

# Руководство по работе, поддержке и обновлению

Программного обеспечения

# BlazeX

Версии 3.5 v1

**BITBLAZE**

Все права защищены © ООО «Битблэйз Технологии», версия от 25.12.2025

ООО «Битблэйз Технологии» (ООО «БитТех»)

ОГРН 1177746396630, ИНН 7731360971 / КПП 773101001

121205, Российская Федерация г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Можайский, тер. Инновационного центра «Сколково», Большой бульвар, д. 42, стр. 1, 599 р/м 02, этаж 1

<https://bitblaze.tech/>

© 2017 – 2025 ООО «Битблэйз Технологии». Все права защищены.

Этот продукт защищен законами Российской Федерации и международными соглашениями об авторском праве и смежных правах. Основные продукты, технологии и торговые марки перечислены на сайте <https://bitblaze.tech/>.

Linux — зарегистрированная торговая марка Линуса Торвальдса. Все другие марки и названия, упомянутые здесь, могут быть товарными знаками соответствующих владельцев.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |    |
|---|----|
| СОГЛАШЕНИЕ ПО ОФОРМЛЕНИЮ                                      | 4  |
| ВВЕДЕНИЕ  | 5  |
| 1 АЛГОРИТМЫ РАБОТЫ BLAZEX                                     | 6  |
| 2 ОПИСАНИЕ МОДУЛЕЙ И ИХ НАЗНАЧЕНИЯ                            | 8  |
| 3 ЛОГИ: ТИПЫ, МЕСТА ХРАНЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЕ                     | 9  |
| 4 ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ЖЕЛЕЗОМ                        | 10 |
| 5 ВАРИАНТЫ ОТЛАДКИ (DEBUG)                                    | 11 |
| 6 РУКОВОДСТВО ПО ДИАГНОСТИКЕ ТИПОВЫХ СБОЕВ                    | 12 |
| 6.1 Утраченный узел (Lost)                                    | 12 |
| 6.2 Экспорт iSCSI недоступен для инициатора                   | 12 |
| 7 ИЗВЕСТНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ВАРИАНТЫ ИХ РЕШЕНИЯ                    | 13 |
| 8 ВАРИАНТЫ ОБНОВЛЕНИЯ ВЕРСИИ BLAZEX                           | 14 |
| 8.1 Обновление пакета blazeio на работающей системе           | 14 |
| 8.2 Обновление системных пакетов                              | 14 |
| 8.3 Понижении версии (downrade) пакетов на работающей системе | 15 |
| 8.2 Действия после обновления                                 | 15 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ  | 16 |
| ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА   | 17 |

# **СОГЛАШЕНИЕ ПО ОФОРМЛЕНИЮ**

---

## **СОГЛАШЕНИЕ ПО ОФОРМЛЕНИЮ**

Для более наглядного представления различных команд, файлов и пр. в документе используется следующее форматирование:

Команды и командные утилиты

Параметры команд и файлов

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.

# РУКОВОДСТВО ПО РАБОТЕ, ПОДДЕРЖКЕ И ОБНОВЛЕНИЮ

## ВВЕДЕНИЕ

Данное Руководство содержит сведения по поддержке и обновлению программного обеспечения BlazeX и является обязательным документом для ознакомления перед началом и в процессе работ.

Руководство предназначено для администраторов системы. Установка и работа с данным ПО должны проводиться только опытными техническими сотрудниками.

# РУКОВОДСТВО ПО РАБОТЕ, ПОДДЕРЖКЕ И ОБНОВЛЕНИЮ

## 1 АЛГОРИТМЫ РАБОТЫ BLAZEX

Алгоритм работы BLAZEX начинается с инициализации кластера: на каждом контроллере запускаются службы управления хранением и синхронизации. Для мониторинга состояния узлов и обмена данными используются выделенные сети — Heartbeat (UDP) и DataSync (TCP). Диски организуются в отказоустойчивые RAID-группы с поддержкой автоматического подключения горячего резерва (Hot Spare) и перестройки при сбоях.

Доступ к данным обеспечивается в режимах ALUA (активный-пассивный) или Active/Active (с балансировкой). Система предоставляет данные через iSCSI/FC-таргеты и NFS-экспорты, поддерживает создание снимков и клонов томов. При отказе одного узла кластера выполняется автоматический переход (failover) ресурсов на резервный узел с последующим восстановлением после устранения неисправности.

| №   | Алгоритм                          | Описание   | Ключевые компоненты   |
|-----|-----------------------------------|--|---|
| 1.1 | Инициализация и загрузка          | При старте каждого контроллера запускаются службы blazex-control, scst, blazeio, vdo. После загрузки модулей проверяется совместимость ядра (6.8.x) и фиксируется версия ядра (script.sh).   | pacemaker/corosync, blazex-control.service, blazeio.ko blazex-agent.service |
| 1.2 | Heartbeat & Inter-connect         | Кластерная подсистема (см. раздел <i>Система</i> ) использует два типа трафика: <b>Heartbeat</b> (мониторинг состояния) и <b>DataSync/BlazeIO-Sync</b> (синхронизация данных). Обмен реализован по UDP (heartbeat) и TCP (data sync) через выделенные NIC (см. 4.1). Если один из узлов переходит в состояние <b>Lost</b> , инициируется автоматический <b>failover</b> .  | blazex-control, heartbeat daemon, interconnect daemon                       |
| 1.3 | Алгоритм управления RAID-группами | При создании группы (create-pool) происходит проверка количества и типа дисков, выбор уровня RAID, схемы N+M, размера полосы (strip-size). После создания запускается <b>rebuilding</b> (если диск заменён) → статус <b>Degraded</b> → <b>Rebuilding</b> → <b>OK</b> . При отказе диска автоматически меняет статус группы на <b>Degraded</b> , активирует <b>Hot-Spare</b> (если настроен) и продолжает работу. | blazex-control, mdraid/blazeio драйверы                                     |
| 1.4 | Алгоритм доступа к данным         | Поддерживаются два режима: <b>ALUA</b> (один оптимальный путь, второй – резервный) и <b>Active/Active (Symmetric)</b> . При ALUA запросы идут через оптимальный путь; при отказе происходит <b>failover</b> к резервному. При Active/Active оба контроллера обслуживают I/O одновременно (balanced load).  | blazeio-ctl, scst (iSCSI), FC HBA   |
| 1.5 | Hot-Spare / горячий резерв        | При добавлении “запасного” диска он помечается как <b>Hot-Spare</b> . При отказе диска система автоматически переключает его в рабочий статус,   | blazex-control, blazeio   |

## РУКОВОДСТВО ПО РАБОТЕ, ПОДДЕРЖКЕ И ОБНОВЛЕНИЮ

|     |   |  |   |
|-----|---|--|---|
|     |   | запускает <b>rebuilding</b> и после завершения снимает метку <b>Hot-Spare</b> .  |   |
| 1.6 | <b>Экспорт iSCSI/FC</b>                 | При создании таргета в GUI (или через CLI) формируется объект target в SCST. Включение/выключение меняет параметр Enable. Доступ к LUN контролируется группой инициаторов.   | scst, iscsi-target, fc-target           |
| 1.7 | <b>Экспорт NFS</b>                      | При создании экспорта генерируется запись в /etc/exports (но управляется через blazex-control). Параметры доступа (rw/ro, sync/async, secure/insecure) формируются из GUI.   | nfs-server, blazex-control              |
| 1.8 | <b>Снимки (snapshot) и клоны</b>        | Снимок создаётся только из <b>Thin-Provisioning</b> -томов. Снимок – <b>read-only</b> точка восстановления. Клон – полноценный LUN, независимый от исходного снимка, создаётся командой create-clone.                | blazex-control, VDO/thin                |
| 1.9 | <b>Восстановление после отказа узла</b> | При потере одного узла система переводит все ресурсы (группы, тома, экспорты) на оставшийся узел через <b>failback</b> после восстановления. Все параметры (IP-адрес, BMC) сохраняются в конфигурации inventory.ini. | heartbeat daemon, cluster manager (pcs) |

# РУКОВОДСТВО ПО РАБОТЕ, ПОДДЕРЖКЕ И ОБНОВЛЕНИЮ

## 2 ОПИСАНИЕ МОДУЛЕЙ И ИХ НАЗНАЧЕНИЯ

| Модуль                       | Пакет  | Функция   |
|------------------------------|--|---|
| <b>blazex-control</b>        | blazex-control X.X.X all.deb                       | Основной контроллер управления СХД (веб-ГИП, API, CLI)  |
| <b>blazex-deps</b>           | blazex-deps X.X.X all.deb                          | NodeJS зависимости для работы blazex-control  |
| <b>blazeio</b>               | blazeio X.X.X amd64.deb                            | Драйвер программных RAID групп BlazeIO<br>ALUA (Active-Passive) / Active-Active режимы                    |
| <b>SCST</b>                  | iscsi-scst *.deb, scstadmin *.deb, scst-dkms *.deb | Программное обеспечение SCSI-target (iSCSI, Fibre-Channel).   |
| <b>MDRAID</b>                | mdadm (встроен в ОС)                               | Простой Linux-RAID драйвер (ALUA).  |
| <b>VDO</b>                   | kvdo.ko (из VDO.zip)                               | Дедупликация и компрессия (Thin + VDO).   |
| <b>LedMon</b>                | ledmon X.X.X all.deb                               | Управление светодиодными индикаторами дисковой корзины.   |
| <b>REST API (Swagger UI)</b> | blazex-control                                     | HTTP-интерфейс для внешних систем (OpenStack Cinder, скрипты).  |
| <b>CLI</b>                   | blazex-cli   | Текстовый интерфейс (ssh) – команды create-pool, get-lun, ...   |
| <b>SNMP-агент</b>            | blazex-control, net-snmp                           | Вывод метрик по запросу<br>Отправка trap-сообщений, поддержка v2c/v3                                      |
| <b>Prometheus exporter</b>   | blazex-control                                     | Факты /api/metrics собираются Prometheus графика Grafana.   |
| <b>BMC/IPMI-fencing</b>      | ipmitool + скрипты в blazex-control                | Управление питанием и Persistent reservations   |
| <b>Multipath</b>             | multipath-tools (отключён по умолчанию)            | Для dual-path дисковых полок должен быть включен. Управляет многопутевым доступом и резервациями к дискам |

# РУКОВОДСТВО ПО РАБОТЕ, ПОДДЕРЖКЕ И ОБНОВЛЕНИЮ

## ЗЛОГИ: ТИПЫ, МЕСТА ХРАНЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЕ

| Тип лога                                    | Где хранится   | Содержание  |
|---|--|---|
| <b>systemd-journal</b>                      | /var/log/journal/ (binary) и journalctl                    | Записи служб (blazex-control, scst, blazeio, kernel), метки PRIORITY, SYSLOG_FACILITY, MESSAGE. |
| <b>SNMP Trap Log (on receiver)</b>          | /var/log/snmptrap/snmptrap.log (на стороне Zabbix-сервера) | OID, время, IP-источника, сообщение.  |
| <b>Nginx access/error (if used for GUI)</b> | /var/log/nginx/access.log, /var/log/nginx/error.log        | HTTP-запросы к GUI, коды ответов, пользовательские IP.  |

**Ротация** – конфигурация logrotate.d/blazex задаёт 7-дневный цикл сжатие gzip.

**Уровни важности** (в журнале): INFO, WARNING, ERROR, CRITICAL.

**Полезные фильтры:** journalctl -u blazex-control -p err..crit

---

# РУКОВОДСТВО ПО РАБОТЕ, ПОДДЕРЖКЕ И ОБНОВЛЕНИЮ

## 4 ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ЖЕЛЕЗОМ

| Компонент                                    | Как используется   | Ключевые параметры / команды  |
|--|--|---|
| <b>БМС / IPMI</b>                            | Фенсинг<br>(отключение/включение узла),<br>мониторинг температуры,<br>датчиков (с версии 3.6).   | ipmitool -I lanplus -H <IP> -U <user> -P <pwd> chassis power status, ipmitool ... sensor list.<br>Либо локально ipmitool chassis power status |
| <b>Сетевые карты (NIC)</b>                   | 4-типа интерфейсов<br>(см. 4.1): management, datasync, hb (heartbeat), blazeio sync  | MAC-адреса задаются<br>в inventory.ini (поля pbit_mgmt_ma c, pbit_datasync_mac и т.д.).   |
| <b>HBA (Fibre Channel / iSCSI Initiator)</b> | Предоставляет блочный доступ<br>к LUN. Для iSCSI<br>используют open-iscsi. Для FC –<br>драйвер qla2xxx (используется,<br>но должен быть выгружен, если<br>не нужен). | iscsiadm -m discovery -t sendtargets<br>-p <IP>   |
| <b>LED-индикаторы</b>                        | Позволяют визуально<br>локализовать диск (Найти<br>накопитель)<br>Управляются ledmon   |   |
| <b>PCI-Express</b>                           | Подключение NVMe-дисков;<br>используется модуль nvme.  | Модуль ядра nvme core   |
| <b>Кольца interconnect</b>                   | Высокоскоростные (25/100GbE)<br>каналы для синхронизации.  | Проверка скорости: ethtool <iface>  |

### ВНИМАНИЕ!

При работе в двухконтроллерном режиме все четыре NIC должны быть **сконфигурированы** и скоммутированы с соответствующими интерфейсами на обоих контроллерах. Не допускается использования одного интерфейса для blazeio\_sync и blazex\_datasync одновременно

# РУКОВОДСТВО ПО РАБОТЕ, ПОДДЕРЖКЕ И ОБНОВЛЕНИЮ

## 5 ВАРИАНТЫ ОТЛАДКИ (DEBUG)

| Способ                                 | Когда использовать                          | Как включить / собрать информацию  |
|--|---|--|
| <b>systemd-journal</b>                 | Общие сбои сервиса, kernel-panic            | journalctl -rau blazex-control -b (текущий boot).<br>Для просмотра всего журнала: journalctl -rau    |
| <b>SCST debug</b>                      | Проблемы экспорта iSCSI/FC                  | scstadmin -write_config <path_to_config><br>cat <path_to_config><br>dmesg                            |
| <b>BlazeIO debug flags</b>             | Низкая производительность, ошибки I/O       | modinfo blazeio покажет параметр debug_flags.<br>Пере-монтировать: modprobe blazeio debug_flags=0x1. |
| <b>VDO трассировка</b>                 | Ошибки deduplication, «kvdo: out of memory» | dmesg  |
| <b>SNMP trap capture</b>               | Не приходят уведомления                     | На стороне получателя: tail -f /var/log/snmptrap/snmptrap.log<br>Проверить /etc/snmp/snmptrapd.conf  |
| <b>Prometheus / Grafana</b>            | Наблюдение за метриками в реальном времени  | Проверить /api/metrics в браузере; сравнить с графиками Grafana.                                     |
| <b>Core dump</b>                       | Crash-dump ядра (panic)                     | Включить kernel.core_pattern = /var/crash/core.%e.%p и ulimit -c unlimited.                          |
| <b>Тестовый запрос в Swagger</b>       | Проверка REST-API                           | В UI Swagger → <i>Try it out.</i>  |
| <b>Локальная проверка конфигурации</b> | После изменения inventory.ini               | ansible-playbook -i inventory.ini --list-hosts и ansible -m ping all.                                |

# РУКОВОДСТВО ПО РАБОТЕ, ПОДДЕРЖКЕ И ОБНОВЛЕНИЮ

## 6 РУКОВОДСТВО ПО ДИАГНОСТИКЕ ТИПОВЫХ СБОЕВ

### 6.1 Утраченный узел (Lost)

1. Откройте **GUI** → **System** → **Узел 1/2** → проверьте статус.
2. Если **Lost**, выполните с одного из контроллеров, например с node1: ping node2, ping node2-hb и ping node2-internal
3. При отсутствии ответа:
  - Через BMC недоступного контроллера проверьте его статус
  - Проверьте адреса сетевых интерфейсов с метками blazex\_hb, blazex\_datasync, blazex\_mgmt на обоих контроллерах
  - Проверьте что все адреса отражены в /etc/hosts на обоих контроллерах
  - проверьте кабель/коммутатор, замените, перезапустите NIC
4. После восстановления сети проверьте journalctl -ru blazex-control.service, убедитесь в наличии сообщений о подключении агента с контроллера который был недоступен
5. Убедитесь на обоих контроллерах с помощью `blazeio-ctl config --net-show` что контроллеры подключены друг к другу через blazeio\_sync
6. Убедитесь, что оба узла находятся в состоянии **IN SYNC** (см. раздел *Система* → *Symmetric BlazeIO*).

### 6.2 Экспорт iSCSI недоступен для инициатора

1. Проверьте статус таргета в **GUI** → **Экспорты** → **iSCSI** → **Таргеты** → **Enabled = true**.
2. На инициаторе iscsadm -m discovery -t sendtargets -p <IP> → убедитесь, что таргет виден.
3. Если не виден:
  - Проверьте scstadmin -write\_config <configPath> && cat <configPath>. Убедитесь что необходимый таргет в секции iscsi/qla2x00tgt включен (enabled 1)
  - Проверьте dmesg в поисках сообщений от scst о подключении инициатора или ошибок работы с таргетами
  - Убедитесь, что **Группа инициаторов** содержит IQN инициатора (в том числе в конфиге scst).
  - проверьте правила firewall (порт 3260)
4. После исправления выполните iscsadm -m node -T <iqn> -p <IP> -l → проверка соединения (/dev/sdX).

# РУКОВОДСТВО ПО РАБОТЕ, ПОДДЕРЖКЕ И ОБНОВЛЕНИЮ

## 7 ИЗВЕСТНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ВАРИАНТЫ ИХ РЕШЕНИЯ

| Проблема  | Причина  | Решение   |
|---|--|---|
| <b>iSCSI-тартгет не отображается в discovery запросе с инициатора</b> | Не включён параметр Enable в SCST, либо неверный IP/PORT                 | Через GUI включить тартгет, проверить iscsadm -m discovery -t st -p <IP>              |
| <b>SNMP-trap не доходит в Zabbix</b>                                  | В snmptrapd.conf указана неверная community или engineID/user/passwords. | Проверить совпадение community/engineID в настройках SNMP-агента и Zabbix-получателя. |

# РУКОВОДСТВО ПО РАБОТЕ, ПОДДЕРЖКЕ И ОБНОВЛЕНИЮ

## 8 ВАРИАНТЫ ОБНОВЛЕНИЯ ВЕРСИИ BLAZEX

### 8.1 Обновление пакета blazeio на работающей системе

Остановите работу ноды1 командой:

```
pcs node standby
```

Все ресурсы переедут на другую ноду. Проконтролируйте процесс через веб-интерфейс.

Если вторая нода недоступна, ресурсы будут остановлены.

Обновите репозитории командой:

```
apt update -y
```

Обновите пакет командой:

```
apt install /root/<blazeio_package_name>.deb --no-install-recommends  
--only-upgrade
```

Проверьте версию пакета командой:

```
dpkg -l | grep -i blazeio
```

# или

```
modinfo blazeio
```

#### ПРИМЕЧАНИЕ

В некоторых случаях потребуется выполнить команду "blazex-install".

blazex-install требуется выполнять после установки пакетов при внесении изменений в продукт (об этом отдел разработки будет сообщать требуется ли запуск инсталлера после установки) или при изменении параметров inventory.ini/host\_vars

**Выполняется только на активной ноде!**

Запустите ноду после обновления командой:

```
pcs node unstandby
```

Проведите обновление второй ноды по аналогичному алгоритму.

После обновления обоих контроллеров убедитесь, что система функционирует в штатном режиме.

При необходимости можно почистить репозитории от лишних пакетов.

### 8.2 Обновление системных пакетов

Сейчас на практике не отработана последовательность, но принцип такой же, как при обновлении blazeio, с той лишь разницей, что вместо "pcs node standby" нужно использовать команду "pcs node maintenance".

Команда "pcs node maintenance":

- Переводит **весь кластер** в режим обслуживания.

## РУКОВОДСТВО ПО РАБОТЕ, ПОДДЕРЖКЕ И ОБНОВЛЕНИЮ

- Кластер **полностью прекращает управлять ресурсами**: не запускает, не останавливает, не мигрирует их.
- Все ресурсы остаются в том состоянии, в котором были на момент включения режима (запущены/остановлены).
- Конфигурация кластера «замораживается»: новые ресурсы не стартуют, существующие не реагируют на сбои.

Речь идет про оперирование следующими пакетами (без хэшсуммы в имени):

- blazex-debs
- blazex-control
- драйверы SCST и VDO

Если обновление происходит в пределах одной минорной версии, например внутри 3.2.x-у, то переустановка зависимостей не требуется.

### 8.3 Понижение версии (downgrade) пакетов на работающей системе

Понижение версии пакета аналогично процессу обновления.

Для утилиты `apt` использовать ключ `--allow-downgrades`

Предполагается, что в пределах минорной версии не потребуется переустановки пакетов.

При понижении версии возможны сбои в работе системы (возврат к старым багам или неизвестные новые)

Перезагрузка ноды (правильная)

- для перезагрузки ноды, чтобы не обвалить систему, рекомендуется применять утилиту PCS
- `pcs stonith fence node1`  
`pcs stonith fence node2`

### 8.2 Действия после обновления

1. **Проверить логи** (`journalctl -u blazex-control -p err`), **состояние узлов, работу экспортов**.
2. **Обновить лицензию**, если ключ специфичен версии (GUI → *License* → *Activate*).
3. **Перезапустить мониторинг** (Prometheus, Zabbix, SNMP) – убедиться, что метрики собираются без ошибок.

# РУКОВОДСТВО ПО РАБОТЕ, ПОДДЕРЖКЕ И ОБНОВЛЕНИЮ

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Документ охватывает **архитектуру, алгоритмы работы, модульный состав, систему логирования, взаимодействие с аппаратными ресурсами, способы отладки, диагностические схемы, пошаговые инструкции по поиску и устранению типовых сбоев, известные проблемы и рекомендации по их решению**, а также **полный план обновления** программного продукта BlazeX.

При работе с системой рекомендуется придерживаться следующих принципов:

1. **Постоянно отслеживать статус узлов** через веб-интерфейс и pcs status;
2. **Регулярно проверять логи** (journalctl -f);
3. **Перед обновлением системы делать бэкап db.yml и мигрировать ресурсы с обновляемого контроллера;**

---

*Документ подготовлен на основе руководства пользователя и инструкций по установке BlazeX версии 3.5 v1.*

### **ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА**

**Техническая поддержка ПО «BlazeX» включает следующий набор услуг:**

- предоставление обновлений программного обеспечения по мере выхода новых релизов;
- консультация ИТ–специалистов заказчика по работе управляющего ПО;
- помочь в устранении сбоев, вызванных некорректной работой управляющего ПО
- помочь в обновлении программного продукта в удаленном режиме.

#### **Контакты службы поддержки и сервиса:**

Адрес электронной почты: [help@bitblaze.ru](mailto:help@bitblaze.ru)

Интернет–сайт: <https://bitblaze.tech/>

Телефон компании: (3812)–36–11–11

#### **ПРИМЕЧАНИЕ**

Техническая поддержка осуществляется в рамках Соглашения об уровне сервиса (SLA).

Все гарантии, касающиеся товаров и услуг, реализуемых ООО «БитТех», изложены в формулировках прямых гарантий, сопровождающих соответствующие товары и услуги.

Никакая информация, приведенная в данном документе, не должна рассматриваться как дополнительная гарантия.



**СЛУЖБА ТЕХНИЧЕСКОЙ  
ПОДДЕРЖКИ**

**HELP.BITBLAZE.RU**  
**HELP@BITBLAZE.RU**

