнаружение скрытого повреждения данных	<b>Только для инициализированных RAID.</b> Функция, осуществляющая обнаружение и восстановление повреждённых данных RAID. Возможные значения: <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Обнаружение</b> – обнаружение ошибок без исправления;</li><li>• <b>Исправление</b> – обнаружение и восстановление данных на дисках RAID;</li><li>• <b>Выключено</b>.</li></ul> По умолчанию: <b>Выключено</b> .

 Функция "Обнаружение скрытого повреждения данных" приостанавливает действие следующих функций:

- Случайное чтение;
- Случайная запись;
- Упреждающая реконструкция.


 Пока RAID имеет статус "Повреждение данных" (SDC) (см. [Оценка состояния RAID \(стр. 35\)](#)), при попытке чтения с повреждённых страйпов будет появляться ошибка.

Табл. 3. Дополнительные параметры Generic RAID

Параметр	Назначение
Сквозная запись	<p>Сквозная запись подразумевает, что данные записываются на диски, минуя кэш.</p> <p>Возможные значения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Включена</b> – данные записываются непосредственно на диски. Инициатор получает подтверждение записи только после того, как данные надёжно записаны в стабильное хранилище;</li> <li>• <b>Отключена</b> – сквозная запись отключена, используется отложенная запись (Write Back), при которой инициатор получает подтверждение записи после того, как данные закэшированы перед записью на диски;</li> <li>• <b>Авто</b> – включает опцию автоматической сквозной записи.</li> </ul> <p>Система автоматически выбирает политику записи в зависимости от информации, полученной от детектора последовательностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Для записи случайного паттерна используется механизм отложенной записи.</li> <li>◦ Для последовательной записи используется механизм сквозной записи.</li> </ul> <div data-bbox="459 943 1469 1055" style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>i</b> В DC-системе параметр <b>Авто</b> можно включить на RAID, на котором создан хотя бы один LUN.</p> </div> <div data-bbox="459 1077 1469 1335" style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>i</b> Использование опции автоматической сквозной записи может улучшить производительность для записи смешанного типа, если синхронизация является «узким местом».</p> <p>Настройки параметра "Сквозная запись", заданные для RAID, используются на всех созданных на нём LUN.</p> </div>
Приоритет реконструкции	<p>Приоритет процесса реконструкции относительно других процессов в системе.</p> <p>Возможные значения: целые числа от <b>0</b> до <b>100</b>, где:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0</b> – механизм восстановления останавливается при наличии иной активности;</li> </ul> <div data-bbox="504 1603 1469 1816" style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>i</b> При включённом фоновом сканировании целостности и установленном приоритете реконструкции в <b>0</b>, реконструкция будет запускаться только во время приостановки сканирования.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>100</b> – механизму восстановления устанавливается наивысший приоритет.</li> </ul> <p>По умолчанию: <b>5</b>.</p>

Табл. 3. Дополнительные параметры Generic RAID

Параметр	Назначение
Максимальное число запросов реконструкции	Максимальное количество параллельных запросов реконструкции. Возможные значения: от <b>1</b> до <b>64</b> . По умолчанию: <b>8</b> .
Процент кэша, доступного для обработки запросов записи	Максимальный процент общего объёма кэша, занятый "грязными" сегментами. Указанный объём кэша будет выделен под операции записи, а оставшийся объём памяти будет выделен под операции чтения даже во время интенсивной записи. Возможные значения: от <b>1</b> до <b>100%</b> . По умолчанию: <b>75</b> .
Упреждающая реконструкция	Упреждающая реконструкция – механизм, который позволяет оптимизировать скорость чтения за счёт исключения из процесса чтения дисков, скорость которых ниже, чем у остальных. Подробнее в разделе <a href="#">Упреждающая реконструкция (стр. 56)</a> Возможные значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>включена</b>;</li> <li>• <b>выключена</b>.</li> </ul> По умолчанию: <b>выключена</b> .

Дополнительная настройка кэша, не применяемая к RAID на уровне профиля:

Сквозная запись без синхронизации	<b>Только для DC-системы.</b> Параметр запускает механизм сквозной записи, если синхронизация кэшей нарушена. Опция доступна для настройки на странице <b>СИСТЕМА &gt; УЗЛЫ</b> под панелью настройки ИБП.
-----------------------------------	--

**!** Если вы создали RAID в DC с включённым параметром **Сквозная запись без синхронизации**, и при этом синхронизация кэшей узлов не настроена, то после настройки кэшей параметр **Write Through** для RAID останется включённым.  
В этом случае вы можете изменить настройки Write Through вручную.

## Упреждающая реконструкция

**i** Только для Generic RAID.

Функция «Упреждающая реконструкция» позволяет оптимизировать производительность операций чтения с синдромного RAID. Вместо чтения данных с «медленных» дисков система «восстанавливает» данные благодаря избыточности данных RAID.



Функция доступна для RAID уровней 5, 6, 7.3 и N+M.

Чтобы включить функцию Упреждающей реконструкции:

1. Откройте **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК RAID**.
2. Выберите RAID.
3. На открывшейся странице на панели **Свойства** кликните **Дополнительные параметры RAID**.
4. В открывшемся окне в разделе **Динамические параметры** с помощью переключателя **Упреждающая реконструкция** включите функцию Упреждающей реконструкции.

### Динамические параметры

Алгоритм вытеснения чистых сегментов	LRU	?
Алгоритм вытеснения грязных сегментов	LRU	?
Максимальный размер грязных сегментов для LRU	24	?
Максимальный размер грязных сегментов для Cycle	24	?
Максимальное количество последовательных запросов отложенной записи	8	?
Максимальное количество случайных запросов отложенной записи	1024	?
Случайное чтение	<input checked="" type="checkbox"/>	?
Случайная запись	<input checked="" type="checkbox"/>	?
Обнаружение скрытого повреждения данных	Выключен	?
Сквозная запись	Выключен	?
Приоритет реконструкции	5	?
Максимальное число запросов реконструкции	8	?
Процент кэша, доступного для обработки запросов записи	75	?
Упреждающая реконструкция	<input type="checkbox"/>	?

Рис. 38. Переключатель функции Упреждающей реконструкции

## Настройка ERA RAID

Вы можете изменить дополнительные параметры ERA RAID только после создания RAID.

Все параметры ERA RAID - *динамические*: для их изменения перезагрузка RAID не требуется.

Чтобы настроить параметры у созданного RAID:

1. Откройте **STORAGE > RAID LIST**.
2. Выберите RAID, кликнув на его имя.
3. В открывшемся окне справа на панели **Свойства** кликните **Дополнительные параметры RAID**.  
Откроется окно **Параметры RAID**.
4. Укажите значения параметров RAID и кликните **ПРИМЕНИТЬ**.

Табл. 4. Дополнительные параметры ERA RAID

Параметр	Назначение
Оптимизация merge	<p><b>Кроме RAID уровней 0, 1, 10.</b></p> <p>Оптимизация для последовательной записи малыми блоками с большой глубиной записи.</p> <p>Для работы необходимо выполнение условия</p> <pre>data_drives * strip_size ≤ 1024</pre> <p>где</p> <p>«data_drives» – количество выделенных под данные дисков в RAID (для RAID 5, 6, 7.3) или в одной группе RAID (для RAID 50, 60, 70);</p> <p>«strip_size» – выбранное для RAID значение стрипа (значение <b>Стрип (Strip)</b> в GUI, <b>stripe_size</b> в CLI) в KiB.</p> <p>Возможные значения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>включена;</b></li> <li>• <b>выключена.</b></li> </ul> <p>По умолчанию: <b>выключена.</b></p>
Оптимизация для малопоточных нагрузок	<p>Оптимизация для нагрузок от приложений с небольшим числом потоков.</p> <p>Эффективна для синдромного RAID.</p> <p>Возможные значения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>включена;</b></li> <li>• <b>выключена.</b></li> </ul> <p>По умолчанию: <b>выключена.</b></p>
Приоритет реконструкции	<p>Приоритет для процесса реконструкции данных по отношению к другим процессам в системе.</p> <p>Возможные значения: целые числа от <b>0</b> до <b>100</b>, где:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0</b> – реконструкция останавливается во время любого другого процесса;</li> </ul> <div style="border: 1px solid blue; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p><b>i</b> При включённом фоновом сканировании целостности и установленном приоритете реконструкции в <b>0</b>, процесс реконструкции будет запускаться только во время приостановки сканирования.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>100</b> – максимальный приоритет для процесса реконструкции.</li> </ul> <p>По умолчанию: <b>5.</b></p>

Табл. 4. Дополнительные параметры ERA RAID

Параметр	Назначение
Приоритет инициализации	Приоритет процесса инициализации дисков. Возможные значения: целые числа от <b>0</b> до <b>100</b> , где: <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>0</b> – инициализация останавливается при появлении в системе любого требовательного к ресурсам процесса;</li><li>• <b>100</b> – максимальный приоритет для процесса инициализации.</li></ul> По умолчанию: <b>5</b> .
Максимальный объём памяти для RAID	Максимальный размер RAM в MiB. Возможные значения: целые числа от <b>1024</b> до <b>1048576</b> . По умолчанию: система считает значение на основании размера стрипа.

## ГЛАВА 6. ДИСКИ

В главе представлена информация о находящихся в системе дисках, предназначенных для создания RAID или входящих в RAID.

О дисках, на которых установлена система, см. в разделе [Системный диск \(стр. 207\)](#).

### Общая информация о дисках




Для просмотра информации о дисках в системе откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > ДИСКИ**.

Рис. 39. Страница ДИСКИ

Табл. 5. Параметры дисков на странице ХРАНИЛИЩЕ > ДИСКИ

Параметр	Назначение
LED	Кнопка-индикатор диска. При клике на  загорается индикатор диска в корзине, позволяя сопоставить физический диск с объектом в ПО RAIDIX.
UID	Уникальный идентификатор диска в системе.
Ёмкость	Ёмкость жёсткого диска в GB.
Слот	Номер слота, в который установлен диск. Нумерация слотов начинается с нуля.
Модель	Идентификатор модели диска.
Тип	Тип диска: HDD или SSD.
Имя RAID	Название RAID, в который входит диск.
Набор резервных дисков	Имя набора резервных дисков, к которому относится диск.

Табл. 5. Параметры дисков на странице ХРАНИЛИЩЕ &gt; ДИСКИ

Параметр	Назначение
ID	Имя устройства в файловой системе DevFS.
Состояние	<p>Состояние диска на соответствующем узле:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> <i>OK</i> – работает корректно;</li> <li> <i>Внимание</i> – отображается в следующих случаях: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>сбойный</i> (faulty warning) – на диске произошли ошибки, но их количество меньше, чем указано в параметре "Порог ошибок дисков";</li> <li>• <i>требуется реконструкция</i> (Needs reconstructing) – требуется реконструкция диска;</li> <li>• <i>реконструкция</i> (reconstructing) – диск в процессе реконструкции;</li> <li>• <i>грязный</i> (dirty) – диск содержит разделы.</li> </ul> </li> <li> <i>Ошибка</i> – состояние отображается в следующих случаях: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>неисправен</i> (Error) – диск в неисправном состоянии;</li> <li>• <i>нет диска</i> (No disk) – диск отсутствует в системе;</li> <li>• <i>сбойный</i> (Faulty error) – количество ошибок, произошедших на диске, достигло значения, указанного в параметре "Порог ошибок дисков".</li> </ul> </li> </ul> <p>В DC-системах дополнительно отображаются статусы подключенных через внешнюю корзину дисков на удалённом узле. Если диски подключены к узлу напрямую, будет показан статус дисков только на локальном узле.</p>

## Здоровье дисков

Здоровье диска в RAIDIX определяется количеством ошибок ввода-вывода диска, когда система не смогла завершить операцию чтения или записи на RAID, и внутренними ошибками дисков, диагностируемыми самими дисками через S.M.A.R.T.

Внутренние ошибки дисков не всегда сразу приводят к ошибкам ввода-вывода, однако некоторый объём таких ошибок или их комбинаций позволяет сделать вывод о том, что диск становится сбойным и рекомендуется к замене.

Ошибки ввода-вывода не всегда связаны с проблемами с дисками. Причина может быть, например, в плохом соединении кабеля с диском.

Основные причины возникновения ошибок на диске:

- проблемы с диском: механические повреждения или износ;
- проблемы с аппаратным обеспечением: кабели, адаптеры или платы SAS Expander;
- проблемы с программным обеспечением: ошибки драйверов или прошивки.

В RAIDIX вам доступны следующие функции отслеживания здоровья дисков:

- Счётчик ошибок дисков.
- Состояние здоровья дисков.
- S.M.A.R.T.-диагностика.

Подробнее о каждой функции см. ниже в соответствующих подглавах.

## Счётчик ошибок дисков

Счётчик ошибок дисков используется для отслеживания дисков, входящих в RAID, на которых начали появляться ошибки ввода-вывода. *Ошибка ввода-вывода диска* (далее – *ошибка диска*) означает, что система не смогла завершить операцию чтения/записи на диск. Если количество ошибок диска равно нулю, такой диск считается *здоровым*, если больше нуля, но меньше значения порога ошибок диска – *нездоровым*, если равно значению порога – *сбойным*.

Вам доступны следующие действия, связанные со Счётчиком ошибок:

- установка значения порога ошибок дисков;
- очистка текущего значения количества ошибок диска.



### Порог ошибок дисков (Threshold fault count)

*Порог ошибок дисков* обозначает количество ошибок на диске, после превышения которого диск помечается сбойным (faulty error) и исключается из RAID.

Если на диске произошли ошибки, но их количество меньше, чем указано в параметре *Порог ошибок дисков*, на диске появляется предупреждение об ошибках, но из RAID он не исключается.

Чтобы изменить значение параметра *Порог ошибок дисков*:

**i** После изменения значения параметра, счётчик ошибок чтения/записи для всех дисков будет обнулен.

1. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > ДИСКИ**.
2. В правой части страницы разверните панель **Параметры дисков**.
3. В строке параметра *Порог ошибок дисков* кликните  и введите новое значение параметра. Для подтверждения ввода кликните .

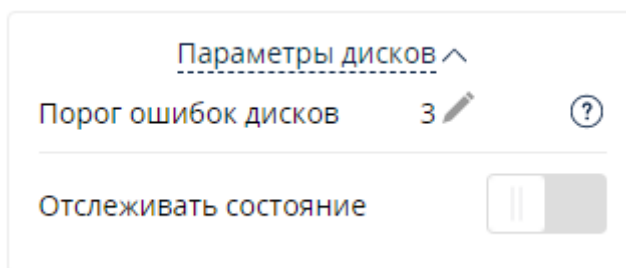


Рис. 40. Панель «Параметры дисков»

### Очистка диска


В зависимости от нахождения или отсутствия диска в RAID, очистка диска позволяет:

- сбросить счётчик ошибок диска, если диск *принадлежит* RAID (диск со статусом «Сбойный» (Faulty)).

**!** При очистке диска со статусом «Сбойный» учитывайте, что этот статус был присвоен диску из-за возникновения на нём ошибок чтения/записи, которые могут возникнуть снова. Поэтому рекомендуем заменить диск со статусом «Сбойный».

- Очистить все данные на диске, если диск не принадлежит RAID (диск со статусом «Грязный»).

Чтобы очистить диск:

- Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > ДИСКИ**.
- В строке нужного диска кликните , затем выберите **Очистить**.
- Подтвердите намерение, кликнув **ОЧИСТИТЬ**.

## Состояние здоровья дисков

 Только для SAS HDD и SAS SSD.

Функция автоматического отслеживания состояния здоровья использует атрибуты S.M.A.R.T. чтобы заранее (до появления ошибок ввода-вывода) *предупредить* о проблемных дисках, а также для работы функции *автоматической замены* проблемных дисков («заблаговременная автоматическая замена», подробнее см. [Автоматическая замена диска \(стр. 70\)](#)).

В отличие от Счётчика ошибок, функция Отслеживания состояния не требует от дисков вхождения в RAID.

Вы можете включить функцию Отслеживания состояния на странице **ХРАНИЛИЩЕ > ДИСКИ** с помощью переключателя **Отслеживать состояние** на панели **Параметры дисков**.

Для проверки здоровья используются следующие атрибуты S.M.A.R.T.:

- uncorrected write errors;
- uncorrected verify errors;
- uncorrected read errors.

По умолчанию, при появлении *одной* из этих ошибок на диске, система покажет предупреждение «S.M.A.R.T.: плохое состояние» (S.M.A.R.T.: bad health).

Изменить значения атрибутов S.M.A.R.T. для срабатывания уведомлений вы можете через CLI (см. `rdcli param drive`).

## S.M.A.R.T.-диагностика

Современные диски содержат сенсоры, позволяющие выявлять и хранить записи об обнаруженных дефектах, которые могут привести к отказу устройства. Также диски могут использовать технологию S.M.A.R.T. для самодиагностики. Полученная через S.M.A.R.T. информация о состоянии хранится на самом диске. У дисков SATA и SAS данные S.M.A.R.T. различны.


S.M.A.R.T.-диагностика предоставляет информацию о дисках, используемую администратором системы для неавтоматической интерпретации и принятия решений о замене дисков.

По каждому диску, поддерживающему S.M.A.R.T., вам доступны:

- Полная информация S.M.A.R.T.
- Уведомления об общем состоянии здоровья.
- Уведомления о проценте износа SSD.

### Полная информация S.M.A.R.T.

Чтобы отобразить полную информацию S.M.A.R.T. для диска:

- Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > ДИСКИ**.
- В строке диска кликните  и выберите **SMART**. Откроется окно **SMART**.

## SMART



Device: TOSHIBA MK1001TRKB      Version: 0105  
 Serial number: 3200A08BFRC5  
 Device type: disk  
 Transport protocol: SAS  
 Local Time is: Mon Apr 13 16:27:28 2015 MSK  
 Device supports SMART and is Disabled  
 Temperature Warning Disabled or Not Supported  
 SMART Health Status: OK

Current Drive Temperature:      36 C  
 Drive Trip Temperature:          65 C  
 Manufactured in week 12 of year 2012  
 Specified cycle count over device lifetime: 50000  
 Accumulated start-stop cycles: 341  
 Specified load-unload count over device lifetime: 600000  
 Accumulated load-unload cycles: 17787  
 Elements in grown defect list: 2

## Error counter log:

	Errors Corrected by			Total errors corrected	Correction algorithm invocations	Gigabytes processed [10 <sup>9</sup> bytes]	Total uncorrected errors
	ECC		rereads/ rewrites				
	fast	delayed					
read:	0	12	1	1	0	775171.148	0
write:	0	0	0	0	0	43885.986	0

Non-medium error count:      1628  
 No self-tests have been logged  
 Long (extended) Self Test duration: 10899 seconds [181.7 minutes]

Cancel

Рис. 41. Окно SMART

Табл. 6. Некоторые параметры, которые могут отображаться в окне SMART.

Параметр	Назначение
Device	Устройство. Данные о производителе диска, номере модели, версии прошивки.
Serial Number	Серийный номер диска. Собственно серийным номером диска являются крайние правые 8 символов, а остальные цифры – это уникальный идентификатор производителя диска.
Device Type	Тип устройства.
Transport protocol	Транспортный протокол – интерфейс подключения диска (SAS или SATA).



Табл. 6. Некоторые параметры, которые могут отображаться в окне SMART.

Параметр	Назначение
Local Time	Время на момент выполнения команды SMART.
Device supports SMART and is Enabled	Параметр указывает, поддерживает ли диск SMART, а также активирована ли данная функция.
Temperature Warning	Параметр указывает, включено ли предупреждение о повышении температуры жёсткого диска.
SMART Health Status	Общее состояние диска на текущий момент времени.
Current Drive Temperature	Температура диска (в градусах Цельсия) в текущий момент времени.
Drive Trip Temperature	Максимальная внутренняя температура диска, которая была зафиксирована.
Elements in Grown Defect List	<p>жёсткий диск определяет и поддерживает список областей, в которые не может осуществляться запись. Такие области называются «дефектами поверхности диска». Существует два списка дефектов:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Manufacturing Defect List</i> – список дефектов, который был составлен производителем диска при его тестировании. Этот список неизменен;</li><li>• <i>GDL (Grown Defect List)</i> – список дефектов, которые возникли в процессе эксплуатации жёсткого диска. Этот список обновляется.</li></ul>

Табл. 6. Некоторые параметры, которые могут отображаться в окне SMART.

Параметр	Назначение
Vendor Cache Information	<p data-bbox="807 241 1305 280">Информация производителя о кэше:</p> <ul data-bbox="826 293 1449 2145" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="826 293 1449 790">• <i>Blocks Sent to Initiator</i> (Блоки, отправленные инициатору) – в случае использования диска SAS, хост-адаптер является инициатором, а сам жёсткий диск – целевым устройством. Параметр определяет количество блоков данных, направленных инициатору. Это необязательно данные с диска, которые могут быть сведениями SMART. В большинстве случаев это информация с секторов, поэтому можно сказать, что параметр отображает количество секторов диска, с которых когда-либо производилось чтение.</li> <li data-bbox="826 808 1422 947">• <i>Blocks Received from Initiator</i> (Блоки, полученные от инициатора) – количество секторов диска, в которые когда-либо производилась запись.</li> <li data-bbox="826 965 1453 1462">• <i>Blocks Read from Cache and sent to Initiator</i> (Блоки, «прочитанные» из кэша и отправленные инициатору) – показатель эффективности кэширования на диске. Если инициатор запросил один и тот же блок данных дважды, и эти данные находились в кэше жёсткого диска, их не нужно считывать с диска снова. Таким образом, этот показатель всегда будет равен или больше, чем значение <i>Blocks Sent to the Initiator</i> (Блоки, отправленные инициатору). Чем выше этот показатель, тем менее интенсивно приходится работать считывающим головкам диска.</li> <li data-bbox="826 1480 1449 1888">• <i>Number of Read or Write Commands whose size ≤ Segment Size</i> (Количество команд на чтение/запись с размером ≤ размера сегмента кэша) – Жёсткий диск направляет данные на компьютер в виде последовательности блоков, через область кэша, называемую сегментом кэша. Показывает количество команд, размер которых меньше или равен сегменту кэша. Размер большинства команд превосходит размер сегмента.</li> <li data-bbox="826 1906 1449 2145">• <i>Number of Read or Write Commands whose size &gt; Segment Size</i> (Количество команд на чтение/запись с размером &gt; размера сегмента кэша) – количество команд или данных, которые приходилось разбивать на несколько блоков, чтобы передать на жёсткий диск или с жёсткого диска.</li> </ul>

Табл. 6. Некоторые параметры, которые могут отображаться в окне SMART.

Параметр	Назначение
Информация о производителе (заводская)	
Number of Hours Powered Up	<p>Количество часов, в течение которых питание диска было включено, вне зависимости от того, производилось ли в течение этого времени чтение с диска или запись на диск.</p> <p>При расчёте показателя также учитывается время простоя диска. Если включенный диск был переведён в режим сна, то время, проведенное в этом режиме, тоже будет учтено.</p>
Number of Minutes until next SMART test	<p>Количество минут, по истечении которых будет проведен следующий тест по технологии SMART.</p> <p>В рамках технологии SMART жёсткий диск подвергается двум типам тестов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>быстрый тест</i>, который занимает несколько секунд и запускается самим жёстким диском, но также может запускаться вручную. После выполнения быстрого теста информация будет обновлена;</li> <li>• <i>полное сканирование</i> поверхности диска, которое может быть инициировано только пользователем.</li> </ul>

## Уведомления об общем состоянии здоровья

Уведомления базируются на данных S.M.A.R.T. дисков и предоставляют бинарную информацию о здоровье – ОК или не ОК.

Система сканирует данные S.M.A.R.T. и показывает уведомления каждые 24 часа.

Вы можете настроить получение уведомлений по SMTP и SNMP, подробнее см. [Настройка уведомлений о состоянии системы \(стр. 189\)](#).

## Уведомления о проценте износа SSD

Уведомления базируются на данных S.M.A.R.T. SSD и предупреждают об износе дисков при достижении порога в 70% и 90%.

Система сканирует данные S.M.A.R.T. и показывает уведомления каждые 24 часа.

Вы можете настроить получение уведомлений по SMTP и SNMP, подробнее см. [Настройка уведомлений о состоянии системы \(стр. 189\)](#).

## Сканирование дисков



Только для Generic RAID.

Вы можете сканировать входящие в RAID диски на выполнение операций чтения или записи для оценки производительности RAID. Результаты сканирования показывают количество команд на чтение/запись, выполненных системой за указанный интервал времени.

**!** Не используйте функцию сканирования дисков при включенном режиме Упреждающей реконструкции.

Показатели производительности дисков будут необъективны из-за того, что часть данных не читается с дисков, а вычисляется. В этой же ситуации некоторые диски могут ошибочно помечаться как *Медленные* из-за одновременного чтения данных с RAID и с дисков во время сканирования дисков.

Чтобы запустить сканирование дисков:

**i** При запуске нового теста все результаты предыдущих тестов будут удалены.

1. Откройте одну из следующих страниц:

- **ХРАНИЛИЩЕ > СКАНИРОВАНИЕ ДИСКОВ;**
- **ХРАНИЛИЩЕ > ДИСКИ;**
- страница RAID.

2. Настройте параметры сканирования:

- Имя RAID.**
- Тип сканирования (Тест на чтение или Тест на запись).**

**!** При запуске теста на запись все данные на дисках будут удалены.

**i** Для теста на запись на RAID должны отсутствовать LUN.

- Размер** объёма данных, которые будут считаны/записаны на диски (**1 GiB, 10 GiB, 100 GiB, Весь RAID**).
- Отступ (0%, 25%, 50%, 75%)** между началом области диска с данными и началом сканирования;
- Проверка целостности во время сканирования (Integrity Check).**

**i** Ограничения:

- функция доступна только для инициализированных RAID;
- обнаружение SDC не доступно для RAID 5 и 6 в статусе «Неполный»;
- обнаружение SDC доступно для RAID 7.3 с *одним* отсутствующим диском.

Проверка запускается вместе со сканированием на чтение, во время которого происходит поиск SDC. Если функция находит SDC-ошибку, после завершения сканирования система покажет предупреждения:

- в поле статуса RAID;
- в Оповещениях (Alerts) узла;
- на странице **МОНИТОРИНГ > ОПОВЕЩЕНИЯ**.

**i** Функция Проверки целостности во время сканирования дисков не исправляет SDC-ошибки.

### 3. Кликните **СКАНИРОВАТЬ**.

После завершения сканирования система покажет всплывающее уведомление *Сканирование завершено*.

При запуске сканирования дисков откроется страница **СКАНИРОВАНИЕ ДИСКОВ** (если вы уже не на этой странице) с отображением прогресса сканирования.



Рис. 42. Прогресс сканирование дисков. Результаты отображаются динамически

Табл. 7. Назначение параметров на странице Сканирование дисков

Параметр	Назначение
UID	Уникальный идентификатор диска в системе.
Серийный номер	Серийный номер диска в слоте.
ID	Имя устройства в файловой системе DevFS.
Временные интервалы выполнения команд	Временные диапазоны (в миллисекундах), в течение которых системой выполнялось указанное количество запросов (команд).

### Интерпретация результатов сканирования дисков на чтение и запись

При запуске теста на чтение/запись в соответствующих разделах страницы **СКАНИРОВАНИЕ ДИСКОВ** появится информация о количестве обработанных запросов в различные интервалы времени. Например, по результатам теста на чтение (на рисунке выше) видно, что наибольшее количество запросов было выполнено за самый короткий временной интервал (0-24 миллисекунд). Нулевые значения в остальных столбцах (временные интервалы от 25 и более миллисекунд) для диска свидетельствуют о том, что все запросы во время операции записи выполнялись максимально быстро. Желательно, чтобы и по результатам теста на чтение и на запись в крайних правых столбцах таблицы были нулевые значения.

Если после проведения сканирования были выявлены диски со значениями, выбивающимися из общей статистики, то производительность этих дисков в дальнейшем может снизить производительность всего RAID. Например, если по итогам полной проверки RAID для какого-либо из дисков ненулевые данные содержатся только в столбцах >150 мс, это может указывать на неисправность диска. Рекомендуем заменить медленные диски новыми.

## Замена диска в RAID

Для случаев отключения диска из системы, выхода или вероятности выхода диска из строя (на основании данных диагностики S.M.A.R.T.) возможно настроить автоматическую замену диска или вручную заменить диск в RAID.

Способы замены диска в RAID:

- Автоматическая замена (подробнее в разделе [Автоматическая замена диска \(стр. 70\)](#)):
  - Автоматическая замена неисправного или извлечённого диска.
  - Заблаговременная автоматическая замена потенциально неисправного диска.
- Ручная замена (подробнее в разделе [Ручная замена диска \(стр. 72\)](#)):
  - Физическая замена диска в корзине.
  - Замена диска вручную на уже находящийся в системе свободный диск.

После замены диска система начнёт реконструкцию данных на RAID (подробнее в разделе [Реконструкция \(стр. 74\)](#)).

## Автоматическая замена диска

Вам доступны следующие способы автоматической замены диска:

- Автоматическая замена неисправного или извлечённого диска.
- Заблаговременная автоматическая замена потенциально неисправного диска.

Чтобы настроить автоматическую замену отключенных или вышедших из строя дисков RAID, создайте набор резервных дисков и назначьте его RAID.

Вы можете дополнительно включить заблаговременную автоматическую замену после назначения набора резервных дисков RAID. Механизм заблаговременной замены использует данные S.M.A.R.T. для замены дисков в RAID до их выхода из строя.



После замены диска в RAID (кроме RAID 0) система запустит реконструкцию данных.



Диск из набора резервных дисков, добавленный в RAID, после автозамены продолжит отображаться в наборе.

Исключите его из набора вручную для отображения корректной информации о количестве свободных дисков.

По умолчанию, автозамена диска в RAID начинается с некоторой задержкой по времени, чтобы исключить случаи непреднамеренного отключения дисков. Вы можете посмотреть или изменить время задержки с помощью команд CLI:

```
$ rdcli param system show
$ rdcli param system modify
```

опция `hot_replace_timeout`. Подробнее в Справочнике CLI RAIDIX 5.2.4.

Способы создания набора резервных дисков:

- использовать *виджет* **Создать набор резервных дисков** на странице **ХРАНИЛИЩЕ > НАБОРЫ РЕЗЕРВНЫХ ДИСКОВ**;
- использовать *визард* **СОЗДАТЬ НАБОР РЕЗЕРВНЫХ ДИСКОВ** на странице **ХРАНИЛИЩЕ > ОБЗОР**.

Чтобы создать набор резервных дисков с помощью *виджета*:

**i** В RAID, содержащих диски обоих типов (SSD и HDD), происходит специфический износ SSD-дисков.

1. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > НАБОРЫ РЕЗЕРВНЫХ ДИСКОВ**.
2. Кликните **Создать набор резервных дисков**.

Откроется виджет для создания набора резервных дисков.



Рис. 43. Виджет создания Набора резервных дисков

3. Заполните поля:

#### ПараметрНазначение

Настраиваемые поля

**Имя набора** Имя созданного набора резервных дисков.

**Диски** Количество дисков, включенных в набор.

**i** Один диск может находиться только в одном наборе резервных дисков. Диски, уже включенные в RAID, не могут быть добавлены в набор резервных дисков.

**RAID** **Необязательно.**

RAID, связанные с набором (автозамена дисков указанных RAID будет происходить дисками из конкретного набора).

Справа в строке отображается статус соответствующего набора. Возможные значения:



OK – набор доступен для использования;



**Внимание** – в наборе нет дисков, подходящих по размеру для замены в связанный с набором RAID или в наборе не осталось свободных дисков, доступных для замены.

Информационные поля

Параметр	Назначение
Свободные диски	Диски, доступные для включения в наборы.
Доступный объём	Объём доступного для замены диска в наборе (если в набор включены диски разного объёма, отображается наибольшее значение).

#### 4. Кликните **СОЗДАТЬ**.

**i** После выбора дисков для включения в набор, система выполнит их тестовую проверку записью. Если какой-либо из дисков не пройдёт автоматическую проверку, система вернёт предупреждение о том, что диск невозможно включить в набор и необходимо выбрать другой.

Чтобы включить заблаговременную автоматическую замену дисков в RAID:

1. Убедитесь, что для RAID назначен набор резервных дисков.
2. Включите отслеживание состояния дисков (см. раздел [Состояние здоровья дисков \(стр. 63\)](#)).
3. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > НАБОРЫ РЕЗЕРВНЫХ ДИСКОВ**.
4. Включите функцию при помощи переключателя **Замена по состоянию здоровья**.

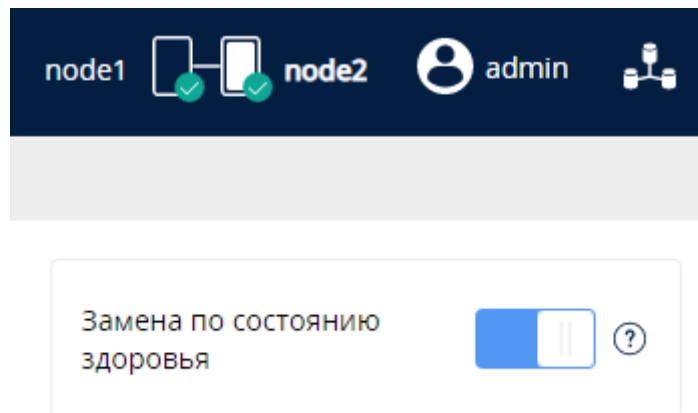


Рис. 44. Переключатель «Замена по состоянию здоровья»

## Ручная замена диска

**i** В RAID, содержащих диски обоих типов (SSD и HDD), происходит специфический износ SSD-дисков.

Доступны следующие способы ручной замены диска:

- Физическая замена диска в корзине.
- Замена диска вручную на уже находящийся в системе свободный диск.

Требования к дискам, участвующим в замене:



- Для физической замены:
  - ёмкость исправного диска должна быть не меньше ёмкости исходного;
  - интерфейс исправного диска должен быть тем же, что интерфейс исходного;
  - исправный диск не должен содержать файловые системы или разделы (например, dmraid/mdraid).

Такие диски при замене занимают процессами ОС, из-за чего очистить эти диски возможно только средствами операционной системы.

- Для замены на новый, находящийся в системе диск:
  - новый диск не должен входить в RAID;
  - новый диск не должен входить в набор резервных дисков другого RAID.

**i** После замены диска в RAID (кроме RAID 0) система запустит реконструкцию данных.

**!** Диск из набора резервных дисков, добавленный в RAID, после автозамены продолжит отображаться в наборе. Исключите его из набора вручную для отображения корректной информации о количестве свободных дисков.

Чтобы физически заменить диск в корзине:

1. Определите, какой диск вышел из строя (при возникновении неисправности соответствующий диску световой индикатор перестанет мигать).
2. Извлеките неисправный диск из корзины.
3. Взамен установите исправный диск.

Чтобы заменить диск вручную на находящийся в системе диск:

1. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > ДИСКИ**.
2. В строке диска, который необходимо заменить, кликните **⋮** и выберите **Заменить**.

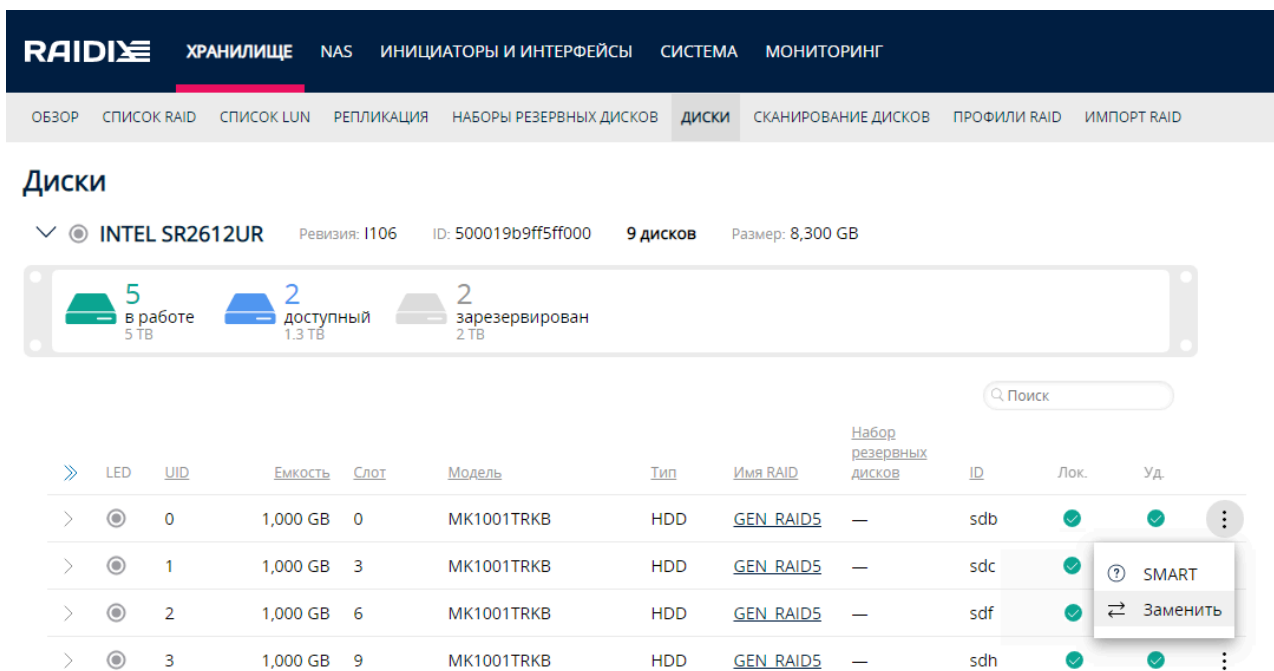


Рис. 45. Страница ДИСКИ. Ручная замена диска

3. В открывшемся окне выберите исправный диск и кликните **ЗАМЕНИТЬ**.

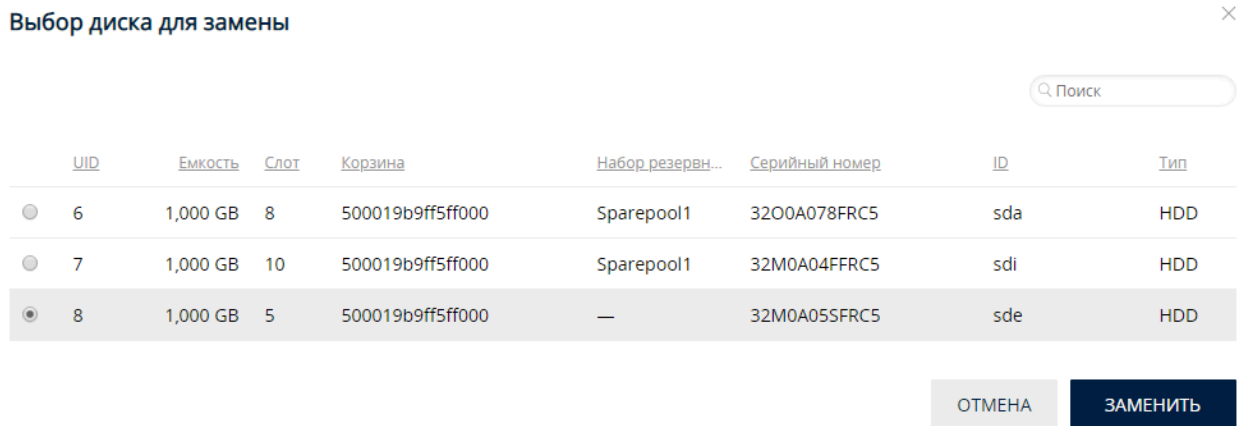


Рис. 46. Окно «Выбор диска для замены»

## Горячая замена NVMe SSD

Общие особенности горячей замены:

- Все NVMe SSD-накопители форм-фактора U.2 2.5" поддерживают горячую замену, но замена должна проводиться одновременно только для одного накопителя.
- Горячая замена поддерживается только после полной загрузки операционной системы.
- PCIe-адаптеры NVMe не поддерживают горячую замену.
- Извлекать или добавлять накопитель следует не дольше одной секунды.

Чтобы узнать о возможностях и ограничениях горячей замены NVMe SSD для используемых вами аппаратных платформ, воспользуйтесь соответствующими руководствами по обслуживанию.

## Реконструкция

*Реконструкция* – процесс восстановления данных на дисках RAID, который запускается автоматически после замены диска в RAID (кроме RAID 0). Вы можете изменять приоритет реконструкции в зависимости от нагрузки клиента. Подробнее в разделе [Дополнительные параметры RAID \(стр. 49\)](#).

**!** При переключении узлов (failover) или перезагрузке Generic RAID процессу реконструкции может потребоваться больше времени на завершение.

**i** При необходимости остановить реконструкцию для Generic RAID (например, чтобы заменить реконструируемый диск) используйте CLI-команду `$ rdcli raid reconstruct stop`. Для возобновления реконструкции используйте CLI-команду `$ rdcli raid reconstruct start`.

Для функции реконструкции используются опции «Реконструкция по дискам» и «Частичная реконструкция дисков», которые улучшают работу с RAID.

Улучшения благодаря реконструкции:

- Повышение устойчивости RAID к единичным отказам ввода-вывода.

При наличии в RAID нескольких дисков, требующих реконструкции, первым будет реконструирован диск с наименьшим количеством неконсистентных данных (опция «Реконструкция по дискам»).

- Увеличение скорости реконструкции.

Реконструируются только данные на неконсистентных участках каждого диска (опция «Частичная реконструкция дисков»).

Отличия между типами RAID Generic и ERA в механизме «Реконструкция по дискам»:

- Синдромный ERA RAID может выдержать больше отказов, чем Generic.

Данные на ERA RAID восстановятся, если количество повреждённых стрипов в каждом стрипе не превышает количество синдромов в RAID, а в Generic – если количество дисков с повреждёнными данными не превышает количество синдромов в RAID.

- Отображение выполнения реконструкции:

- Для ERA RAID – процент данных, не нуждающихся в реконструкции (процент здоровья RAID).
- Для Generic RAID – среднее арифметическое процентов выполнения реконструкции всех требующих реконструкции дисков.

## ГЛАВА 7. LUN

Первый шаг для того, чтобы блочное или файловое устройство было доступно с клиентского компьютера – создание LUN на RAID. Свойства LUN определяются решаемыми им задачами.

**i** RAIDIX 5.2.4 обеспечивает работу LUN с инициаторами (hosts) любой поддерживаемой операционной системы.

На странице **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК LUN** есть следующие возможности:

- просмотр, создание, удаление, редактирование и форматирование LUN;
- просмотр и управление [Проксируемыми LUN \(стр. 156\)](#);
- просмотр и управление [SSD-кэшем \(стр. 91\)](#).

На странице **ХРАНИЛИЩЕ > РЕПЛИКАЦИЯ** есть следующие возможности (подробнее см. раздел [Репликация \(стр. 97\)](#)):

- просмотр и управление реплицируемыми LUN;
- просмотр и управление LUN с метаданными для репликации.

## Создание LUN

Вы можете создать LUN несколькими способами:

- использовать виджет **Добавить LUN** на странице RAID;
- использовать виджет **Создать LUN** на странице **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК LUN**;  
При создании LUN на странице СПИСОК LUN, в виджете нужно вручную выбрать RAID.
- использовать *визард* **СОЗДАТЬ LUN** на странице **ХРАНИЛИЩЕ > ОБЗОР**.

Чтобы создать LUN с помощью *виджета* на странице RAID:

1. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК RAID**.
2. Выберите RAID.
3. На открывшейся странице кликните **Добавить LUN**.

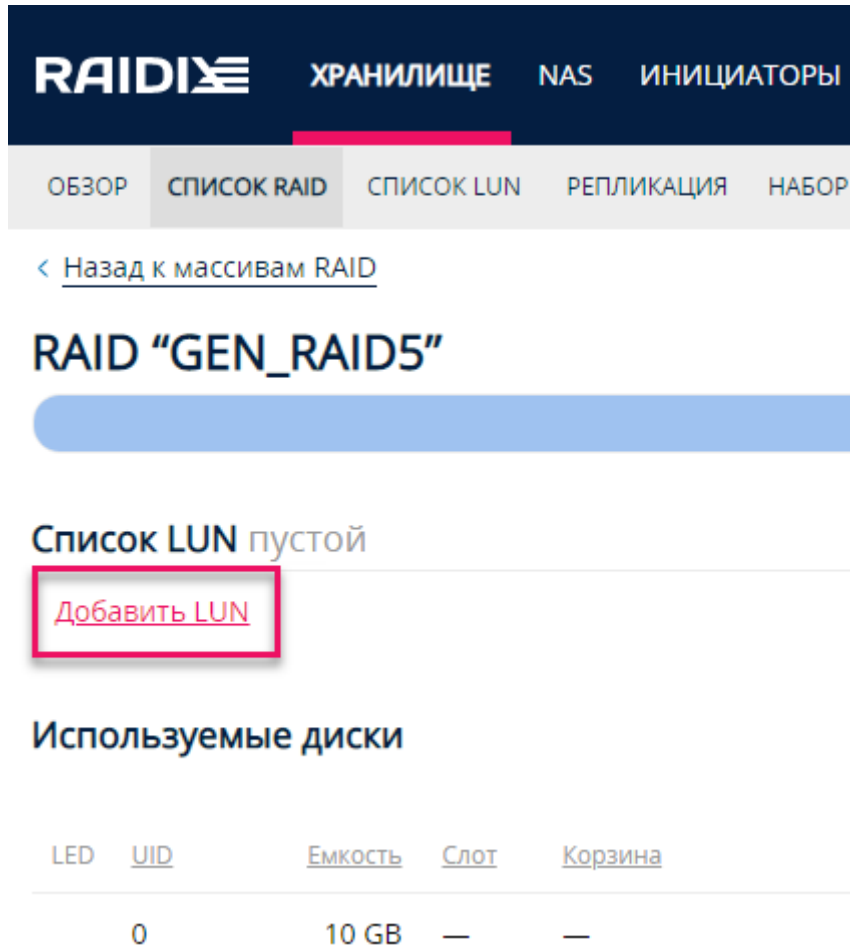




Рис. 47. Кнопка «Добавить LUN» на странице RAID.

4. Настройте параметры (в зависимости от типа RAID) и кликните **СОЗДАТЬ**.

Табл. 8. Список параметров LUN для Generic RAID


Параметр	Назначение
Параметры виджета	
Имя LUN	Имя LUN. Возможные значения: любые буквы, цифры и нижнее подчёркивание, от 1 до 16 символов.
	<div style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p><b>!</b> Не используйте в имени LUN имя поставщика ПО RAIDIX. Имя поставщика можно увидеть в конце строки вывода команды <code>\$ rdcli -v</code>.</p> </div>
Размер	Размер LUN (GiB/TiB). По умолчанию параметр принимает максимально возможное значение.
Размер блока	Размер блока: 512 B, 4096 B.

Параметр	Назначение
Тип LUN	<p>Сфера использования LUN.</p> <p>Возможные варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>◦ <b>NAS</b> – из LUN с этим типом можно создать общую папку.</li><li>◦ <b>SCSI</b> – для предоставления блочного доступа по протоколу SCSI.</li><li>◦ <b>NVMe-oF</b> – для предоставления блочного доступа по протоколу NVMe-oF.</li></ul>
	<div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"><p> Опция лицензии «NVMe-oF» недоступна для приобретения в версии RAIDIX 5.2.4.</p></div>
	<p>По умолчанию: <b>SCSI</b>.</p>
VAAI ID	<p><b>Только для VAAI (vStorage API for Array Integration).</b></p> <p>Значение параметра prod_id, используемого в VAAI.</p> <p>Значение должно быть одинаковым для всех LUN на одном RAID (при расширении LUN – нескольких), участвующих в VAAI.</p>
	<div style="border: 1px solid red; padding: 5px;"><p> При каждом изменении этого параметра LUN будет повторно добавляться во все таргеты, что приведёт к кратковременной потере этого LUN на инициаторах.</p></div>
	<p>Изменение параметра доступно в окне <b>Параметры LUN</b>.</p>
<p>Следующие параметры видны только после создания LUN</p>	
ID	<p>Номер LUN, используемый для адресации.</p> <p>Значение параметра может использоваться для вычисления номера порта для репликации и диагностики проблем в работе СХД.</p>
Размер LUN на RAID	<p>Размер, который занимает этот LUN на выбранном RAID.</p> <p>Если LUN находится на нескольких RAID, значение этого параметра может быть меньше значения «Размера LUN».</p>
Список RAID для данного LUN	<p><b>Отображается на странице LUN и в окне «Параметры LUN».</b></p> <p>Список RAID, на которых расположен LUN.</p> <p>Подробнее см. <a href="#">Расширение LUN на несколько RAID (стр. 81)</a>.</p>
Серийный номер	<p><b>Отображается на странице LUN и в окне «Параметры LUN».</b></p> <p>Серийный номер раздела LUN.</p> <p>Значение параметра может использоваться для диагностики проблем в работе системы хранения данных.</p>
<p>Параметры для оптимизации последовательного чтения в окне Параметры LUN</p>	

Параметр	Назначение
Минимальный размер последовательного интервала	Минимальный размер последовательного интервала при чтении, в MiB. Возможные значения: от <b>1</b> до <b>2048</b> . По умолчанию – <b>64</b> .
Расстояние от конца интервала	Расстояние (в MiB), от конца интервала, на который производится упреждающее чтение. Возможные значения: от <b>1</b> до <b>2048</b> . По умолчанию – <b>64</b> .
Размер запроса на упреждающее чтение	Размер запроса на упреждающее чтение, в MiB. Возможные значения: от <b>1</b> до <b>2048</b> . По умолчанию – <b>24</b> .
Минимальный размер запроса последовательного паттерна	Минимальный размер запроса, который может быть распознан как часть последовательного паттерна, в секторах. Возможные значения: от <b>1</b> до <b>2048</b> . По умолчанию – <b>1</b> .
Время интервала	Максимальное время существования интервала, в секундах. Возможные значения: от <b>1</b> до <b>2048</b> . По умолчанию – <b>10</b> .
Максимальный размер от конца интервала	Максимальное расстояние (в MiB) от конца интервала, на который производится упреждающее чтение. Возможные значения: от <b>1</b> до <b>2048</b> . По умолчанию – <b>512</b> .
Максимальный размер запроса на упреждающее чтение	Максимальный размер запроса на упреждающее чтение, в MiB. Возможные значения: от <b>1</b> до <b>2048</b> . По умолчанию – <b>24</b> .
Параметры для оптимизации последовательной записи в окне «Параметры LUN»	
Минимальный размер последовательного интервала	Минимальный размер последовательного интервала при записи, в MiB. Возможные значения: от <b>1</b> до <b>2048</b> . По умолчанию – <b>64</b> .
Минимальный размер запроса последовательного паттерна	Минимальный размер запроса, который может быть распознан как часть последовательного паттерна, в секторах. Возможные значения: от <b>1</b> до <b>2048</b> . По умолчанию – <b>1</b> .

Параметр	Назначение
Время интервала	Максимальное время существования интервала, в секундах. Возможные значения: от <b>1</b> до <b>2048</b> . По умолчанию – <b>10</b> .

Табл. 9. Список параметров LUN для ERA RAID

Параметр	Назначение
Имя LUN	Имя LUN. Возможные значения: любые буквы, цифры и нижнее подчёркивание, от 1 до 16 символов.
Тип LUN	Сфера использования LUN. Возможные варианты: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <b>NAS</b> – из LUN с этим типом можно создать общую папку.</li> <li>◦ <b>SCSI</b> – для предоставления блочного доступа по протоколу SCSI.</li> <li>◦ <b>NVMe-oF</b> – для предоставления блочного доступа по протоколу NVMe-oF.</li> </ul> По умолчанию: <b>SCSI</b> .
Размер	Размер LUN (GiB/TiB). По умолчанию параметр принимает максимально возможное значение.
Размер блока	Размер блока. Возможные значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <b>512 B</b> (доступно только для RAID с размером блока 512 B)</li> <li>◦ <b>4096 B</b></li> </ul>
VAAI ID	Только для VAAI (vStorage API for Array Integration). Значение параметра prod_id, используемого в VAAI. Значение должно быть одинаковым для всех LUN на одном RAID (при расширении LUN – нескольких), участвующих в VAAI. <div style="border: 1px solid red; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p> Изменение параметра может привести к потере LUN на инициаторе. Мы рекомендуем переподключать LUN на хосте после каждого изменения этого параметра.</p> </div>

Изменение параметра доступно в окне **Параметры LUN**.

Следующие параметры видны только после создания LUN в окне «Параметры LUN»



Параметр	Назначение
ID	Номер LUN, используемый для адресации. Значение параметра может использоваться для диагностики проблем в работе системы хранения данных.
Серийный номер	<b>Отображается на странице LUN и в окне «Параметры LUN».</b> Серийный номер раздела LUN. Значение параметра может использоваться для диагностики проблем в работе СХД.

## Расширение LUN

**!** Во время расширения LUN он недоступен инициаторам и клиентам.

**i** Перед расширением LUN на ERA RAID рекомендуем дождаться завершения инициализации и реконструкции RAID в случае, если эти процессы запущены. Либо вы можете на время расширения LUN установить значение приоритета инициализации равным 0.

Вы можете увеличить размер созданного LUN:

- за счёт свободного объёма RAID, на котором находится LUN;
- добавив к LUN дополнительные Generic RAID, расположенных на одном узле.

**i** К LUN, расположенному на ERA RAID, нельзя добавить дополнительные RAID.  
За один раз размер LUN с *файловой системой* можно увеличить максимум на 200 TiB.

## Расширение LUN внутри одного RAID

Чтобы увеличить размер LUN:

1. На странице нужного LUN кликните **Показать параметры LUN**.
2. В открывшемся окне в секции **Параметры LUN** укажите размер LUN и кликните **ПРИМЕНИТЬ**.  
Максимально возможный размер LUN указан под полем ввода.
3. При запросе подтверждения кликните **РАСШИРИТЬ**.

## Расширение LUN на несколько RAID

**i** Рекомендуем добавлять RAID того же уровня, что и RAID, на котором создан LUN.

Чтобы добавить RAID к существующему LUN:

1. На странице нужного LUN кликните **Показать параметры LUN**.  
Откроется окно **Параметры LUN**.

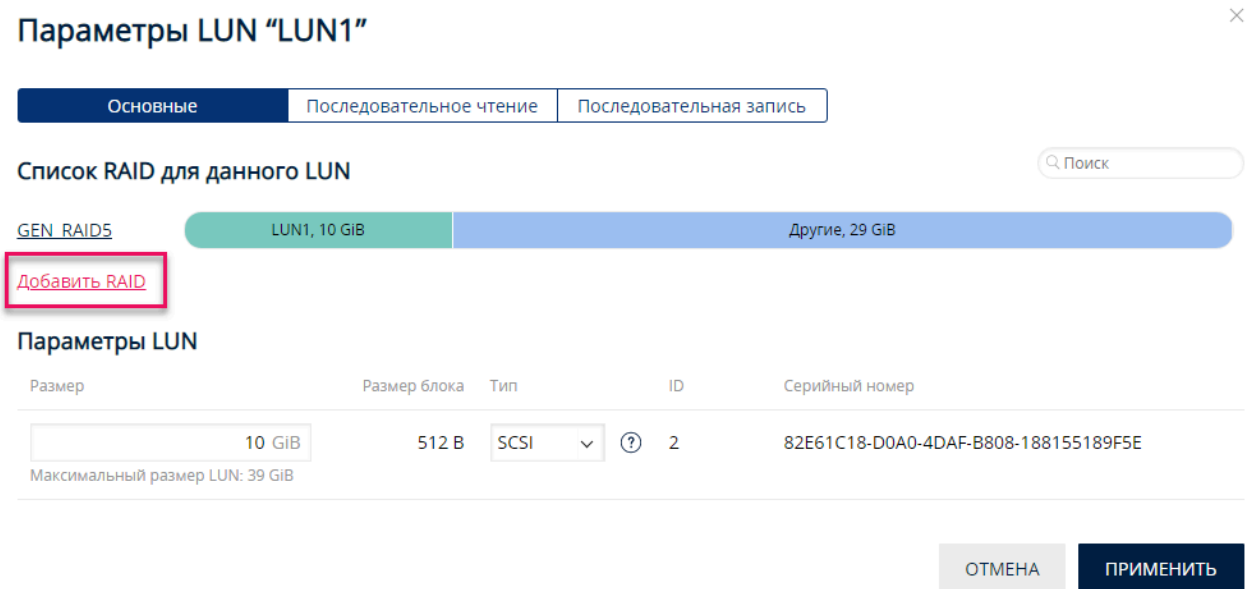


Рис. 48. Окно параметров LUN. Управляющий элемент «Добавить RAID»

2. Под списком RAID для данного LUN кликните **Добавить RAID**. Отметьте RAID, которые вы хотите добавить к LUN и кликните **ДАЛЕЕ**.

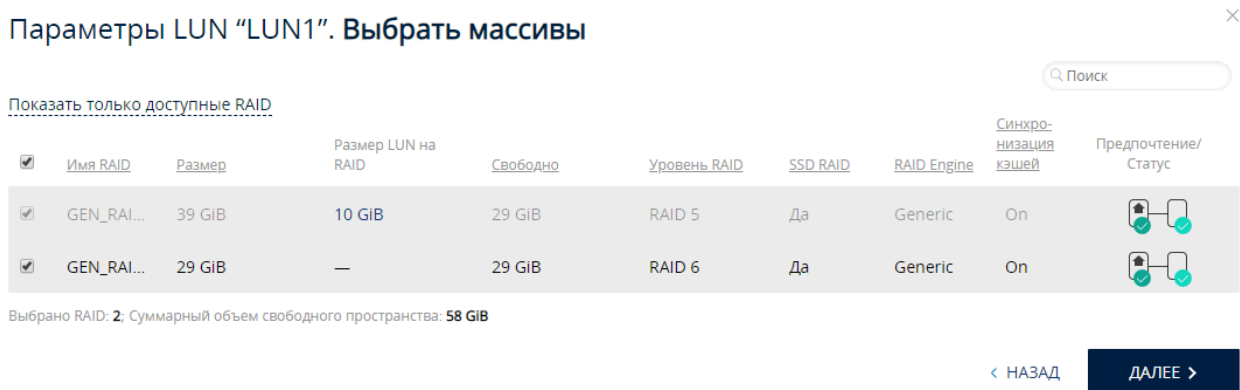


Рис. 49. Выбор RAID, которые будут добавлены к LUN

3. При запросе подтверждения расширения LUN кликните **РАСШИРИТЬ**.  
После добавления новый RAID отобразится в списке RAID для данного LUN.

4. Укажите новый размер LUN и кликните **ПРИМЕНИТЬ**. Для подтверждения кликните **РАСШИРИТЬ**.

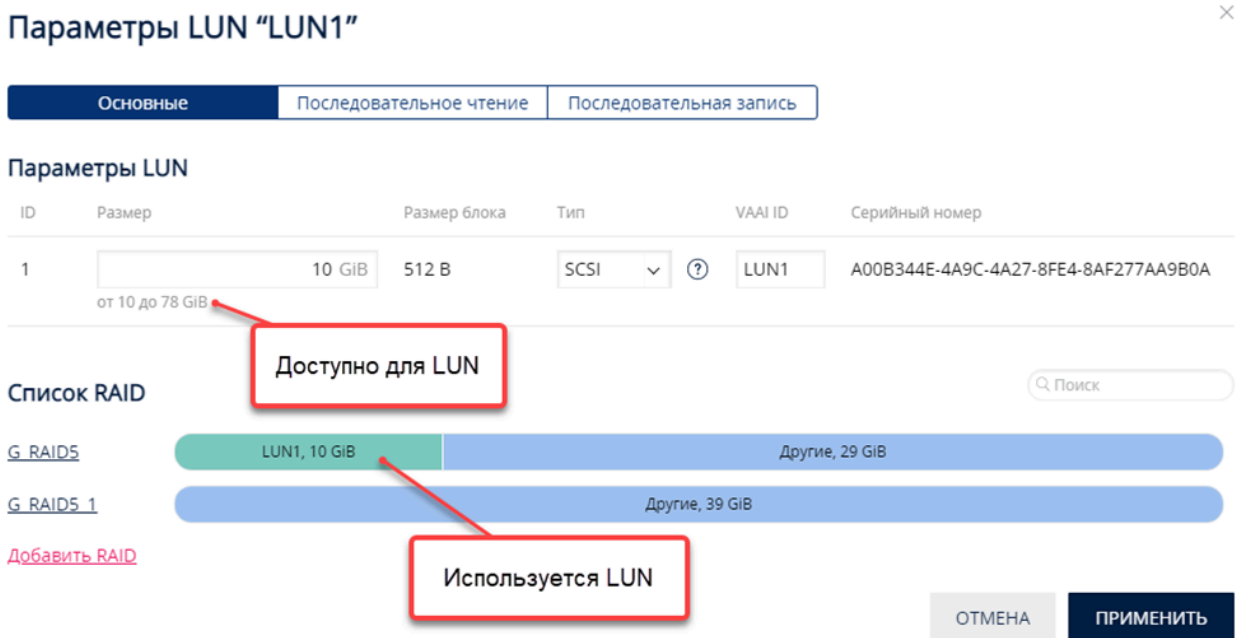


Рис. 50. Параметры LUN после добавления Generic RAID

## Настройка правил маскирования

**i** Только для LUN типа SCSI.

*Маскирование* – определение правил для управления доступом к ресурсам СХД.

### Правила маскирования таргетов

Правила маскирования таргетов предусматривают определение таргета на СХД, через который соответствующий раздел LUN будет доступен инициаторам.

**i** В случае использования адаптеров Fibre Channel или InfiniBand, под таргетом подразумевается порт на адаптере, через который соответствующий раздел LUN будет доступен инициаторам.

В случае использования iSCSI, таргетом называется виртуальное устройство, которое создается для выполнения запросов iSCSI и для предоставления доступа к LUN по сети IP.

Кроме организации контроля доступа к LUN, правила маскирования таргетов улучшают производительность и отказоустойчивость системы.

Создание правил маскирования таргетов осуществляется на странице LUN. Подробнее в разделе [Создание правила маскирования таргета \(стр. 84\)](#).

### Правила маскирования инициаторов

Правила маскирования инициаторов позволяют определять уровень доступа инициатора к определенному разделу LUN либо управлять доступом инициаторов одновременно ко всем разделам LUN.

Маскирование инициаторов представляет собой процесс определения разделов LUN, к которым инициатор может получить доступ.

Создание правил маскирования инициаторов осуществляется на странице LUN. Подробнее в разделах [Создание правила маскирования инициатора \(стр. 87\)](#) и [Управление алиасами инициатора \(стр. 132\)](#).

## Правила маскирования таргетов

Создание правил маскирования таргетов представляет дополнительные возможности для организации доступа к LUN.

Маскирование обеспечивает следующие преимущества:

- Улучшение производительности.

Каждому разделу LUN можно назначить определенный таргет, с помощью которого будет происходить взаимодействие с соответствующим инициатором. За счёт того, что каждый поток направляется по определённому соединению с одинаковой скоростью, повышается эффективность обмена данными с инициаторами. Соответственно, улучшается общая производительность системы.

- Повышение отказоустойчивости.

RAIDIX 5.2.4 обеспечивает корректную работу multipath – технологии, позволяющей инициаторам иметь доступ к разделам LUN по нескольким путям.

Таким образом, каждому разделу LUN можно назначить одновременно несколько таргетов. На клиентских компьютерах должно быть использовано программное обеспечение для управления доступом к разделам LUN по нескольким путям (например, MPIO для Windows и DM Multipath для Linux). Соединение не будет разорвано даже в случае возникновения неполадок на каком-либо порте целевого устройства или клиентского компьютера, что повышает отказоустойчивость системы. Для обмена данными задействуется другой назначенный таргет.

- Ограничение доступа к разделам LUN.

Реализуется посредством того, что раздел LUN назначается определённому таргету. Таким образом, такой раздел LUN не может быть доступен с других таргетов.

- Управление инициаторами.

Назначая несколько таргетов, можно управлять инициаторами без использования аппаратного коммутатора.

## Создание правила маскирования таргета

Для создания правила маскирования таргетов:

1. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК LUN**.
2. Выберите LUN.
3. В секции **Список LUN** кликните имени нужного LUN. Откроется страница выбранного LUN.

[< Назад к RAID "GEN\\_RAID5"](#)

## LUN "LUN1"

Список RAID для данного LUN

RAID "GEN\_RAI...

LUN1, 10 GiB

Другие, 29 GiB

Правила маскирования LUN "LUN1" не созданы

[Создать правило маскирования](#)

### Список таргетов LUN "LUN1"



Тип	Имя таргета	Таргет удаленного узла	Фильтр IP	Доступен для LUN
iSCSI	iqn.2020-01.com.raidix:target0		—	Да

[Создать таргет \(только для iSCSI\)](#)

Рис. 51. Страница LUN

4. Секция **Список таргетов** предназначена для назначения таргетов разделу LUN. Секция **Список таргетов** включает следующие элементы:

Параметр	Назначение
Тип	<p>Тип таргета. Доступны следующие значения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>FC (Fibre Channel) – представляет собой порт на адаптере, значение определяется автоматически.</li> <li>iSCSI – представляет собой виртуальную абстракцию, создаваемую пользователем.</li> <li>IB (InfiniBand) – представляет собой порт на адаптере, значение определяется автоматически.</li> <li>SAS – представляет собой порт на адаптере; значение определяется автоматически.</li> </ul>
Имя таргета	Имя таргета.
Таргет удалённого узла	<p><b>Только для DC-системы.</b></p> <p><b>Только для таргетов InfiniBand, SAS и Fibre Channel.</b></p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> Для таргетов FC управление функцией доступно только через CLI.</p> </div> <p>Имя таргета на удалённом узле, с которым связан таргет на локальном узле.</p> <p>Позволяет виртуально объединить два таргета одного типа на разных узлах кластера в один, упрощая дальнейшую настройку правил маскирования.</p>
Фильтр IP	<p><b>Только для таргетов iSCSI</b></p> <p>Фильтр IP позволяет выбрать один или несколько IP-адресов инициаторов, которые могут работать с данным iSCSI-таргетом.</p> <p>При клике на <b>Все</b> будут выбраны все доступные IP-адреса.</p>

Параметр	Назначение
Доступен для LUN	<p>Правило разрешает/запрещает доступ к разделу LUN.</p> <p>Доступные значения:</p> <p> <u>Да</u> – правило разрешает доступ к разделу LUN для выбранного таргета;</p> <p> <u>Нет</u> – правило запрещает доступ к разделу LUN для выбранного таргета.</p>

5. Для настройки режима доступа по Fibre Channel и InfiniBand:

- для DC-системы, в секции **Таргет удалённого узла** кликните **Добавить ссылку** и в появившемся окне таргетов на удалённом узле выберите тот, который будет объединён с текущим таргетом на локальном узле;
- в поле **Доступен для LUN** выберите режим доступа. Для подтверждения кликните **Да**.

6. Для настройки режима доступа по iSCSI:

- создайте таргет iSCSI (процедура создания таргета iSCSI описана в разделе [Создание iSCSI-таргета \(стр. 140\)](#));
- в поле **Фильтр IP** выберите IP-адрес или все доступные IP-адреса инициаторов;
- в поле **Доступен для LUN** выберите режим доступа.

## Правила маскирования инициаторов

Правила маскирования инициаторов позволяют определить уровни доступа инициаторов к определенному LUN: уровни доступа инициаторов можно определить, ограничить или расширить.

**!** Рекомендуем всегда настраивать маскирование инициаторов. В некоторых случаях, если вы не ограничите доступ к LUN, возможна некорректная работа MPIO.

**!** Если LUN отформатирован в *журналируемую ФС*, рекомендуем настраивать маскирование перед монтированием LUN.

В RAIDIX 5.2.4 определены следующие уровни доступа инициаторов к разделам LUN:

- Только чтение (Read Only);
- Чтение/Запись (Read/Write).

Правила доступа инициаторов к разделам LUN зависят от режима, в котором вы работаете по умолчанию.

LUN после создания доступны всем инициаторам: если ни для одного инициатора не определен уровень доступа, все пользователи LUN автоматически получают доступ на чтение и запись.

При добавлении инициатора с правами на чтение/запись (Read/Write) в список доступа, оставшиеся пользователи лишаются доступа к LUN.

**Если LUN отформатирован не в кластерную ФС (например, в XFS, ext4 или NTFS):**

Только один инициатор может иметь доступ к LUN на чтение и на запись. Назначение прав на чтение и запись одному LUN нескольким инициаторам может привести к потере данных.

В случае установки запрета на запись инициатор не удаляется из списка и, при необходимости, ему можно изменить уровень доступа.

Соответственно, для получения прав на доступ, пользователей также необходимо внести в список доступа.

## Создание правила маскирования инициатора

Чтобы создать правило маскирования инициатора:

1. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК LUN**.
2. Выберите LUN.
3. В секции **Правила маскирования LUN** кликните **Создать правило маскирования**.

### Правила маскирования LUN "LUN1" не созданы

Алиас инициатора	Доступ	Инициатор (WWN/GUID/IQN)
<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="Только чтение"/>	

[Создать алиас инициатора](#)

**СОЗДАТЬ** **ОТМЕНА**

Рис. 52. Виджет создания правила маскирования инициатора на странице LUN

4. В поле **Алиас инициатора** из выпадающего списка выберите алиас инициатора. Подробнее в разделе [Управление алиасами инициатора \(стр. 132\)](#).
5. Если алиас инициатора не создан, кликните **Создать алиас инициатора**.  
Откроется окно выбора сессий.

### Создать алиас инициатора

Имя алиаса инициатора

#### Выбор инициаторов

<input type="checkbox"/>	Инициатор (WWN/GUID/IQN)	Порт таргета	Имя узла
<input type="checkbox"/>	scst_local_host	scst_local_tgt scst_local_tgt	node1 node2

**ОТМЕНА**

**СОХРАНИТЬ**

Рис. 53. Окно для создания алиаса инициатора

- а. Отметьте необходимые сессии для создания алиаса инициатора.
  - б. В поле **Имя алиаса инициатора** введите имя алиаса инициатора.
  - с. Кликните **СОХРАНИТЬ**.
6. Определите уровень доступа алиаса инициаторов к разделам LUN в поле **Доступ: Только чтение**.

## 7. Кликните **Создать**.

**!** После создания или изменения правил маскирования LUN на Windows-инициаторе необходимо выполнить сканирование устройств: вручную перевести LUN в статус Offline и затем вернуть в Online.

## Изменение политики маскирования инициаторов по умолчанию

Изменение политики маскирования инициаторов по умолчанию доступно через CLI. Подробнее о CLI в документе «Справочник CLI RAIDIX 5.2.4».

Чтобы узнать значение текущей политики маскирования инициаторов по умолчанию, выполните

```
$ rdcli param system show
```

где значение параметра `luns_visible_by_default` определяет политику по умолчанию:

- значение **1** означает, что разделы LUN после создания доступны всем инициаторам;
- значение **0** означает, что разделы LUN после создания не доступны инициаторам.

Для изменения режима политики маскирования инициаторов по умолчанию, выполните:

```
$ rdcli param system modify -lv {0|1}
```

## Удаление правила маскирования инициатора

1. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК LUN**.
2. Выберите LUN.
3. В секции **Правила маскирования LUN** кликните в строке соответствующего правила и выберите **Удалить**.
4. При запросе подтверждения кликните **УДАЛИТЬ**.

## Размаскирование LUN

Чтобы размаскировать LUN для всех инициаторов:

1. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК LUN**.
2. Выберите LUN.
3. На странице LUN:



- Если маска есть на всех таргетах LUN, кликните Размаскировать LUN на всех таргетах.
- Если таргеты LUN имеют разное маскирование, на кнопке Маскировать LUN на всех таргетах кликните ⋮ и выберите Размаскировать LUN на всех таргетах.

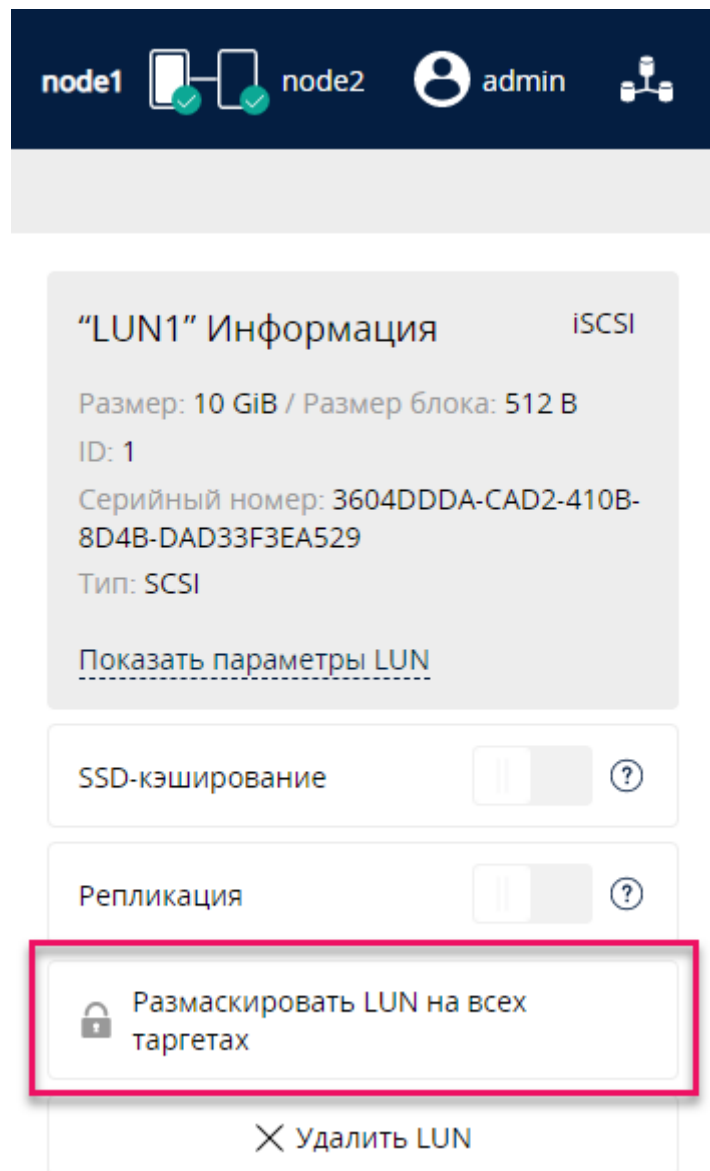


Рис. 54. Кнопка «Размаскировать LUN на всех таргетах»

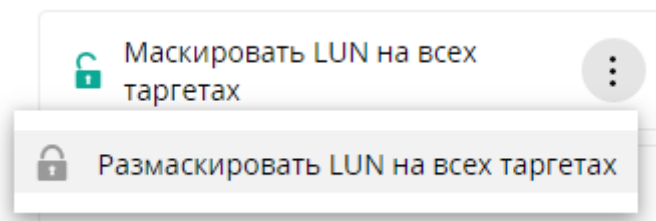


Рис. 55. Кнопка «Размаскировать LUN на всех таргетах», если не все таргеты имеют маску

4. В открывшемся окне со списком таргетов кликните **РАЗМАСКИРОВАТЬ**. LUN станет невидимым для всех инициаторов.

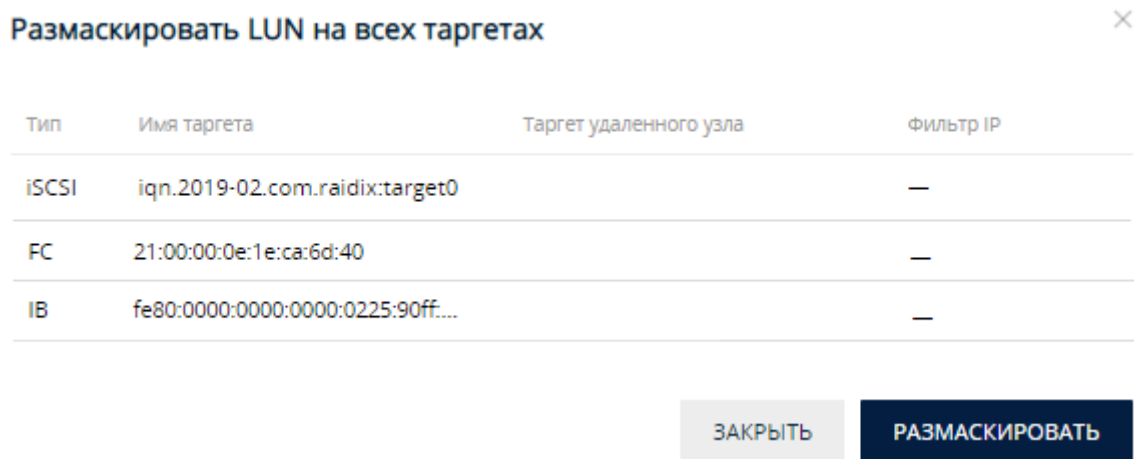


Рис. 56. Окно подтверждения размаскирования LUN

## Настройка путей ALUA/ANA для LUN

**i** Настройка доступна только через CLI.

Протокол ALUA/ANA позволяет определять пути между инициатором и СХД, как «оптимальные» и «неоптимальные». Использование неоптимального пути имеет свои ограничения:

- Невозможна одновременная работа синхронизации Persistent reservation и путей, определённых в качестве «неоптимальных».
- Так как для неоптимального пути используется синхроканал между узлами, в зависимости от конфигурации системы и нагрузки, может возникать перегрузка канала синхронизации, что приводит к нестабильной работе системы.

**!** Перед включением неоптимальных путей на продуктивной системе рекомендуем провести тестирование и/или проконсультироваться с отделом поддержки поставщика СХД.

В DC-системе вы можете включать и выключать неоптимальный путь для каждого отдельного LUN и для всей системы в целом.

По умолчанию, для новых LUN неоптимальный путь выключен.

Для управления включением и отключением локального (для конкретного LUN) и глобального (для всей DC-системы) неоптимального пути и синхронизации Persistent reservation, в CLI есть 3 зависимых между собой аргумента (подробнее об этих аргументах в документе «Справочник CLI»):

- `pr_sync` для объекта `lun`;

`lun pr_sync` включает или выключает синхронизацию Persistent reservation.

**i** Рекомендуем всегда включать синхронизацию Persistent reservation, если в качестве инициаторов используются кластеры Windows или Hyper-V.

- `spare_path` для объекта `lun`.

`lun spare_path` включает или выключает неоптимальный путь для LUN или использует глобальную настройку `dc spare_path`.

- `spare_path` для объекта `dc`.

`dc spare_path` управляет состоянием неоптимального пути для всей DC-системы, если `lun spare_path` использует глобальную настройку, а `lun pr_sync` выключен.

Возможные комбинации настроек:

<code>dc spare_path</code>	<code>lun spare_path</code>	<code>lun pr_sync</code>	Неоптимальный путь	Persistent reservation
0	0 или 2	0	Нет	Нет
0	0 или 2	1	Нет	Да
0	1	0	Да	Нет
0	1	1	-	-
1	0	0	Нет	Нет
1	0	1	Нет	Да
1	1 или 2	0	Да	Нет
1	1	1	-	-
1	2	1	Нет	Да

## Примеры настроек

- Чтобы включить неоптимальный путь для определённого LUN, включите `lun spare_path` и выключите `lun pr_sync` для этого LUN:

```
$ rdcli lun modify -n <lun_name> --spare_path 1 --pr_sync 0
```

Или при создании LUN:

```
$ rdcli lun create -n <lun_name> --spare_path 1 --pr_sync 0
```

- Чтобы выключить неоптимальный путь для выбранного LUN, выключите `lun spare_path`:

```
$ rdcli lun modify -n <lun_name> --spare_path 0
```

Или при создании LUN:

```
$ rdcli lun create -n <lun_name> --spare_path 0
```

- Чтобы включить или выключить неоптимальный путь для всех создаваемых LUN, включите или выключите `dc spare_path`:

```
$ rdcli dc modify --spare_path {1|0}
```

Чтобы использовать глобальную настройку для уже созданных LUN, `lun spare_path` у таких LUN должна быть установлена в 2.

## SSD-кэширование



Только для Generic RAID.

SSD-кэш – быстродействующая буферная память ограниченного объёма на твердотельных накопителях. Поскольку SSD лучше по сравнению с HDD адаптированы к случайной записи и чтению, SSD-кэш позволяет значительно увеличить скорость доступа к наиболее часто используемым ("горячим") данным, расположенным на жёстких дисках, при случайном характере нагрузки. SSD-кэш используется в качестве дополнительного кэша, не исключая основного.

В RAIDIX 5.2.4 в качестве SSD-кэша используется специально настроенный LUN (кэширующий). После настройки, кэширующий LUN можно подключить к другим LUN (основным), как SSD-кэш.

Чтобы использовать SSD-кэширование:

1. Создайте RAID и кэширующий LUN на нём.
2. Настройте SSD-кэш (кэширующий LUN).
3. Создайте RAID и основной LUN на нём.
4. Включите SSD-кэширование для основного LUN.

## Параметры механизма SSD-кэширования

### 1. Параметры СХД:

- Для создания кэширующего LUN, в зависимости от его размера, нужно [определённое количество RAM \(стр. 94\)](#).
- Для подключения кэширующего LUN к основному LUN нужно 260 MiB RAM.


### 2. Кэширующий LUN:

- Параметры RAID:
  - RAID на SSD.
  - Тип – Generic RAID.
  - Уровень RAID 0 только для RRC.
- Параметры LUN:
  - Тип LUN – NAS или SCSI.
  - На LUN нет маскирования.
  - На LUN не настроены таргеты.
  - На LUN нет общих папок.

### 3. Основной LUN:

- Параметры RAID:
  - Тип – Generic RAID.
- Параметры LUN:
  - Для подключения SSD-кэша значение параметра **SSD-кэширование** – **вкл.**

## Особенности при использовании SSD-кэша

 Не используйте SSD-кэш на запись (RWC) вместе с репликацией, т.к. это существенно снижает производительность системы.

- Основной LUN можно реплицировать.
  - Кэширующий LUN и LUN с метаданными репликации могут быть на одном RAID, однако такая конфигурация может снизить производительность RAID с основным LUN при последовательных I/O большим блоком.
- Во время перезагрузки RAID с SSD-кэшем все подключенные к нему основные LUN будут недоступны.

- В случае конфигурации системы DC Active/Active – RAID и кэширующий LUN нужно создать на каждом узле.
- Отключать SSD-кэш можно только с узла, на котором активен RAID с кэширующим LUN.
- При отключении SSD-кэша и отключении SSD-кэширования, в зависимости от размера данных на SSD-кэше, процесс отключения может занять продолжительное время из-за сброса данных.
  - Есть возможность быстрого отключения с потерей данных на SSD-кэше.

## Настройка SSD-кэша

В качестве SSD-кэша можно использовать LUN типа NAS или SCSI, созданный на SSD RAID, не имеющий общих папок, таргетов и правил маскирования.

**i** Для подключения SSD-кэша к одному LUN требуется 260 MiB оперативной памяти.

Чтобы создать SSD-кэш (кэширующий LUN) и подключить его к основным LUN:

1. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК LUN**.
2. В секции **SSD-кэш** кликните **Настройка SSD-кэша**.

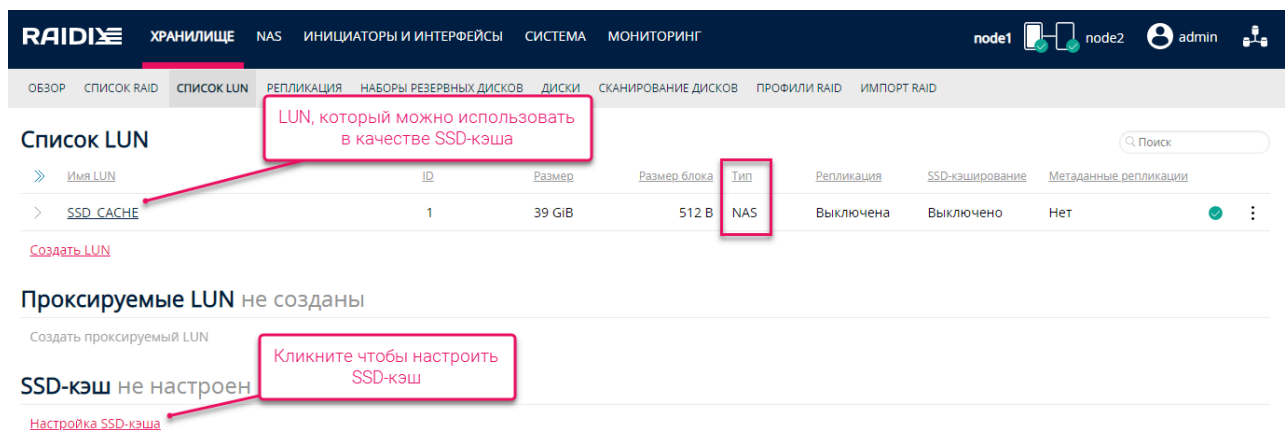


Рис. 57. Элемент управления настройкой SSD-кэша

3. В открывшемся окне выберите LUN, который будет использоваться в качестве SSD-кэша, и кликните **ДАЛЕЕ**.

**i** Если в качестве SSD-кэша выбран LUN, расположенный на RAID 0, то для обеспечения целостности данных SSD-кэш будет использоваться только для чтения.

4. В поле **Объём памяти** укажите объём RAM, который будет доступен SSD-кэшу.



Параметр *Объём памяти* определяет доступный для SSD-кэша объём RAM. Значение параметра влияет на количество места, доступного на кэширующем LUN.

Рекомендуем выбирать максимально доступный объём RAM. Если выбрано значение меньше максимального требуемого, то кэширующий LUN будет заполнен данными не полностью. Чем меньше выделено RAM, тем меньше места будет использовано на LUN.

Если 90% всей доступной на узле RAM меньше минимального требуемого объёма RAM, SSD-кэш не будет создан.

Максимальный требуемый объём RAM в MiB:

$$260 + 53 * \text{size} / 1024 + (60 * \text{size} / 1024) / 100$$

где size – размер кэширующего LUN в MiB.

Минимальный требуемый объём RAM в MiB:

$$260 + 0.1 * [53 * \text{size} / 1024 + (60 * \text{size} / 1024) / 100]$$

где size – размер кэширующего LUN в MiB.

Размер RAM по умолчанию: в зависимости от доступной RAM на узле, наибольшее доступное значение в диапазоне между минимальным и максимальным требуемым объёмом RAM, но не больше 90% всей доступной RAM на узле.

$$\max[ \min(\text{max\_req}, \text{node\_avail} * 0.9), \text{min\_req} ]$$

5. Если кэширующий LUN будет использоваться только для операций чтения, включите опцию **Только чтение**. Кликните **ДАЛЕЕ**.
6. Выберите LUN, к которым будет подключен SSD-кэш.
7. Кликните **ЗАВЕРШИТЬ**.

В секции SSD-кэш после настройки кэша отображается следующая информация:

Параметр	Описание
LUN	Имя LUN, используемого в качестве кэширующего.
ID узла	<b>Только для DC-системы.</b> ID узла, на котором активен RAID с кэширующим LUN. Возможные значения – 0, 1.
Использование RAM	Максимальный объём RAM, доступный SSD-кэшу, в MiB.
MD-восстановление	<b>Только для DC-системы.</b> Значение 1 означает, что в данный момент идёт восстановление метаданных SSD-кэша на удалённом узле.
Только чтение	Режим «Только чтение» для SSD-кэша. Возможные значения – <b>Да, Нет</b> .
Заполненность	Общая заполненность SSD-кэша данными.

Параметр	Описание
Заполненность RRC	Процент данных для чтения в SSD-кэше, в %.
Заполненность RWC	Процент данных для записи в SSD-кэше, в %.

Чтобы подключить SSD-кэш к основному LUN:

**!** При работе в DC-системе, RAID, содержащие SSD-кэш и LUN, должны быть активны на узле, с которого осуществляется подключение.

При этом на пассивном для RAID с LUN узле элемент управления подключением SSD-кэша будет неактивным.

1. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК LUN**.
2. Выберите LUN, к которому нужно подключить SSD-кэш.
3. На открывшейся странице включите кэширование с помощью переключателя **SSD кэширование**.

Чтобы отключить SSD-кэш от основного LUN:

1. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК LUN**.
2. Выберите LUN, к которому подключен SSD-кэш.
3. На открывшейся странице отключите кэширование с помощью переключателя **SSD-кэширование**.

**i** Отключение основного LUN от SSD-кэша может занять длительное время при наличии на нем данных, не сброшенных на основной LUN.

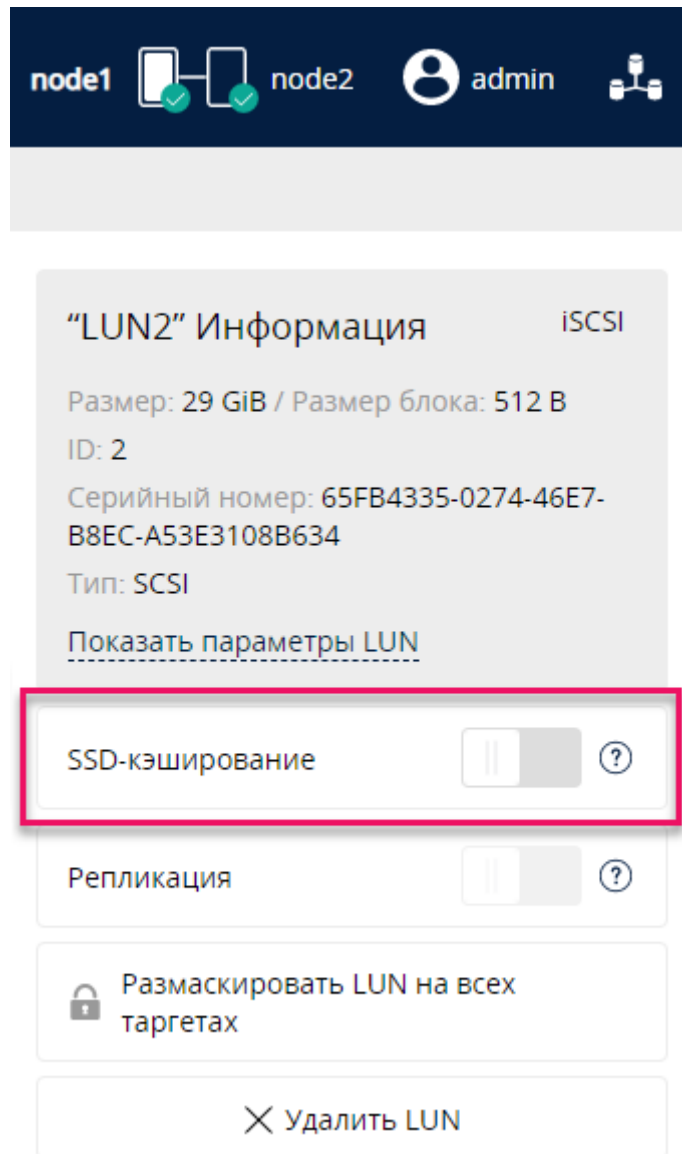


Рис. 58. Включение/отключение SSD-кэша для LUN

## Отключение SSD-кэша

Чтобы выключить SSD-кэш:

1. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК LUN**.
2. В секции **SSD-кэш** кликните **ОТКЛЮЧИТЬ SSD-КЭШ**.
3. Для подтверждения кликните **ОТКЛЮЧИТЬ**.



**i** Если перед отключением в SSD-кэше находились данные, которые не были сброшены на основной RAID, то его отключение может занять продолжительное время из-за сброса кэшированных данных.

**i** Если к SSD-кэшу подключено несколько LUN (основных томов), время отключения от SSD-кэша одного LUN может быть увеличено из-за сброса данных из кэша на каждый подключенный LUN.

## Репликация

**i** Опция лицензии «Репликация» недоступна для приобретения в версии RAIDIX 5.2.4.

Репликация – это дублирование данных на двух системах RAIDIX.

Репликация обеспечивает следующие потребности:

- в непрерывности ведения бизнеса.
- в повышенной надёжности хранения данных.
- в обеспечении целостности данных без потери производительности.

## Обзор репликации

RAIDIX 5.2.4 поддерживает репликацию топологии «один к одному» на уровне LUN. Каждому LUN на СХД RAIDIX 5.2.4 (в SC или DC-системе) для репликации назначается LUN на другой СХД RAIDIX 5.2.4 (в SC или DC-системе).

Особенности:

**!** Не используйте SSD-кэш на запись (RWC) вместе с репликацией, т.к. это существенно снизит производительность системы.

- Репликация осуществляется по протоколу TCP/IP v4.
- Для репликации рекомендуем использовать выделенный канал.
- Минимальная скорость канала для репликации – 10GbE.
- Репликация доступна только для LUN, предоставляющих блочный доступ (тип SCSI).

При репликации администратор назначает LUN на одной СХД основную (Primary) роль, а LUN на второй СХД – дополнительную (Secondary). При необходимости, роли могут быть изменены администратором.

Актуальная версия данных хранится на основном LUN. Основной LUN аккумулирует все данные и передаёт разницу к дополнительному. Дополнительный LUN недоступен для записи и чтения с инициаторов.

На одном узле могут одновременно находиться до 32-х основных и до 32-х дополнительных LUN, участвующих в репликации.

Доступные протоколы репликации:

- *Синхронная* – инициатор получает подтверждение записи только после завершения репликации данных на дополнительный LUN. Такой тип репликации гарантирует целостность данных, однако может приводить к снижению производительности. Синхронная репликация требовательна к пропускной способности канала и задержкам сети.
- *Асинхронная* – запись подтверждается на инициаторе сразу после записи на основной LUN. Основная СХД отслеживает изменения и периодически реплицирует данные на дополнительный LUN. Такой тип репликации позволяет производить репликацию без существенного ущерба для производительности.

## Создание LUN с метаданными репликации

Метаданные репликации хранятся в специально предназначенном для этого LUN. LUN для хранения метаданных создаётся на обеих СХД, участвующих в репликации.

В качестве LUN для хранения метаданных может использоваться любой LUN с типом NAS, созданный на RAID с избыточными дисками (не RAID 0). LUN с метаданными недоступен для пользователей.

**i** На системах, участвующих в репликации, может быть включено [SSD-кэширование \(стр. 91\)](#).

Кэширующий LUN и LUN с метаданными репликации можно создать на одном RAID из SSD-дисков. При такой конфигурации производительность при последовательном чтении/записи с большим размером блока может быть ниже, чем в случае, если кэширующий LUN и LUN с метаданными находятся на разных RAID.

**i** При асинхронной репликации для увеличения производительности рекомендуем, чтобы реплицируемая LUN и LUN с метаданными репликации находились на разных RAID.

Чтобы создать LUN с метаданными репликации:

1. Создайте LUN типа NAS в соответствии с разделом [Создание LUN \(стр. 76\)](#).

**i** LUN для хранения метаданных репликации невозможно создать на RAID 0. Минимальный размер LUN для хранения метаданных – 1 GiB. Такой размер позволяет реплицировать до 32638 GiB данных. По мере увеличения объёма реплицируемых данных размер LUN с метаданными можно увеличить. На одном узле можно создать только один LUN для хранения метаданных вне зависимости от количества LUN, участвующих в репликации.

2. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > РЕПЛИКАЦИЯ**.
3. В секции **Метаданные репликации** кликните **Выбрать LUN для хранения метаданных**.

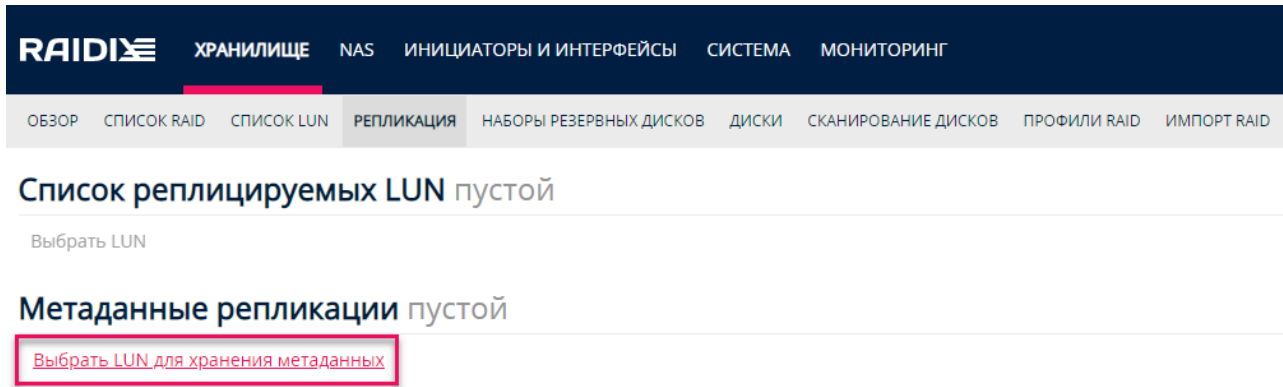


Рис. 59. Элемент управления «Выбрать LUN для хранения метаданных»

4. В открывшемся окне выберите LUN для метаданных и кликните **ВЫБРАТЬ**.

Повторите шаги 1-4 на второй СХД. После этого вы можете настроить Репликацию.

В DC-системе в секции **Метаданные репликации** показываються созданные LUN с метаданными обо-их узлов.

## Метаданные репликации

Имя LUN	Имя узла	ID	Размер	
<a href="#">m1</a>	node1	2	2 GiB	✓
<a href="#">m2</a>	node2	3	2 GiB	✓

[Отключить метаданные репликации](#)

Рис. 60. Список LUN с метаданными в DC-системе

## Настройка репликации

Настройка репликации доступна после создания LUN с метаданными репликации. Настройка осуществляется на уровне LUN. LUN, участвующие в репликации, могут быть созданы на RAID любого уровня.

❗ Тип доступа к обоим LUN, участвующим в репликации, во время настройки станет «только для чтения». Доступ возобновится после выбора для одного из LUN роли «Основной».

❗ Если вы поменяли роли у LUN, также измените правила маскирования.

ℹ При **асинхронной репликации** для увеличения производительности рекомендуем, чтобы реплицируемая LUN и LUN с метаданными репликации находились на разных RAID.

Требования и ограничения к LUN для репликации:

- Тип LUN должен быть SCSI.
- LUN должны быть одного размера.
- LUN не должны иметь имя «all».

- LUN с ролью «Дополнительная» должна быть недоступна для инициаторов (настройте правила маскирования).
- На одном узле может быть до 32 основных LUN и до 32 дополнительных LUN одновременно.
- Реплицируемый LUN можно создать на том же RAID, на котором находится LUN с метаданными репликации.

Настройка, просмотр и управление репликацией доступны:

- на странице выбранного LUN;
- на странице **ХРАНИЛИЩЕ > РЕПЛИКАЦИЯ**.

## Настройка репликации для SC-систем

Ниже описан пример настройки со страницы РЕПЛИКАЦИЯ.

Чтобы настроить репликацию:

1. На каждой SC-системе, участвующей в репликации, создайте LUN (см. [Создание LUN \(стр. 76\)](#)), между которыми планируется репликация данных.  
Вам необходимо знать оба имени LUN, участвующих в репликации.
2. Включите и настройте репликацию на каждой системе:
  - а. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > РЕПЛИКАЦИЯ**.
  - б. В секции **Список реплицируемых LUN** кликните **Выбрать LUN**.

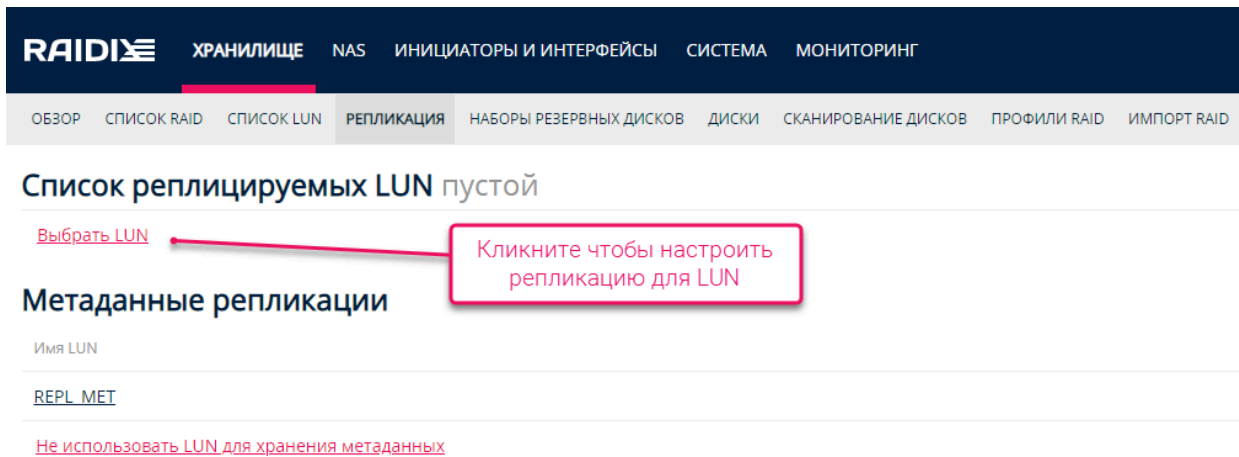


Рис. 61. Элемент управления настройки Репликации на странице РЕПЛИКАЦИЯ

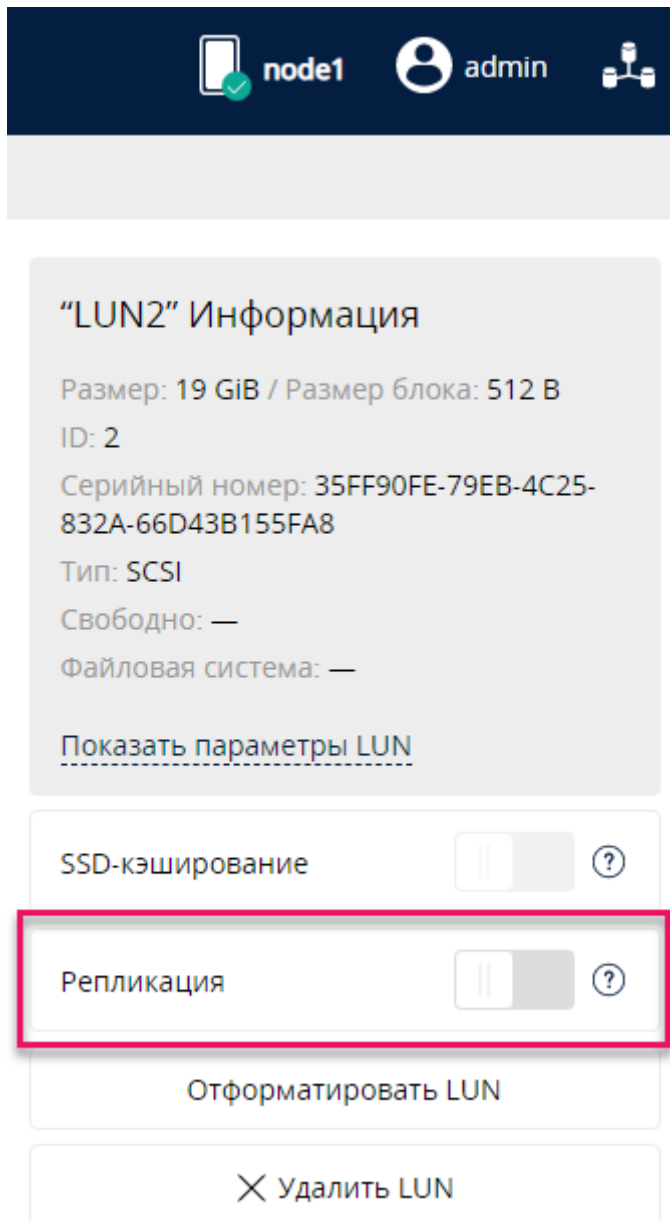


Рис. 62. Включение репликации на странице LUN

с. Выберите из списка доступный для репликации LUN и кликните **ДАЛЕЕ**.

d. Настройте параметры:

- **Локальный IP** – IP-адрес локальной СХД;
- **Удаленный IP** – IP-адрес удаленной СХД (второй узел репликации);
- **Имя удаленного LUN** – имя LUN для репликации на удалённой СХД;
- **Протокол** – синхронный или асинхронный режим репликации.

**i** Поскольку на практике прирост производительности от использования асинхронной репликации может оказаться несущественным, мы рекомендуем использовать синхронный режим, обеспечивающий целостность данных в случае отказа узла с основной LUN.

e. Кликните **ЗАВЕРШИТЬ**.

После настройки первой LUN появится информация о репликации со статусом «Inconsistent/DUnknown».

## Список реплицируемых LUN

Имя LUN	ID	Размер	Локальный IP	Удаленный IP	Имя удаленного LUN	Протокол	Роль	Статус данных	Соответствие реплик	Состояние
LUN2	2	19 GiB	172.16.22.23	172.16.22.57	LUN2	Синхр.	Дополн...	Inconsistent/DUnknown	0%	Off

[Выбрать LUN](#)

Рис. 63. Информация о репликации после настройки первой LUN на странице РЕПЛИКАЦИЯ

В поле **Состояние** отображается статус процесса репликации. Возможные значения и их описания см. в таблице:

Состояние	Описание
Off	LUN не реплицируется по этому соединению, так как статус соединения не "Connected".
Established	Все данные синхронизированы между репликами. Это обычное состояние.
StartingSyncS	Администратор запустил первичную синхронизацию. Следующие возможные статусы: "SyncSource" или "PausedSyncS".
StartingSyncT	Администратор запустил первичную синхронизацию. Следующий статус: "WFSyncUUID".
WFBitMapS	Началась частичная синхронизация. Следующие возможные статусы: "SyncSource" или "PausedSyncS".
WFBitMapT	Началась advanced синхронизация. Следующий статус: "WFSyncUUID".
WFSyncUUID	Синхронизация скоро начнется. Следующие возможные статусы: "SyncTarget" или "PausedSyncT".
SyncSource	Синхронизация выполняется, основной LUN на этом узле.
SyncTarget	Синхронизация выполняется, дополнительный LUN на этом узле.
VerifyS	Основной LUN на этом узле, но синхронизация приостановлена. Возможные причины: ожидание завершения другого процесса синхронизации или ручная пауза, вызванная командой "drbdadm pause-sync".
VerifyT	Дополнительный LUN на этом узле, но синхронизация приостановлена. Возможные причины: ожидание завершения другого процесса синхронизации или ручная пауза, вызванная командой "drbdadm pause-sync".
PausedSyncS	Выполняется проверка устройства, основной LUN на этом узле.
PausedSyncT	Выполняется проверка устройства, дополнительный LUN на этом узле.
Ahead	Репликация приостановлена из-за высокой нагрузки на соединение. Это состояние включено опцией "on-congestion".

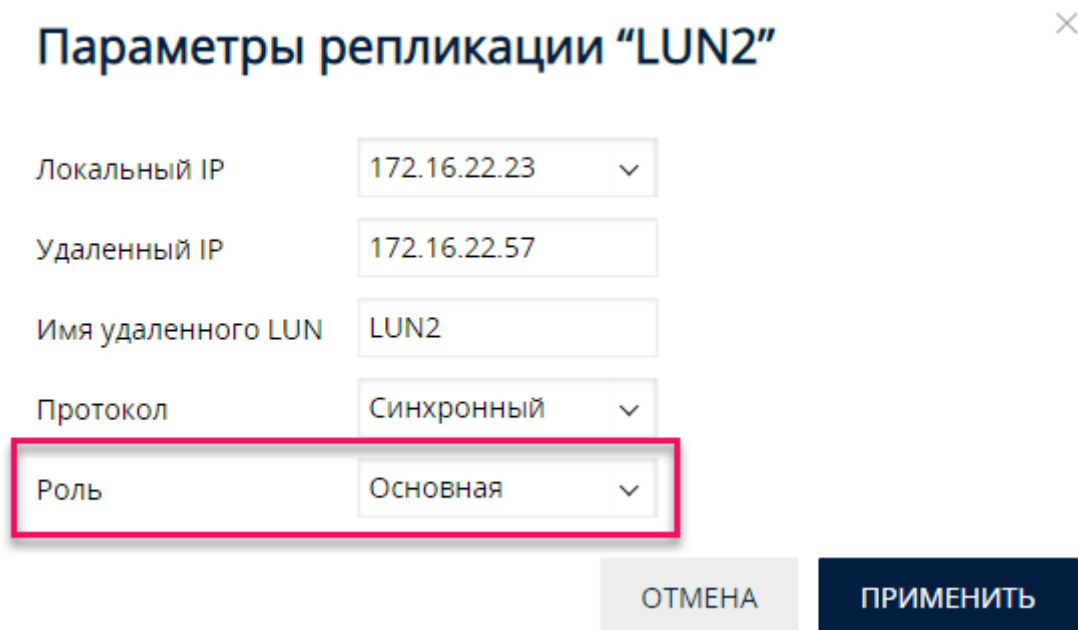
Состояние	Описание
Behind	Репликация приостановлена узлом с дополнительным LUN из-за высокой нагрузки на соединение. Это состояние включено опцией "on-congestion" на узле с дополнительным томом.

The screenshot shows the RAIDIX management interface. At the top, there is a dark blue header with a navigation bar containing icons for a node (labeled 'node1' with a red 'x' indicating an issue), a user profile (labeled 'admin'), and a server rack icon. Below the header is a light gray panel titled "LUN2" Информация. This panel displays the following details: Size: 19 GiB / Block size: 512 B, ID: 2, Serial number: 35FF90FE-79EB-4C25-832A-66D43B155FA8, Type: SCSI, Free space: —, File system: —. Below this information is a link "Показать параметры LUN". Underneath is a control for "SSD-кэширование" with a toggle switch in the off position and a help icon. The next section is for "Репликация", with a toggle switch in the on position and a help icon. It shows the replication status as "Off", role as "Дополнительная", data status as "Inconsistent/DUnknown", and 0 KiB written and read. The replication consistency is 0%. Below this is a link "Параметры репликации" with a vertical ellipsis icon. At the bottom of the interface is a button "Удалить LUN" with a red 'x' icon.

Рис. 64. Информация о репликации после настройки первой LUN на странице LUN

3. Выполните предыдущий шаг на второй системе.
4. Назначьте **Основную** роль одному из LUN:

- На странице одного из LUN, задействованных в репликации, кликните **Параметры репликации**.
- В открывшемся окне **Параметры репликации** выберите значение параметра **Роль** – **Основная**.
- Кликните **ПРИМЕНИТЬ**.



**Параметры репликации "LUN2"**

Локальный IP	172.16.22.23
Удаленный IP	172.16.22.57
Имя удаленного LUN	LUN2
Протокол	Синхронный
<b>Роль</b>	<b>Основная</b>

ОТМЕНА    ПРИМЕНИТЬ

Рис. 65. Параметр «Роль» в окне «Параметры репликации»

После выбора основного реплицируемого LUN начнётся синхронизация данных на LUN.

- Во время первичной синхронизации не рекомендуется осуществлять
  - failover/failback;
  - приостановку (suspend)/возобновление (resume) синхронизации.Это приведёт к повторному запуску синхронизации с самого начала.

- Репликация начнётся заново в следующих случаях:
  - произведена миграция RAID, на котором находится участвующий в репликации LUN;
  - произведено отключение (disable) репликации и её включение, даже без удаления LUN с метаданными репликации.

Для работы репликации в закрытых сетях может понадобиться разрешить передачу данных по портам для репликации.

Номер порта для репликации вычисляется, как «11000 + порядковый номер LUN».

Порядковый номер LUN можно узнать на странице **ХРАНИЛИЩЕ > РЕПЛИКАЦИЯ** в строке конкретного LUN – значение параметра *ID*.



# Настройка репликации для DC-систем

В DC репликация настраивается аналогично SC-системам, но при этом:

**!** В DC-системах с репликацией *запрещена* миграция RAID, на котором находится реплицируемая LUN или LUN с метаданными репликации.

- На каждом узле DC-системы, на котором есть основной или дополнительный LUN, настраивается виртуальный IP-адрес (стр. 180).
- При настройке репликации, в качестве **Локального IP** указывается активный на локальном узле DC-системы VIP.
- Системы для репликации должны быть соединены через коммутатор.

## Комбинации систем для репликации

Мы рекомендуем следующие комбинации систем для репликации:

- С DC Active/Passive на SC.  
Основные и дополнительные LUN находятся на RAID, активных только на одном узле.
- С DC Active/Active на SC.  
Основные и дополнительные LUN находятся на RAID-ах, активных на разных узлах DC-системы.
- С DC Active/Active на DC Active/Active.  
Основные и дополнительные LUN находятся на каждом узле каждой DC-системы.

## Настройка СХД для репликации с системы DC Active/Passive на систему SC

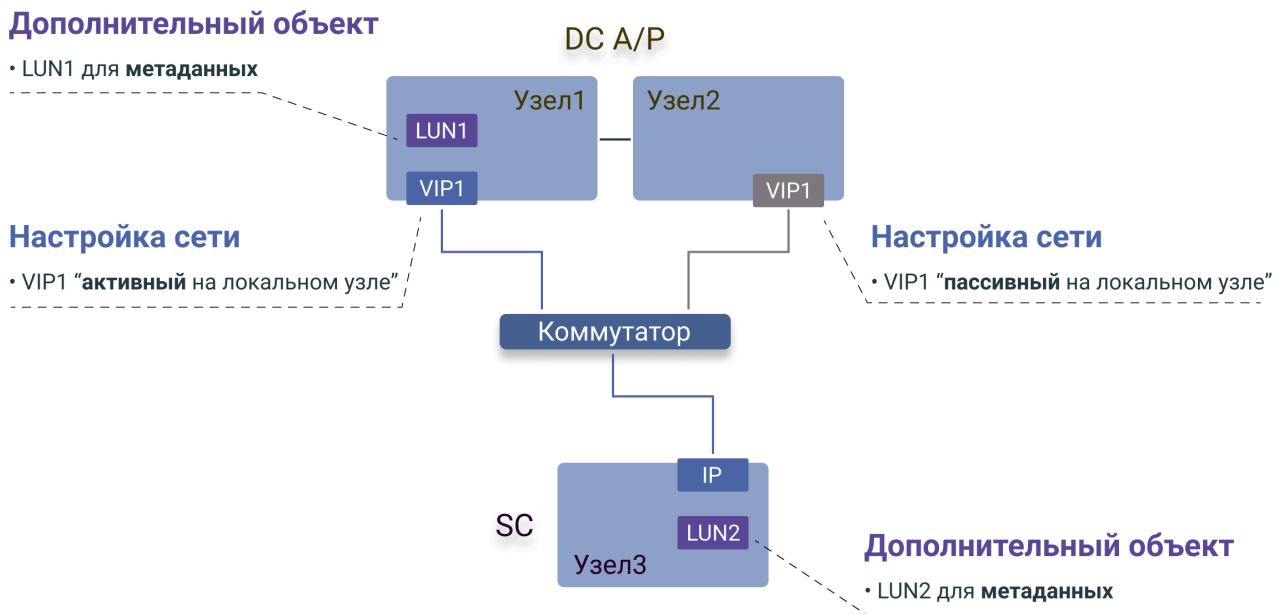


Рис. 66. Схема СХД для репликации с DC Active/Passive на SC

Табл. 10. Настройка сети и создание дополнительных объектов СХД для репликации с DC Active/Passive на SC

Активный узел DC (Узел1)

Табл. 10. Настройка сети и создание дополнительных объектов СХД для репликации с DC Active/Passive на SC

LUN для метаданных репликации (LUN1)	На активном для этого узла RAID создайте LUN для метаданных.
VIP "активный на локальном узле" (VIP1)	Создайте VIP со значением <b>Активный</b> для параметра <b>Состояние на локальном узле</b> .
Пассивный узел DC (Узел2)	
VIP "пассивный на локальном узле" (VIP1)	Создайте VIP со значением <b>Пассивный</b> для параметра <b>Состояние на локальном узле</b> . <b>Виртуальный IP-адрес</b> и <b>Маска подсети</b> должны совпадать с созданным VIP на Узле1.
Узел SC (Узел3)	
LUN для метаданных репликации (LUN2)	Создайте LUN для метаданных на этом узле.
Особенности настройки репликации	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На Узле1 для параметра <b>Локальный IP</b> используйте значение VIP1.</li> <li>• На Узле3 для параметра <b>Удалённый IP-адрес</b> используйте значение VIP1.</li> </ul>

Настройка СХД для репликации с системы DC Active/Active на систему SC

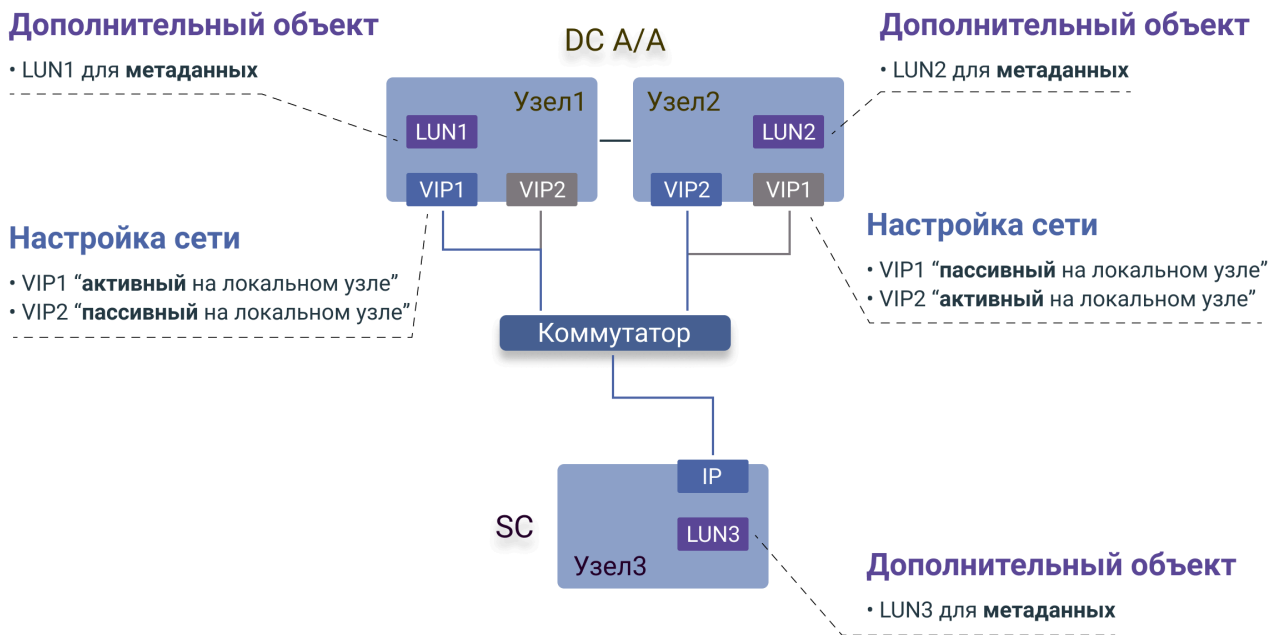


Рис. 67. Схема СХД для репликации с DC Active/Active на SC

Табл. 11. Настройка сети и создание дополнительных объектов СХД для репликации с DC Active/Active на SC

Активный узел DC (Узел1)	
LUN для метаданных репликации (LUN1)	На активном для этого узла RAID создайте LUN для метаданных.
VIP "активный на локальном узле" (VIP1)	Создайте VIP со значением <b>Активный</b> для параметра <b>Состояние на локальном узле</b> .
VIP "пассивный на локальном узле" (VIP2)	Создайте VIP со значением <b>Пассивный</b> для параметра <b>Состояние на локальном узле</b> . <b>Виртуальный IP-адрес</b> и <b>Маска подсети</b> должны совпадать с созданным VIP2 на Узле2.
Активный узел DC (Узел2)	
LUN для метаданных репликации (LUN2)	На активном для этого узла RAID создайте LUN для метаданных.
VIP "пассивный на локальном узле" (VIP1)	Создайте VIP со значением <b>Пассивный</b> для параметра <b>Состояние на локальном узле</b> . <b>Виртуальный IP-адрес</b> и <b>Маска подсети</b> должны совпадать с созданным VIP1 на Узле1.
VIP "активный на локальном узле" (VIP2)	Создайте VIP со значением <b>Активный</b> для параметра <b>Состояние на локальном узле</b> .
Узел SC (Узел3)	
LUN для метаданных репликации (LUN3)	Создайте LUN для метаданных на этом узле.
Особенности настройки репликации	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• При настройке <i>репликации</i> на Узле1, для параметра <b>Локальный IP</b> используйте значение VIP1.</li> <li>• При настройке <i>репликации</i> на Узле2, для параметра <b>Локальный IP</b> используйте значение VIP2.</li> <li>• При настройке <i>реплики</i> на Узле3, для параметра <b>Удалённый IP-адрес</b> используйте значение активного VIP соответствующего узла.</li> </ul>	

## Настройка СХД для репликации между системами DC Active/Active

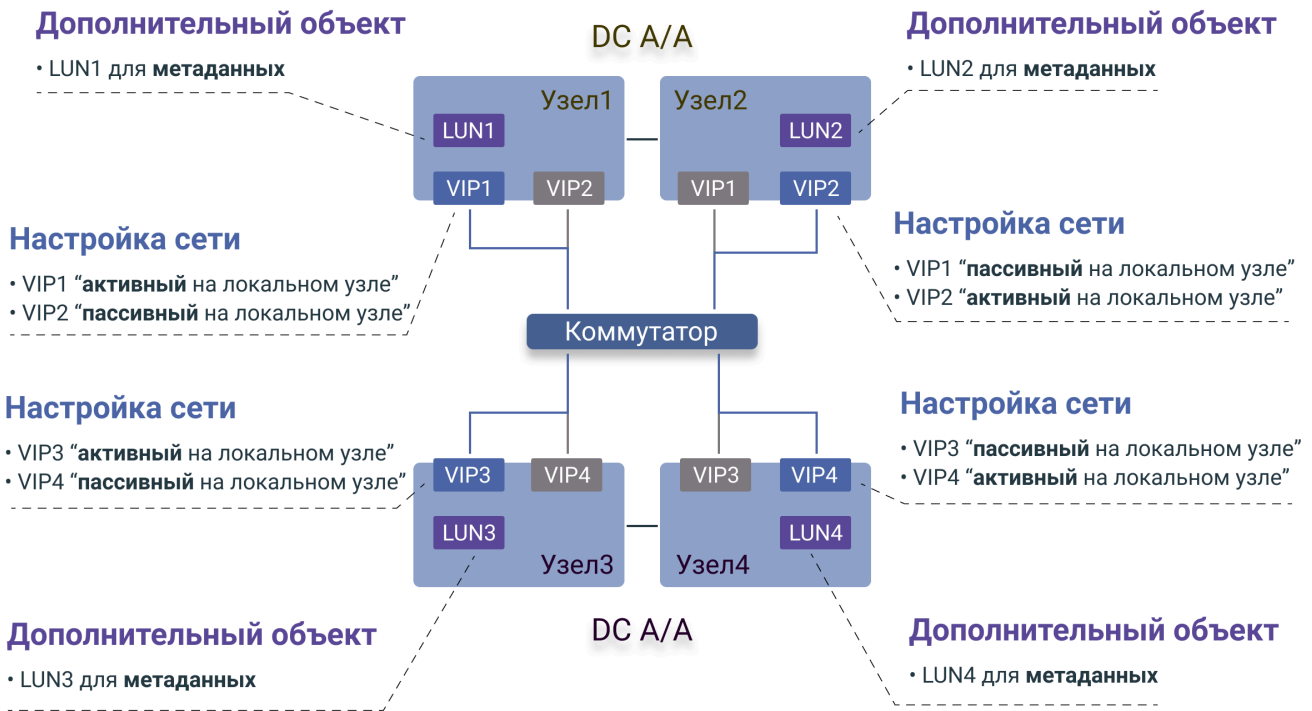


Рис. 68. Схема настройки репликации с DC Active/Active на DC Active/Active

Табл. 12. Настройка сети и создание дополнительных объектов СХД для репликации с DC Active/Active на DC Active/Active

Активный узел первой DC (Узел1)	
LUN для метаданных репликации (LUN1)	На активном для этого узла RAID создайте LUN для метаданных.
VIP "активный на локальном узле" (VIP1)	Создайте VIP со значением <b>Активный</b> для параметра <b>Состояние на локальном узле</b> .
VIP "пассивный на локальном узле" (VIP2)	Создайте VIP со значением <b>Пассивный</b> для параметра <b>Состояние на локальном узле</b> . <b>Виртуальный IP-адрес и Маска подсети</b> должны совпадать с созданным VIP2 на Узле2.
Активный узел первой DC (Узел2)	
LUN для метаданных репликации (LUN2)	На активном для этого узла RAID создайте LUN для метаданных.
VIP "пассивный на локальном узле" (VIP1)	Создайте VIP со значением <b>Пассивный</b> для параметра <b>Состояние на локальном узле</b> . <b>Виртуальный IP-адрес и Маска подсети</b> должны совпадать с созданным VIP1 на Узле1.
VIP "активный на локальном узле" (VIP2)	Создайте VIP со значением <b>Активный</b> для параметра <b>Состояние на локальном узле</b> .

Табл. 12. Настройка сети и создание дополнительных объектов СХД для репликации с DC Active/Active на DC Active/Active

## Активный узел второй DC (Узел3)

LUN для метаданных репликации (LUN3)	На активном для этого узла RAID создайте LUN для метаданных.
VIP "активный на локальном узле" (VIP3)	Создайте VIP со значением <b>Активный</b> для параметра <b>Состояние на локальном узле</b> .
VIP "пассивный на локальном узле" (VIP4)	Создайте VIP со значением <b>Пассивный</b> для параметра <b>Состояние на локальном узле</b> . <b>Виртуальный IP-адрес</b> и <b>Маска подсети</b> должны совпадать с созданным VIP4 на Узле4.

## Активный узел второй DC (Узел4)

LUN для метаданных репликации (LUN4)	На активном для этого узла RAID-е создайте LUN для метаданных.
VIP "пассивный на локальном узле" (VIP3)	Создайте VIP со значением <b>Пассивный</b> для параметра <b>Состояние на локальном узле</b> . <b>Виртуальный IP-адрес</b> и <b>Маска подсети</b> должны совпадать с созданным VIP3 на Узле3.
VIP "активный на локальном узле" (VIP4)	Создайте VIP со значением <b>Активный</b> для параметра <b>Состояние на локальном узле</b> .

## Особенности настройки репликации

- При настройке *репликации* на каком-либо узле, для параметра **Локальный IP** используйте значение активного VIP на этом узле.
- При настройке *реплики* на каком-либо узле, для параметра **Удалённый IP-адрес** используйте значение активного VIP того узла, на котором находится основной LUN.

## Изменение адреса узлов репликации

Если после настройки был изменен канал репликации, в результате чего изменились IP-адреса узлов репликации, производите перенастройку в строго определённом порядке.

Чтобы перенастроить адреса узлов репликации:

1. На одной из СХД откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > РЕПЛИКАЦИЯ**.
2. В строке с реплицируемой LUN кликните **⋮** и выберите **Параметры репликации**.
3. В открывшемся окне укажите новый **Удалённый IP** и кликните **ПРИМЕНИТЬ**.
4. Перейдите на вторую СХД.
5. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > РЕПЛИКАЦИЯ**.
6. На странице LUN в секции **Репликация** выберите **Параметры репликации**.
7. В открывшемся окне укажите новые **Локальный IP** и **Удалённый IP** и кликните **ПРИМЕНИТЬ**.
8. Вернитесь на первую СХД. В настройках репликации укажите **Локальный IP** и кликните **ПРИМЕНИТЬ**.

Если изменился IP-адрес только одной СХД в пределах одной подсети, сначала укажите его в **Настройках репликации** на удаленной СХД в поле **Удаленный IP**. Затем настройте **Локальный IP** на локальной СХД.

## Управление репликацией

Для управления процессом репликации возможны следующие операции:

- Приостановка и возобновление синхронизации данных.
- Запуск проверки на консистентность.
- Замена данных на реплику.
- Изменение виртуальных IP-адресов (при участии в репликации DC-системы).



Мы рекомендуем следующий порядок изменения VIP:

1. Создайте новый VIP.
2. Замените старый VIP на новый в настройках репликации.
3. Удалите старый VIP.

## Приостановка и возобновление синхронизации данных


Синхронизация данных на основном и дополнительном LUN запускается сразу после настройки репликации, что может повлиять на производительность. При проведении интенсивных операций чтения и записи, процесс синхронизации данных репликации можно приостановить, а затем возобновить в более подходящее время.



Всегда приостанавливайте репликацию на дополнительной СХД перед её перезагрузкой или отключением.

После аварийного отключения или перезагрузки дополнительной СХД запустите проверку консистентности. Если часть данных осталась несинхронизированной, смотрите [Рекомендации по решению возможных проблем \(стр. 230\)](#).

Чтобы приостановить синхронизацию данных репликации:

1. На основной СХД откройте **ХРАНИЛИЩЕ > РЕПЛИКАЦИЯ**.
2. В секции **Список реплицируемых LUN** в строке нужного LUN кликните  и выберите **Приостановить репликацию**.

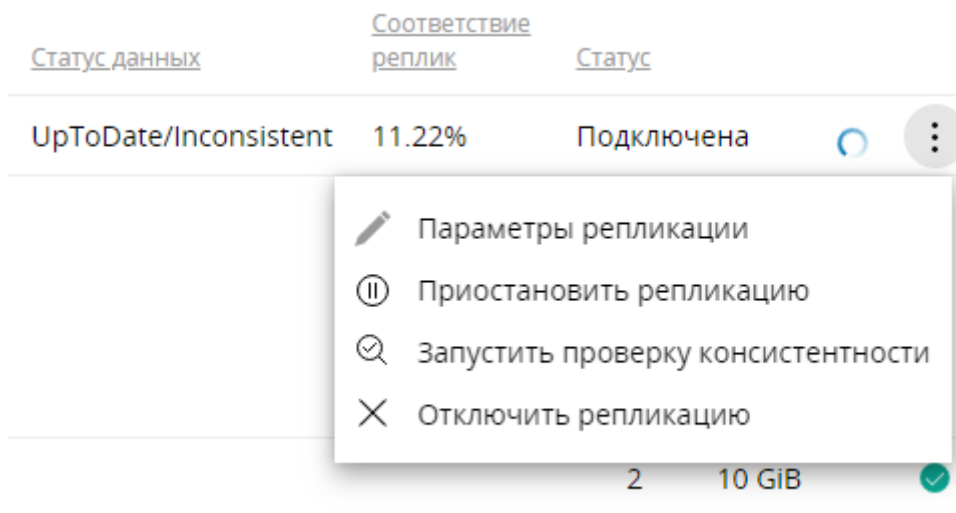



Рис. 69. Управление реплицируемым LUN на странице РЕПЛИКАЦИЯ

Чтобы возобновить синхронизацию данных репликации:


1. На основной СХД откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > РЕПЛИКАЦИЯ**.
2. В секции **Список реплицируемых LUN** в строке нужного LUN кликните  и выберите **Возобновить репликацию**.

## Проверка консистентности

Проверка консистентности позволяет сравнить данные на основном и дополнительном LUN и обнаружить возможные нарушения целостности данных.

Проверка консистентности может быть приостановлена и возобновлена в любой момент.


Для запуска проверки консистентности:

1. На основной СХД откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > РЕПЛИКАЦИЯ**.
2. В секции **Список реплицируемых LUN** в строке нужного LUN кликните  и выберите **Запустить проверку консистентности**.

## Замена данных на реплику

Если на одной из СХД были обнаружены неконсистентные данные, они могут быть вручную заменены на их реплику со второго узла репликации. Эту операцию можно выполнить как на основном, так и на дополнительном LUN.



Чтобы заменить данные на LUN на реплику:

1. На СХД, содержащей неконсистентные данные, откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > РЕПЛИКАЦИЯ**.
2. В секции **Список реплицируемых LUN** в строке нужного LUN кликните  и выберите **Заменить данные на реплику**.
3. При запросе подтверждения кликните **ЗАМЕНИТЬ**.

## Смена ролей репликации

Вы можете поменять роли в паре репликации, чтобы основной LUN стал дополнительным, а дополнительный LUN – основным. Смена ролей возможна только после завершения синхронизации данных.



Чтобы сменить роли репликации:

1. На СХД с основным LUN откройте **Параметры репликации**:
  - a. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > РЕПЛИКАЦИЯ**.
  - b. В секции **Список реплицируемых LUN** в строке нужного LUN кликните  и выберите **Параметры репликации**.
2. В открывшемся окне **Параметры репликации** поменяйте значение параметра **Роль** на **Дополнительная** и кликните **ПРИМЕНИТЬ**.  
Система покажет предупреждение.
3. На второй СХД откройте **Параметры репликации**:
  - a. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > РЕПЛИКАЦИЯ**.
  - b. В секции **Список реплицируемых LUN** в строке нужного LUN кликните  и выберите **Параметры репликации**.
4. В открывшемся окне **Параметры репликации** поменяйте значение параметра **Роль** на **Основная** и кликните **ПРИМЕНИТЬ**.  
Начнётся процесс синхронизации данных между реплицируемыми LUN.

## Смена протокола репликации

RAIDIX 5.2.4 поддерживает синхронный и асинхронный протоколы репликации.


Чтобы поменять протокол репликации:

1. На СХД с основным LUN откройте **Параметры репликации**:
  - a. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > РЕПЛИКАЦИЯ**.
  - b. В секции **Список реплицируемых LUN** в строке нужного LUN кликните  и выберите **Параметры репликации**.
2. В открывшемся окне **Параметры репликации** поменяйте значение параметра **Протокол** и кликните **ПРИМЕНИТЬ**.
3. На второй СХД откройте **Параметры репликации**:
  - a. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > РЕПЛИКАЦИЯ**.
  - b. В секции **Список реплицируемых LUN** в строке нужного LUN кликните  и выберите **Параметры репликации**.
4. В открывшемся окне **Параметры репликации** поменяйте значение параметра **Протокол** и кликните **ПРИМЕНИТЬ**.

## Отключение репликации

Чтобы отключить репликацию:



1. На любой СХД, участвующей в репликации, откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > РЕПЛИКАЦИЯ**.
2. В секции **Список реплицируемых LUN** в строке нужного LUN кликните  и выберите **Отключить репликацию**.
3. При запросе подтверждения кликните **ОТКЛЮЧИТЬ**.

## Отключение LUN с метаданными репликации

Если на СХД отсутствуют LUN, участвующие в репликации, LUN с метаданными репликации можно отключить.

Чтобы отключить LUN с метаданными репликации:

1. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > РЕПЛИКАЦИЯ**.
2. В секции **Метаданные репликации** кликните **Не использовать LUN для хранения метаданных**.
3. При запросе подтверждения кликните **ОТКЛЮЧИТЬ**.

### Список реплицируемых LUN пустой

[Выбрать LUN](#)

### Метаданные репликации

Имя LUN

[REPL MET](#)

[Отключить метаданные репликации](#)

Рис. 70. Отключение LUN с метаданными

## Удаление LUN


Вы можете удалить LUN из нескольких мест:

- со страницы LUN;
- со страницы RAID;
- со страницы **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК LUN**.

Чтобы удалить LUN со страницы СПИСОК LUN:



Перед удалением LUN с Generic RAID убедитесь, что RAID в статусе «Онлайн».

1. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК LUN**.
2. В секции **Список LUN** в конце строки того LUN, который требуется удалить, кликните  и выберите **Удалить**.
3. Для подтверждения кликните **УДАЛИТЬ**.



Если LUN использует SSD-кэш или является кэширующим LUN на SSD, его удаление может занять продолжительное время из-за сброса кэшированных данных.

Возможно быстрое удаление SSD-кэшируемых LUN, при котором кэш не сбрасывается, благодаря чему процесс занимает меньше времени. Однако в этом случае целостность данных не гарантируется, поскольку удалённые данные будет невозможно восстановить.

## ГЛАВА 8. СЕТЕВОЕ ХРАНИЛИЩЕ ДАННЫХ (NAS)

### Обзор главы

В этом разделе документации представлена информация по

- управлению NAS-сервером:
  - подключение к службе каталогов Active Directory (AD);
  - подключение к службе каталогов LDAP;
  - настройка NFS-сервера;
- управлению общими папками:
  - создание;
    - настройка прав доступа, не требующих предварительной конфигурации;
  - редактирование;
  - удаление;
- настройке прав доступа для пользователей и групп.

Некоторые права доступа (пользователи и группы и квоты) перед их применением к общей папке требуют предварительной конфигурации, которая описана в разделе [Настройка прав доступа для пользователей и групп \(стр. 126\)](#). Информацию об остальных настройках прав доступа вы можете найти в описании соответствующих параметров в разделе [Управление общими папками \(стр. 121\)](#). Список доступных настроек прав доступа см. ниже в этой главе.

### NAS и RAIDIX



Для работы с NAS в DC-режиме рекомендуем перед созданием общей папки назначить сетевому хранилищу [виртуальный IP-адрес \(стр. 180\)](#).

Работа с NAS в DC-режиме осуществляется с того узла, на котором активны RAID с созданными на них разделами LUN. В случае переключения узлов (failover) RAID переходит с одного узла на другой вместе с IP-адресом, таким образом, общая папка всегда доступна для клиента.

NAS (Network Attached Storage, сетевое хранилище данных) – централизованный файловый сервер, который позволяет множеству пользователей хранить и совместно использовать файлы через сеть TCP/IP. Архитектура сетевой системы представляет собой NAS-сервер, объединённый с СХД на платформе RAIDIX 5.2.4.

Работа с NAS осуществляется на странице NAS.

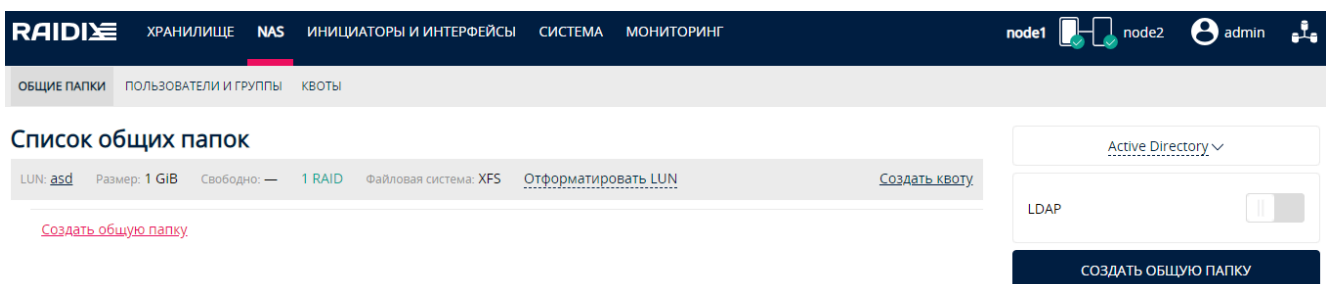


Рис. 71. Страница ОБЩИЕ ПАПКИ

В общем случае, работа с NAS состоит из

- настройки NAS-сервера;
- создания общей папки;
- выбора NAS-протокола;
- настройки прав доступа.

Взаимодействие клиентов с общей папкой реализовано по следующим *NAS-протоколам*:

- SMB;
- NFS;
- FTP;
- AFP.

Для обеспечения безопасности хранения файлов вы можете настроить различные права доступа для общей папки в зависимости от используемого NAS-протокола:

NAS-протокол	Доступные настройки прав доступа
SMB	<ul style="list-style-type: none"><li>• пользователи и группы:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ локальные;</li><li>◦ AD;</li></ul></li><li>• WORM;</li><li>• квота;</li><li>• гостевой доступ;</li><li>• клиентские устройства.</li></ul>
NFS	<ul style="list-style-type: none"><li>• пользователи и группы:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ LDAP;</li></ul></li><li>• клиентские устройства.</li></ul>
FTP	<ul style="list-style-type: none"><li>• пользователи и группы:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ локальные;</li></ul></li><li>• квота;</li><li>• гостевой доступ.</li></ul>
AFP	<ul style="list-style-type: none"><li>• пользователи и группы:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ локальные;</li></ul></li><li>• квота;</li><li>• гостевой доступ;</li><li>• клиентские устройства.</li></ul>

Вы можете настраивать права доступа для пользователей и групп, полученных из служб каталогов AD и LDAP, настроив соответствующие подключения. Подробнее о настройке см. в главах [Подключение AD \(стр. 116\)](#) и [Подключение по LDAP \(стр. 119\)](#).

## Подключение AD

Подключение к Active Directory предоставляет доступ к списку доменных пользователей и групп для управления правами доступа к общим папкам SMB. После подключения появляется возможность точной настройки уровней доступа для конкретных пользователей и групп с определением прав на чтение, запись и администрирование.

Настройка подключения к AD доступна на странице **NAS > ОБЩИЕ ПАПКИ** на панели **Active Directory**.

## Настройка подключения к AD

**!** Перед подключением к домену убедитесь, что в имени узла есть только латинские буквы A-Z и цифры 0-9. Максимальная длина имени узла ограничена 15 символами. Не используйте точку, нижнее подчёркивание и дефис.

Убедитесь, что имя узла отличается от имени домена.

**i** При подключении к AD система меняет имя узла:

- Из имени узла удаляется имя домена, если оно есть (сохраняется *NetBIOS-имя*): `node_name.domain1_name > node_name`.
- К имени узла добавляется имя подключаемого домена: `node_name.domain2_name`.

При отключении от AD имя узла не меняется: `node_name.domain2_name`.

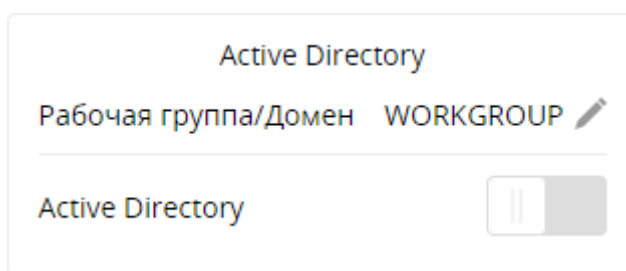


Рис. 72. Панель Active Directory

Чтобы подключить Active Directory:

1. В поле **Рабочая группа/Домен** укажите *NetBIOS-имя* подключаемого домена.
2. Включите поддержку **Active Directory** с помощью переключателя.
3. В открывшемся окне настройте подключение к AD.

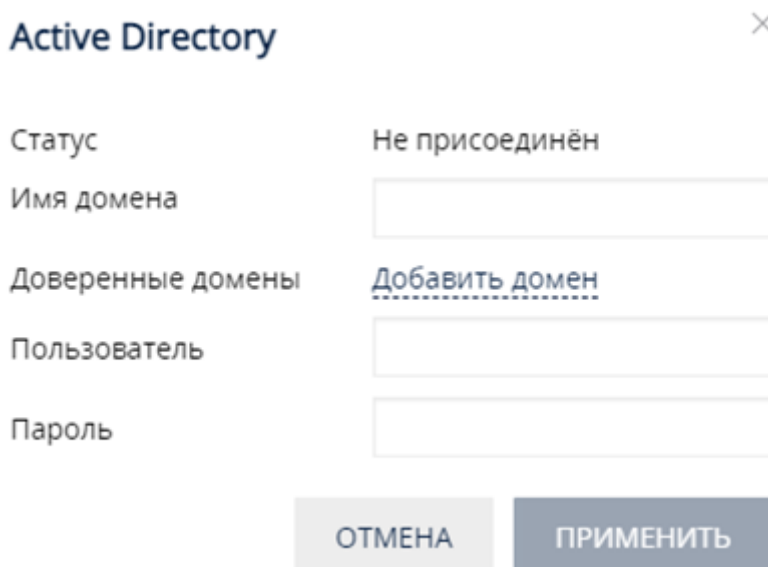


Рис. 73. Окно настроек Active Directory

Параметр	Назначение
Active Directory	Включение/выключение Active Directory.
Имя домена	Имя домена Active Directory.
Доверенные домены	Имена доверенных доменов Active Directory.
Пользователь	Имя пользователя (администратора системы), осуществляющего подключение. Используется только для первоначального подключения и не хранится в системе.
Пароль	Пароль пользователя, осуществляющего подключение. Используется только для первоначального подключения и не хранится в системе.

4. Кликните **ПРИМЕНИТЬ**.

**!** После первого подключения системы к AD перезагрузите все узлы системы. Последующие подключения перезагрузки не требуют.

## Добавление доверенных доменов

Установив доверительные отношения между доменами Active Directory, пользователи одного домена могут аутентифицироваться и авторизовываться для доступа к ресурсам другого домена.

Чтобы добавить доверенные домены:

1. Откройте страницу **NAS > ОБЩИЕ ПАПКИ**.
2. Включите поддержку AD с помощью переключателя.  
Если подключение к AD уже настроено, настройте подключение заново.
3. В поле **Доверенные домены** кликните **Добавить домен**. Откроется окно добавления доверенных доменов.

## Доверенные домены



[Добавить домен](#)

ОТМЕНА

ПРИМЕНИТЬ

Рис. 74. Добавление доверенных доменов

4. В поле **Имя домена** введите имя доверенного домена и кликните **Добавить домен**. После того, как все доверенные домены добавлены, кликните **ПРИМЕНИТЬ**.

## Подключение по LDAP

Подключение по LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) позволяет предоставить доступ пользователям из каталога к общим папкам NFS.

### Настройка подключения по LDAP

Подключение по LDAP доступно на странице **NAS > ОБЩИЕ ПАПКИ**:

1. В виджете с правой стороны включите **LDAP**.

The screenshot shows a settings panel for 'Active Directory'. At the top, it says 'Active Directory' and 'Рабочая группа/Домен WORKGROUP' with an edit icon. Below that is a section for 'Active Directory' with a toggle switch that is currently off. The 'LDAP' section is highlighted with a red box and has a toggle switch that is currently off. Below that is a section for 'Параметры NFS' with 'Количество потоков NFS' set to 8 and an edit icon, and 'NFSv4.1' with a toggle switch that is currently off. At the bottom of the panel is a large blue button labeled 'СОЗДАТЬ ОБЩУЮ ПАПКУ'.

Рис. 75. Включение LDAP

2. В открывшемся окне настройте подключение.

✕

### Настройки LDAP

Bind DN	<input type="text" value="cn=admin,dc=com"/>	?
Пароль	<input type="password" value="...."/>	?
Серверы	<input type="text" value="ldap://testldap1.rd.com"/>	✕ ?
	<input type="text" value="Адрес сервера"/>	
	<a href="#">Добавить сервер</a>	
База поиска	<input type="text" value="dc=raidix,dc=com"/>	?

ОТМЕНА
ПРИМЕНИТЬ

Рис. 76. Настройки LDAP

Параметр	Назначение
Bind DN	Путь в LDAP, по которому лежит информация для авторизации во время выполнения запросов к серверу.
Пароль	Пароль для авторизации в LDAP. Используется совместно с «Bind DN».
Серверы	Список LDAP-серверов. Указанные сервера должны представлять один кластер.
	<span style="color: #f00; font-weight: bold;">!</span> Перед добавлением LDAP-сервера проверьте его доступность в сети.
База поиска	Путь на LDAP, с которого начинаются все запросы.

3. Кликните **ПРИМЕНИТЬ**.

При работе в двухконтроллерном режиме повторите настройки на втором узле.

## Просмотр пользователей LDAP

Для просмотра списка пользователей LDAP через CLI, выполните

```
$ rdcli nas user show -t ldap
```

Подробнее см. в Справочнике CLI RAIDIX 5.2.4.

## Параметры NFS-сервера

Для настройки производительности NFS доступны следующие параметры на странице **NAS > ОБЩИЕ ПАПКИ**:



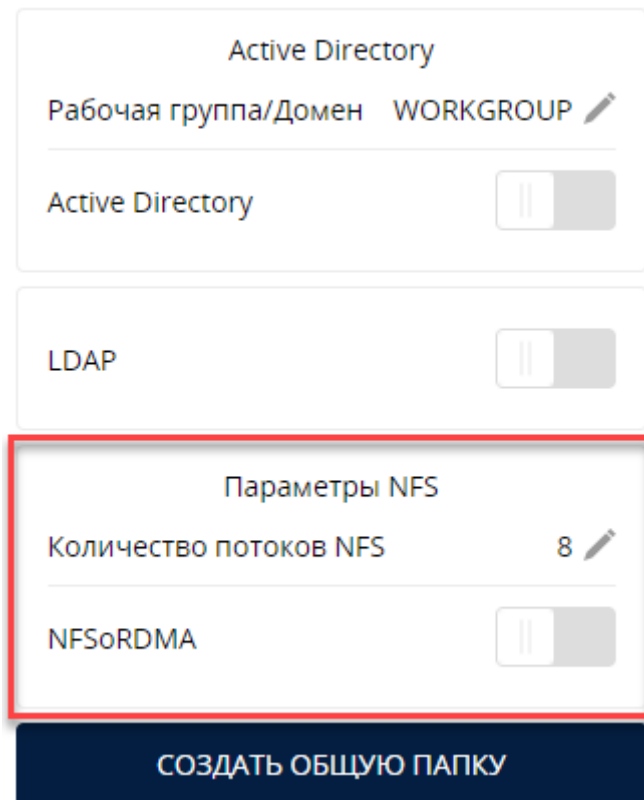


Рис. 77. Панель с настройками NFS-сервера

- **Количество потоков NFS** – максимальное количество параллельно работающих потоков ядра для обработки NFS-запросов от клиентов.

Возможные значения: целые числа от 1. По умолчанию: 8.



Рекомендуем настраивать это значение в динамике.

Оптимальное значение зависит от типа нагрузки (чтение/запись), скорости сети, интенсивности нагрузки и других факторов.

- **NFSvRDMA** – протокол передачи данных, использующий технологию RDMA (Remote Direct Memory Access), который позволяет сетевым адаптерам с поддержкой RDMA работать напрямую с оперативной памятью системы, обеспечивая увеличение пропускной способности, снижение задержек и нагрузки на CPU.

## Управление общими папками

Основным элементом работы с NAS в RAIDIX являются общедоступные для настраиваемого списка пользователей и групп папки с данными – *общие папки (shares)*. Общая папка позволяет предоставить пользователям и группам файловый доступ к данным. Вы можете создавать, редактировать и удалять общие папки.



Информацию о настройке и монтировании общей папки на хосте см. в документе «Настройка ОС и платформ виртуализации».

## Особенности управления общими папками

**!** Если были созданы системный пользователь и локальный NAS-пользователь с одинаковым именем, то при удалении общей папки SMB назначенные права локального NAS-пользователя сохранятся и будут применены при создании общей папки по тому же пути.

- Создание:
  - Вы можете предоставить доступ к одной директории только по одному NAS-протоколу.
- Редактирование:
  - Параметры «Имя общей папки», «Путь» и «Протокол» не предназначены для редактирования.
- Удаление:
  - При удалении общей папки возможна кратковременная потеря доступа к другим общим папкам из-за перезапуска NAS-сервисов.
  - Перед удалением общей папки убедитесь, что она не используется клиентскими устройствами.

## Создание общей папки

Вы можете создать общую папку несколькими способами:

- использовать виджет **Создать общую папку** на странице **NAS > ОБЩИЕ ПАПКИ**;
- использовать *визард* **СОЗДАТЬ ОБЩУЮ ПАПКУ** на странице **NAS > ОБЩИЕ ПАПКИ**.

Чтобы создать общую папку с помощью *виджета*:

1. Создайте RAID и на нём LUN с типом NAS.
2. Откройте страницу **NAS > ОБЩИЕ ПАПКИ**.

**i** В списке LUN, доступных для создания общих папок, отображаются только те, которые не открыты для доступа по iSCSI, InfiniBand и Fibre Channel. Перед созданием общей папки на определённом LUN убедитесь, что этот LUN не открыт для доступа по какому-либо из перечисленных каналов.

3. Кликните **Форматировать LUN**. В открывшемся окне выберите одну из файловых систем:

- XFS;
- EXT4.

**!** В случае переполнения LUN файловая система XFS перестаёт работать. Во избежание потери доступа и повреждения данных при использовании XFS, оставляйте минимум 5% свободного места.

**i** Форматирование LUN большого размера может занять продолжительное время. Для ускорения процесса попробуйте изменить значение параметра RAID *Максимальное количество последовательных запросов отложенной записи* с 8 до 64.

**i** При форматировании LUN большого размера с ФС XFS на ERA RAID на HDD, чтобы увеличить скорость форматирования, рекомендуем дождаться завершения инициализации RAID или на время установить приоритет инициализации в 0.

4. Кликните **Создать общую папку**. Откроется виджет для создания новой общей папки.

**i** При создании общей папки возможна кратковременная потеря доступа к другим общим папкам из-за перезапуска NAS-сервисов.

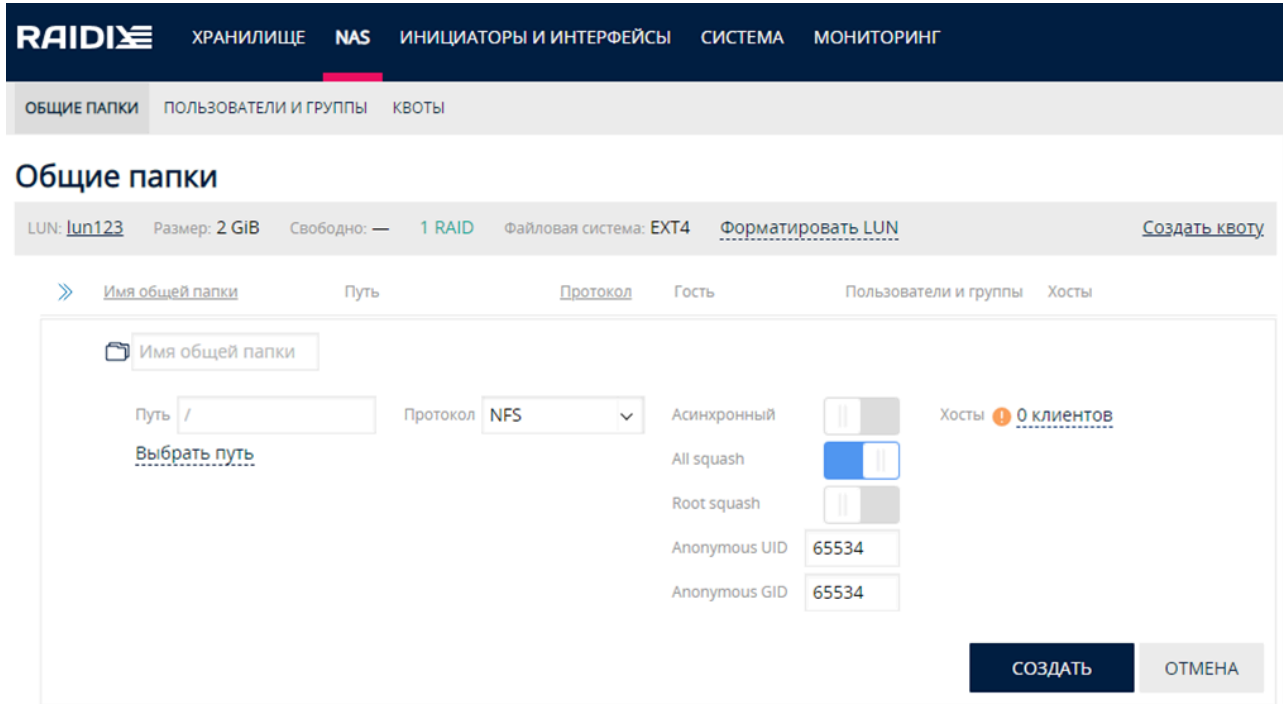


Рис. 78. Виджет создания общей папки с выбранным протоколом NFS

5. Настройте общую папку, заполнив поля в виджете.

Параметр	Назначение
Имя общей папки	Имя общей папки.
Путь	Путь к общей папке на СХД. <div style="border: 1px solid #ff0000; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p><b>!</b> Для всех общих папок <i>на одном LUN</i> параметр <b>Путь</b> должен отличаться, а также <b>Путь</b> общей папки не должен быть подкаталогом Пути другой общей папки.</p> </div>
Протокол	Тип NAS-протокола, по которому предоставляется доступ к папке на NAS-сервере. Возможные значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <b>NFS</b> – Network File System;</li> <li>◦ <b>SMB</b> – Server Message Block;</li> <li>◦ <b>FTP</b> – File Transfer Protocol;</li> <li>◦ <b>AFP</b> – Apple Filing Protocol.</li> </ul> <div style="border: 1px solid #ff0000; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p><b>!</b> Обратите внимание, что если хост уже имеет смонтированную общую папку SMB, то после создания новой папки SMB вы сможете смонтировать её на хосте примерно через 5 минут. Подробнее см. в разделе <a href="#">Рекомендации по решению возможных проблем (стр. 230)</a>.</p> </div>

Параметр	Назначение
Асинхронный	<p><b>Только для NFS</b></p> <p>Синхронный или асинхронный режим записи в общую папку.</p> <p>При синхронном режиме все изменения сразу сбрасываются на диск, а операции записи ждут своей очереди.</p> <p>При асинхронном режиме система буферизирует данные на запись, оптимизируя запись на диск.</p> <div style="border: 1px solid #0070C0; padding: 10px; margin: 10px 0;"><p><b>i</b> Из-за особенностей ФС, в асинхронном режиме во время записи данных из буфера невозможны операции с общей папкой, связанные с её отмонтированием (например, удаление, перезагрузка и другие).</p></div> <p>По умолчанию: <b>выключено</b> (синхронный режим).</p>
All squash	<p><b>Только для NFS.</b></p> <p>Все подключения (в том числе root) к общей папке осуществляются от анонимного пользователя.</p> <p>По умолчанию: <b>выключено</b>.</p>
Root Squash	<p><b>Только для NFS.</b></p> <p>При включенном параметре пользователь root на клиентской машине подключается к общей папке, как анонимный пользователь.</p> <p>По умолчанию: <b>выключено</b>.</p> <p>При выключенном параметре предоставляет пользователю root на клиентской машине доступ к общей папке, если не включен параметр «All squash».</p>
Anonymous UID	<p><b>Только для NFS.</b></p> <p>ID анонимного пользователя, от которого будут идти подключения к общей папке при включении <b>All squash</b> или <b>Root squash</b>.</p> <p>Возможные значения: от 1 до 4294967294.</p> <p>По умолчанию: <b>65534</b>.</p>
Anonymous GID	<p><b>Только для NFS.</b></p> <p>ID анонимной группы, от которой будут идти подключения к общей папке при включении <b>All squash</b> или <b>Root squash</b>.</p> <p>Возможные значения: от 1 до 4294967294.</p> <p>По умолчанию: <b>65534</b>.</p>
Видимость	<p><b>Только для SMB.</b></p> <p>Опция позволяет настраивать видимость общей папки для инициатора в списке доступных общих ресурсов. Возможные значения:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>◦ <b>Yes</b> – папка будет отображаться;</li><li>◦ <b>No</b> – папка не будет отображаться.</li></ul>

Параметр	Назначение
WORM (Write Once Read Many)	<p><b>Только для SMB.</b></p> <p>При включении этой опции пользователь может записать файл, но после этого не может его изменять или удалять длительный период времени.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>◦ <b>Yes</b> – параметр включен: файлы, записанные в папку, доступны только для чтения и не доступны для изменения.</li></ul> <p>Другими словами, в текущую общую папку можно добавлять файлы и папки, но операции по их изменению и удалению недоступны. По умолчанию, содержимое папки становится недоступно для изменения/удаления после 1 секунды (WORM Grace period) и до 60 месяцев (R/O period);</p> <ul style="list-style-type: none"><li>◦ <b>No</b> – параметр отключен.</li></ul> <div data-bbox="395 645 1471 797"><p><b>!</b> Время отсрочки начинается с момента создания файла, поэтому если вы собираетесь копировать файл большого размера, удостоверьтесь, что у вас хватит времени на его изменение.</p></div> <div data-bbox="395 819 1471 936"><p><b>i</b> Атрибут WORM общей папки не наследуется для вложенных в эту папку общих папок.</p></div> <div data-bbox="395 958 1471 1072"><p><b>!</b> При редактировании параметра у смонтированной общей папки, для применения изменений перемонтируйте папку.</p></div>
Гость	<p><b>Кроме NFS.</b></p> <p>Параметр определяет права гостевого доступа к общей папке.</p> <p>Доступные значения:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>◦ <b>Выключен</b> – нет доступа;</li><li>◦ <b>Только чтение;</b></li><li>◦ <b>Чтение/запись.</b></li></ul>
Пользователи/ Группы	<p><b>Кроме NFS.</b></p> <p>Параметр позволяет выбрать пользователей и группы пользователей общей папки, а также настроить для них права доступа.</p> <p>Подробнее см. в главе <a href="#">Настройка прав доступа для пользователей и групп (стр. 126)</a>.</p> <div data-bbox="395 1630 1471 1744"><p><b>!</b> При редактировании параметра у смонтированной общей папки, для применения изменений перемонтируйте папку.</p></div>

Параметр	Назначение
Клиенты	<p><b>Кроме FTP.</b></p> <p>Опция позволяет задать список клиентских устройств, с которых возможен доступ к папке.</p> <p>Инициаторы добавляются по IP-адресу или по имени.</p> <p>Возможные права доступа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Для всех протоколов: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ All – предоставление доступа всем инициаторам.</li> </ul> </li> <li>◦ Для NFS: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Только чтение;</li> <li>■ Чтение/запись.</li> </ul> </li> <li>◦ Для SMB и AFP: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Запретить;</li> <li>■ Разрешить.</li> </ul> </li> </ul>

## 6. Кликните СОЗДАТЬ.

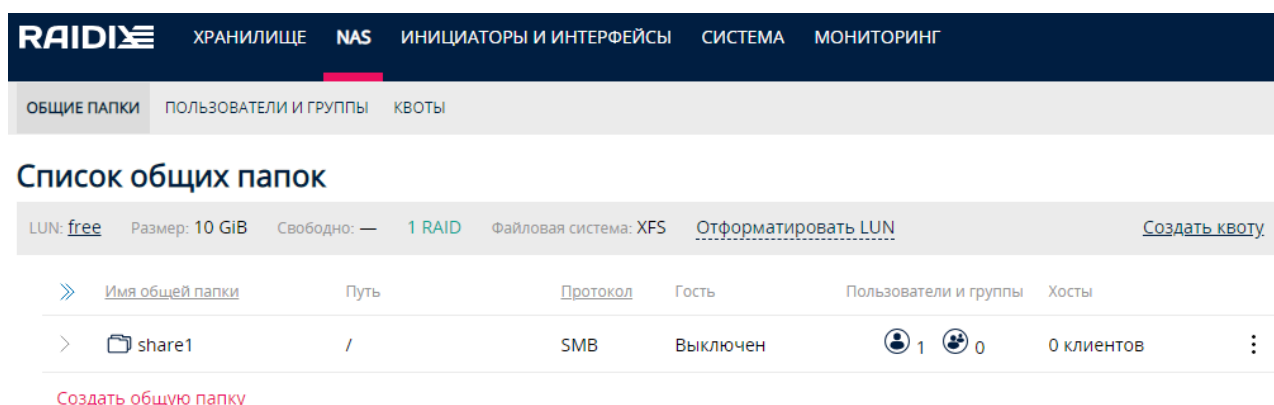


Рис. 79. Созданная общая папка SMB

## Настройка прав доступа для пользователей и групп

Некоторые права доступа к общей папке требуют предварительной конфигурации. В GUI эта конфигурация представлена отдельно от страницы создания общей папки. В этой главе представлена информация как по предварительной конфигурации, так и по настройке соответствующих прав доступа.

В RAIDIX есть 3 независимых типа пользователей и групп NAS:

- локальный – NAS-пользователь или группа, созданные в системе RAIDIX;
- AD – NAS-пользователь или группа из службы каталогов Active Directory;
- LDAP – NAS-пользователь или группа из службы каталогов LDAP.

Служба каталогов отвечает за доступ NAS-пользователей в сеть, а RAIDIX – за права доступа пользователей к общим папкам.

### Локальные NAS-пользователи и группы

Создание локальных NAS-пользователей и групп доступно в GUI и CLI (см. главу [Управление локальными пользователями и группами \(стр. 128\)](#)).

Особенности:

- Доступные NAS-протоколы: SMB, FTP, AFP.
- Просмотр списка пользователей и групп доступен на странице **ПОЛЬЗОВАТЕЛИ И ГРУППЫ**, при назначении общей папки прав для пользователей и групп и в CLI.

### AD-пользователи и группы

Для получения списка *NAS-пользователей и групп из AD* подключите соответствующую службу каталогов. Информацию о подключении см. в главе [Подключение AD \(стр. 116\)](#).

Особенности:

- Доступный NAS-протокол: SMB.
- Просмотр списка пользователей и групп AD доступен через CLI. В GUI списки можно увидеть только при назначении общей папки прав доступа для пользователей и групп.

### LDAP-пользователи и группы

Для получения *NAS-пользователей и групп из LDAP* настройте подключение к службе каталогов LDAP. Информацию о подключении см. в главе [Подключение по LDAP \(стр. 119\)](#).

Особенности:

- Доступный NAS-протокол: NFS.
- Просмотр списка пользователей LDAP доступен через CLI.

### Маппирование локальных и AD-пользователей и групп

Особенности маппирования локальных и AD-пользователей и групп с разными правами доступа:

Тип пользователей	Особенности		
AD с правами доступа <i>Администратор</i>	ACL	raidixcfg.json	AD
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ID;</li> <li>• права доступа.</li> </ul>	–	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AD ID;</li> <li>• имя.</li> </ul>

В AD хранятся ID и имя пользователя, при добавлении пользователя в ACL (Access Control List) ему присваивается локальный ID.

При отключении от AD невозможно ассоциировать локальный ID пользователя и ID пользователя в AD для присвоения имени, поэтому пользователь не будет отображаться в списке пользователей общей папки.

AD с правами доступа <i>Только чтение или Чтение/Запись</i>	ACL	raidixcfg.json	AD
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ID;</li> <li>• права доступа.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ID;</li> <li>• имя;</li> <li>• права доступа.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AD ID;</li> <li>• имя.</li> </ul>

Права доступа таких пользователей сохраняются в системе при отключении от AD.

Локальные с правами доступа <i>Администратор, Только чтение или Чтение/Запись</i>	ACL	raidixcfg.json	AD
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ID;</li> <li>• права доступа.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ID;</li> <li>• имя;</li> <li>• права доступа.</li> </ul>	–

Данные о локальных пользователях и группах хранятся только на системе.

# Управление локальными пользователями и группами

## Локальные NAS-пользователи

Вам доступны следующие операции с локальными NAS-пользователями:

- создание;

**i** Для каждого пользователя при создании создаётся «основная» группа с тем же именем, которая назначается этому пользователю. Это особенность ОС Linux.

- редактирование:
  - изменение пароля;
  - добавление и исключение из групп;
- удаление.

Ограничения для локальных NAS-пользователей:

Поле	Ограничение
Имя пользователя	Обязательное поле. Возможные значения: от 1 до 32 символов латинских букв, цифр, точки, подчёркивания и тире. Не может начинаться с тире, состоять только из одной или двух точек или только из цифр, а также быть «administrators», «operators», «root» или «users».
UID	Необязательное поле. По умолчанию, система выбирает минимальное возможное значение. Возможные значения: целые числа от 1000 до 4294967294.
Пароль	Обязательное поле. Возможные значения: от 1 до 64 символов.

## Пользователи

<u>Имя пользователя</u>	<u>UID</u>	Пароль	Группы пользователей
JohnCena	1001	*****	^ 2 группы <ul style="list-style-type: none"> <li>основная  JohnCena GID: 1002</li> <li> administrators GID: 1003 <a href="#">Убрать</a></li> </ul> <a href="#">Добавить группу для пользователя</a>

[Создать пользователя](#)

Рис. 80. Пример секции «Пользователи»

## Локальные NAS-группы

Вам доступны следующие операции с локальными NAS-группами:



- создание;
- редактирование:
  - добавление и удаление пользователей;
- удаление.


**i** Для удаления основной группы сначала исключите из неё всех пользователей, присвоив им другие основные группы.

Ограничения для локальных NAS-групп:

Поле	Ограничения
Название группы	Обязательное поле. Возможные значения: от 1 до 32 символов латинских букв, цифр, точки, подчёркивания и тире. Не может начинаться с тире, состоять только из одной или двух точек или только из цифр, а также быть «administrators», «operators», «root» или «users».
GID	Необязательное поле. По умолчанию, система выбирает минимальное возможное значение. Возможные значения: целые числа от 1000 до 4294967294.

## Группы

	<u>Название группы</u>	<u>GID</u>	Пользователи в группе
>	JohnCena	1002	1 пользователь
∨	administrators	1003	1 пользователь


JohnCena  
UID: 1001
[Убрать](#)

[Добавить пользователя в группу.](#)

[Создать группу.](#)

Рис. 81. Список пользователей в группе

## Назначение пользователям и группам прав доступа

В зависимости от NAS-протокола, вы можете назначить локальных, AD и/или LDAP-пользователей и групп общей папке, устанавливая для них права доступа. Существуют следующие варианты прав доступа:

- только чтение;
- чтение и запись;
- администратор.

Администратор общей папки имеет права на чтение/запись и может настраивать ACL файловой системы, смонтировав папку в Windows-системе.

Чтобы назначить права для доступа к общей папке, при создании или редактировании общей папки кликните значение параметра **Пользователи и группы**. В открывшемся окне назначьте права доступа NAS-пользователям и/или группам.

**i** После назначения прав для общей папки в списке пользователей или групп этой общей папки будут показаны только пользователи или группы, для которых настроены права доступа. Чтобы увидеть всех пользователей или группы, кликните **Загрузить все**.

Рис. 82. Виджет создания общей папки с выбранным протоколом SMB

## Выберите пользователей и группы пользователей для ресурса

[Загрузить все](#)

Рис. 83. Окно для добавления пользователей общей папки

## Управление квотами

Вы можете задать для каждого локального или AD NAS-пользователя общей папки объём разрешённого для использования места. Этот объём называется *квотой*.

Дополнительно к квоте вы можете задать *отсрочку* (grace period) – период времени в минутах после истечения квоты, во время которого пользователь может продолжать запись в общую папку. После завершения времени запись останавливается.

Чтобы создать квоту:

**i** Для создания квот на использование пространства на LUN необходимо наличие хотя бы одной общей папки на этом LUN.

1. Откройте страницу **NAS > КВОТЫ**.
2. В секции нужной общей папки кликните **Создать квоту**. Откроется панель для добавления квоты.

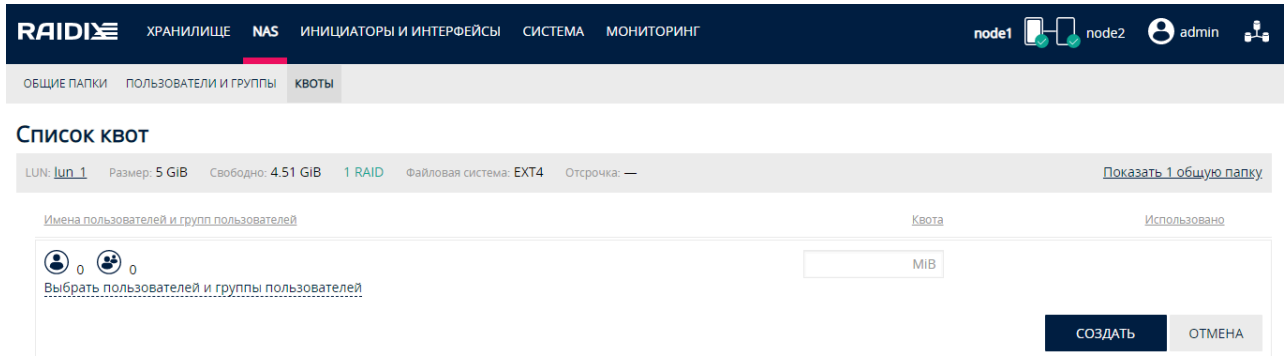



Рис. 84. Виджет добавления квоты

3. Кликните **Выбрать пользователей и группы пользователей**. В открывшемся окне отметьте нужных пользователей и/или группы и кликните **Выбрать**.
4. Задайте значение квоты.
5. Кликните **Создать** (Create).

На текущей странице отобразится информация о созданных квотах для пользователей и групп. В последнем столбце отображается объем занятого файлового пространства, в MiB.

Чтобы настроить отсрочку:

**i** Отсрочка недоступна для Windows-клиентов.  
Должна быть создана квота.  
Значение отсрочки по умолчанию: 15 мин.

1. Откройте страницу **NAS > КВОТЫ**.
2. Для выбранного LUN кликните  рядом со значением **Отсрочка** и введите значение (в минутах).

## Список квот

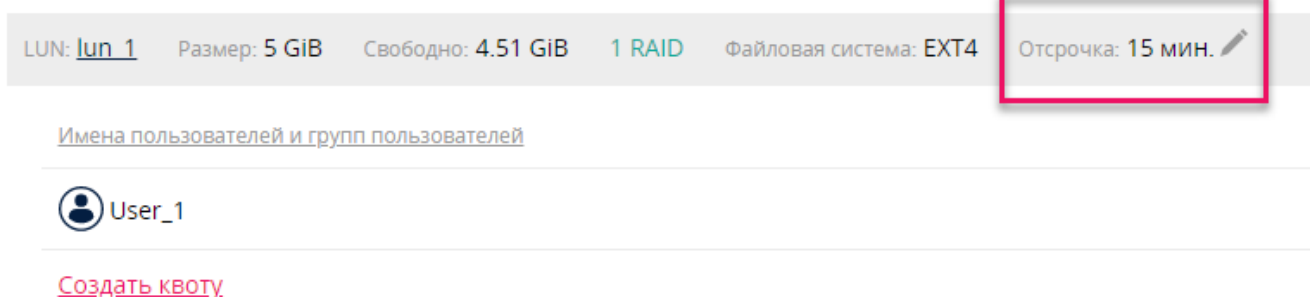


Рис. 85. Настройка отсрочки для LUN

## ГЛАВА 9. РАБОТА С ИНИЦИАТОРАМИ И ИНТЕРФЕЙСАМИ

Раздел описывает основные аспекты работы с алиасами инициаторов, просмотра установленных сессий, просмотра информации об адаптерах, процедуру настройки сервиса OpenSM (для подключения по InfiniBand) и процедуру создания таргета iSCSI.

### Работа с инициатором в DC-системе

При работе с инициатора в двухконтроллерном режиме необходимо настроить устройство Multipath. Настройка Multipath для разных типов инициаторов описана в документе «Настройка ОС и платформ виртуализации».

### Управление алиасами инициатора

**i** Только для LUN типа SCSI.

*Алиас инициатора* – легко запоминающееся имя, псевдоним, присвоенное инициатору. В RAIDIX под одним алиасом могут быть объединены одновременно несколько инициаторов.

Элементы управления на странице ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ позволяют выполнять следующие операции с инициаторами:

- Создание и приоритизация алиаса инициатора.
- Удаление алиаса инициатора.
- Просмотр установленных сессий.

### Создание алиаса инициатора

1. Откройте страницу **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > ИНИЦИАТОРЫ**.
2. В секции **Алиасы инициаторов** кликните **Создать алиас инициатора**.

The screenshot shows the RAIDIX web interface. At the top, there is a navigation bar with the RAIDIX logo and menu items: ХРАНИЛИЩЕ, NAS, ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ (highlighted), СИСТЕМА, and МОНИТОРИНГ. Below this is a sub-menu with ИНИЦИАТОРЫ (highlighted), АДАПТЕРЫ, ТАРГЕТЫ ISCSI, QOSMIC, and ОПТИМИЗАТОР SAN. The main content area is titled 'Алиасы инициаторов'. It contains a form with the following fields and controls:

- Алиас инициатора:** Input field with placeholder 'Имя алиаса инициатора'.
- Инициатор (WWN/GUID/IQN):** Input field with placeholder 'WWN/GUID/IQN' and a 'Выбрать' link below it.
- Приоритет:** A slider control.
- QoSMic:** A slider control.
- Список LUN:** A link labeled 'Добавить LUN'.
- Buttons:** 'СОЗДАТЬ' (dark blue) and 'ОТМЕНА' (grey).

Рис. 86. Виджет создания Алиаса инициатора

3. В поле **Имя инициатора** введите легко запоминающееся имя инициатора.
4. Добавьте инициатор:

- a. Если сессия установлена, кликните **Выбрать** и выберите соответствующую сессию или сессии.

**i** Обратите внимание на количество сессий инициатора. Если сессий с одного инициатора больше одной, для второй и последующих сессий к имени идентификатора инициатора добавляется суффикс с номером сессии, например, «\_1».

- b. Если сессия не установлена, введите уникальный идентификатор инициатора:

- *WWN* – уникальный идентификатор порта Fibre Channel;
- *GUID* – уникальный идентификатор для инициатора InfiniBand;
- *IQN* – уникальный идентификатор iSCSI-инициатора;

5. Назначьте Приоритет алиасу инициатора:

- **On** – присвоение наивысшего приоритета запросам от инициатора;
- **Off** – запросы выполняются после того, как запросы инициаторов с наивысшим приоритетом будут обслужены.

6. Включите сервис QoSMic, если планируете его использовать. Подробнее в разделе [Настройка QoSMic \(стр. 145\)](#).

7. Для настройки доступа алиаса инициатора к LUN (создания правила маскирования), кликните **Добавить LUN** и выберите соответствующие LUN, к которым необходимо настроить уровень доступа.

**i** Приоритизация инициатора подразумевает присвоение запросам от соответствующего инициатора наивысшего приоритета. При этом запросы, поступающие от данного инициатора, выполняются в первую очередь вне зависимости от нагрузки со стороны инициаторов с обычным приоритетом.

**i** При наличии хотя бы одного алиаса инициатора с указанием LUN необходимо для каждого инициатора добавить алиас инициатора с указанием LUN.

## Выбор разделов LUN



<input type="checkbox"/>	Имя LUN	Доступ	Размер	Размер блока	Серийный номер	
<input type="checkbox"/>	I5	Чтение/Запись	1 GiB	512 B	D5C0AF7A-BE7F-4455-A424-...	✓
<input type="checkbox"/>	I4	Чтение/Запись	1 GiB	512 B	E34A7EF9-3F8F-479E-807A-7...	✓
<input type="checkbox"/>	I3	Чтение/Запись	1 GiB	512 B	5B16E7A0-4904-466B-99C8-...	✓
<input type="checkbox"/>	I2	Чтение/Запись	1 GiB	512 B	47FA7CDF-6DFD-4844-A157-...	✓
<input type="checkbox"/>	I1	Чтение/Запись	1 GiB	512 B	8A5024C1-48D9-4CFE-B82F-...	✓

Рис. 87. Окно выбора LUN для добавления в алиас

а. Для настройки уровня доступа алиаса инициатора к LUN выберите уровень доступа:

- Только чтение;
- Чтение/Запись.

8. Кликните **СОЗДАТЬ**. Алиас инициатора будет создан.

**!** После создания или изменения правил маскирования LUN необходимо повторно выполнить сканирование устройств на инициаторах.

**i** Вы можете создать алиас инициатора и настроить уровень доступа со стороны инициаторов к разделу LUN также на странице LUN. Подробнее в разделе [Правила маскирования инициаторов \(стр. 86\)](#).

В случае если алиас инициатора и правило маскирования созданы на странице LUN, информация также отобразится на странице **ИНИЦИАТОРЫ > АЛИАСЫ ИНИЦИАТОРОВ**.

## Тонкая настройка приоритизации

Если обработке запросов от какого-либо алиаса инициатора был присвоен наивысший приоритет (на вкладке ИНИЦИАТОРЫ для параметра Приоритет выбрано значение **Да**), для оптимальной работы системы можно настроить следующие параметры:

Параметр	Назначение
Максимальная скорость обработки запросов	<p>Параметр позволяет <i>ограничить максимальную скорость обработки запросов от инициаторов</i>, которым не присвоен наивысший приоритет, в MiB/sec.</p> <p>Возможные значения – целые неотрицательные числа.</p> <p>По умолчанию – <b>0</b> (ограничений не установлено – команды во всех сессиях имеют одинаковый приоритет).</p> <p>Аналогичен параметру <code>request_saturation</code> при настройке из CLI. Когда значение параметра <code>request_saturation</code> больше <b>0</b>, сессиям без наивысшего приоритета гарантирована суммарная максимальная пропускная способность, равная значению этого параметра. Сессиям с наивысшим приоритетом гарантирована суммарная пропускная способность, равная разности общей пропускной способности системы и значения этого параметра.</p>
Максимальное количество одновременно обрабатываемых запросов	<p>Параметр позволяет <i>ограничить максимальное количество одновременно обрабатываемых запросов от инициаторов</i>, которым не присвоен наивысший приоритет.</p> <p>Аналогичен параметру <code>command_saturation</code> при настройке из CLI.</p> <p>Значение по умолчанию <b>4</b>.</p> <p>Параметр <code>command_saturation = 0</code> означает отсутствие ограничений по суммарному количеству одновременно обрабатываемых команд в сессиях без наивысшего приоритета.</p> <p>Когда значение параметра <code>command_saturation</code> больше <b>0</b>, сессиям без наивысшего приоритета гарантирована одновременная обработка суммарного количества команд, равного значению этого параметра.</p>

**i** Если не установлено ни одной сессии с инициаторами, которым не присвоен наивысший приоритет – команды во всех сессиях имеют одинаковый приоритет.

Если значение параметра `request_saturation` равно **0**, параметр `command_saturation` не действует от нагрузки со стороны инициаторов с обычным приоритетом.

Настройка параметров осуществляется на странице ИНИЦИАТОРЫ в секции **Параметры реального времени** (см. рисунок ниже) или при помощи CLI команд. Подробнее о CLI в Справочнике CLI RAIDIX 5.2.4.

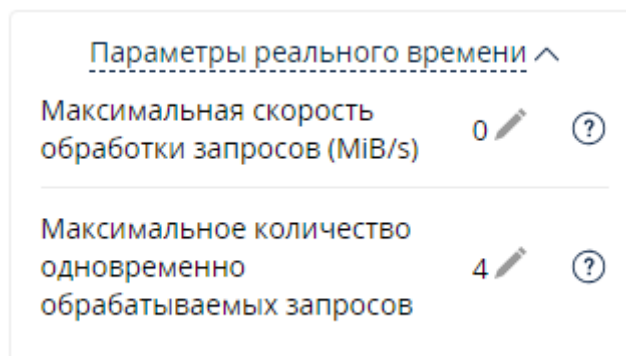



Рис. 88. Панель «Параметры реального времени»

## Удаление алиаса инициатора

1. Откройте страницу **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > ИНИЦИАТОРЫ**.
2. В секции **Алиасы инициаторов** кликните  в строке выбранного алиаса инициатора, затем кликните **Удалить**.
3. При запросе подтверждения кликните **УДАЛИТЬ**.

## Просмотр установленных сессий

Сессия – это установленное соединение между СХД и клиентским компьютером. При этом клиентская система «видна» с СХД и находится в списке установленных сессий.

Для просмотра установленных сессий с узлами системы (с теми инициаторами, которые не объединены в алиасы), на странице ИНИЦИАТОРЫ используйте элементы управления секции **Другие сессии**.

### Другие сессии

Инициатор (WWN/GUID/IQN)	Порт таргета	Имя узла
scst_local_host	scst_local_tgt	node1
	scst_local_tgt	node2

Рис. 89. Раздел «Другие сессии»

Параметр	Назначение
Инициатор WWN/GUID/IQN	Уникальный идентификатор инициатора: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>WWN</i> – уникальный идентификатор Fibre Channel;</li> <li>• <i>GUID</i> – уникальный идентификатор InfiniBand;</li> <li>• <i>IQN</i> – уникальный идентификатор iSCSI-инициатора;</li> </ul>
Порт таргета	Порт таргета, посредством которого осуществляется взаимодействие инициатора с RAID-ом.
Имя узла	Имя узла, задействованного в сессии.

## Работа с адаптерами

Для работы с адаптерами и портами откройте страницу **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > АДАПТЕРЫ**.

Страница **АДАПТЕРЫ** содержит подробную информацию обо всех используемых в системе адаптерах и портах:

1. Порты iSCSI.
2. Адаптеры InfiniBand.
3. Адаптеры Fibre Channel.
4. Адаптеры SAS.

Помимо этого, на странице **АДАПТЕРЫ** осуществляется [Настройка синхронизации кэшей узлов \(стр. 160\)](#) при конфигурации двухконтроллерного режима работы системы после её установки, а также сервиса OpenSM при синхронизации узлов или подключении к инициатору по каналу InfiniBand.



## Информация о портах iSCSI

Информация о портах iSCSI представлена на странице АДАПТЕРЫ в секции Порты iSCSI.

Имя порта	MAC	IP-адрес	Маска подсети	Статус	Политика объединения	Скорость
ens18	c6:f2:34:0d:30:b3	172.16.22.94	255.255.252.0	Включен	—	1,000 Mb/s

Рис. 90. Страница АДАПТЕРЫ. Раздел «Порты iSCSI»

Параметр	Назначение
Имя порта	Имя порта Ethernet.
MAC	MAC-адрес.
IP-адрес	IP-адрес, по которому осуществляется доступ к интерфейсу.
Маска подсети	Маска подсети.
Статус	Статус соединения с использованием соответствующего порта Ethernet. Параметр может принимать следующие значения: <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Включен</i> – соединение установлено;</li> <li><i>Выключен</i> – соединение отсутствует. Возможные причины: некорректное подключение кабеля или отсутствие загруженного драйвера;</li> <li><i>Неизвестный</i> – порт не определен.</li> </ul>
Политика объединения	Режим распределения нагрузки между сетевыми интерфейсами, объединёнными в один виртуальный скоростной канал. Описание возможных значений см. в разделе <a href="#">Настройка сетевых интерфейсов (стр. 181)</a> .
Скорость	Скорость соединения в Mbit/s.

## Работа с адаптерами InfiniBand

**!** При работе с двухпортовыми адаптерами Mellanox VPI не используйте конфигурацию, при которой один порт работает в режиме Ethernet, а другой – в режиме InfiniBand.

Информация об адаптерах InfiniBand представлена на странице АДАПТЕРЫ в секции **Адаптеры InfiniBand**.

## Адаптеры InfiniBand

Устройство:Порт	GUID порта	GUID узла	Состояние	Статус соединения	Скорость
mlx4_0:1	f452:1403:0033:5e91	f452:1403:0033:5e90	Down	Disabled	10 Gb/s

Рис. 91. Страница АДАПТЕРЫ. Раздел «Адаптеры InfiniBand»

Параметр	Назначение
Устройство:Порт	Параметр отображает имя драйвера адаптера InfiniBand и номер порта, к которому подключен адаптер.
GUID порта	Уникальное имя (Globally Unique Identifier) порта адаптера InfiniBand.
GUID узла	Уникальное имя (Globally Unique Identifier) адаптера InfiniBand.
Состояние	Физическое состояние порта InfiniBand: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Initializing</i> – порт инициализировался, но ещё не активен;</li> <li>• <i>Active</i> – физическое соединение с портом установлено, порт активен;</li> <li>• <i>Down</i> – физическое соединение с портом не установлено.</li> </ul>
Статус соединения	Статус соединения с использованием порта InfiniBand: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>LinkUp</i> – соединение установлено. Этот статус возможен только при состоянии <i>Active</i>;</li> <li>• <i>Polling</i> – соединение отсутствует.</li> </ul> <p>Возможные причины: некорректное подключение кабеля или отсутствие загруженного драйвера;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Disabled</i> – отсутствует подключение к порту.</li> </ul>
Скорость	Скорость соединения в Гб/с.

## Работа с адаптерами Fibre Channel

Информация об адаптерах Fibre Channel представлена на странице АДАПТЕРЫ в секции Адаптеры Fibre Channel.

## Адаптеры Fibre Channel

Модель	WWNN	WWPN	Статус соединения	Скорость
QLE2562	20:00:00:24:ff:5c:f2:e2	21:00:00:24:ff:5c:f2:e2	Down	Неизвестная
QLE2562	20:00:00:24:ff:5c:f2:e3	21:00:00:24:ff:5c:f2:e3	Down	Неизвестная
ATTO Celerity FC-82EN	20:00:00:10:86:aa:bb:cc	21:00:00:10:86:03:66:e0	Up	8 Gb/s
ATTO Celerity FC-82EN	20:00:00:10:86:aa:bb:cc	21:00:00:10:86:03:66:e1	Up	8 Gb/s

Рис. 92. Параметры адаптеров Fibre Channel

Параметр	Назначение
Модель	Модель адаптера.

Параметр	Назначение
WWNN	Уникальное имя узла (World Wide Node Name) устройства Fibre Channel.
WWPN	Уникальное имя порта (World Wide Port Name) адаптера Fibre Channel.
Статус соединения	Статус соединения с использованием порта Fibre Channel: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Up</i> – соединение установлено;</li> <li>• <i>Down</i> – соединение отсутствует. Возможные причины: некорректное подключение кабеля или отсутствие загруженного драйвера;</li> <li>• <i>Unknown</i> – статус соединения не определен.</li> </ul>
Скорость	Скорость соединения в Гб/с.

## Изменение параметров адаптера Fibre Channel

Вы можете менять параметры адаптеров Fibre Channel (только ATTO). Для просмотра данных параметров, а также получения инструкции о том, как их можно изменить, выполните CLI команду:

```
$ rdcli fc celerity modify {-h|--help}
```

## Работа с адаптерами SAS

**i** Поддерживается только синхронизация кэшей и подключение дисковых корзин.

Информация об адаптерах SAS представлена на странице **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > АДАПТЕРЫ** в секции **Адаптеры SAS**.

**i** Адаптер ATTO SAS можно использовать только для подключения дисковой корзины.

### Адаптеры SAS

Состояние	Скорость	PHU	SAS адрес	Порт	Разъем
Включен	12 Gbit	0	50:06:05:B0:09:0B:75:B0	0	0
Включен	12 Gbit	1	50:06:05:B0:09:0B:75:B1	0	0
Включен	12 Gbit	2	50:06:05:B0:09:0B:75:B2	0	0
Включен	12 Gbit	3	50:06:05:B0:09:0B:75:B3	0	0
Включен	12 Gbit	4	50:06:05:B0:09:0B:75:B4	1	1
Включен	12 Gbit	5	50:06:05:B0:09:0B:75:B5	1	1
Включен	12 Gbit	6	50:06:05:B0:09:0B:75:B6	1	1
Включен	12 Gbit	7	50:06:05:B0:09:0B:75:B7	1	1

Рис. 93. Адаптеры SAS

Параметр	Назначение
----------	------------

Состояние	Статус соединения с использованием SAS адаптера: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Включен</i> – соединение установлено;</li> <li>• <i>Выключен</i> – соединение отсутствует.</li> </ul> <p>Возможные причины: некорректное подключение кабеля или отсутствие загруженного драйвера;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Неизвестный</i> – статус соединения не определен.</li> </ul>
Скорость	Скорость соединения в Гб/с.
Phy	Физический канал SAS.
SAS-адрес	Уникальный идентификатор SAS-адаптера.
Порт	Номер логического порта.
Разъем	Номер физического порта.

## Настройка параметров iSCSI

### Включение и выключение поддержки iSCSI

Для включения/выключения поддержки iSCSI, на странице **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > ТАРГЕТЫ iSCSI** используйте переключатель **Включить iSCSI**. В окне подтверждения кликните **ОТКЛЮЧИТЬ**.

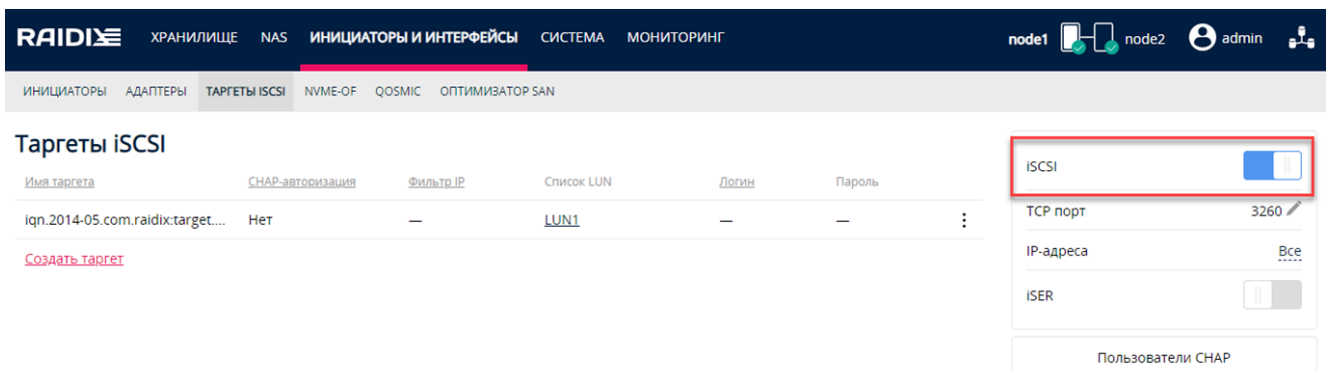


Рис. 94. Переключатель «Включить iSCSI»

### Создание iSCSI-таргета

1. Откройте страницу **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > ТАРГЕТЫ iSCSI**.
2. Кликните **Создать таргет**. Откроется панель для настройки параметров iSCSI-таргета.

**i** При создании iSCSI-таргета убедитесь, что IQN iSCSI-таргета уникален в вашей сети.

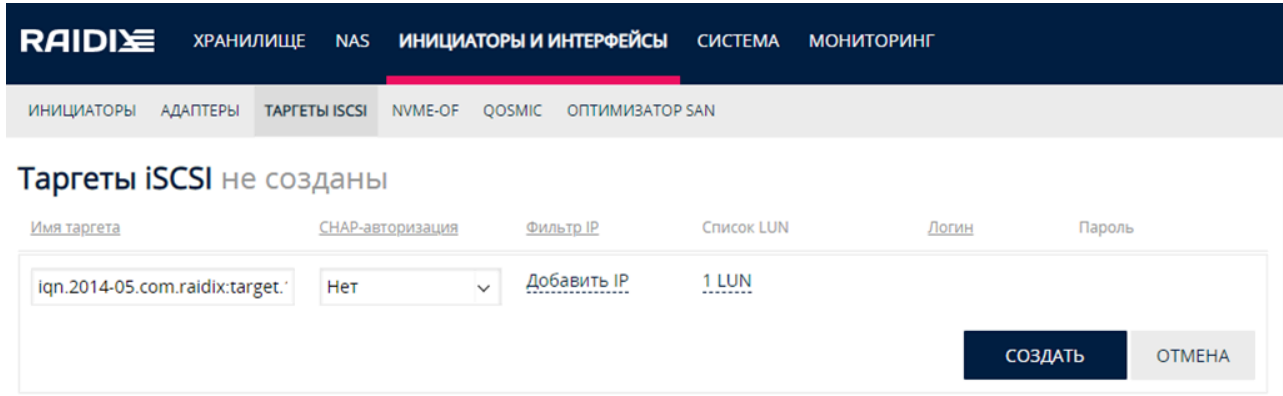


Рис. 95. Виджет создания iSCSI-таргета

3. Заполните обязательные поля и кликните **Создать**.

Параметр	Назначение
Имя таргета	Полное имя iSCSI-таргета.
CHAP-авторизация	<p>Режим авторизации по протоколу CHAP.</p> <p>Для обеспечения безопасного доступа инициаторов к создаваемому таргету, в поле <b>CHAP-авторизация</b> (CHAP Mode) определите режим авторизации CHAP:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Нет</b> – авторизация отсутствует;</li> <li>• <b>Односторонняя</b> – режим односторонней авторизации, только инициатор «представляется» таргету;</li> <li>• <b>Двусторонняя</b> – режим двусторонней авторизации: инициатор «представляется» таргету с указанием соответствующего логина и пароля, а после подтверждения подлинности инициатора таргет «представляется» инициатору также с предъявлением логина и пароля.</li> </ul> <div style="border: 1px solid #007bff; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>i</b> В случае использования режимов Двусторонней или Односторонней CHAP-авторизации, необходимо <a href="#">создать CHAP-пользователей (стр. 142)</a>.</p> </div>
Фильтр IP	<p>Настройка маскирования по IP-адресам для таргетов iSCSI.</p> <p>Опция определяет правило доступа (но не правило видимости) к таргету/таргетам с одного определенного IP-адреса или со всех IP-адресов.</p> <p>Возможные значения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IP-адрес</b> – таргет доступен с указанного IP-адреса/IP-адресов;</li> <li>• <b>Все</b> – таргет доступен для всех IP-адресов.</li> </ul> <div style="border: 1px solid #007bff; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>i</b> В системе по умолчанию установлен запрет на доступ ко всем таргетам iSCSI со всех IP-адресов.</p> </div>

Параметр	Назначение
Список LUN	Опция позволяет добавить разделы LUN, доступные через этот iSCSI-таргет. <div style="border: 1px solid #007bff; padding: 10px; margin-top: 10px;"><p><b>i</b> При работе с Windows-инициатором и необходимости добавления LUN, изменения его параметров или удаления требуется разорвать существующую сессию с инициатором, выполнить необходимые действия, а затем установить подключение заново.</p></div>
Логин	Опция используется только в режиме двусторонней CHAP-авторизации (двусторонняя авторизация – проверка подлинности).
Пароль	Опция используется только в режиме двусторонней CHAP-авторизации (двусторонняя авторизация – проверка подлинности).

## Создание пользователей CHAP

В случае использования Односторонней или Двусторонней CHAP-авторизации необходимо создать минимум одного пользователя CHAP.

Чтобы создать пользователя CHAP:

1. Откройте страницу **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > ТАРГЕТЫ ISCSI**.
2. Кликните **Пользователи CHAP**. Откроется окно со списком логинов и паролей пользователей для CHAP-авторизации.

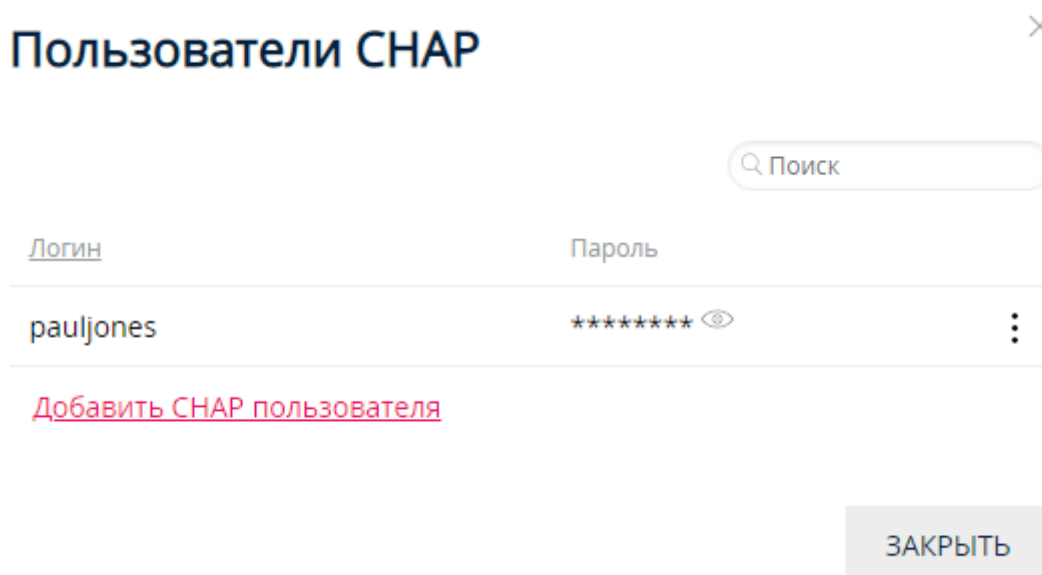




Рис. 96. Окно «Пользователи CHAP»

3. Убедитесь, что данные пользователя есть в списке. Для добавления нового пользователя кликните **Добавить CHAP пользователя**. В появившихся полях введите его логин и пароль пользователя и кликните **Создать**.
4. Для просмотра пароля кликните  в строке соответствующего пользователя.
5. Чтобы поменять пароль, кликните  и выберите **Изменить**. После введения нового пароля кликните **ПРИМЕНИТЬ**.

## Тонкая настройка параметров iSCSI-таргетов

1. Откройте страницу **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > ТАРГЕТЫ iSCSI**.
2. В строке нужного iSCSI-таргета кликните **⋮** и выберите **Изменить**.
3. В открывшемся виджете кликните **Параметры**. Откроется окно **Параметры таргета**:

**Параметры таргета iqn.2019-02.com.raidix:target0**

Header Digest	<input type="checkbox"/>	?
Data Digest	<input type="checkbox"/>	?
Initial R2T	<input type="checkbox"/>	?
Immediate Data	<input checked="" type="checkbox"/>	?
Max Recv Data Segment Length	<input type="text" value="1048576"/>	?
Max Xmit Data Segment Length	<input type="text" value="1048576"/>	?
Max Burst Length	<input type="text" value="1048576"/>	?
First Burst Length	<input type="text" value="1048576"/>	?
Max Outstanding R2T	<input type="text" value="32"/>	?

**ОТМЕНА** **ПРИМЕНИТЬ**


Рис. 97. Окно Параметры таргета

Параметр	Назначение
Header Digest	<p>Опция обеспечивает целостность заголовков при взаимодействии с указанным iSCSI-таргетом посредством проверки контрольных сумм при передаче iSCSI-трафика.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <b>CRC32C</b> – при проверке используется алгоритм CRC32C вычисления контрольных сумм;</li> <li>◦ <b>Выкл.</b> – опция выключена (по умолчанию).</li> </ul>
Data Digest	<p>Опция обеспечивает целостность данных при взаимодействии с указанным iSCSI-таргетом посредством проверки контрольных сумм при передаче iSCSI-трафика.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <b>CRC32C</b> – при проверке используется алгоритм CRC32C вычисления контрольных сумм;</li> <li>◦ <b>Выкл.</b> – опция выключена (по умолчанию).</li> </ul>

Параметр	Назначение
Initial R2T	<p>Включение или отключение передачи команды инициализации Request To Transfer (запрос на подтверждение), которая позволяет таргету и инициатору договориться о параметрах передачи.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <b>Вкл.</b></li> <li>◦ <b>Выкл.</b> (по умолчанию).</li> </ul>
Immediate Data	<p>Опция позволяет отправлять таргету данные инициатора в виде части команды PDU:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <b>Вкл.</b> – опция включена (если опция Initial R2T включена, то непосредственные данные принимаются в первую очередь);</li> <li>◦ <b>Выкл.</b></li> </ul> <p>По умолчанию: <b>Вкл.</b></p>
Max Recv Data Segment Length	<p>Максимальный объем сегмента данных, который может быть получен в одном пакете iSCSI PDU.</p> <p>Этот параметр не должен превышать аналогичный на инициаторе.</p> <p>Возможные значения от <b>512</b> до <b>1048576</b> (по умолчанию).</p>
Max Xmit Data Segment Length	<p>Максимальный объем сегмента данных, который может быть отправлен в одном пакете iSCSI PDU. Этот параметр не должен превышать аналогичный на таргете.</p> <p>Возможные значения от <b>512</b> до <b>1048576</b> (по умолчанию).</p>
Max Burst Length	<p>Максимальный объем полезных данных в байтах, который передается в очереди команд SCSI при записи или чтении данных с системы хранения.</p> <p>Возможные значения от <b>512</b> до <b>1048576</b> (по умолчанию).</p>
First Burst Length	<p>Максимальный объем данных в байтах, который iSCSI-инициатор может послать системе хранения (таргету), выполняя одну SCSI-команду.</p> <p>Возможные значения от <b>512</b> до <b>1048576</b> (по умолчанию).</p>
Max Outstanding R2T	<p>Число пакетов iSCSI PDU, которые могут быть в передаче (Request to Transfer) (запрос на подтверждение) перед получением PDU с подтверждением. Чем больше значение - тем больше данных передается до получения подтверждения, однако увеличивается время до обнаружения потерь.</p> <p>Возможные значения от <b>1</b> до <b>65535</b>.</p> <p>По умолчанию: <b>32</b>.</p>

4. После изменения параметра таргета кликните **ПРИМЕНИТЬ**.

## Удаление iSCSI-таргета

1. Откройте страницу **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > ТАРГЕТЫ ISCSI**.
2. Кликните  в строке выбранного iSCSI-таргета, затем кликните **Удалить**.
3. При запросе подтверждения кликните **УДАЛИТЬ**.



## Настройка QoSmit

**i** Опция лицензии «QoSmit» недоступна для приобретения в версии RAIDIX 5.2.4.

**i** Только для LUN типа SCSI.

QoSmit – сервис RAIDIX, позволяющий оптимизировать производительность СХД в рамках существующей конфигурации.

QoSmit, основываясь на значениях параметров «Приоритет» и «QoSmit» алиаса инициатора и выбранном типе приложения, автоматически приоритизирует запросы приложения и поддерживает максимальный уровень производительности для инициатора. Сервис представлен двумя взаимозависимыми модулями: обучения и распознавания.

## Модуль обучения

Во время обучения QoSmit считывает с приложения, запущенного с инициатора, *сигнатуры* – определённые метрики, необходимые для идентификации приложения и принятия решения о включении или выключении приоритета запросов инициатора.

Особенности обучения QoSmit:

- В SC-режиме возможно обучение только одному приложению за раз.
- В DC-режиме возможно обучение двум различным приложениям одновременно, если RAID расположены на разных узлах.
- Если во время обучения двум приложениям в DC-системе было выполнено переключение узлов (failover), то обучение приложению остановится на неактивном узле. После обратного переключения узлов (failback) обучение приложениям продолжится на обоих узлах.
- Длительность одного полного обучения: 8 часов или 40000 сигнатур.
- Обучение не может быть запущено в следующих ситуациях:
  - Процесс обучения уже запущен для другого приложения.
  - Запущен процесс распознавания.
  - Для выбранного приложения ранее уже проводилось обучение.

## Управление обучением

Чтобы запустить обучение:

1. На странице **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > ИНИЦИАТОРЫ** [создайте алиас инициатора \(стр. 132\)](#), для которого хотите использовать QoSmit.

**i** Список инициаторов в процессе обучения можно изменить.

2. Перейдите на страницу **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > QOSMIT**. В верхней половине страницы отобразится список алиасов инициаторов.
3. Запустите приложение на инициаторе. Чтобы сигнатуры приложения были собраны корректно, во время обучения QoSmit инициатор должен работать в режиме высокой нагрузки.
4. Во вкладке **Обучение** кликните **ОБУЧИТЬ НОВОМУ ПРИЛОЖЕНИЮ**. В открывшемся окне мастера укажите имя приложения и кликните **Далее**.

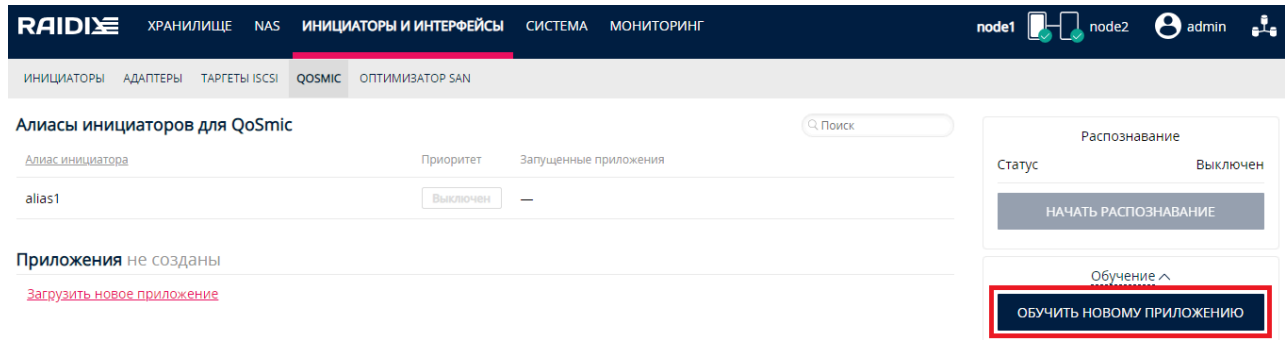



Рис. 98. Страница QOSMIC

- При необходимости, загрузите иконку приложения, кликнув **Загрузить иконку** и указав путь к файлу. Кликните **Далее**.
- Отметьте инициаторы, для которых будет проводиться обучение, и кликните **ОБУЧИТЬ**.

**i** Актуальные данные о прогрессе обучения отображаются в разделе **Прогресс обучения**. Актуальные данные о прогрессе обучения в списке приложений будут отображены после остановки или завершения обучения.

Обучение можно остановить, кликнув **ОСТАНОВИТЬ ОБУЧЕНИЕ**.

Если обучение было остановлено, приложение будет сохранено и отображено в секции **Приложения** только после того, как будет собрана хотя бы одна сигнатура и пройдет 1% времени обучения. Чтобы продолжить обучение, напротив соответствующего приложения кликните  и выберите **ПРОДОЛЖИТЬ ОБУЧЕНИЕ**.

После завершения обучения в столбце **Предупреждения** могут появиться следующие сообщения:

- *Сигнатуры могут быть неверны: менее 90% сигнатур имеют одинаковый размер.*
- *Сигнатуры могут быть неверны: низкая интенсивность приложения на протяжении не менее 50% интервалов.*
- *Сигнатуры могут быть неверны: слишком мало времени потрачено на обучение.*

## Типы приложений

Тип приложения в комбинации с настройками параметра QoSMIS определяет приоритет инициатора. Запуск приложения с определенным типом управляет параметром Приоритет.

После завершения обучения определите тип приложения:

- На странице QOSMIC в секции **Приложения** выберите приложение, тип которого нужно определить, и кликните . Откроется панель для указания параметров.
- На панели выберите тип приложения:
  - **Желательное** – при запуске приложения включается Приоритет инициатора;
  - **Нежелательное** – при запуске приложения выключается Приоритет инициатора;
  - **Выключено** – запуск приложения не влияет на Приоритет инициатора.

## Импорт сигнатур

После завершения обучения вы можете выгрузить сигнатуры приложений из системы для дальнейшего использования, например, для загрузки на другом сервере. Чтобы выгрузить сигнатуры, на странице QOSMIC в секции **Приложения** выберите приложения, сигнатуры которых вы хотите выгрузить и кликните **Скачать**.

Чтобы загрузить сигнатуры, на странице QOSMIC в секции **Приложения** под списком приложений кликните **Загрузить новое приложение**. Выберите приложение, которое хотите загрузить, и кликните **ОТКРЫТЬ**.

**i** Если имя загружаемого файла совпадает с именем файла, который уже загружен в систему, сервис добавит (1) к имени загружаемого файла.

The screenshot shows the RAIDIX web interface. At the top, there's a navigation bar with 'РАИДИКС' logo and menu items: ХРАНИЛИЩЕ, NAS, ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ (selected), СИСТЕМА, МОНИТОРИНГ. On the right, there are status indicators for 'node1' and 'node2', and a user profile for 'admin'. Below the navigation bar, there's a sub-menu with 'ИНИЦИАТОРЫ', 'АДАПТЕРЫ', 'ТАРГЕТЫ ISCSI', 'NVME-OF', 'QOSMIC' (selected), and 'ОПТИМИЗАТОР SAN'. The main content area is divided into two sections: 'Алиасы инициаторов для QoSMіc' and 'Приложения'. The 'Алиасы' section has a table with columns 'Алиас инициатора', 'Приоритет', and 'Запущенные приложения'. One entry 'alias1' is shown with a 'Выключен' button. The 'Приложения' section has a table with columns 'Имя', 'Предупреждения', 'Обучение', and 'Тип'. One entry 'application\_one' is shown with '100%' training and a 'Скачать' button. To the right, there's a 'Распознавание' panel with 'Статус' set to 'Выключен' and a 'НАЧАТЬ РАСПОЗНАВАНИЕ' button. At the bottom left, there's a link 'Загрузить новое приложение'.

Рис. 99. Сигнатуры приложения на странице QOSMIC

## Модуль распознавания

После завершения обучения и определения типа приложения запустите распознавание приложения. Модуль распознает приложения по базе сигнатур и распределяет нагрузку на систему, регулируя приоритет запросов инициаторов.

Таким образом, если на инициаторе запущено *Желательное* приложение, то система автоматически выставляет приоритет запросов для этого инициатора и обрабатывает его запросы в первую очередь. Если на инициаторе запущено *Нежелательное* приложение, запросы такого инициатора обрабатываются только приоритетных запросов других инициаторов.

Чтобы запустить распознавание:

1. Настройте приоритет для инициатора или алиасов:

- Откройте страницу **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > ИНИЦИАТОРЫ**.
- В нужном алиасе или алиасах настройте параметры **Приоритет** и **QoSMіc**.  
В зависимости от параметров, приоритет для алиаса будет следующим:

- **Приоритет вкл. и QoSMіc вкл.** – приоритет запросов для алиаса постоянно включён, пока с него не появляются сигнатуры *Нежелательного* приложения.
- **Приоритет вкл. и QoSMіc выкл.** – постоянный приоритет запросов для алиаса для любых его приложений.
- **Приоритет выкл. и QoSMіc вкл.** – приоритет запросов для алиаса включается, когда с него появляется *Желательное* приложение.
- **Приоритет выкл. и QoSMіc выкл.** – нет приоритета запросов для алиаса для любых его приложений.

2. Включите распознавание:

- Откройте страницу **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > QOSMIC**.
- Кликните **НАЧАТЬ РАСПОЗНАВАНИЕ** на панели справа.

## NVMe-oF

**i** Опция лицензии «NVMe-oF» недоступна для приобретения в версии RAIDIX 5.2.4.

**i** Только для ERA RAID.

**!** Для работы с DC-системой требуется NVMe-oF не ниже версии 1.4.

**!** Используйте ядра операционных систем ElRepo для корректной работы NVMe-oF с инициаторами под управлением CentOS.

NVMe-oF – протокол доступа и передачи данных, расширяющий NVMe, тем самым обеспечивая связь на базе NVMe через другие соединения, отличные от PCIe. Этот протокол позволяет подключать внешние хранилища данных к инициаторам напрямую или через коммутатор, используя при этом NVMe в качестве основного коммуникационного механизма.

Для NVMe-oF вы можете использовать в качестве интерконнекта

- по RDMA: адаптеры InfiniBand в любом режиме (ib или eth);
- по TCP: адаптеры Ethernet и адаптеры InfiniBand в любом режиме (ib или eth).

### Определения

*Пространство имён (Namespace)* – объём энергонезависимой памяти, которая может быть отформатирована в логические блоки. Концепция схожа с LUN.

*NVMe Qualified Name (NQN)* – идентификатор удалённого NVMe-таргета. Концепция схожа с iSCSI Qualified Name (IQN)

*Подсистема (Subsystem)* – логический объект, включающий в себя пространства имён, правила маскирования пространств имён и список портов для соединения с инициаторами. Концепция схожа с SCSI-хостом.

*Реферал (Referral)* – список портов для поиска пространств имён.

### ANA

Для работы с NVMe-oF в DC реализована поддержка ANA (Asymmetric Namespace Access) – стандарт NVMe, благодаря которому таргет информирует инициатор о наиболее оптимальном пути к заданному пространству имен.

## Настройка соединения

Особенности при работе с NVMe-oF:

- Для работы по протоколу NVMe-oF используются LUN типа NVMe-oF.
- Маскирование по инициаторам осуществляется на уровне подсистем.
- QoS не поддерживается.
- Настройка уровня доступа к пространству имён (только чтение или чтение и запись) для инициаторов не поддерживается.

- Настройка приоритизации нагрузки для подсистем не поддерживается.

**!** Рекомендуем на один инициатор раздавать не более 20 LUN (namespace). Подробнее см. в главе [Рекомендации по решению возможных проблем \(стр. 230\)](#).

Чтобы настроить NVMe-oF:

1. Настройте подсистему:
  - a. Откройте страницу **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > NVME-OF**.
  - b. Кликните **Создать подсистему NVMe-oF**.
  - c. В открывшемся виджете настройте параметры подсистемы.

**Подсистемы** пустой

Имя	NQN	Версия NVMe-oF	Инициаторы	Пространства имен (LUN-ы)
rdx.nvmeof.sub0	NQN	1.4	<a href="#">Добавить инициатор</a>	<a href="#">Добавить LUN</a>

**СОЗДАТЬ** **ОТМЕНА**

Рис. 100. Виджет настройки подсистемы NVMe-oF

Параметр	Описание
Имя	Имя подсистемы.
NQN	Идентификатор NQN подсистемы. Если вы оставите поле пустым, система автоматически подставит значение.
Версия NVMe-oF	Версия протокола NVMe-oF. По умолчанию: <b>1.4</b> .
Инициаторы	Список IP-адресов инициаторов, для которых будет разрешён доступ к пространствам имён.
Пространства имён	Список пространств имён, к которым будет разрешён доступ с выбранных инициаторов.

- d. Кликните **СОЗДАТЬ**.

2. Настройте порты:
  - a. Кликните **Создать порт NVMe-oF**.
  - b. В открывшемся виджете настройте параметры порта.

**Порты** пустой

Имя	Тип	Семейство	Адрес	Порт	ID порта	Безопасность	Подсистемы	Размер inline-данных
Имя	rdma	ipv4	172.16.21.7:	4420	—	Не указав	<a href="#">Добавить подсистемы</a>	0

**СОЗДАТЬ** **ОТМЕНА**

Рис. 101. Виджет создания порта NVMe-oF

Параметр	Описание
Имя	Имя порта.
Тип	Тип порта Возможные значения: TCP, RDMA.
Семейство	<b>Неизменяемый параметр.</b> Семейство адресов порта – ipv4.
Адрес	IP-адрес порта.
Порт	Номер порта. По умолчанию: <b>4420</b> .
ID порта	–
Безопасность	Тип безопасности сетевого соединения. Возможные значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Не указано.</li> <li>■ Требуется.</li> <li>■ Не требуется.</li> </ul> По умолчанию: <b>Не указано</b> .
Подсистемы	Список подсистем, которые будут видимы на этом порту.
Размер inline-данных	Размер в байтах inline-данных порта NVMe-oF. Для TCP: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Возможные значения: целые числа от <math>2^{10}</math> до <math>2^{31}-1</math> и -1.</li> <li>■ По умолчанию: -1.</li> </ul> Для RDMA: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Возможные значения: целые числа от -1 до <math>2^{14}</math>.</li> <li>■ По умолчанию: 0.</li> </ul>

с. Кликните **СОЗДАТЬ**.

3. **Для DC-системы:** повторите шаги 1-2 на втором узле и настройте ANA.

Подсистемы, созданные на одном узле, должны иметь идентичный аналог (имя, пространства имён и правила маскирования) на втором узле.

## Настройка ANA



Опция лицензии «NVMe-oF» недоступна для приобретения в версии RAIDIX 5.2.4.

ANA (Asymmetric Namespace Access) – модель доступа к томам по нескольким каналам, обеспечивающая отказоустойчивость системы при выходе из строя основного канала передачи данных. Концепция аналогична SCSI ALUA.

! Некоторые ОС с инициаторами могут некорректно работать с каналами передачи данных без модели работы с путями, предоставляемой ANA (т.е. с active/passive без active-optimized/active-non-optimized).

Для корректной работы NVMe-oF рекомендуем всегда настраивать ANA.

Для ANA используйте выделенный канал передачи данных, для которого на каждом узле DC-системы создайте и настройте отдельный порт или порты NVMe-oF. Не используйте для ANA канал синхронизации кэшей или любой другой занятый канал.


Чтобы настроить ANA:

1. Убедитесь, что между узлами DC-системы есть выделенный под ANA канал или каналы.

! При работе с двухпортовыми адаптерами Mellanox VPI не используйте конфигурацию, при которой один порт работает в режиме Ethernet, а другой – в режиме InfiniBand.



2. Создайте выделенный для ANA порт NVMe-oF на каждом узле и добавьте в эти порты подсистемы.
3. На каждом узле на странице **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > NVME-OF** кликните **Синхронизация портов** и выберите порт NVMe-oF для ANA.

## Удаление портов и подсистем

Вы можете удалить порты и подсистемы на странице **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > NVME-OF**, кликнув на  в строке соответствующего объекта.

Перед удалением порта убедитесь, что у него нет подсистем.

Чтобы убрать подсистемы из порта:

1. Откройте страницу **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > NVME-OF**.
2. В строке порта кликните  и выберите **Изменить**.
3. В столбце **Подсистемы** отвяжите все подсистемы, кликая на .
4. Кликните **СОХРАНИТЬ**.

После этого вы можете удалить порт как обычно.

## ГЛАВА 10. РАБОТА С ОПТИМИЗАТОРОМ SAN

**i** Опция лицензии «Оптимизатор SAN» недоступна для приобретения в версии RAIDIX 5.2.4.

Оптимизатор SAN – технология виртуализации, позволяющая организовать несколько отдельных СХД в единую виртуальную систему. При помощи оптимизатора SAN можно подключать к RAIDIX таргеты, находящиеся на внешних СХД, и осуществлять с ними работу, как с локально подключенными дисками, например, создавать RAID и разделы LUN. Оптимизатор SAN также может обеспечивать виртуализацию («проброс») диска как блочного устройства без внесения изменений.

Оптимизатор SAN обладает следующими преимуществами:

- Высокая производительность благодаря кэшированию в RAIDIX.
- Повышение отказоустойчивости благодаря созданию RAID.
- Экономичная организация хранения данных без масштабных дозакупок необходимого оборудования.

Для работы с оптимизатором SAN требуется соответствующая лицензия.

### Настройка подключения SAN

Подключение внешних СХД возможно через интерфейсы iSCSI и FC.

**i** Рекомендуем настраивать алиасы инициатора перед использованием адаптеров.

### Настройка подключения FC

Чтобы настроить подключение оптимизатора SAN по интерфейсу FC:

1. Откройте страницу **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > АДАПТЕРЫ**.
2. Включите **Режим инициатора QLogic** (рекомендуемое значение – **Включен**):
  - **Отключен** – режим инициатора не будет включен в любом случае.
  - **Эксклюзивный** – режим инициатора включится при загрузке, выключится при включении режима таргета и включится обратно при выключении режима таргета.
  - **Двойной** – режим инициатора будет включен. Режим таргета может быть включен по необходимости.
  - **Включен** – режим инициатора всегда включен.



RAIDIX ХРАНИЛИЩЕ NAS ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ СИСТЕМА МОНИТОРИНГ node1 node2 admin

ИНИЦИАТОРЫ АДАПТЕРЫ ТАРГЕТЫ iSCSI NVME-OF QOSMIC ОПТИМИЗАТОР SAN

### Порты iSCSI

Имя порта	MAC	IP-адрес	Маска подсети	Статус	Политика объединения	Скорость
enp1s0f0	00:25:90:74:a2:72	172.16.22.16	255.255.252.0	Включен	—	1,000 Mb/s
enp1s0f1	00:25:90:74:a2:73	—	—	Выключен	—	—
ib0	a0:00:02:08:fe:80:00:...	—	—	Выключен	—	10,000 Mb/s

OpenSM

Режим инициатора QLogic Включен ?

Режим инициатора Celerity Выключен

### Адаптеры InfiniBand

Устройство:Порт	GUID порта	GUID узла	Состояние	Статус соединения	Скорость
mlx4_0.1	0025:90ff:ff17:20b1	0025:90ff:ff17:20b0	Down	Polling	10 Gb/s

### Адаптеры Fibre Channel

Модель	WWNN	WWPN	Статус соединения	Скорость
ATTO Celerity FC-84EN	20:00:00:10:86:02:94:3c	21:00:00:10:86:02:94:3c	Up	8 Gb/s
ATTO Celerity FC-84EN	20:00:00:10:86:02:94:3d	21:00:00:10:86:02:94:3d	Down	Неизвестная
ATTO Celerity FC-84EN	20:00:00:10:86:02:94:3e	21:00:00:10:86:02:94:3e	Down	Неизвестная
ATTO Celerity FC-84EN	20:00:00:10:86:02:94:3f	21:00:00:10:86:02:94:3f	Down	Неизвестная

Адаптеры SAS не настроены

Рис. 102. Выбор режима инициатора QLogic

**i** Адаптеры FC ATTO Celerity при включении режима инициатора могут работать и в качестве таргета, и в качестве инициатора. Нужный режим работы конкретных портов можно задать в интерфейсе командной строки (CLI).

**i** Адаптеры FC Qlogic при включенном режиме инициатора не могут выполнять роль таргета.

3. Кликните **Режим инициатора Celerity**. Откроется окно **Настройка режима инициатора Celerity**.
4. Включите режим инициатора Celerity. Откроется список доступных адаптеров FC Celerity.
5. Отметьте адаптеры, для которых будет включен режим инициатора. Если режим инициатора включается для всех адаптеров, включите опцию **Включить режим инициатора для всех адаптеров**. Кликните **ПРИМЕНИТЬ**.

## Настройка режима инициатора Celerity

Режим инициатора Celerity  Включить режим инициатора для всех адаптеров 

<input type="checkbox"/>	Модель	WWNN	WWPN	Статус соединения
<input type="checkbox"/>	ATTO Celerity FC-84EN	20:00:00:10:86:02:94:3c	21:00:00:10:86:02:94:3c	Up
<input type="checkbox"/>	ATTO Celerity FC-84EN	20:00:00:10:86:02:94:3d	21:00:00:10:86:02:94:3d	Down
<input type="checkbox"/>	ATTO Celerity FC-84EN	20:00:00:10:86:02:94:3e	21:00:00:10:86:02:94:3e	Down
<input type="checkbox"/>	ATTO Celerity FC-84EN	20:00:00:10:86:02:94:3f	21:00:00:10:86:02:94:3f	Down

ОТМЕНА

ПРИМЕНИТЬ

Рис. 103. Включение режима инициатора Celerity

- Откройте страницу **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > ОПТИМИЗАТОР SAN**.
- Найдите в таблице **Точки подключения SAN** нужную точку подключения FC. Кликните и кликните **Выбрать Таргеты**.

The screenshot shows the RAIDIX web interface. The top navigation bar includes 'ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ' and 'ОПТИМИЗАТОР SAN'. Below the navigation, there is a table titled 'Точки подключения SAN'. The table has columns for 'Тип', 'Адрес подключения', 'Добавленные таргеты', 'Добавленные диски', 'RAID', and 'Проксируемые LUN'. A row is visible with 'Тип' FC and 'Адрес подключения' 21:00:00:10:86:02:94:3c. A dropdown menu is open over this row, showing the option 'Выбрать таргеты'. Below the table, there are instructions for adding SAN targets and disks.

Рис. 104. Выбор точки подключения FC

- В открывшемся окне отметьте нужные таргеты и кликните **ВЫБРАТЬ**. При запросе изменения таргетов кликните **ИЗМЕНИТЬ**. Количество добавленных таргетов при этом отобразится в соответствующей ячейке таблицы **Точки подключения SAN**.
- Для того чтобы добавить диски, кликните в конце строки соответствующего таргета и кликните **Выбрать диски**.
- В открывшемся окне отметьте нужные диски и кликните **ВЫБРАТЬ**.
- Добавленные диски отобразятся в секции **SAN диски**, а также на странице **ХРАНИЛИЩЕ > ОБЗОР** в секции **Диски** и на странице **ДИСКИ** в секции **SAN диски**.

## Настройка подключения по iSCSI

Чтобы в качестве SAN-таргета добавить iSCSI-таргет, оключите на нём CHAP-аутентификацию.

1. Откройте страницу **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > ОПТИМИЗАТОР SAN**.
2. Кликните **Создать точку подключения SAN** в секции Точки подключения SAN.

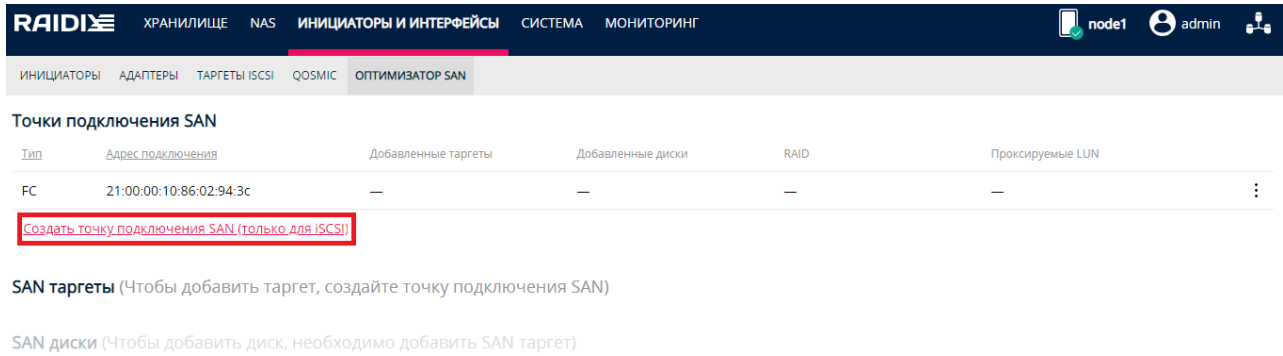


Рис. 105. Создание точки подключения SAN по iSCSI

**i** Порт по умолчанию для подключения по iSCSI: 3260.

3. В открывшемся интерфейсе создания точки подключения iSCSI укажите IP-адрес iSCSI-таргета и порт для подключения и кликните **Создать**. Созданная точка подключения добавится в таблицу.
4. Кликните **:** и выберите **Выбрать Таргеты**.
5. Отметьте нужные таргеты и кликните **Выбрать**. При подтверждении изменения таргетов кликните **Изменить**. Количество добавленных таргетов при этом отобразится в соответствующей ячейке таблицы **Точки подключения SAN**.
6. В секции **SAN таргеты** отобразятся добавленные таргеты. Чтобы добавить диски, кликните **:** в конце строки соответствующего таргета и кликните **Выбрать диски**.
7. В открывшемся окне отметьте нужные **диски** и кликните **Выбрать**. Добавленные диски отобразятся в секции **SAN диски**, а также на странице **ХРАНИЛИЩЕ > ОБЗОР** в секции **Диски** и на странице **ДИСКИ** в секции **SAN диски**.

## Объединение SAN-дисков в DC-системе

В DC реализована возможность добавления SAN-дисков только на одном из узлов. На втором узле доступ и управление этими дисками осуществляется через процедуру объединения.

Чтобы объединить SAN-диски в DC-режиме:

1. Настройте точку подключения FC или iSCSI на одном из узлов, выберите нужные таргеты и SAN-диски в соответствии с разделом [Настройка подключения FC \(стр. 152\)](#) или [Настройка подключения по iSCSI \(стр. 154\)](#).
2. На втором узле добавьте SAN-таргеты FC или точку подключения и SAN-таргеты iSCSI.
3. Кликните **:** в строке нужного SAN-таргета и кликните **Выбрать таргет на удалённом узле**.

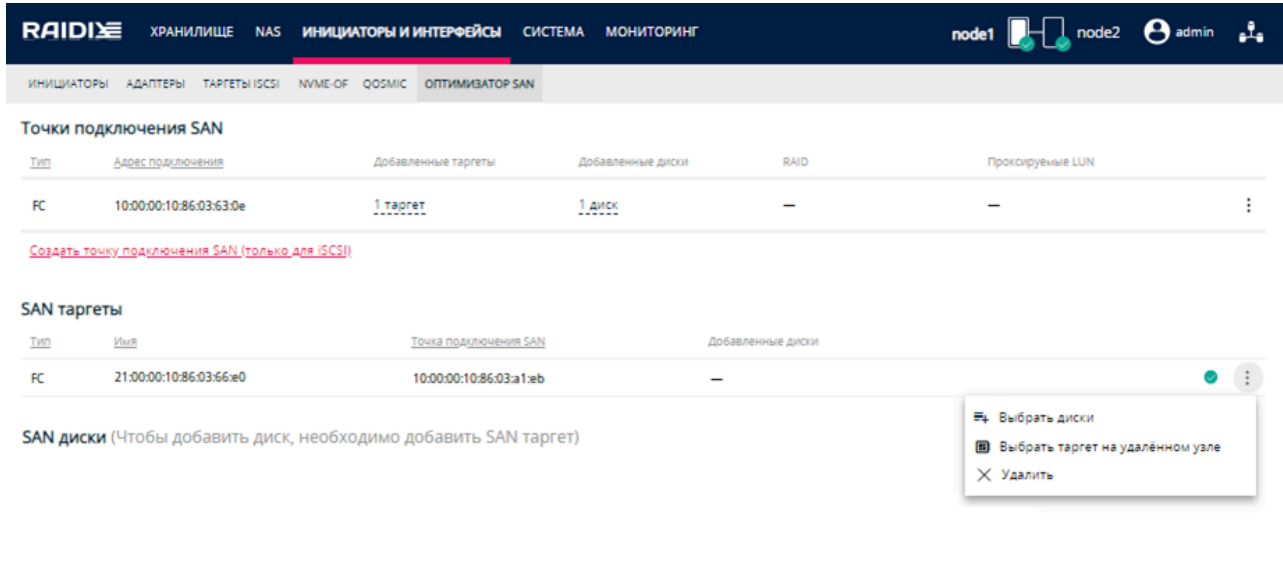


Рис. 106. Выбор таргета на удалённом узле

4. В открывшемся окне отметьте нужный таргет на удалённом узле и кликните **Выбрать**. После добавления таргета все расположенные на нем SAN-диски будут доступны на втором узле и отобразятся в секции **SAN диски**, а также на странице **ХРАНИЛИЩЕ > ОБЗОР** в секции **Диски** и на странице **ДИСКИ** в секции **SAN диски**.

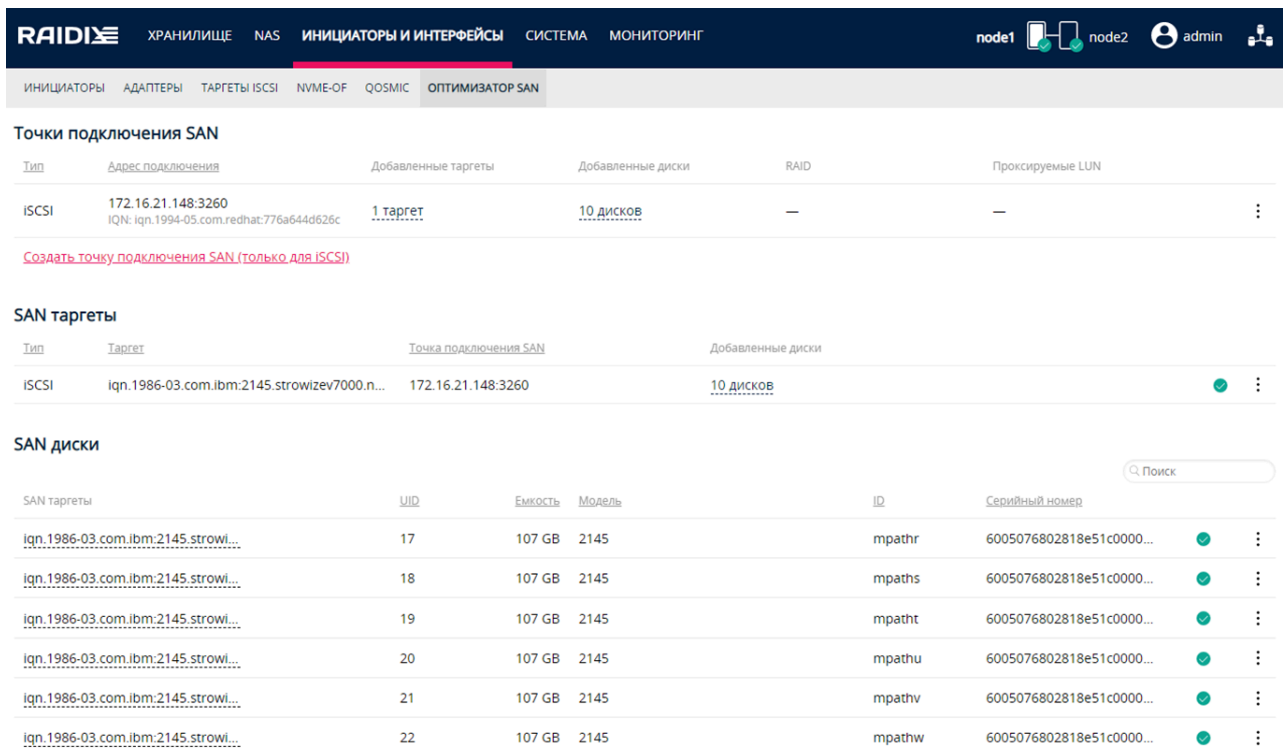


Рис. 107. SAN-диски на втором узле после объединения

5. Повторите процедуру объединения для всех SAN-таргетов.

## Создание проксируемых LUN

На базе добавленных SAN-дисков можно создавать RAID и разделы LUN. Кроме этого, вы можете создавать проксируемые LUN.

**i** На одном SAN-диске можно создать только один проксируемый LUN.

Чтобы создать проксируемый LUN, воспользуйтесь одним из способов:

- На странице **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК LUN**:
  1. В секции **Проксируемые LUN** кликните **Создать проксируемый LUN**.
  2. В открывшемся виджете настройте параметры проксируемого LUN:
    - Имя LUN.
    - Размер LUN.
    - Размер блока.
    - Доступность инициаторам.
  3. Кликните **СОЗДАТЬ**.
- На странице **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > ОПТИМИЗАТОР SAN**:
  1. В секции **SAN диски** в строке SAN-диска, на котором вы хотите создать проксируемый LUN, кликните **⋮** и выберите **Создать проксируемый LUN**.
  2. Следуйте указаниям визарда.

Просмотр и управление проксируемыми LUN осуществляется на странице **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК LUN**.

## Удаление точек подключения SAN

Вы можете удалить добавленные SAN-диски, SAN-таргеты и SAN точки подключения. Для этого кликните **⋮** в строке объекта, который хотите удалить и выберите **Удалить**.

**i** При удалении точки подключения SAN, автоматически удаляются связанные с ним таргеты и диски. При этом проксируемые LUN, а также RAID и LUN, созданные на SAN-дисках, не удаляются и автоматически появятся в системе при последующем добавлении точки подключения.

Удалить проксируемые LUN можно на странице **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК LUN**.

## ГЛАВА 11. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ

Настройка параметров системы в RAIDIX 5.2.4 осуществляется на странице СИСТЕМА. В главе представлено подробное описание следующих возможных операций:

1. Работа с узлами.
2. Настройка сетевых параметров системы.
3. Работа с лицензией продукта.
4. Настройка уведомлений о состоянии системы.
5. Работа с конфигурацией системы.
6. Настройка времени.
7. Управление системными пользователями.
8. Управление системным диском.

### Работа с узлами

Работа с узлами осуществляется на странице СИСТЕМА > УЗЛЫ. Вам доступны следующие операции:

1. Просмотр информации об узлах системы.
2. Автоматическое переключение узлов.
3. Ручное переключение узлов и миграция RAID.
4. Перезагрузка и выключение системы.
5. Конфигурация двухконтроллерного режима.
6. Ручное переключение системы в одноконтроллерный режим.
7. Выключение двухконтроллерного режима.
8. Настройка источника бесперебойного питания.

### Конфигурация DC-системы

Перед началом настройки DC-системы:

1. Установите систему.
2. Добавьте файл(ы) лицензий (см. документ Инструкция по установке RAIDIX 5.2.4).
3. Подключите узлы к дисковым корзинам и/или томам гипервизора.

Чтобы сконфигурировать систему в DC, [настройте сеть heartbeat \(стр. 158\)](#) и, при необходимости, [синхронизацию кэшей узлов \(стр. 160\)](#) и [синхронизацию Persistent reservation \(стр. 163\)](#).



После конфигурации DC, со страницы СИСТЕМА > УЗЛЫ одного из узлов можно перейти в веб-интерфейс другого узла, кликнув его **Имя** в секции **Узлы**.

### Настройка сети heartbeat

Вы можете настроить heartbeat через Ethernet.


Особенности, требования и ограничения настройки heartbeat:

- Перед настройкой ознакомьтесь с требованиями и информацией в главе [Настройка сетевых интерфейсов \(стр. 181\)](#).
- Если на одном из узлов для общей папки настроены пользователи из Active Directory, настройка heartbeat и создание DC будут невозможны.  
В этом случае настройте AD на узле без AD или отключите AD на узле с AD.
- Соединение heartbeat между узлами должно быть выделенным и прямым (точка-точка, point-to-point).
- При работе с двухпортовыми адаптерами Mellanox VPI не используйте конфигурацию, при которой один порт работает в режиме Ethernet, а другой – в режиме InfiniBand.

Вы можете настроить heartbeat несколькими способами:

- использовать *виджет* **Настроить DC** на странице **СИСТЕМА > УЗЛЫ**;
- использовать *визард* **НАСТРОИТЬ DC** на странице **СИСТЕМА > УЗЛЫ**;

Чтобы настроить соединение heartbeat с помощью *виджета*:

1. Настройте сетевой интерфейс на первом узле:
  - a. Откройте страницу **СИСТЕМА > СЕТЬ**.
  - b. В секции **Параметры сетевых интерфейсов** в строке порта, который планируется использовать для соединения heartbeat, кликните  и выберите **Изменить**. Откроется виджет для редактирования сетевых настроек узла.


Параметры сетевых интерфейсов

Имя порта	Статус	Скорость	Включен	DHCP	IP-адрес	Маска подсети	MTU
ens18	Включен	1,000 Мб/с	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	172.16.22.143	255.255.252.0	1500

**ПРИМЕНИТЬ** **ОТМЕНА**

Рис. 108. Настройка сетевых параметров интерфейса для соединения по heartbeat

- c. Установите переключатель **Включен** в позицию **вкл.**, далее в соответствующие поля введите IP-адрес сетевого интерфейса и маску подсети. Дополнительную информацию см. в разделе [Настройка сетевых интерфейсов \(стр. 181\)](#).

 IP-адреса сетевых интерфейсов обоих узлов должны быть из одной подсети.

- d. Для сохранения настроек кликните **ПРИМЕНИТЬ**.
2. Повторите шаг 1 на втором узле.
  3. Создайте DC:

- a. В интерфейсе любого из узлов откройте страницу **СИСТЕМА > УЗЛЫ**.
- b. Под секцией **Узлы** кликните **Настроить DC**. Откроется виджет для добавления настроек удалённого узла.

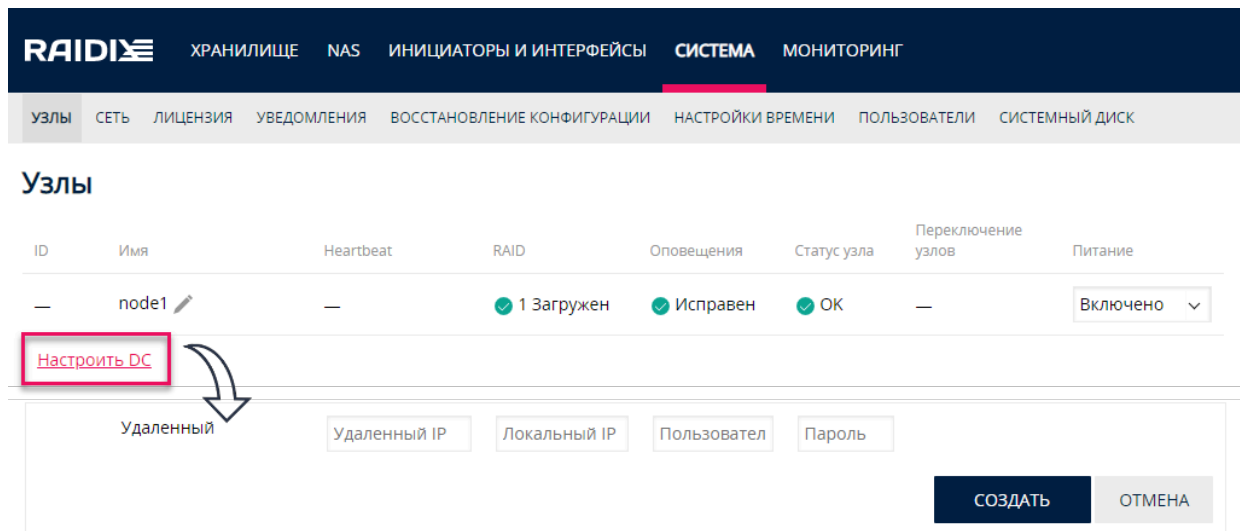


Рис. 109. Виджет для настройки DC

- c. Введите IP-адрес heartbeat-интерфейса удалённого узла, определённый на 2 шаге, логин и пароль администратора, и кликните **СОЗДАТЬ**.

Информация о втором узле появится в секции **Узлы** (см. рисунок в секции ниже). Обоим узлам будет автоматически присвоен идентификатор, отображающийся в столбце ID.

4. При необходимости, включите синхронизацию Persistent reservation.

Подробнее об этой функции в разделе [Синхронизация Persistent reservation \(стр. 163\)](#).

## Настройка синхронизации кэшей узлов

Для корректной работы DC-системы настройте таргеты для синхронизации кэшей узлов на каждом узле. Для синхронизации доступна сеть InfiniBand, протоколы iSCSI и SAS.

Требования, особенности и рекомендации настройки синхронизации узлов:

- Перед настройкой ознакомьтесь с требованиями и информацией в главе [Настройка сетевых интерфейсов \(стр. 181\)](#).
- При работе с двухпортовыми адаптерами Mellanox VPI не используйте конфигурацию, при которой один порт работает в режиме Ethernet, а другой – в режиме InfiniBand.
- Соединение для синхронизации узлов должно быть выделенным и прямым (точка-точка, point-to-point).
- Рекомендуем для синхронизации узлов использовать выделенный канал iSCSI.

### Синхронизация по iSCSI

- i** Перед настройкой синхронизации по iSCSI убедитесь, что IP-адреса портов для синхронизации добавлены в список IP-адресов в настройках iSCSI.

Чтобы настроить таргеты для синхронизации кэшей узлов по iSCSI:



1. На одном из узлов откройте страницу **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > ТАРГЕТЫ iSCSI**.
2. С правой стороны страницы, на панели установите переключатель **Включить iSCSI** в позицию **вкл.**.

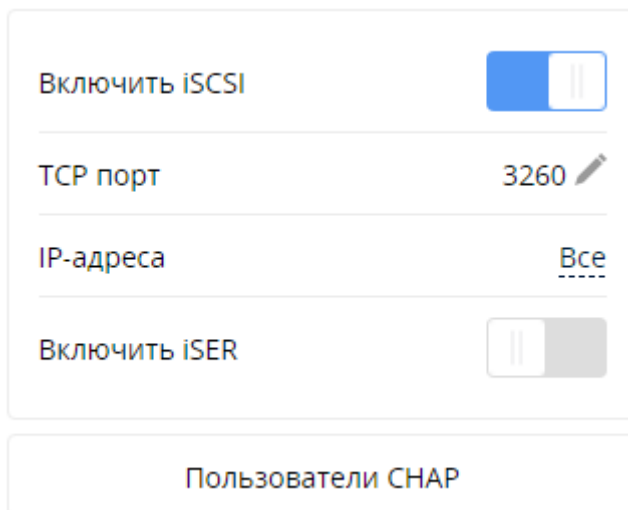


Рис. 110. Переключатель «Включить iSCSI»

3. Откройте страницу **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > АДАПТЕРЫ**.
4. Кликните **Синхротаргеты**.
5. В открывшемся окне **Выбрать таргеты для синхронизации** отметьте тип таргета для синхронизации iSCSI.
6. В появившемся поле **Удаленный iSCSI IP** выберите IP-адрес порта на удалённом узле, по которому будет происходить синхронизация кэшей узлов. Кликните **ВЫБРАТЬ**.

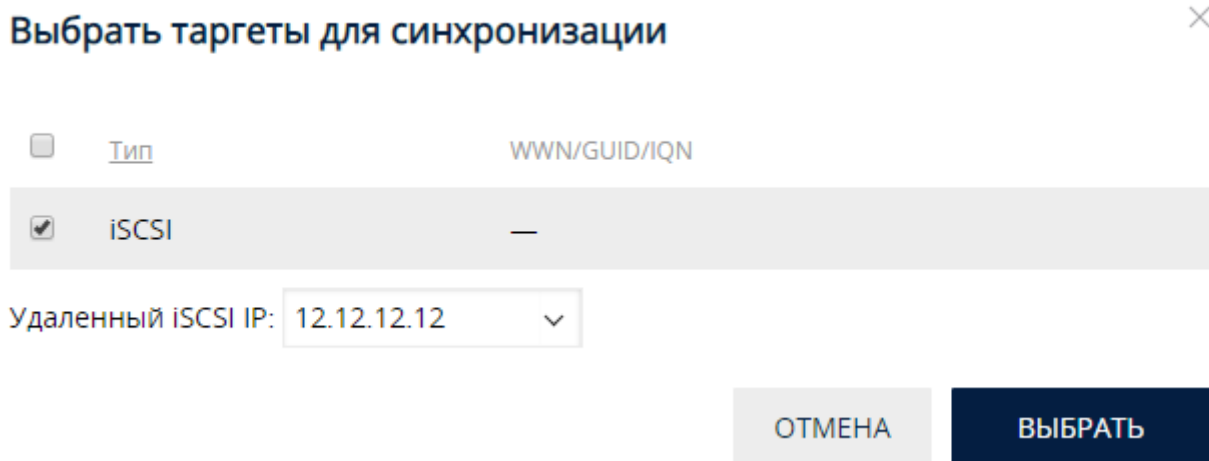


Рис. 111. Выбор IP-адреса порта для синхронизации по iSCSI

**i** Если IP-адрес необходимого порта отсутствует в списке, [проверьте корректность сетевых настроек \(стр. 181\)](#) удалённого узла на странице **СИСТЕМА > СЕТЬ**.

7. Повторите шаги 3-6 на втором узле.

## Синхронизация по InfiniBand

Для настройки таргетов для синхронизации кэшей узлов по InfiniBand:

1. На одном из узлов откройте страницу **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > АДАПТЕРЫ**.  
В секции **Адаптеры InfiniBand** каждому порту InfiniBand соответствует один таргет.

**Порты iSCSI**

Имя порта	MAC	IP-адрес	Маска подсети	Статус	Политика объединения	Скорость
eno1	00:25:90:7b:c7:76	172.16.21.111	255.255.252.0	Включен	—	1,000 Mb/s
eno2	00:25:90:7b:c7:77	12.12.12.11	255.255.255.0	Включен	—	1,000 Mb/s
ib0	a0:00:02:10:fe:80:00:...	10.1.1.1	255.255.255.0	Включен	—	56,000 Mb/s

**Адаптеры InfiniBand**

Устройство:Порт	GUID порта	GUID узла	Состояние	Статус соединения	Скорость
mlx4_0:1	0025:90ff:ff17:7c95	0025:90ff:ff17:7c94	Active	LinkUp	56 Gb/s

**Адаптеры Fibre Channel** не настроены

**Адаптеры SAS** не настроены

Синхротаргеты

OpenSM

Режим инициатора QLogic: Отключен

Режим инициатора Celerity: Выключен

Рис. 112. Страница АДАПТЕРЫ

2. В правом верхнем углу страницы кликните **Синхротаргеты**. Откроется окно **Выбрать таргеты для синхронизации**.

**Выбрать таргеты для синхронизации**

<input type="checkbox"/>	Тип	WWN/GUID/IQN
<input type="checkbox"/>	IB	fe80:0000:0000:0000:0025:90ff:ff17:7c95
<input type="checkbox"/>	iSCSI	—
<input type="checkbox"/>	FC	20:00:00:10:86:02:94:3c

ОТМЕНА    ВЫБРАТЬ

Рис. 113. Окно выбора таргетов для синхронизации

3. Отметьте GUID тех портов InfiniBand на удалённом узле, которые будут участвовать в синхронизации кэшей узлов, и кликните **ВЫБРАТЬ**.
4. Повторите шаги 1-3 на втором узле.
5. Настройте сервис OpenSM (InfiniBand Subnet Manager):

- a. Откройте страницу **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > АДАПТЕРЫ**.
- b. Кликните кнопку **OpenSM**. Откроется окно настройки параметров сервиса OpenSM.

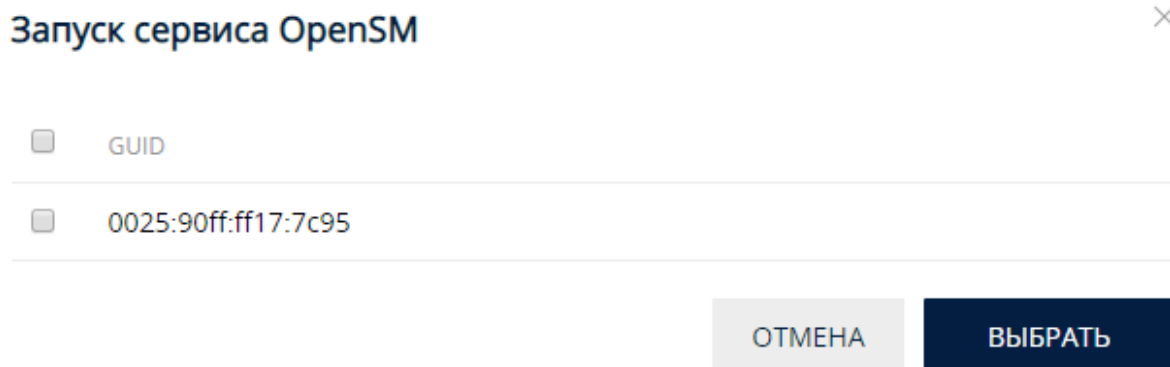


Рис. 114. Окно «Запуск сервиса OpenSM»

- c. Отметьте GUID портов, по которым будет осуществляться синхронизация узлов, и кликните **ВЫБРАТЬ**.

Для синхронизации кэшей узлов достаточно включить OpenSM на одном узле.

## Синхронизация по SAS

❗ Синхронизация по SAS не рекомендуется для использования, выводится из эксплуатации и не будет доступна в следующих версиях RAIDIX.

❗ Не рекомендуем использовать один SAS-адаптер одновременно для синхронизации и подключения корзин.  
При такой конфигурации при перезагрузке узла возможно увеличение времени восстановления RAID с вероятностью временного изменения статуса RAID (online/offline).

Для настройки таргетов для синхронизации кэшей узлов по SAS:

1. На одном из узлов откройте страницу **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > АДАПТЕРЫ**.  
В секции **Адаптеры SAS** каждому порту SAS соответствует один таргет.
2. В правом верхнем углу страницы кликните **Синхротаргеты**.
3. В открывшемся окне отметьте SAS-адреса тех SAS-портов, которые будут участвовать в синхронизации кэшей узлов, и кликните **ВЫБРАТЬ**.

i Адрес первого phy в группе будет адресом для порта синхронизации. Например, для 2-х портов по 4 phy, адрес первого порта будет phy0, а второго – phy4.

4. Повторите шаги 1-3 на втором узле.

## Синхронизация Persistent reservation

Протокол SCSI предоставляет механизм резервирования, определённый в наборе команд SCSI-2, а затем расширенный обновлённой функциональностью в SCSI-3.

SCSI Reservations (SCSI-2) используется для управления доступом к SCSI-устройству (LUN), доступному для нескольких инициаторов. Инициатор резервирует использование устройства и, в общем случае, снимает резервирование.

SCSI-3 Persistent reservation позволяет восстанавливать состояние резервирований даже после перезагрузки SCSI-шины (например, при восстановлении после ошибки). Также этот механизм поддерживает использование нескольких путей от инициатора до устройства (LUN).

Синхронизация Persistent reservation (далее – синхронизация PR) поддерживает одинаковый статус резервирований LUN на двух узлах DC-системы. Однако при этом доступ к LUN осуществляется через Multipath Active-Passive, а ALUA Active-Active становится недоступным.



Рекомендуем всегда включать синхронизацию Persistent Reservations, если в качестве инициаторов используются кластеры Windows или Hyper-V.



В следующих случаях синхронизация PR может быть нарушена:

- после нарушения работы heartbeat;
- при настройке синхронизации PR.

При нарушении синхронизации PR система отправляет уведомление «Необходимо восстановить синхронизацию Persistent reservation». При этом при попытке включения/выключения синхронизации PR система показывает сообщение «'dlm' service is not running.»

В таких случаях, пожалуйста, обратитесь в отдел поддержки поставщика СХД.

Чтобы включить синхронизацию PR для определённого LUN:

1. Включите поддержку синхронизации PR в DC-системе:

- а. Откройте страницу **СИСТЕМА > УЗЛЫ**.
- б. Используйте переключатель Синхронизация Persistent reservation в правой части страницы (см. рисунок ниже).

2. Включите синхронизацию PR для выбранного LUN:

Включение синхронизации для LUN возможно только в CLI.

```
$ rdcli lun modify --name <имя_lun> --pr_sync 1
```

Подробнее о команде см. в Справочнике CLI RAIDIX 5.2.4.

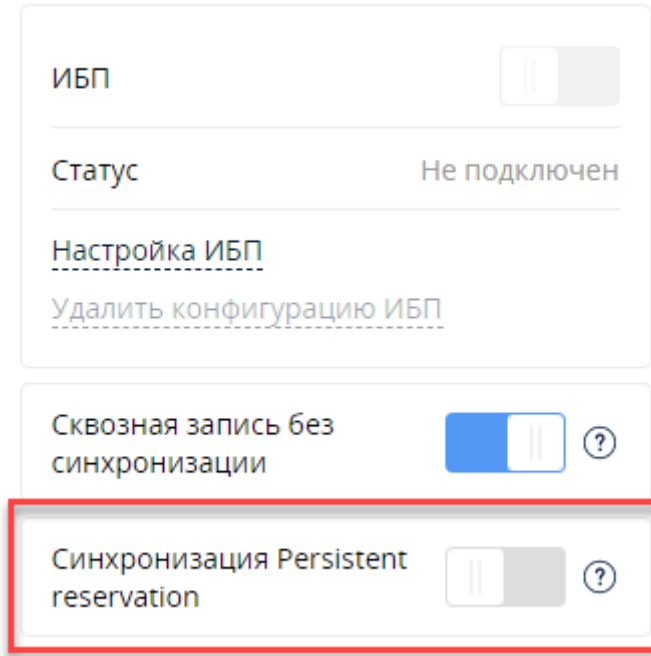


Рис. 115. Переключатель «Синхронизация Persistent reservation» на странице УЗЛЫ

## Просмотр информации об узлах системы

Для просмотра информации об узлах системы откройте страницу СИСТЕМА > УЗЛЫ.

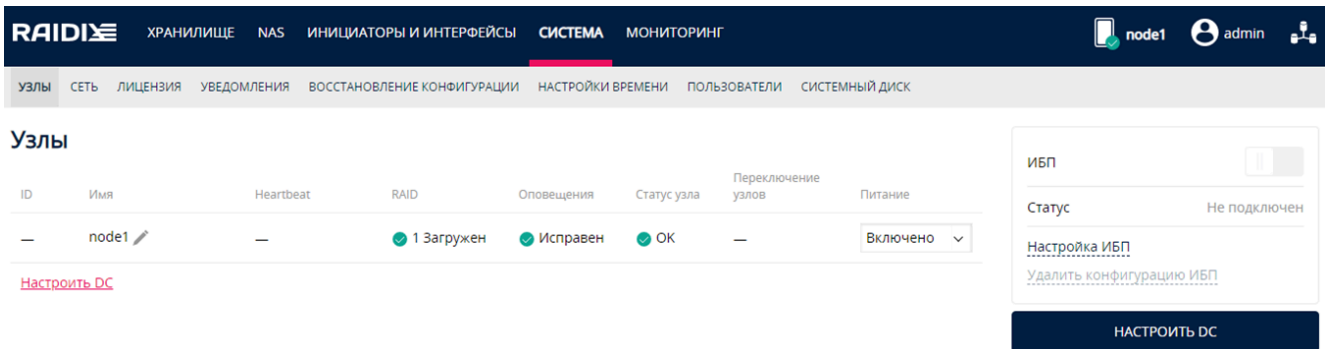


Рис. 116. Страница УЗЛЫ. SC-система

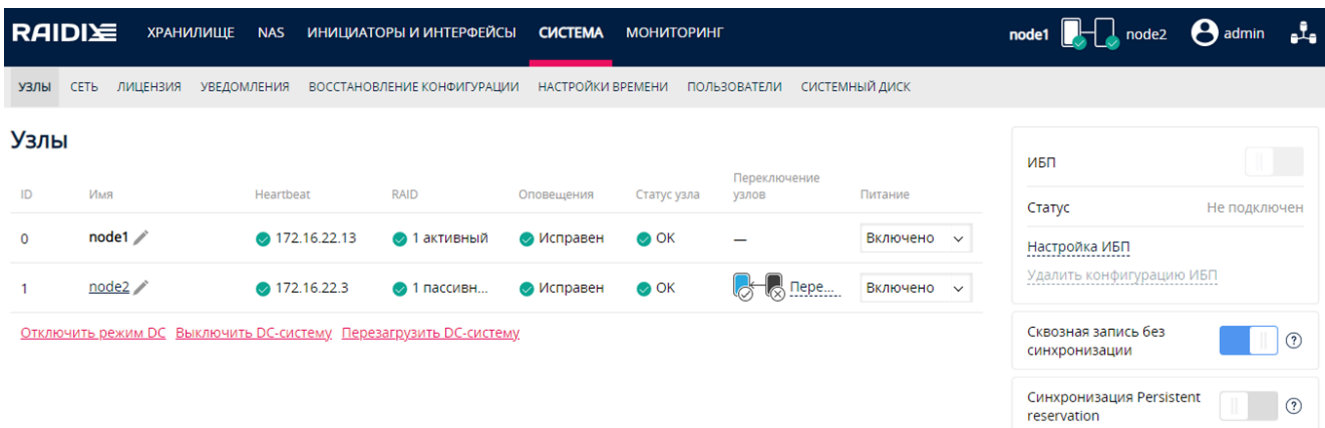








Рис. 117. Страница УЗЛЫ. DC-система

Параметр	Назначение
ID	Идентификатор узла.
Имя	<p>Название узла.</p> <p>Может содержать до 253 цифр и/или латинских букв.</p> <p>По умолчанию, узлу назначается уникальное имя, состоящее из шести цифр и латинских букв.</p> <p><b>Только для DC-системы:</b> название узла, в интерфейсе которого вы находитесь (локального), отображается полужирным. Название другого узла является ссылкой для перехода в интерфейс удалённого узла.</p>
Heartbeat	<p><b>Только для DC-системы.</b></p> <p>IP-адрес для связи с другим узлом.</p>
RAID	<p>Отображение наличия активных, пассивных, активных/пассивных перемещённых RAID на каждом узле.</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 10px;"><p> Статусы Активный/Пассивный Перемещённый появляются после <a href="#">автоматического (стр. 170)</a> или <a href="#">ручного (стр. 170)</a> переключения узлов (failover), вследствие которого RAID с предпочтением одного узла станет активен на другом.</p></div>
Статус узла	<p>Статус узла в двухконтроллерном режиме работы. Возможные значения:</p> <ul style="list-style-type: none"><li> <i>Узел ОК</i> – на узле не имеется пассивных RAID со значением параметра Предпочтение, соответствующим идентификатору узла;</li><li> <i>Отменить</i> – произошло Переключение узлов (Failover), в результате которого на узле обнаружены пассивные RAID со значением параметра Предпочтение, соответствующим идентификатору узла. Для возвращения RAID в исходное состояние кликните <b>Отменить</b>.</li></ul>

Параметр	Назначение
Оповещения	<p>Статус узла в целом: лицензия, диски, адаптеры, RAID. Возможные значения:</p> <ul style="list-style-type: none"><li> <i>Исправно</i> – все компоненты узла исправны и работают корректно;</li><li> <i>Предупреждение</i> – предупреждение о том, что на узле возникла некритичная ошибка. Предупреждение отображается в следующих случаях:<ul style="list-style-type: none"><li>• RAID в статусе:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Неполный;</li><li>◦ Реконструкция;</li><li>◦ Инициализация;</li><li>◦ Повреждение данных;</li><li>◦ Пассивный Перемещённый;</li></ul></li><li>• адаптер в статусе Down (физическое подключение порта не произведено);</li><li>• диск в состоянии:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Реконструкция;</li><li>◦ Грязный;</li><li>◦ Внимание.</li></ul></li><li>• В случае внесения одного изменения в конфигурацию железа (т. е. аппаратный ключ конфигурации отличается от аппаратного ключа лицензии на один элемент).</li></ul></li><li> <i>Ошибка</i> – на узле возникла критическая ошибка. Предупреждение отображается в следующих случаях:<ul style="list-style-type: none"><li>• срок действия лицензии истек;</li><li>• данные лицензии введены неверно;</li><li>• удалённый узел недоступен в двухконтроллерном режиме;</li><li>• RAID в статусе:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Офлайн;</li><li>◦ Не загружен;</li></ul></li><li>• диск в RAID в состоянии:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Нестабильный;</li><li>◦ Ошибка;</li><li>◦ Неисправен;</li><li>◦ Нет диска;</li></ul></li><li>• недоступен интерфейс heartbeat (в двухконтроллерном режиме).</li></ul></li></ul>
Переключить узлы	<p>Выбор опции позволяет выполнить ручное переключение узлов для изменения состояния узлов DC-системы. Подробнее в разделе <a href="#">Ручное переключение узлов (стр. 170)</a>.</p>
Питание	<p>Опция предназначена для отображения текущего состояния системы, перезагрузки и выключения. Доступны следующие значения:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Включено</b> – узел включен;</li><li>• <b>Перезапустить</b> – перезагрузить узел;</li><li>• <b>Выключить</b> – выключить узел.</li></ul>

## Переключение узлов и миграция RAID

Отличительной чертой DC-системы является дублирование аппаратных компонентов и интерфейсов, что способствует бесперебойной работе системы, например, при выходе из строя одного из аппаратных компонентов, отказе интерфейса подключения к дисковым полкам или отключении питания одного из узлов.

Одновременно только один узел DC-системы может обрабатывать операции I/O для RAID, в то время как второй узел хранит копию этого RAID. Свойство RAID «Предпочтение» отвечает за то, какой именно из узлов обрабатывает I/O, а какой хранит копию. RAID будет иметь статус «Активный» на том узле, с которого ему разрешены операции I/O, и «Пассивный», если на этом узле RAID служит копией «активного» RAID.

Чтобы распределять нагрузку на RAID между узлами, вы можете задавать свойство «предпочтения» при создании RAID, а также изменять это свойство, используя функцию «миграции».

Чтобы временно перенаправить операции I/O всех RAID на один узел (например, для технического обслуживания одного из узлов без остановки работы всей системы), используйте функцию «переключения узлов» (failover). При нештатных ситуациях система выполнит «автоматическое переключение узлов» (automatic failover).

Используйте функцию «обратного переключения узлов» (failback) чтобы вернуть операции I/O всех RAID на те узлы, которые были настроены изначально. Для этого необходимо, чтобы оба узла системы были в рабочем состоянии.





Рис. 118. Пример работы «миграции» RAID и «переключения узлов»

## Ручное переключение узлов

Вы можете выполнить переключение узлов вручную при необходимости проведения сервисных работ (в том числе установки обновлений).

После переключения узлов все RAID становятся активными на одном из узлов. При этом у RAID, «предпочтение» которых не совпадает с текущим узлом, появится статус «Перемещённый».

❗ Переключение узлов необходимо выполнять с того узла, который планируется оставить рабочим.

❗ Перед ручным или обратным переключением узлов убедитесь, что пути active/optimized и active/unoptimized между системой и инициатором работоспособны.

Однако существуют ситуации, когда вы можете выполнить переключение узлов при одном типе путей между системой и инициатором:


- если тип пути или путей active/unoptimized;
- автоматическое переключение узлов.

❗ Во время переключения узлов возможно прерывание рабочей нагрузки на общую папку NFS.

Чтобы выполнить ручное переключение узлов:

1. Откройте страницу **СИСТЕМА > УЗЛЫ**.
2. Кликните **Переключить узлы** в строке соответствующего узла.

### Узлы

ID	Имя	Heartbeat	RAID	Оповещения	Статус узла	Переключение узлов	Питание
0	node1	✔ 172.16.22.143	✔ 1 активный	✔ Исправен	✔ OK	—	Включено
1	node2	✔ 172.16.22.153	✔ 1 пассивн...	✔ Исправен	✔ OK	 Пере...	Включено

[Отключить режим DC](#)

Рис. 119. Ручное переключение узлов на странице УЗЛЫ

3. При запросе подтверждения кликните **ВЫПОЛНИТЬ**.

После завершения «переключения узлов» второй узел станет доступен для проведения сервисных работ.

## Автоматическое переключение узлов

При выходе из строя одного из узлов система выполнит «автоматическое переключение узлов». Всю нагрузку вышедшего из строя узла возьмет на себя второй узел: все RAID, которые были активными на вышедшем из строя узле становятся «активными» (доступными для чтения и записи) на втором, при этом «предпочтение» этих RAID не меняется. Функция позволяет устранить неисправность без остановки работы системы.

! Автоматическое переключение узлов не запустится, если DC-система была полностью выключена или перезагружена, а затем был загружен только один узел. Для дополнительной информации см. главу [Рекомендации по решению возможных проблем \(стр. 230\)](#).

! Во время автоматического переключения узлов возможно прерывание рабочей нагрузки на общую папку NFS.

## Обратное переключение узлов

После «переключения узлов» или «автоматического переключения узлов», на всех страницах GUI появится секция **Ручной режим**.

Для возвращения RAID на узлы согласно «предпочтениям», кликните **Отменить** на любой странице GUI любого узла. Для этого необходимо, чтобы оба узла системы были в рабочем состоянии.

! Перед ручным или обратным переключением узлов убедитесь, что пути active/optimized и active/unoptimized между системой и инициатором работоспособны.

Однако существуют ситуации, когда вы можете выполнить переключение узлов при одном типе путей между системой и инициатором:

- если тип пути или путей active/unoptimized;
- автоматическое переключение узлов.

! Во время обратного переключения узлов возможно прерывание рабочей нагрузки на общую папку NFS.

Узлы

ID	Имя	Heartbeat	RAID	Оповещения	Статус узла	Переключение узлов	Питание
0	node1	172.16.22.13	1 пассивн...	1 RAID	Отменить	Пере...	Включено
1	node2	172.16.22.69	1 активн...	1 RAID	OK	—	Включено

Отключить режим DC Выключить DC-систему Перезагрузить DC-систему

ИБП: Не подключен

Статус: Не подключен

Настройка ИБП

Удалить конфигурацию ИБП

Сквозная запись без синхронизации: Включено

Синхронизация Persistent reservation: Выключено

Ручной режим **Отменить**

Версия ПО: 5.2

Рис. 120. Возвращение узлов в исходный режим работы

## Миграция RAID

«Миграция» меняет «предпочтение» RAID, тем самым меняется узел, который обрабатывает операции I/O на этот RAID.

Особенности «миграции» RAID:

- «Миграция» RAID, на котором есть LUN, расширенный на другой (или другие) RAID.  
При «миграции» одного из этих RAID на другой узел все RAID с этим LUN будут мигрированы автоматически.
- «Миграция» RAID, к LUN которого подключен SSD-кэш.  
Для «миграции» такого RAID отключите SSD-кэш от LUN.
- «Миграция» RAID, для LUN которого настроена «репликация».  
Для «миграции» такого RAID отключите «репликацию» LUN.

Чтобы «мигрировать» RAID:

1. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > СПИСОК RAID**
2. Кликните имени RAID, который требуется мигрировать. Откроется страница выбранного RAID.
3. На странице RAID кликните **Мигрировать RAID**.
4. При запросе подтверждения кликните **МИГРИРОВАТЬ**.



Рис. 121. Кнопка «Мигрировать RAID» на странице СПИСОК RAID

## Отключение двухконтроллерного режима

Чтобы отключить DC-режим:

1. На любом узле откройте страницу СИСТЕМА > УЗЛЫ.
2. Кликните **Отключить режим DC**.
3. Для подтверждения кликните **ОТКЛЮЧИТЬ**.



Если на каждом узле DC-системы есть активные RAID (Active-Active DC-система), то отключить DC-режим через GUI невозможно, так как нельзя собрать DC обратно из таких узлов. При попытке отключить Active-Active DC-режим система покажет предупреждение:

*Внимание! Вы не сможете заново настроить DC-режим, пока на обоих узлах есть активные RAID. Чтобы отключить Active-Active DC-режим, выполните миграцию RAID на один из узлов.*

ID	Имя	Heartbeat	RAID	Оповещения	Статус узла	Переключение узлов	Питание
0	node1	172.16.22.143	1 активный	Исправен	OK	—	Включено
1	node2	172.16.22.153	1 пассивн...	Исправен	OK	Пере...	Включено

Отключить режим DC

Рис. 122. Управляющий элемент отключения режима DC



Для DC-системы, в которой на каждом узле есть активный используемый SSD-кэш, отключение DC-режима может занять продолжительное время из-за сброса данных из SSD-кэша.

В этом случае после миграции RAID с SSD-кэшем и RAID с основным LUN на один из узлов отключение DC-режима вызовет отключение мигрированного SSD-кэша со сбросом данных из этого кэша на соответствующий основной LUN.

## Перезагрузка, выключение и включение системы

Для корректного старта и завершения работы системы рекомендуем придерживаться процедур, описанных ниже.

### Перезагрузка

Чтобы перезагрузить SC-систему или узел:

1. Откройте страницу **СИСТЕМА > УЗЛЫ**.
2. В поле **Питание** выберите **Перезапустить**.
3. Подтвердите намерение перезапустить узел.

Чтобы перезагрузить DC-систему:

1. Откройте страницу **СИСТЕМА > УЗЛЫ**.
2. Кликните **Перезагрузить DC-систему**.
3. Подтвердите намерение перезапустить узел.

### Выключение

Чтобы выключить SC-систему или узел:

1. Откройте страницу **СИСТЕМА > УЗЛЫ**.
2. В поле **Питание** выберите **Выключить**.
3. Подтвердите намерение перезапустить узел.
4. При необходимости, выключите дисковую корзину.

Чтобы выключить DC-систему:

1. Убедитесь, что DC-система полностью в рабочем состоянии (heartbeat в порядке, нет перемещённых RAID).
2. Откройте страницу **СИСТЕМА > УЗЛЫ**.
3. Кликните **Выключить DC-систему** и подтвердите действие.
4. При необходимости, выключите дисковую корзину.

## Включение

Чтобы включить SC-систему или узел:

1. Подключите все необходимые интерфейсы узла.
2. Включите дисковую корзину или убедитесь, что она включена.
3. Включите узел.

Чтобы включить DC-систему:

1. Подключите все необходимые интерфейсы узлов, в том числе heartbeat.
2. Включите дисковую корзину или убедитесь, что она включена.
3. Включите узлы в любом порядке.

## Настройка подключения ИБП

ИБП (аббр. Источник Бесперебойного Питания) защищает информацию в RAM-кэше от потери питания. Рекомендуем всегда использовать ИБП при работе с Generic RAID.

Настройка подключения ИБП доступна со страницы **СИСТЕМА > УЗЛЫ**.

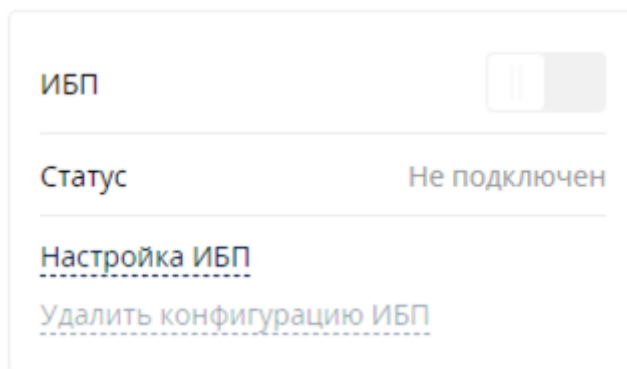


Рис. 123. Панель ИБП

На панели с настройкой ИБП доступны следующие действия:

1. Включение/выключение использования ИБП.  
По умолчанию, использование выключено.
2. Настройка подключения ИБП (элемент **Настройка ИБП**).
3. Сброс настроек подключения ИБП (элемент **Удалить конфигурацию ИБП**).

Вы можете подключить DC-систему к одному ИБП. Подключённый управляющим кабелем узел называется «мастер», а узел без управляющего кабеля – «подчинённый». Требуемые для такого подключения настройки представлены ниже в этой главе.

Чтобы настроить подключение ИБП:

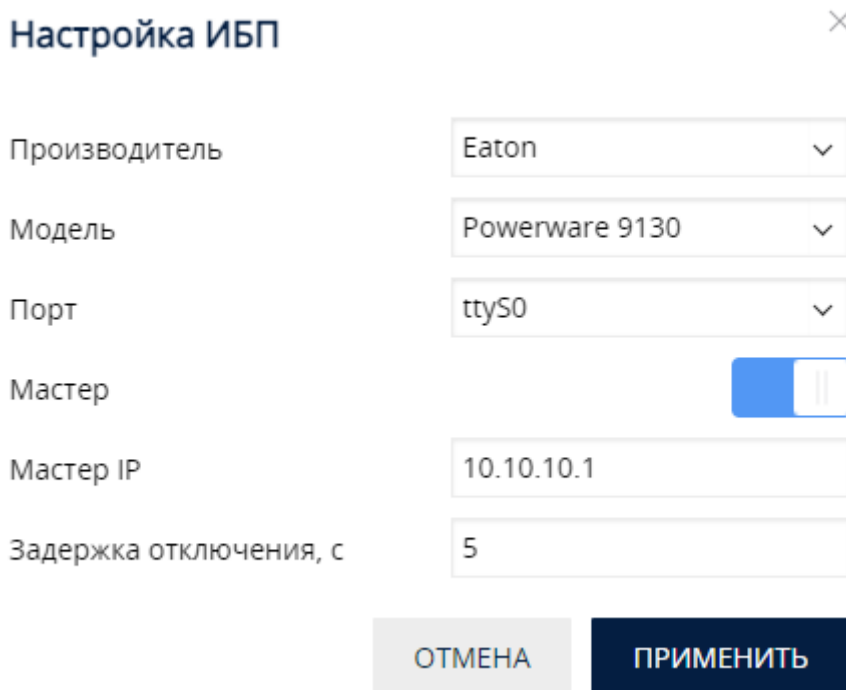
1. Физически подключите ИБП к СХД, следуя инструкциям технической документации производителя или вендора ИБП:

- Подключите кабели питания.
- Подключите управляющий USB- или COM-кабель.

2. Настройте подключение ИБП:

**i** Для DC-системы выполните настройку на каждом узле.

- Откройте страницу **СИСТЕМА > УЗЛЫ**.
- На панели ИБП кликните **Настройка ИБП**.
- В открывшемся окне настройте параметры подключения ИБП.



**Настройка ИБП** ×

Производитель: Eaton

Модель: Powerware 9130

Порт: ttyS0

Мастер:

Мастер IP: 10.10.10.1



Задержка отключения, с: 5

ОТМЕНА    ПРИМЕНИТЬ

Рис. 124. Виджет «Настройка ИБП»

Параметр	Описание
Производитель	Производитель ИБП.
Модель	Модель ИБП.
Мастер	Функция мастер-узла для текущего узла. Должна быть включена <i>только</i> на узле, подключённом к ИБП через управляющий кабель. По умолчанию: включена.



Параметр	Описание
Мастер IP	<p>Только для DC-системы.</p> <p>IP-адрес сетевого интерфейса на мастер-узле для управления подчинённым узлом. На подчинённом узле указывается то же значение IP-адреса, что и на мастер-узле.</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"><p> Рекомендуем указывать IP-адрес heartbeat-интерфейса мастер-узла.</p></div>
Порт	<p>Только при подключении через COM-порт.</p> <p>Номер COM-порта на мастер-узле.</p> <p>Возможные значения:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ ttyS0</li><li>■ ttyS1</li><li>■ ttyS2</li><li>■ ttyS3</li><li>■ ttyUSB0</li></ul> <p>Цифра означает порядок обнаружения устройств при подключении через COM-порт. <b>ttyUSB0</b> используется в случае USB-COM-переходника.</p> <p>По умолчанию: <b>ttyS0</b>.</p>
Задержка отключения	<p>Время в секундах перед тем, как ИБП отдаст команду на выключение узла. Отсчёт начинается с момента получения от ИБП сигнала о разрядке батарей («ups.status: OB LB»).</p> <p>По умолчанию: <b>5 секунд</b>.</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"><p> Рекомендуем оставлять значение по умолчанию.</p></div>

3. После настройки, на странице **СИСТЕМА > УЗЛЫ** на панели ИБП значение поля **Статус** станет *Подключен*.

## Настройка сетевых параметров системы

На странице **СИСТЕМА > СЕТЬ** предусмотрена возможность выполнять следующие сетевые настройки системы:

1. Настройки общих сетевых параметров системы.
2. Настройка SSL-сертификата.
3. Настройка виртуального IP-адреса.
4. Настройка параметров сетевых интерфейсов.
5. Настройка Channel Bonding.

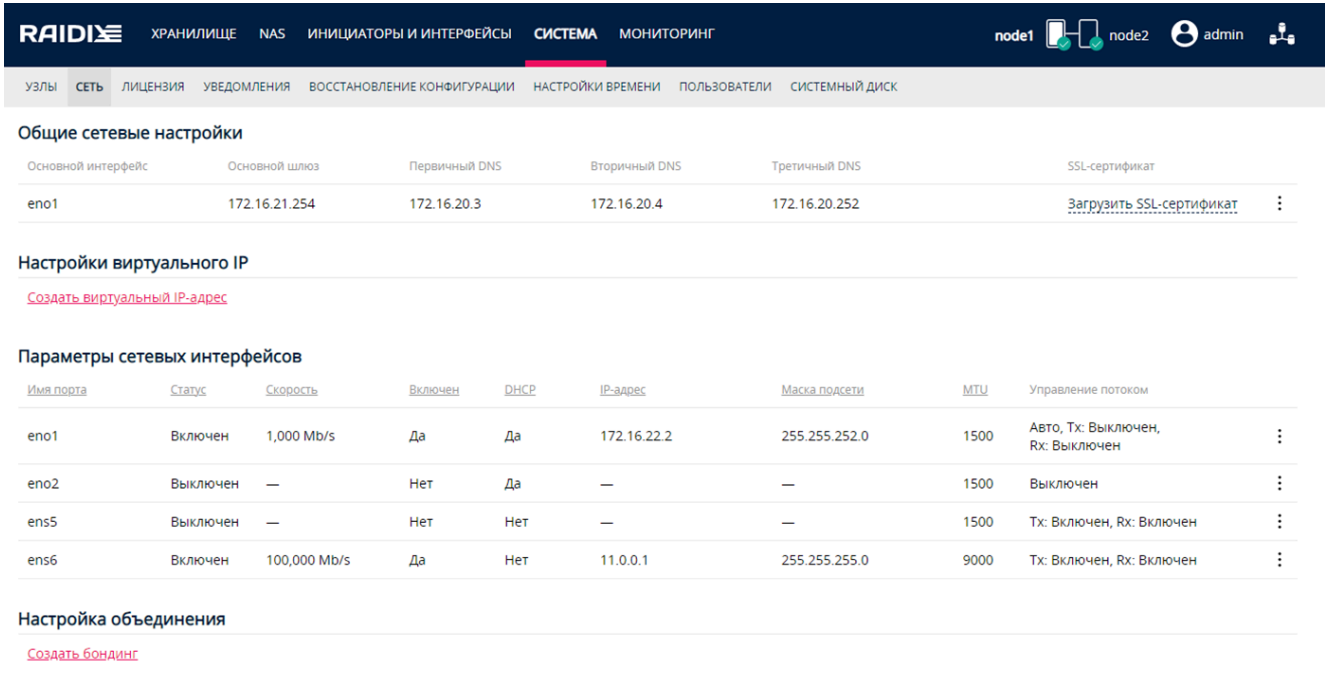


Рис. 125. Страница СЕТЬ

## Настройка общих сетевых параметров системы

Чтобы настроить основные сетевые параметры системы:

1. Откройте страницу СИСТЕМА > СЕТЬ.
2. В секции **Общие сетевые настройки** кликните и выберите **Изменить**.

Откроется панель для редактирования основных сетевых параметров системы.

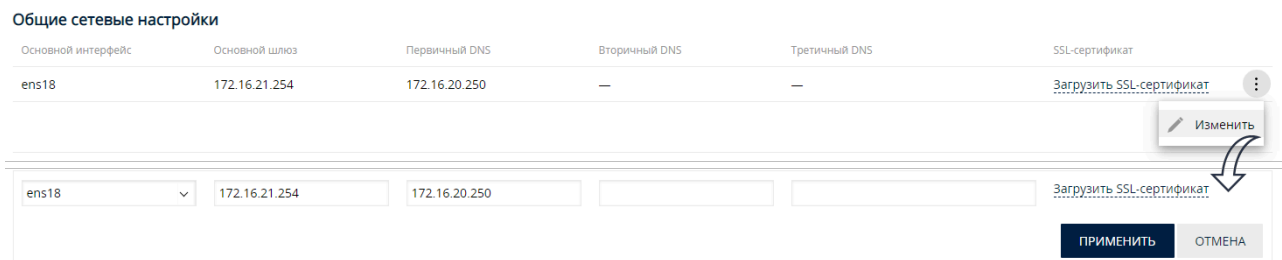


Рис. 126. Настройка общих сетевых параметров системы

Параметр	Назначение
Основной интерфейс	Основной Ethernet-интерфейс подключения системы, используемый для выполнения административных задач.
Основной шлюз	Основной IP шлюз для доступа к внешней сети.
Первичный DNS	IP-адрес основного DNS-сервера.

Параметр	Назначение
Вторичный DNS	IP-адреса альтернативных DNS-серверов.
Третичный DNS	

3. Введите основные сетевые параметры системы и нажмите **ПРИМЕНИТЬ**.

## Настройка SSL-сертификата

ПО RAIDIX 5.2.4 по умолчанию использует самоподписанный SSL-сертификат. Этот сертификат всегда доступен системе – при загрузке пользовательского SSL-сертификата последний заменяет собой системный сертификат, а при удалении пользовательского – системный вновь становится активным.

Чтобы загрузить собственный сертификат:

1. Откройте страницу **СИСТЕМА > СЕТЬ**.
2. В секции **Общие сетевые настройки** в строке **Основного интерфейса** нажмите **Загрузить SSL-сертификат**.

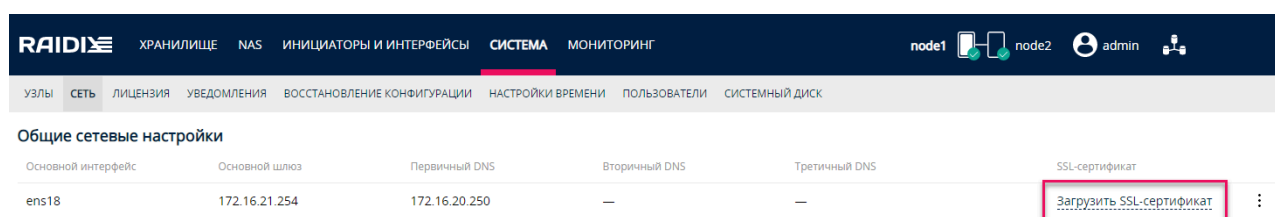


Рис. 127. Загрузка SSL-сертификата

3. Откроется окно для загрузки SSL-сертификата. Нажмите **Выбрать файлы** и найдите файлы сертификата: два файла – \*.key и \*.crt.

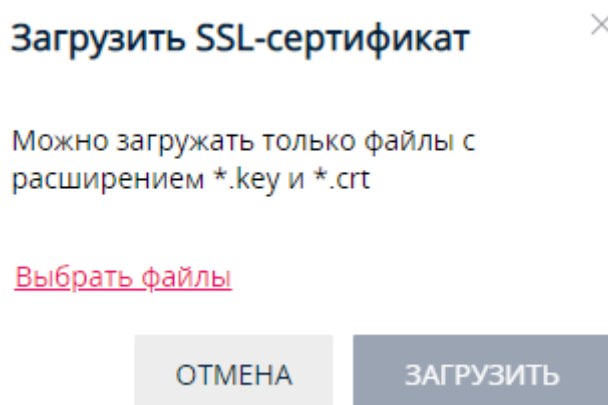


Рис. 128. Окно выбора файлов SSL-сертификата

4. После того, как файлы были выбраны, кликните **ЗАГРУЗИТЬ** для загрузки сертификата в систему.

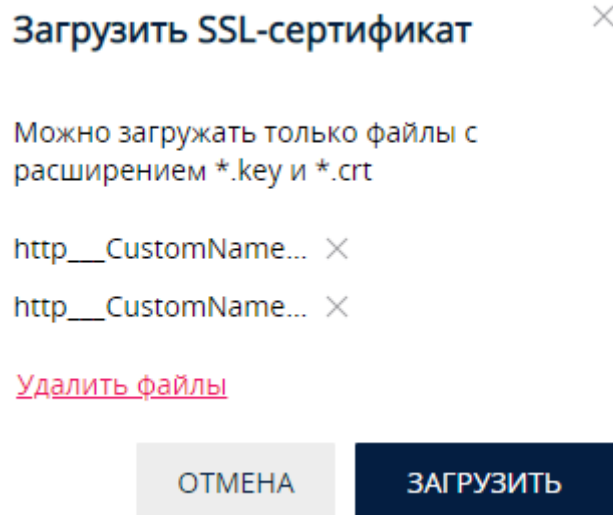


Рис. 129. Окно выбора файлов SSL-сертификата с выбранными файлами сертификата

Чтобы удалить загруженный SSL-сертификат:

1. Откройте страницу **СИСТЕМА > СЕТЬ**.
2. В секции **Общие сетевые настройки** в строке **Основного интерфейса** кликните **Удалить SSL-сертификат**.

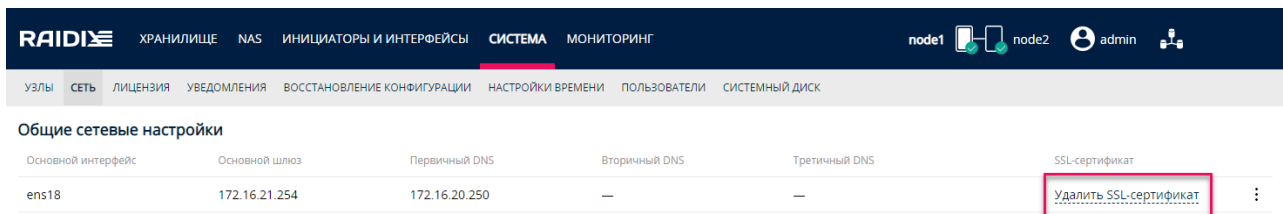


Рис. 130. Удаление SSL-сертификата

3. В окне подтверждения кликните **УДАЛИТЬ**.

## Настройка виртуального IP-адреса (VIP)

Настройка виртуального IP-адреса (Virtual IP address, VIP) необходима для:

- настройки нескольких IP-адресов на одном сетевом интерфейсе;
- работы с сетевым хранилищем данных (NAS) в DC;
- настройки репликации в DC.

Чтобы создать виртуальный IP-адрес:

1. Откройте страницу **СИСТЕМА > СЕТЬ**.
2. В секции **Настройки виртуального IP** кликните **Создать виртуальный IP-адрес**. Откроется виджет для создания нового виртуального IP-адреса.

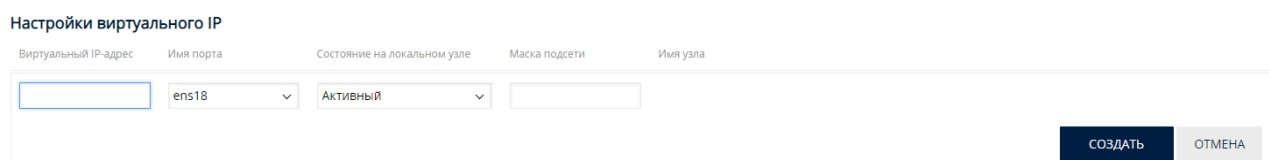


Рис. 131. Виджет для создания виртуального IP-адреса


## 3. Настройте виртуальный IP.

Параметр	Назначение
Виртуальный IP-адрес	Виртуальный IP-адрес, который будет назначен сетевому хранилищу.
Имя порта	Имя локального порта. На этом порту будет размещён виртуальный IP-адрес сетевого хранилища в нормальном (штатном, до переключения узлов) режиме работы системы.
Состояние на локальном узле	Состояние, в котором будет работать сетевое хранилище данных на локальном узле в нормальном режиме работы системы (аналогично параметру «spare value» при настройке из CLI). Возможные варианты: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>Активный (Active)</i> – работа с ресурсами сетевого хранилища с этого узла возможна;</li> <li>◦ <i>Пассивный (Passive)</i> – работа с сетевым хранилищем с этого узла станет возможна только после переключения узлов.</li> </ul>
Маска подсети	Маска подсети, назначаемая виртуальному интерфейсу.

4. Кликните **СОЗДАТЬ**.


5. Повторите шаги 1-4 на втором узле.

Чтобы отредактировать параметры виртуального IP-адреса:

1. Откройте страницу **СИСТЕМА > СЕТЬ**.
2. Кликните  и выберите **Изменить**.
3. После изменения нужных параметров, кликните **ПРИМЕНИТЬ**.

**!** В DC-системе меняйте виртуальный IP-адрес сразу на обоих узлах. Различные виртуальные IP-адреса на двух узлах могут привести к нарушению ряда функций RAIDIX, включая NAS и репликацию.


Чтобы удалить виртуальный IP-адрес:

1. Откройте страницу **СИСТЕМА > СЕТЬ**.
2. Кликните  и выберите **Удалить**.
3. Кликните **УДАЛИТЬ**.

## Настройка сетевых интерфейсов

**!** Из-за особенностей сетевой подсистемы Linux, рекомендуем на одном узле настраивать сетевые интерфейсы так, чтобы их реальные (не виртуальные) IP-адреса принадлежали разным подсетям. В противном случае возможны ошибки маршрутизации и, как следствие, снижение скорости и потери пакетов, а при настройке heartbeat или синхронизации кэшей узлов – нарушение работоспособности соответствующих функций.

Чтобы настроить параметры сетевых интерфейсов:

1. Откройте страницу **СИСТЕМА > СЕТЬ**.
2. В разделе настроек сетевых интерфейсов кликните  в строке нужного порта Ethernet, затем кликните **Изменить**. Откроется панель для редактирования сетевых настроек узла со следующими сетевыми параметрами:

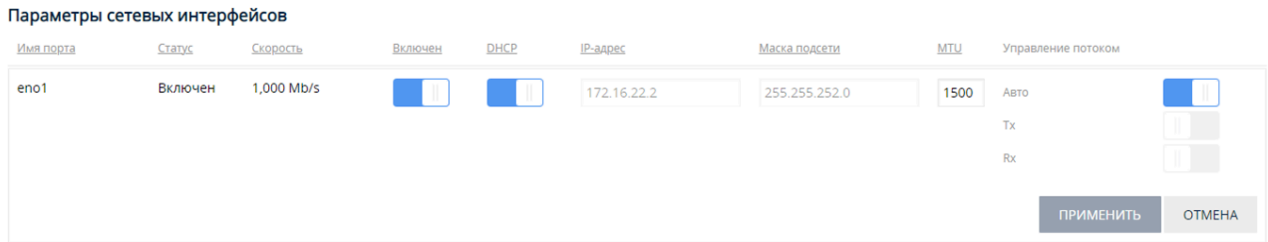


Рис. 132. Настройка параметров сетевых интерфейсов

Параметр	Назначение
Имя порта	Имя порта Ethernet.
Статус	Статус соединения с использованием соответствующего порта Ethernet. Возможные значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>Включен</i> – соединение установлено;</li> <li>◦ <i>Выключен</i> – соединение отсутствует. Возможные причины: некорректное подключение кабеля или отсутствие загруженного драйвера;</li> <li>◦ <i>Неизвестно</i> – не удалось получить информацию о состоянии соединения.</li> </ul>
Скорость	Скорость соединения, Мб/с.
Включен	Параметр указывает, используется ли порт. <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <b>On</b> – порт включен;</li> <li>◦ <b>Off</b> – порт отключен.</li> </ul>
DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)	Параметр указывает, определяется ли адрес порта по протоколу DHCP. Возможные значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <b>On</b> – получение адреса осуществляется с использованием протокола DHCP;</li> <li>◦ <b>Off</b> – получение адреса осуществляется без использования протокола DHCP (будет присвоен статический IP-адрес).</li> </ul>
IP-адрес	IP-адрес, по которому осуществляется доступ к соответствующему интерфейсу.
Маска подсети	Маска подсети.
MTU (Maximum Transmission Unit)	Максимальный размер передаваемого блока данных.

Параметр	Назначение
Управление потоком	Режим управления потоком для интерфейса Ethernet. Возможные значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <b>Rx</b> – обрабатывать полученные кадры паузы на этом порте.</li> <li>◦ <b>Tx</b> – отправлять управляющие кадры паузы с этого порта на подключенное устройство при увеличении принимаемого трафика.</li> <li>◦ <b>Авто</b> – автоматическое согласование (autonegotiation) IEEE 802.3.</li> </ul>

3. Определите сетевые параметры узлов и кликните **ПРИМЕНИТЬ**.

## Настройка объединения каналов (Channel bonding)

Сервис Channel bonding позволяет объединять несколько сетевых интерфейсов, по которым доступен узел, в один виртуальный скоростной канал, а также распределять нагрузку между указанными каналами, увеличивая пропускную способность в два направления. Таким образом, Channel bonding способствует увеличению скорости доступа.

Чтобы объединить несколько сетевых интерфейсов, по которым доступен узел, в один скоростной канал («связный» канал):

1. Откройте страницу **СИСТЕМА > СЕТЬ**.
2. Кликните **Создать бондинг**. Откроется панель для создания объединения.

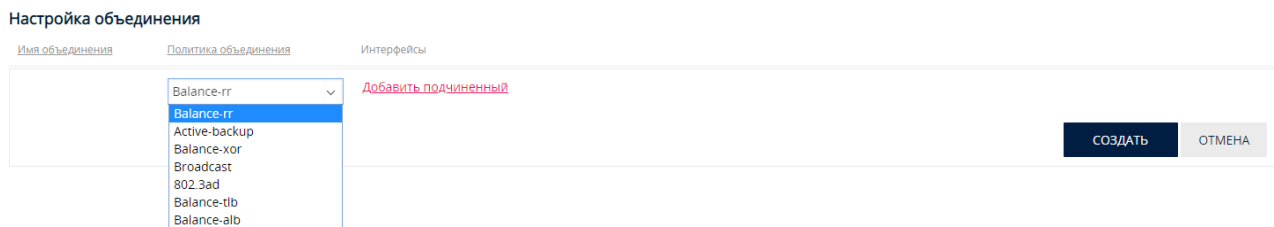




Рис. 133. Страница СЕТЬ. Список политик объединения

3. В раскрывающем списке выберите политику объединения сетевых интерфейсов.

Табл. 13. Политики объединения сетевых интерфейсов

Политика	Описание
Balance-rr	«Балансировка Round-Robin». Передача пакетов осуществляется последовательно от первого доступного интерфейса до последнего. <div style="border: 1px solid #007bff; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>i</b> При использовании этой политики и работе с инициатором ESXi, на инициаторе рекомендуем использовать политику «Route based on IP hash».</p> </div>
Active-backup	«Активное резервирование». Осуществляется работа только одного интерфейса, остальные находятся в очереди горячей замены. Если ведущий интерфейс перестаёт функционировать, осуществляется переключение на следующий интерфейс.

Политика	Описание
Balance-xor	«Балансировка XOR». Балансировка трафика достигается с помощью разделения исходящих пакетов между интерфейсами. По возможности используется один и тот же интерфейс для каждого получателя. Передача данных осуществляется на основе выбранной политики хэша передачи.
Broadcast	«Вещание». В режиме Broadcast трафик отправляется одновременно на все интерфейсы, объединенные посредством channel bonding.
802.3ad	«Динамическое объединение каналов связи». В данном режиме все объединенные интерфейсы используются в активном агрегаторе согласно спецификации 802.3ad. Режим динамического объединения каналов связи обеспечивает балансировку нагрузки и отказоустойчивость. Для работы в режиме 802.3ad может использоваться коммутатор с поддержкой IEEE 802.3ad и соответствующей настройкой режима LACP.
Balance-tlb	«Адаптивная балансировка нагрузки при передаче». В режиме Balance-tlb предусмотрено объединение интерфейсов без каких-либо специальных настроек, без специального коммутатора. Исходящий трафик распределяется в соответствии с текущей нагрузкой (вычисляется по скоростям) для каждого интерфейса. Входящий трафик принимается текущим интерфейсом. Если принимающий интерфейс выходит из строя, то следующий интерфейс получает MAC-адрес вышедшего из строя интерфейса.
Balance-alb	«Адаптивная балансировка нагрузки». Режим Balance-alb расширяет возможности режима Balance-tlb: предусмотрен механизм распределения нагрузки для трафика IPv4. Режим не требует специального конфигурирования. Балансировка нагрузки достигается опросом ARP. Драйвер перехватывает ответы ARP, направленные в локальной системе в поисках выхода и перезаписывает исходный адрес сетевой карты с уникальным аппаратным адресом одного из интерфейсов в группе.

4. Кликните **Добавить подчинённый** и выберите сетевые интерфейсы для объединения.
5. Кликните **Создать**.
6. Для разъединения интерфейсов, кликните  в строке бондинга, затем кликните **Разъединить**. При запросе подтверждения кликните **РАЗЪЕДИНИТЬ**.
7. Для изменения настроек объединения, кликните  в строке бондинга и выберите **Изменить**.
8. После изменения настроек кликните **ПРИМЕНИТЬ**.



После создания бонда он будет дополнительно отображаться в секции **Параметры сетевых интерфейсов**.

Если вы выключите бонд через соответствующий объект в секции **Параметры сетевых интерфейсов**, бонд будет разобран (интерфейсы бонда будут удалены).



## Работа с лицензией продукта

Лицензия определяет набор функций, доступных на вашей системе.

**!** Сразу после установки системы, пока файл лицензии не загружен, доступные системе диски отображаться *не будут*. Для отображения доступных дисков загрузите в систему файл лицензии.

ПО RAIDIX с одной лицензией может быть установлено только на один узел (одну аппаратную платформу). В рамках одной платформы вы можете менять следующие аппаратные компоненты (далее - «независимые») без необходимости перевыпуска лицензии:

Независимые аппаратные компоненты:

- сетевые адаптеры;
- диски (кроме системных);
- модули RAM.

Изменение следующих аппаратных компонентов (далее - «зависимых») может (в зависимости от типа RAID, подробнее ниже в этой главе) повлиять на необходимость перевыпуска лицензии.

Зависимые аппаратные компоненты:

- материнская плата;
- системное шасси;
- CPU;
- BIOS (вендор, версия, дата);
- системные диски.

Особенности перевыпуска лицензии в зависимости от типа RAID:

- Generic RAID: без перевыпуска лицензии вы можете поменять до двух зависимых аппаратных компонентов.
- ERA RAID: любое изменение зависимого аппаратного компонента требует перевыпуска лицензии.
- Если лицензия невалидна, RAID будут находиться в режиме «только для чтения» до перевыпуска лицензии.

## Просмотр информации о лицензии

Работа с лицензией продукта осуществляется на странице СИСТЕМА > ЛИЦЕНЗИЯ.

The screenshot shows the RAIDIX web interface with the 'СИСТЕМА' (System) menu selected and the 'ЛИЦЕНЗИЯ' (License) sub-page active. The main content area is titled 'Файлы лицензий' (License Files) and contains a table with the following data:

Тип	Объем	Диски	Функциональность	Выдана	Действительна до	Поддержка	Ключ в лицензии
Двухконт...	6 TB	30	NAS, iSCSI, IB, FC, SAS, Оптимизатор SAN, QoSMlc, SSD-кэш, Репликация, ERA, Flash	1/14/2020 UTC +3:00	1/31/2021 UTC +3:00	1/31/2021 UTC +3:00	0000000055...

Below the table is a red link: [Добавить файл лицензии](#). To the right, a 'Информация о лицензии' (License Information) panel shows:

- Тип лицензии: Двухконтроллерный
- Объем: 6 TB
- Диски: 30
- Функциональность: NAS, iSCSI, IB, FC, SAS, Оптимизатор SAN, QoSMlc, SSD-кэш, Репликация, ERA, Flash
- Действительна до: 1/31/2021
- Поддержка: 1/31/2021
- Текущий аппаратный ключ: 0000000055

Рис. 134. Страница ЛИЦЕНЗИЯ с загруженной лицензией

В секции **Файлы лицензий** представлена детальная информация по каждому загруженному файлу лицензии. На панели **Информация о лицензии** находится общая информация о функциональности и сервисах со всех файлов лицензий.

Параметр	Назначение
Тип	Тип лицензии в зависимости от конфигурации: <ul style="list-style-type: none"><li>• Одноконтроллерный;</li><li>• Двухконтроллерный.</li></ul>
Объем	Доступный объём для создания LUN.
Диски	Количество дисков, доступных для создания RAID.

Параметр	Назначение
Функциональность	<p>Доступная функциональность для текущей лицензии.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• GRAID – опция «Generic RAID». Подробнее см. в главе <a href="#">Типы RAID (стр. 27)</a>.</li><li>• ERA – опция «ERA RAID». Подробнее см. в главе <a href="#">Типы RAID (стр. 27)</a>.</li><li>• Flash – расширение опции «ERA», позволяющее создавать ERA RAID на SSD-дисках.</li><li>• FC – поддержка протокола FCP/FC для SAN.</li><li>• IB – поддержка протоколов SRP и iSER (через IB) для SAN и синхронизации кэшей Generic RAID в DC-системе по iSER.</li><li>• iSCSI – поддержка протокола iSCSI для SAN и синхронизации кэшей Generic RAID в DC-системе.</li><li>• NAS – поддержка файловых протоколов NAS: SMB, NFS, FTP, AFP.</li><li>• NVMe-oF – поддержка протоколов NVMe (NVMe/TCP, NVMe/RDMA) для SAN.</li></ul> <div style="border: 1px solid #000080; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"><p><b>i</b> Опция лицензии «NVMe-oF» недоступна для приобретения в версии RAIDIX 5.2.4.</p></div> <ul style="list-style-type: none"><li>• Репликация (Replication) – опция репликации LUN между несколькими системами RAIDIX.</li></ul> <div style="border: 1px solid #000080; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"><p><b>i</b> Опция лицензии «Репликация» недоступна для приобретения в версии RAIDIX 5.2.4.</p></div> <ul style="list-style-type: none"><li>• SAS – поддержка протокола SAS для подключения дисков и дисковых корзин.</li><li>• Оптимизатор SAN (SAN Optimizer) – опция «Оптимизатор SAN». Подробнее см. в главе <a href="#">Работа с оптимизатором SAN (стр. 152)</a>.</li></ul> <div style="border: 1px solid #000080; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"><p><b>i</b> Опция лицензии «Оптимизатор SAN» недоступна для приобретения в версии RAIDIX 5.2.4.</p></div> <ul style="list-style-type: none"><li>• SSD-кэш (SSD Cache) – опция «SSD-кэш» для Generic RAID.</li><li>• QoSMic – опция «QoSMic». Подробнее см. в главе <a href="#">Настройка QoSMic (стр. 145)</a>.</li></ul> <div style="border: 1px solid #000080; padding: 5px;"><p><b>i</b> Опция лицензии QoSMic недоступна для приобретения в версии RAIDIX 5.2.4.</p></div>
Выдана	Дата выдачи лицензии.

Параметр	Назначение
Действительна до	Срок окончания действия лицензии:  – лицензия действительна.  – срок действия лицензии истекает. Статус появляется за 31 день до истечения.  – срок действия лицензии истек.
Поддержка	Срок окончания действия клиентской поддержки и текущий статус:  – поддержка действительна.  – срок действия поддержки истекает. Статус появляется за 31 день до истечения.  – срок действия поддержки истек.
Ключ в лицензии	Лицензионный ключ-запрос:  ключ действителен, аппаратные изменения не вносились;  ключ действителен, было внесено одно или два аппаратных изменения;  ключ не действителен, было внесено более двух изменений аппаратных изменений.

## Управление лицензией

Управление лицензией включает в себя следующие процессы:

- Добавление, изменение и перевыпуск лицензии.
- Скачивание файла лицензии.
- Удаление файла лицензии.

### Добавление, изменение и перевыпуск лицензии


Менять лицензию нужно при изменении аппаратных компонентов и для продления срока действия лицензии. Для этого выпускается новая лицензия для вашей системы.

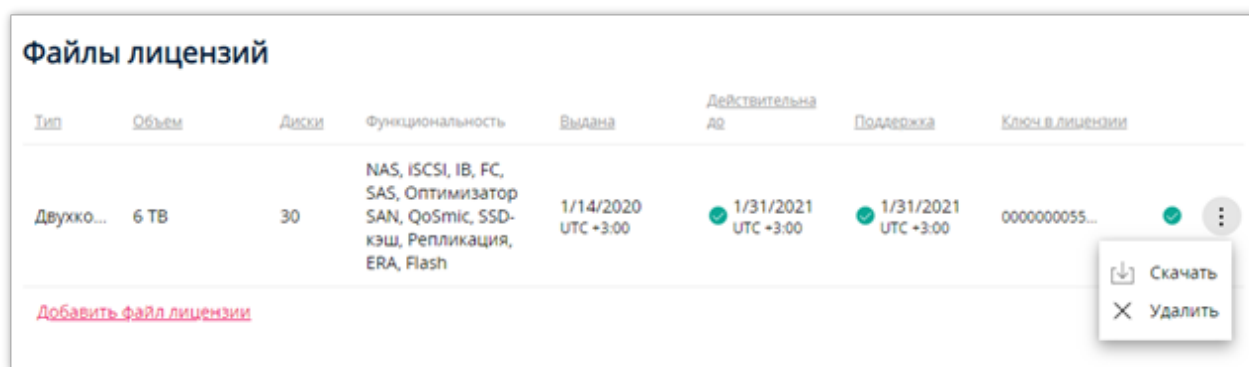
Чтобы добавить лицензию в систему через GUI:





- Получите файл или файлы с валидной лицензией:
  - Откройте страницу **СИСТЕМА > ЛИЦЕНЗИЯ**.
  - Скопируйте текущий аппаратный ключ узла из поля **Текущий аппаратный ключ**.
  - Для DC-системы повторите два предыдущих шага на втором узле.
  - Отправьте текущий аппаратный ключ (для DC-системы – ключи с обоих узлов) в отдел поддержки поставщика СХД.
- Примените к узлу полученный от поставщика СХД файл лицензии (для DC-системы – к каждому узлу свой файл лицензии), кликнув **Добавить файл лицензии** на странице **СИСТЕМА > ЛИЦЕНЗИЯ**.

## Скачивание файла лицензии

Чтобы скачать файл лицензии узла:

- Откройте страницу **СИСТЕМА > ЛИЦЕНЗИЯ**.
- В строке с лицензией кликните  и выберите **Скачать**.



Тип	Объем	Диски	Функциональность	Выдана	Действительна до	Поддержка	Ключ в лицензии	
Двухко...	6 TB	30	NAS, iSCSI, IB, FC, SAS, Оптимизатор SAN, QoSMic, SSD-кэш, Репликация, ERA, Flash	1/14/2020 UTC +3:00	 1/31/2021 UTC +3:00	 1/31/2021 UTC +3:00	0000000055...	 

[Добавить файл лицензии](#)




 Скачать  
 Удалить

Рис. 135. Скачивание файла лицензии

## Удаление файла лицензии

Чтобы удалить файл лицензии узла:

- Откройте страницу **СИСТЕМА > ЛИЦЕНЗИЯ**.
- В строке с лицензией кликните  и выберите **Удалить**.

## Настройка уведомлений о состоянии системы

Чтобы оперативно реагировать на события, связанные с состоянием СХД под управлением ПО RAIDIX, вы можете настроить получение уведомлений о системе и её объектах по протоколам SMTP и SNMP. Для каждого узла системы требуется отдельная настройка отправки уведомлений.

Список объектов ПО RAIDIX, для которых доступны уведомления:

- Гостевые ВМ (Guest VMs);
- Диск (Drive);
- Сеть (Network);
- Набор резервных дисков (SparePool);
- Лицензия (Licence);
- Датчики контроллера (Controller Sensors);
- Датчики корзины (Enclosure Sensors);
- Оптимизатор SAN (SAN optimizer);
- Общая папка Samba (Samba share);
- Общая папка AFP (AFP share);

- Общая папка FTP (FTP share);
- Общая папка NFS (NFS share);
- ИБП (UPS);
- RAID;
- LUN;
- iSCSI;
- DC.

Для каждого объекта ПО RAIDIX вы можете выбрать тип уведомлений **Информация**, **Предупреждения** и **Ошибки**.

## Системные уведомления

Помимо уведомлений об объектах ПО RAIDIX, вы можете включить получение системных уведомлений.

Список событий и соответствующих уведомлений:

- Изменения состояния heartbeat:
  - *Heartbeat is disabled for node <node name>.*  
Heartbeat отключён для узла <имя узла>.
  - *Heartbeat is enabled for node <node name>.*  
Heartbeat включён для узла <имя узла>.
- Изменения файла конфигурации:
  - *Configuration file has been changed, the new file is <path/to/file>.*  
Файл конфигурации был изменён, обновлённый файл: <путь/до/файла>.
- Изменения состояния LUN:
  - *LUN <LUN name> on node <node name> changed its role to <role>.*  
LUN <имя LUN> на узле <имя узла> изменил роль на <роль>.
  - *LUN <LUN name> on node <node name>, that was in <role> role, has been restored to <role>.*  
LUN <имя LUN> на узле <имя узла>, находившийся в роли <роль>, восстановил роль <роль>.
  - *Connection to replica site for LUNs <LUN names> on node <node name> became bad.*  
Соединение с репликой LUN <имена LUN> на узле <имя узла> нестабильно.
  - *Replication for LUNs <LUN names> on node <node name> became consistent.*  
Репликация LUN <имена LUN> на узле <имя узла> консистентна.
  - *Disk state for LUNs <LUN names> on node <node name>, became Diskless.*  
Состояние дисков LUN <имена LUN> на узле <имя узла>: Diskless.
  - *Replication resources for LUNs <LUN names> on node <node name> are down.*  
Ресурсы репликации LUN <имена LUN> на узле <имя узла> не работают.
  - *Replication for LUNs <LUN names> on node <node name> became inconsistent.*  
Репликация LUN <имена LUN> на узле <имя узла> неконсистентна.

## Настройка параметров сервера SMTP

Чтобы настроить параметры сервера SMTP, осуществляющего отправку уведомлений по электронной почте:

1. Откройте страницу СИСТЕМА > УВЕДОМЛЕНИЯ.
2. С левой стороны выберите протокол SMTP.

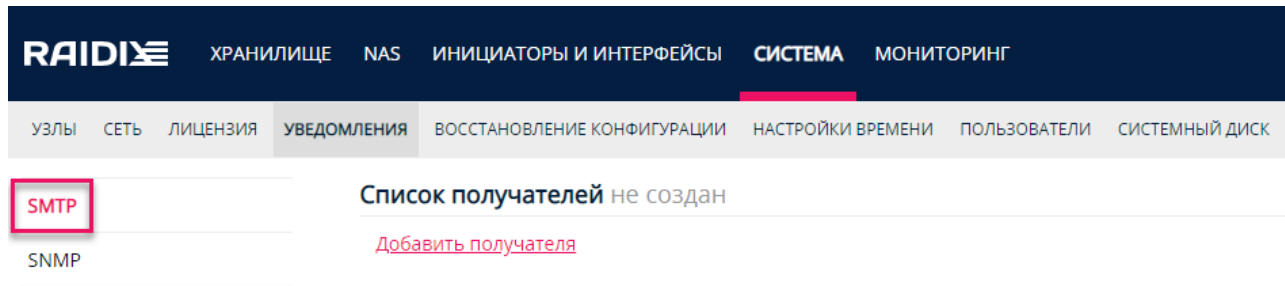


Рис. 136. Настройка уведомлений по протоколу SMTP

3. С правой стороны откроется панель Параметры SMTP сервера. Настройте параметры сервера.

The screenshot shows a configuration window titled 'Параметры SMTP сервера'. It contains several input fields and a toggle switch:
 

- 'Адрес подключения': An empty text input field.
- 'Порт': A text input field containing the value '25'.
- 'Тип авторизации': A dropdown menu with 'Включена' selected and a downward arrow.
- 'SSL/TLS': A toggle switch currently turned off.
- 'E-mail отправителя': An empty text input field.
- 'Логин (необязательно)': An empty text input field.
- 'Пароль (необязательно)': An empty text input field.

 At the bottom of the window, there are two buttons: 'ПРИМЕНИТЬ' (Apply) and 'ОТМЕНА' (Cancel).

Рис. 137. Окно «Параметры SMTP сервера»

Параметр	Назначение
Адрес подключения	IP-адрес или DNS имя SMTP-сервера, с которого будут отправляться соответствующие уведомления.
Порт	Номер порта. По умолчанию 25.

Параметр	Назначение
Тип авторизации	Тип авторизации. Возможные значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Включена;</li> <li>◦ Выключена;</li> <li>◦ PLAIN;</li> <li>◦ SCRAM-SHA1;</li> <li>◦ CRAM-MD5;</li> <li>◦ GSSAPI;</li> <li>◦ DIGEST-MD5;</li> <li>◦ LOGIN;</li> <li>◦ NTLM.</li> </ul>
SSL/TLS	Включает или выключает шифрование.
E-mail отправителя	Значение, которое будет отображаться в поле отправителя письма.
Логин	Пользователь, от имени которого будут отправляться уведомления. (Дополнительный параметр).
Пароль	Пароль доступа к почтовому серверу. Если политика безопасности сервера допускает доступ без авторизации, то это поле можно не заполнять.

4. Кликните **ПРИМЕНИТЬ**.

## Настройка получателей уведомлений SMTP

После настройки параметров сервера SMTP добавьте получателей уведомлений.

Чтобы добавить получателя уведомлений SMTP:

1. Откройте страницу **СИСТЕМА > УВЕДОМЛЕНИЯ**.
2. В секции **Список получателей** кликните **Добавить получателя**. Откроется панель для создания уведомления посредством электронной почты.

**Список получателей** не создан

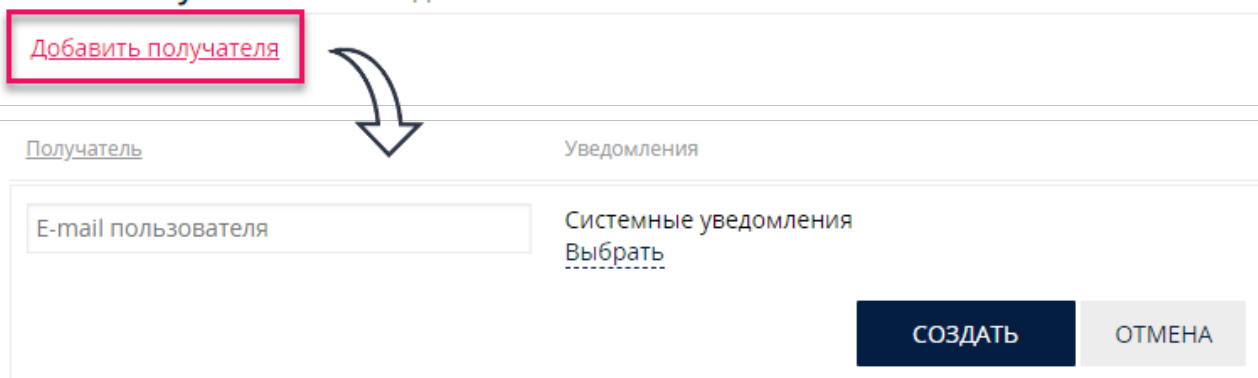


Рис. 138. Настройка получателей email-уведомлений



3. В поле **Получатель** введите адрес электронной почты получателя уведомлений.
4. В колонке **Уведомления** кликните **Выбрать** и в открывшемся окне **Типы уведомлений** выберите нужные типы уведомлений. Кликните **ПРИМЕНИТЬ** для завершения выбора.
5. Кликните **СОЗДАТЬ**. Почтовый адрес пользователя-получателя уведомлений появится в секции **Список получателей**.

### Список получателей

<u>Получатель</u>	Уведомления	
admin@raidix.com	RAID, iSCSI, Системные уведомления	⋮

[Добавить получателя](#)

Рис. 139. Список получателей email-уведомлений

Чтобы проверить корректность выполненной настройки, кликните **⋮** в строке нужного получателя, затем кликните **Тест**. Убедитесь, что на указанный адрес электронной почты пришло тестовое письмо с уведомлением.

## Настройка параметров сервера SNMP

RAIDIX 5.2.4 поддерживает три версии протокола SNMP – v.1, v.2, v.3.

В отличие от первой версии протокола SNMP v.1, SNMP v.2 включает в себя улучшения в области производительности, безопасности, конфиденциальности и связях между менеджерами, а также позволяет получать больше управляющих данных в одном запросе. При этом новая система безопасности на основе сторон из SNMP v.2 так и не получила широкого распространения.

Чтобы настроить SNMP v.1 или SNMP v.2:

1. Откройте страницу **СИСТЕМА > УВЕДОМЛЕНИЯ**.
2. С левой стороны выберите протокол **SNMP**.

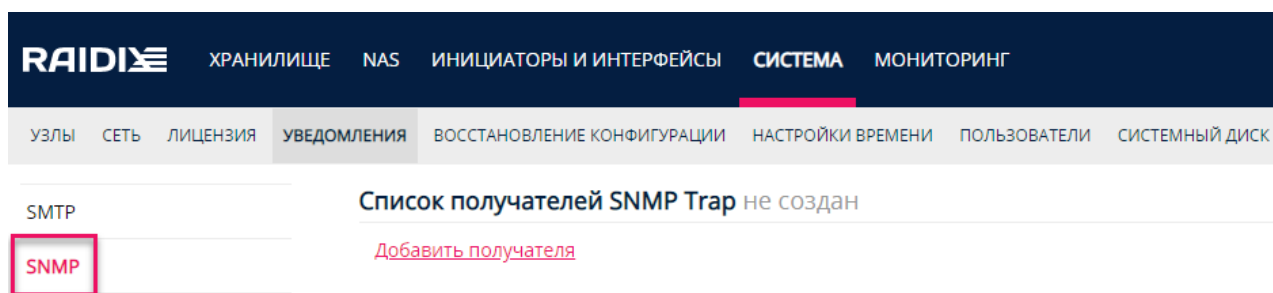


Рис. 140. Настройка уведомлений по протоколу SNMP

3. С правой стороны страницы появится панель **Параметры SNMP агента**.

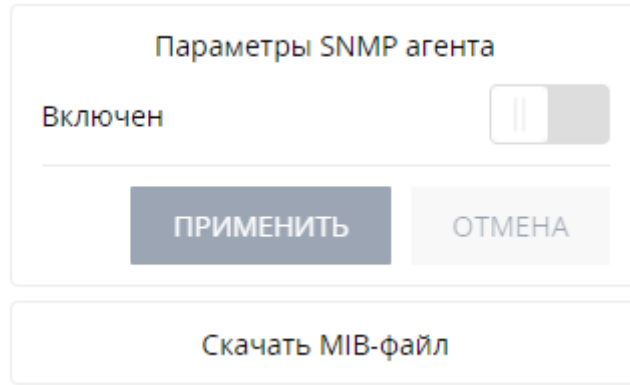


Рис. 141. Панель «Параметры SNMP агента»

4. Настройте SNMP-агент, указав следующие параметры:

Параметр	Назначение
Включен	Включить или выключить SNMP-агент.
Версия SNMP	Версия протокола SNMP: 1, 2 или 3.
IP-адреса	<b>Необязательный.</b> IP-адрес, по которому клиент может обращаться к серверу для получения информации о его состоянии. Чтобы добавить ещё один IP-адрес, кликните <b>Добавить IP-адрес</b> и введите следующий IP-адрес в открывшемся поле.
Порт	Номер порта, по которому SNMP агент обращается к серверу. Порт по умолчанию – <b>161</b> .
Сообщество	Имя сообщества для аутентификации на сервере. По умолчанию: <b>public</b> .

5. Кликните ПРИМЕНИТЬ.

### Параметры SNMP агента

Включен

---

Версия SNMP

---

IP-адреса   
[Добавить IP-адрес](#)

---

Порт

---

Сообщество

Рис. 142. Настройка SNMP агента для SNMP v.1, v.2

После завершения настройки можно загрузить MIB-файл – структурированный текстовый файл, содержащий информацию о всех объектах устройства. Для загрузки кликните **Скачать MIB-файл**.

Чтобы настроить SNMP v.3:

1. Откройте страницу **СИСТЕМА > УВЕДОМЛЕНИЯ**.
2. С левой стороны выберите протокол **SNMP**.
3. С правой стороны страницы появится панель **Параметры SNMP агента**.
4. Настройте SNMP-агент, указав следующие параметры:

Параметр	Назначение
Включен	Включить или выключить SNMP агент.
Версия SNMP	Версия протокола SNMP: 3.
IP-адреса	<b>Необязательный.</b> IP-адрес, по которому клиент может обращаться к серверу для получения информации о его состоянии. Чтобы добавить ещё один IP-адрес, кликните <b>Добавить IP-адрес</b> (Add IP Address) и введите следующий IP-адрес в открывшемся поле.
Порт	Номер порта, по которому SNMP агент обращается к серверу. По умолчанию – <b>161</b> .

Параметр	Назначение
Имя пользователя	Имя пользователя. Имя пользователя на сервере должно совпадать с указанным на стороне клиента. Минимальная длина – 8 символов.
Протокол аутентификации	Протокол аутентификации: <b>md5</b> или <b>sha</b> . Должен совпадать с указанным на стороне клиента.
Пароль аутентификации	Пароль аутентификации. Значение должно совпадать с указанными на стороне клиента.
Мастер ключ аутентификации	Ключ, который используется для аутентификации вместо пароля.
Локализованный ключ аутентификации	Локализованный ключ, который используется для аутентификации вместо пароля.
Протокол шифрования	Протокол шифрования: <b>des</b> или <b>aes</b> .
Пароль конфиденциальности	Пароль, используемый для шифрования.
Мастер-ключ конфиденциальности	Ключ, используемый для шифрования вместо пароля.
Конфиденциальный локализованный ключ	Ключ, используемый для шифрования вместо пароля.

## Параметры SNMP агента

Включен



Версия SNMP

3



IP-адреса

IP-адрес

[Добавить IP-адрес](#)

Порт

161

Имя пользователя

Протокол  
аутентификации

md5

Пароль  
аутентификацииМастер-ключ  
аутентификации

Engine Id

Локализованный  
ключ  
аутентификацииПротокол  
шифрования

des

Пароль  
конфиденциальностиМастер-ключ  
конфиденциальности

5. Кликните **ПРИМЕНИТЬ**.

После завершения настройки можно загрузить MIB-файл – структурированный текстовый файл, содержащий информацию обо всех объектах устройства. Для загрузки кликните **Скачать MIB-файл**.

## Настройка получателей уведомлений SNMP

После настройки параметров SNMP добавьте получателей уведомлений.

Чтобы настроить получателей уведомлений SNMP:

1. Откройте страницу **СИСТЕМА > УВЕДОМЛЕНИЯ**.
2. С левой стороны выберите протокол **SNMP**.
3. В секции **Список получателей** кликните **Добавить получателя**. Откроется панель настройки получателей.

**Список получателей SNMP Trap не создан**

[Добавить получателя](#)

IP-адрес:  Порт:  Уведомления: [Системные уведомления](#) [Выбрать](#)

**СОЗДАТЬ** **ОТМЕНА**

Рис. 144. Виджет «Добавить получателя»

4. В поле **IP-адрес** введите IP-адрес получателя уведомлений.
5. В поле **Порт** укажите порт получения SNMP уведомлений. Порт по умолчанию – **162**.
6. В колонке **Уведомления** кликните **Выбрать** и в открывшемся окне **Типы уведомлений** выберите нужные типы уведомлений. Кликните **ПРИМЕНИТЬ** для завершения выбора.
7. Кликните **СОЗДАТЬ**. IP-адрес получателя уведомлений появится в секции **Список получателей SNMP Trap**.

### Список получателей SNMP Trap

<a href="#">IP-адрес</a>	<a href="#">Порт</a>	<a href="#">Уведомления</a>	
172.16.22.153	162	RAID, Диск, Датчики корзины	⋮

[Добавить получателя](#)

Рис. 145. Список получателей SNMP-уведомлений

Чтобы проверить корректность выполненной настройки, кликните **⋮** в строке нужного получателя, затем кликните **Тест**. Убедитесь, что на указанный IP-адрес пришло тестовое уведомление.

## Восстановление конфигурации системы

- i** При работе с системой важным моментом является возможность восстановления её текущего состояния, настроек и свойств на основе метаданных системы. Метаданные системы хранятся на дисках и содержат файл конфигурации.

В файлах конфигурации содержится информация о настройках и свойствах системы, а также её текущем состоянии. Конфигурация может быть восстановлена даже при отказе контроллера или загрузочного диска: вы можете переставить диски в корзину другого контроллера или подключить корзину с дисками к другому контроллеру, или поменять загрузочный диск на контроллере, после чего восстановить конфигурацию и получить рабочую систему.

Для работы с файлами конфигурации системы откройте страницу **СИСТЕМА > ВОССТАНОВЛЕНИЕ КОНФИГУРАЦИИ**.

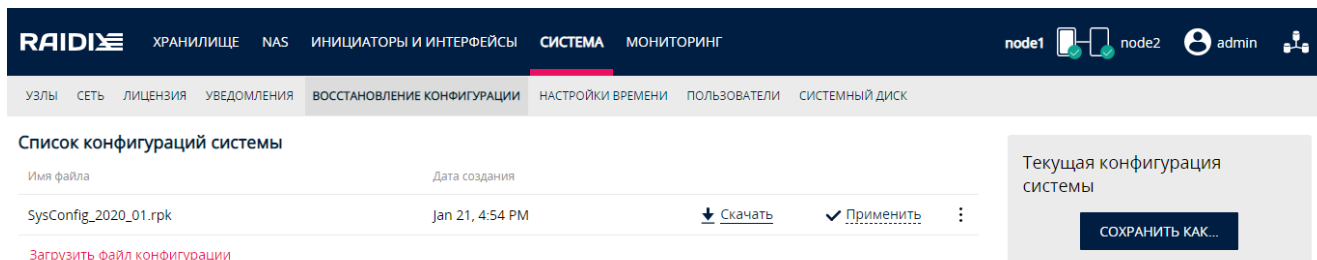


Рис. 146. Страница ВОССТАНОВЛЕНИЕ КОНФИГУРАЦИИ



Не используйте функцию восстановления конфигурации после изменения аппаратной конфигурации системы или создания RAID другого уровня.  
Не применяйте конфигурацию системы, если RAID находится в процессе инициализации.

## Сохранение текущей конфигурации системы



Для возможности восстановления настроек системы, при внесении каких-либо изменений рекомендуется регулярно создавать резервную копию файла конфигурации.

Система создаёт файл с настройками, позволяя в дальнейшем его **Скачать** или **Применить**.

Чтобы сохранить текущую конфигурацию системы:

1. Откройте страницу **СИСТЕМА > ВОССТАНОВЛЕНИЕ КОНФИГУРАЦИИ**.
2. На панели **Текущая конфигурация системы** кликните **СОХРАНИТЬ КАК**.
3. Укажите название файла и кликните **СОХРАНИТЬ**.

## Скачивание файла с конфигурацией системы

Чтобы скачать файл с конфигурацией системы:

1. Откройте страницу **СИСТЕМА > ВОССТАНОВЛЕНИЕ КОНФИГУРАЦИИ**.
2. В секции **Список конфигураций системы** в строке с нужной конфигурацией кликните **Скачать**.  
Файл с конфигурацией будет сохранен в указанном вами месте.

Чтобы сохранить файл текущей конфигурации, сначала сохраните его в системе, кликнув **СОХРАНИТЬ КАК**.

## Загрузка файла с конфигурацией системы

Чтобы загрузить файл с конфигурацией системы:

1. Откройте страницу **СИСТЕМА > ВОССТАНОВЛЕНИЕ КОНФИГУРАЦИИ**.
2. В секции **Список конфигураций системы** кликните **Загрузить файл конфигурации**.
3. Выберите файл.

## Применение конфигурации системы

Чтобы применить конфигурацию системы:

1. Откройте страницу **СИСТЕМА > ВОССТАНОВЛЕНИЕ КОНФИГУРАЦИИ**.
2. В секции **Список конфигураций системы** в строке с нужной конфигурацией кликните **Применить**.
3. Для подтверждения кликните **ПРИМЕНИТЬ**.

## Удаление файла с конфигурацией системы

Чтобы удалить определенную конфигурацию:

1. Откройте страницу **СИСТЕМА > ВОССТАНОВЛЕНИЕ КОНФИГУРАЦИИ**.
2. В секции **Список конфигураций системы** в строке с нужной конфигурацией кликните и выберите **Удалить**.
3. Для подтверждения кликните **УДАЛИТЬ**.

## Расширенные возможности работы с конфигурацией системы

### Клонирование конфигурации

Вы можете клонировать конфигурацию RAIDIX в рамках одной системы или на другую систему, аналогичную по аппаратной конфигурации.

Клонирование осуществляется с помощью утилиты **rdclone** и выполняется только через CLI. Для получения списка допустимых команд, в CLI выполните:

```
$ rdclone -h
```

Утилита **rdclone** читает текущую конфигурацию из:

- актуального `raidixcfg.json` файла (по умолчанию);
- любого корректного файла конфигурации, указанного в параметре `rdclone`;
- STDIN через `pipe`, если указан специальный ключ.

Утилита преобразует текущую конфигурацию в последовательность `rdcli`-команд, из которых формирует список в формате `shell script`. Список выводится в `STDOUT` (по умолчанию) либо в файл, указанный в ключе.


Результаты работы `rdclone` используется как `sh`-файл, содержащий набор команд для воссоздания аналогичной конфигурации на аппаратно подобной системе, в которой не созданы другие объекты в конфигурационном файле RAIDIX.

Особенности работы утилиты **rdclone**:



- Перед командами создания NAS пользователя или группы, **rdclone** генерирует shell script для поиска данной группы или пользователя в Linux системе и удаления их, если найдёт.
- Перед командами создания NAS share, **rdclone** создаёт на LUN файловую систему XFS.
- Если в команде создания RAID или sparepool присутствуют ID дисков, отсутствующих в секции drive конфигурации, **rdclone** выведет в STDERR предупреждение с id этих дисков и сгенерирует строку создания RAID/sparepool закоментированной, а UID данных дисков будут обозначены знаками "??".

## Импорт RAID

 Только для Generic RAID.

Вы можете импортировать RAID, которые есть на дисках, но отсутствуют в конфигурации.

Используйте эту функциональность в случаях, когда несколько систем RAIDIX, с которыми вы работали, необходимо объединить в одну. Кроме этого, функциональность позволяет восстановить систему после выхода из строя системного диска.

### Требования и особенности импорта RAID

- Перед импортом RAID отключите хост от iSCSI-таргетов, если на RAID есть LUN, ранее отданные этому хосту.
- Для корректного импорта RAID в системе обязательно должны присутствовать все диски, входящие в импортируемый RAID.

В случае импорта RAID возникает необходимость импорта томов, принадлежащих RAID. Это возможно только в случае, когда RAID восстановлен корректно (в статусе Online). Если RAID был восстановлен некорректно, система не сможет считать метаданные RVM, в которых находится информация о томах.

- RAID и тома с одинаковыми именами не могут существовать в одной системе.

При импорте RAID из другой системы, если имена RAID и/или LUN совпадают, в процессе импорта вам будет предложено их переименовать.

- Импорт RAID не позволяет восстановить ошибочно удалённые RAID или LUN.

### Импорт через GUI

Чтобы импортировать RAID через GUI:

1. Откройте страницу **ХРАНИЛИЩЕ > ИМПОРТ RAID**.
2. Если имена RAID для импорта совпадают с именами RAID, уже присутствующих в системе, переименуйте такие RAID.

Чтобы переименовать RAID:

- a. Кликните **Переименовать метаданные дисков**.
- b. В открывшемся диалоговом окне выберите диски, которые входят в импортируемый RAID, укажите новое имя RAID и кликните **ВЫБРАТЬ**.

3. В секции **Импорт RAID** кликните **Импорт** для нужного RAID.

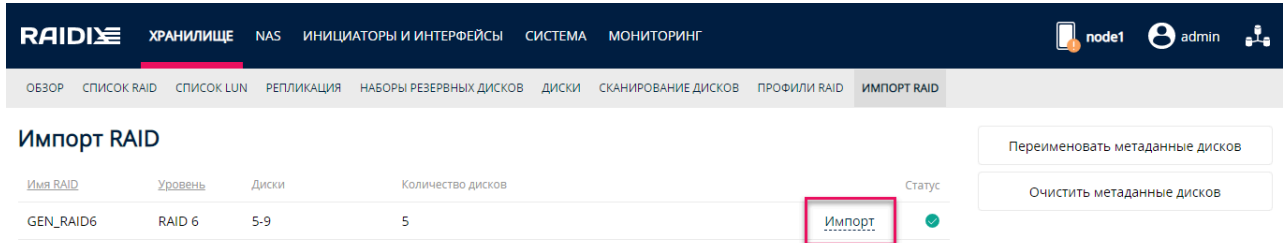




Рис. 147. Элемент управления импортом RAID

4. В открывшемся окне **Мастер импорта RAID** укажите размер кэша для импортируемого RAID и кликните **ДАЛЕЕ**.
5. В открывшемся окне проверьте, есть ли конфликты имен с LUN, уже существующими в системе. Если такие конфликты есть, переименуйте такие LUN при помощи кнопки . После переименования нужных LUN кликните .
6. Если конфликты имен отсутствуют, кликните **ДАЛЕЕ**.
7. Появится сводная таблица параметров RAID и список LUN для RAID. Проверьте правильность данных для импорта и кликните **ИМПОРТ**.

## Импорт через CLI

Чтобы импортировать RAID через CLI:

1. Задайте список дисков, на которых будет вестись поиск RAID, выполнив команду:

```
$ rdcli metadata raid scan [{"-d|--drives} (<drive-uids>)]
```

Если список дисков не указан, то поиск будет производиться по всем свободным дискам. Утилита **rdctl** найдет и отобразит информацию о найденных RAID.

2. Если имена импортируемых RAID или томов совпадают с имеющимися в системе, задайте новые имена для выбранного RAID и входящего в него списка дисков, выполнив команду:

```
$ rdcli metadata raid rename [-on <old_raid_name>] [{"-d|--drives} (<drive-uids>)] {"-n|--name} <name>
```

Список дисков нужен для исключения неоднозначности, в случае если несколько RAID имеют одинаковые имена и необходимо определить, какой RAID переименовывать.

3. Восстановите RAID по его имени, получите список томов, выполнив команду:

```
$ rdcli metadata volume scan {"-r|--raid} <raid_name>
```

После выполнения этой команды появится список LUN на указанном RAID.

4. При необходимости выполните команду переименования томов:

```
$ rdcli metadata volume rename -r <raid_name> -n <vols-rename-list>
```

в которой **<vols-rename-list>** имеет следующую структуру:

```
(<old-name1>-<new-name1>,<old-name2>-<new-name2>)
```

5. Импортируйте RAID в текущую конфигурацию, выполнив следующую команду:

```
$ rdcli metadata raid import {"-r|--raid} <raid_name>
```

При необходимости задайте новый размер кэша RAID с помощью опции **cache\_size**.

# Настройка времени

На странице СИСТЕМА > НАСТРОЙКИ ВРЕМЕНИ можно настроить системное время.

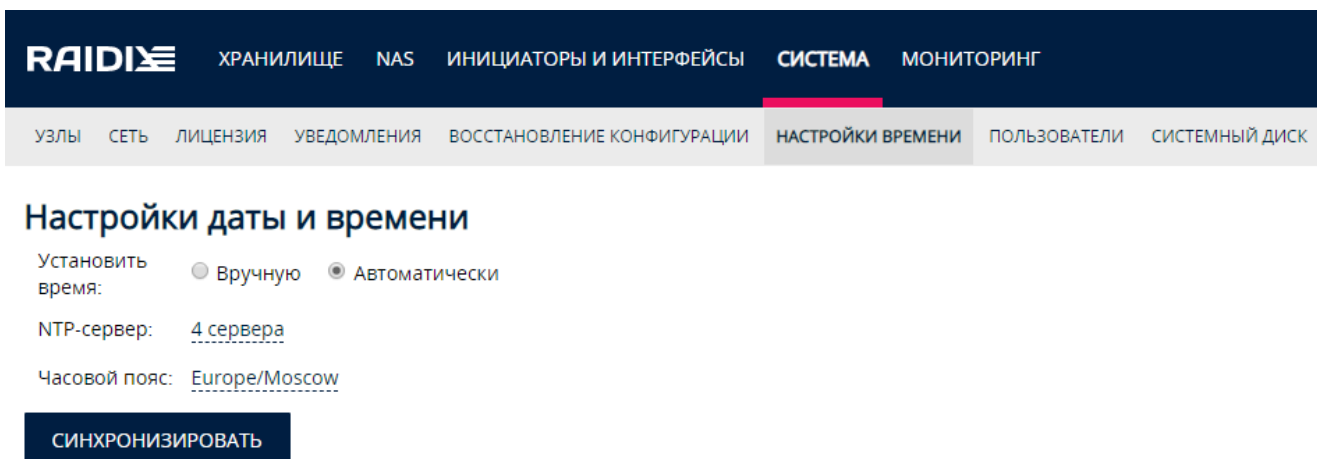


Рис. 148. Настройка даты и времени: Автоматически

RAIDIX 5.2.4 позволяет как устанавливать время вручную, так и настраивать время по NTP-серверам. Текущие дата и время системы отображаются на панели в правом верхнем углу.

Чтобы вручную установить время:

1. Откройте страницу СИСТЕМА > НАСТРОЙКИ ВРЕМЕНИ.
2. В строке **Установить время** выберите **Вручную**.

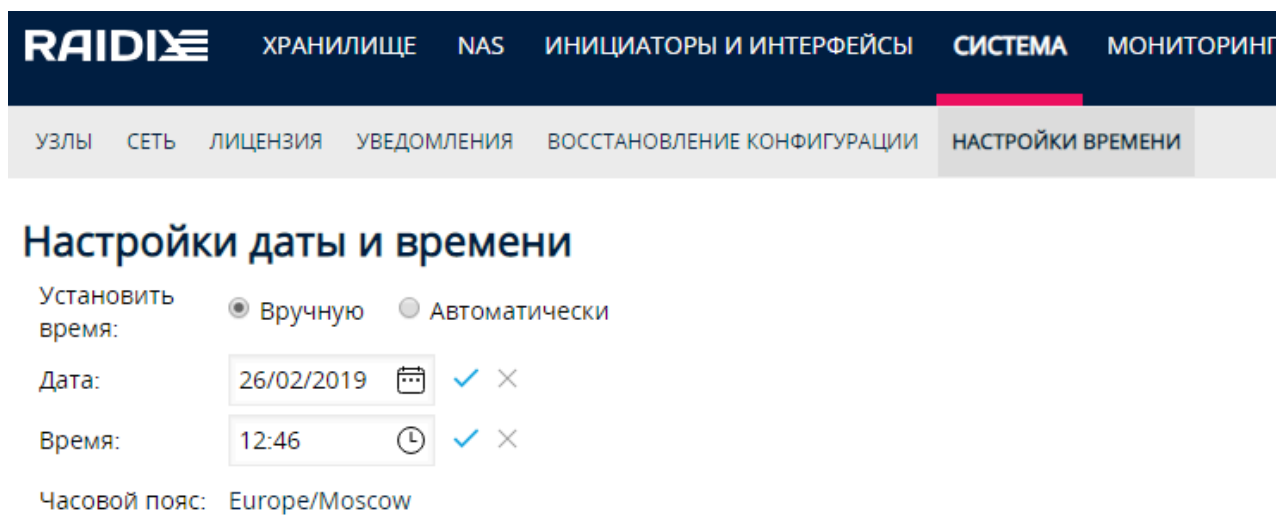




Рис. 149. Настройка даты и времени: Вручную

3. Для изменения даты и времени кликните  в соответствующем поле, установите нужные значения и подтвердите ввод, кликнув .

Для отмены введённого значения кликните .

4. Для изменения часового пояса:

- a. Кликните текущее значение и выберите нужный часовой пояс из списка.
- b. Кликните **ВЫБРАТЬ**.

Введённые настройки времени применяются в тот же момент и отображаются в секции **Текущие дата и время системы**.

Для синхронизации времени по NTP-серверам:

1. На странице **СИСТЕМА > НАСТРОЙКИ ВРЕМЕНИ**.
2. В строке **Установить время** выберите **Автоматически**.
3. Чтобы просмотреть или изменить список NTP-серверов, кликните количество серверов.
4. Чтобы изменить часовой пояс:
  - a. Кликните текущее значение и выберите нужный часовой пояс из списка.
  - b. Кликните **ВЫБРАТЬ**.
5. Кликните **СИНХРОНИЗИРОВАТЬ**.

## Пользователи

Для разграничения доступа к управлению системой, в RAIDIX 5.2.4 есть две роли пользователя, имеющие различные возможности просмотра и управления системой:

- Администраторы – доступны все операции с системой и пользователями, включающие в себя:
  - просмотр состояния системы;
  - изменение параметров системы;
  - обновление системы;
  - создание и редактирование аккаунтов пользователей системы.
- Операторы – операции с системой включают в себя:
  - просмотр состояния и предупреждений системы;
  - сбор журнала событий (см. раздел [Загрузка журнала событий \(стр. 224\)](#));
  - выполнение S.M.A.R.T. дисков;
  - изменение личного пароля и языка интерфейса.

В GUI доступны следующие параметры системного пользователя:

- **Логин** – имя пользователя;
- **Пароль** – пароль для входа в систему;
- **Роль** – одна из двух доступных ролей;
- **Язык** – используемый язык GUI.

Дополнительно существуют параметры, связанные с парольной политикой, доступные для редактирования через CLI (см. [Парольная политика \(стр. 205\)](#)).

## Управление системными пользователями

Чтобы создать системного пользователя:

1. Откройте страницу **СИСТЕМА > ПОЛЬЗОВАТЕЛИ**.
2. В секции **Список пользователей** кликните **Создать пользователя**.
3. Задайте значения для полей **Логин**, **Пароль**, **Роль**, **Язык**.

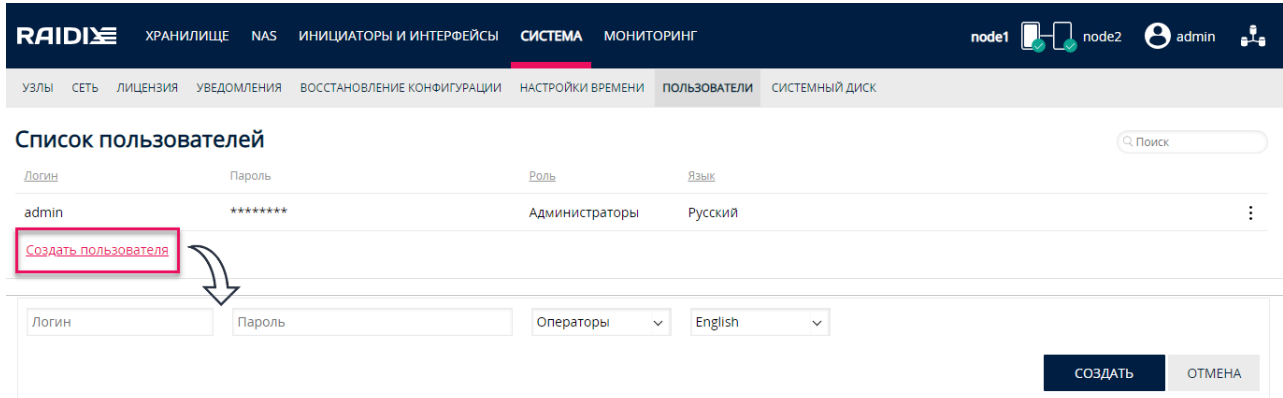


Рис. 150. Виджет создания системного пользователя

4. Кликните **СОЗДАТЬ**.

Чтобы изменить параметры существующего системного пользователя:

1. Выберите **СИСТЕМА > ПОЛЬЗОВАТЕЛИ**.

2. В секции **Список пользователей** в строке с нужным пользователем кликните **⋮** и выберите **Изменить**.

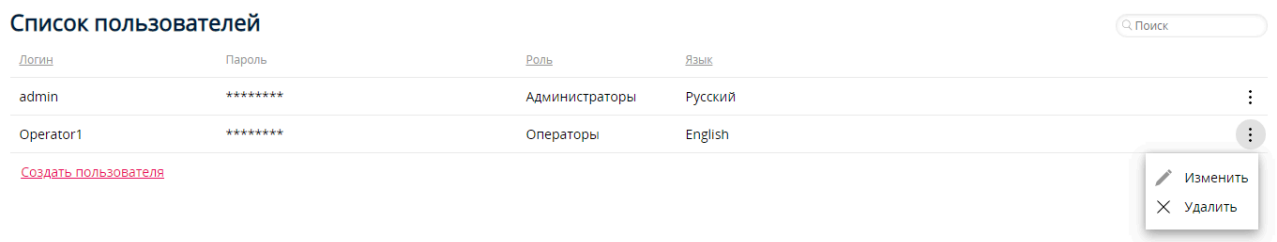


Рис. 151. Редактирование параметров существующего системного пользователя

3. Измените необходимые параметры.

4. Кликните **ПРИМЕНИТЬ**.

Чтобы удалить существующего системного пользователя:

1. Откройте страницу **СИСТЕМА > ПОЛЬЗОВАТЕЛИ**.

2. В секции **Список пользователей** в строке с нужным пользователем кликните **⋮** и выберите **Удалить**.

3. Для подтверждения кликните **УДАЛИТЬ**.

## Парольная политика



Настройка парольной политики доступна только через CLI. Подробнее в документе «Справочник CLI RAIDIX 5.2.4» (команды `rdcli param password` и `rdcli system user`).

Парольная политика определяет набор правил, влияющих на сложность и время жизни паролей системных пользователей.

Парольная политика делится на

- общесистемную (далее - общую) – отвечает за сложность пароля и настраивается и применяется сразу для всех пользователей системы;
- индивидуальную – отвечает за время жизни пароля и настраивается и применяется отдельно для каждого пользователя.



Пользователи с ролью «Оператор» могут изменить пароль только из GUI и только в следующих ситуациях:

- после первой аутентификации;
- после истечения времени жизни пароля.

Общая парольная политика настраивается через `rdcli param password` и состоит из следующих правил:

- сложность пароля:
  - минимальная длина пароля;
  - минимальное количество классов символов;
  - максимальное количество символов, идущих подряд;
  - максимальное количество символов одного класса, идущих подряд;
  - максимальная длина последовательных символов, идущих подряд;
  - максимальное/минимальное количество символов в нижнем регистре;
  - максимальное/минимальное количество символов в верхнем регистре;
  - максимальное/минимальное количество цифр;
  - максимальное/минимальное количество спецсимволов;
  - проверка по словарю;
- история паролей:
  - количество сохраняемых использованных паролей;
- неуспешная аутентификация:
  - количество неуспешных попыток аутентификации до блокировки пользователя;
  - время до разблокировки пользователя.

Индивидуальная парольная политика настраивается через `rdcli system user` и состоит из следующих правил:

- срок действия аккаунта:
  - срок действительности аккаунта;
  - срок блокировки неактивного аккаунта после истечения срока действия пароля;
- срок действия пароля:
  - срок действительности пароля;
  - срок повторной смены пароля.

При истечении срока действия пароля, при попытке входа в систему откроется окно **Изменить пароль**.

# RAIDIX

## Изменить пароль

Срок действия пароля истек. Пожалуйста, измените пароль

Имя пользователя

Текущий пароль

Новый пароль

Подтвердите новый пароль



ИЗМЕНИТЬ

[Назад к форме логина](#)

Рис. 152. Окно смены пароля





## Системный диск

На странице представлена информация о разделах системных дисков. Чтобы открыть страницу, выберите СИСТЕМА > СИСТЕМНЫЙ ДИСК.

Точка монтирования	Общий размер	Файловая система	Блочное устройство
/	31.37 GiB	ext4	/dev/sda1

Рис. 153. Страница СИСТЕМНЫЙ ДИСК

В секции **Разделы системного диска** представлена следующая информация:

Поле	Описание
Точка монтирования	Путь точки монтирования раздела.
Общий размер	Всего доступно места для раздела.
Файловая система	Имя файловой системы раздела.
Блочное устройство	Полный путь блочного устройства раздела.
Иконка статуса	 – Раздел в порядке.  – Раздел занят на 90 – 95%.  – Свободного места на разделе менее 5%. <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;"> Вы не сможете войти в GUI, когда системные диски переполнены. При попытке входа система покажет предупреждение о переполнении. Чтобы войти в GUI, освободите место на системных дисках.</div>

## Оповещения

Изменения статуса системных разделов отображаются на странице **МОНИТОРИНГ > ОПОВЕЩЕНИЯ**.

Вы можете [настроить уведомления \(стр. 189\)](#) по email и snmp на странице **СИСТЕМА > УВЕДОМЛЕНИЯ**.

Для системного диска доступны уведомления о состоянии здоровья. Подробнее в разделе [S.M.A.R.T.-диагностика \(стр. 63\)](#).



## ГЛАВА 12. МОНИТОРИНГ РАБОТЫ СИСТЕМЫ

Для анализа состояния системы, показателей производительности и для работы с помощью интерфейса командной строки в RAIDIX 5.2.4 реализована функциональность, доступная из меню МОНИТОРИНГ. Мониторинг системы предоставляет информацию о

- датчиках контроллера и корзины;
- данных производительности системы в графическом представлении;
- наличии ошибок в истории оповещений.

Также вы можете скачать системные логи.

### Информация о датчиках

Страница **МОНИТОРИНГ > ДАТЧИКИ** предоставляет информацию о датчиках используемых узлов, а также о датчиках подключенных к системе дисковых корзин.

### Работа с датчиками контроллера

Для работы с датчиками системы откройте страницу **МОНИТОРИНГ > ДАТЧИКИ**.




Чтобы просмотреть состояние датчиков контроллера, кликните пункт меню **Датчики контроллера**. В открывшейся таблице для каждого датчика приведена следующая информация: имя, тип, текущее значение показаний и индикатор состояния, указывающий, находится ли значение измеряемой величины в диапазоне допустимых.

Имя	Тип	Значение
CHF_DIM1	degrees C	0.000
CPU1_VR	degrees C	37.000
CPU0_VCORE	Volts	1.872
+5V	Volts	4.991
+12V_1	Volts	12.025

Рис. 154. Страница ДАТЧИКИ. Информация о датчиках контроллера

Параметр	Назначение
Имя	Идентификатор датчика.
Тип	Тип датчика: <ul style="list-style-type: none"> <li>• RPM – датчик вентилятора;</li> <li>• Volts – датчик напряжения;</li> <li>• degrees C – датчик температуры в °C.</li> </ul>
Значение	Текущие показания датчика.

**Параметр Назначение**

Статус	Текущий статус сенсора:
	 <i>Исправно</i> – работает корректно;
	 <i>Предупреждение</i> – датчик не обнаружен;
	 <i>Ошибка</i> – ошибка в работе датчика, либо текущие показания выходят за пределы диапазона допустимых значений.

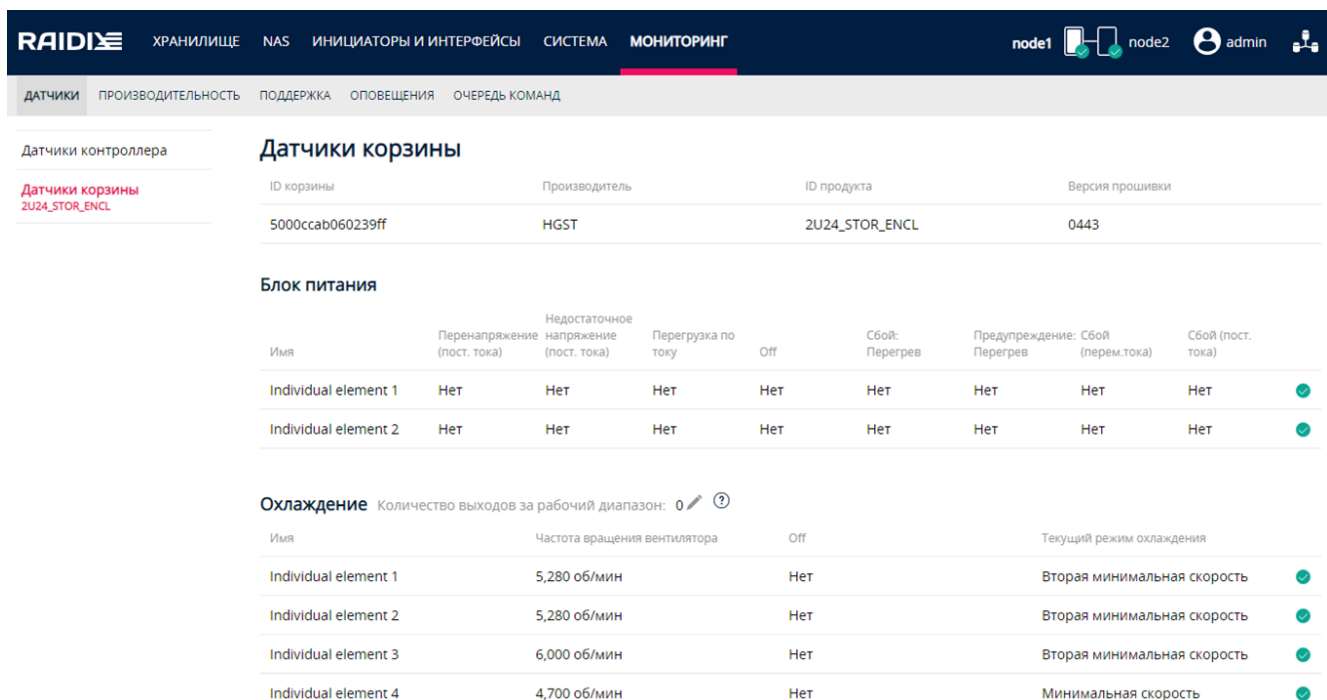
Если текущие показания датчика выходят за пределы диапазона допустимых значений, это свидетельствует о неисправности устройства, с которого эти показания снимаются.

**i** При выходе показаний одного или нескольких датчиков контроллера за пределы диапазона допустимых значений система может [присылать уведомления по электронной почте \(стр. 189\)](#), если произведены соответствующие настройки.

## Работа с датчиками корзины

Для работы с датчиками корзины откройте страницу **МОНИТОРИНГ > ДАТЧИКИ** и кликните пункт меню **Датчики корзины**.

В нижней части страницы размещена информация о работе блока питания, работе механизма охлаждения и датчиках температуры каждой подключенной корзины.





**Датчики корзины**



ID корзины	Производитель	ID продукта	Версия прошивки
5000ccab060239ff	HGST	2U24_STOR_ENCL	0443

**Блок питания**

Имя	Перенапряжение (пост. тока)	Недостаточное напряжение (пост. тока)	Перегрузка по току	Off	Сбой: Перегрев	Предупреждение: Сбой Перегрев	Сбой (перем.тока)	Сбой (пост. тока)	
Individual element 1	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	
Individual element 2	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	

**Охлаждение** Количество выходов за рабочий диапазон: 0  














Имя	Частота вращения вентилятора	Off	Текущий режим охлаждения	
Individual element 1	5,280 об/мин	Нет	Вторая минимальная скорость	
Individual element 2	5,280 об/мин	Нет	Вторая минимальная скорость	
Individual element 3	6,000 об/мин	Нет	Вторая минимальная скорость	
Individual element 4	4,700 об/мин	Нет	Минимальная скорость	

Рис. 155. Страница ДАТЧИКИ. Информация о датчиках корзины

Параметр	Назначение
ID корзины	Уникальный идентификатор корзины.
Производитель	Идентификатор производителя корзины.

Параметр	Назначение
ID продукта	Идентификатор корзины, возвращённый в формате INQUIRY.
Версия прошивки	Версия прошивки корзины.
Блок питания	
Имя	Имя датчика блока питания.
Перенапряжение (пост. тока)	Параметр отображает информацию о наличии сбоев (перенапряжения) в цепи постоянного тока. Возможные варианты: <ul style="list-style-type: none"><li>• Да;</li><li>• Нет.</li></ul>
Недостаточное напряжение (пост. тока)	Параметр отображает информацию о наличии сбоев (пониженного напряжения) в цепи постоянного тока. Возможные варианты: <ul style="list-style-type: none"><li>• Да;</li><li>• Нет.</li></ul>
Перегрузка по току	Параметр отображает информацию о наличии сбоев (перегрузки по току) в цепи постоянного тока. Возможные варианты: <ul style="list-style-type: none"><li>• Да;</li><li>• Нет.</li></ul>
Off	Параметр отображает информацию о том, включен ли сам элемент. Возможные варианты: <ul style="list-style-type: none"><li>• Да – элемент (блок питания или вентилятор) отключен;</li><li>• Нет – соответствующий элемент включен (однако датчик работает).</li></ul>
Сбой: Перегрев	Параметр отображает информацию о наличии сбоев (перегрева) блока питания. Возможные варианты: <ul style="list-style-type: none"><li>• Да;</li><li>• Нет.</li></ul>
Предупреждение: Перегрев	Предупреждение о повышении температуры блока питания. Предшествует сбою.
Сбой (перем. тока)	Параметр отображает информацию о наличии сбоев (отсутствии напряжения) в цепи переменного тока.
Сбой (пост. тока)	Параметр отображает информацию о наличии сбоев (отсутствии напряжения) в цепи постоянного тока.
Статус	<ul style="list-style-type: none"><li> ОК – исправно;</li><li> Предупреждение – сенсор не найден;</li><li> Ошибка – обнаружена критическая ошибка или полученное значение превышает допустимый лимит.</li></ul>

Параметр	Назначение
Охлаждение	
Имя	Имя датчика элемента охлаждения.
Количество выходов за рабочий диапазон	<b>Изменяемый параметр.</b> Количество выходов показаний датчиков за пределы допустимых диапазонов, после которого система отправляет уведомление по email. По умолчанию 0 (уведомления отправляться не будут).
Частота вращения вентилятора	Частота вращения вентилятора в об/мин.
Off	Параметр отображает информацию о том, включен ли сам элемент. Возможные варианты: <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Да</i> – элемент (блок питания или вентилятор) отключен;</li><li>• <i>Нет</i> – соответствующий элемент включен (однако датчик работает).</li></ul>
Текущий режим охлаждения	Отображает текущий режим работы охлаждения.
Статус	 ОК – исправно;  <i>Внимание</i> – сенсор не найден;  <i>Ошибка</i> – обнаружена критическая ошибка или полученное значение превышает допустимый лимит.
Температура	
Имя	Имя датчика температуры.
Температура	Текущие показания датчика, °C.
Сбой: Перегрев	Текущее значение температуры выходит за верхнюю границу диапазона допустимых значений.
Предупреждение: Перегрев	Текущее значение температуры близко к выходу за верхнюю границу диапазона допустимых значений.
Сбой: пониженная температура	Текущее значение температуры выходит за нижнюю границу диапазона допустимых значений.
Предупреждение: Пониженная температура	Текущее значение температуры близко к выходу за нижнюю границу диапазона допустимых значений.

Параметр	Назначение
Статус	 ОК – исправно;  <i>Внимание</i> – сенсор не найден;  <i>Ошибка</i> – обнаружена критическая ошибка или полученное значение превышает допустимый лимит.

## Информация о производительности

**i** Информация о производительности недоступна для NAS LUN на ERA RAID и NAS LUN через Оптимизатор SAN.

Вы можете контролировать производительность СХД в реальном времени при помощи модуля мониторинга на странице ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ, позволяющего планировать конфигурацию, рассчитывать и повышать производительность как внутри системы хранения, так и на пути передачи данных.

Информация о производительности находится на странице МОНИТОРИНГ > ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ.

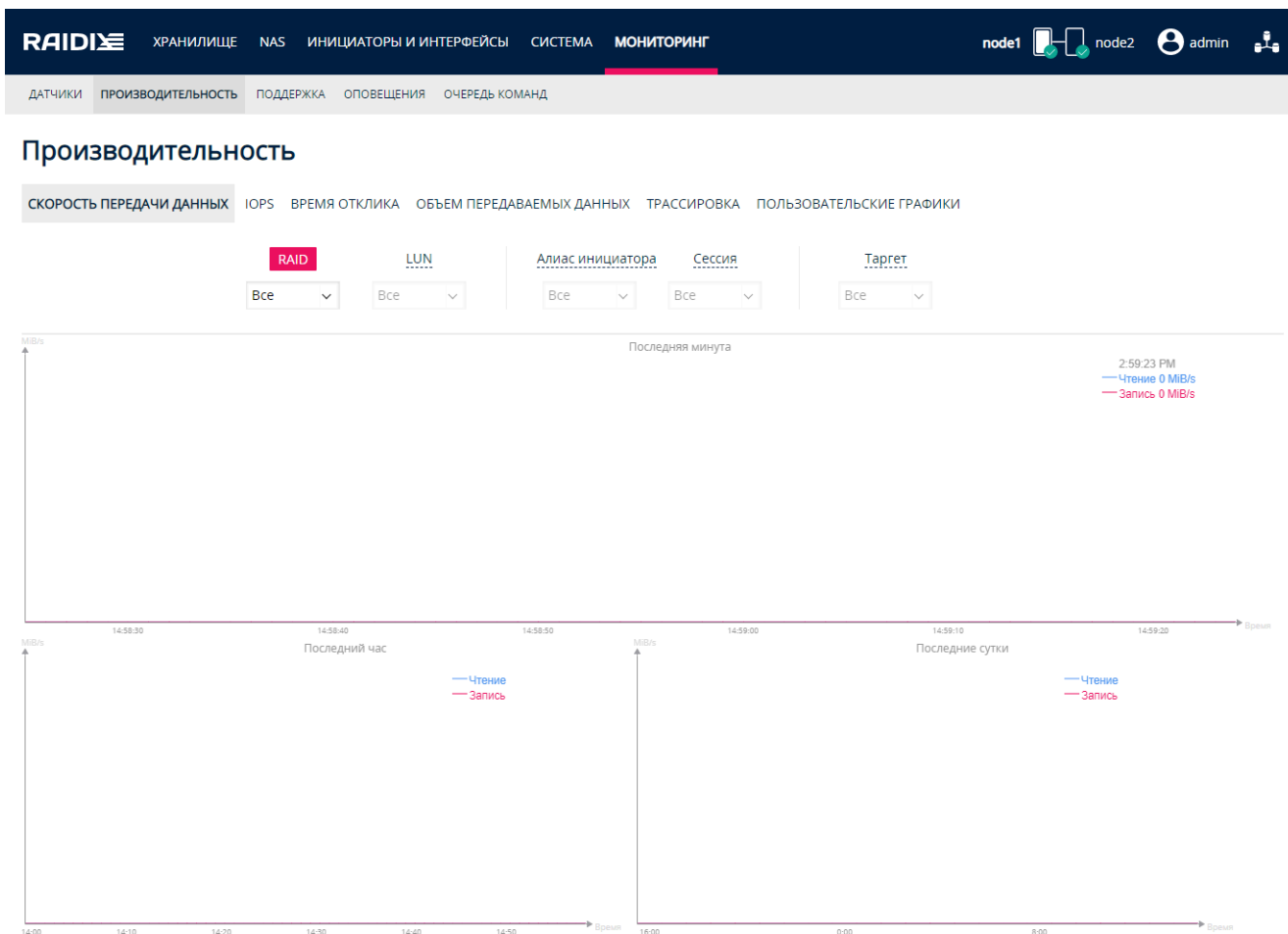


Рис. 156. Страница ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ. Фрагмент вкладки СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Модуль содержит следующие функциональные разделы (вкладки):

- Скорость передачи данных;
- IOPS (Input/Output Operations Per Second);
- Время отклика;
- Объем передаваемых данных;
- Трассировка;
- Пользовательские графики.

**!** После настройки репликации процессы записи, связанные с синхронизацией данных, можно увидеть только на дополнительном LUN. На основном LUN процессы чтения не отображаются.

## Графики скорости передачи данных

Раздел **Скорость передачи данных** предназначен для пользователей СХД и позволяет проводить оценку производительности системы.

Настройка отображаемой информации в разделе **Скорость передачи данных** может быть произведена при помощи фильтров, расположенных в верхней части страницы, по следующим параметрам:

- одному RAID/всем созданным RAID – фильтр **RAID**;
- одному LUN/всем созданным LUN – фильтр **LUN**;
- алиасу инициатора/всем созданным алиасам – фильтр **Алиас инициатора**;
- сессии инициатора /всем установленным сессиям – фильтр **Сессия**;
- таргету/всем существующим таргетам – фильтр **Таргет**.

Для настройки информации при помощи фильтров кликните название нужного фильтра и из выпадающего списка выберите информацию для отображения.

*Графики скорости обмена данными* в режиме реального времени позволяют получить подробную информацию о скорости выполнения операций чтения/записи в различные временные промежутки.

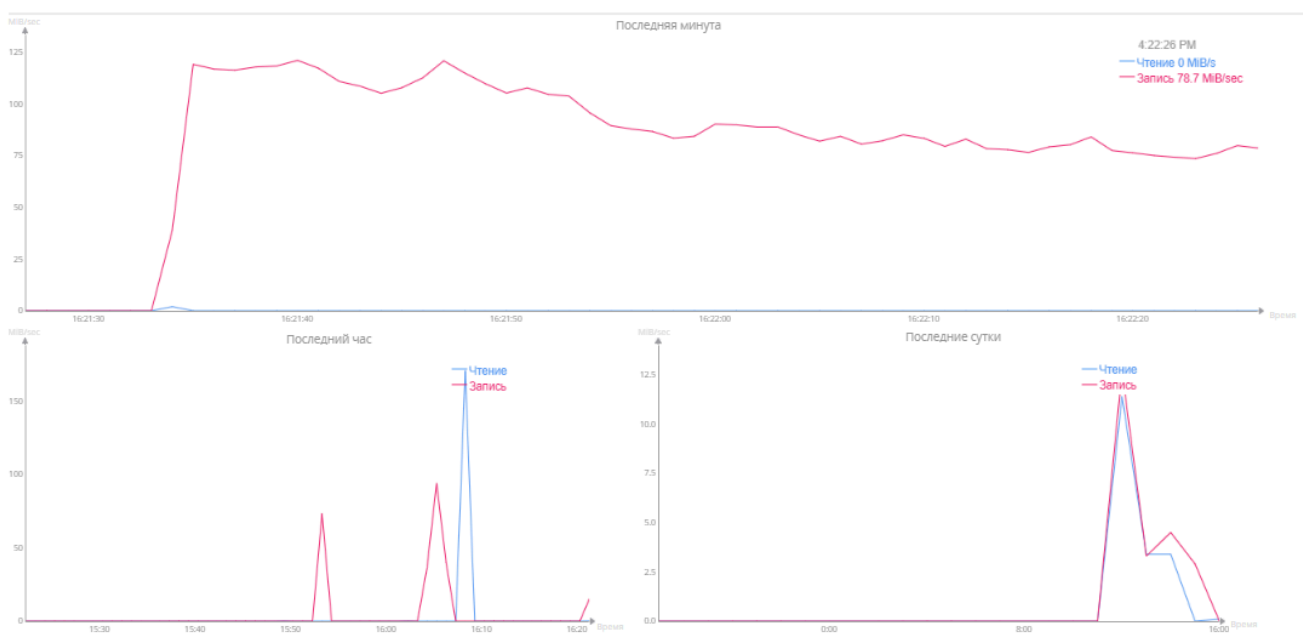


Рис. 157. Графики Data Rate

По вертикальной оси графиков указывается скорость обработки данных (в MiB/s), по горизонтальной – временной диапазон.

График *Последняя минута* в реальном времени отображает информацию о скорости передачи данных за каждую секунду последней минуты. При наведении указателя мыши на кривую графика можно посмотреть данные с точностью до любой секунды.

График *Последний час* показывает скорость обмена данными за последний час, выводится среднее значение за минуту. При наведении указателя мыши на кривую графика можно посмотреть данные с точностью до любой минуты.



Рис. 158. Детализация данных графика «Последний час»

График *Последние сутки* показывает скорость обмена данными за последний день. При наведении указателя мыши на кривую графика можно посмотреть данные с точностью до часа.

## Графики IOPS

Графики IOPS (Input/Output Operations per Second, количество операций ввода/вывода в секунду) в режиме реального времени позволяют получить подробную информацию о производительности системы на чтение и на запись в различные временные промежутки.

По вертикальной оси графиков указывается значение IOPS – количество операций ввода/вывода за секунду), по горизонтальной – временной диапазон. Графики для чтения и для записи обозначаются разными цветами.

График *Последняя минута* в реальном времени отображает информацию о значении IOPS за каждую секунду последней минуты. При наведении указателя мыши на кривую графика можно посмотреть данные с точностью до любой секунды.

График *Последний час* показывает значения IOPS за последний час, выводится среднее значение за минуту. При наведении указателя мыши на кривую графика можно посмотреть данные с точностью до любой минуты.

График *Последние сутки* показывает значения IOPS за последний день. При наведении указателя мыши на кривую графика можно посмотреть данные с точностью до часа.

## Графики времени отклика

Графики времени отклика позволяют получить информацию о времени отклика системы на команды в различные временные промежутки. По вертикальной оси графиков указывается количество выполненных команд, по горизонтальной - время выполнения команды (миллисекунды, микросекунды).

Вам доступна аналитика по следующим временным интервалам:

- Последняя минута;
- Текущая минута;
- Последний час;
- Текущий час;
- Вчера;
- Сегодня.

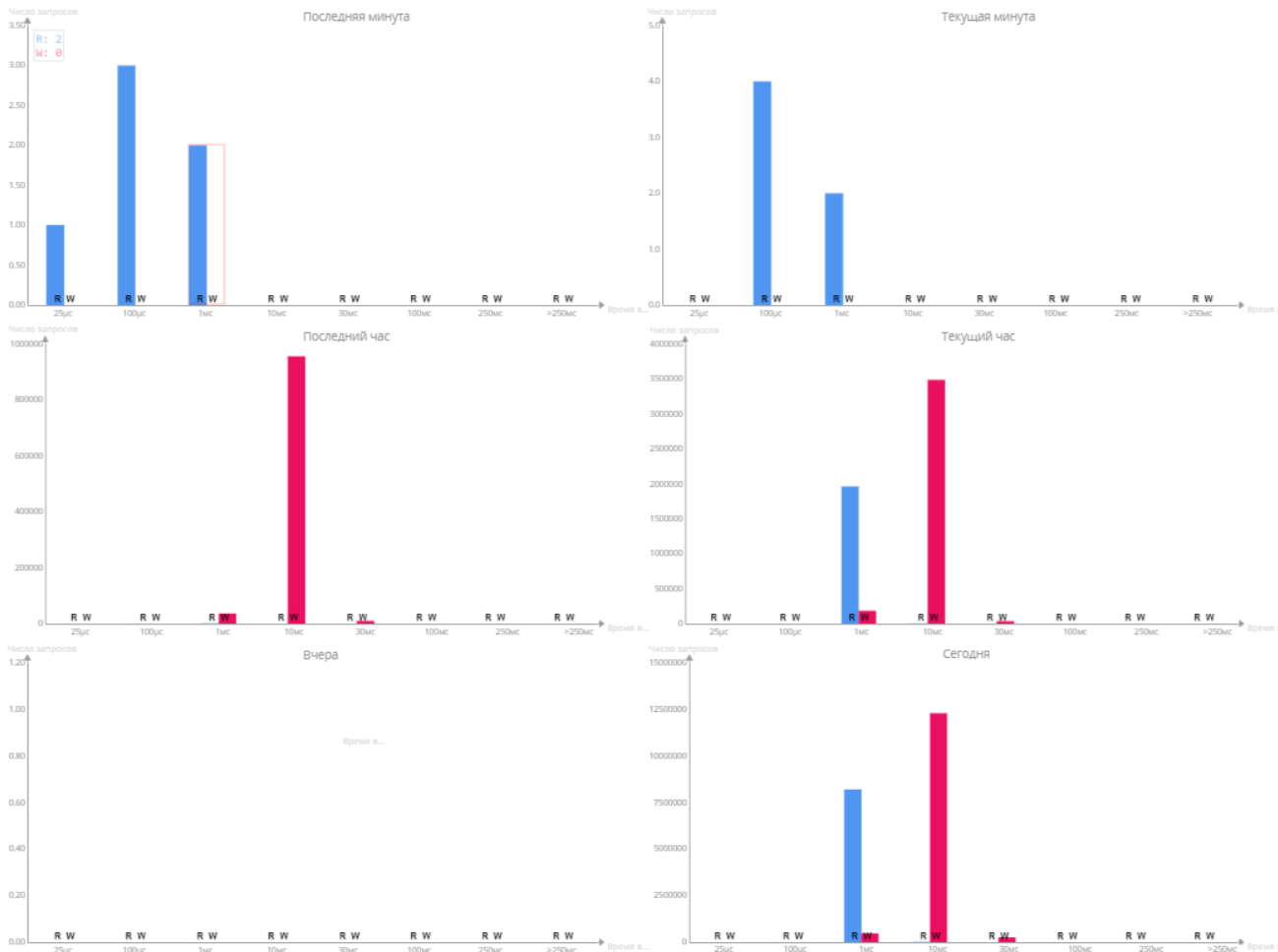


Рис. 159. Графики «Время отклика»

## Трассировка

Раздел ТРАССИРОВКА предназначен для инженеров, выполняющих первичный подбор конфигурации СХД и пуско-наладочные работы.

**!** Не рекомендуем проводить трассировку при работе на высоких скоростях, в частности, при включенном SSD-кэше, поскольку это может привести к нарушениям структуры полученных файлов трассировки.



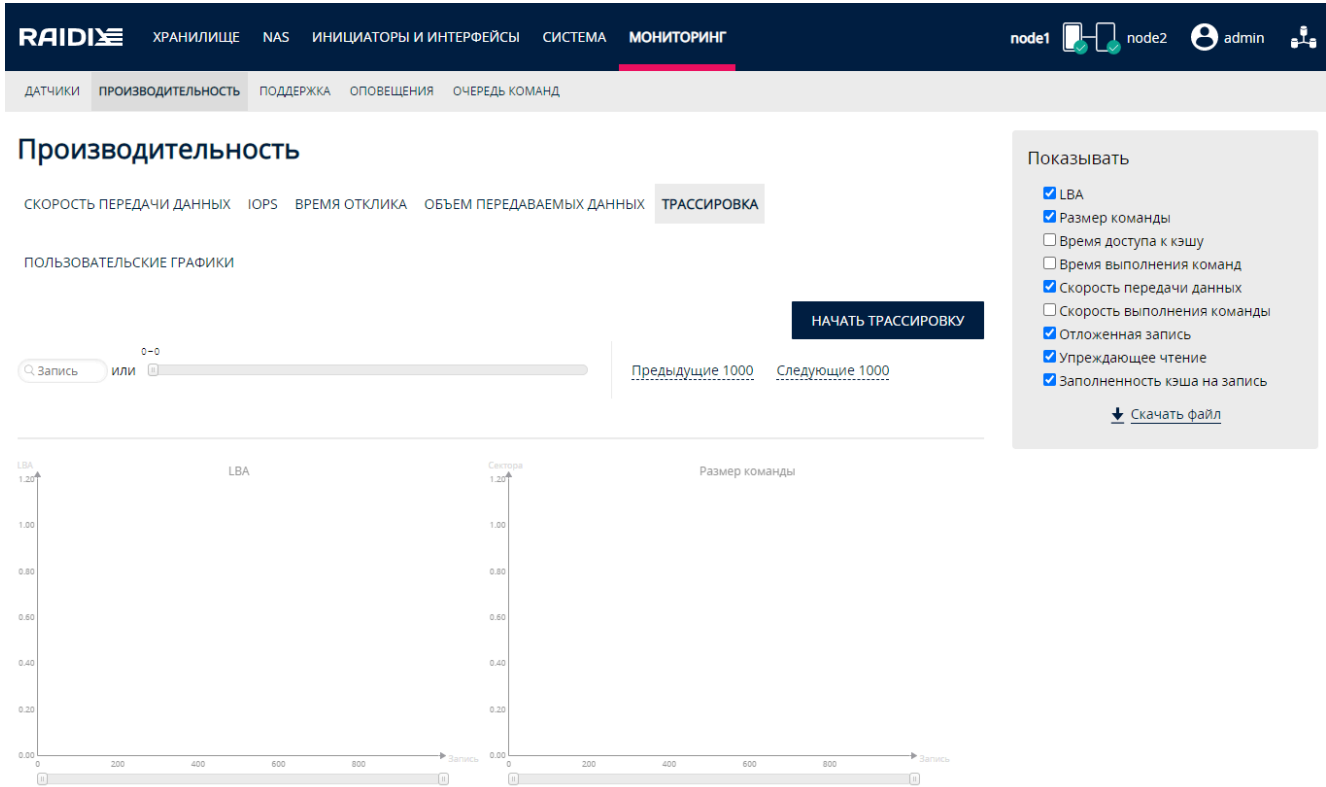


Рис. 160. Страница ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ. Фрагмент вкладки ТРАССИРОВКА

Настройка отображаемой информации производится при помощи набора фильтров панели управления в верхней части вкладки, позволяющих получить информацию о:

- Определенной записи (для этого введите внутренний порядковый номер записи в поле **Запись** и нажмите **Enter**).
- Всей истории записей (переместите курсор вдоль полосы прокрутки).
- Предыдущей или последующей тысяче записей (для перехода кликните соответствующий элемент в веб-интерфейсе).

Чтобы начать сбор статистики, кликните **НАЧАТЬ ТРАССИРОВКУ**. Начнется сбор информации об обработке системой SCSI-команд. Сбор статистики и обработка результатов займут не более 30 секунд, после этого результаты отобразятся на графиках. Также можно остановить процесс трассировки раньше, кликнув **ЗАКОНЧИТЬ ТРАССИРОВКУ**.

В правой части панели управления размещается панель-фильтр **Показывать**. Для просмотра информации отметьте галочкой нужный график. Доступны следующие графики (по умолчанию отображаются 5 из 8).

Чтобы скачать файл трассировок в формате CSV, кликните **Скачать файл**.

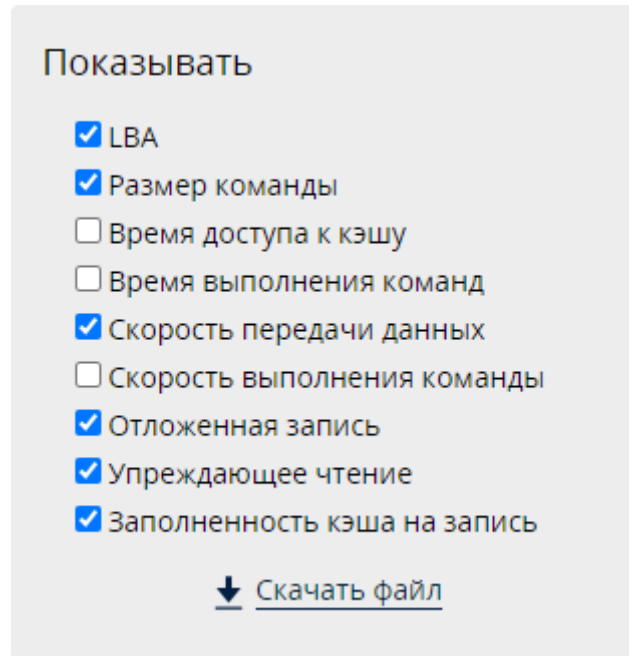


Рис. 161. Фильтр отображаемых графиков трассировки

Для масштабирования данных графика выделите на нём мышкой нужный участок или отметьте границы просмотра на полосе прокрутки под горизонтальной осью.



Рис. 162. Пример масштабирования данных графика «Скорость передачи данных»

## LBA

График *LBA* (логическая адресация блоков) предоставляет информацию о том, с какого LBA-адреса начинается передача данных и команд по времени. Инструмент позволяет определять характер обращения клиента к СХД.



Рис. 163. Пример графика LBA

По вертикальной оси отображается соответствующий команде адрес LBA. На горизонтальной оси указывается внутренний порядковый номер записи о выполнении определённой команды.

### Размер команды

График *Размер команды* (Объём данных, передаваемых командами) предоставляет информацию по размеру каждой команды в секторах.

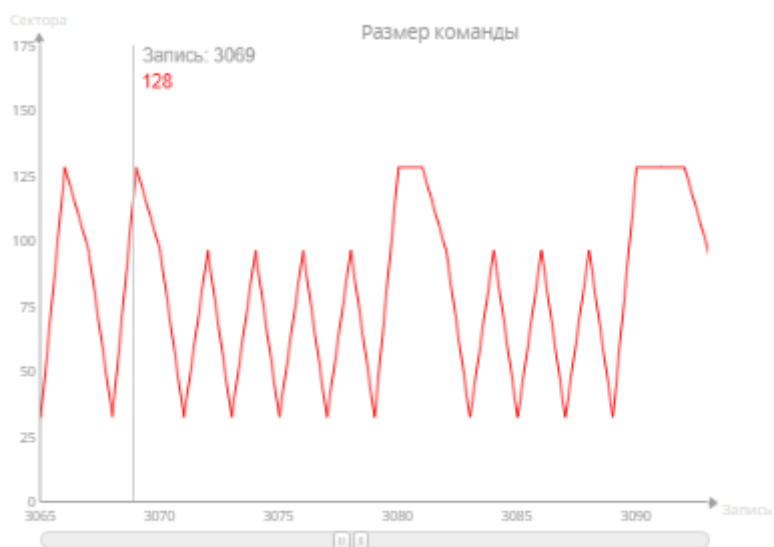


Рис. 164. Пример графика «Размер команды»

По вертикальной оси отображается размер соответствующей команды в секторах. На горизонтальной оси указывается внутренний порядковый номер записи о выполнении определённой команды.

### Время доступа к кэшу

График *Время доступа к кэшу* показывает время, в течение которого команды «ожидают» выполнения в очереди кэша.



Рис. 165. Пример графика «Время доступа к кэшу»

На горизонтальной оси указывается внутренний порядковый номер записи о выполнении определённой команды, по вертикальной оси – время, затраченное на получение доступа к кэшу, в микросекундах.

### Время выполнения команд

График *Время выполнения команд* показывает время, затраченное на выполнение команд.



Рис. 166. Пример графика «Время выполнения команд»

По вертикальной оси указывается время, затраченное на выполнение соответствующей команды с момента получения кэша (в микросекундах). На горизонтальной оси указывается внутренний порядковый номер записи о выполнении определённой команды.

### Скорость передачи данных

График *Скорость передачи данных* отображает скорость обработки определённой команды.



Рис. 167. Пример графика «Скорость передачи данных»

На вертикальной оси указывается скорость передачи данных соответствующей командой (в MiB/s). На горизонтальной оси указывается внутренний порядковый номер записи о выполнении определённой команды.

### Скорость выполнения команды

График *Скорость выполнения команды* показывает скорость выполнения определённой команды. Время выполнения команды рассчитывается как сумма времени, затраченного на обработку команды, и времени передачи ответа.



Рис. 168. Пример графика «Скорость выполнения команды»

По вертикальной оси указывается скорость выполнения команд (в MiB/s). По горизонтальной оси указывается внутренний порядковый номер записи о выполнении определённой команды.

### Отложенная запись

График *Отложенная запись* (Статистика перемещения данных из кэша на диск) показывает количество запросов «отложенной записи» (перемещения данных из кэша на диск) при выполнении определённой команды.

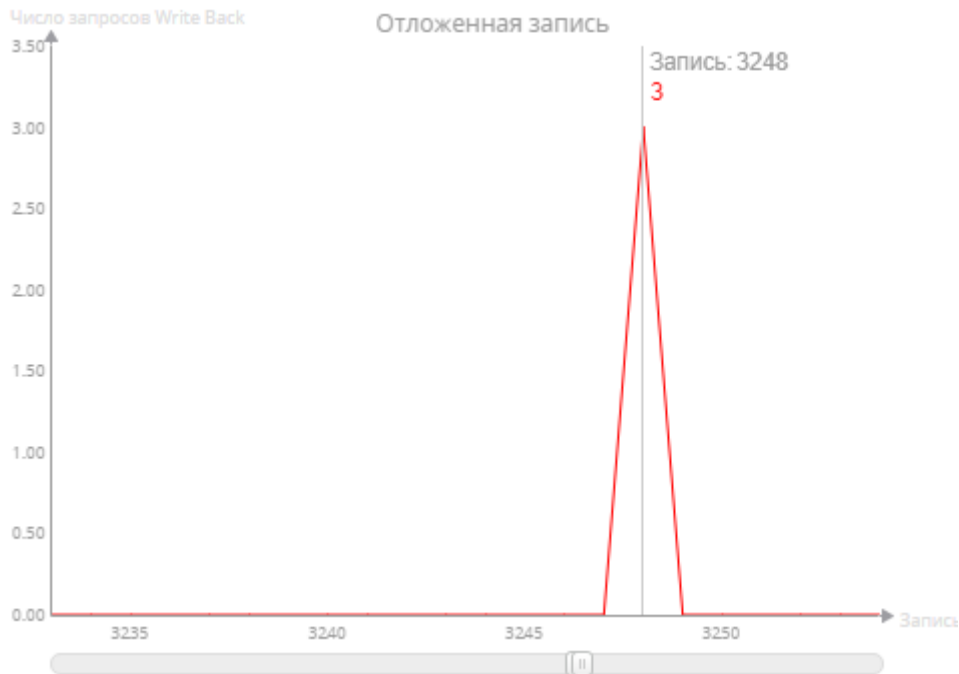


Рис. 169. Пример графика «Отложенная запись»

По вертикальной оси указано количество запросов на перемещение данных из кэша на диск во время выполнения определённой команды. По горизонтальной оси указан внутренний порядковый номер записи о выполнении определённой команды.

### Упреждающее чтение

График *Упреждающее чтение* показывает выборку операций упреждающего чтения.

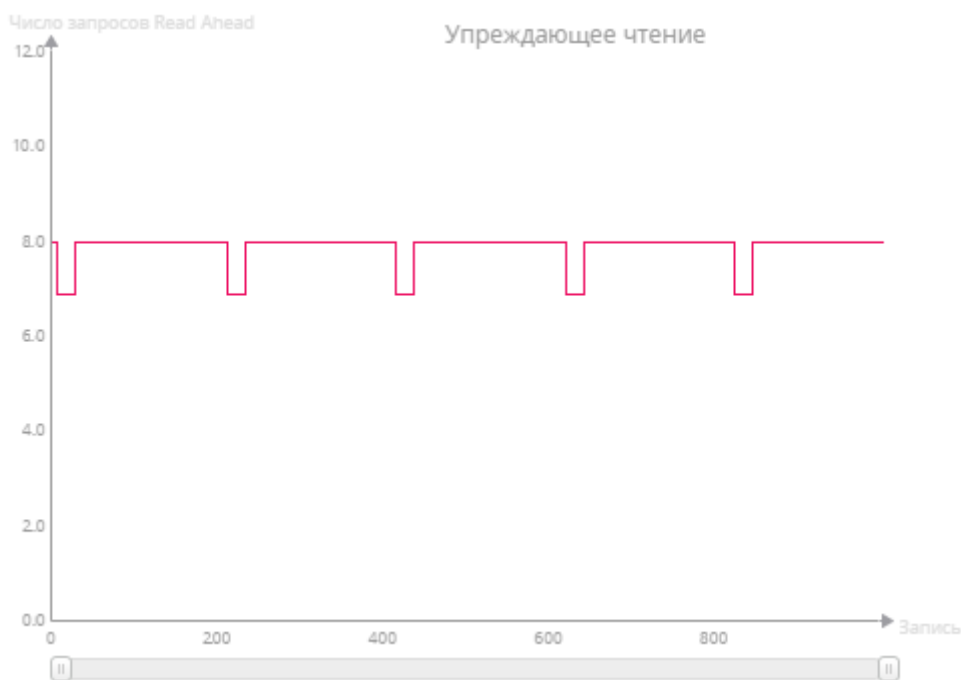


Рис. 170. Пример графика «Упреждающее чтение»

По вертикальной оси указывается количество запросов на выполнение упреждающего чтения. По горизонтальной оси указывается внутренний порядковый номер записи о выполнении определённой команды.

## Заполненность кэша на запись

График *Заполненность кэша на запись* показывает количество грязных сегментов кэша (содержащих данные, не синхронизированные с диском), соответствующее определенной команде.



Рис. 171. Пример графика «Заполненность кэша на запись»

На горизонтальной оси указан внутренний порядковый номер записи о выполнении определённой команды, на вертикальной – количество сегментов «грязного кэша». Чем больше количество сегментов «грязного кэша», тем быстрее команды получают доступ к кэшу.

## Консоль

Консоль (Интерфейс командной строки, CLI) предоставляет администраторам возможность кроме операций, доступных в веб-интерфейсе, выполнять дополнительные функции. В CLI существуют определённые требования к формату вводимых команд. Подробнее в Справочнике CLI RAIDIX 5.2.4.

Для доступа к интерфейсу командной строки откройте страницу **МОНИТОРИНГ > ПОДДЕРЖКА**. Кликните **Развернуть консоль**.

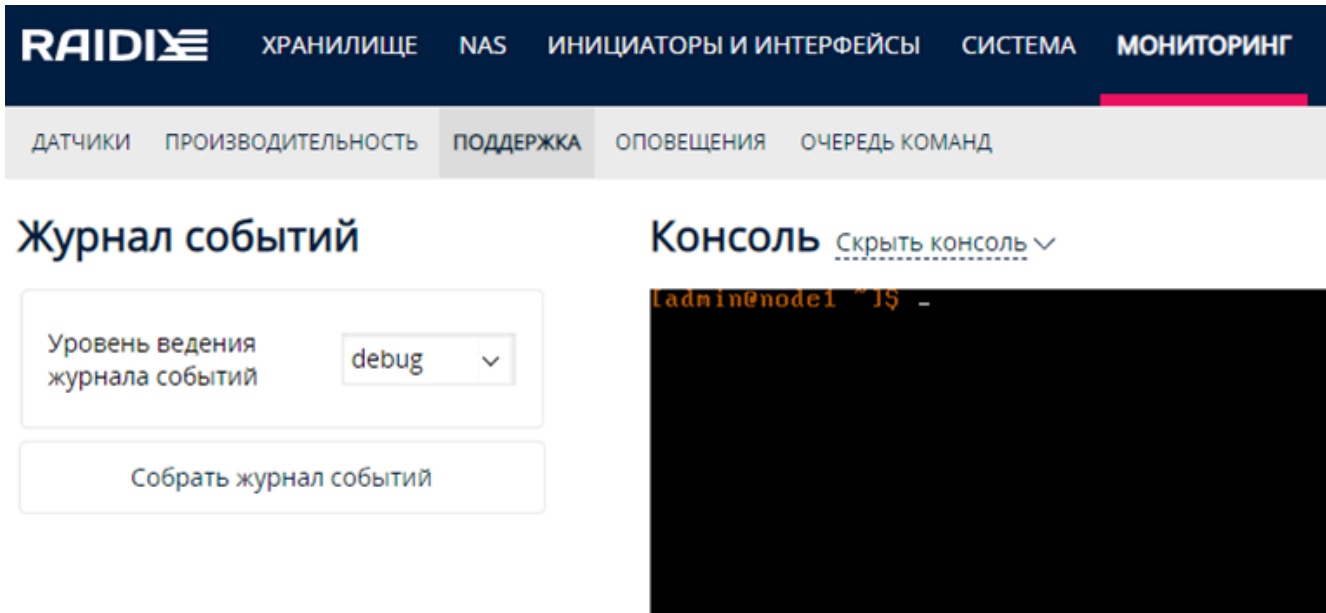


Рис. 172. Консоль в ПО RAIDIX 5.2.4

## Загрузка журнала событий

Вы можете собрать журнал событий и сохранить его для последующего анализа двумя способами:

- через CLI;
- через GUI.

### Загрузка журнала событий через CLI

Чтобы загрузить журнал событий через интерфейс командной строки:

1. Откройте страницу **МОНИТОРИНГ > ПОДДЕРЖКА**.
2. Кликните **Развернуть консоль**.
3. Войдите под ролью Администратора.
4. В открывшейся консоли введите команду

```
$ log_collector
```

В консоли будут отображаться этапы сбора логов.

5. По завершении сбора, система выведет имя файла с логами (ZIP-архив) и путь к файлу в директории `/var/spool/rdx/`. Загрузите указанный файл.

### Загрузка журнала событий через GUI

В RAIDIX для каждого узла реализована возможность загрузить информацию о системных действиях, произошедших на сервере (журнал событий, лог-файл).

Чтобы получить лог-файл системы:

**i** При работе в DC-системе собирайте логи с двух узлов, кликнув **Собрать журнал событий с удалённого узла**.

1. Откройте страницу **МОНИТОРИНГ > ПОДДЕРЖКА**.
2. На панели **Журнал событий** выберите уровень ведения журнала событий.

В DC-системе оба узла должны иметь одинаковый уровень ведения журнала событий. Возможные значения:



- **info** – стандартный уровень логирования, выбран по умолчанию.
- **debug** – расширенный уровень логирования.

3. Кликните Собрать журнал событий.

## Журнал событий

Уровень ведения журнала событий info

Уровень ведения журнала событий на удалённом узле info

Собрать журнал событий

Собрать журнал событий с удаленного узла

Рис. 173. Панель Журнал событий в DC-системе

4. Дождитесь появления ссылки для загрузки (см. рисунок ниже) и кликните её. Файл с журналом событий начнёт скачиваться на ваш компьютер.

## Журнал событий

Уровень ведения журнала событий info

Уровень ведения журнала событий на удалённом узле info

Собрать журнал событий


Собрать журнал событий с удаленного узла

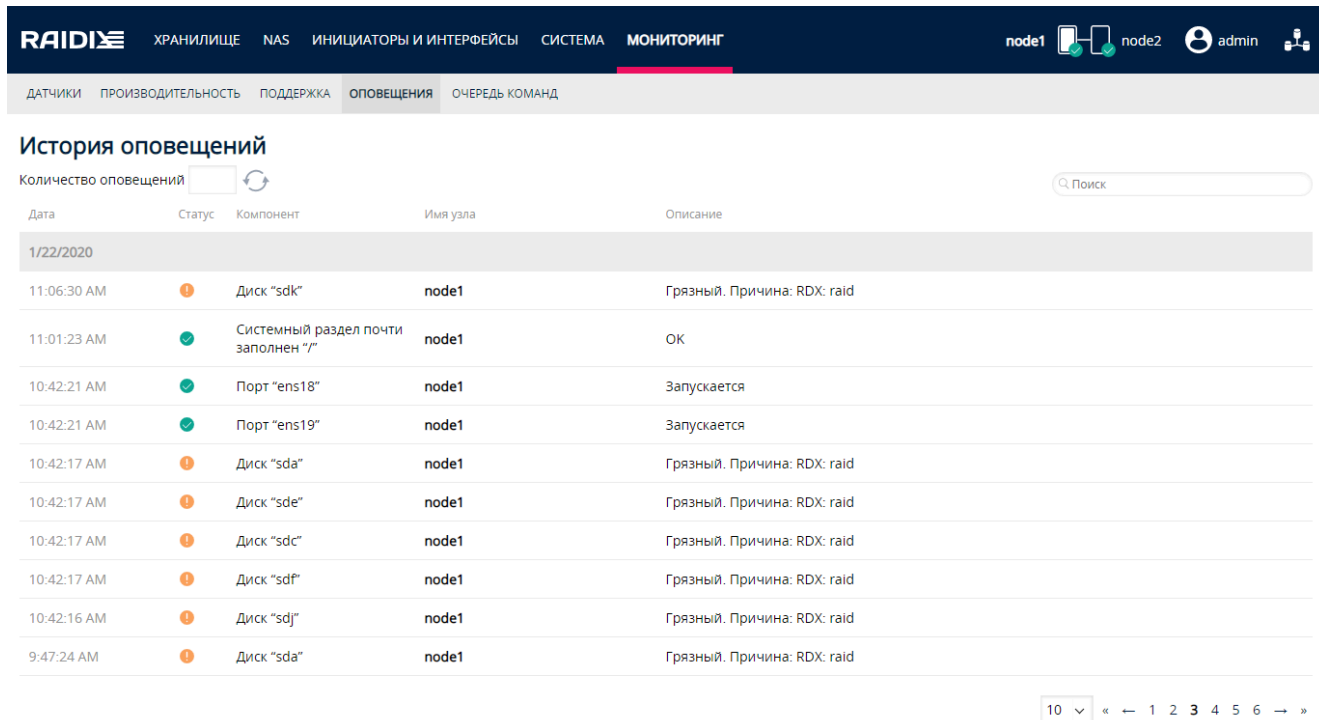
[Загрузить журнал событий](#)

Рис. 174. Ссылка на загрузку журнала событий появится после сбора логов


## Оповещения о работе системы











В RAIDIX 5.2.4 информация о состоянии системы представлена на странице **МОНИТОРИНГ > ОПОВЕЩЕНИЯ**.

Для получения подробной информации об оповещениях системы откройте страницу **МОНИТОРИНГ** > **ОПОВЕЩЕНИЯ**. Укажите **Количество оповещений** и кликните  .



**История оповещений**

Количество оповещений  

Дата	Статус	Компонент	Имя узла	Описание
1/22/2020				
11:06:30 AM		Диск "sdk"	node1	Грязный. Причина: RDX: raid
11:01:23 AM		Системный раздел почти заполнен "f"	node1	ОК
10:42:21 AM		Порт "ens18"	node1	Запускается
10:42:21 AM		Порт "ens19"	node1	Запускается
10:42:17 AM		Диск "sda"	node1	Грязный. Причина: RDX: raid
10:42:17 AM		Диск "sde"	node1	Грязный. Причина: RDX: raid
10:42:17 AM		Диск "sdc"	node1	Грязный. Причина: RDX: raid
10:42:17 AM		Диск "sdf"	node1	Грязный. Причина: RDX: raid
10:42:16 AM		Диск "sdj"	node1	Грязный. Причина: RDX: raid
9:47:24 AM		Диск "sda"	node1	Грязный. Причина: RDX: raid





10  « ← 1 2 3 4 5 6 → »

Рис. 175. Страница ОПОВЕЩЕНИЯ. Информация о состоянии системы

Параметр	Назначение
Дата	Дата и время возникновения оповещения.

Параметр	Назначение
Статус	<p>Параметр определяет состояние устройств узла:</p> <ul style="list-style-type: none"><li> <i>Исправен</i> – узел работает исправно;</li><li> <i>Предупреждение</i> – предупреждение о том, что на узле возникла некритичная ошибка. Предупреждение отображается в следующих случаях:<ul style="list-style-type: none"><li>• RAID в статусе:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Неполный;</li><li>◦ Реконструкция;</li><li>◦ Инициализация;</li><li>◦ Повреждение данных (SDC);</li><li>◦ Перемещённый;</li></ul></li><li>• адаптер в статусе Down (физическое подключение порта не произведено);</li><li>• диск в состоянии:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Предупреждение;</li><li>◦ Требуется реконструкция;</li><li>◦ Реконструкция;</li><li>◦ Грязный;</li></ul></li><li>• лицензия в статусе Предупреждение из-за внесения аппаратных изменений.</li></ul></li><li> <i>Ошибка</i> – предупреждение о том, что на узле возникла критическая ошибка. Предупреждение отображается в следующих случаях:<ul style="list-style-type: none"><li>• нет действительных лицензий или внесено более двух аппаратных изменений в действующую лицензию;</li><li>• диск в состоянии:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Ошибка;</li><li>◦ Диск отсутствует;</li><li>◦ Неисправен;</li></ul></li><li>• RAID в статусе:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Офлайн;</li><li>◦ Не загружен;</li><li>◦ Произошла ошибка при инициализации;</li><li>◦ Не удалось синхронизировать кэши.</li></ul></li></ul></li></ul>
Компонент	<p>Компонент системы, к которому относится оповещение.</p> <p>Возможные значения:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Диск;</li><li>• Порт;</li><li>• RAID;</li><li>• LUN;</li><li>• Системный раздел;</li><li>• Лицензия;</li><li>• DC.</li></ul>

Параметр	Назначение
Имя узла	Имя узла, к которому относится оповещение.
Описание	Описание статуса устройства, к которому относится предупреждение.

## Очередь команд

Во время работы с системой часть выполняемых ею команд может занять продолжительное время. Во время выполнения таких команд, для сохранения целостности данных и работоспособности системы, запрещено пользоваться большей частью функциональности системы. При этом в GUI недоступная функциональность отображается неактивными управляющими элементами.

### Список RAID

Имя RAID	Размер	Свободно	Уровень RAID	Диски	RAID Engine
GEN RAID5	39 GiB	39 GiB	RAID 5	0-4	Generic

Создать RAID Удалённый узел выполняет блокирующую команду. Дождитесь выполнения команды

Рис. 176. Неактивный управляющей элемент «Создать RAID»

Только show-команды доступны для выполнения вне зависимости от того, выполняется ли блокирующая команда в данный момент или нет.

Чтобы получить информацию о состоянии системы и выполняемой в данный момент операции, откройте страницу **МОНИТОРИНГ > ОЧЕРЕДЬ КОМАНД**.

Объект	Команда	Опции	Статус
lun	delete	force_wait: 1 id: LUN1 force: 1	Выполняется
lun	create	raid: GEN_RAID5 nas: 0 nas_only: 0 block_size: 512 Отобразить все ▾	В ожидании
raid	create	pmem_size: 0 level: 0 drives: 8 stripe_size: 128 Отобразить все ▾	В ожидании

Рис. 177. Страница ОЧЕРЕДЬ КОМАНД

Табл. 14. Назначение полей в секции Очередь команд

Поле	Назначение
Объект	Объект системы, над которым выполняется или будет выполняться команда.
Команда	Действие, выполняемое командой.
Опции	Опции (параметры), с которыми запущена команда.

Табл. 14. Назначение полей в секции Очередь команд

Поле	Назначение
Статус	Статус команды. Возможные варианты: <ul style="list-style-type: none"><li>• Выполняется;</li><li>• В ожидании.</li></ul>

## ГЛАВА 13. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ ВОЗМОЖНЫХ ПРОБЛЕМ

В главе представлены сведения о возможных проблемах и способах их решения.

### Функции

#### 1. Синхронизация Persistent Reservation для DC-режима выключена по умолчанию

Включите синхронизацию Persistent Reservation при настройке двухконтроллерного режима при использовании Windows Failover Cluster или Hyper-V.

#### 2. После обновления в DC-системе отсутствует ранее созданный SSD-кэш

После обновления двухконтроллерной системы для SSD-кэша может использоваться только SAS SSD. SATA и PCI Express SSD поддерживаются только в одноконтроллерном режиме.

#### 3. При выходе из строя дополнительного узла репликации после возвращения его в рабочее состояние часть данных не синхронизируется

- a. Запустите проверку консистентности из веб-интерфейса или при помощи команды

```
$ rdcli replication verify start
```

- b. Если после завершения проверки консистентности параметр out-of-sync не равен 0, приостановите репликацию на одном из узлов.
- c. Начните запись данных на основной узел, пока значение параметра out-of-sync не начнет меняться.
- d. Возобновите репликацию.
- e. После возобновления репликации начнётся синхронизация данных.

#### 4. Аварийное завершение работы системы при выполнении sysctl -a

Команда `sysctl -a` может вызывать аварийное завершение работы системы. Рекомендуем ограничивать список вывода, например, через опцию `--pattern`.

#### 5. Синхронизация не началась автоматически

- Проверьте, что статус соединения портов для синхронизации – Up.
- Проверьте, что таргеты для синхронизации выбраны корректно.
- При синхронизации по InfiniBand проверьте, что сервис OpenSM запущен на одном узле, на правильных портах обоих узлов.
- При синхронизации по iSCSI проверьте, что iSCSI включен, а IP-адрес удалённого контроллера, используемый для синхронизации, доступен.
- Проверьте разрешённые IP-адреса для iSCSI на странице **ИНИЦИАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ > ТАРГЕТЫ ISCSI** на панели в верхнем правом углу экрана.

#### 6. Уведомления «Необходимо восстановить синхронизацию Persistent reservation» и «'dlm' service is not running.»

В следующих случаях синхронизация PR может быть нарушена:

- после нарушения работы heartbeat;
- при настройке синхронизации PR.

При нарушении синхронизации PR система отправляет уведомление «Необходимо восстановить синхронизацию Persistent reservation». При этом при попытке включения/выключения синхронизации PR система показывает сообщение «'dlm' service is not running.»

В таких случаях, пожалуйста, обратитесь в отдел поддержки поставщика СХД.

## RAID и LUN

### 1. Generic RAID перешел в состояние *Не загружен (Not Loaded)*

- Убедитесь, что все диски в статусе *Исправен (Healthy)*.
- Проверьте конфигурацию памяти узла, на котором активен RAID.
- Проверьте корректность установленных параметров RAID (может потребоваться увеличение размера кэша).

При сохранении проблемы:

- Восстановите RAID:

```
$ rdcli raid restore -n <RAID_name> --support
```

- Перезагрузите RAID:

```
$ rdcli raid reload -n <RAID_name> --support
```

- Перезагрузите узел.

### 2. LUN перешел в состояние *Не загружен (Not Loaded)*

- Убедитесь, что RAID на котором расположен LUN имеет статус *Online*.
- Восстановите LUN:

```
$ rdcli lun restore -n <LUN_name> --support
```

### 3. Запись большого файла на LUN (при помощи файлового менеджера MAC OS) приводит к появлению вспомогательного файла объемом в 4К. При наличии WORM с маленьким grace period, файл не удаляется после записи

- Попробуйте установить более длинный grace period, чтобы успеть удалить файл;
- Зайдите по ssh в RAIDIX и удалите файл вручную.

### 4. В OS Windows отображаются только LUN с 0 по 230

Максимальное количество LUN, которое можно создать в OS Windows – 256; отображаются только LUN с 0 по 230 (LUN с 231 по 256 – служебные).

### 5. На системе с инициатором после загрузки таргета не обновляется список LUN

После загрузки таргета в выводе `lsscsi` отображается одно из лишних устройств «Raidix» N/A или «mpt3sas target». Для обнаружения LUN:

- a. Удалите устройство с помощью команды

```
$ echo 1 > /sys/class/scsi_device/5\:0\:0\:1/device/delete
```

- b. Выполните повторное сканирование устройств (rescan devices).

- c. После выполнения повторного сканирования найдите LUN:

```
$ echo '- - -' > /sys/class/scsi_host/host5/scan
```

- d. Выполните команду `lsscsi`, результат должен быть примерно следующим:

```
$ lsscsi
[0:0:1:0] disk IBM-ESXS MBE2073RC SC19 /dev/sdl
[1:0:1:0] disk ATA GB0250EAFYK HPG0 /dev/sdm
[5:0:0:1] disk Raidix 001 0004 /dev/sdab
[5:0:0:2] disk Raidix 002 0004 /dev/sdx
```



Из-за особенностей MAC OS, повторное сканирование устройств (rescan) недоступно.

6. Не удаётся создать LUN с метаданными репликации. Появляется сообщение *Can't create meta-LUN '...' for replication, LVM volume group '...\_vg' exists*.

Если LUN с метаданными репликации не был удален средствами RAIDIX, то на дисках могут остаться фрагменты метаданных. Для создания нового LUN с метаданными на таких дисках:

- используйте инициализированные RAID;
- для удаления оставшихся фрагментов метаданных используйте сторонние утилиты (**pvs**, **vgs**, **lvs** и др.).

7. Не возвращается системный диск в MDRAID. После возвращения диска в MDRAID диск отображается в списке общих дисков для создания RAID

После физического возвращения диска выполните команду

```
$ mdadm --manage /dev/<md127> --add /dev/<sdX1>
```

где <md127> - MDRAID, <sdX1> - диск.

Выполните рескан дисков:

```
$ rdcli drive rescan
```

8. Перезагрузка RAID (RAID reload) не завершается, если произошёл сбой на пассивном для этого RAID узле

Выполните команду

```
$ rdcli raid reload --local -n <raid_name>
```

9. При создании нескольких ERA RAID с большим размером страйпа система показывает сообщение об ошибке *Not enough RAM to create RAID*

- a. Проверьте объём свободной системной RAM с помощью команды

```
$ rdcli system show | grep available_memory
```

- b. Проверьте занимаемый RAID объём RAM с помощью команды

```
$ rdcli eraraid show
```

- c. Измените при необходимости занимаемый RAID объём RAM с помощью команды

```
$ rdcli eraraid modify -n <raid_name> -ml <ram_limit>
```

где

- <raid\_name> – имя RAID, для которого меняется объём RAM;
- <ram\_limit> – значение устанавливаемого объёма RAM.

10. Невозможно импортировать RAID, на котором расположен LUN, расширенный на несколько RAID

Проблема может быть связана с выполненным переименованием LUN. Если в процессе импорта нескольких RAID требуется переименовать LUN, расположенный на этих RAID, то начинайте импорт с того RAID, с которого началось переименование.



## Веб-интерфейс

1. Отмечаются задержки при отображении объектов GUI, невозможность перехода на другие страницы, невозможность добавления в очередь других команд при работе через GUI

Указанные проблемы могут наблюдаться во время выполнения команды, запущенной через CLI или через GUI. Дождитесь завершения выполнения команды.

Проверьте выполняемые в данный момент команды на странице **МОНИТОРИНГ > ОЧЕРЕДЬ КОМАНД**.

2. Невозможно выполнить failover или миграцию пассивных RAID через GUI

Если DC-система была полностью выключена или перезагружена, а затем запущен только один узел, то пассивные RAID на этом узле останутся пассивными:

- автоматическое переключение узлов не произойдёт;
- через GUI будет невозможно выполнить переключение узлов или миграцию RAID.

Чтобы перевести RAID в статус *активный*, выполните

```
$ rdcli dc failover --force
```

3. Недоступен веб-интерфейс управления

Возможно, причина в том, что на узле не доступен интерфейс Ethernet.

- a. Используя соответствующий IP-адрес, проверьте доступность узла. Если узел оказался не доступен, вероятнее всего интерфейс Ethernet не работоспособен.
- b. Если узел оказался доступен, проверьте, достаточно ли свободной памяти на диске и оперативной памяти при помощи команд:

```
$ df -h
```

```
$ free -h
```



Вручную отключите узел с отказавшим интерфейсом Ethernet:

- При работе в одноконтроллерном режиме отключать узел допустимо только при полном отсутствии нагрузки.
- При работе в DC-режиме, перед отключением узла переместите все RAID на исправный узел.

## Fibre Channel

1. На ОС Ubuntu 20.04 с инициатором FC QLogic16Gb пропадает один multipath-путь после перезагрузки узла DC-системы

Попробуйте один из вариантов:

- Первый вариант. На системе с инициатором выполните:
  - a. Определите порты адаптера:

```
# lspci | grep -i QLogic
```

Пример вывода:

```
05:00.0 Fibre Channel: QLogic Corp. ISP8324-based 16Gb Fibre Channel to PCI Express Adapter (rev 02)
05:00.1 Fibre Channel: QLogic Corp. ISP8324-based 16Gb Fibre Channel to PCI Express Adapter (rev 02)
```

- b. Отключите каждый порт адаптера:

```
# echo '1' > /sys/bus/pci/devices/0000\:05\:00.0/remove  
# echo '1' > /sys/bus/pci/devices/0000\:05\:00.1/remove
```

с. Проверьте, что порты адаптера удалились (вывод команды должен быть пустым):

```
# lspci | grep -i QLogic
```

д. Просканируйте PCI-устройства:

```
# echo '1' > /sys/bus/pci/rescan
```

◦ Второй вариант. Если пропали оба пути, на системе с инициатором выполните

```
# rmmmod qla2xxx  
# modprobe qla2xxx
```

◦ Третий вариант. Перезагрузите систему Ubuntu с инициатором.

## 2. На Linux-инициаторе не отображаются LUN, отданные по FC QLogic

Временное решение без перезагрузки инициатора:

Выполните команды:

```
# rmmmod qla2xxx  
# modprobe qla2xxx ql2xnvmeenable=0
```

Постоянное решение с перезагрузкой инициатора:

а. Создайте файл `qla2xxx.conf`:

```
# cat /etc/modprobe.d/qla2xxx.conf
```

со следующим содержимым:

```
options qla2xxx ql2xnvmeenable=0
```

б. В зависимости от ОС на инициаторе:

■ RHEL:

```
# dracut -force
```

■ Ubuntu:

```
# update-initramfs -u
```

с. Перезагрузите инициатор:

```
# reboot
```

## Multipath

### 1. На ОС Ubuntu 20.04 с инициатором зависает multipath после переключения узлов

Существует небольшая вероятность, что программа multipath может зависнуть на инициаторе под управлением Ubuntu 20.04 с LTS-ядром после переключения узлов (failover или failback). Зависание может быть временным или постоянным с остановкой рабочей нагрузки и сбоям в функционировании путей.

### 2. Отказ или неверный приоритет multipath-пути на ОС Ubuntu 20.04 с инициатором

После отказа и последующего восстановления узла DC-системы на ОС с инициатором возможны следующие проблемы:

- статус multipath-пути *failed* и путь не восстанавливается автоматически;
- неверный приоритет (*prio*) multipath-пути и приоритет не восстанавливается автоматически.

Для исправления выполните рескан блочного устройства на ОС с инициатором:

```
# echo 1 > /sys/block/sdX/device/rescan
```

## NVMe-oF

### 1. Прерывается рабочая нагрузка через NVMe-oF с инициатора с большим количеством namespaces

При работе с DC-системой, при высокой нагрузке на большое количество namespaces хост может отключиться от одной из подсистем после переключения узлов (*failover* или *failback*) и будет безрезультатно пытаться подключиться заново. В такой ситуации вручную переподключите хост к подсистеме. Для инициаторов на Linux отключенное от подсистемы состояние будет показано статусом *connecting* при выполнении команды

```
# nvme list-subsys
```

После переподключения инициатора к подсистеме статус должен быть *live*.

Для конфигурации с NVMe-oF рекомендуем одному инициатору отдавать не более 20 namespaces. Точное количество namespaces зависит от нагрузки и конфигурации системы с инициатором. Для тестирования использовался стенд со следующей конфигурацией:

- Модель CPU: Intel Xeon CPU E5-2620 v4 @ 2.10GHz
- Количество ядер CPU: 32
- RAM: 125 ГБ
- ОС: Ubuntu 20.04

### 2. Прерывается рабочая нагрузка с инициатора на Ubuntu 20.04

После операций по перемещению ERA RAID в DC-системе (переключение узлов (*failover* или *auto-failover*), миграция RAID) инициатор с Ubuntu может временно потерять путь до таргета при использовании NVMe-oF.

При большом количестве объектов или высокой нагрузке пути между инициатором и таргетом могут восстанавливаться продолжительное время (около 5 минут). Нагрузка может прерваться, если выполнить *failover*, *failback* или миграцию до того, как пути восстановятся.

Чтобы проверить статус путей, выполните на Ubuntu с инициатором команду

```
# multipath -ll
```

## SAS

### 1. Ошибки при смене прошивки на SAS-адаптере

Производите прошивку на SAS-адаптере через *managesas* или *scrtnycli*, а не через SAS Flash.

### 2. Ошибки при конфигурации портов на SAS-адаптере

Конфигурацию портов на адаптере необходимо выставлять при помощи *lsiutil*, с разбиением на группы (см. Инструкция по установке RAIDIX 5.2.4).

### 3. При подключении новой дисковой корзины или повторном подключении старой, в пользовательском интерфейсе диски отображаются некорректно

Перезагрузите систему.

Если перезагрузка системы не помогла, перезагрузите корзину, а затем повторите перезагрузку системы.

## NAS

1. Если RAID и LUN были переименованы, то по окончании импорта RAID на LUN может не отображаться файловая система

После окончания импорта RAID выполните команду

```
$ rdcli lun modify --name <LUN_name> --formatted yes --support
```

2. При записи в общую папку SMB в двухконтроллерном режиме с использованием виртуального IP-адреса после переключения узлов (failover) запись останавливается и не возобновляется после обратного переключения узлов (failback)

Проблема наблюдается при записи с клиента Windows Server 2008 R2. На клиенте Windows Server 2012 R2 запись автоматически восстанавливается после восстановления работоспособности узла и обратного переключения узлов (failback).

3. Не работает квота для пользователя nobody в общей папке NFS

Квота для пользователя «nobody» в общей папке NFS работает только для пользователей Linux. Для использования квот пользователя «nobody» в других ОС необходимо включить параметр «squash».

4. Низкая производительность NFSoRDMA

При монтировании на клиенте Linux общей папки по NFSoRDMA командой mount используйте опцию `-o rdma`. Подробнее см. [Linux mount man](#) и [Linux nfs man](#).

## Известные ограничения

1. Ошибка mount error(2): No such file or directory

Если на хосте уже есть общая папка SMB с одного узла, то вы можете смонтировать новую папку SMB только через 5 минут после её создания с того же сетевого интерфейса узла.

2. При потере связи с корзиной чтение и запись на активном узле завершаются с ошибкой

Дождитесь переключения узлов (failover). Ошибки ввода-вывода возникают, поскольку RAID находится на активном узле, но в них отсутствуют все диски.

3. Нарушение целостности данных в DC-системе при потере связи активного узла с корзиной

Проблема может наблюдаться, если корзина подключена к каждому узлу одним кабелем и синхронизация кэшей настроена через корзину.

4. Невозможно поменять размер блока LUN при использовании ESXi

Размер блока LUN при использовании ESXi может быть только 512 байт, так как ESXi не поддерживает LUN с размером блока 4 KiB.

5. После обновления системы до версии RAIDIX 5.2.4 некоторые RAID имеют статус *Unloaded*

Для некоторых типов RAID, особенно с малым размером страйпа, в RAIDIX 5.2.4 требуется больше кэша, чем в предыдущих версиях RAIDIX. При обновлении системы до версии RAIDIX 5.2.4 после миграции такие RAID будут иметь статус *Unloaded*, для их загрузки необходимо увеличить размер кэша. Необходимый объем кэша можно узнать из утилиты `rdx_cache_calc`, запросив её в отделе поддержки поставщика СХД.

6. Нарушена структура файлов трассировки

Во избежание нарушения структуры файлов трассировки и неверных результатов не проводите трассировку при высокой нагрузке, в частности, при включенном SSD-кэше.

7. Во время записи на активном узле происходят изменения в других графиках на пассивном узле

Проблема наблюдается при выборе фильтра **Session**.

#### 8. Не удается создать RAID 0 или RAID 10

Пересоздайте RAID с включенным параметром *Режим записи блоками по 4 KiB*.

#### 9. После ручной замены multipath-диска реконструкция RAID не запускается автоматически

Воспользуйтесь одним из способов:

- Выполните

```
$ rdcli drive rescan
```

- Добавьте диск вручную через GUI или CLI.

#### 10. Зависают операции записи/чтения на инициаторе при переходе RAID в офлайн

Зависнуть могут и I/O на СХД и на локальные диски (использующие SCSI-команды), если в момент записи на RAID он стал офлайн.

Вы можете:

- Отключить таргет на инициаторе (не всегда возможно для Windows-инициатора). При этом:
  - Запись/чтение на RAID завершатся с ошибкой.
- Вернуть RAID в онлайн. Возможные результаты:
  - Запись/чтение на RAID возобновятся.
  - Запись/чтение на RAID завершатся с ошибкой.

#### 11. Прерывается соединение через VIP по FTP в DC-системе при failover

Разные FTP-клиенты по-разному обрабатывают потерю соединения с сервером.

Для Linux-клиентов рекомендуем использовать `lftp`.

#### 12. Падение производительности до 0 в DC-системе при автоматическом переключении узлов (auto-failover)

Возможно падение производительности Generic RAID при автоматическом переключении узлов (auto-failover):

- на перемещаемых RAID: от 30 до 90 секунд;
- на неподвижных RAID: от 3 до 25 секунд.

#### 13. Список дисков в системе не обновляется после ручного добавления или удаления диска

Выполните

```
$ rdcli drive rescan
```

#### 14. В `depmod` появляется сообщение «Required key not available» при попытке загрузить драйвер

- Создайте правило для `udev`, отключающее ALUA при создании блочного устройства. Например:

```
ACTION=="add", SUBSYSTEM=="block", KERNEL=="sd*", ATTRS{vendor}=="RAIDIX", ATTR{device/dh_state}="detach"
```

- Сохраните созданное правило в директории

```
/lib/udev/rules.d/<free_number>-<name>.rules
```

#### 15. После импорта RAID на LUN на Windows-инициаторе не отображается файловая система

Чтобы избежать такой ситуации, перед импортом RAID, на котором имеются предоставленные хосту LUN, отключите соединение с iSCSI-таргетом на этом хосте.

Чтобы вернуть отображение ФС на хосте, используйте один из способов:

- Переподключите iSCSI-таргет на хосте.
- Перезагрузите хост и повторно подключите iSCSI-таргет.

Термин	Определение
Алиас инициатора (англ. «host alias»)	Имя группы из одного или нескольких инициаторов (IB, FC, iSCSI). Группировка инициаторов облегчает управление и настройку доступа к ним.
Грязные сегменты кэша	Сегменты памяти кэша, содержащие данные, которые ещё не были сброшены в основную память.
Датчик (англ. «sensor»)	Элемент, предназначенный для определения состояния компонентов СХД, например, для измерения напряжения, скорости вращения вентилятора или температуры. Датчик преобразует параметры среды в сигнал, удобный для измерения, передачи, преобразования, хранения и регистрации информации о состоянии объекта измерений.
Динамические параметры RAID	Параметры RAID, для применения не требующие его перезагрузки.
Драйвер (англ. «driver»)	Специальная компьютерная программа, с помощью которой операционная система получает доступ к целевому устройству. Обычно предоставляются производителем устройства.
Инициатор (англ. «host»)	Инициатор – SCSI-устройство, которое обращается к другому SCSI-устройству с запросом на выполнение операции.
Кэш (англ. «cache»)	Часть оперативной памяти (RAM) системы, отведённая под RAID, в которую временно помещаются данные для уменьшения времени, необходимого для обслуживания запросов, полученных от клиентских компьютеров. Кэш используется для увеличения скорости обмена данными, поскольку скорость считывания и записи в оперативную память гораздо выше аналогичных показателей для дисков, а скорость обмена данными с клиентским компьютером непредсказуема. Чем больше размер кэша, тем выше производительность системы.
Метаданные системы (англ. «system metadata»)	Информация о настройках и свойствах системы.
Набор резервных дисков (англ. «spare pool»)	Наборы дисков, которые будут использованы для автоматической замены диска в RAID-е в случае отключения диска или выхода его из строя.

Термин	Определение
Упреждающая реконструкция (англ. «advanced reconstruction»)	Технология, позволяющая увеличить скорость чтения с RAID с медленными дисками. Вместо чтения данных с медленных дисков система за счёт избыточности RAID восстанавливает эти данные. Неприменимо к RAID 0.
Синдромный RAID	RAID с избыточностью, которая обеспечивается за счёт контрольных сумм, а не дублирования информации. В общем случае, это все RAID, кроме RAID 0, RAID 1 и их комбинаций друг с другом.
Сквош (англ. «squash»)	Параметр, который даёт пользователям сетевого хранилища данных с правами на чтение и запись право изменять и удалять файлы, владельцами которых они не являются.
Скрытое повреждение данных (англ. «Silent Data Corruption», англ. аббр. «SDC»)	Повреждение данных на диске, которое невозможно обнаружить без контроля целостности данных.
Слот (англ. «slot»)	Отсек в корпусе системы хранения данных или дисковой корзины, в который устанавливается диск.
Статические параметры RAID	Параметры RAID, для применения требующие его перезагрузки.
СХД (аббр. «Система хранения данных», англ. «Data Storage System»)	Система хранения данных.
Таргет (англ. «target»)	Устройство хранения на СХД, на которое клиенты (инициаторы) отправляют SCSI-команды.
Узлы (англ. «nodes»)	Аппаратно-независимые компоненты системы хранения данных, которые имеют собственные процессоры, кэш-память, материнскую плату и которые могут быть объединены в кластер (двухконтроллерный режим работы СХД). Узлы кластера находятся под управлением RAIDIX 5.2.4.
NVMe-oF (аббр. «Non-Volatile Memory Express over Fabric»)	Протокол доступа и передачи данных, расширяющий NVMe, тем самым обеспечивая связь на базе NVMe через другие соединения, отличные от PCIe. Этот протокол позволяет подключать внешние хранилища данных к инициаторам напрямую или через коммутатор, используя при этом NVMe в качестве основного коммуникационного механизма.
Предпочтение (англ. «affinity»)	Свойство RAID, которое означает, какой узел обрабатывает операции I/O для этого RAID в штатном режиме работы системы.



Термин	Определение
Пространство имён (англ. «namespace»)	Объём энергонезависимой памяти, которая может быть отформатирована в логические блоки. Определение соответствует концепции LUN.
Подсистема (англ. «subsystem»)	Логический объект, включающий в себя пространства имён, правила маскирования пространств имён и список портов для соединения с инициаторами. Концепция схожа с SCSI-хостом.
Реферал (англ. «referral»)	Список портов для поиска пространств имён.
Чистые сегменты кэша (англ. «clean cache segments»)	Сегменты памяти кэша, содержащие данные, полностью соответствующие данным страйпа RAID.
NQN (аббр. «NVMe Qualified Name»)	Идентификатор удалённого NVMe-таргета. Соответствует концепции iSCSI Qualified Name (IQN).
AFP (аббр. «Apple Filing Protocol»)	Сетевой протокол, по которому предоставляется доступ к файлам в Mac OS X.
CHAP (аббр. «Challenge Handshake Authentication Protocol»)	Протокол авторизации подтвержденных запросов. Является протоколом проверки подлинности типа «запрос-ответ», который использует схему хеширования промышленного стандарта Message Digest 5 (MD5) для шифрования ответа.
DHCP (аббр. «Dynamic Host Configuration Protocol»)	Сетевой протокол, позволяющий компьютерам автоматически получать IP-адрес и другие параметры, необходимые для работы в сети по протоколу TCP/IP.
FC (аббр. «Fibre Channel»)	Высокоскоростной интерфейс передачи данных, используемый для взаимодействия рабочих станций, мейнфреймов, суперкомпьютеров и систем хранения данных.
FTP (аббр. «File Transfer Protocol»)	Стандартный протокол, предназначенный для передачи файлов по TCP-сетям.
GDL (аббр. «Grown Defect List»)	Перечень неисправностей, возникших в процессе эксплуатации жёсткого диска. Перечень поддерживается самим жёстким диском с помощью технологии S.M.A.R.T. в автоматическом режиме.
GUID (аббр. «Globally Unique Identifier»)	Уникальный 128-битный идентификатор. В RAIDIX 5.2.4 используется для идентификации инициаторов InfiniBand.

Термин	Определение
HBA (аббр. «Host Bus Adapter»)	Адаптер – устройство, с помощью которого инициатор подключается к сети или к хранилищам данных.
Heartbeat	Канал передачи данных Ethernet, использующийся для обмена метаданными между узлами СХД в DC.
InfiniBand	Стандарт компьютерного сетевого взаимодействия, используемый для передачи данных.
IQN (аббр. «iSCSI Qualified Name»)	Уникальный идентификатор iSCSI, который используется для распознавания ресурсов хранения и управления ими.
iSCSI (аббр. «Internet Small Computer System Interface»)	Протокол, который базируется на IP и разработан для установления взаимодействия и управления системами хранения данных, серверами и клиентами. Протокол iSCSI инкапсулирует SCSI блоки в пакеты TCP.
iSER (аббр. «iSCSI Extensions for RDMA»)	Сетевой протокол, расширяющий протокол iSCSI для использования RDMA (Remote Direct Memory Access).
LACP (аббр. «Link Aggregation Control Protocol»)	Протокол, предназначенный для объединения нескольких физических каналов в один логический в сетях Ethernet. Агрегированные каналы LACP используются как для повышения пропускной способности, так и повышения отказоустойчивости. Использование LACP в некоторых случаях позволяет обнаружить поврежденный канал, который при использовании обычной статической агрегации не был бы обнаружен. Описывается стандартом IEEE 802.3ad.
LBA (аббр. «Logical Block Address»)	Логический блок данных. Адрес блока данных, к которому производится обращение при выполнении запроса на запись/чтение.
LUN (аббр. «Logical Unit Number»)	В сетях хранения данных LUN – это виртуальный раздел на RAID. В протоколе SCSI термин используется как метод адресации дисков в пределах устройства с одним SCSI Target ID, такого, как дисковый массив.
MTU (аббр. «Maximum Transmission Unit»)	Максимальный размер передаваемого блока данных. Параметр, который определяет максимальный размер (в байтах) блока данных, который может быть передан на канальном уровне сетевой модели OSI.
Multipath I/O	Технология, позволяющая инициаторам иметь доступ к разделам LUN по нескольким путям. Повышает отказоустойчивость системы и позволяет распределять нагрузку.

Термин	Определение
NAS (аббр. «Network Attached Storage»)	Сетевое хранилище данных. Архитектура системы представляет собой NAS-сервер, объединённый с СХД на платформе RAIDIX и взаимодействующий с клиентскими компьютерами по протоколам SMB/CIFS, NFS, FTP и AFP.
NFS (аббр. «Network File System»)	Протокол сетевого доступа к файловым системам, позволяющий подключать удалённые файловые системы через сеть. Поддерживает аутентификацию и возможность контроля доступа.
OpenSM (аббр. «Open Subnet Manager»)	Менеджер подсети для InfiniBand для централизованного управления.
PDU (аббр. «Protocol Data Unit»)	Протокольная единица обмена, модуль данных протокола.
Persistent reservation (SCSI-3)	Механизм Persistent reservation позволяет нескольким клиентам (инициаторам) взаимодействовать со SCSI-таргетом путём контролирования множественных соединений инициатор-таргет. Такие соединения – это связь между определённым портом инициатора и портом таргета для выбранного LUN в рамках таргета.
RAID (аббр. «Redundant Array of Independent Disks»)	RAID (Redundant Array of Independent Disks) – несколько физических дисков, объединённых в массив для повышения скорости и отказоустойчивости.
SCSI (аббр. «Small Computer System Interface»)	Совокупность стандартов для физического соединения и передачи данных между компьютерами и периферийными устройствами.
SAN (аббр. «Storage Area Network»)	Сеть хранения данных, предназначенная для подключения внешних устройств (дисковых массивов, ленточных библиотек, оптических накопителей) к серверам, компьютерам таким образом, что операционная система распознает присоединённые ресурсы, как локальные.
SAS (аббр. «Serial-attached SCSI»)	Последовательный компьютерный интерфейс, разработанный для подключения различных устройств хранения данных, например, жёстких дисков и ленточных накопителей. SAS разработан для замены параллельного интерфейса SCSI и использует тот же набор команд SCSI.
S.M.A.R.T. (аббр. «Self-Monitoring Analyzing and Reporting Technology»)	Технология оценки состояния жёсткого диска с использованием встроенной аппаратуры самодиагностики, а также механизм прогнозирования времени выхода диска из строя. Специальная программа, осуществляющая мониторинг параметров S.M.A.R.T., заранее предупреждает пользователя о предаварийном состоянии устройства.

Термин	Определение
SMB (аббр. «Server Message Block»)	Сетевой протокол прикладного уровня для удалённого доступа к файлам, принтерам и другим сетевым ресурсам, а также для межпроцессорного взаимодействия.
WWN (аббр. «World Wide Name»)	Уникальный идентификатор, который определяет конкретное целевое устройство (таргет) Fibre Channel. WWN является 64-разрядным идентификатором, присваивается продукту производителем и записывается в программируемую память самого устройства. WWN – это комбинация из имени узла (World Wide Node Name, WWNN) и имени порта (World Wide Port Name, WWPN).