

АЛЕКСЕЙ БЕРЕСНЕВ

Администрирование **GNU/Linux** с нуля

2-е издание

Работа в командной строке
оболочки Bash и утилиты
GNU/Linux в подробностях

Файловые системы
GNU/Linux

Системные и сетевые
службы GNU/Linux

Серверы Apache, Sendmail,
Postfix, BIND, SAMBA и др.

Графическая система
X Window

Алексей Береснев

**Администрирование
GNU/Linux
с нуля**
2-е издание

2010

УДК 681.3.06
ББК 32.973.26-018.2
Б48

Береснев А. Л.

Б48 Администрирование GNU/Linux с нуля. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 576 с.: ил. — (Системный администратор)

ISBN 978-5-9775-0518-5

Дается необходимый набор знаний в области администрирования GNU/Linux. Материал не привязан к какому-либо конкретному дистрибутиву GNU/Linux, а рассмотрены общие процедуры организации и поддержки этих систем: работа в оболочке Bash, утилиты командной строки, файловые системы, управление загрузкой, системные и сетевые службы GNU/Linux. Приводится множество примеров, связанных с решением повседневных задач системного администрирования. Материал подобран так, чтобы читатель имел возможность подготовиться к сдаче сертификационных экзаменов Linux Professional Institute LPI-101 и LPI-102.

Во втором издании учтены современные требования LPI, текст обновлен, примеры изменены в сторону наглядности.

Для системных администраторов

УДК 681.3.06
ББК 32.973.26-018.2

Группа подготовки издания:

Главный редактор	<i>Екатерина Кондукова</i>
Зам. главного редактора	<i>Евгений Рыбаков</i>
Зав. редакцией	<i>Григорий Добин</i>
Редактор	<i>Анна Кузьмина</i>
Компьютерная верстка	<i>Натали Каравасовой</i>
Корректор	<i>Виктория Пиотровская</i>
Дизайн серии	<i>Инны Тачиной</i>
Оформление обложки	<i>Елены Беляевой</i>
Зав. производством	<i>Николай Тверских</i>

Лицензия ИД № 02429 от 24.07.00. Подписано в печать 30.03.10.

Формат 70х100^{1/16}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 46,44.

Тираж 1500 экз. Заказ №

"БХВ-Петербург", 190005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 29.

Санитарно-эпидемиологическое заключение на продукцию
№ 77.99.60.953.Д.005770.05.09 от 26.05.2009 г. выдано Федеральной службой
по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ГУП "Типография "Наука"
199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12

ISBN 978-5-9775-0518-5

© Береснев А. Л., 2010
© Оформление, издательство "БХВ-Петербург", 2010

Í ãëàâëáí èä

Введение	1
История создания GNU/Linux	1
Что означает свобода распространения программного обеспечения?	4
Сертификация LPI	4
Для кого предназначена книга?	5
Благодарности	7
 ЧАСТЬ I. НАЧАЛО РАБОТЫ В GNU/LINUX	9
 Глава 1. Первый раз устанавливаем GNU/Linux.....	11
Предварительные требования для установки GNU/Linux.....	11
Установка GNU/Linux.....	12
 Глава 2. Работа в оболочке Bash	25
Учетные записи и вход в сеанс	25
Как вводить команды в shell?.....	28
Смена пароля пользователя.....	29
Идентификация пользователя	30
Кто сейчас работает в системе?	31
Что такое оболочка?.....	32
Структура командной строки.....	32
Популярные оболочки GNU/Linux	35
Встроенные и системные команды	36
Редактирование и исполнение команд	37
Переменные оболочки и окружения	38
История команд	41
Автоматическое дополнение командной строки	43
Псевдонимы команд (aliases)	44
Командная подстановка.....	45
Вычисление арифметических выражений	47
Шаблоны подстановки и перечисление	48

Глава 3. Помощь и документация	51
Сообщения об ошибках	51
Встроенная помощь оболочки Bash	52
Страницы помощи man	52
Файлы страниц man	55
GNU Texinfo	57
Документация программ	58
Источники информации в Интернете.....	59
 ЧАСТЬ II. ОСНОВЫ.....	61
 Глава 4. Работа с файлами и каталогами.....	63
Система файлов и каталогов	63
Имена файлов и команда <i>ls</i>	65
Перемещение по файловой системе	68
Создание и удаление файлов и каталогов.....	68
Копирование, перемещение и переименование файлов.....	72
Поиск файлов.....	74
Быстрый поиск файлов <i>locate</i>	76
Определение содержимого файла	77
Устройство файловой системы	78
Использование жестких связей.....	80
Использование символических ссылок.....	84
 Глава 5. Процессы.....	87
Процессы и задания	87
Фоновый режим выполнения заданий	91
Жизненный цикл процесса	93
Мониторинг процессов.....	95
Сигналы.....	101
Перехват и обработка сигналов в Bash	103
Управление приоритетом процессов.....	104
 Глава 6. Права доступа и права владения	107
Права владения файлами.....	107
Права доступа, устанавливаемые на файлы	108
Права доступа к каталогам.....	110
Изменение прав владения.....	111
Установка прав доступа.....	114
Автоматическая установка прав доступа к вновь создаваемым файлам	118
Специальные биты прав доступа: SUID, SGID и sticky bit	119

ЧАСТЬ III. УТИЛИТЫ КОМАНДНОЙ СТРОКИ..... 125

Глава 7. Редактор *vi* 127

Запуск <i>vi</i> и режимы его работы.....	127
Перемещение курсора по тексту в <i>vi</i>	129
Команды <i>vi</i> редактирования текста	131
Команды поиска и замены строк	132
Команды режима двоеточия.....	135

Глава 8. Текстовые файлы и потоки..... 138

Перенаправление потоков ввода/вывода	138
Конвейеры и фильтры.....	142
Команда <i>echo</i>	144
Просмотр файлов с помощью <i>more</i> и <i>less</i>	145
Объединение файлов с помощью <i>cat</i>	146
Команды <i>head</i> и <i>tail</i>	147
Вырезание текста с помощью <i>cut</i>	148
Потоковый редактор <i>sed</i>	149
Потоковый редактор <i>awk</i>	152
Сравнение файлов и каталогов	154
Замена символов табуляции на пробелы	156
Простое форматирование текста	157
Подготовка текста к печати.....	157
Сортировка строк	158
Вывод неповторяющихся строк.....	159
Объединение строк двух файлов по общему полю	160
Подсчет количества и нумерация строк.....	160
Замена символов с помощью команды <i>tr</i>	161
Слияние строк.....	164
Получение дампа.....	165
Разделение файлов на части.....	166
Команда <i>xargs</i>	168

Глава 9. Регулярные выражения 169

Классификация регулярных выражений.....	169
Поиск текста с помощью <i>grep</i>	171
Использование обратных ссылок	175
Использование регулярных выражений с <i>sed</i>	177
Регулярные выражения в <i>awk</i>	179

Глава 10. Написание сценариев Bash.....	181
Сценарии оболочки.....	181
Использование переменных оболочки.....	183
Экранирование (quotation).....	186
Интерактивная установка значений переменных	187
Позиционные параметры.....	188
Команда <i>test</i>	191
Условное исполнение команд.....	194
Команда <i>case</i>	198
Циклы	199
Функции	203
 ЧАСТЬ IV. АДМИНИСТРИРОВАНИЕ	 207
 Глава 11. Работа с носителями информации.....	 209
Физическая структура накопителя на жестких магнитных дисках.....	209
Имена жестких магнитных дисков.....	211
Создание разделов с использованием <i>fdisk</i>	213
Создание файловой системы.....	216
Проверка целостности файловой системы	219
Монтирование файловых систем.....	221
Работа с разделом подкачки.....	224
Файл информации о файловых системах <i>/etc/fstab</i>	227
Мониторинг дисковых ресурсов.....	229
 Глава 12. Резервное копирование.....	 231
Планирование резервного копирования	231
Команда <i>dd</i>	233
Утилиты для сжатия файлов	234
Команда <i>tar</i>	236
Команда <i>cpio</i>	239
Команда <i>pac</i>	241
Программы <i>dump</i> и <i>restore</i>	243
 Глава 13. Запуск, останов GNU/Linux и уровни выполнения.....	 246
Инициализация операционной системы и переход на заданный уровень исполнения	246
Остановка и перезагрузка системы	251

Глава 14. Загрузчики.....	254
Последовательность процесса загрузки.....	254
Загрузчик GRUB.....	255
Загрузчик LILO.....	258
Глава 15. Отложенное и регулярное выполнение заданий.....	262
Отложенное выполнение заданий	262
Автоматизация выполнения регулярных задач.....	264
Глава 16. Системные журналы	267
Служба syslog	267
Служба ротации журналов	271
Глава 17. Управление пользователями	273
Хранение учетных записей пользователей.....	273
Регистрация, удаление и блокирование учетных записей пользователей.....	274
Управление паролями	279
Управление группами пользователей	280
Профили пользователей	282
Квотирование дискового пространства.....	285
Мониторинг активности пользователей	291
Глава 18. Управление программным обеспечением.....	293
В чем состоит управление программным обеспечением?	293
Сборка и установка программного обеспечения из пакетов с исходным кодом	296
Управление библиотеками	299
Менеджер пакетов RPM	303
Система управления пакетами Debian	308
Глава 19. Установка аппаратного обеспечения	315
Установка нового оборудования	315
Работа с модулями ядра.....	316
Файлы устройств и udev	321
Устройства PCI.....	325
Установка SCSI-устройств	326
Установка сетевых адаптеров Ethernet.....	327
Работа со звуковыми картами	329
Поддержка USB.....	330
Устройства PCMCIA.....	331
Сборка и установка ядра Linux	331

ЧАСТЬ V. СЕТИ.....	337
Глава 20. Сетевые средства GNU/Linux	339
TCP/IP	339
Адресация IPv4	341
Адресация IPv6	344
Настройка сетевого интерфейса Ethernet.....	346
Настройка маршрутизатора по умолчанию	347
Настройка разрешения имен	350
Поиск и устранение проблем с сетью	353
Глава 21. Сервисы сети.....	356
Идентификация служб сети.....	356
Запуск сетевых служб	358
Использование супердемона <i>inetd</i> и фильтра <i>tcpd</i>	359
Программа <i>tcpd</i>	360
Использование супердемона <i>xinetd</i>	362
Глава 22. Службы удаленного доступа	367
Служба telnet.....	367
Службы удаленного доступа (r-services).....	370
Система SSH	373
Глава 23. Служба FTP	378
Как работает служба FTP	378
Настройка сервера <i>vsftpd</i>	379
Клиенты FTP	381
Глава 24. Файловая система NFS.....	384
Настройка сервера NFS	384
Использование сервера NFS.....	386
Отличия протокола NFSv4	388
Глава 25. SMB/CIFS-сервер SAMBA	390
Состав пакета SAMBA.....	390
Настройка SAMBA.....	391
Запуск и работа системы SAMBA	394
Монтирование файловых ресурсов SMB	397
Использование сетевых принтеров	398
Запуск SAMBA в режиме PDC	399
Сервер SAMBA в режиме члена домена.....	401
Программа <i>winbind</i>	402

Глава 26. DNS-сервер BIND.....	404
Организация DNS.....	404
Конфигурационный файл BIND	407
Записи о ресурсах DNS.....	409
Запуск DNS-сервера BIND	416
Тестирование сервера DNS	417
Делегирование	419
Журналы DNS.....	420
Глава 27. Сервер DHCP	423
Работа DHCP.....	423
Настройка сервера DHCP	424
Глава 28. Web-сервер Apache.....	426
Конфигурационный файл Apache.....	426
Контейнеры.....	431
Запуск и управление Apache	433
Личные Web-страницы	434
Ограничение доступа к Web-ресурсу.....	436
Виртуальные узлы	438
Глава 29. Электронная почта	440
Организация электронной почты.....	440
Файл конфигурации программы Sendmail.....	442
Файл конфигурации sendmail.mc.....	446
Запуск Sendmail	450
Почтовые псевдонимы.....	452
Очередь почтовых сообщений.....	454
Тестирование Sendmail	455
Преимущества использования Postfix.....	458
Конфигурационные файлы Postfix	462
Виртуальный хостинг	465
POP3/IMAP-сервер Dovecot	466
Глава 30. Печать в GNU/Linux	471
Система печати CUPS	471
Команды CUPS	473
Управление принтерами в CUPS	475
Управление очередью печати	477

Глава 31. Сервер NTP.....	480
Сервис синхронизации времени	480
Утилита <i>ntpd</i>	481
Пакет <i>ntp</i>	482
Глава 32. Система X Window	484
Организация X Window	484
Конфигурирование X Window	486
Сервер шрифтов	491
Запуск X-сервера из командной строки	493
Менеджер X-сеанса <i>xdm</i>	497
X-приложения.....	499
Шрифты.....	500
Ресурсы X-приложений	502
Удаленный запуск X-приложений.....	504
Использование <i>xdm</i> для удаленного входа в сеанс	507
ПРИЛОЖЕНИЯ	511
Приложение 1. Работа с VMWare Workstation и Sun VirtualBox.....	513
Создание виртуальной машины в Sun VirtualBox.....	513
Создание виртуальной машины в VMWare Workstation.....	518
Приложение 2. Примеры использования текстовых утилит GNU	523
Копирование с помощью команды <i>tee</i>	523
Нумерация строк с помощью команды <i>cat</i>	524
Нумерация строк с помощью команды <i>nl</i>	525
Команда <i>csplit</i>	525
Команда <i>sed</i>	527
Команда <i>tac</i>	527
Команда <i>awk</i>	528
Команды <i>expand</i> и <i>unexpand</i>	528
Команда <i>pr</i>	529
Команды <i>sort</i> и <i>uniq</i>	530
Команда <i>wc</i>	530
Команда <i>tr</i>	530
Команда <i>grep</i>	531

Приложение 3. Пример использования telnet для тестирования МТА	532
Приложение 4. Пример файлов конфигурации и описания зон сервера DNS BIND.....	533
Конфигурация named	533
Зона указателей на корневые серверы	535
Зона localhost	538
Обратная зона для 127.0.0	538
Зона class.edu	539
Обратная зона для 192.168.0	539
Приложение 5. Сложные варианты установки GNU/Linux.....	540
Требования к аппаратному обеспечению для установки GNU/Linux на платформе x86/64	540
Подготовка к установке GNU/Linux на компьютерах с архитектурой x86/64	542
Установка GNU/Linux.....	548
Предметный указатель	551



Первый раз устанавливаем GNU/Linux

В этой главе рассматривается обычный способ установки GNU/Linux и требования, которые должны быть выполнены для его успешной установки.

Предварительные требования для установки GNU/Linux

Для основных ныне использующихся дистрибутивов GNU/Linux можно выделить следующие стандартные варианты процедуры установки на компьютерах x86/64:

- ☐ с комплекта установочных CD/DVD-дисков;
- ☐ с FTP/HTTP-сервера;
- ☐ с NFS-сетевых файловых ресурсов.

Возможна установка как со SCSI, так и с IDE CD/DVD-дисков. Многие дистрибутивы также могут быть установлены и с других носителей. Например, с USB-накопителей.

Установка с CD/DVD обычно производится с загрузочного диска. Раньше, в случаях, когда аппаратура не позволяла загрузиться с CD/DVD-диска, требовалось создать загрузочную дискету. Современные ядра Linux уже не позволяют загрузиться с дискеты, поэтому при невозможности загрузки с CD/DVD приходится применять способ установки через сеть, с USB-носителя или какой-либо другой.

Сейчас роль загрузочной дискеты играет небольшой образ CD, позволяющий загрузиться и продолжить установку через сеть. Этот образ обычно находится на первом диске установочного комплекта.

Возможна ли установка конкретного дистрибутива GNU/Linux с некоторого требуемого вида носителя, зависит от производителя этого дистрибутива.

Информация о возможных видах установки данного дистрибутива может быть найдена либо на дисках установочного комплекта (файлы README или INSTALL), либо на сайте производителя этого дистрибутива.

GNU/Linux может быть установлен на жесткий магнитный диск совместно с другими операционными системами, причем для нормальной установки необходимо минимум два раздела (первичных или логических). Один из них используется для корневой файловой системы, а другой — для раздела подкачки. Дополнительная информация о вариантах установки GNU/Linux находится в *приложении 5*.

Процедура установки GNU/Linux, описанная далее в этой главе, предполагает, что на компьютере имеется CD-ROM и сетевая плата. Если установка выполняется непосредственно на компьютер, то вполне достаточно иметь 512 Мбайт ОЗУ, если же установка производится на виртуальную машину, желательно иметь минимум 1 Гбайт физической памяти на компьютере.

ЗАДАНИЯ

- Проверьте требования к аппаратному обеспечению для предпочитаемого вами дистрибутива.
- Может ли он быть установлен с CD или он требует DVD?

Установка GNU/Linux

В качестве примера здесь рассмотрена установка одного из наиболее популярных дистрибутивов GNU/Linux — Ubuntu Server 9.10. Установка Ubuntu показывает все обычные шаги, которые необходимо выполнить при установке GNU/Linux:

- ☐ выбор языка установки;
- ☐ выбор локали и раскладки клавиатуры;
- ☐ выбор имени узла;
- ☐ настройка временной зоны;
- ☐ разметка жестких дисков;
- ☐ выбор пароля для пользователя `root`;
- ☐ регистрация обычных пользователей системы;
- ☐ настройки сети;
- ☐ выбор программного обеспечения для установки;
- ☐ дополнительные настройки, зависящие от устанавливаемого программного обеспечения.

Для установки необходимо иметь установочный CD или файл с его образом. Следует загрузиться с этого диска. Если вы собираетесь устанавливать Ubuntu в качестве гостевой виртуальной операционной системы, надо соответствующим образом подготовить виртуальную машину. Процесс подготовки виртуальной машины описан в *приложении 1*.

После загрузки с CD вам будет предложено выбрать язык установки. Если выбран русский язык, вы увидите экран приглашения к установке (рис. 1.1).

Следующее диалоговое окно предназначено для определения локали устанавливаемой системы (рис. 1.2).

Далее будет предложено выбрать раскладку клавиатуры (рис. 1.3).

Теперь необходимо установить имя узла сети (рис. 1.4).

Следующий диалог (рис. 1.5) предназначен для установки временной зоны.

Диалог разметки диска на разделы показан на рис. 1.6. Для простоты здесь предлагается использовать автоматические настройки по умолчанию.

Если была выбрана автоматическая разметка диска, то будет выведен диалог выбора диска для автоматической разметки (рис. 1.7).

После выбора разметки диска вы можете либо подтвердить, либо отвергнуть разметку (рис. 1.8).

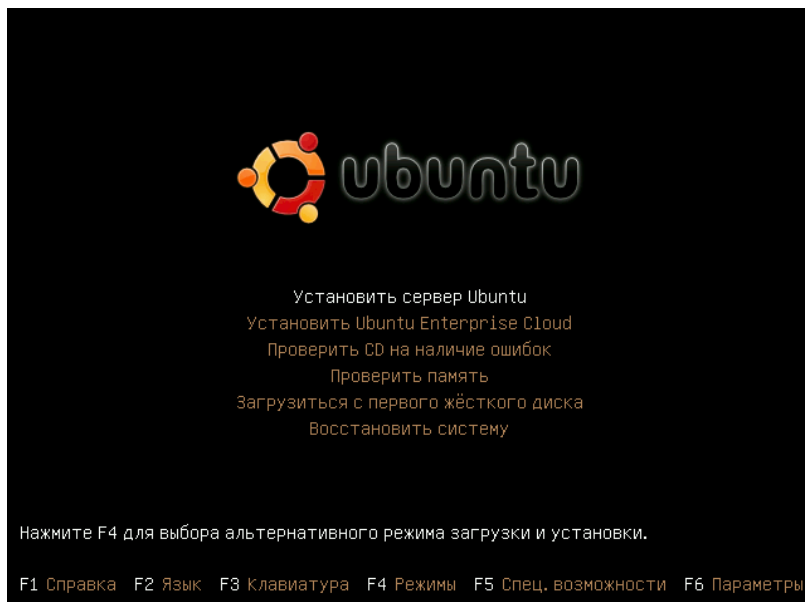


Рис. 1.1. Приглашение к установке

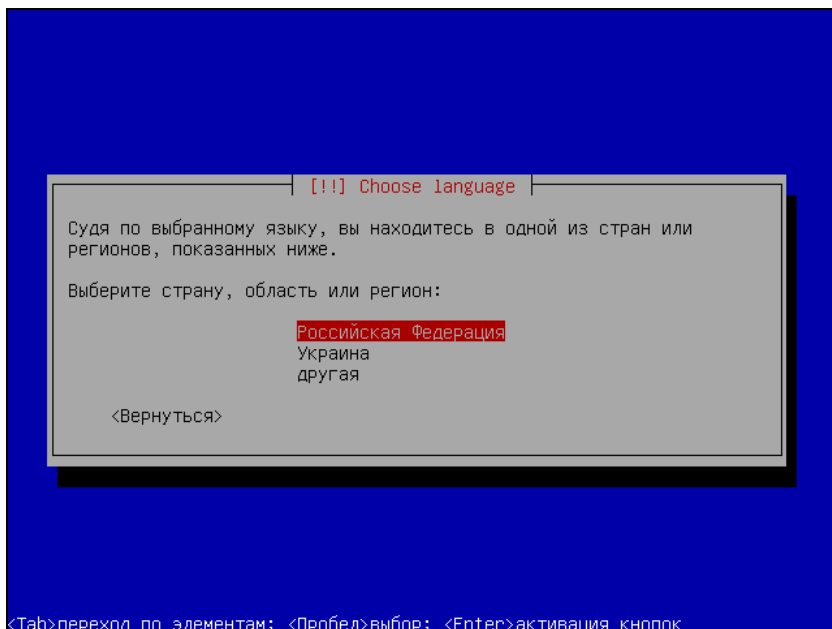


Рис. 1.2. Выбор локали установки

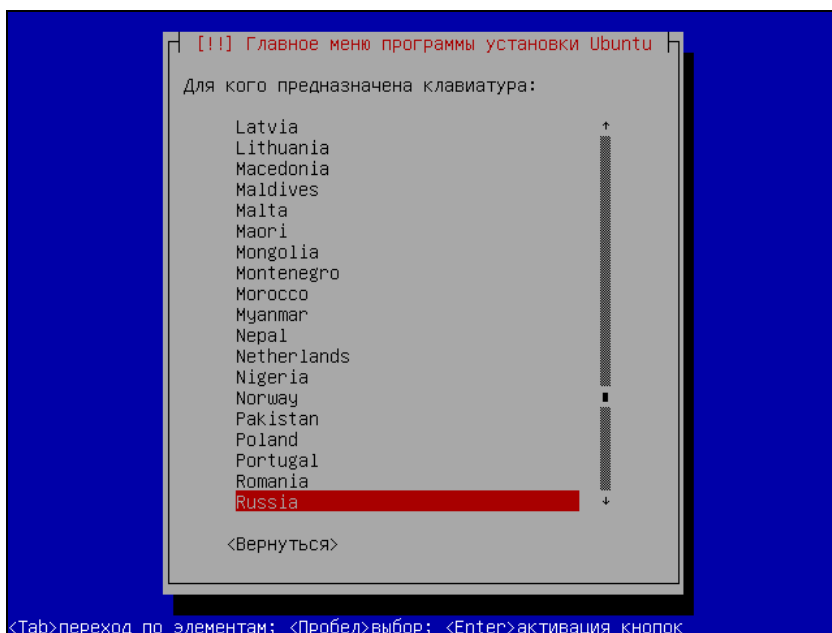


Рис. 1.3. Выбор раскладки клавиатуры

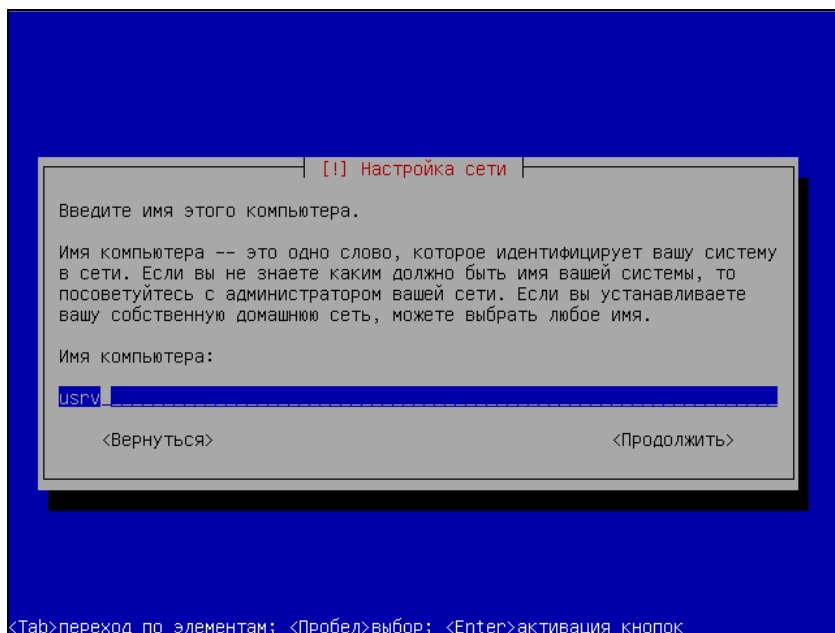


Рис. 1.4. Установка имени узла

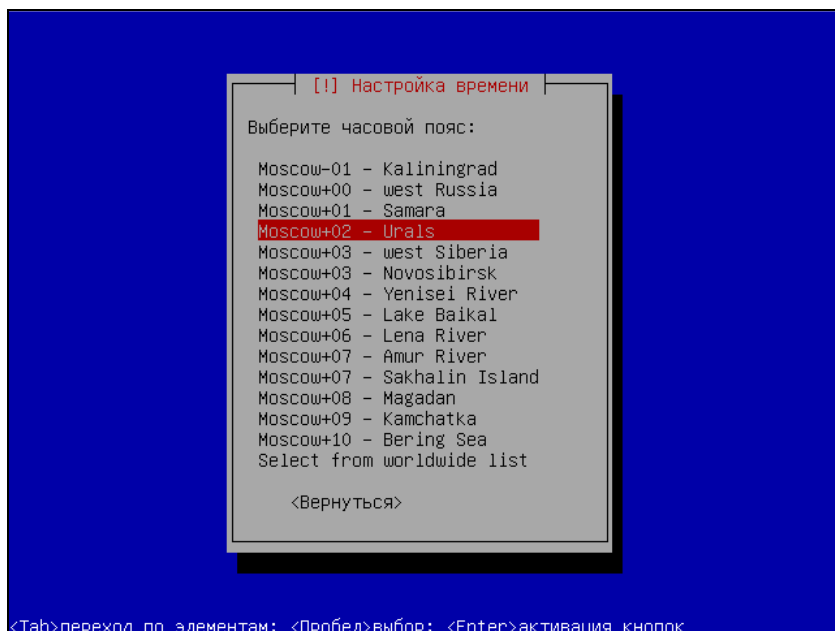


Рис. 1.5. Установка временной зоны

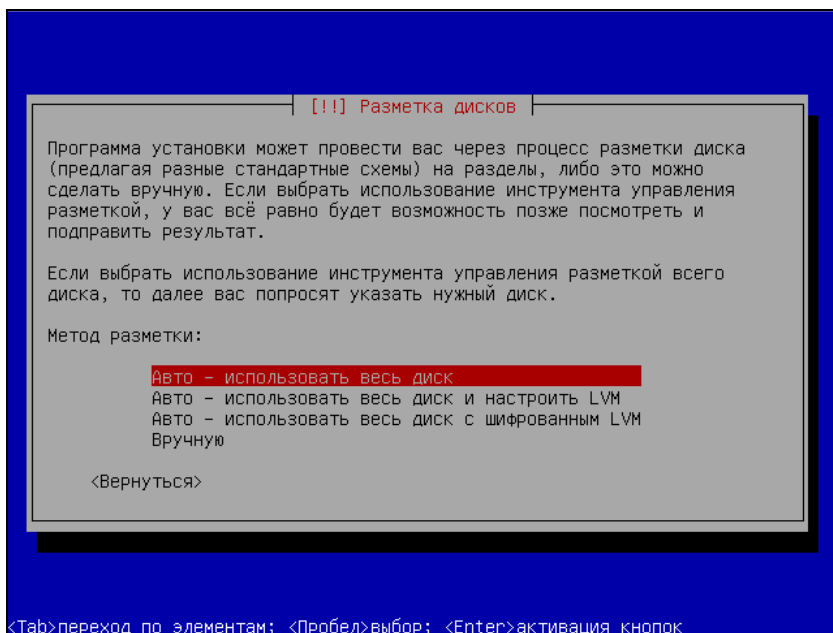


Рис. 1.6. Разметка диска

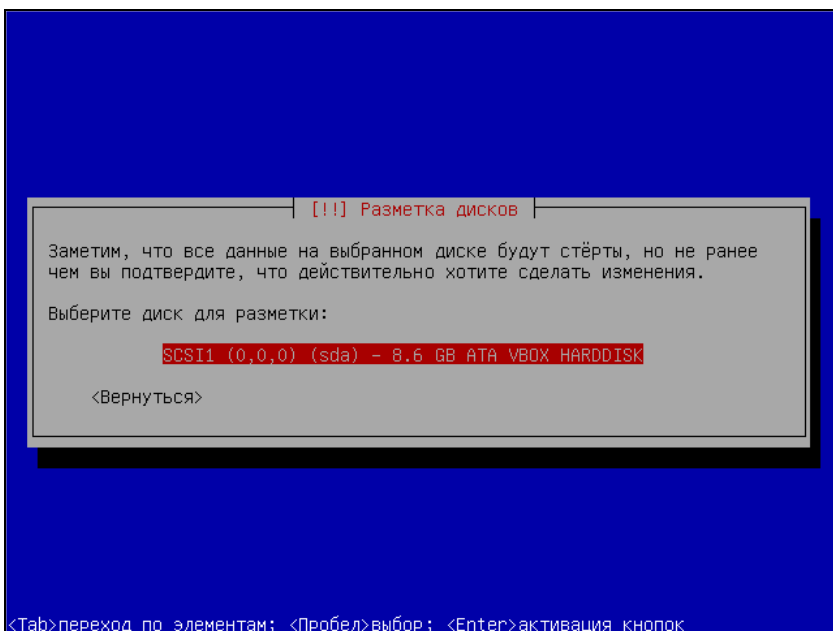


Рис. 1.7. Выбор диска для автоматической разметки

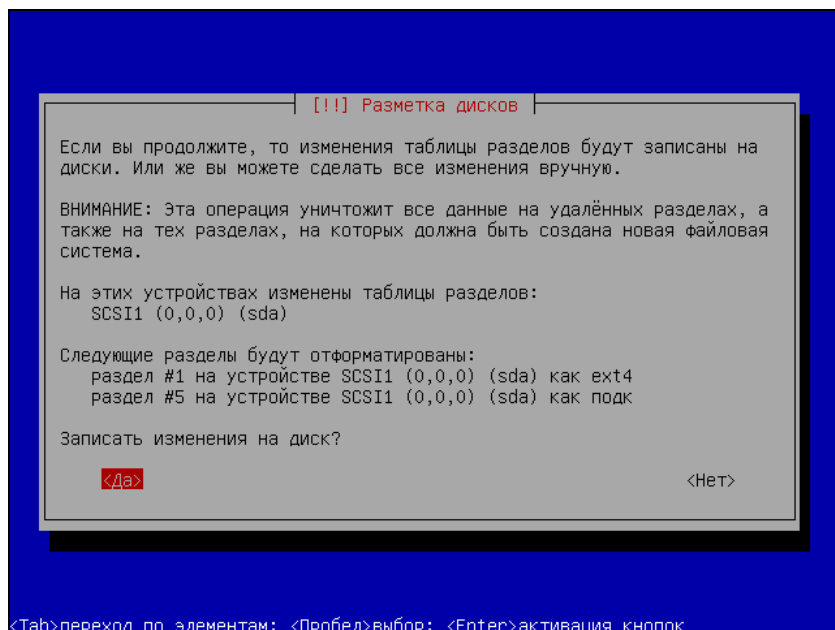


Рис. 1.8. Подтверждение разметки

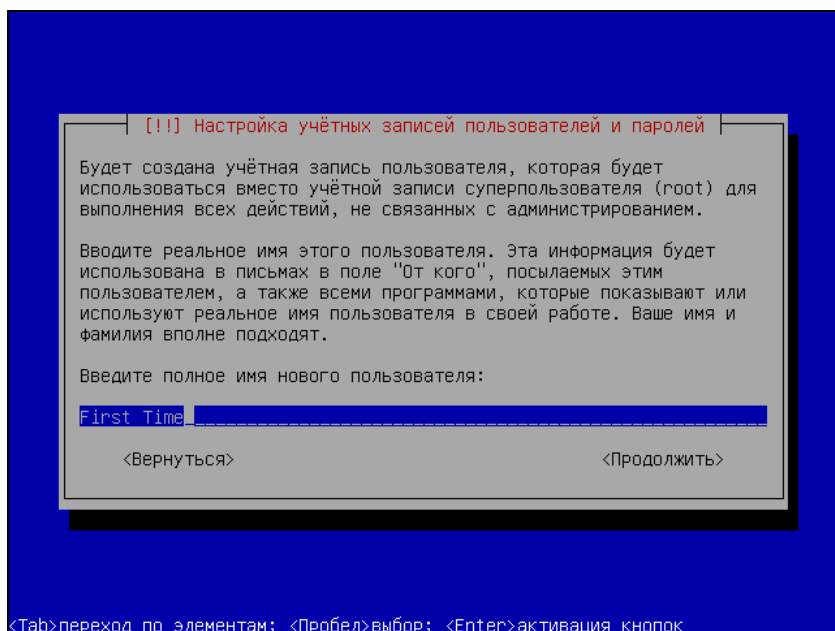


Рис. 1.9. Регистрация пользователя

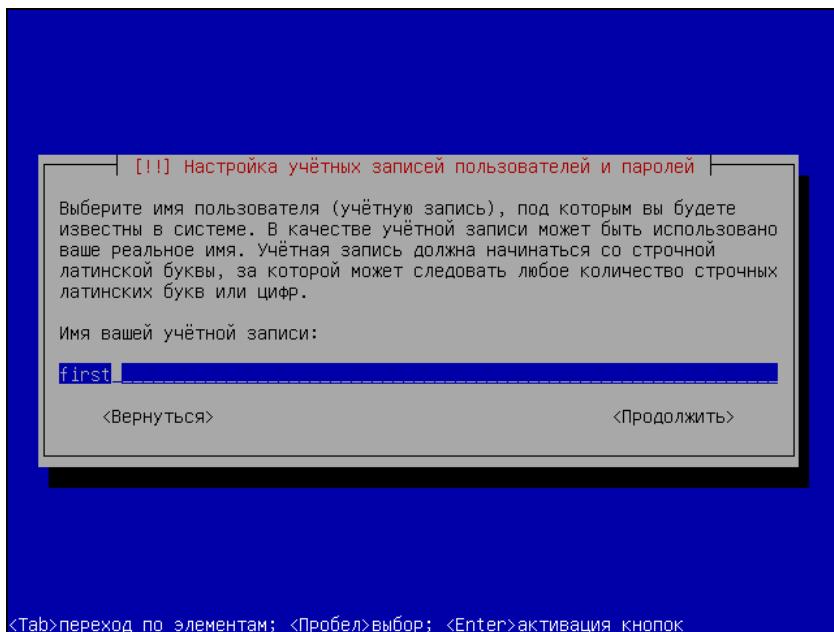


Рис. 1.10. Ввод имени пользователя

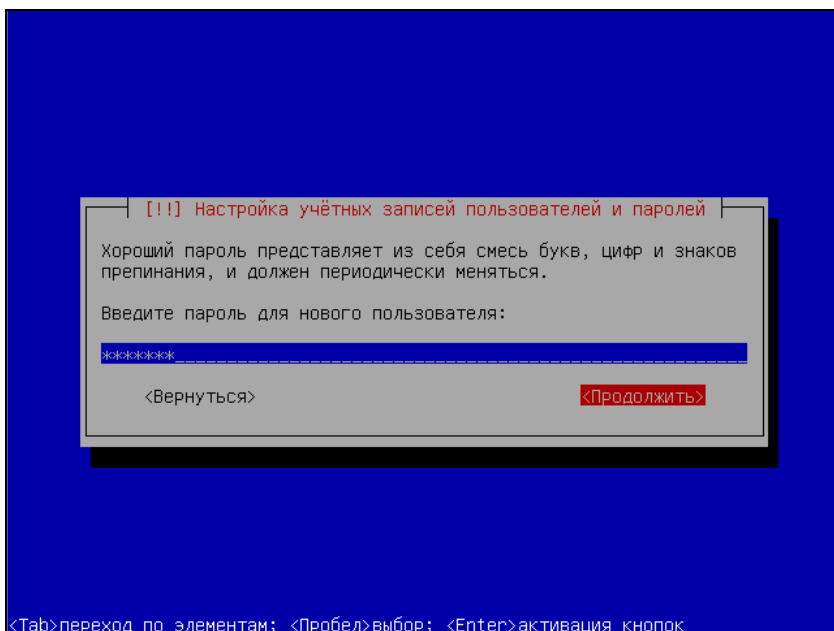


Рис. 1.11. Ввод пароля пользователя

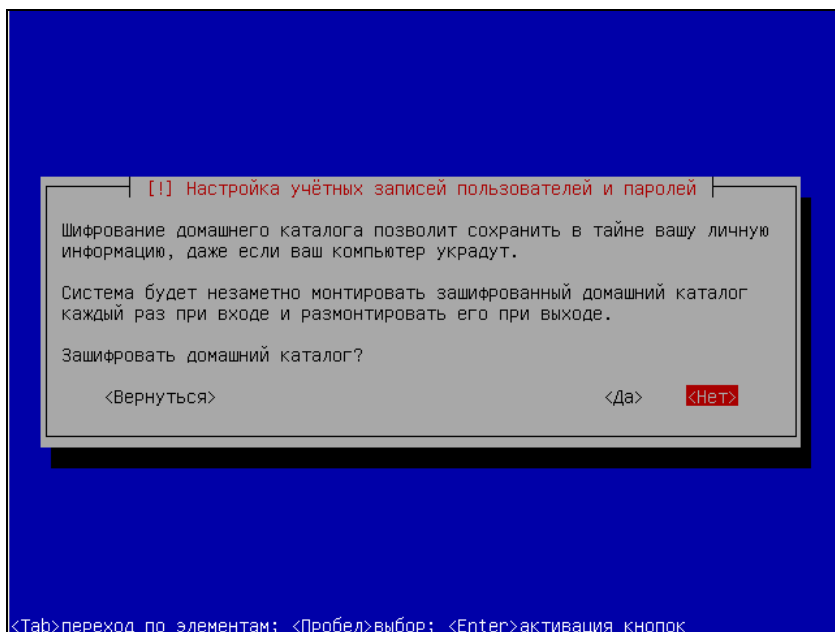


Рис. 1.12. Диалог шифрования домашнего каталога

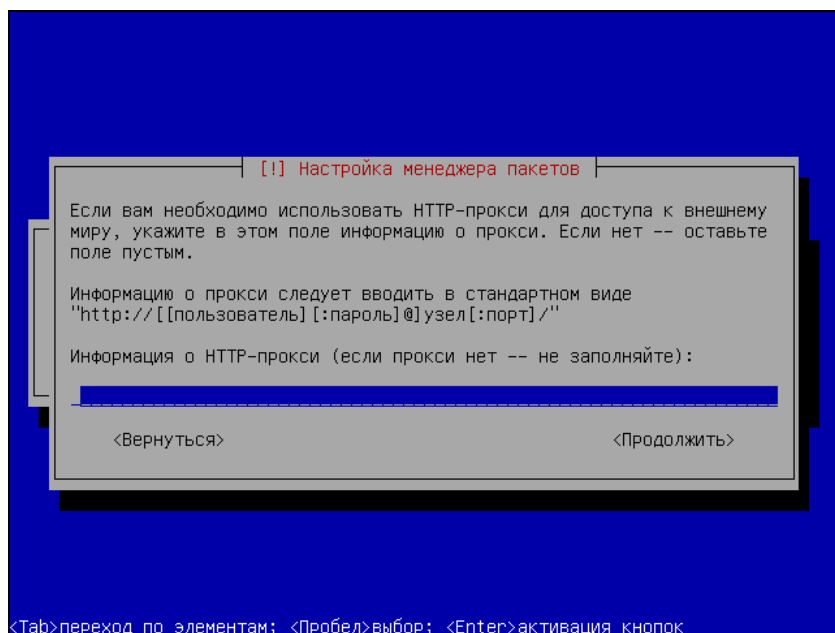


Рис. 1.13. Прокси-сервер

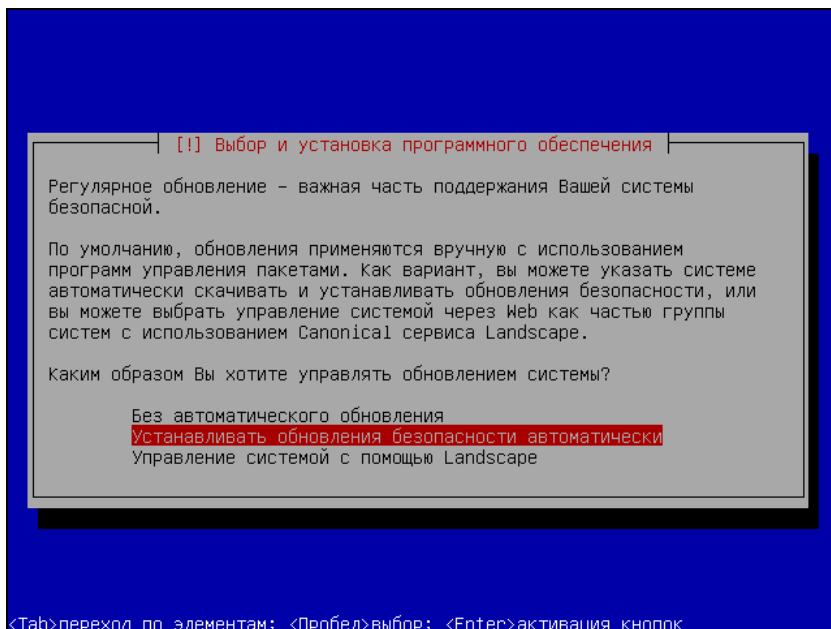


Рис. 1.14. Настройка обновлений

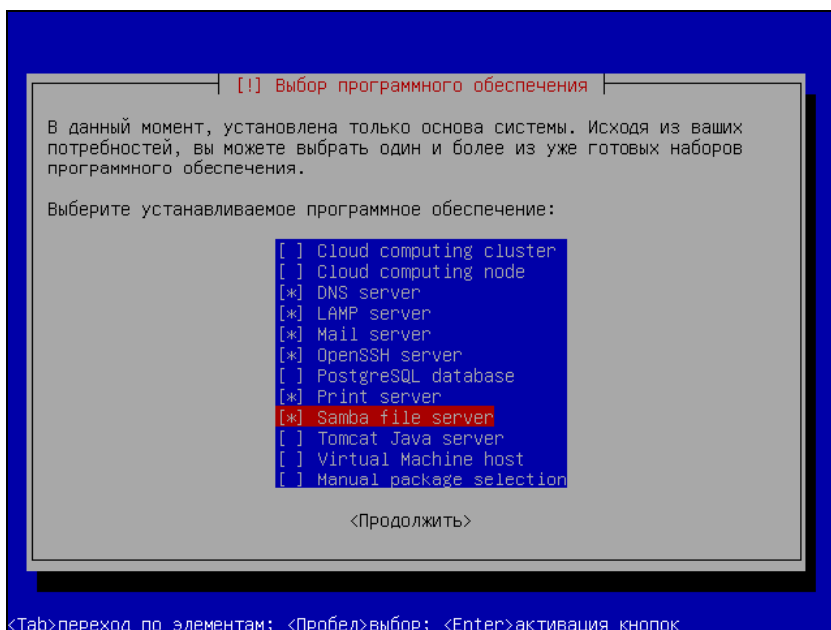


Рис. 1.15. Ввод имени пользователя

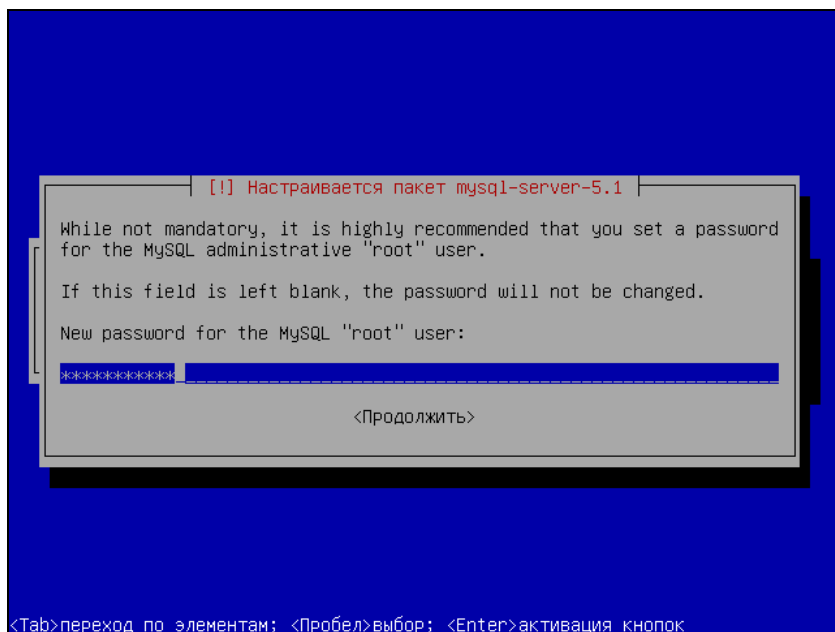


Рис. 1.16. Пароль администратора MySQL

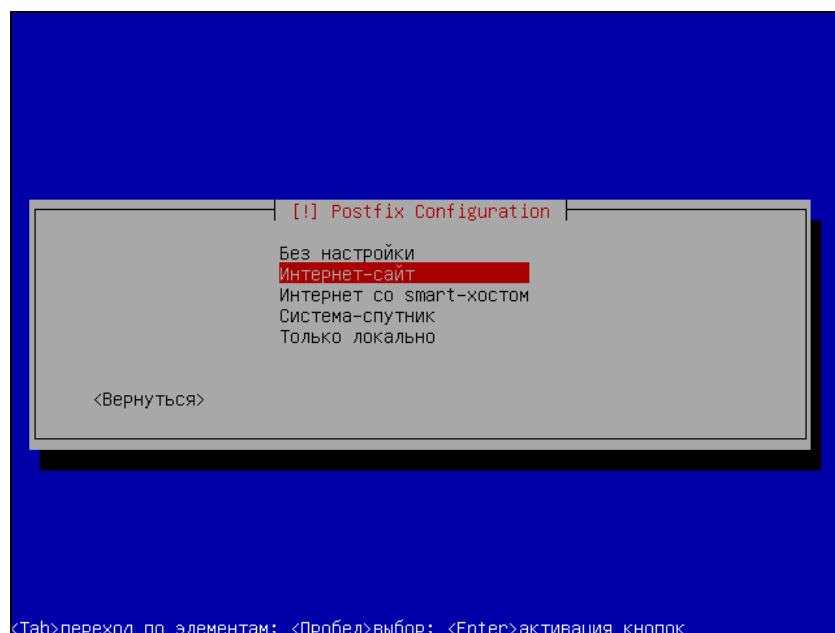


Рис. 1.17. Настройка Postfix

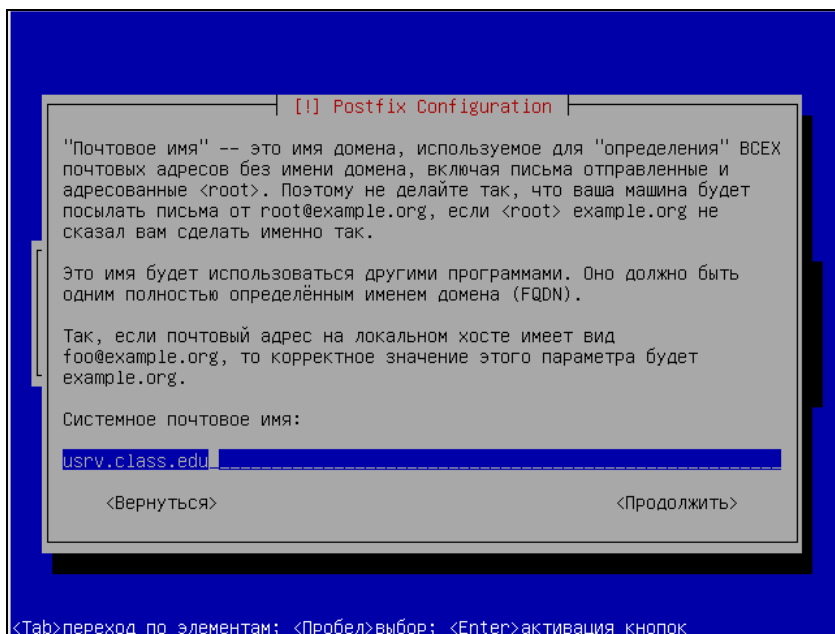


Рис. 1.18. Продолжение настройки Postfix

```
To access official Ubuntu documentation, please visit:
http://help.ubuntu.com/

System information as of Sat Jan 30 22:04:48 YEKT 2010

System load: 0.08           Memory usage: 15%   Processes:      90
Usage of / : 14.7% of 7.49GB Swap usage:   0%     Users logged in: 0

Graph this data and manage this system at https://landscape.canonical.com/

101 packages can be updated.
59 updates are security updates.

The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.

first@usrv:~$ _
```

Рис. 1.19. Сеанс работы в Ubuntu