

УТВЕРЖДЕН  
ДСБР.30001-01 32 01-ЛУ

ОБЛАЧНАЯ ПЛАТФОРМА «SPACEVM»

Руководство системного программиста

ДСБР.30001-01 32 01

Листов 117

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

2022

Литера

## АННОТАЦИЯ

Данный документ является руководством системного программиста для облачной платформы «SpaceVM», которая предназначена для создания и администрирования виртуальной инфраструктуры для аппаратных платформ на базе процессоров x86 с аппаратной поддержкой виртуализации, далее по тексту – SpaceVM или программа.

Документ описывает назначение, структуру SpaceVM, последовательность установки и настройки программы, рекомендации и требования, исполнение которых необходимо для корректного функционирования SpaceVM.

Настоящее руководство входит в состав эксплуатационной документации и рассчитано на системного программиста, имеющего навыки работы на персональной электронно-вычислительной машине (ПЭВМ) и администрирования операционных систем (ОС) семейства Linux.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
1. Общие сведения о программе .....	7
1.1. Назначение программы .....	7
1.2. Требования к техническим средствам .....	12
1.3. Совместимое оборудование .....	15
1.3.1. Серверные платформы общего назначения .....	15
1.3.2. Серверные платформы высокой плотности и блейд-системы.....	16
1.3.3. Сетевые коммутаторы.....	17
1.3.4. Системы хранения данных.....	18
1.3.5. Прочее аппаратное обеспечение .....	19
1.3.6. Совместимые гостевые ОС.....	19
1.4. Требования к программному обеспечению .....	20
1.5. Требования к квалификации специалистов.....	20
2. Структура программы.....	21
2.1. Тип гипервизора.....	21
2.2. Структура ПО .....	21
2.3. Управление ВМ.....	22
2.4. Супервизор узла .....	22
2.5. Супервизор контроллера .....	24
2.6. Описание сервисов.....	25
2.7. Схема системных пользователей.....	28
2.8. Временные параметры системы .....	28
3. Установка и базовая настройка .....	30
3.1. Варианты установки .....	30
3.2. Основные требования .....	30
3.3. Подготовка к работе .....	30
3.4. Проверка целостности программы .....	31
3.5. Установка с физического носителя .....	33
3.5.1. Установка с CD/DVD .....	33
3.5.2. Установка с USB-накопителя.....	33
3.6. Установка через IPMI.....	35
3.7. Установка по сети .....	35
3.8. Процесс установки.....	36
3.8.1. Ручной режим установки .....	36

3.8.2. Полуавтоматическая установка.....	40
3.9. Базовая настройка.....	42
3.9.1. Предварительная настройка оборудования.....	42
3.9.1. Проверка контрольных сумм файлов дистрибутива SpaceVM .....	43
3.9.2. Изменение сетевых параметров из консоли сервера.....	43
3.9.3. Технология VROC .....	45
3.9.4. Использование VROC .....	46
3.9.5. Смена роли узла на узел+контроллер .....	46
3.9.6. Базовая настройка сервера виртуализации .....	47
4. Обновление программы.....	48
4.1. Общие сведения об обновлении SpaceVM.....	48
4.1.1. Версионность SpaceVM.....	48
4.1.2. Определение версии SpaceVM.....	48
4.1.3. Механизм обновления SpaceVM .....	50
4.1.4. Безопасность обновлений.....	50
4.2. Работа с репозиториями SpaceVM.....	50
4.2.1. Репозитории SpaceVM .....	50
4.2.2. Получение списка репозитория SpaceVM.....	51
4.2.3. Обновление списка репозитория SpaceVM .....	51
4.2.4. Подключение локального репозитория SpaceVM .....	51
4.2.5. Синхронизация репозитория SpaceVM .....	52
4.2.6. Кэширование обновлений SpaceVM.....	52
4.3. Проверка наличия обновлений.....	53
4.3.1. Проверка наличия обновлений в Web-интерфейсе контроллера.....	53
4.3.2. Проверка наличия обновлений в Web-интерфейсе узла.....	54
4.3.3. Проверка наличия обновлений в CLI .....	54
4.4. Процесс обновления .....	54
4.4.1. Установка патчей .....	54
4.4.1.1. Обновление всех узлов через Web-интерфейс контроллера .....	55
4.4.1.2. Обновление конкретного узла через Web-интерфейс контроллера.....	55
4.4.1.3. Обновление всех узлов через CLI .....	55
4.4.1.4. Обновление конкретного узла через CLI .....	56
4.4.2. Установка минорного обновления.....	56
4.4.2.1. Обновление всех узлов через CLI с использованием кэширования.....	57
4.4.2.2. Обновление всех узлов через CLI без использования кэширования .....	58

4.5. Локальный сервер обновлений.....	59
5. Первоначальная настройка SpaceVM.....	62
5.1.1. Вход в систему.....	62
5.1.2. Лицензирование в CLI.....	62
5.1.3. Лицензирование в Web-интерфейсе.....	62
5.1.4. Пользователи и роли.....	64
5.1.5. Службы каталогов.....	65
6. Настройка отказоустойчивости.....	67
7. Репликация и резервное копирование.....	68
7.1. Репликация контроллера.....	68
7.1.1. Использование репликации в SpaceVM.....	68
7.1.2. Требования к репликации.....	68
7.1.3. Инициализация связности.....	69
7.1.4. Роли в процессе репликации.....	69
7.1.4.1. Описание ролей.....	69
7.1.4.2. Назначение ролей при настройке репликации.....	70
7.1.5. Действия при аварии контроллера.....	70
7.1.6. Отключение репликации.....	71
7.1.7. Свидетель реплицируемых контроллеров.....	71
7.2. Резервное копирование БД контроллера.....	73
7.2.1. Статистика БД.....	73
7.2.2. Проверка целостности БД.....	73
7.2.3. Создание резервной копии БД.....	73
7.2.4. Восстановление БД из резервной копии.....	73
7.2.5. Проверка наличия резервной копии БД.....	74
7.3. Резервное копирование серверов.....	74
7.3.1. Резервное копирование ОС SpaceVM.....	74
7.3.2. Создание резервной копии сервера.....	75
7.3.2.1. Резервное копирование через CLI.....	75
7.3.2.2. Резервное копирование через Web.....	75
7.3.3. Восстановление из резервной копии.....	77
7.3.3.1. Процесс полного восстановления из резервной копии ОС SpaceVM.....	77
7.3.3.2. Процесс восстановления отдельных файлов или директорий из резервной копии ОС SpaceVM.....	78
8. Статистика и журналирование серверов.....	80

8.1. Стек статистики.....	80
8.1.1. Общая информация.....	80
8.1.2. Расчет размера каталога статистики на контроллере .....	81
8.2. Стек журналирования.....	81
8.2.1. Общая информация.....	81
8.2.2. Расчет размера каталога журналов узлов на контроллере.....	82
8.2.3. Очистка журналов «elasticsearch» .....	82
8.3. Состав каталога журналов .....	82
8.3.1. Общая информация.....	82
8.3.2. Расчет размера каталога журналов на контроллере .....	83
8.3.3. Возможные действия при переполнении каталога журналов .....	83
8.3.4. Причины возможного переполнения раздела журналов .....	84
9. Установка антивирусного средства .....	85
9.1. Kaspersky Endpoint Security .....	85
9.1.1. Установка .....	85
9.1.2. Первоначальная настройка.....	85
9.1.3. Управление .....	86
9.2. Dr.Web .....	86
9.2.1. Установка .....	86
9.2.2. Управление .....	87
9.2.3. Удаление .....	87
10. Аварийный режим SpaceVM .....	88
11. Проверка программы.....	89
11.1. Самотестирование программы.....	89
11.2. Результаты тестирования .....	89
12. Удаленное управление сервером .....	90
13. Используемые системой порты .....	91
14. Сообщения системному программисту .....	92
Приложение 1. Процедура установки SpaceVM .....	93
Приложение 2. Команды CLI управления SpaceVM.....	104
Перечень принятых сокращений .....	115

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ

### 1.1. Назначение программы

1.1.1. SpaceVM предназначена для создания и администрирования виртуальной инфраструктуры для аппаратных платформ на базе процессоров x86 с аппаратной поддержкой виртуализации.

1.1.2. SpaceVM обеспечивает создание и администрирование виртуальной инфраструктуры как на отдельной серверной платформе, так и на кластерной системе (группе серверных платформ).

1.1.3. SpaceVM обеспечивает возможность автоматической настройки нового физического сервера в момент добавления его в кластер.

1.1.4. SpaceVM обеспечивает создание и управление следующими типами объектов:

- физический сервер;
- виртуальная машина (VM);
- виртуальная сеть;
- пул хранения данных;
- виртуальный диск;
- образ оптического диска;
- шаблон виртуальной машины.

1.1.5. SpaceVM поддерживает запуск гостевых операционных систем (ОС) для архитектуры x86\_64.

1.1.6. SpaceVM обеспечивает возможность инсталляции ОС внутри VM с образа оптического диска в формате ISO 9660 и UDF.

1.1.7. SpaceVM обеспечивает создание, хранение и импорт шаблонов VM для автоматического развертывания VM.

1.1.8. SpaceVM обеспечивает создание шаблона VM из виртуальной машины, инсталлированной с образа оптического диска.

1.1.9. SpaceVM обеспечивает для платформ, имеющих аппаратную поддержку виртуализации, возможность монополизации виртуальными машинами физических компонентов аппаратной платформы, подключенных к интерфейсам SATA, PCI, PCI-E, USB, Serial.

1.1.10. SpaceVM обеспечивает использование в качестве пулов хранения данных:

- необщие хранилища;
- общие хранилища.

1.1.11. SpaceVM обеспечивает использование локальных групп логических томов (LVM – Logical Volume Manager) на вычислительных узлах в качестве локальных хранилищ данных.

1.1.12. SpaceVM обеспечивает использование внешних систем хранения данных, подключаемых по протоколу NFS, в качестве общих хранилищ.

1.1.13. SpaceVM обеспечивает использование распределенных хранилищ данных в качестве общих хранилищ.

1.1.14. SpaceVM обеспечивает возможность переноса VM между физическими серверами, объединенными в кластер, находящимся под управлением одного экземпляра SpaceVM.

1.1.15. SpaceVM обеспечивает поддержку переноса виртуальных дисков между пулами хранения данных.

1.1.16. SpaceVM при помощи средств интерфейса управления обеспечивает выполнение следующих операций:

- создание VM из шаблона;
- уничтожение VM (с сохранением ее виртуального жесткого диска и без него);
- редактирование параметров VM;
- создание шаблона VM;
- запуск VM;
- остановка VM;
- перезагрузка VM;
- клонирование VM;
- создание копии состояния VM (снэпшот VM);
- восстановление состояния текущей VM из копии;
- создание новой VM из копии состояния.

1.1.17. SpaceVM при создании VM обеспечивает возможность задания следующих параметров:

- имя VM;
- описание VM;
- количество виртуальных процессоров;



- количество оперативной памяти;
- количество дискового пространства;
- количество сетевых интерфейсов и их сопоставление с виртуальными сетями;
- имя шаблона (при создании из шаблона);
- вычислительный узел для запуска VM (из состава кластера);
- выбор существующего или создание нового виртуального диска;
- пул для хранения виртуального диска.

1.1.18. SpaceVM обеспечивает возможность опционально задавать количество виртуальных процессоров при создании VM.

1.1.19. SpaceVM при помощи средств интерфейса управления обеспечивает выполнение следующих операций над виртуальными дисками:

- создание;
- уничтожение;
- клонирование;
- перенос виртуального диска в другой пул хранения данных;
- подключение диска к VM;
- отключение диска от VM.

1.1.20. SpaceVM при создании виртуального диска обеспечивает возможность задать следующие параметры:

- имя виртуального диска;
- пул хранения для размещения виртуального диска;
- количество дисковой памяти.

1.1.21. SpaceVM обеспечивает возможность работы VM в режиме высокой доступности. Работа VM в режиме высокой доступности осуществляется путем автоматического перезапуска на резервном вычислительном узле виртуальных машин, которые были запущены на отказавшем вычислительном узле.

Примечания:

1. Работа VM в режиме высокой доступности возможна только при хранении виртуальных дисков данной VM на общем хранилище.

2. Высокая доступность обеспечивается только при объединении физических серверов в кластерную систему.

1.1.22. SpaceVM обеспечивает время запуска процедуры восстановления работы VM, запущенной в режиме высокой доступности, не более 5 мин.

1.1.23. SpaceVM обеспечивает возможность создания изолированных виртуальных сетей между VM.

1.1.24. SpaceVM для управления использует Web-ориентированный графический интерфейс и REST-API.

1.1.25. SpaceVM обеспечивает возможность шифрования канала управления средствами протокола HTTPS.

1.1.26. SpaceVM обеспечивает вывод в интерфейс управления информации о текущем состоянии каждого физического сервера в кластере. Информация о каждом физическом сервере содержит:

- имя хоста;
- описание хоста;
- текущее состояние (доступен, недоступен);
- время последнего изменения состояния;
- количество запущенных VM;
- загрузка процессора (в процентах);
- количество свободной оперативной памяти;
- загрузка дисковой подсистемы;
- состояние локально подключенных дисков и количество свободного места на них;
- загрузка сетевых интерфейсов.

1.1.27. SpaceVM обеспечивает вывод в интерфейс управления следующей информации о каждой VM:

- имя VM;
- описание VM;
- текущее состояние;
- время последнего изменения состояния;
- время с момента включения;
- время создания VM;
- время последнего запуска (остановки) VM;
- пользователь, создавший VM;
- загрузка процессоров VM (в процентах);
- загрузка сетевых интерфейсов VM;
- загрузка дисковой подсистемы VM.

1.1.28. SpaceVM обеспечивает возможность создания нескольких типов учетных записей с различным уровнем привилегий.

1.1.29. SpaceVM обеспечивает занесение в журнал записей о следующих событиях:

- авторизация пользователя в интерфейсе управления;
- ошибка аутентификации пользователя;
- запуск контроллера;
- изменение состояния физического сервера;
- добавление нового физического сервера;
- удаление физического сервера;
- время создания VM;
- запуск VM;
- остановка VM;
- уничтожение VM;
- миграция VM;
- создание копии состояния VM (снэпшот VM);
- клонирование VM.

1.1.30. SpaceVM обеспечивает возможность настройки IP-адреса или доменного имени сетевого файлового хранилища.

1.1.31. SpaceVM обеспечивает добавление:

- пользователей к организации;
- виртуальных сетей к организации.

1.1.32. SpaceVM обеспечивает настройку и вызов задач по расписанию для создания резервной копии базы данных контроллера.

1.1.33. SpaceVM обеспечивает создание политики фильтрации при создании виртуальной сети, на основе выбранной из существующих.

1.1.34. SpaceVM обеспечивает групповое добавление VM в виртуальную сеть из меню виртуальной сети.

1.1.35. SpaceVM обеспечивает выбор физического подключения через виртуальный коммутатор или внешнюю сеть.

1.1.36. SpaceVM обеспечивает добавление внутреннего интерфейса при создании внешней сети.

1.1.37. SpaceVM обеспечивает возможность:

- группового переноса виртуальных дисков;

- группового удаления ZFS-пулов;
- группового переноса дисков включенной ВМ;
- групповой миграции ВМ с выбором кластера.

1.1.38. SpaceVM обеспечивает возможность настройки переподписки vCPU на ядро для ВМ.

## 1.2. Требования к техническим средствам

1.2.1. Для нормального функционирования SpaceVM требуется:

- процессор – не менее двух ядер, частота – не менее 2 ГГц;
- оперативная память – не менее 20 Гбайт;
- постоянное запоминающее устройство – не менее 32 Гбайт (рекомендуется 120 Гбайт);
- интерфейсы сетевые – не менее одного интерфейса 1 Гбит Ethernet.

Примечание. Расчет необходимого места под хранение журналов и статистики на контроллере можно выполнить в соответствии с 8.3.2 данного руководства.

1.2.2. SpaceVM предназначен для использования на серверных платформах с архитектурой x86–64.

1.2.3. Аппаратные требования к физическому серверу:

- материнская (процессорная) плата и процессор должны поддерживать технологию аппаратной виртуализации – VT-d и VT-x для Intel, AMD-v для AMD или другую аналогичную технологию;
- каждый процессор должен иметь не менее четырех вычислительных потоков;
- объем установленной оперативной памяти должен быть не менее 20 Гбайт;
- каждый сервер должен иметь возможность установки не менее одного накопителя на жестком магнитном диске (НЖМД) с интерфейсом SATA/SAS;
- объем каждого установленного НЖМД должен быть не менее 120 Гбайт;
- при установке более одного НЖМД все установленные НЖМД должны быть однотипными;
- каждый сервер должен иметь интерфейс управления IPMI (Intelligent Platform Management Interface);
- каждый имеющийся в системе сетевой интерфейс (кроме IPMI) должен поддерживать технологии не менее 1 Гбит Ethernet и Jumbo Frame;
- каждый сервер должен иметь не менее одного полноценного интерфейса PCIe для установки дополнительного сетевого адаптера.

1.2.4. Для установки SpaceVM на физический сервер необходимо, чтобы данный сервер обладал портом или устройством в соответствии с выбранным методом установки:

- для установки с CD/DVD-диска должен быть внутренний или внешний CD/DVD-привод, а также возможность выбора в BIOS сервера загрузки с диска;

- для установки с USB-накопителя должен быть USB-порт, а также возможность выбора в BIOS сервера загрузки с USB;

- для установки по сети должен быть сетевой интерфейс с поддержкой загрузки по протоколу PXE (Preboot Execution Environment), а также возможность выбора в BIOS сервера загрузки по сети;

- для установки через IPMI-интерфейс в IPMI-интерфейсе должна быть поддержка подключения ISO-образа для загрузки.

1.2.5. Программные (функциональные) требования к физическому серверу:

- для работы в штатном режиме используется кластер серверов, состоящий не менее чем из трех физических серверов для среды выполнения VM;

- допускается эксплуатация SpaceVM в составе одного или двух физических серверов с (без) сети хранения данных с применением ограниченного функционала управления.

Примечание. Ограниченный функционал управления заключается в переводе в ручной режим управляющих механизмов миграции VM, отказоустойчивости и распределения VM по серверам.

1.2.6. Для корректной и полноценной работы SpaceVM необходимо:

- не менее одного выделенного интерфейса IPMI;

- не менее одного интерфейса 1 Гбит Ethernet;

- не менее одного интерфейса 10 Гбит Ethernet.

Примечание. Допускается использование двух интерфейсов 1 Гбит Ethernet с ограничением скорости работы операций миграции и дисковых операций VM, диски которых находятся на внешних (общих) хранилищах.

1.2.7. Для дисковых подсистем серверов общего назначения, применяемых для хранения данных VM, применяются те же требования, что и для сервисов, исполняемых внутри самих VM.

1.2.8. Для выбора процессоров и памяти, устанавливаемых в серверы кластера SpaceVM, необходимо учитывать, что для одной VM может быть выделено виртуальной памяти не более, чем установленной физической памяти.

**ВНИМАНИЕ!** В случае необходимости использования технологий VT-d/AMD-Vi (Intel IOMMU, AMD IOMMU) для проброса PCI-устройств либо виртуальных функций (SR-IOV, vGPU, GVT-g) следует убедиться, что в системе отсутствуют либо не используются PCI-e NVMe/SATA контроллеры на чипах Marvell 88SE9120, 88SE9123, 88SE9125, 88SE9128, 88SE9130, 88SE9143, 88SE9172, 88SE9215, 88SE9220, 88SE9230, 88SE9485, PCI-X контроллеры на чипе 88SX6081. В случае крайней необходимости использования этих контроллеров следует убедиться, что в BIOS машины отключена технология VT-d/AMD-Vi (SR-IOV в DELL BIOS). В противном случае устройства, подключенные к данным контроллерам, могут быть недоступны, данные на них могут быть повреждены, и система может работать нестабильно.

1.2.9. Для установки SpaceVM не требуется отдельной установки ОС общего назначения. Установка модулей SpaceVM производится с дистрибутива непосредственно на физический сервер без предварительной установки дополнительного ПО.

1.2.10. Для работы в Web-интерфейсе необходимо наличие персональной электронно-вычислительной машины (клиента) и браузера со следующими характеристиками:

- браузер поддерживает протоколы HTTP/HTTPS;
- браузер поддерживает исполнение HTML5, TypeScript и JavaScript кода;
- браузер позволяет интерфейсу управления открывать дополнительные окна (вкладки).

Примечание. Необходимо обеспечить связь между сервером SpaceVM и клиентом (например, при помощи Ethernet-соединения, локальной сети, сети Интернет).

1.2.11. Физические границы SpaceVM приведены на рис. 1.

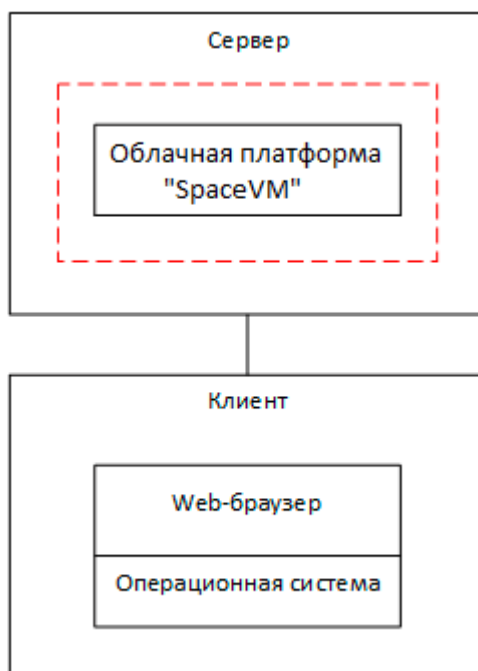


Рис. 1

### 1.3. Совместимое оборудование

Далее приведен список оборудования, на котором успешно прошло тестирование SpaceVM на полную совместимость.

#### 1.3.1. Серверные платформы общего назначения

1.3.1.1. В таблице 1 приведен список совместимых серверных платформ общего назначения.

Таблица 1

Производитель	Модель	Конфигурация	Примечание
Dell	PowerEdge R730/730xd	2x CPU Intel Xeon E5-26** v4	
Dell	PowerEdge R740/740xd	2x CPU Intel Xeon Scalable	
Dell	PowerEdge C4140	2x CPU Intel Xeon Scalable	nVidia GRID P40
Lenovo	x3650 M5	2x CPU Intel Xeon E5-26** v4	
Supermicro	SuperServer SYS-1028gq-trt series	2x CPU Intel Xeon E5-26** v4	nVidia GRID M10/P100

Производитель	Модель	Конфигурация	Примечание
Supermicro	SuperServer SYS-1029gq-trt series	2x CPU Intel Xeon Scalable	nVidia GRID M10/P100
Supermicro	SuperServer SYS-2028gq-trt series	2x CPU Intel Xeon E5-26** v4	nVidia GRID M10/P100
Supermicro	SuperServer SYS-6027R-TRT series	2x CPU Intel Xeon E5-26** v2	
Supermicro	SuperServer SYS-6028R-TRT series	2x CPU Intel Xeon E5-26** v2	
Supermicro	SuperServer SYS-6029R-TRT series	2x CPU Intel Xeon Scalable	
Supermicro	SuperServer SYS-6038R-TXR	2x CPU Intel Xeon E5-26** v3	
Depo	Storm 4350	4x CPU Intel Xeon E5-46** v2	
Yadro	Vegman S220	2x CPU Intel Xeon Scalable	nVidia GRID T4
T-Platform	E210	2x CPU Intel Xeon E5-26** v4	
Etegro	Hyperion RS160 G4p	2x CPU AMD Opteron 63**	Требует отключения APIC
Huawei	RH1288 V2-85	2x Intel Xeon E5-2670 v2	Nvidia Tesla T4

### 1.3.2. Серверные платформы высокой плотности и блейд-системы

1.3.2.1. В таблице 2 приведен список совместимых серверных платформ высокой плотности и блейд-систем.

Таблица 2

Производитель	Модель	Модели лезвий	Конфигурация	Примечание
Supermicro	SuperServer TwinPro2 SYS 6028TP-HTTR	4 независимых лезвия стандартной конфигурации	2x CPU Intel Xeon E5-26** v4	
Supermicro	SuperServer TwinPro2 SYS- 6029TP-HTTR	4 независимых лезвия стандартной конфигурации	2x CPU Intel Xeon Scalable	



Производитель	Модель	Модели лезвий	Конфигурация	Примечание
Supermicro	SuperBlade SBE-720E series, 7U, up to 12 nodes	SBI-7128R-C6(N)	2x CPU Intel Xeon E5-26** v4	
Supermicro	MicroBlade MBE-314E series, Up to 12 nodes	MBI-6128R-T2X	2x CPU Intel Xeon E5-26** v4	
Supermicro	Blade V5050L, Up to 10 nodes	V210S V210F V210FS	2x CPU Intel Xeon E5-26** v3	V210F - nVidia GRID M10/P100
HP	Proliant BL460c	Gen9	2xXeon E5-2670v3	HP FlexFabric 20Gb 2-port 650FLB Adapter
HP	Proliant BL460c	Gen8	2xXeon E5-2670	HP FlexFabric 10Gb 2-port 554FLB Adapter
HP	Proliant BL460c	Gen7	2xXeon E5620	QLogic QMH2562 8Gb FC HBA

### 1.3.3. Сетевые коммутаторы

1.3.3.1. В таблице 3 приведен список совместимых сетевых коммутаторов.

Таблица 3

Производитель	Модель	Примечание
Cisco	SG550XG-8F8T	
Netgear	XS716T-100NES	

Производитель	Модель	Примечание
D-Link	DXS-1100-10TS	
D-Link	DXS-1200-12SC	
D-Link	DGS-1100-18	
Булат	BS2500-48G4S	
Huawei	S6270	
Русьтелетех	RTT-A311-24T-4XG	
Supermicro	SBM-GEM-X3S+	Для установки в шасси SBE-720
Supermicro	SBM-XEM-X10SM	Для установки в шасси SBE-720
Supermicro	MBM-XEM-002	Для установки в шасси MBE-314
Cisco	Nexus 4500 S Series	

#### 1.3.4. Системы хранения данных

1.3.4.1. В таблице 4 приведен список совместимых систем хранения данных.

Таблица 4

Производитель	Модель	Конфигурация
Raidix	4.6 +	Одноконтроллерная лицензия на 12 дисков на базе сервера общего назначения
HPE	MSA-2052	2-х контроллерная active-active, SAS SSD, FC+iSCSI hybrid ports
Infortrend	Eonstor DS-3012U	2-х контроллерная active-active, SATA SSD, FC & iSCSI ports
HPE	StorageWorks 4/8 SAN switch	16 active 8G ports, fabric
Huawei	SNS-2624	16 active 16G ports

Производитель	Модель	Конфигурация
Huawei	SNS-2124	24 active 8G ports
Huawei	S5600T	–

### 1.3.5. Прочее аппаратное обеспечение

1.3.5.1. В таблице 5 приведен список совместимого аппаратного обеспечения.

Таблица 5

Производитель	Модель	Примечание
QLogic	HBA QLA24**	–
QLogic	HBA QLE25**	–
LSI	MegaRaid 9*** series	Требуется отключения IOMMU
LSI	ServeRaid 5010	Требуется отключения IOMMU
Marvell	88SE9***	Требуется отключения IOMMU
Marvell	88SX6081	Требуется отключения VT-d/AMD-Vi (SR-IOV в DELL BIOS)

### 1.3.6. Совместимые гостевые ОС

1.3.6.1. В таблице 6 приведен список совместимых гостевых ОС.

Таблица 6

Производитель	Модель	Конфигурация
Microsoft	Windows 2012 и позднее	–
Microsoft	Windows 7 и позднее	–
Debian	7 и позднее	–
Red Hat	RHEL 7	–
Red Hat	CentOS 7 и позднее	–
РусБИТех	Astra Linux 1.3 и позднее	–
Ubuntu	16.04 и позднее	–

Производитель	Модель	Конфигурация
Slitaz	5.0	–
Suse	SLES 12	–
Базальт СПО	Simply Linux 9 и 9.1	–

#### 1.4. Требования к программному обеспечению

1.4.1. В состав программного обеспечения (ПО) SpaceVM входят все компоненты, которые необходимы для его корректного функционирования. При соблюдении требования установки (обновления) ПО только с репозиториями предприятия-разработчика гарантируется корректное функционирование SpaceVM.

1.4.2. При необходимости использования дополнительного или стороннего ПО необходимо связаться со службой технической поддержки предприятия-разработчика.

#### 1.5. Требования к квалификации специалистов

1.5.1. Специалист, производящий установку SpaceVM, должен обладать знаниями, соответствующими специализации «Администратор Linux», «Администратор сетей передачи данных» в областях:

- установка ОС Linux семейства Debian/Ubuntu;
- настройка ОС Linux семейства Debian/Ubuntu;
- настройка и эксплуатация систем на базе Linux KVM;
- основы построения сетей передачи данных TCP/IP, VLAN, настройка поддержки Jumbo Frame, LACP, VLAN на коммутаторах.

## 2. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

### 2.1. Тип гипервизора

2.1.1. SpaceVM является гипервизором первого типа, то есть устанавливается на «голое железо» (ГОСТ Р 56938-2016).

2.1.2. Объем установочного дистрибутива равен примерно 2 Гбайт.

### 2.2. Структура ПО

2.2.1. В программе реализован принцип модульного построения ПО, когда каждый отдельный модуль отвечает за решение узкоспециализированной задачи. Все ПО разделяется на несколько подсистем. Каждая подсистема в свою очередь разделяется на набор модулей, которые реализуют определенную специализированную задачу.

2.2.2. Взаимодействие между модулями организовано на базе прямой адресации объектов в пределах одной подсистемы или же с использованием буферизированных средств взаимодействия (файлы, сокеты и сигналы).

2.2.3. Структурная схема SpaceVM приведена на рис. 2.

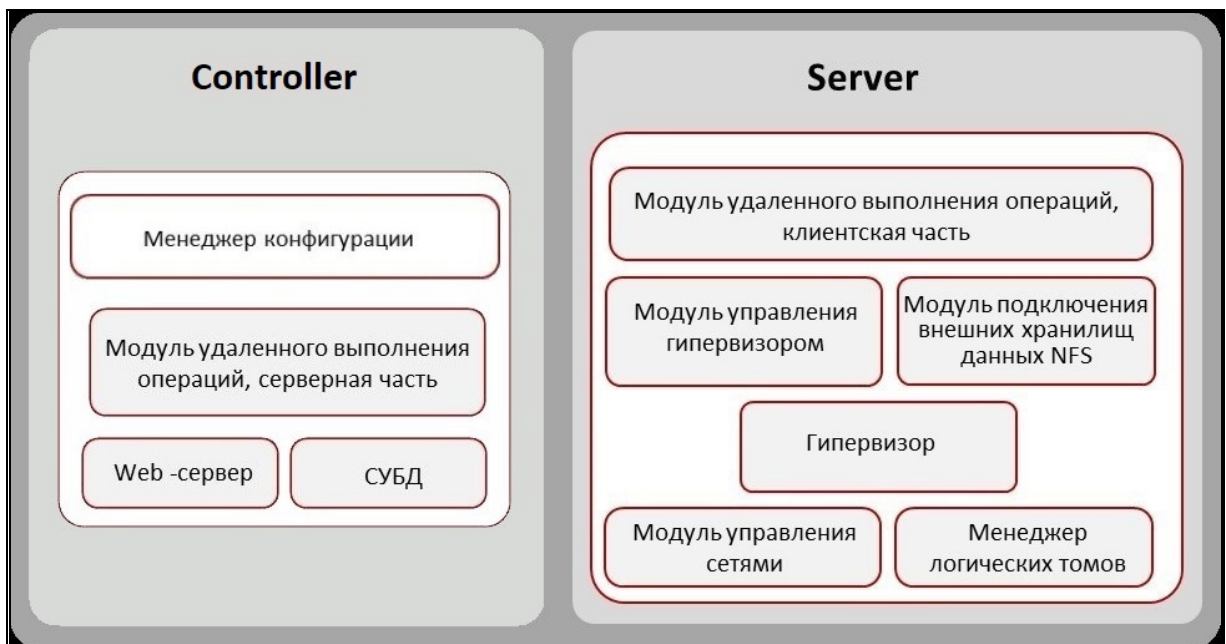


Рис. 2

2.2.4. Менеджер конфигурации (МК) представляет собой программный комплекс, предназначенный для управления SpaceVM.

В состав МК входят следующие используемые программные продукты:

- ПО, распространяемое в рамках лицензий GNU/GPL;
- ПО, распространяемое в рамках лицензий Apache License 2.0.

Web-интерфейс МК, RESTfull API-интерфейс и логика управления являются продуктами собственной разработки с применением языков программирования JavaScript, Python, bash, C, Ruby.

2.2.5. SpaceVM – это программное обеспечение на базе ядра Linux. В SpaceVM входит комплект совместимых (проверенных) версий ПО, необходимый для ее корректного функционирования. Обновление ПО в составе SpaceVM может проводиться только с использованием репозитория предприятия-разработчика. Обновления из других источников не допускаются, иначе исполнитель (разработчик) не несет ответственности за ущерб, нанесенный данным клиента.

Примечание. При соблюдении требования установки или обновления ПО только с репозитория предприятия-разработчика гарантируется корректное функционирование SpaceVM. При необходимости использования дополнительного или стороннего ПО необходимо связаться с технической поддержкой предприятия-разработчика.

## 2.3. Управление VM

2.3.1. Запуск VM обеспечивается модулем-гипервизором «qemu-kvm», входящим в состав SpaceVM. Гипервизор «qemu-kvm» устанавливается непосредственно на физический сервер с дистрибутива SpaceVM и отдельной установки не требует.

## 2.4. Супервизор узла

2.4.1. Супервизор узла – это python сервис в SpaceVM под именем в Command Line Interface (CLI) «node-engine». Сервис занимается запуском, остановом и мониторингом состояния дочерних демонов.

2.4.2. Список дочерних демонов указан в таблице 7 в порядке очередности запуска (может незначительно меняться в зависимости от версии).

Таблица 7

Название	Описание
RpcServer	Сервис связи с контроллером

Название	Описание
RpcExecuteDaemon	Сервис выполнения операций от контроллера
DomainStatus	Сервис обработки статистики по VM (цикл раз в 5 секунд)
EventCollector	Сервис сбора сообщений о жизненном цикле от виртуальных машин
DomainStatistics	Сервис отправки статусов виртуальных машин контроллеру (цикл раз в 5 секунд)
Ballooning	Сервис ballooning узла (цикл раз в 5 секунд)
StorageStatus	Сервис распознавания всех подключенных хранилищ и их вложенных сущностей (цикл раз в 30 секунд)
HeartBeat	Сервис обновления состояния связи узла с контроллером и кворумом (цикл раз в 15 секунд)
StorageHeartbeat	Сервис связности узла с контроллером и кворумом через файлы в сетевых пулах данных (цикл раз в 5 секунд)
NetworkStatus	Сервис распознавания всех сетевых сущностей на узле (цикл раз в 30 секунд)
ClusterStatus	Сервис определения и работы лидера кластера (цикл раз в 30 секунд)
HardwareStatus	Сервис проверки состояния «железа» (цикл раз в 180 секунд)
LibvirtCollector	Сервис сбора детальной статистики виртуальных машин (цикл раз в 5 секунд)
ControllerEventListener	Сервис получения дополнительных сообщений от контроллера
SnmpMibExtender	Сервис сбора статистики и расширения стандартного MIB для получения специфичной информации (цикл раз в 30 секунд)

Название	Описание
WsDataHandler	Сервис получения сигналов базы данных, фильтрации и отправления их демону терминации WS-соединений

## 2.5. Супервизор контроллера

2.5.1. Супервизор контроллера – это python сервис в SpaceVM под именем в CLI «controller-engine». Сервис занимается запуском, остановом и мониторингом состояния дочерних демонов.

2.5.2. Список дочерних демонов указан в таблице 8 в порядке очередности запуска (может незначительно меняться в зависимости от версии).

Таблица 8

Название	Описание
GRPCManager	Демон связи с узлами
StorageEventListener	Демон, прослушивающий очередь со статусами хранилищ от узлов
NetworkEventListener	Демон, прослушивающий очередь со статусами сети от узлов
DomainEventListener	Демон, прослушивающий очередь со статусами VM от узлов
Events	Демон, сохраняющий сообщения о выполненных командах в CLI, сообщениях от узла и от загрузчика файлов
HeartBeatDaemon	Демон, осуществляющий проверку доступности узлов и ставящий задачи на ограждение недоступных узлов (цикл раз в 5 секунд)
NodeControllerManager	Демон управления узлами и контроллером
TaskProcessor	Демон выставления статусов и выполнения success/failed методов функций



Название	Описание
TaskPreProcessor	Демон сбора результатов выполнения задач с узлов
MultiTaskProcessor	Демон обработки запросов на выполнение следующей по счету задачи в рамках мультизадач
MultiTaskLevelProcessor	Демон, реализующий логику запуска задач текущего уровня мультизадачи
TaskChecker	Демон запуска задач по расписанию и проверки активных и завершенных задач на узлах (цикл раз в 15 секунд)
TaskProgressWatcher	Демон выставления прогресса задач после получения прогресса от узлов
DomainStatus	Демон обработки статистики ВМ с узлов
StorageStatus	Демон обработки статусов хранилищ с узлов
NetworkStatus	Демон обработки статусов сети с узлов
ClusterStatus	Демон проверки загрузки узлов и доступности ВМ (цикл раз в 90 секунд)
DRSDaemon	Демон распределения нагрузки между узлами (цикл раз в 5 секунд)
Fencer	Демон, осуществляющий ограждение узлов
RecoveryDaemon	Демон, поднимающий ВМ, которые помечены как «high available»
WsDataHandler	Сервис получения сигналов базы данных, фильтрация и отправления их демону терминации WS-соединений
ControllerHerald	Демон, получающий дополнительную информацию от API и рассылающий ее узлам

## 2.6. Описание сервисов

2.6.1. В таблице 9 приведен список сервисов (рис. 3) и их описание.

Таблица 9

Название	Описание
controller-engine	Супервизор контроллера
controller-db (postgresql)	Postgresql (реляционная база данных супервизора контроллера, работа ведется через PgBouncer)
controller-web-api	Web-сервер контроллера
controller-web-proxy	Асинхронный прокси-сервер контроллера между nginx и Web-сервером контроллера
controller-web-uploader	Асинхронный сервис контроллера загрузки файлов в пулы данных
controller-log-sender	Асинхронный сервис контроллера отправки логов внешней системе
controller-logger	Elasticsearch (движок и база данных журналов)
controller-websocket	Асинхронный сервис WS-соединений (принимает запросы на подписки пользователей и отправляет данные об изменениях в базе данных подписчикам)
controller-statistics	Prometheus (база данных статистики)
node-engine	Супервизор узла
node-web-api	Web-сервер узла
node-web-proxy	Асинхронный прокси-сервер узла между nginx и Web-сервером контроллера
node-web-uploader	Асинхронный сервис узла загрузки файлов в пулы данных
node-statistics	prometheus-node-exporter (сервис сбора статистики о системе)
td-agent	Fluentd based data collector for Treasure Data (сервис сбора журналов системы)
iscsi	iSCSI initiator сервис
multipath	Device-Mapper Multipath Device Controller
nginx	Граничный Web-сервер

Название	Описание
ntp	Сервис синхронизации времени
redis	База данных супервизоров контроллеров и узлов NoSQL
beanstalkd	Сервис очередей
snmp	Сервис SNMP
gluster	Сервис кластерного транспорта типа «gluster»
corosync	Сервис кворума кластерного транспорта типа «gfs2»
dlm	Сервис блокировок и ограждения кластерного транспорта типа «gfs2»
watchdog	Сервис слежения за «здоровьем» системы
consul	Сервис выбора лидера и базы данных кластера

Примечание. Список сервисов отличается в зависимости от типа установки.

```
cli # services list
SERVICE NAME      STATUS
controller-engine  running
controller-db      running
controller-web-api running
controller-web-proxy running
controller-web-uploader running
controller-log-sender running
controller-logger  stopped
controller-websocket running
controller-statistics running
node-engine        running
node-statistics    running
node-logger        running
iscsid             running
multipathd         running
nginx              running
ntp                running
redis              running
snmp               stopped
gluster            running
corosync           running
dlm                running
watchdog           running
consul             stopped
```

Рис. 3

## 2.7. Схема системных пользователей

2.7.1. На рис. 4 приведена схема пользователей.

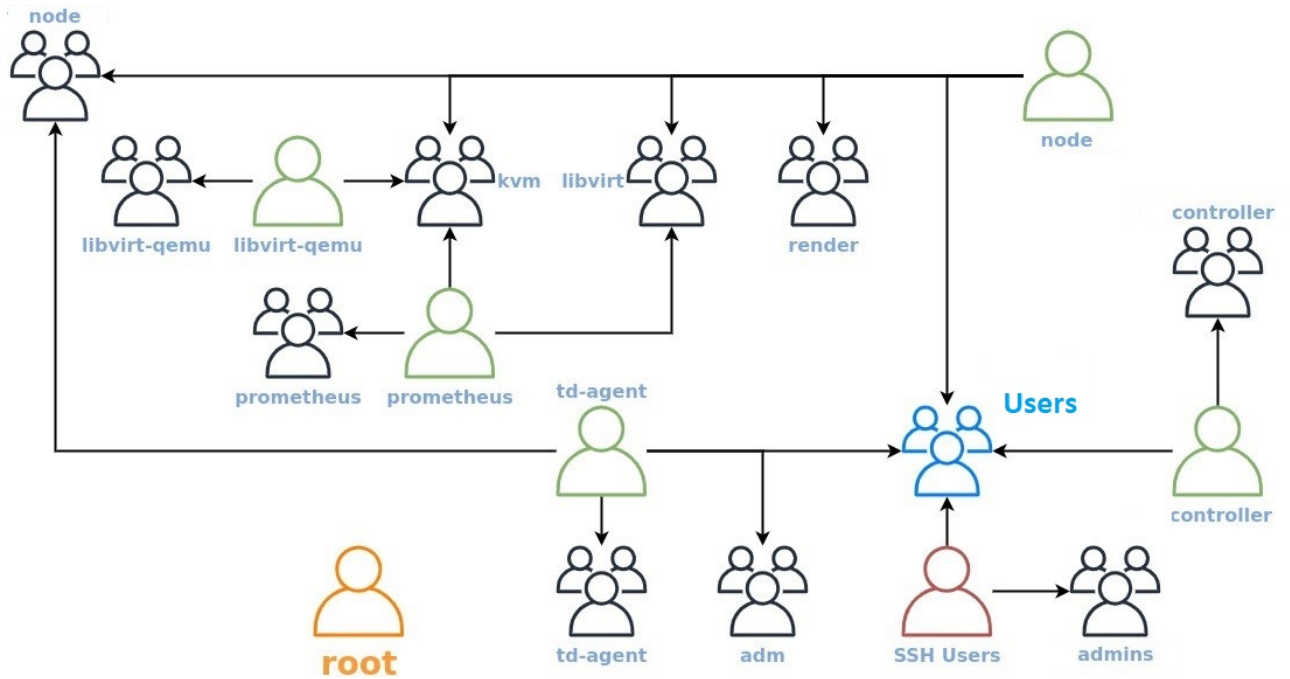


Рис. 4

«Users» – это общая группа системных пользователей.

«admins» – это группа SSH-пользователей.

Примечание. Схемы системных пользователей контроллера и узла идентичны.

## 2.8. Временные параметры системы

2.8.1. В таблице 10 приведены временные параметры системы, по достижению которых происходит проверка и изменение состояния.

Таблица 10

Название	Инициатор	Параметр	Описание
Автотестирование системы	cron, CLI, WEB	Ежесуточно (в 1 час 1 минуту ночи) и при запуске (инициализации) узла	Происходит проверка файлов конфигураций и контроль статусов сервисов

Название	Инициатор	Параметр	Описание
Сканирование VM	Супервизор узла (DomainStatus, LibvirtCollector)	5 секунд	Проверка статусов питания VM, связи с агентом, статистики
Сканирование хранилищ	Супервизор узла (StorageStatus)	30 секунд	Сбор всех сущностей хранилищ с размерами
Сканирование сетевых сущностей	Супервизор узла (NetworkStatus)	30 секунд	Сбор всех сущностей сети
Ballooning	Супервизор узла (Ballooning)	5 секунд	Контроль памяти VM
HardwareStatus	Супервизор узла (HardwareStatus)	180 секунд	Проверка состояния «железа»
Multitask divisor	Супервизор контроллера (MultitaskProcessor)	4	Количество параллельных задач в последовательных блоках мультизадач

### 3. УСТАНОВКА И БАЗОВАЯ НАСТРОЙКА

#### 3.1. Варианты установки

3.1.1. Выполнить установку SpaceVM на сервер можно как с физических носителей, таких как DVD-диск и USB-накопитель, так и без использования физических носителей, загрузив ISO-образ по протоколу IPMI или с помощью сервера сетевых установок в среде PXE.

3.1.2. Независимо от выбранного метода установки существует два режима установки – ручной режим и полуавтоматический режим.

3.1.3. При использовании ручного режима установки необходимо самостоятельно выполнить разметку дисков и выбрать диск, на который будет выполнена установка загрузчика GRUB, задать пароль учетной записи «root», выбрать часовой пояс и выполнить настройку сетевых интерфейсов.

3.1.4. При использовании полуавтоматического режима, в отличие от ручного, все перечисленные настройки будут заданы автоматически.

#### 3.2. Основные требования

3.2.1. Для успешной установки программы на серверную платформу без использования IPMI к ней должны быть подключены следующие устройства:

- технологический монитор;
- клавиатура;
- технологический дисковод CD/DVD-ROM.

3.2.2. В случае невозможности подключить перечисленные выше устройства к серверу необходимо обеспечить доступ к серверу по протоколу IPMI или к Web-интерфейсу управления IPMI модуля по сети и далее выполнять установку, используя IPMI.

3.2.3. Подробную информацию о совместимом оборудовании смотрите в 1.3.

Примечание. Перед установкой программы на серверную платформу должны быть установлены сетевые карты в соответствии с конструкторской документацией.

#### 3.3. Подготовка к работе

3.3.1. Перед началом работы необходимо выполнить следующие действия:

– убедиться, что все оборудование комплектно, исправно и соответствует минимальным требованиям;

– при развертывании кластера в рамках уже существующей инфраструктуры необходимо заранее собрать информацию, требуемую для корректной интеграции SpaceVM в инфраструктуру. Для оценки объема необходимой информации перед началом развертывания необходимо ознакомиться с данным руководством;

– для корректной работы SpaceVM необходимо на всех серверах кластера настроить IPMI-интерфейсы таким образом, чтобы они находились в одной подсети. Использование данной подсети для других целей, в том числе в рамках SpaceVM, не допускается.

Примечания:

1. При наличии собственной системы мониторинга и управления по IPMI необходимо учитывать, что управление серверами кластера другими средствами (не самого кластера) по данному протоколу может нарушить его работу. В данном случае исполнитель (разработчик) не несет ответственности за ущерб, нанесенный данным клиентом.

2. В общей сложности в рамках SpaceVM будут функционировать четыре служебные, частично или полностью, изолированные сети. При настройке SpaceVM необходимо учитывать, что данные сети не смогут быть использованы для других целей в дальнейшем, так как система управления SpaceVM не позволит их инициализировать, а принудительная (ручная) настройка их может вызвать отказы в работе или снижение производительности системы.

3. Возможна установка SpaceVM в роли «Controller + Node», «Controller» или «Node» на ВМ, работающих в средах SpaceVM, VMware, Oracle Virtualbox, Microsoft Hyper-V, RHEV и других без ограничений.

4. Возможна загрузка образа ВМ с предустановленной SpaceVM в роли «Controller + Node» по запросу у предприятия-разработчика.

### 3.4. Проверка целостности программы

3.4.1. Непосредственно перед установкой должна быть проверена контрольная сумма (КС) ISO-образа дистрибутива SpaceVM или установочного компакт-диска ДСБР.30001-01. Проверка контрольной суммы осуществляется на ЭВМ с установленной ОС «Debian» версии 10.0 и выше.

3.4.2. Для проверки КС ISO-образа дистрибутива необходимо выполнить следующие действия:

– войти в ОС под учетной записью суперпользователя (учетная запись «root»);

– перейти в каталог размещения ISO-образа и примонтировать ISO-образ в существующий каталог с помощью команды

```
mount_<имя_файла>.iso_/mnt/cdrom
```

– перейти в каталог с содержимым ISO-образа с помощью команды

```
cd_/mnt/cdrom
```

– в командной строке набрать команду для подсчета КС

```
find_._-type_f_-exec_md5sum_{}_{}_sort_-k2_{}_md5sum
```

– дождаться окончания выполнения введенной команды и получить на мониторе подсчитанную КС;

– размонтировать ISO-образ с помощью команды

```
cd_/;_umount_/dev/sr0
```

3.4.3. Для проверки КС установочного компакт-диска ДСБР.30001-01 необходимо выполнить следующие действия:

– войти в ОС под учетной записью суперпользователя (учетная запись «root») и дождаться приглашения ввода консоли;

– вставить компакт-диск ДСБР.30001-01 в дисковод CD/DVD-ROM;

– смонтировать компакт-диск с помощью команды

```
mount_/dev/sr0_/mnt/cdrom
```

– перейти в каталог точки монтирования компакт-диска (каталог с содержимым компакт-диска) с помощью команды

```
cd_/mnt/cdrom
```

– в командной строке набрать команду для подсчета КС

```
find_._-type_f_-exec_md5sum_{}_{}_sort_-k2_{}_md5sum
```

– дождаться окончания выполнения введенной команды и получить на мониторе подсчитанную КС;

– размонтировать компакт-диск с помощью команды

```
cd_/;_umount_/dev/sr0
```

– извлечь компакт-диск ДСБР.30001-01 из дисковода CD/DVD-ROM.

3.4.4. Программа считается готовой к установке, если контрольная сумма, отображенная на мониторе ЭВМ для ISO-образа дистрибутива SpaceVM или компакт-диска ДСБР.30001-01, совпала с контрольной суммой этого диска, записанной в формуляре ДСБР.30001-01 30 01.

**ВНИМАНИЕ!** При несовпадении контрольных сумм запрещается производить дальнейшие действия по установке программы.



### 3.5. Установка с физического носителя

#### 3.5.1. Установка с CD/DVD

3.5.1.1. Для успешной установки SpaceVM необходимо удостовериться в поддержке оборудованием данного метода установки.

3.5.1.2. Для установки с CD/DVD выполнить:

- вставить компакт-диск ДСБР.30001-01 в дисковод CD/DVD-ROM;
- при загрузке сервера активировать опцию «Boot menu»;
- при появлении меню выбрать из списка необходимый привод CD/DVD;
- если пункт загрузки с CD/DVD не обнаружен, зайти в BIOS, используя опцию «BIOS Setup» (в этом же меню или при перезагрузке), и убедиться, что опция загрузки с CD/DVD активирована, и необходимый привод CD/DVD есть в списке доступных устройств;
- после отображения на экране монитора выбора типа установки перейти к 3.8 «Процесс установки» данного руководства.

#### 3.5.2. Установка с USB-накопителя

3.5.2.1. Для успешной установки SpaceVM необходимо удостовериться в поддержке оборудованием данного метода установки.

3.5.2.2. Для установки с USB-накопителя выполнить:

- установить USB-накопитель в разъем USB (желательно находящийся на задней панели сервера);
- при загрузке сервера активировать опцию «Boot menu»;
- при появлении меню выбрать из списка необходимый USB-накопитель;
- если пункт загрузки с USB-накопителя не обнаружен, зайти в BIOS, используя опцию «BIOS Setup» (в этом же меню или при перезагрузке), и убедиться, что опция загрузки с USB-накопителя активирована, и необходимый USB-накопитель есть в списке доступных устройств;
- после отображения на экране монитора выбора типа установки перейти к 3.8 «Процесс установки» данного руководства.

Чтобы создать загрузочный образ SpaceVM на USB-накопителе, достаточно сделать секторную копию установочного компакт-диска.

В ОС Linux при помощи утилиты «dd» выполнить команду:

```
sudo dd if=/dev/cdrom0 of=/dev/sdb
```

где */dev/cdrom0* – имя накопителя с вставленным в CD-ROM ДСБР.30001-01,  
*/dev/sdb* – имя USB-накопителя.

В ОС Windows рекомендуется использовать ПО Rufus со следующими настройками:

– перейти в расширенные свойства диска и установить опцию «Добавить исправления для старых BIOS» (рис. 5);

– выбрать «Запись в режиме DD-образ» (рис. 6).

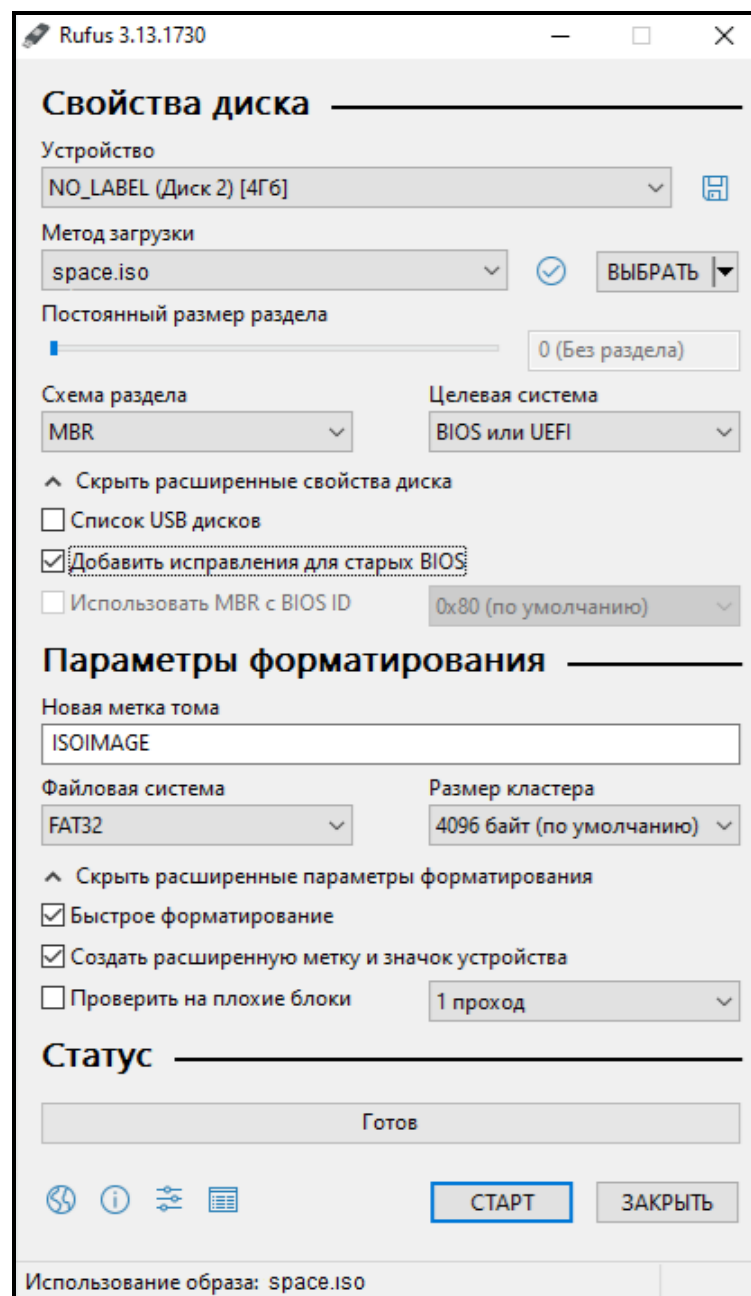


Рис. 5

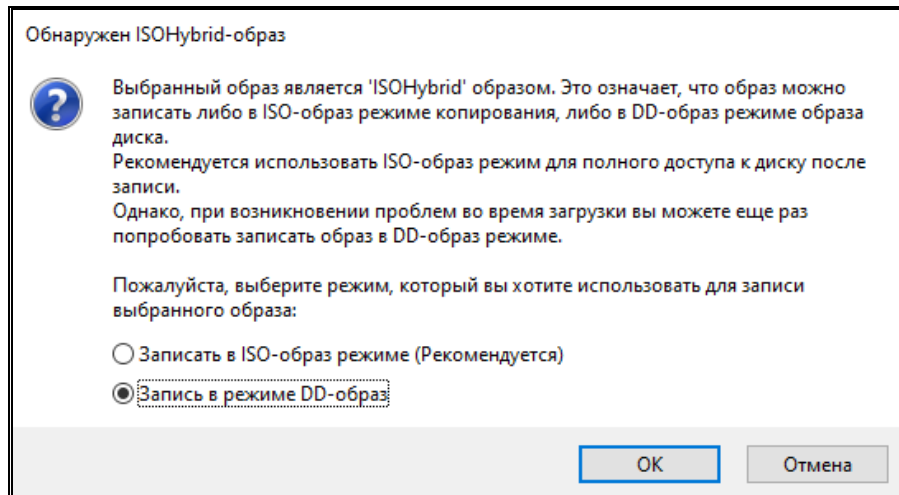


Рис. 6

### 3.6. Установка через IPMI

3.6.1. Для успешной установки SpaceVM необходимо удостовериться в поддержке оборудованием данного метода установки.

3.6.2. Интерфейс IPMI позволяет удаленно устанавливать ОС и подключать файл-образ как виртуальный CD/DVD-ROM на сервере или через удаленное хранилище (например, «cifs»).

Примечания:

1. После выбора в установочном меню пункта установки при загрузке установщика экран некоторое время может ничего не показывать, и в таких случаях рекомендуется перезагрузить сессию KVM (Kernel-based Virtual Machine).

2. Рекомендуется использовать образы, находящиеся в той же сети, что и серверы.

3. Рекомендуется всегда использовать последние прошивки BMC (Baseboard Management Controller).

4. В идеальном случае, если BMC это поддерживает, лучше использовать общедоступное хранилище типа «cifs»/«nfs» для монтирования образов.

5. Не рекомендуется ставить одновременно с одного и того же образа более пяти серверов (это индивидуально для каждой сети и имплементации BMC).

### 3.7. Установка по сети

3.7.1. Для успешной установки SpaceVM необходимо удостовериться в поддержке оборудованием данного метода установки.

### 3.7.2. Для установки по сети выполнить:

- подготовить собственный источник установки по PXE и разместить в нем данные с носителя SpaceVM в соответствии с инструкцией по настройке ОС, установленной на сервере сетевой установки;
- для установки с PXE при загрузке сервера активировать опцию «Boot menu»;
- при появлении меню выбрать из списка необходимый сетевой интерфейс, подключенный к сети с настроенным сервисом PXE установки;
- если пункт загрузки по сети не обнаружен, зайти в BIOS, используя опции «BIOS Setup» (в этом же меню или при перезагрузке), и убедиться, что опция загрузки по сети (с PXE) активирована, и необходимый сетевой интерфейс есть в списке доступных устройств;
- при установке средствами, предоставляемыми интерфейсом управления IPMI, действовать в соответствии с инструкциями к данному интерфейсу (предоставляются производителем оборудования);
- после отображения на экране монитора выбора типа установки перейти к 3.8 «Процесс установки» данного руководства.

## 3.8. Процесс установки

### 3.8.1. Ручной режим установки

#### 3.8.1.1. Данный вариант установки используется, если требуется:

- настроить сетевые интерфейсы во время установки;
- задать пароль от учетной записи «root», отличный от стандартного;
- осуществить разметку дисков, отличную от стандартной;
- самостоятельно задать часовой пояс.

3.8.1.2. С подробным описанием процесса установки (включая рисунки) можно ознакомиться в приложении 1 данного руководства.

#### 3.8.1.3. Установка SpaceVM выполняется в следующем порядке:

1) выбор варианта установки. После появления меню установки необходимо выбрать один из следующих вариантов:

- «Install Controller + Node» соответствует установке контроллера с возможностью использования собственных свободных вычислительных мощностей в качестве сервера виртуализации;
- «Install Controller» – установка контроллера;

- «Install Node» – установка сервера виртуализации;
- «Install» соответствует ручному режиму;

2) сетевые настройки. В меню конфигурации сети выбрать необходимый сетевой интерфейс, через который будет проходить подключение к сети с DHCP-сервером, или выбрать ручную настройку, указать интерфейс, а также его настройки, такие как IP-адрес, маску сети и основной шлюз;

3) имя сервера. Задать имя сервера в меню конфигурации сети и нажать «Continue».

Примечание. Имя хоста – временное. Оно будет автоматически переназначено впоследствии на UUID узлов в процессе дальнейшей настройки SpaceVM;

4) имя домена. Задать имя домена в меню конфигурации сети и нажать «Continue».

Примечание. Параметр «Domain name» может остаться пустым;

5) пароль учетной записи «root». Задать пароль для пользователя «root» в меню задания пользователей и паролей и нажать «Continue»;

6) повторный ввод пароля учетной записи «root». В меню задания пользователя и пароля повторно ввести заданный на предыдущем шаге пароль для пользователя «root» и нажать «Continue»;

7) настройка часового пояса. Задать часовой пояс в меню выбора временной зоны и нажать «Enter»;

8) разметка дисков. Выбрать объем диска, который будет доступен для группы LVM-томов. Можно указать явно, например, 133.2 GB, в процентах, например, 20 %, или использовать максимальное или минимальное значение, например, «max» или «min». Рекомендуется использовать максимальное значение.

Разметку необходимо делать исходя из типа системы.

Для Legacy системы необходимо изменить выставленные «по умолчанию» параметры разделов на следующие (рис. 7), выбрать «Finish partitioning and write changes to disk» и нажать «Enter»;

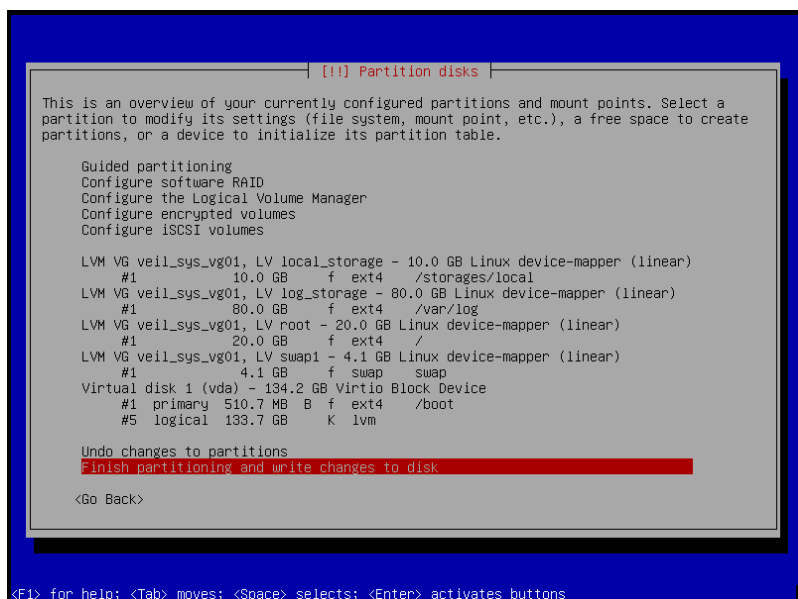


Рис. 7

Для UEFI системы необходимо изменить выставленные «по умолчанию» параметры разделов на следующие (рис. 8), выбрать «Finish partitioning and write changes to disk» и нажать «Enter».

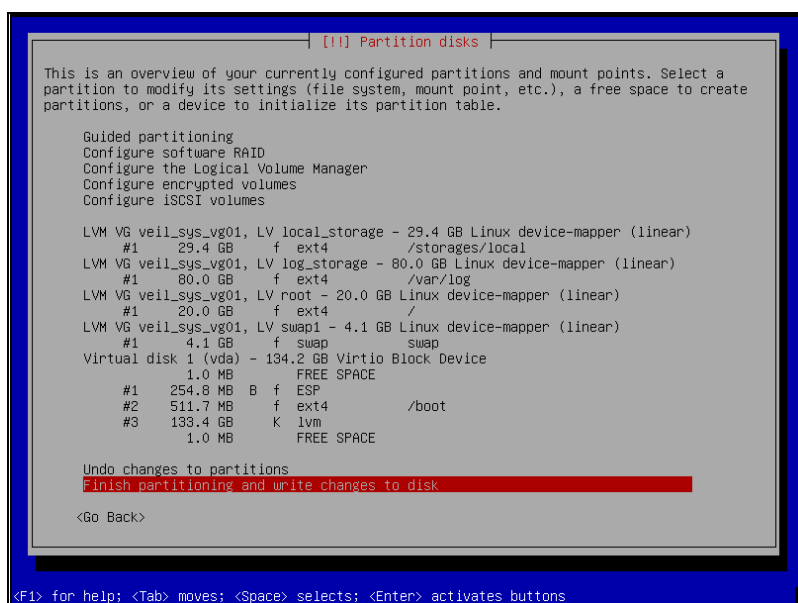


Рис. 8

Далее необходимо подтвердить выбранную конфигурацию в меню разбивки диска, выбрав «Yes» и нажав «Enter».

**ВНИМАНИЕ!**

1. Рекомендуемые размеры разделов указаны в «полуавтоматическом режиме» (см. 3.8.2).

2. «По умолчанию» в ручном варианте разбивки размер раздела подкачки (Swap) делается равным количеству ОЗУ на данном компьютере. При большом количестве ОЗУ и небольшом размере НЖМД возможна ситуация, когда раздел подкачки станет слишком велик, исключая возможность нормальной установки. В таких случаях следует скорректировать размеры разделов вручную.

3. Детальная информация по расчету раздела журналов приведена в 8.3.2 данного руководства;

9) окончание процесса установки. Дождаться окончания процесса установки системы.

**ВНИМАНИЕ!** В случае ошибки на этапе установки базовой системы или разбивки диска следует перезагрузить систему в режиме «Live Mode» и удалить имеющиеся разделы с НЖМД, на который производится инсталляция, посредством утилит «fdisk» или «dd».

10) установка загрузчика GRUB. Необходимо выбрать диск, например, «/dev/sda» в меню выбора места установки GRUB и нажать «Enter»;

11) окончание полной установки. Дождаться окончания полной установки, после чего аппаратная платформа автоматически перезагрузится;

12) действия после перезагрузки. После перезагрузки сервер некоторое время, которое зависит от мощности аппаратной платформы, будет выполнять необходимую конфигурацию системы. Во время конфигурации Web-интерфейс будет недоступен, а также будет ограничена функциональность CLI-интерфейса. После завершения конфигурации все ограничения будут сняты. Для доступа к CLI-интерфейсу управления необходимо ввести имя пользователя «root» и пароль, заданный при установке сервера.

**ВНИМАНИЕ!** Для подключения к сети управления (СУ) SpaceVM используется виртуальный сетевой адаптер. Для обеспечения доступа к СУ SpaceVM используется выбранный при установке или первый физический сетевой интерфейс в системе, который подключается к виртуальному коммутатору. Данный физический интерфейс должен быть подключен к СУ SpaceVM до начала установки ПО.

### 3.8.2. Полуавтоматическая установка

#### 3.8.2.1. Данный вариант установки включает:

- автоматическую разметку дисков и установку загрузчика GRUB;
- автоматическую настройку дисков;
- автоматический выбор часового пояса;
- автоматическое задание пароля учетной записи администратора «root».

3.8.2.2. С подробным описанием процесса установки (включая рисунки) можно ознакомиться в приложении 1 данного руководства.

3.8.2.3. Чтобы установщик не задавал дополнительных вопросов по разметке, минимальный размер диска должен быть более 120 Гбайт.

3.8.2.4. В полуавтоматическом режиме разбивка дисков будет произведена автоматически следующим образом:

#### 1) для UEFI системы:

- создан раздел «ESP» размером 256 Мбайт;
- создан загрузочный раздел размером 512 Мбайт;
- создана группа томов LVM «veil\_sys\_vg01» на весь оставшийся объем диска

со следующими логическими томами:

- а) «swap» объемом 4.1 Гбайт;
- б) «root» объемом 20 Гбайт;
- в) «log\_storage» объемом 80 Гбайт;
- г) «local\_storage» на весь оставшийся объем диска;

#### 2) для Legacy системы:

- создан загрузочный раздел размером 512 Мбайт;
- создана группа томов LVM «veil\_sys\_vg01» на весь оставшийся объем диска

со следующими логическими томами:

- а) «swap» объемом 4.1 Гбайт;
- б) «root» объемом 20 Гбайт;
- в) «log\_storage» объемом 80 Гбайт
- г) «local\_storage» на весь оставшийся объем диска.

3.8.2.5. Пароль для учетной записи администратора «root» будет задан автоматически равным «bazalt».

3.8.2.6. Часовой пояс будет выбран при настройке SpaceVM на основе IP-адреса.



3.8.2.7. Загрузчик GRUB будет установлен на диск, на котором была выполнена автоматическая разметка.

3.8.2.8. Установка SpaceVM выполняется в следующем порядке:

1) выбор варианта установки. После появления меню установки необходимо выбрать один из следующих вариантов:

– «Auto Controller + Node» соответствует установке контроллера в полуавтоматическом режиме с возможностью использования собственных свободных вычислительных мощностей в качестве сервера виртуализации;

– «Auto Controller» – установка контроллера в полуавтоматическом режиме;

– «Auto Node» – установка сервера виртуализации в полуавтоматическом режиме;

2) настройка сети в случае отсутствия DHCP. В случае, если в процессе установки не удастся получить IP-адрес для всех сетевых интерфейсов, то будет предложено настроить сетевые интерфейсы вручную. Для этого необходимо выбрать сетевой интерфейс и указать следующие настройки:

– IP-адрес;

– маску сети;

– основной шлюз.

**ВНИМАНИЕ!** Если в процессе установки удастся получить IP-адреса для сетевых интерфейсов, то они будут сконфигурированы автоматически с использованием протокола DHCP и предложения вручную настроить сетевые интерфейсы выведено не будет;

3) окончание процесса установки. Дождаться окончания полной установки, после чего аппаратная платформа автоматически перезагрузится;

4) действия после перезагрузки. После перезагрузки сервер некоторое время, которое зависит от мощности аппаратной платформы, будет выполнять необходимую конфигурацию системы. Во время конфигурации Web-интерфейс будет недоступен, а также будет ограничена функциональность CLI-интерфейса. После завершения конфигурации все ограничения будут сняты. Для доступа к CLI-интерфейсу управления необходимо ввести имя пользователя «root» и пароль «bazalt».

**ВНИМАНИЕ!** Для подключения к СУ SpaceVM используется виртуальный сетевой адаптер. Для обеспечения доступа к СУ SpaceVM используется выбранный при установке или первый физический сетевой интерфейс в системе, который подключается к виртуальному коммутатору. Данный физический интерфейс должен быть подключен к СУ SpaceVM до начала установки ПО.

### 3.9. Базовая настройка

#### 3.9.1. Предварительная настройка оборудования

3.9.1.1. Для предварительной настройки необходимо выполнить следующие действия:

- 1) подключить оборудование к электропитанию и сетям передачи данных;
- 2) включая серверы, поочередно произвести настройку IPMI-интерфейсов и текущих даты (времени) в BIOS.

**ВНИМАНИЕ!** Рекомендуется выдавать адреса таким образом, чтобы по ним было легко идентифицировать серверы в составе кластера. Это упростит последующую настройку SpaceVM и дальнейшее обслуживание оборудования.

**ВНИМАНИЕ!** Важно правильно установить текущую дату в BIOS. В случае, если системная дата будет более ранней, чем дата файлов на дистрибутиве SpaceVM, установка прервется с ошибкой на стадии установки пакетов. В некоторых серверах в настройках BIOS необходимо выставить настройки Coordinated Universal Time (UTC). Для этого:

- найти пункт «Дата и время» («Date and time»);
- может быть пункт «Формат времени» («Time format»).

Он принимает значения «Coordinated Universal Time (UTC) – Calculates the time stored in the hardware Real Time Clock (RTC) from the associated Time Zone setting» («UTC – Вычисляет время, хранящееся в аппаратных часах реального времени (RTC), на основе соответствующей настройки часового пояса») и «Local Time – Removes the use of the Time Zone setting» («Местное время – больше не используется настройка часового пояса»);

- необходимо выбрать настройку «Coordinated Universal Time (UTC)»;

3) настроить серверы таким образом, чтобы имелась возможность установки SpaceVM с носителя;

4) убедиться, что НЖМД не имеют разметки или режим установки UEFI/LEGACY выбран в соответствии с имеющейся разметкой диска.

**ВНИМАНИЕ!** Если на НЖМД, которые предназначены под установку SpaceVM, имеются разделы типа FAT/FAT32, они автоматически монтируются инсталлятором в каталог «/media» и в некоторых случаях мешают переразбивке дисков, поэтому их следует заранее удалить, например, из режима «Live Mode» при помощи утилит «fdisk» или «dd»;

5) при наличии в составе сервера устройств, требующих специализированных драйверов, подготовить носитель с драйверами;

6) убедиться, что сервер подключен по Ethernet к сети.

**ВНИМАНИЕ!** После установки для управления будет автоматически задействован первый физический интерфейс с состоянием линка «UP». При отсутствии такового или необходимости смены требуется после установки вручную назначить его.

### 3.9.1. Проверка контрольных сумм файлов дистрибутива SpaceVM

3.9.1.1. Для оперативной проверки дистрибутива SpaceVM в корне ISO-образа или установочного диска имеется файл «md5sum.txt» с контрольными суммами файлов. Для проверки дистрибутива SpaceVM нужно загрузиться в режиме «Live CD» и перейти на смонтированный носитель дистрибутива SpaceVM с помощью команды

```
cd /run/live/medium/
```

3.9.1.2. Далее необходимо проверить контрольные суммы файлов с помощью команды

```
md5sum -c md5sum.txt
```

Если все хорошо, то на экране после каждого имени файла появится слово «OK» или «ЦЕЛ».

### 3.9.2. Изменение сетевых параметров из консоли сервера

3.9.2.1. Для проверки сетевых настроек сервера, необходимых для сборки кластера, надо подключиться к консоли сервера и авторизоваться пользователю с учетной записью «root» и паролем, который был задан при установке ПО.

После авторизации в консоли пользователю будет предоставлен доступ в CLI-интерфейс.

Описание команд CLI для управления SpaceVM приведен в приложении 2 данного руководства.

3.9.2.2. Для проверки настроек сетевой подсистемы используется команда *net info*

Данная команда возвращает настройки виртуального сетевого интерфейса управления «mgmt» и необходимые настройки физических интерфейсов. На основании полученной информации можно определить, был ли выдан IP-адрес интерфейсу «mgmt» или нет, и какой физический интерфейс подключен в коммутатор СУ SpaceVM «default».

3.9.2.3. Для проверки настроек тегов согласно стандарту IEEE 802.1Q для интерфейса «mgmt» и физического интерфейса используется команда

*net show vlan*

После установки СУ SpaceVM применяются следующие настройки:

– физический интерфейс настроен в режиме «trunk» и может принимать тегированный трафик согласно стандарту IEEE 802.1Q, а также нетегированный трафик. Тегированный трафик будет иметь тег, соответствующий тегу в заголовке данных. Нетегированный трафик будет иметь тег 0 (vlan id = 0);

– интерфейс «mgmt» настроен в режиме «access». При этом принимает трафик только нетегированный (vlan id = 0). Для того чтобы указать определенный тег, необходимо использовать команду

*net conf vlan*

3.9.2.4. Для изменения физического интерфейса, подключенного к коммутатору СУ SpaceVM, используется команда

*net conf ports*

3.9.2.5. Для проверки сопоставления имен интерфейсов с физическими портами на самом сервере используется команда

*net conf ports blink*

3.9.2.6. Изменение настроек IP-адреса для виртуального сетевого интерфейса управления «mgmt» выполняется командой

*net conf ip*

3.9.2.7. Управление vlan-тегом для физических интерфейсов СУ SpaceVM выполняется командой

*net conf vlan*

Синтаксис команды следующий:

```
net conf vlan set -i <interface> -m {access,trunk,native-tagged,native-untagged} [-t <vlan tag>] [-u [<vlan trunks> [<vlan trunks> ...]]]
```

Данная команда имеет следующие опции:

- *i* – имя порта;
- *m* – режим порта;
- *t* – номер vlan-тега для режимов «access», «native-tagged» и «native-untagged».

При этом опция *u* не должна быть указана, если режим порта «access», в противном случае порт будет в режиме «trunk»;

– *u* – номер vlan-тега или тегов для режима «trunk». Если не указывать номера, то это означает все номера vlan. Опция не должна быть указана, если режим порта «access».

Примечание. Настройка номеров vlan-тегов выполняется согласно стандарту IEEE 802.1Q.

3.9.2.8. Управление агрегацией для физических интерфейсов СУ SpaceVM выполняется командой

*net conf bonds*

3.9.2.9. Для интерфейса управления «mgmt» используется команда

*net conf ports set-default-bond*

3.9.2.10. Для команд агрегации доступно расширенное описание по ключу «-h». Для управления СУ SpaceVM надо использовать имя коммутатора «default». Перечисление физических интерфейсов, объединяемых агрегацией, производится через пробел.

3.9.2.11. Для всех команд в интерфейсе CLI доступны подсказки. Для использования автоматического дополнения команд необходимо использовать на клавиатуре клавишу «Tab», а для получения подсказки необходимо выполнить команду без аргументов или с ключом «-h».

### 3.9.3. Технология VROC

3.9.3.1. В некоторых моделях серверов фирмы Intel используется технология Intel VROC. Intel VROC позволяет собирать рейды из разных типов SSD, будь то PCIeSSD, или форм-факторы U.2, или привычные бытовые M.2 накопители с помощью специального модуля в процессоре.

3.9.3.2. Выдержка из официальной документации «Intel® Virtual RAID на CPU (Intel® VROC) – это корпоративное решение RAID, специально разработанное для твердотельных накопителей на базе NVMe».

Примечание. Часто задаваемые вопросы по VROC можно посмотреть по ссылке <https://www.intel.ru/content/www/ru/ru/support/articles/000024550/memory-and-storage.html>

#### 3.9.4. Использование VROC

3.9.4.1. Intel VROC для Linux создан на базе технологии MD RAID, однако обладает расширенным функционалом. Для использования технологии VROC с жесткими дисками, отличными от фирмы Intel, необходимо приобрести аппаратный ключ. При конфигурации сервера жесткими дисками фирмы Intel, например, твердотельными накопителями Intel PCIe Gen3 x8, технологию VROC можно использовать без аппаратного ключа.

Таким образом, фирма Intel дает некоторый бонус при использовании комплектующих собственного производства. При этом в документации указано, что технология VROC может как заработать, так и не заработать. То есть, производитель не гарантирует работоспособность без аппаратного ключа.

3.9.4.2. Для использования нужно в BIOS сервера установить режим использования дисков – RAID. После перезагрузки сконфигурировать логический диск в BIOS RAID.

3.9.4.3. Далее необходимо установить SpaceVM. В процессе установки необходимо сконфигурировать LVM раздел на логическом диске, который был сконфигурирован в BIOS RAID (см. 3.8 «Процесс установки» данного руководства).

3.9.4.4. Важным условием является то, что в конце установки SpaceVM необходимо вручную прописать устройство, на которое будет устанавливаться загрузчик (см. 3.8.1 «Ручной режим установки»).

Имя устройства можно увидеть в процессе конфигурации разделов LVM. Пример имени устройства – «/dev/md126».

#### 3.9.5. Смена роли узла на узел+контроллер

3.9.5.1. Перед началом работы необходимо убедиться, что доступен сервер обновлений.

3.9.5.2. Для смены роли узла (node или server) на узел+контроллер (controller+server) необходимо в CLI данного сервера выполнить команду

```
system node_to_controller
```

3.9.5.3. Проверка смены роли узла заключается в следующем:

- выполнить в CLI команду *version* (проверить, что список установленных пакетов соответствует контроллеру);
- выполнить в CLI команду *services list* (проверить, что все сервисы контроллера активны);
- проверить, доступен ли Web-интерфейс.

3.9.6. Базовая настройка сервера виртуализации

3.9.6.1. Установка сервера виртуализации выполняется в следующем порядке:

- выполнить действия, перечисленные в 3.4.1 данного руководства;
- дождаться появления меню установки, выбрать установку «Install Node» и нажать «Enter»;
- далее необходимо выполнить действия, описанные в 3.8 данного руководства.

## 4. ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММЫ

### 4.1. Общие сведения об обновлении SpaceVM

При запуске установки обновлений на контроллере SpaceVM происходит синхронное обновление всех доступных контроллеру узлов SpaceVM.

**ВНИМАНИЕ!** Рекомендуется производить все работы с обновлениями SpaceVM на контроллере, убедившись в доступности всех узлов SpaceVM.

В случае отсутствия доступа к репозиториям SpaceVM необходимо обеспечить такой доступ или развернуть собственный сервер обновлений с репозиториями SpaceVM. Как развернуть собственный сервер обновлений с репозиториями SpaceVM смотрите в 4.5.

**ВНИМАНИЕ!** Если во время обновления SpaceVM один или несколько узлов SpaceVM невозможно обновить, то необходимо выполнить обновление данных узлов в кратчайшее время до соответствующей версии.

#### 4.1.1. Версионность SpaceVM

4.1.1.1. Модель версионности SpaceVM соответствует классической нумерации X.Y.Z:

– X – мажорная версия. Меняется при крупных релизах. Может не быть обратно совместима с прежними релизами;

– Y – минорная версия. Меняется при промежуточных релизах. Обязательно должна быть обратная совместимость. Требуется перезагрузка после обновления;

– Z – версия патча. Меняется при исправлении ошибок промежуточных релизов.

4.1.1.2. Релизы с изменением минорной версии выходят раз в два месяца. Патчи выходят по мере необходимости.

4.1.1.3. Текущий цикл жизни ПО предусматривает поддержку релизов в течении года.

#### 4.1.2. Определение версии SpaceVM

4.1.2.1. Версию установленной SpaceVM можно узнать через Web-интерфейс или при помощи CLI.



4.1.2.2. Определить версию установленной SpaceVM в Web-интерфейсе контроллера можно одним из нескольких способов:

- 1) в правом нижнем углу Web-интерфейса указана версия SpaceVM;
- 2) перейти в раздел «Настройки» – «Контроллер» основного меню, далее выбрать пункт «ПО и Сервисы» – «ПО». В открывшемся окне будут указаны версия контроллера SpaceVM и версии основных модулей;
- 3) перейти в раздел «Серверы» основного меню, выбрать сервер, для которого необходимо узнать версию SpaceVM, далее перейти в пункт «ПО и Сервисы» – «ПО». В открывшемся окне будут указаны версия SpaceVM и версии основных модулей.

4.1.2.3. Чтобы определить версию SpaceVM в Web-интерфейсе узла (ноды), необходимо перейти в раздел «Версия ПО» основного меню, и в открывшемся окне будут указаны версия SpaceVM и версии основных модулей.

4.1.2.4. Определить версию SpaceVM в CLI можно выполнив команду *version*

В результате выполнения данной команды будут указаны версия контроллера SpaceVM и версии основных модулей.

4.1.2.5. Далее приведен список пакетов и их описание:

– «space-utils» – базовый пакет со всеми основными зависимостями, необходимыми для работы основных компонентов SpaceVM. По нему определяется базовая версия и зависят все остальные пакеты. Обновляется всегда первый. Включает систему автотестирования узла;

– «space-docs» – документация в Web-интерфейсе. Есть только на контроллере. На официальный сайт выкладывается последняя актуальная документация из общей ветки разработки при сборке пакета;

- «space-cli-env» – зависимости CLI;
- «space-cli-app» – CLI;
- «space-node-env» – зависимости узла;
- «space-node-app» – супервизор и Web-сервер узла;
- «space-node-ui» – Web-интерфейс узла;
- «space-controller-env» – зависимости контроллера;
- «space-controller-app» – супервизор и Web-сервер контроллера;
- «space-controller-ui» – Web-интерфейс контроллера.

#### 4.1.3. Механизм обновления SpaceVM

4.1.3.1. Во время обновления SpaceVM выполняются следующие действия:

- блокируется Web-интерфейс с выводом сообщения о том, что идет процесс обновления;

- происходит повторная проверка наличия обновлений;

- если происходит обновление контроллера, то останавливаются все сервисы.

В том числе перестают работать «Высокая доступность» и «Динамическое распределение ресурсов» между серверами;

- обновляется пакетная база SpaceVM;

- происходит автотестирование системы;

- если происходит обновление контроллера, то запускаются все сервисы. «Высокая доступность» и «Динамическое распределение ресурсов» работают в штатном режиме;

- возобновляется штатная работа Web-интерфейса SpaceVM.

#### 4.1.4. Безопасность обновлений

4.1.4.1. Для обеспечения безопасности используется проверка целостности пакетов в репозиториях SpaceVM на основе хеш-суммы, а файл, содержащий контрольные суммы, подписан закрытым ключом с алгоритмом шифрования RSA-4096. При обновлении производится сверка хеш-сумм и проверка подписи с использованием открытого ключа, который поставляется в комплекте с SpaceVM. Таким образом, при повреждении пакета или его подмены установка выполнена не будет.

#### 4.2. Работа с репозиториями SpaceVM

##### 4.2.1. Репозитории SpaceVM

4.2.1.1. Для каждой минорной версии SpaceVM существует два публичных репозитория – основной «prod» и дополнительный «extra», включающие в себя пакетную базу с последними патчами.

4.2.1.2. В «prod» репозиториях содержится основная пакетная база SpaceVM.

4.2.1.3. В «extra» репозиториях содержатся дополнительные пакеты, не входящие в стандартную установку SpaceVM. При необходимости установить пакет, который не входит в репозитории SpaceVM, следует сформировать запрос предприятию-разработчика на добавление такого пакета в «extra» репозитории.

#### 4.2.2. Получение списка репозитория SpaceVM

4.2.2.1. Для получения списка подключенных репозитория необходимо в CLI выполнить команду

```
system repo get
```

#### 4.2.3. Обновление списка репозитория SpaceVM

4.2.3.1. Для обновления списка подключенных репозитория необходимо в CLI выполнить команду

```
system repo update
```

Во время выполнения команды необходимо ввести новый адрес репозитория.

После обновления списка репозитория на контроллере следует его синхронизировать между узлами (смотри 4.2.5).

Примечание. Следует учитывать, что после обновления пакета «space-utils» репозитории будут автоматически изменены на базовые, поэтому, если используется локальный репозиторий для установки патчей, то для постоянной смены репозитория стоит использовать команду *system repo host\_update [ipv4 or hostname]*, которая подробно описана в 4.2.4. Для установки минорных обновлений следует использовать команду *system repo update*.

#### 4.2.4. Подключение локального репозитория SpaceVM

4.2.4.1. В SpaceVM реализована поддержка постоянного подключения локальных репозитория в случаях, когда недоступны базовые репозитории SpaceVM.

**ВНИМАНИЕ!** При подключении локальных репозитория работа с базовыми репозиториями SpaceVM осуществляться не будет.

4.2.4.2. Чтобы подключить локальный репозиторий, необходимо выполнить в CLI следующую команду

```
system repo host_update [ipv4 or hostname]
```

**ВНИМАНИЕ!** При установке минорных обновлений с локального сервера обновлений для обновления списка репозиторияев следует использовать команду *system repo update* вместо *system repo host\_update*. Подробная информация о команде *system repo update* содержится в 4.2.3.

В результате использования данной команды будет выполнена смена адреса основного и дополнительного репозиторияев на указанный. В отличие от команды *system repo update* после обновления «space-utils» репозитории не будут изменены на базовые.

4.2.4.3. После обновления списка репозиторияев следует его синхронизировать между узлами (см. 4.2.5).

4.2.4.4. Далее приведен пример использования команды *system repo host\_update [ipv4 or hostname]*

```
system repo host_update 192.168.14.69
```

#### 4.2.5. Синхронизация репозиторияев SpaceVM

4.2.5.1. В SpaceVM введен механизм синхронизации списков репозиторияев. Таким образом, после обновления списка репозиторияев на контроллере можно синхронизировать списки с остальными серверами, выполнив в CLI команду

```
node repo_sync
```

Примечание. В случае невозможности автоматической синхронизации списка репозиторияев необходимо вручную выполнить изменение репозиторияев на каждом узле SpaceVM.

#### 4.2.6. Кэширование обновлений SpaceVM

4.2.6.1. Кэширования обновлений выполняется в CLI контроллера SpaceVM.

4.2.6.2. При установке минорных обновлений с базовых репозиторияев SpaceVM из-за высокой суммарной нагрузки на сеть при одновременном обновлении всех узлов рекомендуется использовать механизм кэширования (сохранение файлов обновлений на локальном диске).

4.2.6.3. Также рекомендуется использовать механизм кэширования при невозможности обеспечить доступ к базовым или локальным репозиториям SpaceVM во время установки любых обновлений.

4.2.6.4. Перед кэшированием необходимо выполнить проверку связи с репозиториями SpaceVM и наличия обновлений с помощью команды CLI

*upgrade check*

Далее следует выполнить кэширование перед началом обновления на контроллере с помощью команды CLI

*upgrade download*

После окончания процесса кэширования необходимо проверить соответствие и целостность кэшированных пакетов, выполнив команду CLI

*upgrade cache*

В случае наличия расхождений выполнить кэширование пакетов повторно.

После выполнения кэширования обновлений следует выполнить команду установки обновлений *upgrade start* с ключом *-l*, например,

*upgrade start -l*

ВНИМАНИЕ! Для кэширования обновлений может потребоваться наличие значительного свободного места на локальном диске.

### 4.3. Проверка наличия обновлений

Проверку наличия обновлений SpaceVM можно выполнить при наличии доступа к репозиториям соответствующей версии SpaceVM, как в CLI, так и в Web-интерфейсе контроллера или узла. В случае отсутствия доступа к базовым репозиториям SpaceVM информацию о выходе новых патчей можно получить в личном кабинете на сайте предприятия-разработчика.

Получить информацию о выходе новой минорной (мажорной) версии SpaceVM, о наличии патчей SpaceVM при отсутствии доступа к репозиториям SpaceVM также можно получить в личном кабинете на сайте предприятия-разработчика.

#### 4.3.1. Проверка наличия обновлений в Web-интерфейсе контроллера

4.3.1.1. Выполнить проверку наличия обновлений минорной версии SpaceVM в Web-интерфейсе контроллера можно несколькими способами:

1) в Web-интерфейсе контроллера перейти в раздел «Настройки» – «Контроллер» основного меню. Далее выбрать пункт «ПО и Сервисы» – «ПО».

В открывшемся окне нажать кнопку «Обновление ПО контроллера» для проверки наличия обновлений для контроллера или нажать кнопку «Обновление ПО контроллера + серверов» для проверки наличия обновлений для контроллера и всех подключенных к нему серверов, в том числе и реплицирующий контроллер.

После проверки при наличии обновлений будет предложено установить все имеющиеся обновления.

2) для проверки наличия обновлений отдельного узла SpaceVM в Web-интерфейсе контроллера необходимо перейти в раздел «Серверы» основного меню, выбрать сервер и в открывшемся окне выбрать пункт «ПО и Сервисы» – «ПО». Далее нажать кнопку «Проверить обновления ПО».

После проверки при наличии обновлений будет предложено установить все имеющиеся обновления.

#### 4.3.2. Проверка наличия обновлений в Web-интерфейсе узла

4.3.2.1. Для того чтобы выполнить проверку наличия обновлений в Web-интерфейсе узла, необходимо перейти в Web-интерфейс узла, далее в раздел «Версия ПО». При наличии обновлений будут указаны доступные обновления.

#### 4.3.3. Проверка наличия обновлений в CLI

4.3.3.1. Для того чтобы выполнить проверку наличия обновлений в CLI, необходимо выполнить следующую команду

```
upgrade check
```

При выполнении данной команды на контроллере будет выполнена проверка наличия обновлений для всех серверов, подключенных к данному контроллеру. При выполнении на узле будет выполнена проверка наличия обновлений для данного узла.

#### 4.4. Процесс обновления

##### 4.4.1. Установка патчей

В случае отсутствия доступа к базовым репозиториям SpaceVM перед началом обновления необходимо обеспечить такой доступ или развернуть собственный сервер обновлений с репозиториями SpaceVM. Как развернуть собственный сервер обновлений с репозиториями SpaceVM смотрите в 4.5.

#### 4.4.1.1. Обновление всех узлов через Web-интерфейс контроллера

4.4.1.1.1. В Web-интерфейсе контроллера необходимо перейти в раздел «Настройки» – «Контроллер» основного меню, далее выбрать пункт «ПО и Сервисы» – «ПО».

В открывшемся окне нажать кнопку «Обновление ПО контроллера» для проверки наличия обновлений для контроллера или нажать кнопку «Обновление ПО контроллера + серверов» для проверки наличия обновлений для контроллера и всех подключенных к нему серверов, в том числе и реплицирующий контроллер. При наличии обновлений и доступа к репозиториям SpaceVM нажать кнопку «Обновить все пакеты ПО».

**ВНИМАНИЕ!** Перед началом обновлений рекомендуется убедиться в доступности контроллеру всех узлов SpaceVM.

4.4.1.1.2. В начале процесса обновления всех пользователей должно «выбросить» из Web-интерфейса контроллера и открыться окно обновления. После завершения обновления Web-интерфейс будет разблокирован, после чего желательно заново открыть или перезапустить вкладку браузера с открытым Web-интерфейсом для получения изменений. Если в какой-то момент обновления Web-интерфейс разблокируется или не заблокируется, но не будет «кликабелен», значит процесс обновления еще идет и надо подождать.

#### 4.4.1.2. Обновление конкретного узла через Web-интерфейс контроллера

4.4.1.2.1. В Web-интерфейсе контроллера перейти в раздел «Серверы» основного меню, выбрать сервер, далее выбрать пункт «ПО и Сервисы» – «ПО» и в открывшемся окне нажать кнопку «Проверить обновления ПО». При наличии обновлений нажать кнопку «Обновить все пакеты ПО».

**ВНИМАНИЕ!** Если выбранный сервер не является контроллером, то обновления будут установлены только на выбранный сервер.

#### 4.4.1.3. Обновление всех узлов через CLI

4.4.1.3.1. Для того чтобы убедиться в наличии обновлений и доступа к репозиториям SpaceVM, необходимо в CLI контроллера выполнить следующую команду

*upgrade check*

При наличии обновлений и доступа к репозиториям SpaceVM выполнить в CLI команду установки обновлений

```
upgrade start
```

Примечание. В отдельных случаях рекомендуется использовать механизм кэширования при установке обновлений. Подробная информация содержится в 4.2.6.

4.4.1.3.2. После завершения процесса обновления SpaceVM необходимо заново зайти в CLI и Web-интерфейс.

**ВНИМАНИЕ!** Во время обновления SpaceVM не будет работать «Высокая доступность» и «Динамическое распределение ресурсов» между серверами.

#### 4.4.1.4. Обновление конкретного узла через CLI

4.4.1.4.1. Для того чтобы убедиться в наличии обновлений и доступа к репозиториям SpaceVM, необходимо в CLI узла выполнить следующую команду

```
upgrade check
```

При наличии обновлений и доступа к репозиториям SpaceVM выполнить в CLI команду установки обновлений

```
upgrade start
```

После завершения процесса обновления SpaceVM необходимо заново зайти в CLI и Web-интерфейс.

Примечание. В отдельных случаях рекомендуется использовать механизм кэширования при установке обновлений. Подробная информация содержится в 4.2.6.

#### 4.4.2. Установка минорного обновления

В случае отсутствия доступа к базовым репозиториям SpaceVM перед началом обновления необходимо обеспечить такой доступ или развернуть собственный сервер обновлений с репозиториями SpaceVM. Как развернуть собственный сервер обновлений с репозиториями SpaceVM смотрите в 4.5.



**ВНИМАНИЕ!**

1. Необходимо соблюдать последовательность обновлений. Запрещено обновлять минорные и мажорные версии, пропуская нумерацию. Также крайне рекомендуется перед обновлением минорной версии обновиться до последней доступной на данный момент версии патча. Причиной является необходимость последовательного применения миграций базы данных и возможные подготовительные этапы перед минорным обновлением.

2. Крайне не рекомендуется работать с инфраструктурой, где отличаются даже минорные версии на серверах. Убедитесь, что версии всех серверов после установки или обновления одинаковы. Подробная информация о том, как определить версию SpaceVM, содержится в 4.1.2.

**4.4.2.1. Обновление всех узлов через CLI с использованием кэширования**

4.4.2.1.1. Данный метод рекомендуется использовать при установке минорных обновлений SpaceVM с базовых репозиториях или при невозможности обеспечить доступ к базовым или локальным репозиториям SpaceVM во время процесса обновления.

4.4.2.1.2. Перед установкой минорного обновления требуется обновить и синхронизировать список репозиториях SpaceVM. Подробная информация об обновлении и синхронизации списка репозиториях содержится в 4.2.3 и 4.2.5. Для обновления и синхронизации списков репозиториях нужно выполнить в CLI контроллера следующие команды:

```
system repo update
```

```
node repo_sync
```

4.4.2.1.3. Далее требуется кэшировать обновления SpaceVM. Подробная информация о кэшировании обновлений SpaceVM содержится в 4.2.6. Для выполнения кэширования обновления SpaceVM нужно выполнить следующие команды:

```
upgrade check
```

```
upgrade download
```

```
upgrade cache
```

4.4.2.1.4. Следующим шагом необходимо выполнить обновление всех серверов с использованием локального кэша.

Для этого в CLI контроллера нужно выполнить следующую команду

```
upgrade start -l
```

После установки минорного обновления требуется перезагрузить все обновленные узлы.

**ВНИМАНИЕ!** Во время обновления SpaceVM не будет работать «Высокая доступность» и «Динамическое распределение ресурсов» между серверами.

#### 4.4.2.2. Обновление всех узлов через CLI без использования кэширования

4.4.2.2.1. Данный метод рекомендуется использовать при установке минорных обновлений SpaceVM с локального сервера обновлений SpaceVM или при отсутствии достаточного свободного места для кэширования обновлений.

4.4.2.2.2. Перед установкой минорного обновления требуется обновить и синхронизировать список репозиториев SpaceVM. Подробная информация об обновлении и синхронизации списка репозиториев содержится в 4.2.3 и 4.2.5.

Для обновления и синхронизации списков репозиториев при использовании локального сервера обновлений SpaceVM нужно выполнить в CLI контроллера следующие команды:

```
system repo update
```

```
node repo_sync
```

**ВНИМАНИЕ!** При установке минорных обновлений с локального сервера обновлений для обновления списка репозиториев требуется использовать команду *system repo update*. Подробная информация о команде *system repo update* содержится в 4.2.3.

4.4.2.2.3. Следующим шагом необходимо выполнить проверку доступности репозиториев SpaceVM и запустить обновление всех серверов. Для этого в CLI контроллера нужно выполнить следующие команды:

```
upgrade check
```

```
upgrade start
```

После установки минорного обновления требуется перезагрузить все обновленные узлы.

**ВНИМАНИЕ!** Во время обновления SpaceVM не будет работать «Высокая доступность» и «Динамическое распределение ресурсов» между серверами.

#### 4.5. Локальный сервер обновлений

4.5.1. Создание локального сервера обновлений из готового виртуального диска выполняется в следующем порядке:

1) загрузить виртуальный диск с настроенными репозиториями в SpaceVM. Виртуальный диск с репозиториями актуальной версии в формате «qcow2» доступен на сайте предприятия-разработчика. Там же находится и файл с контрольной суммой MD5 для проверки целостности. Если требуется виртуальный диск с настроенными репозиториями отличной от актуальной версии, его можно получить по запросу у предприятия-разработчика.

**ВНИМАНИЕ!** Необходимо соблюдать последовательность обновлений. Запрещено обновлять минорные и мажорные версии, пропуская нумерацию. Также крайне рекомендуется перед обновлением минорной версии обновиться до последней доступной на данный момент версии патча. Причиной является необходимость последовательного применения миграций базы данных и возможные подготовительные этапы перед минорным обновлением;

2) создать VM в SpaceVM с загруженным виртуальным диском. Обратите внимание, что для стабильной работы VM с репозиториями SpaceVM она должна обладать минимум двумя vCPU и 2 Гбайт ОЗУ, а также должна быть подключена к виртуальной сети БЕЗ L2-связанности. Подробную информацию о создании VM и виртуальных сетей смотрите в руководстве оператора ДСБР.30001-01 34 01;

3) выполнить настройку сетевых интерфейсов VM можно подключившись к ней по протоколу SPICE из Web-интерфейса SpaceVM. Подробную информацию о подключении к VM по протоколу SPICE смотрите в руководстве оператора ДСБР.30001-01 34 01.

После подключения необходимо пройти авторизацию. Учетные данные пользователя:

- логин – «root»;
- пароль – «veilupdate».

Для получения списка сетевых интерфейсов необходимо выполнить следующую команду

*ip a*

Для задания сетевых настроек необходимо с помощью редактора «nano» отредактировать файл «/etc/network/interfaces», для этого выполнить команду

```
nano /etc/network/interfaces
```

и привести открывшейся файл к следующему виду:

```
# Include files from /etc/network/interfaces.d:
```

```
source /etc/network/interfaces.d/*
```

```
#The loopback network interface
```

```
auto lo
```

```
iface lo inet loopback
```

```
#The primary network interface
```

```
auto eth0
```

```
iface eth0 inet static
```

```
address 192.168.1.35
```

```
gateway 192.168.1.1
```

```
netmask 255.255.255.0
```

где *eth0* – сетевой интерфейс;

*192.168.1.35* – назначенный IP-адрес;

*192.168.1.1* – основной шлюз;

*255.255.255.0* – маска сети.

Для применения настроек выполнить команду

```
service networking restart
```

**ВНИМАНИЕ!** Также вместо задания статических настроек сетевых интерфейсов VM можно зарезервировать IP-адрес для VM в настройках DHCP;

4) подключить локальный сервер обновлений к SpaceVM. Для подключения локального сервера обновлений при установке патчей следует использовать в CLI команду *system repo host\_update [ipv4 or hostname]*, а при установке минорных обновлений – *system repo update*. Подробное описание данных команд приведено в 4.2.3 и 4.2.4.

После подключения локального репозитория следует выполнить синхронизацию списков со всеми узлами SpaceVM командой в CLI *node repo\_sync*. Подробная информация о синхронизации списков репозитория на узлах SpaceVM содержится в 4.2.5;

5) проверить доступность локального репозитория. Для проверки доступности локального сервера обновлений SpaceVM следует выполнить следующую команду в CLI контроллера

*upgrade check*

В случае наличия связи всех узлов с локальным сервером обновлений можно приступить к обновлению SpaceVM, выполнив в CLI контроллера команду

*upgrade start*

Подробная информация о процессе обновления содержится в 4.4.

## 5. ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ НАСТРОЙКА SPACEVM

### 5.1.1. Вход в систему

5.1.1.1. Для первоначальной настройки SpaceVM необходимо авторизоваться в Web-интерфейсе управления кластером с пользователем, имеющим права администратора. СУ SpaceVM доступна по IP-адресу, полученному при установке автоматически либо заданному вручную для сервера, выполняющего роль контроллера.

5.1.1.2. При открытии интерфейса управления в браузере откроется окно авторизации, в котором необходимо ввести:

- имя пользователя, «по умолчанию» – admin;
- пароль, «по умолчанию» – veil;
- выбрать язык интерфейса.

### 5.1.2. Лицензирование в CLI

5.1.2.1. Проверка зарегистрированного ключа в CLI-интерфейсе выполняется командой

```
system license
```

### 5.1.3. Лицензирование в Web-интерфейсе

5.1.3.1. После авторизации в Web-интерфейсе при отсутствии ключа или окончании техподдержки автоматически отобразится окно загрузки лицензионного ключа.

5.1.3.2. Для загрузки другого лицензионного ключа и просмотра действующей лицензии используется раздел «Настройки» – «Лицензирование» основного меню.

5.1.3.3. В данном разделе содержится информация по действующему лицензионному ключу SpaceVM, содержащая:

- лицензия на ПО;
- e-mail;
- наименование компании;
- количество серверов;
- количество дней до окончания лицензии;
- количество дней до окончания сервисной поддержки;
- дата завершения лицензии;

– дата завершения сервисной поддержки.

Примечание. Количество используемых физических процессоров на сервере программными средствами не ограничено. При этом количество процессоров не может быть менее количества установленных на сервере и более количества сокетов на сервере.

5.1.3.4. Для установки лицензионного ключа активации с диска необходимо выполнить следующие действия:

1) вставить компакт-диск «Ключ активации»;

2) на диске находится файл формата «.md5» с контрольной суммой ключа для его проверки. Перед использованием ключа активации необходимо проверить и сравнить его контрольную сумму. Для этого:

– любыми доступными средствами перейти в CLI;

– смонтировать компакт-диск «Ключ активации» с помощью команды *mount /media/cdrom* или других средств ОС;

– перейти в каталог с содержимым компакт-диска командой *cd /media/cdrom*

– выполнить команду проверки контрольной суммы файла формата «key» с ключом

*md5sum -c <файл формата md5>*


Если все хорошо, то на экране после имени файла появится слово «ОК» или «ЦЕЛ»;

– размонтировать компакт-диск «Ключ активации» с помощью команды *umount /media/cdrom* или других средств ОС;

– после проверки файла с ключом выйти из CLI и перейти к дальнейшим действиям;

3) в разделе «Настройки» – «Лицензирование» основного меню в окне «Управление лицензией» нажать на кнопку «Выбрать файл лицензии»;


4) в стандартном окне загрузки файлов выбрать файл с ключом формата «key», находящийся на компакт-диске, и нажать «Открыть»;

5) далее обновить информацию о лицензии по кнопке .

5.1.3.5. Для установки лицензионного ключа активации, полученного электронным способом, необходимо выполнить следующие действия:

– в разделе «Настройки» – «Лицензирование» основного меню в окне «Управление лицензией» нажать на кнопку «Выбрать файл лицензии»;

– в стандартном окне загрузки файлов выбрать файл с ключом формата «key» и нажать «Открыть»;

– далее обновить информацию о лицензии по кнопке .

#### 5.1.4. Пользователи и роли

5.1.4.1. Управление параметрами собственной учетной записи производится в разделе «Безопасность» – «Пользователи» или справа вверху при нажатии на профиль пользователя. Для просмотра информации о пользователе необходимо нажать на имя пользователя в списке.

5.1.4.2. Если пользователь является администратором, то ему будет доступно управление учетными записями других пользователей в разделе «Безопасность» – «Пользователи»:

– создание нового и деактивация (прекращение работы) имеющегося пользователя;

– изменение пароля другого пользователя.

Прекращение работы пользователя в системе осуществляется посредством изменения статуса учетной записи на «Неактивный». При этом все действия пользователя, произведенные им ранее и зафиксированные в системных журналах, сохраняют связь с этим пользователем.

Примечание. Пользователь не удаляется при изменении статуса на «Неактивный». Это сделано для сохранения истории.

5.1.4.3. В системе предусмотрен ролевой метод разграничения доступа. Существуют следующие типы пользователей (пользовательские роли):

- «администратор»;
- «администратор безопасности»;
- «оператор ВМ»;
- «только чтение».

Для пользователя со встроенной учетной записью администратора «admin» применяются роли «администратор» и «администратор безопасности». Для него доступны все настройки кластера.

При применении ролевой модели система управления кластером считает приоритетными запрещающие правила.

Для пользователя с ролью «администратор» действует разрешение – полный доступ, кроме разрешений «администратора безопасности».



Для пользователя с ролью «администратор безопасности» действуют следующие разрешения:

- управление службами каталогов;
- управление SSL-сертификатами;
- управление пользователями.

Для пользователя с ролью «оператор ВМ» действуют следующие разрешения:

- управление ресурсами размещения ВМ;
- управление пулами данных;
- управление ВМ, владельцем которых он является.

Для пользователя с ролью «только чтение» действует ограничение – чтение всех параметров кластера, кроме параметров и информации безопасности.

Подробное описание разграничения доступа ролей пользователей приведено в руководстве оператора ДСБР.30001-01 34 01.

#### 5.1.5. Службы каталогов

5.1.5.1. В системе реализована поддержка авторизации пользователей из Windows Active Directory (AD) и FreeIPA посредством Lightweight Directory Access Protocol (LDAP).

Для регистрации внешних пользователей необходимо в разделе «Безопасность» – «Службы каталогов»:

- добавить подключение к внешнему LDAP-серверу;
- для каждого LDAP-сервера настроить сопоставление пользователей (групп пользователей) с ролями системы управления кластером.

Если никакого сопоставления групп или пользователей AD не производилось, то все LDAP-пользователи могут зарегистрироваться в системе и иметь роль «оператор ВМ».

В отличие от встроенной БД пользователей для Windows AD допускается назначать пользователю или группе роль «суперпользователя».

5.1.5.2. В системе реализована поддержка технологии Single Sign-On (SSO). Для ее подключения необходимо:

- на контроллере Active Directory (AD) создать пользователя с соответствующими правами (администратора домена или разрешить набор прав для проверки пользователей через сетевой протокол безопасной идентификации/аутентификации Kerberos);

– зарегистрировать в Windows DNS доменное имя для контроллера(ов) SpaceVM;

– сформировать на контроллере домена Kerberos (keytabs) файл, по которому контроллер SpaceVM будет авторизовываться в AD.

Kerberos (keytabs) файл загружается для целевой службы каталогов на вкладке «Keytabs» интерфейса управления SpaceVM.

В окне, открываемом по кнопке «Конфигурация SSO», вносятся данные, с которым будет проходить авторизация:

- параметры пользователя AD (имя пользователя и пароль);
- доменное имя контроллера SpaceVM (субдомен).

В данном окне имя пользователя и DNS-имя контроллера SpaceVM вносятся без указания имени домена AD.

Если в качестве основного DNS-сервера для SpaceVM не установлен DNS Windows AD, то поля «admin\_server» и «kdc\_urls» можно указывать в виде IP-адреса контроллера Windows AD.

## 6. НАСТРОЙКА ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТИ

6.1.1. Основной частью отказоустойчивости является настройка высокой доступности (ВД) VM в составе кластера.

Важным моментом защиты VM, предотвращающим восстановление VM на новом сервере до полного останова ее копии на аварийном оборудовании, является управление сервером по IPMI. Поэтому, без получения от сервера сигнала об отключении питания, VM не будет перезапущена на новом сервере.

Для серверов, не оборудованных IPMI, предусмотрена возможность признания сервера выключенным автоматически, что может привести к повреждению диска VM из-за попыток записи данных на один диск двумя экземплярами ОС VM.

6.1.2. Настройка высокой доступности, применяемая на весь кластер, настраивается в разделе «Кластеры». Для каждого кластера доступно применение индивидуальных настроек.

6.1.3. Количество попыток – это изменяемое число попыток запуска VM, по истечении которых система считает, что восстановление VM невозможно.

6.1.4. Интервал перезапуска – это пауза (в секундах), применяемая между попытками перезапуска VM.

6.1.5. Высокая доступность – включение ВД для всего кластера будет означать, что для всех VM, параметры которых позволяют применить к ним ВД, будет активирована данная опция.

6.1.6. Автоматический выбор сервера – опция, позволяющая выбирать наименее загруженный сервер.

6.1.7. Таблица серверов, используемых для ВД, позволяет ограничивать список серверов, на которых будут восстанавливаться VM. Данная опция недоступна при автоматическом выборе целевого сервера для восстановления VM.

6.1.8. Необходимо учитывать, что индивидуальные настройки VM (при включенной ВД) перекрывают настройки кластера.

6.1.9. При использовании ограниченного списка серверов, участвующих в ВД, добавляемые в кластер серверы попадают в список «Нераспределенные серверы».

6.1.10. Процедура добавления серверов в состав кластера подробно описана в разделе 3 руководства оператора ДСБР.30001-01 34 01.

## 7. РЕПЛИКАЦИЯ И РЕЗЕРВНОЕ КОПИРОВАНИЕ

### 7.1. Репликация контроллера

Репликация контроллера используется для предотвращения последствий возможных аварийных ситуаций, связанных с контроллером SpaceVM. Также сервер, используемый для репликации, может использоваться в качестве сервера виртуализации, при этом в остальных аспектах эксплуатации, не касающихся репликации, такой сервер не имеет отличий от обычного сервера с установленной SpaceVM в режиме «Node», за исключением отсутствия Web-интерфейса. Все работы, связанные с репликацией, выполняются в CLI на каждом экземпляре контроллера.

Проверка состояния репликации контроллера выполняется следующей командой в CLI

```
controller status
```

#### 7.1.1. Использование репликации в SpaceVM

7.1.1.1. Использование репликации и предотвращение последствий аварийных ситуаций, связанных с контроллером SpaceVM, включает следующие шаги:

- инициализация связанности между основным и резервным контроллерами и назначение ролей каждому серверу, на котором установлена SpaceVM в конфигурации «Controller+Node»;

- назначение соответствующих ролей основному и резервному контроллеру;

- в случае возникновения аварийной ситуации, связанной с основным контроллером SpaceVM, перевод реплицирующего контроллера в режим основного контроллера;

- после устранения аварийной ситуации контроллера перевод его в режим реплицирующего.

#### 7.1.2. Требования к репликации

7.1.2.1. Для возможности включения репликации контроллера в SpaceVM необходимо наличие еще одного сервера с установленной SpaceVM в режиме «Controller+Node». Подробная информация об установке SpaceVM приведена в 3.8.

ВНИМАНИЕ! Использование сервера с установленной SpaceVM в режиме «Controller+Node» для осуществления репликации в качестве самостоятельного контроллера перед инициализацией репликации не допускается.

### 7.1.3. Инициализация связности

7.1.3.1. Инициализация связности необходима для взаимодействия двух серверов SpaceVM, установленных в режиме «Controller+Node».

7.1.3.2. Перед инициализацией связности рекомендуется сделать резервную копию БД основного контроллера. Подробная информация о процессе создания резервной копии БД контроллера содержится в 7.2.

7.1.3.3. После установки дополнительного экземпляра SpaceVM в режиме «Controller+Node», если контроллеры не находятся в одной подсети, необходимо обеспечить сетевую связность до основного контроллера.

7.1.3.4. Инициализировать связь между экземплярами контроллера производится командой CLI на каждом экземпляре контроллера

```
controller add <IP_второго_контроллера>
```

При выполнении данной команды необходимо указать пароль пользователя «root» второго контроллера.

### 7.1.4. Роли в процессе репликации

Работа контроллера может меняться в зависимости от роли. Назначение роли происходит путем использования команды CLI контроллера

```
controller role <роль>
```

#### 7.1.4.1. Описание ролей

7.1.4.1.1. Существуют следующие роли:

1) «alone» – роль обособленного, несвязанного репликацией контроллера. Является ролью «по умолчанию»;

2) «master» – роль основного (реплицируемого) контроллера. В отличие от «alone» контроллер предоставляет связанному контроллеру с ролью «slave» доступ к данным для обеспечения репликации. При настройке репликации назначение роли «master» обязательная операция;

3) «slave» – роль резервного (реплицируемого) контроллера.

После назначения данной роли контроллер начинает попытки подключиться к основному контроллеру с ролью «master» для получения данных о текущей конфигурации. В результате применения роли «slave» произойдут следующие изменения в его работе:

- прекращение возможности входа в Web-интерфейс;
- остановка системы очередей пользовательских и системных задач, если они были;
- сервер БД конфигурации кластера переведен в режим репликации.

#### 7.1.4.2. Назначение ролей при настройке репликации

7.1.4.2.1. Назначение ролей контроллеров производится командами CLI:

- *controller role slave* – назначить роль «slave» резервному контроллеру;
- *controller role master* – назначить роль «master» основному контроллеру.

#### 7.1.5. Действия при аварии контроллера

7.1.5.1. При аварии, связанной с прекращением работы основного контроллера или с отсутствием связи основного контроллера и остальных серверов SpaceVM, для обеспечения полного функционирования инфраструктуры SpaceVM необходимо незамедлительно выполнить перевод резервного контроллера в основной.

7.1.5.2. После перевода резервного контроллера в основной будет восстановлена работа системы очередей постановки задач, в том числе режимы «Высокая доступность» и «Живая миграция», а также возможность авторизации и работы в Web-интерфейсе SpaceVM.

7.1.5.3. Действия при аварии основного контроллера следующие:

- перевести резервный контроллер с ролью «slave» в основной с ролью «master», выполнив команду в CLI резервного контроллера

*controller role master*

- после восстановления работы аварийного контроллера или при получении доступа к CLI аварийного контроллера перевести его в режим резервного контроллера «slave», выполнив команду

*controller role slave*

### 7.1.6. Отключение репликации

7.1.6.1. В случае необходимости отключения репликации нужно перевести основной контроллер, а также, если требуется, и резервный, в «режим обособленного контроллера» и разорвать связанность.

Примечание. После отключения репликации это будут два независимых контроллера с полной базой данных. Но контроллер, бывший «мастером» до отключения репликации, будет управлять всеми узлами, а для резервного контроллера они станут неактивными.

7.1.6.2. Процесс отключения репликации заключается в следующем:

– перевести основной контроллер, а также, при необходимости, и резервный контроллер, в «режим обособленного контроллера» командой CLI

*controller role alone*

– разорвать связанность контроллеров командой CLI

*controller del*

### 7.1.7. Свидетель реплицируемых контроллеров

7.1.7.1. *controller-witness* – сервис автоматического переключения ролей репликации двух контроллеров.

7.1.7.2. *controller-witness* является SystemD-сервисом с настройками из файла «/etc/default/controller-witness». Настройки должны быть внесены до старта сервиса (после их изменения необходимо рестартовать сервис). Сервис пытается установить SSH-соединение до обоих контроллеров и далее периодически проверяет связь с ними и их роли. Если контроллер-мастер (Master) становится недоступен, то «свидетель» (Witness) пытается переключить роль «slave» на «master» (рис. 9). Если оба контроллера обнаружены как «master», то «свидетель» пытается снова поставить роль «master» на тот контроллер, который известен как «master» большее время. При установке роли «master» на контроллер последний при наличии связи с другим контроллером пытается переключить его в «slave».

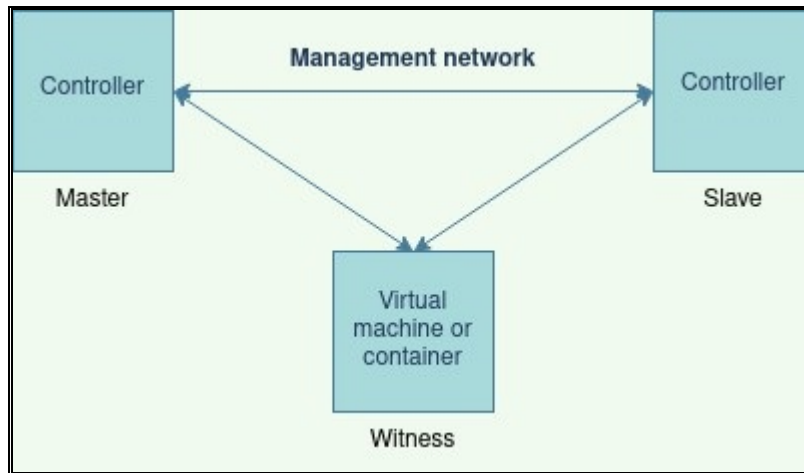


Рис. 9

#### 7.1.7.3. Требования к установке сервиса:

- поддерживаемые ОС – на базе «Debian»/«Ubuntu»;
- зависимости – python3 ( $\geq 3.6$ ), python3-paramiko;
- для заполнения настроек при установке необходимо предустановить один из пакетов – «whiptail», «dialog».

Рекомендуется устанавливать «свидетеля» отдельно от инфраструктуры под управлением SpaceVM в виртуальную машину или контейнер.

7.1.7.4. Для установки deb-пакета необходимо скачать его по ссылке с сайта предприятия-разработчика и выполнить команду

```
sudo dpkg -i controller-witness_*.deb
```

7.1.7.5. Для установки с репозитория необходимо выполнить команды:

```
sudo echo "deb http://<адрес репозитория>" > /etc/apt/sources.list.d/repo-extra.list
```

```
sudo apt update
```

```
sudo apt install controller-witness
```

7.1.7.6. Сервис берет настройки из файла «/etc/default/controller-witness».

Подробное описание можно посмотреть через «man»

```
man controller-witness
```

Для удаления сервиса необходимо выполнить команду

```
sudo apt remove controller-witness
```



## 7.2. Резервное копирование БД контроллера

В БД контроллера содержится конфигурация SpaceVM, включая пользователей и их настройки, информацию о виртуальных машинах, подключенных серверах и систем хранения данных, сетевые настройки как физических подключений, так и виртуальных сетей, и другие.

Повреждение БД может вызвать необратимые последствия, поэтому SpaceVM поддерживает контроль целостности БД, резервное копирование БД и восстановление БД из резервной копии.

### 7.2.1. Статистика БД

7.2.1.1. Для анализа статистики БД контроллера необходимо в CLI выполнить команду

```
controller db_stats
```

### 7.2.2. Проверка целостности БД

7.2.2.1. Для проверки целостности БД контроллера необходимо в CLI выполнить команду

```
controller db_check
```

В случае повреждения БД система обнаружит поврежденные или отсутствующие файлы.

### 7.2.3. Создание резервной копии БД

7.2.3.1. Создание резервной копии БД контроллера выполняется командой

```
controller backupdb_create
```

ВНИМАНИЕ! Создание резервной копии БД перезаписывает резервную копию БД, сделанную ранее.

### 7.2.4. Восстановление БД из резервной копии

7.2.4.1. Восстановление БД контроллера из резервной копии выполняется командой

```
controller backupdb_restore
```

### 7.2.5. Проверка наличия резервной копии БД

7.2.5.1. Для проверки наличия резервной копии БД используется команда *controller backupdb\_list*

### 7.3. Резервное копирование серверов

#### 7.3.1. Резервное копирование ОС SpaceVM

7.3.1.1. SpaceVM поддерживает резервное копирование ОС серверов, установленных как в режиме «Controller+Node», так и в режиме «Node» для восстановления с резервных машинных носителей.

**ВНИМАНИЕ!** Реализация резервного копирования не рассчитана на сложные разбиения дисков и проверялась на установках в полуавтоматическом режиме. В случае использования пользовательских конфигураций возможно тоже будет работать, но не следует на это надеяться без проверки создания резервной копии и восстановления из нее. К примеру:

- резервная копия не делается с более чем одним разделом типа Linux LVM на диске с корневой файловой системой, но при этом, конечно, сам раздел может содержать несколько LVM-томов и групп томов;
- разметка, отличная от «dos» и «gpt», не поддерживается;
- скорее всего восстановление не будет работать при использовании технологии RAID.

7.3.1.2. Восстановление из резервной копии ОС SpaceVM может быть, как полным, так и частичным (отдельные файлы и директории).

7.3.1.3. Файл резервной копии содержит «POSIX shell» скрипт распаковки, архив с конфигурационными файлами, помогающими восстановлению, а также архив со всеми файлами корневой и загрузочной файловой системы (ФС).

7.3.1.4. Для полного восстановления из резервной копии ОС SpaceVM понадобится наличие загрузочного CD/DVD-диска SpaceVM или другой ОС на основе GNU/Linux с базовым набором утилит.

**ВНИМАНИЕ!** Восстановление из резервной копии выполняется под ОС GNU/Linux с базовым набором утилит. Должны подойти большинство «Live CD» дистрибутивов, но предпочтительным будет установочный дистрибутив SpaceVM в режиме «Live Mode», который можно выбрать в загрузочном меню, так как на нем производилось тестирование.

### 7.3.2. Создание резервной копии сервера

#### 7.3.2.1. Резервное копирование через CLI

7.3.2.1.1. Во время выполнения резервного копирования ОС SpaceVM корневая файловая система будет «заморожена», соответственно пул данных для файла резервной копии не может находиться в корневой ФС.

**ВНИМАНИЕ!** Рекомендуется в качестве хранения резервной копии ОС SpaceVM использовать такое хранилище, которое можно подключить к серверу, запущенному в режиме «Live CD». SpaceVM в режиме «Live CD» поддерживает NFS, поэтому для резервного копирования рекомендованным считается соответствующее сетевое хранилище. Не рекомендуется использовать в качестве источника резервных копий диск от узла с установленной SpaceVM, даже если пользователь не собирается восстанавливать на этот диск, так как вероятен конфликт имен LVM-томов или групп томов.

7.3.2.1.2. Для создания резервной копии ОС SpaceVM необходимо в CLI выполнить команду

```
backup-os [ -d | --description < description > ] [ -v | --verbose ] < path to datapool >
```

где < description > – описание резервной копии ОС SpaceVM,

< path to datapool > – путь до пула данных, на котором будет создана резервная копия. Резервная копия будет создана в поддиректории пула данных `_LIBRARY`.

Пример команды создания резервной копии ОС SpaceVM

```
backup-os -d "before upgrade, current version 4.2.11"  
/storages/nfs/remote_storage/backups_os/
```

При успешном выполнении будет создан самораспаковывающийся файл резервной копии ОС этого узла формата

```
«192.168.122.41__v8fee191e-b2b7-4bf3-be64-05b244f5a2dc.run»
```

#### 7.3.2.2. Резервное копирование через Web

7.3.2.2.1. В окне «Серверы» – <имя сервера> – «Резервное копирование» содержится список имеющихся резервных копий, включая для каждой из них название, имя пула данных, размер и статус.

7.3.2.2.2. В данной вкладке можно создавать резервные копии ОС с помощью кнопки «Создать резервную копию». В открывшемся окне необходимо выбрать пул данных для сохранения.

Если его не указывать, то резервная копия будет создана на базовом пуле данных узла. Также в этом окне имеется текстовое поле «Описание», в которое можно внести дополнительную информацию, помогающую более точно идентифицировать файл резервной копии при восстановлении. Это описание можно будет в дальнейшем посмотреть при открытии файла через Web-интерфейс или непосредственно из «posix shell».

7.3.2.2.3. При создании резервной копии, корневая файловая система резервируемого узла «замораживается», поэтому все операции на узле становятся не возможны. При создании резервной копии узла, на котором расположен контроллер, будет также приостановлена работа Web-интерфейса.

7.3.2.2.4. Правильным будет создавать резервные копии на сетевых хранилищах NFS, что в дальнейшем сильно упростит восстановление из них, используя «Live Mode» загрузку с установочного CD/DVD.

7.3.2.2.5. Для загрузки резервной копии из файловой системы необходимо нажать кнопку «Загрузка из файловой системы» и в открывшемся окне выбрать файл (через стандартное окно загрузки файла) и пул (из раскрывающегося списка). После этого подтвердить операцию, нажав кнопку «Отправить».

7.3.2.2.6. Для выбора определенной резервной копии с применением фильтра необходимо нажать на кнопку «Фильтр». В открывшемся окне содержатся следующие поля для фильтрации:

- «Имя файла»;
- «Пул данных» – выбор из раскрывающегося списка;
- «ВМ» – выбор из раскрывающегося списка;
- «Серверы» – выбор из раскрывающегося списка.

После настройки фильтра необходимо нажать «Применить» или «Сбросить все».

7.3.2.2.7. При открытии файла резервной копии, кроме обычных для файла кнопок («Обновить», «Копировать», «Скачать», «Удалить»), имеется кнопка «Описание», при нажатии на которую отобразится окно с описанием, внесенном при создании резервной копии. Берется из файла резервной копии, поэтому оно будет доступно, даже если файл был загружен.

7.3.2.2.8. При нажатии на название резервной копии открывается окно состояния резервной копии, содержащее следующую информацию:

- название;

- описание (с возможностью редактирования);
- расположение;
- название пула данных;
- дата и время создания;
- дата и время изменения;
- сообщения, выдаваемые при работе с резервными копиями с возможностью их сортировки по признакам – «По всем типам», «Ошибки», «Предупреждения», «Информационные». Также имеется возможность отображения только непрочитанных сообщений и просмотр событий по дате с выбором интервала дат.

### 7.3.3. Восстановление из резервной копии

Восстановление из резервной копии выполняется из-под ОС GNU/Linux с базовым набором утилит. Должны подойти большинство «Live CD» дистрибутивов, но предпочтительным будет установочный дистрибутив SpaceVM в режиме «Live Mode».

#### 7.3.3.1. Процесс полного восстановления из резервной копии ОС SpaceVM

7.3.3.1.1. Для полного восстановления из резервной копии ОС SpaceVM необходимо выполнить следующие действия:

- 1) загрузиться в режиме «Live Mode» с диска ОС SpaceVM;
- 2) примонтировать ФС с резервной копией. Примонтировать файловое хранилище, на котором находятся резервные копии.

Пример команды монтирования сетевого хранилища NFS:

```
sudo mount -t nfs 192.168.8.8:/storages/datapool_of_backups_of_nodes /mnt
```

где */mnt* – путь до директории «\_LIBRARY», в которой находится резервная копия ОС SpaceVM.

**ВНИМАНИЕ!** Не рекомендуется использовать в качестве источника резервных копий диск от узла с установленной SpaceVM, даже если пользователь не собирается восстанавливать на этот диск, так как вероятно будет конфликт имен LVM-томов или групп томов;

3) подготовить диск. Подготовить диск, на который будет производиться восстановление, удалив с него LVM тома, группы томов и физические LVM-тома.

Пример команд:

```
# deactivate all volumes
```

```
sudo vgchange -an
# remove volume groups with all volumes
sudo vgrename -y `sudo vgs --noheadings -o vg_name`
# remove physical volumes
sudo pvremove `sudo pvs --noheadings -o pv_name`
```

ВНИМАНИЕ! Будьте предельно аккуратны, используя приведенные выше команды. Эти команды для случая, когда пользователь точно уверен, что нет других дисков с LVM, иначе можно удалить то, что не планировалось;

4) начать восстановление. Запустить восстановление ОС SpaceVM из резервной копии. Так как файл резервной копии является «POSIX shell» скриптом, то запуск восстановления из резервной копии выполняется следующей командой:

```
sudo sh /mnt/_LIBRARY/192.168.122.41__8fee191e-b2b7-4bf3-be64-
05b244f5a2dc.run -v restore /dev/sda
где /mnt/_LIBRARY/192.168.122.41__8fee191e-b2b7-4bf3-be64-05b244f5a2dc.run –
путь к файлу,
```

*/dev/sda* – целевой диск для восстановления.

Восстановление (опция «restore») считается успешным, если последняя строка вывода была вида «Restore to /dev/sda successful», после этого можно перезагружаться, загружаясь с восстановленного диска;

5) перезагрузить сервер после восстановления. Отмонтировать файловое хранилище командой *sudo umount /mnt* и перезагрузить сервер. При успешном восстановлении должна произойти загрузка ОС SpaceVM, которая была восстановлена из резервной копии.

### 7.3.3.2. Процесс восстановления отдельных файлов или директорий из резервной копии ОС SpaceVM

#### 7.3.3.2.1. Для восстановления отдельных файлов или директорий из резервной копии ОС SpaceVM необходимо выполнить следующие действия:

1) войти в CLI. Войти в CLI сервера, на котором требуется восстановить отдельные файлы или директории из резервной копии. В случае невозможности зайти в CLI загрузитесь в режиме «Live Mode» с диска ОС SpaceVM;

2) примонтировать ФС с резервной копией. Примонтировать файловое хранилище, на котором находятся резервные копии, если оно еще не примонтировано.

Пример команды монтирования сетевого хранилища NFS:

```
sudo mount -t nfs 192.168.8.8:/storages/datapool_of_backups_of_nodes /mnt
```

где */mnt* – путь до директории «\_LIBRARY», в которой находится резервная копия ОС SpaceVM;

3) извлечь файлы и директории.

Извлечь целевые файлы или директории из резервной копии, выполнив команду

```
sudo sh 192.168.122.41__8fee191e-b2b7-4bf3-be64-05b244f5a2dc.run tar -xC  
extract-backup/ 'etc/passwd'
```

где *192.168.122.41\_\_8fee191e-b2b7-4bf3-be64-05b244f5a2dc.run* – путь до файла резервной копии,

*extract-backup/* – путь до директории, в которую будет извлечен файл или директория,

*'etc/passwd'* – путь к целевому файлу или директории;

4) отмонтировать ФС, если это необходимо. Отмонтировать файловое хранилище командой *sudo umount /mnt* и перезагрузить сервер. При успешном восстановлении должна произойти загрузка ОС SpaceVM, которая была восстановлена из резервной копии.

## 8. СТАТИСТИКА И ЖУРНАЛИРОВАНИЕ СЕРВЕРОВ

### 8.1. Стек статистики

#### 8.1.1. Общая информация

8.1.1.1. Сбор статистики осуществляется с помощью ПО «prometheus». На контроллере находится центральный сервис «prometheus», который собирает метрики с сервисов «node\_exporter» и «domain\_exporter» с каждого узла.

Примечание. На основе сбора статистики работают сервисы распределения VM по узлам, то есть выбор узлов для создания, миграции, восстановления VM, поэтому при отказе сервисов данные операции, возможно, будут недоступны.

8.1.1.2. Для проверки статуса сервисов в CLI есть следующие команды:

1) проверка статуса прометеуса на контроллере (сервис «controller-statistics») выполняется командой CLI *services list*,

2) проверка статуса прометеуса на узле (сервис «node-statistics») выполняется командой CLI *services list*,

3) проверка базы прометеуса на контроллере (сервис «controller-statistics») выполняется командой CLI

```
system statistics [list|clear|reload|set_storage_time|service]
```

8.1.1.3. Используются следующие порты сервисов:

- центральный прометеус на контроллере – порт «9090»;
- прометеус статистики узла – порт «9100»;
- прометеус статистики VM – порт «9177»;
- Grafana – порт «3000».

8.1.1.4. Каталог хранения статистики на контроллере «/var/log/prometheus/metrics2».

8.1.1.5. Запуск (останов) Web-интерфейса Grafana (работа с графиками) на контроллере выполняется командами CLI

```
grafana [start|stop]
```

Базовые логин/пароль – «admin»/«admin».

Порт – «3000».

8.1.1.6. Управление временем хранения статистики узлов на контроллере выполняется командой CLI

```
system statistics set_storage_time
```

Базовое значение составляет 360 часов (15 дней).



### 8.1.2. Расчет размера каталога статистики на контроллере

8.1.2.1. Расчет размера каталога статистики на контроллере приведен ниже. Один вычислительный узел (ВУ) за 1 день при штатной работе условно займет 150 Мбайт.

Примеры расчета:

1) для 20 ВУ с временем хранения 168 часов (7 дней) каталог будет занимать примерно 21 Гбайт;

2) для пяти ВУ с временем хранения 360 часов (15 дней) каталог будет занимать примерно 11,2 Гбайт;

3) для 30 ВУ с временем хранения 30 дней каталог будет занимать примерно 135 Гбайт.

Итого примерный размер каталога равен

*150 Мбайт \* количество ВУ \* количество дней*

## 8.2. Стек журналирования

### 8.2.1. Общая информация

8.2.1.1. Сбор журналов осуществляется с помощью комплекта ПО «td-agent» + «elasticsearch» + «Kibana». На контроллере находится центральный сервис «elasticsearch», который собирает журналы с сервисов «td-agent» с каждого узла. Сервис «td-agent» в свою очередь собирает журналы CLI, супервизора узла, Web-сервиса узла, супервизора контроллера, Web-сервиса контроллера, системные журналы.

«Kibana» служит для удобного просмотра в одном месте всех журналов всех узлов. Подробности смотрите в руководстве оператора ДСБР.30001-01 34 01.

8.2.1.2. Для проверки статуса сервисов в CLI есть следующие команды:

1) проверка статуса «elasticsearch» (сервис «controller-logger») на контроллере выполняется командой CLI *services list*;

2) проверка статуса «td-agent» на узле выполняется командой CLI *services list*;

3) отдельно в Web-интерфейсе выведена кнопка редиректа (перенаправление) на сервис «Kibana», находящийся на контроллере. «По умолчанию» сервис выключен, а включить (выключить) его можно в CLI командой *kibana start/stop*. «Kibana» позволяет удобно просматривать и фильтровать все журналы системы. Подробности настройки и фильтрации смотрите на официальном сайте «Kibana».

8.2.1.3. Каталог хранения журналов на контроллере является «/var/log/elasticsearch-data».

8.2.1.4. Управление временем хранения журналов узлов на контроллере выполняется командой CLI

```
system logging [get_days2keep|set_days2keep]
```

Базовое значение составляет 30 дней.

8.2.2. Расчет размера каталога журналов узлов на контроллере

8.2.2.1. Расчет размера каталога журналов узлов на контроллере приведен ниже. Один ВУ за 1 день при штатной работе условно займет 200 Мбайт.

Примеры расчета:

1) для 20 ВУ с временем хранения 7 дней каталог будет занимать примерно 28 Гбайт;

2) для пяти ВУ с временем хранения 30 дней каталог будет занимать примерно 30 Гбайт;

3) для 30 ВУ с временем хранения 30 дней каталог будет занимать примерно 180 Гбайт.

Итого примерный размер каталога равен

*200 Мбайт \* количество ВУ \* количество дней*

8.2.3. Очистка журналов «elasticsearch»

8.2.3.1. Очистка журналов «elasticsearch» на контроллере выполняется командой CLI

```
system logging clear
```

8.3. Состав каталога журналов

8.3.1. Общая информация

8.3.1.1. Каталог журналов расположен в «/var/log». «По умолчанию» под каталог журналов при установке выделяется 80 Гбайт.

Примечание. Журналы на контроллере и узлах автоматически ротируются.

8.3.1.2. Каталог журналов состоит из:

– журналы всех узлов (только на контроллере). Подробное описание приведено в разделе 8.2 данного руководства;

– статистика всех узлов (только на контроллере). Подробное описание приведено в разделе 8.1 данного руководства;

- журналы сервисов узла;
- журналы дампов крахов процессов;
- журналы общих сервисов;
- журналы CLI;
- журналы супервизора узла;
- журналы супервизора контроллера (только на контроллере);
- резервная копия базы данных контроллера (только на контроллере);
- архивы журнала контроллера (только на контроллере).

### 8.3.2. Расчет размера каталога журналов на контроллере

8.3.2.1. Сильно зависящими от размера инфраструктуры и времени хранения являются размеры каталога журналов всех узлов и статистики всех узлов.

Базовый размер каталога журналов «/var/log» в режиме установки «Auto» равен 80 Гбайт. Оставляем 10 Гбайт под журналы сервисов SpaceVM и системные, остается 70 Гбайт.

Условный расчет выполняется следующим образом:

$150 \text{ Мбайт} * \text{количество серверов} * 15 \text{ дней} + 200 \text{ Мбайт} * \text{количество серверов} * 30 \text{ дней} = 8250 \text{ Мбайт} * \text{количество серверов}$

Имея 70 Гбайт, получаем 8 серверов.

В итоге места «по умолчанию» хватит на 8 серверов на 15 дней хранения статистики и 30 дней хранения журналов.

Общая условная формула для расчета следующая:

$(\text{количество серверов} * \text{количество дней} * 350 \text{ Мбайт} + 10\,000 \text{ Мбайт})/1000$

### 8.3.3. Возможные действия при переполнении каталога журналов

8.3.3.1. Ниже приведены возможные действия при переполнении каталога журналов:

- проверить вывод команды с помощью `df -h`;
- запустить в CLI команду `log remove_archives`, которая удалит все архивы «.gz»;
- запустить в CLI команду `ncdu /var/log/`, найти и очистить самые крупные файлы с помощью команды `> /var/log/syslog`.

- уменьшить на будущее время хранения статистики;
  - уменьшить на будущее время хранения журналов;
  - очистить хранилище журналов командой *CLI system logging clear*;
  - возможно, для корректной работы потребуется перезапустить часть сервисов
- «redis», «controller-db (postgresql)», «node-engine», «controller-engine»;
- запустить в CLI команду *system autotest*.

Принудительно ротировать файлы журналов можно командой *log rotate*.

#### 8.3.4. Причины возможного переполнения раздела журналов

8.3.4.1. Желательно перед очисткой разобраться, почему переполнились журналы, и принять меры по донастройке систем журналирования и ротирования или устранению причины генерации большого количества журналов.

##### 8.3.4.2. Возможные причины:

– увеличилось количество узлов, и, соответственно, размер журналируемых данных на контроллере. Рекомендуется уменьшить количество времени хранения журналов «elasticsearch» с помощью команды

```
system logging [get_days2keep/set_days2keep]
```

– увеличилось количество узлов, и, соответственно, размер собираемой статистики на контроллере.

Рекомендуется уменьшить количество времени хранения статистики «prometheus» с помощью команды

```
system statistics [set_storage_time]
```

– какое-то ПО постоянно журналирует ошибки. Это может быть, как прикладное ПО, так и ошибки оборудования, например, ВМС платы или процессора. Необходимо локализовать сервис, посмотрев, какой файл журналов заполняется или syslog, и принять меры по устранению (самим или написать в техподдержку).

## 9. УСТАНОВКА АНТИВИРУСНОГО СРЕДСТВА

### 9.1. Kaspersky Endpoint Security

SpaceVM имеет полную программную совместимость с антивирусным средством «Kaspersky Endpoint Security 11 для Linux» 643.46856491.00049-09 (далее Kaspersky Endpoint Security).

#### 9.1.1. Установка

9.1.1.1. Перед установкой Kaspersky Endpoint Security необходимо записать deb-пакет установщика на USB-накопитель.

9.1.1.2. Установка Kaspersky Endpoint Security производится в следующем порядке:

- войти в SpaceVM, авторизоваться в Web-интерфейсе с пользователем, имеющим права администратора;

- вставить и подключить USB-накопитель в сервер SpaceVM;

- перейти в CLI сервера;

- ввести команду

*install-deb*

- в результате работы команды отобразится список найденных deb-пакетов с доступных USB-устройств. Выбрать из списка нужный deb-пакет (для ОС Astra Linux) и установить его в соответствии с разделом «Установка пакета Kaspersky Endpoint Security» руководства администратора Kaspersky Endpoint Security;

- отключить USB-накопитель;

- извлечь USB-накопитель.

#### 9.1.2. Первоначальная настройка

9.1.2.1. Активация антивирусного средства производится при первоначальной настройке и может осуществляться с помощью кода активации или файла ключа.

Для загрузки ключа необходимо зайти в Web-интерфейс SpaceVM, выбрать доступный для сервера пул данных и загрузить туда ключ со своей локальной машины.

9.1.2.2. Далее необходимо выполнить первоначальную настройку антивирусного средства в соответствии с разделом «Подготовка программы к работе» руководства по эксплуатации Kaspersky Endpoint Security.

В ходе эксплуатации активация нового ключа для продления лицензии на антивирусное средство выполняется с помощью «Kaspersky Endpoint Security Center».

### 9.1.3. Управление

9.1.3.1. Для управления антивирусным средством с помощью программы «Kaspersky Endpoint Security Center» необходимо установить «Агент администрирования» (аналогично установке Kaspersky Endpoint Security).

Примечания:

1. Программа «Kaspersky Endpoint Security Center» функционирует на отдельной персональной электронно-вычислительной машине, находящейся в той же локальной вычислительной сети, что и изделие. Программа «Kaspersky Endpoint Security Center» устанавливается в соответствии с ее эксплуатационной документацией.

2. В руководстве администратора на антивирусное средство «Kaspersky Endpoint Security 11 для Linux» название устанавливаемого deb-пакета может отличаться от установочного файла.

9.1.3.2. Запуск и работа Kaspersky Endpoint Security выполняется в соответствии с руководством администратора на данное средство и руководством по эксплуатации «Kaspersky Endpoint Security Center».

9.1.3.3. В CLI сервера доступны следующие команды работы с сервисом «kesl»:

- *system kaspersky [status/stop/start/configure];*
- *kesl-control.*

## 9.2. Dr.Web

SpaceVM имеет полную программную совместимость с антивирусным средством Dr.Web.

### 9.2.1. Установка

9.2.1.1. Подробная информация по установке Dr.Web содержится в документации Dr.Web в разделе «Установка универсального пакета» по ссылке [https://download.geo.drweb.com/pub/drweb/unix/server/11.0/documentation/html/ru/index.html?dw\\_9\\_install\\_native.htm](https://download.geo.drweb.com/pub/drweb/unix/server/11.0/documentation/html/ru/index.html?dw_9_install_native.htm).

9.2.1.2. Для установки Dr.Web необходимо выполнить:

– скопировать пакет установщика формата RUN на сервер SpaceVM через Web, SSH или FTP;

– зайти в CLI сервера и запустить установщик командой

*install-run [путь до RUN файла] \033[96m-- --\033[0m --non-interactive*

– после успешного завершения установки удалить пакет установщика формата RUN.

## 9.2.2. Управление

9.2.2.1. Для подключения к центральному серверу управления можно загрузить на сервер SpaceVM сертификаты через SSH или FTP и использовать команду

*drweb-ctl esconnect <server>[:port] [options]*

## 9.2.3. Удаление

9.2.3.1. Для удаления Dr.Web необходимо выполнить следующие действия:

– зайти в CLI сервера и перейти в режим конфигурации системной оболочки, выполнив команду *shell*;

– запустить скрипт удаления командой

*env DRWEB\_NON\_INTERACTIVE=yes /opt/drweb.com/bin/uninst.sh*

## 10. АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ SPACEVM

10.1. Аварийный режим – это режим, который используется для восстановления системы и исправлений последствий непредвиденных сбоев. В «Аварийном режиме» становятся доступны некоторые отладочные функции, недоступные в обычном режиме.

**ВНИМАНИЕ!** Стоит с особой осторожностью использовать «Аварийный режим»!

10.2. Для того чтобы перейти в «Аварийный режим», необходимо в CLI узла или контроллера выполнить команду *shell*.

Чтобы выйти из «Аварийного режима» необходимо выполнить команду *exit* или нажать сочетание клавиш «Ctrl+D».



## 11. ПРОВЕРКА ПРОГРАММЫ

### 11.1. Самотестирование программы

11.1.1. При включении серверной платформы автоматически запускается SpaceVM и начинается процедура самотестирования, при этом осуществляются проверки целостности файловой системы.

### 11.2. Результаты тестирования

11.2.1. Результаты тестирования выдаются на консоль сервера в процессе загрузки.

11.2.2. В консоли сервера, перед приглашением ввода имени пользователя, отображается IP-адрес, присвоенный интерфейсу управления сервером.

11.2.3. После авторизации в системе суперпользователя «root» предоставляется интерфейс CLI для управления параметрами сервера из консоли. Этот интерфейс предназначен для настройки параметров, влияющих на целостность кластера. Из данного интерфейса можно получить информацию о настройке сетевой подсистемы и произвести устранение неполадок.

## 12. УДАЛЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ СЕРВЕРОМ

12.1. При наличии на сервере разъема последовательного порта номер 2 (ttyS1, COM2, 115200 бит/с, 8n1) в SpaceVM предусмотрена возможность работы через этот порт посредством подключения через нуль-модемный кабель с рабочей станции.

12.2. При наличии поддержки аппаратурой сервера протокола IPMI Serial-over-Lan (SoL) возможно удаленное управление сервером.

12.3. Пример включения SoL в BIOS сервера приведен на рис. 15.

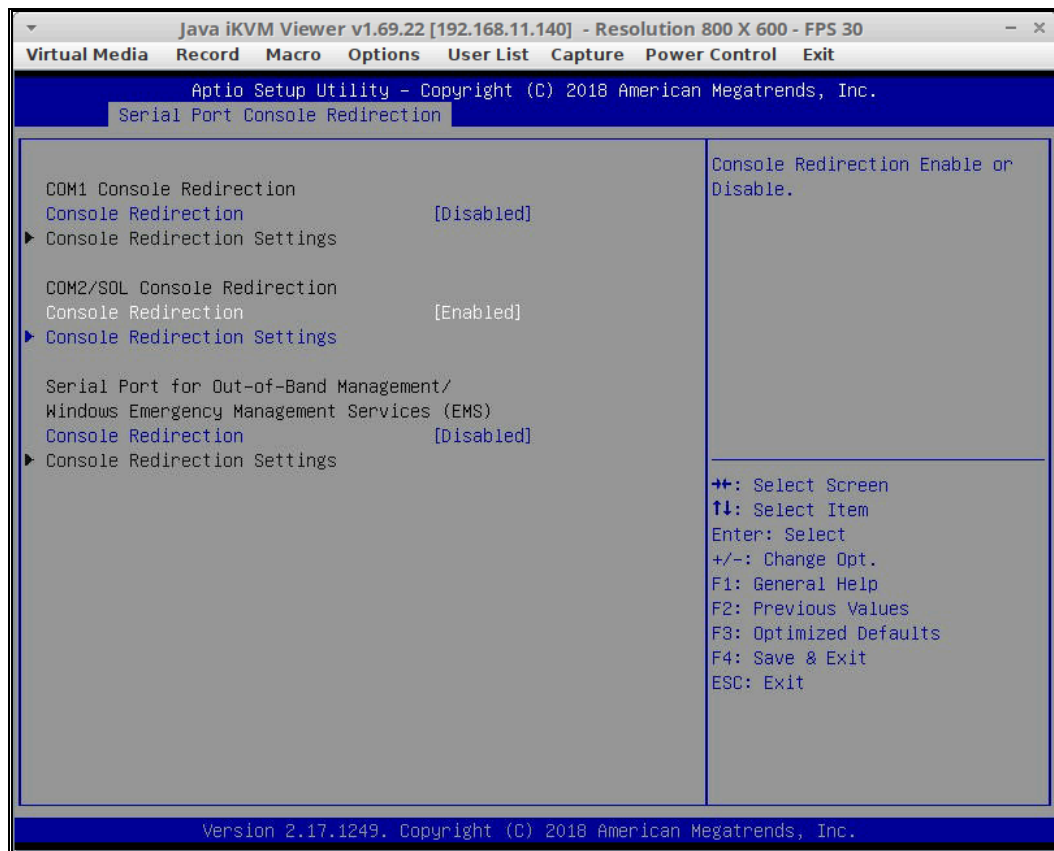


Рис. 10

12.4. На клиентской машине устанавливаем утилиту «ipmitools».

12.5. Установка на ОС Ubuntu выполняется командой  
`sudo apt-get install ipmitool`

12.6. Пример команды проверки текущего статуса питания сервера  
`ipmitool -H 192.168.99.1 -U ADMIN -P 4a23t887UP -I lanplus chassis power status`

12.7. Пример команды рабочего терминала  
`ipmitool -H 192.168.99.1 -U ADMIN -P 4a23t887UP -I lanplus sol activate`

## 13. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СИСТЕМОЙ ПОРТЫ

13.1. В таблице 11 приведены используемые внутренними сервисами порты.

Таблица 11

Порт	Применение
80	Web-интерфейс (http)
443	Web-интерфейс (https)
9090	Шина статистики (Prometheus на контроллере)
9100	Шина статистики (Prometheus статистики узла на узле)
9177	Шина статистики (Prometheus статистики VM на узле)
3000	Шина статистики (GRAFANA)
6379	REDIS
11300	Шина обмена статусами хранилищ, сети и VM между узлами и контроллером
22	SSH
46003	Шина heartbeat, постановки и проверки выполнения задач между узлами и контроллером
24224	Шина логирования (FLUENTD)
9200, 9300	Шина логирования (ELASTICSEARCH)
9000, 9001(ssl)	Шина логирования (KIBANA)
5404, 5405, 5406	GFS2 (corosync) кластерный транспорт
7777	OCFS2 кластерный транспорт
24007-24008, 38465-38467, 49152-49199	GLUSTER кластерный транспорт
(TCP,UDP)/111	RPC portmapper (используется GLUSTER)
UDP/123	Сервис синхронизации времени (NTP) на контроллере
UDP/161,162	SNMP
9400, 9401	Объектное S3 хранилище (MinIO)

Примечание. Список портов пополняется.

## 14. СООБЩЕНИЯ СИСТЕМНОМУ ПРОГРАММИСТУ

14.1. Действия системного программиста должны осуществляться в соответствии с подсказками, выдаваемыми в процессе инсталляции и настройки программы на экране монитора.

14.2. Подсказка по командам CLI-интерфейса вызывается командой *help*

## ПРОЦЕДУРА УСТАНОВКИ SPACEVM

1. Установка SpaceVM возможна в следующих вариантах:

- установка контроллера с сервером виртуализации («Controller+Node»);
- установка контроллера («Controller»);
- установка сервера виртуализации («Node»).

Каждый из этих вариантов доступен в ручном или полуавтоматическом режиме.

Вариант и режим выбираются при помощи загрузочного меню (рис. 1.1). Режим «Install» соответствует ручному режиму, «Auto» – полуавтоматическому.

2. Установка SpaceVM выполняется в следующем порядке:

1) дождаться появления меню установки (рис. 1.1), выбрать нужный пункт и нажать «Enter»;

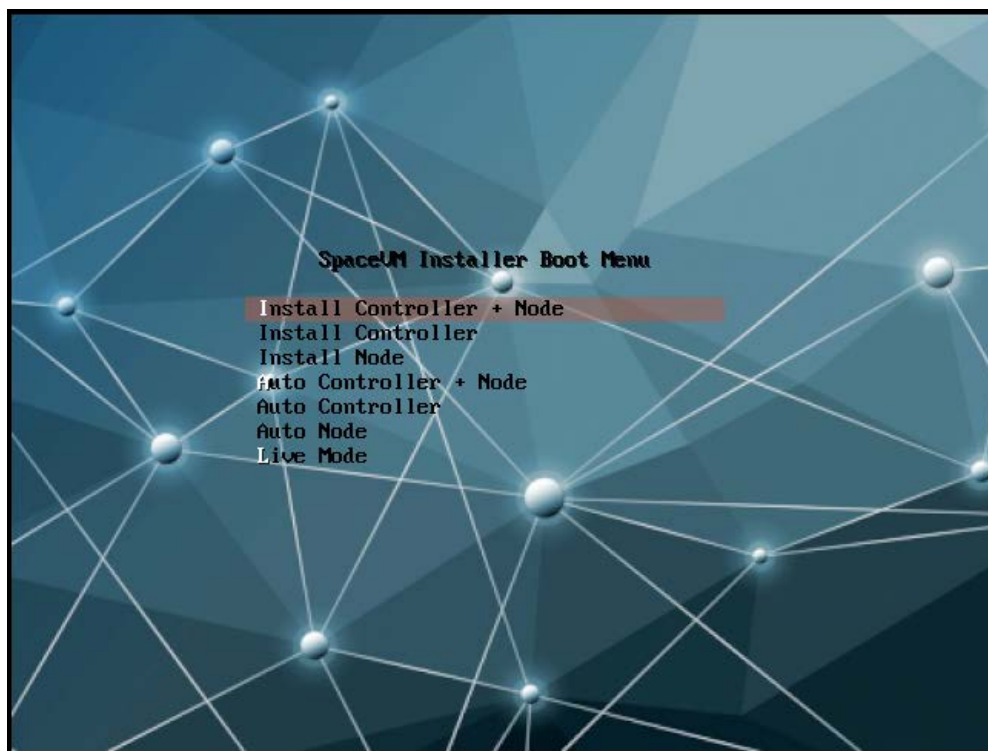


Рис. 1.1

2) при необходимости настроить VLAN (рис. 1.2) выбрать «Yes» и ввести id VLAN.

Примечание. Этот шаг можно пропустить и выполнить настройку VLAN после окончания установки SpaceVM из CLI.

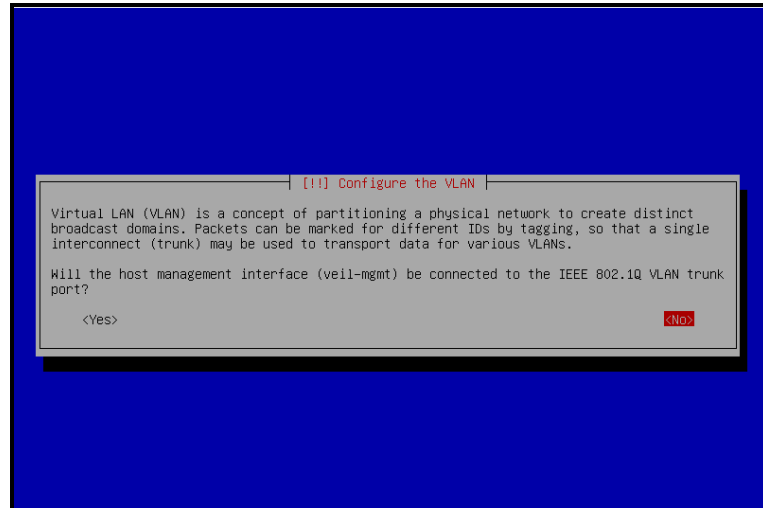


Рис. 1.2

3) в ручном режиме в меню конфигурации сети выбрать необходимый сетевой интерфейс (рис. 1.3), через который будет проходить подключение к сети с DHCP-сервером, и нажать «Enter».

В полуавтоматическом режиме сетевой интерфейс будет выбран и настроен автоматически (первый интерфейс с активным линком, режим DHCP);

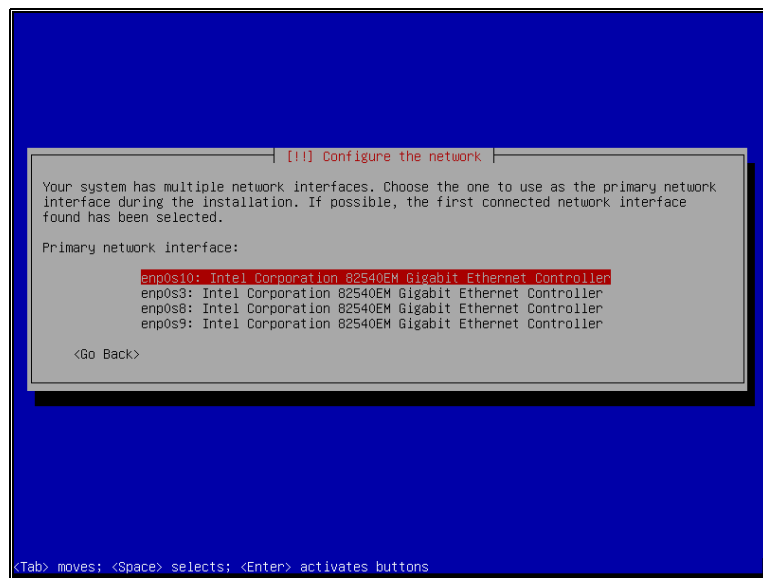


Рис. 1.3

4) дождаться окончания подготовки к установке (рис. 1.4);

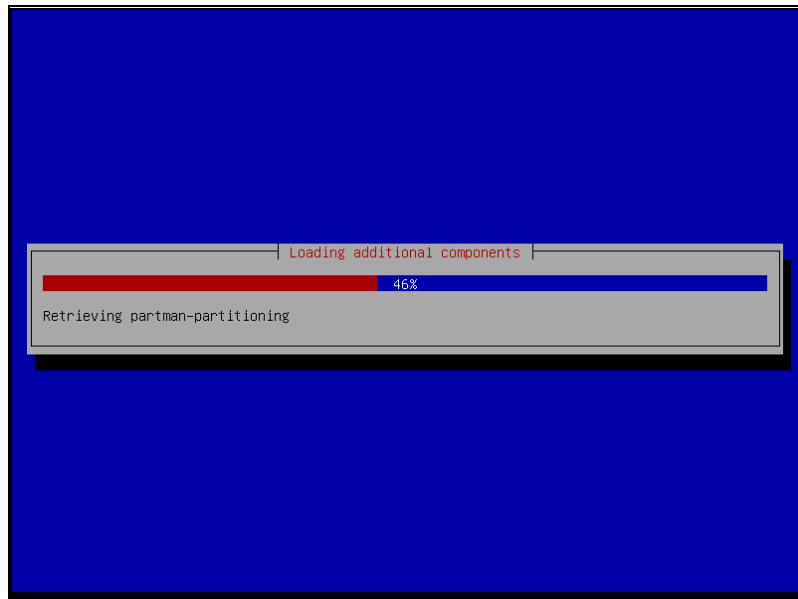


Рис. 1.4

5) в ручном режиме задать имя хоста в меню конфигурации сети (рис. 1.5) и нажать «<Continue>».

В полуавтоматическом режиме имя хоста будет задано автоматически:

- «controller» – для варианта установки контроллера;
- «node» – для варианта установки сервера виртуализации.

Примечание. Эти имена хостов – временные. Они будут автоматически переназначены впоследствии на UUID узлов в процессе настройки SpaceVM.

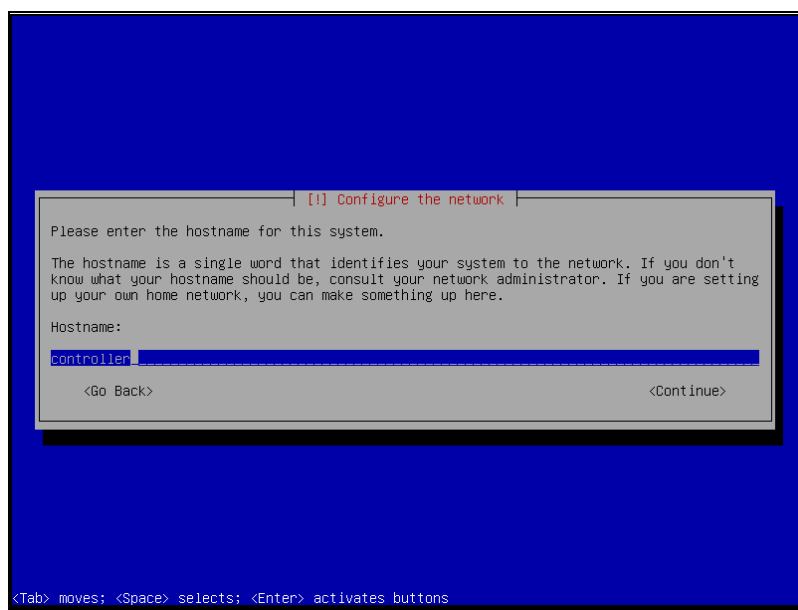


Рис. 1.5

6) в ручном режиме задать имя домена в меню конфигурации сети (рис. 1.6) и нажать «<Continue>».

В полуавтоматическом режиме имя домена не задается.

Примечание. Параметр «Domain name» может остаться пустым;

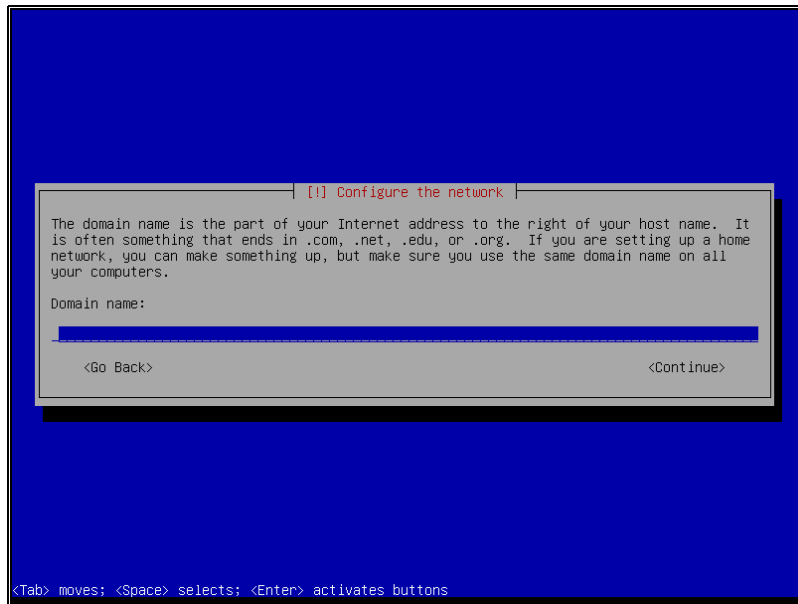


Рис. 1.6

7) в ручном режиме задать пароль для пользователя «root» в меню задания пользователей и паролей (рис. 1.7) и нажать «<Continue>».

В полуавтоматическом режиме пароль пользователя «root» задается равным «bazalt»;

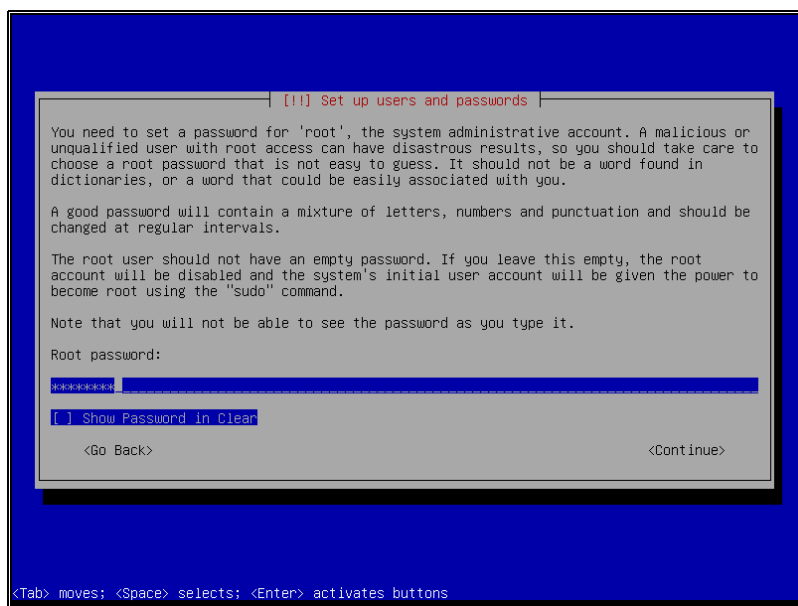


Рис. 1.7



8) в ручном режиме в меню задания пользователя и пароля повторно ввести заданный на предыдущем шаге пароль для пользователя «root» (рис. 1.8) и нажать «<Continue>».

В полуавтоматическом режиме этот пункт отсутствует;

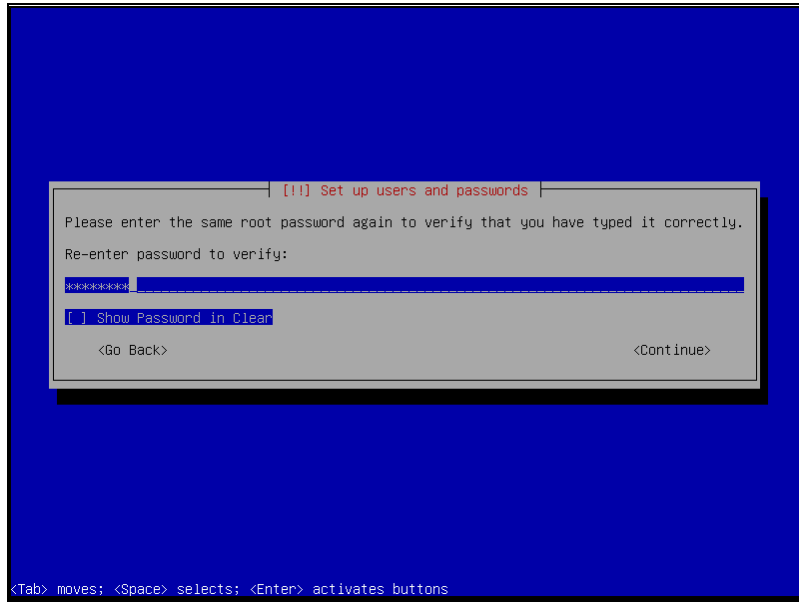


Рис. 1.8

9) в ручном режиме задать временную зону в меню выбора временной зоны (рис. 1.9) и нажать «Enter».

В полуавтоматическом режиме временная зона не задается. Она будет задана впоследствии при настройке SpaceVM;

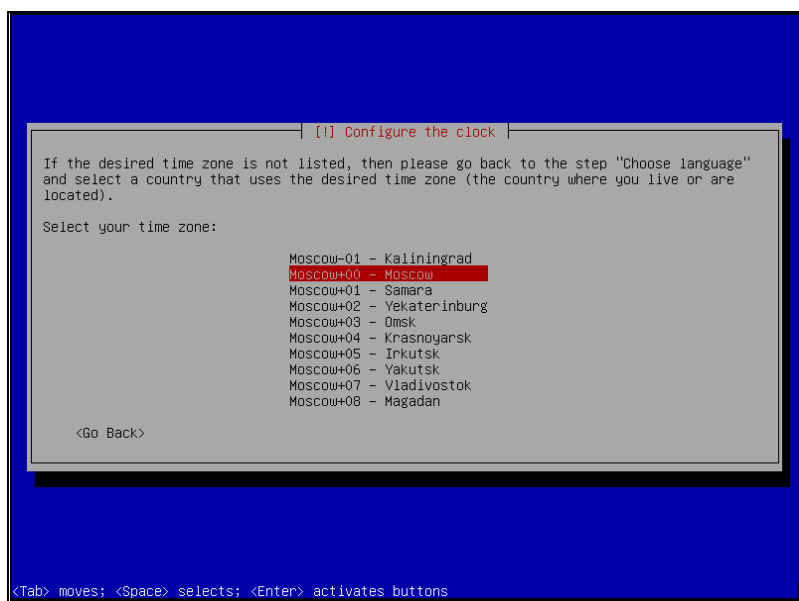


Рис. 1.9

10) в ручном режиме:

– инсталлятор предложит выбрать размер доступный для группы томом LVM (рис. 1.10);

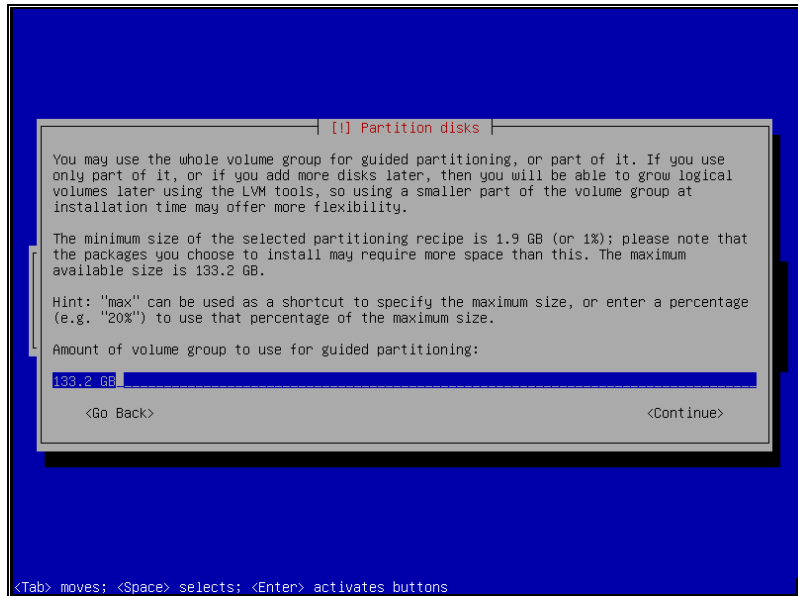


Рис. 1.10

– для Legacy системы необходимо изменить выставленные «по умолчанию» параметры разделов на следующие (рис. 1.11), выбрать «Finish partitioning and write changes to disk» и нажать «Enter»;

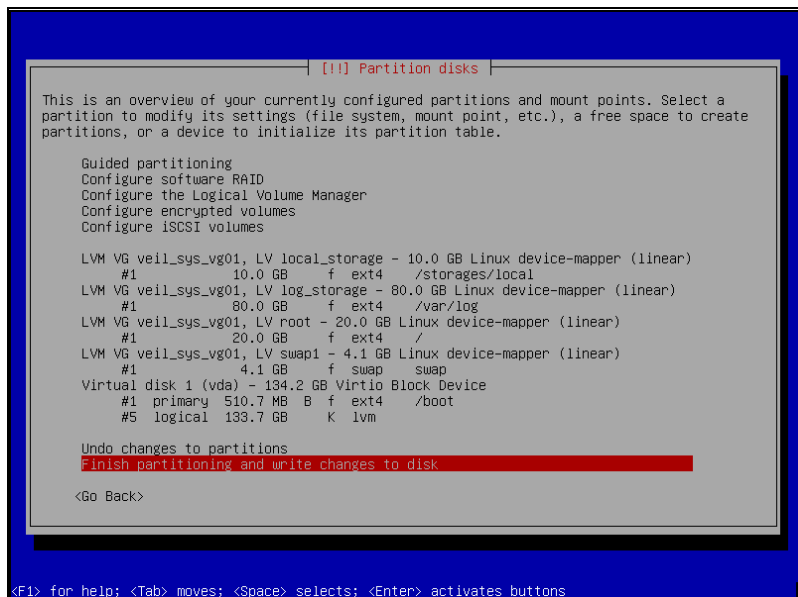


Рис. 1.11

– для UEFI системы необходимо изменить выставленные «по умолчанию» параметры разделов на следующие (рис. 1.12), выбрать «Finish partitioning and write changes to disk» и нажать «Enter».

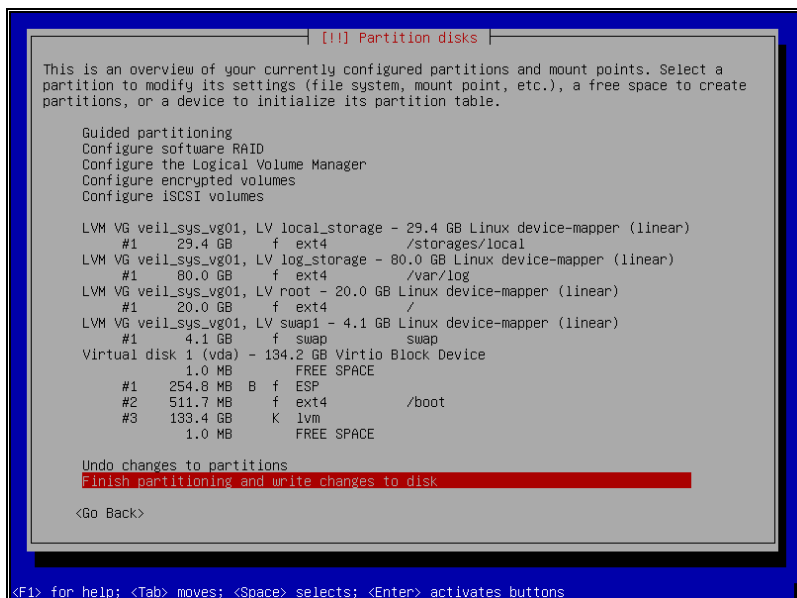


Рис. 1.12

### ВНИМАНИЕ!

1. Рекомендуемые размеры разделов указаны ниже в «полуавтоматический режиме».

2. «По умолчанию» в ручном варианте разбивки размер раздела подкачки (Swap) делается равным количеству ОЗУ на данном компьютере. При большом количестве ОЗУ и небольшом размере НЖМД возможна ситуация, когда раздел подкачки станет слишком велик, исключая возможность нормальной установки. В таких случаях следует скорректировать размеры разделов вручную.

3. Детальная информация по расчету раздела журналов приведена в 8.3.2 данного руководства.

В полуавтоматическом режиме разбивка дисков будет произведена автоматически следующим образом:

– для UEFI системы:

а) создан раздел «ESP» размером 256 MB;

б) создан загрузочный раздел размером 512 MB;

в) создана группа томов LVM «veil\_sys\_vg01» на весь оставшийся объем диска.

В нем созданы логические тома (см. рис. 1.11):

г) «swap» объемом 4.1 GB;

- д) «root» объемом 20 GB;
- е) «log\_storage» объемом 80 GB;
- ж) «local\_storage» на весь оставшийся объем диска;
- для Legacy системы:
- а) создан загрузочный раздел размером 512 MB;
- б) создана группа томов LVM «veil\_sys\_vg01» на весь оставшийся объем диска.

В нем созданы логические тома (см. рис. 1.11):

- в) «swap» объемом 4.1 GB;
- г) «root» объемом 20 GB;
- д) «log\_storage» объемом 80 GB;
- е) «local\_storage» на весь оставшийся объем диска;

11) в ручном режиме необходимо подтвердить выбранную конфигурацию в меню разбивки диска, выбрав «Yes» (рис. 1.13) и нажав «Enter».

В полуавтоматическом режиме это меню отсутствует;

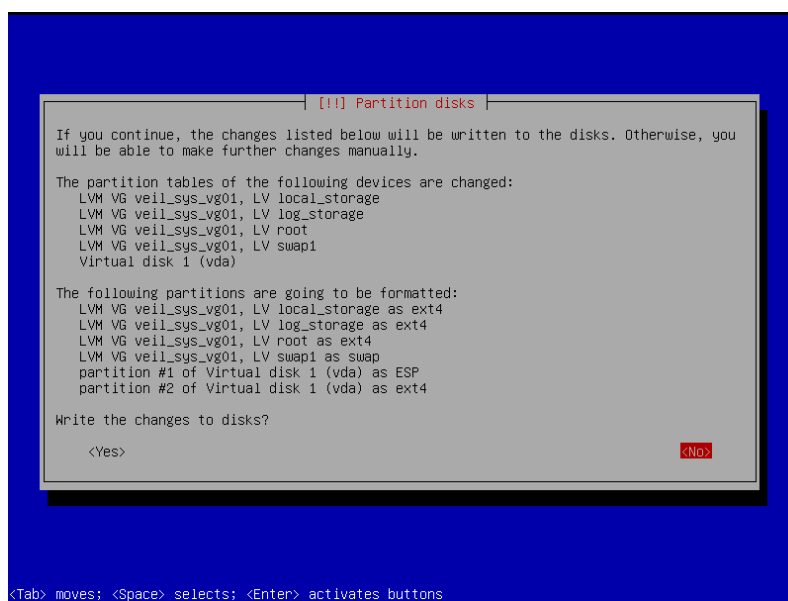


Рис. 1.13

12) дождаться окончания процесса установки системы (рис. 1.14);

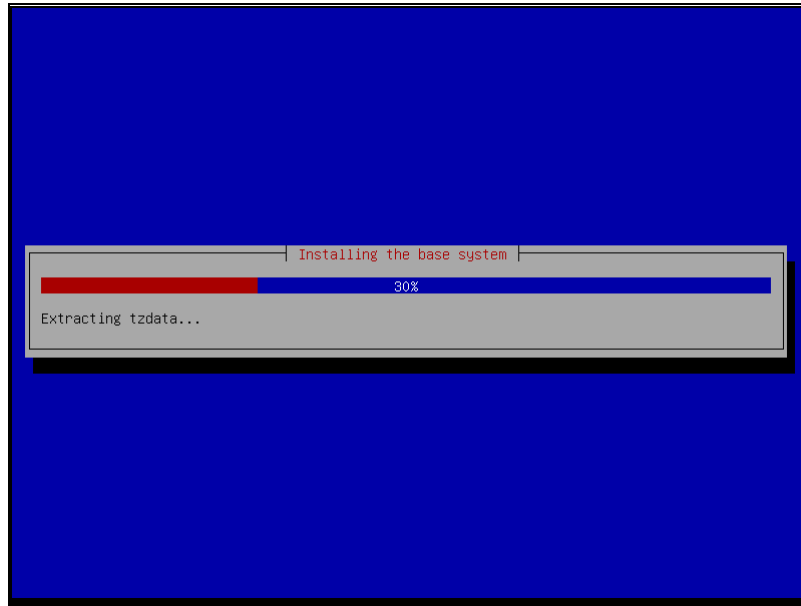


Рис. 1.14

**ВНИМАНИЕ!** В случае ошибки на этапе установки базовой системы или разбивки диска (рис. 1.15) следует перезагрузить систему в режиме «Live Mode» и удалить имеющиеся разделы с НЖМД, на который производится инсталляция, посредством утилит «fdisk» или «dd».

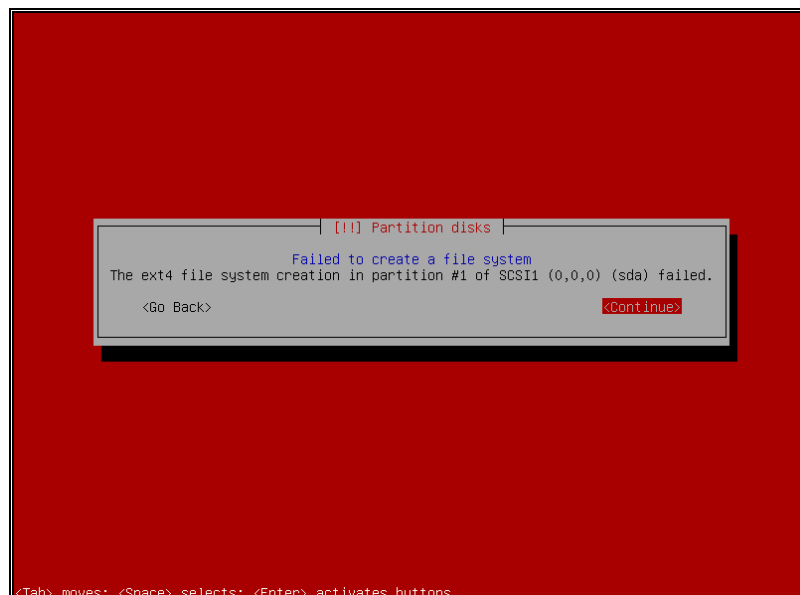


Рис. 1.15

13) в ручном режиме необходимо выбрать «/dev/sda» в меню выбора места установки GRUB (рис. 1.16) и нажать «Enter».

В полуавтоматическом режиме выбор диска для установки загрузчика GRUB производится автоматически;

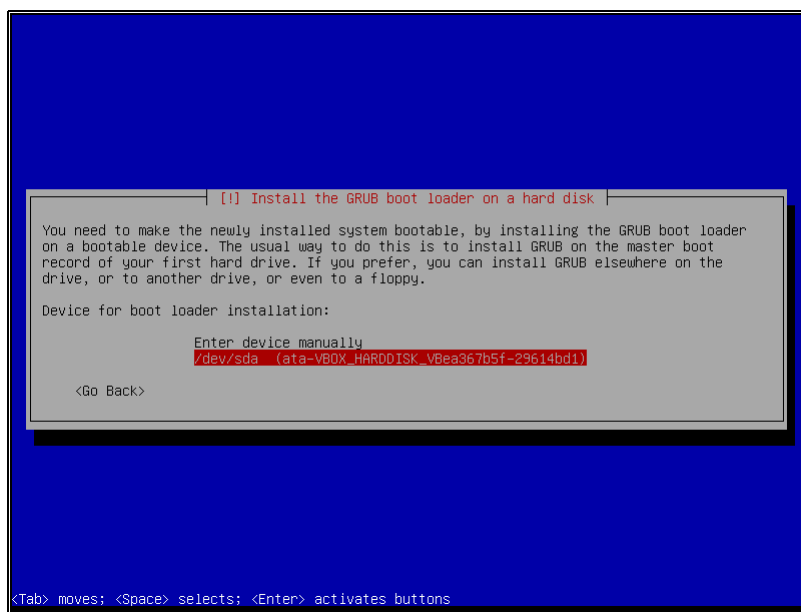


Рис. 1.16

14) дождаться окончания полной установки (рис. 1.17);

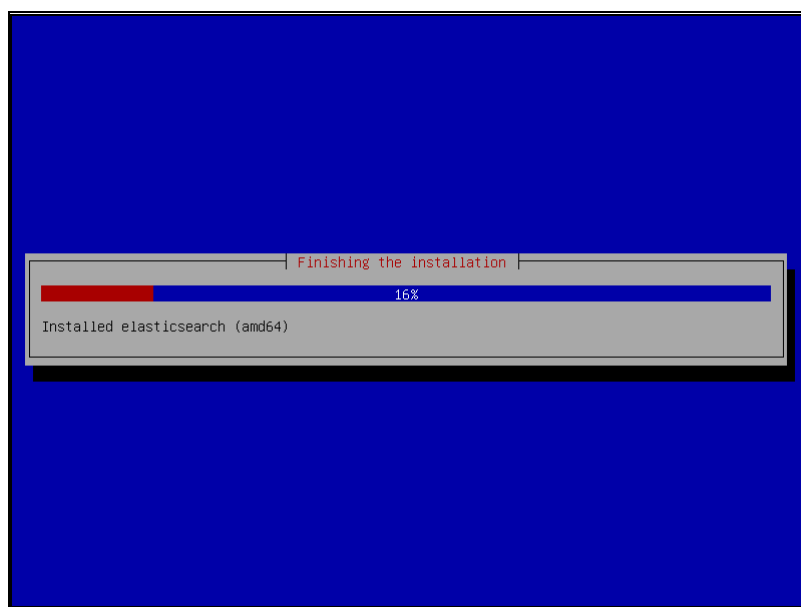


Рис. 1.17

15) после окончания установки аппаратная платформа автоматически перезагрузится;

16) после перезагрузки аппаратной платформы для доступа к CLI-интерфейсу управления ввести имя пользователя «root» и пароль, заданный при установке сервера (рис. 1.18).



```
IPv4: 192.168.7.21
Env: stage
Build date: 20190418180612
Controller ver: 0.20190418180612

controller login:
```

Рис. 1.18

**ВНИМАНИЕ!** Для подключения к сети управления (СУ) SpaceVM используется виртуальный сетевой адаптер. Для обеспечения доступа к СУ SpaceVM используется выбранный при установке или первый физический сетевой интерфейс в системе, который подключается к виртуальному коммутатору. Данный физический интерфейс должен быть подключен к СУ SpaceVM до начала установки ПО.

3. При соблюдении условий корректной установки дополнительная настройка сервера не требуется.

4. Установка сервера виртуализации выполняется в следующем порядке:

- дождаться появления меню установки (см. рис. 1.1), выбрать установку «Install Node» и нажать «Enter»;
- далее перейти к 2) и выполнить действия 2) -16).

## КОМАНДЫ CLI УПРАВЛЕНИЯ SPACEVM

1. В данном приложении приведено дерево команд SpaceVM. Фактически пользователь использует команды нижних уровней, но команды верхних уровней описаны, так как у них можно посмотреть «help».

2. Команды с пометкой «for support» необходимы в основном для команд технической поддержки и разработки, в связи с чем могут быть не полностью документированы.

3. Ниже приведены команды CLI для управления SpaceVM:

1) *help* – помощь по доступным в CLI командам;

2) *api* – команды работы в CLI с контроллером через REST API:

– *auth* – команда аутентификации в REST API контроллера SpaceVM;

– *datapool* – команды работы с пулами данных;

– *domain* – команды работы с VM;

– *node* – настройка узлов;

3) *backup* – команды управления резервными копиями настроек контроллера:

– *create* – создание резервной копии;

– *delete* – удаление ранее созданной копии;

– *list* – получение списка резервных копий;

– *restore* – восстановление из ранее созданной копии;

– *send* – копирование ранее созданной копии на другой сервер SpaceVM по SSH;

4) *cluster* – команды работы с кластером:

– *bootstrap\_acl* – генерирует новый токен для консула;

– *config* – отображает конфигурацию кластера;

– *status* – отображает статус кластера;

5) *controller* – управление настройками, репликацией, базой данных контроллера:

– *add* – добавить контроллер для репликации;

– *backupdb\_create* – создание резервной копии базы данных контроллера;

– *backupdb\_list* – проверка наличия резервной копии базы данных контроллера;

– *backupdb\_restore* – восстановление базы данных контроллера;



- *changepassword* – смена пароля базовой учетной записи «admin»;
  - *check\_remote\_access* – проверка файлов редиректа «spice» для VM с таким же портом, удаление их и перезагрузка «nginx»;
  - *clearsessions* – очистить сеансы базы данных («for support»);
  - *collectstatic* – собрать статистику базы данных («for support»);
  - *compilemessages* – компиляция сообщений базы данных («for support»);
  - *db\_check* – проверка целостности базы данных контроллера;
  - *db\_stats* – статистика базы данных контроллера
  - *del* – удалить контроллер из репликации;
  - *luns* – отображает LUNs в базе данных контроллера;
  - *macs* – отображает имена и Mac-адреса всех интерфейсов в базе данных контроллера;
  - *makemigrations* – миграция базы данных («for support»);
  - *migrate* – применение новых миграций базы данных («for support»);
  - *nginx\_https* – перенаправление HTTP на HTTPS;
  - *reload\_node\_streams* – переподключение сервиса контроллера к GRPC стримам узлов («for support»);
  - *reload\_queues* – делает запрос на переподключение к очередям («for support»);
  - *repair\_hosts* – проверка соответствия файла «hosts» таблице внутренних интерфейсов базы данных;
  - *role* – смена роли контроллера;
  - *showmigrations* – показать миграции базы данных («for support»);
  - *status* – статус репликации;
- б) *log* – команды вывода журналов:
- *audit* – чтение журналов аудита;
  - *auth* – чтение журналов авторизаций;
  - *autotest* – чтение журналов системы автотестирования;
  - *clear* – очистка файлов журналов;
  - *cli* – чтение журналов CLI;
  - *controller* – чтение журналов супервизора контроллера (controller-engine);
  - *controller\_async* – чтение журналов асинхронных Web-сервисов контроллера (controller-web-proxy, controller-web-uploader);

- *controller\_web* – чтение журналов Web-интерфейса контроллера (*controller-web-api*);
- *controller\_ws* – чтение журналов сервиса Web-сокеты контроллера (*controller-websocket*);
- *corosync* – чтение журналов сервиса «corosync»;
- *first\_boot* – чтение журналов скрипта послеустановочной инициализации;
- *first\_tests* – вывод списка файлов автотестов после установки («for support»);
- *gluster* – чтение журналов сервиса «gluster»;
- *installer* – чтение журнала «syslog» установщика системы;
- *kernel* – чтение журналов «kernel»;
- *net\_init* – чтение журналов скрипта установочной сетевой инициализации;
- *node* – чтение журналов супервизора узла (*node-engine*);
- *node\_async* – чтение журналов асинхронных Web-сервисов узла (*node-web-proxy*, *node-web-uploader*);
- *node\_web* – чтение журналов Web-интерфейса узла (*node-web-api*);
- *pgbouncer* – чтение журналов сервиса «pgbouncer»;
- *postgresql* – чтение журналов сервиса «postgresql»;
- *reboot* – чтение журналов перезагрузок и выключений узла;
- *redis* – чтение журналов сервиса «redis»;
- *remove\_archives* – рекурсивное удаление всех архивов журналов «.gz» из «/var/log/»;

- *rotate* – запуск ротирования журналов;

- *syslog* – чтение «syslog»;

#### 7) *memory* – управление памятью:

- *cache\_bench* – Explore the impact of virtual memory settings on caching efficiency on Linux systems under memory pressure;

- *drop\_caches* – сброс кэша оперативной памяти. Запускайте команду, если вы точно понимаете, зачем она;

- *min\_free\_kbytes* – управление настройками «min\_free\_kbytes»;

- *nr\_hugepages* – управление настройками «nr\_hugepages»;

- *swappiness* – управление настройками «swappiness»;

- *vfscachepressure* – управление настройками «vfs\_cache\_pressure»;

#### 8) *net* – настройка сетевой подсистемы узла:

– *conf* – команды конфигурации сетевой подсистемы узла:

а) *bonds* – команды конфигурации агрегированных интерфейсов сетевой подсистемы узла:

а1) *modify* – изменение агрегированного интерфейса;

а2) *remove* – удаление агрегированного интерфейса;

б) *debug* – управление «verbose» режимом сервиса «networking»;

в) *dns* – команды конфигурации «dns» сетевой подсистемы узла:

в1) *flush* – сброс настроек DNS;

в2) *set-dhcp* – настройка DNS dhcp;

в3) *set-static* – настройка статики DNS;

г) *ip* – команды конфигурации адресации сетевой подсистемы узла:

г1) *renew-lease* – запрос продления аренды адреса интерфейса управления;

г2) *set-dhcp* – задание динамического адреса интерфейса управления;

г3) *set-static* – задание статического адреса интерфейса управления;

д) *ports* – команды конфигурации портов сетевой подсистемы узла:

д1) *blink* – «моргание» физических интерфейсов;

д2) *release* – сброс настройки сетевых портов;

д3) *set-default-bond* – установка агрегированного интерфейса;

д4) *set-default-port* – установка базового физического интерфейса;

д5) *set-down* – отключение порта;

д6) *set-mtu* – установка «mtu» физического интерфейса;

д7) *set-promisc* – управление неразборчивым режимом портов;

д8) *set-up* – включение физического порта;

е) *routing* – команды конфигурации маршрутизации сетевой подсистемы узла:

е1) *add-static* – добавляет маршрут;

е2) *default* – настройка базового маршрута;

е3) *del-static* – удаление маршрута;

е4) *flush* – сброс таблицы маршрутизации;

ж) *vlan* – команды конфигурации «vlan» сетевой подсистемы узла:

ж1) *flush* – сброс VLAN интерфейса управления;

ж2) *set* – настройка VLAN интерфейса управления;

з) *vswitches* – управление виртуальными коммутаторами:

з1) *flush* – сброс настроек виртуального коммутатора;

- *firewall* – управление сервисом межсетевого экрана;
- *flush* – сброс существующей сетевой конфигурации;
- *info* – выводит общую информацию о текущих настройках сети управления;
- *init* – ручная инициализация сети узла;
- *lldp* – команды управление сервисом LLDP;
- *mtu-finder* – поиск оптимального MTU для интерфейса;
- *show* – вывод информации о текущих настройках сетевой подсистемы:
  - а) *bonds* – информация по агрегированным интерфейсам;
  - б) *dns* – информация по настройкам DNS;
  - в) *ip* – информация по настройкам IP-адреса интерфейса управления;
  - г) *lldp* – информация о демоне LLDP;
  - д) *ports* – информация о сетевых портах;
  - е) *routing* – информация по настройкам маршрутизации;
  - ж) *vlan* – информация по настройкам VLAN интерфейса управления;
  - з) *vnetworks* – информация о конфигурации существующих виртуальных сетей;
  - и) *vswitches* – информация о виртуальных коммутаторах;
- 9) *node* – команды работы с узлами:
  - *cli* – подключение к узлу и запуск команды *cli*;
  - *collectstatic* – сбор статистики данных узла («for support»);
  - *config* – отображает конфигурацию узла;
  - *controller\_ip* – отображает адрес контроллера;
  - *controller\_status* – отображает статус связи с контроллером;
  - *copy* – копирование файлов с контроллера через SSH на все узлы;
  - *id* – отображает UUID узла;
  - *list* – отображает список узлов;
  - *makemigrations* – миграция базы данных узла («for support»);
  - *migrate* – применение миграции базы данных узла («for support»);
  - *multipath\_sync* – синхронизация файла конфигурации «multipath» между контроллером и узлами;
  - *nodes\_cli* – подключение ко всем узлам и запуск команды CLI;
  - *reload\_queues* – делает запрос на переподключение к очередям контроллера («for support»);
  - *repo\_sync* – синхронизация репозитория между контроллером и узлами;

- *restart\_supervisors* – перезапуск супервизоров всех узлов (node-engine);
- *set\_hostname* – установка «hostname» узла;
- *showmigrations* – показать миграцию базы данных узла («for support»);
- *ssh* – подключение через SSH к узлу;
- *status* – операции со статусом узла;
- *sync* – синхронизация node and cli env and app между контроллером и узлами («for support»);
- *task* – задачи узла (активные и в кэше);
- *upgrade\_start* – подключение к узлу и запуск команды «upgrade start»;
- *web* – node web commands;

10) *services* – сервисы системы управления:

- *cat* – просмотр сервисов системы управления;
- *list* – список и статус сервисов системы управления;
- *restart* – перезапуск сервисов системы управления;
- *start* – запуск сервисов системы управления;
- *stop* – останов сервисов системы управления;

11) *ssh* – управление доступом по SSH:

– *disable* – ограничивает возможность новых подключений к узлу по SSH. Текущие SSH сессии продолжают работу, но при переподключении доступ будет ограничен;

– *enable* – включает доступ к узлу по SSH для всех разблокированных пользователей;

– *session* – управление сессиями по SSH:

а) *client\_alive\_count\_max* – команда просмотра и изменения количества периодов до отключения неактивного пользователя. Для изменения параметра ввести значение в диапазоне от «0» до «10». Для просмотра текущего значения выполнить без значения;

б) *client\_alive\_interval* – команда просмотра и изменения количества времени (секунды), по истечению которого неактивный пользователь будет отключен. Для изменения параметра ввести значение в диапазоне от «0» до «7200». Для просмотра текущего значения выполнить без значения;

в) *list* – вывод активных сессий;

г) *maxauthtries* – команда просмотра и изменения количества неудачных попыток подключения. Для изменения параметра ввести значение в диапазоне от «0» до «10». Для просмотра текущего значения выполнить без значения;

д) *maxlogins* – команда просмотра и изменения количества одновременных подключений каждого пользователя. Для изменения параметра ввести значение в диапазоне от «1» до «10». Для просмотра текущего значения выполнить без значения;

е) *maxsessions* – команда просмотра и изменения количества мультиплексированных сеансов SSH в течение одного сеанса SSH. Для изменения параметра ввести значение в диапазоне от «1» до «30». Для просмотра текущего значения выполнить без значения;

ж) *maxsyslogins* – команда просмотра и изменения общего количества одновременных подключений. Для изменения параметра ввести значение в диапазоне от «1» до «30». Для просмотра текущего значения выполнить без значения;

– *status* – отображает статус SSH доступа на узле;

– *user* – управление SSH пользователями:

а) *add* – добавляет пользователя в операционную систему узла, которому может быть открыт SSH доступ;

б) *change\_password* – изменяет пароль SSH пользователя узла;

в) *list* – отображает список пользователей SSH системы узла. Заблокированный пользователь будет иметь соответствующую метку;

г) *lock* – блокирование пользователей SSH на узле. Заблокированные подключенные пользователи смогут продолжить работу, но при переподключении доступ будет ограничен;

д) *remove* – удаляет SSH пользователя из системы узла;

е) *unlock* – разблокирование пользователей SSH на узле;

12) *storage* – команды для работы с хранилищами:

– *clear\_iscsiadm\_base* – удаление активных iSCSI подключений («for support»);

– *corosync\_conf* – вывод файла конфигурации «corosync» («for support»);

– *discovery* – сканирование доступных FC и iSCSI блочных хранилищ;

– *dln\_conf* – вывод файла конфигурации «dln» («for support»);

– *fc\_luns* – вывод доступных FC LUNs;

- *fc\_wwns* – вывод доступных WWN FC хранилищ;
  - *fio\_test* – тест через FIO;
  - *fstab* – вывод fstab («/etc/fstab»);
  - *gfs2* – вывод статуса кластерного хранилища «gfs2» (corosync, dlm, mountpoints);
  - *gluster* – вывод статуса «gluster»;
  - *hba\_npiv* – вывод доступных HBA (NPIV subsystem);
  - *initiator\_name* – вывод InitiatorName;
  - *iscsi\_configs* – вывод доступных iSCSI configs («for support»);
  - *iscsi\_luns* – вывод доступных iSCSI LUNs;
  - *local\_wwns* – вывод локальных FC WWN;
  - *luns* – вывод всех доступных FC and iSCSI LUNs;
  - *modify\_initiator\_name* – изменение InitiatorName;
  - *modify\_multipath\_path\_grouping\_policy* – изменение «multipath path\_grouping\_policy»;
  - *modify\_multipath\_path\_selector* – изменение «multipath path\_selector»;
  - *multipath* – вывод полной конфигурации «multipath»;
  - *multipath\_conf* – вывод файла конфигурации «multipath»;
  - *multipath\_conf\_set\_default* – сброс файла конфигурации «multipath» до базового;
  - *multipath\_edit* – изменение файла конфигурации «multipath»;
  - *ocfs2* – вывод статуса «ocfs2»;
  - *pool\_create* – создания пула (NPIV subsystem);
  - *pool\_destroy* – удаление пула (NPIV subsystem);
  - *pools* – вывод доступных пулов (NPIV subsystem);
  - *remove\_fstab* – удаление записи из «fstab» («for support»);
  - *rescan\_scsi\_bus* – сканирование шины SCSI;
  - *rescan\_vhba* – сканирование NPIV LUNs (NPIV subsystem);
  - *scsi\_host\_discovery* – сканирование SCSI hosts;
  - *vols* – вывод доступных «vols» (NPIV subsystem);
  - *zfs* – сканирование «zfs»;
- 13) *system* – управление системными ресурсами:
- *autotest* – автотестирование системы;

– *cmdline* – команда просмотра и модификации параметров загрузки ядра Linux;

- *dmidecode* – вывод DMI записей из SMBIOS;
- *dynmotd* – динамическое сообщение дня «dynmotd»;
- *hypervisor\_size* – вывод размера гипервизора;
- *info* – информация о базовой системе сервера;
- *init* – start system init («for support»);
- *kaspersky* – команды работы с Kaspersky Endpoint Security;
- *language* – команды просмотра и установки системного языка CLI;
- *license* – вывод информации о текущем лицензионном ключе;
- *logging* – информация о состоянии БД событий;
- *nested* – управление вложенной виртуализацией;
- *pci* – управление настройками IOMMU;
- *repo* – управление источниками приложений;
- *statistics* – информация о сборе статистики серверов;
- *vulnerability* – проверка уязвимостей процессора системы;
- *watchdog* – команды работы с «watchdog»;

14) *upgrade* – обновление ПО SpaceVM:

- *aptautoremove* – автоматическое удаление ненужных пакетов;
- *cache* – проверяет наличие обновлений в «apt cache»;
- *check* – проверка наличия обновлений;
- *download* – загружает обновления в «apt cache»;
- *local* – используется, если у SpaceVM нет возможности получить доступ к

источнику обновлений. Используется механизм «apt-offline»:

а) *prepare* – подготовка к offline-обновлению. Запись на USB текущего состояния пакетов;

б) *proceed* – устанавливает или обновляет пакеты с apt-offline ZIP;

- *log* – просмотр результатов установки обновлений;
- *proxy* – управление обновлением узлов через контроллер;
- *release* – установка релизного обновлений;
- *removelock* – удаление файла блокировки обновления;
- *start* – установка обновлений;

15) *vm* – команды управления виртуальными машинами:

- *capabilities* – вывод возможностей гипервизора;



- *console* – подключение к консоли VM;
- *full\_list* – вывод списка VM на всех узлах (с контроллера);
- *guest\_ad* – информация о вхождении VM в AD;
- *guest\_add\_to\_ad* – добавление VM в AD;
- *guest\_fs\_info* – информация о файловой системе VM;
- *guest\_get\_devices* – информация о устройствах VM;
- *guest\_get\_disks* – информация о дисках VM;
- *guest\_info* – информация о гостевом агенте VM;
- *guest\_rm\_from\_ad* – удаление VM из AD;
- *hostname* – hostname VM;
- *interfaces* – сетевые интерфейсы VM;
- *list* – вывод списка VM;
- *log* – журналы VM;
- *memory\_params* – статистика памяти VM;
- *memory\_stats* – статистика памяти VM;
- *metadata* – metadata VM;
- *reboot* – перезагрузка работы VM;
- *reset* – принудительная перезагрузка работы VM;
- *resume* – продолжение работы VM;
- *schedinfo* – информация планировщика процессора VM;
- *shutdown* – выключение VM;
- *start* – запуск VM;
- *suspend* – приостановка VM;
- *xml* – xml VM;

16) *aide* – система обнаружения проникновения;

17) *backup-os* – команда создания резервных копий операционной системы сервера;

18) *boot\_protect* – команды управления парольной защитой загрузчика узла;

19) *cmd* – команды узла («for support»);

20) *dumphelp* – автогенерация документации по командам CLI («for support»);

21) *elasticsearch* – команды останова и запуска Elasticsearch;

22) *grafana* – команды останова и запуска Grafana;

23) *hosts* – команда вывода файла «/etc/hosts»;

24) *install* – устанавливает пакеты из репозитория;

- 25) *install-deb* – устанавливает deb-пакеты с USB-накопителя;
  - 26) *install-rpm* – устанавливает rpm-пакеты с USB-накопителя;
  - 27) *install-run* – запускает «.run» файлы из датапулов, имеющих на узле;
  - 28) *ipmi* – получает текущий IPMI IP;
  - 29) *kibana* – команды останова и запуска «kibana»;
  - 30) *limits* – системные ограничения процессора и памяти;
  - 31) *ntp* – команды работы с NTP;
  - 32) *nvidia* – команды управления Nvidia GRID;
  - 33) *poweroff* – выключение узла;
  - 34) *rdma* – команды для работы с «rdma»;
  - 35) *reboot* – перезагрузка узла;
  - 36) *stats* – статистика очередей «beanstalk»;
  - 37) *status* – просмотр последнего состояния сбора информации супервизора узла;
  - 38) *upload\_file* – команды загрузки файлов в локальный пул данных;
  - 39) *upload\_iso* – команды загрузки образов в локальный пул данных;
  - 40) *upload\_guest\_utils* – команды загрузки «guest\_agent» в локальный пул данных.
  - 41) *version* – возвращает информацию о версиях установленного ПО SpaceVM;
  - 42) *vsftpd* – команды останова и запуска «vsftpd»;
  - 43) *wipefs* – команда удаляет файловые системы с выбранных накопителей.
- При вызове без параметров отображается интерактивный браузер для выбора дисков.

## Перечень принятых сокращений

БД	– база данных
ВД	– высокая доступность
ВМ	– виртуальная машина
ВУ	– вычислительный узел
КС	– контрольная сумма
МК	– менеджер конфигурации
НЖМД	– накопитель на жестком магнитном диске
ОС	– операционная система
ПО	– программное обеспечение
ПЭВМ	– персональная электронно-вычислительная машина
СУ	– сеть управления
ФС	– файловая система
ЦСХД	– централизованная система хранения данных
ЭВМ	– электронно-вычислительная машина
AD	– Active Directory (активный каталог)
API	– Application Programming Interface (интерфейс программирования приложений)
BMC	– Baseboard Management Controller (модуль, обеспечивающий управление сервером по IPMI)
CLI	– Command Line Interface (интерфейс командной строки)
IPMI	– Intelligent Platform Management Interface (интеллектуальный интерфейс управления платформой)
KVM	– Kernel-based Virtual Machine (базовый сервис виртуализации)
LDAP	– Lightweight Directory Access Protocol (облегченный протокол доступа к каталогам)
LVM	– Logical Volume Manager (менеджер логических томов)
PXE	– Preboot Execution Environment (среда для загрузки компьютера с помощью сетевой карты без использования локальных носителей данных)
SSO	– Single Sign-On (технология единого входа)

UTC – Coordinated Universal Time (всемирное координированное время)

