

УДК 004.4

Е. В. КРАСНОКУТСКИЙ**ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ СВОБОДНЫХ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС В УСЛОВИЯХ СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ФИНАНСИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ УКРАИНЫ**

В статье рассмотрено состояние финансирования системы высшего образования Украины. Определены внутренние ресурсы ВУЗов для проведения модернизации учебных лабораторий компьютерных технологий: парка вычислительной техники и программного обеспечения, связанные с переходом на использование в учебном процессе свободного программного обеспечения. Проанализированы преимущества и недостатки предлагаемого подхода. Сделаны выводы относительно экономической целесообразности предлагаемого в настоящей публикации подхода.

Ключевые слова: свободное программное обеспечение, лицензия, системные требования, GNU/Linux, Windows.

Введение.

Современная экономическая ситуация в Украине сказывается на уровне финансирования системы высшего образования. Так, финансирование Министерства образования Украины сократилось с 25,2 млрд. грн. в 2013 году до 19,7 млрд. грн. в 2015 году [1, 2]. В условиях сокращения финансирования системы высшего образования Украины нарастает необходимость обновления парка устаревшей вычислительной техники и проприетарного программного обеспечения высших учебных заведений, что требует значительных финансовых затрат. Закупка нового программного обеспечения и компьютеров усугубляется тем обстоятельством, что эта продукция является импортной и закупочные цены на неё за последнее время выросли втрое в связи с ростом обменного курса американского доллара, что не в последнюю очередь способствует распространению нелегального (пиратского) программного обеспечения. Так, доля нелегального программного обеспечения в государственных учреждениях Украины составляет по разным оценкам от 60 до 70% [3, 4].

Проблема лицензирования и обновления программного обеспечения.

В связи с окончанием срока лицензированной поддержки Windows XP, прекращением официальной всеобщей поддержки и выпуском обновлений безопасности [5] необходимо осуществить переход на новые версии операционных систем семейства Windows (Windows 7, Windows 8). Новые версии операционных систем и программного обеспечения являются все более требовательными к вычислительным ресурсам компьютера, что непосредственно связано с эмпирическим законом Мура [6].

В соответствии с законом Мура количество транзисторов, размещаемых на кристалле интегральной схемы, удваивается каждые 24 месяца (по другим данным – каждые 18 месяцев), следствием чего является увеличение вычислительных мощностей центрального процессора. Производители программного обеспечения ориентируются на рост вычислительных мощностей современных компьютеров конечных пользователей, что приводит к разработке все более требовательных к ресурсам операционных систем и приложений. Таким образом, обновление операционных систем и программного обеспечения требует обновления парка вычислительной техники. В условиях ограниченности финансирования обычно идут

путём обновления лишь программного обеспечения, обновление же парка вычислительной техники откладывается.

Обновление операционных систем и программного обеспечения приводит к тому, что на морально устаревшие компьютеры устанавливаются современные ресурсоемкие приложения, например, Visual Studio 2013. Такая практика приводит, как указывалось выше, к росту доли пиратского программного обеспечения, а также к значительному увеличению у студентов психологического дискомфорта при работе с ресурсоемкими приложениями на устаревших по вычислительным мощностям компьютерах и пониженным интересом к практическим и лабораторным занятиям, связанным с компьютерными технологиями. Иллюстрацией к утверждению о том, что студенты испытывают дискомфорт при работе с предоставляемыми кафедрой компьютерами и программным обеспечением, может служить следующий факт. От двух до пяти студентов в каждой академической группы предпочитают использовать во время занятий собственные ноутбуки, мотивируя это тем, что предоставляемые кафедрой компьютеры и программное обеспечение работают "слишком медленно".

Решение проблемы.

Выходом из положения является внедрение на рабочем месте студента свободного программного обеспечения (СПО). СПО представляет собой программный продукт, пользователи которого имеют право на неограниченную его установку, использование, изучение, распространение и изменение. Как правило, СПО является бесплатным и значительно менее требовательным к вычислительным мощностям и оборудованию компьютера.

Альтернативой операционной системы Windows 8 могут быть свободно распространяемые операционные системы семейства GNU/Linux, например, Debian 8.0, цены и условия лицензирования которых приведены в табл. 1.

Данные, представленные в табл. 1 свидетельствуют об экономической целесообразности использования свободных операционных для рабочих мест студентов в компьютерных классах. Экономия финансовых средств составит 35 880,00 грн. для 12-ти компьютеров компьютерного класса.

Таблиця 1 – Умовия ліцензування и цены операционных системам

Наименование операционной системы	Тип лицензии	Цена, грн.	Стоимость, грн., для компьютерного класса (12 компьютеров)
Windows 8.1	Проприетарная [7]	2 990,00 [9]	35 880,00
Debian 8.0	Свободная (DFSG) [8]	0,00	0,00

В табл. 2 приведены минимальные и рекомендуемые системные требования к Windows 8 и Debian 8.0.

Как показано в табл. 2, системные требования к операционной системе Debian 8.0 ниже, чем для Windows 8.1. Необходимо отметить, что системные требования к ОС Debian 8.0 сильно варьируют в зависимости от выбора окружения рабочего стола, что

Таблиця 2 – Системные требования к операционным системам

Наименование операционной системы	Системные требования [10, 11]	
	Минимальные	Рекомендуемые
Windows 8.1	ОЗУ: 1 ГБ Тактовая частота процессора: 1 ГГц Пространства на жестком диске: 16 ГБ	ОЗУ: 2 ГБ Тактовая частота процессора: 1 ГГц Пространства на жестком диске: 20 ГБ
Debian 8.0	ОЗУ: 128 МБ Тактовая частота процессора: 1 ГГц Пространства на жестком диске: 5 ГБ	ОЗУ: 512 МБ Тактовая частота процессора: 1 ГГц Пространства на жестком диске: 5 ГБ

Основные системные требования окружений рабочих столов операционных системах GNU/Linux представлены в табл. 3. Как видно из данных, приведенных в табл. 3, ОС Debian 8.0 может быть установлена на недорогой компьютер, оснащенный 512 МБ ОЗУ и процессором с тактовой частотой от 500 до 1000 МГц.

Сложности, связанные с внедрением СПО.

Несмотря на приведенные выше несомненные преимущества использования свободных операционных систем для организации рабочего места студента, существуют обстоятельства, осложняющие внедрение СПО. К таким обстоятельствам относится необходимость поиска альтернативных пакетов прикладных программ, если таковые не являются кроссплатформенными и не обладают в достаточной для проведения занятий мере развитым веб-интерфейсом. К таким пакетам прикладных программ могут быть отнесены Microsoft Office 2013, Visual Studio Professional 2013, Mathcad и прочие, которые не разрабатываются для ОС семейства GNU/Linux.

Хотя приведенные пакеты прикладных программ имеют кроссплатформенно свободно распространяемые альтернативы, но их внедрение в учебный процесс связан с необходимостью переобучения преподавательского состава, а также разработкой новых учебных программ, адаптацией существующих учебных программ к новому программному обеспечению.

К факторам, осложняющим внедрение СПО следует отнести также отсутствие системного централизованного государственного подхода к решению данной проблемы на уровне государственных

показано в табл. 3. Снижение системных требований способствует более "отзывчивому" графическому интерфейсу пользователя, а равные по системным требованиям приложения будут выполняться быстрее в среде менее ресурсоемких операционных систем.

Производительность операционной системы также определяется легковесностью окружения рабочего стола. В то время как в ОС Windows 8.1 не существует альтернатив ресурсоемкому окружению рабочего стола Metro, ориентированному для использования на планшетных персональных компьютерах, в операционных системах GNU/Linux представлен широкий выбор окружений рабочего стола, отличающихся системными требованиями, имеющих классический интерфейс и все знакомые пользователю элементы, такие как рабочий стол, панель задач, и системный лоток [12].

программ и системы ГОСТов относительно электронного документооборота.

Таблиця 3 – Системные требования окружений рабочих столов

Наименование окружения рабочего стола	Системные требования	
	Размер ОЗУ	Тактовая частота процессора
GNOME	768 МБ	400 МГц
Unity	1 ГБ	1 ГГц
Cinnamon	512 МБ	1 ГГц
MATE	512 МБ	800 МГц
KDE	615 МБ	1 ГГц
Xfce	192 МБ	300 МГц
LXDE	128 МБ	266 МГц
Enlightenment	64 МБ	200 МГц
Razor-qt	192 МБ	300 МГц

Хотя государственный комитет связи и информатизации Украины в 2010 году готовил программу использования в органах госвласти программного обеспечения с открытым кодом, которая могла бы решить проблему нелегального программного обеспечения в госорганах и системе высшего образования Украины, а также сэкономить на закупке программного обеспечения от перехода госаппарата на открытое ПО до 87% бюджетных средств [13]. Но данная программа была полностью провалена уже в конце 2014 года [14].

Международный опыт внедрения СПО. Существующие сложности внедрения свободных операционных систем и СПО не являются критическими

и непреодолимыми. Так, например, в Германии около 40% учебных заведений используют GNU/Linux (университеты, школы), в Испании более чем 400 тыс. компьютерных систем учебных заведений используют GNU/Linux, ВУЗы Швейцарии также активно используют в образовательном процессе GNU/Linux [15]. Свободное программное обеспечение широко внедрено и используется как при обучении специалистов в области информационных технологий, так и при информационной подготовке специалистов различного направления в ряде университетов Российской Федерации, таких как Московский государственный университет (МГУ), Удмуртский государственный университет (УдГУ), Санкт-Петербургский торгово-экономический институт (СПбТЭИ), Томский государственный педагогический университет (ТПУ), Университет города Переславля, Южный федеральный университет (ЮФУ), Елецкий государственный университет (ЕГУ) [16].

Выводы. Таким образом, показаны внутренние ресурсы высших учебных заведений Украины, использование которых позволяет модернизировать парк компьютерной техники в лабораториях информационных технологий и на рабочих местах студентов, а также обновить программное обеспечение. Предложенный подход имеет положительным экономическим эффект от внедрения свободного программного обеспечения в системе высшего образования Украины и подтверждается положительным отечественным и международным опытом.

Список литературы: 1. *Экономика – Финансы.* Все на армию, образование не приоритет: кому урежут бюджет -2015 / *Экономика–Финансы*, 25 декабря 2014. – Режим доступа: <http://finance.bigmir.net/news/economics/52667-Vse-na-armiju—obrazovanie-ne-prioritet—komu-urezhut-bjudzhet--2015>. – Дата обращения: 08 мая 2015. 2. *Дарья Марчак.* В бюджете-2013 депутаты тайком увеличили расходы на себя, Кабмин и милицию / *Дарья Марчак* // Государство - Forbes Украина, 11 декабря 2012. – Режим доступа: <http://forbes.ua/nation/1343816-v-byudzhet-2013-deputaty-tajkom-uvlechili-rashody-na-sebya-kabmin-i-miliciyu>. – Дата обращения: 08 мая 2015. 3. *IT и Телеком: деловой новостной сайт Дело Украина.* Microsoft: в госорганах Украины пиратского ПО — 70% / *IT и Телеком: деловой новостной сайт Дело Украина*, 26 декабря 2014. – Режим доступа: <http://delo.ua/tech/microsoft-v-gosorganakh-ukrainy-piratskogo-po-70-287038/>. – Дата обращения: 08 мая 2015. 4. *microsoft.com.* Статистика и вред пиратства / *microsoft.com*. – Режим доступа: <http://www.microsoft.com/ru-ru/antipiracy/copyright/StatisticsAndHarmPiracy.aspx>. – Дата обращения: 08 мая 2015. 5. *microsoft.com.* Оканчивается поддержка для Windows XP / *microsoft.com*. – Режим доступа: <http://windows.microsoft.com/ru-ru/windows/end-support-help>. – Дата обращения: 08 мая 2015. 6. *Wikipedia, the free encyclopedia.* Moore's law / *Wikipedia, the free encyclopedia*, 13 мая 2015. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Moore%27s_law. – Дата обращения: 17 мая 2015. 7. *microsoft.com.* Microsoft Volume Licensing – Windows 8.1 / *microsoft.com*. – Режим доступа: <https://www.microsoft.com/en-us/licensing/product-licensing/windows8-1.aspx>. – Дата обращения: 17 мая 2015. 8. *debian.org.* Debian -- License information / *debian.org* – Режим доступа: <https://www.debian.org/legal/licenses/>. – Дата обращения: 17 мая 2015. 9. *Magazin Microsoft Ukraine.* Windows 8.1 / *Magazin Microsoft Ukraine* – Режим доступа: www.microsoftstore.com/store/msmea/uk-UA/pdp/productID.28880100. Дата обращения: 17 мая 2015. 10. *microsoft.com.* System requirements - Microsoft Windows / *microsoft.com* – Режим доступа: <http://windows.microsoft.com/is-IS/windows-8/system-requirements>. – Дата обращения: 17 мая 2015. 11. *Wikipedia, the free encyclopedia.* Debian / *Wikipedia, the free encyclopedia*, 5 мая 2015. – Режим до-

ступа: http://en.wikipedia.org/wiki/Debian#Hardware_requirements. – Дата обращения: 17 мая 2015. 12. *Charles E. Craig, Jr.* Desktop Environments for Linux / *Charles E. Craig, Jr.* – Режим доступа: <https://renewablepcs.wordpress.com/about-linux/kde-gnome-or-xfce/>. – Дата обращения: 17 мая 2015. 13. *Информгентство "Українські новини".* Украина создаст государственный Linux / *Информгентство "Українські новини"*, 31 августа 2010. – Режим доступа: <http://ukranews.com/news/25919.---ru>. – Дата обращения: 17 мая 2015. 14. *Stas Yurasov.* Украина провалила программу перехода на альтернативный софт / *Stas Yurasov, Viktoriya Vlasenko* // Деловой портал «Капитал». Бизнес начинается с Капитала, 5 декабря 2014. – Режим доступа: <http://www.capital.ua/ru/publication/36180-ukraina-provalila-programmu-perekhoda-na-alternativnyy-soft>. – Дата обращения: 17 мая 2015. 15. *ualinux.com.* Кто использует Linux и СПО? / *ualinux.com* – Режим доступа: <https://ualinux.com/en/use-linux>. – Дата обращения: 17 мая 2015. 16. *Алексеев Е. П.* Использование свободного программного обеспечения в университетах и исследовательских учреждениях Российской Федерации / *Е.П. Алексеев, В.Н. Брагилевский* // Матеріали другої міжнародної науково-практичної конференції FOSS Lviv 2012, 26-28 квітня 2012 р. : Тези допов. – Львів : 2012. – С. 5.

Bibliography (transliterated): 1. *Ekonomika — Finansy.* Vse na armiyu, obrazovaniye ne prioritet: komu urezhut byudzhet 2015. *Ekono-mika–Finansy*, 30 December 2014. Web. 08 May 2015 <<http://finance.bigmir.net/news/economics/52667-Vse-na-armiju—obrazovanie-ne-prioritet—komu-urezhut-bjudzhet--2015>>. 2. *Dar'ya Marchak.* V byudzhet-2013 deputaty tajkom uvlechili rashody na sebya, Kabmin i militsiyu. *Gosudarstvo - Forbes Ukraina*, 11 December 2012. Web. 08 May 2015 <<http://forbes.ua/nation/1343816-v-byudzhet-2013-deputaty-tajkom-uvlechili-rashody-na-sebya-kabmin-i-miliciyu>>. 3. *IT i Telekom: delovoy novostnoy sayt Delo Ukraina.* Microsoft: v gosorganakh Ukrainy piratskogo PO — 70%. *IT i Telekom: delovoy novostnoy sayt Delo Ukraina*, 26 December 2014. Web. 08 May 2015 <<http://delo.ua/tech/microsoft-v-gosorganakh-ukrainy-piratskogo-po-70-287038/>>. 4. *microsoft.com.* Statistika i vred piratstva. *microsoft.com*. Web. 08 May 2015 <<http://www.microsoft.com/ru-ru/antipiracy/copyright/StatisticsAndHarmPiracy.aspx>>. 5. *microsoft.com.* Okanchivayetsya podderzhka dlya Windows XP. *microsoft.com*. Web. 08 May 2015 <<http://windows.microsoft.com/ru-ru/windows/end-support-help>>. 6. *Wikipedia, the free encyclopedia.* Moore's law. *Wikipedia, the free encyclopedia*, 13 May 2015. Web. 17 May 2015 <https://en.wikipedia.org/wiki/Moore%27s_law>. 7. *microsoft.com.* Microsoft Volume Licensing – Windows 8.1. *microsoft.com*. Web. 17 May 2015 <<https://www.microsoft.com/en-us/licensing/product-licensing/windows8-1.aspx>>. 8. *debian.org.* Debian -- License information. *debian.org*. Web. 17 May 2015 <<https://www.debian.org/legal/licenses/>>. 9. *Magazin Microsoft Ukraine.* Windows 8.1. *Magazin Microsoft Ukraine*. Web. 17 May 2015 <www.microsoftstore.com/store/msmea/uk-UA/pdp/productID.288801000>. 10. *microsoft.com.* System requirements - Microsoft Windows. *microsoft.com*. Web. 17 May 2015 <<http://windows.microsoft.com/is-IS/windows-8/system-requirements>>. 11. *Wikipedia, the free encyclopedia.* Debian. *Wikipedia, the free encyclopedia*, 5 May 2015. Web. 17 May 2015 <http://en.wikipedia.org/wiki/Debian#Hardware_requirements>. 12. *Charles E. Craig, Jr.* Desktop Environments for Linux. *Charles E. Craig, Jr.* Web. 17 May 2015 <<https://renewablepcs.wordpress.com/about-linux/kde-gnome-or-xfce/>>. 13. *Informagentstvo "Ukrainski novini".* Ukraina sozdat gosudarstvennyy Linux. *Informagentstvo "Ukrainski novini"*, 31 August 2010. Web. 17 May 2015 <<http://ukranews.com/news/25919.---ru>>. 14. *Stas Yurasov, Viktoriya Vlasenko.* Ukraina provalila programmu perekhoda na al'ternativnyy soft. *Delovoy portal «Kapital». Biznes nachinayetsya s Kapitala*, 5 December 2014. Web. 17 May 2015 <<http://www.capital.ua/ru/publication/36180-ukraina-provalila-programmu-perekhoda-na-alternativnyy-soft>>. 15. *ualinux.com.* Kto ispol'zuyet Linux i SPO? *ualinux.com*. Web. 17 May 2015 <<https://ualinux.com/en/use-linux>>. 16. *Alekseyev Ye. R., V.N. Bragilevskiy.* "Ispol'zovaniye svobodnogo programmnogo obespecheniya v universitetakh i issledovatel'skikh uchrezhdeniyakh Rossiyskoy Federatsii". *Materiali drugoi mizhnarodnoi nauково-praktichnoi konferentsii FOSS Lviv 2012*, 26-28 kvitnya 2012 : Tezi dopov. L'viv : 2012. 5. Print.

Поступила (received) 01.09.2015

Краснокутский Евгений Владимирович – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры интегрированных технологий, процессов и аппаратов НТУ «ХПИ», e-mail: yevhen.krasnokutsky@gmail.com.