

УДК 004.4

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ДИСТРИБУТИВЫ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Е. Р. Алексеев¹, В.И.Родионов², О.В. Чеснокова¹, С. С. Чоповский³

¹*Донецкий национальный технический университет,
ул. Артема, 58, 83001, Донецк, Украина
ealekseev@gmail.com, chesn_o@list.ru,*

²*Удмуртский государственный университет,
ул. Университетская, 1, 426034, Ижевск, Россия
rodionov@uni.udm.ru*

³*Львовский профессиональный лицей железнодорожного транспорта
ул. М. Ангеловича, 28, 79016, Львов, Украина
auslemborg@meta.ua*

Обосновано использование свободных дистрибутивов в учебных и научных учреждениях. Описано методику создания локального репозитория свободных программ. Рассмотрено приложения для сборки операционных систем. Приведено рекомендации по сборке собственных дистрибутивов.

Ключевые слова: дистрибутив, операционная система, сборка, свободны программы, репозиторий.

Рассмотрено программные средства и методику построения специализированного дистрибутива для образовательных (университеты, средние профессиональные учебные заведения, школы) и исследовательских учреждений.

Современное образование и научные исследования немислимы без использования ИТ-технологий, персональных компьютеров и специализированного программного обеспечения. Программное обеспечение в науке и образовании имеет свои специфические особенности, главной из которых является использование большого количества программ различной направленности. Кроме того, главной целью компьютерного образования специалистов различного профиля есть не обучение работе с каким-либо конкретным приложением, а подготовка специалиста, способного самостоятельно освоить и использовать новые программные средства.

Одной из важных проблем в организации учебного процесса и научных исследований является выбор программного обеспечения (ПО). Зачастую университеты и исследовательские организации идут по наиболее простому пути – используют разрекламированные проприетарные программы, среди которых распространены продукты компании Microsoft (операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, инструментальные средства для разработки программного обеспечения MS Visual Studio). Использование проприетарного программного обеспечения (ПО) в учебных заведениях и иссле-

довательских институтах создаёт ряд проблем, среди которых можно отметить такие.

1. Высокие аппаратные требования к компьютерам. Для каждой новой версии проприетарной программы (даже для офисного пакета) нужен всё более мощный процессор, всё больше оперативной памяти.
2. Высокая стоимость программного обеспечения. Стоимость, например, офисного пакета MS Office на тысячи компьютеров непосильна для бюджетов большинства государственных университетов СНГ, не говоря о ценах на проприетарные математические, инженерные программы и средства разработки.
3. Склонность заменить фундаментальное обучение программированию и информационным технологиям изучением конкретных программных продуктов крупных IT-корпораций. Крупные компании предоставляют университетам льготы для покупки ПО, проводят бесплатные семинары и тренинги. В результате вместо квалифицированного исследователя, научного работника или инженера имеем шанс получить “специалиста” по определённым программным продуктам, “натасканного” на работу с определённой программой определённого внешнего интерфейса. Производитель может поменять интерфейс приложения, и опять организовать “обучение”. Как следствие, происходит снижение общего интеллектуального уровня как IT-специалистов, так и научных работников, инженеров и вообще исследователей. Такая “компьютерная грамотность” приводит к тому, что вместо исследований и решения профессиональных проблем специалист постоянно занимается освоением нового интерфейса используемой программы.
4. Использование даже легального программного обеспечения “привязывает” университеты к финансовой политике разработчиков программ. Результатом этого может стать навязывание университетам не только программного обеспечения, но и форм и методов подготовки специалистов. Подобное давление может оказаться более существенным, чем давление государственных институтов власти. В этом случае *ни о какой автономности и самостоятельности университетов речи идти не будет.*

Бурное развитие свободного программного обеспечения в последние годы предлагает другой подход к выбору программного обеспечения в учебных заведениях и научных учреждениях. Это может быть как полный отказ от проприетарного ПО, так и частичный переход на свободное программное обеспечение [1, 2].

Рассмотрим операционные системы (ОС), которые сегодня можно рассматривать как альтернативу проприетарной ОС MS Windows для организации учебного процесса и научных исследований.

Среди свободных unix-подобных операционных систем можно выделить такие [3]: openSUSE [4], Fedora [5, 6, 7], EduMandriva [8], ОС семейства ALTLinux [9, 10], Debian [11, 12], ОС семейства Linux Ubuntu (Ubuntu [13], Kubuntu [14, 15], Xubuntu [16, 17], Lubuntu [18, 19], Linux Mint [20, 21] и др.). Краткий обзор перечисленных дистрибутивов можно найти в [3].

Среди дистрибутивов компании AltLinux (www.altlinux.ru) нужно обратить внимание на образовательный проект “Школьный Линукс” [22], который содержит дистрибутивы для организации сервера учебной лаборатории, учебного места преподавателя и учащихся. Дистрибутивы этой серии содержат большое количество образовательных и учебных программ прямо на дисках. Недостающие приложения можно установить из

ежедневно обновляемого репозитория пакетов свободных программ Sisyphus [23]. В составе “Школьного Линукса” есть диски с документацией, учебными материалами и видеоуроками.

Многие университеты и научные лаборатории в разных странах мира в качестве операционной системы используют ОС Debian Linux, ОС Ubuntu Linux или самый популярный дистрибутив Linux Mint. Все эти проекты основаны на одной пакетной базе (deb пакеты). Пользователь этих операционных систем получает доступ к самой большому в мире репозиторию программ.

Преимущества дистрибутивов, построенных на базе Debian, Ubuntu:

1) простота установки. Дистрибутивы Linux устанавливаются проще и быстрее, чем ОС Windows. К тому же многие дистрибутивы поставляют в виде LiveCD (LiveDVD), что позволяет пользователю предварительно ознакомившись с операционной системой, не устанавливая ее на компьютер;

2) удобный и не требовательный к ресурсам компьютера графический интерфейс ОС. Существуют дистрибутивы, ориентированные на очень слабые машины (процессор 300–400 МГц, память от 128 Мб), современный дистрибутив Linux может быть установлен на компьютер с такими характеристиками: процессор – от 1 ГГц, память – от 1024 Мб, жесткий диск – от 20 Гб;

3) отсутствие платы за использование;

4) логичная организация файловой системы, которая позволяет разделить права доступа к файлам и сделать компьютер более защищенным к атакам из Сети и практически неуязвимым к вирусам;

5) использование в дистрибутивах Linux самых передовых технологий в области программного обеспечения;

6) исправление ошибок в ОС семейства Linux происходит значительно быстрее, чем в MS Windows;

7) большой набор программного обеспечения (репозиторий современного дистрибутива составляет 20–30 Гб).

8) наличие в университетах и исследовательских учреждениях высококвалифицированных IT-специалистов позволяет выполнить любую настройку операционной системы под свои нужды.

После установки и первоначальной настройки операционной системы нужно выбрать, установить и настроить программное обеспечение для учебного процесса и научных исследований.

Обзор свободных программ для использования в учебных и исследовательских заведениях можно найти в [3, 24].

Мы по роду своей деятельности связаны с обучением студентов и научными исследованиями в области точных наук (математика, информационные технологии, инженерные науки). Наш опыт свидетельствует о том, что в области точных наук существует реальная альтернатива проприетарному ПО. Есть удобные для рядового пользователя свободные ОС, которые во много раз превосходят возможности ОС семейства Microsoft, а также существует большое количество прикладных свободных программ, которые не уступают своим проприетарным аналогам. Конечно, есть уникальные проприетарные программы (например, MATLAB, Mathematica), которым нет аналогов, но во многих случаях можно отказаться от проприетарного и нелегального ПО в университетах и научных академических институтах.

Необходимо понимать, что сегодня *свободные программы – это высокотехнологичные качественные разработки*. Над свободными программами работают высококвалифицированные коллективы профессионалов с участием членов сообщества. Тестирование этих программ осуществляют десятки и сотни тысяч очень грамотных пользователей по всему миру. Ни у какого проприетарного программного продукта нет такой бригады квалифицированных тестеров. Свободная модель тестирования теперь принята на вооружение некоторыми разработчиками проприетарных приложений.

Какие же проблемы стоят на этом пути? Сразу отметим, что правовых ограничений нет. Свободное ПО можно распространять, использовать и модифицировать [25].

Однако существует ряд некоторых технических и организационных проблем [1, 2, 26–28]. Одной из них является проблема выбора свободных программ, которые способны заменить проприетарные. Среди программ, которые используют специалисты в области математических и технических наук, а также при обучении студентов соответствующего профиля, можно отметить:

- программы для работы в Сети – web-браузер Mozilla FireFox [29], почтовые клиенты Mozilla Thunderbird [30] и Claws-mail [31], мультипротокольную программу для обмена мгновенными сообщениями Pidgin [32];
- офисные программы – офисный пакет LibreOffice [33, 34], текстовый процессор AbiWord [35], электронные таблицы Gnumeric [36–38], систему компьютерного набора LaTeX [39–41], графический редактор Dia [42], предназначенный для построения специализированных схем (блок-схемы, электрические схемы и др.), кроссплатформенные словари StarDict и GoldenDict, для которых существует достаточная база словарей различных языков [43–47], графический редактор GIMP [48–51];
- математические программы – Scilab [52–57], Maxima [58–60], Octave [61–64], FreeMat [65], Euler Math Toolbox [66], Sage [67], Gnuplot [68, 69], Extrema [70], RLPlot [71], Fityk [72], Gretl [73], MayaVi [74], Zhu3D [75], OpenDX [76], Veusz [77], Yacas [78, 79], Freefem и Freefem3d [80, 81];
- инженерные приложения – kicad [82], LibreCAD [83, 84], Blender [85–87].
- средства разработки и отладки программ – компиляторы: Gnu Pascal (gpc) [88, 89], Free Pascal (fpc) [90–92], gcc(g++, gfortran) [93–97], интерпретатор Python [98–100]; средства разработки; Eric [100–102], Lazarus [92, 103, 104], qtCreator [105], Geany [106] и др.

Следующей задачей является установка операционной системы и приложений на компьютеры в научных и учебных лабораториях, а также на личные компьютеры. Можно, конечно, устанавливать операционную систему и программное обеспечение из репозитория на каждый компьютер. Но при необходимости установить ОС и ПО на сотни компьютеров задача становится нетривиальной. К тому же не все пользователи могут сделать это самостоятельно.

Решить проблему установки операционной системы с прикладными программами на множество компьютеров можно двумя способами.

1. Создать локальный репозиторий с необходимыми программами на CD (DVD) диске. Написать несложный скрипт, который подключит этот диск (iso образ) в качестве источника для установки программ, и установит все необходимые программы. После чего задача установки операционной системы и программного

- обеспечения сведётся к установке дистрибутива и запуску скрипта.
2. Изменить установочный iso образ операционной системы, включив в него все необходимые прикладные программы. После установки операционной системы с модифицированного диска на компьютер будут установлены все необходимые приложения.

Нет никаких правовых ограничений как на создание диска с набором свободных приложений, так и на модификацию дистрибутивов Debian, Mint и Ubuntu и включения в него свободных и бесплатных программ. Поэтому проблема становится чисто технической. Если её решить, то можно обеспечить всех участников учебного процесса или исследовательского проекта необходимым программным обеспечением. Рассмотрим подробнее оба возможных решения.

Создание локального репозитория прикладных программ

Для создания iso образа локального репозитория можно воспользоваться утилитой *apptocd*, которая есть в репозиториях дистрибутивов, основанных на Debian. Утилита создаёт локальный репозиторий, включая в него все установленные после инсталляции системы приложения. Кроме того, в репозиторий можно включить отдельные deb пакеты. Однако следует помнить, что программа *apptocd* не добавляет в локальный репозиторий компоненты, скачиваемые при установке deb пакетов. Например, пакет *ttf-mscorefonts-installer* представляет собой скрипт, который скачивает и устанавливает в систему популярные шрифты, разработанные компанией Microsoft. Пакет включается в локальный репозиторий, а сами шрифты – нет. При установке пакета из локального репозитория скрипт должен заново скачать и установить шрифты.

Рассмотрим подробно технологию создания локального репозитория и установку приложений из него.

1. Устанавливаем операционную систему на персональный компьютер.
2. Обновляем систему (команды `apt-get update`, `apt-get upgrade`).
3. Устанавливаем необходимое программное обеспечение (как из репозитория, так и из других источников).
4. Запускаем приложение *apptocd* (рис. 1).
5. Создание локального репозитория начинаем с команды “Создание диска” (см. рис. 1). После этого пользователь увидит окно (рис. 2), в котором представлены все установленные приложения (deb пакеты)¹. На этом же шаге с помощью кнопки **Добавить** включить неустановленные в систему deb пакеты. После выбора включаемых в репозиторий пакетов с помощью команды **Записать** (см. рис. 2) можно создать iso файл (при необходимости и записать на cd(dvd) диск) с локальным репозиторием.
6. Создать несложный скрипт, который подключит репозиторий к системе и установит все приложения в систему.

¹ Некоторые установленные в системе пакеты можно не включать в локальный репозиторий. Можно выбрать одну из нескольких доступных версий приложения.



Рис. 1.

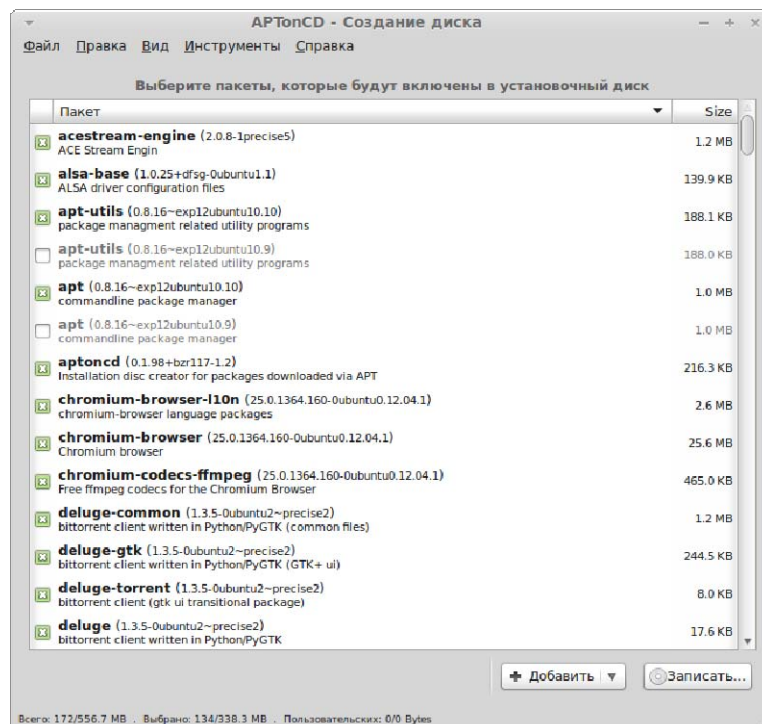


Рис. 2.

После создания локального репозитория есть загрузочный диск с дистрибутивом, образ (диск) с локальным репозиторием, и скрипт, который после установки системы установит все необходимые приложения автоматически.

Сборка специализированного дистрибутива

Мы в работе используем ОС Debian Linux, ОС Ubuntu Linux, ОС Mint Linux и дистрибутивы, построенные на их основе. Ознакомиться с особенностями сборки персонального дистрибутива на базе openSUSE и Fedora можно в [107]. Там же описан способ сборки дистрибутива Ubuntu с помощью команд терминала. Сегодня существует уже несколько программных решений, которые позволяют автоматизировать процесс сборки дистрибутива и сделать его доступным для пользователя. Среди них можно выделить такие².

1. Набор утилит UCK – Ubuntu Customization Kit [108-111]. UCK – это скрипт, включающий в себя набор консольных утилит Ubuntu, объединённых графической оболочкой. Эти утилиты определяют языки локализации для будущего дистрибутива, разворачивают iso образ Ubuntu в некоторую виртуальную среду, в которой можно с помощью команд терминала (`apt-get`) и менеджера пакетов `synaptic` добавить необходимые программы, выполняют сборку дистрибутива с установленными программами. Подробная инструкция по работе с UCK приведена в [111]. Следует помнить, что после добавления необходимых программ нет возможности протестировать полную работоспособность дистрибутива; работа с UCK требует опыта в использовании команд терминала и менеджера пакетов `synaptic`. Программа настроена именно под Ubuntu, использование её в Debian, и даже в Mint проблематично. Несмотря на всё выше сказанное, утилита очень удобна для быстрой сборки дистрибутива на базе Ubuntu.
2. Аналогичный программный скрипт `mintconstructor` [112, 113], предназначенный для сборки дистрибутивов на базе Linux Mint.
3. Утилита `remastersys` [114].
4. Утилита `ubuntu-builder` [115, 116].

Последние две утилиты являются наиболее универсальными и могут быть рекомендованы для создания дистрибутива с собственным набором программного обеспечения.

Сборка персонального дистрибутива с помощью утилиты `remastersys`

Программа `remastersys` работает во всех дистрибутивах, основанных на Debian или Ubuntu. Принцип её работы несколько отличается от других утилит. Операционную систему (Debian, Ubuntu, Mint) устанавливают на жёсткий диск персонального компьютера. Далее любым способом добавляют необходимые программы. В результате получается работоспособная операционная система с установленными приложениями. Затем из установленной и работоспособной системы с помощью `remastersys` создаётся iso образ установленной системы. При создании образа существует ограничение по объёму – 4 Гб. Можно получить два образа:

² Перечисленными ниже приложениями список программ для сборки дистрибутива, конечно, не ограничивается.

- iso образ системы, включающий папку /home вместе со всеми данными и настройками системы, этот образ можно будет записать на диск или на USB устройство и использовать в режиме LiveDVD, его нельзя будет установить на диск стандартными средствами.
- iso образ системы без папки /home, который можно использовать в режиме LiveDVD, а также установить на жёсткий диск ПК, как обычный дистрибутив Linux.

Рассмотрим весь процесс на примере создания дистрибутива со свободными трансляторами и математическими программами.

Программа *remastersys* не входит не в один из репозиториев, но бесплатно поставляется разработчиком [114]. Установить ее можно одним из двух способов.

1. Скачать *deb* пакеты по адресу <http://www.remastersys.com/downloads/>, после этого установить пакет *remastersys-gui* для нужной архитектуры.

2. Выполнить команды терминала

```
wget -O - http://www.remastersys.com/ubuntu/remastersys.gpg.key | sudo apt-key add -  
sudo apt-add-repository 'deb http://www.remastersys.com/ubuntu precise main'  
sudo apt-get update  
sudo apt-get install remastersys-gui
```

В результате на компьютере будет установлена программа *remastersys* и графический интерфейс (*remastersys-gui*) к ней.

После установки, обновления и локализации операционной системы нужно установить все необходимые приложения. Имеет смысл включить в дистрибутив как приложения для повседневной работы на ПК (Офис, Интернет, музыка, видео), так и профессиональные приложения. Таким образом можно создать универсальный дистрибутив “для работы (учёбы) и дома”.

В состав собираемого дистрибутива³ будут дополнительно включены такие программы: компиляторы *gcc* (C/C++, Fortran), *fpc* (Pascal), интерпретатор языка *python* с библиотеками *scipy*, *numpy*, *matplotlib*, среды программирования *geany*, *lazarus*, *qtCreator*, *Eric*, программы для изображения блок-схем *dia*, *afce* [127], математические программы *smath studio*, *octave*, *scilab*, *octave*, *freemat*, пакет *TexLive* (*texlive-full*, *temaker*, *lyx*),

Для универсальности в дистрибутив можно добавить такие программы: *vlc* [117] – универсальный свободный мультимедиаплеер, *gimp* – точечный графический редактор (для его установки нужны будут пакеты *gimp* *gimp-help-ru* *gimp-data-extras*), *alien* – конвертер *rpm* пакетов *deb*, *gparted* [118] – редактор дисковых разделов, *ttf-mscorefonts-installer* – пакет для установки шрифтов *Microsoft*, *goldendict* – универсальный словарь, *xneur* [119] – автоматический переключатель раскладок клавиатуры, *shotwell* [120] – менеджер цифровых фотографий, *shutter* [121] – многофункциональная программа для скриншотов, *gnuchess* *xboard* – движок и графический интерфейс для игры в шахматы, *unetbootin* [122] – утилита для создания загрузочной флешки, *freemind* [123, 124] – свободная программа для создания диаграмм связей (правильное название понятия, чаще известного как “карты памяти”, “mind maps”), *freeplane* [125] – редактор диаграмм свя-

3 Рассмотрен пример создания дистрибутива с компиляторами и математическими программами, который используется в курсе “Вычислительная техника и алгоритмические языки”, а также в исследовательской деятельности авторов в ДонНТУ и УдГУ.

зей, браузеры *opera* и *chromium-browser*, *manpages-ru* – справочные страницы по Linux на русском языке, *irussian iukrainian* – словари русского и украинского языков для *ispell*.

Команда терминала установки программ может быть такой:

```
sudo apt-get install vlc gimp gimp-help-ru gimp-data-extras alien ttf-mscorefonts-
installer gparted dia libreoffice-nlpsolver libreoffice-style-crystal libreoffice-style-galaxy li-
breoffice-style-hicontrast libreoffice-style-human libreoffice-style-oxygen libreoffice-pdfimport
goldendict shutter shotwell xneur g++ gfortran geany-plugins lazarus eric scilab scilab-
getfem++ scilab-plotlib scilab-scimax xmaxima wxmaxima freemat qt octave octave-data-
smoothing octave-linear-algebra octave-odepkg octave-optim octave-plot octave-plplot oc-
tave-splines octave-symbolic gnuchess xboard unetbootin freemind freeplane qtcreator opera
chromium-browser qcad kicad kicad-doc-ru manpages-ru irussian iukrainian texlive-full tex-
maker lyx
```

В завершение можно установить некоторые нестандартные программы (*smathstudio* [126], редактор блок-схем *afce* [127]) и словари для *goldendict*. Для установки словарей для *goldendict* необходимо их скопировать в папку `/usr/share/stardict/dic`.

Редактор блок-схем *afce* на сайте производителя есть только в виде *rpm* пакета <http://vicking.narod.ru/flowchart/afce-0.9.0-50.i586.rpm/>. Скачав его и воспользовавшись командой

```
sudo alien -k afce-0.9.0-50.i586.rpm,
```

получим готовый к установке *deb* пакет.

Установка необходимого программного обеспечения закончена. Система готова к работе. Теперь с помощью утилиты *remastersys* можно создать установочный образ созданной системы.

Команду *remastersys* можно запустить только от имени администратора (суперпользователя) в нескольких режимах:

```
sudo remastersys backup|clean|dist [cdf|iso] [filename.iso],
```

здесь параметры определяют режим работы системы:

- *backup* – создать *backup* (резервную) копию системы,
- *clean* – очистить систему от временных файлов,
- *dist* – создать дистрибутив из установленной операционной системы, не включая в него папку `/home`.

Параметр *filename.iso* определяет имя создаваемого *iso* образа.

Таким образом, с помощью команды *sudo backup iso custom.iso*, можно создать полный загрузочный *iso* образ системы (включая и папку `/home`). Но в этом случае сформированная ОС будет работать только в режиме LiveDVD без возможности установки на жёсткий диск компьютера стандартными средствами.

Для того чтобы собрать дистрибутив операционной системы с установленными программами, необходимо выполнить команду

```
sudo remastersys dist mydisk.iso
```

Время создания образа зависит от производительности ПК и количества включаемых в образ программ. На компьютере с 4 ГБ оперативной памяти и процессором Intel Core i5-2500 3.3 ГГц (64-разрядная ОС Linux Mint 13) сборка дистрибутива заняла менее 10 минут.

Описанным выше способом можно создать дистрибутив (загрузочный LiveDVD *iso* образ) на базе *debian* подобной операционной системы с любым набором программного

обеспечения.

Рассмотренную методику создания дистрибутива ОС можно автоматизировать, написав скрипт, в котором будут команды обновления, локализации операционной системы, установки необходимого программного обеспечения, создания установочного LIVEDVD.

На взгляд авторов, сборку дистрибутива с помощью *remastersys* удобнее осуществлять, используя “виртуальную машину” (например VirtualBox).

Использование Ubuntu-builder для сборки специализированного дистрибутива

Еще одним способом создания операционной системы для университета или научного учреждения является утилита *ubuntu-builder*. С её помощью можно не просто добавить необходимые приложения в iso образ, а фактически создать уникальный дистрибутив на базе Ubuntu и Mint с собственным интерфейсом и набором приложений. Программа *Ubuntu-builder* не входит в состав репозитория, для её установки необходимо выполнить такие команды:

```
sudo add-apt-repository ppa:f-muriana/ubuntu-builder  
sudo apt-get update  
sudo apt-get install ubuntu-builder
```

Приложение *ubuntu-builder* [115] имеет графический интерфейс (рис. 3). Эта программа объединяет возможности всех известных авторам на сегодняшний день приложений по сборке и настройке дистрибутивов.

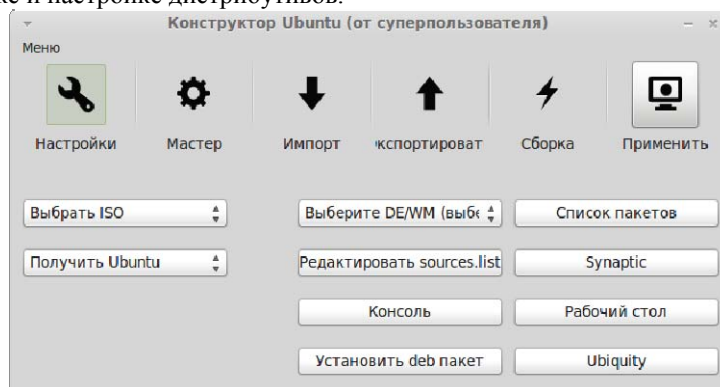


Рис. 3.

Программа *Ubuntu-builder* позволяет такое.

1. Выбрать базовый дистрибутив (кнопка **Выбрать ISO**) или загрузить образ Ubuntu (кнопка **Получить Ubuntu**).
2. Определить среду графического рабочего стола (KDE, GNOME, LXDE и др) с помощью кнопки **Выберите DE/WM**.
3. Редактировать список источников устанавливаемых программ (кнопка **Редактировать sources.list**).
4. Устанавливать программы с помощью консольных приложений apt-get, dpkg (кнопка **Консоль**), менеджера пакетов Synaptic (кнопка **Synaptic**). Для установки отдельных deb пакетов можно воспользоваться кнопкой **Установить deb**

пакет.

5. Просматривать список установленных пакетов (кнопка **Список пакетов**).
6. Полностью менять интерфейс рабочего стола (кнопка **Рабочий стол**).

Детальную инструкцию по работе с приложением можно найти в [116].

Принцип работы с *Ubuntu-builder* такой. Выбранный образ разворачивают в виртуальную среду, затем с помощью средств программы в него вносят изменения (изменяют источники программ, добавляют приложения, меняют внешний вид и т. д.), после чего образ пересобирают (Кнопка **Сборка**). Полученный образ можно протестировать с помощью виртуальной машины *qemu* (кнопка **Применить**).

Предложенные приложения далеко не исчерпывают все возможности по сборке дистрибутива операционной системы с необходимым ПО. Для освоения подобных программ достаточно квалификации “продвинутого” пользователя Linux. В университетах и исследовательских организациях есть все возможности не только для создания подобных разработок⁴, но и для помощи школам, училищам, техникумам при переходе на свободное программное обеспечение.

Свободное программное обеспечение быстро развивается в последние годы. Нет никаких правовых ограничений по созданию специализированных свободных программных продуктов для использования в университетах, академических и исследовательских институтах. Технические проблемы, как видно из выше изложенного, можно решить силами специалистов в университетах. *Что мешает университетам перейти к широкому использованию свободного программного обеспечения при обучении студентов и его применению для проведения научных исследований?*

1. Административный аппарат ряда университетов и некоторых государственных структур, которые контролируют работу учебных заведений (министерства, местные органы власти). Чиновникам легче заплатить государственные деньги за лицензии, получив при этом некоторое вознаграждение от продавцов ПО и правообладателей, чем не мешать внедрению свободного программного обеспечения.

2. Внедрение свободных программ в университеты подразумевает постоянное обучение и повышение квалификации преподавателей и сотрудников университетов. “Среднему” преподавателю и сотруднику очень не хочется заниматься подобным.

3. Недостаточное количество методической и учебной литературы. Необходимо переписывать и модифицировать многие методические пособия.

Без свободного программного обеспечения не может идти речь об автономности и самостоятельности высших учебных заведений, а как следствие, и о квалификации их выпускников. Университеты вместо закупки нового оборудования и книг, будут тратить финансовые ресурсы на покупку ПО, а специалистов готовить по заказу поставщиков проприетарных продуктов. Иными словами, на сегодняшний день альтернативы свободному программному обеспечению в образовательных и исследовательских учреждениях нет.

4 Примеры дистрибутивов, собранных авторами, с компиляторами и свободными математическими программами можно скачать по адресам <http://yadi.sk/d/k5TC7IMt2rwn0>, <http://yadi.sk/d/8JbhE1JB2rwni>, <http://yadi.sk/d/eS31Br242rwmK>.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хахаев И. А. Свободное ПО и лицензирование ВУЗа / И. А. Хахаев // Свободное программное обеспечение в высшей школе: Тезисы докладов четвертой конф. Россия, Переславль, 30 января–1 февраля 2009 г. – С. 19–21.
2. Немчанинова Ю. П. Проблема развития ИКТ-компетентности педагогических кадров в условиях перехода на свободное программное обеспечение и организационно-педагогические условия ее решения / Немчанинова Ю. П., Пьяных Е. Г. // Тезисы докладов пятой конференции «Свободное программное обеспечение в высшей школе». Россия, Переславль, 30-31 января 2010 г. С. 79–83.
3. Алексеев Е.Р. Об опыте использования свободных операционных систем на кафедре вычислительной математики и программирования Донецкого национального технического университета / Алексеев Е.Р., Павлыш В.Н., Чеснокова О.В., Алёхина К.В. // Современные информационные технологии в образовании и научных исследованиях (СИТОНИ-2012). Материалы III-й международной научно-технической конференции студентов и молодых ученых. Сборник научных трудов студентов, магистрантов, аспирантов и преподавателей. – Донецк: ДонНТУ, 2012. С. 8-29.
4. OpenSUSE. URL: <http://ru.opensuse.org> (дата обращения: 29.08.2012).
5. Домашняя страница проекта Fedora. URL: <http://fedoraproject.org> (дата обращения: 26.08.2012) [Электронный ресурс].
6. Fedora – Википедия. URL:<http://ru.wikipedia.org/wiki/Fedora> (дата обращения: 26.08.2011).
7. Russian Fedora. URL:<http://russianfedora.ru> (дата обращения: 29.08.2011).
8. EduMandriva – свободное ПО в образовании. URL: <http://edumandriva.ru> (дата обращения: 25.08.2011).
9. ALT Linux - Главная страница. URL: <http://www.altlinux.ru> (дата обращения: 29.07.2012).
10. ALT Linux Wiki. URL: <http://www.altlinux.org> (дата обращения: 29.07.2012).
11. Debian – Универсальная Операционная Система. URL: <http://debian.org> (дата обращения: 29.08.2012).
12. Портал русскоязычного сообщества Debian. URL: <http://4debian.info/> (дата обращения: 29.08.2012).
13. Ubuntu по-русски. URL: <http://www.ubuntu.ru> (дата обращения: 29.07.2011).
14. Kubuntu | Русское сообщество кубунту. URL:<http://www.kubuntu.ru> (дата обращения: 29.07.2011).
15. Kubuntu | linux for human beings | Kubuntu. URL: <http://www.kubuntu.org> (дата обращения: 29.07.2011).
16. Xubuntu. URL:<http://xubuntu.org/>(дата обращения: 24.03.2013).
17. Xubuntu-ru.net. URL:<http://xubuntu-ru.net/>(дата обращения: 24.03.2013).
18. Lubuntu - simplify your computer/ URL:<http://lubuntu.net/>(дата обращения: 30.07.2011).
19. Lubuntu Linux по-русски. URL: <http://www.lubuntu.ru/> (дата обращения: 30.07.2011).
20. Linux Mint | Русское сообщество. URL: <http://www.mintlinux.ru> (дата обращения: 29.07.2011).
21. Main Page - Linux Mint. URL: <http://www.linuxmint.com> (дата обращения: 29.07.2011).
22. Альт Линукс 5.0 Школьный – ALT Linux Wiki. URL: http://www.altlinux.org/Альт_Линукс_5.0_Школьный (дата обращения: 28.07.2011).

23. Sisyphus – intro. URL:<http://sisyphus.ru/> (дата обращения: 28.07.2011).
24. Алексеев Е.Р. Использование свободных программ в научных исследованиях / Алексеев Е.Р. // Прикладная информатика, №6, 2009. - С. 61-79.
25. Свободное программное обеспечение. URL:[http://ru.wikipedia.org/wiki/Свободное программное обеспечение](http://ru.wikipedia.org/wiki/Свободное_программное_обеспечение) (дата обращения: 24.03.2013).
26. Алексеев Е.Р. Использование свободного программного обеспечения в университетах и исследовательских учреждениях Российской Федерации / Алексеев Е.Р., Брагилевский В.Н. // Друга міжнар.наук.-практ. конф. FOSS Lviv-2012. –Львів, 2012.
27. Брагилевский В.Н. СПО на мехмате Южного федерального университета / Брагилевский В.Н., Гуда С.А., Худoley Г.В. // Свободное программное обеспечение в высшей школе : Тез. докл. –М.:АльтЛинукс, 2012.
28. Алексеев С. Порівняльний аналіз використання ВПЗ у вищих закладах освіти Білорусі, Російської Федерації та України // С. Алексеев, Г. Злобін, Д. Костюк // Електроніка та інформаційні технології. №2, 2012. - С. 197-205.
29. Mozilla Firefox | Mozilla Россия. URL: <http://www.mozilla-russia.org/products/firefox> (дата обращения: 29.07.2011).
30. Mozilla Thunderbird | Mozilla Россия. URL: <http://www.mozilla-russia.org/products/thunderbird> (дата обращения: 29.07.2011).
31. Claws Mail - the email client that bites!. URL: <http://www.claws-mail.org> (дата обращения: 29.07.2011).
32. Pidgin, the universal chat client. URL: <http://www.pidgin.im> (дата обращения: 29.07.2011).
33. MyOOo.ru: доступно и просто о работе в офисных пакетах. URL: <http://www.myooo.ru> (дата обращения: 29.07.2011).
34. Добро пожаловать на русскую страницу LibreOffice. URL: <http://www.ru.openoffice.org> (дата обращения: 24.03.2013).
35. AbiWord. URL:<http://www.abisource.com> (дата обращения: 29.07.2011).
36. Хахаев Иван. Электронная таблица Gnumeric. Обработка списков и диаграммы. URL: ftp://ice.spb.ru/pub/articles/gnumeric_guide_listscharts.odt (дата обращения: 29.07.2011).
37. Хахаев И. Gnumeric и линейная оптимизация. URL: ftp://ice.spb.ru/pub/articles/gnumeric_1.odt (дата обращения: 29.07.2011).
38. GNOME Office / Gnumeric - Welcome to Gnumeric!. URL: <http://projects.gnome.org/gnumeric> (дата обращения: 29.07.2011).
39. Балдин Е.М. Компьютерная типография LaTeX / Балдин Е.М. - СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 308с.
40. Роженко А.И. Искусство верстки в LaTeX'e / Роженко А.И. - Новосибирск.: изд. ИВМиМГ СО РАН, 2005. – 398с.
41. LaTeX – Википедия. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/LaTeX> (дата обращения: 29.07.2011).
42. Dia – Википедия. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Dia> (дата обращения: 29.07.2011).
43. StarDict – Википедия. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/StarDict>. (дата обращения: 30.07.2011).
44. StarDict Стардикт - [1] :: Программы :: Компьютерный форум Ru.Board. URL: <http://forum.ru-board.com/topic.cgi?forum=5&topic=16486> (дата обращения: 30.07.2011).

45. StarDict - The best dictionary program in linux and windows. URL: <http://stardict.sourceforge.net/index.php>. (дата обращения: 30.07.2011).
46. GoldenDict. URL: <http://www.goldendict.org/> (дата обращения: 30.07.2011).
47. GoldenDict – Википедия. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/GoldenDict> (дата обращения: 30.07.2011).
48. Сайт уроков и примеров работы в GIMP. URL: <http://gimp.nas2.net> (дата обращения: 29.07.2011).
49. GIMP – бесплатный растровый графический редактор Гимп :: Альтернатива Фотошоп :: Редактор GIMP :: Редактор фотографий :: Программа для рисования. URL: <http://www.progimp.ru> (дата обращения: 29.07.2011).
50. GIMP - The GNU Image Manipulation Program. URL: <http://www.gimp.org> (дата обращения: 29.07.2011).
51. GNU Image Manipulation Program. URL: <http://docs.gimp.org/ru> (дата обращения: 29.07.2011).
52. *Алексеев Е.Р.* Scilab: Решение инженерных и математических задач / Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В., Рудченко Е.А. // - М.: ALT Linux; Бином. Лаборатория знаний, 2008. - 260с. (<http://docs.altlinux.org/books/2008/altlibrary-scilab-20090409.pdf>).
53. Руководство по работе с пакетом SCILAB. URL: <http://scilab.psati.ru/rukovodstvo/index.html> (дата обращения: 29.07.2011).
54. Books:Scilab – ALT Linux Wiki. <http://www.altlinux.org/Books:Scilab> (дата обращения: 31.07.2011).
55. Scilab по-русски. URL: <http://teacher.dn-ua.com/Math/Scilab/Scilab.html> (дата обращения: 31.07.2011).
56. Scilab - Википедия. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Scilab> (дата обращения: 29.07.2011).
57. Scicos Homepage. URL: www.scicos.org (дата обращения: 31.07.2011).
58. *Житников Вадим.* Компьютеры, математика и свобода. URL: <http://www.computerra.ru/gid/266002> (дата обращения: 29.07.2011).
59. Система компьютерной алгебры Maxima. URL: <http://maxima.sourceforge.net/ru> (дата обращения: 31.07.2011).
60. *Чичкарёв Е.А.* Компьютерная математика с Maxima. Руководство для школьников и студентов / Чичкарёв Е.А. // М., AltLinux, 2012. – 384с. (<http://www.altlinux.org/images/0/0b/MaximaBook.pdf>).
61. GNU Octave. Материал из Викиучебника. URL: http://ru.wikibooks.org/wiki/GNU_Octave (дата обращения: 29.07.2011).
62. *Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В.* GNU OCTAVE для студента и преподавателя. URL: <http://gnu-octave.narod2.ru/> (дата обращения: 03.08.2011).
63. GNU Octave. URL: <http://www.gnu.org/software/octave> (дата обращения: 24.03.2013).
64. *Алексеев Е.Р.* Введение в Octave для инженеров и математиков / Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В. // М., AltLinux, 2012. - 368с. (<http://www.altlinux.org/images/0/07/OctaveBook.pdf>).
65. FreeMat – Home. URL: <http://freemat.sourceforge.net> (дата обращения: 03.08.2011).
66. Browse Euler Math Toolbox Files on SourceForge.net. URL: <https://sourceforge.net/projects/eumat/files> (дата обращения: 29.07.2011).
67. Sage: Свободное программное обеспечение для математических расчетов. URL: <http://www.sagemath.ru> (дата обращения: 29.07.2011).

68. Хахаев Иван. Лёгкие пакеты научной графики. URL: <http://heap.altlinux.org/engine/IvanKhakhaev/DataProc> (дата обращения: 29.07.2011).
69. Gnuplot – Википедия. URL: <http://www.gnuplot.info> (дата обращения: 05.08.2011).
70. Extrema Home Page. URL: <http://exsitewebware.com/extrema> (дата обращения: 03.08.2011).
71. RLPlot home. URL: <http://rlplot.sourceforge.net/index.html> (дата обращения: 24.03.2013).
72. Fityk - free peak fitting software. URL: <http://www.unipress.waw.pl/fityk> (дата обращения: 03.08.2011).
73. Gretl. URL: <http://gretl.sourceforge.net> (дата обращения: 03.08.2011).
74. The MayaVi Data Visualizer. URL: <http://mayavi.sourceforge.net/> (дата обращения: 24.03.2013).
75. Zhu3D. Free Graphics Software download at sourceforge.net. URL: <http://sourceforge.net/projects/zhu3d/> (дата обращения: 24.03.2013).
76. Open Visualization Data Explorer. URL: <http://www.opendx.org> net (дата обращения: 03.08.2011).
77. Veusz. URL: <http://home.gna.org/veusz> (дата обращения: 03.08.2011).
78. The Yacas computer algebra system. URL: <http://yacas.sourceforge.net/homepage.html> (дата обращения: 24.03.2013).
79. Введение в Yacas. URL: <http://www.uic.nnov.ru/~zoav1/writings/yacas-intro.html> (дата обращения: 03.08.2011).
80. FreeFEM.org. URL: <http://www.freefem.org> (дата обращения: 03.08.2011).
81. Жуков М. Ю. Использование пакета конечных элементов FreeFem++ для задач гидродинамики, электрофореза и биологии/ Жуков М. Ю., Ширяева Е. В. // Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2008. - 256с.
82. KiCad – Википедия. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/KiCad> (дата обращения: 03.08.2011).
83. Home of LibreCAD, 2D-CAD. URL: <http://librecad.org/cms/home.html> (дата обращения: 03.08.2011).
84. LibreCAD – Википедия. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/LibreCAD> (дата обращения: 03.08.2011).
85. Главная :: Blender 3D tutoriales, modelos, plugins. URL: <http://blender3d.org.ua> (дата обращения: 03.08.2011).
86. Blender – Википедия. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Blender> (дата обращения: 03.08.2011).
87. Blender.org – Home. URL: <http://www.blender.org> (дата обращения: 03.08.2011).
88. GNU Pascal – Википедия. URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/GNU_Pascal (дата обращения: 03.08.2011).
89. GNU Pascal. URL: <http://www.gnu-pascal.de/gpc/h-index.html> (дата обращения: 03.08.2011).
90. FreePascal.ru - Информационный портал для разработчиков на Free Pascal & Lazarus & MSE. URL: <http://www.freepascal.ru> (дата обращения: 03.08.2011).
91. Free Pascal - Advanced open source Pascal compiler for Pascal and Object Pascal - Home Page. URL: <http://www.freepascal.org> (дата обращения: 03.08.2011).
92. Алексеев Е.Р. Free Pascal и Lazarus: Учебник по программированию / Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В., Кучер Т.В. // М.: AltLinux, 2010. – 438с.

93. Компилятор языков C, C++, Objective C gcc 2.7 (часть 1). URL: <http://docstore.mik.ua/manuals/ru/gcc/gcc1.html#toc2> (дата обращения: 03.08.2011).
94. Компилятор языков C, C++, Objective C gcc 2.7 (часть 2). URL: <http://linux.yaroslavl.ru/docs/prog/gcc/gcc2.html> (дата обращения: 03.08.2011).
95. GCC, the GNU Compiler Collection - GNU Project - Free Software Foundation (FSF). URL: <http://gcc.gnu.org> (дата обращения: 03.08.2011).
96. GFortran - GCC Wiki. URL: <http://gcc.gnu.org/wiki/GFortran> (дата обращения: 03.08.2011).
97. Gfortran. URL: <http://gfortran.com/> (дата обращения: 03.08.2011).
98. Python Programming Language – Official Website. URL: <http://www.python.org>. (дата обращения: 24.03.2013).
99. Python – Википедия. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Python> (дата обращения: 24.03.2013).
100. Хахаев И. А. Практикум по алгоритмизации и программированию на Python: / И. А. Хахаев – М.: АльтЛинукс, 2010.- 126 с. (<http://www.altlinux.org/Books:PythonSchool>)
101. The Eric Python IDE. URL:<http://eric-ide.python-projects.org/> (дата обращения: 03.08.2011).
102. Eric – Википедия. URL:<http://ru.wikipedia.org/wiki/Eric> (дата обращения: 03.08.2011).
103. Lazarus - Википедия. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Lazarus> (дата обращения: 03.08.2011).
104. Lazarus - News. URL: <http://www.lazarus.freepascal.org> (дата обращения: 03.08.2011).
105. Qt Creator - Википедия. URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Qt_Creator/ (дата обращения: 24.03.2013).
106. Geany : Home Page. URL: <http://www.geany.org> (дата обращения: 03.08.2011).
107. Робертс Дж. Дистрибутив своими руками / Робертс Дж. // Linux Format, 2011. – №11 – С. 22-29.
108. UCK - Ubuntu Customization Kit – SourceForge. URL: <http://uck.sourceforge.net/> (дата обращения: 03.08.2011).
109. [Wiki] [HOWTO] Создаем свой дистрибутив на базе Ubuntu. URL: [http://help.ubuntu.ru/wiki/создание_дистрибутива_на_базе_ubuntu?s\[\]=uck](http://help.ubuntu.ru/wiki/создание_дистрибутива_на_базе_ubuntu?s[]=uck) (дата обращения: 03.08.2011).
110. Форум русскоязычного сообщества Ubuntu. URL: <http://forum.ubuntu.ru/index.php?topic=19858.0> (дата обращения: 03.08.2011).
111. Создание собственного дистрибутива Ubuntu. URL: <http://lianinfo.narod.ru/uck.htm> (дата обращения: 24.03.2013).
112. How to remaster/respin Linux Mint ISO images. URL: <http://community.linuxmint.com/tutorial/view/918> (дата обращения: 24.03.2013).
113. Пересборка Linux Mint 13 со своим составом приложений. URL: <http://www.tux.in.ua/articles/3034> (дата обращения: 24.03.2013).
114. Remastersys. URL: <http://www.remastersys.com/> (дата обращения: 24.03.2013).
115. Ubuntu-builder - A handy tool to build an Ubuntu based GNU/Linux distribution - Google Project Hosting<http://code.google.com/p/ubuntu-builder/> (дата обращения: 24.03.2013).
116. Ubuntu Builder | Патрефон. URL: <http://smik56.elitno.net/?p=722> (дата обращения: 24.03.2013).
117. VLC – Википедия. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/VLC> (дата обращения: 03.08.2011).

118. GParted – Википедия. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/GParted>, (дата обращения: 03.08.2011).
119. X Neural Switcher. URL: <http://www.xneur.ru/> (дата обращения: 03.08.2011).
120. Shotwell – Yorba. URL: <http://yorba.org/shotwell/> (дата обращения: 03.08.2011).
121. Shutter - Feature-rich Screenshot Tool. URL: <http://shutter-project.org/> (дата обращения: 03.08.2011).
122. UNetbootin - Homepage and Downloads – SourceForge. URL:<http://unetbootin.sourceforge.net/> (дата обращения: 03.08.2011).
123. Main Page - FreeMind – SourceForge. URL: http://freemind.sourceforge.net/wiki/index.php/Main_Page (дата обращения: 03.08.2011).
124. FreeMind – Википедия. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/FreeMind> (дата обращения: 03.08.2011).
125. Home - Freeplane - free mind mapping and knowledge – SourceForge. URL: http://freeplane.sourceforge.net/wiki/index.php/Main_Page (дата обращения: 03.08.2011).
126. Форум проекта SMath - SMath Studio Forum. URL: <http://ru.smath.info> (дата обращения: 03.08.2011).
127. Редактор блок-схем. URL: <http://vicking.narod.ru/flowchart/> (дата обращения: 03.08.2011).

*Стаття: надійшла до редакції 16.06.2013,
доопрацьована 30.09.2013,
прийнята до друку 23.10.2013*

СПЕЦІАЛІЗОВАНІ ДИСТРИБУТИВИ ДЛЯ ОСВІТНІХ ТА ДОСЛІДНИЦЬКИХ УСТАНОВ

Е. Р. Алексеев¹, В.И.Родионов², О.В. Чеснокова¹, С. С. Чоповський³

¹*Донецький національний технічний університет,
вул. Артема, 58, 83001, Донецьк, Україна
ealekseev@gmail.com, chesn_o@list.ru,*

²*Удмуртський державний університет,
вул. Університетська, 1, 426034, Іжевск, Росія
rodionov@uni.udm.ru*

³*Львівський професійний ліцей залізничного транспорту
вул. М. Ангеловича, 28, 79016, Львів, Україна
auslemberg@meta.ua*

Обґрунтовано використання вільних дистрибутивів у навчальних і наукових установах. Описано методику створення локального репозиторію вільних програм. Розглянуто програми для збирання операційних систем. Наведено рекомендації зі збирання власних збірок.

Ключові слова: дистрибутив, операційна система, збірка, вільні програми, репозиторій.

**SPECIALIZED DISTRIBUTIONS FOR EDUCATIONAL
AND RESEARCH INSTITUTIONS**

E. R. Alekseev¹, V. I. Rodionov², O. V. Chesnokova¹, S. S. Chopovsky³

¹*Donetsk National Technical University,
Artema str., 58, 83001, Donetsk, Ukraine
ealekseev@gmail.com*

²*Udmurt State University,
1, Universitetskaya st., 426034, Izhevsk, Russia
rodionov@uni.udm.ru*

³*Lviv Professional Railway Transport Liceum
M. Angelovycha str., 28, 79016, Lviv, Ukraine
auslemborg@meta.ua*

Using of free distribution in educational and research institutions are justified. Technique for creating a local repository of free software described. Applications for building operating systems are considered. Recommendations for building your own Linux distributions.

Key words: distribution, operating system, assembly, free software repository.