



# 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 (downgrade) пакетов на работающей системе	15
8.2 Действия после обновления	15
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	16
ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА	17

### 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	Кластеревая 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	Экспорт iSCSI/FC	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	Экспорт NFS	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	Снимки (snapshot) и клоны	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	Восстановление после отказа узла	При потере одного узла система переводит все ресурсы (группы, тома, экспорты) на оставшийся узел через <b>failback</b> после восстановления. Все параметры (IP-адрес, ВМС) 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 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 светодиодами 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 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

### 3 ЛОГИ: 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>BMC / IPMI</b>	Фенсинг (отключение/включение узла), мониторинг температуры, датчиков (с версии 3.6).	ipmitool -I lanplus -H <IP> -U <user> -P <pwd> chassis power status, ipmitool ... sensor list. Либо локально ipmitool chassis power status
<b>Сетевые карты (NIC)</b>	4-типа интерфейсов (см. 4.1): management, datasync, hb (heartbeat), blazeio sync	MAC-адреса задаются в inventory.ini (поля pbit_mgmt_ma c, pbit datasync mac и т.д.).
<b>HBA (Fibre Channel / iSCSI Initiator)</b>	Предоставляет блочный доступ к LUN. Для iSCSI используют open-iscsi. Для FC – драйвер qla2xxx (используется, но должен быть выгружен, если не нужен).	iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p <IP>
<b>LED-индика торы</b>	Позволяют визуально локализовать диск (Найти накопитель) Управляются ledmon	
<b>PCI-Express</b>	Подключение NVMe-дисков; используется модуль nvme.	Модуль ядра nvme core
<b>Кольца interconnect</b>	Высокоскоростные (25 /100GbE) 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 blazeio\_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). Для просмотра всего журнала: journalctl -rau
<b>SCST debug</b>	Проблемы экспорта iSCSI/FC	scstadmin -write_config <path_to_config> cat <path_to_config> dmesg
<b>BlazeIO debug flags</b>	Низкая производительность, ошибки I/O	modinfo blazexio покажет параметр debug_flags. Пере-монтировать: modprobe blazexio 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 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 ВМС 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 iscsiadm -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 iscsiadm -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
iSCSI-таргет не отображается в discovery запросе с инициатора	Не включён параметр Enable в SCST, либо неверный IP/PORT	Через GUI включить таргет, проверить iscsiadm -m discovery -t st -p <IP>
SNMP-trap не доходит в Zabbix	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 инсталла 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-y, то переустановка зависимостей не требуется.

### 8.3 Понижении 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;
- помощь в устранении сбоев, вызванных некорректной работой управляющего ПО
- помощь 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**

