



2

Рабочая тетрадь

Администрирование ОС «Альт». Часть 2



Оглавление

Модуль 1 Установка ОС «Альт»	4
Подготовка к установке.....	4
Установка ОС Альт Сервер.....	5
Установка ОС Альт Рабочая станция.....	24
Настройка системы после установки.....	29
Центр управления системой (ЦУС).....	31
Модуль 2 Управление программным обеспечением.....	37
Компонентная модель продуктов.....	37
Пакеты.....	37
Работа с пакетами при помощи RPM.....	38
Система управления программными пакетами.....	40
Альт Компоненты.....	45
Центр приложений.....	47
Обновление ядра ОС Альт.....	51
Установка приложений средствами flatpak.....	52
Модуль 3 Загрузка ОС «Альт»	54
Этапы загрузки системы.....	54
Начальные этапы загрузки BIOS-систем.....	57
Начальные этапы загрузки UEFI-систем.....	59
Завершение процесса загрузки ОС.....	60
Загрузчик GRUB2.....	61
Конфигурация GRUB2.....	62
Конфигурирование парольной защиты GRUB2.....	64
Особые режимы загрузки.....	66
Grub Customizer.....	69
Управление параметрами ядра Linux.....	69
Управление модулями ядра.....	70
Модуль 4 Система инициализации ОС «Альт»	76
Процесс загрузки ОС - продолжение.....	76
Система инициализации SystemV.....	77
Система SystemD.....	78
Управление сервисами.....	82
Подсистема журналирования journald.....	83
Модуль 5 Настройка сети в ОС «Альт»	86
Режимы настройки сети в ОС «Альт»	86
Etcnet.....	88
NetworkManager.....	92
nmcli - командный интерфейс.....	98



Разрешение имен узлов.....	99
Утилиты сетевой диагностики.....	101
Модуль 6 Удаленное управление (SSH, RDP, VNC).....	103
Протоколы терминального доступа.....	103
Клиент протоколов удаленного доступа (RDP, VNC, и др.).....	103
RDP-сервер на ОС Альт.....	107
Варианты организации взаимодействия посредством протокола VNC.....	108
Модуль 7 Организация хранения данных.....	112
Разбиение дисков.....	112
Менеджер логических томов (LVM).....	115
RAID - массивы.....	119
Программный RAID в Linux (mdadm).....	127
Модуль 8 Файловые системы в ОС Альт.....	131
Основные файловые системы.....	131
Swar.....	131
Файловые системы ext2/ext3/ext4.....	132
Файловая система btrfs.....	135
Квотирование дискового пространства.....	137
Модуль 9 Мониторинг и диагностика работы системы.....	142
Мониторинг загрузки процессора.....	142
Мониторинг использования памяти.....	146
Мониторинг ввода-вывода.....	148
Мониторинг сетевой активности.....	157
Модуль 10 Управление печатью в ОС Альт.....	162
Организация печати в UNIX-системах.....	162
Система печати CUPS.....	165
Подключение принтера в ОС Альт.....	166



Модуль 1 Установка ОС «Альт»

Подготовка к установке

Операционные системы семейства Альт

- ОС «Альт Рабочая станция»

- ОС «Альт Рабочая станция К»

- ОС «Альт Сервер»

Получение установочных образов

<https://basealt.ru>
<https://getalt.org/>

Системные требования

- [Альт Рабочая станция](#)
- [Альт Рабочая станция К](#)
- [Альт Сервер](#)

Запуск программы установки ОС Альт

- Запись установочного образа (ISO)
 - Запись на DVD-диск
 - Запись на USB Flash
- Подробнее см.
 - *Руководство администратора*
 - <https://www.altlinux.org/Write>
- **«Живая система»**



- **Загрузка установщика по сети**

Установка ОС Альт Сервер

- Проведение установки Альт Сервер (демонстрация)

Загрузка установщика (BIOS-системы)

```
Boot from hard drive
*Install ALT Server 11.0 x86_64
VNC install (edit to set password and connect here)
Rescue LiveCD
Memory Test
```

Use the ↑ and ↓ keys to select which entry is highlighted.
Press enter to boot the selected OS, 'e' to edit the commands
before booting or 'c' for a command-line.

Варианты загрузки установщика системы Альт Сервер

- **VNC install (edit to set password and connect here)**

- **Rescue LiveCD**

- Инструкции по восстановлению
 - <https://www.altlinux.org/Rescue>
- **Memory Test**

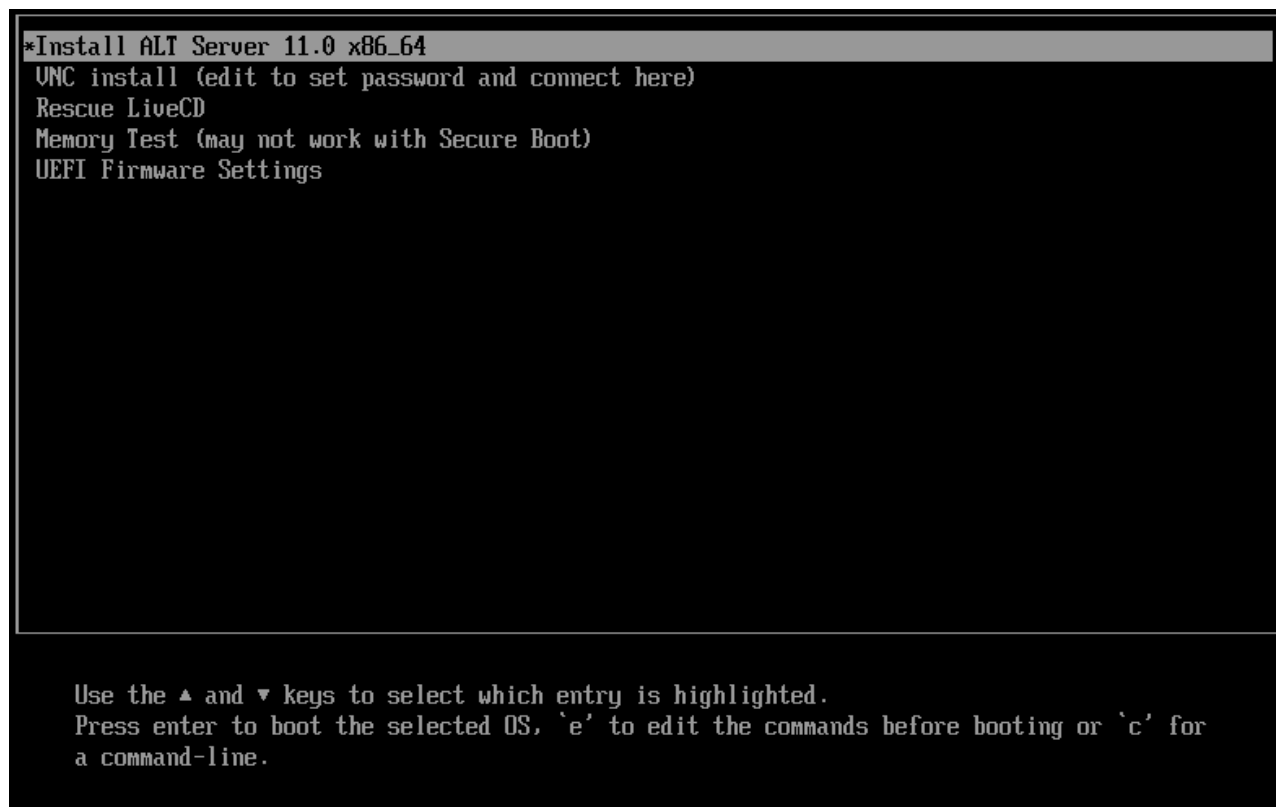


Модуль 1

6

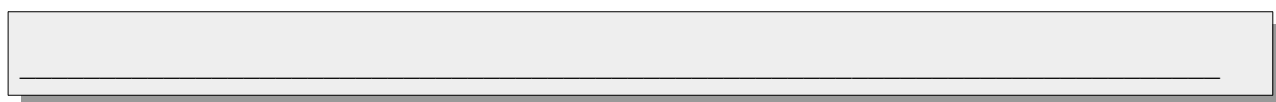
Установка ОС «Альт»

Загрузка установщика (UEFI-системы)

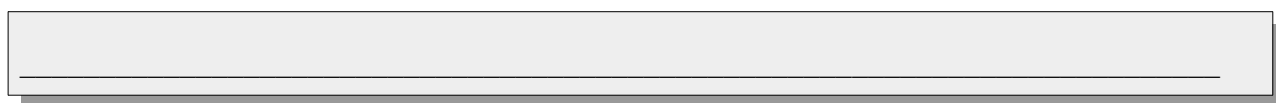


Варианты загрузки установщика системы Альт Сервер

- **UEFI Firmware Settings**



Установка по VNC



- пароль по умолчанию—VNCPWD



Модуль 1

7

Установка ОС «Альт»

```
setparams 'UNC install (edit to set password and connect here)'  
  
savedefault  
echo $"Loading Linux vmlinuz$KFLAVOUR ..."  
linux /boot/vmlinuz$KFLAVOUR fastboot root=bootchain bootchain=fg,altboot\  
automatic=method:disk,uuid:2025-03-12-11-21-02-00 stagename=live init=/usr\  
/libexec/install2/install2-init ramdisk_size=268673 nosplash lowmem mpath h\  
eadless no_alt_virt_keyboard vncpassword=UNCPWD lang=$lang  
echo $"Loading initial ramdisk ..."  
initrd /boot/initrd$KFLAVOUR.img
```

Установка по VNC

```
stored passwd in file: /tmp/vncpasswd  
** IP(s): 192.168.99.100  
** VNC cmdline: vncpassword=UNCPWD  
  
The VNC desktop is:      localhost.localdomain:0  
PORT=5900  
_
```

Установка по VNC - ожидание подключения

```
$ vncviewer
```

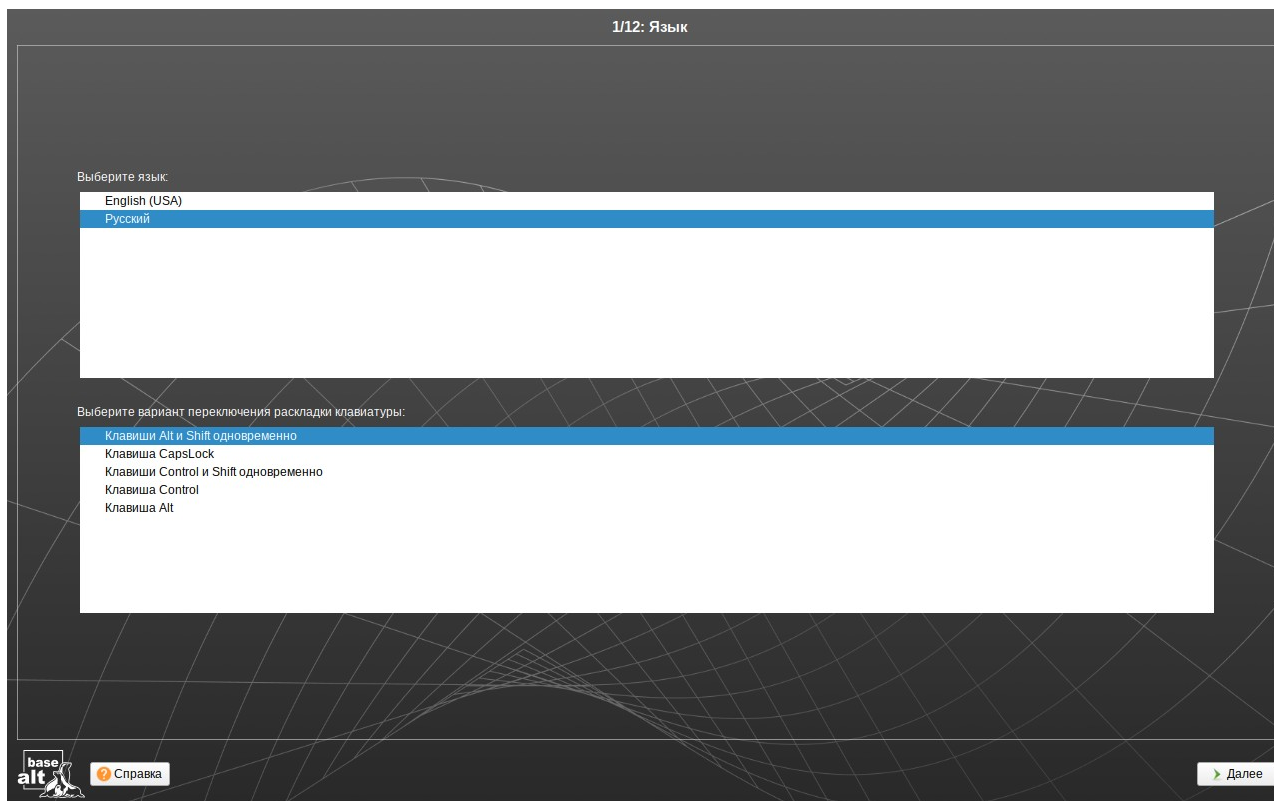


Модуль 1

8

Установка ОС «Альт»

1/12 Язык



Выбор языка и комбинации переключения клавиш



Модуль 1

9

Установка ОС «Альт»

2/12 Лицензионное соглашение

2/12: Лицензионное соглашение

Ознакомьтесь с лицензионным соглашением. Если вы принимаете условия соглашения, отметьте «Да, я согласен с условиями» и нажмите «Далее».

Лицензионное соглашение

с конечным пользователем на программное обеспечение Альт Сервер 11.0 и включённые в него программы для ЭВМ

1. Сведения о договоре

1.1. Участники договора

Настоящий лицензионный договор (далее — договор) заключается между ООО «Базальт СПО», правообладателем программного обеспечения **Альт Сервер 11.0** (далее — ДИСТРИБУТИВ), и Пользователем.

1.1.1. Пользователем по настоящему Договору может выступать любое физическое, юридическое лицо, государственный, муниципальный орган или иной хозяйствующий субъект.

1.1.2. Настоящий лицензионный договор разрешает безвозмездное использование ДИСТРИБУТИВА физическим лицам.

1.1.3. Настоящий лицензионный договор разрешает использование ДИСТРИБУТИВА юридическими лицами, государственными, муниципальными органами или иными хозяйствующими субъектами, купившими лицензию (или заключившим лицензионный договор в письменной или электронной форме).

1.2. Предмет договора

Настоящий договор регулирует права Пользователя на использование ДИСТРИБУТИВА, а также включённых в состав ДИСТРИБУТИВА отдельных программ для ЭВМ (далее - ПРОГРАММЫ) и других результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации в объёме, указанном в настоящем договоре.

1.3. Заключение договора

Настоящий договор является договором о предоставлении простой (неисключительной) лицензии на использование ДИСТРИБУТИВА (право на установку, запуск и использование функциональности ПО в соответствии с его целевым назначением на территории всего мира и в течение срока, указанного в лицензионных документах), заключаемым в упрощённом порядке (договор присоединения). Начало использования ДИСТРИБУТИВА Пользователем, как оно определяется указанными условиями, означает его согласие на заключение договора. В этом случае письменная форма договора считается соблюденной.

1.4. Передача прав третьим лицам (сублицензионный договор)

В настоящем договоре определены права конечных пользователей. Право на распространение ДИСТРИБУТИВА передаётся только физическим лицам для передачи другим физическим лицам. Системным интеграторам, дистрибьюторам и OEM-производителям для получения прав на распространение следует обращаться в ООО «Базальт СПО» по адресу sales@basealt.ru для заключения письменного договора.

2. Права владельца экземпляра ДИСТРИБУТИВА

2.1. Права на ДИСТРИБУТИВ

ДИСТРИБУТИВ содержит как свободные, так и несвободные ПРОГРАММЫ. На распространение несвободных ПРОГРАММ в составе дистрибутивов ООО «Базальт СПО» получены соответствующие разрешения правообладателей. Авторские права на ДИСТРИБУТИВ как составное произведение принадлежат ООО «Базальт СПО».

☒ Да, я согласен с условиями

Справка

Назад Далее

Лицензионное соглашение





Модуль 1

10

Установка ОС «Альт»

3/12 Дата и время

3/12: Дата и время

Выберите регион:

Европа

Выберите часовой пояс:

- Москва (+03)
- Осло (+02)
- Остров Мэн (+01)
- Париж (+02)
- Подгорица (+02)
- Прага (+02)
- Рига (+03)
- Рим (+02)
- Самара (+04)
- Сан-Марино (+02)

☒ Хранить время в BIOS по Гринвичу

Текущее время: устанавливается автоматически [Изменить...](#)

base alt [Справка](#) [Назад](#) [Далее](#)

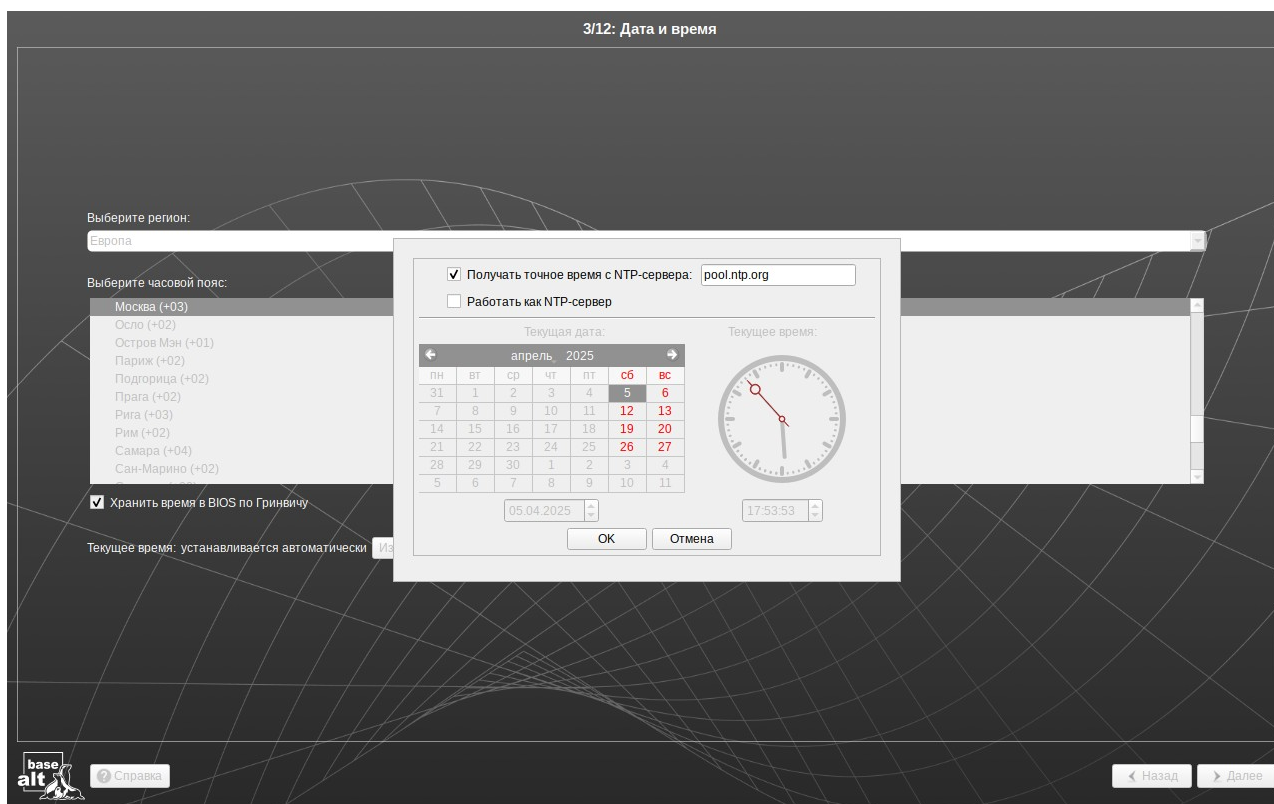
Дата и время



Модуль 1

11

Установка ОС «Альт»



Настройка синхронизации времени



Модуль 1

12

Установка ОС «Альт»

4/12 Подготовка диска

4/12: Подготовка диска

Выберите группы дисков для использования

☒ vda

Доступные диски

vda [1 MB из 50 GB свободно]

Выберите профиль

☒ Установка сервера [требуется 28 GB]

☐ Вручную

Параметры

☒ Очистить выбранные диски перед применением профиля

☒ Предложить сделать мои изменения после применения профиля

base alt Справка

Назад Далее

Подготовка диска установщиком ОС Альт Сервер

- **Очистить выбранные диски перед применением профиля**

- **Предложить сделать мои изменения после применения профиля**

Профиль «Установка сервера»

- **Корневой раздел (ext4)**

- **SWAP-раздел**



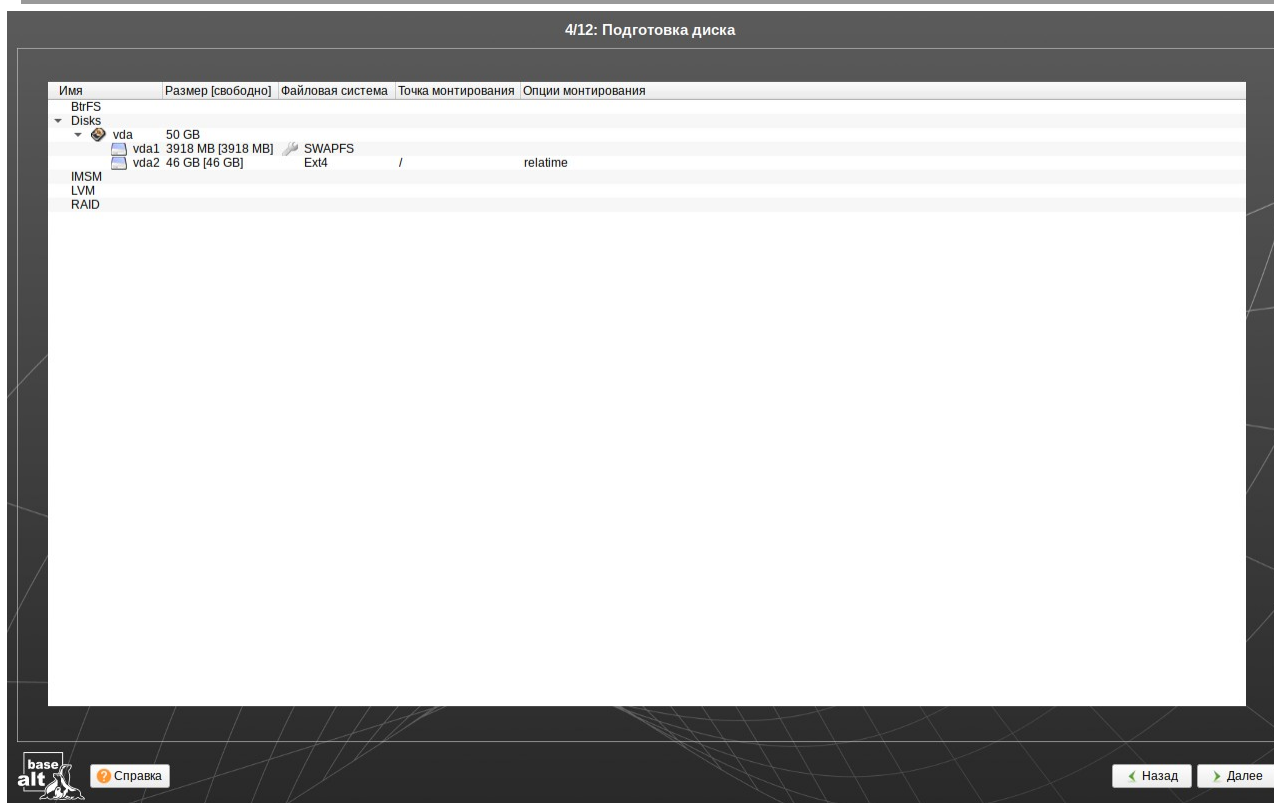


Модуль 1

13

Установка ОС «Альт»

- Раздел для каталога /var



Профиль “Установка сервера” для BIOS-систем

- ESP (efi system partition) (FAT32, /boot/efi)**

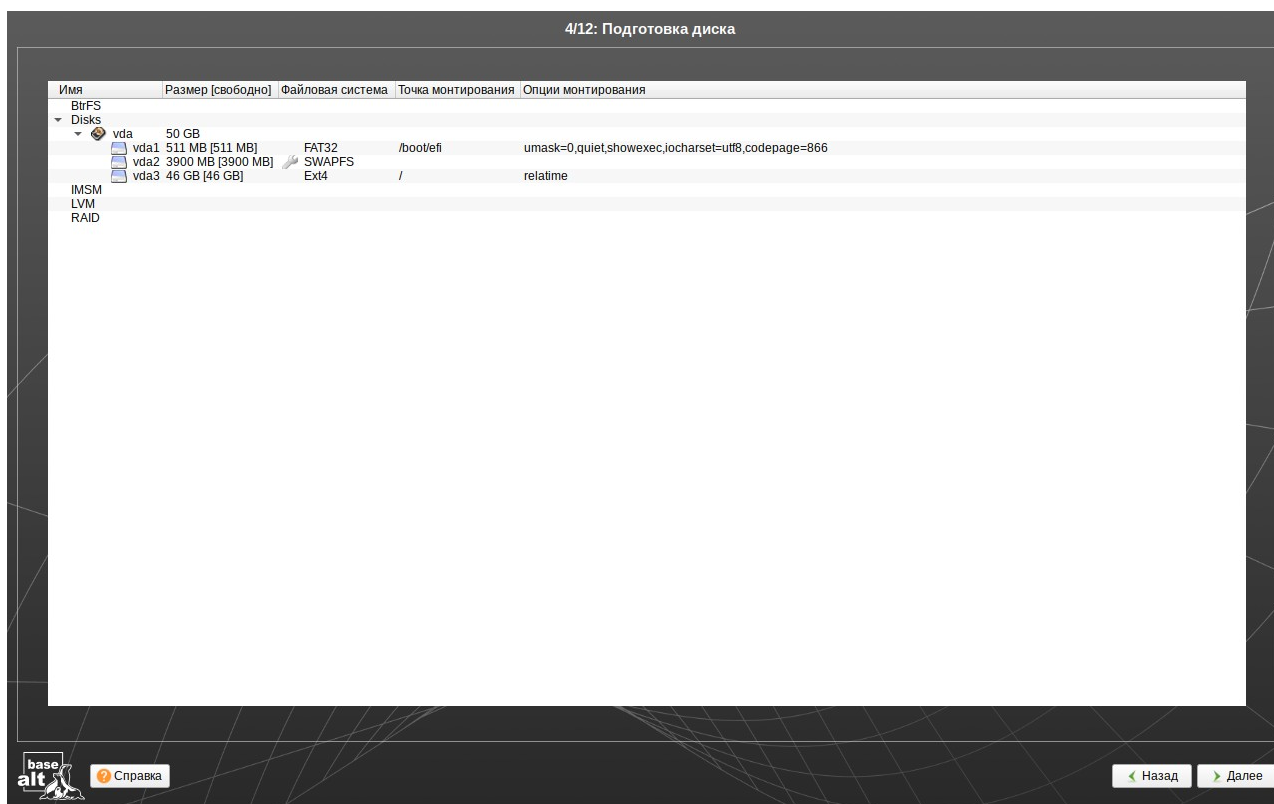
- bios boot partition**



Модуль 1

14

Установка ОС «Альт»



Профиль “Установка сервера” для UEFI-систем

Ручной профиль разбиения диска

- Создание программного RAID-массива (RAID 0, RAID 1, RAID 4/5/6, RAID 10)

- Создание LVM-томов

- Создание зашифрованных разделов (LUKS)

- Создание подтомов **Btrfs** (subvolumes)



- Выбор используемых файловых систем и организация дерева каталогов на них

- Дополнительные разделы
 - **ESP (EFI)
 - **BIOS boot partition**

- Источники дополнительной информации
 - *Модуль 7. Организация хранения данных*
 - *Раздел «Установка дистрибутива» в штатной документации по продукту*
 - <https://www.altlinux.org/РазбиениеДиска>
 - <https://www.altlinux.org/Btrfs>

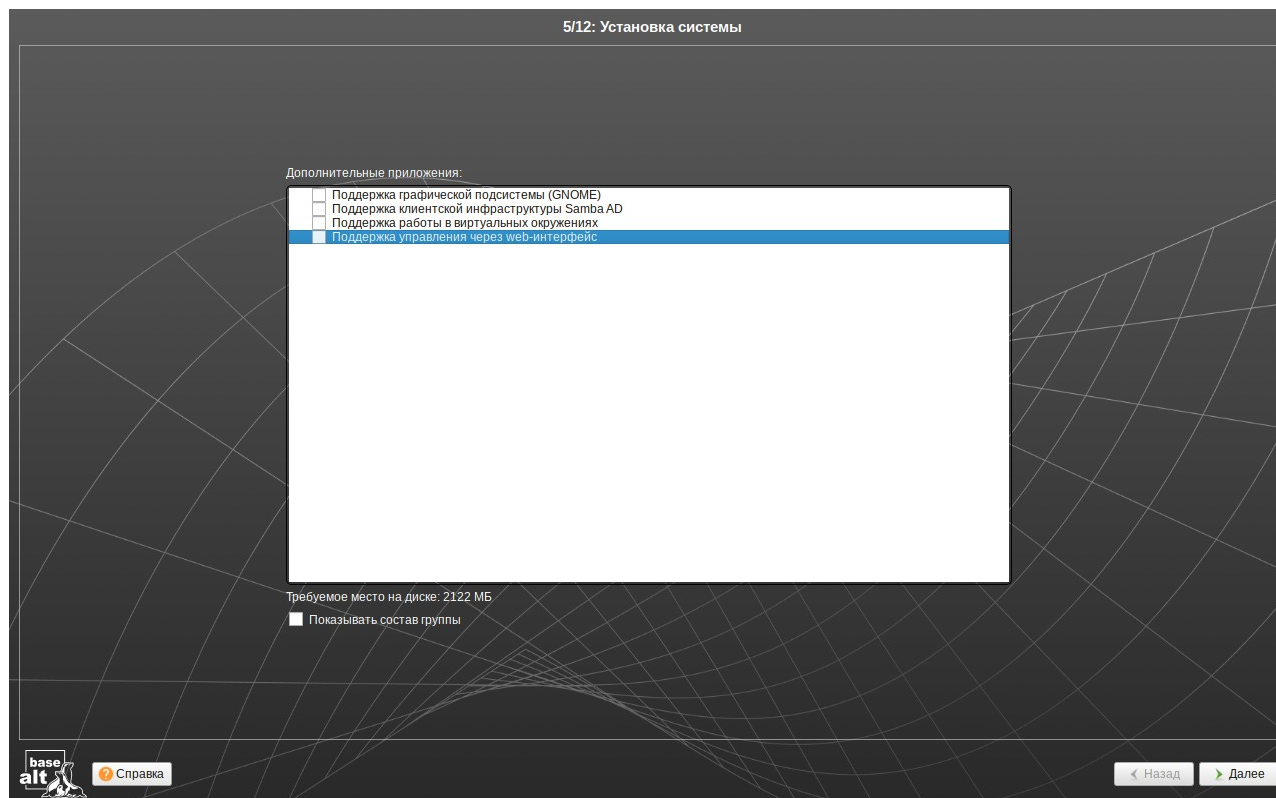


Модуль 1

16

Установка ОС «Альт»

5-6/12 Установка системы



Установка системы

- **Поддержка графической подсистемы (GNOME)**

- **Поддержка клиентской инфраструктуры Samba AD**

- **Поддержка работы в виртуальных окружениях**

- **Поддержка управления через web-интерфейс**

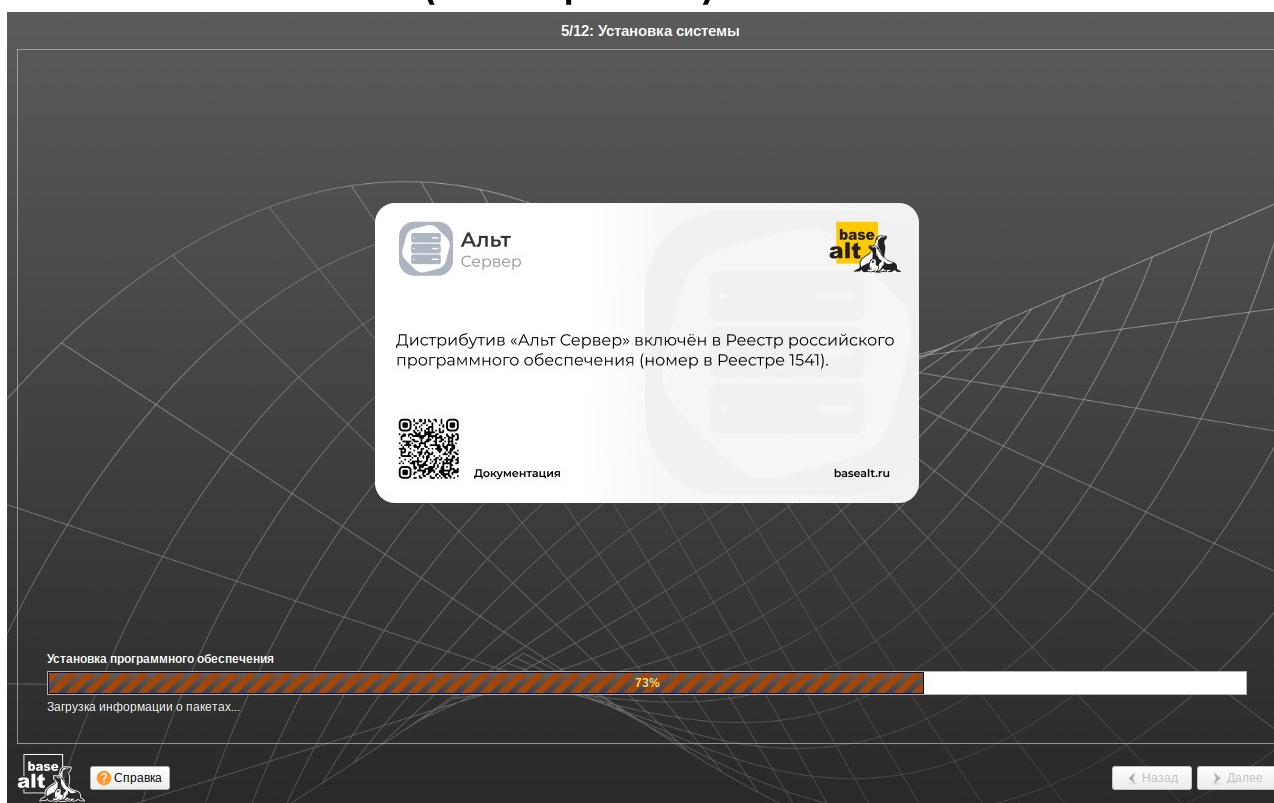


Модуль 1

17

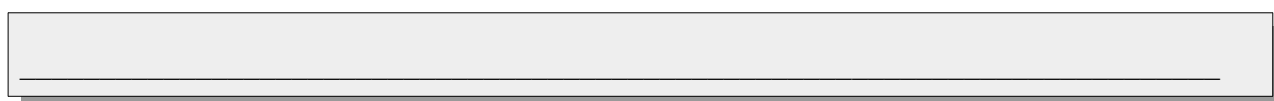
Установка ОС «Альт»

- Дополнительные пакеты программ в виде компонентов устанавливаются в развернутой системе Альт Сервер в приложении **Альт компоненты (alt-components)**.



Процесс установки пакетов

7/12 Установка загрузчика (BIOS-системы)

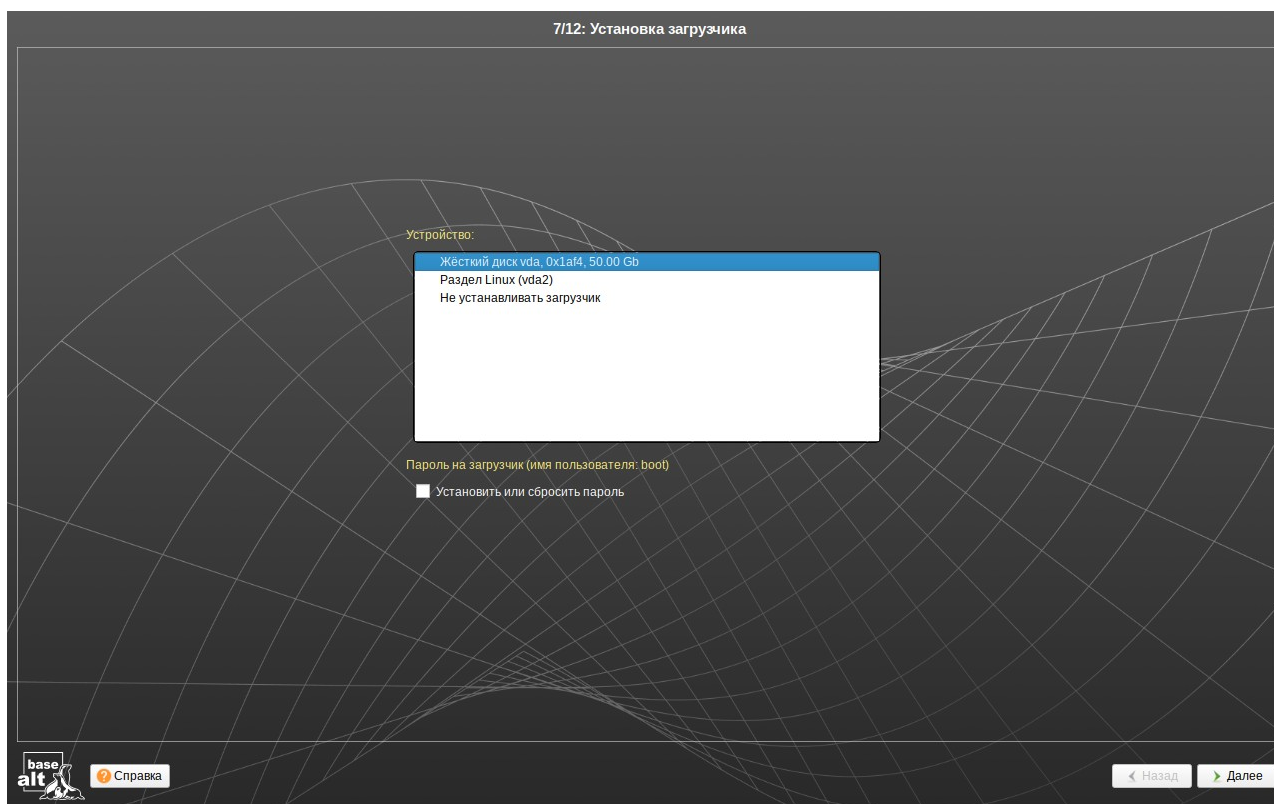




Модуль 1

18

Установка ОС «Альт»



Установка загрузчика

- **Жёсткий диск**

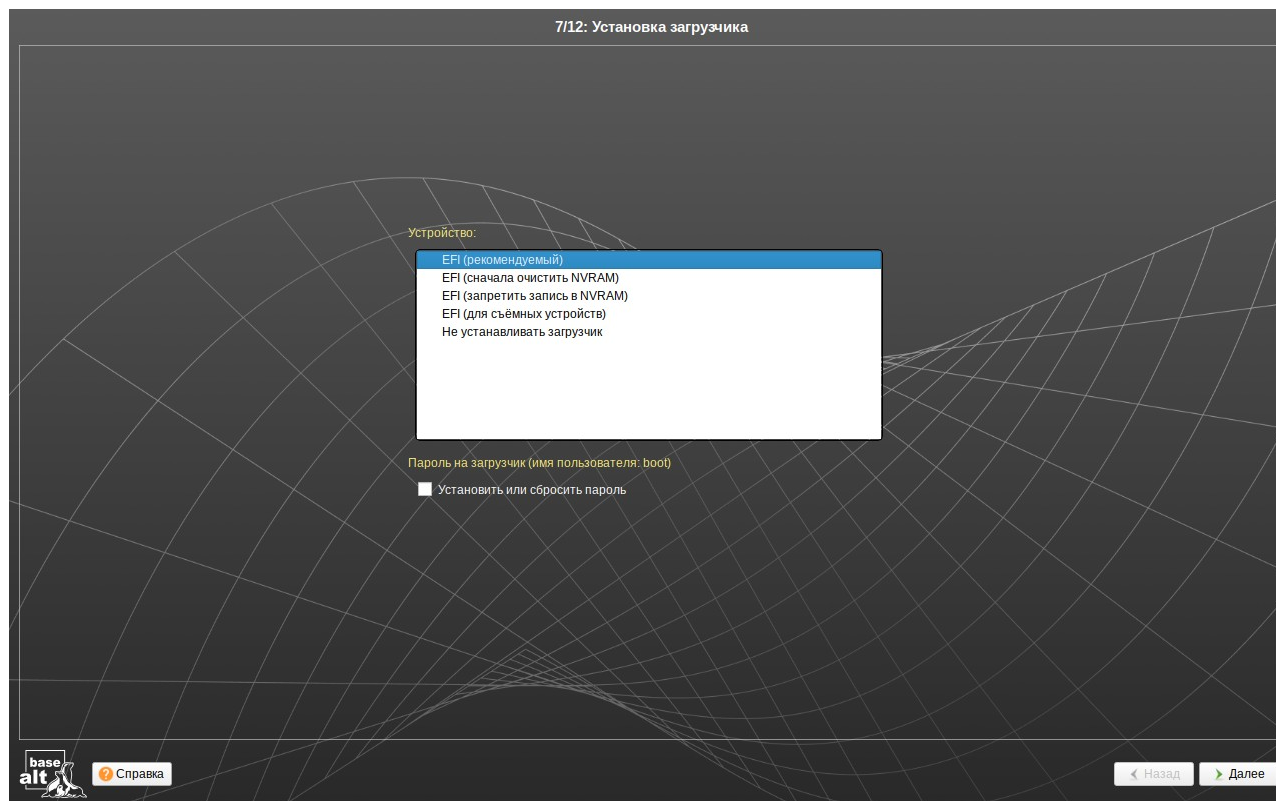
- **Раздел Linux**

- **Не устанавливать загрузчик**

- **Установить или сбросить пароль**



7/12 Установка загрузчика (EFI-системы)



Установка загрузчика

- **EFI (рекомендуемый)**

- **EFI (сначала очистить NVRAM)**

- **EFI (запретить запись в NVRAM)**

- **EFI (для съёмных устройств)**



Модуль 1

20

Установка ОС «Альт»

8/12 Настройка сети

8/12: Настройка сети

Имя компьютера:

Интерфейсы

Интерфейсы	Сетевая карта:
enp1s0	провод подсоединён MAC: 52:54:00:37:cb:b7 Интерфейс ВКЛЮЧЕН

Версия протокола IP: ☒ Включить

Конфигурация:

IP-адреса:

Добавить + IP:

Шлюз по умолчанию:

DNS-серверы:

Домены поиска:

(несколько значений записываются через пробел)

Настройка сети

- По нажатию на кнопку **Дополнительно**

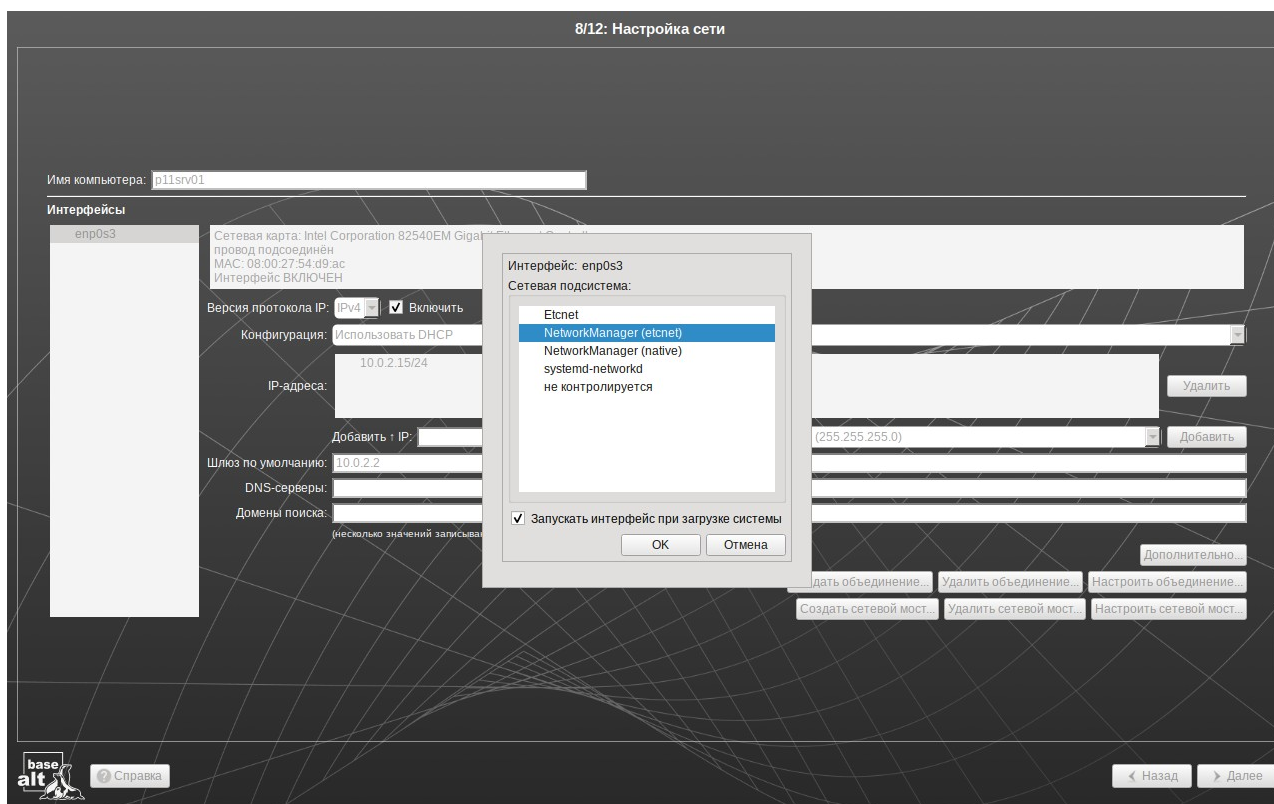




Модуль 1

21

Установка ОС «Альт»



Выбор сетевой подсистемы

- Источники дополнительной информации
 - *Модуль 05. Настройка сети в ОС «Альт»*



Модуль 1

22

Установка ОС «Альт»

9/12 Администратор системы

9/12: Администратор системы

Укажите пароль для системного администратора:

☐ Создать автоматически

..... (введите фразу)

..... (повторите фразу)

base alt Справка

Назад Далее

Установка пароля для пользователя root

- **Создать автоматически**

.....



Модуль 1

23

Установка ОС «Альт»

10/12 Системный пользователь

10/12: Системный пользователь

Новая учётная запись пользователя

Имя:

Настоящее имя:

Пароль: ☐ Создать автоматически

(введите фразу)

(повторите фразу)

☐ Автоматический вход в систему

base alt  Справка

Назад Далее

Создание первой операторской учетной записи

- **Автоматический вход в систему**

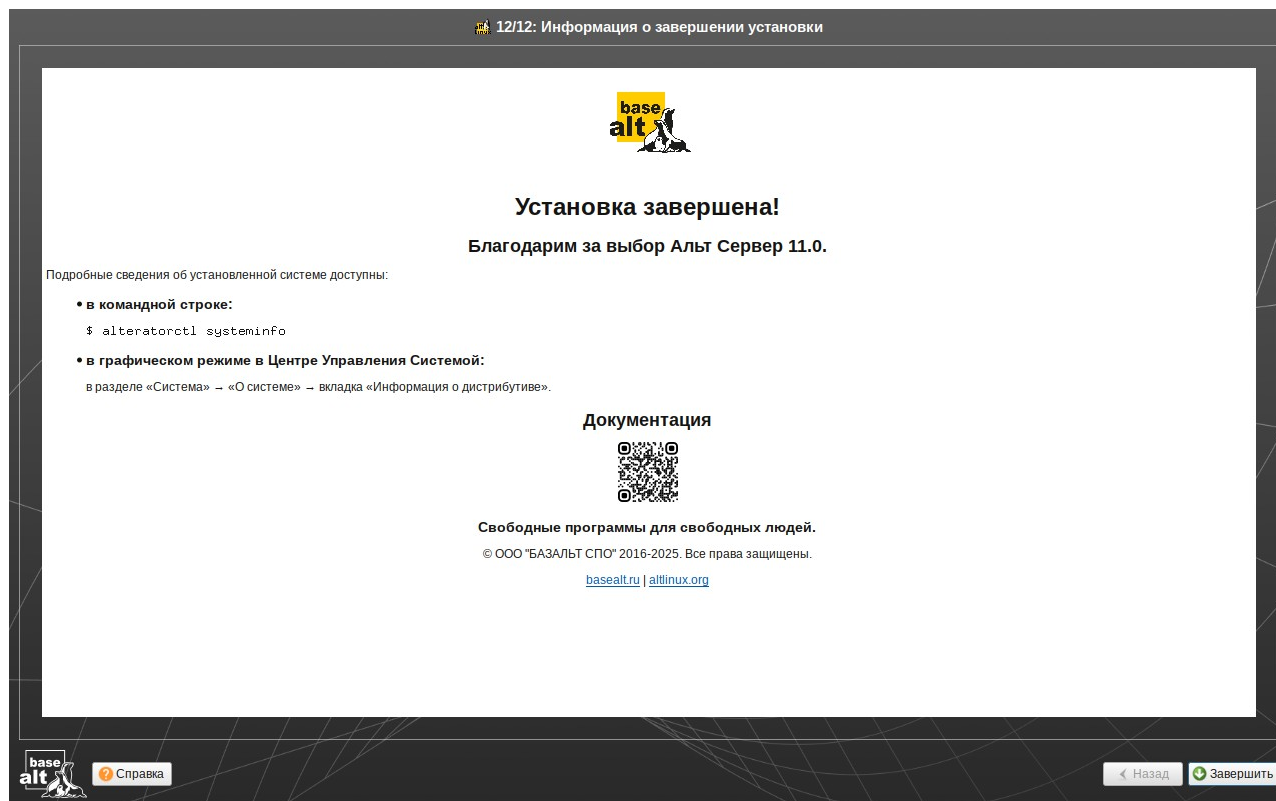


Модуль 1

24

Установка ОС «Альт»

12/12 Информация о завершении установки



Установка завершена

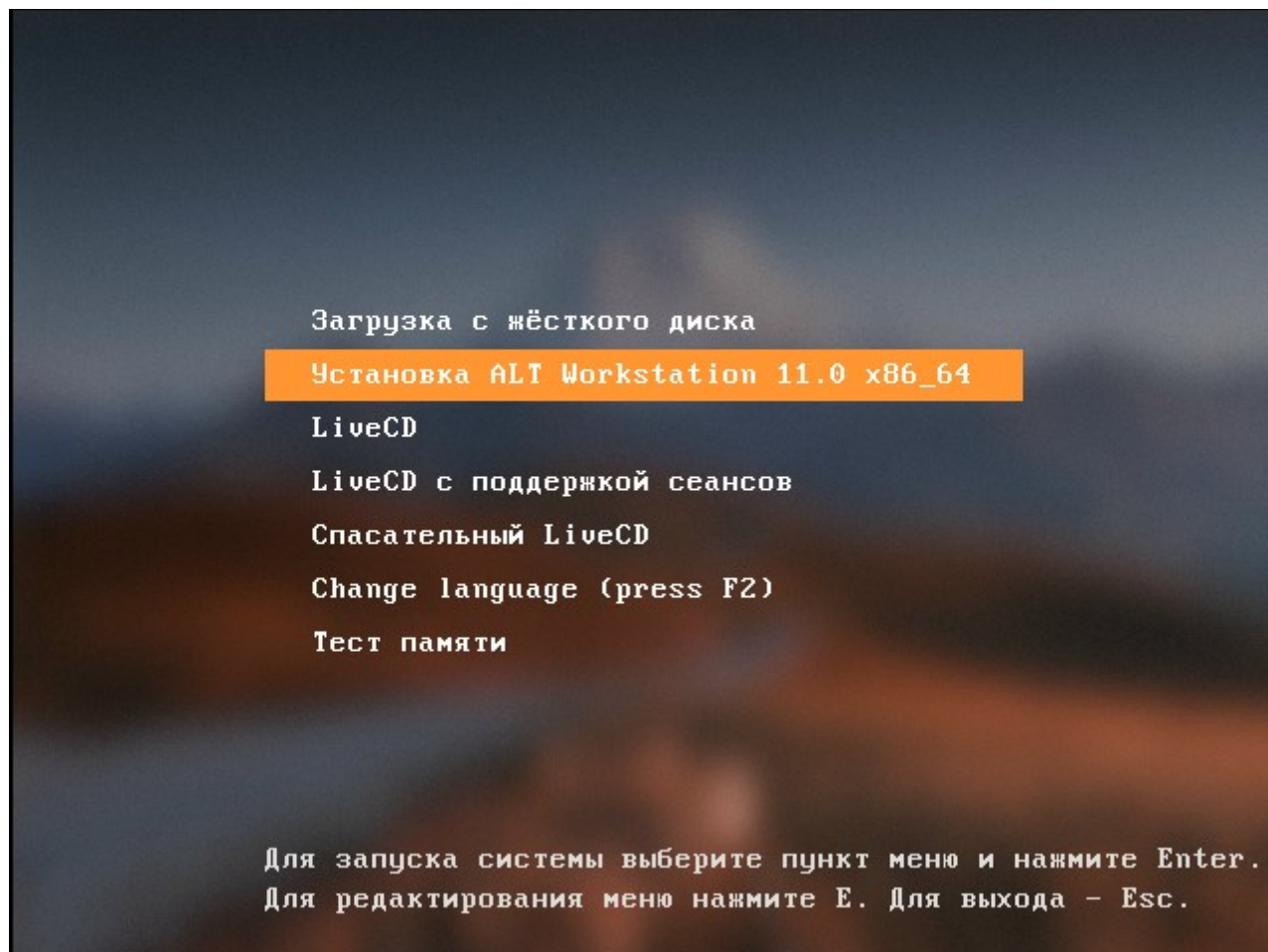
Установка ОС Альт Рабочая станция

- Объяснение отличий процесса установки **Альт РС** от **Альт Сервер**



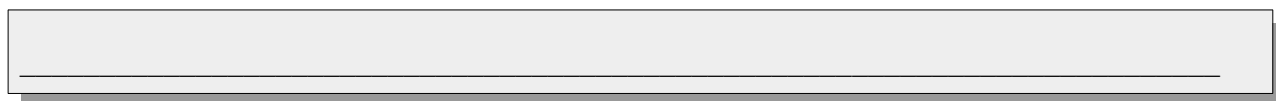


Загрузка установщика (BIOS-система)

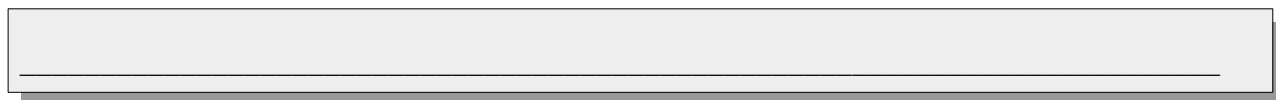


Варианты загрузки установщика системы Альт PC

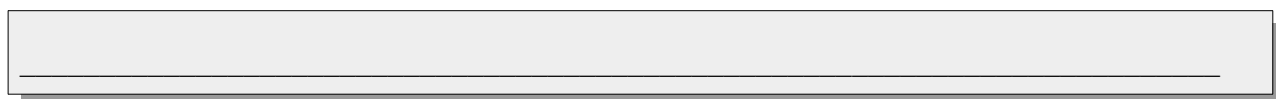
- **LiveCD**



- **LiveCD с поддержкой сеансов**



- **Спасательный LiveCD**



- Инструкции по восстановлению
 - <https://www.altlinux.org/Rescue>
- **Тест памяти**

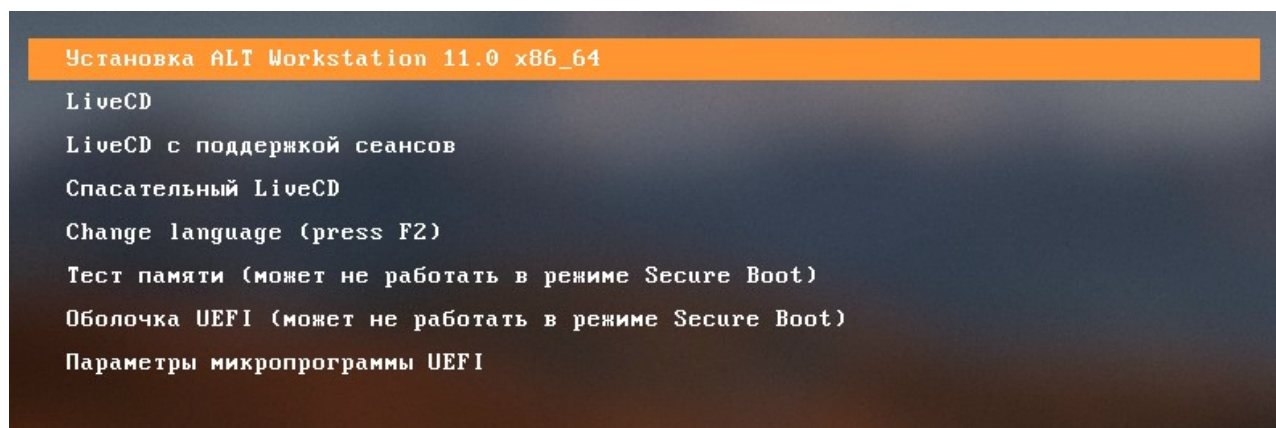


Модуль 1

26

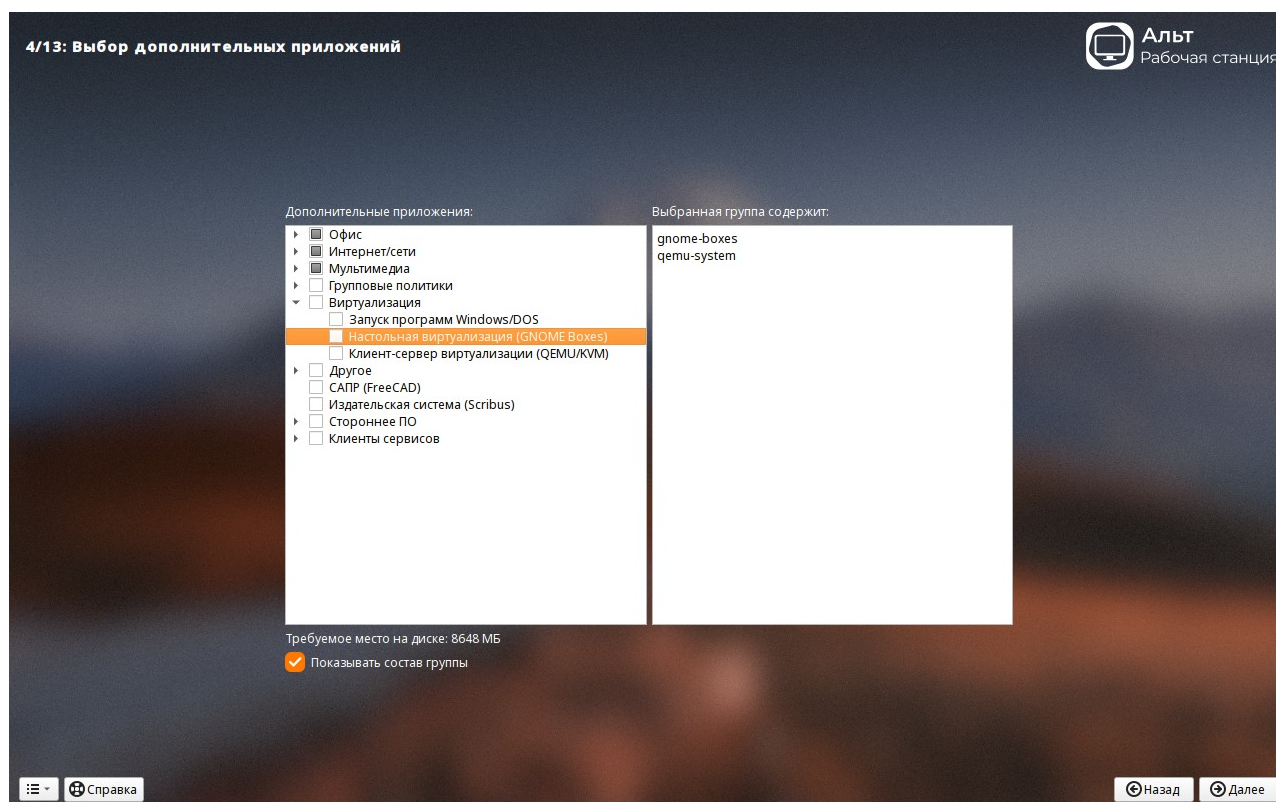
Установка ОС «Альт»

Загрузка установщика (UEFI-система)



Варианты загрузки установщика системы Альт PC

4/13 Выбор дополнительных приложений



Выбор дополнительных приложений



Модуль 1

27

Установка ОС «Альт»

5/13 Подготовка диска

5/13: Подготовка диска

Выберите группы дисков для использования

☒ vda

Доступные диски

vda [0 MB из 50 GB свободно

Выберите профиль

☒ Установка рабочей станции [требуется 18 GB]

☐ Установка рабочей станции (Btrfs) [требуется 18 GB]

☐ Вручную

Параметры

☐ Очистить выбранные диски перед применением профиля

☒ Предложить сделать мои изменения после применения профиля

⋮

Справка

Назад

Далее

Подготовка диска установщиком ОС Альт РС

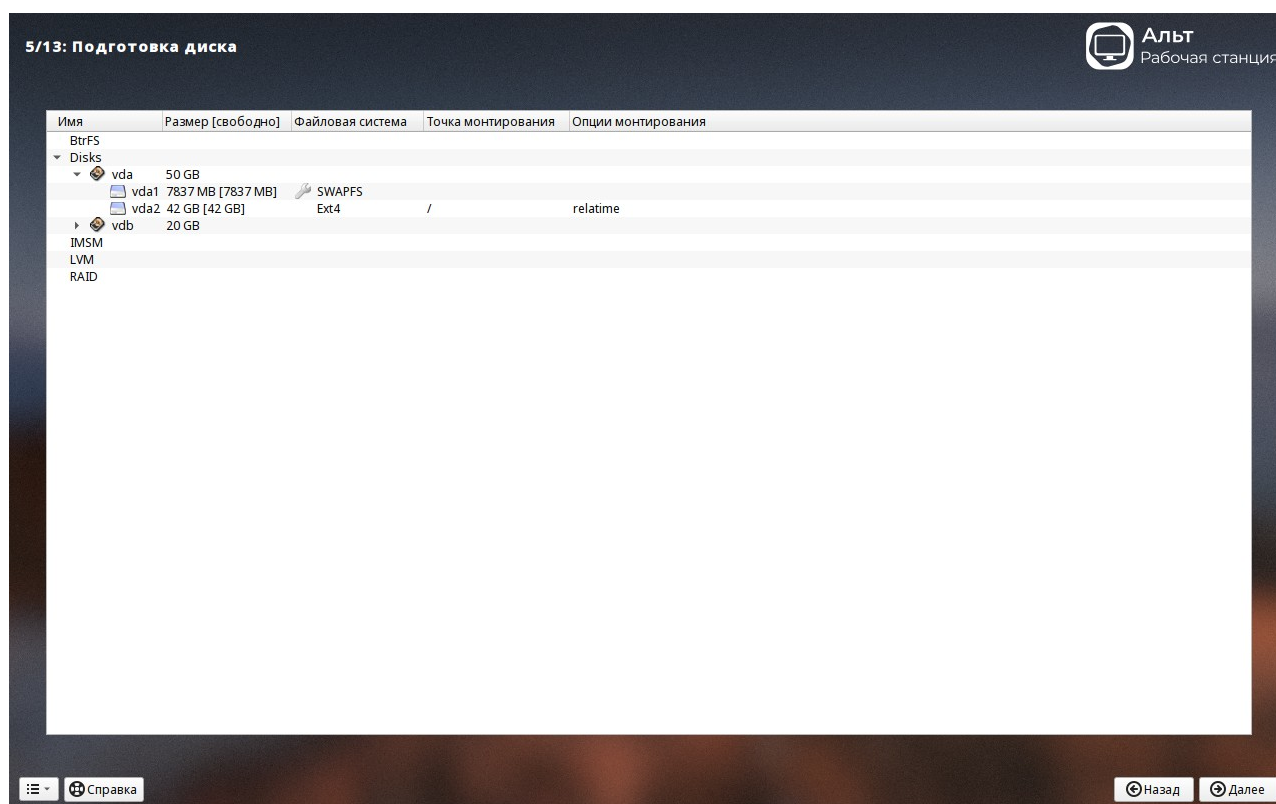
Профиль “Установка рабочей станции”



Модуль 1

28

Установка ОС «Альт»



Подготовка диска установщиком ОС Альт PC

- **Корневой раздел (ext4)**

- **SWAP-раздел**

Профиль “Установка рабочей станции (BTRFS)”

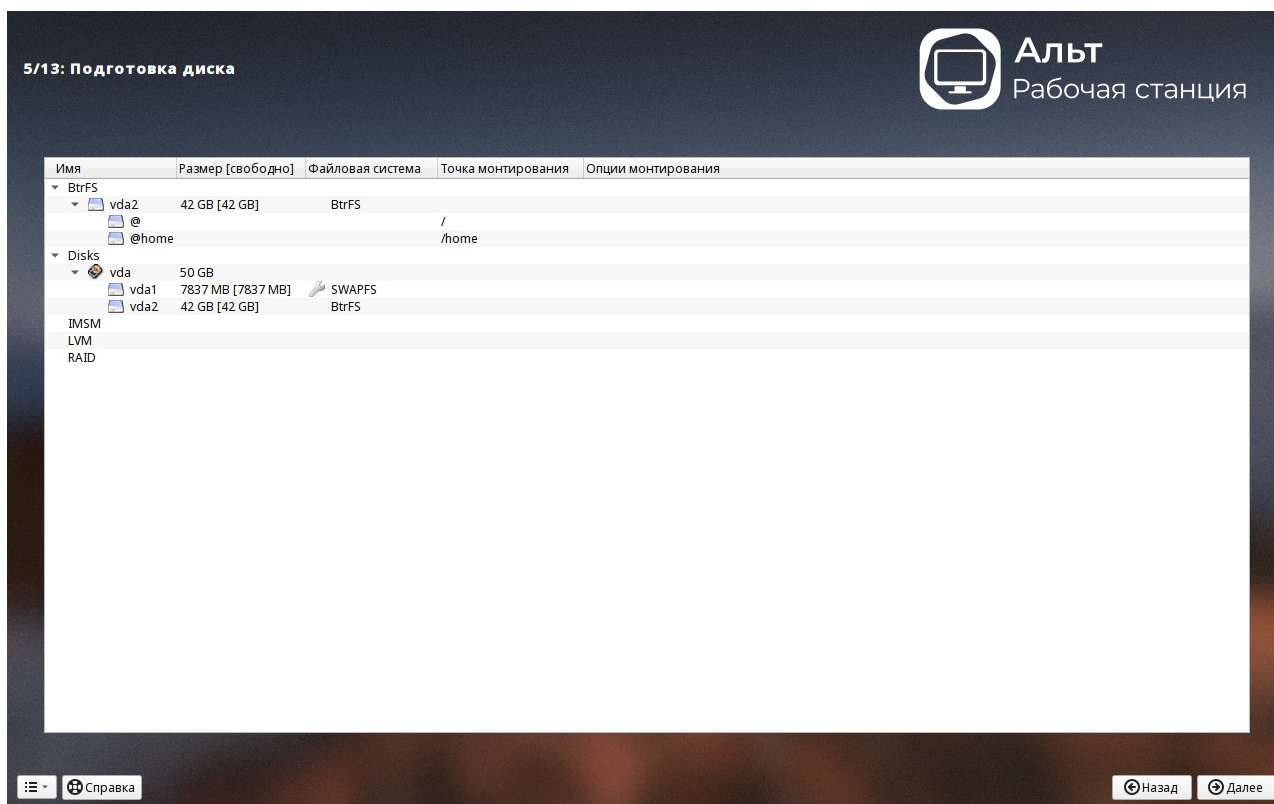
- Раздел BTRFS
 - **подтом @**
 - **подтом @home**



Модуль 1

29

Установка ОС «Альт»



Подготовка диска установщиком ОС Альт PC с BTRFS-профилем

Настройка системы после установки

Получение информации о системе

- Подробные сведения об установленной системе

```
$ alteratorctl systeminfo
Host: p11srv01
Name: ALT Server 11.0 (Mendeleevium)
Arch: x86_64
Branch: p11
Kernel: 6.12.24-6.12-alt1
CPU: Intel(R) Core(TM) i5-7300HQ CPU (2) 2495Hz
GPU: VMware SVGA II Adapter
Memory: 4091072512
Drive: 65498250240
Monitor: Virtual-1 1280x800,
Motherboard: Oracle Corporation VirtualBox 1.2
Locales: ru_RU.UTF-8
Desktop environments: GNOME
```

- **Центр Управления Системой**
 - Система -> О системе -> Информация о дистрибутиве



Получение полномочий администратора (переход в режим суперпользователя)

- Работа в системе под **операторской учетной записью**

```
sysadmin@p11srv01: /home/sysadmin

[sysadmin@p11srv01 ~]$ id
uid=1000(sysadmin) gid=1000(sysadmin) группы=1000(sysadmin),10(wheel),14(uucp),19(proc),22(cdrom),36(vmmusers),71(floppy),80(cdwriter),81(audio),83(radio),100(users),940(usershares),943(camera),951(fuse),960(xgrp),961(scanner),986(video)
[sysadmin@p11srv01 ~]$ '
```

Операторская УЗ

1. Запуск командного интерпретатора под учетной записью суперпользователя с помощью утилиты **su**

```
$ su -

[sysadmin@p11srv01 ~]$ id
uid=1000(sysadmin) gid=1000(sysadmin) группы=1000(sysadmin),10(wheel),14(uucp),19(proc),22(cdrom),36(vmmusers),71(floppy),80(cdwriter),81(audio),83(radio),100(users),940(usershares),943(camera),951(fuse),960(xgrp),961(scanner),986(video)
[sysadmin@p11srv01 ~]$ su -
Password:
[root@p11srv01 ~]# id
uid=0(root) gid=0(root) группы=0(root),1(bin),2(daemon),3(sys),4(adm),6(disk),10(wheel),19(proc)
[root@p11srv01 ~]#
```

УЗ суперпользователя

2. Регистрация в системе под учетной записью суперпользователя в консольном режиме
 - **Ctrl+Alt+F2**
 - Вход под УЗ **root**



- Источники дополнительной информации
 - <https://docs.altlinux.org/ru-RU/alt-server/11.0/html/alt-server/admin-basics-sumode-chapter.html>
 - <https://www.altlinux.org/Su>
 - https://www.altlinux.org/Получение_прав_root

Обновление системы до актуального состояния

- Выполнение обновления системы (в режиме суперпользователя)

```
# apt-get update
# apt-get dist-upgrade
# update-kernel
# apt-get clean
# apt-get autoremove
# reboot
```

- Источники дополнительной информации
 - *Модуль 2. Установка приложений и обновление системы*

Центр управления системой (ЦУС)

- **Центр управления системой (ЦУС, alterator)**

- **Интерфейсы ЦУС**
 - графический интерфейс
 - веб-интерфейс
 - консольный интерфейс (alteratorctl)

Графический интерфейс ЦУС

- **Alterator на D-Bus**

Альтернативная реализация Alterator, основанная на взаимодействии модулей и шины D-Bus. Запускается по умолчанию



Модуль 1

32

Установка ОС «Альт»

Центр управления системой

Обновить

Перекл. на старую версию

Справка

Система
Информация об установленной системе и её настройка
[Групповые политики](#) [Дата и время](#) [Загрузчик Grub](#) [Информация о дистрибутиве](#)
[Лицензионный договор](#) [О системе](#) [Обновление системы](#) [Сетевые каталоги](#)
[Системные журналы](#) [Системные службы](#) [Управление ключами SSL](#)

Пользователи
Управление пользователями системы
[Администратор системы](#) [Аутентификация](#) [Использование диска](#) [Локальные учётные записи](#)

Сеть
Настройка подключения к сети
[Ethernet-интерфейсы](#) [OpenVPN-соединения](#) [PPPoE-соединения](#) [PPTP-соединения](#)

Графический интерфейс
Настройка устройств ввода-вывода
[Дисплей](#)

Компоненты и приложения
Управление приложениями и компонентами
[APT](#) [RPM](#) [Repo](#) [Управление компонентами](#)

Программное обеспечение
Установка, удаление и обновление программ
[Установка программ](#)

Alterator на D-Bus

- **Перекл. на старую версию**

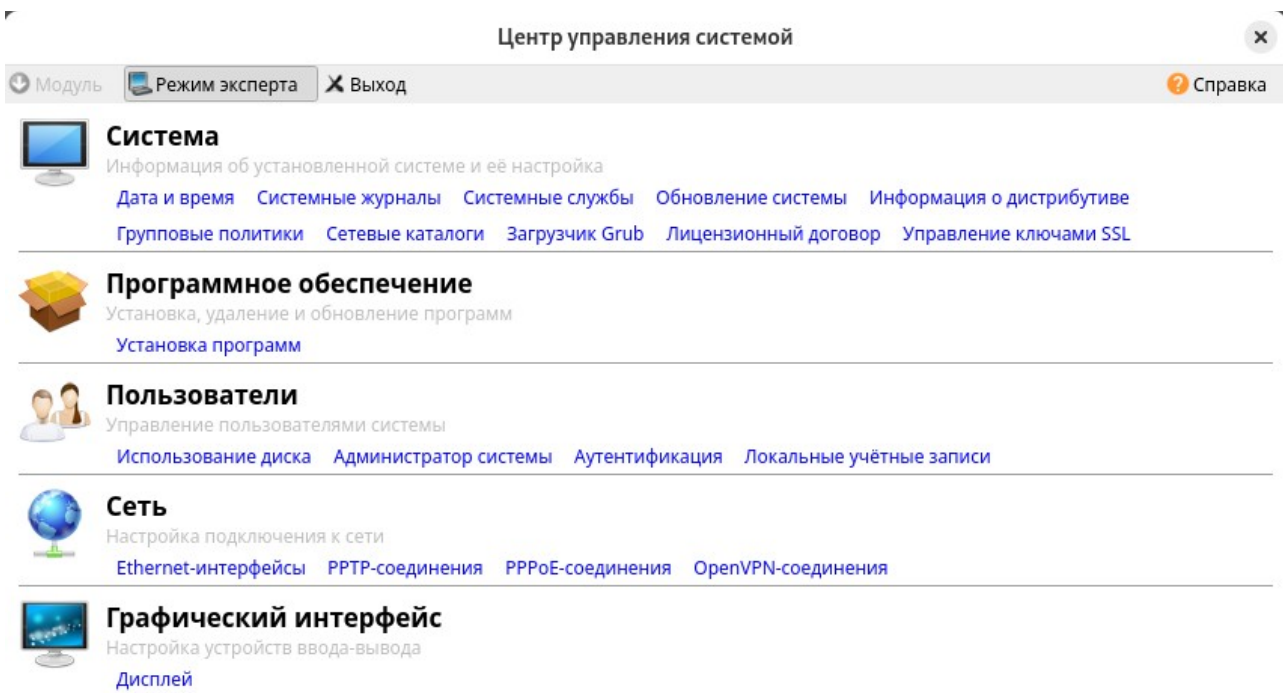
- **Alterator legacy**



Модуль 1

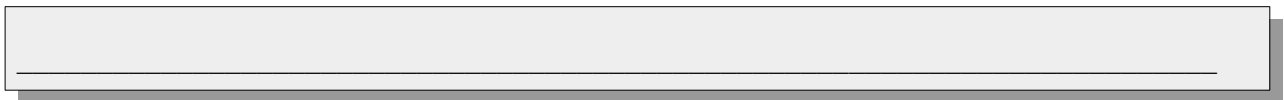
33

Установка ОС «Альт»



Alterator на Legacy

- **Режим эксперта**



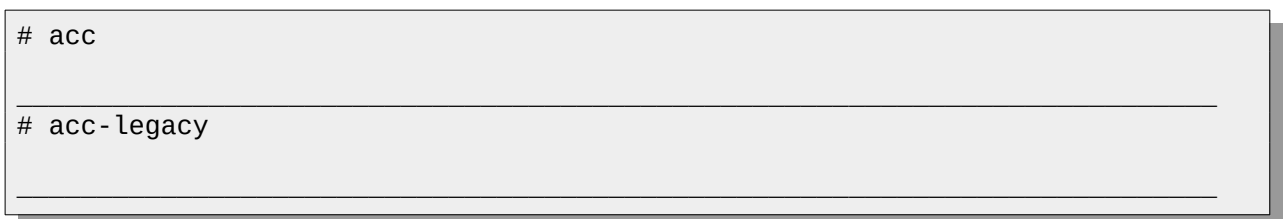
Запуск ЦУС

- Запуск в графической среде GNOME **Меню GNOME -> Настройки -> Центр управления системой**
- Запуск кнопкой на панели задач



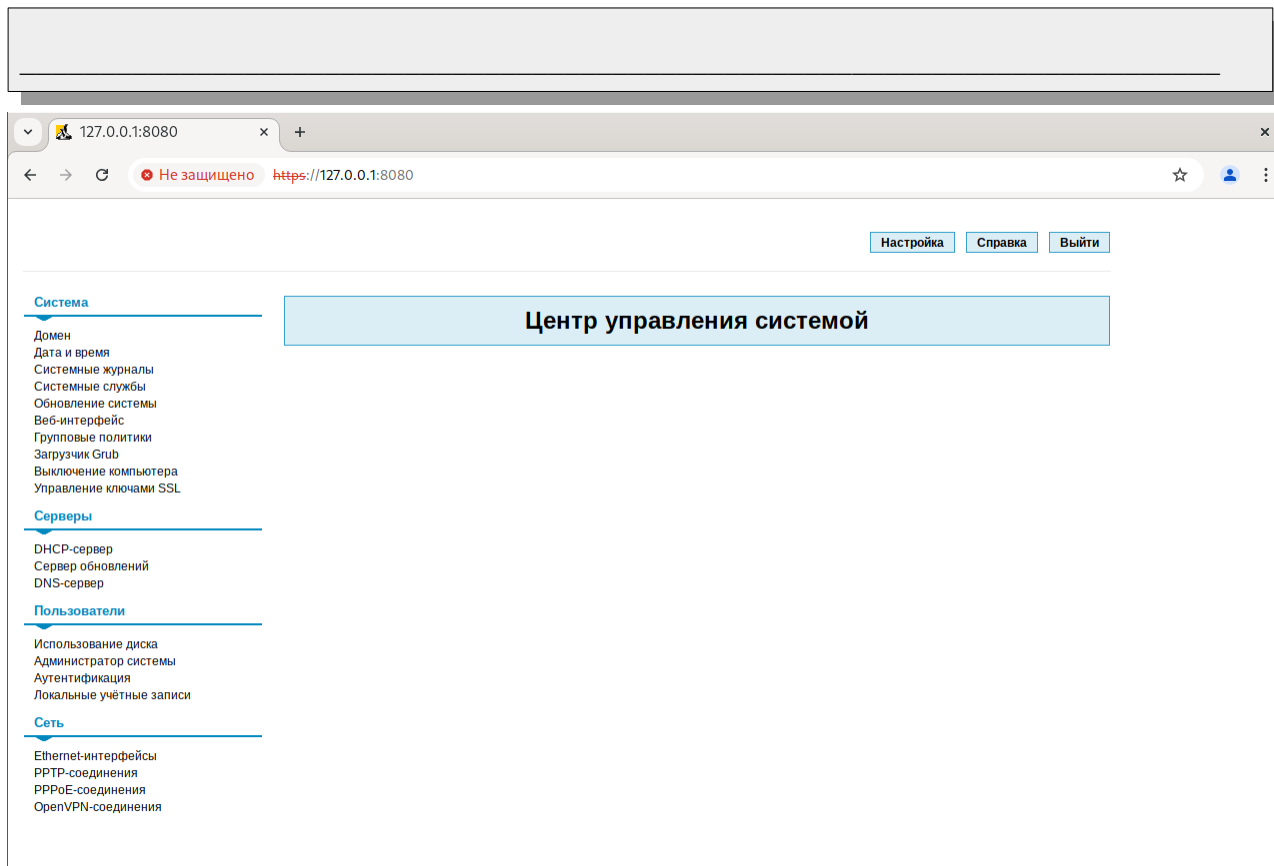
Запуск Alterator на D-Bus

- Из командной строки, командой **acc**





Веб-интерфейс ЦУС



Web-интерфейс ЦУС

- Веб-интерфейс ЦУС будет доступен в ОС Альт Сервер, если при установке системы были выбраны группы приложений
 - **Поддержка графической подсистемы (GNOME)** или
 - **Поддержка управления через web-интерфейс.**

```
# alteratorctl components status alterator-legacy-web
```

```
Компонент: Web-интерфейс - Альтератор (legacy)
Категория: Альтератор (legacy)
Статус: не установлен
Список пакетов, входящих в компонент:
[ ] alterator-fbi
```

```
# alteratorctl components install alterator-legacy-web
```

```
# systemctl enable --now ahttpd
```



Модуль 1

35

Установка ОС «Альт»

```
https://127.0.0.1:8080
```

- Кнопка **Настройка**

- **Основной режим**

- **Режим эксперта**

Консольный интерфейс ЦУС (alteratorctl)

```
$ alteratorctl -m  
manager  
editions  
components  
diag  
packages  
systeminfo
```

```
$ alteratorctl <имя_модуля> -h
```

```
$ alteratorctl <имя_модуля> <команда_модуля>
```

Добавление модулей ЦУС

```
# rpm -qa | grep alterator*
```

```
# apt-cache search alterator*
```

```
# apt-get install alterator-net-openvpn  
# apt-get remove alterator-net-openvpn
```

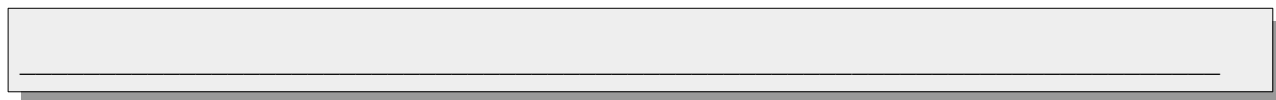
```
# systemctl restart ahttpd
```




Модуль 1

36

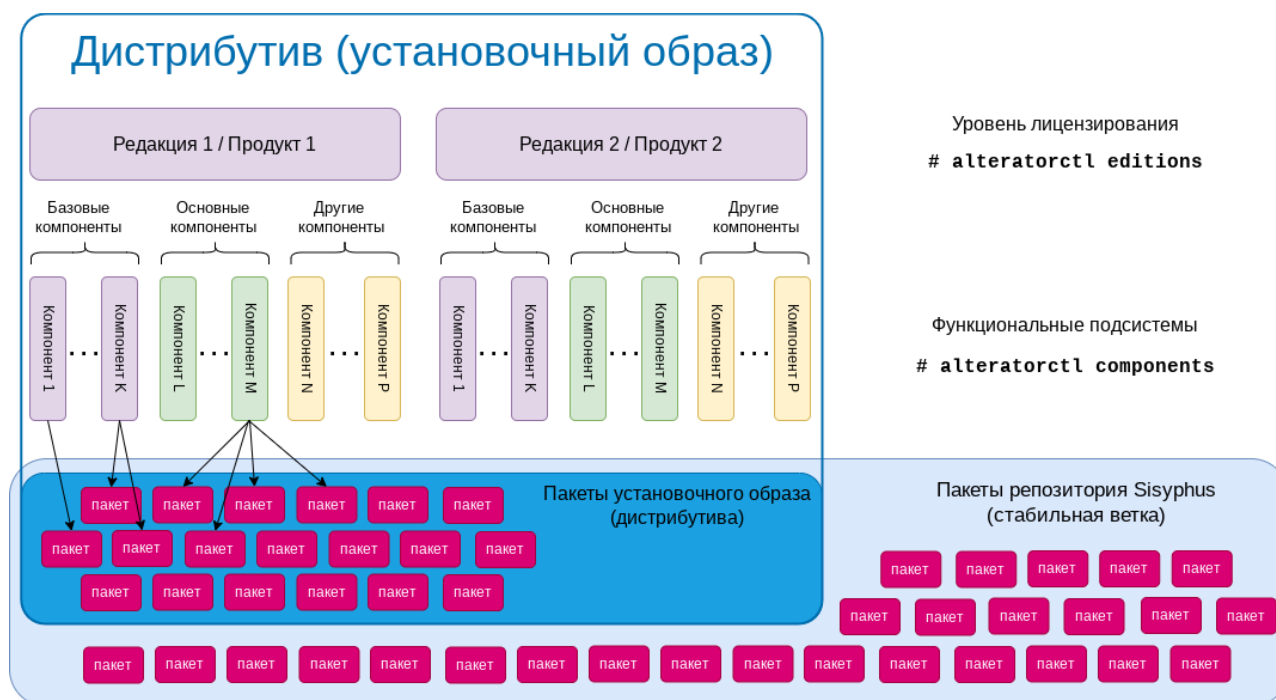
Установка ОС «Альт»





Модуль 2 Управление программным обеспечением

Компонентная модель продуктов



Компонентная модель продуктов

Пакеты

Идея пакета

- Пакет

Версия и зависимости пакета

- Версия пакета

- Зависимости пакета



- **Взаимозаменяемость пакетов**

- **name-version-release.arch.rpm**

whois-5.5.0-alt1.x86_64.rpm

Пакеты - зачем нужно

- Упрощение распространения ПО с учетом зависимостей

- Автоматизация установки ПО

- Проверка целостности системы

- Проверка источников распространения ПО

Работа с пакетами при помощи RPM

- **Менеджер пакетов**

- Ограничения менеджера пакетов

- Менеджеры пакетов оказались неспособны эффективно устранить нарушения целостности системы и предотвратить все коллизии при установке или удалении программ. Особенно остро этот недостаток



сказался на обновлении систем из централизованного репозитория, в котором пакеты непрерывно обновляются, дробятся на более мелкие и т.п. Именно этот недостаток стимулировал создание **систем управления программными пакетами и поддержания целостности ОС**.

- Использование менеджеров пакетов

Утилита RPM

- *rpm(8)*

- **/var/lib/rpm**
- База с информацией об установленных пакетах в системе

```
$ rpm -Uvh bash-4.1.2-8.el6.x86_64.rpm
```

Утилита RPM: запросы

- **-q**

- **-qf**

- **-ql**

- **-qa**



Модуль 2

40

Управление программным обеспечением

- **-qi**

- **-qp**

- **-V**

```
# rpm -q bash
# rpm -qf /bin/bash
# rpm -ql bash
# rpm -qa | grep bash
# rpm -qi bash
# rpm -qpi bash-4.1.2-8.el6.x86_64.rpm
# rpm -V bash
```

Система управления программными пакетами

APT (Advanced Packaging Tool)

- Усовершенствованная система управления программными пакетами APT (Advanced Packaging Tool)

- **Репозиторий ПО**

- **APT в ОС Альт**

- Работает поверх **rpm**
- Штатный инструмент установки ПО
- Использует в работе репозитории (репозитории ПО) и базу установленных пакетов

- **База установленных пакетов**



- АРТ отслеживает целостность установленной системы и, в случае обнаружения противоречий в зависимостях пакетов, разрешает конфликты, находит пути их корректного устранения, руководствуясь сведениями из внешних репозиториев.

Команды АРТ

- `apt-get(8)`

- `apt-cache(8)`

- `apt-shell(8)`

Источники программ (репозитории)

- **Подключенный репозиторий**

- **Подключение нескольких репозиториев**

- **Совместимость подключенных репозиториев**

```
/etc/apt/sources.list  
/etc/apt/sources.list.d/*.list
```

- Синтаксис описания репозиториев

```
rpm [подпись] метод:путь база название  
rpm-src [подпись] метод:путь база название
```



- **rpm**

- **rpm-src**

- **подпись**

Необязательная строка-указатель на электронную подпись разработчиков

- Описание электронных подписей

/etc/apt/vendor.list

- **метод**

Способ доступа к репозиторию

- Способы доступа к репозиториям
 - ftp, http, file, rsh, ssh, cdrom, copy;

- **путь**

- **база**

- **название**

```
rpm [p11] http://ftp.altlinux.org/pub/distributions/ALTlinux
p11/branch/x86_64 classic gostcrypto
rpm [p11] http://ftp.altlinux.org/pub/distributions/ALTlinux
p11/branch/x86_64-i586 classic
rpm [p11] http://ftp.altlinux.org/pub/distributions/ALTlinux
p11/branch/noarch classic
```



Управление репозиториями средствами apt-repo

- Утилита **apt-repo**

```
# apt-repo

# apt-repo rm репозиторий

# apt-repo rm all

# apt-repo add репозиторий

# apt-repo rm all
# apt-repo add p11

# apt-repo rm all
# apt-repo add sisyphus

# apt-repo set репозиторий

# apt-repo update
```

Репозиторий на ISO (CD/DVD)

```
# mkdir /media/ALTlinux

# mount /dev/носитель /media/ALTlinux

$ apt-cdrom -m add

rpm cdrom:[ALT Server 11.0 x86_64 build 2025-03-19]/ ALTlinux main
```

Поиск пакетов - apt-cache



```
$ apt-cache search подстрока
```

```
$ apt-cache search texlive
```

```
texlive - The TeX formatting system
```

```
texworks - A simple IDE for authoring TeX documents
```

```
perl-Source-Package - Source-Package - Perl extension for converting SRPM and spec files
```

```
perl-Source-Repository - Source-Repository - Perl extension for converting SRPM and spec files
```

```
perl-Source-Repository-Mass - Source-Repository-Mass - Perl extension for converting SRPM and spec files
```

```
texlive-collection-basic - TeX Live essential package
```

```
texlive-context - Tex Live ConTeXt Package
```

```
texlive-dist - TeX Live distribution package
```

```
texlive-fonts-asian - TeX Live extra fonts for Asian languages
```

```
texlive-fonts-sources - TeX Live font sources
```

```
texlive-fontsextra - TeX Live extra fonts
```

```
texlive-texmf - The TeX formatting system
```

```
texmf-latex-obsolete - Collection of obsolete LaTeX packages, kept for compatibility with old documents
```

```
$ apt-cache show texworks
```

```
. . .
```

Использование apt-get

```
# apt-get update
```

```
# apt-get install [-y] <package> . . .
```

```
# apt-get remove [-y] <package> . . .
```

```
# apt-get [-y] dist-upgrade
```

```
# apt-get autoremove
```

```
# apt-get clean
```



Примеры использования apt-get

```
# apt-get update && apt-get -y dist-upgrade

# apt-get update && apt-get -y dist-upgrade

# apt-get update && apt-get -y install gimp blender

# apt-get autoremove
# apt-get clean
```

Альт Компоненты

- **Альт Компоненты (alt-components)**

- **Компоненты**

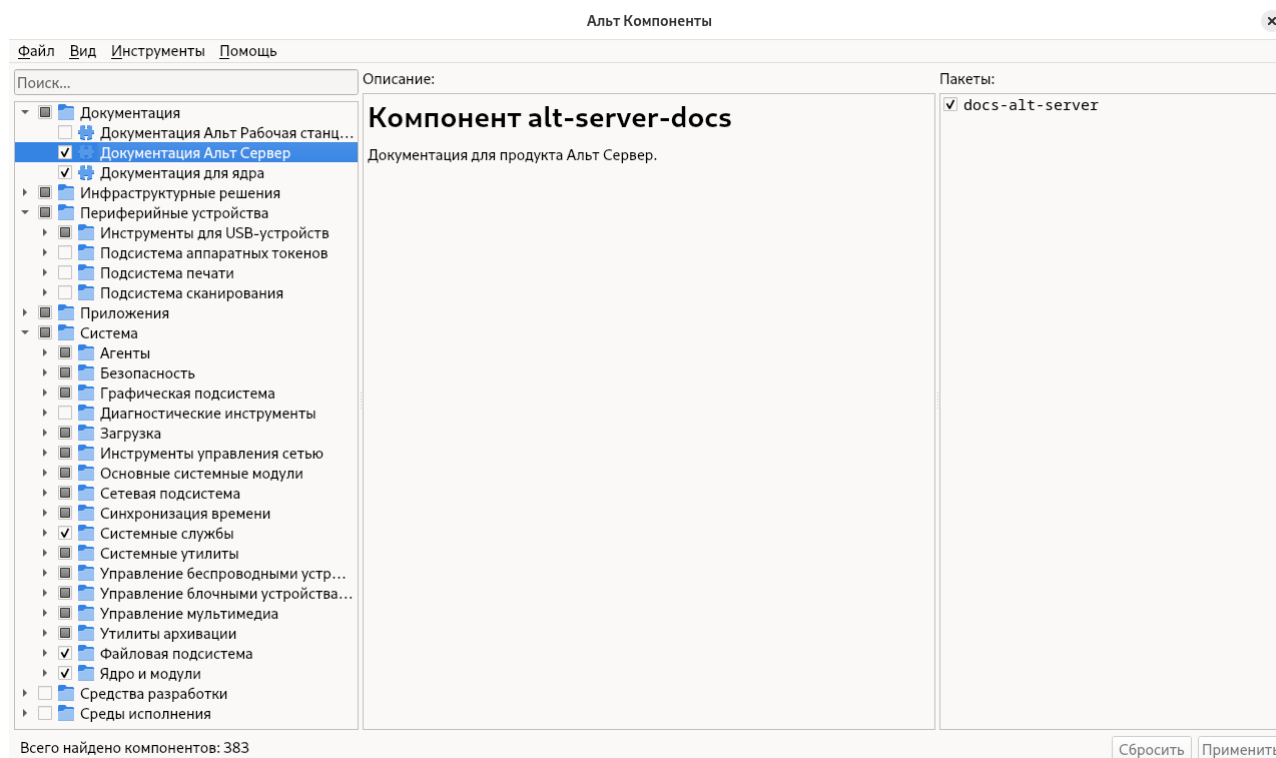
- Альт Компоненты можно запустить следующими способами:
 - из ЦУС: модуль **Управление компонентами** из раздела **Компоненты и приложения**;
 - из командной строки: командой **alt-components**.



Модуль 2

46

Управление программным обеспечением



Альт Компоненты

Модуль components ЦУС

```
# alteratorctl components

# alteratorctl components -l -i

# alteratorctl components -l -r

# alteratorctl components description screen

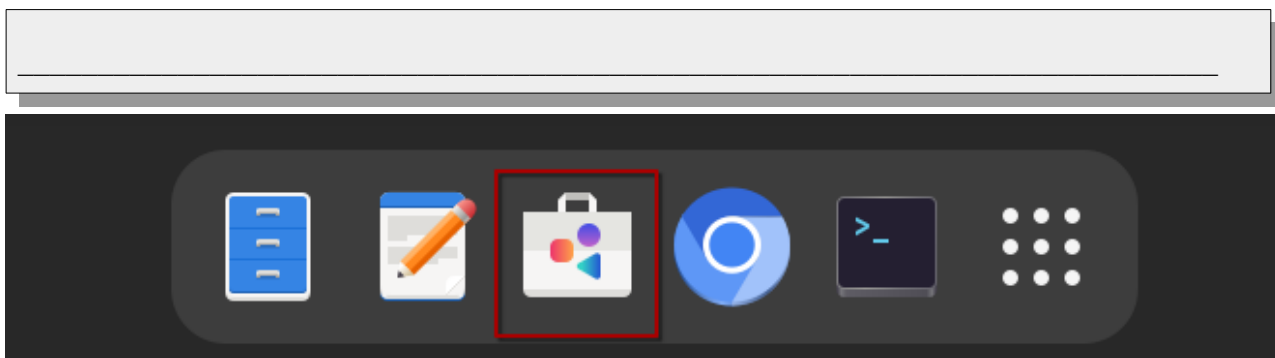
# alteratorctl components install screen

# alteratorctl components remove screen
```



Центр приложений

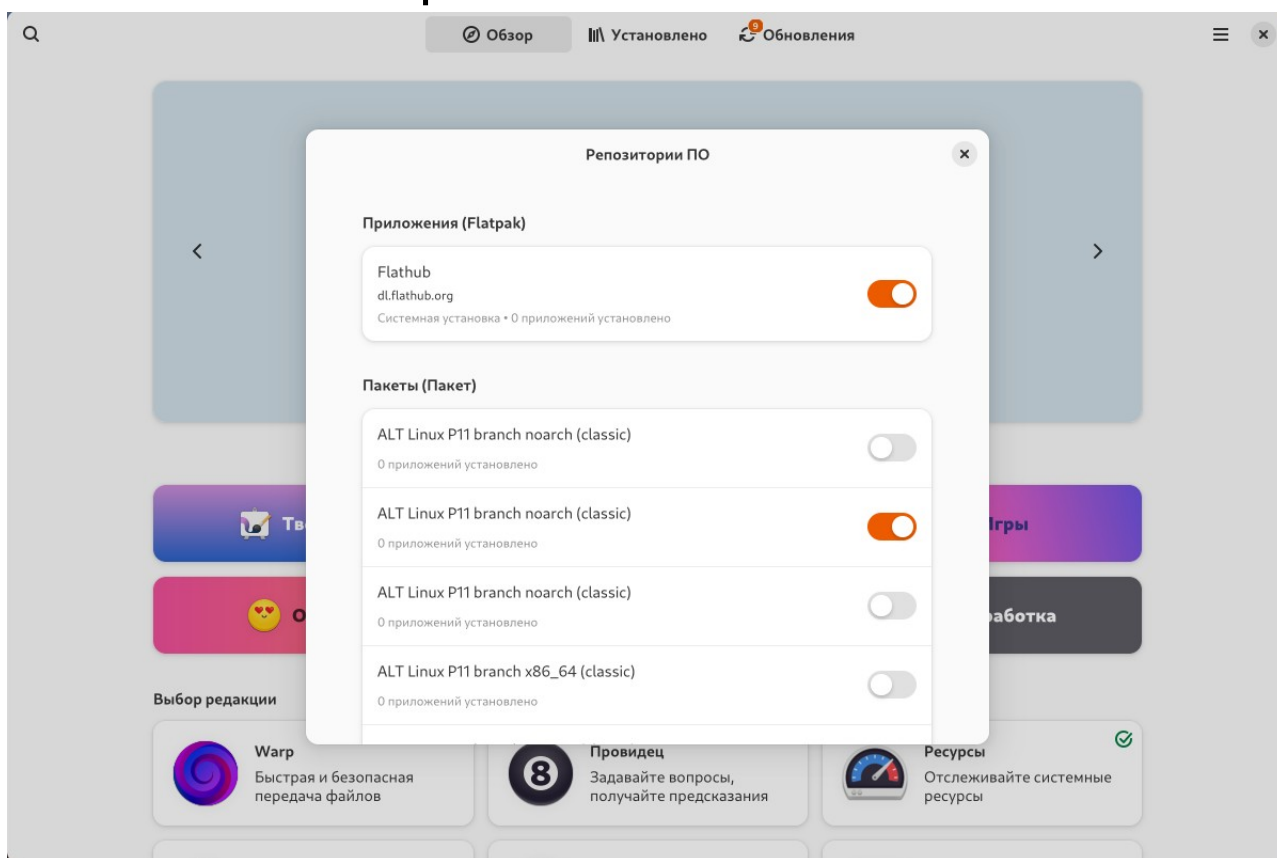
- Центр приложений



Центр приложений

Репозитории ПО

- **Источники приложений**
 - **репозитории APT**
 - **Flatpak** (должна быть включена поддержка)
- **Меню -> Репозитории ПО**



Центр приложений: Источники приложений

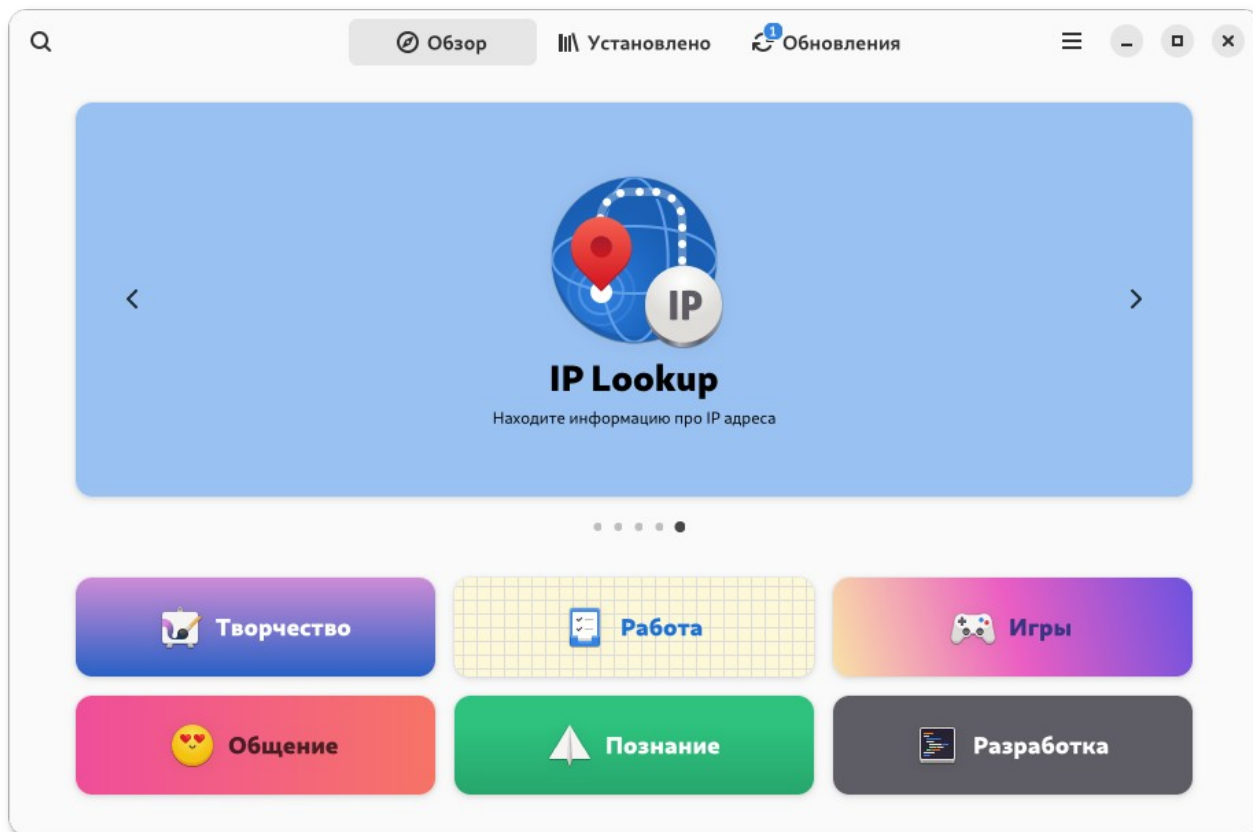


Модуль 2

48

Управление программным обеспечением

Установка/удаление приложений



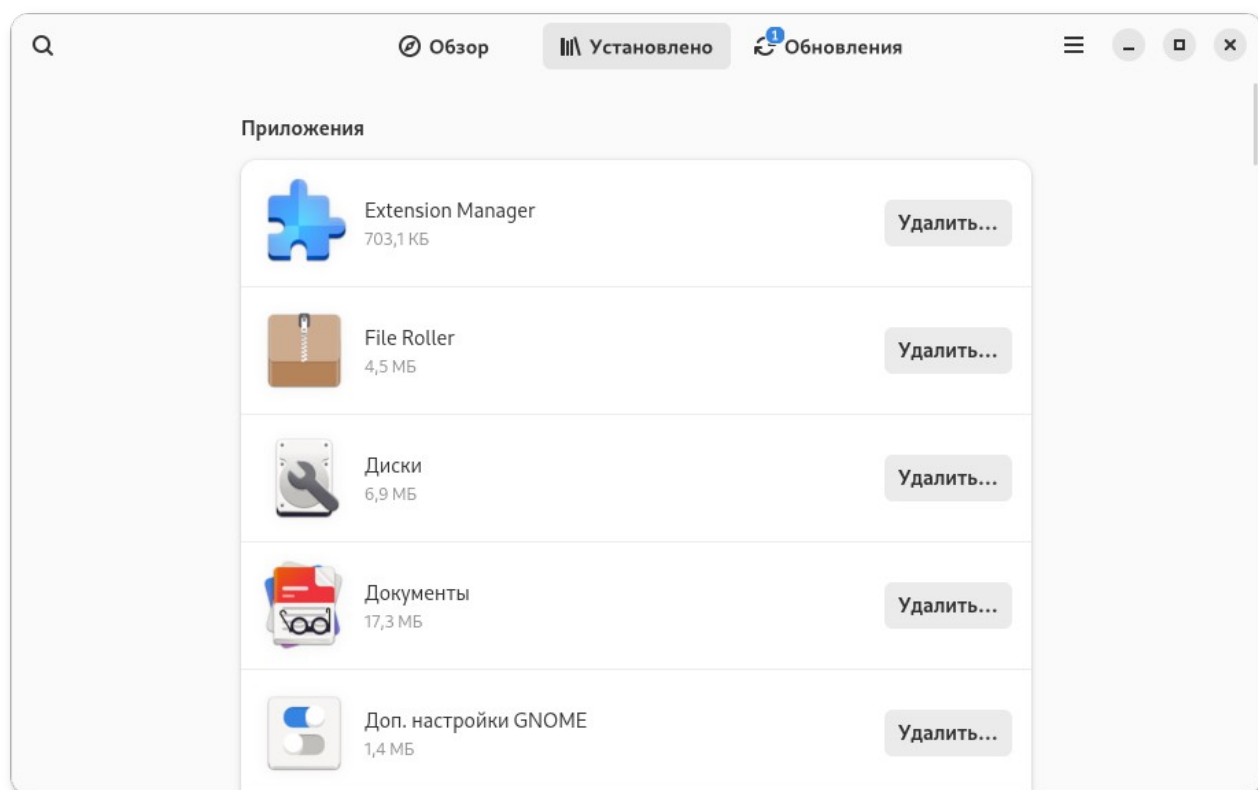
Вкладка “Обзор” - доступные приложения



Модуль 2

49

Управление программным обеспечением



Вкладка “Установлено” - установленные приложения

Обновление системы

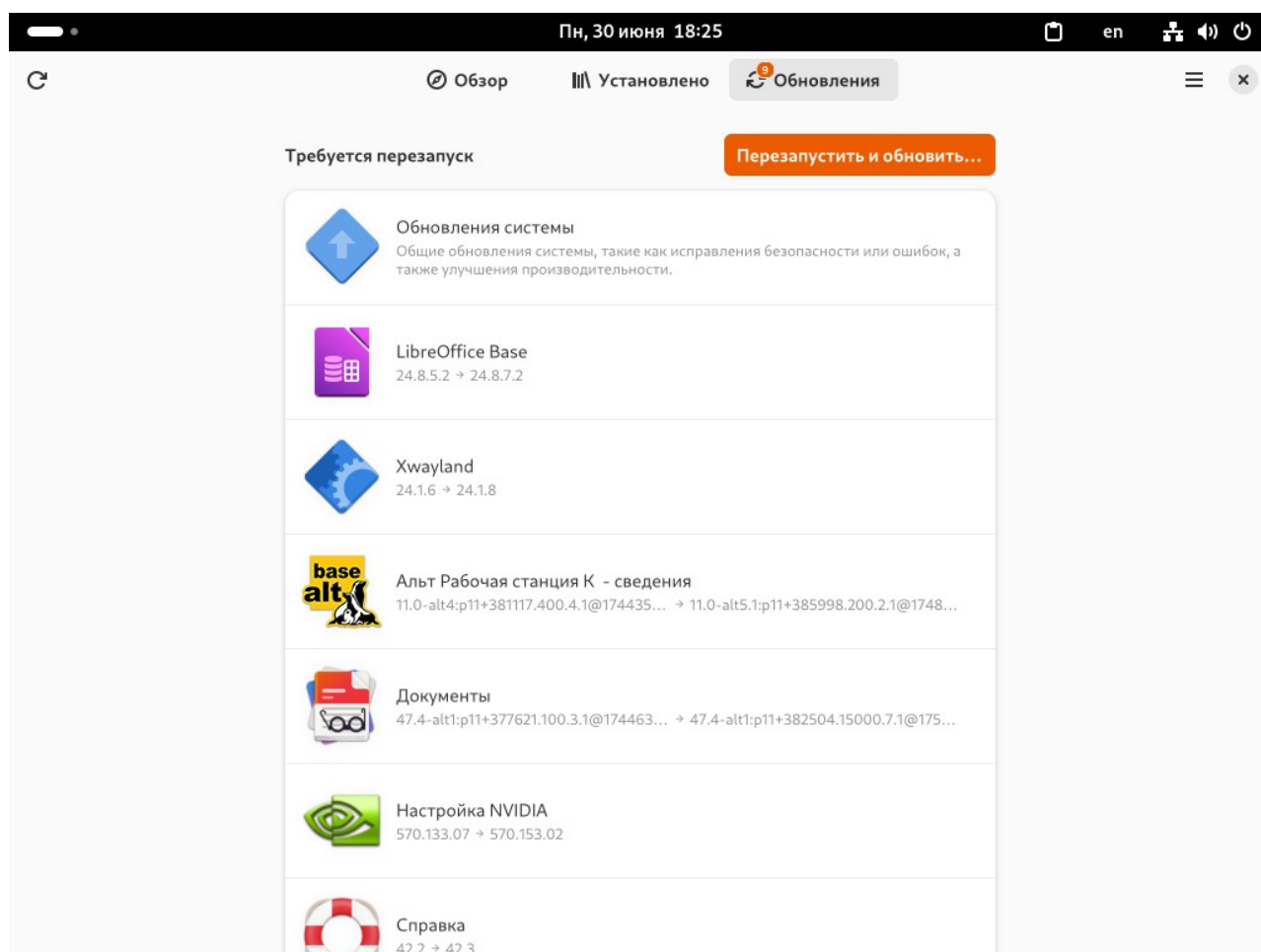
- При наличии обновлений установленных приложений рядом с кнопкой **Обновления** появляется индикатор обновления



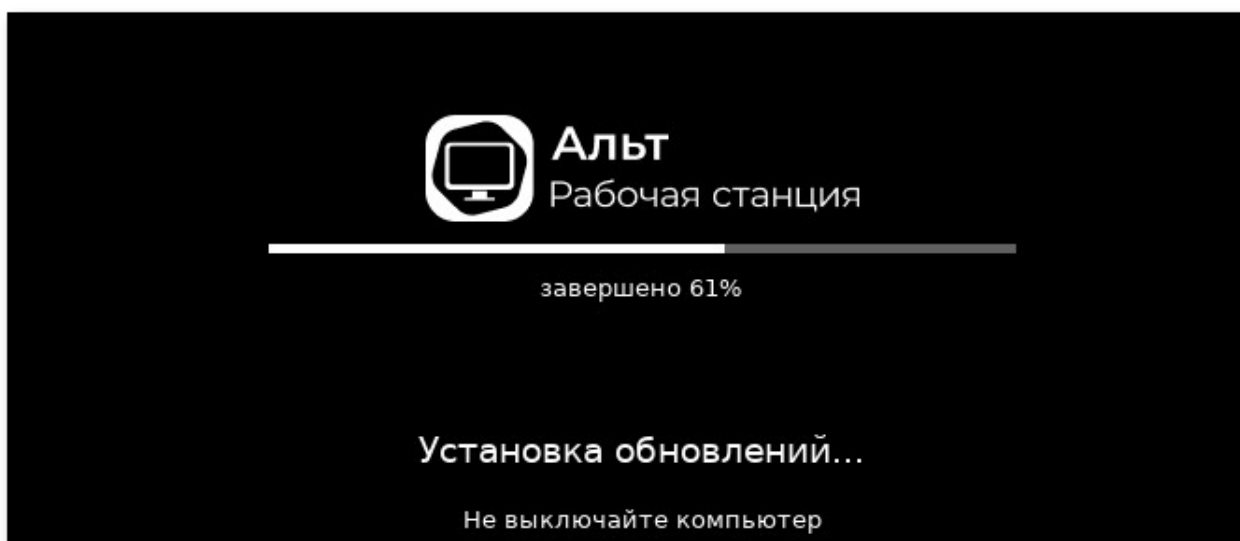
Модуль 2

50

Управление программным обеспечением

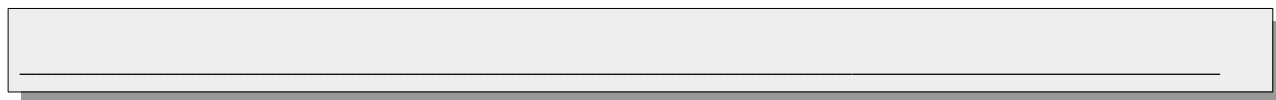


Вкладка "Обновления" - статус обновления программного обеспечения



Установка обновлений средствами PackageKit

- **Меню -> Параметры -> Обновления ПО**
 - **Автоматически**
 - **Вручную**



Обновление ядра ОС Альт

Обновление ядра ОС в консоли

```
# update-kernel  
  
# remove-old-kernels
```

- *Подробнее* - См. https://www.altlinux.org/Обновление_ядра

Обновление ядра ОС в ЦУС

```
# apt-get install alterator-update-kernel
```

- **ЦУС -> Система -> Обновление ядра**



Модуль 2

52

Управление программным обеспечением

Центр управления системой

Главная | Режим эксперта | Выход | Справка

Релиз загруженного ядра: 6.12.21-6.12-alt1

Тип загруженного ядра (flavour): 6.12

Версия загруженного ядра: 6.12.21

Установленные ядра: 6.12-6.12.21-alt1

Сделать ядро загружаемым по умолчанию

Замечание:

Чтобы сделать ядро загружаемым по умолчанию, выберите желаемую версию в списке выше и нажмите кнопку 'Сделать ядро загружаемым по умолчанию'.
Перезагрузите компьютер, чтобы загрузиться с выбранным ядром.

Удалить ядро

Обновить ядро...

Замечание:

Чтобы установить модули или обновить ядро, нажмите кнопку 'Обновить ядро' (чтобы установить модули нужна последняя версия ядра).
Это потребует обновления списка пакетов доступных в репозитории и может занять некоторое время (зависит от скорости интернета).

Ядро загружаемое по умолчанию: 6.12.21-6.12-alt1

Установленные модули

- ☐ drm
- ☐ staging
- ☐ nvidia
- ☐ rtl8812au

Удалить модуль

Модуль Обновление ядра

- Подробнее
 - <https://www.altlinux.org/Alterator-update-kernel>

Установка приложений средствами flatpak

О flatpak

- Flatpak

- flathub



- Подробнее - См. <https://www.altlinux.org/Flatpak>

Установка flatpak

```
# apt-get install flatpak flatpak-repo-flathub  
  
# gpasswd -a USER fuse
```

Работа с репозиториями

```
$ flatpak remotes  
  
$ flatpak remote-add name_repository url  
$ flatpak remote-delete name_repository
```

- **name_repository**

- **url**

```
$ flatpak remote-add flathub https://flathub.org/repo/flathub.flatpakrepo  
  
$ flatpak update
```

Работа с пакетами приложений

```
$ flatpak search name_package  
  
$ flatpak remote-ls name_repository  
  
$ flatpak install name_repository name_package  
  
$ flatpak install flathub firefox
```



Модуль 2

54

Управление программным обеспечением

```
$ flatpak list
```

```
$ flatpak update name_package
```

```
$ flatpak uninstall name_package
```

```
$ flatpak run appname
```

Модуль 3 Загрузка ОС “Альт”

Этапы загрузки системы

Стадии процесса начальной загрузки

- BIOS (Basic Input/Output System)

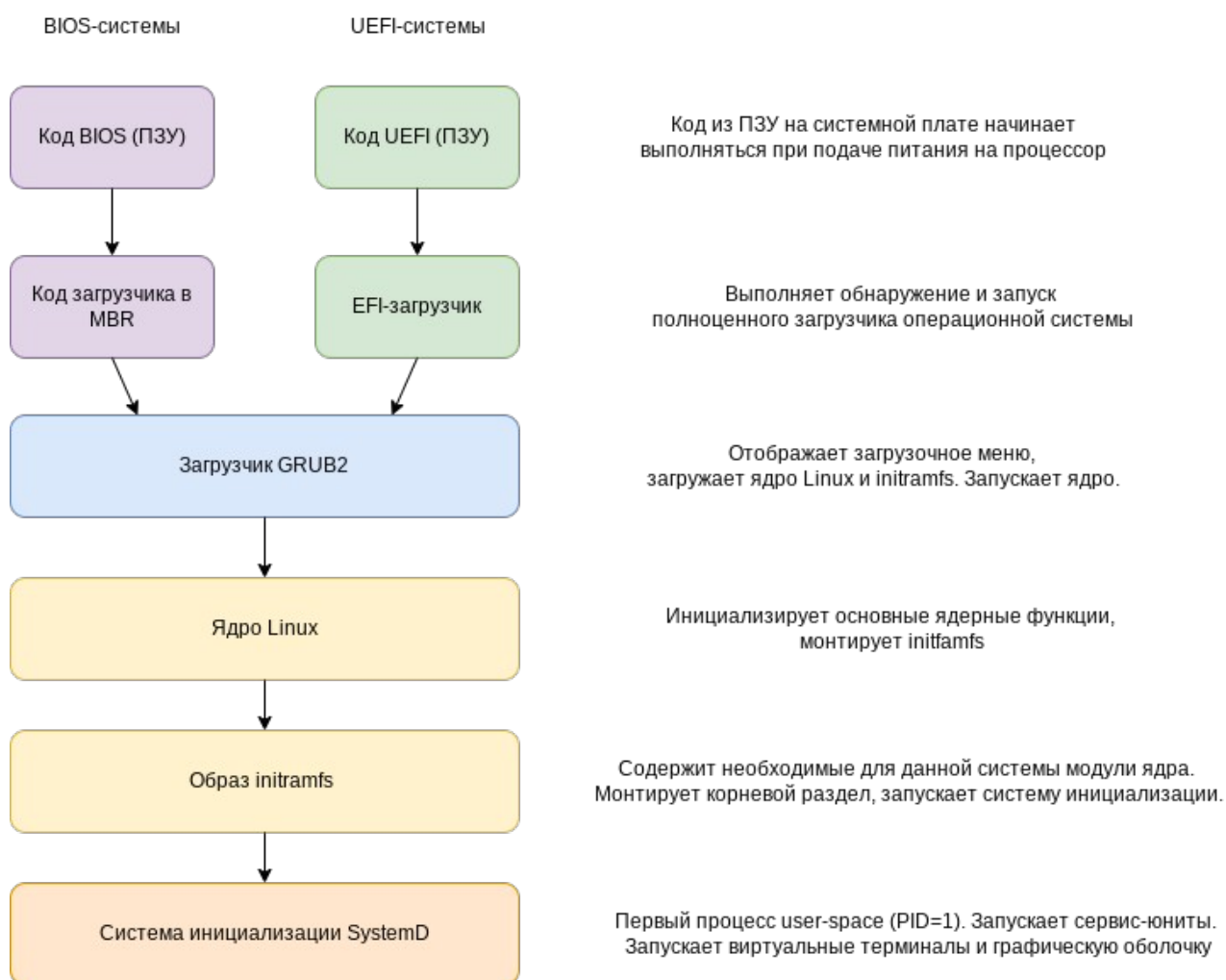
- UEFI (Unified Extensible Firmware Interface)



Модуль 3

55

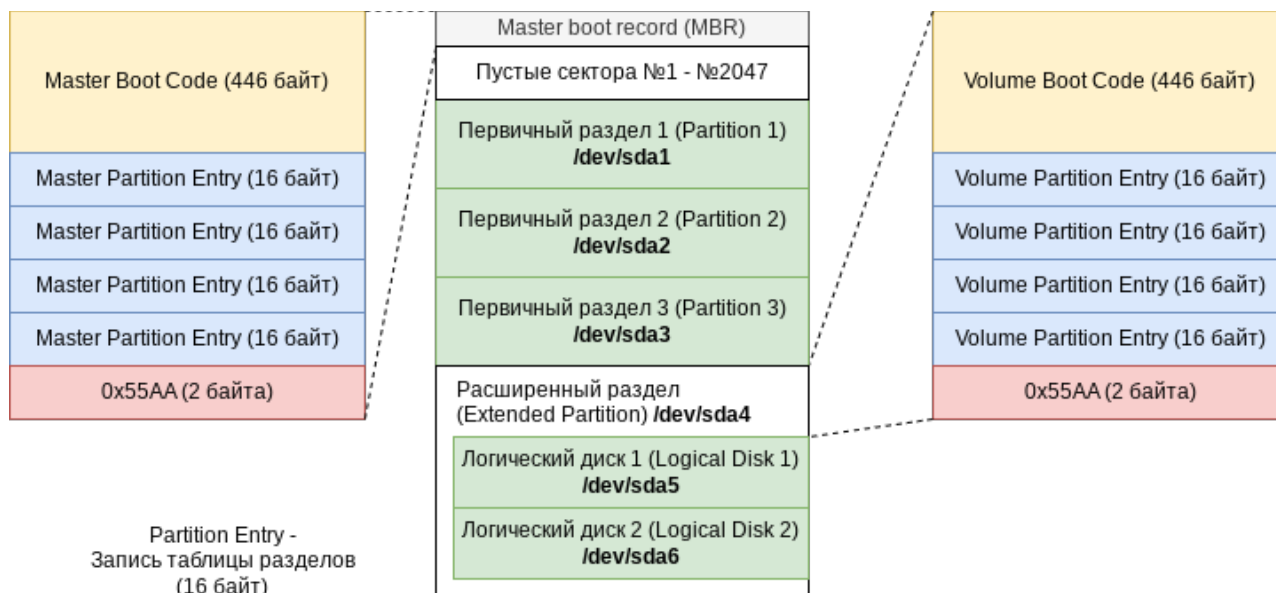
Загрузка ОС «Альт»



Стадии процесса начальной загрузки



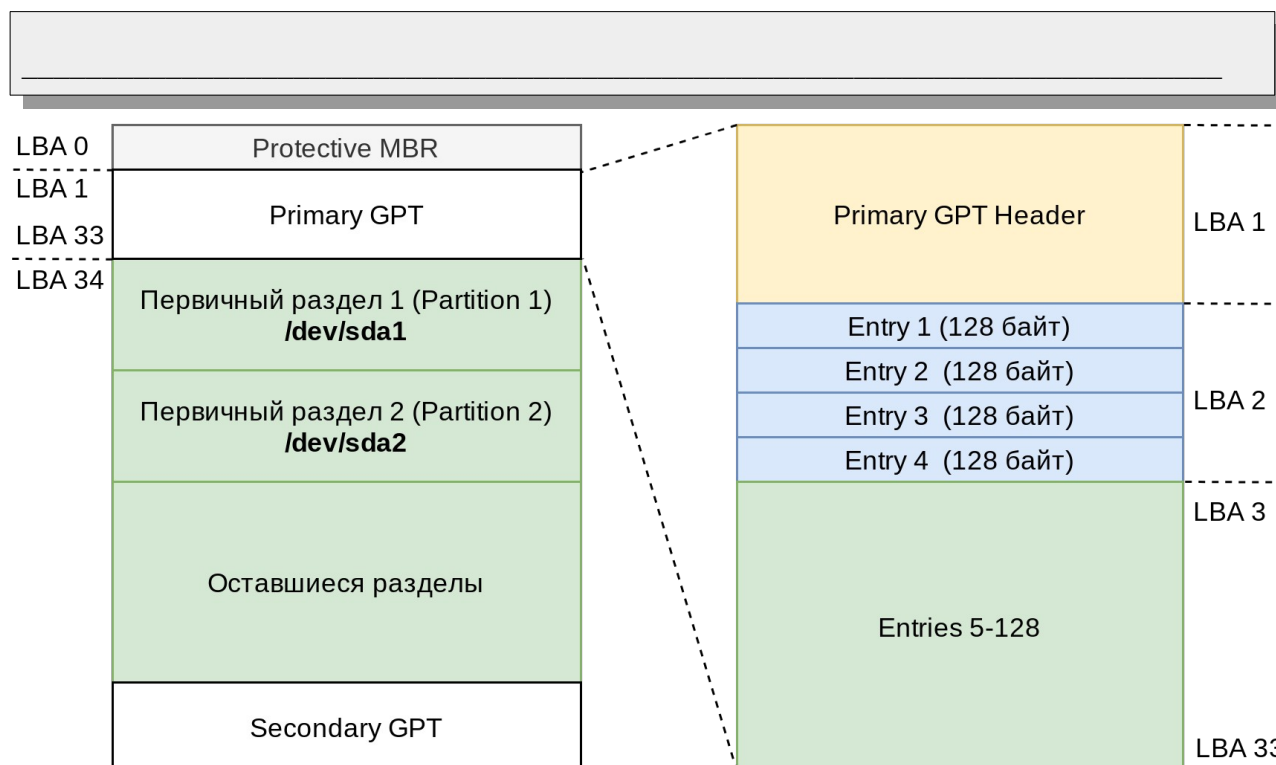
Схемы разбиения диска



Флаг (1)	Начало CHS(3)	Тип(1)	Конец CHS (3)	Начало LBA (4)	Размер(4)
----------	---------------	--------	---------------	----------------	-----------

Разбиение диска MBR

- **MBR (Master Boot Record)**



Разбиение диска GPT

- **GPT (GUID Partition Table)**



- Подробнее:
 - **Модуль 7. Организация хранения данных**

Начальные этапы загрузки BIOS-систем

1. Код BIOS в ПЗУ

1. **Тестирование** оборудования (POST - Power-On Self Test)

2. Определение **загрузочного устройства**

3. Запуск с загрузочного устройства **программы-загрузчика**

2. Загрузчик в MBR

- **MBR - Master Boot record**

3. Загрузчик GRUB2

- **GRUB2**

1. **Stage 1 - boot.img**

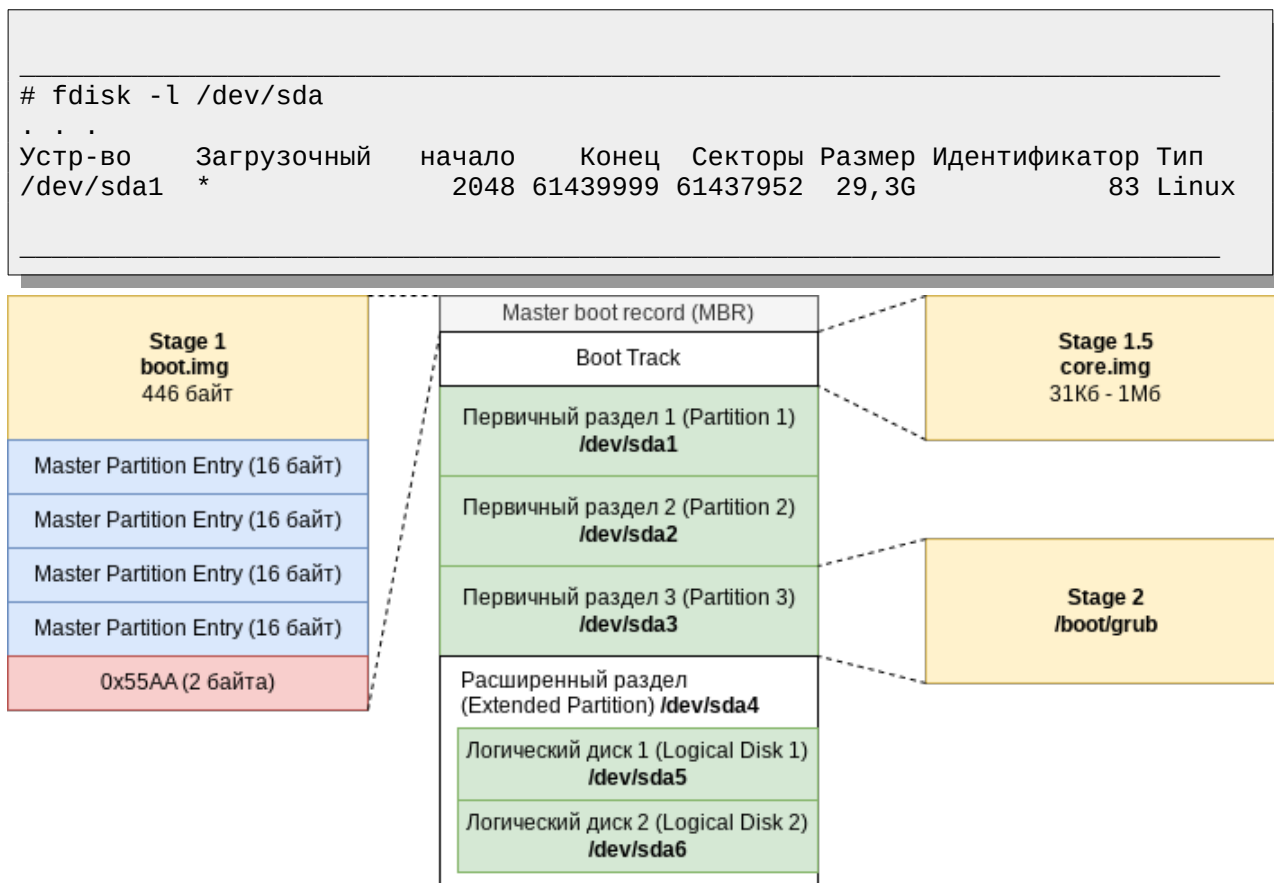
2. **Stage 1.5 - core.img**

3. **Stage 2 - /boot/grub**



Размещение core.img на дисках с MBR

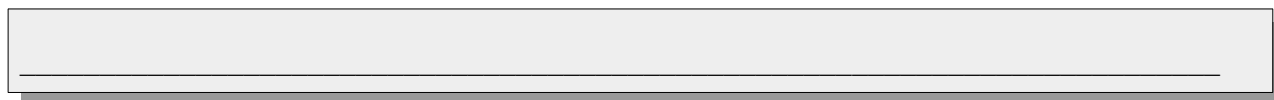
- **core.img**



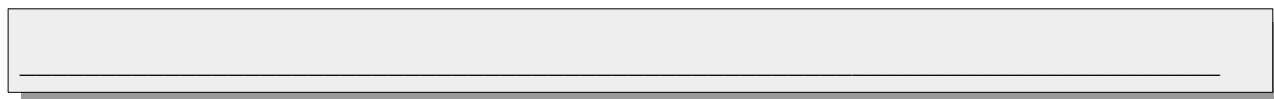
Размещение core.img на дисках с MBR

Размещение core.img на дисках с GPT

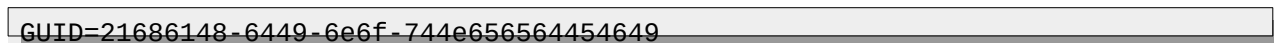
- **boot.img**

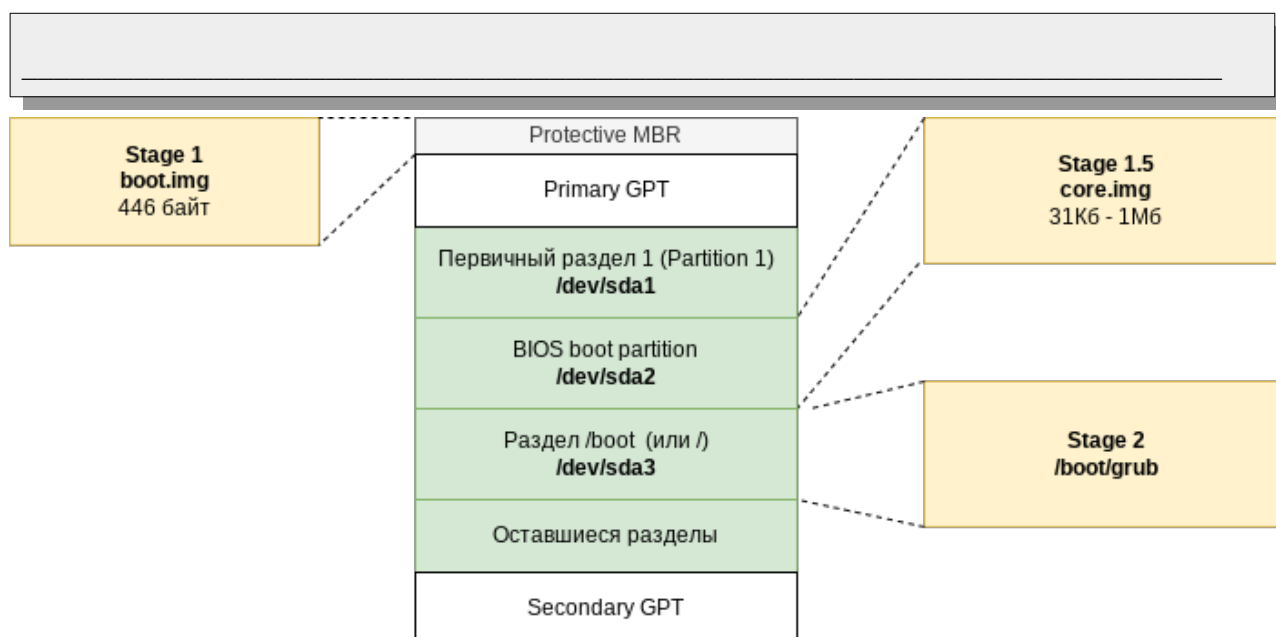


- **core.img**



- Раздел **BIOS boot partition** - тип **4** (fdisk)



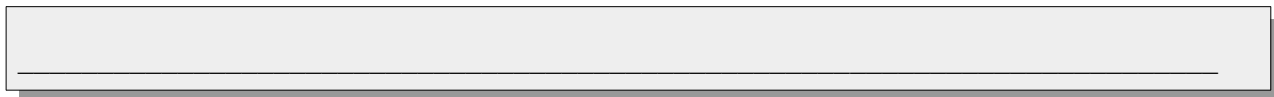


Размещение core.img на дисках с GPT

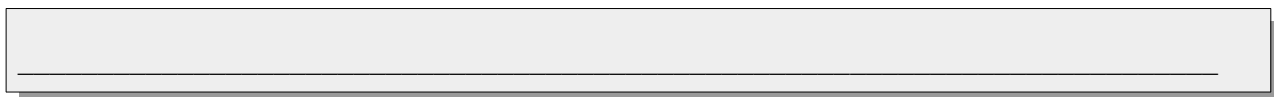
Начальные этапы загрузки UEFI-систем

1. Код UEFI в ПЗУ

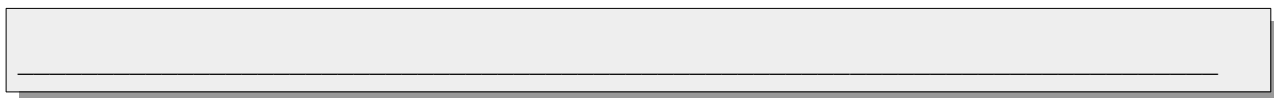
1. **Тестирование** оборудования (POST - Power-On Self Test)



2. Определение **загрузочного устройства**

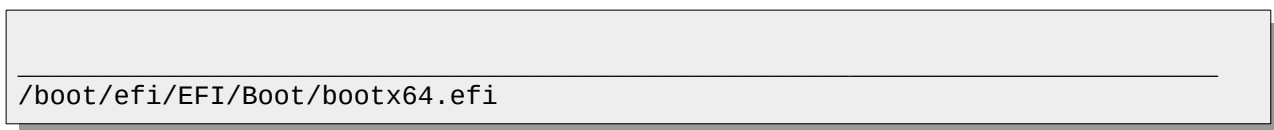


3. Запуск с загрузочного устройства **программы-загрузчика**



2. Загрузчик EFI

- **Загрузчик EFI / EFI Loader**



- **ESP (EFI System Partition)** - точка монтирования **/boot/efi**



Модуль 3

60

Загрузка ОС «Альт»

```
GUID=C12A7328-F81F-11D2-BA4B-00A0C93EC93B
```

3. Загрузчик GRUB2

- Загрузчик **GRUB2** в виде **EFI-приложения**

```
/boot/efi/EFI/arch/grubx64.efi
```

Завершение процесса загрузки ОС

```
/boot/  
- vmlinuz  
- initrd
```

4. Ядро Linux

- **vmlinuz**

1. Инициализирует наиболее важные ядерные функции

2. Монтирует образ **initramfs** как **/**

3. Запускает **/sbin/init** как **PID=1**

5. Образ initramfs

- **make-initrd**



Модуль 3

61

Загрузка ОС «Альт»

- Подробнее
 - <https://www.altlinux.org/Make-initrd>

```
# make-initrd --kernel=$(uname -r)
```

- **make-initrd**

- **--kernel**

- **uname -r**

6. Система инициализации

- **/sbin/init**

```
$ ls -l /sbin/init  
lrwxrwxrwx 1 root root 22 map 19 18:43 /sbin/init -> ../lib/systemd/systemd
```

- **SystemD**

- Подробнее:
 - **Модуль 4. Система инициализации ОС «Альт»**

Загрузчик GRUB2

Использование GRUB2

```
# grub-mkconfig -o /boot/grub/grub.cfg
```



Модуль 3

62

Загрузка ОС «Альт»

- **grub-mkconfig**

- **-o /boot/grub/grub.cfg**

```
# grub-install /dev/sda
```

- **grub-install**

- **/dev/sda**

Конфигурация GRUB2

```
/boot/grub/grub.cfg
```

```
/etc/default/grub
```

```
/etc/grub.d/
```

```
# grub-mkconfig -o /boot/grub/grub.cfg
```

Структура grub.cfg - загрузка Linux

```
menuentry 'ALT Linux' <params> {  
    <params>  
    set root=(hd0,5)  
    linux /vmlinuz-<version> <params>  
    initrd /initramfs-<version>  
}
```

- **menuentry**



- **set root**

- **linux/linux16/kernel/linuxefi**

- **initrd/initrd16/initrdefi**

Структура grub.cfg - загрузка Windows

```
menuentry 'Windows' <params> {  
    <params>  
    set root=(hd0,1)  
    chainloader (hd0,1)+1  
}
```

- **menuentry**

- **set root**

- **chainloader**

Файлы в каталоге /etc/grub.d/

```
/etc/grub.d/00_header  
/etc/grub.d/00_tuned  
/etc/grub.d/05_altlinux_theme  
  
/etc/grub.d/10_linux
```



```
/etc/grub.d/30_os-prober  
/etc/grub.d/30_uefi-firmware
```

```
/etc/grub.d/40_custom  
/etc/grub.d/41_custom
```

Опции /etc/default/grub

- Загрузочная запись **по-умолчанию**

```
GRUB_DEFAULT=<ID>
```

```
saved
```

```
# grub-reboot <ID>
```

```
# grub-set-default <ID>
```

```
GRUB_TIMEOUT=<SEC>
```

```
GRUB_HIDDEN_TIMEOUT=<SEC>
```

```
GRUB_HIDDEN_TIMEOUT_QUIET={true|false}
```

```
GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT=
```

Конфигурирование парольной защиты GRUB2

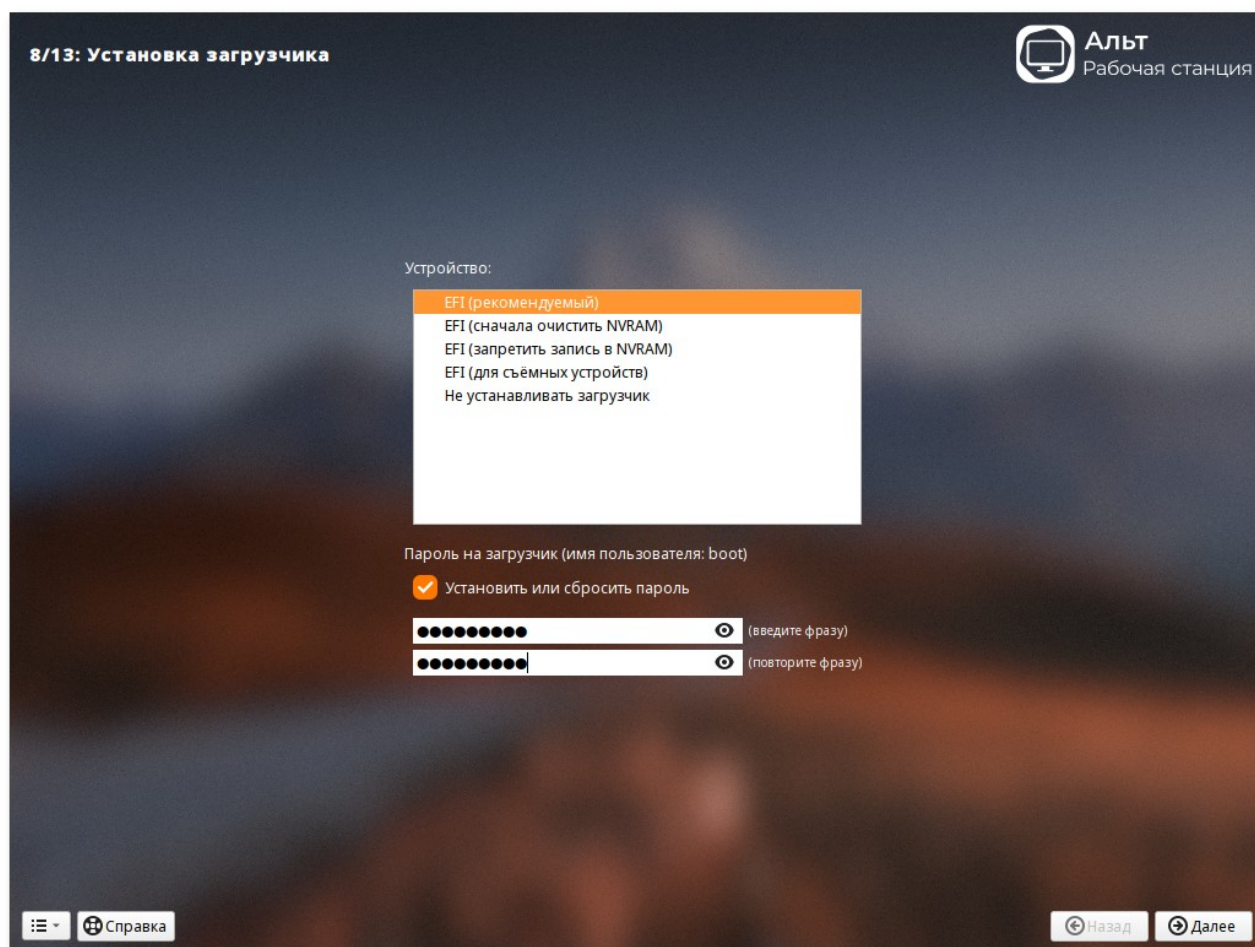
- Учетная запись **boot**



Модуль 3

65

Загрузка ОС «Альт»



Настройка GRUB при установке системы

```
# apt-get install alterator-grub
```



Модуль 3

66

Загрузка ОС «Альт»

Центр управления системой

Главная Режим эксперта Выход Справка

Устройство: EFI (рекомендуемый)

Пароль на загрузчик (имя пользователя: boot)

☒ Установить или сбросить пароль

(введите фразу)

(повторите фразу)

Установить Сбросить

Настройка GRUB средствами ЦУС

Особые режимы загрузки

“Горячие” клавиши меню загрузки системы

- **e**

- **c**

- **Esc**

“Горячие” клавиши в режиме редактирования элемента меню

- **Ctrl-X, F10**

- **Ctrl-C, F2**



- **ESC**

Типовая структура загрузочного меню

- ALT Workstation 11.0
- Дополнительные параметры для ALT Workstation 11.0
 - ALT Workstation 11.0, vmlinuz
 - ALT Workstation 11.0, vmlinuz (recovery mode)
 - ALT Workstation 11.0, 6.12.21-6.12-alt1
- Memtest86+-7.20

Параметры ядра

```
init=<prog>

quiet

panic=<n>

ro

resume={<device>|UUID=...|LABEL=...}

root={<device>|UUID=...|LABEL=...|/dev/nfs}

[S|s|single|1]

splash
```

- **kernel-parameters.txt**

```
# uname -r
6.12.21-6.12-alt1
# apt-get install kernel-source-6.12
```




```
. . .  
# cd /usr/src/kernel/sources  
# tar -tf kernel-source-6.12.tar | grep kernel-parameters.txt  
kernel-source-6.12/Documentation/admin-guide/kernel-parameters.txt  
# tar -xf kernel-source-6.12.tar kernel-source-6.12/Documentation/admin-  
guide/kernel-parameters.txt
```

Консоль GRUB

```
grub> help halt
```

- **grub>**

- **help**

- **halt**

```
grub> cat /etc/fstab
```

- **cat**

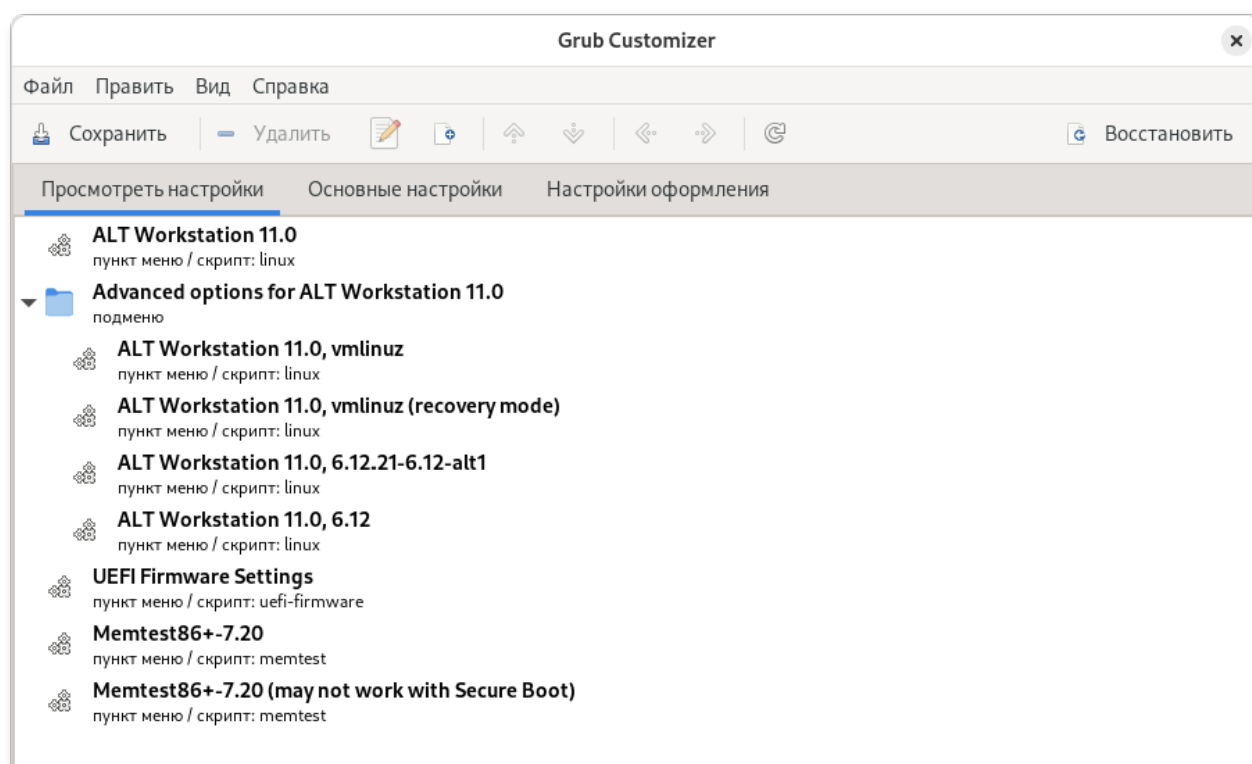
- **/etc/fstab**

```
grub> ls  
(hd0) (hd0,msdos2) (hd0,msdos1)  
grub> ls (hd0,msdos2)  
grub> cat (hd0,msdos2)/etc/system-release  
  
grub> set root=(hd0,msdos2)  
grub> linux /boot/vmlinuz-4.19.79-std-def-alt1  
grub> initrd /boot/initrd.img  
grub> boot
```



Grub Customizer

- Grub Customizer



Настройка GRUB средствами Grub Customizer

Управление параметрами ядра Linux

Параметры загрузки ядра

- Указываются в параметрах загрузчика (GRUB) в
 - **kernel command line**
 - начинается с **kernel** или **linux16**
- Могут быть изменены
 - в момент загрузки через интерактивный режим - команда **e**
 - настройкой загрузчика ОС (GRUB)



Модуль 3

70

Загрузка ОС «Альт»

```
linux /vmlinuz-6.12.21-27-generic root=/dev/sda6 splash noapic
```

- Параметры описаны в исходниках ядра в файле
 - **kernel-parameters.txt**

Настройка параметров работы ядра

- **/proc/sys**

```
$ sysctl vm.swappiness
60
$ cat /proc/sys/vm/swappiness
60

$ sysctl vm.swappiness=50
$ echo /proc/sys/vm/swappiness
50
```

Установка параметров ядра при старте

```
/etc/sysctl.conf
/etc/sysctl.d/*.conf

$ ls -1 /etc/sysctl.d
10-pve-ct-inotify-limits.conf
99-sysctl.conf
pve-cluster.conf
pve-firewall.conf
```

Синтаксис sysctl-файлов

```
$ cat /etc/sysctl.d/99-sysctl.conf
vm.swappiness=60

$ sysctl -a
...
$ sysctl -a | wc -l
1173
```

Управление модулями ядра

- **Модули ядра**



Модуль 3

71

Загрузка ОС «Альт»

- При сборке ядра можно определить,
 - что станет **модулем**,
 - что **статически** будет вкомпилировано в ядро,
 - что не будет собираться вообще

```
# cat /boot/config-<version>
```

- Собираются для конкретных версий ядра

```
/lib/modules/$(uname -r)
```

Утилиты для работы с модулями

- **lsmod**

- **insmod**

- **rmmod**

- **modprobe**

- **modinfo**

- Пример

```
# modprobe 8139too
```



Модуль 3

72

Загрузка ОС «Альт»

```
# lsmod | grep 8139
```

```
. . .
```

```
# rmmod 8139too
```

```
# modinfo 8139too
```

```
. . .
```

Особенности загрузки модулей

- Загрузка модулей производится
 1. Автоматически - средствами **UDEV**

2. По параметрам конфигурации системы

```
/etc/modules-load.d/*.conf
```

3. Вручную в процессе работы средствами modprobe/insmod

- Модуль нельзя выгрузить, если:
 - он используется другим модулем
 - он используется работающим процессом
- Модуль нельзя загрузить, если:
 - он собран под другое ядро или с другими опциями, чем запущенное ядро
 - он конфликтует с работающим модулем

Настройка загружаемых модулей ядра

```
# ls -l /etc/modules
```

```
lrwxrwxrwx 1 root root 27 авг 11 13:25 /etc/modules ->  
modules-load.d/modules.conf
```

```
/etc/modules-load.d/*.conf
```



```
virtualbox.conf  
  
virtualbox-addition.conf  
  
libvirt-dm-mod.conf  
  
pve-storage.conf  
pve-firewall.conf  
qemu-server.conf  
  
zfs.conf
```

Пример. Поддержка ФС ZFS

0. Необходимо обновить версию ядра

```
# update-kernel
```

1. Установка утилит управления

```
# apt-get install zfs-utils  
. . .
```

2. Пробую запустить инструмент управления пулами ZFS

```
# zpool list  
The ZFS modules are not loaded.  
Try running '/sbin/modprobe zfs' as root to load them.
```

3. Пытаемся загрузить модуль поддержки zfs

```
# modprobe zfs  
modprobe: FATAL: Module zfs not found in directory /lib/modules/5.10.152-std-  
def-alt1
```



4. Ставим пакет с модулем

```
# apt-get install kernel-modules-zfs-std-def
```

6. Теперь модуль есть в системе

```
# find /lib/modules -type f -name 'zfs.ko'  
/lib/modules/5.10.152-std-def-alt1/fs/zfs/zfs.ko
```

7. Загружаем

```
# modprobe zfs  
# lsmod | grep zfs  
zfs                4009984  0  
zunicode           335872  1 zfs  
zzstd              569344  1 zfs  
zlua               176128  1 zfs  
zavl               16384   1 zfs  
icp                323584  1 zfs  
zcommon            98304   2 zfs,icp  
znpvpair           98304   2 zfs,zcommon  
spl                106496  6 zfs,icp,zzstd,znpvpair,zcommon,zav
```

8. Дальше можем настраивать

```
# zpool list  
no pools available  
# zpool create -m /srv/zfs0 zpool0 /dev/sdb  
. . .
```

9. После того как мы настроили использование данной ФС на накопителях/разделах модуль zfs будет подгружаться автоматически при загрузке системы - средствами UDEV

```
# cat /etc/modules-load.d/zfs.conf  
#zfs
```

10. Если модуль надо не только загрузить при старте системы, но и загрузить с соотв. параметрами

```
# cat /etc/modules-load.d/zfs.conf  
options zfs zfs_arc_max=<memory_size_in_bytes>
```





Модуль 4 Система инициализации ОС «Альт»

Процесс загрузки ОС - продолжение

1. BIOS/UEFI

2. GRUB2

3. vmlinuz/initramfs

4. init

Реализации /sbin/init

- **SysV** - традиционная система стартовых скриптов UNIX
- **Upstart** - разработанный в Ubuntu, более не используется
- **SystemD** - используется в большинстве современных дистрибутивов

```
# ls -l `which init`  
lrwxrwxrwx 1 root root 22 окт  3 02:12 /sbin/init -> ../lib/systemd/systemd
```

• Процесс «init»

• systemd и SysV



Система инициализации SystemV

SysVinit - уровни выполнения (runlevels)

Runlevel	Описание
0	завершение работы
1, s, S	однопользовательский режим
2	многопользовательский без сети
3	многопользовательский с сетью
4	не используется
5	многопользовательский с сетью и GUI
6	перезагрузка

SysVinit - inittab

- **/etc/inittab**

```
id:runlevel(s):action:process
```

- **id**

- **runlevel(s)**

- **action**

- **process**

SysVinit - стартовые скрипты

```
/etc/init.d
```

```
/etc/rc<X>.d
```



- имя ссылки начинается с **S**

- имя ссылки начинается с **K**

Система SystemD

Основы systemd

- юнит (unit)

```
# ls /lib/systemd/system
```

```
# ls /etc/systemd/system
```

Структура UNIT-файла

```
# cat /lib/systemd/system/sshd.service
[Unit]
Description=OpenSSH server daemon
After=syslog.target network.target

[Service]
EnvironmentFile=/etc/sysconfig/sshd
ExecStartPre=/usr/bin/ssh-keygen -A
ExecStartPre=/usr/sbin/sshd -t
ExecStart=/usr/sbin/sshd -D $EXTRAOPTIONS
ExecReload=/bin/kill -HUP $MAINPID
KillMode=process
Restart=always

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```



- Секция Unit

- Description

- Requires

- Wants

- After

- Секция Service

- EnvironmentFile

- ExecStartPre

- ExecStart

- ExecReload

- KillMode



Модуль 4

80

Система инициализации ОС «Альт»

- **Restart**

- **Секция Install**

- **WantedBy**

Типы юнитов

- **сервис (service)**

- **таргет (target)**

- **точка монтирования (mount)**

- **automount**

- **device**

- **сокет(socket)**



Модуль 4

81

Система инициализации ОС «Альт»

• **path**

• **scope**

• **slice**

• **snapshot**

• **timer**

SystemD - совместимость с SysVinit

Цель	Уровень
poweroff.target	0
rescue.target	1
multi-user.target	2
multi-user.target	3
multi-user.target	4
graphical.target	5
reboot.target	6

```
# systemctl get-default
```

```
# systemctl set-default multi-user.target
```

```
# systemctl set-default graphical.target
```



```
# systemctl isolate reboot.target
```

Управление сервисами

systemctl - работа с сервисами

```
# systemctl [options] command [name]

# systemctl list-units -t service --all
# systemctl
# systemctl | grep 'pattern'

# systemctl list-units -t service

# systemctl enable sshd.service
# systemctl enable sshd
# systemctl enable /usr/sbin/sshd

# systemctl disable sshd

# systemctl daemon-reload
```

systemctl - запуск/останов/перезапуск сервисов

```
# systemctl start sshd
# systemctl enable --now sshd

# systemctl stop sshd
# systemctl disable --now sshd

# systemctl restart sshd

# systemctl reload sshd

# systemctl mask sshd
```



```
# systemctl unmask sshd
```

Управление состоянием системы

```
# systemctl reboot
```

```
# systemctl halt
```

```
# systemctl poweroff
```

```
# systemctl suspend
```

```
# systemctl hibernate
```

Подсистема журналирования journald

Основы journald

```
# man systemd-journal
```

```
/var/log/journal
```

```
/run/log/journal
```

Синтаксис journalctl

```
# journalctl
```

```
# journalctl -n 30
```




```
# journalctl -p emerg

# journalctl -f

# journalctl -S 17:00 -U 18:00
# journalctl -S 2019-09-01 -U 2019-09-01
# journalctl -S yesterday -U "2 hour ago"
```

```
# journalctl -b
# journalctl -b -1
```

```
# journalctl -k
```

```
# journalctl `which acpid`
# journalctl -u nginx.service
```

```
# journalctl _PID=1543
# journalctl _UID=1001
```

```
# journalctl -g 'PATTERN'
```

```
# journalctl -xe
```

• **-e**

• **-x**

```
# journalctl --disk-usage
```



Настройка journald

```
# journalctl --vacuum-time=2d  
  
# journalctl --vacuum-size=500M  
  
# mkdir /var/log/journal  
  
/etc/systemd/journald.conf
```

- **SystemMaxUse=**

- **SystemKeepFree=**

- **SystemMaxFileSize=**

- **SystemMaxFiles=**



Модуль 5 Настройка сети в ОС «Альт»

Режимы настройки сети в ОС «Альт»

Etcnet

```
/etc/net  
  
/etc/net/ifaces/<интерфейс>
```

- Управление параметрами интерфейсов в режиме **Etcnet**
 - доступно только суперпользователю
 - средствами ЦУС
 - редактирование файлов в настроечном каталоге интерфейса

```
# ifdown eth0  
  
# ifup eth0  
  
# systemctl status network
```

Systemd-Networkd

```
# apt-get install systemd-networkd  
  
# systemctl status systemd-networkd  
  
# systemctl disable --now network && systemctl enable --now systemd-networkd  
  
# systemctl disable --now systemd-networkd && systemctl enable --now network
```



Модуль 5

87

Настройка сети в ОС «Альт»

```
/etc/systemd/network/<имя_файла>.network  
/etc/systemd/network/<имя_файла>.netdev  
/etc/systemd/network/<имя_файла>.link
```

- Управление параметрами интерфейсов в режиме **Systemd-Networkd**
 - доступно только суперпользователю
 - средствами ЦУС
 - редактирование настроечных файлов интерфейса

NetworkManager(etcdnet)

```
# systemctl status NetworkManager
```

```
/etc/net/ifaces/<интерфейс>
```

- Управление параметрами интерфейсов в режиме **NetworkManager(etcdnet)**
 - доступно только суперпользователю
 - средствами ЦУС
 - редактирование файлов в настроечном каталоге интерфейса
 - управление состоянием интерфейса - nmcli
 - управляющая служба NetworkManager

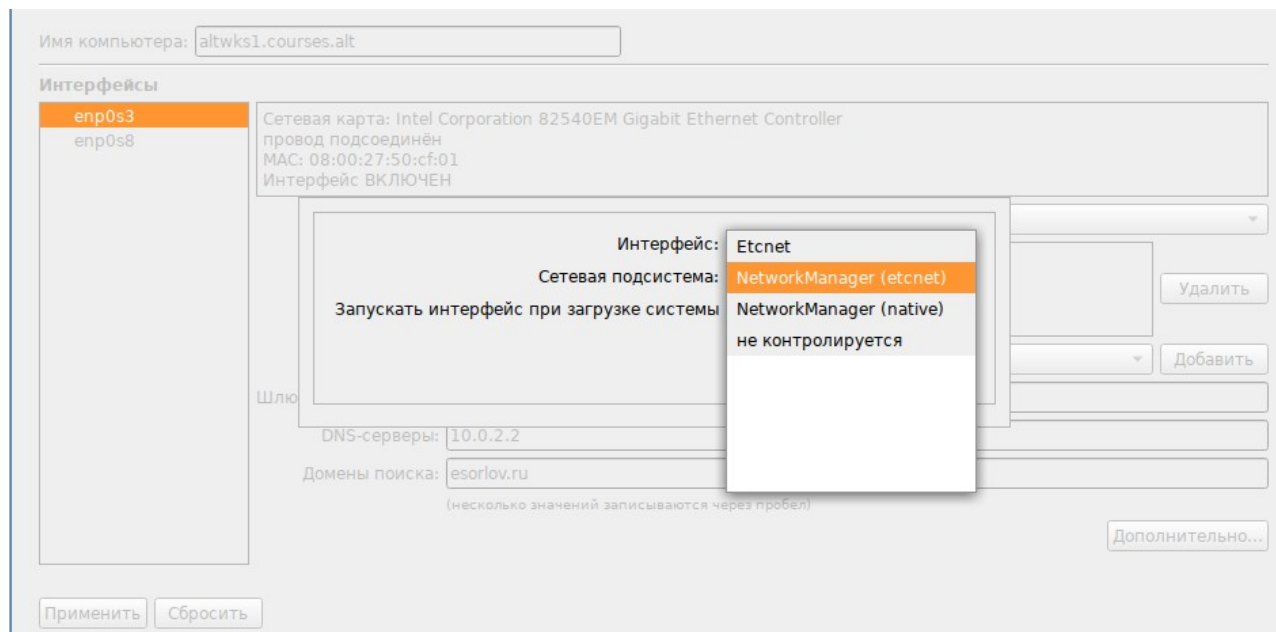
NetworkManager(native)

```
/etc/NetworkManager/system-connections
```

```
# systemctl status NetworkManager
```



Управление режимами настройки



Выбор режима настройки сетевого интерфейса

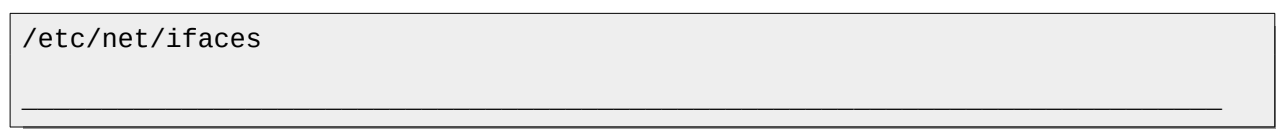
Режим	Параметры сети	Состояние интерфейса
Etcnet	/etc/net, ЦУС	ifup/ifdown
NetworkManager(etctnet)	/etc/net, ЦУС	NetworkManager
NetworkManager(native)	NetworkManager	NetworkManager
Systemd-Networkd	/etc/systemd/network, ЦУС	SystemD-NetworkD

- **Не контролируется**

Etcnet

- <https://www.altlinux.org/Etcnet>
- https://www.altlinux.org/Etcnet_start

Расположение настроек



- **lo**



Модуль 5

89

Настройка сети в ОС «Альт»

- **default**

- **unknown**

Создание конфигурации интерфейса

```
# ip l
# cat /sys/class/net

# mkdir /etc/net/ifaces/<int>
```

options - основной файл настроек

```
/etc/net/ifaces/<int>/options
```

- Настройки для получения адреса по DHCP

```
TYPE=eth
DISABLED=no
NM_CONTROLLED=no
BOOTPROTO=dhcp
```

- Статическое назначение IP-адреса

```
TYPE=eth
DISABLED=no
NM_CONTROLLED=no
BOOTPROTO=static
CONFIG_IPV4=YES
```

Параметры options

```
BOOTPROTO=[dhcp|static]
```



Модуль 5

90

Настройка сети в ОС «Альт»

```
NM_CONTROLLED=[yes|no]
```

```
MODULE=<имя модуля>
```

```
TYPE=[eth|bri|...]
```

```
CONFIG_IPV4=yes
```

```
CONFIG_IPV6=no
```

```
ONBOOT=[yes|no]
```

```
DISABLED=[yes|no]
```

Параметры options и режимы из ЦУС

- **NetworkManager(native)**

```
DISABLED=yes
```

```
NM_CONTROLLED=yes
```

```
BOOTPROTO=static
```

- **NetworkManager(etcdnet)**

```
DISABLED=no
```

```
NM_CONTROLLED=yes
```

- **Etcnet**

```
DISABLED=no
```

```
NM_CONTROLLED=no
```

Дополнительные файлы настроек

```
# cat /etc/net/ifaces/<int>/ipv4address  
10.0.0.20/24
```

```
# cat /etc/net/ifaces/<int>/ipv4route  
default via 10.0.0.254
```

```
# cat /etc/net/ifaces/<int>/resolv.conf  
nameserver 8.8.8.8
```



Модуль 5

91

Настройка сети в ОС «Альт»

Получение адреса динамически

```
BOOTPROTO=dhcp
```

- **dhcpcd**

```
# apt-get install dhcpcd
```

```
/etc/dhcpcd.conf
```

Управление состоянием интерфейсов в etcnet

- Автозапуск службы

```
# systemctl enable network
```

- Переинициализация сети

```
# systemctl restart network
```

```
# ifup <int>
```

```
# ifdown <int>
```

Отключение NetworkManager

```
# systemctl stop NetworkManager  
# systemctl disable NetworkManager  
# systemctl mask NetworkManager
```




NetworkManager

О NetworkManager

- Возможности Network Manager
 - Управляет настройками сетевых интерфейсов исходя из подключения/отключения сетевого адаптера к сети
 - Значительно упрощает настройку сети в динамичном сетевом окружении
 - Позволяет (через PolKit) предоставлять возможность настройки сети пользователю
- Сетевые соединения (Connections)

```
/etc/NetworkManager
```

Интерфейсы управления Network Manager

- **GUI** NetworkManager

- **nmtui**

- **nmcli**

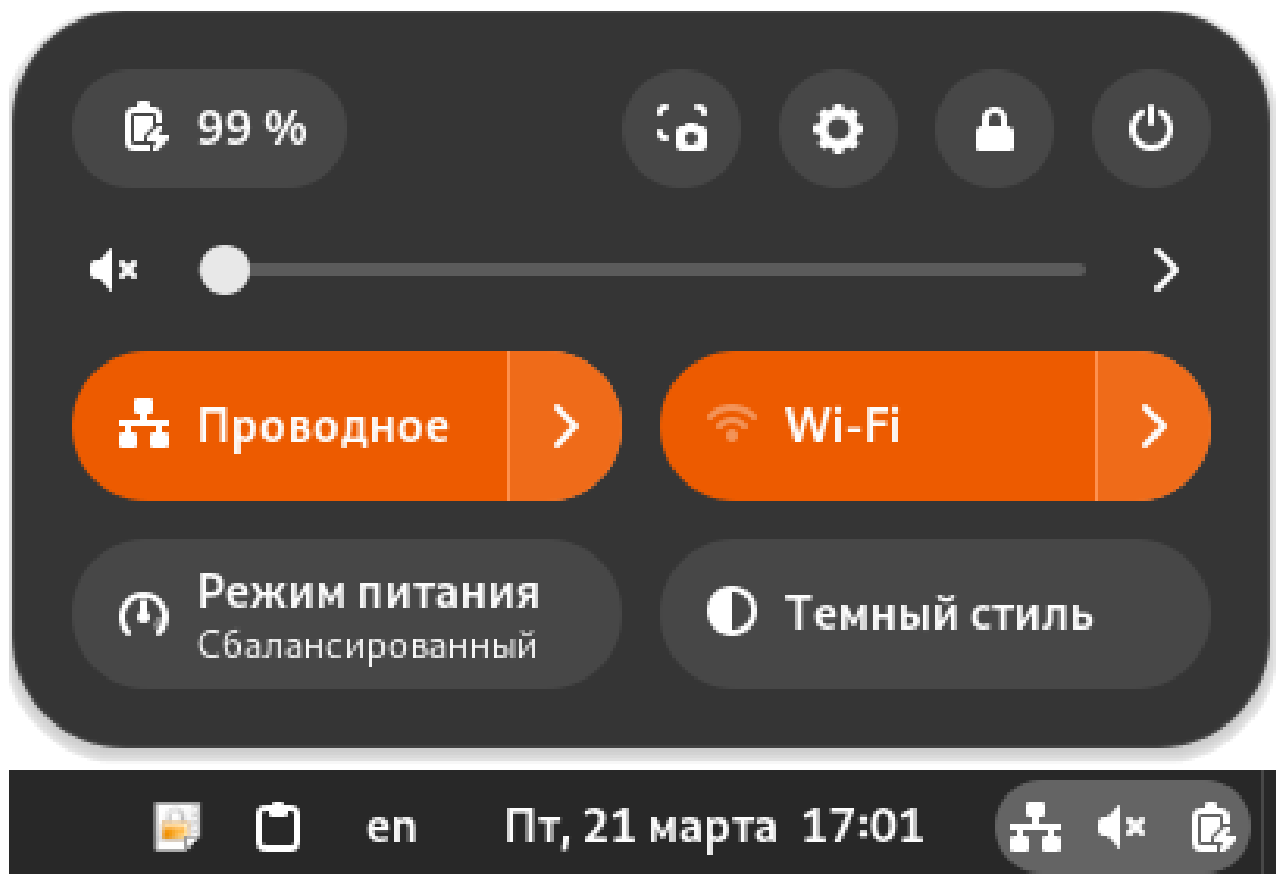


Модуль 5

93

Настройка сети в ОС «Альт»

Графический интерфейс Network Manager



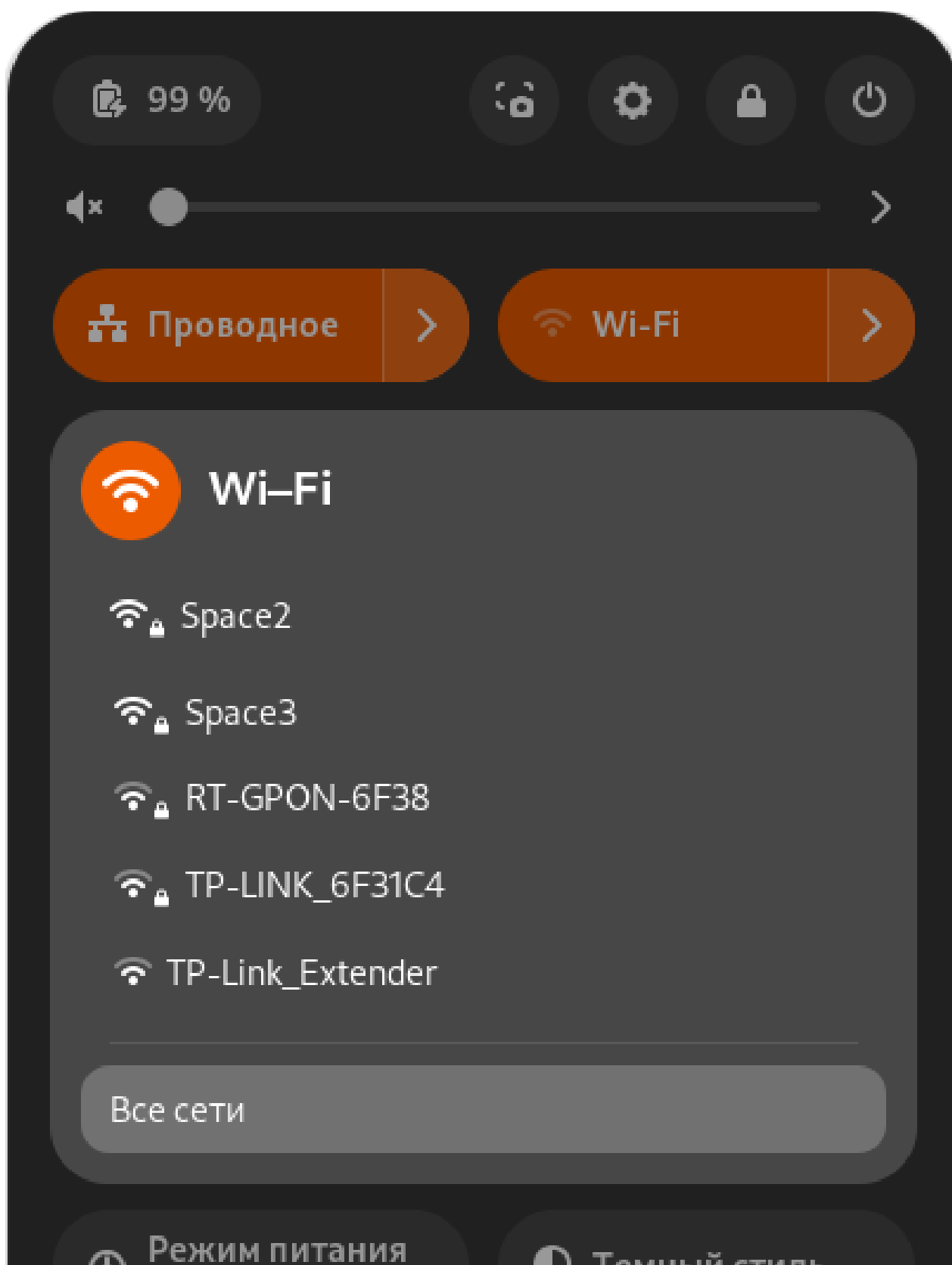
Состояние сетевых интерфейсов NetworkManager



Модуль 5

94

Настройка сети в ОС «Альт»



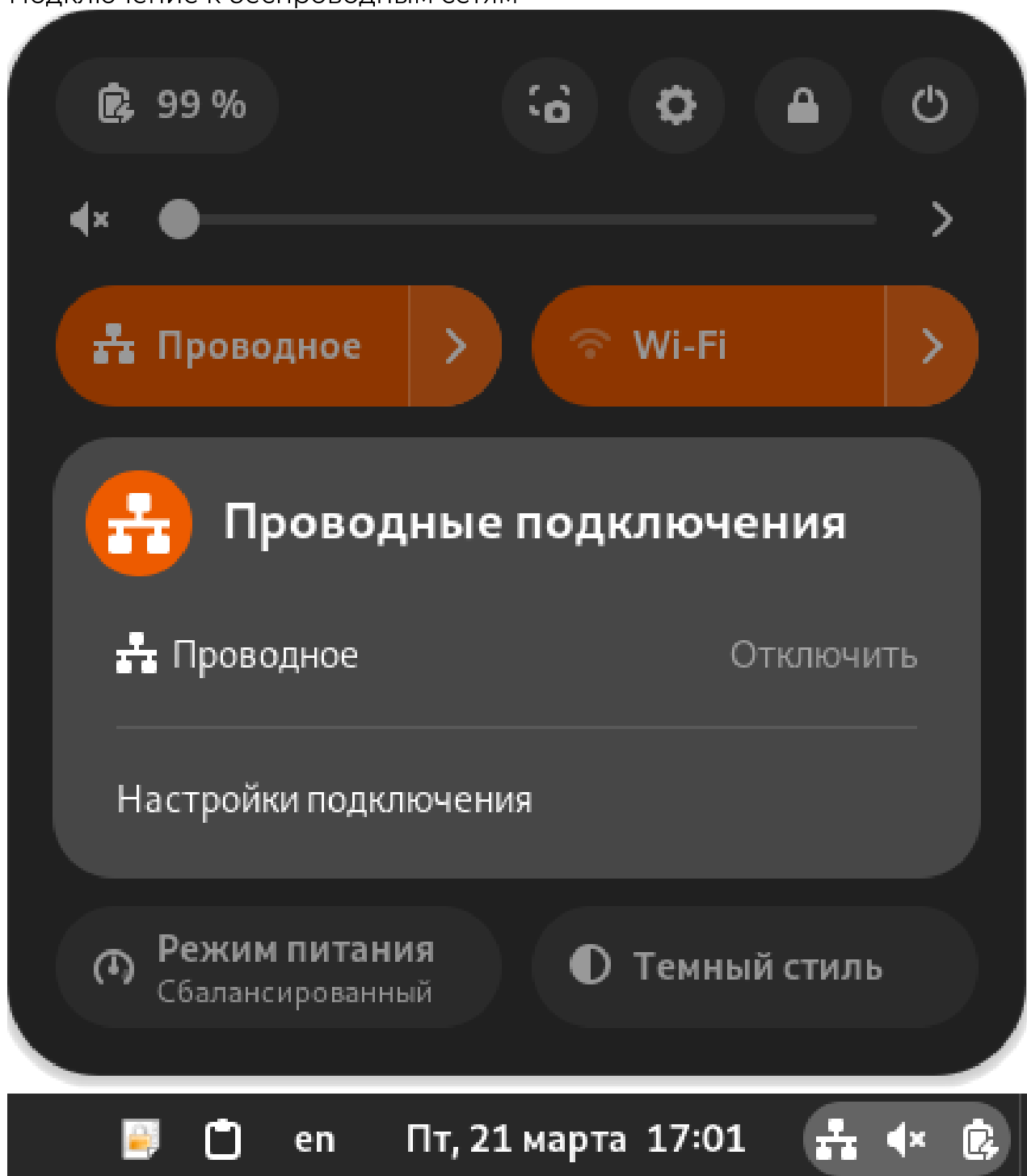


Модуль 5

95

Настройка сети в ОС «Альт»

Подключение к беспроводным сетям



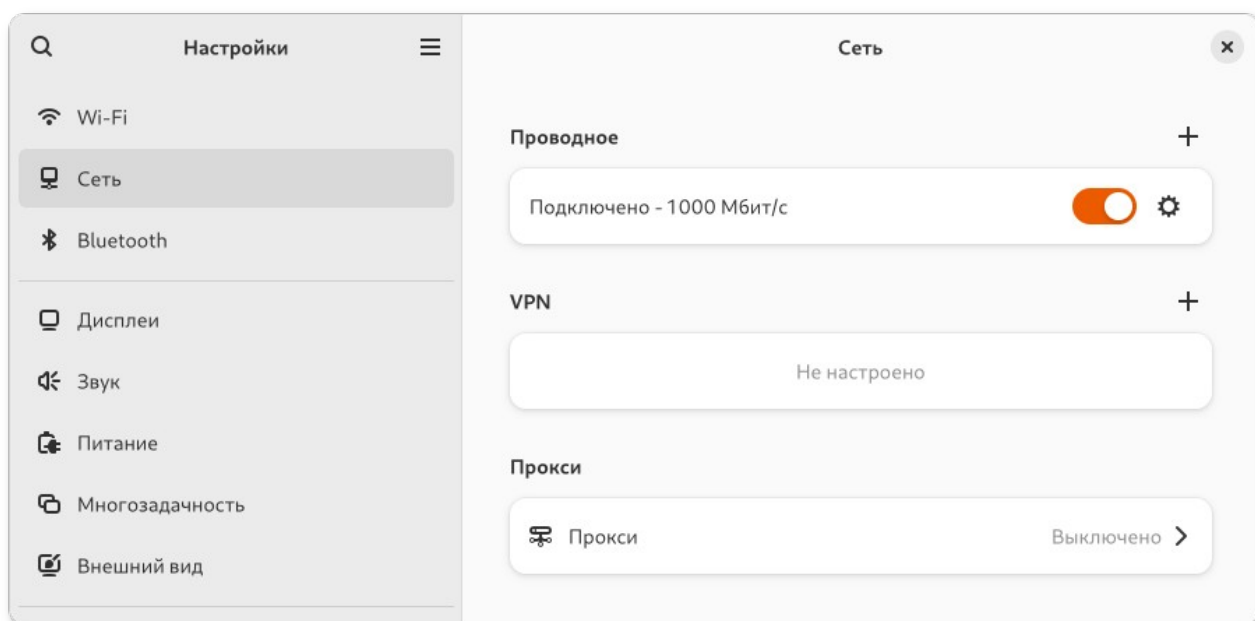
Переход к настройкам подключения



Модуль 5

96

Настройка сети в ОС «Альт»



Модуль сеть настроек GNOME



Модуль 5

97

Настройка сети в ОС «Альт»

Отменить

Проводное подключение

Применить

Подробности

Идентификация

IPv4

IPv6

Безопасность

Скорость передачи данных

1000 Мбит/с

Адрес IPv4

192.168.0.196

Адрес IPv6

fd47:d11e:43c1:0:a00:27ff:fe2b:b02
fe80::a00:27ff:fe2b:b02

Аппаратный адрес

08:00:27:2B:0B:02

Маршрут по умолчанию

192.168.0.1

DNS

192.168.0.2

☒ Подключаться автоматически

☒ Сделать доступным для других пользователей

☐ Тарифицируемое соединение: возможны ограничения объёма данных и дополнительные расходы
Обновление приложений и другие большие загрузки не начнутся автоматически.

Удалить профиль соединения...

Редактирование параметров сети

nmtui - текстовой интерфейс

```
# apt-get install NetworkManager-tui
```



Модуль 5

98

Настройка сети в ОС «Альт»

Изменить подключение

Имя профиля System enp0s8
Устройство enp0s8 (08:00:27:08:58:59)

= ETHERNET <Показать>

= КОНФИГУРАЦИЯ IPv4 <Вручную> <Скрыть>

Адреса 192.168.100.101/24 <Удалить>
<Добавить...>

Шлюз
Серверы DNS <Добавить...>
Домены поиска <Добавить...>

Маршрутизация (нет дополнительных маршрутов) <Изменить...>

☐ Не использовать эту сеть для маршрута по умолчанию
☐ Игнорировать автоматически полученные маршруты
☐ Игнорировать автоматически полученные параметры DNS
☐ Требовать адресацию IPv4 для этого подключения

= КОНФИГУРАЦИЯ IPv6 <Игнорировать> <Показать>

☒ Подключаться автоматически
☒ Доступно всем пользователям

<Отменить> <OK>

Текстовый интерфейс Network Manager

nmcli - командный интерфейс

```
$ nmcli dev

$ nmcli con

$ nmcli con show "System eth0"
$ nmcli con show 203f7e6c-d539-3343-b89b-18c7867de3fe
$ nmcli con show "System eth0" | grep IP4.ADDRESS

$ nmcli con modify "System eth0" +ipv4.addresses 192.168.17.123/24

$ nmcli con modify "System eth0" ipv4.routes 192.168.10.0/24 +ipv4.gateway 192.168.122.0
```



Модуль 5

99

Настройка сети в ОС «Альт»

```
$ nmcli con up "System eth0"
```

- *nmcli(1)*

Разрешение имен узлов

Установка имени узла

```
$ hostname  
$ hostnamectl  
  
# hostname altwks1.courses.alt  
# hostnamectl set-hostname altwks1.courses.alt
```

Коммутатор служб имен

```
/etc/nsswitch.conf
```

- Коммутатор служб имен (Name Service Switch)

```
$ cat /etc/nsswitch.conf  
hosts: files dns  
.  
.  
.
```




Модуль 5

100

Настройка сети в ОС «Альт»

Схема разрешения имен узлов

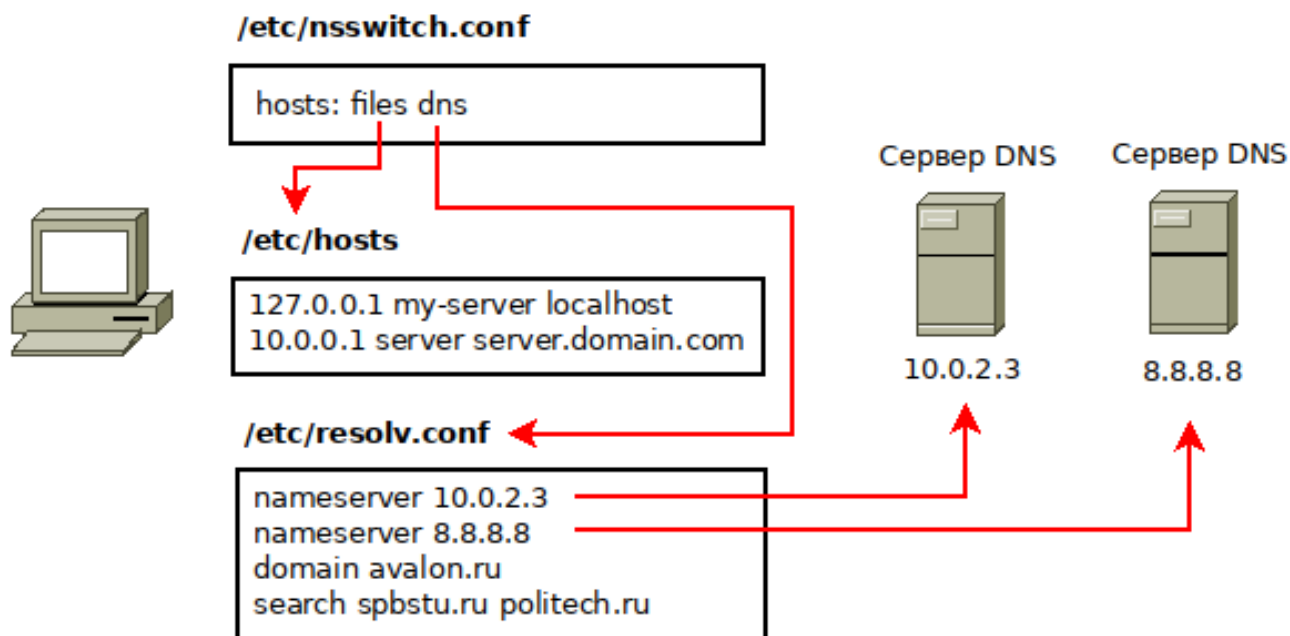


Схема разрешения имен

Методы разрешения имен

```
cat /etc/hosts
```

```
/etc/resolv.conf
```

/etc/hosts

```
127.0.0.1 localhost localhost.localdomain
192.168.50.201 server server.domain.com
```

/etc/resolv.conf

```
nameserver 10.0.2.3
nameserver 8.8.8.8
search courses.alt
```

- Утилита **resolvconf**



Утилиты сетевой диагностики

ping/ping6 - доступность IP-узла

```
$ ping [OPTIONS] [IP|NAME]  
$ ping6 [OPTIONS] [IP|NAME]
```

- -c X

Пример ping

```
$ ping -c 4 192.168.1.1
```

ss - просмотр сетевых соединений

```
$ ss
```

- -a

- -l

- -t/ -u

- -n

- -p



Модуль 5

102

Настройка сети в ОС «Альт»

• -S

```
# ss -atnp
```

Утилиты dig/host/nslookup

```
# apt-get install bind-utils
```

```
$ dig example.com
```

```
$ host example.com
```

```
$ nslookup example.com
```



Модуль 6 Удаленное управление (SSH, RDP, VNC)

Протоколы терминального доступа

- Закрытые
 - AnyDesk
 - TeamViewer
- Открытые
 - RDP
 - VNC
 - X2GO
 - SPICE

Клиент протоколов удаленного доступа (RDP, VNC, и др.)

RDP-клиент в командной строке

```
$ xfreerdp /v:xrdp-server  
$ xfreerdp /v:xrdp-server /u:<user> /p:<password>
```

Remmina

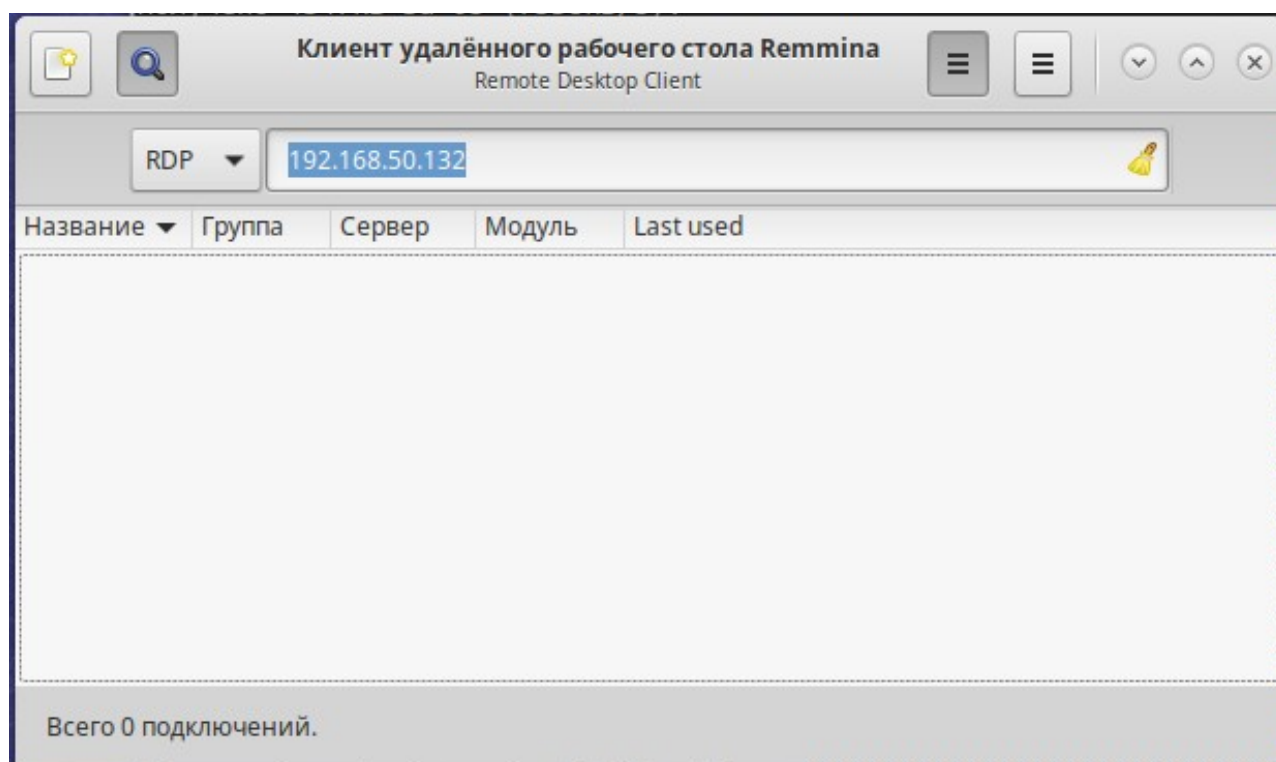
```
# apt-get install remmina remmina-plugins-rdp
```



Модуль 6

104

Удаленное управление (SSH, RDP, VNC)



Подключение к RDP-серверу средствами remmina

Connector

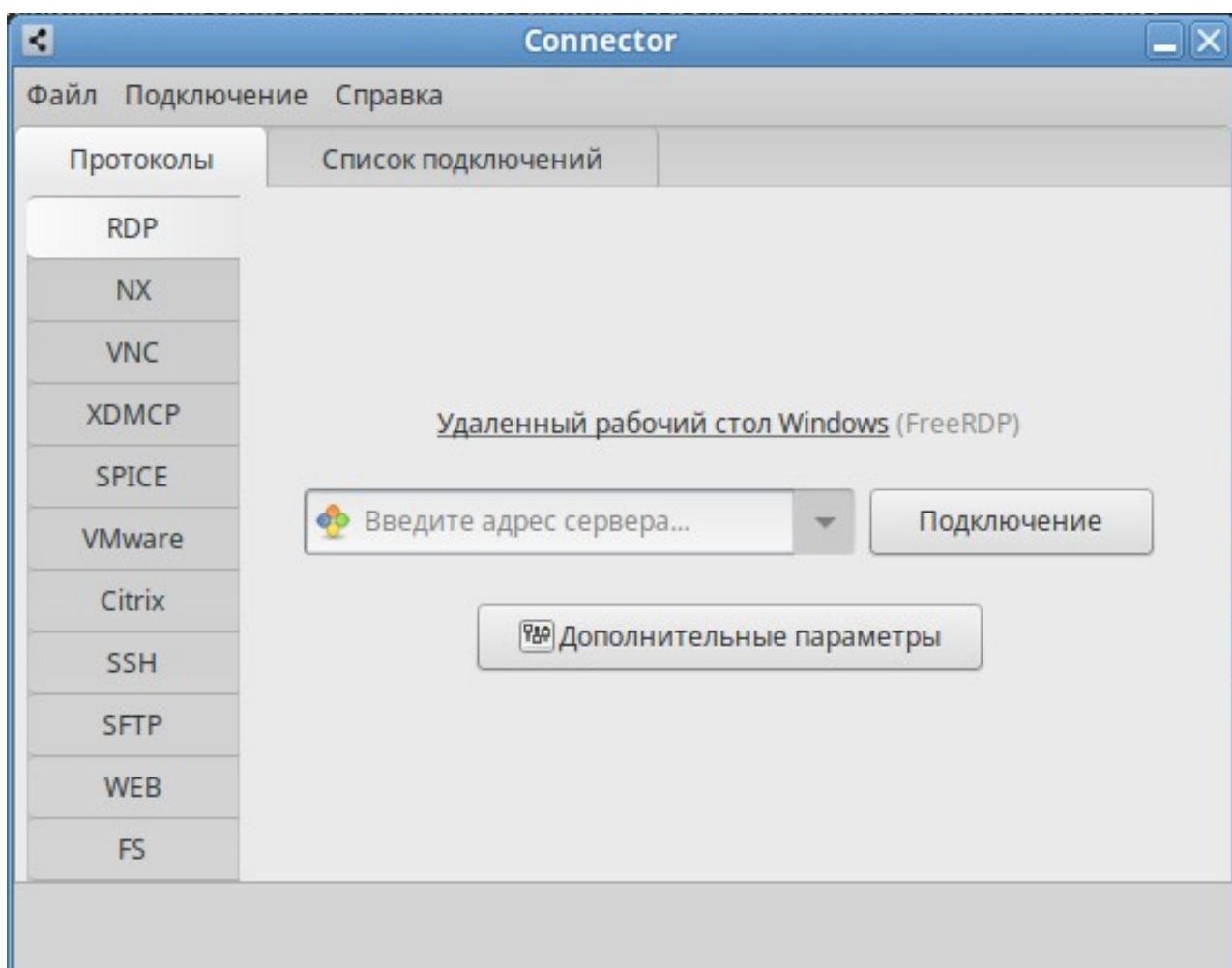
```
# apt-get install connector
```



Модуль 6

105

Удаленное управление (SSH, RDP, VNC)



Интерфейс Connector

KRDC (KDE)

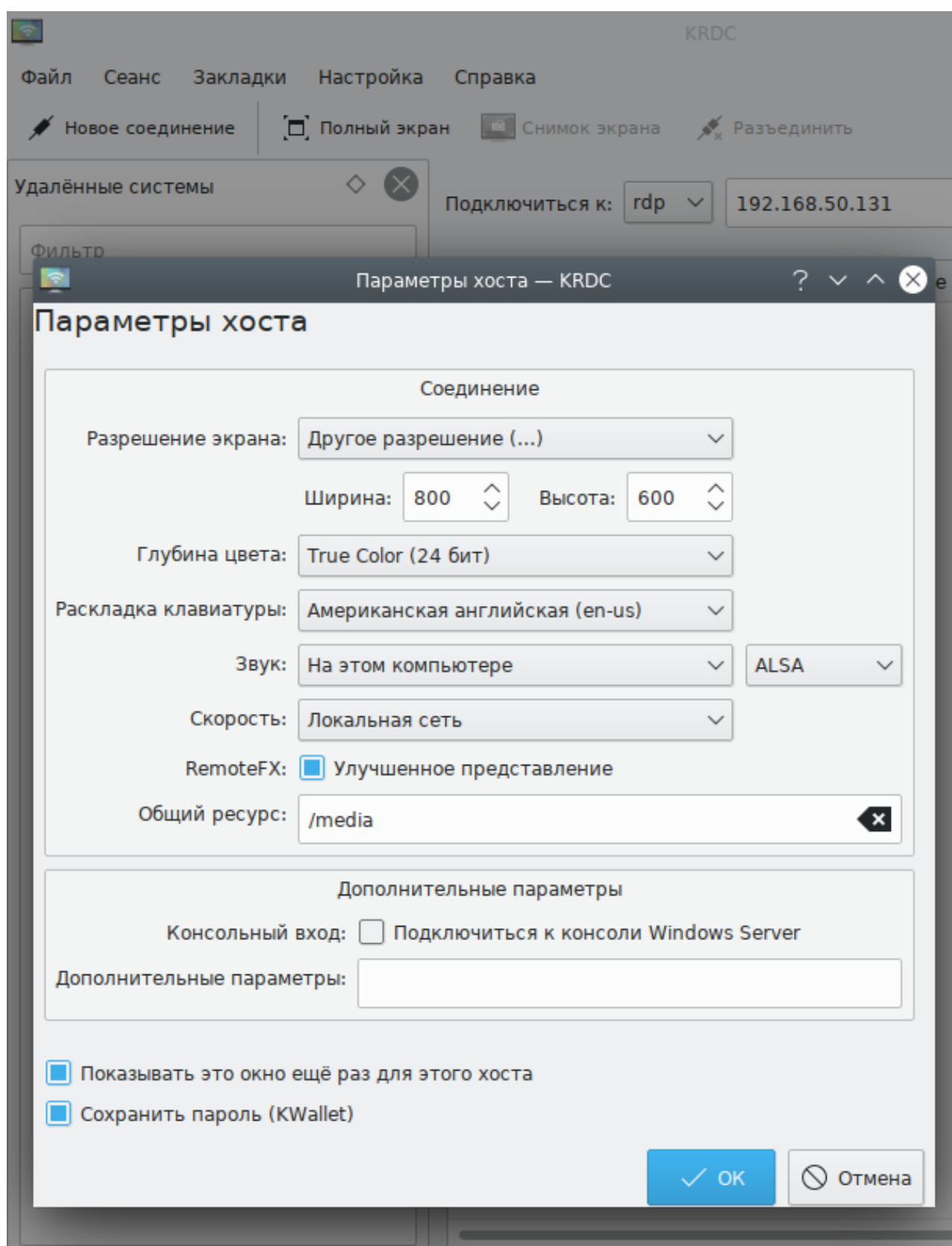
- Ставится по-умолчанию в Рабочая Станция K, разные протоколы доступа
- **Сеть -> KRDC (Удалённый доступ к рабочему столу)**



Модуль 6

106

Удаленное управление (SSH, RDP, VNC)





Подключение к RDP-серверу средствами KRDC

vncviewer (в составе TigerVNC)

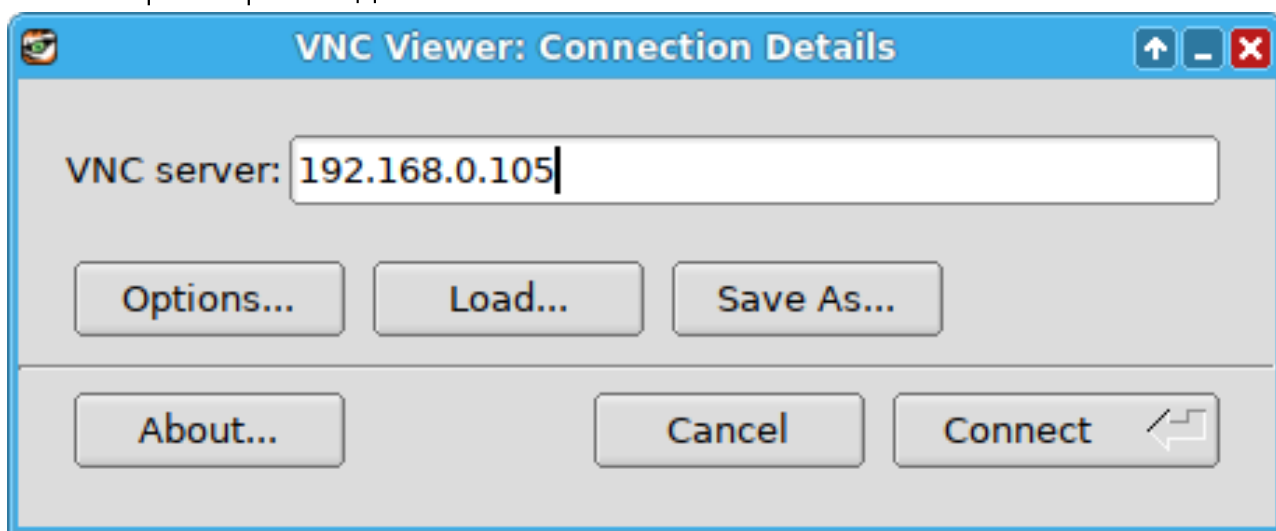
- Установка в составе пакета tigervnc

```
# apt-get install tigervnc
```

- Подключение к VNC-серверу

```
$ vncviewer [host][:port]
$ vncviewer [host][:display#]
```

- При запуске без параметров отображает графический интерфейс параметров подключения



Интерфейс VNC-клиента vncviewer

RDP-сервер на ОС Альт

- Страница в Альт Wiki
 - <https://www.altlinux.org/Xrdp>

Установка XRDP в ОС Альт

```
# apt-get install xrdp
```

- **xrdp** (tcp,3389)

- **xrdp-sesman** (tcp,3350)



```
# systemctl enable xrdp xrdp-sesman  
# systemctl start xrdp xrdp-sesman
```

Права пользователей

- **tsusers**

```
# usermod -aG tsusers <user>
```

- **tsadmins**

Настройки XRDP

```
$ ls /etc/xrdp/  
sesman.ini  
xrdp.ini  
. . .
```

Варианты организации взаимодействия посредством протокола VNC

- Статья в Альт Wiki
 - <https://www.altlinux.org/VNC>
- С помощью **xorg-extension-vnc**
- С помощью **vino-mate**
- С помощью **x11vnc**
- С помощью **x11vnc-service**
- С помощью **TigerVNC** (многопользовательский режим)

Подключение по VNC (vino-mate)

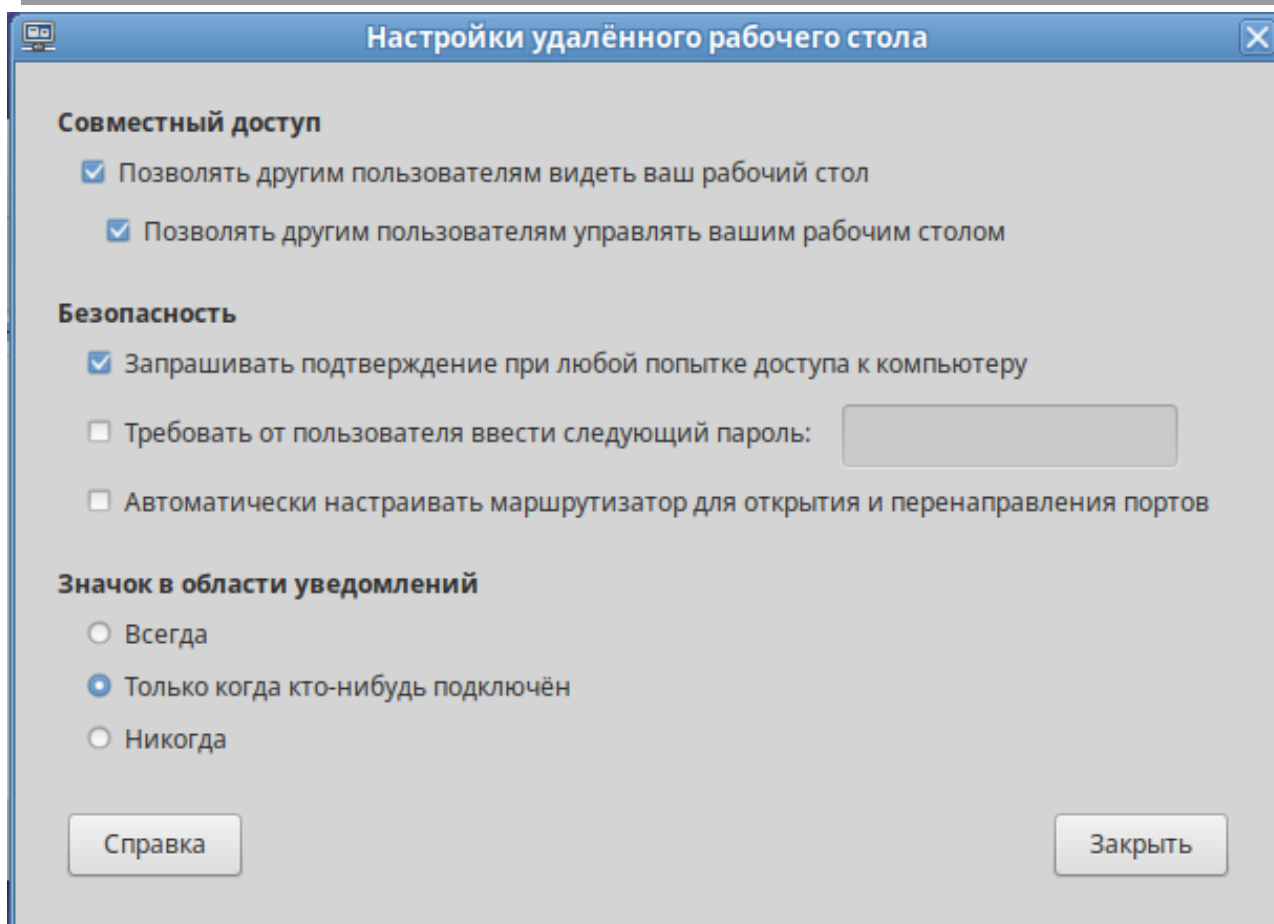
- Установка пакета (на управляемом узле)

```
# apt-get install vino-mate
```

- Настройка
 - **Параметры -> Общий доступ к рабочему столу**



```
$ vino-preferences
```



Настройки подключения к рабочему столу MATE

- Для первичного применения параметров необходимо перезапустить сеанс (в дальнейшем изменение настроек будет происходить мгновенно). Если пакет включен в дистрибутив - данное действие не требуется.

Подключение по VNC (Krfb)

- Krfb — vnc-сервер среды KDE для совместного доступа к рабочему столу.

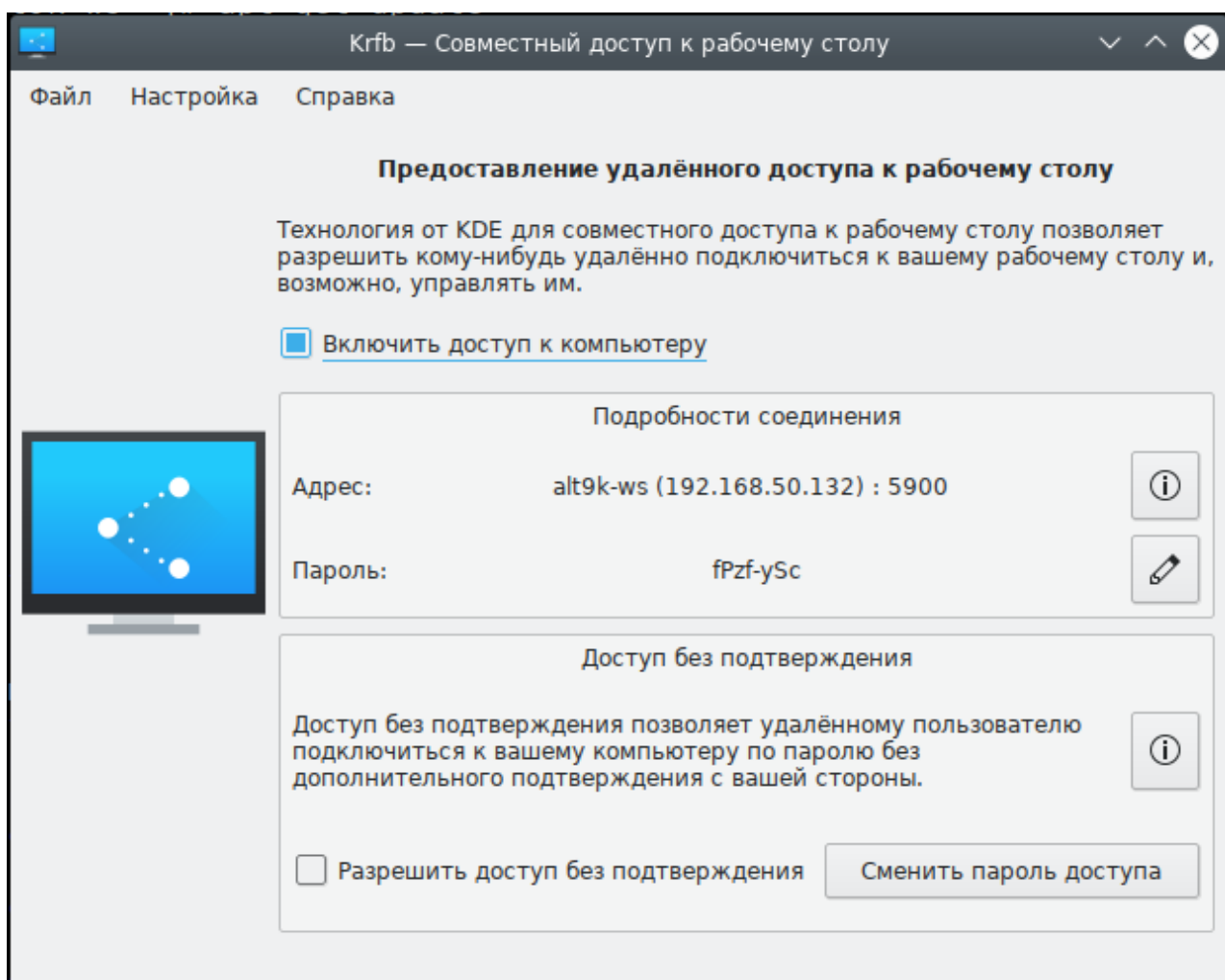
```
$ apt-get install kde5-krfb
```



Модуль 6

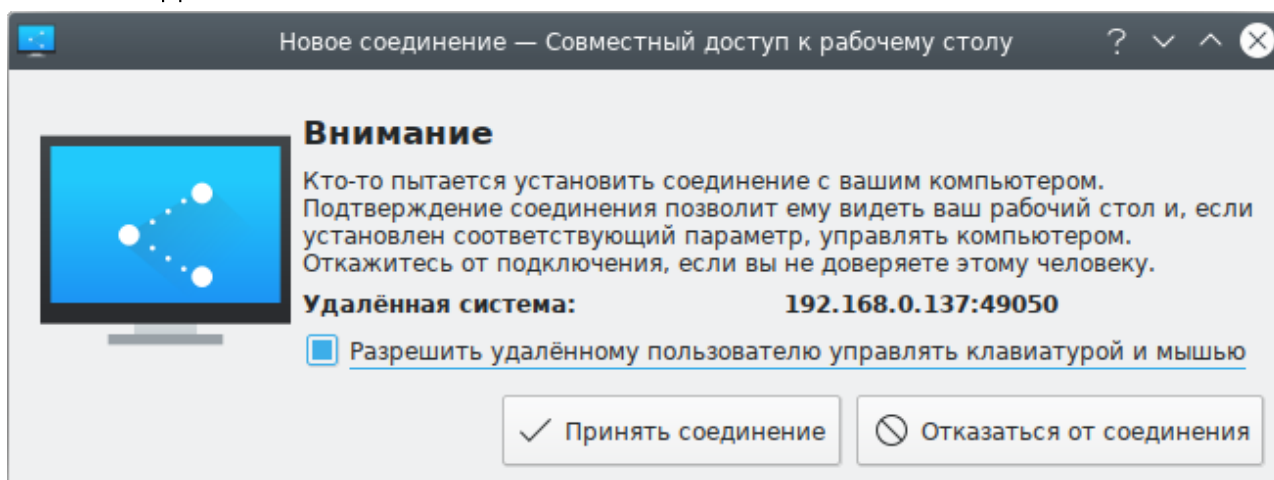
110

Удаленное управление (SSH, RDP, VNC)



Настройки подключения к рабочему столу KDE

- При подключении клиента будет появляться уведомление о попытке соединения



Уведомление о попытке соединения



Модуль 6

111

Удаленное управление (SSH, RDP, VNC)

Подключение по VNC (x11vnc-service)

- Установка пакета

```
# apt-get install x11vnc-service
```

- Запуск/автозапуск
 - Внимание - по умолчанию тот же порт, что и vino

```
# systemctl enable --now x11vnc
```

- Пароль для удаленного доступа - задается под суперпользователем

```
# x11vnc --storepasswd  
Enter VNC password:  
Verify password:  
Write password to /root/.vnc/passwd? [y]/n
```



Модуль 7 Организация хранения данных

Разбиение дисков

Подключение дисков

- Различные интерфейсы (контроллеры)
 - IDE/EIDE
 - SATA
 - SCSI
 - SAS
 - USB
- Каждый контроллер обрабатывается своим драйвером
- Драйвер: major-номер файла устройства
- Диск, подключенный к контроллеру: minor-номер

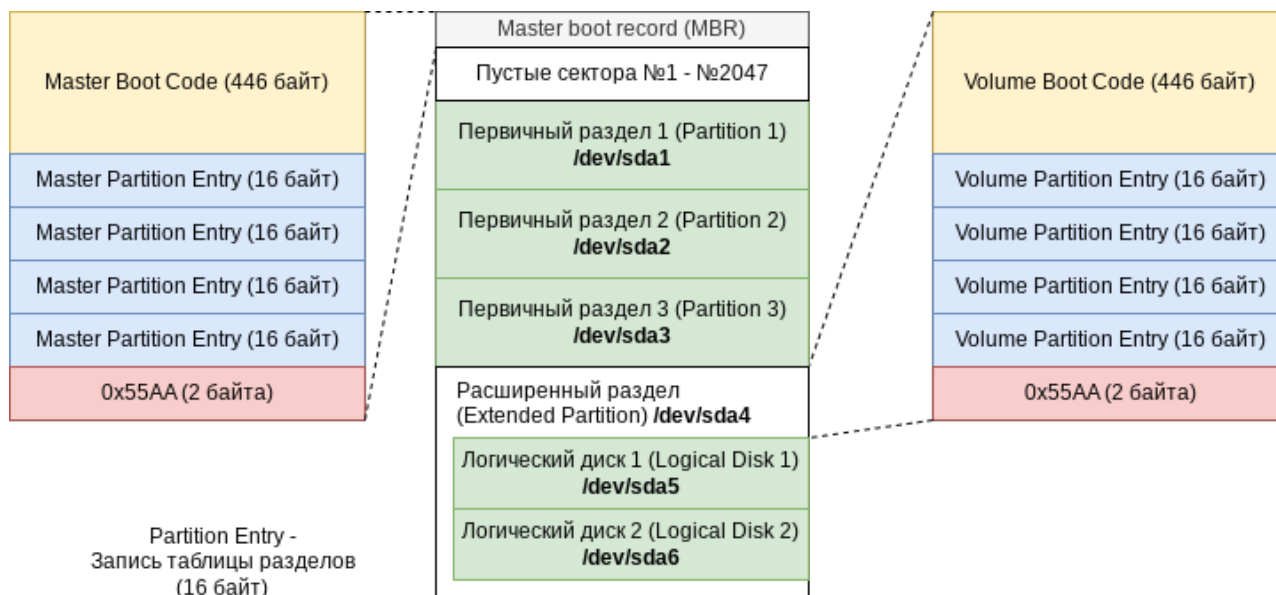
```
$ ls -l /dev/sd*  
brw-rw---- 1 root disk 8,  0 Jun 24 06:13 /dev/sda  
brw-rw---- 1 root disk 8,  1 Jun 24 06:13 /dev/sda1  
brw-rw---- 1 root disk 8,  2 Jun 24 06:13 /dev/sda2  
brw-rw---- 1 root disk 8,  3 Jun 24 06:13 /dev/sda3  
brw-rw---- 1 root disk 8, 16 Jun 24 06:13 /dev/sdb  
brw-rw---- 1 root disk 8, 32 Jun 24 06:13 /dev/sdc  
brw-rw---- 1 root disk 8, 48 Jun 24 06:13 /dev/sdd  
brw-rw---- 1 root disk 8, 64 Jun 24 06:13 /dev/sde
```

Разбиение дисков на разделы

- Каждый раздел - блочное устройство
- На разделе можно создавать файловую систему (ФС)
- Раздел можно использовать в менеджере томов (LVM) или в программном рейде (mdadm)
- Два метода разбиения на разделы:
 - **MBR(dos)** - классический
 - **GPT** - современный



Таблица разделов Master Boot Record - MBR



Флаг (1)	Начало CHS (3)	Тип (1)	Конец CHS (3)	Начало LBA (4)	Размер (4)
----------	----------------	---------	---------------	----------------	------------

Таблица MBR

- Максимальная совместимость
- До **7** разделов - 4 первичных/основных раздела, один из которых может стать т.н. **расширенным** и тоже содержать до 4ех разделов
- Раздел может быть размером до **2.1 Tb**
- При повреждении первых секторов, диск перестает читаться

```
$ dd if=/dev/sda of=mbr-backup.img bs=512 count=1
```

Таблица разделов GUID Partition Table - GPT

- Современный стандарт разбиения дисков
- Является частью стандарта **EFI - Extensible Firmware Interface** (замена устаревшего BIOS)
- Используется блочная адресация **LBA**, вместо CHS в MBR, что позволяет создавать разделы до 9,4 ЗБ
- В отличие от MBR не содержит **кода загрузчика**, рассчитывает, что этим будет заниматься EFI - там предусматривается на это специальный раздел
- Количество разделов - 128
- Таблица разбиения **дублирована** - в начале диска и в конце

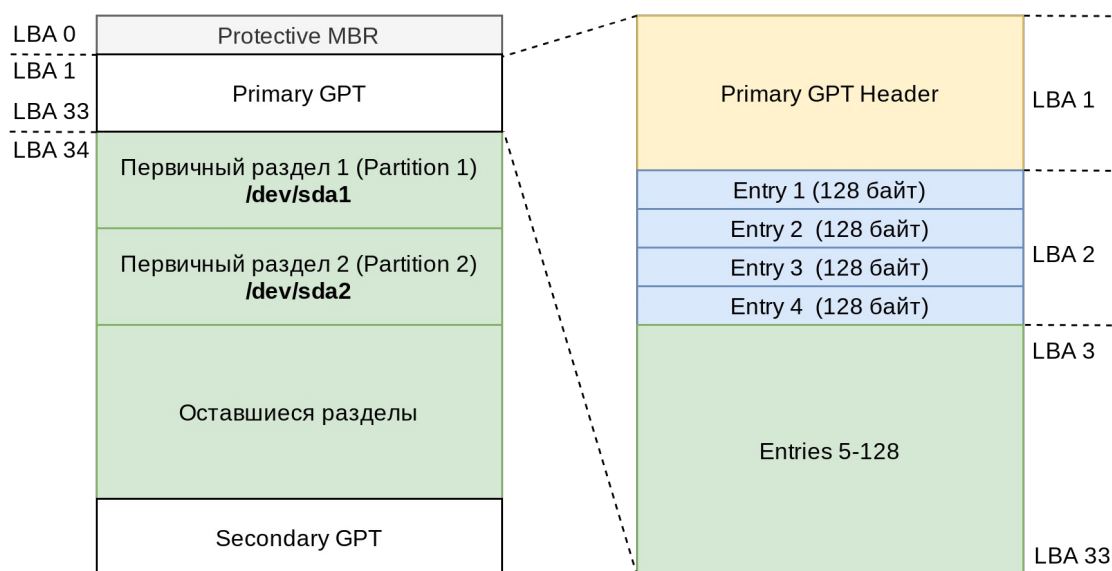


Таблица GPT

Необходимость в создании разделов

- Резервное сохранение

- LUKS

- SWAP

- LVM

- RAID

Утилиты blkid/lblk

- blkid



- **lsblk**

```
$ lsblk /dev/sda
NAME            MAJ:MIN RM   SIZE RO TYPE  MOUNTPOINT
sda              8:0    0 298,1G  0 disk
├─sda1           8:1    0   100M  0 part
├─sda2           8:2    0 220,1G  0 part
├─sda3           8:3    0   477M  0 part  /boot
├─sda4           8:4    0   77,5G  0 part
└─sda4_crypt    253:0   0   77,5G  0 crypt /
```

Редактирование таблиц разделов

- **fdisk**

- **parted**

- **cdisk**

- **gparted**

Менеджер логических томов (LVM)

LVM - Logical Volume Management

- Возможности:

1. **Изменение размеров на лету**



2. Добавление на лету

3. Изменение без отмонтирования

LVM - логика работы

- Берем несколько физических дисков/разделов - **Physical Volumes**
- **объединяем** место на выбранных физических дисках/разделах в т.н. **Volume Group**
- Это место (VG) делится на набор блоков - **экстентов** (по умолчанию 4MB)
- Из экстентов формируем логические тома - **Logical Volumes** - новые блочные устройства
- Форматируем/монтируем тома
- При необходимости экстенты перераспределяются между томами

Схема работы LVM

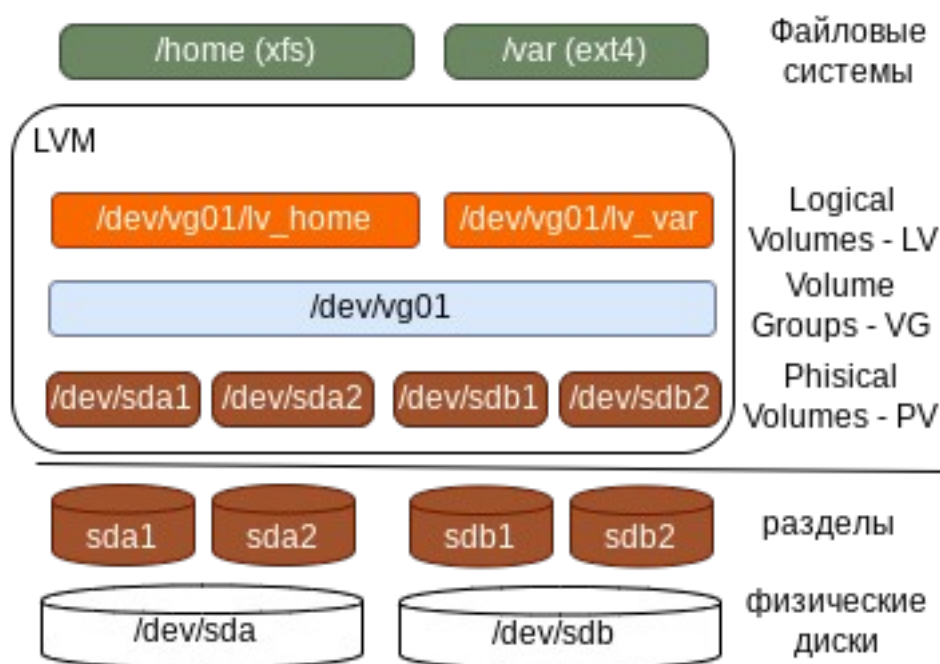




Схема работы LVM

Создание логических томов

- Создание разделов на жестких дисках
 - **fdisk** - тип 8e (MBR)
- Создание PV из раздела/диска
 - **pvcreate /dev/sda1**
- Создание VG из PV
 - **vgcreate vg01 /dev/sda1 /dev/sda2**
- Создание LV из VG
 - **lvcreate -L 2G -n lv_home vg01**
- Создание ФС на LV, как в случае обычного блочного устройства
 - **mkfs.ext4 /dev/vg01/lv_home**
- Монтирование LV
 - **mount /dev/vg01/lv_home /home**
 - внесение в /etc/fstab

Просмотр конфигурации LVM

- Просмотр конфигурации PV

```
# pvdisplay <PV>
# pvs
```

- Просмотр VG

```
# vgdisplay <VG>
# vgs
```

- Просмотр LV

```
# lvdisplay <LV>
# lvs
```

Physical Volumes (PV)

```
# pvcreate <device>
# pvremove <device>
# pvdisplay [device]
```



Volume Group (VG)

```
# vgcreate <vg> <device1> <device2>
# vgrename <vg>
# vgdisplay [vg]
# vgextend <vg>
```

Logical Volumes (LV)

```
# lvcreate -L <size> -n <name> <vg>
# lvremove <name>
# lvdisplay [name]
# lvextend <params>
```

Изменение размера LV

- Подразумевает 2 операции:
- 1. Изменяем **размер LV**
- 2. **Перестраиваем ФС** под новый размер - специфично для ФС

- Экстенды в LV будут добавляться из **любого незанятого** участка VG

- Два возможных варианта.
- 1. Обе операции за раз - утилита **lvresize**

```
# lvresize -r -L +1G /dev/vg01/lv_home
```

2. **Или** последовательно **lvextend/lvreduce** и затем **resize2fs** или соответствующая утилита используемой файловой системы

```
# lvextend -L 3G /dev/vg01/lv_home
# resize2fs /dev/vg01/lv_home
```

LVM - дополнительно

- **LVM Snapshots**



- **LVM Cache Volumes**

- **LVMRAID**

- **LVM Thin**

RAID - массивы

Технологии RAID

- **RAID** - Redundant Array of Inexpensive Disks (Redundant Array of Independent Disks)

- **Реализации**

1. Аппаратный RAID

2. FakeRAID

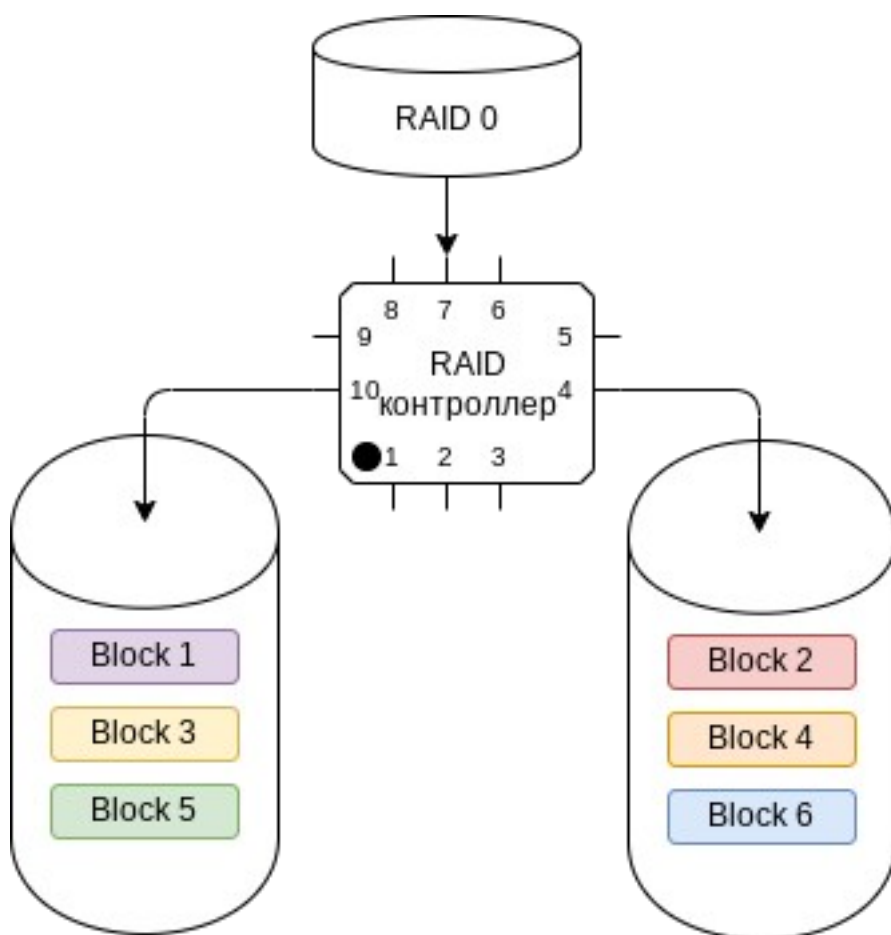
3. Программный RAID

Уровни RAID



- **JBOD** (не RAID)
- **RAID0** (striped volume)
- **RAID1** (mirrored)
- **RAID4** (1d parity)
- **RAID5** (floating 1d parity)
- **RAID6** (floating 2d parity)
- **RAID10** (RAID 1+0)
- **RAID01** (RAID 0+1)

RAID0 - Чередование секторов (striping)



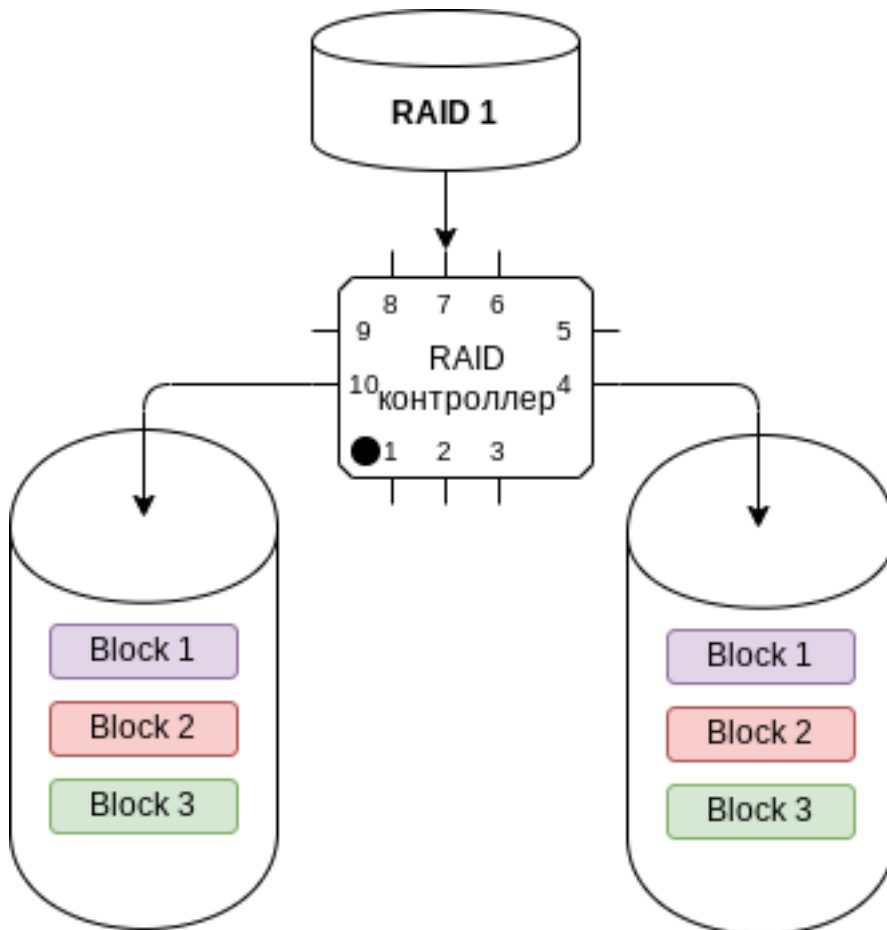
RAID0

- **Без резервирования**
- Диски: 2 и более
- Надежность - **ниже**, увеличивается вероятность потери данных
- Скорость (для больших запросов):
 - чтение - **выше** в N раз, где N - кол-во дисков
 - запись - **выше**



- КПД по объему - 100%

RAID1 - Зеркалирование секторов (mirroring)

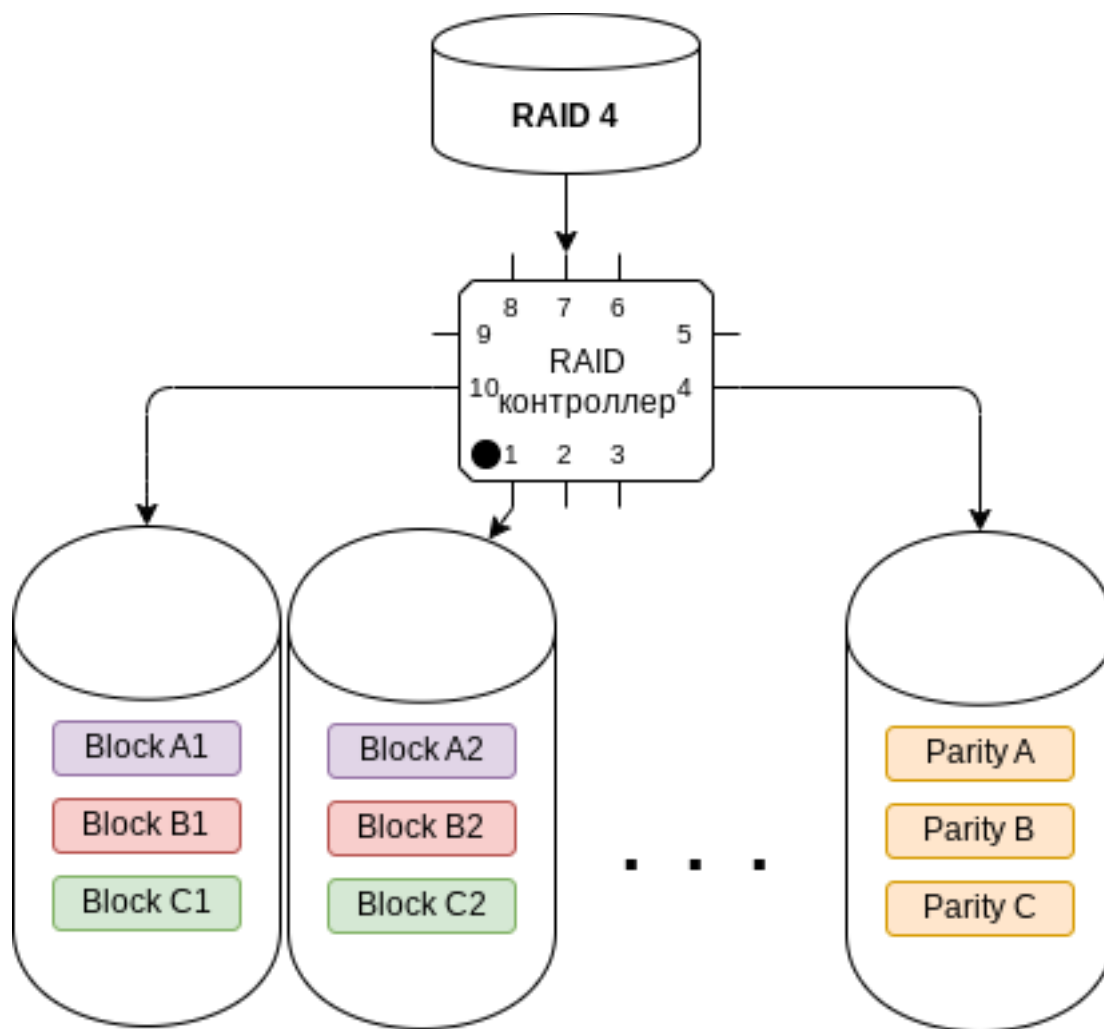


RAID1

- Диски: 2 и более
- Надежность - **выше**
- Скорость (для больших запросов):
 - чтение - **выше** (запросы параллельно)
 - запись - **такая же**
- КПД по объему - 50% (для двух дисков)



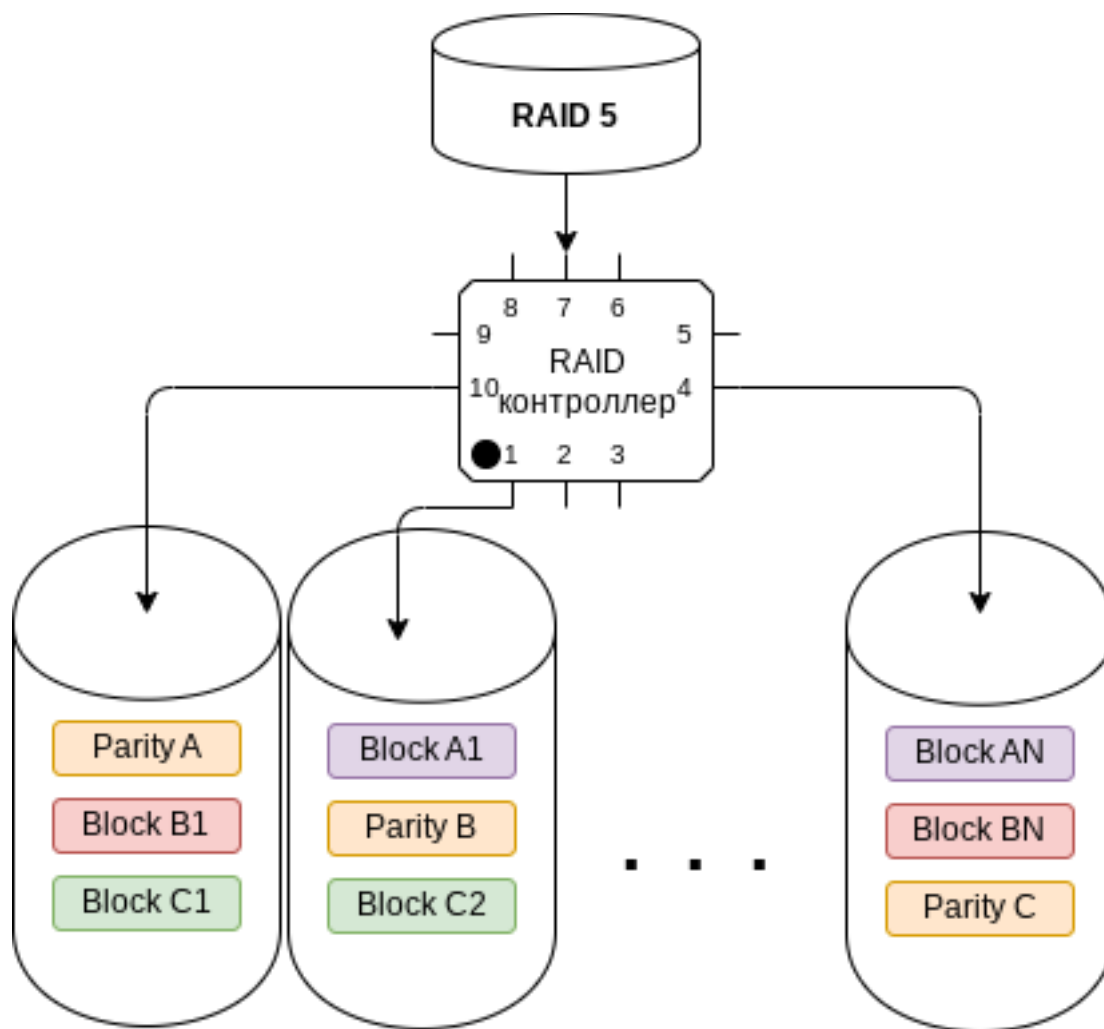
RAID4



RAID4



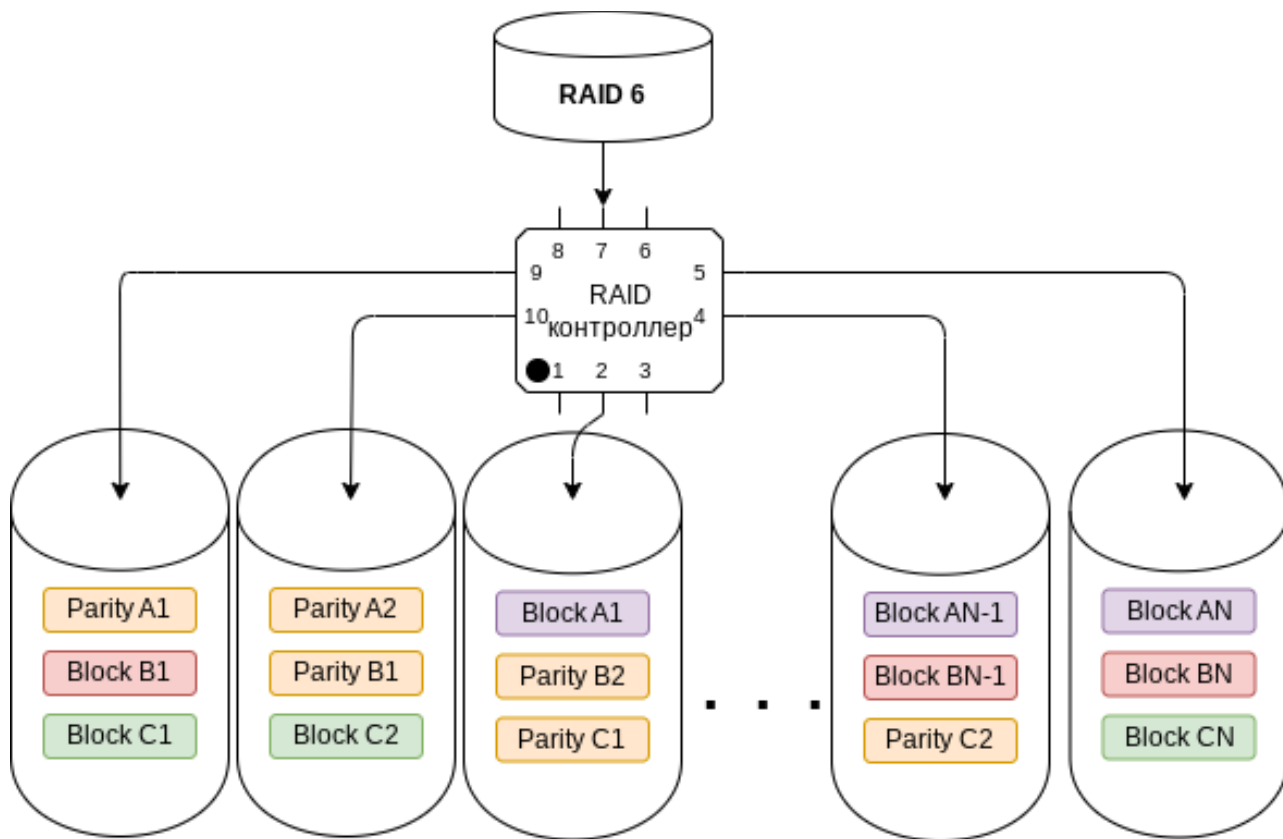
RAID5



RAID5



RAID6



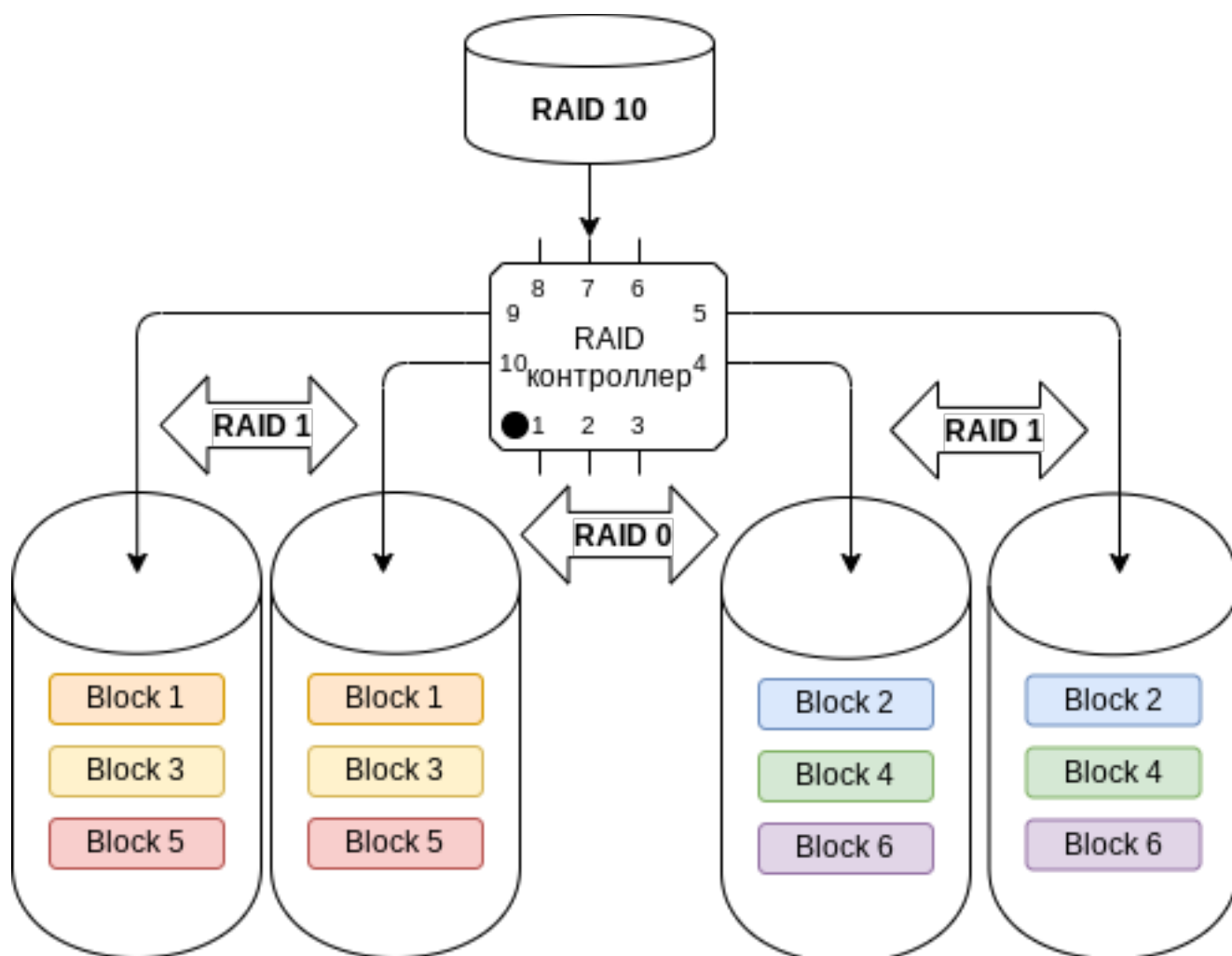
RAID6

RAID 4/5/6

- Плюсы
 - низкие накладные расходы на реализацию избыточности (1-2 диска)
 - достаточно высокие скорости чтения и записи данных
 - RAID6 - высокая отказоустойчивость
- Минусы
 - серьезная деградация скорости чтения при сбое 1 диска (RAID4,5)
 - сложное восстановление данных (в сравнении с RAID 1)
 - дополнительная нагрузка на железо



RAID10



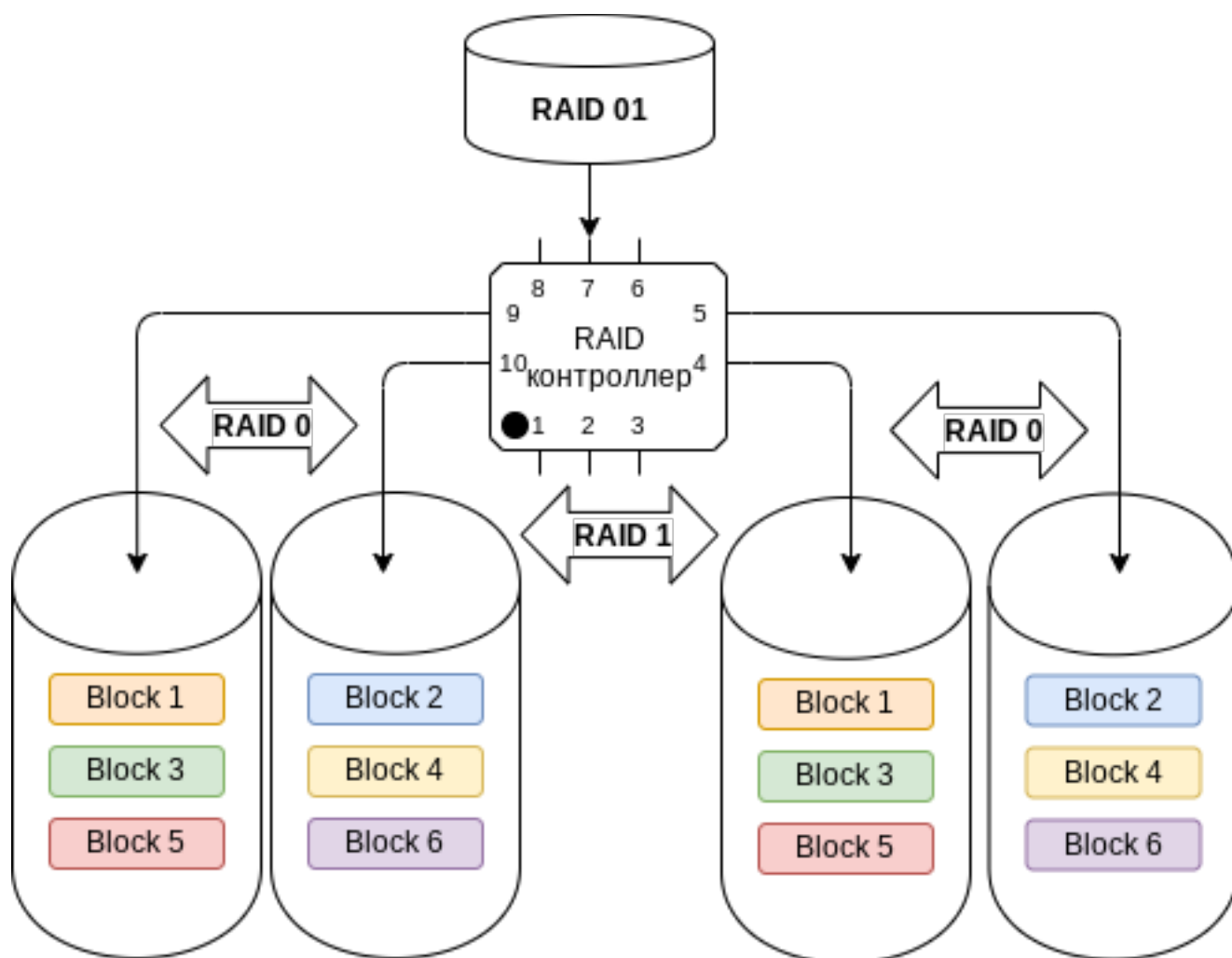
RAID10

RAID10 - особенности

- Плюсы
 - высокая отказоустойчивость
 - высокая производительность
- Минусы
 - двойная стоимость



RAID01



RAID01

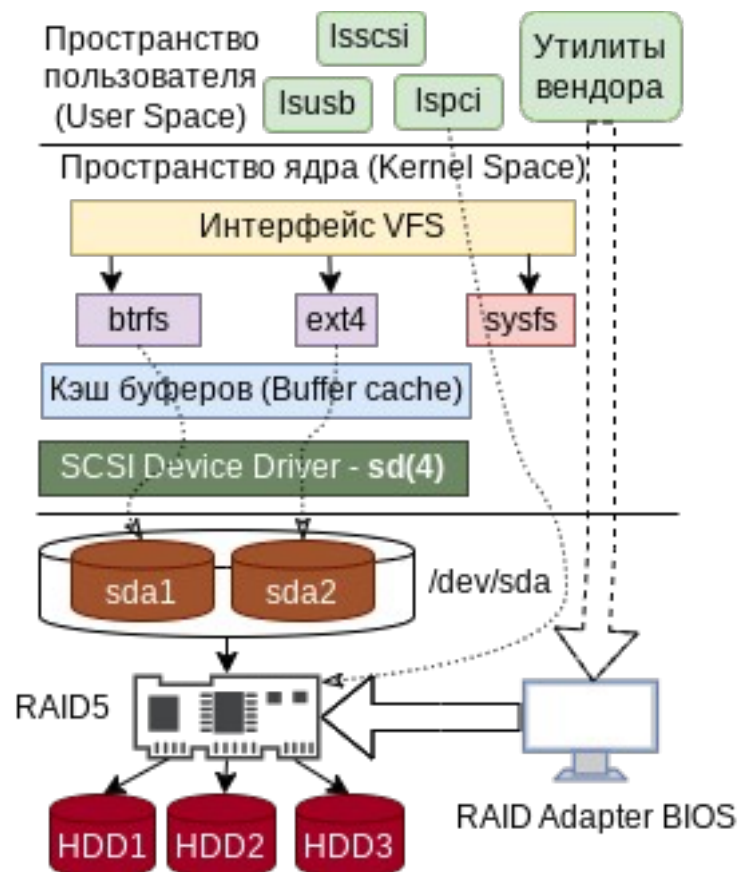


Модуль 7

127

Организация хранения данных

Аппаратный RAID в Linux



Аппаратный RAID

- **Аппаратный RAID-контроллер:**

Программный RAID в Linux (mdadm)

```
# mdadm
```

- Массивы можно создавать из любых блочных устройств

- Уровни RAID



- Раздел **/boot** на RAID

- Хранение настроек

```
# mdadm -A --scan
```

Работа с mdraid

1. Создаем необходимое количество разделов на дисках
 - **fdisk**, тип fd (только MBR)
- Для существующих разделов, на которых ранее создавался программный RAID

```
# mdadm --zero-superblock --force /dev/sdb1
```

2. Объединяем разделы в RAID требуемого уровня - получаем блочное устройство
 - **mdadm**
3. Создаем ФС на получившемся RAID-массиве
 - **mkfs**
4. Монтируем/добавляем в **/etc/fstab**
 - **mount**
5. Запоминаем конфигурацию **RAID** в **mdadm.conf**

```
# mdadm --detail --scan >> /etc/mdadm.conf  
# make-initrd
```

6. Мониторим статус работы и исправность задействованных дисков/разделов

mdadm - создание массива

```
# mdadm -C /dev/md0 -l 1 -n 2 /dev/sda3 /dev/sdc3
```

- **-C**



- -l

- -n

```
# cat /proc/mdstat
md0 : active raid1 sdc[1] sdb[0]
      1046528 blocks super 1.2 [2/2] [UU]
```

Мониторинг программного RAID

- /proc/mdstat

```
# cat /proc/mdstat
md0 : active raid1 sdc[1] sdb[0]
      1046528 blocks super 1.2 [2/2] [UU]
```

- Подробная информация о массиве **mdadm -D**

```
# mdadm -D /dev/md0
. . .
# mdadm --detail
. . .
```

- Утилита **mdmonitor** (сервис)

```
/etc/mdadm.conf
```

```
MAILADDR mail@domain.com
```

Замена диска

- Моделируем сбой.

```
# mdadm /dev/md0 -f /dev/sdb1
```



Модуль 7

130

Организация хранения данных

- Выход из строя одного из дисков

```
# cat /proc/mdstat
md0 : active raid1 sdb[0]
      1046528 blocks super 1.2 [2/1] [U_]
```

- Удаляем сбойный диск, добавляем новый

```
# mdadm /dev/md0 --remove /dev/sdc
# mdadm /dev/md0 --add /dev/sde
```

- Массив начинает восстанавливаться

```
# mdadm -D /dev/md0
...
Rebuild Status : 38% complete
...
```

- Разборка массива

```
# mdadm -S /dev/md127
```



Модуль 8 Файловые системы в ОС Альт

Основные файловые системы

- ext2

- ext3/4

- btrfs

- zfs

- XFS

- JFS

Swap

- Swap-раздел и понятие «подкачки»

- Расчёт размера swap-раздела



- Разница между гибернацией и ждущим режимом

- Создание файла/раздела под swap

```
# dd if=/dev/zero of=/swapfile bs=1M count=1000
```

```
# mkswap /swapfile
```

```
# mkswap /dev/sda2
```

```
# swapon /dev/sda2
```

```
# swapoff /dev/sda2
```

tmpfs

- tmpfs

```
# mount -t tmpfs none /mnt/ramdisk -o size=100M
```

Файловые системы ext2/ext3/ext4

Общая информация

- ext4

- Журнализируемая ФС

- Экстенты (extents)



Лимиты	ext3	ext4
Размер ФС	16 Тб	1 Эб
Файл	2 Тб	16 Тб
Подкаталоги	32k	неограниченно

Создание ФС ext4

- **mkfs.ext4 (mke2fs, mkfs -t ext4)**

- **-b**

- **-c**

```
# mkfs.ext4 -b 4096 /dev/sdb3
```

- Установка метки

```
# e2label <device> <label>
```

Создание EXT4 (mkfs.ext4) с учетом геометрии тома

```
# mkfs.ext4 -E stride=4k,stripe_width=12k /dev/<xxx>
```

- **stride=stripe-size**

- **stripe_width=stripe-width**

ext4 Superblock, Block Groups

- **Superblock**



- **Block Groups**

```
# dumpe2fs /dev/sda3
```

Параметры ext4 в суперблоке

- Зарезервированное место под данные суперпользователя - **Reserved block count**

- Количество монтирований перед проверкой ФС - **Maximum mount count**

- **Mount count**

- **Check interval**

Настройка ext4 - tune2fs

```
# tune2fs -l /dev/sda1
```

```
# tune2fs -c 25 /dev/sda1
```

```
# tune2fs -i 10 /dev/sda1
```

```
# tune2fs -m 10 /dev/sdb1
```

Дефрагментация ext4

- Необходимость дефрагментации



```
# e4defrag -c /dev/<xxx>
```

```
# e4defrag /dev/<xxx>
```

Дополнительные команды

```
# resize2fs
```

```
# e2image
```

```
# dump
```

```
# restore
```

Файловая система btrfs

Общая информация

- **btrfs - B-Tree Filesystem**

- **Том btrfs**

- **Подтом (subvolume)**

- **Подтома по-умолчанию**

```
UUID=aea738ef-fb3f-43ba-99cf-6bc940b83e23      /      btrfs
relatime,subvol=@          0          2
UUID=aea738ef-fb3f-43ba-99cf-6bc940b83e23      /home  btrfs
nosuid,relatime,subvol=@home 0          2
```



Модуль 8

136

Файловые системы в ОС Альт

Структура BTRFS



Структура BTRFS

- **Блочные устройства**

- **System: Логическое адресное пространство**

- **Metadata: Метаданные файловой системы**

- **Data: Пользовательские данные**

Создание BTRFS

```
# mkfs.btrfs /dev/sdb -L one_disk  
  
# mkfs.btrfs /dev/sdb /dev/sdc -L two_disks
```

- **Профили записи**



1. Single

2. DUP

3. RAIDX

Квотирование дискового пространства

Квотирование средствами ФС семейства ext

- Ограничение пользователей в использовании дисковых ресурсов:
 - по **inode**
 - по **блокам**

- **Мягкое ограничение**

- **Жёсткое ограничение**

- **Льготный период (grace period)**

Требования для работы квотирования

1. В корне файловой системы должны быть файлы
 - **aquota.user** - ограничения для пользователей
 - **aquota.group** - ограничения для групп



2. ФС должна быть примонтирована с опциями квотирования:
usrquota/grpquota (/etc/fstab)

Основные инструменты

- **quotacheck**

- **quotaon**

- **quotaoff**

- **edquota**

- **quota**

Включение квотирования

1. Создание (обновление) файлов квот средствами **quotacheck**

```
# quotacheck -ua
```

```
# quotacheck -ga
```

```
# quotacheck -u <mount_point>
```

```
# quotacheck -g <mount_point>
```

2. Активация квотирования



```
# quotaon -ua
# quotaon -ag <mount_point>

# quotaon -p
```

Настройка ограничений квотирования

- **aquota.user/aquota.group**

```
# edquota -u [username]

# edquota -g [groupname]

# edquota -u -p [userproto] [username]
```

Просмотр отчетов и пересчет квотирования

- **quota** - использование пользовательских ограничений
- **quota -g** - использование групповых ограничений

```
# quotaoff
# quotacheck
# quotaon
```

Модуль ЦУС Использование диска (alterator-quota)

- Модуль **Использование диска**

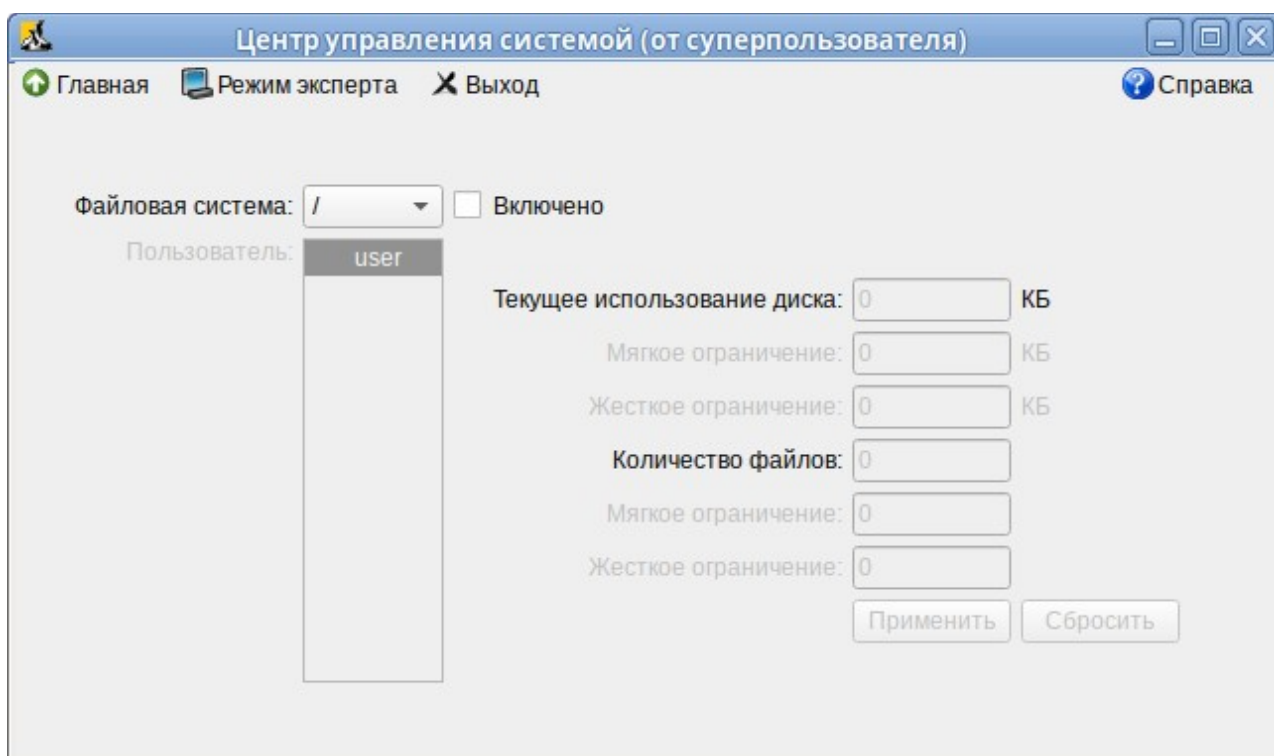
```
# apt-get install alterator-quota
```




Модуль 8

140

Файловые системы в ОС Альт



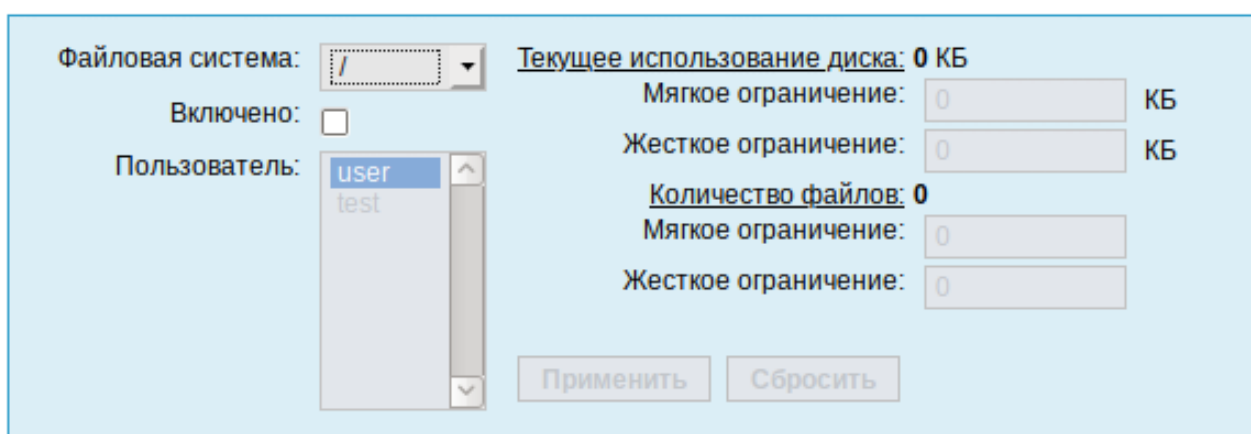
GUI: Модуль Использование диска

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСКА

Настройка

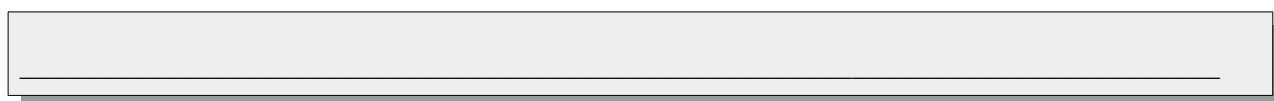
Справка

Выйти

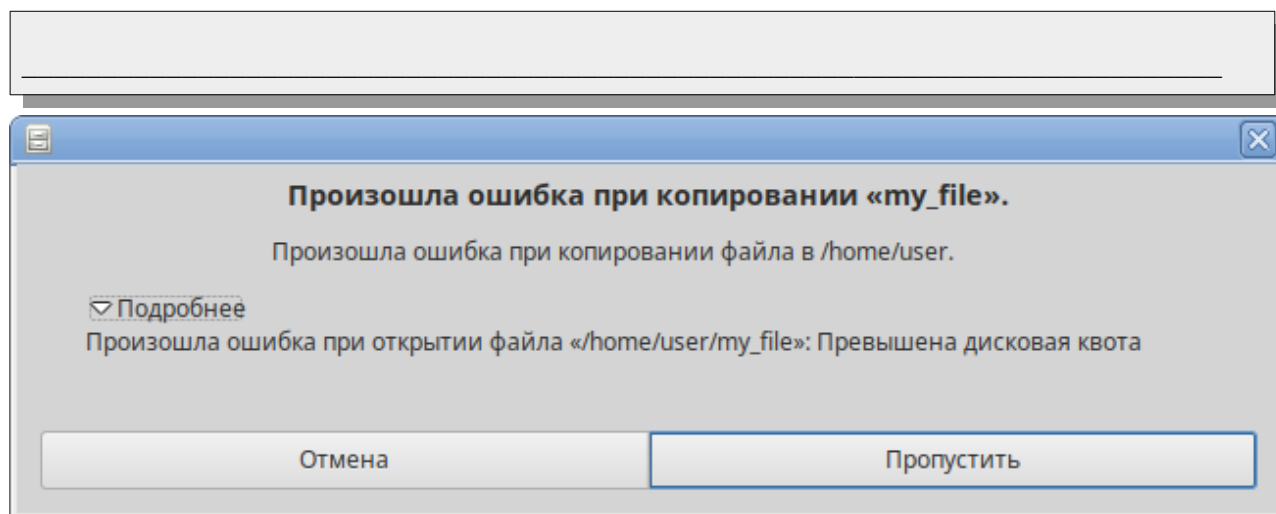


WEB: Модуль Использование диска

- Отметка **Включено**



- Значение **0**



Сообщение при превышении дисковой квоты



Модуль 9 Мониторинг и диагностика работы системы

Мониторинг загрузки процессора

Инструментарий мониторинга

- Утилиты командной строки
- Содержимое псевдофайловых систем **/proc** и **/sys**
- Графические средства мониторинга (специфично для дистрибутивов и используемых окружений рабочего стола)
- Инструменты удаленного мониторинга

Информация по процессору

- Для понимания значений загрузки по процессору необходимо знать кол-во ядер в вашей системе:

```
$ cat /proc/cpuinfo | grep processor  
processor      : 0  
processor      : 1  
processor      : 2  
processor      : 3
```

- Основные инструменты мониторинга CPU:
 - uptime
 - top
 - vmstat
 - sar

Измерение загрузки процессора

- **Загрузка ЦП*** - отношение количества текущих активных процессов и процессов в очереди к “мощности” (общей производительности) системы
 - загрузка **0,12 (12%) на одноядерной** системе - процессор простаивает 88% времени
 - загрузка **2,3 на четырехядерной системе** - процессор загружен более чем на 50%
 - загрузка **2,4 на двухядерной системе** - процессор загружен полностью и еще 20% процессов стоят в очереди



Утилита uptime

- Текущее время
- Время с момента последней загрузки системы
- Количество пользователей в системе
- Средние значения загрузки:
 - за последнюю минуту
 - 5 минут
 - 15 минут

```
$ uptime
20:34:33 up 10:43, 1 user, load average: 1,18, 1,26, 1,26
```

Утилита top - CPU

```
# apt-get install top
```



```
-- top -- Konsole
Файл  Правка  Вид  Закладки  Модули  Настройка  Справка
[+] Новая вкладка  [||] Разделить окно по вертикали  [==] Разделить окно по горизонтали  [📄] Новая вкладка с макетом 2x2

top - 10:32:14 up 1:23, 3 users, load average: 0,18, 0,20, 0,25
Tasks: 318 total, 1 running, 317 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
%Cpu(s):  8,4 us,  4,2 sy,  0,1 ni, 86,9 id,  0,1 wa,  0,0 hi,  0,3 si,  0,0 st
MiB Mem : 32005,5 total, 14098,8 free,  5900,1 used, 12006,6 buff/cache
MiB Swap: 4000,0 total, 4000,0 free,  0,0 used. 24764,5 avail Mem

  PID USER      PR  NI  VIRT  RES  SHR  S  %CPU  %MEM    TIME+  COMMAND
 7895 root        20   0 1191496 143012 86452 S   13,6   0,4   4:02.36 X
10898 egor        20   0 1442400 127776 87288 S    7,3   0,4   1:16.66 kwin_x11
18273 egor        20   0 1571872 126448 96516 S    7,0   0,4   0:20.79 dolphin
22102 egor        20   0 818672  77596 64944 S    6,6   0,2   0:00.20 xfce4-screensho
10931 egor        20   0 2700304 266944 126296 S    5,6   0,8   0:22.67 plasmashell
   46 root        20   0      0      0      0 I    3,3   0,0   0:38.41 kworker/1:1-events
10894 egor        20   0 979864  83792 67056 S    3,0   0,3   1:34.09 kded5
20569 egor        20   0 3502572 549520 443204 S    3,0   1,7   1:05.41 VirtualBoxVM
14920 egor        20   0 3946428 543672 227028 S    2,0   1,7   3:13.33 thunderbird-bin
20518 egor        20   0 4984012 674932 571604 S    1,3   2,1   1:08.12 VirtualBoxVM
19845 egor        20   0 989028  99648 72636 S    1,0   0,3   0:50.10 pluma
20487 egor        20   0 983924  30036 19644 S    1,0   0,1   0:23.47 VBoxSVC
10529 egor        20   0  8960   5540  3792 S    0,7   0,0   0:00.82 dbus-daemon
15257 egor        20   0 2752412 246912 97072 S    0,7   0,8   0:34.56 WebExtensions
 7759 root        20   0 254488  19388 15704 S    0,3   0,1   0:07.33 NetworkManager
 9174 root        20   0  71352   6860  4468 S    0,3   0,0   0:02.25 nmbd
10882 egor        20   0  73644   9972  7820 S    0,3   0,0   0:00.05 kdeinit5
11036 egor        20   0 437628  26388 21980 S    0,3   0,1   0:12.17 parcellite
11181 egor        20   0 361752  49940 44764 S    0,3   0,2   0:00.91 akonadi_akonote
11184 egor        20   0 362196  51220 44044 S    0,3   0,2   0:00.90 akonadi_contact
14853 egor        20   0 1005516 106408 82008 S    0,3   0,3   0:14.48 konsole
14890 100000      20   0 4141588 328356 21752 S    0,3   1,0   0:23.58 java
15055 egor        20   0 3808048 606140 235928 S    0,3   1,8   2:03.09 firefox
15364 egor        20   0 2520568 146452 113944 S    0,3   0,4   0:05.00 Web Content
20472 egor        20   0 1717580 189432 114296 S    0,3   0,6   0:14.02 VirtualBox
20481 egor        20   0   31876  11324  9028 S    0,3   0,0   0:10.34 VBoxXPCOMIPCD
22053 root        20   0      0      0      0 I    0,3   0,0   0:00.14 kworker/u8:2-events_unbound

- : top  altadm2 : bash
```

Утилита top

- 1 строка - вывод на основе **uptime**
- 3 строка - % времени CPU, занятый на:
 - **us** выполнение пользовательских not-nice процессов
 - **sy** выполнение задач ядра
 - **ni** выполнение пользовательских nice процессов
 - **id** в ожидании задач
 - **wa** ожидание операций I/O
 - **hi** выполнение аппаратных прерываний
 - **si** выполнение программных прерываний
 - **st** время, позаимствованное гипервизором у VM (oversubscription)
- Столбец **%CPU** - процентная доля 1CPU, используемая в данный момент конкретным процессом
- **Опции командной строки**
- **-b**



Модуль 9

145

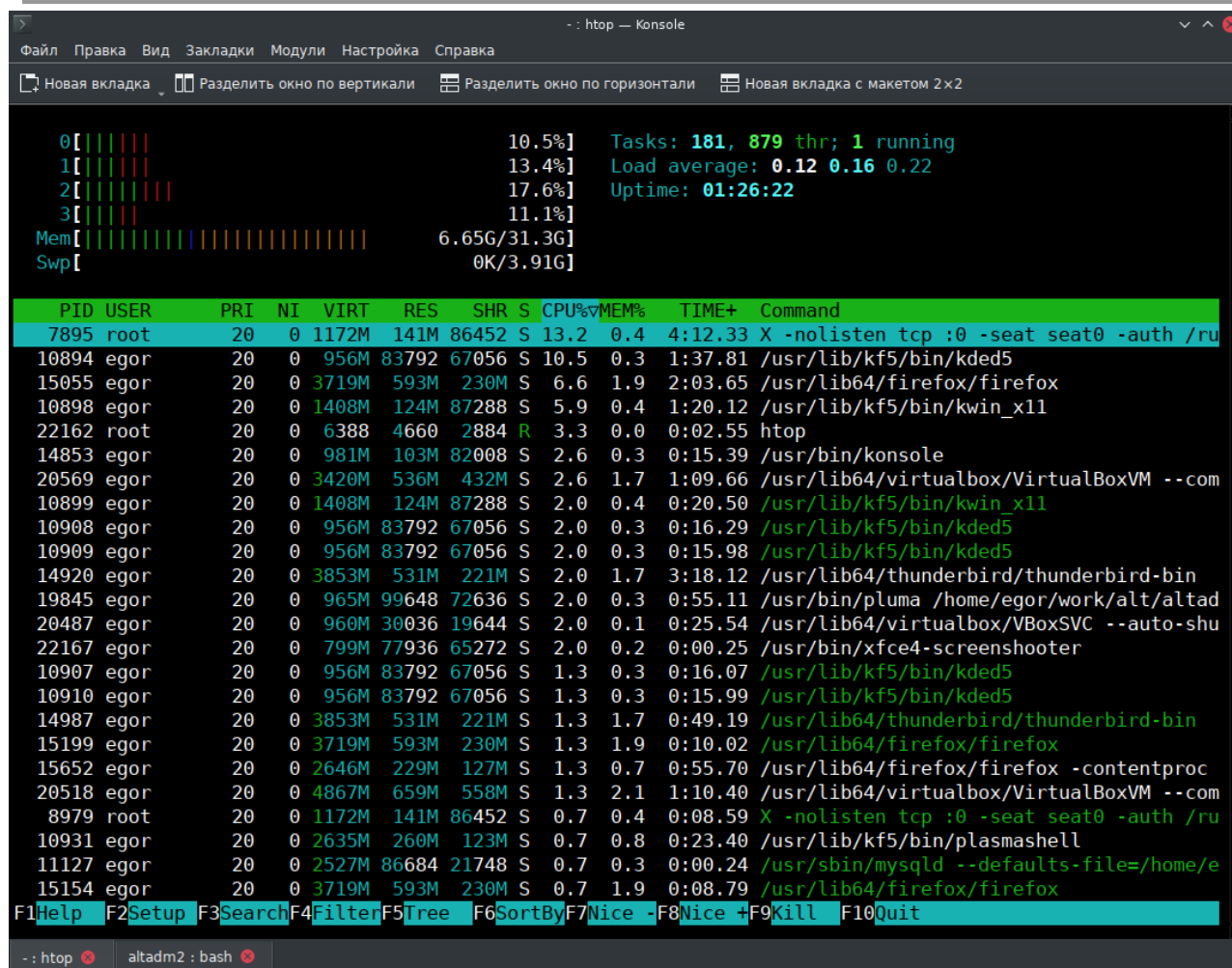
Мониторинг и диагностика работы системы

• -c

• -n

Аналоги (htop, и т.п.)

```
# apt-get install htop
```





Утилита htop

Симуляция загрузки по процессору

- Использование **генератора псевдослучайных** чисел

```
$ dd if=/dev/urandom of=/dev/null &  
$ yes > /dev/null &
```

Мониторинг использования памяти

Инструменты мониторинга памяти

Утилита	Описание
free	краткая сводка о распределению памяти
vmstat	детально по всем подсистемам ОС
mpmap	карта памяти процесса

- Распределение памяти в системе
 - **/proc/meminfo**

Утилита free

```
$ free -m
```

Параметр	Описание
total	всего в системе
used	использовано процессами
free	свободно
shared	разделяемая память (tmpfs)
buff/cache	буферный и страничный кэш
available	доступная память

- **-m** - в мегабайтах, **-h** - удобочитаемо

Утилита free - доступная в системе память

- **cached**

- **buffers**



- **available** это примерно **free + cached**

Утилита `vmstat`

- Отображает сводку по системе
 - **procs** - процессы
 - **memory** - память
 - **swap** - СВОПИНГ
 - **io** - ВВОД-ВЫВОД
 - **system** - система
 - **cpu** - процессор
- **vmstat [options] [delay] [count]**
 - первая линия - суммарно с загрузки
 - дальше **count** раз с интервалом **delay** секунд
 - по умолчанию **в блоках** по 1Кб, **-S** - размерность

```
$ vmstat -SM 5 4
```

```
y520 ~ # vmstat -SM 4 5
procs -----memory----- ---swap-- -----io---- -system-- -----cpu-----
r  b   swpd   free   buff  cache   si   so    bi    bo    in   cs  us  sy  id  wa  st
1  0      0  14087   225  11791    0    0   420   137  451  791  5   2  92   1   0
0  0      0  14088   225  11789    0    0    0     0 1440 2224  2   1  97   0   0
0  0      0  14090   225  11789    0    0    0     7 1505 2228  2   2  97   0   0
0  0      0  14095   225  11784    0    0    0     0 1422 2386  2   2  97   0   0
0  0      0  14093   225  11784    0    0    0     0 1455 2383  2   2  97   0   0
```

VMStat - отображение вывода

procs

- **r** - кол-во процессов в очереди. >0 - нагрузка CPU
- **b** - кол-во процессов ожидающих I/O. >0 - нагрузка на I/O

swap

- **si** (swap in) — количество блоков в секунду, считываемых из swap в память
- **so** (swap out) — количество блоков в секунду, перемещаемых из памяти в swap
- В идеале, значения должны быть от 0 до 10К/с (+/-)



IO

- **bi** (blocks in) — количество блоков в секунду, считанных с диска
- **bo** (blocks out) — количество блоков в секунду, записанных на диск

system

- **in** (interrupts) — количество прерываний в секунду
- **cs** (context switches) — количество переключений между задачами

cpu

- **us** (user time) — % времени CPU, занятый на выполнение не принадлежащих ядру задач
- **sy** (system time) — % времени CPU, занятый на выполнение задач ядра
- **id** (idle) — % времени в ожидании задач
- **wa** (waiting) — % времени CPU, занятый на ожидание операций I/O
- **st** (stolen from VM) - время, позаимствованное гипервизором у VM (oversubscription)

Мониторинг ввода-вывода

Доступность ресурсов ФС

- Основное:
 - место на диске
 - наличие свободных **inodes**

```
$ df -hT
$ df -hTi
```

Инструменты мониторинга ввода-вывода

Средство	Описание
vmstat	комплексная картина по системе
iostat	базовое средство мониторинга I/O
iostat	top-подобный инструмент

Набор утилит sysstat

```
$ apt-get install sysstat
```

- **iostat**



- **mpstat**

- **pidstat**

- **cifsiostat**

- **sar**

- **sadf**

iostat

```
$ iostat [OPTIONS] [devices] [interval] [count]
```

- **iostat sda**

- Опции командной строки

- **-t**

- **-X**



• **-p**

• **-d**

• **-h/-m/-k**

• *iostat(1)*

```
# iostat -m /dev/sd[a-g]
Linux 5.10.200-std-def-alt1 (host123)      10.01.2024      _x86_64_
(12 CPU)

avg-cpu:  %user   %nice %system %iowait  %steal   %idle
           3,27    0,00    1,78    5,87    0,00   89,08

Device            tps    MB_read/s    MB_wrtn/s    MB_dscd/s    MB_read
MB_wrtn MB_dscd
sda              0,00        0,00        0,00        0,00         11
0
sdb              0,00        0,00        0,00        0,00         11
0
sdc              27,21        0,86        1,02        0,00    157909
186713 0
sdd              27,40        0,85        1,02        0,00    156409
186713 0
sde              8,53        0,29        0,09        0,00     53672
15644 0
sdf              54,01        0,69        2,77        0,00    125622
508319 0
sdg              53,16        0,69        2,77        0,00    125618
508319 0
```

• Информация о загрузенности процессора (в процентах)

Колонка

%user

Описание

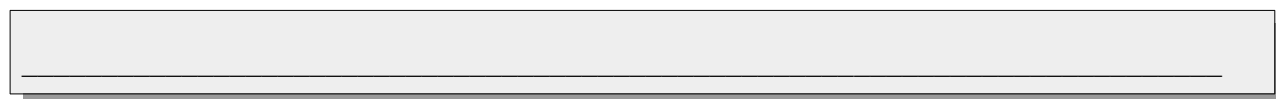
использование процессора
программами, работающими в
пространстве пользователя

использование процессора
программами, работающими в

%nice



Колонка	Описание
%system	пространстве пользователя с
%iowait	изменённым приоритетом
	использование процессора ядром
	время затраченное на ожидание
%steal	завершения операций ввода/вывода
	простой виртуального процессора, пока
	гипервизор отдаёт мощность другому
%idle	виртуальному процессору
	время простоя процессора
• Большое значение параметра %iowait	



- Информация об устройствах ввода-вывода

Колонка	Описание
tps	количество запросов на чтение или запись к устройству в секунду
KB_read/s, MB_read/s	количество данных, прочитанных с устройства за секунду
KB_wrtn/s, MB_wrtn/s	количество данных, записанных на устройство в секунду
KB_dscd/s, MB_dscd/s	скорость освобождения (discard) блоков данных на устройстве в секунду (актуально для SSD)
KB_read, MB_read	общее количество прочитанных данных с диска с момента загрузки системы
KB_wrtn, MB_wrtn	количество записанных данных с момента загрузки системы
KB_dscd, MB_dscd	количество освобождённых (discard) блоков на диске в результате выполнения операции trim (актуально для SSD)



```
# iostat -mxd /dev/sd[a-g]
. . .
```

- Столбцы расширенной статистики

Колонка

r/s (w/s)

Описание

общее количество запросов на чтение (запись) в секунду
количество данных, прочитанных с устройства (записанных на устройство) за секунду

rkB/s, rMB/s (rkB/s, rMB/s)

количество объединенных запросов на чтение (запись) в секунду, поставленных в очередь к устройству

rrqm/s (wrqm/s)

процент запросов на чтение (запись), которые были объединены, прежде чем были поставлены в очередь к устройству

%rrqm (%wrqm)

среднее время в миллисекундах завершения запроса к устройству на чтение (запись), включает время ожидания в очереди и время обработки
средний размер в килобайтах запроса на чтение

r_await (w_await)

rareq-sz (wareq-sz)



Колонка

d...

f...

aqu-sz

%util

Описание
(запись) к
устройству
аналогично - для
операции
освобождения
(discard)
аналогично - для
операций flush
(инициированная
приложением
очистка кэша
записи)
средняя длина
очереди запросов к
устройству
процент времени, в
течении которого
устройство было
занято обработкой
запросов ввода-
вывода

pidstat

· ***/-d***

Колонка
kB_rd/s

kB_wr/s

Описание
Скорость, с которой процесс читает с
диска
Скорость, с которой процесс
записывает на диск

sar - System Activity Reporter

· ***sar***

```
$ sar -u 2 5
```



```
$ sar -b 2 5
```

```
$ sar -r 2 5
```

```
$ sar -n ALL 2 5 -o net.report
```

```
$ sar -n ALL --iface=eth0 -f net.report
```

```
/var/log/sa/saDD
```

```
/var/log/sa/saYYYYMMDD
```

```
$ sar -A
```

iotop

- **iotop**

- **-o**

```
# apt-get install iotop
```



```
-- iotop -- Konsole
Файл  Правка  Вид  Закладки  Модули  Настройка  Справка
[+] Новая вкладка  [ ] Разделить окно по вертикали  [ ] Разделить окно по горизонтали  [ ] Новая вкладка с макетом 2x2

Total DISK READ :    115.36 M/s | Total DISK WRITE :      19.99 M/s
Actual DISK READ:    115.23 M/s | Actual DISK WRITE:       0.00 B/s
  TID  PRIO  USER    DISK READ  DISK WRITE  SWAPIN   IO>   COMMAND
  20556 be/3  egor     115.06 M/s   19.99 M/s   0.00 %   5.64 % VirtualBoxVM --msgbox [ATA-0]
  20604 be/3  egor     312.12 K/s    0.00 B/s   0.00 %   0.05 % VirtualBoxVM --msgbox [ATA-0]

- : iotop  altadm2 : bash
```

Запуск утилиты iotop

Измерение производительности ввода-вывода

Инструменты	Описание
hdparm	оценка линейного чтения
dd	оценить линейного чтения/записи
bonnie++	ФС только, устарел
iozone	ФС только
fio	ДС, сеть, шаблоны

Работа Page Cache (Buffer Cache) - запись данных на диск

- Записываем данные в файл

```
$ dd if=/dev/zero of=testfile bs=1M count=100
$ sync
```

- Смотрим состояние Page Cache:
 - **Dirty pages** - не записанные на диск страницы

```
$ watch -d -n 1 'grep Dirty /proc/meminfo'
```




Работа Page Cache (Buffer Cache) - чтение данных с диска

```
$ free -m
$ sync
$ echo 3 > /proc/sys/vm/drop_caches
$ free -m

$ free -m
$ dd if=testfile of=/dev/null bs=1M count=1000
$ free -m
```

Использование hdparm

```
# apt-get install hdparm

# hdparm -T /dev/sda2

# hdparm -t /dev/sda2

# hdparm -W1 /dev/sda
# hdparm -W0 /dev/sda
```

Использование dd

- Обязательно отключаем **Page Cache**
 - **oflag=direct/iflag=direct**

```
$ dd if=/dev/zero of=testfile1 bs=1G count=1 oflag=direct
$ dd if=/dev/zero of=/dev/sdb1 bs=1G count=1 oflag=direct
$ dd if=testfile1 of=/dev/null bs=1G count=1 iflag=direct
$ dd if=/dev/sdb1 of=/dev/null bs=1G count=1 iflag=direct
```



Мониторинг сетевой активности

Статистика сетевых интерфейсов

```
$ ip -s link show enp12s0
```

- **ifstat**

```
# apt-get install ifstat
```

Сетевые сокеты в системе

- Файловые сокеты

- Сетевые сокеты

- **Семейства сокетов**

1. AF_INET

1. AF_INET6

1. AF_LOCAL

- **ss**



- **netstat**

Сетевые соединения на узле - netstat/ss

- **-a**

- **-l**

- **-at/-au**

- **-4/-6**

- **-n**

- **-p**

- **-s**

- **-l**

```
$ netstat -atunp  
$ ss -4atunp
```



Утилита iftop

- iftop

```
$ apt-get install iftop
```

		191Mb	381Mb	572Mb	763Mb	954Mb
egor-y520	=> 192.168.1.51				223Mb	765Mb
	<=				3.08Mb	10.5Mb
egor-y520	=> 192.168.1.255				0b	317b
	<=				0b	0b
egor-y520	=> _gateway				0b	58b
	<=				0b	210b
192.168.1.255	=> _gateway				0b	0b
	<=				0b	183b
egor-y520	=> mail.progamingfriends.at				0b	32b
	<=				0b	32b
egor-y520	=> 192.168.1.100				0b	0b
	<=				0b	0b
egor-y520	=> mail.sphera.ru				0b	0b
	<=				0b	0b
egor-y520	=> discovery-3.sphering.net				0b	0b
	<=				0b	0b
egor-y520	=> 192.168.1.100				0b	0b
	<=				0b	0b

TX:		cumm: 1.10GB		peak: 914Mb		rates: 223Mb		765Mb		301Mb	
RX:		15.6MB		12.5Mb		3.08Mb		10.5Mb		4.17Mb	
TOTAL:		1.12GB		926Mb		226Mb		776Mb		306Mb	

Используемая пропускная способность в iftop

```
foo.example.com => bar.example.com    1Kb  500b  100b
                  <=                    2Mb  2Mb   2Mb
```

- cumm

- peak

- rates



Модуль 9

160

Мониторинг и диагностика работы системы

```
$ iftop -F 192.168.200.0/24
```

```
$ iftop -F port http
```

```
# iftop -P
```

Утилита nethogs

```
# apt-get install nethogs
```

PID	USER	PROGRAM	DEV	SENT	RECEIVED
11812	egor	iperf3	eth0	92324.258	1894.102 KB/sec
10352	egor	ssh	eth0	0.042	0.127 KB/sec
8171	egor	/usr/lib64/thunderbird/thunderbird-bin	eth0	0.000	0.000 KB/sec
3824	egor	java	eth0	0.000	0.000 KB/sec
2303	egor	/usr/bin/syncthing	eth0	0.000	0.000 KB/sec
7256	egor	/usr/lib64/firefox/firefox	eth0	0.000	0.000 KB/sec
?	root	unknown TCP		0.000	0.000 KB/sec
TOTAL				92324.300	1894.228 KB/sec

Сетевая статистика по процессам в nethogs

Утилита iperf/iperf3

- Клиент-серверная утилита, позволяет протестировать пропускную способность между узлами



```
$ apt-get install iperf3
```

Server

```
$ iperf3 -s
Server listening on 5201
. . .
```

Client

```
$ iperf3 -c 192.168.1.51
Connecting to host 192.168.1.51, port 5201
[ 5] local 192.168.1.49 port 59896 connected to 192.168.1.51 port 5201
[ ID] Interval          Transfer        Bitrate        Retr   Cwnd
[ 5]  0.00-1.00      sec    114 MBytes    959 Mb/s        0    331 K
[ 5]  1.00-2.00      sec    113 MBytes    946 Mb/s        0    331 K
. . .
[ ID] Interval          Transfer        Bitrate        Retr
[ 5]  0.00-10.00     sec    1.10 GBytes    948 Mb/s        0    sender
[ 5]  0.00-10.00     sec    1.10 GBytes    947 Mb/s        0    receiver
```

Утилита speedtest (speedtest-cli)

- Измерение скорости доступа к Интернет

```
# apt-get install speedtest-cli
```

```
$ speedtest-cli
Retrieving speedtest.net configuration...
Testing from ER-Telecom (109.167.133.254)...
Retrieving speedtest.net server list...
Selecting best server based on ping...
Hosted by DOM.RU (Saint Petersburg) [5.58 km]: 20.283 ms
Testing download speed.....
Download: 93.74 Mbit/s
Testing upload speed.....
Upload: 95.22 Mbit/s
```



Модуль 10 Управление печатью в ОС Альт

Организация печати в UNIX-системах

Взаимодействие приложений с печатающими устройствами

- **PostScript**

- **PCL** (PCL4/5/6)

Обработка заданий на языке PostScript/PDF

- Формат создаваемых заданий печати

- **GhostScript (GS)**

Процесс печати кратко

1. Приложение формирует задание на языке PS/PDF
2. GS переводит его в язык понятный печатающему устройству
3. Печатающее устройство (ПУ) обрабатывает задание (выполняет программу)

Спулеры

- **Печатающее устройство**



• Принтер

• Связь ПУ и принтера

• Спулер(spooler) - или сервер печати

Спулер lpd

• lpd - line printer daemon

• управление печатью - утилиты, начинающиеся с /p - lpr, etc

Спулер CUPS

• CUPS - Common Unix Printing System

Процесс печати с использованием спулера

1. Приложение посылает документ в очередь (принтер)

2. Ожидание в очереди и передача документа на обработку.

3. Обработка документа фильтром.

4. Передача задания печати на ПУ



- **Примечания:**
 - Когда приложение отправляет документ в PS/PDF и ПУ понимает PS, то фильтр элементарен. Он лишь привносит обработку задания в соответствии с заданными параметрами.
 - Если принтер понимает какой-то свой растровый или векторный формат (язык описания задания), то все становится сложнее.
 - Если приложение генерирует задание не в PS/PDF, то все еще сложнее. Но это бывает редко.

Пакеты поддержки печати в ОС Альт

- **CUPS**

- **foomatic**

- **gutenprint**

- отдельные пакеты с драйверами

```
# apt-cache search epson
```

- **HP** - все драйвера свободные (пакеты hplip-...)

Дополнительные пакеты в ОС Альт

Пакет	Содержимое
cups-filters	бэкенды, фильтры и пр, что не поддерживается Apple
ghostscript	транслятор на не-PostScript-языки
cups-pdf	Псевдо-принтер для создания PDF-файлов



Пакет

samba-client
 gutenprint-cups
foomatic
hplip

Содержимое

SMB-бэкенд
драйверы проекта gutenprint
база драйверов OpenPrinting
пакет программ для работы с
печатающими устройствами HP
пакет с драйверами HP

hplip-PPDs

- *Подробнее* - см.
 - https://www.altlinux.org/Настройка_принтера
 - <https://www.altlinux.org/Hplip>
 - https://www.altlinux.org/Принтеры_Canon

Система печати CUPS

Установка/запуск

```
# apt-get install cups  
  
# systemctl enable --now cups  
# systemctl status cups
```

Веб-интерфейс CUPS

- Пункт меню **Настройка печати**

```
http://localhost:631
```

Файлы поддержки печати

```
/usr/lib/cups/backend  
  
/usr/lib/cups/filter
```

Драйверы CUPS

- <https://www.cups.org/doc/postscript-driver.html>
- **PPD - Postscript Printer Description**



- Где брать информацию по устройствам
 - <https://www.openprinting.org/printers>

PPD-файлы в системе

```
/usr/share/cups/model
```

```
/etc/cups/ppd/
```

Если не печатает...

- Обычно проблема подключения ПУ связана с отсутствием правильного PPD-файла
 1. Поиск по базе пакетов (например `epson-inkjet-printer-escpr`)
 2. <http://www.openprinting.org/printers>
 3. Сайт производителя ПУ
 4. Использование Generic Postscript/Generic PCL

Подключение принтера в ОС Альт

Подключение USB-принтера

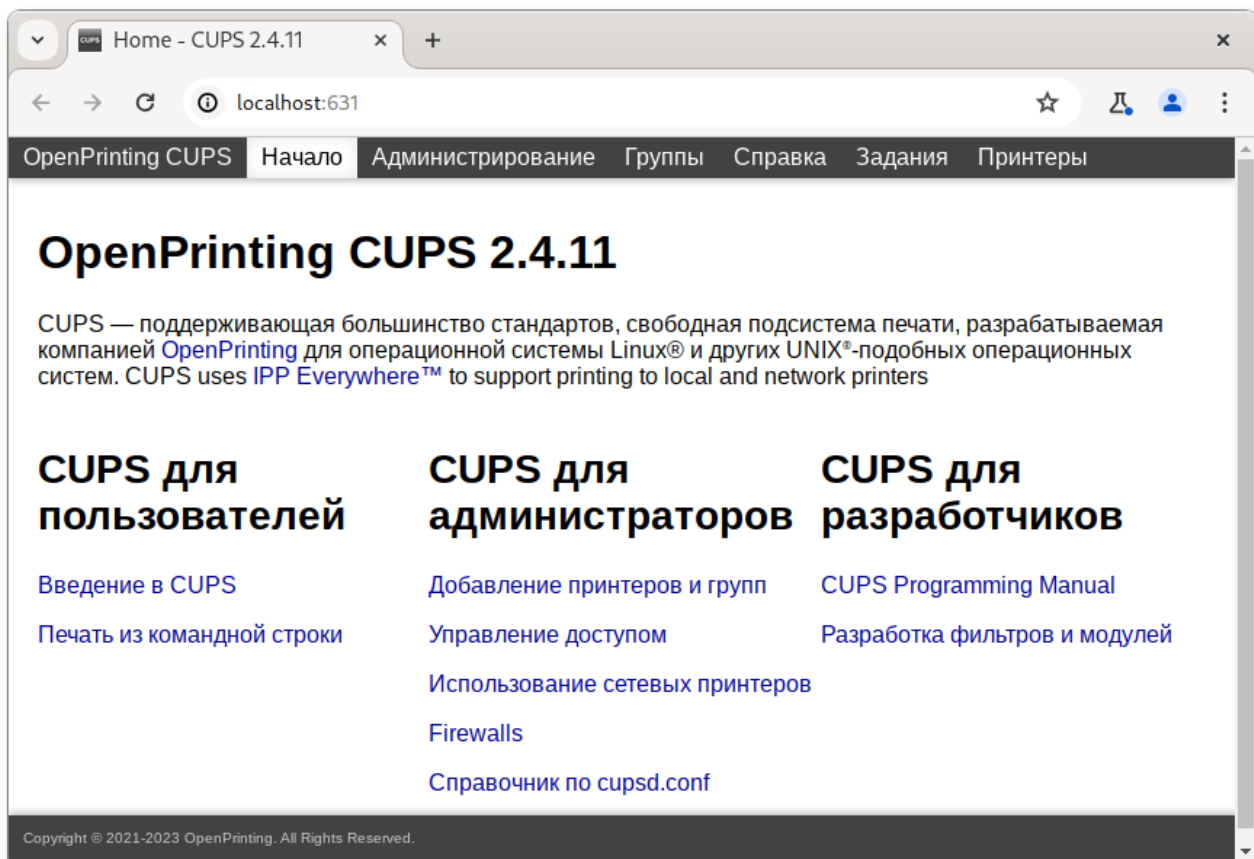
```
# lsusb
Bus 002 Device 001: ID 1d6b:0003 Linux Foundation 3.0 root hub
Bus 001 Device 004: ID 04f2:b57e Chicony Electronics Co., Ltd EasyCamera
Bus 001 Device 011: ID 03f0:3417 HP, Inc LaserJet 3055
Bus 001 Device 005: ID 0bda:0821 Realtek Semiconductor Corp. RTL8821A
Bluetooth
Bus 001 Device 010: ID 046d:c077 Logitech, Inc. M105 Optical Mouse
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
```

Установка принтера в веб-интерфейсе CUPS

- Пункт меню **Настройка печати**



http://localhost:631



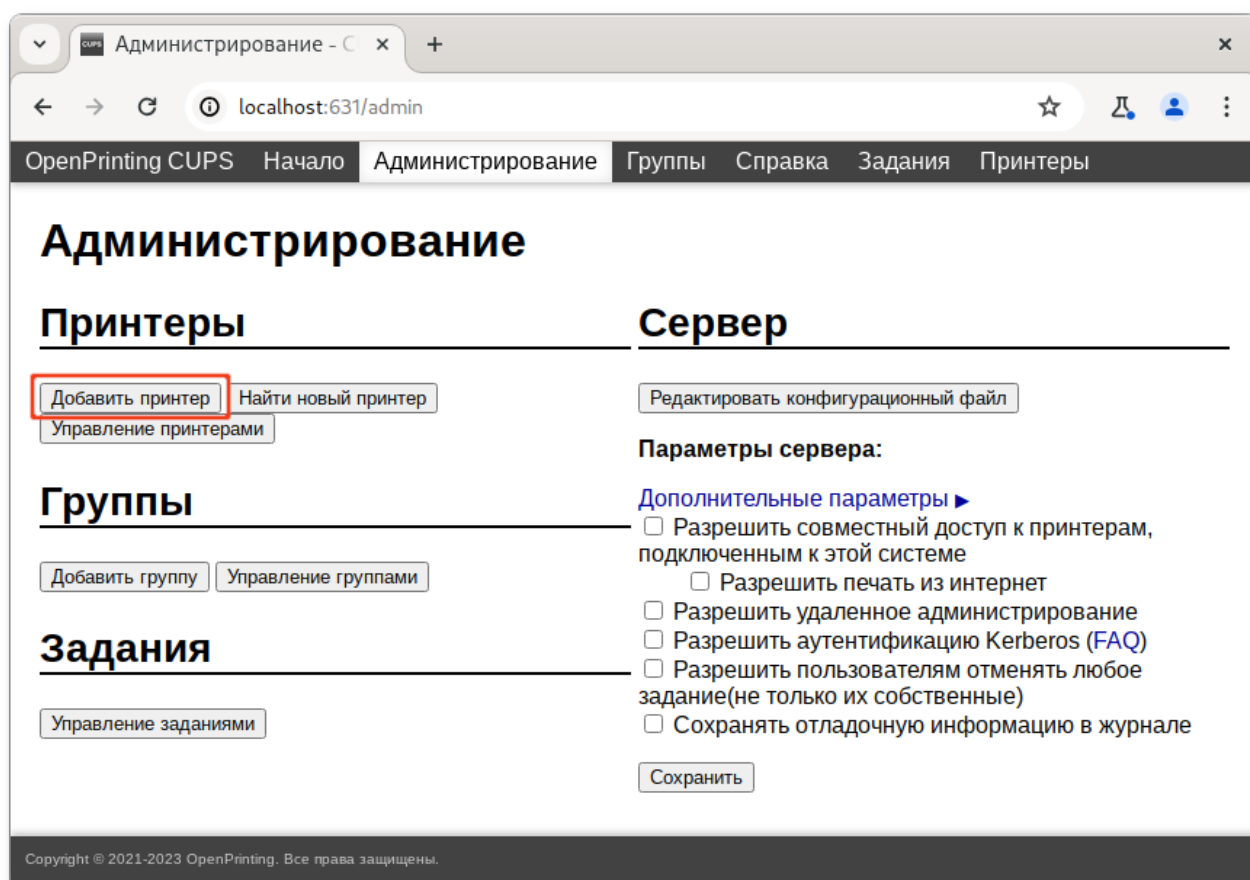
Внешний вид Web-интерфейса CUPS

- Доступ в Web-интерфейсу CUPS

```
# cat /etc/cups/cupsd.conf
...
<Location />
    Order allow,deny
    Allow localhost
    Allow 192.168.0.*
</Location>
Listen <hostname>:631
...
```

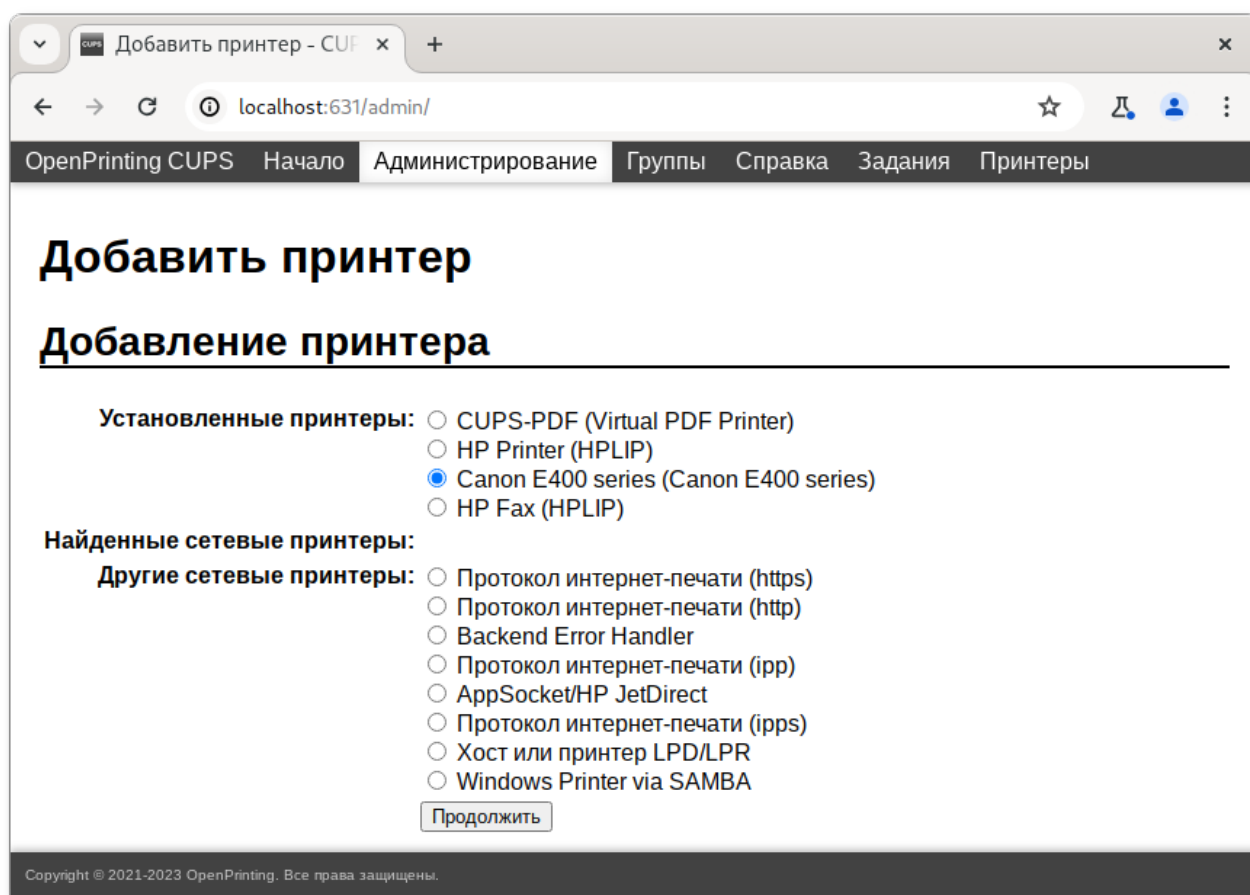
Добавление принтера в CUPS

- Во вкладке **Администрирование** нажать кнопку **Добавить принтер**



Добавление принтера в CUPS

- Выбрать принтер, нажать **Продолжить**



Добавление принтера в CUPS-2

- Задать название принтера и его описание



Добавить принтер - CUPS

localhost:631/admin

OpenPrinting CUPSНачалоАдминистрированиеГруппыСправкаЗаданияПринтеры

Добавить принтер

Добавление принтера

Название:Canon_E400

(может содержать любые символы, кроме "/", "# и пробела)

Описание:Canon E400 series

(расширенное описание, например, "HP LaserJet с дуплексной печатью")

Расположение:

(месторасположение принтера, например, "Кабинет 55")

Подключение:usb://Canon/E400%20series?serial=F572EC&interface=1

Совместный доступ:☒ Разрешить совместный доступ к этому принтеру

Продолжить

Copyright © 2021-2023 OpenPrinting. Все права защищены.

Параметры, совместный доступ

- Разрешить совместный доступ к этому принтеру



Добавить принтер - CUPS

localhost:631/admin

OpenPrinting CUPS Начало Администрирование Группы Справка Задания Принтеры

Добавить принтер

Добавление принтера

Название: Canon_E400
Описание: Canon E400 series
Расположение:
Подключение: usb://Canon/E400%20series?serial=F572EC&interface=1
Совместный доступ: Разрешить совместный доступ к этому принтеру
Создать: Canon

Модель:

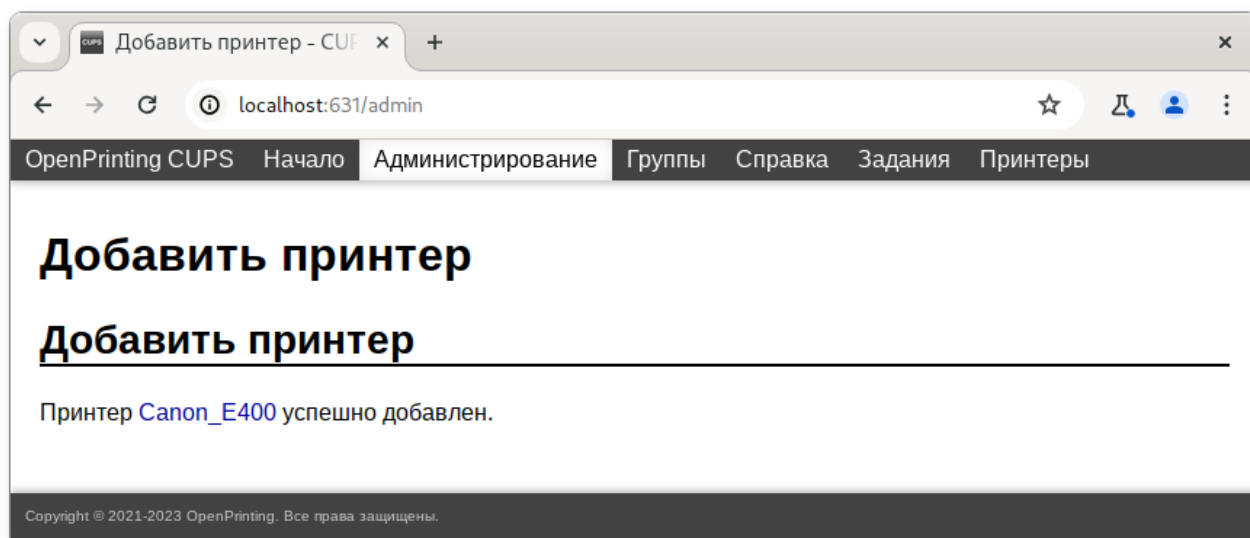
- Canon E400 series - CUPS+Gutenprint v5.3.4 (en)
- Canon BJ-5 Foomatic/bj10e (recommended) (en)
- Canon BJ-10e Foomatic/bj10e (recommended) (en)
- Canon BJ-10v Foomatic/bj10v (en)
- Canon BJ-10v Foomatic/bj10vh (recommended) (en)
- Canon BJ-15v Foomatic/bj10v (en)
- Canon BJ-15v Foomatic/bj10vh (recommended) (en)
- Canon BJ-20 Foomatic/bj10e (recommended) (en)
- Canon BJ-30 - CUPS+Gutenprint v5.3.4 (en)
- Canon BJ-30 Foomatic/bj200 (en)

или использовать файл PPD: Файл не выбран

Copyright © 2021-2023 OpenPrinting. Все права защищены.

Выбор драйвера для принтера

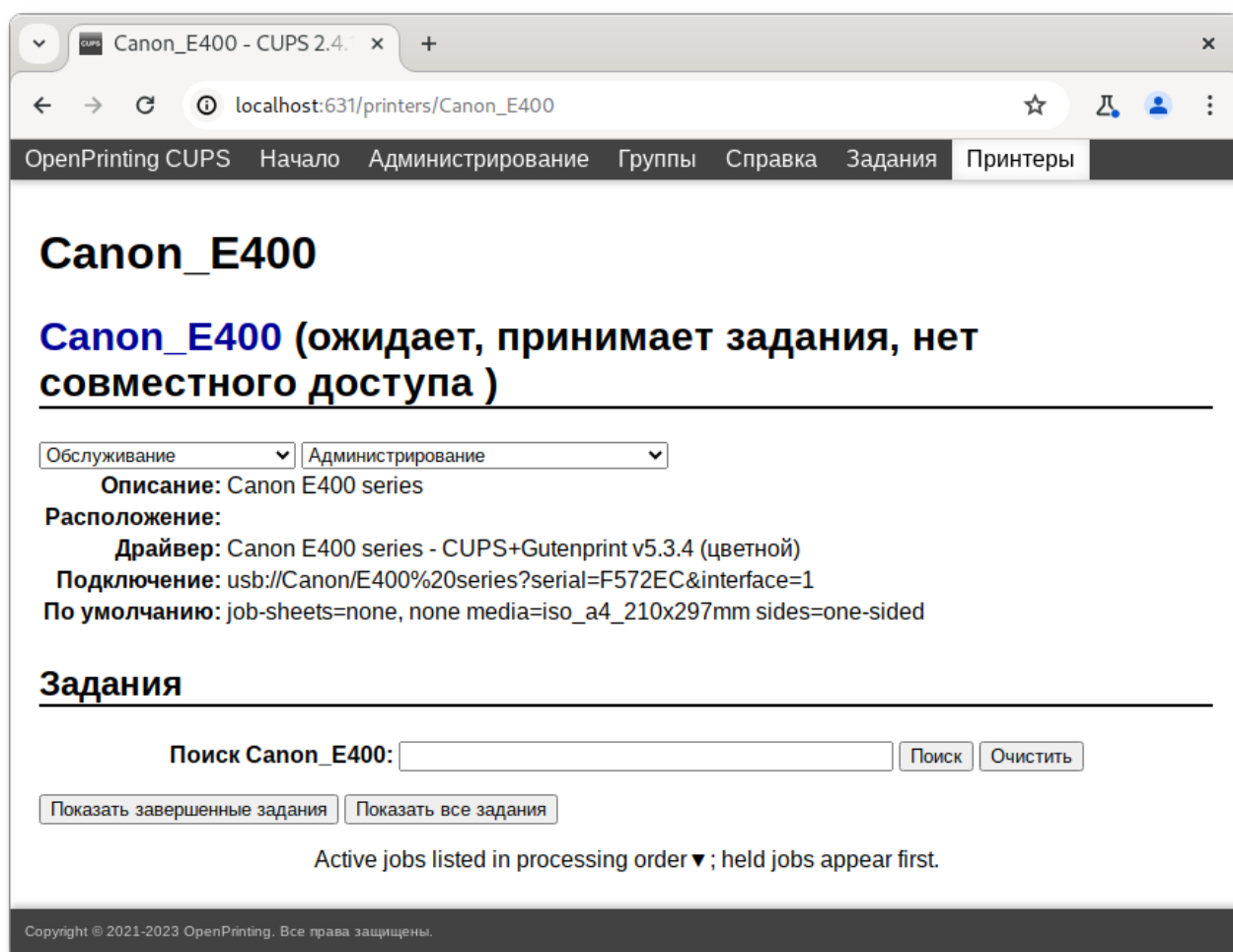
- Выбор драйвера для ПУ



Параметры принтера

Изменение параметров принтера в CUPS

- Вкладка “Принтеры”



Изменение параметров принтера

- Вкладка “Задания”

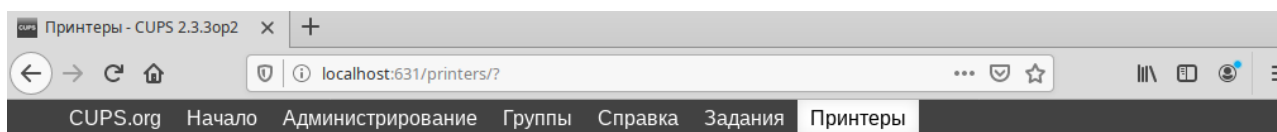
Предоставление доступа по сети к принтерам данной системы

- URI принтера на CUPS-сервера

`http://<PC's IP>/printers/<printer's name>`

- **Системные - > Настройка печати**

`http://localhost:631/`



Принтеры

Поиск принтера:

Принтер 2 из 2.

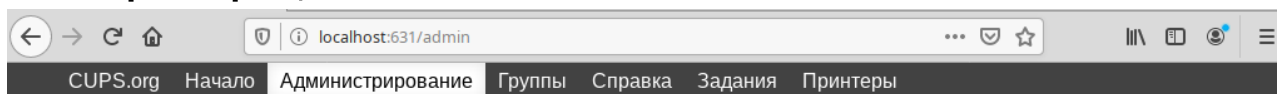
Наименование	Описание	Расположение	Драйвер	Статус
Cups-PDF	Cups-PDF		Generic CUPS-PDF Printer (w/ options)	ожидает
lj-3055	Hewlett-Packard HP LaserJet 3055	alt9-ws	HP LaserJet 3055, hpcups 3.21.2	ожидает

Управление принтерами в CUPS

- Конфигурационный файл службы **CUPS**

/etc/cups/cupsd.conf

- **Администрирование -> Разрешить совместный доступ к принтерам, подключенным к этой системе**



Администрирование

Принтеры

Сервер

Группы

Задания

Параметры сервера:

[Дополнительные параметры](#)

- ☒ Разрешить совместный доступ к принтерам, подключенным к этой системе
 - ☐ Разрешить печать из интернет
 - ☐ Разрешить удаленное администрирование
 - ☐ Разрешить пользователям отменять любое задание(не только их собственные)
 - ☐ Сохранять отладочную информацию в журнале

Управление принтерами в CUPS - совместный доступ

Пользовательские утилиты печати (CUPS)

- **lp** - постановка задания печати
- **cancel** - отмена задания
- **lpstat** - просмотр состояния очередей



Администраторские утилиты - управление состояниями

- Состояния принтера
 - **активен** - принимает задания и печатает
 - **неактивен** - печатает, но не принимает задания
 - **включен** - печатает
 - **выключен** - не печатает

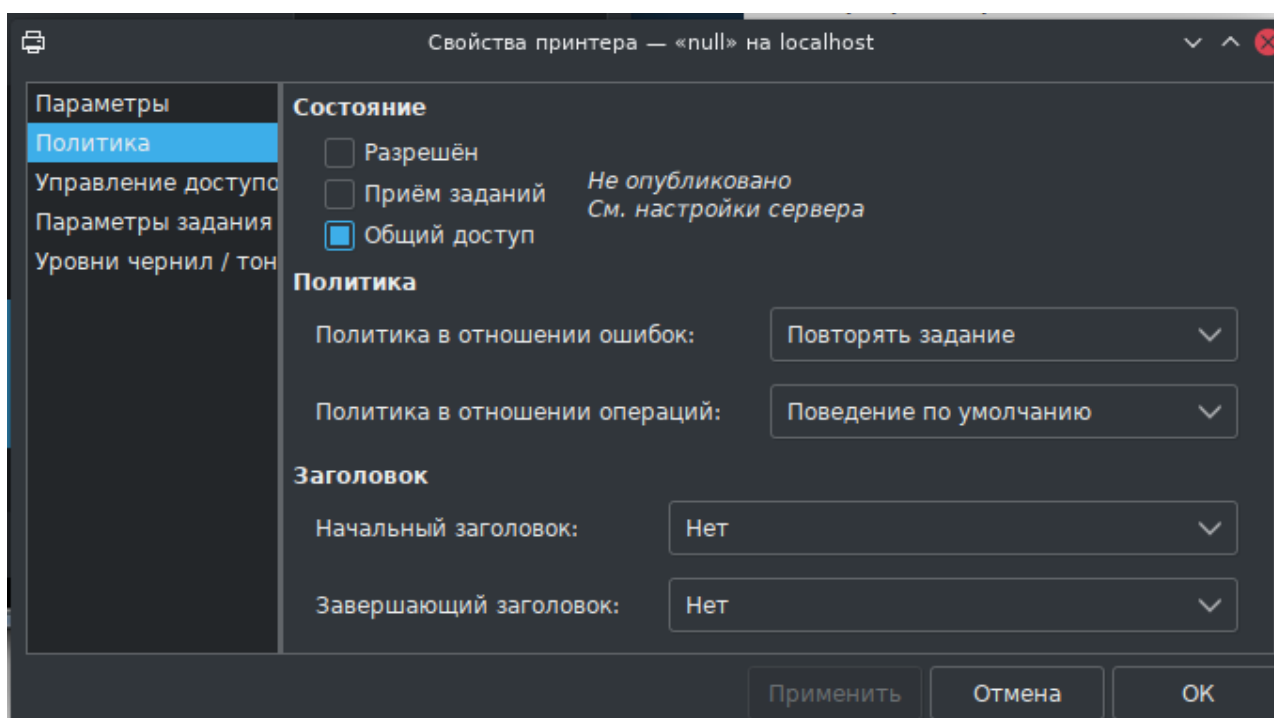
```
# lpstat -t
```

- **cupsaccept**

- **cupsreject**

- **cupsenable**

- **cupsdisable**



Состояния очереди

Управление принтерами с командной строки

- **lpadmin**

- **lpoptions**

- **lpq**

```
# lpadmin -p null -v file:///dev/null
# lpstat -v
устройство для a225-HPLJP3010: hp:/net/HP_LaserJet_P3010_Series?
ip=192.168.16.29
устройство для CUPS-PDF: cups-pdf:/
устройство для HP-3050: hp:/usb/HP_LaserJet_3050?serial=00CNCK727325
устройство для null: ///dev/null
# lpstat -t
```



```
планировщик запущен
назначение системы по умолчанию: Cups-PDF
устройство для a225-HPLJP3010: hp:/net/HP_LaserJet_P3010_Series?
ip=192.168.16.29
устройство для Cups-PDF: cups-pdf:/
устройство для HP-3050: hp:/usb/HP_LaserJet_3050?serial=00CNCK727325
устройство для null: ///dev/null
a225-HPLJP3010 принимает запросы с момента Вс 31 янв 2021 14:10:50
Cups-PDF принимает запросы с момента Вс 24 янв 2021 21:25:02
HP-3050 принимает запросы с момента Пт 24 сен 2021 10:01:44
null не принимает запросы с момента Ср 29 сен 2021 10:57:52 -
    reason unknown
принтер a225-HPLJP3010 свободен. Включен с момента Вс 31 янв 2021 14:10:50
принтер Cups-PDF свободен. Включен с момента Вс 24 янв 2021 21:25:02
принтер HP-3050 свободен. Включен с момента Пт 24 сен 2021 10:01:44
принтер null отключен с момента Ср 29 сен 2021 10:57:52 -
    причина неизвестна
# cupsenable null
# lpstat -p null
принтер null свободен. Включен с момента Ср 29 сен 2021 11:05:39
# cupsreject null
# lpstat -p null
принтер null свободен. Включен с момента Ср 29 сен 2021 11:05:39
    Rejecting Jobs
# cupsdisable null
# cupsaccept null
# lpstat -p null
принтер null свободен. Включен с момента Ср 29 сен 2021 11:14:51
# lp -d null /etc/passwd
id запроса null-99 (1 файл.)
# lpq -P null
null не готов
Ранг      Владелец   Задание      Файл(ы)                Общий размер
1st      root      99          passwd                  4096 байт
```

События печати в системе

```
/var/log/cups/access_log
/var/log/cups/error_log
```

Настройка печати в среде GNOME

- Пункт меню **Настройки GNOME**

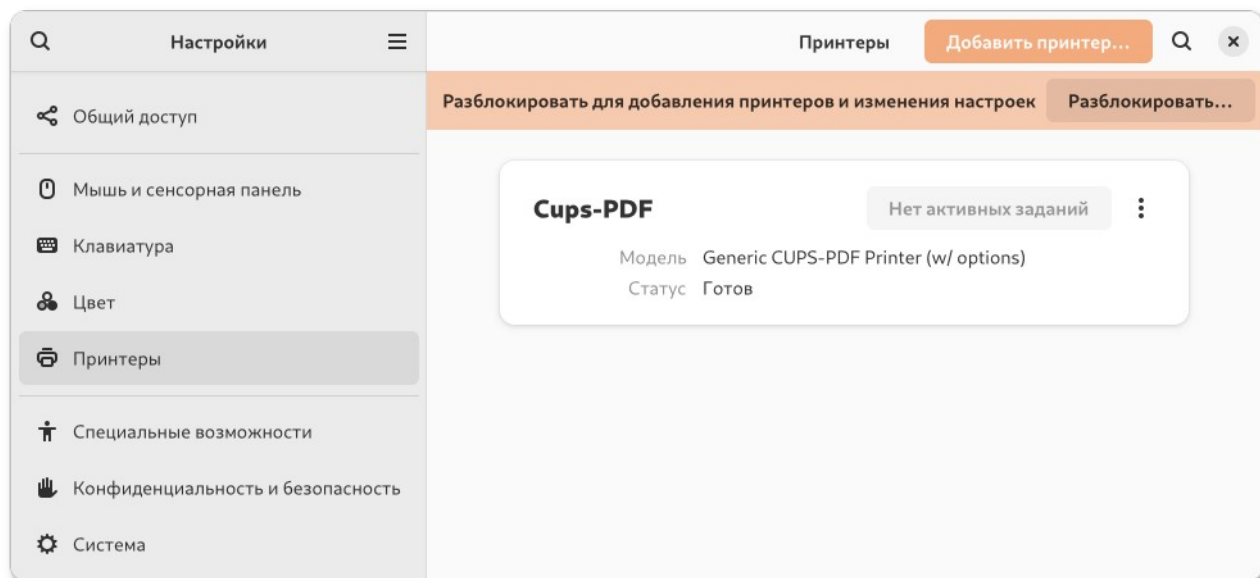
```
$ gnome-control-center
```

- Раздел **Принтеры**



Добавление принтера

- **Добавить принтер...**



GNOME: Добавить принтер

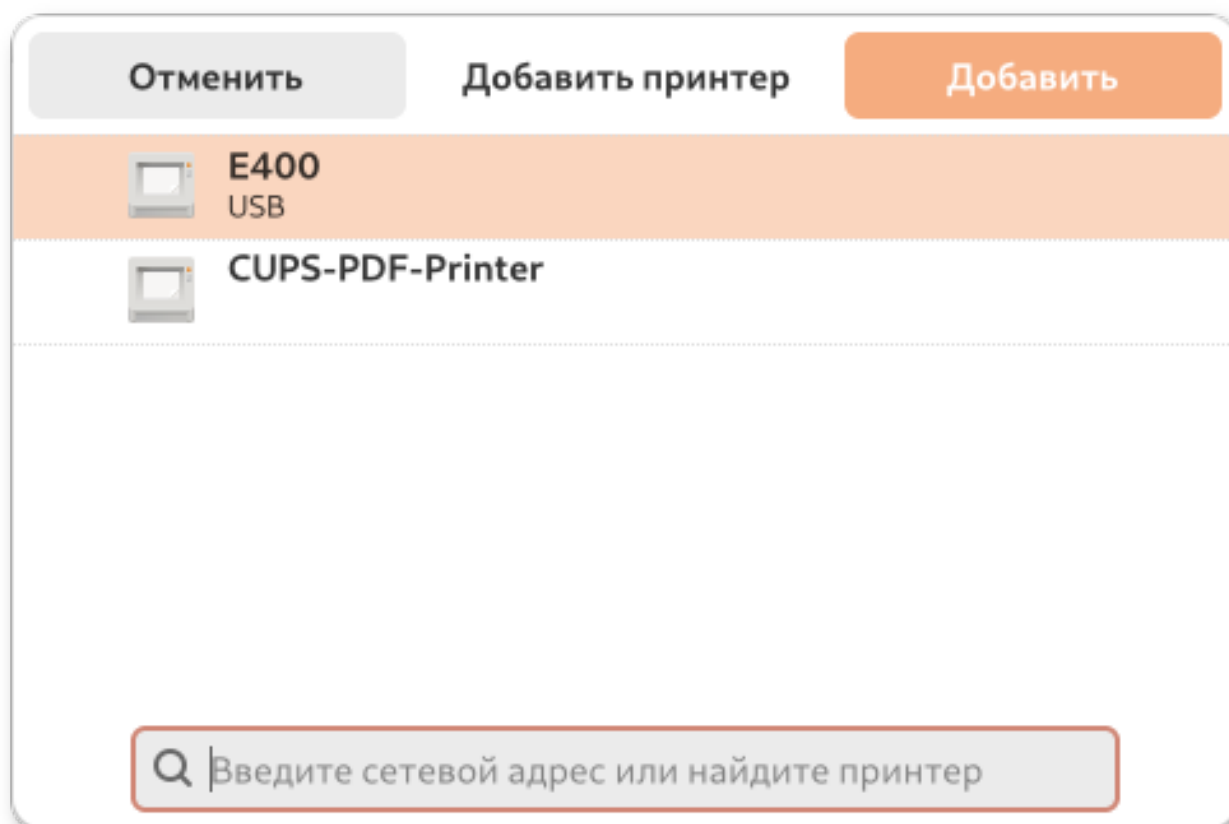
- Выберите принтер, который необходимо подключить, и нажмите кнопку **Добавить**



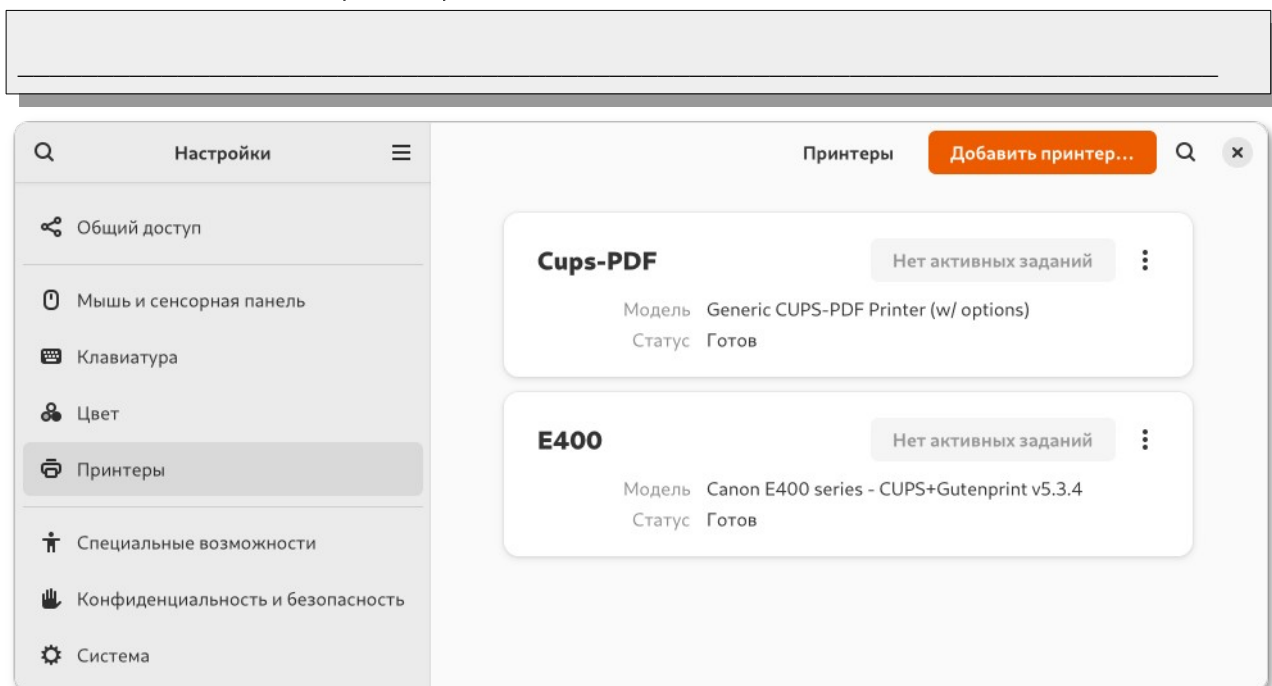
Модуль 10

179

Управление печатью в ОС Альт



GNOME: Добавить принтер - 2



GNOME: Принтер доступен для печати



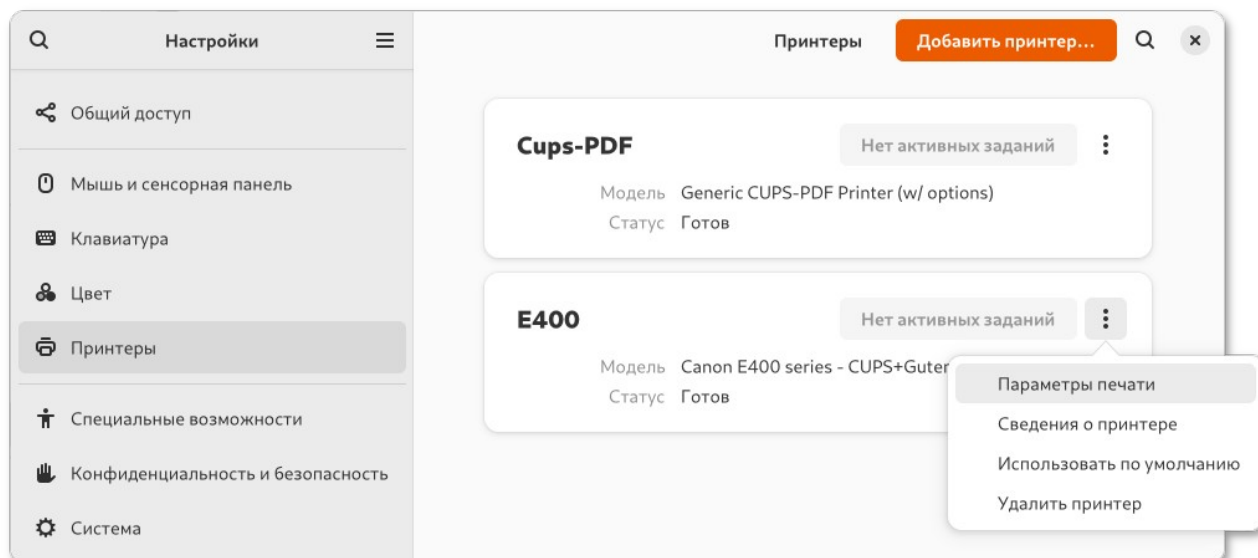
Модуль 10

180

Управление печатью в ОС Альт

Изменение параметров принтера

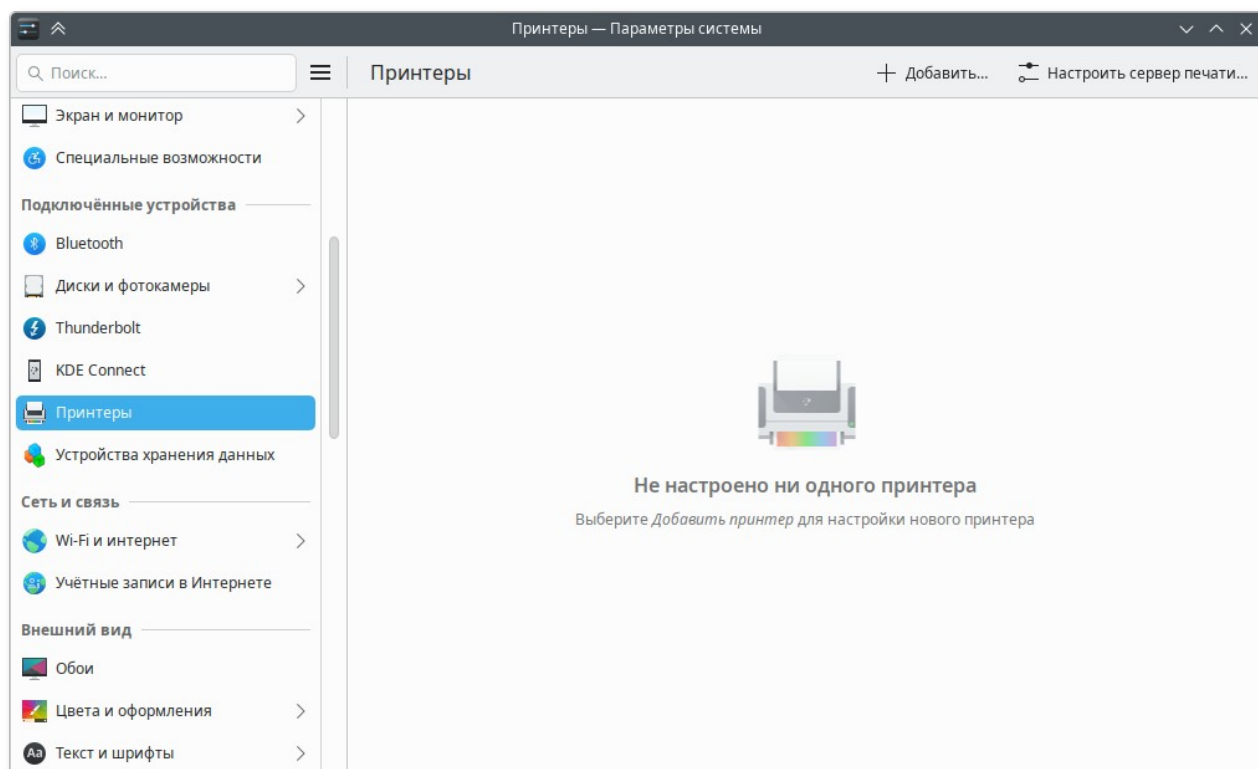
- Кнопка **Параметры печати**



GNOME: Изменение параметров принтера

Настройка печати в среде KDE

- **Настройки -> Параметры системы KDE6 -> Принтеры**



KDE: Принтеры

Администрирование ОС «Альт». Часть 2 | ALTADM2

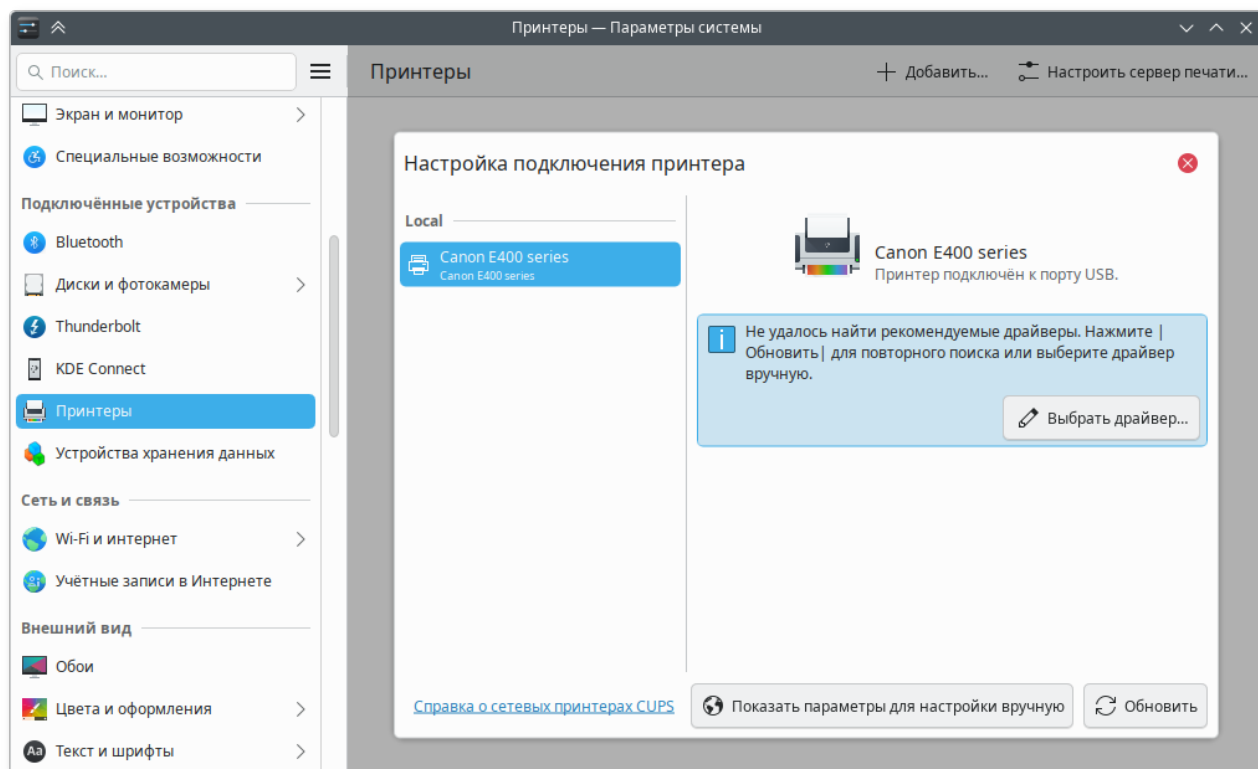
«Альт Академия», 2025





Добавление принтера

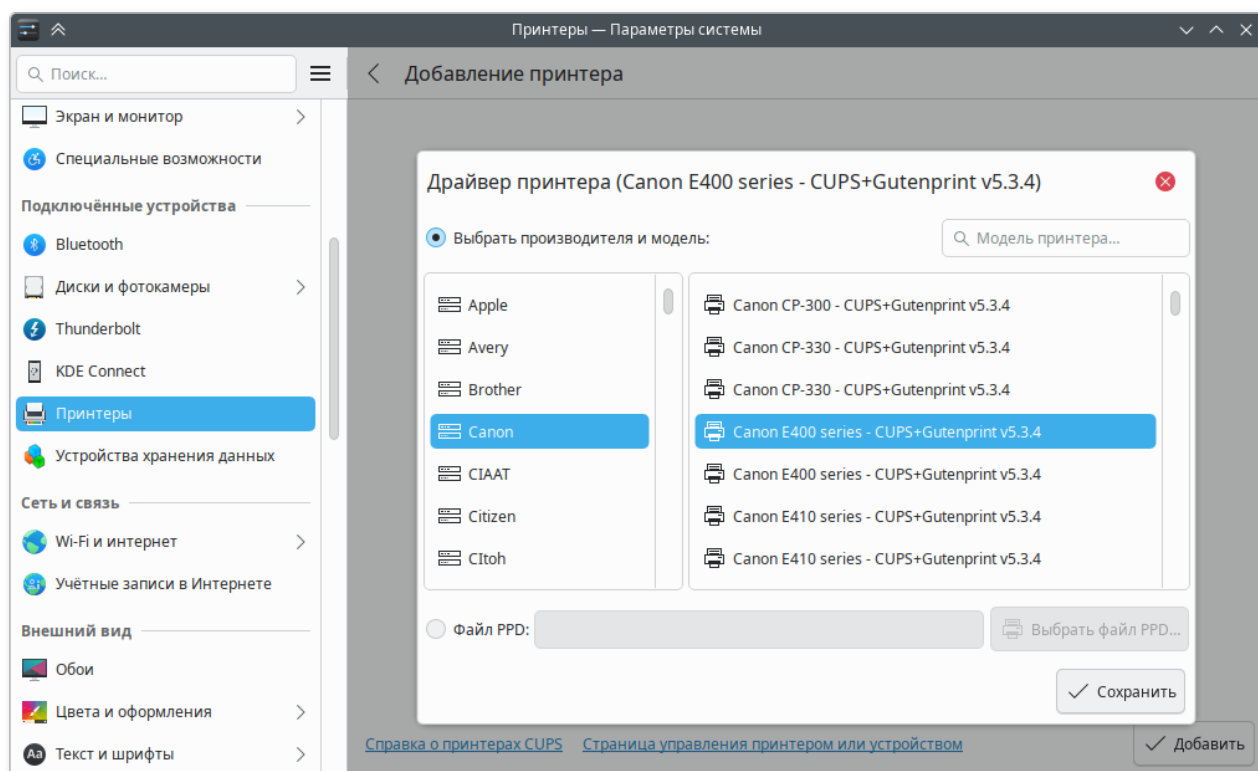
- **Добавить принтер...**



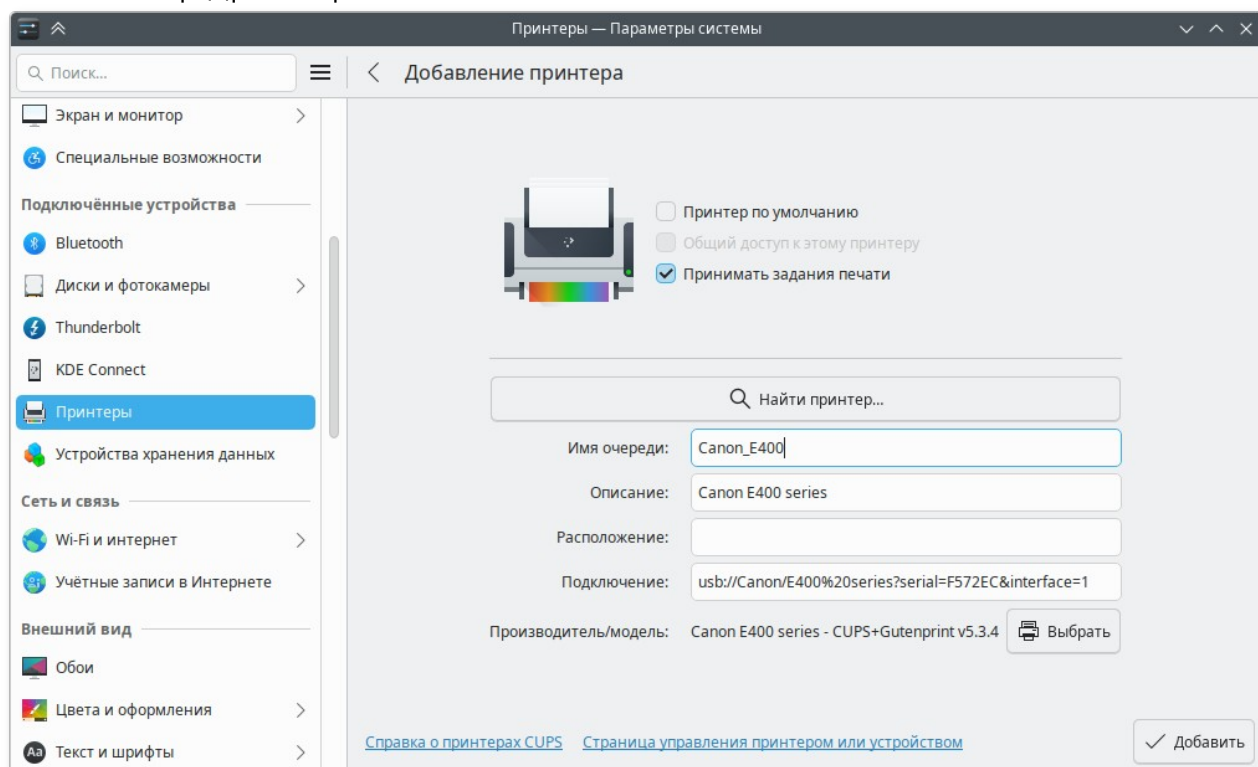
KDE: Добавление принтера

- **Выбрать рекомендуемый драйвер**

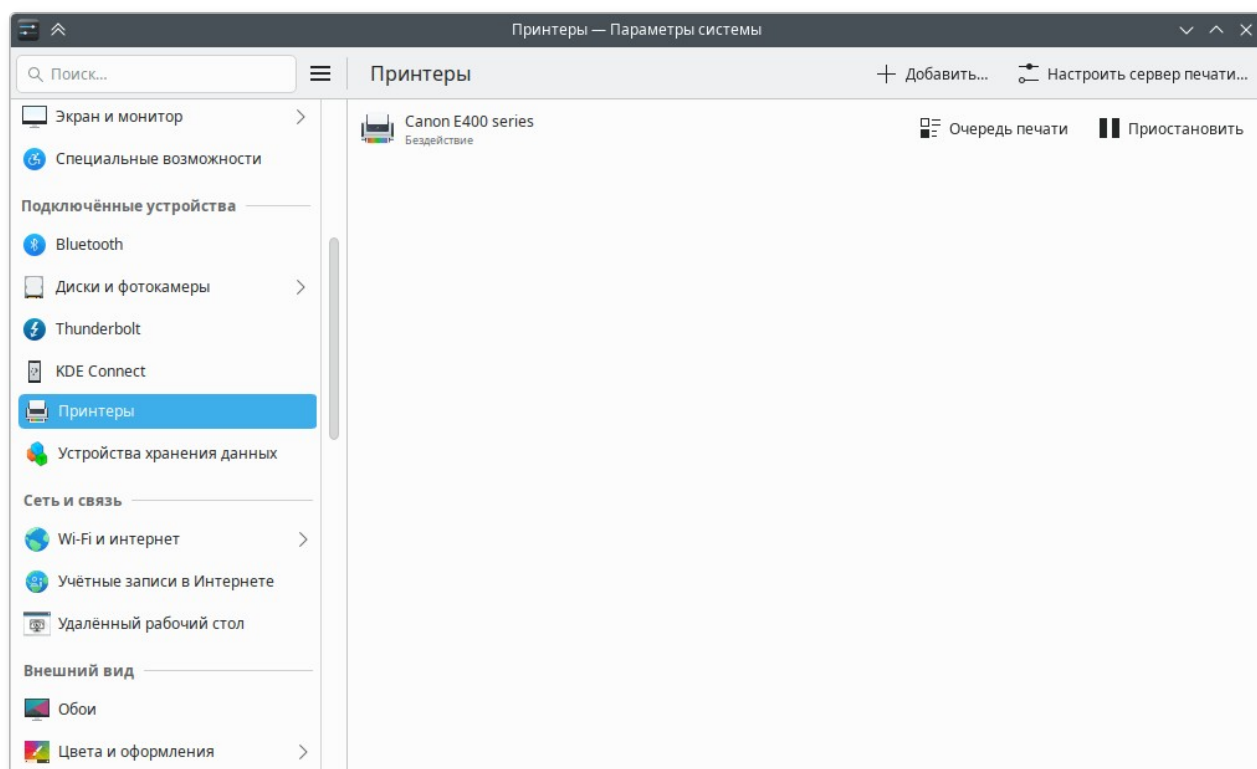
- **Выбрать драйвер**



KDE: Выбор драйвера



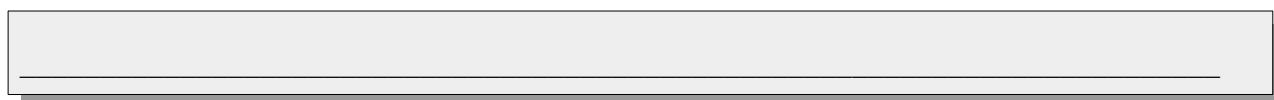
KDE: Описание принтера

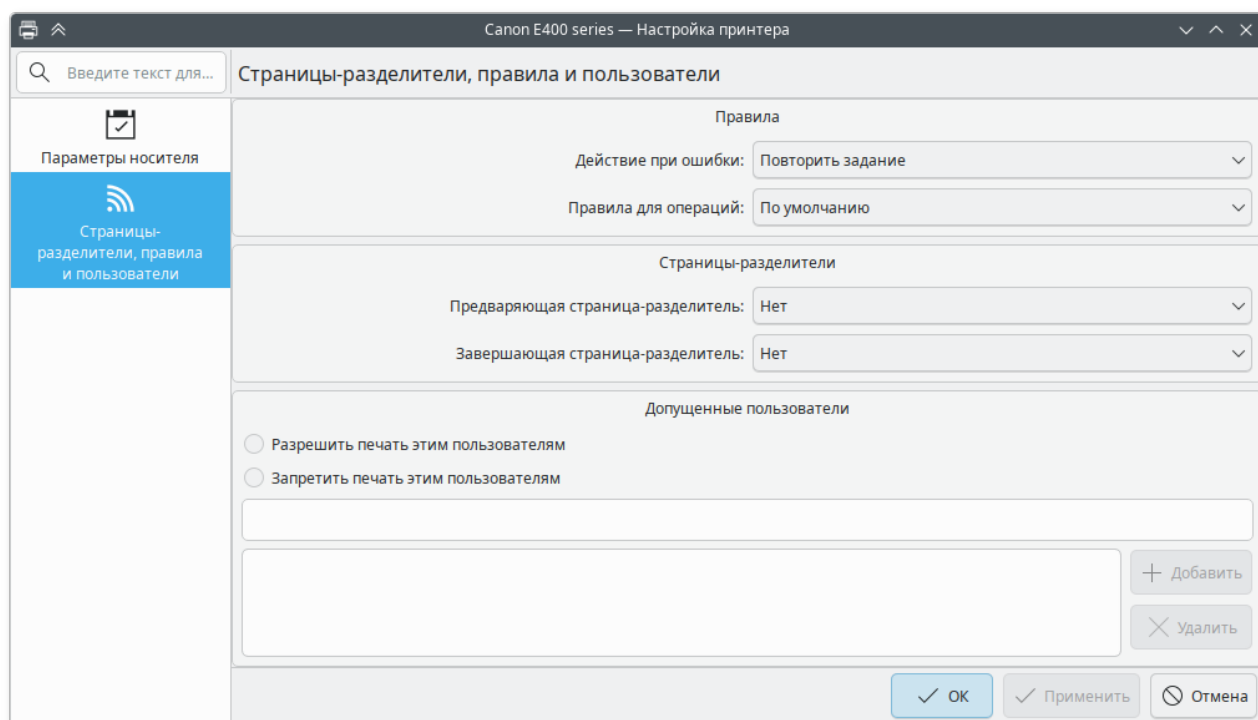


KDE: Принтер доступен для печати

Изменение параметров принтера

- Кнопка **Настроить...** в окне описания принтера





KDE: Изменение параметров принтера