

УДК 658.52; 681.3

КРИТЕРІАЛЬНИЙ АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМ У ЗАДАЧАХ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ

О. К. Юдін, д-р техн. наук, проф.; *О. М. Весельська*

Національний авіаційний університет

e-mail: ksz@ukr.net

Розроблено критерії, які надають найповнішу інформацію про операційну систему з погляду надійності, безпеки, зручності, продуктивності. На основі розроблених критеріїв було проведено порівняльний аналіз операційних систем для робочих станцій підприємств та установ різних форм власності. Серед операційних систем, що підлягали порівнянню: Mac OS, Linux OS, Windows OS.

Ключові слова: програмне забезпечення, операційна система, критерії якості.

Criteria, which give the completest information about the operating system from point of reliability, safety, comfort, productivity, are developed. On the basis of the developed criteria the comparative analysis of the operating systems was conducted for the work stations of enterprises and establishments of different patterns of ownership. Among the operating systems which was subject comparison: Mac OS, Linux OS, Windows OS.

Keywords: software, operation system, quality criteria.

Вступ

Одним з аспектів входження України в Європейський інформаційний простір є її інтеграція до глобальних інформаційно-комунікаційних систем і мереж (ІКСМ), а також розвиток цивілізованого ринку програмного забезпечення (ПЗ).

Даний ринок ставить свої жорсткі вимоги щодо процедур ліцензування, стандартизації та захищеності програмних та програмно-апаратних засобів. Більшість із цих вимог справедливі, організаційно-технічно обґрунтовані і повинні бути виконані в умовах упровадження, розроблення і експлуатації ІКСМ. Водночас, невпинне зростання обсягів інформаційних потоків, обчислень та моральне старіння існуючого устаткування тощо, потребують його модернізації та адаптації до сучасних, усезростаючих вимог до послуг, які надає інформаційна система.

У зазначених умовах велику роль відіграє максимальний вплив на процеси проектування і стабільної роботи ІКСМ — системне програмне забезпечення та безпосередньо операційні системи (ОС).

Постановка задачі

Поняття, структура, методи організації операційних систем широко наведено в сучасній літературі, наприклад [1–4], де висвітлюються всі характеристики та можливості окремих ОС.

Але є потреба в обґрунтуванні використання найоптимальнішої ОС для кожного окремого

випадку. Тому, досить актуальним є порівняльний аналіз сучасних і найбільш поширених ОС, що можуть використовуватися в умовах забезпечення неперервності експлуатації ІКСМ та надання послуг системою з урахуванням організації процесу захисту інформаційних ресурсів.

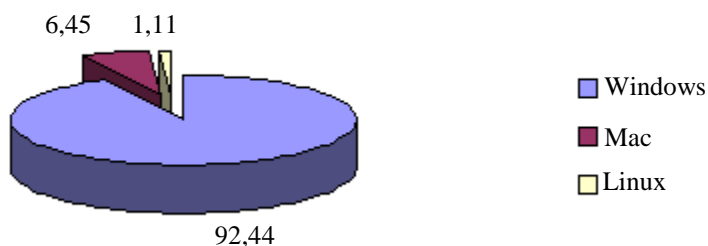
Мета даної статті — порівняльний аналіз ОС на базі критеріального підходу з умов організації стандартизованих режимів роботи ІКСМ підприємств, установ різних форм власності з урахуванням реалізації бізнес-процесів та захисту інформаційних ресурсів.

Основна частина

Розглянемо ОС, що широко використовуються як на державних, так і на приватних підприємствах для розв'язання певного виду задач. Необхідно розробити критерії, порівняння за якими надавало б найповнішу інформацію про ОС з погляду надійності, безпеки, зручності, продуктивності і т. д. Введемо такі критерії:

1. Надійність та вимогливість до ресурсів.
2. Безпека використання в державних структурах.
3. Рівень захищеності системи.
4. Доступність ОС. Цінова політика виробника.
5. Відкритість ОС. Темпи її розвитку.
6. Складність ОС для пересічного користувача.
7. Сертифікація та стандартизація.
8. Програмне забезпечення.

На сьогодні згідно з працею [1] ринок пропонує три, варті уваги, сімейства операційних систем для автоматизованого робочого місця (АРМ) або так званих робочих станцій (див. рисунок). Це операційна система Apple Macintosh OS для



Використання операційних систем у світі станом на 2011 рік

Досить незначне представництво Apple в Україні та висока ціна як на ПЗ, так і на апаратне забезпечення зробили її ОС лише екзотичним представником даного сектора ринку. Але останнім часом її популярність зростає. Це зумовлено тим, що сьогодні стрімко зростає популярність Apple планшетів, iPhone та iPad [2].

ОС планшета має менше можливостей порівняно з ОС звичайного персонального комп'ютера, використовується переважно для програвання мультимедіа, інтернет-серфінгу, запуску веб-сервера додатків, виконання офісних застосувань, запуску нескладних ігор, роботи з електронною поштою.

ОС Linux є найяскравішим представником ОС із відкритим кодом. Через те, що Linux є системою з відкритим кодом, вона поширюється багатьма компаніями у вигляді так званих дистрибутивів. Отже, розглянемо ОС Windows, ОС Linux та Apple Mac OS.

Наведемо стисло результати оцінювання кожної за розробленими критеріями.

1. Надійність та вимогливість до ресурсів

Для **ОС Windows** наведемо дані для найпоширенішої версії ОС Windows [3] — *Windows XP* — це процесор Pentium із частотою 233 МГц або потужніший (рекомендовано 300 МГц); не менше 64 МБ оперативної пам'яті (рекомендовано не менше 128 МБ); не менше 1,5 Гб вільного простору на жорсткому диску; пристрій читання компакт-дисків або DVD-дисків; клавіатура, миша Microsoft Mouse або сумісний вказівний пристрій; відеоадаптер і монітор, який підтримує режим Super VGA з роздільною здатністю не менше 800×600 точок; звукова плата; динаміки або навушники.

Для найновішої — *Windows 7*: процесор із тактовою частотою 1 ГГц або швидший — 32-розрядний (x86) або 64-розрядний (x64); оперативна пам'ять 1 гігабайт (Гб) (для 32-розрядної

платформи PowerPC, операційні системи Microsoft Windows для платформ x86 та x64, а також сімейство операційних систем з відкритим кодом — Linux для практично будь-яких існуючих на сьогодні платформ.

версії) або 2 Гб (для 64-розрядної версії); 16 Гб (для 32-розрядної) або 20 Гб (для 64-розрядної версії) вільного місця на жорсткому диску; графічний пристрій із підтримкою DirectX 9 і драйвером WDDM 1.0, або новішим.

Зі старим апаратним забезпеченням, а саме зі старими відеокартами MS Windows XP може не працювати, тобто для старих карт потрібно шукати драйвери у виробника, якщо цей виробник ще існує. Позитивним моментом є те, що користувач може одержати будь-яку підтримку або консультацію щодо його ліцензійної ОС Windows. *Стабільність системи*: спеціалістами визначено, що ОС Windows пропрацювавши 49,7 днів без вимикання, виходить з ладу («зависає»).

ОС Linux [4] потребує щонайменше і386 процесор, це у випадку, якщо ви не бажаєте запускати X Window; для роботи із X Window потрібно і486 процесор та 32 МБ оперативної пам'яті; 600 МБ на жорсткому диску.

Це якщо ви ставите повний офісний комплект, включаючи OpenOffice.org. Мінімально — 450 та 50 МБ для диску підкачування. Для нормальної роботи достатньо Pentium 200 та 128 МБ оперативної пам'яті. Відеокарта — будь-яка з поміж більш ніж 2 тис., драйвери яких є у базі X Window.

Стабільність системи: можливість відновлення системних бібліотек, завантаження й вивантаження драйверів пристроїв, відновлення практично будь-яких програм на ходу дають змогу тривалий час не перезавантажувати систему, а отже й без переривання функціонування сервісів і роботи користувачів.

Apple Mac OS [5] потребує будь-який комп'ютер Macintosh з процесором Intel (1,66 ГГц або вище). Для запуску 64-розрядних операційних систем на віртуальних машинах потрібен процесор Intel Core 2 або потужніший; мінімум 1 Гб пам'яті (рекомендується 2 Гб);

1 Гб вільного місця на завантажувальному томі для установки Parallels Desktop 6 Switch to Mac. Вимоги до ПК: x86 або x64 процесор (Intel або AMD) з частотою 700 (або вище) МГц 256 або більше МБ пам'яті. 50 Мб вільного місця на диску для установки Parallels Transporter Agent. Мережевий адаптер Ethernet або WiFi для міграції по мережі. USB-порт для міграції за допомогою USB-кабелю Parallels.

2. Безпека використання в державних структурах

Коди *OC Windows* закриті, тому відслідкувати так званий «чорний хід» практично неможливо. Крім того, експерти зазначають [6] про досить таки дивну поведінку MS Windows навіть при першому вмиканні — система під виглядом простого доступу на сайт Microsoft MSN намагається передавати ще деяку інформацію. У самій системі є натяки на існування таких дір (дивні ключі в системі реєстру та криптографії), зазначає Айан Голдберг, головний криптоаналітик відомої компанії Zero-Knowledge System (CNN, 3 вересня 1999). За його словами, АНБ (Агенція національної безпеки) має спеціальні ключі, що дозволяють проникнути на будь-який захищений комп'ютер під управлінням ОС Windows. За таких самих причин Німецький Будесвер відмовляється від будь-якого використання американського програмного забезпечення взагалі (не стосується відкритого ПЗ). Саме низькі ціни на ПЗ та ОС та високий рівень технічної підтримки спонукали владу багатьох країн переходити на *Linux* [7]. Як приклад можна навести заміну ПЗ Microsoft на Linux у Німеччині (у Буденстазі та Бундесвері), це повинно було зберегти 280 млн євро, у Фінляндії (180 млн євро), у Кореї заміна ОС на 120 тис. комп'ютерів (26 %) має зберегти понад \$60 млн.

Китай зробив Linux «операційною системою Китайської Народної Республіки», зберігаючи при цьому сотні мільйонів доларів. Навіть у штатах НАСА (Національна Аерокосмічна Агенція) змінила у себе ОС Windows NT на Red Hat Linux з метою заощадити на системних адміністраторах, оскільки адміністратор UNIX/Linux може з легкістю керувати сотнею робочих місць не виходячи зі свого робочого кабінету.

3. Рівень захищеності системи

OC Linux та подібні йому ОС з самого початку створювались для використання декількома людьми одночасно на одній і тій же машині, та для захисту цих людей один від одного. Інтерфейс користувача в Linux відділений від «ядра», привілейованої основи операційної системи. І це ядро ретельно захищено від модифікації звичай-

ними програмами. Ось чому Linux не має вірусів. Більшість дистрибутивів Linux не створюють адміністраторський акаунт (root-акаунт), що є неодмінною метою для шкідливих програм.

Установка шифрування жорсткого диска вимагає певних знань або наявності сторонніх програм. Чіткий поділ системних і файлів користувача для максимальної безпеки.

OC Windows. Безпека в Microsoft Windows XP. Без установки відновлень і патчей — сама беззахисна система для доступу в Інтернет. Дуже вразлива для безлічі вірусів й інших шкідливих програм.

Потрібна установка Service Pack 2 і сторонніх антивірусів і файрволів, а також безлічі відновлень і патчів для безпечного використання в мережі. Версія Windows XP Pro підтримує шифрування файлів і папок.

Безпека в Microsoft Windows Vista/Windows 7: Підвищує безпеку Windows XP за допомогою User Access Control і поліпшень у компонентах Active.

Будований firewall не забезпечує зрозумілих налаштувань для вихідних з'єднань, так що потрібна установка більше простого стороннього рішення. Підтримується шифрування файлів і папок. У версіях Business й Ultimate підтримується шифрування всього диска.

Загальні ознаки: внутрішньої безпеки не існує, і ядро не захищене від модифікації програмами користувача. Ось чому ворожо настроєні програми, які надходять з Internet, можуть проникати через інтерфейс користувача прямо в ядро операційної системи та атакувати його. Дана система вважається більш вразливою, ніж інші. Це пов'язане із самою структурою безпеки, наприклад, можливість постійно працювати із правами адміністратора (що частково вирішено в Vista та Windows 7).

Для Microsoft Windows створена дуже велика кількість вірусів і деструктивних програм (їхня кількість обчислюється десятками мільйонів), що використовують для проникнення саме уразливості даної ОС, у тому числі й помилки користувача, які вона провокує.

Apple Mac OS. Чіткий поділ системних і файлів користувача для максимальної безпеки. Можливість завантаження макінтоша в режимі зовнішнього диска допомагає при відновленні системи, але може стати причиною витоку корисної інформації, тому що в цьому випадку ігноруються права доступу до файлів користувачів. Можливість включення шифрування користувальницьких даних.

Наявність функції TimeMachine — системи архівування даних. Windows й Apple OS X ма-

ють істотні проблеми з безпекою в плані віддаленого злому системи.

Windows взагалі має у своїй поставці (тобто відразу після інсталяції) велику кількість «дір», що дозволяють хакерам не тільки одержати адміністративний доступ до системи, але й запустити на ній довільний код.

Сильною стороною Mac OS є практична відсутність вірусів для Macintosh. І справа не тільки в не дуже великій поширеності Mac OS X порівняно з Windows, але й у тім, що традиційні віруси просто не працюють в UNIX середовищі. Теоретично, звичайно, існують зразки вірусів, які можуть працювати з деякими додатками до Mac OS, але їхня кількість порівняно зі шкідливим ПО, написаним для Windows, досить мала. Навіть віддалений злом комп'ютера, що працює під керуванням Mac OS, значно складніше, ніж злом машини, що працює під керуванням Windows, а антивірусні програми можуть знадобитися тільки для того, щоб не переслати заражений файл на машину під керуванням Windows, вам же він ніякої шкоди не принесе.

4. Доступність ОС.

Цінова політика виробника

Нижче наведено список коробкової версії ОС в порядку зменшення цінової політики [8]:

- Microsoft Windows 7 Ultimate;
- Microsoft Windows 7 Professional;
- Microsoft Windows 7 Home Basic;
- Microsoft Windows XP Professional;
- Mac OS X 10.6.3 Snow Leopard Retail;
- ASPLinux 14 Cobalt Standard;
- ASPLinux 14 Cobalt Deluxe.

Варто зазначити, що практично всі дистрибутиви Linux можна скачати в мережі Internet абсолютно безкоштовно. Проте у разі неможливості доступу до мережі Internet їх можна і придбати. Mac OS, як правило, включається в ціну для нових комп'ютерів Apple Macintosh. При покупці Mac OS X 10.6.3 Snow Leopard Retail окремо від комп'ютера ціна становить 47 дол. США. Також, є версія Mac OS X «Family Pack», що коштує в США 199 дол. США з можливістю встановлення даної ОС на п'ять або менше комп'ютерів — спеціально для користувачів, що володіють більш ніж одним Маком. Для школярів, студентів й учнів ціна на ліцензію становить 50–90 % стандартної роздрібної.

5. Відкритість ОС. Темні її розвитку

ОС Linux — єдина з розглядуваних систем — система з відкритим кодом. За десять років розвитку ця система стала справжнім феноменом, об'єднавши спочатку декілька десятків тисяч програмістів у так зване товариство —

community, а згодом до нього приєдналися світові гіганти комп'ютерного бізнесу. На сьогодні на ниві Linux плідно працюють: IBM, які у минулому році пообіцяли виділити \$1 млрд на розвиток Linux, і поки що дотримують свого слова. Більш того, декілька місяців тому IBM виступила із сенсаційною заявою про поступову заміну AIX (власного UNIX IBM) на Linux.

Sun Microsystems, які в минулому місяці теж пообіцяли вкласти в Linux \$1 млрд. Хоча Sun не збирається згортати роботи по Solaris, але вони пообіцяли випустити власний дистрибутив Linux. Sun також зробила неоціненний вклад у справу Open Source відкривши source коди офісного пакету StarOffice, який після доопрацювання світовим товариством виходить під назвою OpenOffice.

Java — світовий лідер серед платформ для програмування теж випускається з відкритим кодом.

AOL Time Warner, які віддали товариству source коди переглядача Tenet Netscape. Тепер, цілком оновлений він входить під назвою Mozilla до практично всіх дистрибутивів.

Hewlett Packard, які дали доступ до source кодів своїх драйверів для периферійного устаткування та до іншого ПЗ. А ще Oracle, Sybase, Borland, Siemens, Computer Association і багато, багато інших. Це дає змогу зберігати темп розвитку на рівні 23 % на рік, а на тлі поступового вирівнювання світової економіки навіть прогнозувати його збільшення.

Apple Mac OS. Компанії Apple з 2009 по 2011 рр. на ринку настільних ОС вдалося збільшити свою частку на 32 %. Mac OS X встановлюється лише на комп'ютери Macintosh виробництва фірми Apple. Mac OS встановлюється тільки на комп'ютери Macintosh виробництва фірми Apple. Ці комп'ютери мають на відміну від звичних нам ПК закриту архітектуру, тобто самі комп'ютери збирає лише Apple. Крім того, Mac OS X є пропрієтарним забезпеченням, тобто є заборона на вільне поширення, внесення змін і т. д.

ОС Windows. Вихідний код може бути придбаний лише для суворо обмежених цілей. Частка операційної системи Windows Vista за рік виросла на 8 % від загальної кількості ОС, а всі дистрибутиви Linux — на 18 %.

Станом на кінець червня, Windows Vista була встановлена на 16,14 % комп'ютерів, а на Linux як рішенні для настільного комп'ютера зупинилися 0,88 % користувачів.

У 2011 р. найпопулярнішою операційною системою залишається Windows XP та Windows 7, що встановлена на 71,2 % комп'ютерів, які виходять в Інтернет.

5. Складність ОС для пересічного користувача

ОС Windows. Інтерфейс Microsoft Windows XP. Застарілий механізм пошуку файлів. Поліпшити можна тільки сторонніми додатками, наприклад, Google Desktop Search.

Відсутність убудованої можливості використання віртуальних робочих столів.

Інтерфейс Microsoft Windows 7. Відсутність убудованої можливості використання віртуальних робочих столів. Не підтримуються 16 бітні додатки й деякі 32 бітні програми під Windows XP.

Linux. Можливість включення графічного прискорення наявна, але потребує окремого нетривіального налаштування. Microsoft Office або один із продуктів Adobe необхідно запускати через віртуальні машини або завантажуватися в іншу систему. Система все ще досить складна для непрофесійних користувачів.

Apple Mac OS. Найергономічнішим на сьогодні був і є інтерфейс ОС Apple Macintosh, де сама ОС виказує себе лише у критичних випадках, а на передньому плані ПЗ користувача. Проблеми виникають зі спеціалізованим професійним софтом, значна частина якого написана тільки для Windows-систем.

6. Сертифікація та стандартизація

Оскільки ОС Linux відкрита система, то вона априорі повинна відповідати всім загальноприйнятим стандартам і протоколам (RFC, IEEE, ISO). Одна з причин, чому ОС Windows «не люблять» інші компанії, криється в тому, що Microsoft свідомо спотворює стандарти і протоколи так, що їх неможливо використовувати деінде крім продуктів тієї ж Microsoft, навіть незважаючи на те, що продукти третіх компаній часто виявляються краще ніж від Microsoft. Із відомих прикладів — пакет Lotus 1-2-3, колись дуже популярний, був витіснений з ринку, тому що Microsoft для «розкрутки» MS Office внесла в код Windows компоненти, які робили неможливим правильне функціонування пакету Lotus. Набагато частіше Microsoft спотворювала загальноприйняті протоколи, називаючи це доповненнями Microsoft. Зміни ці звичайно ж не опубліковувались (наприклад доповнення у протокол Kerberos). За законами України державні структури повинні використовувати лише ліцензійне та сертифіковане ПЗ. Більшість державних структур на сьогодні порушують одразу два закони: вони використовують неліцензійне ПЗ компанії Microsoft.

7. Програмне забезпечення

ОС Windows: Для Microsoft Windows XP: програмне забезпечення, що йде із системою, на-

приклад, Outlook Express й Windows Media Player, має мінімальні можливості, але виконують свої функції. Безліч найрізноманітнішого програмного забезпечення від сторонніх виробників (як правило комерційне).

Програмне забезпечення для Microsoft Windows 7. Додано поліпшені версії Media Player, Media Center й Movie Maker. До того ж додані додатки Mail і Calendar. Гарантована 100 %-ва підтримка будь-якого устаткування, для цієї ОС підійде драйвер будь-якого пристрою, та й сама вона містить багато попередньо встановлених драйверів для швидкого розпізнавання устаткування.

Linux. Доступ до тисяч безкоштовних програм, включаючи офісні пакети, редактори зображень, звуку й відео, середовища розробки. Деякі із цих програм є аналогами комерційних продуктів під Mac OS X і Windows, деякі навіть обходять їх за функціональністю. Ось невеликий перелік додатків під Linux, доступних, як правило, вільно й безкоштовно: бази даних: IBM DB2, Informix, Oracle 8, Sybase SQL Anywhere; графічні редактори: CorelDraw 9, GIMP; електронні таблиці: Wingz, Gnumeric. Аналогічний за функціональністю MS Office пакет OpenOffice.org зазвичай є у складі більшості дистрибутивів. Дистрибутиви Linux поставляються з більшим набором прикладного ПО. Тобто після встановлення на комп'ютері у вас є повністю готова до роботи система й не треба шукати прикладне ПО й турбуватися про оплату ліцензії. Для вирішення проблем несумісності додатків різних ОС був створений проект Wine. Це ПО використовується для роботи з Windows-програмами і для запуску Windows-ігор у Linux.

Apple Mac OS. Такі «монстри» програмного забезпечення, як Adobe й Microsoft, випускають версії своїх програм і під macintosh. Є певна кількість програм, які не мають аналогів під Mac OS, і їх необхідно запускати через віртуальні машини або через CrossOver. Програмного забезпечення під Apple Mac OS об'єктивно менше. Програмісти Apple користуються правилом «одна задача — одна програма». Тобто для вирішення певного завдання (наприклад, перегляд відео) не створюється велика кількість різноманітних програм, а лише одна, яка б максимально виконувала необхідні функції. Не всі програми кросплатформенні й мають версії як для Windows, так і для UNIX-систем. Рівноцінної заміни деяким додаткам у Linux та Mac OS немає. Це, приміром, усім відомий Photoshop, AutoCAD, програми для відеомонтажу, а також локально орієнтований софт, створений з урахуванням (бухгалтерське ПО, довідково-правові

бази). Не під усі пристрої випускаються драйвери під MacOS або Linux, та й самі системи розпізнають далеко не все навіть часто використовуюване устаткування.

Висновки

У ході проведених досліджень були розроблені критерії, які надають найповнішу інформацію про ОС з погляду надійності, безпеки, зручності, продуктивності. На основі розроблених критеріїв було проведено порівняльний аналіз операційних систем для робочих станцій підприємств та установ різних форм власності, та зроблені такі висновки:

Mac OS — найлояльніше для користувача сімейство ОС з достатньо високим рівнем захищеності системи. Проте закритість ОС та монополія Apple на виробництво платформ під Mac OS робить її певною мірою екзотичним представником даного секторів ринку. **ОС Linux** — єдина система з відкритим кодом. Одна з систем, що найбільш динамічно еволюціонує, а також має найвищий ступінь захищеності системи. Водночас, залишається достатньо складною для рядового користувача. Можуть виникати проблеми у разі необхідності роботи зі спеціалізованими програмними засобами.

ОС Windows — найпоширеніша ОС у світі. Гарантована підтримка будь-якого устаткування і найбільше різноманіття програмних засобів. Є найнестабільнішою та найвразливішою ОС у світі.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Статистика* использования операционных систем в мире. — [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://remontcomputer.xrvsx.ru/statistic.html>.
2. *Брин К.* iPhone. Полный карманный справочник / К. Брин. — М. : Символ-Плюс, 2008. — 240 с.
3. *Гвоздев А. А.* Операционная система Windows XP / А. А. Гвоздев, Н. А. Дьяков. — СПб. : АСТ, Астрель-СПб, 2007. — 224 с.
4. *Резников Ф. А.* 3 в 1. Операционная система Ubuntu Linux 10.04 (+ DVD-ROM) / Ф. А. Резников, В. Б. Комягин. — М. : Триумф, 2011. — 208 с.
5. *Mac OS* — операционная система от компании Apple. *MACLINKS.RU*. [Электронный ресурс] [Цитировано: 24 декабря 2010 г.]. — Режим доступа: <http://www.maclinks.ru/index.html>.
6. *Элсенпитер Р.* Windows XP Professional. Администрирование сетей / Р. Элсенпитер, Т. Дж. Велт. — М. : Эком, 2006. — 560 с.
7. Максимальная безопасность в Linux. — К. : ДиаСофт, 2000. — 400 с.
8. *Интернет-магазин ROZETKA*. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://rozetka.com.ua/>

Стаття надійшла до редакції 26.11.2012.