УТВЕРЖДЕН

Клиентская операционная система с интегрированными пользовательскими приложениями МСВСфера 8 АРМ

Руководство администратора

версия 1.0

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

2025

Оглавление

Аннотация **5**

Общие сведения **6**
Назначение и область применения . . . 6
Обеспечение безопасности . . . 6

Установка и начальная настройка системы **9**
Системные требования . . . 9
Создание загрузочного USB-носителя и запись iso-образа дистрибутива . . . 9
Установка системы с USB-носителя . . . 14

Управление пакетами **22**
Введение и основные понятия . . . 22
Пакетный менеджер DNF . . . 23
Безопасность . . . 29

Идентификация и аутентификация **31**
Введение . . . 31
Добавление нового пользователя . . . 31
Изменение уже имеющихся пользовательских записей . . . 32
Удаление пользователей . . . 33
Добавление группы пользователей . . . 33
Изменение существующей группы пользователей . . . 34
Удаление существующей группы пользователей . . . 34
Создание и изменение пароля пользователя . . . 34
Изменение срока действия учётной записи и пароля пользователя . . . 36
Получение сведений о пользователе . . . 36
Конфигурационный файл /etc/login.defs . . . 37
Конфигурационный файл /etc/pam.d/system-auth . . . 38
Конфигурационный файл /etc/issue . . . 42
Конфигурационный файл /etc/shadow . . . 42

Управление доступом **43**
Введение . . . 43
Установка и изменение прав доступа к файлам и директориям . . . 43
Назначение и изменение владельца файла и директории . . . 44
Изменение группы-владельца файла или директории . . . 44
Просмотр и изменение списков правил контроля доступа для файлов и директорий . . . 45
Просмотр списков контроля доступа . . . 45
Редактирование пользовательских квот для файловой системы . . . 47
Конфигурационный файл /etc/profile . . . 48
Конфигурационный файл /etc/security/limits.conf . . . 50
Конфигурационный файл /etc/fstab . . . 53

Регистрация событий безопасности **55**

Введение . . . 55
Создание и удаление правил регистрации событий безопасности . . . 55
Добавление правила регистрации событий безопасности . . . 56
Поиск данных регистрации событий безопасности . . . 56
Генерация отчётов по данным регистрации событий безопасности . . . 57
Конфигурационный файл /etc/audit/auditd.conf . . . 58

Ограничение программной среды **59**
Введение . . . 59
Включение программ в автозагрузку . . . 59
Управление системными службами . . . 59
Настройка запуска программ по расписанию . . . 60
Управление программными пакетами . . . 61
Установка последней версии пакета/группы пакетов . . . 62

Стирание данных **63**
Введение . . . 63
Заполнение случайными числами места, занятого файлами . . . 63
Стирание данных в свободном пространстве раздела, в котором находится директория . . . 63
Стирание данных в разделах подкачки . . . 64
Стирание данных в оперативной памяти . . . 64

Контроль целостности **66**
Введение . . . 66
Вычисление и сверка контрольной суммы файла . . . 66
Проверка целостности данных . . . 66

Обеспечение надёжного функционирования **69**
Введение . . . 69
Архивация файлов и директорий . . . 69
Создание архивов и извлечение файлов из них . . . 70
Резервное копирование данных . . . 70
Создание дисковых RAID-массивов . . . 71

Фильтрация сетевого потока **73**
Введение . . . 73
Настройка файрвола (брандмауэра) . . . 73
Конфигурационный файл /etc/firewalld/firewalld.conf . . . 74

Мониторинг функционирования **76**
Введение . . . 76
Анализ системных журналов . . . 76
Получение информации о выполняемых процессах . . . 76
Получение информации о состоянии текущих процессов . . . 77
Мониторинг и анализ сетевого трафика . . . 77

Получение информации о сеансах пользователей 77
Получение информации о последних выполненных командах 78

Аннотация

Настоящее руководство предназначено для администраторов клиентской операционной системы с интегрированными пользовательскими приложениями МСВСфера 8 АРМ. Руководство ориентировано на специалистов, знакомых с операционными системами типа Linux и имеющих минимальный практический опыт работы с ними. Руководство снабжено примерами, сделанными в операционной системе МСВСфера 8 АРМ, установленной в базовой конфигурации.

Общие сведения

Назначение и область применения

МСВСфера 8 АРМ (АРМ — автоматизированное рабочее место) — клиентская операционная система на основе ядра Linux с набором интегрированных пользовательских приложений, включающим пакет офисных программ, браузер, почтовую программу, редакторы текстов и графики, проигрыватели аудио и видео, менеджеры файлов и архивов, программу сканирования документов, множество других программ, а также средства администрирования и защиты информации. МСВСфера 8 АРМ представляет собой комплекс решений, предназначенных для организации и оптимизации работы, обладает высокой степенью гибкости и адаптивности.

В данном руководстве приведён перечень подготовительных процедур, направленных на обеспечение безопасности при внедрении и использовании операционной системы МСВСфера 8 АРМ, дано краткое описание порядка её установки и настойки, а также описание интерфейсов основных средств администрирования и их функциональных возможностей.

МСВСфера 8 АРМ включена в Реестр отечественного ПО, запись №16242 от 30.12.2022.

Обеспечение безопасности

Внедрению и использованию операционной системы должны предшествовать подготовительные процедуры, направленные на обеспечение безопасности при приемке установочного дистрибутива операционной системы от поставщика, на обеспечение безопасной установки, настройки и запуска операционной системы и на создание безопасной среды её функционирования. Реализация подготовительных процедур должна обеспечиваться необходимыми ресурсами и сопровождаться назначением ответственных за их выполнение должностных лиц.

Процедуры безопасной приемки должны предусматривать меры подтверждения подлинности установочного дистрибутива операционной системы, исключающие возможности преднамеренного или непреднамеренного внесения изменений в поставляемую версию, т.е. замены её фальсифицированной или неработоспособной версией. К таким мерам в общем случае относятся:

- проверка подлинности источника поставки путем визуального контроля наличия и целостности специальных защитных стикеров (наклеек, знаков) на упаковке комплекта
- поставки, а также целостности самой упаковки;
- проверка комплектности поставки в соответствии с заявкой, договорными материалами и спецификацией, сверка маркировки и номера версии;
- проверка целостности установочного дистрибутива с помощью программного средства контроля целостности путем сравнения с эталонным значением

контрольной суммы или с помощью средств электронной подписи.

Процедуры безопасной установки, настройки, запуска операционной системы и создания безопасной среды её функционирования в общем случае должны предусматривать меры, обеспечивающие:

- совместимость операционной системы со средствами вычислительной техники, на которых планируется её установка и использование;
- установку, конфигурирование, настройку, запуск и управления операционной системой в соответствии с эксплуатационной документацией и принятой политикой безопасности;
- защиту от действий, направленных на нарушение физической целостности средств вычислительной техники, на которых она функционирует;
- доверенную загрузку операционной системы, контроль доступа к процессу загрузки, блокирование попыток несанкционированной загрузки, контроль целостности компонентов загружаемой операционной среды;
- наличие ресурсов для выполнения функциональных возможностей безопасности операционной системы, хранения создаваемых резервных копий, а также защищенное хранение данных операционной системы и защищаемой информации;
- ограничение на установку программного обеспечения и его компонентов, не задействованных в технологическом процессе обработки информации;
- доверенный маршрут между операционной системой и пользователями;
- доверенный канал передачи данных между операционной системой и средствами вычислительной техники, на которых происходит обработка информации, а также с которых происходит их администрирование;
- невозможность отключения или обхода компонентов операционной системы и средств защиты информации.
- препятствие несанкционированному копированию информации, содержащейся в операционной системе, на съемные носители информации, в том числе контроль вноса (выноса) в (из) контролируемую зону съемных носителей информации;
- проверку целостности получаемых от поставщика внешних модулей уровня ядра перед их установкой в операционную систему;
- выделение вычислительных ресурсов для процессов в соответствии с их приоритетами;
- профессиональную компетентность и надежность персонала, ответственного за администрирование системы, его способность выполнять свои обязанности в точном соответствии с принятой политикой безопасности и эксплуатационной документацией;

- возможность генерации аутентификационной информации, соответствующей заданной метрике качества;
- недоступность аутентификационной информации для лиц, не уполномоченных на ее использование;
- разделение полномочий пользователей и администраторов с назначением им минимально необходимых прав и привилегий;
- исключение в процессе использования системы доступа пользователей к приложениям, выполняющимся с более высокими правами доступа, чем права,
- предоставленные им согласно матрице доступа;
- завершение администраторами приложений, запущенных ими с административными правами после окончания работы с ними;
- запрет пользователям на передачу посторонним лицам своей личной идентификационной и аутентификационной информации, а также на регистрацию кого-либо в системе под своим именем и паролем

Установка и начальная настройка системы

Системные требования

Минимальные

Для использования операционной системы требуется компьютер со следующими минимальными характеристиками:

- Процессор Intel или AMD версии не ниже x86-64-v2 (Intel Nehalem и более поздние, AMD Bulldozer и более поздние).
- 2 Гбайта оперативной памяти.
- 20 Гбайт свободного пространства памяти на жёстком диске в зависимости от используемой конфигурации.

Рекомендуемые

Для полнофункционального использования операционной системы рекомендуется использовать компьютер со следующими характеристиками:

- Процессор Intel или AMD версии не ниже x86-64-v2 (Intel Nehalem и более поздние, AMD Bulldozer и более поздние).
- 8 Гбайт оперативной памяти.
- 40 Гбайт свободного пространства памяти на жёстком диске в зависимости от используемой конфигурации.

Установка МСВСфера 8 АРМ может осуществляться различными способами: с оптического диска, с жесткого диска, по сети. В данном документе описывается стандартная установка с загрузочного USB-носителя. См. *Установка системы с USB-носителя*.

Создание загрузочного USB-носителя и запись iso-образа дистрибутива

В настоящее время наиболее удобным способом установки операционной системы МСВСфера 8 АРМ является использование USB-носителя с записанным на него дистрибутивом. Ниже мы рассмотрим, как создать загрузочный USB-носитель и записать на него iso-образ дистрибутива.

Программное обеспечение, рекомендуемое для создания загрузочного USB-носителя и записи iso-образа дистрибутива МСВСфера 8 АРМ:

- Fedora Media Writer — для операционных систем семейства Windows, Linux и macOS;
- balenaEtcher — для операционных систем семейства Windows, Linux и macOS;
- Win32 Disk Imager — для операционных систем семейства Windows;

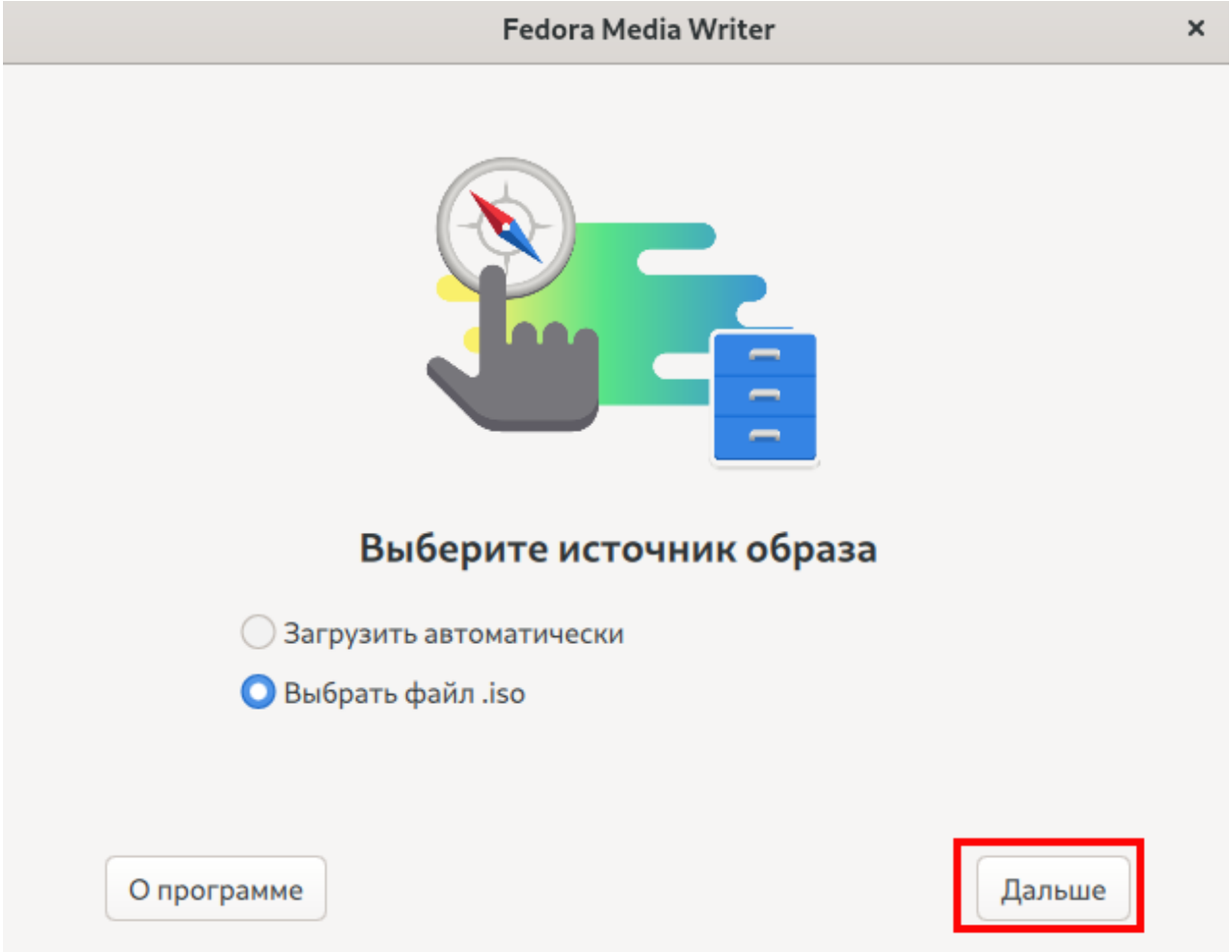
- Утилита командной строки dd — для операционных систем семейства Linux.

Интерфейс указанного программного обеспечения интуитивно понятный, дополнительные инструкции вы можете найти в документации соответствующего ПО.

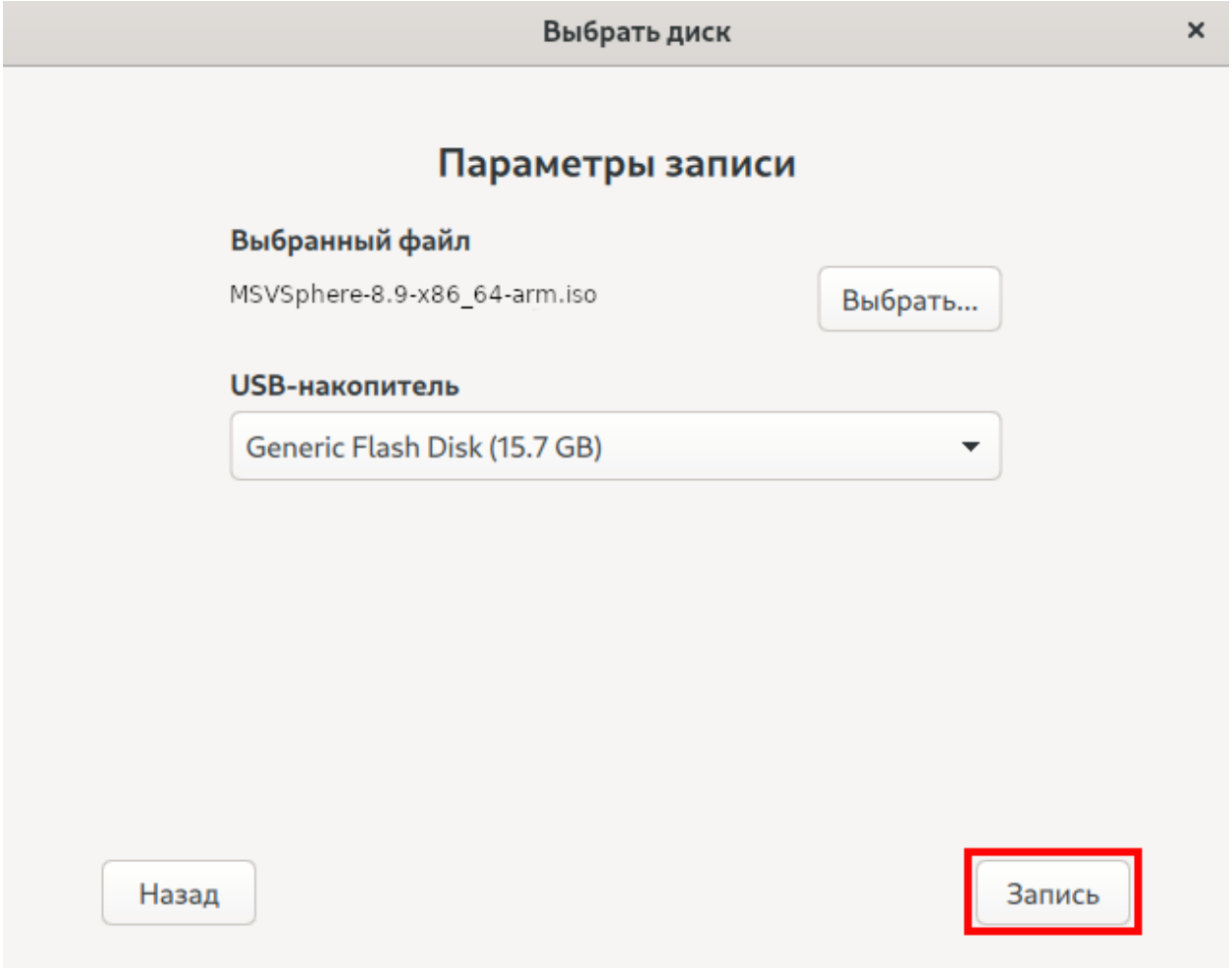
В качестве примера рассмотрим процесс создания загрузочного USB-носителя и записи iso-образа дистрибутива МСВСфера 8 АРМ в программе Fedora Media Writer в операционной системе семейства Windows и с использованием утилиты командной строки `dd` в операционной системе семейства Linux.

Пример создания загрузочного USB-носителя и записи iso-образа дистрибутива МСВСфера 8 АРМ в программе Fedora Media Writer (Windows)

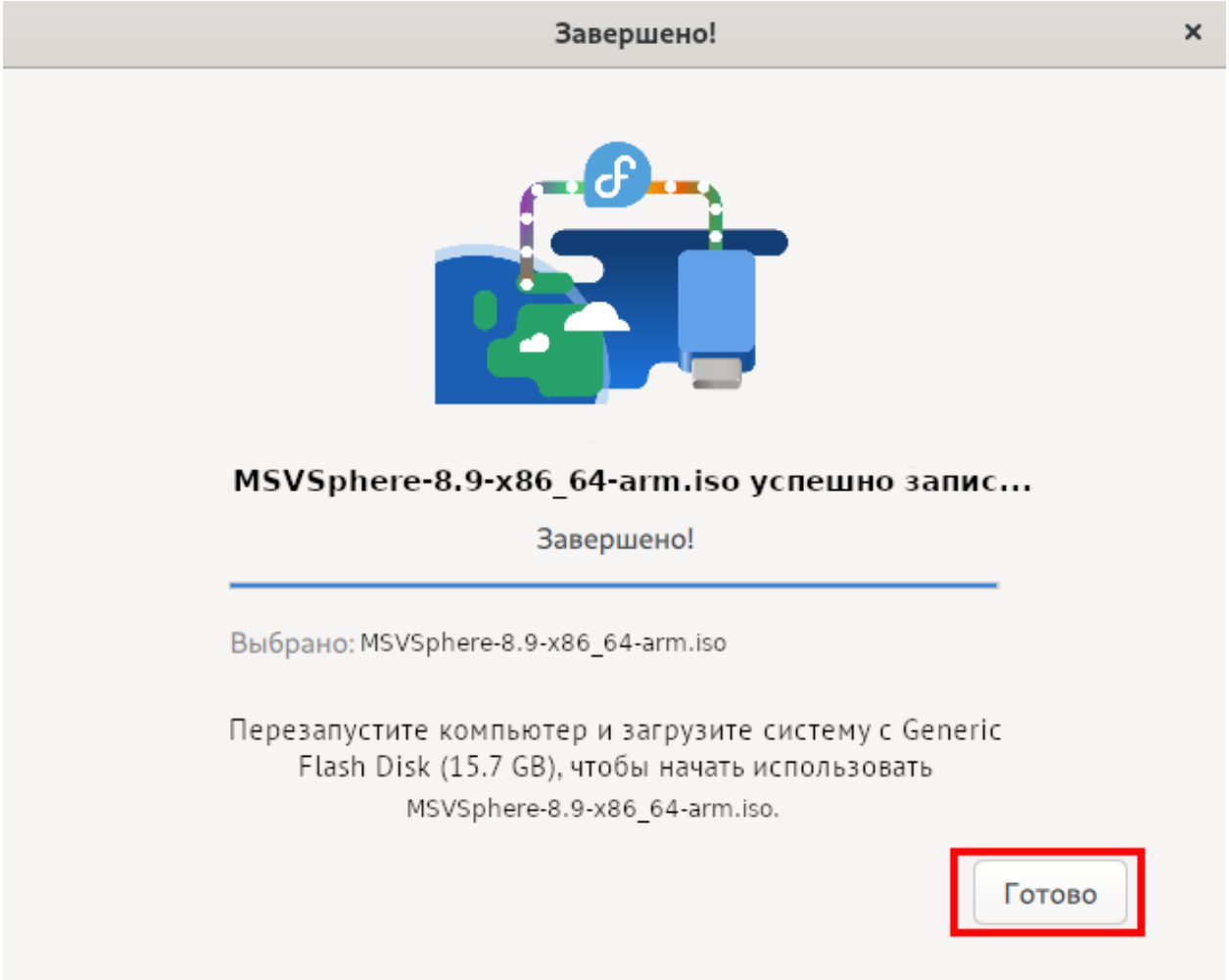
1. Скачайте последнюю версию Fedora Media Writer для Windows на ваше устройство.
2. Запустите установочный файл и выполните установку Fedora Media Writer на ваше устройство.
3. Вставьте USB-носитель, на который вы планируете записывать iso-образ дистрибутива. Убедитесь, что на нём достаточно места.
4. Скачайте актуальный iso-образ МСВСфера 8 АРМ: https://repo1.msvsphere-os.ru/msvsphere/8/isos/x86_64/.
5. Запустите Fedora Media Writer.
6. Выберите источник образа — «Выбрать файл iso» и нажмите «Дальше».



7. В окне «Выбрать диск» → «Параметры записи» → «Выбранный файл» нажмите на кнопку «Выбрать» для выбора iso-образа МСВСфера 8 АРМ, загруженного ранее.
8. USB-накопители определяются автоматически. Если у вас подключено несколько USB-носителей, выберите необходимый из списка.
9. После выбора iso-образа МСВСфера 8 АРМ нажмите «Запись».



10. При необходимости укажите пароль администратора для подтверждения записи.
11. Начнётся запись iso-образа МСВСфера 8 АРМ на USB-носитель. Это может занять некоторое время.
12. После завершения записи нажмите «Готово».



13. Вы успешно создали загрузочный USB-носитель МСВСфера 8 АРМ! Теперь можно приступать к установке системы (см. «8-usb-setup-server»).

Пример создания загрузочного USB-носителя и записи iso-образа дистрибутива МСВСфера 8 АРМ с помощью утилиты командной строки dd (Linux)

1. Вставьте USB-носитель, на который вы планируете записывать iso-образ дистрибутива. Убедитесь, что на нём достаточно места.
2. Скачайте актуальный iso-образ МСВСфера 8 АРМ: https://repo1.msvsphere-os.ru/msvsphere/8/isos/x86_64/.
3. Откройте «Терминал».
4. Введите команду для записи iso-образа:

```
$ sudo dd oflag=dsync if=MSVSphere-8.9-x86_64-arm.iso of=/dev/sdc bs=1M status=progress;sync
```

При необходимости измените `8.9` на ту версию, которую вы устанавливаете.

Или

```
$ sudo pv MSVSphere-8.9-x86_64-arm.iso | dd oflag=dsync of=/dev/sdc bs=1M;sync
```

где `/dev/sdc` — это USB-носитель.

При необходимости измените `8.9` на ту версию, которую вы устанавливаете.

Установка системы с USB-носителя

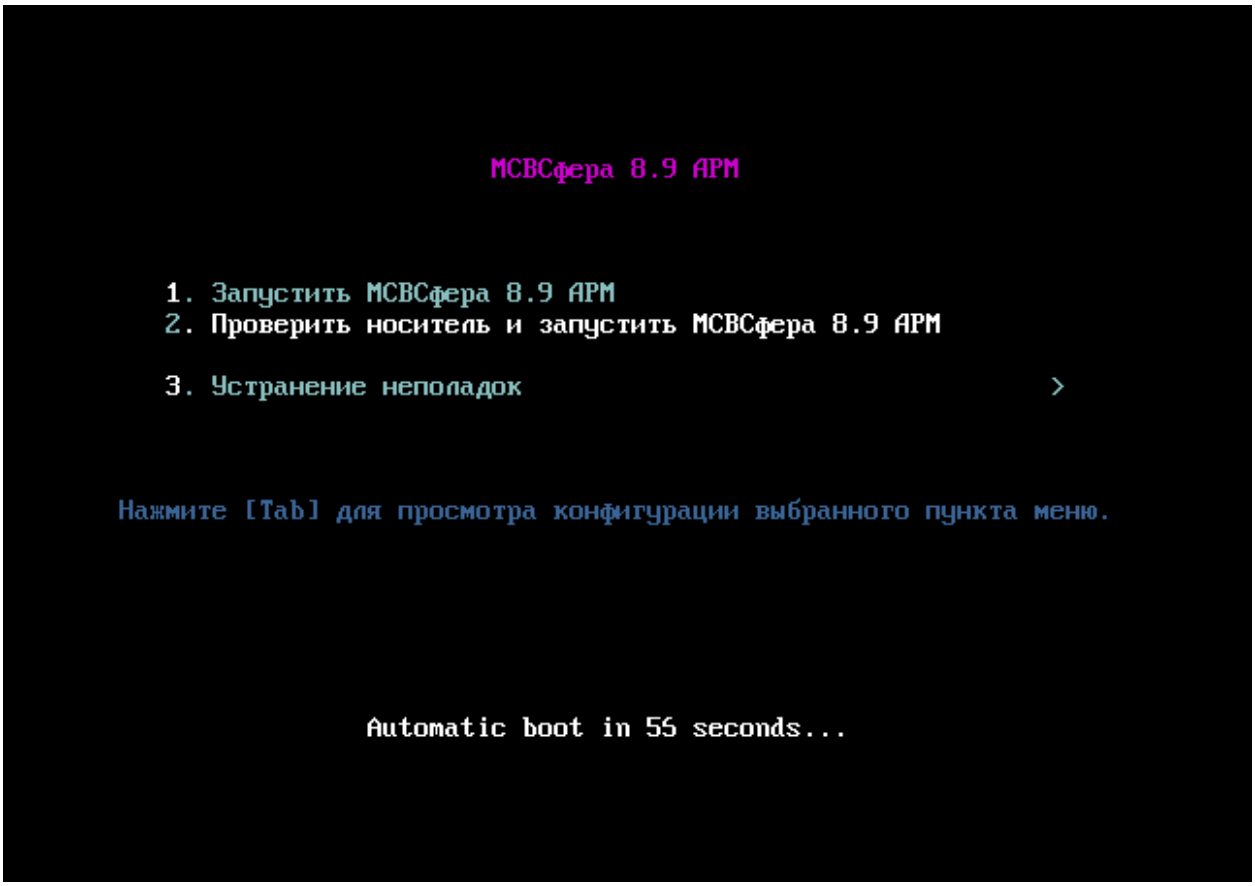
Для установки МСВСфера 8 АРМ с USB-носителя необходимо перед началом установки выбрать приоритетную загрузку с USB-носителя в BIOS устройства, либо выбрать загрузку с USB-носителя однократно в процессе инициализации компьютера.

Для установки и загрузки МСВСфера 8 АРМ может потребоваться отключить параметр Secure Boot в BIOS устройства, на которое производится установка.

Для начала установки подключите USB-носитель с установочным дистрибутивом к компьютеру.

Рассмотрим пример установки МСВСфера 8 АРМ.

Сначала установка будет проходить в текстовом режиме.



Доступны следующие варианты:

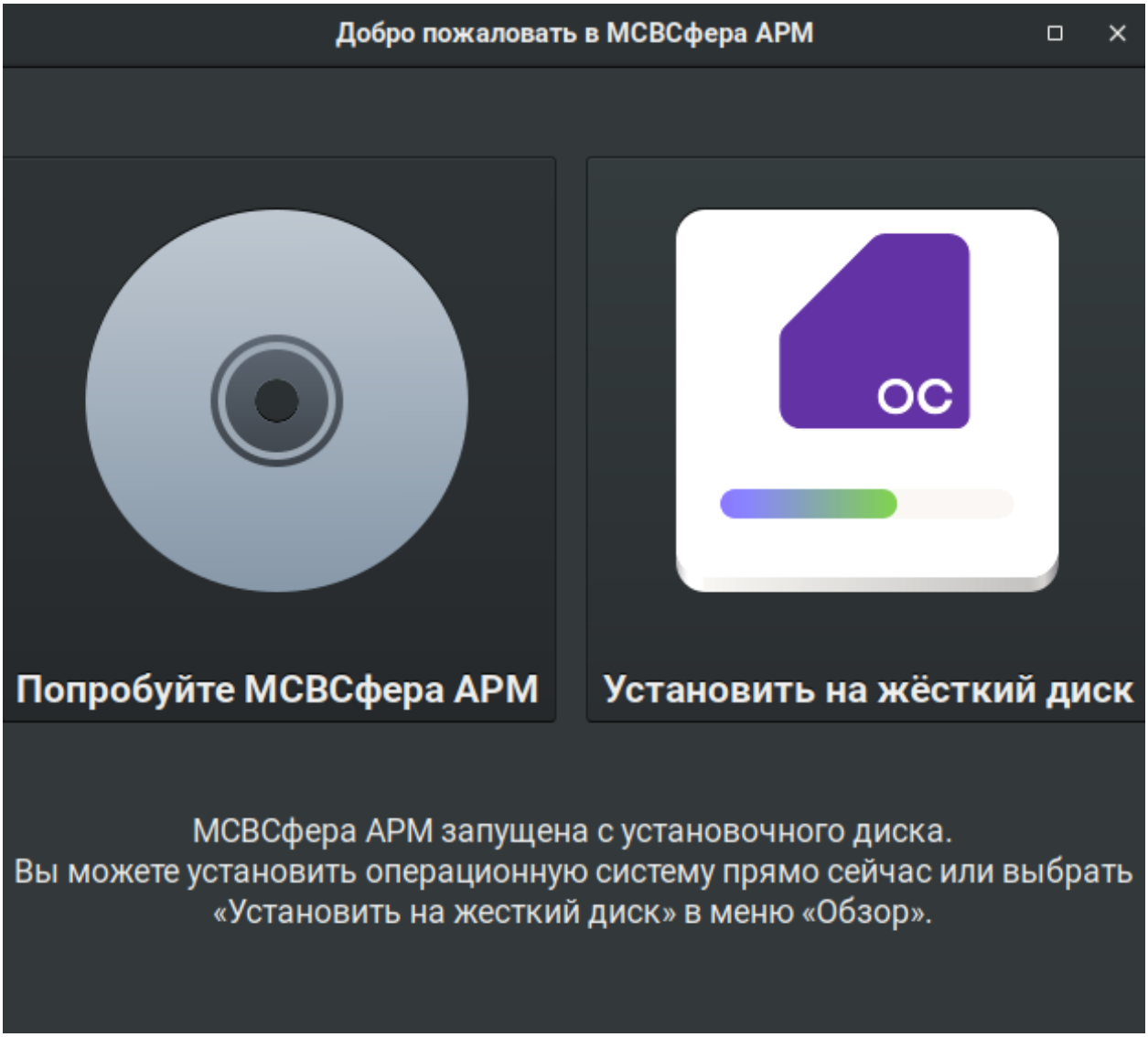
- Запустить МСВСфера 8 АРМ — начнётся установка МСВСфера 8 АРМ на ваше устройство.
- Проверить носитель и запустить МСВСфера 8 АРМ — программа установки проверит контрольные суммы образа диска, подтверждая что скачивание образа и запись на загрузочный носитель прошли без ошибок.
- Устранение неполадок — вы сможете перейти в режим восстановления, который представляет собой минимальную среду МСВСфера 8 АРМ, загружаемую с загрузочного носителя. В этом режиме используются утилиты командной строки, с помощью которых вы можете монтировать или не монтировать файловые системы, заносить в чёрный список и добавлять драйверы, устанавливать и обновлять системные пакеты, а также управлять разделами.

При нажатии на «Запустить МСВСфера 8 АРМ» система будет запущена с установочного диска и готова для работы в режиме Live. В этом режиме вы можете ознакомиться с функциональными возможностями МСВСфера 8 АРМ без установки системы на жёсткий диск, а также проверить совместимость и корректную работу программного и аппаратного обеспечения.

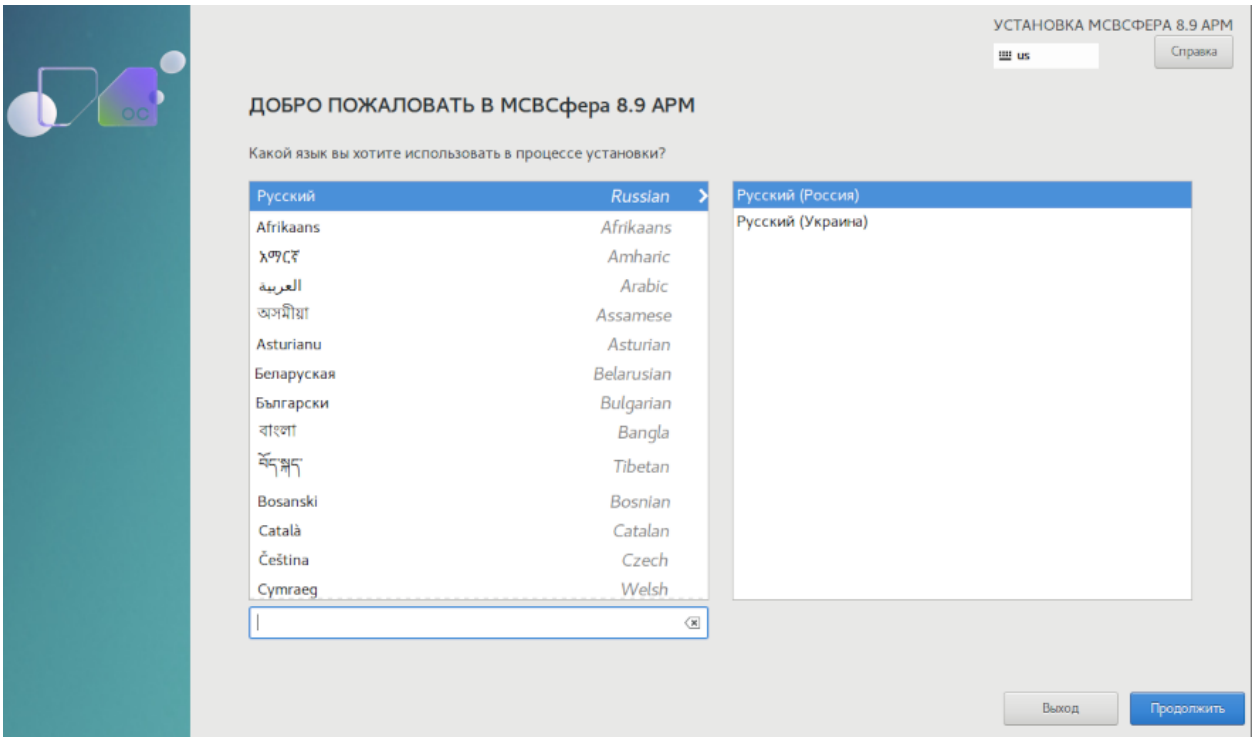
Примечание

Обратите внимание, что все настройки, выполненные в режиме Live, будут потеряны (не сохранятся) после перезагрузки.

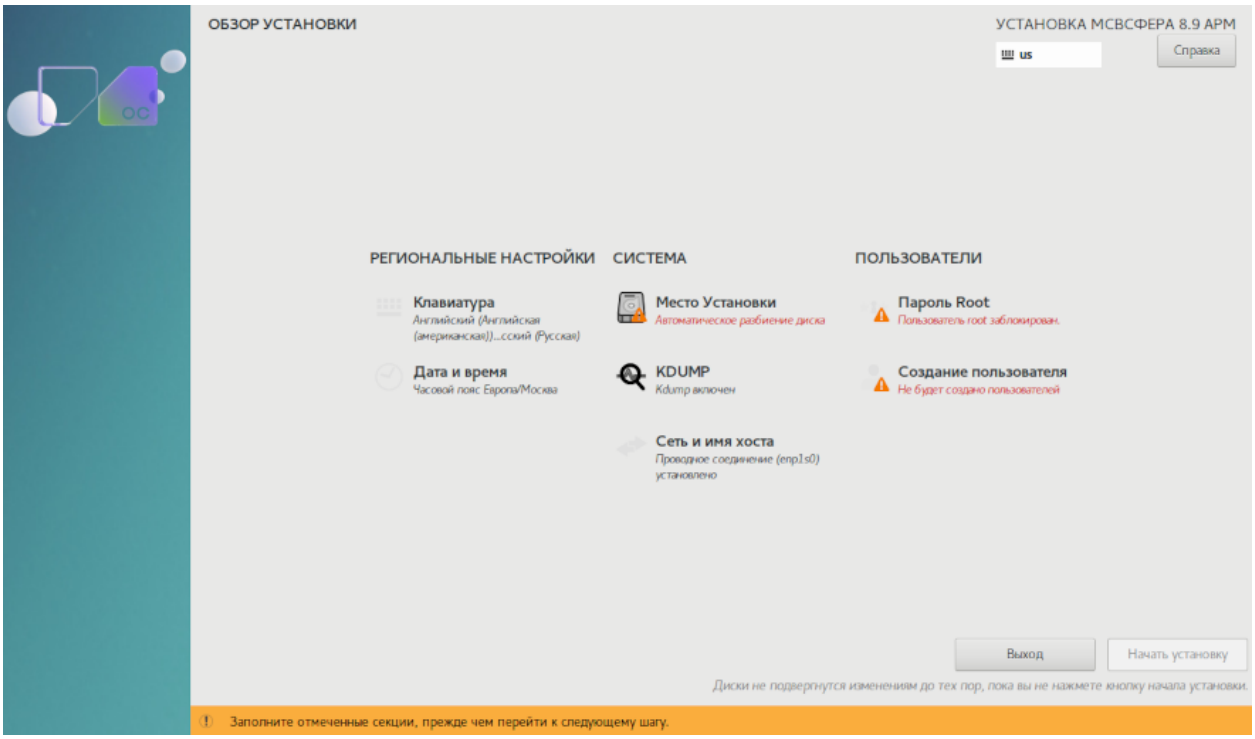
Для полноценной установки МСВСфера 8 АРМ выберите «Установить на жёсткий диск».



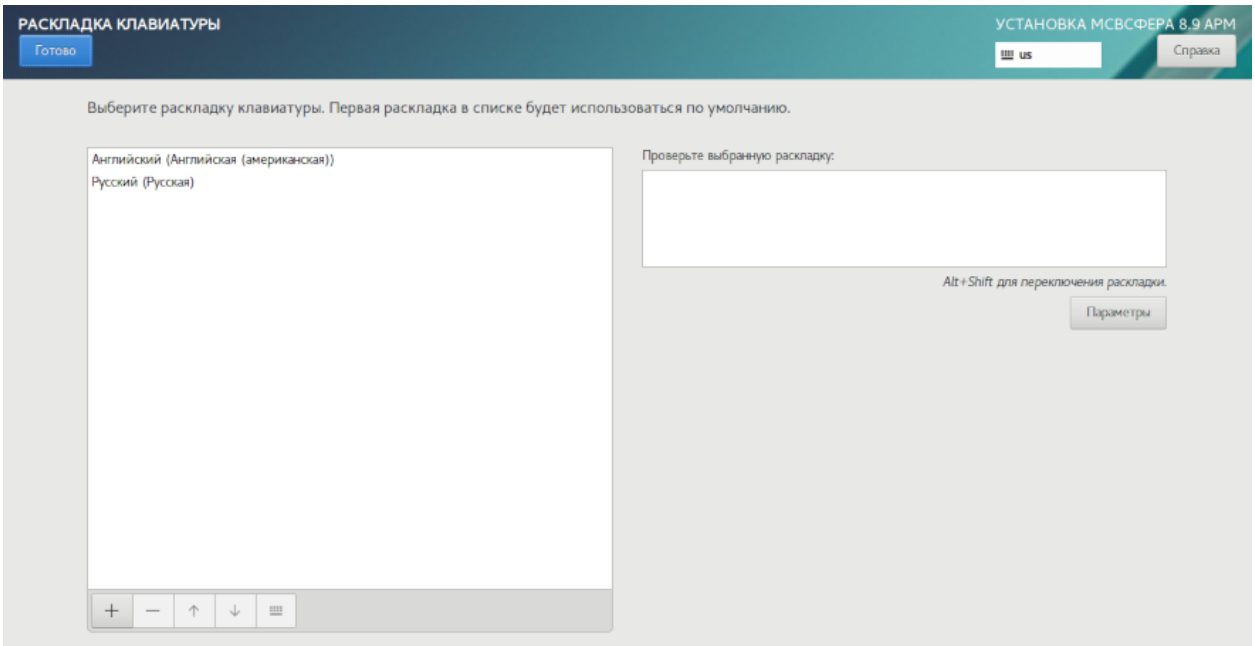
После этого установка продолжится в графическом режиме и на экране монитора компьютера появится окно с предложением выбрать язык установки.



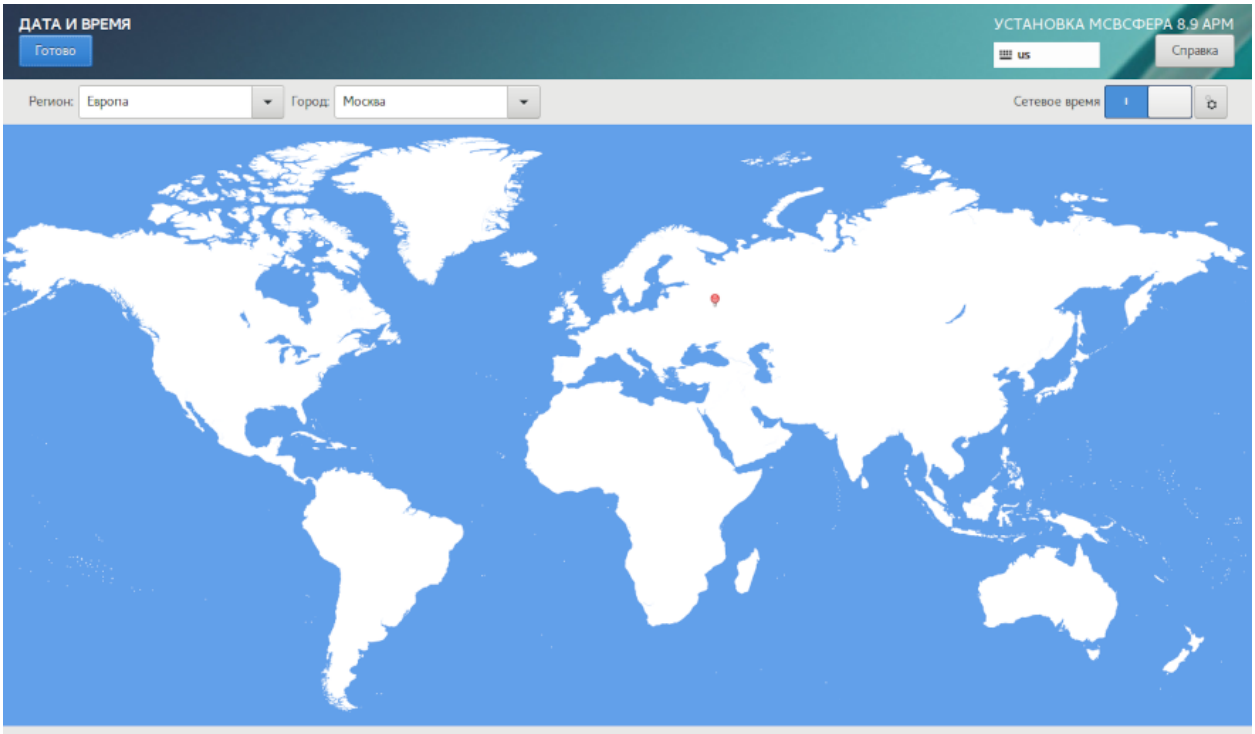
Затем появится окно «**Обзор установки**», с помощью которого, последовательно нажимая кнопку «**Готово**», можно будет произвести все необходимые настройки.



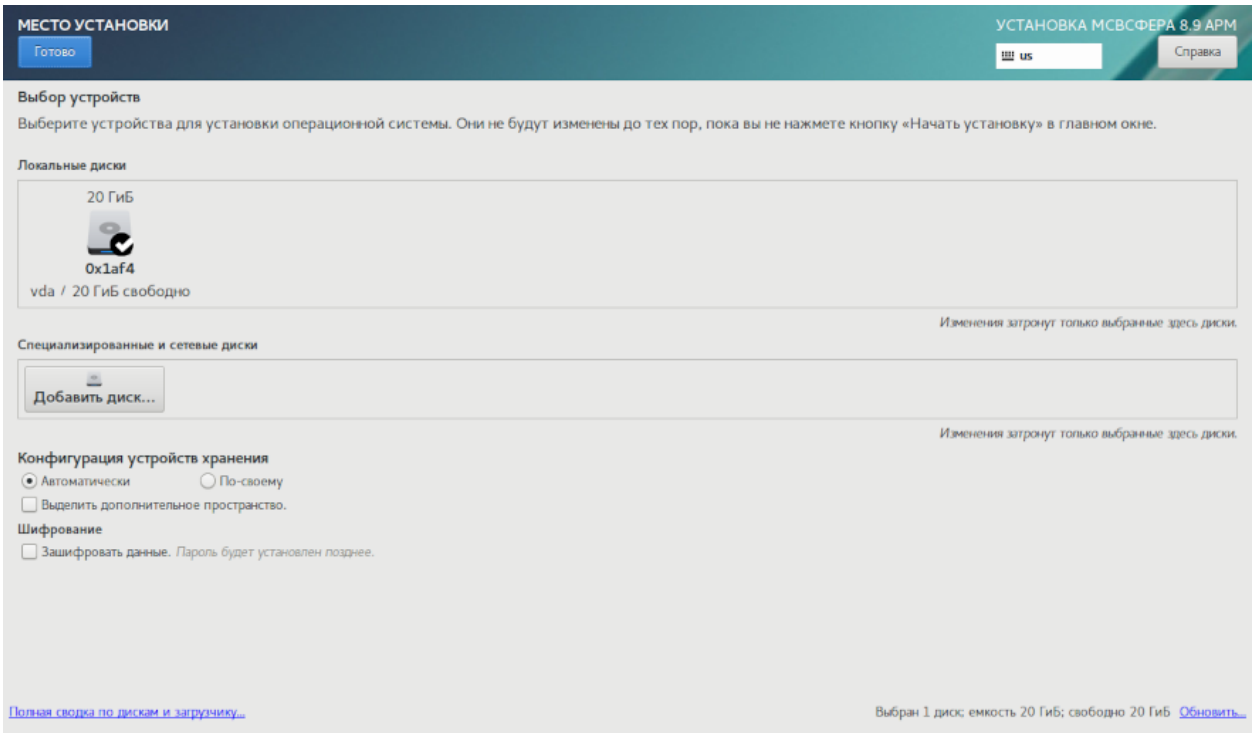
Раскладка клавиатуры.



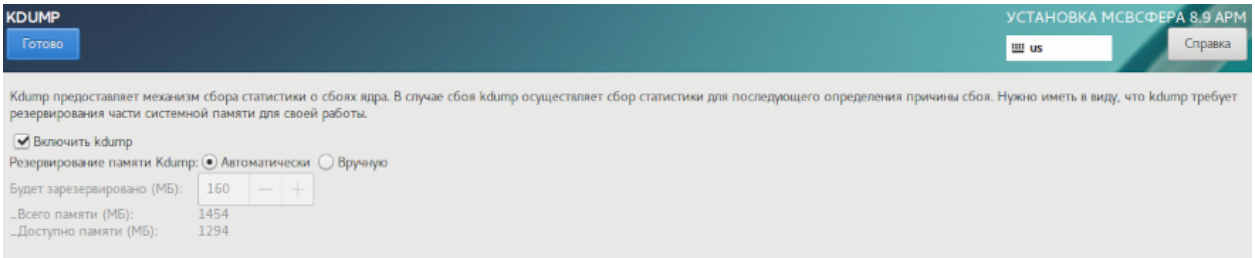
Дата и время.



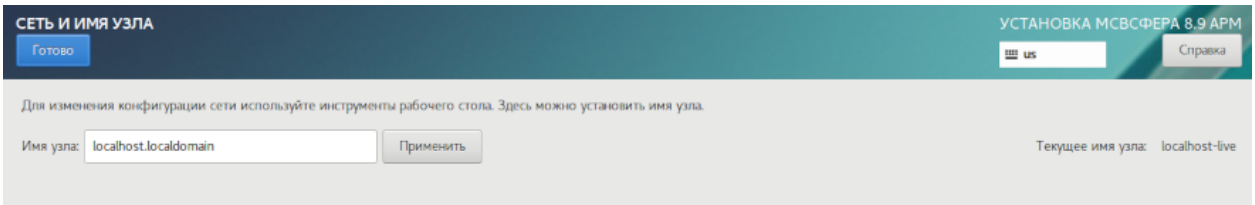
Место установки.



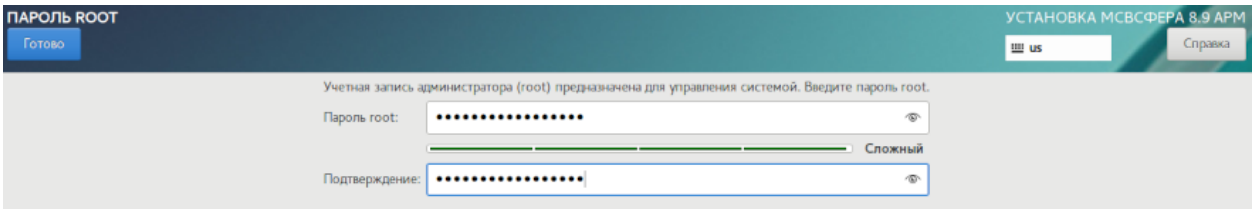
Диагностика сбоев ядра.



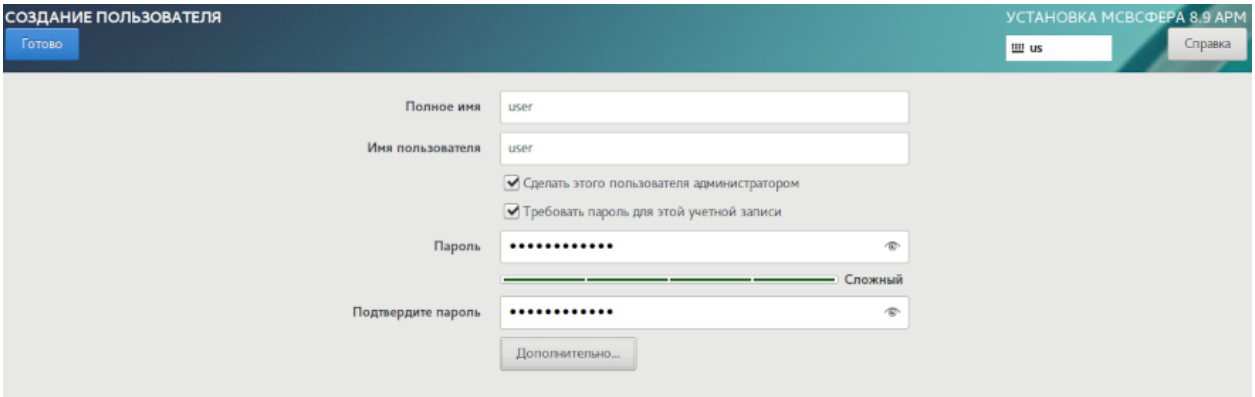
Имя сети и узла.



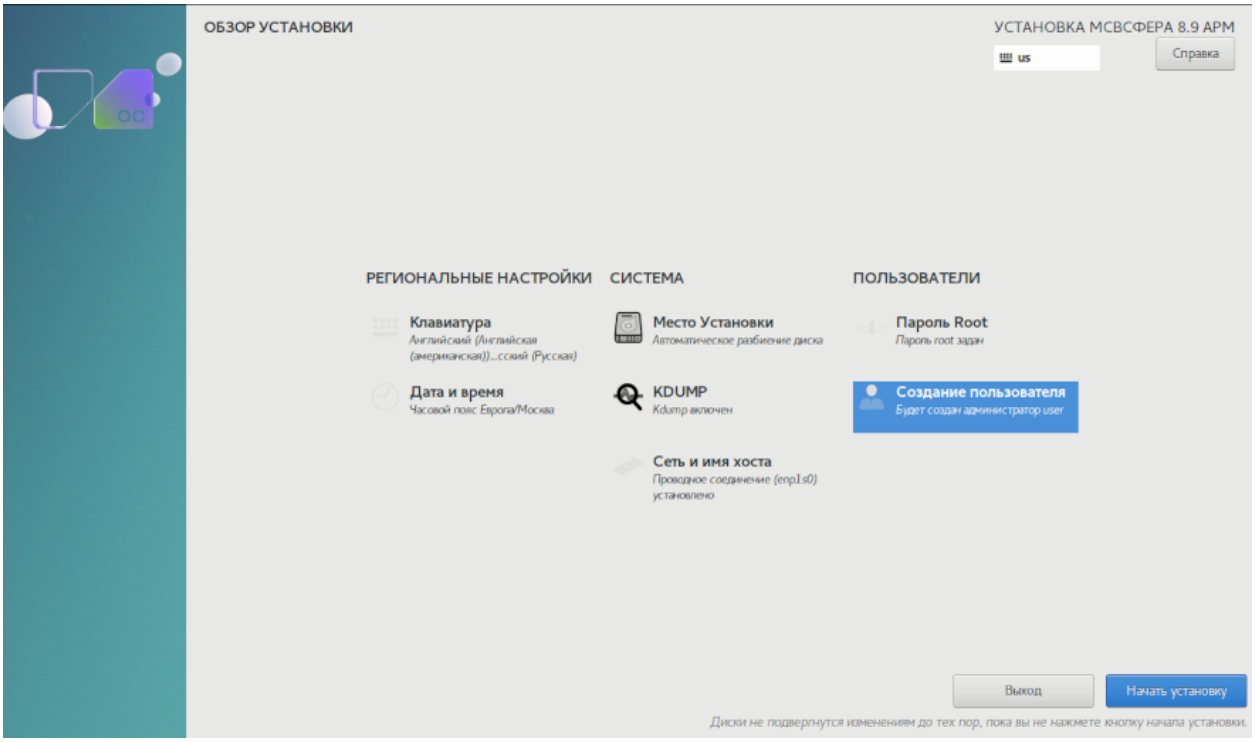
Задать пароль суперпользователя root.



И создать нового пользователя.



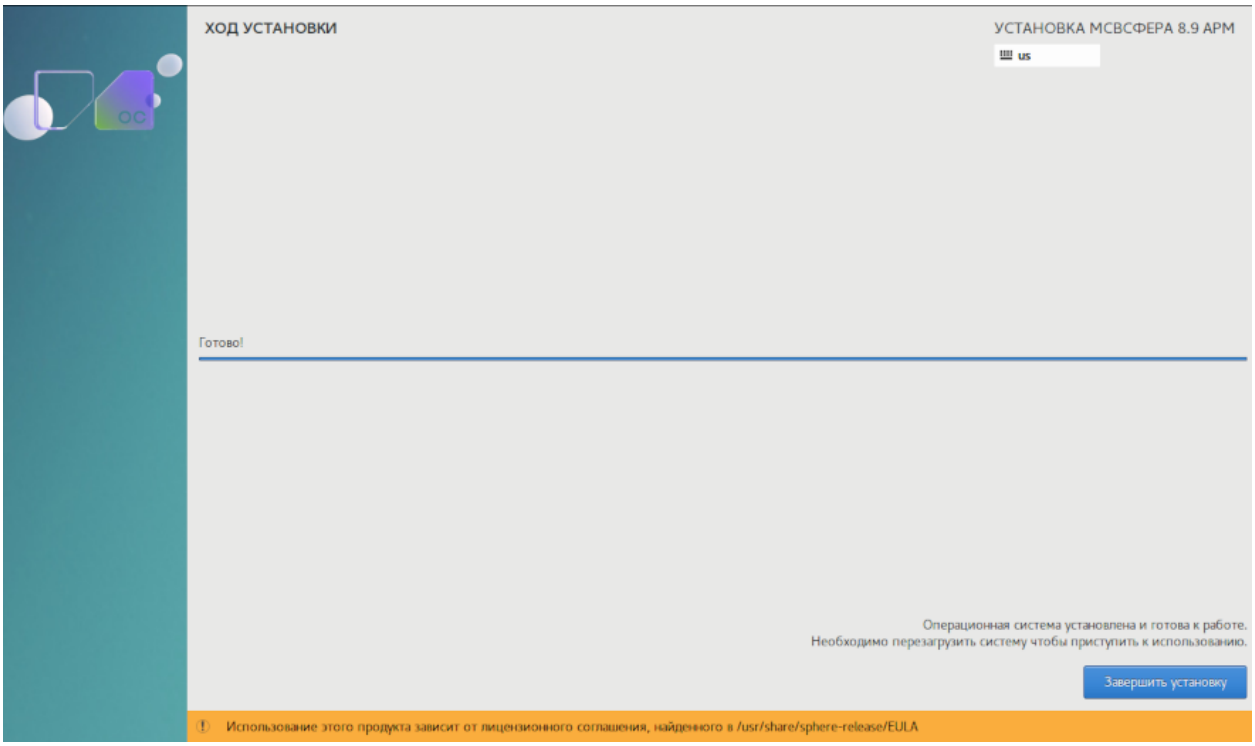
После того, как все необходимые настройки произведены, нажмите на кнопку «**Начать установку**»» и процесс установки начнётся.



Продолжительность установки может составить примерно 20-30 минут, в зависимости

от быстродействия оборудования и выбранной конфигурации программного обеспечения.

По завершении установки на экране монитора появится соответствующее уведомление с предложением завершить установку.



После извлечения USB-носителя с установочным дистрибутивом и перезагрузки системы появится приглашение войти в систему, пройдя идентификацию и аутентификацию.

Управление пакетами

Введение и основные понятия

МСВСфера 8 АРМ представляет собой комплексную систему, которая обеспечивает стабильную и безопасную работу для пользователей.

Так как МСВСфера 8 АРМ собрана на базе ядра Linux, то в ней несколько приложений могут использовать одни и те же библиотеки или, например, одно приложение может использовать другое. С одной стороны это даёт возможность освободить место, занимаемое приложением, и снизить потребление ресурсов, а с другой стороны возникает необходимость обеспечения целостности системы.

Информация о всех необходимых приложению бинарных и конфигурационных файлах, о том, как их следует разместить в файловой системе, а также данные о зависимостях хранится в архиве специального формата, называемом **пакетом**.

В МСВСфера 8 АРМ форматом пакета является RPM (рекурсивный акроним RPM Package Manager, ранее Red Hat Package Manager), а сами файлы, содержащие пакеты, имеют расширение `.rpm`.

Как было упомянуто выше, приложения могут совместно использовать одни и те же библиотеки или даже целые программы, и здесь возникает понятие **зависимости**: в приложении может не хватать чего-то для работы, и ему для этого нужно другое приложение или библиотека. То есть один пакет начинает зависеть от другого. И удалив, например, одну библиотеку можно нарушить работу сразу нескольких приложений.

Для работы с пакетами и обеспечения целостности системы используются программы, называемые **пакетными менеджерами**. Они управляют пакетами: устанавливают, удаляют, обновляют, ведут учёт, выводят информацию, отслеживают версии и зависимости и пр..

В МСВСфера 8 АРМ пакетным менеджером является **DNF**.

Так как пакеты зависят друг от друга, то зачастую недостаточно установить только один пакет — нужно устанавливать сразу несколько, поэтому разработчики создают и поддерживают специальные централизованные серверы, называемые **репозиториями**, где хранятся различные пакеты. Пакетный менеджер видит зависимости каждого пакета, сам находит подходящие пакеты в репозитории и предлагает их установить.

Дистрибутив МСВСфера 8 АРМ имеет набор собственных репозиториев для всех поддерживаемых выпусков и архитектур, в которых содержится огромное количество приложений и программ.

Обычно некоторые пакеты, которые часто используют вместе, объединены в **группы**. Посмотреть список доступных групп поможет пакетный менеджер DNF.

Кроме групп также есть **модули**, которые тоже содержат сразу несколько пакетов, но при этом пакеты в модуле связаны версиями.

Пакетный менеджер DNF

Рассмотрим основные операции с пакетами, которые может выполнить пакетный менеджер DNF.

Найти нужный пакет

Для поиска пакета (даже не зная его точного имени) выполните следующую команду:

```
$ dnf search имя_пакета
```

В имени пакета вы можете использовать шаблоны, а также указывать только те буквы из названия, которые помните.

Пример: найдём пакет по первым буквам (запустим от имени администратора — `sudo`):

```
$ sudo dnf search *fox
==== Имя совпадение: *fox =================
firefox.x86_64 : Mozilla Firefox Web browser
```

Установить нужный пакет

Для установки пакета выполните следующую команду:

```
$ dnf install имя_пакета
```

DNF проверит все зависимости и при обнаружении нужных, но ещё не установленных пакетов, установит их, пользуясь всеми доступными репозиториями.

Пример: установим пакет `firefox.x86_64` (запустим от имени администратора — `sudo`):

```
$ sudo dnf install firefox.x86_64
Зависимости разрешены.
==========================================================================
Пакет             Архитектура Версия                    Репозиторий Размер
==========================================================================
Установка:
 firefox           x86_64     102.14.0-2.el8_9.inferit appstream   107 M

Установка зависимостей:
 sphere-indexhtml  noarch     8-9.el8                  appstream   33 k

Результат транзакции
==========================================================================
Установка  2 Пакета

Объем загрузки: 107 M
Объем изменений: 276 M
Продолжить? [д/Н]: д
Загрузка пакетов:
(1/2): sphere-indexhtml-8-9.el8.noarch.rpm          170 kB/s |  33 kB     00:00
(2/2): firefox-102.14.0-2.el8_9.inferit.x86_64.rpm  7.7 MB/s | 107 MB     00:13
--------------------------------------------------------------------------
Общий размер                                        7.6 MB/s | 107 MB     00:14
```

(продолжение на следующей странице)

(продолжение с предыдущей страницы)

```
Проверка транзакции
Проверка транзакции успешно завершена.
Идет проверка транзакции
Тест транзакции проведен успешно.
Выполнение транзакции
 Подготовка       :                                                1/1
 Установка        : sphere-indexhtml-8-9.el8.noarch                1/2
 Установка        : firefox-102.14.0-2.el8_9.inferit.x86_64        2/2
 Запуск скриптлета: firefox-102.14.0-2.el8_9.inferit.x86_64        2/2
 Проверка         : firefox-102.14.0-2.el8_9.inferit.x86_64        1/2
 Проверка         : sphere-indexhtml-8-9.el8.noarch                2/2

Установлен:
 firefox-102.14.0-2.el8_9.inferit.x86_64  sphere-indexhtml-8-9.el8.noarch

Выполнено!
```

Обновить установленные пакеты

Для проверки наличия обновлений выполните следующую команду:

```
$ dnf check-upgrade

MSVSphere 8 - AppStream          7.2 MB/s | 9.6 MB     00:01
MSVSphere 8 - BaseOS             4.2 MB/s | 3.6 MB     00:00
MSVSphere 8 - CRB                3.0 MB/s | 2.7 MB     00:00
MSVSphere 8 - Extras             1.8 MB/s | 989 kB     00:00

NetworkManager.x86_64            1:1.42.2-6.el8_9.inferit  baseos
NetworkManager-adsl.x86_64       1:1.42.2-6.el8_9.inferit  baseos
NetworkManager-bluetooth.x86_64  1:1.42.2-6.el8_9.inferit  baseos
NetworkManager-libnm.x86_64      1:1.42.2-6.el8_9.inferit  baseos
NetworkManager-team.x86_64       1:1.42.2-6.el8_9.inferit  baseos
NetworkManager-tui.x86_64        1:1.42.2-6.el8_9.inferit  baseos
NetworkManager-wifi.x86_64       1:1.42.2-6.el8_9.inferit  baseos
NetworkManager-wwan.x86_64       1:1.42.2-6.el8_9.inferit  baseos
```

Для обновления всей системы выполните следующую команду от имени администратора — `sudo`:

```
$ sudo dnf upgrade
```

Для обновления определённого пакета (и его зависимостей) выполните следующую команду от имени администратора — `sudo`:

```
$ sudo dnf upgrade имя_пакета
```

Удалить установленный пакет

Для удаления пакета выполните следующую команду:

```
$ dnf remove имя_пакета
```

Пример: удалим пакет `firefox.x86_64` (запустим от имени администратора — `sudo`):

```
$ sudo dnf remove firefox.x86_64
Зависимости разрешены.
================================================================================
 Пакет                Архитектура  Версия                      Репозиторий  Размер
================================================================================
Удаление:
firefox              x86_64       102.9.0-3.el8_9.inferit.3  @appstream   276 M
Удаление
неиспользуемых
зависимостей:
sphere-indexhtml     noarch        8-9.el8                   @appstream   35 k

Результат транзакции
================================================================================
Удаление  2 Пакета

Освобожденное место: 276 M
Продолжить? [д/Н]: д
Проверка транзакции
Проверка транзакции успешно завершена.
Идет проверка транзакции
Тест транзакции проведен успешно.
Выполнение транзакции
 Подготовка       :                                                 1/1
 Запуск скриптлета: firefox-102.8.0-9.el8_1.inferit.3.x86_64    1/2
 Удаление         : firefox-102.8.0-9.el8_1.inferit.3.x86_64    1/2
 Запуск скриптлета: firefox-102.8.0-9.el8_1.inferit.3.x86_64    1/2
 Удаление         : sphere-indexhtml-8-9.el8.noarch             2/2
 Запуск скриптлета: sphere-indexhtml-8-9.el8.noarch             2/2
 Проверка         : firefox-102.8.0-9.el8_1.inferit.3.x86_64    1/2
 Проверка         : sphere-indexhtml-8-9.el8.noarch             2/2

Удален:
 firefox-102.8.0-9.el8_1.inferit.3.x86_64   sphere-indexhtml-8-9.el8.noarch
```

Вы можете увидеть, что также были удалены все пакеты, которые зависят от удаляемого.

Проверить целостность пакета

Для проверки целостности rpm-пакета выполните следующую команду:

```
$ rpm -V имя_rpm_пакета
```

В результате работы команды будет указана следующая информация:

- размер пакета
- полномочия
- тип
- владелец
- группа
- MD5-сумма
- дата последнего изменения пакета

Получить информацию об установленном пакете

Для получения подробной информации об установленном пакете выполните следующую команду:

```
$ dnf info имя_пакета
```

Пример работы команды для пакета `firefox.x86_64`:

```
$ dnf info firefox.x86_64
Установленные пакеты
Имя          : firefox
Версия       : 102.14.0
Выпуск       : 2.el8_9.inferit
Архитектура  : x86_64
Размер       : 276 M
Источник     : firefox-102.14.0-2.el8_9.inferit.src.rpm
Репозиторий  : @System
Из репозитор : appstream
Краткое опис : Mozilla Firefox Web browser
URL          : https://www.mozilla.org/firefox/
Лицензия     : MPLv1.1 or GPLv2+ or LGPLv2+
Описание     : Mozilla Firefox is an open-source web browser, designed for standards
             : compliance, performance and portability.
```

Рассмотрим основные операции с модулями.

Посмотреть список доступных модулей

Для просмотра списка доступных модулей выполните следующую команду:

```
$ dnf module list
```

Установить выбранный модуль

Для установки выбранного модуля выполните следующую команду (от имени администратора — `sudo`):

```
$ sudo dnf module install имя_модуля:версия
```

Например, для установки модуля `ruby:3.1` используйте следующую команду:

```
$ sudo dnf module install ruby:3.1
```

Удалить указанный модуль

Для удаления указанного модуля выполните следующую команду:

```
$ sudo dnf module remove имя_модуля:версия
```

Например, для удаления пакета `ruby:3.1` используйте следующую команду:

```
$ sudo dnf module remove ruby:3.1
```

Описание репозиториев МСВСфера 8 APM

Рассмотрим репозитории МСВСфера 8 APM.

- **MSVSphere 8 - AppStream** — приложения общего назначения.
- **MSVSphere 8 - BaseOS** — базовый набор пакетов операционной системы.
- **MSVSphere 8 - CRB** — дополнительные пакеты для разработчиков.
- **MSVSphere 8 - Extras** — набор дополнительных приложений.
- **MSVSphere 8 - HighAvailability** — пакеты для создания кластеров высокой доступности.
- **MSVSphere 8 - NFV** — компоненты для виртуализации сетевых служб.
- **MSVSphere 8 - ResilientStorage** — пакеты для создания кластерных хранилищ.
- **MSVSphere 8 - RT** — набор пакетов для системы реального времени.

Посмотреть список включённых и доступных репозиториев

Для просмотра списка включенных репозиториев выполните следующую команду:

```
$ dnf repolist
```

Для просмотра списка включенных и отключенных репозиториев выполните следующую команду:

```
$ dnf repolist all
```

Для вывода подробного описания для каждого включенного репозитория выполните следующую команду:

```
$ dnf repolist -v
```

Для вывода списка отключённых репозиториев выполните следующую команду:

```
$ dnf repolist disabled
```

Для получения подробной информации о конкретном репозитории выполните следующую команду:

```
$ dnf repolist название репозитория -v
```

Пример: вывести подробную информацию о репозитории BaseOS:

```
$ dnf repolist BaseOS -v
...
...
ИД репозитория              : baseos
Имя репозитория             : MSVSphere 8 - BaseOS
Статус репозитория          : включено
Версия репозитория          : 8.9
Метки дистрибутива          : [cpe:/o:ncsd:msvsphere:8]:  , 8, M, S, S, V, e, e, h, p, r
Репозиторий обновлен        : Пт 25 авг 2023 15:33:16
Пакеты репозитория          : 1 164
Пакеты-в-репозитории        : 1 164
Размер-репозитория          : 1.2 G
Зеркала-репозитория         : https://mirrors.inferitos.ru/mirrorlist/8/baseos
Базовый-URL-репозитория     : https://repo1.msvsphere-os.ru/msvsphere/8/isos/x86_64/ (0 more)
Истечение срока репозитория: 86 400 секунд(а) (осталось: Пт 25 авг 2023 16:05:43)
Имя файла репозитория       : /etc/yum.repos.d/msvsphere-baseos.repo
Всего пакетов               : 1 164
```

Здесь мы видим, что репозиторий включен, количество пакетов в репозитории и его размер, а также другие важные параметры.

Зеркала репозитория — это серверы, дублирующие содержимое этого репозитория. Они позволяют снизить нагрузку с основных серверов.

Добавить в систему сторонний репозиторий

Иногда возникает необходимость установить приложение, которого нет в имеющихся репозиториях. В этом случае есть возможность добавить в систему сторонний репозиторий.

Важно

Рекомендуем быть предельно осторожными при подключении сторонних репозиториев и тщательно соблюдать меры безопасности.

Вы можете подключить сторонний репозиторий, если есть `.repo`-файл, с помощью следующей команды:

```
$ dnf config-manager --add-repo путь_к_.repo_файлу
```

Пример подключения `.repo`-файла docker.io:

```
$ dnf config-manager --add-repo https://download.docker.com/linux/rhel/docker-ce.repo
```

Включить или отключить репозиторий

Вы можете по необходимости временно включать и отключать репозитории, чтобы установить приложение из конкретного репозитория. При этом репозиторий не будет удалён.

Команда включения репозитория:

```
$ sudo dnf config-manager --set-enabled имя_репозитория
```

Команда отключения репозитория:

```
$ sudo dnf config-manager --set-disabled имя_репозитория
```

При необходимости вы можете вывести справку по команде `config-manager`:

```
$ dnf config-manager --help-cmd
```

Безопасность

Использование сторонних репозиториев/пакетов

Так как сторонние репозитории и пакеты загружаются из Интернета, то при их скачивании и установке необходимо быть уверенными в безопасности устанавливаемых приложений. Важно быть уверенным, что никакая третья сторона не изменяла содержимое пакета при передаче его от автора к пользователю. Подписание пакета является способом защиты пакета для конечного пользователя. Поэтому репозитории и все пакеты в них подписываются специальным цифровым ключом.

Приватный ключ есть только у разработчиков. Публичный ключ может располагаться на сайте репозитория, либо распространяться вместе с операционной системой.

Разработчики подписывают пакеты приватным ключом, а с помощью публичного ключа конечный пользователь может убедиться, что это тот самый пакет и никакая третья сторона не изменяла его.

Ниже мы рассмотрим, как проверить цифровую подпись пакета.

Цифровые подписи пакетов и их проверка

Для проверки цифровой подписи пакета выполните следующую команду (находясь в папке с пакетом):

```
$ rpm --checksig имя_пакета.rpm
```

Пример: проверим цифровую подпись пакета `VirtualBox-7.0-7.0.10_158379_el8-9.x86_64.rpm`:

```
$ rpm --checksig VirtualBox-7.0-7.0.10_158379_el8-9.x86_64.rpm
```

Результат работы команды:

```
$ rpm --checksig  VirtualBox-7.0-7.0.10_158379_el8-9.x86_64.rpm
VirtualBox-7.0-7.0.10_158379_el8-9.x86_64.rpm: rsa sha1 (md5) pgp md5 OK
```

Вы можете также использовать опцию `-v` для вывода более полной информации о проверке.

Идентификация и аутентификация

Введение

Средства идентификации и аутентификации предоставляют возможности идентификации объектов доступа, идентификации и проверки подлинности субъектов доступа при входе в систему и при доступе к защищаемым объектам, управления идентификаторами, в том числе их создания, присвоения и уничтожения, управления аутентификационными данными, в том числе их инициализации, защищенного хранения, блокирования и разблокирования, проверки соответствия аутентификационной информации заданной метрике качества, защиты обратной связи при вводе аутентификационной информации, а также другие возможности.

Добавление нового пользователя

Для добавления нового пользователя используется утилита `useradd`. Она позволяет добавить учетную запись нового пользователя. Режимы ее работы и выполняемые функции задаются набором опций, перечисленных в таблице:

Таблица 1: Опции утилиты `useradd` и их значения

Опция	Значение
`-c, --comment`	Любая текстовая строка. Используется как поле для имени и фамилии пользователя, длина этого поля не должна превосходить 128 символов.
`-b, --base-dir`	Базовый системный каталог по умолчанию, если не указан другой каталог. Базовый каталог объединяется с именем учётной записи для определения домашнего каталога.
`-d, --home`	Для создаваемого пользователя в качестве начального каталога будет использован базовый каталог. По умолчанию это значение получается объединением имени пользователя с базовым каталогом и используется как имя домашнего каталога.
`-d, --home-dir`	Задать домашний каталог нового пользователя. Если данная опция не используется, то в качестве домашнего каталога выбирается каталог типа `/базовый_системный_каталог/имя_пользователя`.
`-D, --defaults`	Вывести значения стандартных опций.
`-e, --expiredate`	Дата окончания срока действия учётной записи пользователя. Задаётся в формате `ГГГГ-ММ-ДД`.
`--f, --inactive`	Число дней, которые должны пройти после окончания срока действия пароля, чтобы учётная запись заблокировалась. Если указано значение `0`, то учётная запись блокируется сразу после окончания срока действия пароля, а при значении `-1` данная возможность не используется. По умолчанию используется значение `-1`.
`-g, --gid`	Название группы нового пользователя или её идентификационный номер. Указываемое название группы или её номер должны существовать в системе.
`-G, --groups`	Список дополнительных групп, в которых числится пользователь. Перечисление групп осуществляется через запятую без пробелов. На указанные группы действуют те же ограничения, что и для группы, указанной в опции `-g`.
`-m, --create-home`	Создает начальный домашний каталог нового пользователя, если он ещё не существует. Если каталог уже существует, добавляемый пользователь должен иметь права на доступ к указанному каталогу.
`-M, --no-create-home`	Позволяет не создавать домашний каталог нового пользователя.
`-K, --key`	Используется для изменения значений по умолчанию для параметров, хранимых в конфигурационном файле `/etc/login.def`.
`-N, --no-user-group`	Позволяет добавить нового пользователя в группу, указанную в опции `-g` или заданную по умолчанию в конфигурационном файле `/etc/default/useradd`, не создавая группу, название которой совпадает с именем нового пользователя. Если опции `-g`, `-N`, `-U` не указаны, то настройки групп по умолчанию определяются в конфигурационном файле `/etc/login.defs`.
`-o, --non-unique`	Позволяет создать учётную запись с уже имеющимся, не уникальным идентификатором.
`-p, --password`	Позволяет задать новый пароль для учетной записи.
`-r, --system`	Позволяет создать системную учётную запись. По умолчанию для данной категории учетных записей домашний каталог не создаётся вне зависимости от значения соответствующего параметра конфигурационного файла `/etc/login.defs`. Для создания домашнего каталога системного пользователя необходимо вместе с опцией `-r` задать опцию `-m`.
`-s, --shell`	Полный путь к программе, используемой в качестве начального командного интерпретатора для пользователя сразу после регистрации. Длина этого поля не должна превосходить 256 символов. Если задать пустое значение, то будет использоваться оболочка по умолчанию.
`-u, --uid`	Позволяет задать идентификационный номер (численное неотрицательное значение идентификатора) пользователя. Это значение должно быть уникальным, если не задействована опция `-o`.
`U, --user-group`	Позволяет создать группу, название которой совпадает с именем пользователя, присоединив данного пользователя к этой группе.
`-h, --help`	Показать краткую справку об утилите.

Пример: создадим пользователя с именем `user` и зададим для него основную группу `users` и две дополнительные группы `ftp` и `developers`, к которым он будет приписан.

Для этого выполним следующую команду:

```
$ sudo useradd -g users -G ftp,developers user
```

Изменение уже имеющихся пользовательских записей

Для изменения уже имеющихся пользовательских записей используется утилита `usermod`. Она позволяет изменить данные существующей учетной записи пользователя. Режимы ее работы и выполняемые функции задаются набором опций, перечисленных в таблице:

Таблица 2: Опции утилиты `usermod` и их значения

Опция	Значение
`-a, --append`	Добавить пользователя в дополнительную группу. Следует использовать только вместе с параметром `-G`.
`-c, --comment`	Новое значение поля комментария.
`d, --home`	Новый домашний каталог учетной записи. Если указан параметр `-m`, то содержимое текущего домашнего каталога будет перемещено в новый домашний каталог, который будет создан, если он ещё не существует.
`-e, --expiredate`	Установить дату окончания срока действия учетной записи в формате `ГГГГ-ММ-ДД`.
`-f, --inactive`	Установить пароль после окончания срока действия учетной записи в `INACTIVE`. Если указано значение `0`, то учётная запись блокируется сразу после окончания срока действия пароля, а при значении `-1` данная возможность не используется. По умолчанию используется значение `-1`.
`-g, --gid`	Принудительно назначить первичную группу.
`-G, --groups`	Список дополнительных групп.
`-l, --login`	Новое значение учетной записи.
`-L, --lock`	Заблокировать пароль пользователя. Это делается помещением символа `!` в начало шифрованного пароля, что приводит к его блокировке. Не следует использовать этот параметр вместе с `-p` или `-U`.
`-m, --move-home`	Переместить содержимое домашнего каталога пользователя в новое место. Если новый домашний каталог не существует, то он создаётся автоматически. Данная опция используется только вместе с опцией `-d`.
`-o, --non-unique.`	При использовании с параметром `-u` этот параметр позволяет указывать не уникальный числовой идентификатор пользователя.
`-p, --password`	Задать новый пароль для учетной записи.
`-s, --shell`	Задать новую оболочку для учетной записи.
`-u, --uid`	Новый идентификационный номер для учетной записи.
`-U, --unlock`	Разблокировать учетную запись.

Пример: изменим срок действия учетной записи пользователя с идентификатором `user6`.

Для этого выполним следующую команду:

```
$ sudo usermod -e 2020-05-01 user6
```

где 2020-05-01 — дата истечения срока действия учетной записи в формате `ГГГГ-ММ-ДД`.

Пример: изменим идентификатор (значение учётной записи) пользователя с `user6` на `user7`.

Для этого выполним следующую команду:

```
$ sudo usermod -l user7 user6
```

Удаление пользователей

Для удаления пользователей используется утилита `userdel`. Она позволяет удалить существующую учетную запись пользователя. Режимы ее работы и выполняемые функции задаются набором опций, перечисленных в таблице:

Таблица 3: Опции утилиты `userdel` и их значения

Опция	Значение
`-f, --force`	С этой опцией учётная запись будет удалена, даже если пользователь в этот момент работает в системе. Она также заставляет утилиту удалить домашний каталог пользователя и почтовый ящик, даже если другой пользователь использует тот же домашний каталог или если почтовый ящик не принадлежит данному пользователю. **Внимание! Перед использованием этого параметра убедитесь в необходимости этого действия! Этот параметр может привести систему в нерабочее состояние!**
`-r, --remove`	Файлы в домашнем каталоге пользователя будут удалены вместе с самим домашним каталогом и почтовым ящиком. Пользовательские файлы, расположенные в других файловых системах, нужно искать и удалять вручную.
`-n`	Задает, сколько месяцев идентификатор пользователя должен устаревать перед повторным использованием. Задайте `-1`, чтобы указать, что идентификатор пользователя никогда не должен использоваться повторно. Задайте `0`, чтобы указать, что идентификатор пользователя можно немедленно использовать повторно. Если опция `-n` не задана, то идентификатор будет устаревать стандартное количество месяцев перед повторным использованием.
`-h, --help`	Показать краткую справку.

Пример: удалим пользователя с идентификатором `user7`.

Для этого выполним следующую команду:

```
$ sudo userdel -r user7
```

Добавление группы пользователей

Для добавления группы пользователей используется утилита `groupadd`. Режимы ее работы и выполняемые функции задаются набором опций, перечисленных в таблице:

Таблица 4: Опции утилиты `groupadd` и их значения

Опция	Значение
`-f`	Вернуть статус успешного выполнения, если группа уже существует. Если используется вместе с параметром `-g` и указанный идентификатор группы уже существует, то выбирается другой уникальный идентификатор группы, то есть параметр `-g` игнорируется.
`-g`	Числовое значение идентификатора группы. Значение должно быть уникальным, если не задан параметр `-o`. Значение должно быть не отрицательным. По умолчанию берётся значение больше 999 и больше идентификатора любой другой группы. Значения от 0 и до 999 обычно зарезервированы под системные группы.
`-K`	Изменить значения по умолчанию для параметров, которые хранятся в конфигурационном файле `/etc/login.defsм`.
`-o`	Разрешить добавление группы с не уникальным идентификатором.
`-r, --system`	Создать системную группу.
`-h, --help`	Показать краткую справку.

Пример: создадим группу `group2` с числовым значением идентификатора `8285`.

Для этого выполним следующую команду:

```
$ sudo groupadd group2 -g 8285
```

Изменение существующей группы пользователей

Для изменения существующей группы пользователей используется утилита `groupmod`. Режимы ее работы и выполняемые функции задаются набором опций, перечисленных в таблице:

Таблица 5: Опции утилиты `groupmod` и их значения

Опция	Значение
`-g, --gid`	Изменить идентификатор группы.
`-n, --new-name`	Изменить имя группы.
`-o, --non-unique`	Позволяет использовать не уникальный идентификатор группы.
`-p, --password`	Изменить пароль.
`-h, --help`	Показать краткую справку.

Пример: изменим идентификатор группы пользователей `users` на `ftp`.

Для этого выполним следующую команду:

```
$ sudo groupmod -g ftp users
```

Удаление существующей группы пользователей

Для удаления существующей группы пользователей используется утилита `groupdel`. Утилита позволяет удалить определение группы из системы путем удаления записи о соответствующей группе из файла `/etc/group`. Однако она не удаляет идентификатор группы из файла паролей. Удаленный идентификатор действует для всех файлов и каталогов, которые его имели.

Пример: удалим группу с именем `group3`.

Для этого выполним следующую команду:

```
$ sudo groupdel group3
```

Создание и изменение пароля пользователя

Для создания и изменения пароля пользователя (в том числе для блокировки учетной записи пользователя) используется утилита `passwd`. Обычный пользователь может изменить пароль только своей учётной записи, суперпользователь `root` может изменить пароль любой учётной записи.

При изменении пароля проверяется информация об устаревании пароля, чтобы убедиться, что пользователю разрешено изменять пароль в настоящий момент. Если выяснится, что не разрешено, то утилита не производит изменение пароля и завершает работу.

При изменении пароля пользователь должен будет сначала ввести старый пароль, если он был. Введенное пользователем значение старого пароля зашифровывается и сравнивается со значением зашифрованного текущего пароля. Затем пользователю необходимо будет дважды ввести новый пароль. Значение второго ввода сравнивается с первым, и они должны совпасть. После этого пароль тестируется на сложность подбора, т.е. его значение не должно быть легко угадываемым.

Режимы работы утилиты и выполняемые функции задаются набором опций, перечисленных в таблице:

Таблица 6: Опции утилиты `passwd` и их значения

Опция	Значение
`-a, --all`	Эту опцию можно использовать только вместе с `-S` для вывода статуса всех пользователей.
`-d, --delete`	Удалить пароль пользователя (сделать его пустым). Это быстрый способ заблокировать пароль учётной записи.
`-e, --expire`	Немедленно сделать пароль устаревшим. Это заставит пользователя изменить пароль при следующем входе в систему.
`-i, --inactive`	Эта опция используется для блокировки учётной записи по прошествии заданного числа дней после устаревания пароля. То есть если пароль устарел и прошло больше дней, чем указано, то пользователь больше не сможет использовать свою учётную запись.
`-l, --lock`	Заблокировать указанную учётную запись. Эта опция блокирует учётную запись путем изменения значения пароля на такое, которое не может быть ранее указанным зашифрованным паролем.
`-m, --mindays`	Задать минимальное количество дней между сменой пароля. Нулевое значение этого поля указывает на то, что пользователь может менять свой пароль тогда, когда захочет.
`-S, --status`	Показать состояние учётной записи. Информация о состоянии содержит семь полей. Первое поле содержит имя учётной записи. Второе поле указывает, заблокирована ли учётная запись, она без пароля или у неё есть рабочий пароль. Третье поле хранит дату последнего изменения пароля. В следующих четырёх полях хранятся минимальный срок, максимальный срок, период выдачи предупреждения и период неактивности пароля. Все эти сроки измеряются в днях.
`-u, --unlock`	Разблокировать указанную учётную запись. Этот параметр активирует учётную запись путем изменения пароля на прежнее значение, которое было перед использованием параметра `-l`.
`-w, --warndays`	Установить число дней выдачи предупреждения, перед тем как потребуется смена пароля.
`-x, --maxdays`	Установить максимальное количество дней, в течение которых пароль остаётся рабочим, после чего его надо будет изменить.
`-h, --help`	Показать краткую справку.

Пример: зададим пароль пользователю `user4`. Работа команды `passwd`:

```
$ sudo passwd user4
Изменяется пароль пользователя user4.
Новый пароль :
Повторите ввод нового пароля :
passwd: все данные аутентификации успешно обновлены.
```

Пример: посмотрим состояние учетной записи `user4`. Работа команды `passwd`:

```
$ sudo passwd -S user4
user4 PS 2023-07-04 0 99999 7 -1 (Пароль задан, шифр SHA512.)
```

Где:

- `user4` — имя пользователя.
- `PS` — статус пароля.
- `2023-07-04` — отображает время последнего изменения пароля.
- `0` и `99999` — минимальный и максимальный срок действия пароля.
- `7` — срок вывода предупреждения.

- `-l` — срок деактивации пароля.

Изменение срока действия учётной записи и пароля пользователя

Утилита `chage` позволяет установить дату завершения срока действия учетной записи пользователя, минимальный и максимальный срок действия пароля, дату завершения срока действия пароля, а также количество дней, в течение которых пользователю будут выводиться предупреждения о приближении завершения срока действия пароля.

Командой `chage` может пользоваться только суперпользователь, за исключением использования её с параметром `-l`, который позволяет непривилегированным пользователям определить время, когда истекает их личный пароль или учетная запись.

Режимы работы утилиты и выполняемые функции задаются набором опций, перечисленных в таблице:

Таблица 7: Опции утилиты `chage` и их значения

Опция	Значение
`-m`	Меняет значение `mindays` на минимальное число дней между сменой пароля. Значение `0` в этом поле обозначает, что пользователь может изменять свой пароль когда угодно.
`-M`	Меняет значение `maxdays` на максимальное число дней, в течение которых пароль будет действителен. Когда сумма `maxdays` и `lastday` меньше, чем текущий день, у пользователя будет запрошен новый пароль до начала работы в системе.
`-d`	Меняет значение `lastday` на день, когда пароль был изменен последний раз (число дней с 1 января 1970). Дата также может быть указана в формате `ГГГГ-ММ-ДД`.
`-E`	Используется для задания даты, с которой учетная запись пользователя станет недоступной. Дата также может быть указана в формате `ГГГГ-ММ-ДД`.
`-I`	Используется для задания количества дней «неактивности», то есть дней, когда пользователь вообще не входил в систему, после которых его учетная запись будет заблокирована. Значение `0` отключает этот режим.
`-W`	Используется для задания числа дней, когда пользователю начнет выводиться предупреждение об истечении срока действия его пароля и необходимости его изменения.
`-l`	Просмотреть текущую информацию о дате истечения срока действия пароля для пользователя.

Пример: просмотрим текущую информацию о дате истечения срока действия пароля для пользователя `user4`. Работа команды `chage`:

```
$ sudo chage -l user4
Последний раз пароль был изменён: мар 12, 2023
Срок действия пароля истекает: никогда
Пароль будет деактивирован через: никогда
Срок действия учётной записи истекает: никогда
Минимальное количество дней между сменой пароля: 0
Максимальное количество дней между сменой пароля: 99999
Количество дней с предупреждением перед деактивацией пароля: 7
```

Получение сведений о пользователе

Утилита `id` позволяет получить сведения об указанном пользователе или о текущем пользователе, запустившем данную утилиту, если он не указал явно имя пользователя.

По умолчанию выводятся числовые идентификаторы пользователя и группы, действующие идентификаторы пользователя и группы, а также идентификаторы других групп, в которых состоит пользователь.

Режимы работы утилиты и выполняемые функции задаются набором опций, перечисленных в таблице:

Таблица 8: Опции утилиты `id` и их значения

Опция	Значение
`-g, --group`	Выводит только подлинный числовой идентификатор групп.
`-G, --groups`	Выводит все подлинные числовые идентификаторы групп, в которых состоит пользователь.
`-n, --name`	Выводит действующие имена пользователей или групп.
`-r, --real`	Выводит подлинные числовые идентификаторы пользователей или групп.
`-u, --user`	Выводит только подлинный числовой идентификатор пользователя.
`--version`	Выводит информацию о версии утилиты и завершает работу.
`--help`	Выводит справку по этой утилите и завершает работу.

Пример: выведем сведения о текущем пользователе `user`. Работа команды `id`:

```
$ id
uid=1000(user) gid=1000(user) группы=1000(user),100(users) контекст=user_u:user_r:user_t:s0
```

Конфигурационный файл /etc/login.defs

Конфигурационный файл `/etc/login.defs` позволяет задавать параметры, определяющие использование пользователями своих паролей.

```
# Password aging controls:
#
#       PASS_MAX_DAYS   Maximum number of days a password may be used.
#       PASS_MIN_DAYS   Minimum number of days allowed between password changes.
#       PASS_MIN_LEN    Minimum acceptable password length.
#       PASS_WARN_AGE   Number of days warning given before a password expires.
#
PASS_MAX_DAYS   99999
PASS_MIN_DAYS   0
PASS_WARN_AGE   7
```

Рис. 1: Фрагмент конфигурационного файла `/etc/login.defs`

Параметры перечислены в таблице:

Таблица 9: Параметры конфигурационного файла `/etc/login.defs` и их описание

Параметр	Описание
`PASS_MAX_DAYS`	Определяет максимальный срок действия пароля, т.е. максимальное число дней, в течение которых действие пароля сохраняется. По истечении этого срока запускается процесс принудительной смены пароля. Если значение параметра не задано, то есть параметр закомментирован символом `#` или ему присвоено значение `-1`, то данное ограничение не установлено (отменяется).
`PASS_MIN_DAYS`	определяет минимальный срок между изменениями пароля, т.е. минимальное число дней между двумя последовательными изменениями пароля. Если значение параметра не задано, то есть параметр закомментирован символом `#` или ему присвоено значение `-1`, то данное ограничение не установлено (отменяется).

продолжение на следующей странице

Таблица 9 – продолжение с предыдущей страницы

Параметр	Описание
PASS_MIN_LEN	Определяет минимальную допустимую длину задаваемого пароля.
PASS_WARN_AGE	Определяет, за сколько дней до истечения срока действия пароля начнётся вывод предупреждения о необходимости его смены. Если значение параметра не задано, то есть параметр закомментирован символом # или ему присвоено значение -1, то данное ограничение не установлено (отменяется). Если значение параметра 0, то предупреждение о необходимости смены пароля будет выведено в день его устаревания.

Пример: выведем на экран текущее заданное значение максимального количества дней действия пароля:

```
$ cat /etc/login.defs | grep PASS_MAX_DAYS
# PASS_MAX_DAYS  Maximum number of days a password may be used.
PASS_MAX_DAYS 30
```

Конфигурационный файл /etc/pam.d/system-auth

Конфигурационный файл `/etc/pam.d/system-auth` позволяет задавать настройки подключаемых модулей аутентификации.

```
# Generated by authselect on Fri Jul 14 14:08:55 2023
# Do not modify this file manually.

auth        required                                     pam_env.so
auth        required                                     pam_faildelay.so delay=20000
00
auth        sufficient                                   pam_fprintd.so
auth        [default=1 ignore=ignore success=ok]         pam_usertype.so isregular
auth        [default=1 ignore=ignore success=ok]         pam_localuser.so
auth        sufficient                                   pam_unix.so nullok
auth        [default=1 ignore=ignore success=ok]         pam_usertype.so isregular
auth        sufficient                                   pam_sss.so forward_pass
auth        required                                     pam_deny.so

account     required                                     pam_unix.so
account     sufficient                                   pam_localuser.so
account     sufficient                                   pam_usertype.so issystem
account     [default=bad success=ok user_unknown=ignore] pam_sss.so
account     required                                     pam_permit.so
```

Рис. 2: Фрагмент конфигурационного файла `/etc/pam.d/system-auth`

Каждая строка в нем представляет собой правило, состоящее из трёх обязательных полей и одного опционального. Поля разделены символом пробела. Порядок, в котором указаны правила, определяет очередность их проверки.

Синтаксис правила:

```
type control module-path [module-arguments]
```

Поле `type` задаёт тип вызываемого модуля и может принимать одно из четырех допустимых значений:

- `auth` — предназначен для аутентификации пользователя путём запроса и проверки его пароля;
- `account` — используется для контроля доступа к сервису/приложению. Например, может быть произведён запрос о том, не истёк ли срок действия аккаунта пользователя, разрешено ли пользователю работать с определённым сервисом в определённое время, хватает ли системных ресурсов для работы;
- `password` — применятся для установки/изменения паролей;
- `session` — управляет действиями пользователя в рамках активной сессии после его успешной аутентификации в системе.

Поле `control` задаёт действие, которое нужно выполнить после вызова модуля. Доступно несколько действий:

- `required` — модуль должен вернуть положительный ответ. Если он возвращает отрицательный ответ, то пользователь будет уведомлен об этом только после того, как все остальные модули данного типа будут проверены;
- `requisite` — требует от модуля положительный ответ. В случае получения отрицательного ответа последовательная проверка выполнения остальных правил моментально прекращается и пользователь получает сообщение об ошибке аутентификации;
- `sufficient` — в случае, если ни один из модулей с действием `required` или `sufficient`, расположенных перед текущим, не вернул отрицательного ответа, текущий модуль вернёт положительный ответ и все последующие модули будут проигнорированы;
- `optional` — результат проверки модуля важен только в том случае, если действие является единственным для данного модуля;
- `include` — предназначается для добавления строк заданного типа из других файлов конфигурации из каталога `/etc/pam.d/` в файл конфигурации `/etc/pam.d/system-auth`. Название файла указывается в качестве аргумента действия.

Поле `module-path` задаёт путь к вызываемому модулю.

Поле `module-arguments` — дополнительные необязательные параметры модуля, необходимые для определения действий некоторых отдельных модулей в случае успешной авторизации. Так, если в конфигурационном файле найти строку, содержащую `pam_pwquality.so`, и добавить в нее `minlen=8`, то будет установлена минимальная длина пароля, равная 8-ми символам.

Пример: В качестве примера сделаем блокировку учетной записи пользователя, который совершит определенное количество неудачных попыток входа в систему.

Для этого внесем в файл `/etc/pam.d/system-auth` следующие изменения:

1. Сначала допишем в секцию `auth` строку `auth required pam_tally2.so deny=2 onerr=fail`, т.е. подключим модуль `pam_tally2` и установим блокировку

пользователя после двух (значение параметра `deny`) неудачных попыток входа.

2. Затем в секции `account` добавим строку `account required pam_tally2.so` и закомментируем строки вида `auth requisite pam_succeed_if.so uid >= 1000 quiet` и `auth required pam_deny.so`.

3. Потом строку `auth sufficient pam_unix.so nullok try_first_pass` заменим на `auth required pam_unix.so nullok try_first_pass`.

После этого пользователь, допустивший подряд две неверных попытки входа, на третьей получит сообщение о том, что его учетная запись заблокирована. И даже если четвертой попыткой он введет верный пароль, то все равно не получит доступ к системе.

```
$ sudo user2
Пароль:
sudo Сбой при проверке подлинности

$ sudo user2
Пароль:
sudo Сбой при проверке подлинности

$ sudo user2
Пароль:
Учетная запись заблокирована как следствие неудачных попыток входа (всего 3)
sudo Сбой при проверке подлинности

$ sudo user2
Пароль:
Учетная запись заблокирована как следствие неудачных попыток входа (всего 4)
sudo Сбой при проверке подлинности
```

Пример: В качестве другого примера настроим проверку паролей на сложность подбора через `pam_cracklib`.

1. Для этого добавим или изменим следующую строку:

```
password requisite pam_cracklib.so try_first_pass retry=3 type= minlen=6 dcredit=-2 ucredit=-3␣
↪lcredit=-2 ocredit=-1
```

Это значит следующее:

- после трех неуспешных попыток (`retry=3`) модуль вернет ошибку;
- минимальная длина для пароля – 6 символов (`minlen=6`);
- минимальное количество цифр – 2 (`dcredit=-2`);
- минимальное количество символов верхнего регистра – 3 (`ucredit=-3`);
- минимальное количество символов нижнего регистра – 2 (`lcredit=-2`);
- минимальное количество других символов – 1 (`ocredit=-1`).

2. Удалим или закомментируем следующую строку:

```
password requisite pam_pwquality.so try_first_pass local_users_only retry=3 authtok_type=
```

Результат

- Выполним команду `passwd` для смены пароля пользователя `user2`.
- Зададим пароль из трех символов и увидим сообщение «НЕУДАЧНЫЙ ПАРОЛЬ: слишком короткий».
- Зададим пароль из четырех символов, система выдаст сообщение «НЕУДАЧНЫЙ ПАРОЛЬ: короткий».
- Зададим пароль из шести символов (букв и цифр), в результате чего получим сообщение «НЕУДАЧНЫЙ ПАРОЛЬ: слишком простой».
- После трех неуспешных попыток модуль вернет ошибку.

```
$ passwd
Изменяется пароль пользователя user2.
Смена пароля для user2.
(текущий) пароль Unix:
Новый пароль:
НЕУДАЧНЫЙ ПАРОЛЬ: слишком короткий
Новый пароль:
НЕУДАЧНЫЙ ПАРОЛЬ: короткий
Новый пароль:
НЕУДАЧНЫЙ ПАРОЛЬ: слишком простой
passwd: Использовано максимальное число попыток, заданное для службы
```

- Зададим пароль достаточной длины из одних цифр и получим сообщение «НЕУДАЧНЫЙ ПАРОЛЬ: не содержит достаточное число РАЗЛИЧНЫХ символов».
- Зададим пароль достаточной длины, содержащий все указанные требования, кроме включения в него отличных от алфавита и цифр символов. Например, `2QyfMOb4`. Получим сообщение «НЕУДАЧНЫЙ ПАРОЛЬ: слишком простой».

```
$ passwd
Изменяется пароль пользователя user2.
Смена пароля для user2.
(текущий) пароль Unix:
Новый пароль:
НЕУДАЧНЫЙ ПАРОЛЬ: не содержит достаточное число РАЗЛИЧНЫХ символов
Новый пароль:
НЕУДАЧНЫЙ ПАРОЛЬ: короткий
Новый пароль:
НЕУДАЧНЫЙ ПАРОЛЬ: слишком простой
passwd: Использовано максимальное число попыток, заданное для службы
```

- Зададим пароль, соблюдая все установленные требования. Например, `2QyfM*Ob4`. Пароль будет успешно задан (см. листинг).

```
$ passwd
Изменяется пароль пользователя user2.
Смена пароля для user2.
(текущий) пароль Unix:
Новый пароль:
Повторите ввод нового пароля:
passwd: Все данные аутентификации успешно обновлены.
```

Конфигурационный файл /etc/issue

Конфигурационный файл `/etc/issue` позволяет задать текстовое содержание уведомления пользователю перед началом его идентификации и аутентификации для входа в систему. Например, с предупреждением о том, что в ней реализованы меры защиты информации и о необходимости соблюдения соответствующих правил обработки данных. Традиционно в конфигурационном файле присутствуют опции выдачи сведений об операционной системе и ядре. Дополнительно можно добавить опции выдачи текущих даты и времени, количества работающих пользователей и некоторых других сведений.

Конфигурационный файл /etc/shadow

Конфигурационный файл `/etc/shadow` содержит сведения об учетных записях и паролях пользователей в виде строк со следующей структурой:

```
username:$id$salt$hashed:lastchanged:min:max:warn:inactive:expire
```

Структура файла:

- `username` – имя пользователя:
- `id` – алгоритм шифрования: 1 (алгоритм MD5), 5 (SHA-256), 6 (SHA-512);
- `salt` – «соль», добавляемая к паролю строка из 10-20 случайных символов;
- `hashed` – зашифрованный пароль;
- `lastchanged` – дата последнего изменения пароля;
- `min` – минимальное число дней между двумя последовательными сменами паролей;
- `max` – срок действия пароля, т.е. максимальное число дней, в течение которых пароль будет активен;
- `warn` – за какое количество дней до срока истечения действия пароля пользователь будет уведомлен о том, что его необходимо сменить;
- `inactive` – количество дней после истечения срока действия пароля, спустя которое его учётная запись блокируется;
- `expire` – число дней, прошедших с момента блокирования учетной записи.

Если после имени пользователя `username` вместо `$id$salt$hashed` стоит символ * либо последовательность из двух символов `!!`, то это означает, что попытки входа в систему от имени данного пользователя заблокированы.

Управление доступом

Введение

Средства управления доступом предоставляют возможности ограничения количества одновременно предоставляемых параллельных сеансов доступа пользователей к системе, блокирования сеанса доступа пользователя в систему после истечения установленного периода времени бездействия или по его запросу, поддержки и сохранения атрибутов безопасности, связанных с информацией в процессе ее хранения и обработки, разделения полномочий пользователей и администраторов, обеспечивающих функционирование системы, реализации различных методов управления доступом, типов доступа и правил разграничения доступа, назначения приоритетов для использования субъектами доступа вычислительных ресурсов, квотирования предоставляемых вычислительных ресурсов, а также другие возможности.

Установка и изменение прав доступа к файлам и директориям

Утилита `chmod` позволяет устанавливать и изменять права доступа к файлам и директориям. Она принимает описания прав доступа в двух нотациях: численной и буквенной, описываемой ниже.

В соответствии с буквенной нотацией пользователи, которые могут потенциально работать с файлом, разделяются на владельца (`u`), группу владельцев (`g`) и всех остальных пользователей (`o`), а файл может быть читаемым (`r`), записываемым (`w`) и исполняемым (`x`).

Описание прав доступа начинается с символа, соответствующего типу пользователей. Затем идет символ `+` для установки или символ `-` для снятия прав доступа, после чего описание заканчивается последовательностью символов, соответствующей правам доступа.

Например, для определения прав доступа, позволяющих читать и модифицировать файл `file`, может использоваться нотация:

```
$ chmod g+rw file
```

Для удаления всех прав доступа на директорию `/directory` для группы и остальных пользователей может использоваться нотация:

```
$ sudo chmod go-rwx /directory.
```

Утилита поддерживает также следующие опции, перечисленные в таблице:

Таблица 10: Опции утилиты `chmod` и их значения

Опция	Значение
`-R, --recursive`	Рекурсивное изменение прав доступа для директорий и их содержимого.
`-c, --changes`	Подробно описывать действия для каждого файла, чьи права действительно изменяются.
`-f, --silent, --quiet`	Не выдавать сообщения об ошибке для файлов, чьи права не могут быть изменены.
`-v, --verbose`	Подробно описывать действие или отсутствие действия для каждого файла.

продолжение на следующей странице

Таблица 10 – продолжение с предыдущей страницы

Опция	Значение
`--version`	Сообщить информацию о версии.
`--help`	Выводит справку по этой утилите и завершает работу.

Пример: сменим права для файла `file1` так, чтобы владелец файла имел права на чтение и запись, а группа и остальные пользователи — только на чтение:

```
$ chmod u+rw g-wx o-wx file1
```

Назначение и изменение владельца файла и директории

Утилита `chown` позволяет назначить или изменить владельца файла или директории.

Утилита поддерживает следующие опции, перечисленные в таблице:

Таблица 11: Опции утилиты `chown` и их значения

Опция	Значение
`-R, --recursive`	Рекурсивное изменение прав доступа для директорий и их содержимого.
`-c, --changes`	Подробно описывать все изменения.
`-f, --silent, --quiet`	Не выдавать сообщения об ошибке.
`-v, --verbose`	Вывести подробное описание действия.
`--version`	Сообщить информацию о версии.
`--help`	Выводит справку по этой утилите и завершает работу.

Пример: назначим пользователя `user` владельцем файла `file`:

```
$ sudo chown user file
```

Пример: выполним рекурсивный обход директории `directory` и назначим пользователя `user` владельцем всех вложенных файлов:

```
$ sudo chown –R user directory
```

Изменение группы-владельца файла или директории

Утилита `chgrp` позволяет изменить группу-владельца файла или директории.

Утилита поддерживает следующие опции, перечисленные в таблице:

Таблица 12: Опции утилиты `chgrp` и их значения

Опция	Значение
`-R, --recursive`	Рекурсивное изменение группы для каталогов и всего их содержимого.
`-c, --changes`	Подробно описывать действия для каждого файла, чья группа действительно меняется.
`-f, --silent, --quiet`	Не выдавать сообщения об ошибке для файлов, чья группа не может быть изменена.
`-v, --verbose`	Подробно описывать действие или отсутствие действия для каждого файла.
`--version`	Сообщить информацию о версии.
`--help`	Вывести справку по этой утилите и завершить работу.

Пример: изменим группу-владельца файла `file` на новую группу `new_group`:

```
$ sudo chgrp new_group file
```

Просмотр и изменение списков правил контроля доступа для файлов и директорий

Утилита `setfacl` позволяет просматривать и изменять списки правил контроля доступа для файлов и директорий.

Утилита поддерживает следующие опции, перечисленные в таблице:

Таблица 13: Опции утилиты `setfacl` и их значения

Опция	Значение
`-d`	Установить правила контроля доступа по умолчанию.
`-k`	Удалить правила контроля доступа по умолчанию.
`-s`	Заменить правила контроля доступа заданными.
`-m`	Модифицировать правила контроля доступа.
`-x`	Удалить указанное правило контроля доступа.
`-b`	Удалить все правила контроля доступа.
`-v`	Вывести версию и выйти.
`-h`	Вывести справку об использовании утилиты и выйти.

Пример: удалим все правила контроля доступа к файлу `file`:

```
$ sudo setfacl –b file
```

Просмотр списков контроля доступа

Утилита `getfacl` позволяет просматривать списки контроля доступа.

Утилита поддерживает следующие опции, перечисленные в таблице:

Таблица 14: Опции утилиты `getfacl` и их значения

Опция	Значение
`-a, --access`	Выводить список контроля доступа к файлам.
`-d, --default`	Выводить список контроля доступа по умолчанию.
`-c, --omit-header`	Не выводить заголовок с комментариями.
`e, --all-effective`	Выводить комментарии с действующими правами доступа для каждого пользователя.
`-E, --no-effective`	Не выводить комментарии с действующими правами доступа ни для одного пользователя.
`-R, --recursive`	Делать рекурсивный обход директории и выводить списки контроля доступа для каждого файла и директори.
`-v, --version`	Вывести версию и выйти.
`-h, --help`	Вывести справку об использовании утилиты и выйти.

Пример: просмотрим список контроля доступа для файла `cg.conf`:

```
$ getfacl cg.conf
# file: cg.conf
# owner: user
# group: user
user::rwx
group::r-x
other::r-x
```

Пример: зададим дополнительные компоненты списка контроля доступа для пользователя `user` и группы `user` по отношению к файлу `cg.conf`:

```
$ setfacl -m g:user:rxw cg.conf

$ setfacl -m u:user:rxw cg.conf

$ getfacl cg.conf
# file: cg.conf
# owner: user
# group: user
user::rwx
user:user:rwx
group::r-x
group:user:rwx
mask::rwx
other::r-x
```

Пример: от имени администратора модифицируем списки контроля доступа для файлов, владельцем которых он является:

```
$ sudo setfacl -m u:user:rxw ~/file2

$ sudo getfacl ~/file2
getfacl: Removing leading `/` from absolute path names
# file: root/file2
# owner: root
# group: root
user::rw-
user:user:rwx
group::r--
mask::rwx
other::r--
```

Пример: от имени администратора модифицируем списки контроля доступа для файлов, владельцем которых он не является:

```
$ sudo setfacl -m u:user:rxw /home/user3/file2

$ sudo setfacl -m u:user:rxw /home/user3/dir2

$ sudo getfacl /home/user3/file2
getfacl: Removing leading `/` from absolute path names
# file: home/user3/file2
# owner: user3
# group: user3
user::rwx
user:user:rwx
group::---
mask::rwx
other::---

$ sudo getfacl /home/user3/dir2
getfacl: Removing leading `/` from absolute path names
# file: home/user3/dir2/
# owner: user3
# group: user3
user::rwx
user:user:rwx
group::---
mask::rwx
other::---
```

Пример: от имени администратора удалим списки контроля доступа для объектов, владельцем которых он является:

```
$ sudo setfacl -b ~/file2

$ sudo getfacl ~/file2
getfacl: Removing leading `/` from absolute path names
# file: root/file2
# owner: root
# group: root
user::rw-
group::r--
other::r--
```

Пример: от имени администратора удалим списки контроля доступа для объектов, владельцем которых он не является:

```
$ sudo setfacl -b /home/user3/file2

$ sudo getfacl /home/user3/file2
getfacl: Removing leading `/` from absolute path names
# file: home/user3/file2
# owner: user3
# group: user3
user::rwx
group::---
other::---
```

Важно

Пользователь, не обладающий полномочиями администратора, не может удалять списки контроля доступа, которые он не создавал.

Редактирование пользовательских квот для файловой системы

Утилита `edquota` позволяет редактировать пользовательские квоты для файловой системы.

Утилита поддерживает следующие опции, перечисленные в таблице:

Таблица 15: Опции утилиты `edquota` и их значения

Опция	Значение
`-u, --user`	Изменить пользовательскую квоту.
`-g, --group`	Изменить групповую квоту.
`-p, --prototype = protoname`	Дублировать квоты прототипного пользователя. Это обычный механизм, используемый для инициализации квот для групп пользователей.
`-F, --format = имя-формата`	Изменить квоту для указанного формата.
`-f, --filesystem`	Выполнять указанные операции только для заданной файловой системы. По умолчанию операция выполняется для всех файловых систем с квотой.
`-t, --edit-period`	Редактировать мягкие ограничения по времени для каждой файловой системы.
`-T, --edit-times`	Изменить время для пользователя или группы, когда принудительное ограничение установлено.

Конфигурационный файл /etc/profile

Конфигурационный файл `/etc/profile` используется для задания элементов окружения оболочки пользователя. Например, в нём определяются глобальные переменные:

- `PATH` – переменная среды, используемая для указания оболочке списка каталогов, которые будут просматриваться при поиске исполняемых файлов;
- `USER` – имя пользователя при входе в ОС;
- `LOGNAME` – то же, что и `USER`. Некоторые программы считывают значение этой глобальной переменной вместо `USER`;
- `MAIL` – имя файла, в который записывается локальная почта пользователя, а также его расположение;
- `HOSTNAME` – имя хоста;
- `HISTSIZE` – количество исполненных команд, сохраняемых в истории;
- `HISTCONTROL` – политики в отношении команд, сохраняемых в истории. По умолчанию задано значение `ignoredups`, то есть команда, полностью совпадающая с одной из уже записанных в историю, не сохраняется. Если задать политику `ignorespace`, то будут игнорироваться как дублирующиеся команды, так и те, что начинаются с символа пробела.

Также в конфигурационном файле задаётся маска, используемая для определения конечных прав доступа для пользователя.

```
# /etc/profile

# System wide environment and startup programs, for login setup
# Functions and aliases go in /etc/bashrc

# It's NOT a good idea to change this file unless you know what you
# are doing. It's much better to create a custom.sh shell script in
# /etc/profile.d/ to make custom changes to your environment, as this
# will prevent the need for merging in future updates.

pathmunge () {
    case ":${PATH}:" in
        *:"$1":*)
            ;;
        *)
            if [ "$2" = "after" ] ; then
                PATH=$PATH:$1
            else
                PATH=$1:$PATH
            fi
    esac
}


if [ -x /usr/bin/id ]; then
    if [ -z "$EUID" ]; then
        # ksh workaround
        EUID=`/usr/bin/id -u`
        UID=`/usr/bin/id -ru`
    fi
    USER="`/usr/bin/id -un`"
    LOGNAME=$USER
    MAIL="/var/spool/mail/$USER"
fi

# Path manipulation
if [ "$EUID" = "0" ]; then
    pathmunge /usr/sbin
    pathmunge /usr/local/sbin
else
    pathmunge /usr/local/sbin after
    pathmunge /usr/sbin after
fi
```

Рис. 3: Фрагмент конфигурационного файла /etc/profile

Пример: определим время бездействия при локальной терминальной сессии равным двум минутам (120 с). Для этого в файле `/etc/profile` после строк

```
HOSTNAME= '/usr/bin/hostname 2>/dev/null'
HISTSIZE=1000
```

Добавим строку `TMOUT=120`. Там же, в строке

```
export PATH USER LOGNAME MAIL HOSTNAME HISTSIZE HISTCONTROL
```

Необходимо добавить параметр `TMOUT`:

```
export PATH USER LOGNAME MAIL HOSTNAME HISTSIZE TMOUT HISTCONTROL
```

Для подтверждения вступления изменений в силу надо будет завершить сеанс и зарегистрироваться в системе заново. Тогда появится сообщение, что после двух минут бездействия время ожидания ввода вышло, в результате чего интерактивный сеанс был закрыт.

Конфигурационный файл /etc/security/limits.conf

Конфигурационный файл `/etc/security/limits.conf` может использоваться для задания модулю `pam_limits.so` дополнительных ограничений. Для этого каждая его строка включает четыре группы параметров, которые перечислены и описаны ниже:

Важно

По умолчанию все ограничения отключены – все строки закомментированы.

- **`<domain>`:**
  имя пользователя, имя группы с синтаксисом `@group`, подстановочный знак * для записи по умолчанию, подстановочный знак `%`, который также может использоваться с синтаксисом `%group` для ограничения `maxlogin`;
- **`<type>`:**
  - `soft` для установки мягких ограничений;
  - `hard` для установки жестких ограничений.
- **`<item>`:**
  - `core`: ограничивает размер файла ядра в Кб;
  - `data`: максимальный размер данных в Кб;
  - `fsize`: максимальный размер файла в Кб;
  - `memlock`: максимальное адресное пространство, предустановленное в памяти, в Кб;
  - `nofile`: максимальное количество открытых файлов;
  - `rss`: максимальный размер резидентного набора в Кб;

- `stack`: максимальный размер стека в Кб;
- `cpu`: максимальное время процессора в MIN;
- `nproc`: максимальное количество процессов;
- `as`: ограничение адресного пространства в Кб;
- `maxlogins`: максимальное количество логинов для этого пользователя;
- `maxsyslogins`: максимальное количество входов в систему;
- `priority`: приоритет процессов пользователя;
- `locks`: максимальное количество блокировок файлов, которое может быть обеспечено пользователем;
- `sigpending`: максимальное количество ожидающих сигналов;
- `msgqueue`: максимальный объем памяти, используемый очередями сообщений POSIX, в байтах;
- `nice`: приоритет для запуска процессов утилитой `nice`;
- `rtprio`: максимальный приоритет в реальном времени.

```
# /etc/security/limits.conf
#
#This file sets the resource limits for the users logged in via PAM.
#It does not affect resource limits of the system services.
#
#Also note that configuration files in /etc/security/limits.d directory,
#which are read in alphabetical order, override the settings in this
#file in case the domain is the same or more specific.
#That means, for example, that setting a limit for wildcard domain here
#can be overridden with a wildcard setting in a config file in the
#subdirectory, but a user specific setting here can be overridden only
#with a user specific setting in the subdirectory.
#
#Each line describes a limit for a user in the form:
#
#<domain>        <type>  <item>  <value>
#
#Where:
#<domain> can be:
#        - a user name
#        - a group name, with @group syntax
#        - the wildcard *, for default entry
#        - the wildcard %, can be also used with %group syntax,
#                 for maxlogin limit
#
#<type> can have the two values:
#        - "soft" for enforcing the soft limits
#        - "hard" for enforcing hard limits
#
#<item> can be one of the following:
#        - core - limits the core file size (KB)
#        - data - max data size (KB)
#        - fsize - maximum filesize (KB)
#        - memlock - max locked-in-memory address space (KB)
#        - nofile - max number of open file descriptors
```

Рис. 4: Фрагмент конфигурационного файла /etc/security/limits.conf

Пример: ограничим число параллельных сеансов доступа для каждой учетной записи пользователя. Для этого добавим в конфигурационный файл строку следующего содержания:

```
username hard maxlogins 2
```

Тогда, при условии, что пользователь `username` открыл локальную сессию (учитывая, что при входе в графический сеанс открываются сразу две сессии пользователя) и попытался зайти в систему через ssh-соединение (потенциально ещё один активный сеанс), ему будет выведено сообщение `Too many logins for 'username'` и это соединение будет заблокировано.

Конфигурационный файл /etc/fstab

Конфигурационный файл `/etc/fstab` используется для настройки параметров монтирования различных блочных устройств, разделов на диске и файловых систем. Он состоит из набора так называемых определений, каждое из которых занимает свою строку и состоит из шести полей, разделённых пробелами или символами табуляции:

```
fs_spec fs_file fs_vfstype fs_mntops fs_freq fs_passno
```

Поля предназначены для задания следующих параметров:

- **`fs_spec`**
  Физическое размещение файловой системы, по которому определяется конкретный раздел или устройство хранения для монтирования. Вместо указания размещения файловой системы явным образом можно воспользоваться её уникальным идентификатором UUID.

- **`fs_file`**
  Точка монтирования, куда монтируется корень файловой системы.

- **`fs_vfstype`**
  Тип файловой системы. Поддерживаются следующие типы: adfs, affs, autofs, coda, coherent, cramfs, devpts, efs, ext2, ext3, ext4, hfs, hpfs, iso9660, jfs, minix, msdos, nvpfs, nfs, ntfs, proc, qnx4, reiserfs, romfs, smbfs, sysv, tmpfs, udf, ufs, umsdos, vfat, xenix, xfs.

- **`fs_mntops`**
  Опции монтирования файловой системы. Основные опции: `defaults`, `noauto`, `user`, `owner`, `comment`, `nofail`.

- **`fs_freq`**
  Предназначено для использования утилитой создания резервных копий в файловой системе. Возможные значения: `0` и `1`. Если указано `1`, то утилита создаст резервную копию.

- **`fs_passno`**
  Предназначено для использования программой `fsck` при необходимости проверки целостности файловой системы; возможные значения: `0`, `1` и `2`. Значение `1` указывается только для корневой файловой системы (то есть файловой системы с точкой монтирования `/`). Для остальных файловых систем для проверки утилитой `fsck` задаётся значение `2`. При значении `0` – проверка выполняться не будет.

По умолчанию конфигурационный файл включает:

```
/dev/mapper/MSVSphere-root / xfs defaults 0 0
```

Файловая система `/dev/mapper/MSVSphere-root` примонтирована в каталог `/`, тип файловой системы – `xfs`, используемые опции – `defaults`, резервная копия данных

не создаётся (`fs_freq=0`), проверка целостности файловой системы не выполняется (`fs_passno=0`).

```
UUID=b1bfe9b0-96ea-4876-883c-a9f1b6c74b /boot ext4 defaults 1 2
```

Файловая система с идентификатором `b1bfe9b0-96ea-4876-883c-a9f1b6c74b` смонтирована в `/boot`, тип файловой системы – `ext4`, используемые опции – `defaults`, резервная копия данных создаётся (`fs_freq=1`), проверка целостности файловой системы выполняется (`fs_passno=2`).

```
/dev/mapper/MSVSphere-swap swap defaults 0 0
```

Файловая система `/dev/mapper/MSVSphere-swap` является разделом подкачки `swap`, используемые опции – `defaults`, резервная копия данных не создаётся (`fs_freq=0`), проверка целостности файловой системы не выполняется (`fs_passno=0`).

```
# /etc/fstab
# Created by anaconda on Tue Jun 20 11:58:05 2023
#
# Accessible filesystems, by reference, are maintained under '/dev/disk/'.
# See man pages fstab(5), findfs(8), mount(8) and/or blkid(8) for more info.
#
# After editing this file, run 'systemctl daemon-reload' to update systemd
# units generated from this file.
#
/dev/mapper/msvsphere-root /                       xfs     defaults        0 0
UUID=8e41c721-164e-455c-bd65-b60ad5ad7cb4 /boot                   xfs     defaults
```

Рис. 5: Фрагмент конфигурационного файла /etc/fstab

Регистрация событий безопасности

Введение

Средства регистрации событий безопасности предоставляют возможности включения и исключения событий безопасности в совокупность событий, подвергающихся регистрации, регистрации событий безопасности; предоставления регистрируемой информации в понятном и защищенном от несанкционированного доступа виде; обеспечения непрерывности процесса регистрации при превышении журналом регистрации определенного размера; выборочного просмотра, поиска, сортировки и упорядочения регистрируемой информации; изготовления соответствующих отчетов, а также другие возможности.

Создание и удаление правил регистрации событий безопасности

Утилита `auditctl` позволяет формировать, добавлять или удалять правила регистрации событий безопасности.

Утилита поддерживает следующие опции, перечисленные в таблице:

Таблица 16: Опции утилиты `auditctl` и их значения

Опция	Значение
`-b backlog`	Установить максимальное количество доступных для записи данных регистрации буферов. Значение по умолчанию – 64.
`--backlog_wait_time`	Установить время ожидания до постановки новой партии данных регистрации событий безопасности в очередь и последующей их обработки при достижении предельного значения.
`-e [0..2]`	Установить флаг блокировки: `0` позволит на время отключить регистрацию, `1` позволит включить ее обратно, а `2` позволит защитить конфигурацию регистрации от изменений.
`-f [0..2]`	Установить способ обработки для флага сбоя. Эта опция позволяет определить, каким образом ядро будет обрабатывать критические ошибки. Значение по умолчанию: `1`. Для систем с повышенными требованиями к безопасности значение `2` может быть более предпочтительным.
`-h`	Краткая помощь по аргументам командной строки.
`-i`	Игнорировать ошибки при чтении правил из файла.
`-l`	Вывести список всех правил по одному правилу в строке.
`-k ключ`	Установить на правило ключ фильтрации. Ключ фильтрации – это произвольная текстовая строка длиной не больше 31 символа. Ключ помогает уникально идентифицировать записи, генерируемые в ходе аудита за точкой наблюдения.
`-m текст`	Послать в систему регистрации событий пользовательское сообщение. Это возможно только из аккаунта учетной записи суперпользователя `root`.
`-p [r|w|x|a]`	Установить фильтр прав доступа для точки наблюдения. `r` (чтение), `w` (запись), `x` (исполнение), `a` (изменение атрибута).
`-r частота`	Установить ограничение скорости выдачи сообщений в секунду (`0` – нет ограничения). Если эта частота ненулевая, и она превышается в ходе аудита, флаг сбоя выставляется ядром для выполнения соответствующего действия. Значение по умолчанию: `0`.
`-R файл`	Читать правила из файла. Правила должны быть расположены по одному в строке и в том порядке, в каком они должны исполняться. Владельцем файла с правилами должен быть суперпользователь `root`. Данный файл не должен быть доступен для чтения любым другим пользователям, в противном случае операция с опцией не будет позволена.
`-s`	Получить статус регистрации событий.
`-a список, действие`	Добавить правило с указанным действием к концу списка.
`-A список, действие`	Добавить правило с указанным действием в начало списка.
`-d список, действие`	Удалить правило с указанным действием из списка. Правило удаляется только в том случае, если полностью совпали и имя системного вызова, и поля сравнения.
`-D`	Удалить все правила и точки наблюдения.
`-c`	Продолжить загружать правила, несмотря на появление ошибки. Таким образом можно отследить конечный результат загрузки правил. Если хотя бы одно из правил не загрузилось, код возврата будет ненулевой.
`-S [Имя или номер системного вызова | all]`	Любой номер или имя системного вызова может быть использован. Также возможно использование ключевого слова `all`. Если какой-либо процесс выполняет указанный системный вызов, то служба регистрации генерирует соответствующую запись. Если значения полей сравнения заданы, а системный вызов не указан, правило будет применяться ко всем системным вызовам. В одном правиле может быть задано несколько системных вызовов – это положительно сказывается на производительности, поскольку заменяет обработку нескольких правил.

продолжение на следующей странице

Таблица 16 – продолжение с предыдущей страницы

Опция	Значение
F [n=v | n!=v | n<v | n>v | n<=v | n>=v | n&v | n&=v]	Задать поле сравнения для правила. Атрибуты поля следующие: объект, операция, значение. Можно задать до 64 полей сравнения в одной команде. Каждое новое поле должно начинаться с -F. Служба регистрации событий будет генерировать запись, если произошло совпадение по всем полями сравнения. Допустимо использование одного из следующих 8 операторов: равно, не равно, меньше, больше, меньше либо равно, больше либо равно, битовая маска (n&v) и битовая проверка (n&=v). Битовая проверка выполняет операцию and над значениями и проверяет, равны ли они. Битовая маска просто выполняет операцию and. Поля, оперирующие с идентификатором пользователя, могут также работать с именем пользователя – программа автоматически получит идентификатор пользователя из его имени.
-A list,action	Добавить правило в начало списка list с действием action.
-C [f=f | f!=f]	Сравнить значения полей между собой. Формат задания сравнения: поле, оператор, поле. Можно в одной команде сравнивать несколько пар полей одновременно. Перед каждой новой парой записывается опция -C. Опция снабжена двумя операторами: = и !=. Доступные для сравнения поля: -w путь (добавить точку наблюдения за файловым объектом, находящимся по указанному пути) и -W путь (удалить точку наблюдения за файловым объектом, находящимся по указанному пути).

Пример: добавим правило аудита, осуществляющее наблюдение за доступом к файлу /etc/profile:

```
$ sudo auditctl -w /etc/profile -p rw -k profile
```

Добавление правила регистрации событий безопасности

Утилита autrace позволяет добавлять правила регистрации событий безопасности для того, чтобы следить за использованием системных вызовов в указанном процессе. Она поддерживает опцию -r, с помощью которой можно ограничить сбор информации о системных вызовах только теми, которые необходимы для анализа использования ресурсов.

Пример: с помощью утилиты autrace от имени администратора получим информацию из журналов аудита:

```
$ sudo autrace /bin/date
Waiting to execute: /bin/date
Пн апр 9 22:56:19 MSK 2023
Cleaning up
Trace complete. You can locate the records with 'ausearch -i -p 12438'
```

Поиск данных регистрации событий безопасности

Утилита ausearch используется для поиска данных регистрации событий безопасности по различным критериям.

Утилита поддерживает следующие опции, перечисленные в таблице:

Таблица 17: Опции утилиты ausearch и их значения

Опция	Значение
-a, --event audit-event-id	Искать события с заданным идентификатором события.
-c, --comm comm-name	Искать события с заданным именем исполняемого файла.
-f, --file file-name	Искать события с заданным именем файла.
-tm, --terminal terminal	Искать события с заданным терминалом.
-x, --executable executable	Искать события с заданной исполняемой программой.
--session Login-Session-ID	Искать события с заданным идентификатором сессии.

продолжение на следующей странице

Таблица 17 – продолжение с предыдущей страницы

Опция	Значение
-ua, --uid-all all-user-id	Искать события, у которых любой из идентификаторов пользователя совпадает с заданным идентификатором пользователя.
-ue, --uid-effective effective-user-id	Искать события с заданным эффективным идентификатором пользователя.
-ui, --uid user-id	Искать события с заданным идентификатором пользователя.
-ga, --gid-all all-group-id	Искать события с заданным эффективным или обычным идентификатором группы.
-ge, --gid-effective effective-group-id	Искать события с заданным эффективным идентификатором группы или именем группы.
-gi, --gid group-id	Искать события с заданным идентификатором группы или именем группы.
-hn, --host host-name	Искать события с заданным именем узла. Имя узла может быть именем узла, полным доменным именем или цифровым сетевым адресом.
-k, --key key-string	Искать события с заданным ключевым словом.
-p, --pid process-id	Искать события с заданным идентификатором процесса.
-pp, --ppid parent-process-id	Искать события с заданным идентификатором родительского процесса.
-sc, --success syscall-name-or-value	Искать события с заданным системным вызовом.
-o, --object SE-Linux-context-string	Искать события с заданным объектом SELinux.
se, --context SE-Linux-context-string	Искать события с заданным контекстом SELinux.
su, --subject SE-Linux-context-string	Искать события с заданным субъектом SELinux.
-sv, --success success-value	Искать события с заданным флагом успешного выполнения. Допустимые значения: yes (успешно) и no (неудачно).
-te, --end [end-date] [end-time]	Искать события, которые произошли раньше или во время указанной временной точки.
-ts, --start [start-date] [start-time]	Искать события, которые произошли после или во время указанной временной точки.
-w, --word	Совпадение с полным словом. Поддерживается для имени файла, имени узла, терминала и контекста SELinux.
-uu, --uuid uuid_гостевой_системы	Искать событие в гостевой ОС с заданным UUID.
-vm, --vm-name имя_гостевой системы	Искать событие в гостевой ОС с заданным именем.
--just-one	Остановить поиск после появления первого события, удовлетворяющего критериям поиска.
-e, --exit exit-code-or-errno	Искать события по заданному системному вызову: коду возврата или номеру ошибки.
--input-logs	Использовать место нахождения файла логов, обозначенное в /etc/audit/auditd.conf.
-h, --help	Выдать справку об утилите.

Генерация отчётов по данным регистрации событий безопасности

Утилита aureport позволяет генерировать отчеты по данным регистрации событий безопасности.

Утилита поддерживает следующие опции, перечисленные в таблице:

Таблица 18: Опции утилиты aureport и их значения

Опция	Значение
-u, --user	Отчет о пользователях.
-e, --event	Отчет о событиях.
-f, --file	Отчет о файлах.
-p, --pid	Отчет о процессах.
-s, --syscall	Отчеты о системных вызовах.
-t, --log	Отчет о временных рамках отчета.
-x, --executable	Отчет об исполняемых объектах.
-tm, --terminal	Отчет о терминалах.
-l, --login	Отчет о попытках входа в систему.
-au, --auth	Отчет о всех попытках аутентификации.
-c, --config	Отчет об изменениях конфигурации.
-m, --mods	Отчет об изменениях пользовательских учетных записей.
--tty	Отчёт о нажатиях пользователя на клавиатуре.
-ma, --mac	Отчет о событиях в системе мандатного управления доступом.
--success	Для обработки в отчетах выбирать только удачные события. По умолчанию показываются и удачные и неудачные события.
--failed	Для обработки в отчетах выбирать только неудачные события. По умолчанию показываются и удачные и неудачные события.
-te, --end [дата] [время]	Искать события, которые произошли раньше или во время указанной временной точки.
-ts, --start [дата] [время]	Искать события, которые произошли после или во время указанной временной точки.
--node имя_узла	Выбрать события, связанные с узлом, имя которого указано после ключа. Можно указать несколько имён узлов. По умолчанию информация собирается со всех узлов.
--summary	Генерировать итоговый отчет, который дает информацию только о количестве элементов в том или ином отчете.
--input-logs	Использовать место нахождения файла логов, обозначенное в /etc/audit/auditd.conf.

Конфигурационный файл /etc/audit/auditd.conf

Конфигурационный файл `/etc/audit/auditd.conf` содержит параметры настройки средств регистрации событий безопасности, в том числе:

Параметр	Описание
`log_file`	Полное имя файла, в котором будут храниться данные регистрации событий безопасности.
`log_group`	Группа, являющаяся владельцем файла регистрации.
`log_format`	Формат хранения данных регистрации. Возможные значения: `raw` (данные записываются в том виде, в каком они были получены от ядра операционной системы) и `nolog` (запись данных отключается).
`priority_boost`	Приоритет выполнения службы регистрации.
`flush`	Режим работы службы регистрации. Возможные значения: `none` (не использовать какие-либо политики записи, т.е. дополнительные действия), `incremental` (запись с периодичностью, определенной параметром `freq`), `data` (запись данных в синхронном режиме), `sync` (запись в синхронном режиме и данных, и метаданных файла).
`freq`	Максимальное число регистрационных записей, которые могут храниться в буфере перед записью буферизованных данных на диск. Используется, только когда параметр `flush` имеет значение `incremental`.
`num_logs`	Максимальное число файлов регистрации на диске. Используется, только когда параметр `max_log_file_action` имеет значение `rotate`. Значение параметра не должно превышать 99.
`disp_qos`	Режим передачи данных между службой регистрации и диспетчером. Возможные значения: `lossy` (блокирование запрещено, т.е. служба регистрации может не передавать диспетчеру некоторые данные о событиях, если очередь данных о событиях полна. При этом данные регистрации будут записаны на диск, если только значение параметра `log_format` не равно `nolog`), `lossless` (блокирование разрешено, т.е. запись данных регистрации о событиях на диск будет остановлена, пока не освободится место в очереди).
`dispatcher`	Место расположения исполняемого файла программы диспетчера.
`name_format`	Порядок разрешения имен хостов. Возможные значения: `none` (имя не используется), `hostname` (имя, возвращенное через запрос `gethostname`), `fqd` (полное имя хоста, возвращенное через DNS запрос) `numeric` (IP-адрес), `user` (строка, определенная в параметре `name`).
`max_log_file`	Максимальный размер файла регистрации в мегабайтах, по достижении которого будет выполнено действие, определенное параметром `max_log_file_action`. Возможные действия: `ignore` (ничего не делать), `syslog` (отправить предупреждение в syslog), `suspend` (остановить запись данных регистрации событий на диск), `rotate` (произвести ротацию файлов регистрации в соответствии с параметром `num_logs`), `keep_logs` (осуществить ротацию, не удаляя при этом старые файлы).
`space_left`	Величина в мегабайтах, определяющая размер оставшегося дискового пространства, по достижении которого будет выполнено действие, определенное параметром `space_left_action`. Возможные действия: `ignore` (ничего не делать), `syslog` (отправить предупреждение в syslog), `email` (отправить письмо аккаунту, определенному в `action_mail_acct`), `exec` (выполнить скрипт), `suspend` (остановить запись на диск и перевести систему в single mode), `halt` (выключить систему).
`admin_space_left`	Величина в мегабайтах оставшегося свободного пространства на диске для предупреждения администратора о том, что надо добавить/очистить свободное пространство. Величина должна быть меньше чем `space_left`. Действия, которые можно определить в `admin_space_left_action`, аналогичны `space_left_action`.
`disk_full_action`	Действия, выполняемые при заполнении всего дискового пространства. Аналогичны `space_left_action`.
`disk_error_action`	Действия, выполняемые при возникновении дисковой ошибки. Аналогичны `space_left_action`.

Ограничение программной среды

Введение

Средства ограничения программной среды предоставляют возможности установки программного обеспечения доверенным образом; применения типовых наборов различных программных конфигураций; управления запуском программного обеспечения, в том числе определения запускаемых программ, настройки параметров запуска и контроля за их запуском; реагирования на попытки запуска, произведенные в нарушение установленных правил, а также другие возможности.

Включение программ в автозагрузку

Утилита `chkconfig` позволяет включать программы в автозагрузку с целью их автоматического запуска при старте операционной системы.

Режимы работы утилиты и выполняемые функции задаются набором опций, перечисленных в таблице:

Таблица 20: Опции утилиты `chkconfig` и их значения

Опция	Значение
`--level levels`	Определяет уровни, на которых соответствующая программа должна выполняться. Уровни указываются на месте параметра `levels` в качестве строки целочисленных значений в диапазоне от 0 до 6. Так, например, при передаче опции `--level 35` утилите будет передано указание на уровни 3 и 5 соответственно.
`--no-redirect`	Если утилита запущена в системе, использующей утилиту `systemd` в качестве системы инициализации, то `chkconfig` будет перенаправлять команды в `systemd`, если у данной службы существует соответствующий файл, предназначенный для таких обращений. Данная опция отключает процесс перенаправления утилите `systemd` и обеспечивает работу только с символьными ссылками в директориях `/etc/rc[0-6].d`.
`--add name`	Добавляет новую службу для управления утилитой `chkconfig`. Имя службы указывается на месте параметра `name`.
`--del name`	Удаляет службу, имя которой указывается на месте параметра `name`, из-под управления утилитой `chkconfig`. Также из директорий `/etc/rc[0-6].d` удаляются любые символьные ссылки, указывающие на удаляемую службу.
`--override name`	Производит переопределение настроек службы, имя которой указывается на месте параметра `name`, вместо базовых настроек.
`--list name`	Выводит все службы, доступные для `chkconfig`, а также показывает их статус на каждом уровне (вкл/выкл). Если опции передать аргументом имя некоторой службы, которое указывается на месте параметра `name`, то будет выведена информация только об указанной службе.

Управление системными службами

Утилита `systemctl` позволяет управлять системными службами.

Режимы работы утилиты и выполняемые функции задаются набором опций, перечисленных в таблице:

Таблица 21: Опции утилиты `systemctl` и их значения

Опция	Значение
`-t, --type`	Указывает на тип так называемого юнита (службы, сокета, устройства и т.п.). Может быть в виде списка наименований типов, разделенных запятой, если требуется указать более, чем на один тип.
`-a, --all`	При выведении списка юнитов вывести абсолютно все загруженные юниты вне зависимости от их статуса, включая те из них, которые являются неактивными.
`start [имя сервиса]`	Запускает работу сервиса с указанным именем.
`stop [имя сервиса]`	Останавливает работу сервиса с указанным именем.
`reload [имя сервиса]`	Перезагружает конфигурацию сервиса с указанным именем.
`restart [имя сервиса]`	Перезапускает сервис с указанным именем.
`try-restart [имя сервиса]`	Перезапускает сервис с указанным именем, если данный сервис уже работает на момент запуска утилиты.

продолжение на следующей странице

Таблица 21 – продолжение с предыдущей страницы

Опция	Значение
`reload-or-restart [имя сервиса]`	Перезагрузить конфигурацию сервиса с указанным именем, если сервис поддерживает такую команду, или выполнить перезапуск службы. Если на момент запуска утилиты указанная служба не была запущена, то она запустится после успешного выполнения команды.
`reload-or-try-restart [имя сервиса]`	Перезагрузить конфигурацию сервиса с указанным именем, если сервис поддерживает такую команду, или выполнить перезапуск службы. Если на момент запуска утилиты указанная служба не была запущена, то указанная команда не произведет никаких действий.
`kill [имя сервиса]`	Осуществить принудительную остановку работы службы с указанным именем.
`is-active [имя сервиса]`	Осуществляет проверку, активна ли на момент запуска утилиты служба с указанным именем. Если служба активна, или хотя бы одна из служб, переданных в качестве аргумента данной команде, активна (в случае, если были переданы наименования более, чем одной службы), выведется нулевое значение. В противном случае — ненулевое.
`is-failed [имя сервиса]`	Проверяет, были ли проблемы при запуске указанной службы или служб. Если хотя бы у одной из служб возникали проблемы, будет выведено нулевое значение.
`enable [имя сервиса]`	Добавляет указанный сервис (или их множество) в автозапуск.
`disable [имя сервиса]`	Убирает указанный сервис (или их множество) из автозапуска.
`is-enabled [имя сервиса]`	Проверяет, находится ли указанная служба (или службы, в случае, если в качестве аргумента был передан список наименований) в автозапуске. Если хотя бы одна из указанных служб находится в автозапуске, будет выведено нулевое значение.
`--version`	Вывести информацию о версии утилиты.
`-h, --help`	Вывести справочную информацию об утилите.

Пример: проверим статус сервера печати.

Для этого выполним следующую команду:

```
$ sudo systemctl status cups
cups.service - CUPS Printing Service
  Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/cups.service; disabled; vendor preset: enabled)
  Active: inactive (dead)
```

Пример: разрешим автоматический запуск сервера печати CUPS при загрузке системы.

Для этого выполним следующую команду:

```
$ sudo systemctl enable cups
Created symlink from /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/cups.service to /usr/lib/
↪systemd/system/cups.service.
Created symlink from /etc/systemd/system/printer.target.wants/cups.service to /usr/lib/systemd/
↪system/cups.service.
Created symlink from /etc/systemd/system/sockets.target.wants/cups.service to /usr/lib/systemd/
↪system/cups.socket.
Created symlink from /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/cups.path to /usr/lib/systemd/
↪system/cups.path.
```

Настройка запуска программ по расписанию

Утилита `crontab` позволяет настраивать запуск программ по расписанию.

Режимы работы утилиты и выполняемые функции задаются набором опций, перечисленных в таблице:

Таблица 22: Опции утилиты `crontab` и их значения

Опция	Значение
`-u`	Указывает пользователя, чье расписание должно редактироваться.
`-l`	Вывод текущего файла расписания.
`-r`	Удаление текущего файла расписания.
`-e`	Редактирование файла расписания.

продолжение на следующей странице

Таблица 22 – продолжение с предыдущей страницы

Опция	Значение

Таблица расписания состоит из шести колонок, разделяемых пробелами или символами табуляции. Первые пять колонок задают время выполнения (минута, час, день, месяц, день недели). В них может находиться число, список чисел, разделённых запятыми, диапазон чисел, разделённых дефисом, символы `*` или `/`. После полей времени указывается пользователь, от которого запускается программа. Все остальные символы в строке интерпретируются как выполняемая программа с её параметрами.

Пример: установим с помощью утилиты `crontab` ограничения на доступ к системе по времени, с 10:28 до 10:30. Команда `passwd -l user2` блокирует возможность авторизации, дописывая символ восклицательного знака к строке пароля в файле `/etc/shadow`. Команда `passwd -u user2` производит обратную операцию, снимая тем самым блокировку. Заполним файл расписания и выполним команду `service crond restart`:

```
$ sudo crontab -e
crontab: Installing new crontab

$ sudo service crond restart
Redirecting to /bin/systemctl restart crond.service

$ sudo crontab -l
28 10 * * * /usr/bin/passwd -l user2
30 10 * * * /usr/bin/passwd -u user2
```

Управление программными пакетами

Утилита `rpm` позволяет управлять так называемыми программными пакетами, т.е. управлять их установкой, обновлением, проверкой и удалением.

Режимы работы утилиты и выполняемые функции задаются набором опций, перечисленных в таблице:

Таблица 23: Опции утилиты `rpm` и их значения

Опция	Значение
`-i, --install`	Установка нового пакета.
`-u, --upgrade`	Установка или обновление уже установленного пакета до новой версии. При этом после установки пакета все другие версии удаляются.
`-f, --freshen`	Обновление пакета, но только если предыдущая версия уже установлена.
`--nodeps`	Не выполнять проверку зависимостей перед установкой или обновлением пакета.
`--nosuggest`	Не предлагать пакет(ы) для разрешения отсутствующих зависимостей.
`--noorder`	Не выполнять переупорядочивание пакетов для установки. Список пакетов обычно переупорядочивается для удовлетворения зависимостей.
`--oldpackage`	Разрешает обновить или заменить пакет более старой версией.
`--replacefiles`	Установить пакеты, даже если они заменяют файлы от других установленных пакетов.
`--replacepkgs`	Установить пакеты, даже если они уже установлены в систему.
`--includedocs`	Устанавливать файлы с документацией.
`--excludedocs`	Не устанавливать файлы с документацией.
`-e, --erase`	Удалить заданный пакет.
`--allmatches`	Удалить все версии пакета.
`--nodeps`	Не проверять зависимости перед удалением пакетов.
`--test`	Выполнить только проверку установки пакета.

продолжение на следующей странице

Таблица 23 – продолжение с предыдущей страницы

Опция	Значение
`-q, --query`	Вывести информацию о пакете.
`-a, --all`	Выполняет запрос ко всем установленным пакетам.
`--changelog`	Вывести информацию об изменениях в пакете.
`-l, --list`	Вывести список файлов в пакете.
`-P, --provides`	Вывести функциональность, предоставляемую пакетом.
`-R, --requires`	Вывести пакеты, от которых зависит этот пакет.
`-v, --verify`	Выполнить проверку метаданных пакета и его контрольной суммы.
`--version`	Вывести номер версии утилиты.
`--help`	Вывести справку об использовании утилиты.

Установка последней версии пакета/группы пакетов

Утилита `dnf` используется для установки последней версии пакета или группы пакетов с учетом существующих зависимостей.

Режимы работы утилиты и выполняемые функции задаются набором опций, перечисленных в таблице:

Таблица 24: Опции утилиты `dnf` и их значения

Опция	Значение
`install`	Используется для установки последней версии пакета с учетом существующих зависимостей.
`reinstall`	Используется для переустановки пакета с идентичной версией.
`update`	Используется для обновления всех пакетов в системе.
`download`	Используется для загрузки пакета из репозитория.
`downgrade`	Используется для понижения версии пакета с версии, установленной на данный момент, до предыдущей самой высокой версии или указанной версии.
`remove`	Используется для удаления указанных пакетов из системы, а также для удаления пакетов, зависящих от удаляемых пакетов.
`info`	Используется для вывода описаний и общей информации о доступных пакетах.
`search`	Используется для поиска пакетов.
`list`	Используется для вывода различной информации о доступных пакетах.
`repolist all`	Используется для вывода списка всех репозиториев.
`clean`	Используется для удаления различных данных, накапливающихся со временем в кэше утилиты.
`history`	Используется для вывода истории использования утилиты.
`groupinstall`	Используется для установки последней версии всех пакетов из группы с учетом существующих зависимостей.
`groupupdate`	Используется для обновления всех пакетов из группы.
`groupremove`	Используется для удаления всех пакетов из группы.
`groupinfo`	Используется для вывода списка пакетов, относящихся к группе.
`grouplist`	Используется для вывода списка пакетов, входящих в группу.
`provides`	Используется, чтобы выяснить, какой пакет предоставляет тот или иной файл.
`repoquery --requires`	Вывести зависимости неустановленного пакета.
`repoquery --requires --resolve`	Вывести список пакетов, которые необходимы для удовлетворения зависимостей.
`-v, --verbose`	Запустить с большим количеством отладочной информации.
`-d, --debuglevel`	Устанавливает уровень отладки.
`-h, --help`	Вывести справку и выйти.

Стирание данных

Введение

Средства стирания данных предоставляют возможности безвозвратного удаления ставших ненужными данных и обеспечения недоступности остаточной информации путем многократной перезаписи использованных мест памяти специальными последовательностям.

Заполнение случайными числами места, занятого файлами

Утилита `shred` позволяет заполнять случайными числами место, занятое файлами.

Режимы работы утилиты и выполняемые функции задаются набором опций, перечисленных в таблице:

Таблица 25: Опции утилиты `shred` и их значения

Опция	Значение
`-f, --force`	Изменить права для разрешения записи, если это необходимо.
`-n, --iterations=N`	Перезаписать файл N раз вместо 3-х по умолчанию.
`--random-source=FILE`	Перезаписать файл случайными данными, взятыми из файла с именем `FILE`.
`-s, --size=N`	Перезаписать только N байт. Можно использовать суффиксы `K`, `M`, `G` для указания размерности: килобайт, мегабайт, гигабайт.
`-u, --remove`	Обрезать и удалить файл после перезаписи. По умолчанию файлы не удаляются.
`-v, --verbose`	Показывать ход выполнения.
`-x, --exact`	Не округлять размер файла до следующего целого блока.
`-z, --zero`	На последней итерации перезаписать файл нулями.
`--version`	Показать версию утилиты и выйти.
`--help`	Показать справку и выйти.

Пример: заполним место, занятое файлом `filename`, с последующим удалением файла.

Для этого выполним следующую команду:

```
$ sudo shred -u -z filename
```

Стирание данных в свободном пространстве раздела, в котором находится директория

Утилита `sfill` позволяет стирать данные в свободном пространстве раздела, в котором находится заданная директория. Стирание производится в четыре шага:

1. Однократная перезапись числами 255 (0xFF).
2. Пятикратная перезапись случайными числами.
3. Двадцатисемикратная перезапись специальными числами.
4. И еще один раз пятикратная перезапись случайными числами.

Режимы работы утилиты и выполняемые функции задаются набором опций, перечисленных в таблице:

Таблица 26: Опции утилиты `sfill` и их значения

Опция	Значение
`-f`	Выполнение более быстрым образом за счет пропуска второго и четвертого шагов перезаписи случайными числами.
`-i`	Очистка свободного пространства только индексного дескриптора, но не свободного пространства жесткого диска.
`-I`	Очистка свободного пространства только жесткого диска без затрагивания свободного пространства индексного дескриптора.
`-l`	Выполнение более быстрым образом за счет пропуска третьего и четвертого шагов или путем выполнения только одного шага перезаписи данных нулевыми значениями, если эту опцию задать дважды (например, `sdmem -l -l`).
`-v`	Работа будет сопровождаться выводом динамической строки, показывающей прогресс ее выполнения.
`-z`	На четвертом шаге вместо перезаписи случайными числами выполнять перезапись нулями.

Пример: выполним очистку свободного пространства.

Для этого выполним следующую команду:

```
$ sudo sfill -vz /mnt/
Using /dev/urandom for random input.
Wipe mode is secure (38 special passes)
Wiping now ...
Creating /mnt/00000000.000 ... ************************** Wiping inodes ...
Done ... Finished
```

Стирание данных в разделах подкачки

Утилита `sswap` позволяет стирать данные в разделах подкачки. Алгоритм стирания данных абсолютно такой же, как и у утилиты `sfill`.

Режимы работы утилиты и выполняемые функции задаются набором опций, перечисленных в таблице:

Таблица 27: Опции утилиты `sswap` и их значения

Опция	Значение
`-f`	Выполнение более быстрым образом за счет пропуска второго и четвертого шагов перезаписи случайными числами.
`-l`	Выполнение более быстрым образом за счет пропуска третьего и четвертого шагов или путем выполнения только одного шага перезаписи данных нулевыми значениями, если эту опцию задать дважды.
`-v`	Работа будет сопровождаться выводом динамической строки, показывающей прогресс ее выполнения.
`-z`	На четвертом шаге вместо перезаписи случайными числами выполнять перезапись нулями.

Стирание данных в оперативной памяти

Утилита `sdmem` позволяет стирать данные в оперативной памяти. Алгоритм стирания данных почти такой же, как и у утилиты `sfill`, но с тем отличием, что на первом шаге однократная перезапись производится числами 0 (0x00).

Режимы работы утилиты и выполняемые функции задаются набором опций, перечисленных в таблице:

Таблица 28: Опции утилиты `sswap` и их значения

Опция	Значение
`-f`	Выполнение более быстрым образом за счет пропуска второго и четвертого шагов перезаписи случайными числами.
`-l`	Выполнение более быстрым образом за счет пропуска третьего и четвертого шагов или путем выполнения только одного шага перезаписи данных нулевыми значениями, если эту опцию задать дважды.
`-v`	Работа будет сопровождаться выводом динамической строки, показывающей прогресс ее выполнения.

Контроль целостности

Введение

Средства контроля целостности предоставляют возможности контроля целостности обрабатываемых данных и используемого программного обеспечения.

Вычисление и сверка контрольной суммы файла

Утилита `sha256sum` позволяет вычислять контрольные суммы файлов по алгоритму SHA-256 и осуществлять их сверку с другими контрольными суммами, хранящимися в файле.

Режимы работы утилиты и выполняемые функции задаются набором опций, перечисленных в таблице:

Таблица 29: Опции утилиты `sha256sum` и их значения

Опция	Значение
`-b, --binary`	Позволяет считывать данные из файлов в двоичном режиме.
`-c, --check`	Позволяет осуществить сверку рассчитанного значения контрольной суммы с некоторым другим значением контрольной суммы, хранящимся в файле, имя которого должно быть передано утилите в качестве аргумента.
`--tag`	Выводить рассчитанную контрольную сумму в формате BSD.
`-t, --text`	Читать в текстовом режиме (по умолчанию).
`-z, --zero`	Завершать каждую выводимую строку NUL, а не символом новой строки и выключить экранирование имени файла.
`--ignore-missing`	Не сообщать или прерываться при отсутствии файлов.
`--quiet`	При сверке контрольных сумм позволяет не выводить сообщение `OK` для каждого успешного случая сверки контрольных сумм.
`--status`	При сверке контрольных сумм позволяет в конце работы утилиты не выводить ничего, кроме кода сверки контрольных сумм.
`--strict`	При сверке контрольных сумм позволяет выводить ненулевое значение для неправильно отформатированных строк контрольной суммы.
`-w, warn`	При сверке контрольных сумм позволяет выводить предупреждения о неправильно отформатированных строках контрольной суммы.
`--version`	Показать версию утилиты и выйти.
`--help`	Показать справку и выйти.

Пример: подсчитаем контрольную сумму файла с журналом аудита по алгоритму SHA-256.

Для этого выполним следующую команду:

```
$ sudo sha256sum /var/log/audit/audit.log
65sh8467h74j8kf36mf76356r853k25748864ud7k835hr2kwuv9l4q73m74x7a49 /var/log/audit/audit.log
```

Проверка целостности данных

Утилита `aide` предоставляет возможности проверки целостности данных.

1. Перед началом использования необходимо установить утилиту `aide` с помощью следующей команды (необходимо по запросу системы указать пароль суперпользователя root):

```
$ sudo dnf install aide
```

2. Затем необходимо инициализировать базу данных для хранения состояний файлов с помощью следующей команды (необходимо по запросу системы указать пароль суперпользователя root):

```
$ sudo aide --init
```

В конфигурации по умолчанию команда `aide --init` проверяет только файлы и директории, заданные в конфигурационном файле `/etc/aide.conf`. Чтобы добавить необходимые файлы и директории в базу AIDE, а также изменить параметры, необходимо внести соответствующие изменения в конфигурационный файл `/etc/aide.conf`.

3. Перед началом использования инициализированной базы данных удалите `.new` из имени файла с помощью следующей команды:

```
$ sudo mv /var/lib/aide/aide.db.new.gz /var/lib/aide/aide.db.gz
```

4. Для изменения места расположения базы AIDE необходимо в файле `/etc/aide.conf` изменить значение параметра `DBDIR`. Для обеспечения дополнительной безопасности рекомендуется хранить базу данных, конфигурацию и файл `/usr/sbin/aide` в безопасном месте.

Режимы работы утилиты и выполняемые функции задаются набором опций, перечисленных в таблице.

Таблица 30: Опции утилиты `aide` и их значения

Опция	Значение
`-i, --init`	Инициализирует базу данных хранения состояний файлов. Созданная после инициализации база данных должна быть размещена в таком месте, из которого при осуществлении последующей проверки данные могли бы быть считаны. В противном случае при попытке осуществления проверки будет выведена информация об ошибке считывания.
`-C, --check`	Проверяет базу данных состояний файлов на наличие несоответствий, для чего необходимо иметь инициализированную базу данных. Эта опция выполняется по умолчанию, если не указать никакой другой опции.
`-u, --update`	Проверяет базу данных и обновляет ее. При этом входные и выходные базы данных должны быть разными.
`-E, --compare`	Сравнивает две базы данных, которые должны быть определены в конфигурационном файле.
`-D, --config-check`	Осуществляет считывание данных из конфигурационного файла, уведомляя обо всех обнаруженных ошибках.
`-c, --config=configfile`	Позволяет считывать конфигурацию из указанного файла вместо используемого по умолчанию конфигурационного файла `./aide.conf`.
`-B, --before="configparameters"`	Позволяет обрабатывать указанные конфигурационные параметры до считывания данных из конфигурационного файла.
`-A, --after="configparameters"`	Позволяет обрабатывать указанные конфигурационные параметры после считывания данных из конфигурационного файла.
`-V verbosity_level, --verbose=verbosity_level`	Определяет детальность обработки данных. На месте параметра `verbosity_level` может находиться целочисленное значение в диапазоне от `0` до `255`. По умолчанию значение данного параметра равно `5`. Если вызвать данную опцию, но не присвоить целочисленное значение параметру `verbosity_level`, то ему автоматически будет присвоено значение, равное `20`. Этот параметр переопределяет значение, установленное в конфигурационном файле.
`-r reporter, --report=reporter`	Определяет место (URL), в которое утилита должна отправлять свои результаты работы.

Пример: проверим систему, сравнив `aide.db` и текущее состояние системы, без обновления `aide.db.new`.

Для этого выполним следующую команду:

```
$ sudo aide --check
AIDE, version 0.15.1
### All files match AIDE database. Looks okay!
```

Если произошло изменение файлов системы, то будет получено соответствующее уведомление:

```
$ sudo aide --check
AIDE 0.15.1 found differences between database and filesystem!
Start timestamp: 2023-03-28 09:12:21
Summary:
   Total number of files: 264416
   Added files:           1
   Removed files:         0
   Changed files:         3
```

Рекомендуется проводить проверку каждый день. Вы можете настроить проведение ежедневной проверки с помощью команды `cron`. Например, настроим проверку на 03:00, добавив в файл `/etc/crontab` следующую строку:

```
00 3 * * * root /usr/sbin/aide --check
```

Также, мы рекомендуем обновлять основную базу AIDE после обновлений системы и пакетов, а также изменений в конфигурационных файлах.

Для обновления основной базу AIDE выполните следующую команду:

```
$ sudo aide --update
```

Будет создан файл `/var/lib/aide/aide.db.new.gz`. Чтобы начать использовать вновь созданный файл для проверки целостности данных, удалите `.new` из имени файла.

Обеспечение надёжного функционирования

Введение

Средства обеспечения надёжного функционирования предоставляют возможности резервного копирования и восстановления данных и программного обеспечения при сбоях и отказах, а также возможности функционирования отдельных экземпляров системы на нескольких технических средствах в отказоустойчивом режиме, обеспечивающем доступность сервисов и данных при выходе из строя одного из технических средств или при исчерпании вычислительных ресурсов.

Архивация файлов и директорий

Утилита `tar` позволяет архивировать файлы и директории со всеми их поддиректориями и файлами, а затем восстанавливать их из архива, т.е. является удобным средством для создания резервных копий.

Режимы работы утилиты и выполняемые функции задаются набором опций, перечисленным в таблице:

Таблица 31: Опции утилиты `tar` и их значения

Опция	Значение
`-c, --create`	Создать новый архив.
`-r, --append`	Присоединить файлы к концу архива.
`--delete`	Удалить файл из архива.
`-t, --list`	Вывести список содержимого архива.
`-A, --catenate, --concatenate`	Присоединить существующий архив к другому архиву.
`-x, --extract, -get`	Извлечь файлы из архива.
`-u, --update`	Добавить в архив более новые версии файлов.
`-C, --directory=DIR`	Сменить директорию перед выполнением операции на `DIR`.
`--f, --file=ARCHIVE`	Вывести результат в архивный файл или в устройство `ARCHIVE`.
`-d, --diff`	Осуществить проверку на наличие различий между архивом и некоторой файловой системой.
`-v, --verbose`	Выводить подробную информацию о процессе выполнения команды.

Пример: в примере директория `mydir` и все ее поддиректории сначала сохраняются в файле `myarch.tar`:

```
$ tar cf myarch.tar mydir
```

а затем извлекаются из архива:

```
$ tar xf myarch.tar
```

А этот скрипт организует хранение четырех последних резервных копий директории `/var/www` в директории `/opt/backup/www-backup`. Первая версия будет всегда иметь номер 0, последняя – номер 3. При создании новых версий старые будут удаляться. Сами резервные копии хранятся в сжатом виде.

```
#! /bin/bash
cd /opt/backup/www-backup
rm www-dump-3.tar.gz
cp www-dump-2.tar.gz www-dump-3.tar.gz
cp www-dump-1.tar.gz www-dump-2.tar.gz
cp www-dump-0.tar.gz www-dump-1.tar.gz
tar --selinux --acls --xattrs --czf www-dump-o.tar.gz /var/www
```

Создание архивов и извлечение файлов из них

Утилита `cpio` используется для создания архивов и извлечения файлов из них, а также для копирования файлов в целях их переноса из текущей директории в другую. Поддерживает множество различных архивных форматов. При извлечении файлов из архива утилита автоматически распознает, каким типом обладает архив, с которым она взаимодействует.

Режимы работы утилиты и выполняемые функции задаются набором опций, перечисленных в таблице:

Таблица 32: Опции утилиты `cpio` и их значения

Опция	Значение
`-o, --create`	Копировать файлы в архив.
`-A, --append`	Добавить файлы в архив. Может быть использована только в связке с опцией `-o`.
`-i, --extract`	Копирует файлы из архива или выводит список содержимого некоторого архива.
`-p, --pass-through`	Копирует файлы из одной файловой структуры в другую, комбинируя при этом режимы работы, использующиеся при передаче опций `-i` и `-o`, но не используя при этом архивы.
`-a, --reset-access-time`	Сбрасывает времена обращения к входным файлам после их копирования, так что при использовании данной опции будет нельзя распознать, что файлы были скопированы.

Пример: в примере сначала флеш-носитель монтируется как устройство `/mnt`:

```
$ mount /dev/sdb4 /mnt
```

Затем создается и записывается на флеш-носитель резервная копия директории `/lib`:

```
$ find /lib/ | cpio -o > /mnt/2/backup.cpi
```

Для того чтобы восстановить все файлы в директорию `/lib` из созданной ранее архивной копии, необходимо выполнить следующую команду:

```
$ cpio -ivmd /lib/\* < /mnt/2/backup.cpio
```

Резервное копирование данных

Утилита `amanda` обладает возможностью резервного копирования данных, хранящихся на множестве компьютеров в вычислительной сети. Она реализует клиент-серверную модель и использует следующие утилиты:

- **клиентская утилита `amandad`, взаимодействующая с сервером системы.**

  Во время своего выполнения вызывает другие утилиты:

  - `selfcheck` (проверка конфигурации клиента);
  - `sendsize` (оценка объема резервной копии);
  - `sendbackup` (выполнение операции резервного копирования);
  - `amcheck` (проверка конфигурации системы).

- **серверная утилита `amdump`, инициирующая все операции резервного копирования.**

  Во время своего выполнения использует другие утилиты и контролирует их выполнение:

  - `planner` (определение того, что надо копировать);
  - `driver` (интерфейс к внешнему устройству);
  - `dumper` (связывается с клиентским процессом `amandad`);
  - `taper` (запись данных на внешнее устройство);
  - `amreport` (подготовка сообщения о выполненном копировании).

- **административные утилиты:**

  - `amcheck` (проверка готовности системы к работе);
  - `amlabel` (записать метку на сменный носитель перед использованием в системе);
  - `amcleanup` (очистить систему после неплановой перезагрузки сервера или после непланового завершения операции резервного копирования);
  - `amflush` (переписать данные из дискового кэша на внешний носитель);
  - `amadmin` (выполнение большого количества различных административных операций).

- **утилиты восстановления данных:**

  - `amrestore` (восстановление данных с носителей, на которых записаны резервные копии, выполненные системой);
  - `amrecover` (программа для интерактивного восстановления данных с резервных копий).

Создание дисковых RAID-массивов

Утилита `mdadm` позволяет создавать так называемые дисковые RAID-массивы с использованием технологии распределения данных по нескольким дискам с целью достижения избыточности, отказоустойчивости, сокращения задержек и/или увеличения скорости чтения и записи, а также для улучшения возможностей восстановления данных в случае отказа.

Режимы работы утилиты и выполняемые функции задаются набором опций, перечисленных в таблице:

Таблица 33: Опции утилиты `mdadm` и их значения

Опция	Значение
`-A, --assemble`	Режим сборки ранее созданного массива и его активации.
`-B, --build`	Режим сборки массива без суперблоков.
`-C, --creat`	Режим сборки нового массива.
`-F, --follow, --monitor`	Режим слежения за состоянием устройств.
`-G, --grow`	Режим расширения или уменьшения размера массива.
`-N, --name`	Устанавливает имя массива.
`-n, --raid-devices`	Указывает количество активных устройств в массиве.
`-x, --space-device`	Указывает количество запасных устройств в массиве.
`-z, --size`	Указывает объем пространства, используемого для каждого диска.
`-l, --level`	Устанавливает уровень массива.
`-c, --config`	Указывает файл конфигурации. По умолчанию `/etc/mdadm.conf`.
`-f, --fail`	Помечает перечисленные устройства как неисправные.
`-S, --stop`	Деактивирует массив и освобождает все ресурсы.
`-V --version`	Выводит информацию о версии утилиты.
`-h, --help`	Выводит справку об утилите.

Фильтрация сетевого потока

Введение

Средства фильтрации сетевого потока предоставляют возможности фильтрации входящих и исходящих сетевых потоков на основе установленного набора правил с учетом атрибутов безопасности и используемых сетевых протоколов, а также управления правилами фильтрации сетевых потоков; регистрации и учета выполнения проверок при фильтрации сетевых потоков.

Настройка файрвола (брандмауэра)

Утилита `firewall-cmd` позволяет настраивать работу файрвола (брандмауэра), осуществляющего фильтрацию сетевых потоков при помощи определения так называемых зон, иными словами, наборов правил, которые управляют трафиком на основе уровня доверия к той или иной сети.

Существуют следующие зоны:

- `drop` – самый низкий уровень доверия к сети. Весь входящий трафик сбрасывается без ответа. Поддерживаются только исходящие соединения;
- `block` – эта зона похожа на предыдущую, но при этом входящие запросы сбрасываются с сообщением `icmp-host-prohibited` или `icmp6-adm-prohibited`;
- `public` – эта зона представляет публичную сеть, которой нельзя доверять, однако поддерживает входящие соединения в индивидуальном порядке;
- `external` – зона внешних сетей. Поддерживает маскировку NAT, благодаря чему внутренняя сеть остается закрытой, но с возможностью получения доступа;
- `internal` – обратная сторона зоны `external`. Компьютерам в этой зоне можно доверять.

Доступны дополнительные сервисы:

- `dmz` – используется для компьютеров, расположенных в DMZ (зонах изолированных компьютеров, которые не будут иметь доступа к остальной части сети). Поддерживает только некоторые входящие соединения;
- `work` – зона рабочей сети. Большинству машин в сети можно доверять, доступны дополнительные сервисы;
- `home` – зона домашней сети. Окружению можно доверять, но поддерживаются только определённые пользователем входящие соединения;
- `trusted` – всем машинам в сети можно доверять.

Режимы работы утилиты и выполняемые функции задаются набором опций, перечисленных в таблице:

Таблица 34: Опции утилиты `firewall-cmd` и их значения

Опция	Значение
`--state`	Вывести состояние файрвола.
`--reload`	Перезагрузить правила из постоянной конфигурации.
`--complete-reload`	Жёсткая перезагрузка правил с разрывом всех соединений.
`--runtime-to-permanent`	Перенести настройки `runtime` в постоянную конфигурацию.
`--permanent`	Использовать постоянную конфигурацию.
`--get-default-zone`	Отобразить зону, используемую по умолчанию.
`--set-default-zone`	Установить зону по умолчанию.
`--get-active-zones`	Отобразить активные зоны.
`--get-zones`	Отобразить все доступные зоны.
`--get-services`	Вывести предопределенные сервисы.
`--list-all-zones`	Вывести конфигурацию всех зон.
`--new-zone`	Создать новую зону.
`--delete-zone`	Удалить зону.
`--list-all`	Вывести всё, что добавлено, из выбранной зоны.
`--list-services`	Вывести все сервисы, добавленные к зоне.
`--add-service`	Добавить сервис к зоне.
`--remove-service`	Удалить сервис из зон.
`--list-ports`	Отобразить порты, добавленные к зоне.
`--add-port`	Добавить порт к зоне.
`--remove-port`	Удалить порт из зоны.
`--query-port`	Показать, добавлен ли порт к зоне.
`--list-protocols`	Вывести протоколы, добавленные к зоне.
`--add-protocol`	Добавить протокол к зоне.
`--remove-protocol`	Удалить протокол из зоны.
`--list-source-ports`	Вывести порты источника, добавленные к зоне.
`--add-source-port`	Добавить порт-источник к зоне.
`--remove-source-port`	Удалить порт-источник из зоны.
`--list-icmp-blocks`	Вывести список блокировок icmp.
`--add-icmp-block`	Добавить блокировку icmp.
`--remove-icmp-block`	Удалить блокировку icmp.
`--add-forward-port`	Добавить порт для перенаправления в NAT.
`--remove-forward-port`	Удалить порт для перенаправления в NAT.
`--add-masquerade`	Включить NAT.
`--remove-masquerade`	Удалить NAT.

Пример: настройка правила блокировки адреса получателя может выглядеть следующим образом:

```
$ sudo firewall-cmd --permanent --direct --add-rule ipv4 filter OUTPUT 0 -d 192.168.10.20 -j DROP
success
```

Пример: настройка правила отбрасывания всех входящих соединений по протоколу IPv4 может выглядеть следующим образом:

```
$ sudo firewall-cmd --permanent --direct --add-rule ipv4 filter INPUT 0 -j DROP
success
```

Пример: настройка правила отбрасывания всех исходящих пакетов UDP может выглядеть следующим образом:

```
$ sudo firewall-cmd --permanent --direct --add-rule ipv4 filter OUTPUT 0 -p upd -j DROP
success
```

Конфигурационный файл /etc/firewalld/firewalld.conf

Конфигурационный файл `/etc/firewalld/firewalld.conf` содержит основные параметры конфигурации для файрвола `firewalld`.

- `DefaultZone` – устанавливает зону по умолчанию для соединений или интерфейсов;

- `MinimalMark` – с этой опцией блок меток может быть зарезервирован для частного использования. Используются только отметки над этим значением. Значение по умолчанию равно `100`;
- `CleanupOnExit` – если `firewalld` останавливается, он очищает все правила. Если для этого параметра установлено значение `no` или `false`, текущие правила останутся нетронутыми. Значением по умолчанию является `yes` или `true`;
- `Lockdown` – если эта опция включена, изменения `firewalld` с интерфейсом D-Bus будут ограничены приложениями, которые перечислены в белом списке блокировки. Значением по умолчанию является `no` или `false`;
- `IPv6_rpfilter` – если эта опция включена, выполняется проверка фильтра обратного пути для пакета для IPv6. Если ответ на пакет будет отправлен через тот же интерфейс, на который поступил пакет, пакет совпадет и будет принят. В противном случае он будет отброшен. Для IPv4 `rp_filter` управляется с помощью `sysctl`;
- `IndividualCalls` – если этот параметр отключен, используются комбинированные вызовы restore, а не отдельные вызовы, чтобы применить изменения к файрволу. Использование отдельных вызовов увеличивает время, необходимое для применения изменений;
- `LogDenied` – добавление правил ведения журнала непосредственно перед отклонением и удалением правил в цепочках `INPUT`, `FORWARD` и `OUTPUT` для правил по умолчанию, а также окончательных правил отклонения и отбрасывания в зонах для настроенного типа пакета канального уровня. По умолчанию установлено `off` — отключение ведения журнала.
- `AutomaticHelpers` – для безопасного использования протокола IPv4 `iptables` и помощников по отслеживанию соединений этот параметр рекомендуется отключить. Возможные значения: `yes`, `no`, `system`. По умолчанию установлено `system`;
- `FirewallBackend` – выбирает реализацию брандмауэра. Возможные значения: `nftables` (по умолчанию) или `iptables`. Это относится ко всем примитивам `firewalld`. Единственным исключением являются прямые и сквозные правила, которые всегда используют традиционные `iptables`, `ip6tables` и `ebtables`.

Мониторинг функционирования

Введение

Средства мониторинга функционирования предоставляют возможности слежения и сбора информации о выполнении пользовательских процессов и состоянии сетевого трафика.

Анализ системных журналов

Утилита `logwatch` позволяет проводить анализ системных журналов по различным критериям с возможностью составления отчётов.

Режимы работы утилиты и выполняемые функции задаются набором опций, перечисленных в таблице:

Таблица 35: Опции утилиты `logwatch` и их значения

Опция	Значение
`--detail level`	Уровень детализации отчета. Может быть положительным целым числом или `high`, `med`, `low`, которые соответствуют целым числам 10, 5 и 0 соответственно.
`--debug level`	Уровень отладки. Может варьироваться от 0 до 100.
`--logfile log-file-group`	Обрабатывать только набор указанных файлов журналов.
`--service service-name`	Обрабатывать только указанную службу.
`--print`	Вывести результаты на экран.
`--mailto address`	Отправить результаты по указанному адресу электронной почты.
`--save file-name`	Сохранить вывод в указанный файл вместо отображения на экране или отправки по электронной почте.
`--range range`	Диапазон дат для обработки.
`--archives`	Искать в архивных журналах.
`--logdir directory`	Обрабатывать файлы журналов из указанного каталога, а не из каталога по умолчанию.
`--hostname hostname`	Обрабатывать файлы журналов только указанного хоста.

Получение информации о выполняемых процессах

Утилита `top` предназначена для получения информации о выполняемых процессах.

Режимы работы утилиты и выполняемые функции задаются набором опций, перечисленных в таблице:

Таблица 36: Опции утилиты `top` и их значения

Опция	Значение
`-u`	Отображать только процессы с заданным идентификатором или именем пользователя.
`-S`	Отображать системные процессы.
`-n`	Изменить число отображаемых процессов на заданное число.
`-i`	Работа в интерактивном режиме. Задается по умолчанию.
`-I`	Не отображать бездействующие процессы. По умолчанию отображаются как активные, так и бездействующие процессы.
`-c`	Переключение отображения командных строк на отображение имён программ и наоборот.
`-s`	Задает временной интервал задержки между обновлениями экрана. По умолчанию 5 секунд.
`-b`	Работа в пакетном режиме. Может использоваться для отправки результатов в другие программы или в файл.
`-o`	Задает имя поля, по которому будет осуществляться сортировка. Используется в основном для пакетного режимах.
`-w`	Задает форматирование вывода по ширине. Количество строк считается неограниченным.
`-v`	Показать версию утилиты и выйти.
`-h`	Показать справку и выйти.

Получение информации о состоянии текущих процессов

Утилита `ps` используется для получения информации о состоянии текущих процессов.

Режимы работы утилиты и выполняемые функции задаются набором опций, перечисленных в таблице:

Таблица 37: Опции утилиты `ps` и их значения

Опция	Значение
`-u`	Выводить информацию только о процессах с заданными списком эффективными идентификационными номерами или идентификаторами пользователей.
`-Y`	Выводить информацию только о процессах с заданными списком реальными идентификационными номерами или идентификаторами пользователей.
`-g`	Выводить информацию только о процессах с заданными списком идентификационными номерами групп.
`-G`	Выводить информацию только о процессах с заданными списком реальными идентификационными номерами групп.
`-a`	Выводить информацию о состоянии наиболее часто запрашиваемых процессов.
`-e`	Выводить информацию для всех процессов.
`-d`	Выводить информацию о всех процессах, кроме лидеров сеансов.
`-p`	Выводить информацию только для запущенных процессов.
`-G`	Выводить информацию о процессах, чьи реальные номера групп указаны в заданном списке.
`-o`	Выводить информацию в заданном формате.

Мониторинг и анализ сетевого трафика

Утилита `tcpdump` предназначена для мониторинга и анализа сетевого трафика.

Состоит из двух частей: захват пакетов с копированием их в так называемый буфер и отображение захваченных пакетов из буфера.

Режимы работы утилиты и выполняемые функции задаются набором опций, перечисленных в таблице:

Таблица 38: Опции утилиты `tcpdump` и их значения

Опция	Значение
`-i`	Задает интерфейс, с которого необходимо анализировать трафик.
`-y`	Устанавливает тип канала передачи данных для использования во время захвата пакетов.
`-e`	Включает вывод данных канального уровня.
`-v`	Вывод дополнительной информации.
`-w`	Задает имя файла, в котором будет сохраняться собранная информация.
`-p`	Захватывать только трафик, предназначенный данному узлу.
`-q`	Переводит работу в «бесшумный режим», в котором пакет анализируется на транспортном уровне, а не на сетевом.
`-t`	Отключает вывод меток времени.
`-A`	Вывод пакетов в формате ASCII без заголовков канального уровня.
`-B`	Установить размер буфера захвата.
`-D`	Вывести список доступных сетевых интерфейсов, на которых может осуществляться захват пакетов.

Получение информации о сеансах пользователей

Утилита `ac` предназначена для получения информации о сеансах пользователей.

Режимы работы утилиты и выполняемые функции задаются набором опций, перечисленных в таблице:

Таблица 39: Опции утилиты `ac` и их значения

Опция	Значение
`-p`	Выводить итоговое время сеансов каждого пользователя.
`-d`	Кроме общих итогов, выводить итоги за каждый день.
`-a`	При выводе ежедневных итогов не пропускать дни, когда входов в систему не было.
`-y`	Выводить год при отображении даты.
`-z`	Если итоговое значение равно нулю, то выводить его. По умолчанию не выводится.
`-v`	Вывести номер версии.
`-h`	Вывести краткую справку.

Получение информации о последних выполненных командах

Утилита `lastcomm` позволяет получить информацию о последних выполненных командах.

Режимы работы утилиты и выполняемые функции задаются набором опций, перечисленных в таблице:

Таблица 40: Опции утилиты `lastcomm` и их значения

Опция	Значение
`-E`	Выводить время начала процесса выполнения команды.
`-S`	Выводить время завершения процесса выполнения команды.
`-c`	Выводить количество использованного процессорного времени.
`-e`	Выводить количество использованного прошедшего времени.
`-s`	Выводить количество использованного системного времени.
`-u`	Выводить количество использованного пользовательского времени.
`-f`	Использовать заданный файл в качестве источника учетных данных. Он может быть либо стандартным, либо расширенным файлом учёта процесса.
`-x`	Использовать текущий расширенный файл учёта процесса.

Лист регистрации изменений									
Номера листов (страниц)					Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
Изм	измененных	замененных	новых	аннулированных					