

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний університет кораблебудування

імені адмірала Макарова

Ю. П. КОНДРАТЕНКО, О. В. КОЗЛОВ,

Г. В. КОНДРАТЕНКО, О. В. КОРОБКО

ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ MICROSOFT WINDOWS

Методичні вказівки до лабораторних робіт

Рекомендовано Методичною радою НУК

Електронне видання

комбінованого використання на DVD-ROM

Миколаїв ♦ НУК ♦ 2014

УДК 681.516.75

Укладачі:

Ю. П. Кондратенко, д-р техн. наук, професор;

О. В. Козлов, канд. техн. наук, ст. викладач;

Г. В. Кондратенко, канд. техн. наук, доцент;

О. В. Коробко, канд. техн. наук, доцент

Рецензент: Г. В. Павлов д-р техн. наук, професор.

Кондратенко Ю. П.

Операційні системи Microsoft Windows: Методичні вказівки до лабораторних робіт / Ю. П. Кондратенко, О. В. Козлов, Г. В. Кондратенко, О. В. Коробко. – Миколаїв : НУК, 2014. – 53 с.

Подано теоретичні відомості та методичні вказівки до виконання лабораторних робіт, на основі яких студенти повинні набути навичок вибору, застосування та адміністрування операційних систем Microsoft Windows для задач автоматизації обробки інформації та управління, а також програмування в сучасних операційних середовищах.

Призначено для студентів спеціальностей "Системи управління і автоматики", та "Спеціалізовані комп'ютерні системи", які вивчають дисципліну "Операційні системи".

© Кондратенко Ю. П., Козлов О. В.,

Кондратенко Г. В., Коробко О. В., 2014

© Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова, 2014

ЗМІСТ

Лабораторна робота № 1. Установка сучасної операційної системи Windows. Склад системного програмного забезпечення ОС Windows.....	4
Лабораторна робота № 2. Управління пам'яттю та вводом-виводом ОС Windows.....	20
Лабораторна робота № 3. Дослідження файлових систем та управління файлами в ОС Windows.....	26
Лабораторна робота № 4. Установка та адміністрування операційної системи Windows XP.....	32
Лабораторна робота № 5. Установка та адміністрування операційної системи Windows vista.....	42
Лабораторна робота № 6. Установка та адміністрування операційної системи Windows 8.....	47
Література.....	53

Лабораторна робота №1

Установка сучасної операційної системи Windows.

Склад системного програмного забезпечення ОС Windows

Мета роботи: придбати досвід установки сучасної операційної системи Windows. Ознайомитися на практиці з основними групами програм, що входять в системне програмне забезпечення.

Теоретичні відомості

Операційна система (ОС) – комплекс програм, що забезпечує керування апаратними засобами комп'ютера, організовує роботу з файлами та виконання прикладних програм, здійснює ввід і вивод даних.

Загальними словами, операційна система – це перший і основний набір програм, що завантажується в комп'ютер. Крім вищевказаних функцій ОС може здійснювати виконання й інших завдань, наприклад надання загального користувальницького інтерфейсу і т.п.

Сьогодні найбільш відомими операційними системами є ОС сімейства Microsoft Windows і UNIX-подібні системи.

Основні функції операційних систем:

- завантаження програм в оперативну пам'ять та їх виконання;
- стандартизований доступ до периферійних пристроїв (пристрої вводу-виводу);
- управління оперативною пам'яттю (розподіл між процесами, віртуальна пам'ять).
- управління доступом до даних на енергонезалежних носіях (жорсткий диск, компакт-диск і т. д.), організованим у тій чи іншій файловій системі;
- інтерфейс користувача;

– мережеві операції, підтримка стека протоколів.

Додаткові функції:

– паралельне або псевдопаралельне виконання завдань (багатозадачність);

– взаємодія між процесами: обмін даними, взаємна синхронізація;

– захист самої системи, а також даних і програм користувача від дій інших користувачів (зловмисних або через незнання) або програм;

– розмежування прав доступу та багатокористувацький режим роботи (аутентифікація, авторизація).

Microsoft Windows – сімейство операційних систем компанії Microsoft. Працює на платформах Intel, AMD, а також на процесорах VIA. Шанувальники OS / 2, Amiga OS, Mac OS, Solaris, Linux і UNIX критикують всі версії Windows з моменту появи системи на ринку. Однак останні 10 років Windows – найпопулярніша операційна система для настільних комп'ютерів на процесорах сімейства x86. У більшій частині цей успіх забезпечений ринковою політикою, яка також критикується. Існує два специфічних відгалуження в сімействі ОС:

Windows – ОС реального часу, призначена для управління промисловим обладнанням, створюється як урізана версія Windows NT або XP;

Windows Mobile (Раніше WinCE) – служить для управління мобільними комп'ютерами, комунікаторами та мобільними телефонами.

Windows 7 – операційна система сімейства Windows NT, наступна за Windows Vista.

У лінійці Windows NT система носить номер версії 6.1:

- Windows 2000 – 5.0;
- Windows XP – 5.1;
- Windows Server 2003 – 5.2;
- Windows Vista і Windows Server 2008 – 6.0;

Дана операційна система поступила у продаж 22 жовтня 2009 року,

менше ніж через три роки після випуску попередньої операційної системи, Windows Vista. Партнерам та клієнтам, що володіють ліцензією Volume Licensing, доступ до RTM був наданий 24 липня 2009 року.

До складу Windows 7 увійшли як деякі розробки, виключені з Windows Vista, так і нововведення в інтерфейсі і вбудованих програмах. Зі складу Windows 7 були виключені ігри Inkball, Ultimate Extras; додатки, що мають аналоги в Windows Live, технологія Microsoft Agent, Windows Meeting Space; з меню «Пуск» зникла можливість повертатися до класичного меню і автоматичне пристикування браузера і клієнта електронної пошти. Також зі складу Windows зник Календар Windows.


ОС Windows 7 має наступні мінімальні вимоги до апаратної частини комп'ютера:

- процесор: 1,4 ГГц, 32-розрядний;
- оперативна пам'ять: 512 Мб (32-bit);
- вільний дисковий простір: 16 Гб (32-bit);
- відеоадаптер: підтримка графіки DirectX 9, 64 Мб пам'яті;
- пристрій читання DVD-дисків.

Порядок виконання роботи

1. Запустити програму Virtual Box (рис. 1).

2. Для створення нової віртуальної машини натиснути кнопку

«Створити» –  .

Буде запущений майстер створення нової віртуальної машини.

3. У подальшому діалоговому вікні вказати ім'я майбутньої машини, а також тип операційної системи (рис. 2). А саме зазначити:

- операційна система Microsoft Windows;
- версія Windows 7.

Як ім'я слід вказати групу і номер(а) студентів згідно журналу

викладача. На приклад, 1341_1_3_5, «1341» – група, «2_3_5» – номери студентів, «_» – універсальний роздільник.

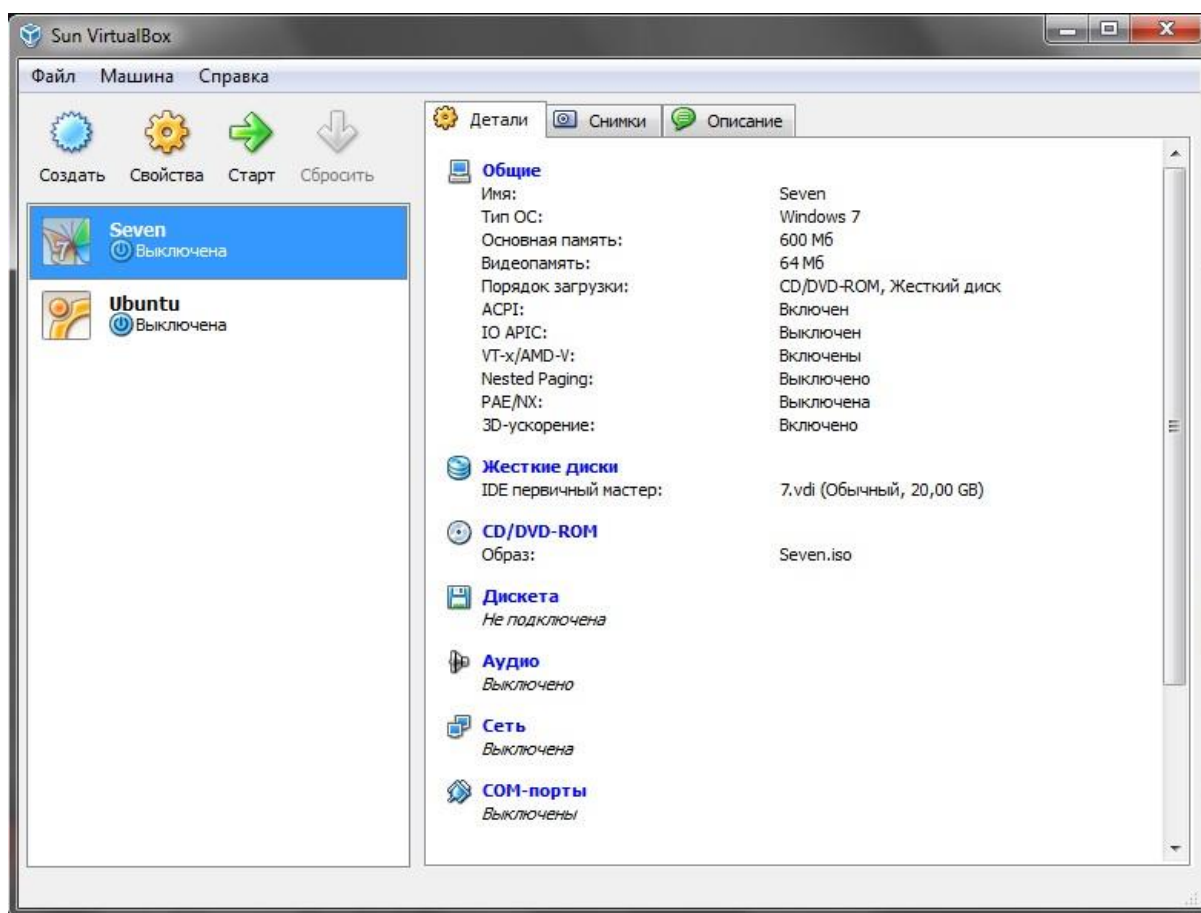


Рис. 1. Головне вікно програми Virtual Box

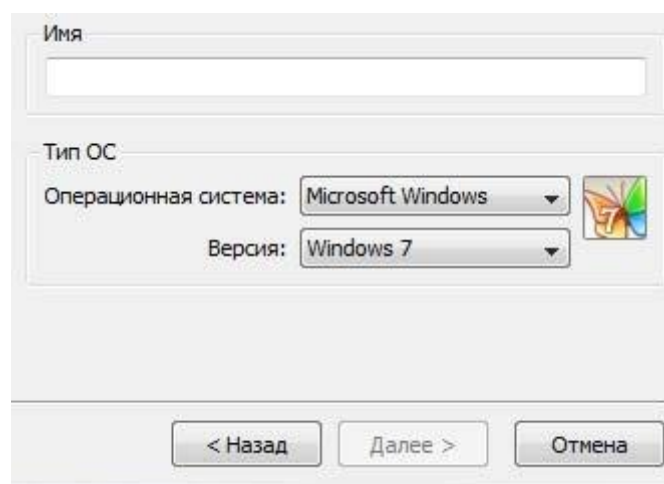


Рис. 2. Вікно введення імені машини і вибору типу ОС

4. У наступному діалоговому вікні вказати обсяг оперативної пам'яті (ОП) майбутньої машини (рис. 3). Згідно мінімальним системним вимогам розмір ОП не повинен бути менше 512 Мб, і про це повідомляє програма Virtual Box виставляючи 512 Мб як рекомендований розмір ОП. Максимальний розмір ОП віртуальної машини повністю залежить від апаратної ОП фізичної машини. При фізичному обсязі 1024 Мб необхідно вказати розмір для віртуальної машини 600 Мб.

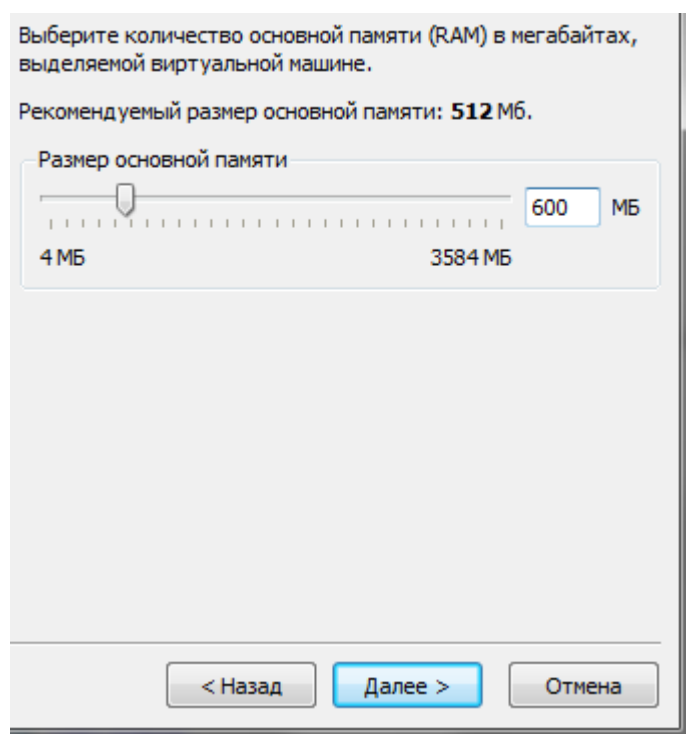


Рис. 3. Діалогове вікно «Пам'ять»

5. У наступному діалоговому вікні вказати обсяг жорсткого диска майбутньої машини. Виходячи з мінімальних вимог – 16 Гб, що дорівнює 16 384 Мб. Якщо розмір жорсткого диска дозволяє використовувати більший розмір – можна скористуватися рекомендованим параметром в програми Virtual Box, який має значення 20480 Мб. (рис. 4).

Параметри повинні бути вказані відповідно до даних на рис. 4.

6. У подальшому діалозі по створенню жорсткого диска вказати тип

файлу образу, який повинен відповідати даним, наведеним на рис. 5.

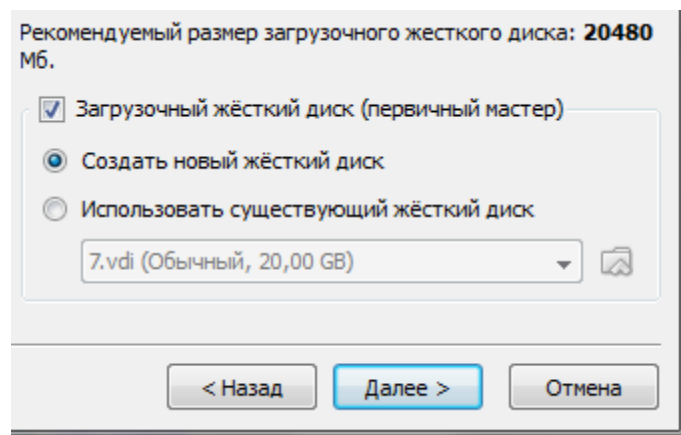


Рис. 4. Діалогове вікно «Віртуальний жорсткий диск»

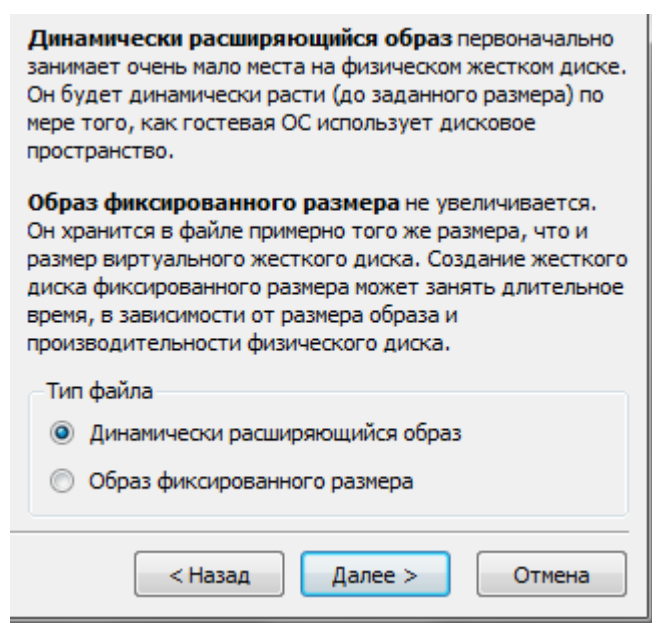


Рис. 5. Тип файлу жорсткого диска

7. У вікні «Розташування і розмір віртуального диска» (рис. 6) вказати розташування, яке повинне відповідати імені машини (рис. 2). В даному вікні також є можливість змінювати розмір віртуального жорсткого диска. Як було вирішено в п. 5. розмір диску слід залишити без змін.

8. Після дворазового підтвердження створення жорсткого диска і

віртуальної машини вона з'являється в головному вікні програми Virtual Box в списку віртуальних машин (рис. 7).

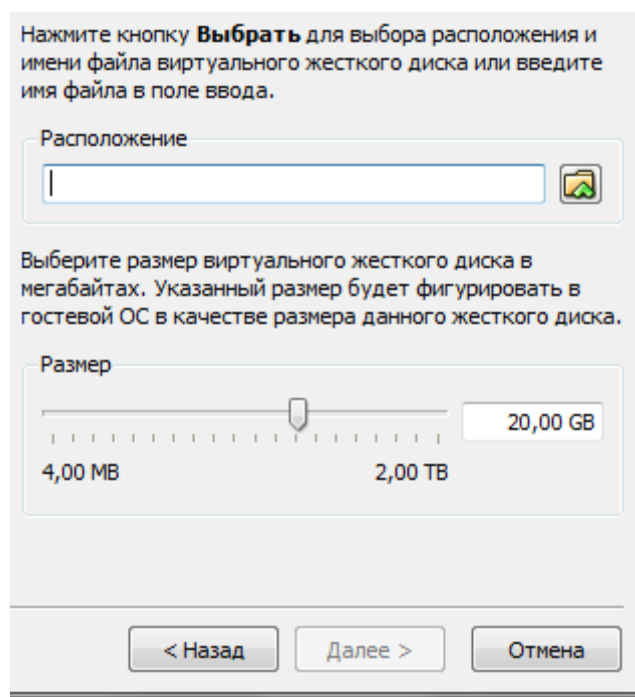


Рис. 6. Діалогове вікно «Розташування і розмір віртуального диска»

9. У створеній віртуальній машині слід:

- 1) включити 3D-прискорення;
- 2) збільшити розмір відео пам'яті;
- 3) відключити мережевий адаптер (за непотрібністю);
- 4) відключити аудіо-контролер (за непотрібністю);
- 5) підключити фізичний чи віртуальний образ DVD-диска (уточнити у викладача або адміністратора комп'ютерної лабораторії).

Для зміни даних параметрів натиснути кнопку «Властивості» (рис. 8).



- 1) поставити відмітку навпроти «Включити 3D-прискорення»;
- 2) змінити обсяг відео пам'яті на 64 Мб;
- 3) для відключення мережевого адаптера в лівому меню вікна

«Властивості» натиснути пункт «Мережа» (рис. 9). Відповідно, напроти пункту «Включити мережевий адаптер» зняти відмітку;

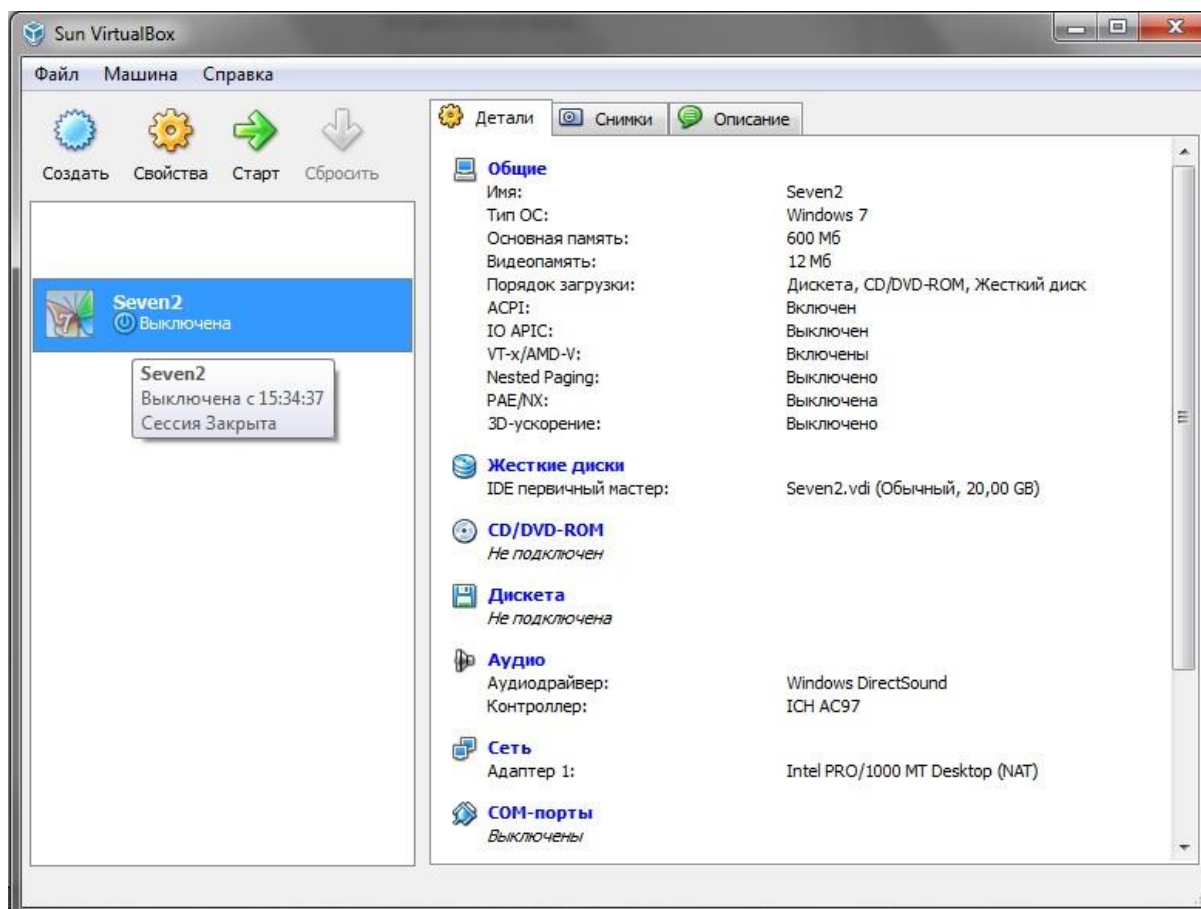


Рис. 7. Головне вікно програми Virtual Box

4) для відключення аудіо-контролера необхідно здійснити відключення мережевого адаптера, подібно пункту 3;

5) для підключення фізичного або віртуального образу DVD-диска в лівому меню вікна «Властивості» (рис. 8) натиснути пункт «CD / DVD-ROM» (рис. 10).

Далі необхідно активувати меню з вибором між пунктами «Фізичний CD / DVD-привід» і «Файл ISO-образу» установкою відмітки у пункті «Підключити CD / DVD», попередньо уточнивши у викладача або адміністратора комп'ютерного залу джерело установки.

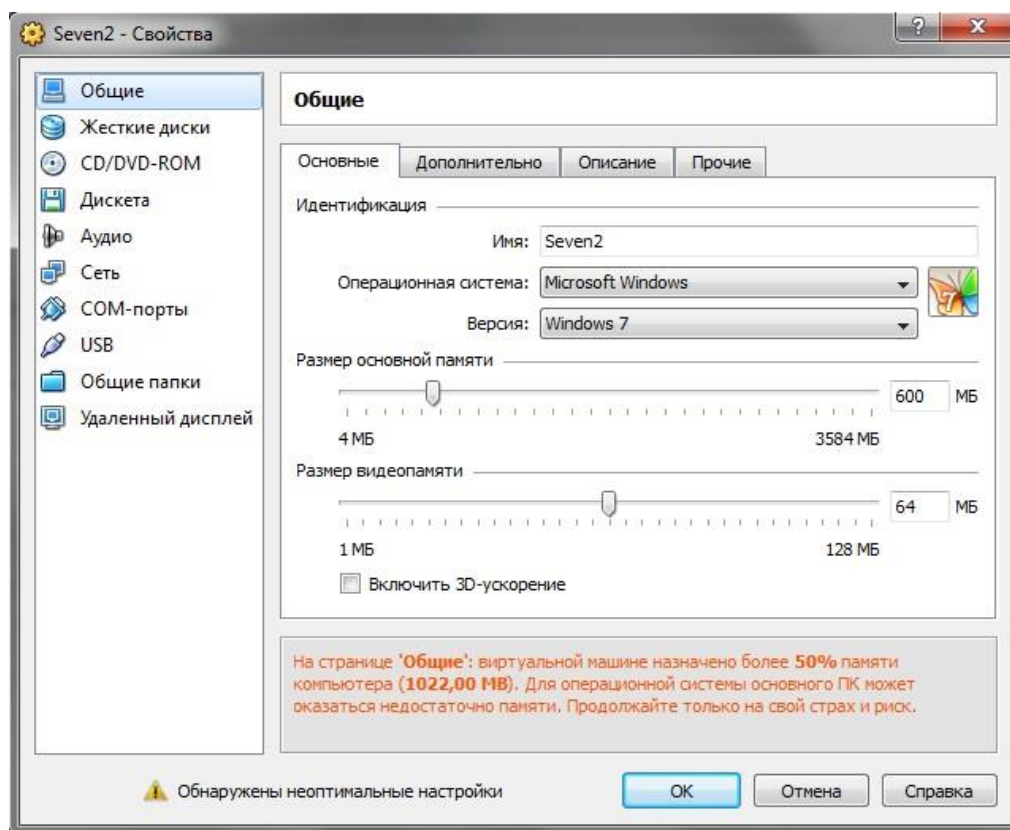


Рис. 8. Вміст вікна «Властивості»

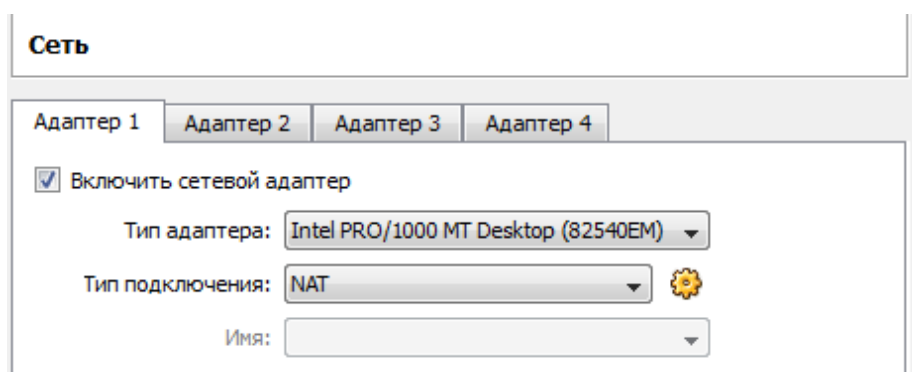


Рис. 9. Параметры «Мережа»

Якщо буде виданий фізичний диск, то, його слід встановити в привід, і відповідно активувати пункт «Фізичний CD / DVD-привід» (рис. 10). Також необхідно простежити, щоб буквенний ідентифікатор відповідав тому, в який встановлений диск.

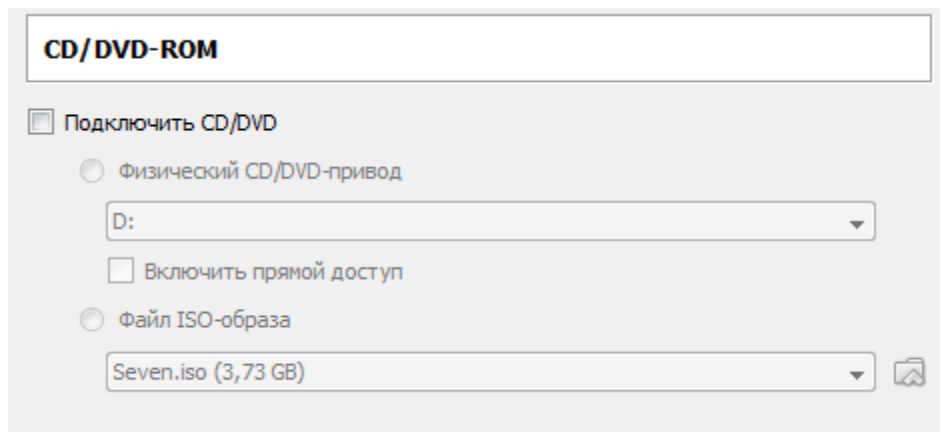



Рис. 10. Параметры «CD / DVD-ROM»

Якщо для установки використовуватиметься ISO-образ диска, то, перш за все, необхідно вточнити, де саме він розташований, так як виконувати установку з мережевих ресурсів строго заборонено. Образ диска обов'язково повинен знаходитися безпосередньо на жорсткому диску комп'ютера.

Після уточнення місцезнаходження образу необхідно натиснути кнопку "Відкрити" . У строчці з пунктом «Файл ISO-образу» з'явиться діалогове вікно менеджера віртуальних носіїв (рис. 11).

Якщо на момент роботи в діалоговому вікні менеджера віртуальних носіїв немає жодного образу, то його слід додати, натиснувши кнопку «Додати» у верхній панелі менеджера. У наступному діалоговому вікні необхідно тільки прокласти шлях до образу.

Після додання образу в список менеджера віртуальних носіїв, необхідно вибрати його і натиснути кнопку «Вибрати».

10. Підтвердити всі зроблені зміни натисканням кнопки «Ок» вікна «Властивості» (рис. 8).

11. Перейти до установки ОС Windows 7 на віртуальну машину. Для цього необхідно обрати машину зліва в списку віртуальних машин головного вікна програми Virtual Box (рис. 1) та натиснути кнопку «Старт» у верхньому меню над списком.

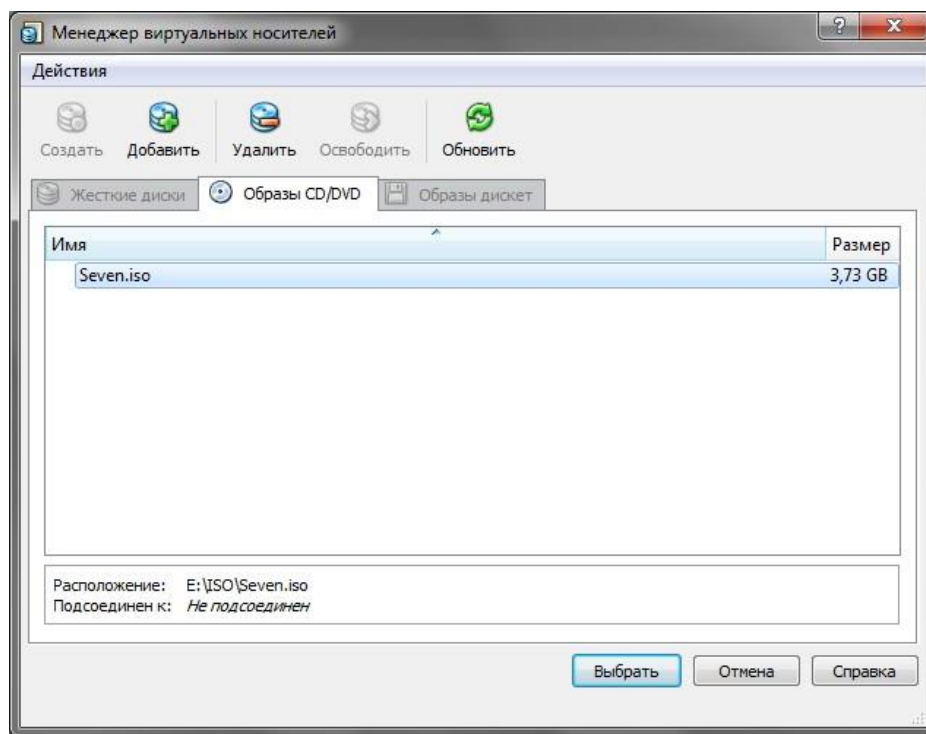


Рис. 11. Менеджер віртуальних носіїв

12. Установка ОС починається із завантаження файлів. Після чого необхідно зачекати деякий час.

13. Далі з'явиться вікно з вибором мови, на якому працюватиме створена ОС. Необхідно обрати мову, наприклад, «Моя мова – російська» (рис. 12).

14. В наступному вікні необхідно ще раз підтвердити мову роботи ОС, формат часу і грошових одиниць, а також розкладку клавіатури або методу вводу (рис. 13).

15. Натиснути «Далі» та в наступному вікні натиснути «Встановити».

16. Протягом декількох секунд з'явиться вікно вибору операційних систем. Це дається для того, щоб у адміністратора була можливість встановлювати ОС Windows 7 різної комплектації, продуктивності і, як правило, комерційної вартості видаваної ліцензії на установку. Це можуть бути такі версії Windows 7 як:

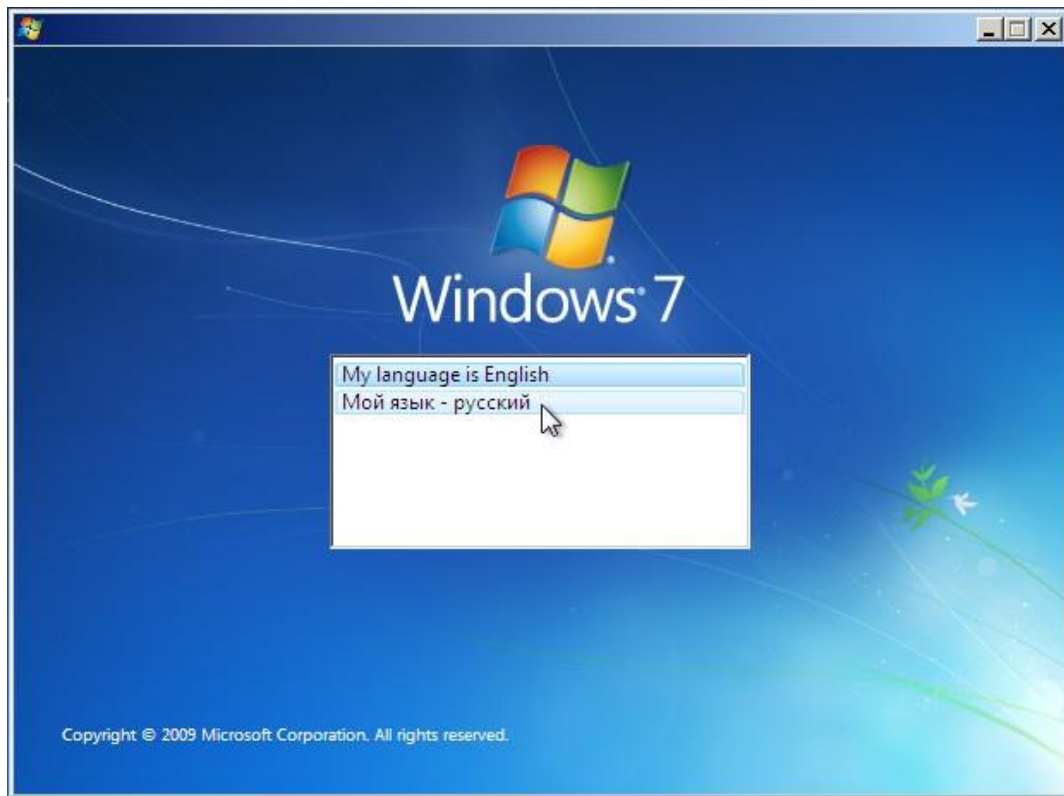


Рис. 12. Вікно вибору мови роботи ОС



Рис. 13. Вікно вибору формату часу і розкладки клавіатури ОС

- Starter;
- Home Basic;
- Home Premium;
- Professional;
- Ultimate.

Необхідно обрати операційну систему архітектури x86 (рис. 14).

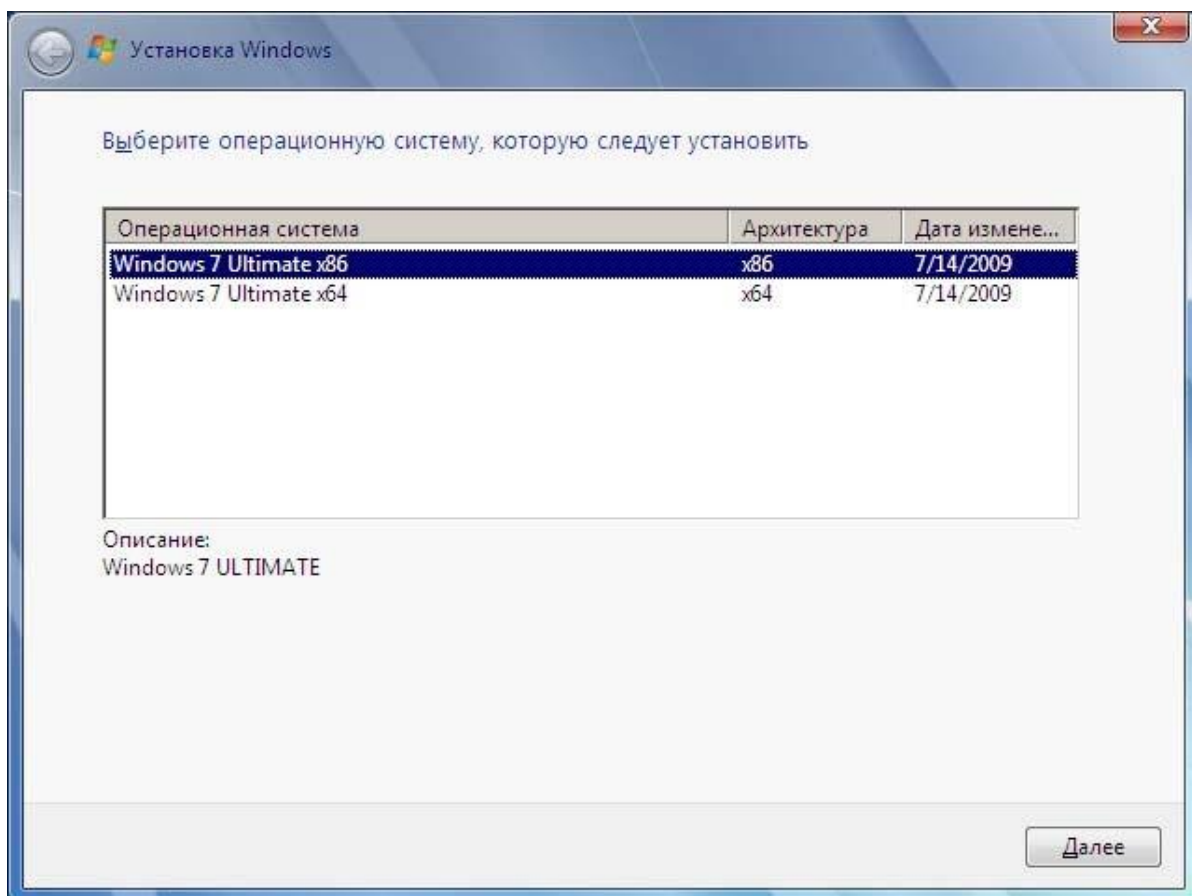


Рис. 14. Вікно вибору операційних систем

17. В наступному вікні необхідно прийняти умови ліцензійної угоди, прочитати, поставити відмітку та натиснути «Далі».

18. Наступне вікно – вікно вибору типу установки (рис. 15).

19. Обрати пункт "Повна установка".

20. У наступному вікні необхідно вибрати розділ для установки Windows (рис. 16).

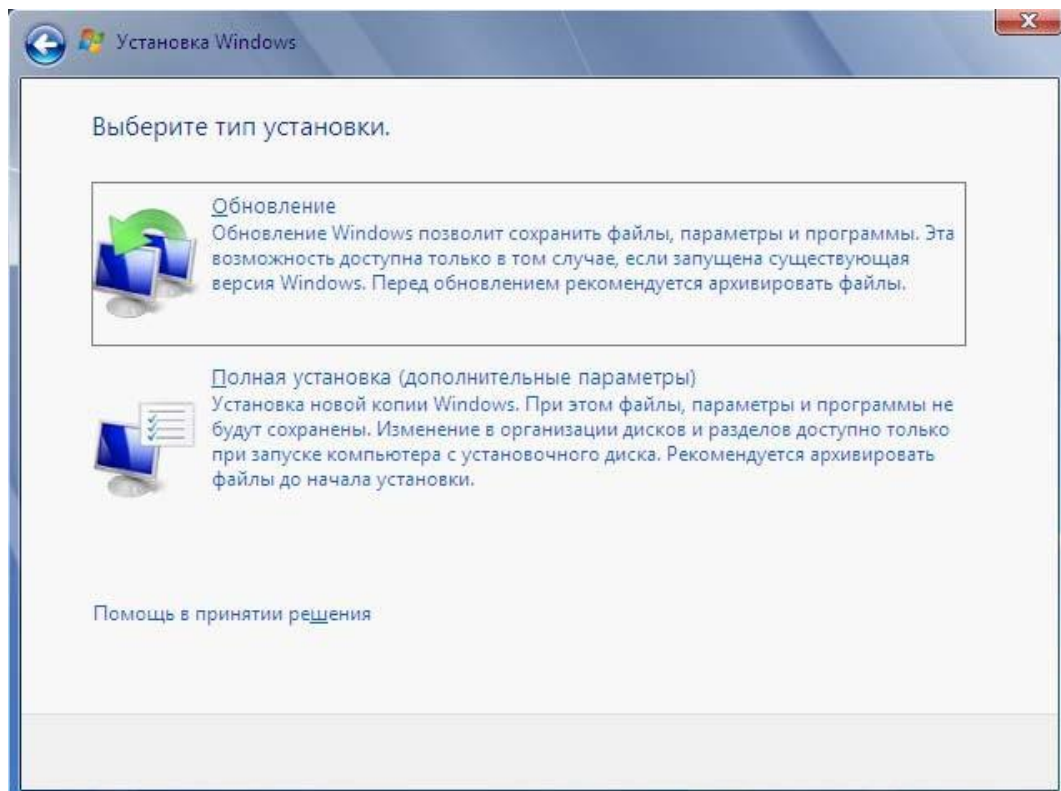


Рис. 15. Вікно вибору типу установки

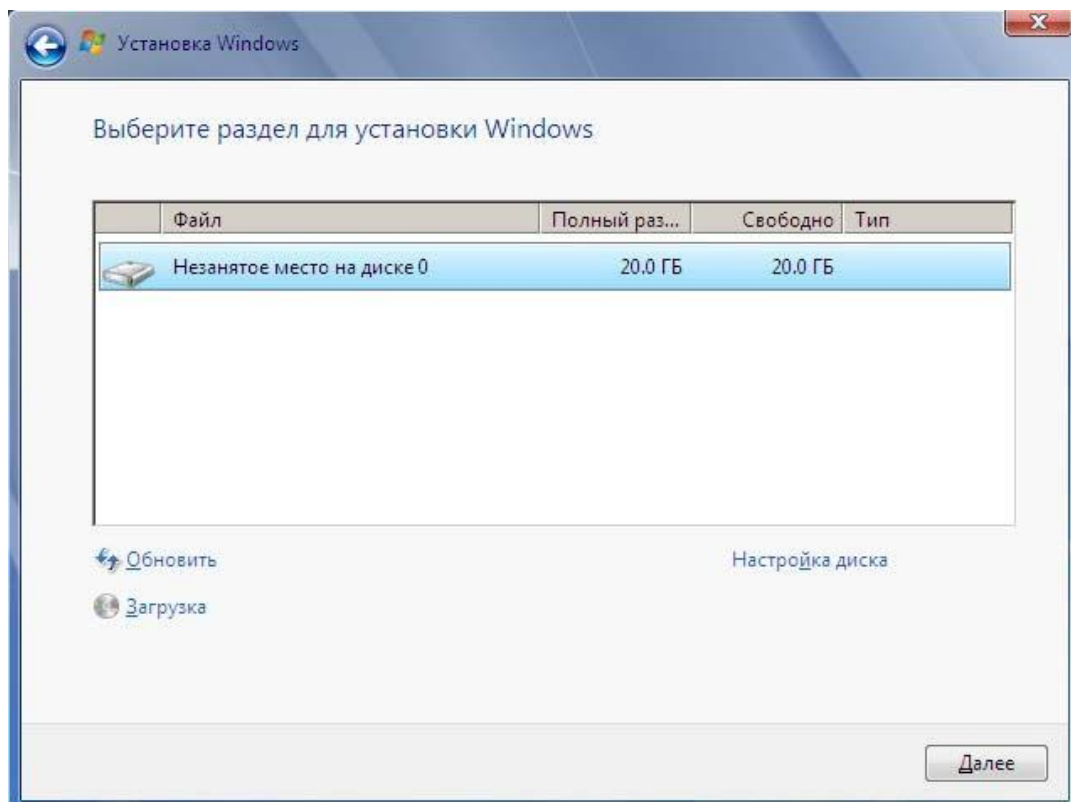


Рис. 16. Вікно вибору розділу для установки Windows

21. Обрати потрібний розділ і натиснути "Налаштування диска". Після чого з'являється меню (рис. 17).

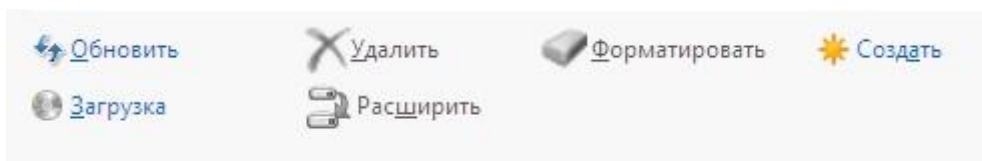


Рис. 17. Меню «Налаштування диска»

22. Натиснути «Створити», а потім «Застосувати».

23. Далі буде виведено повідомлення «Щоб забезпечити коректну роботу всіх своїх можливостей Windows може створювати додаткові розділи для системних файлів». Необхідно погодитися та натиснути «Ok». Це повідомлення провісник того, що буде показано надалі (рис. 18).



Файл	Полный раз...	Свободно	Тип
 Диск 0 Раздел 1: Зарезервировано системой	100.0 МБ	86.0 МБ	Система
 Диск 0 Раздел 2	19.9 ГБ	19.9 ГБ	Основной

Рис. 18. Розділи для установки

Як можна помітити, 100 Мб, було зарезервовано системою.

24. Натиснути кнопку «Далі», після чого почнеться процес установки (рис. 19).

25. В подальшому процес установки автоматизований, і участь користувача буде необхідна тільки на етапі написання імені користувача ОС (рис. 20).

26. Поле вводу серійного номера залишити порожнім для 30-денної пробної версії.

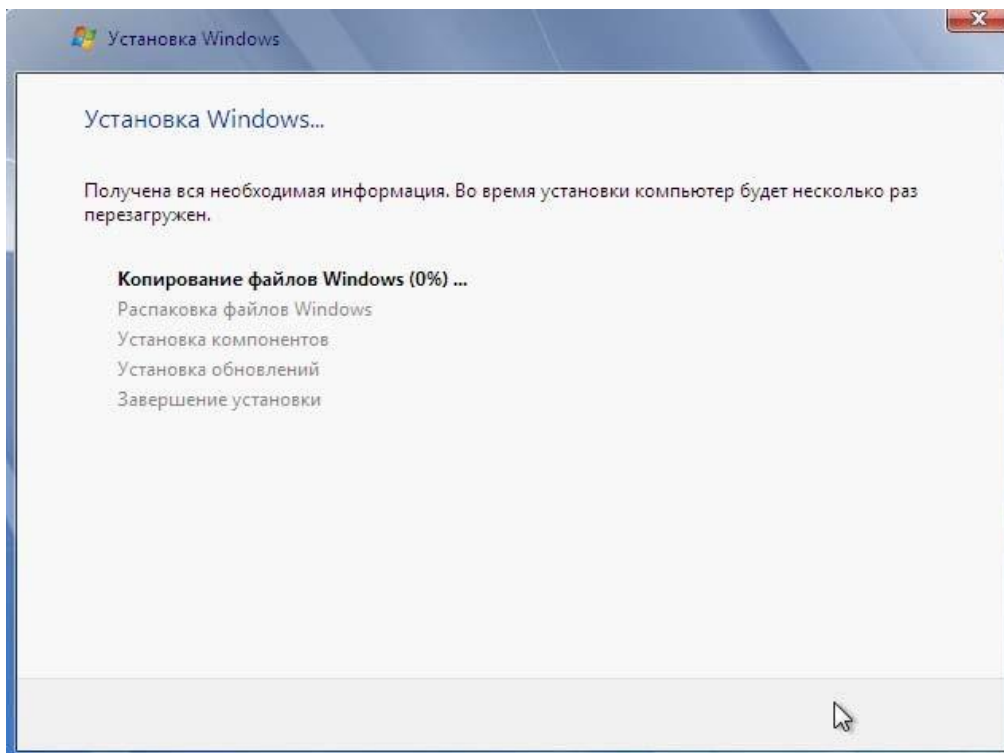


Рис. 19. Вікно установки Windows

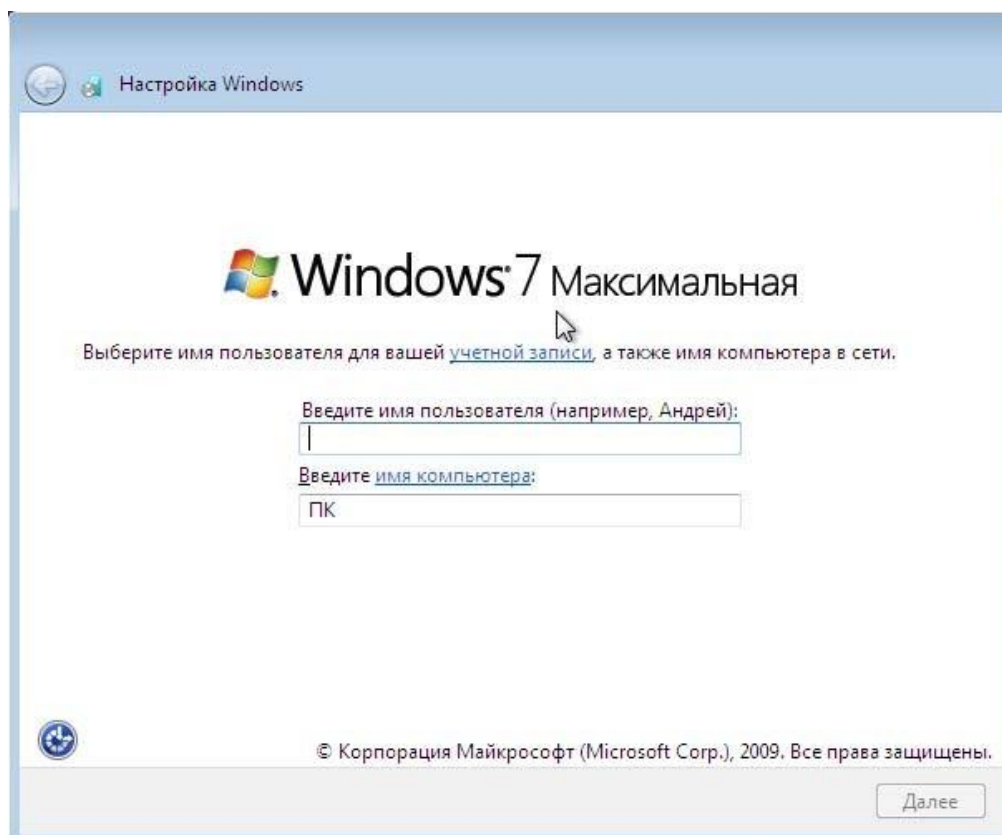


Рис. 20. Ввод імені користувача

27. Усі наступні діалогові вікна можуть заповнюватися користувачем самостійно.

28. Після чергового перезавантаження система буде встановлена, і готова до роботи.

29. Встановити доповнення до гостьової операційної системи, натиснувши в головному меню Virtual Box, «Пристрої» та «Встановити доповнення гостьової ОС».

30. Розглянути програми, що входять до складу операційної системи.

31. Підготувати звіт про виконання лабораторної роботи.

Контрольні питання

1. Що таке операційна система?
2. Перелічіть основні функції операційних систем.
3. Перелічіть основні версії операційних систем сімейства Windows.
4. Перелічіть мінімальні рекомендовані вимоги ОС Windows 7.
5. Розкажіть про відмінності ОС Windows 7 від інших операційних систем Windows.

Лабораторна робота №2

Управління пам'яттю і вводом/виводом в ОС Windows

Мета роботи: практичне знайомство з керуванням та кешуванням вводу/вивода в операційних системах Windows.

Теоретичні відомості

Необхідність забезпечувати програмам можливість здійснювати обмін даними з зовнішніми пристроями і при цьому не включати в кожену

двійкову програму відповідний двійковий код, який здійснює власне управління пристроями вводу/вивода, привела розробників до створення системного програмного забезпечення і, зокрема, самих операційних систем.

Програмування задач управління вводом/виводом є найбільш складним і трудомістким, що вимагає дуже високої кваліфікації. Тому код, що дозволяє здійснювати операції вводу/вивода, стали оформляти у вигляді системних бібліотечних процедур; потім його стали включати не в системи програмування, а в операційну систему з тим, щоб в кожному окремо взятій програмі його не вставляти, а тільки дозволити звертатися до такого коду. Системи програмування стали генерувати звернення до цього системного коду вводу/вивода і здійснювати лише підготовку до власних операцій вводу/вивода, тобто автоматизувати перетворення даних до відповідного формату, зрозумілого пристроям, позбавляючи прикладних програмістів цієї складної і трудомісткої роботи. Іншими словами, системи програмування вставляють в машинний код необхідні бібліотечні підпрограми вводу/виводу і звернення до тих системних програмних модулів, які, власне, і управляють операціями обміну між оперативною пам'яттю і зовнішніми пристроями.

Таким чином, управління вводом/виводом – це одна з основних функцій будь-якої ОС. Одним із засобів управління вводом/виводом, а також інструментом управління пам'яттю є диспетчер задач Windows, він відображає програми, процеси та служби, які в поточний момент запущені на комп'ютері. З його допомогою можна контролювати продуктивність комп'ютера або завершувати роботу програм, які не відповідають.

При наявності підключення до мережі можна також переглядати стан мережі та параметри її роботи. Якщо до комп'ютера підключилися кілька користувачів, можна побачити їх імена, завдання, які вони виконують, а також відправити їм повідомлення.

Також управляти процесами можна і «вручну» за допомогою

командного рядка. Команди Windows для роботи з процесами:

- At – запуск програм в заданий час;
- Schtasks – налаштовує виконання команд за розкладом;
- Start – запускає певну програму або команду в окремому вікні;
- Taskkill – завершує процес;
- Tasklist – виводить інформацію щодо працюючих процесів;
- Command.com – запуск командної оболонки MS-DOS;
- Cmd.exe – запуск командної оболонки Windows.

Для отримання більш докладної інформації, можна використовувати центр довідки та підтримки або команду help, наприклад, help at.

Порядок виконання роботи

Завдання 1. Робота з Диспетчером задач Windows 7.

1. Запустити раніше встановлену ОС Windows 7.
2. Запуск диспетчера задач можна здійснити двома способами:
 - 1) натисканням поєднання клавіш Ctrl + Alt + Del (при використанні даної команди не варто нехтувати послідовністю клавіш). Після цього з'явиться меню, в якому курсором слід вибрати пункт «Диспетчер задач»;
 - 2) переведенням курсору на область з показаннями системної дати і часу і натисненням правої кнопки миші. Після цього буде виведено меню, в якому слід вибрати «Диспетчер задач».
3. Буде виведено вікно як на рис. 21.
4. В диспетчері завдань є 6 вкладок:
 - 1) Додатки;
 - 2) Процеси;
 - 3) Служби;
 - 4) Швидкодія;
 - 5) Мережа;

6) Користувачі.

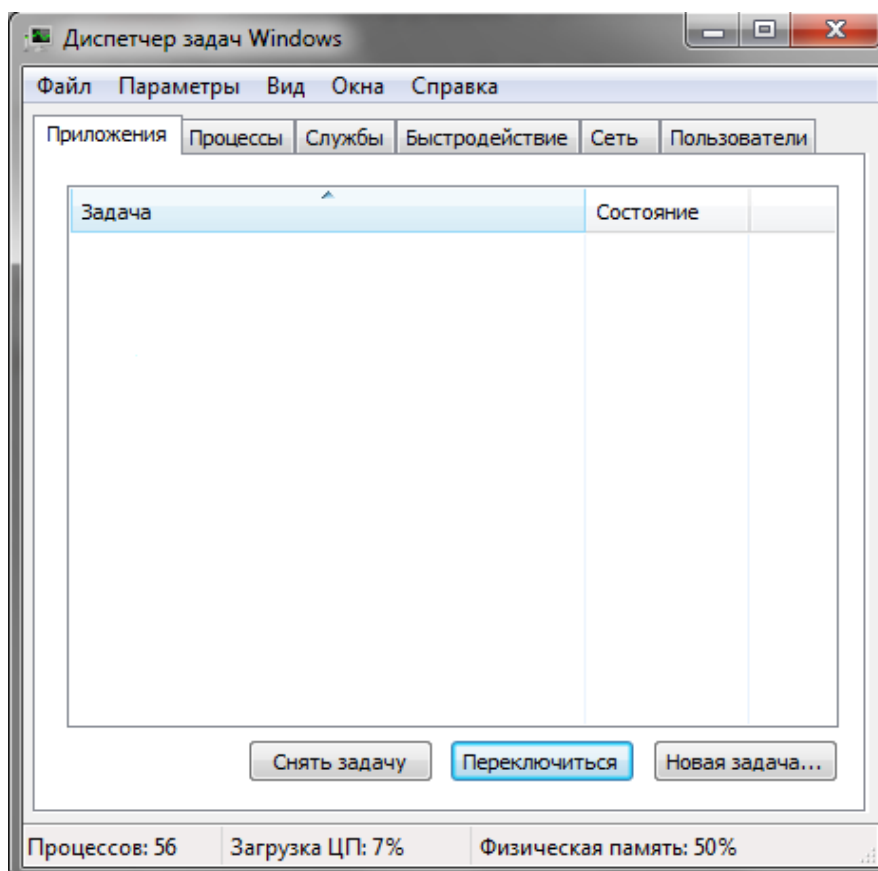


Рис. 21. Диспетчер завдань Windows 7

○ Вкладка «Додатки» відображає список запущених задач (програм), які виконуються в цей час не в фоновому режимі, а також відображає їх стан. Також в даному вікні можна зняти задачу, переключитися між задачами і запустити нову задачу за допомогою відповідних кнопок.

○ Вкладка «Процеси» відображає список запущених процесів, ім'я користувача, який запустив процес, завантаження центрального процесора в процентному співвідношенні, а також обсяг пам'яті, який використовується для виконання процесу. Також присутня можливість відображати процеси всіх користувачів, або примусового завершення

процесу. Процес – виконання пасивних інструкцій комп'ютерної програми на процесорі ЕОМ.

- Вкладка «Служби» показує, які служби запуснені на комп'ютері. Служби – це додатки, які автоматично запускаються системою при запуску ОС Windows і виконуються незалежно від статусу користувача.

- Вкладка «Швидкодія» відображає в графічному режимі завантаження процесора, а також хронологію використання фізичної пам'яті комп'ютера. Дуже ефективним інструментом спостереження є «Монітор ресурсів». З його допомогою можна наочно спостерігати за кожною із сторін «життя» комп'ютера.

- Вкладка «Мережа» відображає підключенні мережеві адаптери, а також мережеву активність.

- Вкладка «Користувачі» відображає список підключених користувачів.

5. Після вивчення диспетчера задач:

- потренуватися завершувати і повторно запускати процеси;
- розібрати моніторинг завантаження та використання пам'яті;
- здійснити запуск нових процесів за допомогою диспетчера, застосовуючи команди: cmd, msconfig.

Завдання 2. Командний рядок Windows (рис. 22).

1. Для запуску командного рядка в режимі Windows слід натиснути:



(Пуск) > "Всі програми" > "Стандартні" > "Командний рядок".

2. Здійснити виконання основних команд роботи з процесами: запускаючи, відстежуючи і завершуючи процеси.

Основні команди:

Schtasks – виводить виконання команд за розкладом;

Start – запускає певну програму або команду в окремому вікні;

Taskkill – завершує процес;

Tasklist – виводить інформацію щодо працюючих процесів.

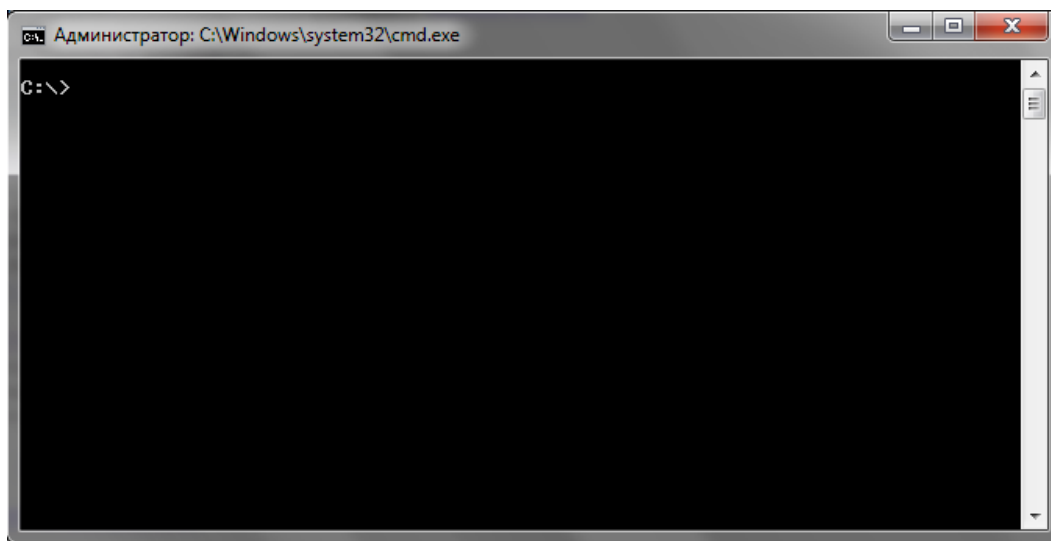


Рис. 22. Командний рядок Windows

3. У вікні, зображеному на рис. 22 набрати:

cd / – перехід в кореневий каталог;

cd windows – перехід в каталог Windows;

dir – перегляд вмісту каталогу.

В даному каталозі можна працювати з такими програмами як «Word Pad» і «Блокнот».

4. Запустити програму «Блокнот»:

C: \ Windows> start notepad.exe.

Відстежити виконання процесу:

C: \ Windows> tasklist.

Завершити виконання процесу:

C: \ Windows> taskkill / IM notepad.exe.

5. Самостійно знайти команду запуску програми Word Pad.

Необхідний файл запуску знайти в папці Windows.

6. Виконання завдання включити в звіт з виконання лабораторної роботи.

Завдання 3. Самостійне завдання.

1. Відстежити виконання процесу explorer.exe за допомогою диспетчера задач і командного рядка.
2. Продемонструвати викладачу завершення і повторний запуск процесу explorer.exe з:
 - диспетчера задач;
 - командного рядка.
3. Виконання завдання включити в звіт з виконання лабораторної роботи.

Контрольні питання

1. Дайте поняття процесу в операційній системі.
2. Дайте поняття службі в операційній системі.
3. Перерахуйте основні команди роботи з процесами за допомогою командного рядка.

Лабораторна робота №3

Дослідження файлових систем та управління файлами в ОС Windows

Мета роботи: вивчити загальні поняття про файлові системи та вивчити методи управління файлами.

Теоретичні відомості

Сукупність каталогів і системних структур даних, що відстежують розміщення файлів на диску і вільний дисковий простір, називається файловою системою. Основною структурною одиницею будь-якої файлової системи є файл і каталог.

Файл – мінімальна структурована іменована послідовність даних. Каталог (папка) є своєрідною об'єднуючою структурою для розташованих на диску файлів. Каталог може містити в собі файли та інші (вкладені) каталоги. Каталоги і файли утворюють на диску деревоподібну ієрархічну структуру – дерево каталогів. Єдиний каталог що не входить в жодну з директорій називається кореневим каталогом.

Магнітні диски є пристроями довільного доступу. В них кожний запис даних має свою унікальну адресу, що забезпечує безпосередній доступ до неї, минаючи всі інші записи. Для зберігання даних служить диск (пакет з декількох дисків), покритий феромагнітним шаром. Запис на магнітний диск і зчитування даних з нього здійснюється головками читання/запису.

Поверхня диска розбита на доріжки, які представляють собою кола (рис. 23). Доріжки розділені на сектори. Розмір сектора зазвичай становить 512 байт.

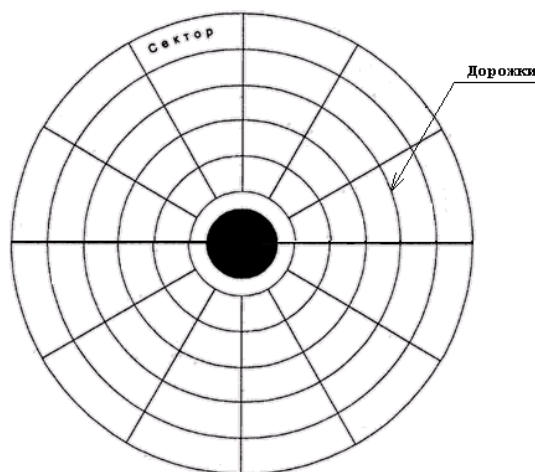


Рис. 23 Структура поверхні магнітного диска

У більшості файлових систем простір на диску виділяється кластерами, які складаються з декількох секторів. Кластер – мінімальний розмір місця на диску, яке може бути виділено для зберігання одного

файлу. Перед тим, як диск може бути використаний для запису даних, він повинен бути розмічений, тобто на його доріжки повинні бути записані заголовки секторів з правильними номерами доріжки і сектора, а також, якщо це необхідно, маркери. Як правило, при цьому ж відбувається тестування поверхні диска для пошуку дефектів магнітного шару. Не слід плутати цю операції фізичного форматування диска з логічним форматуванням, що полягає в створенні файлових систем. Сучасні жорсткі диски зазвичай вимагають наявності фізичної розмітки при їх виготовленні.

Один фізичний жорсткий диск може бути розділений на декілька розділів – логічних дисків (томів). Кожний логічний диск являє собою як би окремий пристрій. Отже, на ньому може бути своя файлова система і свій кореневий каталог.

В операційних системах MS-DOS і Windows кожний дисковий пристрій позначається латинською буквою. Для імені логічного диска використовуються букви від A до Z. Букви A і B позначають дисководи гнучких магнітних дисків (FDD). Починаючи з літери C, іменуються розділи жорсткого диска (HDD), дисководи оптичних дисків і віртуальні диски.

Для звернення до файлу використовується наступна специфікація:
пристрій: \ шлях \ ім'я файла.розширення.

В даному випадку шлях – це список каталогів, що входять один в одного, в останньому з яких і міститься вказаний файл. Якщо шлях не зазначений, то файл знаходиться в кореневому каталозі даного диска. В MS-DOS ім'я файлу складається з 8 символів, точки і 3 символів розширення імені файлу. Точка відокремлює власне ім'я від розширення. Файл може складатися з латинських букв, цифр від 0 до 9, деяких інших символів, і не може містити пробіли. В Windows підтримуються довгі імена файлів (від 1 до 255 символів), ім'я може містити пробіли. При використанні файлових систем HPFS і NTFS ім'я файлу може містити

кілька точок.

В іменах файлів не можна використовувати символи "*" та "?", так як вони використовуються в масках імен при пошуку файлів.

Розширення імені необхідно для визначення типу файлу і його зв'язку з певною програмою, за допомогою якої він може бути відкритий. Хоча ім'я файлу може і не мати розширення.

Розрізняють такі типи файлів:

- Текстові файли. Текстові файли можуть містити простий або розмічений текст, в кодуванні ASCII, ANSI або UNICODE. Текст без розмітки містить тільки відображувані символи і найпростіші керуючі символи (повернення каретки і табуляції). Розмічений текст містить бінарну і символъну розмітку (міжрядковий інтервал, нова сторінка і т.п.), а також може містити таблиці і малюнки.
- Графічні файли – файли, що містять точкові або векторні зображення.
- Файли мультимедіа – файли аудіо і фали відео.
- Виконувані файли – програми готові до виконання (файли з розширенням exe і com).
- Архівні файли – файли архівів rar, tar, zip, cab і т.п.
- Файли бібліотек – файли з розширенням DLL, OCX і LIB.
- Файли даних – бінарні або текстові файли з різним розширенням, які використовуються програмами під час роботи.

Інформація про логічну організацію фізичного жорсткого диску (кількості логічних дисків, їх розміри) розташована в головного завантажувального запису (MBR). MBR розташована в самому першому секторі жорсткого диска і не входить в структуру файлової системи.

В операційних системах сімейства UNIX поділ на логічні диски відсутній, а використовується поняття кореневого каталогу файлової системи. Специфікація звернення до файлу виглядає наступним чином: / шлях / ім'я файла.тип.

Сучасні операційні системи мають можливість працювати з декількома файловими системами одночасно. Перш ніж операційна система зможе використовувати файлову систему, вона повинна виконати над цією системою операцію, звану монтуванням.

У загальному випадку операція монтування включає наступні кроки:

- перевірка типу монтованої файлової системи, перевірка цілісності файлової системи;
 - зчитування системних структур даних та ініціалізація відповідного модуля файлового менеджера (драйвера файлової системи). В деяких випадках – модифікація файлової системи з тим, щоб вказати, що вона вже змонтована;
 - включення нової файлової системи в загальний простір імен.
- Багато користувачів MS DOS ніколи не стикалися з поняттям монтування. Справа в тому, що ця система виконує спрощену процедуру монтування при кожному зверненні до файлу.

Порядок виконання роботи

У даній роботі продовжується вивчення роботи з командним рядком Windows.

1. Потренуватися у виконанні нижченаведених команд. Роботу проводити на встановленій раніше ОС Windows 7.

1) Команда зміни поточного диска:

A: – перехід на диск A;

C: – перехід на диск C.

2) Перегляд каталогу:

dir (шлях) (ім'я_файла) (/ p) (/ w).

Якщо не введені шлях і ім'я файлу, то на екран виведеться інформація про вміст каталогу (імена файлів, їх розмір і дата останньої зміни).

Параметр / r задає висновок інформації в поекранному режимі з затримкою до тих пір, поки користувач не натисне яку-небудь клавішу. Це зручно для великих каталогів.

Параметр / w задає вивод інформації тільки про імена файлів в каталозі по п'ять імен в рядку.

3) Перехід в інший каталог каталогу:

cd <ім'я каталогу>.

4) Створення каталогу:

md <ім'я каталогу>.

5) Видалення каталогу:

rd <ім'я каталогу>.

6) Створення текстових файлів:

сору con <ім'я файлу>.

Після вводу цієї команди потрібно буде по черзі вводити рядки файлу. В кінці кожного рядка треба натискати клавішу Enter. А після вводу останньої – одночасно натиснути Ctrl і Z, а потім Enter. Або клавішу F6, потім Enter.

7) Видалення файлів:

del (шлях) ім'я_файла.

Шлях прописується тільки тоді, коли файл, що видаляється знаходиться в іншому каталозі.

8) Перейменування файлів:

ren (шлях) ім'я_файла1 ім'я_файла2

Ім'я_файла1 – ім'я файлу, який необхідно перейменувати.

Ім'я_файла2 – нове ім'я файлу, яке буде йому присвоєно після виконання команди. Шлях прописується тільки тоді, коли файл, що видаляється знаходиться в іншому каталозі.

9) Копіювання файлів:

сору ім'я_файла (шлях) ім'я_файла1.

Шлях прописується, якщо файл копіюється в інший каталог.

Контрольні питання

1. Що таке «файл»?
2. Перелічіть основні типи файлів.
3. Перелічіть основні розширення файлів.
4. Розкажіть про процес монтування файлової системи.

Лабораторна робота №4

Установка та адміністрування операційної системи Windows XP

Мета роботи: придбати досвід установки та адміністрування операційної системи Windows XP.

Теоретичні відомості

Windows XP (кодова назва при розробці – *Whistler*; внутрішня версія – *Windows NT 5.1*) – операційна система сімейства Windows NT від компанії Microsoft. Вона була випущена 25 жовтня 2001 року і є розвитком Windows 2000 Professional. Назва XP походить від англ. *experience* (досвід, враження, від прикметника професійний). Назва увійшла до практики використання, як професійна версія.

На відміну від попередньої системи Windows 2000, яка поставлялася як в серверному, так і в клієнтському варіантах, Windows XP є виключно клієнтською системою. Її серверним варіантом є випущена пізніше система Windows Server 2003. Windows XP і Windows Server 2003 побудовані на основі одного і того ж ядра операційної системи, в результаті їхній розвиток і оновлення йде більш-менш паралельно.

Windows XP випускається в багатьох варіантах:

- Windows XP Professional Edition була розроблена для підприємств і містить такі функції, як віддалений доступ до робочого столу комп'ютера, шифрування файлів (при допомозі Encrypting File System), центральне управління правами доступу і підтримка багатопроцесорних систем.

- Windows XP Home Edition – система для домашнього застосування. Випускається як недорога «урізана» версія Professional Edition, але базується на тому ж ядрі і за допомогою деяких прийомів дозволяє провести оновлення до майже повноцінної версії Professional Edition.

- Windows XP Tablet PC Edition базується на Professional Edition і містить спеціальні застосування, оптимізовані для введення даних стилусом на планшетних персональних комп'ютерах. Найважливішою властивістю є чудове розуміння текстів, написаних від руки і адаптація графічного інтерфейсу до поворотів дисплея. Ця версія продається тільки разом з відповідним комп'ютером.

- Windows XP Media Center Edition базується на Professional Edition і містить спеціальні мультимедійні пристосування. Комп'ютер, як правило, оснащений ТБ-картою і пультом дистанційного керування (ПДК). Найважливішою властивістю є можливість підключення до телевізора і управління комп'ютером через ПДК завдяки спрощеній системі управління Windows. Ця система містить також функції для прийому УКВ-радіо.

- Windows XP Embedded базується на Professional Edition і призначена для управління вбудованою системою різних пристроїв: банкоматів, медичних приладів, касових терміналів, ігрових автоматів, VOIP- компонентів тощо.

- Windows XP Professional x64 Edition – спеціальна 64-розрядна версія, розроблена для процесорів з технологією AMD64 Opteron і Athlon 64 від фірми AMD і процесорів з технологією EM64T від фірми Intel. Ця система не підтримує процесори інших виробників, а також не працює з

процесором Intel Itanium. Хоча перші 64-розрядні процесори з'явилися в 2003 році, Windows XP Professional x64 Edition вийшла в світ тільки в квітні 2005 року. Основною гідністю системи є швидка робота з великими числами (Long Integer і Double Float). Таким чином, ця система дуже ефективна, наприклад, при виконанні обчислень, що використовують числа з плаваючою комою, необхідних в таких областях, як створення спецефектів для кінофільмів і тривимірної анімації, а також розробка технічних і наукових застосувань. Дана система підтримує змішаний режим, тобто одночасну роботу 32- і 64-розрядних застосувань, проте для цього всі драйвери повинні бути в 64-розрядному виконанні. Це означає, що більшість 32-розрядних застосувань можуть працювати і в цій системі. Виняток становлять лише ті застосування, які сильно залежать від апаратного забезпечення комп'ютера, наприклад, антивіруси і дефрагментатори.

- Windows XP 64-bit Edition розроблялася спеціально для робочих станцій з архітектурою IA-64 і мікропроцесорами Itanium. Це видання Windows XP не розвивається з 2005 року, після того, як HP припинив розробку робочих станцій з мікропроцесорами Itanium. Підтримка цієї архітектури залишилася в серверних версіях операційної системи Windows.

- Windows XP Edition N – система без Windows Media Player і інших мультимедіа застосувань. Ці версії створені під тиском Європейській Антимонопольній Комісії. За бажанням користувач може безкоштовно завантажити всі відсутні застосування з веб-сайту Microsoft. Існує як в Home, так і в Professional варіантах.

- Windows XP Starter Edition – сильно функціонально обмежена версія для країн, що розвиваються і фінансово слабких регіонів. У цій версії можлива одночасна робота тільки 3 застосувань, і кожне застосування може створити не більше 3 вікон. У системі повністю відсутні мережеві функції, не підтримується висока роздільна здатність, а

також не допускається використання більше 256 мегабайт оперативній пам'яті або жорсткого диска об'ємом більше 80 гігабайт. Система може працювати на процесорах рівня Intel Celeron або AMD Duron.

- Windows Fundamentals for Legacy PCs – урізана версія Microsoft Windows XP Embedded Service Pack 2 призначена для застарілих комп'ютерів.

ОС Windows XP має такі мінімальні вимоги до апаратної частини комп'ютера:

- процесор: 233 МГц, 32-розрядний;
- оперативна пам'ять: 64 Мб (32-bit);
- вільний дисковий простір: 1,5 Гб (32-bit);
- відеоадаптер: Super VGA (800x600);
- пристрій читання CD-дисків.

Порядок виконання роботи

1. Створити віртуальну машину керуючись інструкціями лабораторної роботи 1, враховуючі тип операційної системи, а також мінімальні системні вимоги.

2. Завантажити запропонований образ для установки Windows XP.

3. Установка ОС починається з завантаження файлів. Після чого необхідно почекати деякий час (рис. 24).

4. Далі необхідно орієнтуватися за підказками і обрати потрібний варіант. В даному випадку – це установка. Далі натиснути «Enter» (рис. 25).

5. У наступному вікні необхідно прийняти умови ліцензійної угоди та натиснути «F8» (рис. 26).

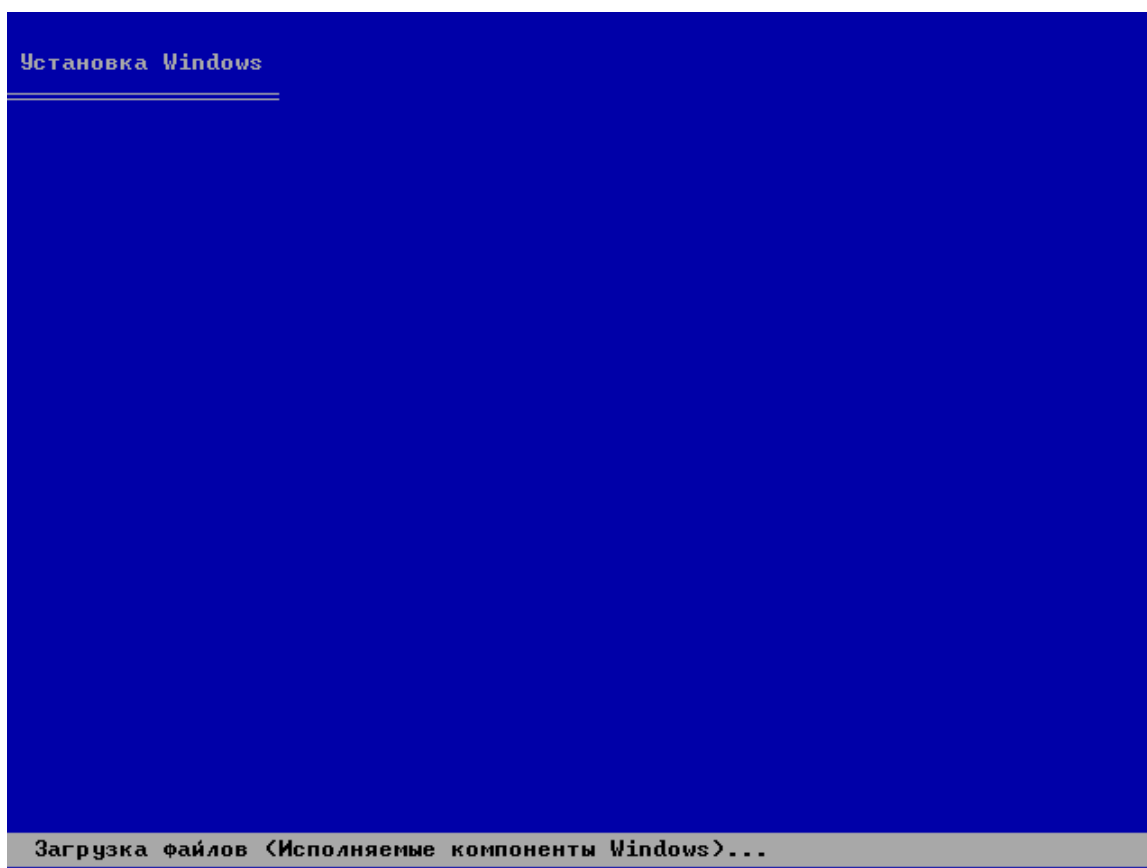


Рис. 24. Початок установки ОС Windows XP

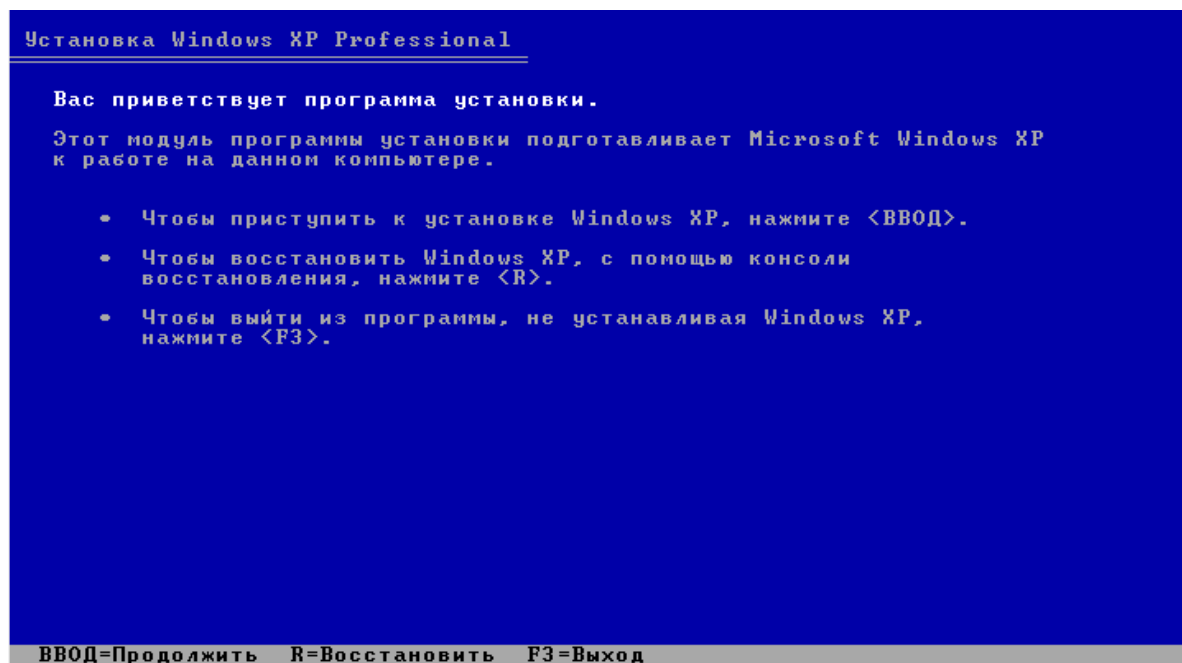


Рис. 25. Програма установки ОС Windows XP

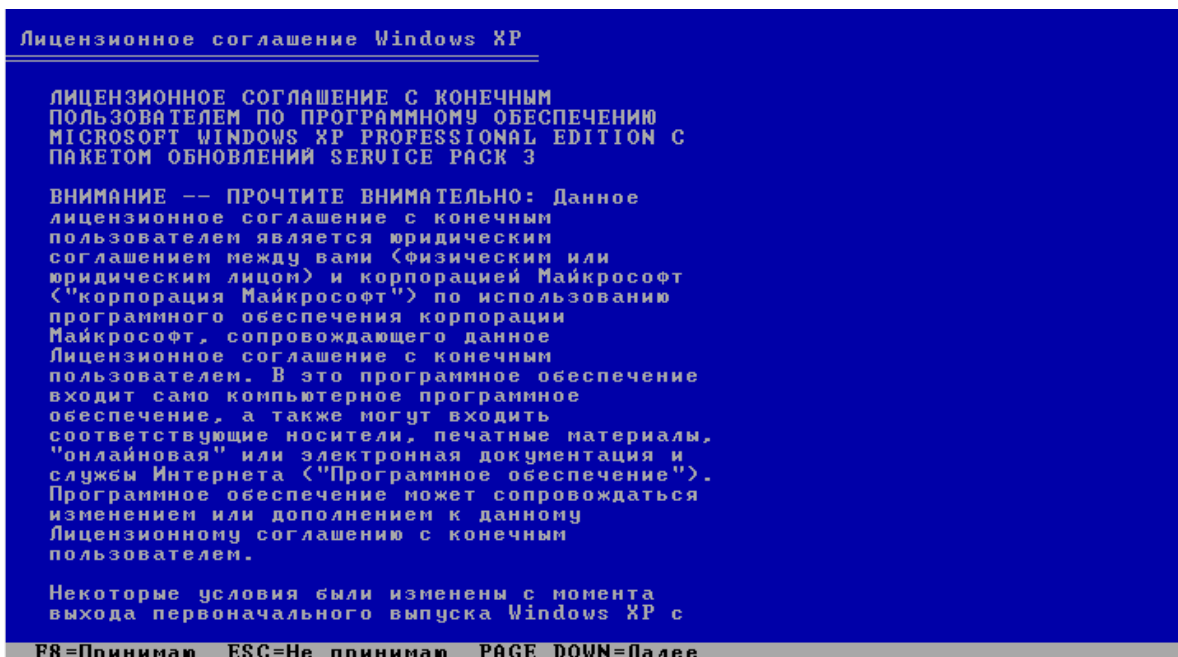


Рис. 26. Ліцензійна угода Windows XP

6. Далі необхідно створити розділи C, D, або інші на чистому нерозміченому вінчестері (HDD). У відповідному вікні натиснути «C», і приступити до розмітки (рис. 27).

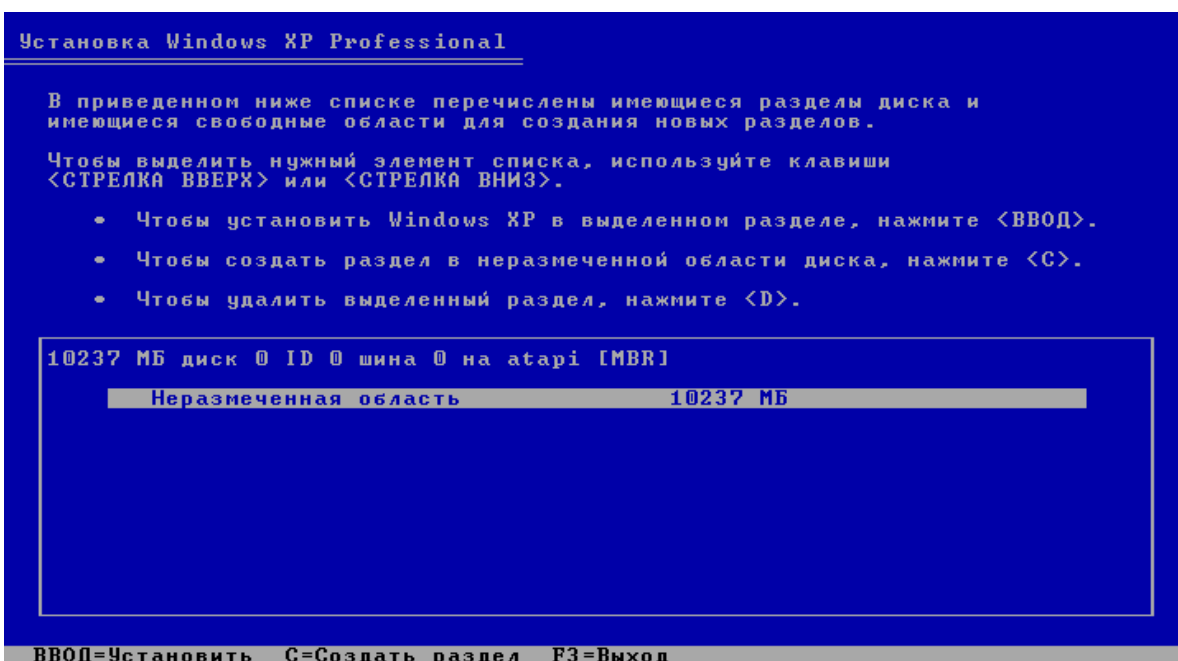


Рис. 27. Меню розмітки жорсткого диска на розділи

7. На екрані, який з'явився, ввести розмір диска C. Далі натиснути «Enter». Також слід врахувати що:

1) За замовчуванням буде заданий розмір всієї вільної пам'яті вінчестера.

2) Розмір розділу для ОС повинен бути більше, ніж потрібний їй мінімум (рис. 28).

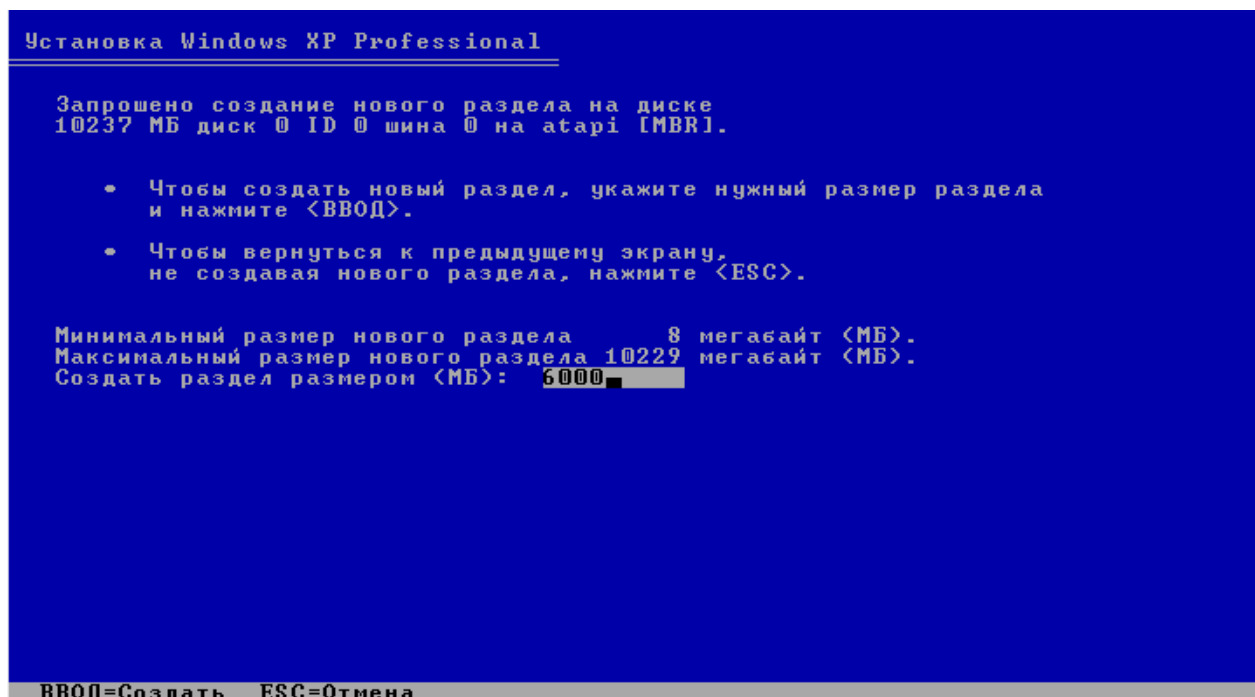


Рис. 28. Меню розмітки жорсткого диска на розділи

8. Після створення кілька розділів (можна обійтися одним) необхідно приступити до установки ОС в потрібний розділ.

Найчастіше ОС встановлюють в розділ C: (рис. 29).

9. Перед установкою ОС розділи диску необхідно відформатувати. Зробити це в файлової системі NTFS (рис. 30).

10. Після форматування програма установки Windows автоматично приступить до установки (рис. 31, 32).

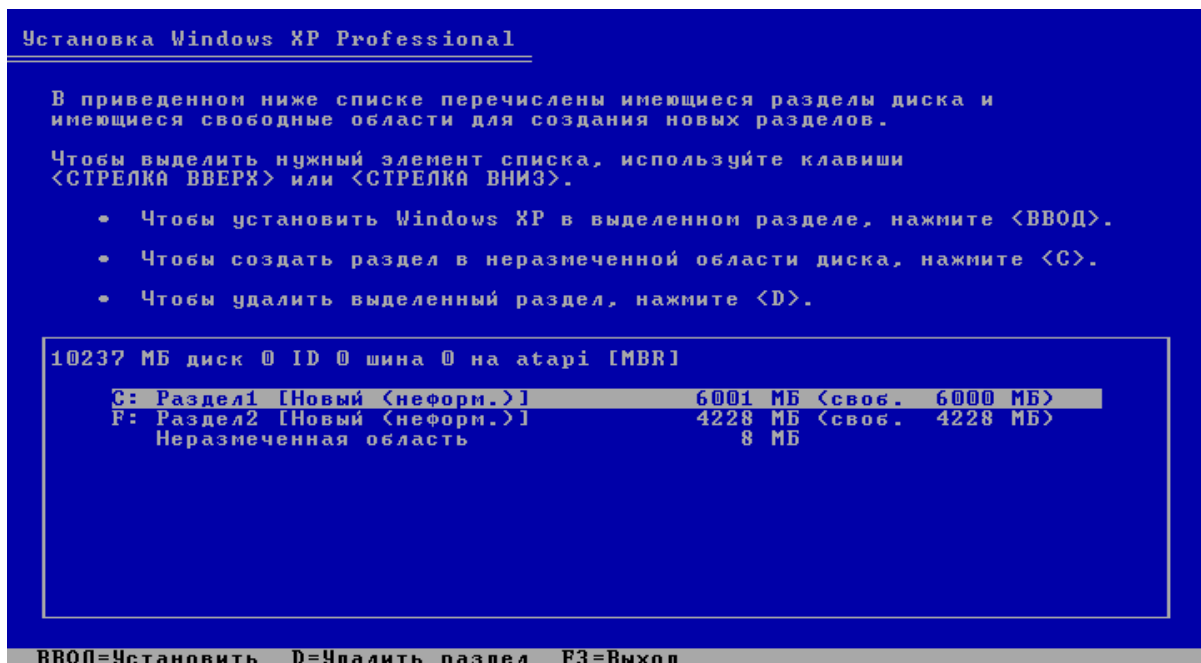


Рис. 29. Установка ОС Windows XP в необхідний розділ

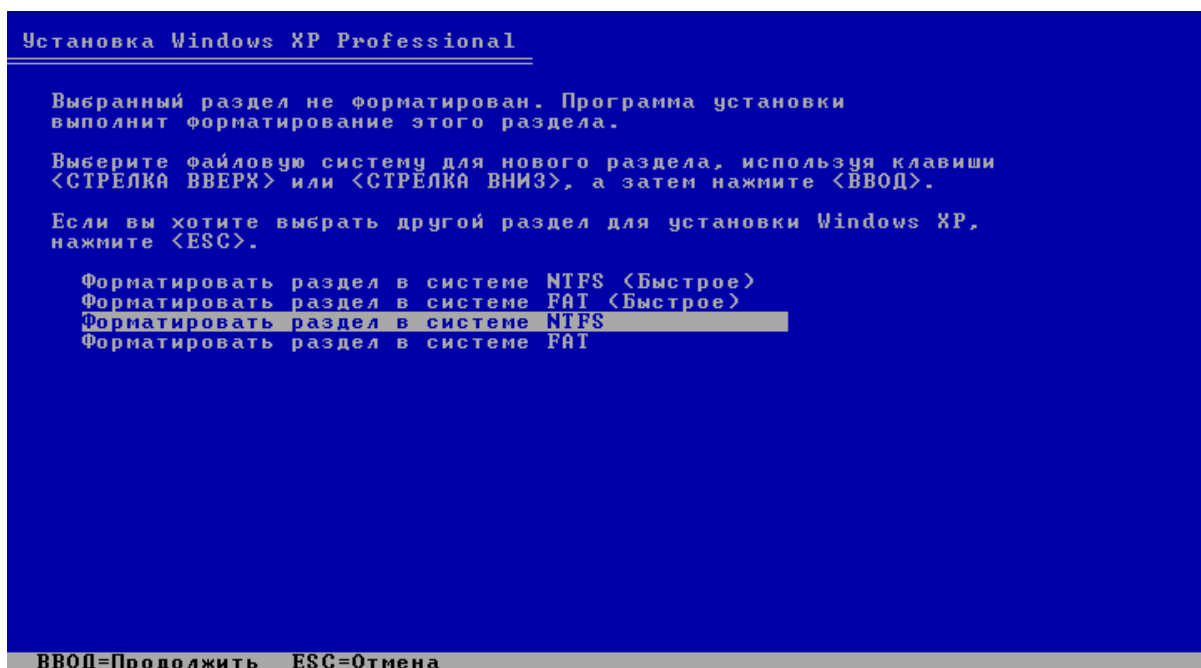


Рис. 30. Форматування розділів жорсткого диску

11. В іншому процес установки автоматизований, і участь користувача буде необхідно тільки на етапі вибору регіональних стандартів, написання імені користувача ОС, пароля тощо (рис. 33).

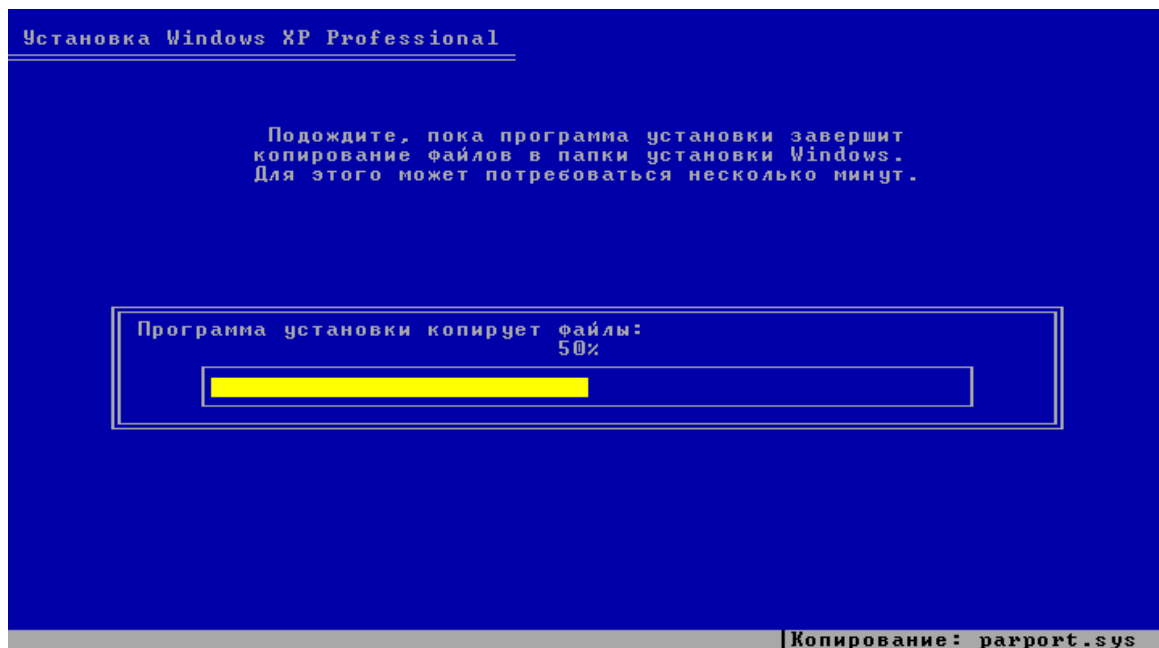


Рис. 31. Программа установки ОС Windows XP

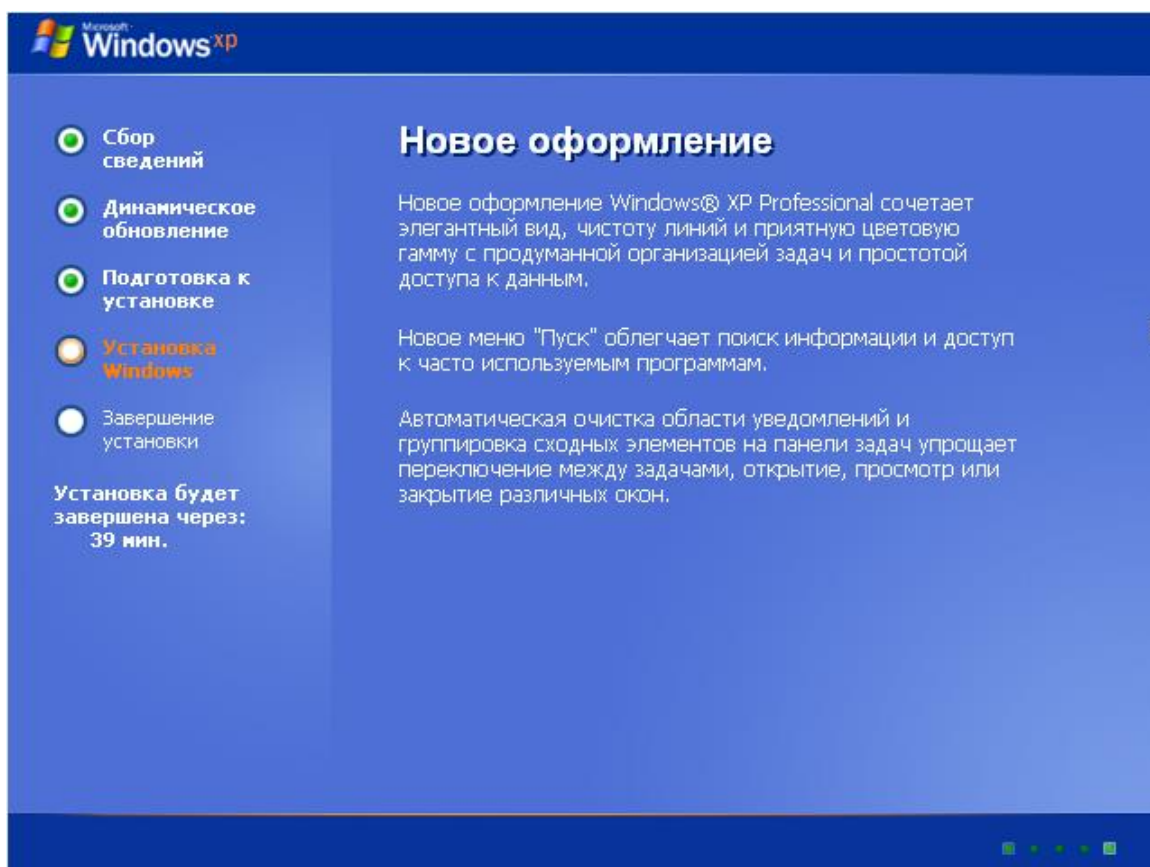


Рис. 32. Программа установки ОС Windows XP

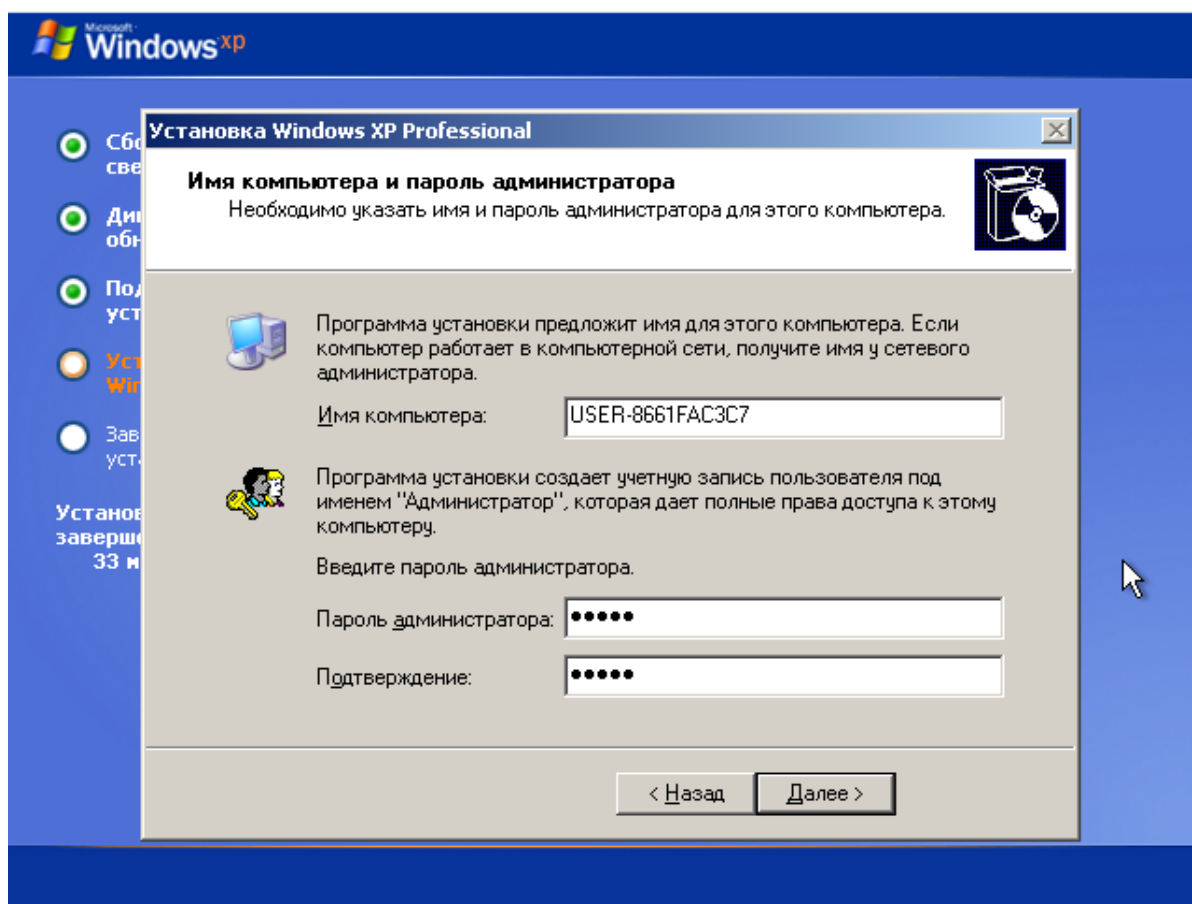


Рис. 33. Ввод імені користувача

12. Поле ввода серийного номера необходимо залишити порожнім для 30-денної пробної версії.

13. Усі наступні діалогові вікна можуть заповнюватися користувачем самостійно.

14. Після чергового перезавантаження система буде встановлена, і готова до роботи.

15. Встановити доповнення до гостьової операційної системи, натиснувши в головному меню Virtual Box, «Пристрої» та «Встановити доповнення гостьової ОС».

16. Розглянути програми, що входять до складу операційної системи.

17. Підготувати звіт про виконання лабораторної роботи.

Контрольні питання

1. Перелічіть основні функції операційної системи Windows XP.
2. Перелічіть мінімальні рекомендовані вимоги ОС Windows XP.
3. Розкажіть про відмінності ОС Windows XP від інших операційних систем Windows.

Лабораторна робота №5

Установка та адміністрування операційної системи Windows Vista

Мета роботи: придбати досвід установки та адміністрування операційної системи Windows Vista.

Теоретичні відомості

Windows Vista вперше була розіслана 28 липня 2005 року розробникам і IT-професіоналам у початковій бета-версії. У неї були включені всі розроблені на той день технічні можливості і наочно представлені основи нової архітектури системи. Перша бета-версія була випущена для того, щоб у IT-аудиторії склалося перше враження про нову операційну систему і щоб виявити помилки в новій системі ще до її офіційного випуску. Згідно з результатами першого етапу бета-тестування були доопрацьовані функції, призначені для користувача системи, які потім були представлені в другій бета-версії. Остаточна версія Windows Vista представлена у варіантах для 64- і для 32-розрядних процесорів. Windows Vista має також новий логотип. На думку дизайнерів компанії, цей логотип ілюструє зміни в призначеному для користувача інтерфейсі нової операційної системи (який через зовнішній вигляд називають «скляним» – «Aero Glass»). У Windows Vista також

вбудовано Windows Defender та Брандмауер Windows.

ОС Windows Vista має наступні мінімальні вимоги до апаратної частини комп'ютера:

- процесор: 800 МГц, 32-розрядний;
- оперативна пам'ять: 512 Мб (32-bit);
- вільне місце на жорсткому диску: 15 Гб (32-bit);
- відеоадаптер: підтримка графіки DirectX 8 та вище, 64 Мб пам'яті;
- інші приводи: CD-ROM, DVD-ROM.

Порядок виконання роботи

1. Створити віртуальну машину керуючись інструкціями лабораторної роботи 1, враховуючі тип операційної системи, а також мінімальні системні вимоги.

2. Завантажити пропонований образ для установки Windows Vista.

3. Установка ОС починається з завантаження файлів. Після чого необхідно почекати деякий час.

4. Далі з'явиться вікно з вибором мови, на якому працюватиме ОС. Необхідно обрати мову, наприклад, «Моя мова – українська» (рис. 34).

5. Натиснути «Далі», а в наступному вікні натиснути «Встановити». Протягом декількох секунд з'явиться вікно вибору операційних систем. Це робиться для того, щоб у адміністратора була можливість встановлювати ОС Windows Vista різної комплектації та продуктивності.

6. В наступному вікні необхідно прийняти умови ліцензійної угоди, прочитати, поставити відмітку і натиснути «Далі».

7. Наступне вікно – вікно вибору типу установки, на якому необхідно обрати пункт "Повна установка".

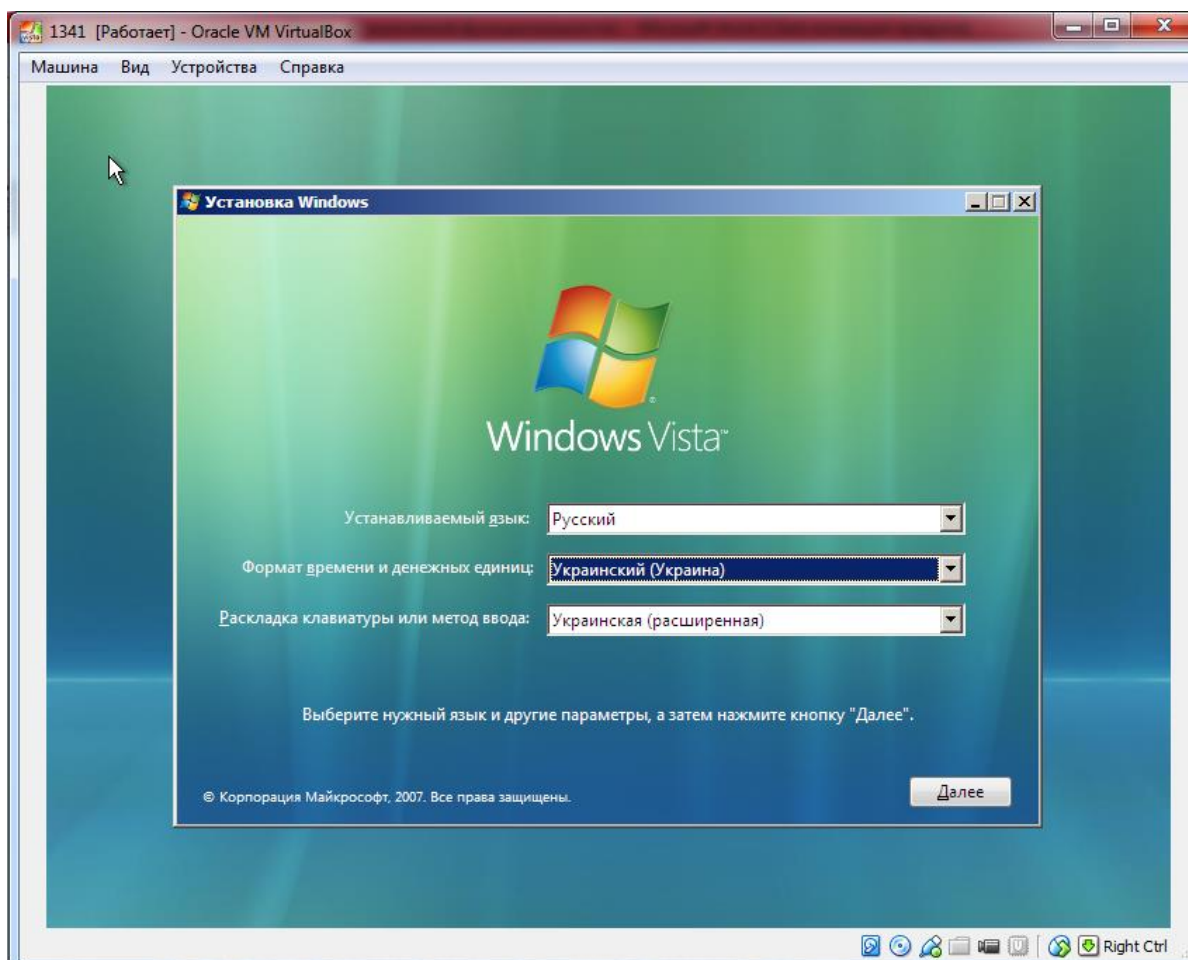


Рис. 34. Вікно вибору мови роботи ОС

8. В наступному вікні необхідно вибрати розділ для установки Windows (рис. 35).

9. Обрати потрібний розділ і натиснути "Налаштування диска". Після цього з'явиться меню «Налаштування диска» (рис. 36).

10. Натиснути «Створити», а потім «Застосувати».

11. Натиснути кнопку «Далі», після чого почнеться процес установки (рис. 37).

12. Далі процес установки автоматизований, і участь користувача буде необхідна тільки на етапі вводу імені користувача і пароля ОС (рис. 38).

Поле вводу серійного номера необхідно залишити порожнім для 30-денної пробної версії.

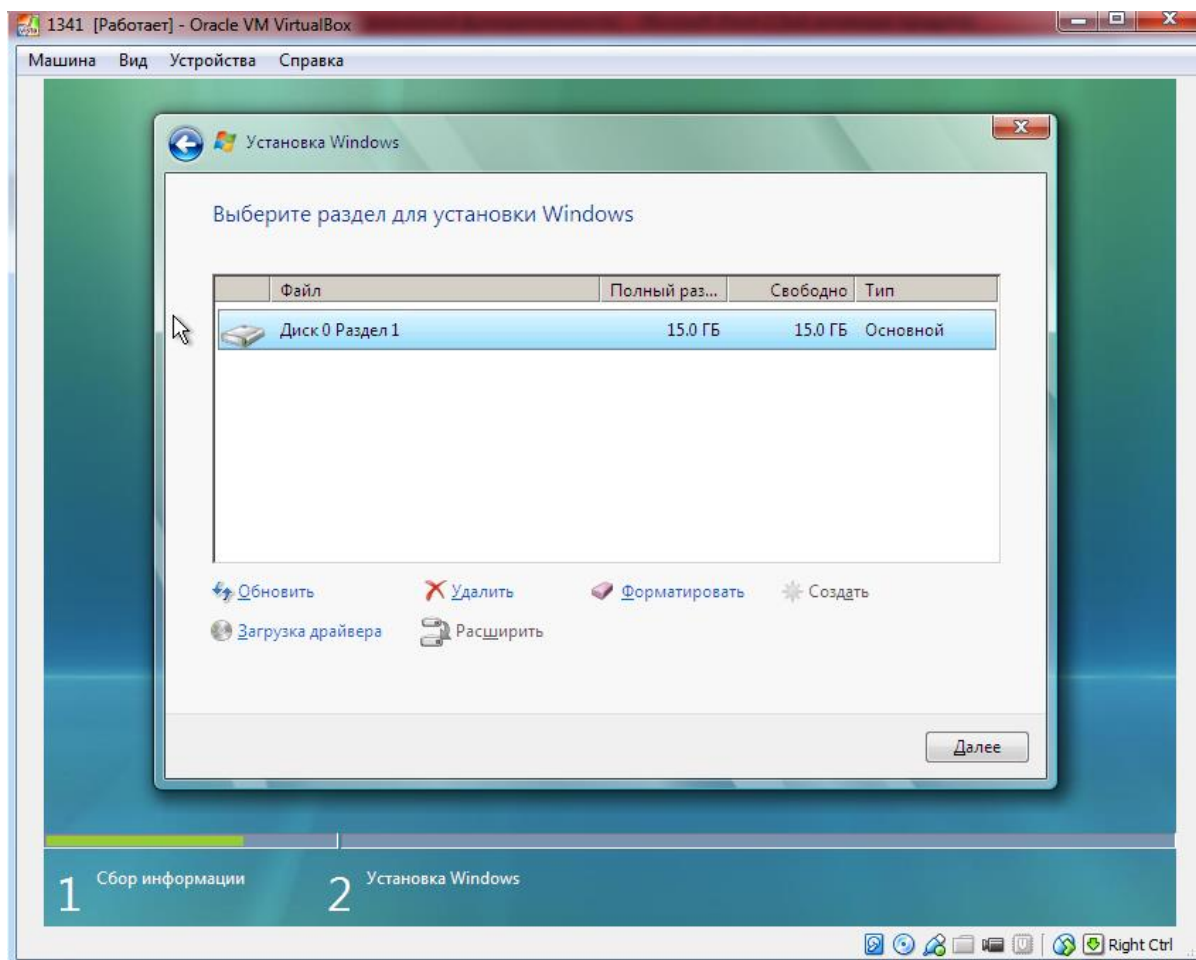


Рис. 35. Вікно вибору розділу для установки Windows

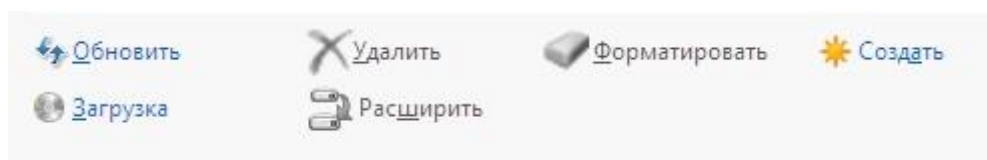


Рис. 36. Меню «Налаштування диска»

13. Усі наступні діалогові вікна можуть заповнюватися користувачем самостійно.

14. Після чергового перезавантаження система буде встановлена, і готова до роботи.

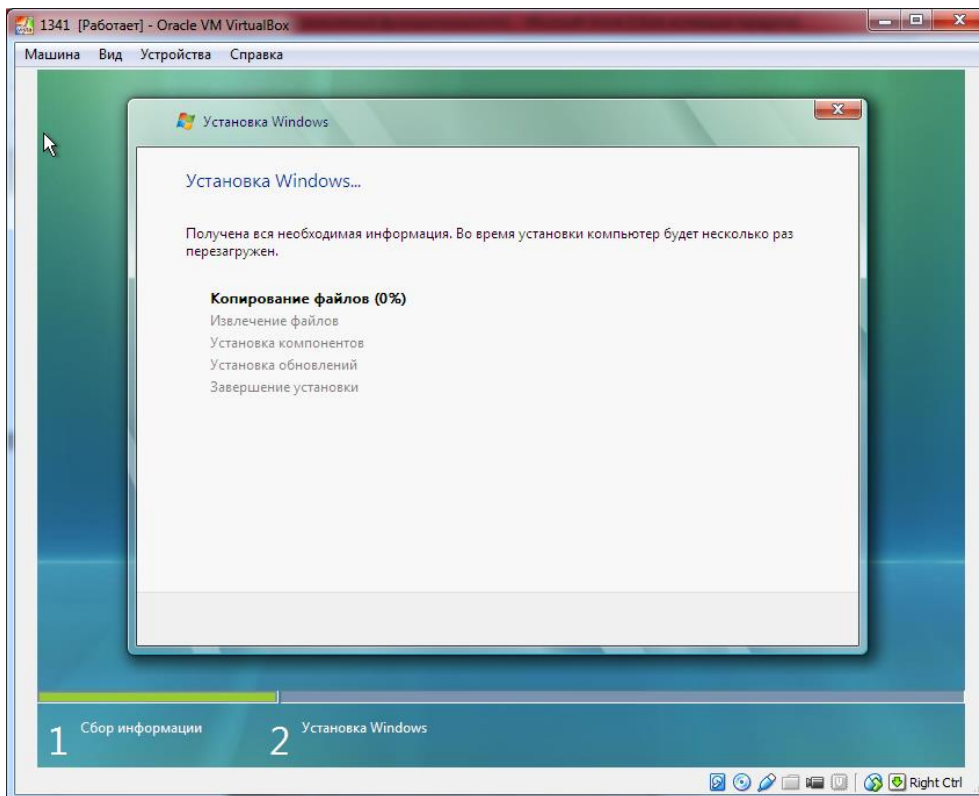


Рис. 37. Вікно установки Windows

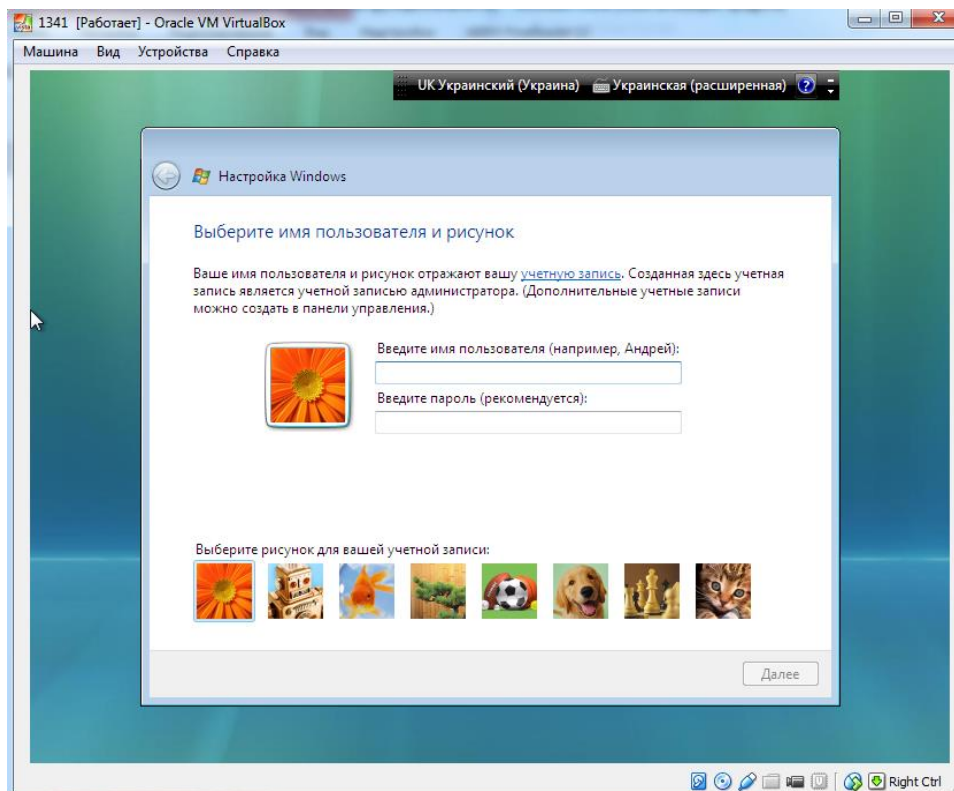


Рис. 38. Введення імені та пароля користувача

15. Встановити доповнення до гостьової операційної системи, натиснувши в головному меню Virtual Box, «Пристрої» та «Встановити доповнення гостьової ОС».

16. Розглянути програми, що входять до складу операційної системи.

17. Підготувати звіт про виконання лабораторної роботи.

Контрольні питання

1. Перелічіть основні функції ОС Windows Vista.
2. Перелічіть мінімальні і рекомендовані вимоги ОС Windows Vista.
3. Розкажіть про відмінності ОС Windows Vista від інших операційних систем Windows.

Лабораторна робота №6

Установка та адміністрування операційної системи Windows 8

Мета роботи: придбати досвід установки та адміністрування операційної системи Windows 8.

Теоретичні відомості

Windows 8 – операційна система від компанії Microsoft для персональних комп'ютерів, включаючи домашні та офісні системи, ноутбуків, планшетів і домашніх театрів. Розробка Windows 8 почалася ще до випуску її попередниці, Windows 7, у 2009. Система була анонсована на CES 2011, потім були випущені три підготовчі версії з вересня 2011 по травень 2012. На друк операційна система була направлена 1 серпня 2012, і остаточно випущена для широкого загалу 26 жовтня 2012.

Windows 8 ввела значні зміни у платформу операційної системи та користувацький інтерфейс для покращення роботи з планшетами, де Windows зараз конкурує з такими мобільними операційними системами як Android та Apple iOS. Зокрема, ці зміни включають оптимізовану під сенсорні екрани оболонку Microsoft "Metro", стартовий екран (що показує програми і динамічно оновлює вміст решітки плиток), нову платформу для розробки пристосувань з акцентом на сенсорному вводі, інтеграцію онлайн служб (включаючи можливість синхронізувати пристосування і налаштування між пристроями), а також онлайн магазин для завантаження та купівлі нових програм. Windows 8 також додав підтримку таких нових технологій як USB 3.0, Advanced Format твердих дисків, NFC, і хмарні обчислення. Були додані нові додаткові можливості безпеки, такі як вбудовані антивіруси, інтеграція з фільтрацією Microsoft Smart Screen і підтримка безпечного завантаження із системою UEFI для уникнення враження шкідливими програмами під час завантаження ОС.

Випуск Windows 8 отримав неоднозначні відгуки. Поряд з відзначенням покращеної продуктивності, поліпшеної безпеки і підтримки сенсорних екранів, нові користувачі критикували новий графічний інтерфейс через його незвичність, заплутаність і важкість у освоєнні (особливо при використанні клавіатури та миші).

ОС Windows 8 має наступні мінімальні вимоги до апаратної частини комп'ютера:

- процесор: 1 ГГц, або більше;
- оперативна пам'ять: 1 гігабайт (Гб) (для 32-розрядної версії) або 2 Гб (для 64-розрядної версії);
- вільне місце на жорсткому диску: 16 гігабайт (Гб) (для 32-розрядної версії) або 20 Гб (для 64-розрядної версії);
- відеоадаптер: графічний пристрій Microsoft DirectX 9 із драйвером WDDM;
- інші приводи: CD-ROM, DVD-ROM.

Порядок виконання роботи

1. Створити віртуальну машину керуючись інструкціями лабораторної роботи 1, враховуючі тип операційної системи, а також мінімальні системні вимоги.
2. Завантажити пропонуванний образ для установки Windows 8.
3. Тепер можна переходити до інсталяції ОС Windows 8 на віртуальну машину. Для цього необхідно обрати машину зліва в списку віртуальних машин головного вікна програми Virtual Box (рис. 1) і натиснути кнопку «Запустити» у верхньому меню над списком.
4. Установка ОС починається з завантаження файлів. Після чого необхідно почекати деякий час.
5. У наступному вікні необхідно підтвердити мову роботи ОС, формат часу, грошових одиниць і розкладку клавіатури або методу вводу (рис. 39).

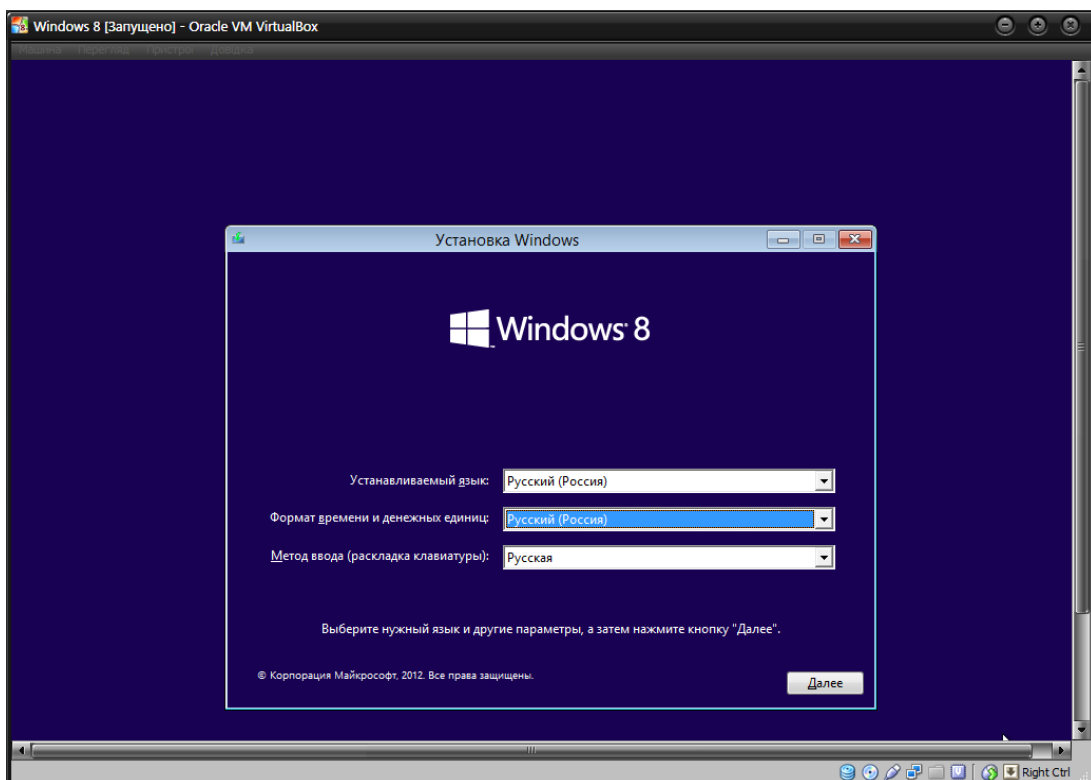


Рис. 39. Вікно вибору формату часу і розкладку клавіатури ОС

6. Натиснути «Далі», а в наступному вікні натиснути «Встановити».
7. У наступному вікні необхідно прийняти умови ліцензійної угоди, прочитати, поставити відмітку і натиснути «Далі».
8. Наступне вікно – вікно вибору типу установки (рис. 40).

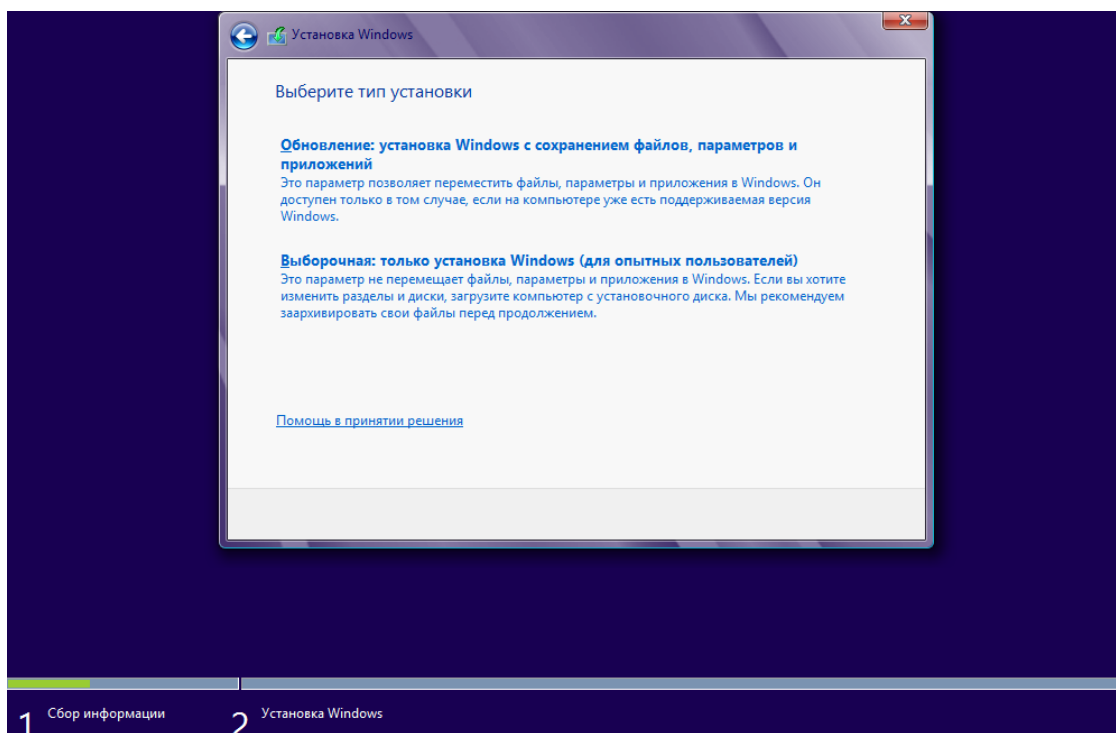


Рис. 40. Вікно вибору типу установки

9. Обрати пункт "Повна установка".
10. У наступному вікні необхідно обрати розділ для установки Windows (рис. 41).
11. Натиснути «Створити», а потім «Застосувати». Як можна помітити, 100 Мб, було зарезервовано системою.
12. Натиснути кнопку «Далі», після чого почнеться процес інсталяції (рис. 42).
13. В іншому процес установки автоматизований, і участь користувача буде необхідно тільки на етапі вводу імені і паролю користувача ОС (рис. 43).

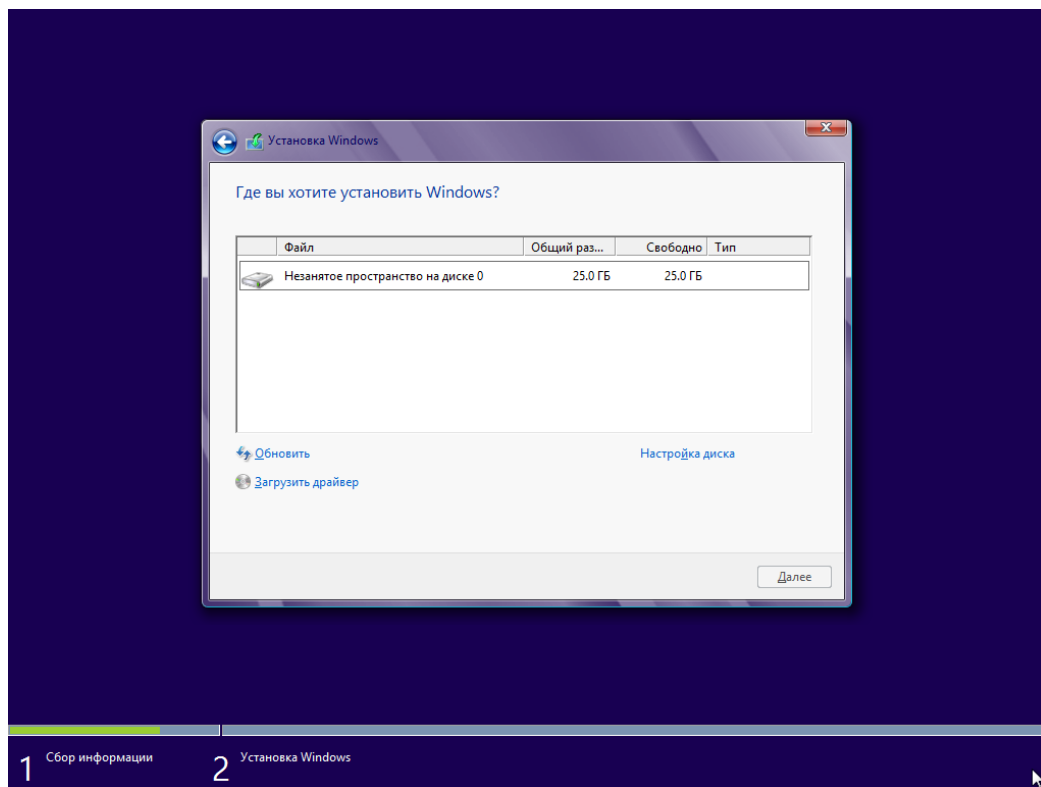


Рис. 41. Вікно вибору розділу для установки Windows

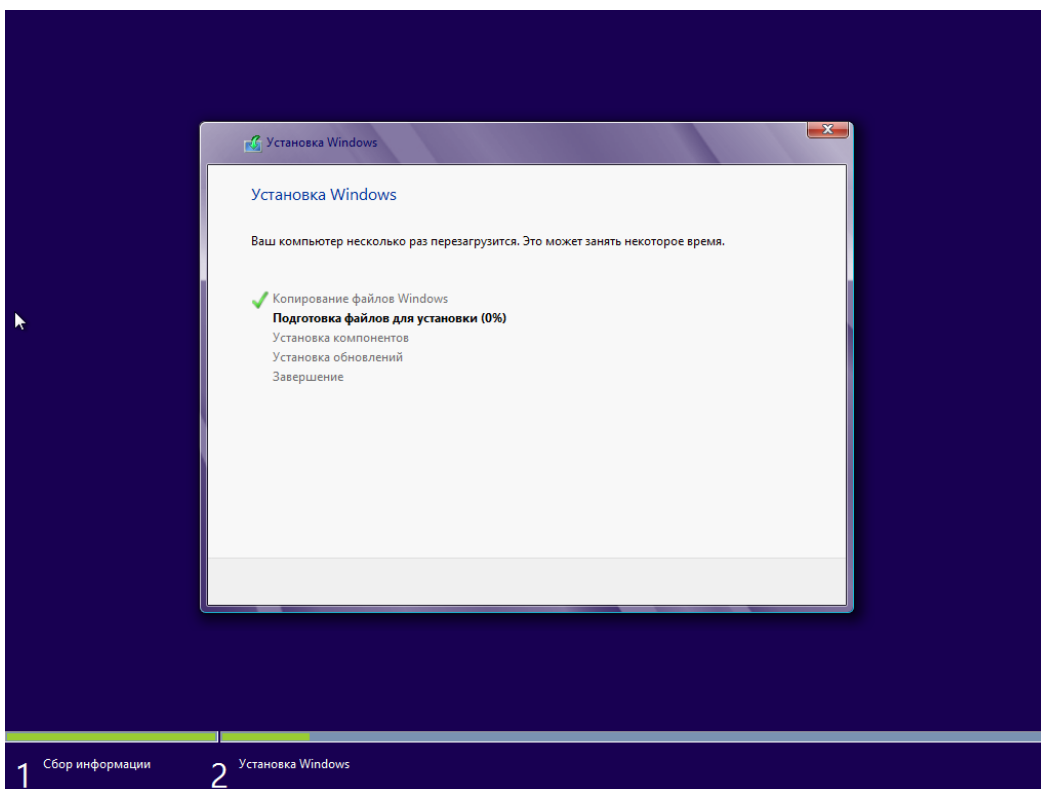


Рис. 42. Вікно установки Windows 8

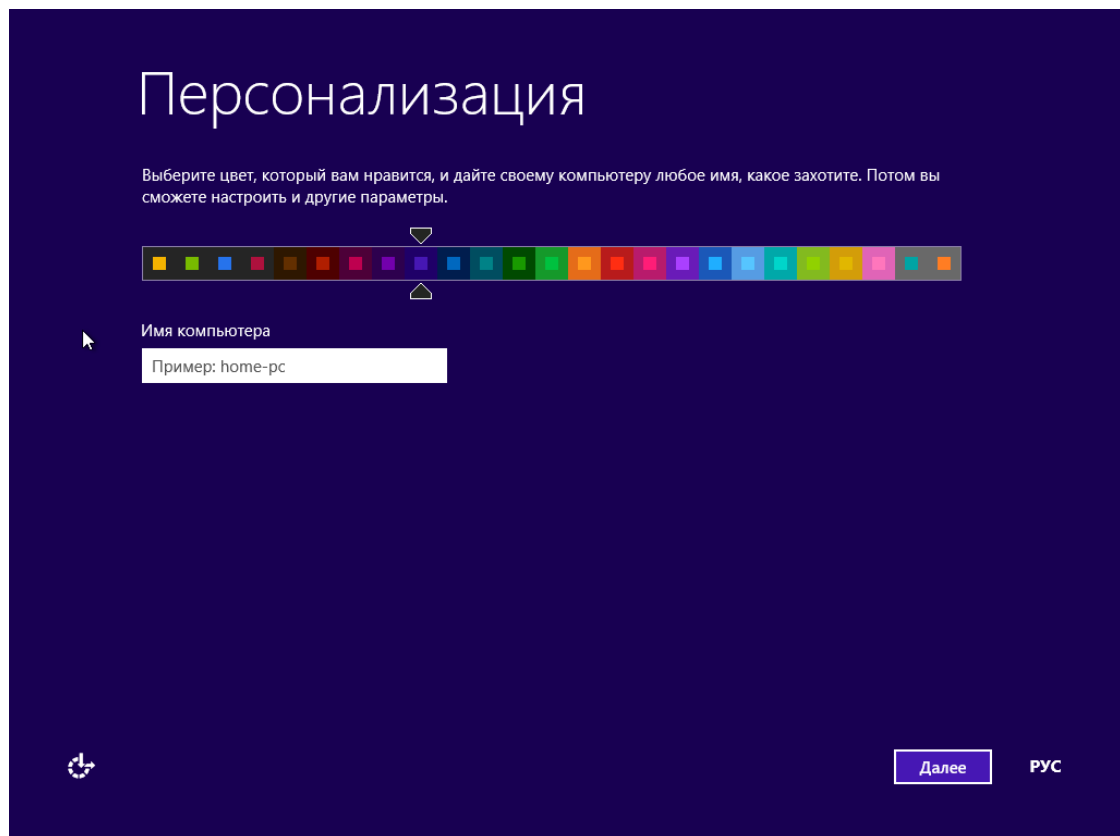


Рис. 43. Ввод імені і пароллю користувача

14. Після чергового перезавантаження система буде встановлена, і готова до роботи.

15. Встановити доповнення до гостьової операційної системи, натиснувши в головному меню Virtual Box, «Пристрої» та «Встановити доповнення гостьової ОС».

16. Розглянути програми, що входять до складу операційної системи.

17. Підготувати звіт про виконання лабораторної роботи.

Контрольні питання

1. Перелічіть основні функції ОС Windows 8.
2. Перелічіть мінімальні і рекомендовані вимоги ОС Windows 8.
3. Розкажіть про відмінності ОС 8 від інших операційних систем Windows.

Література

1. Столлингс В. Операционные системы. Внутреннее устройство и принципы проектирования. М. Вильямс. 2002.
2. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Сетевые операционные системы – СПб: Питер, 2008. – 669 с.
3. Таненбаум Э. Современные операционные системы. 2-ое изд. – СПб.: Питер, 2002. – 1040 с.
4. Гордеев А. В. Операционные системы: Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб: Питер, 2006. – 416 с.
5. Карпов В. Е., Коньков К. А. Основы операционных систем. Курс лекций. Учебное пособие / Под редакцией В. П. Иванникова. М.: ИНТУИТ.РУ "Интернет Университет Информационных технологий", 2008. – 632 с.
6. Гордеев А. В., Молчанов А. Ю., Системное программное обеспечение: Учебник. – СПб.: Питер, 2002. – 736 с.
7. Иртегов Д. В. Введение в операционные системы. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 624 с.
8. Немет Э., Снайдер Г., Сибасс С, Хеш Т. UNIX: руководство системного администратора. Для профессионалов / Пер. с англ. – СПб.: Питер; Киев: Издательская группа ВНУ, 2002. – 928 с.
9. Гордеев А. В., Штепен В. А. Управление процессами в операционных системах реального времени: Учеб. пособие. Л.: ЛИАП, 1988. – 76 с.
10. Г. Дейл. Введение в операционные системы. Т. 1, 2. М. Мир. 1988.