

Утвержден
БАУГ.00101-01 13 - ЛУ

**СПЕЦИАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПТК СХД «БАУМ»
ПРОЕКТ «ТРОПОСФЕРА»**

**Описание программы
БАУГ.00101-01 13**

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Справ. №	Перв. примен. БАУГ.00101-01
----------	--------------------------------

ВВЕДЕНИЕ

Описание программы содержит общие сведения о специальном программном обеспечении «ПТК СХД «БАУМ» проект «ТРОПОСФЕРА» (сокращенно СПО «ПТК СХД «БАУМ» проект «ТРОПОСФЕРА» далее по тексту СПО) (назначение, системные требования, логическая структура).

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Разраб.	Пров.	Нормоконтроль
	Утв.		

					БАУГ.00101-01 13			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
					СПО «ПТК СХД «БАУМ» проект «ТРОПОСФЕРА» Описание программы	Лит.	Лист	Листов
							2	13
						БАУГ.00101-01 13		

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	4
2	ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ	5
2.1	Основные функциональные задачи.....	5
2.2	Поддерживаемое аппаратное обеспечение.....	5
3	ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ	7
3.1	Модуль «Файловая система»	7
3.2	Модуль «Сервер удаленного вызова процедур».....	7
3.3	Модуль «Web-сервер».....	9
4	ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА	10
4.1	Установка программы	10
4.2	Запуск программы	10
	ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....	11

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БАУГ.00101-01 13	Лист
						3

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Специальное программное обеспечение «ПТК СХД «БАУМ» проект «ТРОПОСФЕРА» (сокращенно СПО «ПТК СХД «БАУМ» проект «ТРОПОСФЕРА» далее по тексту СПО).

Для нормального функционирования СПО предъявляются следующие требования:

- к аппаратным средствам:
 - аппаратная платформа x86_64;
 - количество ядер процессора не менее 4 (с частотой 2 ГГц или выше);
 - не менее 16 Гб ОЗУ;
 - для установки СПО необходимо не менее 1 Гб свободного места на используемом ЭВМ носителе машинной памяти.
- к операционной системе: Серверная операционная система (64-разрядная ОС Linux с ядром ОС версии не ниже 2.6)
- к интернет-браузеру:
 - Internet Explorer версии не ниже 10;
 - Mozilla Firefox версии не ниже 36;
 - Google Chrome версии не ниже 41;
 - Opera версии не ниже 12.16.

СПО написано на языках программирования C, Java-script, Python, bash.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

						БАУГ.00101-01 13	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			4

2 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ

2.1 Основные функциональные задачи

СПО предназначено для организации хранилищ для баз данных, серверов приложений, серверов электронной почты, файловых серверов, веб-служб, распределенных приложений, резервного копирования данных и т.д.

Реализованные в СПО функции приведены в следующем разделе.

2.2 Поддерживаемое аппаратное обеспечение

СПО поддерживает совместную работу со следующим аппаратным обеспечением.

Аппаратное обеспечение	Модель	
Платформа	SuperMicro: 6027TR-DTRF 1028U-TN10RT+ 1028U-TNR4T+ 6018TR-TF 6027R-CDNRT+ 6027AX-72RF-HFT3 2027R-E1R24N 2027R-E1R24L 5037MC-H86RF 6037R-E1R16N	AIC: HA201-WP HA401-LB GB101-HA HA201-WP SB110-CT SB201-TO SB401-CP2 SB221-GE GB207A-CT SB302-CP2
	Quanta: Hyperion RS130 G4 Hyperion RS130 G5 Hyperion RS160 G4p Hyperion RS225 G4 Hyperion RS420 G4 Hyperion RS420 G5 Hyperion RS230 G5 Hyperion RS230 G4	
Материнская плата	intel: INTEL DBS2600CW2 INTEL DBS1200V3RPL INTEL DBS1200V3RPS INTEL DP43BF INTEL S5520SCR Intel Server Board S1200BTSR Intel Server Board S1200BTLR Intel Server Board S3420GPV INTEL S5520UR	AIC: Libra Antlia Aquila Castor Tolimon Hadar

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БАУГ.00101-01 13

Лист

5

Формат А4

Аппаратное обеспечение	Модель
	Supernmicro: X10DRD-i X10DRD-iT X10DRD-iNT X10DRD-iTP X10DRD-L X9DAL-3 X9DAL-i X9DB3-F X9DBi-F X9DBL-3
Кэш память. 1 уровень	DDR3/DDR4 Kingston/Transcend
Кэш память. 2 уровень	SSD HGST 25 DW/D
Процессор	от Intel Core i5 и выше
Носители на магнитном и твердотельном диске	2.5" SAS SSD 2.5" SATA SSD 2.5" 10,000RPM SAS drives 2.5" 15,000RPM SAS drives 3.5" 7,200 RPM Nearline SAS drives 3.5" 7,200 RPM SATA drives
SAS адаптер	LSI 9207-8e LSI 9201-16i LSI 9300-8e LSI 9300-8i
FC адаптер	Qlogic QLE2562 Qlogic QLE2564 Qlogic QLE2670 QLogic QLE2690 Qlogic BR-1860 ATTO Celerity 16Gb ATTO Celerity FC-82N 8Gb
10G Eth адаптер	Intel Ethernet Controller X540-BT2
Дисковые полки	SAS/SATA производства AIC, SuperMicro, Quanta

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

БАУГ.00101-01 13

Лист

6

3 ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

Задачи, решаемые СПО, позволяют выделить три взаимосвязанных функциональных модуля:

- Модуль «Файловая система»;
- Модуль «Сервер удаленного вызова процедур»:
 - Блок управления дисковыми накопителями;
 - Блок мониторинга;
 - Блок резервного копирования;
 - Блок обработки команд администратора;
- Модуль «Web-сервер».

3.1 Модуль «Файловая система»

Модуль «Файловая система» решает следующие задачи:

- возможность «горячей» замены одного или нескольких дисков (последовательно один за другим), входящих в массив, без потери данных и доступа к ним;
- обязательное одноуровневое кэширование операций чтения;
- опциональное двухуровневое кэширование операций чтения данных из массива;
- зеркалирование кэша на запись;
- сквозной контроль целостности данных, хранимых на ресурсах СХД;
- защита данных от повреждений, вызванных нескорректированными ошибками записи на носители информации.

3.2 Модуль «Сервер удаленного вызова процедур»

Блок управления дисковыми накопителями решает следующие задачи:

- конфигурирование параметров работы устройств ввода/вывода;
- автоматическое определение количества дисков, подключенных к СПО в данный момент времени, а также их типов и характеристик;
- автоматическую блокировку работы СПО с дисками, не прошедшими «контроль»;
- автоматическое, без остановки сервиса, обнаружение и ввод в эксплуатацию новых дисковых устройств;
- совместное использование дисков SSD, HDD с интерфейсом SAS и SATA.

Блок мониторинга решает следующие задачи:

- логирование действий администратора СПО и пользователей ресурсов СПО, предоставление накопленных данных для аудита администратору в сокращенном виде или в виде полного архива;
- отображение текущих параметров состояния СПО на удаленном рабочем месте администратора;
- мониторинг событий в кластере высокой доступности.

Блок резервного копирования решает следующие задачи:

- резервное копирование;
- асинхронная репликация.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Блок обработки команд решает следующие задачи:

- взаимодействие с web-интерфейсом управления;
- отображение общей информации о состоянии СПО;
- отказоустойчивое хранение конфигураций доступа пользователей к ресурсам СПО;
- настройка параметров доставки сообщений электронной почты;
- настройка системного времени;
- управление состоянием всех служб доступа через web-интерфейс управления;
- настройка параметров сетевых подключений контроллеров;
- создание массивов с различными уровнями дисковой отказоустойчивости (RAID): 0, 1, 5, 6;
- автоматическая балансировка нагрузки в кластере высокой доступности при создании массива;
- подключение к массивам запасных дисков, которые СПО введет в эксплуатацию автоматически при обнаружении отказа одного или нескольких из основных устройств;
- подключение к массиву высокоскоростных твердотельных дисковых накопителей в качестве кэша 2-го уровня;
- подключение к массиву разделов двух высокоскоростных твердотельных дисковых накопителей (SSD диск) в отказоустойчивой конфигурации RAID 1 в качестве кэша записи;
- дробление кэша на запись;
- включение/отключение подсветки диска по команде администратора через web-интерфейс управления;
- расширение массивов без потери данных и доступа к ним существующих массивов с уровнями дисковой отказоустойчивости RAID 1, RAID 5 и RAID 6 (создание массивов RAID 10, RAID 50 и RAID 60);
- перемещение массивов с одного контроллера на другой с целью проведения сервисных работ на СПО;
- удаление массивов с различными уровнями дисковой отказоустойчивости (RAID): 0, 1, 10, 5, 6;
- создание виртуальных дисков с последующим предоставлением доступа по протоколам Fiber Channel, iSCSI, NFS, SMB;
- настройка и изменение параметров разграничения доступа по протоколу Fiber Channel;
- настройка и изменение параметров разграничения доступа по протоколу iSCSI;
- настройка и изменение параметров разграничения доступа по протоколу NFS;
- настройка и изменение параметров разграничения доступа по протоколу SMB;
- настройка и выполнение графика резервного копирования индивидуально для каждого виртуального диска;
- настройка размера блока виртуального диска для блочных протоколов доступа при создании;
- увеличение размера существующего виртуального диска без потери данных или доступа к ним;
- перемещение виртуального диска из массива в массив в пределах одного контроллера с сохранением настроек доступа к нему;
- удаление виртуальных дисков;
- предоставление системных записей;
- включение/выключение системы;

Инд. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

									БАУГ.00101-01 13	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						8

— обработка событий в кластере высокой доступности.

3.3 Модуль «Web-сервер»

Модуль «Web-сервер» решает следующие задачи:

— прием команд от администратора, передача их RPC-серверу, обработка результата выполнения.



Рисунок 1 - Структура программы

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

БАУГ.00101-01 13

Лист

9

Формат А4

4 ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА

4.1 Установка программы

До начала установки СПО необходимо убедиться в следующем:

- 1) На контроллере установлена ОС с заданными характеристиками.
- 2) Имена контроллеров соответствуют BaumLeft и BaumRight (в одноконтроллерном режиме имя контроллера должно быть указано BaumLeft).
- 3) На контроллере настроен SSH сервер, разрешен доступ пользователю «root».
- 4) Задан сетевой адрес контроллера.
- 5) Промаркированы диски.
- 6) Наличие логина и пароля суперпользователя.
- 7) Наличие логина и пароля для входа в web- интерфейс.
- 8) Наличие инсталляционного пакета - *install-all-гггг.мм.чч* (файл типа sh, где гггг.мм.чч — является дата, когда был собран пакет).

Текущая версия установщика представляет собой самораспаковывающийся архив, который позволяет произвести один из типовых вариантов развертывания системы: одноконтроллерный или двухконтроллерный.

Порядок установки одноконтроллерной системы:

- 1) выполнить первичное администрирование;
- 2) скопировать инсталляционный пакет на систему;
- 3) следуя указаниям установщика, запущенного в одноконтроллерном режиме, произвести установку СПО;
- 4) произвести финальную настройку узла согласно инструкции;
- 5) проверить работоспособность интерфейса управления и всех служб.

Порядок установки двухконтроллерной системы:

- 1) выполнить первичное администрирование;
- 2) задать различные доменные имена узлам;
- 3) развернуть на каждом из узлов систему следуя указаниям установщика;
- 4) произвести финальную настройку узлов согласно инструкции;
- 5) проверить работоспособность интерфейса управления и всех служб;
- 6) провести обязательную смену адресов через интерфейс управления любого из узлов.

После успешной установки системы необходимо через веб-интерфейс управления выполнить следующие действия:

- 1) задать корректные адреса и настройки почтовой рассылки, чтобы система имела возможность своевременно оповещать администратора о проблемах в работе;
- 2) установить необходимую политику безопасности;
- 3) сконфигурировать службу мониторинга SNMP при необходимости;
- 4) выполнить другие настройки.

4.2 Запуск программы

Установленное СПО осуществляет функции по контролю за состоянием всех служб, участвующих в деятельности системы, в том числе их состояние на момент запуска системы.

СПО настроено на автоматический запуск при загрузке операционной системы.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В тексте настоящего документа использованы следующие термины.

Термин	Определение
iSCSI (Internet Small Computer System Interface)	Протокол, который базируется на TCP/IP и разработан для установления взаимодействия и управления системами хранения данных, серверами и клиентами.
LAN (Local Area Network)	Локальная вычислительная сеть, объединяющая ограниченное количество компьютеров на относительно небольшой территории.
NFS (Network file system)	Протокол сетевого доступа к файловым системам
RAID (redundant array of independent disks)	Избыточный массив независимых дисков— технология виртуализации данных, которая объединяет несколько дисков в логический элемент для избыточности и повышения производительности
SAS (Serial Attached SCSI)	Последовательный интерфейс подключения жестких дисков, который сочетает преимущества интерфейсов SCSI (глубокая сортировка очереди команд, хорошая масштабируемость, высокая помехозащищённость, большая максимальная длина кабелей) и Serial ATA (тонкие, гибкие, дешёвые кабели, возможность горячего подключения, топология типа «точка-точка», позволяющая достигать большей производительности в сложных конфигурациях) с новыми уникальными возможностями.
SAS (Serial Attached SCSI)	последовательно подключенный SCSI, последовательный интерфейс, разработанный для замены параллельного интерфейса SCSI и использующий команды SCSI
SATA (Serial Advanced Technology Attachment)	последовательный интерфейс ATA
SSD (solid-state drive,)	Твердотельный накопитель — компьютерное немеханическое запоминающее устройство на основе микросхем памяти. Кроме них, SSD содержит управляющий контроллер.
Горячая замена (Hot Swap — горячая замена и HotPlug — горячее подключение)	Термины, означающие отключение или подключение электронного оборудования в/к (компьютерной) системе во время её работы без выключения питания и остановки (системы) (HotPlug), а также замену (переподключение) блока в целом (Hot Swap). Поддерживают горячую замену стандарты PCMCIA, USB, FireWire, Fibre Channel и eSATA. Среди устройств, поддерживающих горячую замену — флеш-накопители, некоторые жесткие диски в том

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Термин	Определение
	числе для массивов в серверах, карты расширения форматов PCI-X, PCI Express, ExpressCard (PCMCIA, также ранее называемые PC Cards), находящие применение в ноутбуках и даже некоторые блоки питания.
Зеркалирование (на уровне тома)	Способ повышения надежности дискового массива небольшого объема. В простейшем варианте используется два диска, на которые записывается одинаковая информация, и в случае отказа одного из них остается его дубль, который продолжает работать в прежнем режиме.
Кластер	Совокупность нескольких (двух или более) компьютерных систем (узлов), управляемых и используемых как единое целое.
КЭШ-память	Сверхбыстрая память, используемая процессором, для временного хранения данных, которые наиболее часто используются.
Кэш первого уровня (L1)	Наиболее быстрый уровень кэш-памяти, который работает напрямую с ядром процессора, благодаря этому плотному взаимодействию, данный уровень обладает наименьшим временем доступа и работает на частотах близких процессору (на каждое ядро по 32 КБ). Является буфером между процессором и кэш-памятью второго уровня.
КЭШ второго уровня (L2)	Более масштабный, нежели первый, но в результате, обладает меньшими «скоростными характеристиками» (на каждое ядро по 256 КБ).
MAC-адрес (Media Access Control)	Уникальный идентификатор, присваиваемый каждой единице активного оборудования компьютерных сетей.
Репликация (replication)	Механизм синхронизации содержимого нескольких копий объекта (например, содержимого базы данных). Репликация — это процесс, под которым понимается копирование данных из одного источника на другой (или на множество других) и наоборот. При репликации изменения, сделанные в одной копии объекта, могут быть распространены в другие копии.
Физический диск (physical drive)	винчестер, с интерфейсом SCSI, SAS или SATA
Логический диск (logical drive)	результат объединения физических дисков в RAID. BIOS и OS видят RAID именно как логический диск
Логический том (Logical volume)	результат объединения нескольких логических или физических дисков в одно целое
Диск горячей замены (Hot Spare)	специально выделенный в полке диск, который подключается в случае выхода из строя одного из штатных дисков текущего массива.

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

БАУГ.00101-01 13

Лист

12

