УТВЕРЖДЕН

# Клиентская операционная система с интегрированными пользовательскими приложениями МСВСфера 9 АРМ

## Руководство администратора

версия 1.0

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

# Оглавление

# Аннотация

Настоящее руководство предназначено для администраторов клиентской операционной системы с интегрированными пользовательскими приложениями МСВСфера 9 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 9 АРМ, установленной в базовой конфигурации.

# 1 Общие сведения

## 1.1 Назначение и область применения

МСВСфера 9 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 9 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 9 АРМ, дано краткое описание порядка её установки и настойки, а также описание интерфейсов основных средств администрирования и их функциональных возможностей.

МСВСфера 9 АРМ включена в Реестр отечественного ПО, запись №16242 от 30.12.2022.

## 1.2 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

# 2 Установка и начальная настройка системы

## 2.1 Системные требования

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).
- 2048 Мбайт оперативной памяти.
- 20 Гбайт свободного пространства памяти на жестком диске в зависимости от используемой конфигурации.

Установка МСВСфера 9 АРМ может осуществляться различными способами: с оптического диска, с жесткого диска, по сети. В данном документе описывается стандартная установка с загрузочного USB-носителя. См. *2.3 Установка системы с USB-носителя*.

## 2.2 Создание загрузочного USB-носителя и запись iso-образа дистрибутива

В настоящее время наиболее удобным способом установки операционной системы МСВСфера 9 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 9 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.

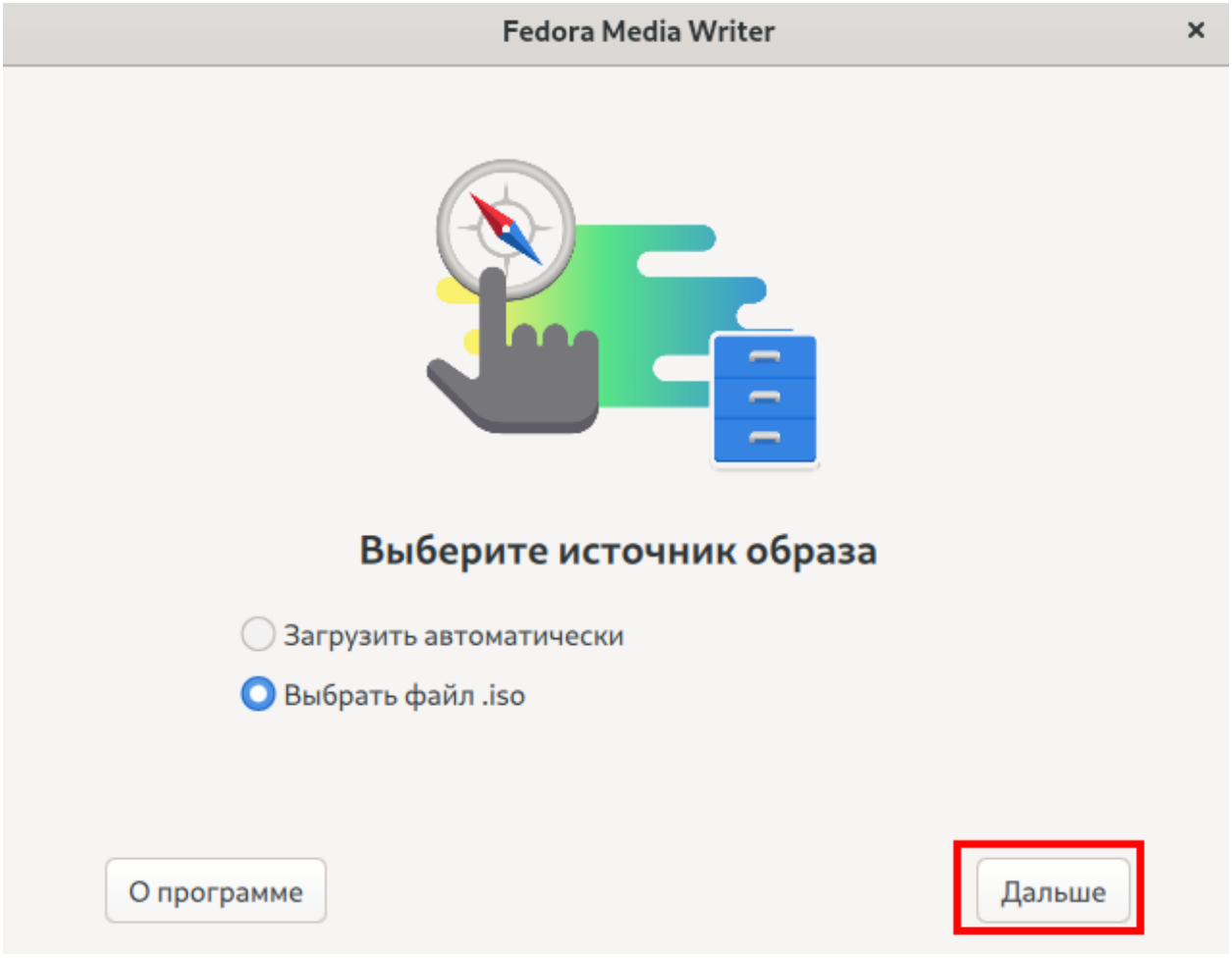
Интерфейс указанного программного обеспечения интуитивно понятный, дополнительные инструкции вы можете найти в документации соответствующего ПО.

В качестве примера рассмотрим процесс создания загрузочного USB-носителя и записи iso-образа дистрибутива МСВСфера 9 АРМ в программе Fedora Media Writer

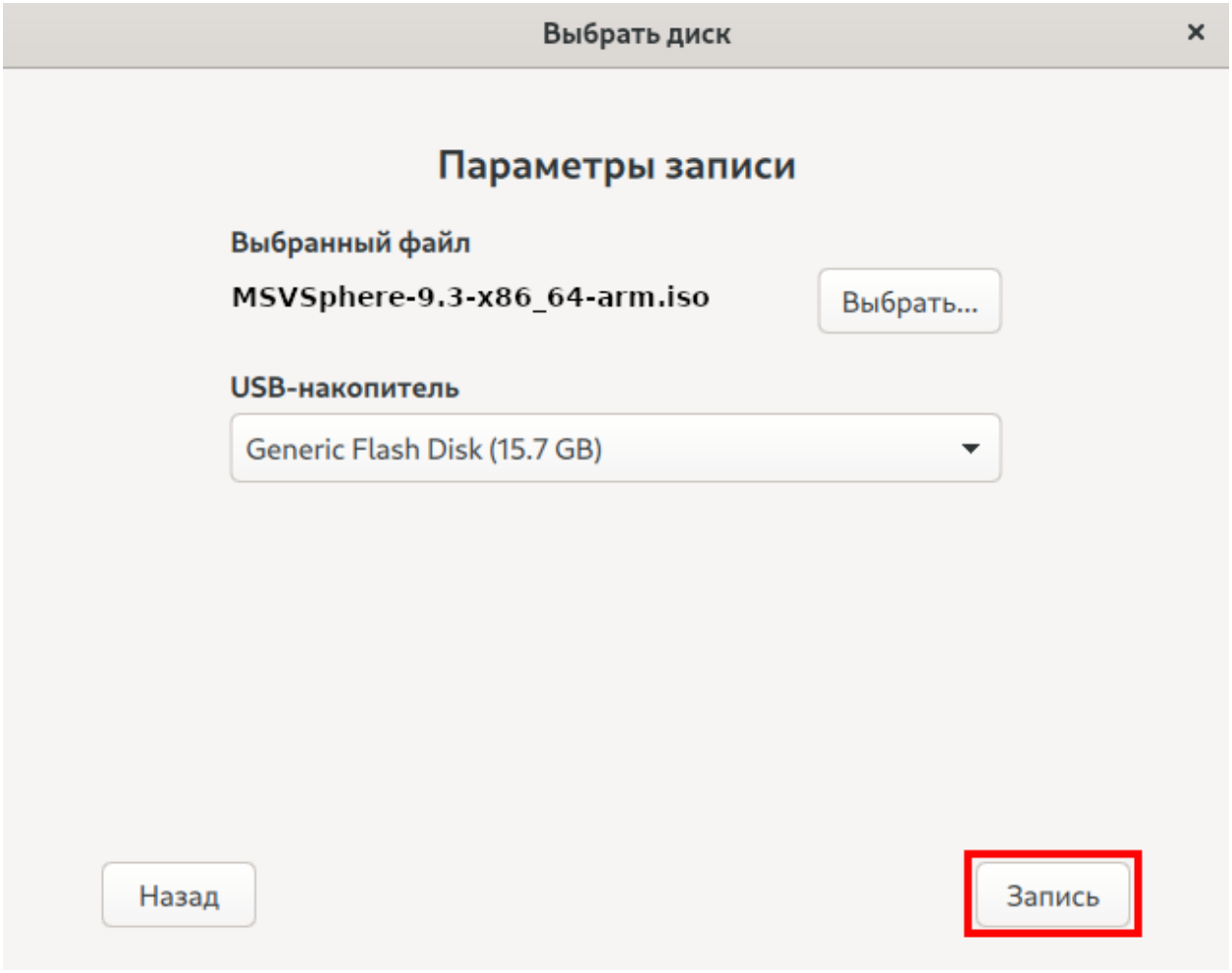
в операционной системе семейства Windows и с использованием утилиты командной строки `dd` в операционной системе семейства Linux.

### 2.2.1 Пример создания загрузочного USB-носителя и записи iso-образа дистрибутива МСВСфера 9 АРМ в программе Fedora Media Writer (Windows)

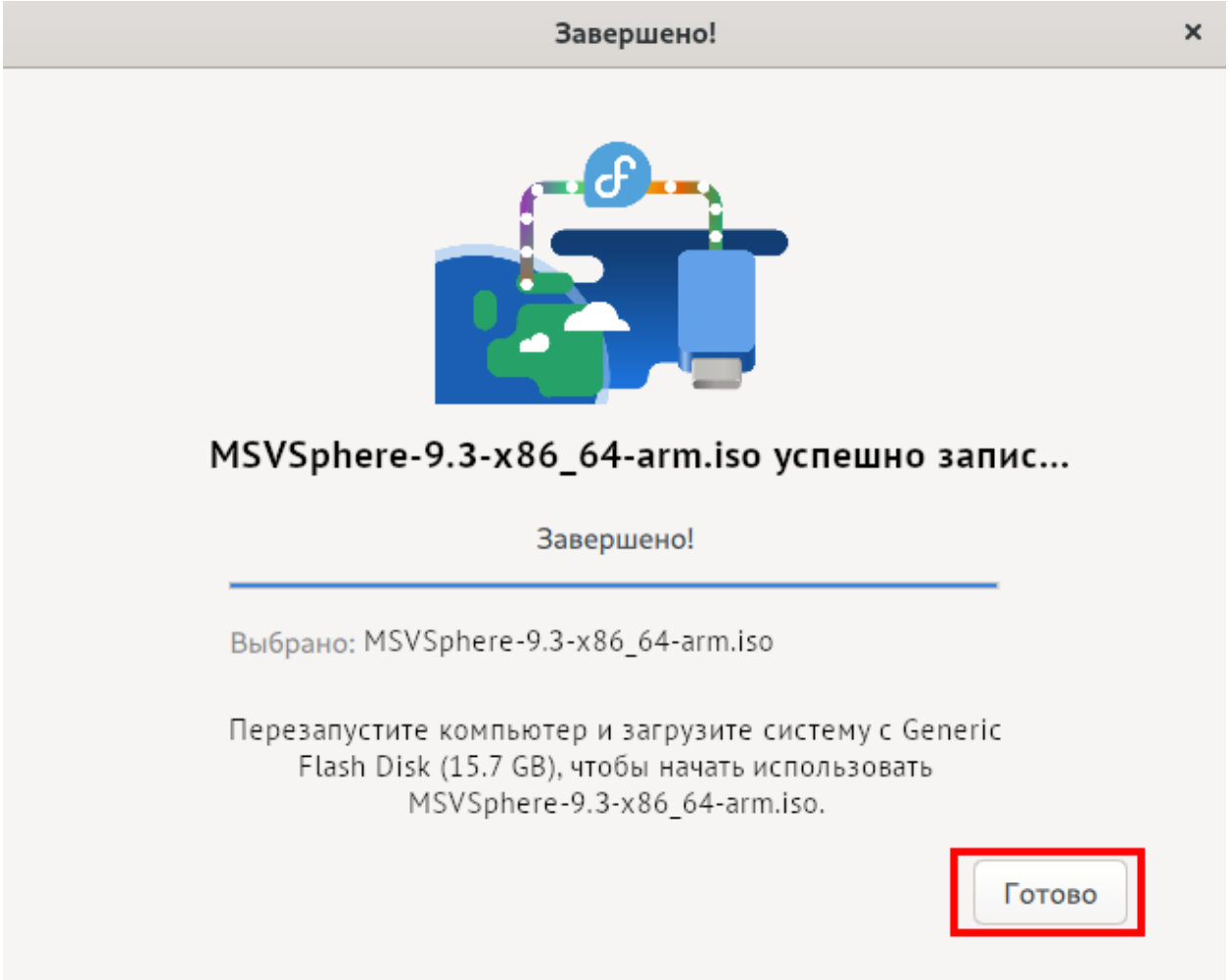
1. Скачайте последнюю версию Fedora Media Writer для Windows на ваше устройство.
2. Запустите установочный файл и выполните установку Fedora Media Writer на ваше устройство.
3. Вставьте USB-носитель, на который вы планируете записывать iso-образ дистрибутива. Убедитесь, что на нём достаточно места.
4. Скачайте актуальный iso-образ МСВСфера 9 АРМ: https://repo1.msvsphere-os.ru/msvsphere/9/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 9 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 9 АРМ нажмите «Запись».




10. При необходимости укажите пароль администратора для подтверждения записи.
11. Начнётся запись iso-образа МСВСфера 9 АРМ на USB-носитель. Это может занять некоторое время.
12. После завершения записи нажмите «Готово».




13. Вы успешно создали загрузочный USB-носитель МСВСфера 9 АРМ! Теперь можно приступать к установке системы (см. «usb-setup-server»).

### 2.2.2 Пример создания загрузочного USB-носителя и записи iso-образа дистрибутива МСВСфера 9 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 9 АРМ: https://repo1.msvsphere-os.ru/msvsphere/9/isos/x86_64/.
3. Откройте «Терминал».
4. Введите команду для записи iso-образа:

```
dd oflag=dsync if=MSVSphere-9.3-x86_64-arm.iso of=/dev/sdc bs=1M␣
↪status=progress;sync
```

При необходимости измените `9.3` на ту версию, которую вы устанавливаете.

Или

```
pv MSVSphere-9.3-x86_64-arm.iso | dd oflag=dsync of=/dev/sdc bs=1M;sync
```

где `/dev/sdc` — это USB-носитель.

При необходимости измените `9.3` на ту версию, которую вы устанавливаете.

## 2.3 Установка системы с USB-носителя

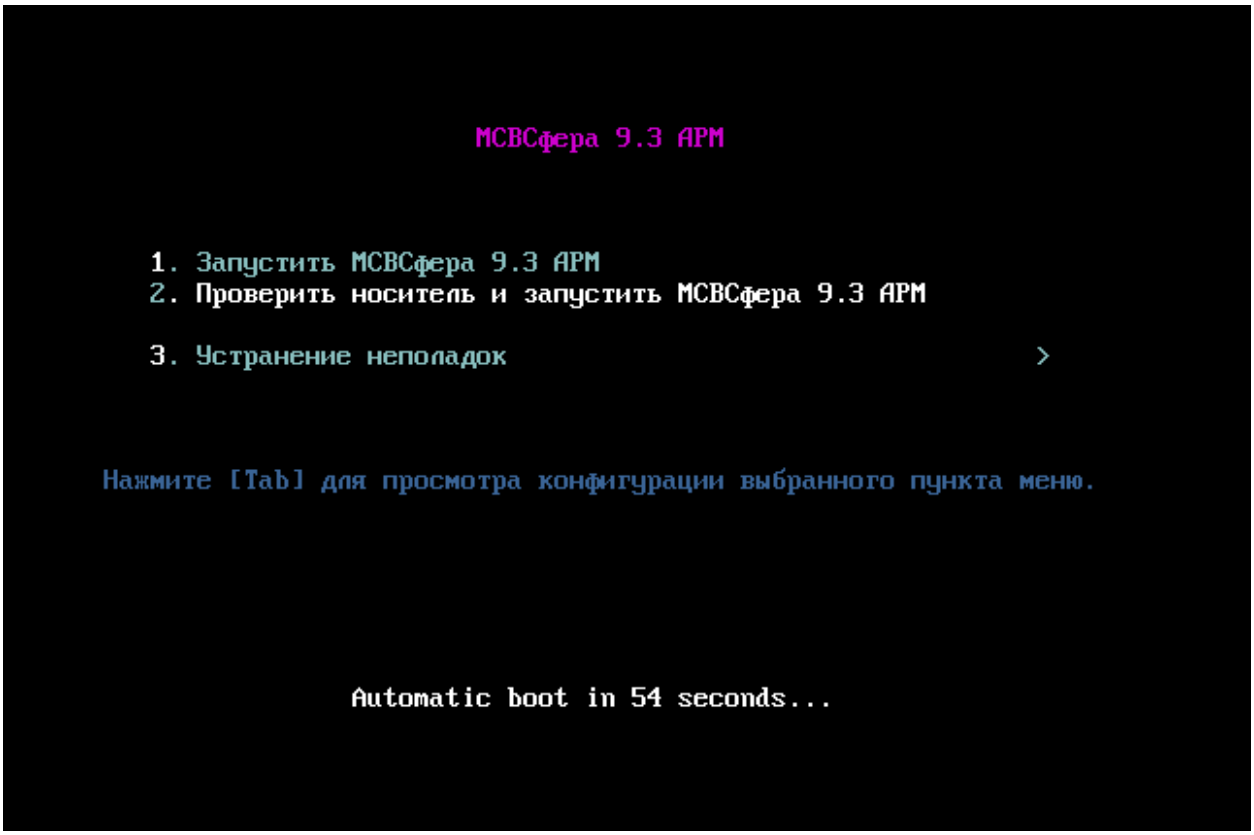
Для установки МСВСфера 9 АРМ с USB-носителя необходимо перед началом установки выбрать приоритетную загрузку с USB-носителя в BIOS устройства, либо выбрать загрузку с USB-носителя однократно в процессе инициализации компьютера.

Для установки и загрузки МСВСфера 9 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 9 АРМ.

Сначала установка будет проходить в текстовом режиме.




Доступны следующие варианты:

- Запустить МСВСфера 9 АРМ — начнётся установка МСВСфера 9 АРМ на ваше устройство.
- Проверить носитель и запустить МСВСфера 9 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 9 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 9 АРМ» система будет запущена с установочного диска и готова для работы в режиме Live. В этом режиме вы можете ознакомиться с функциональными возможностями МСВСфера 9 АРМ без установки системы на жёсткий диск, а также проверить совместимость и корректную работу программного и аппаратного обеспечения.

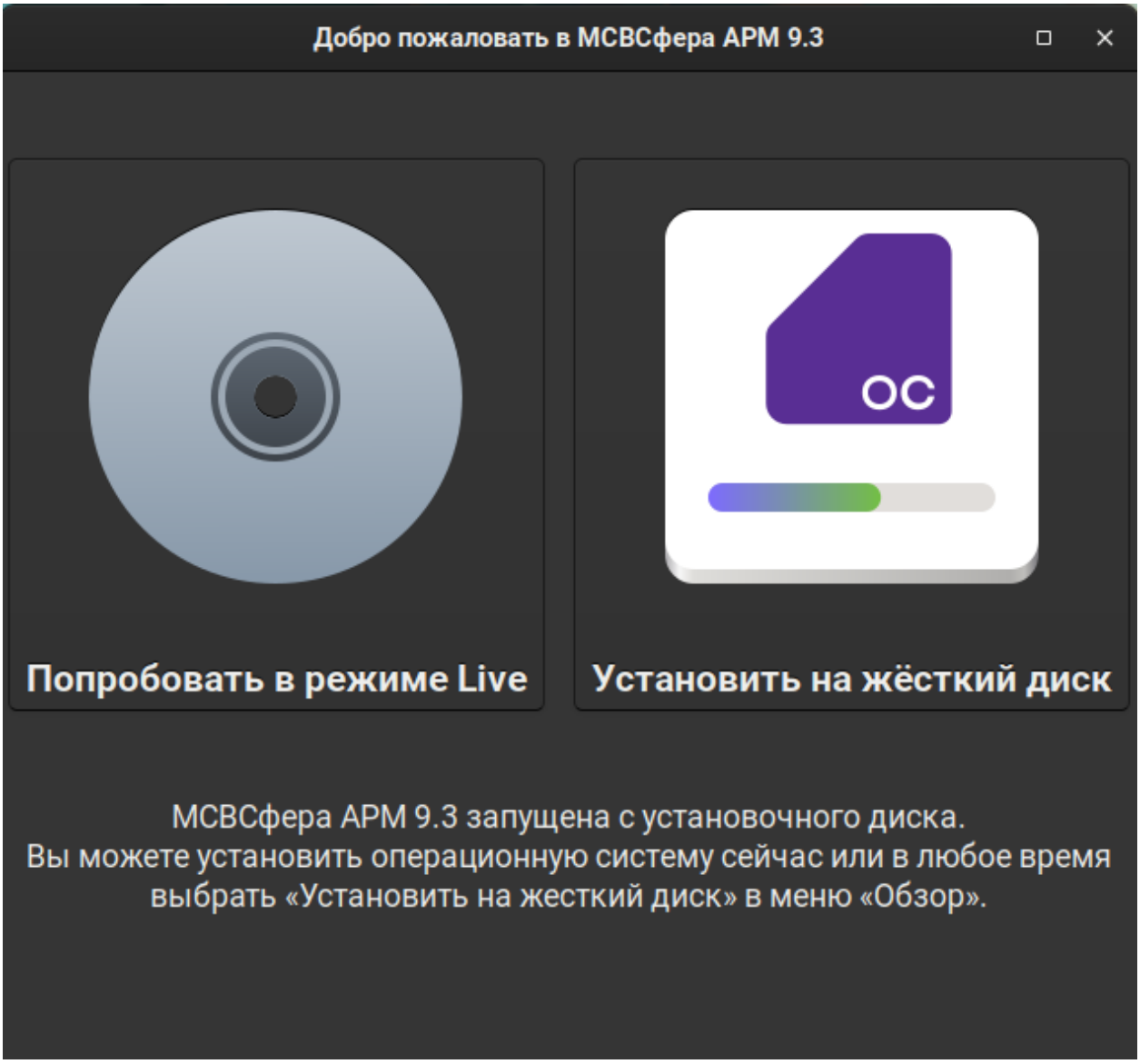
---

**Примечание:** Обратите внимание, что все настройки, выполненные в режиме Live,

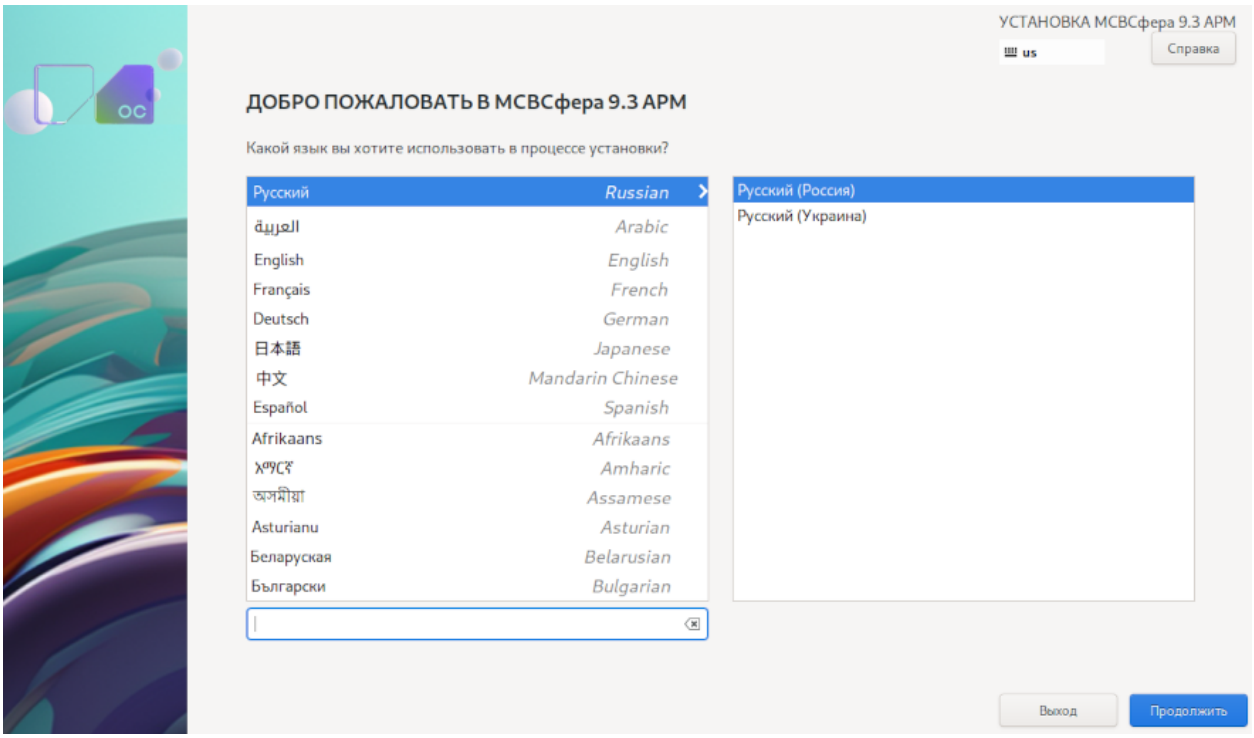
будут потеряны (не сохранятся) после перезагрузки.

---

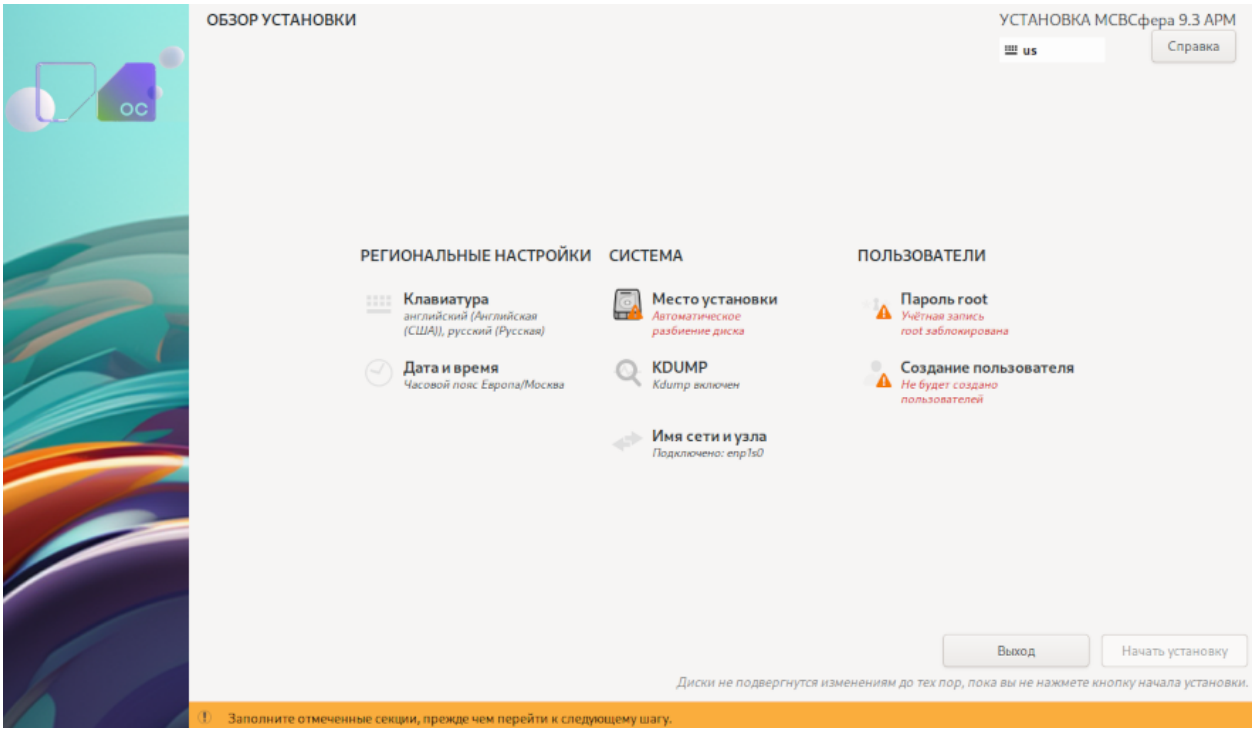
Для полноценной установки МСВСфера 9 АРМ выберите «Установить на жёсткий диск».



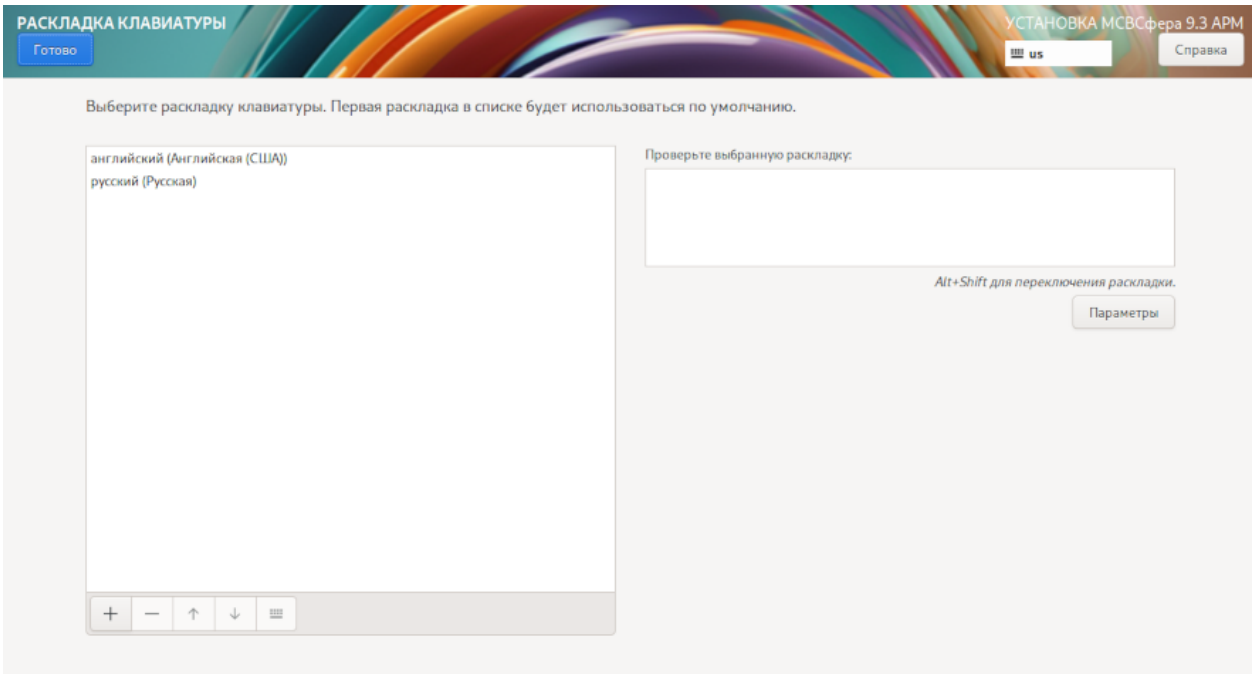

После этого установка продолжится в графическом режиме и на экране монитора компьютера появится окно с предложением выбрать язык установки.




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

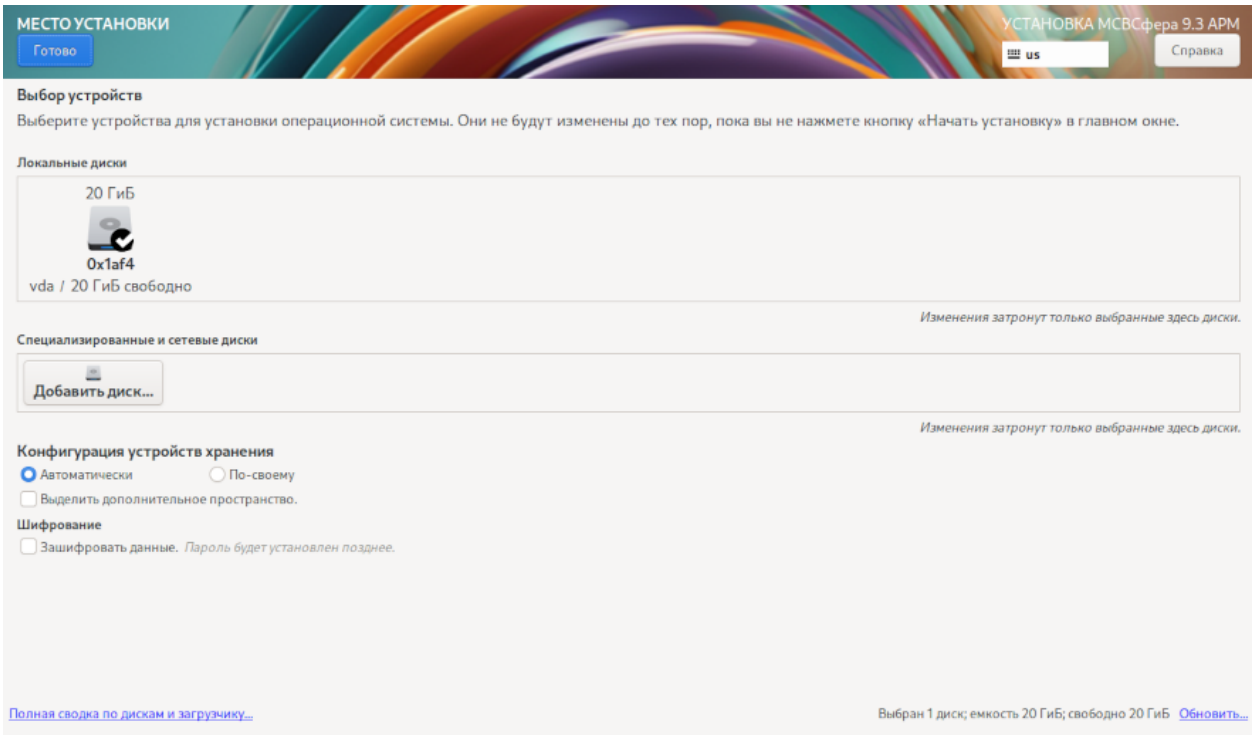



Раскладка клавиатуры.

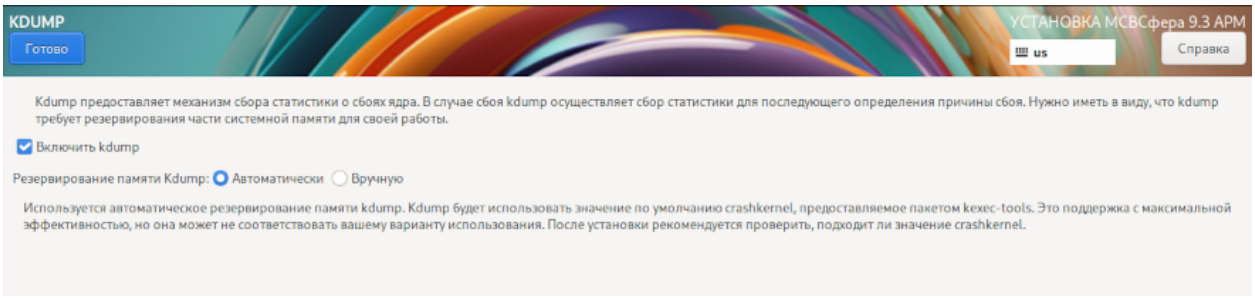



Дата и время.

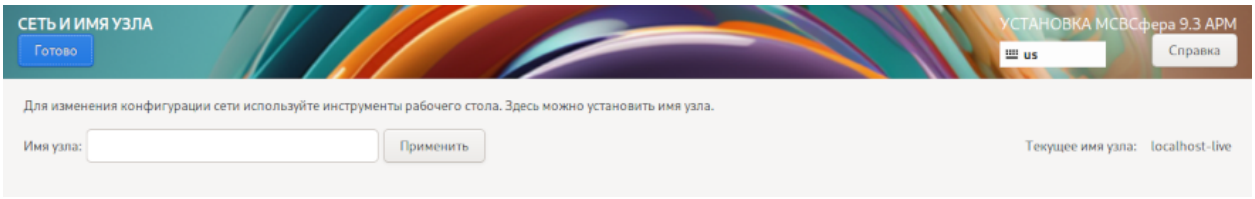

Место установки.



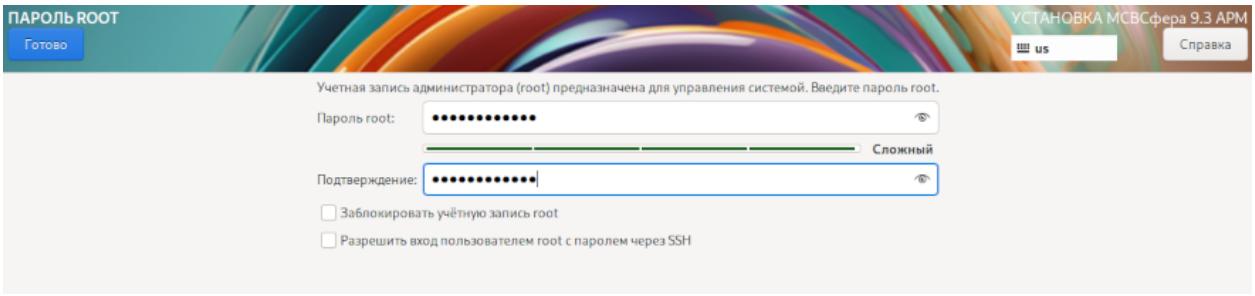

Диагностика сбоев ядра.



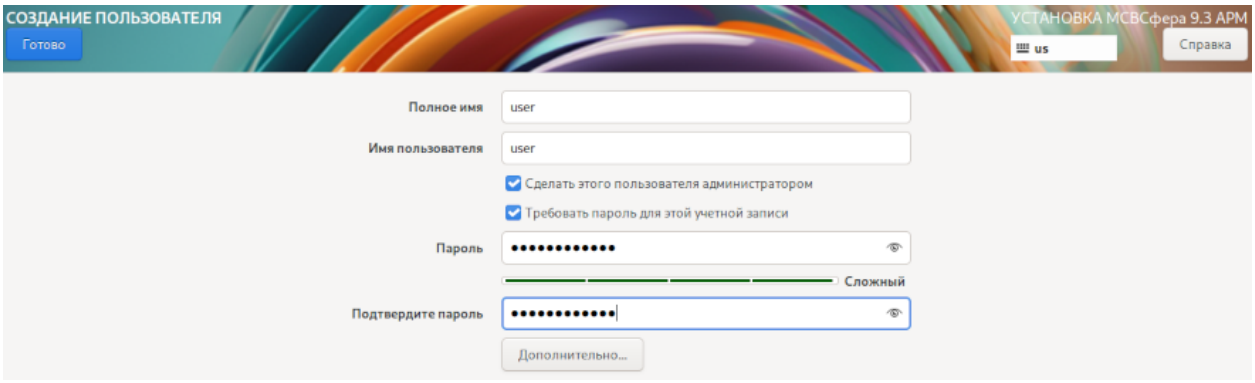

Имя сети и узла.



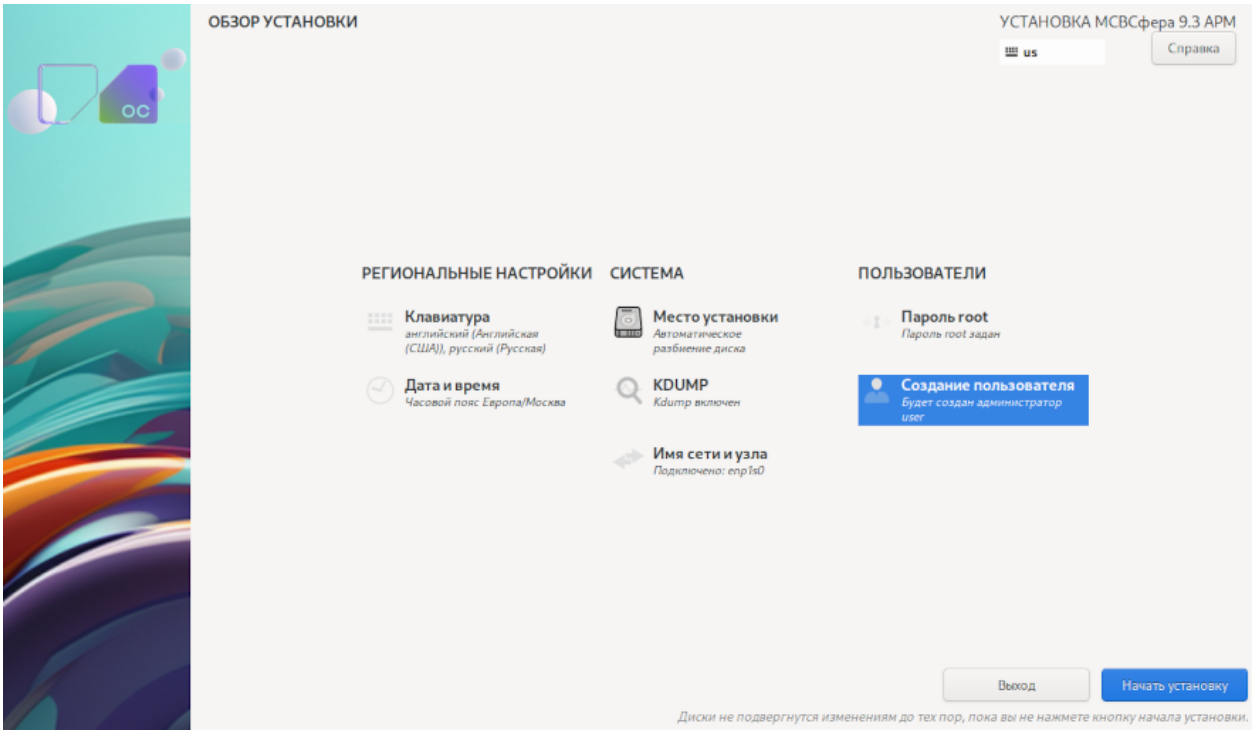

Задать пароль суперпользователя root.




И создать нового пользователя.

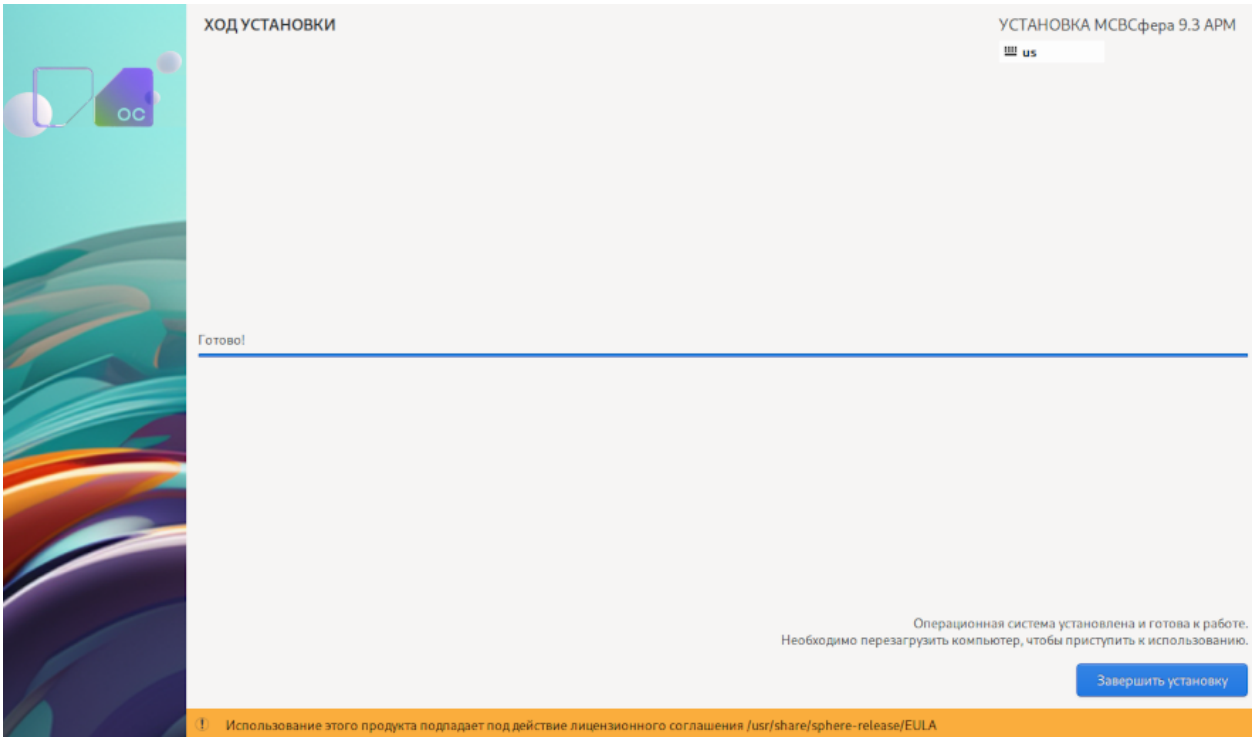



После того, как все необходимые настройки произведены, нажмите на кнопку «Начать установку» и процесс установки начнётся.



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 произвести перезагрузку.




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

# 3 Управление пакетами

## 3.1 Введение и основные понятия

МСВСфера 9 АРМ представляет собой комплексную систему, которая обеспечивает стабильную и безопасную работу для пользователей.

Так как МСВСфера 9 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 9 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 9 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 9 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.

## 3.2 Пакетный менеджер DNF

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

### 3.2.1 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
```

Результат работы команды:

```
[user@msvsphere test]$ sudo dnf search *fox
==== Имя совпадение: *fox =================
firefox.x86_64 : Mozilla Firefox Web browser
```

### 3.2.2 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
```

Результат работы команды:

```
[user@msvsphere test]$ sudo dnf install firefox.x86_64
Зависимости разрешены.
================================================================================
Пакет              Архитектура Версия                    Репозиторий␣
 ↪Размер
================================================================================
Установка:
 firefox           x86_64      102.14.0-2.el9_2.inferit appstream   107␣
 ↪M

Установка зависимостей:
 sphere-indexhtml  noarch      9-3.el9                 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-9-3.el9.noarch.rpm          170 kB/s |  33 kB ␣
 ↪    00:00
(2/2): firefox-102.14.0-2.el9_2.inferit.x86_64.rpm  7.7 MB/s | 107 MB ␣
 ↪    00:13
--------------------------------------------------------------------------------
 ↪---
Общий размер                                        7.6 MB/s | 107 MB ␣
 ↪    00:14
Проверка транзакции
Проверка транзакции успешно завершена.
Идет проверка транзакции
Тест транзакции проведен успешно.
Выполнение транзакции
 Подготовка       :                                                 1/1
 Установка        : sphere-indexhtml-9-3.el9.noarch                 1/2
 Установка        : firefox-102.14.0-2.el9_2.inferit.x86_64         2/2
 Запуск скриптлета: firefox-102.14.0-2.el9_2.inferit.x86_64         2/2
 Проверка         : firefox-102.14.0-2.el9_2.inferit.x86_64         1/2
 Проверка         : sphere-indexhtml-9-3.el9.noarch                 2/2

Установлен:
 firefox-102.14.0-2.el9_2.inferit.x86_64  sphere-indexhtml-9-3.el9.
 ↪noarch

Выполнено!
```

### 3.2.3 Обновить установленные пакеты

Для проверки наличия обновлений выполните следующую команду:

```
dnf check-upgrade
```

Пример работы команды:

```
[user@msvsphere test]$ dnf check-upgrade

MSVSphere 9 - AppStream          7.2 MB/s | 9.6 MB     00:01
MSVSphere 9 - BaseOS             4.2 MB/s | 3.6 MB     00:00
MSVSphere 9 - CRB                3.0 MB/s | 2.7 MB     00:00
MSVSphere 9 - Extras             1.8 MB/s | 989 kB     00:00

NetworkManager.x86_64            1:1.42.2-6.el9_2.inferit  baseos
NetworkManager-adsl.x86_64       1:1.42.2-6.el9_2.inferit  baseos
NetworkManager-bluetooth.x86_64  1:1.42.2-6.el9_2.inferit  baseos
NetworkManager-libnm.x86_64      1:1.42.2-6.el9_2.inferit  baseos
NetworkManager-team.x86_64       1:1.42.2-6.el9_2.inferit  baseos
NetworkManager-tui.x86_64        1:1.42.2-6.el9_2.inferit  baseos
NetworkManager-wifi.x86_64       1:1.42.2-6.el9_2.inferit  baseos
NetworkManager-wwan.x86_64       1:1.42.2-6.el9_2.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
```

### 3.2.4 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
```

Результат работы команды:

```
[user@msvsphere test]$ sudo dnf remove firefox.x86_64
Зависимости разрешены.
================================================================================
 Пакет               Архитектура  Версия                                      ␣
 ↪Репозиторий  Размер
================================================================================
Удаление:
firefox              x86_64       102.9.0-3.el9_1.inferit.3                   ␣
 ↪@appstream   276 M
Удаление
неиспользуемых
зависимостей:
sphere-indexhtml     noarch        9-3.el9                                    ␣
 ↪@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-102.9.0-3.el9_1.inferit.3.x86_64               1/2
 Удаление         : firefox-102.9.0-3.el9_1.inferit.3.x86_64               1/2
 Запуск скриптлета: firefox-102.9.0-3.el9_1.inferit.3.x86_64               1/2
 Удаление         : sphere-indexhtml-9-3.el9.noarch                        2/2
 Запуск скриптлета: sphere-indexhtml-9-3.el9.noarch                        2/2
 Проверка         : firefox-102.9.0-3.el9_1.inferit.3.x86_64               1/2
 Проверка         : sphere-indexhtml-9-3.el9.noarch                        2/2

Удален:
 firefox-102.9.0-3.el9_1.inferit.3.x86_64   sphere-indexhtml-9-3.el9.
 ↪noarch
```

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

### 3.2.5 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

### 3.2.6. 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`:

```
[user@msvsphere test]$ dnf info firefox.x86_64
Установленные пакеты
Имя          : firefox
Версия       : 102.14.0
Выпуск       : 2.el9_2.inferit
Архитектура  : x86_64
Размер       : 276 M
Источник     : firefox-102.14.0-2.el9_2.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.

### 3.2.7 Посмотреть список доступных модулей

Для просмотра списка доступных модулей выполните следующую команду:

```
dnf module list
```

### 3.2.8 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
```

### 3.2.9 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
```

### 3.2.10 Описание репозиториев МСВСфера 9 АРМ

Рассмотрим репозитории МСВСфера 9 АРМ.

- **MSVSphere 9 - AppStream** — приложения общего назначения.
- **MSVSphere 9 - BaseOS** — базовый набор пакетов операционной системы.
- **MSVSphere 9 - CRB** — дополнительные пакеты для разработчиков.
- **MSVSphere 9 - Extras** — набор дополнительных приложений.
- **MSVSphere 9 - HighAvailability** — пакеты для создания кластеров высокой доступности.
- **MSVSphere 9 - NFV** — компоненты для виртуализации сетевых служб.

- **MSVSphere 9 - ResilientStorage** — пакеты для создания кластерных хранилищ.
- **MSVSphere 9 - RT** — набор пакетов для системы реального времени.

### 3.2.11 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 9 - BaseOS
Статус репозитория          : включено
Версия репозитория          : 9.2
Метки дистрибутива          : [cpe:/o:ncsd:msvsphere:9]:  , 9, 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
```

(продолжение на следующей странице)

(продолжение с предыдущей страницы)

```
Зеркала-репозитория         : https://mirrors.inferitos.ru/mirrorlist/9/
↪baseos
Базовый-URL-репозитория     : https://repo1.msvsphere-os.ru/msvsphere/9/
↪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.

### 3.2.12 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
```

### 3.2.13 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
```

## 3.3 Безопасность

### 3.3.1 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.

### 3.3.2 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_el9-1.x86_64.rpm`:

```
rpm --checksig VirtualBox-7.0-7.0.10_158379_el9-1.x86_64.rpm
```

Результат работы команды:

```
[user@msvsphere Загрузки]$ rpm --checksig  VirtualBox-7.0-7.0.10_
↪158379_el9-1.x86_64.rpm
VirtualBox-7.0-7.0.10_158379_el9-1.x86_64.rpm: rsa sha1 (md5) pgp md5␣
↪OK
```

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

# 4 Идентификация и аутентификация

## 4.1 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.

## 4.2 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`. |

продолжение на следующей странице

Таблица 1 – продолжение с предыдущей страницы

| Опция | Значение |
|---|---|
| `--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. |

продолжение на следующей странице

Таблица 1 – продолжение с предыдущей страницы

| Опция | Значение |
|---|---|
| `-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:

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

## 4.3 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:

```
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:

```
usermod -l user7 user6
```

## 4.4 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. |

продолжение на следующей странице

Таблица 3 – продолжение с предыдущей страницы

| Опция | Значение |
|---|---|
| `-h, --help` | Показать краткую справку. |

**Пример**: удалим пользователя с идентификатором `user7`.

Для этого выполним следующую команду:

```
userdel -r user7
```

## 4.5 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:

```
groupadd group2 -g 8285
```

## 4.6 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:

```
groupmod -g ftp users
```

## 4.7 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:

```
groupdel group3
```

## 4.8 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. |

продолжение на следующей странице

Таблица 6 – продолжение с предыдущей страницы

| Опция | Значение |
|---|---|
| `-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`:

```
[root@msvsphere ~]# passwd user4
Изменяется пароль пользователя user4.
Новый пароль :
Повторите ввод нового пароля :
passwd: все данные аутентификации успешно обновлены.
[root@msvsphere ~]#
```

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

```
[root@msvsphere /]# passwd -S user4
user4 PS 2023-07-04 0 99999 7 -1 (Пароль задан, шифр SHA512.)
[root@msvsphere /]#
```

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.
- -1 — срок деактивации пароля.

## 4.9 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. |

продолжение на следующей странице

Таблица 7 – продолжение с предыдущей страницы

| Опция | Значение |
|---|---|
| `-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`:

```
[root@msvsphere ~]# 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
[root@msvsphere ~]#
```

## 4.10 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`:

```
[user@msvsphere ~]$ id
uid=1000(user) gid=1000(user) группы=1000(user),100(users)␣
↪контекст=user_u:user_r:user_t:s0
```

## 4.11 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). |
| `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**: зададим максимальное количество дней действия пароля, равное 30 суткам:

```
[root@msvsphere ~]# cat /etc/login.defs | grep PASS_MAX_DAYS
# PASS_MAX_DAYS  Maximum number of days a password may be used.
PASS_MAX_DAYS 30
[root@msvsphere ~]#
```

## 4.12 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.

```
[user@msvsphere ~]$ su user2
Пароль:
su Сбой при проверке подлинности
[user@msvsphere ~]$ su user2
Пароль:
su Сбой при проверке подлинности
[user@msvsphere ~]$ su user2
Пароль:
Учетная запись заблокирована как следствие неудачных попыток входа␣
↪(всего 3)
su Сбой при проверке подлинности
[user@msvsphere ~]$ su user2
Пароль:
Учетная запись заблокирована как следствие неудачных попыток входа␣
↪(всего 4)
su Сбой при проверке подлинности
[user@msvsphere ~]$
```

**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.

```
[user2@msvsphere user]$ 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».

```
[user2@msvsphere user]$ 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).

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

## 4.13 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.

## 4.14 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.

# 5 Управление доступом

## 5.1 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 её 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.

## 5.2 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:

```
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. |
| `--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:

```
[user@msvsphere ~]$ chmod u+rw g-wx o-wx file1
```

## 5.3 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`:

```
chown user file
```

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

```
chown -R user directory
```

## 5.4 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`:

```
chgrp new_group file
```

## 5.5 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. |

продолжение на следующей странице

Таблица 13 – продолжение с предыдущей страницы

| Опция | Значение |
|---|---|
| `-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`:

```
setfacl -b file
```

## 5.6 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`:

```
[user@msvsphere ~]$ getfacl cg.conf
# file: cg.conf
# owner: user
# group: user
user::rwx
```

(продолжение на следующей странице)

(продолжение с предыдущей страницы)

```
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`:

```
[user@msvsphere ~]$ setfacl -m g:user:rxw cg.conf
[user@msvsphere ~]$ setfacl -m u:user:rxw cg.conf
[user@msvsphere ~]$ 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:

```
[root@msvsphere ~]# setfacl -m u:user:rxw ~/file2
[root@msvsphere ~]#
[root@msvsphere ~]# 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:

```
[root@msvsphere ~]# setfacl -m u:user:rxw /home/user3/file2
[root@msvsphere ~]# setfacl -m u:user:rxw /home/user3/dir2
[root@msvsphere ~]#
[root@msvsphere ~]# getfacl /home/user3/file2
getfacl: Removing leading `/` from absolute path names
# file: home/user3/file2
# owner: user3
```

(продолжение на следующей странице)

(продолжение с предыдущей страницы)

```
# group: user3
user::rwx
user:user:rwx
group::---
mask::rwx
other::---

[root@msvsphere ~]# 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:

```
[root@msvsphere ~]# setfacl -b ~/file2
[root@msvsphere ~]# 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:

```
[root@msvsphere ~]# setfacl -b /home/user3/file2
[root@msvsphere ~]# 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.

## 5.7 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. |

## 5.8 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.

```
[user@msvsphere ~]$ su
Пароль
[root@msvsphere user]# timed out waiting for input: auto-logout
[user@msvsphere ~]$
```

## 5.9 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.

## 5.10 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

# 6 Регистрация событий безопасности

## 6.1 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.

## 6.2 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 её обратно, а `2` позволит защитить конфигурацию регистрации от изменений. |

продолжение на следующей странице

Таблица 16 – продолжение с предыдущей страницы

| Опция | Значение |
|---|---|
| `-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. |

продолжение на следующей странице

Таблица 16 – продолжение с предыдущей страницы

| Опция | Значение |
|---|---|
| `-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. |
| `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`. |

продолжение на следующей странице

Таблица 16 – продолжение с предыдущей страницы

| Опция | Значение |
|---|---|
| `-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`:

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

## 6.3 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:

```
[root@msvsphere ~]# 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'
```

## 6.4 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. |
| `-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. |

продолжение на следующей странице

Таблица 17 – продолжение с предыдущей страницы

| Опция | Значение |
|---|---|
| `-sc, --success syscall-name-or-value` | Искать события с заданным системным вызовом. |
| `-o, --object SE-Linux-context-stri` | Искать события с заданным объектом SELinux. |
| `se, --context SE-Linux-context-stri` | Искать события с заданным контекстом SELinux. |
| `su, --subject SE-Linux-context-stri` | 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. |

## 6.5 Генерация отчетов 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`. |

## 6.6 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. |

продолжение на следующей странице

Таблица 19 – продолжение с предыдущей страницы

| Параметр | Описание |
|---|---|
| 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. |

# 7 Ограничение программной среды

## 7.1 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.

## 7.2 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`. |

продолжение на следующей странице

Таблица 20 – продолжение с предыдущей страницы

| Опция | Значение |
|---|---|
| `--del name` | Удаляет службу, имя которой указывается на месте параметра `name`, из-под управления утилитой `chk-config`. 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. |

## 7.3 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. |

продолжение на следующей странице

Таблица 21 – продолжение с предыдущей страницы

| Опция | Значение |
|---|---|
| `try-restart [имя сервиса]` | Перезапускает сервис с указанным именем, если данный сервис уже работает на момент запуска утилиты. |
| `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:

```
[root@msvsphere ~]# 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:

```
[root@msvsphere ~]# 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.
```

## 7.4 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. |

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`:

```
[root@msvsphere user]# crontab -e
crontab: Installing new crontab
[root@msvsphere user]# service crond restart
Redirecting to /bin/systemctl restart crond.service
[root@msvsphere user]# crontab -l
28 10 * * * /usr/bin/passwd -l user2
30 10 * * * /usr/bin/passwd -u user2
[root@msvsphere user]#
```

## 7.5 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. |

продолжение на следующей странице

Таблица 23 – продолжение с предыдущей страницы

| Опция | Значение |
|---|---|
| `--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. |
| `-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. |

## 7.6 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. |

продолжение на следующей странице

Таблица 24 – продолжение с предыдущей страницы

| Опция | Значение |
|---|---|
| `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. |

# 8 Стирание данных

## 8.1 Введение

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

## 8.2 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:

```
shred -u -z filename
```

## 8.3 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 её выполнения. |
| `-z` | На четвертом шаге вместо перезаписи случайными числами выполнять перезапись нулями. |

**Пример**: выполним очистку свободного пространства.

Для этого выполним следующую команду:

```
[root@msvsphere ~]# sfill -vz /mnt/
Using /dev/urandom for random input.
Wipe mode is secure (38 special passes)
```

(продолжение на следующей странице)

(продолжение с предыдущей страницы)

```
Wiping now ...
Creating /mnt/00000000.000 ... ************************** Wiping␣
↪inodes ...
Done ... Finished
[root@msvsphere ~]#
```

## 8.4 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 её выполнения. |
| `-z` | На четвертом шаге вместо перезаписи случайными числами выполнять перезапись нулями. |

## 8.5 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 её выполнения. |

# 9 Контроль целостности

## 9.1 Введение

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

## 9.2 Вычисление и сверка контрольной суммы файла

Утилита `md5sum` позволяет вычислять контрольные суммы файлов по алгоритму MD5 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 `md5sum` и их значения

| Опция | Значение |
|---|---|
| `-b, --binary` | Позволяет считывать данные из файлов в двоичном режиме. |
| `-t, --text` | Позволяет считывать данные из файлов в текстовом 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. |
| `--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` | При сверке контрольных сумм позволяет выводить предупреждения о неправильно отформатированных строках контрольной суммы. |
| `--version` | Показать версию утилиты и выйти. |

продолжение на следующей странице

Таблица 29 – продолжение с предыдущей страницы

| Опция | Значение |
|---|---|
| `--help` | Показать справку и выйти. |

**Пример**: подсчитаем контрольную сумму файла с журналом аудита.

Для этого выполним следующую команду:

```
[root@msvsphere ~]# md5sum /var/log/audit/audit.log
7125d47d351f46de50e73aaf8df016f5 /var/log/audit/audit.log
```

## 9.3 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 её. 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="configparam` | Позволяет обрабатывать указанные конфигурационные параметры до считывания данных из конфигурационного файла. |
| `-A, --after="configparame` | Позволяет обрабатывать указанные конфигурационные параметры после считывания данных из конфигурационного файла. |
| `-V verbosity_level, --verbose=verbosity_l` | 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. |

продолжение на следующей странице

Таблица 30 – продолжение с предыдущей страницы

| Опция | Значение |
|---|---|

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

Для этого выполним следующую команду:

```
[root@msvsphere user3]# aide --check
AIDE, version 0.15.1
### All files match AIDE database. Looks okay!
```

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

```
[root@msvsphere user3]# 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.

# 10 Обеспечение надёжного функционирования

## 10.1 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.

## 10.2 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 её 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
```

## 10.3 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. |

продолжение на следующей странице

Таблица 32 – продолжение с предыдущей страницы

| Опция | Значение |
|---|---|
| `-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
```

## 10.4 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).

## 10.5 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. |

продолжение на следующей странице

Таблица 33 – продолжение с предыдущей страницы

| Опция | Значение |
|---|---|
| `-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. |

# 11 Фильтрация сетевого потока

## 11.1 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.

## 11.2 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-permanen` | 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:

```
[root@msvsphere ~]# 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:

```
[root@msvsphere ~]# 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:

```
[root@msvsphere ~]# firewall-cmd --permanent --direct --add-rule ipv4␣
↪filter OUTPUT 0 -p upd -j DROP
success
```

## 11.3 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`.

# 12 Мониторинг функционирования

## 12.1 Введение

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

## 12.2 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. |

## 12.3 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. |

## 12.4 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. |

## 12.5 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. |

## 12.6 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. |

продолжение на следующей странице

Таблица 39 – продолжение с предыдущей страницы

| Опция | Значение |
|---|---|
| `-v` | Вывести номер версии. |
| `-h` | Вывести краткую справку. |

## 12.7 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 № сопроводи-тельного докум. и дата | Подп. | Дата |
| Изм | измененных | замененных | новых | аннулиро-ванных | | | | | |
| | | | | | | | | | |