

**Національний університет «Чернігівський колегіум»
імені Т.Г. Шевченка**

**А.О. Костюченко
Ю.В. Горошко**

Віртуалізація операційних систем

Чернігів, 2021

УДК 378 :004.4

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6178-6444>

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9290-7563>

Костюченко А.О., Горошко Ю.В.

Віртуалізація операційних систем: навчально-методичний посібник. Ч.: ФОП Баликіна С.М., 2021. 56 с.

Навчально-методичний посібник присвячений питанням пов'язаним з віртуалізацією операційних систем. Містять описано можливостей по використанню Oracle VM VirtualBox при роботі з віртуальними машинами. Наведено приклади встановлення на віртуальну машину ОС Windows 10 та ОС Linux Debian з використанням встановлення по мережі.

Матеріал складений з урахуванням досвіду використання віртуалізації в освітньому процесі на дисциплінах: «Комп'ютерні мережі та Internet», «Комп'ютерна безпека та захист інформаційних ресурсів», «Адміністрування інформаційних систем».

Рецензенти:

Цибко Ганна Юхимівна - кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики і обчислювальної техніки Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка

Горчинський Сергій Володимирович - кандидат педагогічних наук, доцент кафедри технологічної освіти та інформатики Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка

Рекомендовано до друку вченою радою природничо-математичного факультету Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка, протокол № 12 від 18 червня 2021 р.,

© Костюченко А.О., 2021

© Горошко Ю.В., 2021

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. Використання VirtualBox для створення віртуальної машини	7
1.1. Встановлення та початкове налагодження VirtualBox	7
1.2. Створення віртуальної машини	9
1.3. Додаткові налаштування віртуальної машини	15
1.4. Експорт та імпорт образів віртуальної машини	23
1.5. Запуск та вимкнення віртуальної машини.....	25
2. Віртуалізація операційних систем.....	27
2.1. Встановлення операційної системи Windows	28
2.2. Встановлення операційної системи Linux	39
Список використаних джерел.....	52
Додаток 1. Вікна налагодження віртуальної машини в режимі експерта.....	53
Додаток 2. Апаратна віртуалізація.....	54

ВСТУП

Існують різні операційні системи (ОС) і велика кількість програмних засобів (ПЗ) для них, частина з яких розроблена лише для використання в конкретній ОС. В більшості випадків користувачу достатньо однієї операційної системи і відповідного програмного забезпечення. Але бувають ситуації коли необхідно мати можливість скористатися іншою ОС чи її ПЗ. Наприклад, якщо на комп'ютері встановлена ОС Linux, а необхідно скористатися програмою, що функціонує лише під ОС Windows.

Одним з таких випадків є освіта, зокрема коли є необхідність в вивченні процесу встановлення ОС, чи необхідності надання адміністративних прав студентам для проведення налагодження ОС. Зрозуміло, що навчальні заклади можуть не мати технічної можливості забезпечити студентів комп'ютерами для експериментування з встановлення та налагодження ОС, а надання адміністративних прав для ОС в навчальних аудиторіях де проводиться освітній процес, не є доречним з точки зору безпеки та подальшої працездатності ОС. В такому випадку можна скористатися віртуалізацією.

Серед інших сфер застосування віртуалізації можна виділити: розробка та тестування ПЗ в тому числі і мережевого, створення віртуальних локальних мереж для дослідження взаємодії між вузлами, створення захищених ізольованих середовищ для відкриття чи запуску підозрілих файлів.

Використання віртуалізації надає можливість розмістити на одному фізичному комп'ютері декілька незалежних систем з різними ОС.

З поняттям віртуалізації тісно пов'язане поняття віртуальна машина. Віртуальна машина (ВМ) — це спеціальне середовище для емуляції роботи реальної машини (комп'ютера). Як і у випадку з реальною машиною, на віртуальну машину можна встановити повноцінну операційну систему. Образ ВМ зберігається у вигляді файлу.

Окрім того визначимся, ще з деякими термінами. Так фізичний комп'ютер називають хост-комп'ютером або хостом. Для вказання операційної систему на фізичному комп'ютері використовують поняття: операційна система хоста, основна операційна система, хостова операційна

система, хост-система, host OS. Для вказання операційної систему, яка працює на віртуальній машині використовують поняття: гостьова операційна система, гостьова система, guest OS.

Наприклад, в якості ОС хоста може використовуватися Open Suse, а на ВМ в якості гостьової ОС може бути встановлено Debian. ОС хоста та гостьова ОС необов'язково мають відноситися до одного сімейства. Наприклад в якості ОС хоста може використовуватися ОС Linux, а в якості гостьової ОС — Windows. Це надає можливість розширити функціонал хост-комп'ютера, забезпечуючи роботу з декількома ОС.

Для віртуалізації застосовується спеціалізоване програмне забезпечення, яке називають гіпервізором, диспетчером віртуальних машин або менеджером віртуальних машин.

Серед найбільш поширеного можна виділити: Oracle VM VirtualBox, Vmware Workstation та Windows Hyper-V.

VirtualBox — це вільнопоширювана програма, що є кросплатформенною і може бути встановлена на ОС Linux, FreeBSD, Mac OS X, OS/2 Warp, Microsoft Windows та використовуватися для віртуалізації ОС FreeBSD, Linux, OpenBSD, OS/2 Warp, Windows і Solaris.

Vmware Workstation – може бути встановлений на ОС Microsoft Windows, Linux та використовуватися для віртуалізації ОС Microsoft Windows, Linux, BSD і MS-DOS. Для некомерційного використання розроблено безкоштовну версію VMware Workstation Player з дещо обмеженими функціональними можливостями. У VMware Workstation є можливість призначати кільком віртуальним машинам команди, які потім можуть бути запущені, закриті, перервані або відновлені як єдиний об'єкт, що робить її особливо корисною для тестування клієнт-серверних середовищ [2].

Hyper-V – це вбудований в гіпервізор ОС Microsoft Windows, тому може застосовуватися лише в ОС Windows. Hyper-V може використовуватися для віртуалізації ОС Microsoft Windows, Linux, FreeBSD.

Гіпервізор забезпечує доступ ВМ до апаратного забезпечення. Таким чином у віртуальній машині є BIOS, жорсткий диск, CD-ROM (наявний CD-ROM або під'єднаний ISO-образів), мережеві адаптери для з'єднання з наявною реальною машиною, мережевими ресурсами або іншими віртуальними машинами і т.д.

На малюнку представлена логічна схема віртуальної машини.

Важливо розуміти, що всі VM спільно використовують ресурси реального комп'ютера. Тому число VM, що можуть працювати одночасно, напряму залежить від потужності процесора, обсягу оперативної пам'яті і пристроїв зберігання даних.

Основні системні вимоги не залежать від типу гіпервізора, зокрема можна виділити наступні:

Підтримка процесорів. Такі процесори як intel VT и AMD-V були спеціально розроблені для підтримки віртуалізації. Проте на деяких системах ця функція вимкнена за замовчуванням, тому може знадобитися її включення через UEFI (BIOS). Окрім того бажано використовувати багатоядерні процесори, оскільки додаткові ядра збільшують швидкодію при використанні декількох VM.

Підтримка оперативної пам'яті. Варто враховувати, що оперативна пам'ять для VM буде взята з загальної оперативної пам'яті хоста. Тому необхідний достатній обсяг оперативної пам'яті для повноцінної роботи як основної ОС так і гостьових ОС.

Система зберігання даних. Для кожної віртуальної машини створюється достатньо великий файл, в декілька ГБ, для зберігання віртуального диску на якому розміщується ОС, програмне забезпечення та зберігаються дані. Тому варто використовувати накопичувачі великого об'єму та з високою швидкістю.

Вимоги до мережі. Вимоги до мережевого під'єднання залежать від типу VM. Інколи таке під'єднання навіть непотрібне. Для під'єднання до глобальних мереж, зокрема Інтернету, VM використовують віртуальні мережеві адаптери, який імітує реальний адаптер хоста. Такий віртуальний мережевий адаптер підключається до глобальної мережі через фізичний мережевий адаптер.

1. Використання VirtualBox для створення віртуальної машини

1.1. Встановлення та початкове налагодження VirtualBox

Для створення віртуальних машин скористаємося гіпервізором Oracle VM VirtualBox, тому що є крос-платформенним, безкоштовним, має українську локалізацію та простий в застосуванні.

Завантажити Oracle VM VirtualBox можна обравши послугу меню Downloads на офіційній сторінці ПЗ <https://www.virtualbox.org/> та вибравши відповідний файл базуючись на власної операційної системи. Після завершення завантаження запустить програму інсталяції та прийміть налаштування встановлення за замовчуванням.

Після завершення встановлення, запустивши ПЗ Oracle VM VirtualBox відкриється основне вікно програми (рис. 1.1). Зважаючи на постійне оновлення VirtualBox, послуги меню, елементи налагодження та зовнішній вигляд вікон ПЗ можуть бути відмінні від вказаних в даних методичних рекомендаціях.



Рис. 1.1. Головне вікно ПЗ Oracle VM VirtualBox

Розглянемо окремі елементи налаштування VirtualBox. Для відкриття вікна налаштувань необхідно скористатися послугою головного меню «Файл» \ «Налаштування» («File» \ «Preferences»). В лівій частині вікна налаштувань (рис. 1.2) міститься перелік категорій налаштувань, права частина вікна містить налаштування що відносяться до активної категорії.

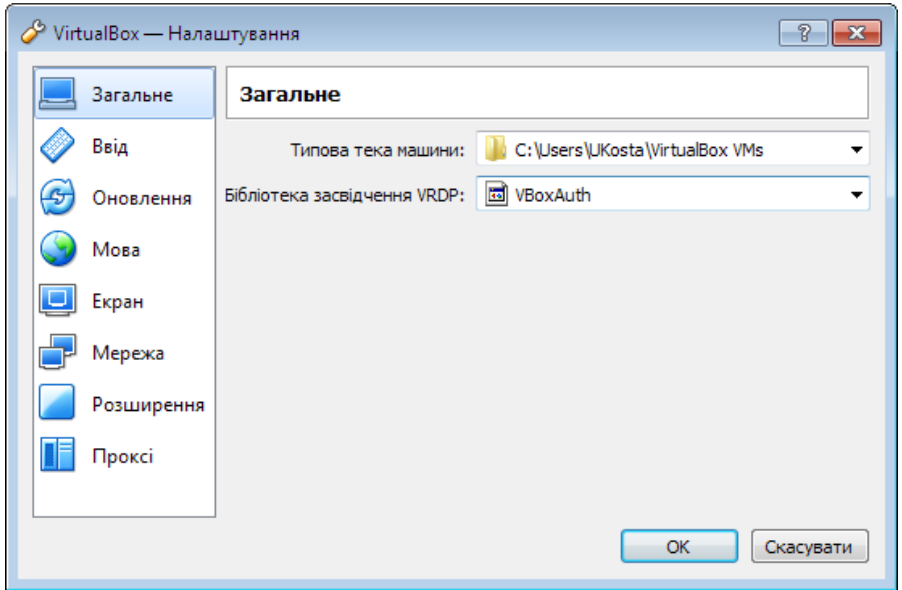


Рис. 1.2. Вікно налаштувань ПЗ Oracle VM VirtualBox

Для зміни мови інтерфейсу, необхідно в категорії «Мова» («Language»), обрати бажану мову інтерфейсу та підтвердити свій вибір натисненням кнопки «ОК».

В категорії «Загальне» («General») вказується місце де будуть розміщені створені віртуальні машини за замовчуванням.

В категорії «Ввід» («Input») вказуються комбінації клавіш (гарячі клавіші) для роботи з VirtualBox та віртуальними машинами. Варто звернути увагу на налагодження «Хост-комбінації» («Host Key Combination»), за замовчуванням це правий Ctrl. Дана кнопка використовується у віртуальних машинах для виконання інших комбінацій клавіш. Так для відправки комбінації Ctrl + Alt + Del в операційну систему віртуальної машини, щоб дана комбінація не була перехоплена хостовою операційною системою,

необхідно скористатися комбінацією з хост-клавішею, а саме хост-клавіша + Del. Також за замовчуванням ввімкнене автозахоплення клавіатури.

В категорії «**Екран**» («**Display**») налагоджуються параметри екрану гостьової операційної системи, зокрема: максимальна розширення та коефіцієнт масштабування.

В категорії «**Мережа**» («**Network**») налагоджуються мережі NAT для прокидання портів між хостовою та гостьовою операційною системою.

В категорії «**Розширення**» («**Extensions**») додаються розширення підготовлені для VirtualBox.

В категорії «**Проксі**» («**Proxu**») налагоджується використання проксі для віртуальних машин.

1.2. Створення віртуальної машини

Для створення нової віртуальної машини можна скористатися послугою головного меню «**Машини**» \ «**Створити...**» («**Machine**» \ «**New...**»), або натиснути кнопкою  на панелі інструментів. Створення нової віртуальної машини відбувається з використанням майстра створення віртуальної машини в якому необхідно пройти послідовне налагодження параметрів створюваної віртуальної машини.

Майстер створення віртуальної машини може виконуватися в режимі експерта або інтерактивному режимі. В режимі експерта елементи налагодження згруповані в двох вікнах налагодження (додаток 1), в інтерактивному режимі кожне окреме вікно містить єдиний елемент, чи досить споріднені елементи, налагодження. Більш детально розглянемо інтерактивний режим створення віртуальної машини.

На першому етапі (рис. 1.3) необхідно вказати ім'я для створюваної віртуальної машини, а також вибрати тип та версію встановлюваної ОС. Ім'я віртуальної машини буде відображене у списку віртуальних машин у вікні VirtualBox, окрім того воно буде використовуватися для каталогу зберігання віртуальної машини на диску. В залежності від вибору типу та версії встановлюваної ОС, VirtualBox включить або відключить деякі параметри віртуальної машини, які можуть знадобитися вашій гостьовій операційній системі. Це особливо важливо для 64-бітних гостьових операційних систем.

Тому рекомендується завжди встановлювати правильне значення типу та версії.

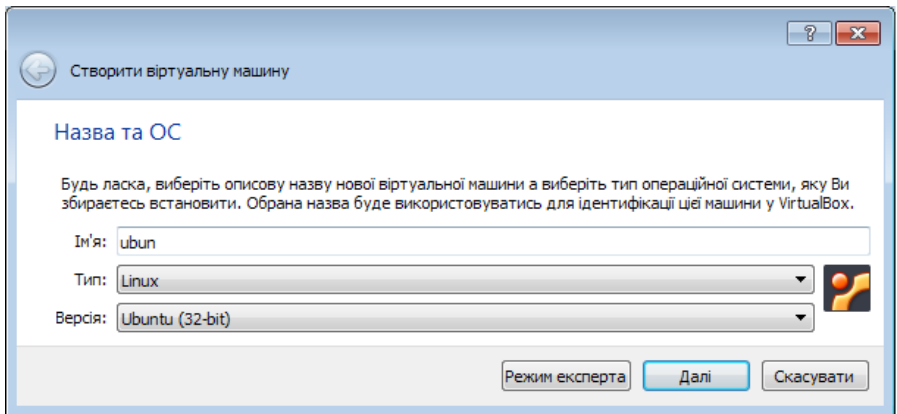


Рис. 1.3. Вікно налагоджень при створенні віртуальної машини

В наступному етапі (рис. 1.4) необхідно вказати обсяг оперативної пам'яті, яку VirtualBox повинен виділяти при кожному запуску віртуальної машини. Вказаний обсяг буде взято з обсягу оперативної пам'яті хост-комп'ютера і надано гостьовій операційній системі (віртуальній машині). Необхідно досить уважно підходити до встановлення цього значення. Оперативну пам'ять, яка надається віртуальній машині, не буде доступна хостовій операційній системі під час роботи віртуальної машини. Наприклад, якщо ваш хост-комп'ютер має 4 Гб оперативної пам'яті, а для деякої віртуальної машини виділяється 2 Гб в якості обсягу оперативної пам'яті, то в той час коли ця віртуальна машина буде працювати, принаймні буде запущена, для хоста і його програмного забезпечення залишиться тільки 2 Гб оперативної пам'яті. У разі одночасного функціонування декількох віртуальні машини, кожній з них буде виділятися вказаний для неї обсяг оперативної пам'яті. З іншого боку, необхідно вказувати такий обсяг оперативної пам'яті якого вистачить для нормального функціонування гостьової ОС і виконуваного в ній програмного забезпечення.

Для кращого розумінні шкала пам'яті виділена кольорами. Так зелена область вказує допустимий обсяг виділення пам'яті, враховуючи функціонування тільки цієї віртуальної машини. Червона область попереджає про можливе втручання в область пам'яті хостової ОС.

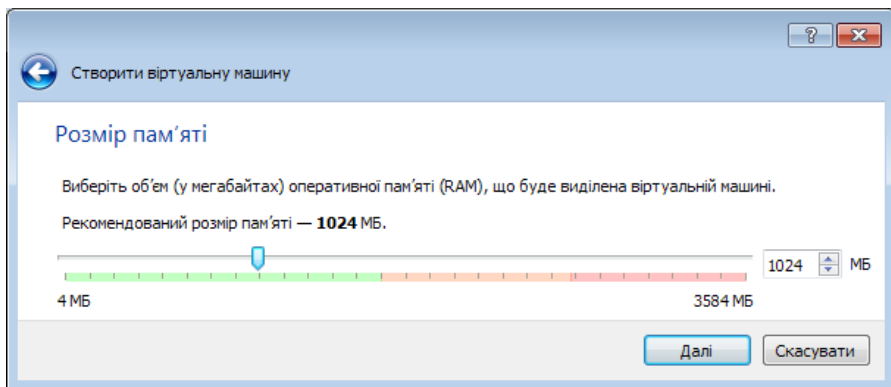


Рис. 1.4. Вікно налагоджень при створенні віртуальної машини

Третій етап (рис. 1.5) є початком процесу створення віртуального жорсткого диску для віртуальної машини. Існує значна кількість способів, за допомогою яких VirtualBox може надати простір на жорсткому диску для віртуальної машини, проте найбільш поширеним способом є використання файлу-образу на вашому фізичному жорсткому диску хоста. Такий файл-образ для створюваної віртуальної машини буде являти собою весь жорсткий диск, наче це його фізичний диск. Окрім того цей файл-образ, в подальшому, може бути перенесений на інший хост, а отже одна віртуальна машина з встановленою на ній ОС може бути використана на декількох хостах.

За замовчуванням пропонується створити новий віртуальний диск. Проте при необхідності можна створити бездискову віртуальну машину чи вибрати для створюваної віртуальної машини існуючий файл-образу диска.

Варто зауважити, що використати в межах одного хоста один файл-образ диска для декількох віртуальних машин не вдасться. Але при необхідності можна створити копію існуючого файлу-образу і підключити цю копію до іншої віртуальної машини. Для створення копії файлу-образу не можна користуватися засобами копіювання операційної системи чи файлових менеджерів, а необхідно скористатися менеджером керування віртуальними носіями запустивши його через послугу головного меню «Файл» \ «Керування віртуальними носіями» («File» \ «Virtual media manager»).

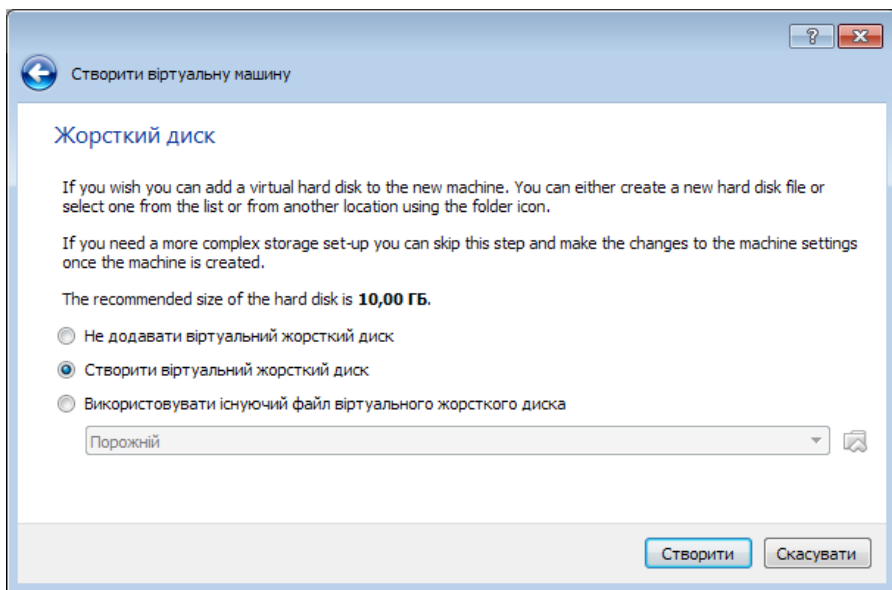


Рис. 1.5. Вікно налагоджень при створенні віртуальної машини

Якщо створювати віртуальну машину без диску, або підключити існуючий диск процес створення віртуальної машини буде завершено. Якщо ж обрати необхідність створення нового диску то перейдемо на наступний етап. На цьому етапі (рис. 1.6) необхідно вказати тип файлу, що буде визначати формат створюваного жорсткого диску. VirtualBox в повній мірі підтримує три формати: VDI, VMDK, VHD.

VDI – рідний форматом VirtualBox і тому рекомендований до використання. Інше програмне забезпечення для віртуалізації, як правило, не підтримує VDI, але диск такого формату досить просто конвертувати в інший формат.

VMDK – формат розроблений для VMWare, але VirtualBox також підтримує цей формат. Якщо Вам необхідна сумісність з іншими гіпервізорами, зокрема VMWare, то краще обрати саме цей формат. Окрім того VMDK має додаткову можливість розбивати файл-образ на файли розміром менше 2 ГБ кожен, що інколи може бути досить корисним. [1]

VHD – формат Windows Hyper-V (Virtual PC) і може бути змонтований як диск в менеджері дисків Windows.

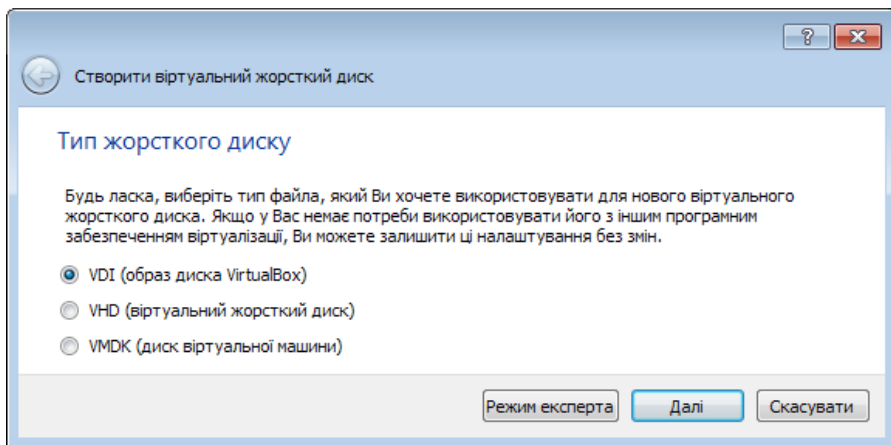


Рис. 1.6. Вікно налагоджень при створенні віртуальної машини

На наступному етапі (рис. 1.7) необхідно вказати чи повинен файл-образ нового віртуального жорсткого диску збільшуватися при його використанні (динамічний), чи він повинен бути створений зі своїм максимальним розміром (фіксований).

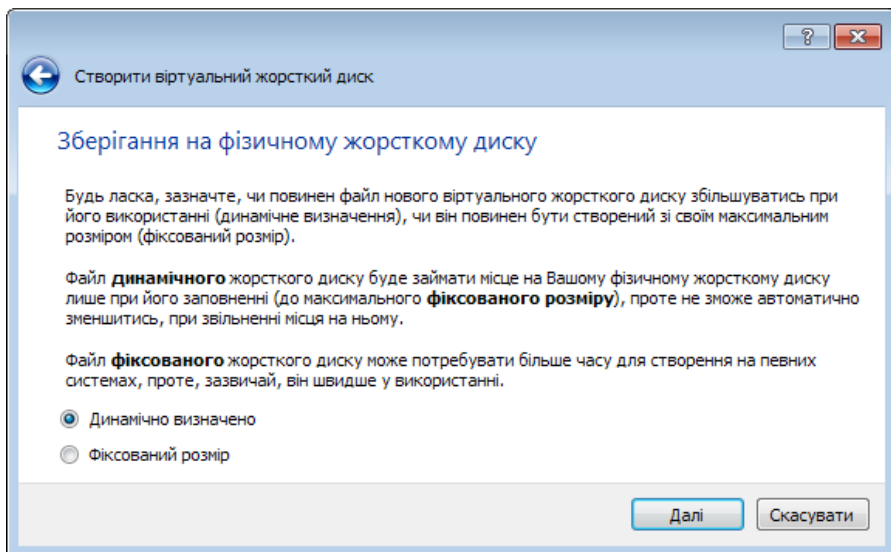


Рис. 1.7. Вікно налагоджень при створенні віртуальної машини

Обсяг динамічно розподіленого файлу буде збільшуватися тільки тоді, коли гостьова операційна система дійсно зберігає дані на своєму віртуальному жорсткому диску. Тому такий файл спочатку буде займати невеликий обсяг на жорсткому диску хоста і тільки пізніше, по мірі заповнення даними, буде збільшуватися до зазначеного розміру.

Файл фіксованого розміру відразу займе вказаний обсяг на жорсткому диску хоста, навіть якщо насправді використовується тільки частина його простору. Такий варіант файлу з фіксованим розміром, несе менше "накладних витрат" (необхідності виконання операцій пов'язаних зі збільшенням його обсягу) і отже, трохи швидше, ніж динамічно виділений файл.

Щоб не допустити переповнення фізичного диска, VirtualBox обмежує розмір файлу образу. Тим не менш, він повинен бути досить великим, щоб розмістити дані гостьової операційної системи та використовуваного в ній програмного забезпечення. Тому на останньому етапі (рис. 1.7) необхідно вказати розмір та розміщення файлу-образу віртуального жорсткого диску.

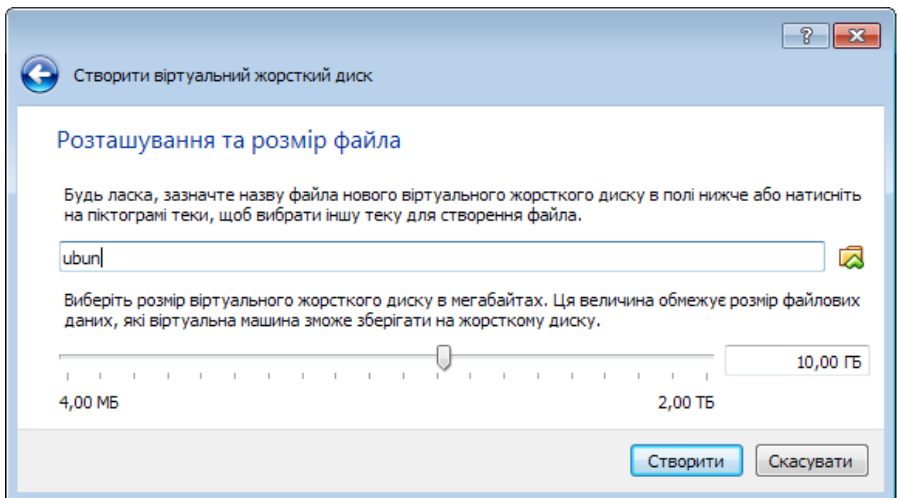


Рис. 1.8. Вікно налагоджень при створенні віртуальної машини

Досить важливим є розміщення файлу-образу, за замовчуванням це каталог профілю користувача. Проте можуть бути обмеження на використання дискового обсягу на якому знаходиться профіль користувача.

Тому можна створити окремий каталог для зберігання файлів-образів. Вказати нове місце можна, натиснувши на значок папки в правій частині вікна, навпроти імені файлу, яке буде присвоєно файлу-образу віртуального диска.

На цьому процес створення віртуальної машини завершено і вона готова до використання. У головному вікні VirtualBox (рис. 1.9) відобразиться створена віртуальна машина та будуть виведені короткі дані, щодо її налагоджень. Крім того на панелі інструментів стали активні кнопки «Налаштування...» («Settings») та «Запустити» («Start»).

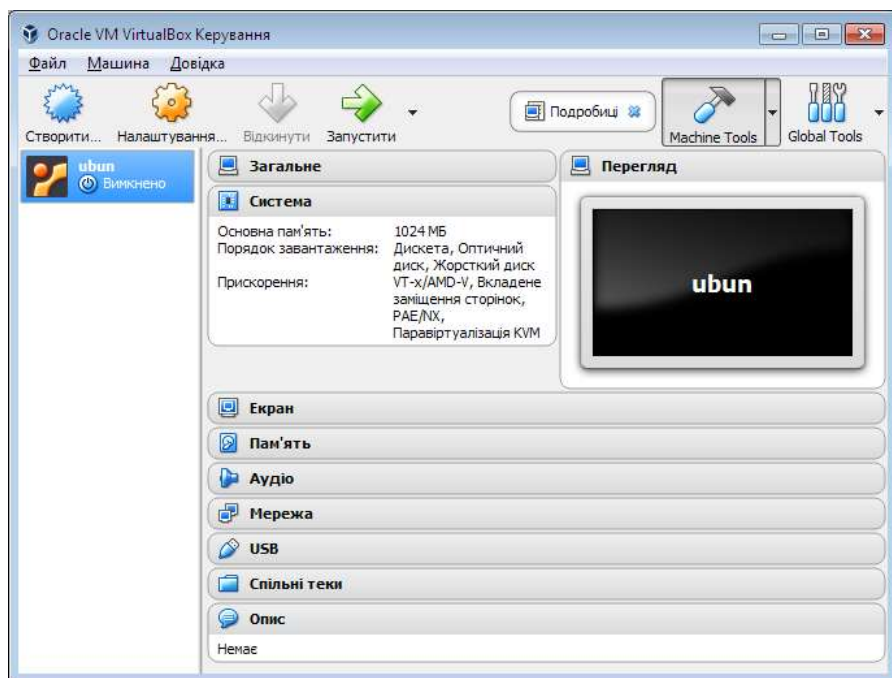


Рис. 1.9. Головне вікно ПЗ Oracle VM VirtualBox

1.3. Додаткові налаштування віртуальної машини

В деяких випадках є необхідність проведення додаткового налаштування. Для цього, необхідно у вікні VirtualBox виділити віртуальну машину і скористатися послугою головного меню «Машина» \ «Налаштування...» («Machine» \ «Settings...»), або натиснути кнопкою



Налаштування... на панелі інструментів. У відкритому вікні налаштувань в лівій панелі відображаються категорії налаштувань, а в правій можливі елементи налаштування активної категорії.

Категорія «Загальне» («General»).

Вкладка «**Основні**» («**Basic**») містить налагодження імені віртуальної машини типу і версію ОС для якої було створено віртуальну машину (рис. 1.10).

Вкладка «**Додатково**» («**Advanced**») містить шлях до каталогу збереження знімків стану (Snapshots), а також налагодження по використанню спільного буферу обміну між хостовою і гостьовою системами (рис. 1.11).

На вкладці «**Опис**» («**Description**») можуть бути додані користувацькі коментарі та пояснення.

На вкладці «**Шифрування**» («**Encryption**») передбачена можливість захисту віртуальної машини шляхом шифрування.



Рис. 1.10. Вкладка «Основні» категорії «Загальне»

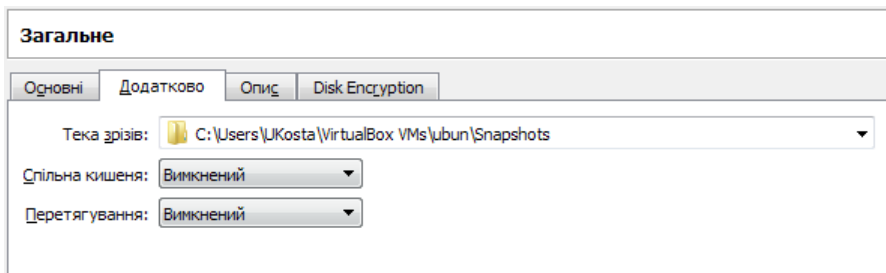


Рис. 1.11. Вкладка «Додатково» категорії «Загальне»

Категорія «Система» («System»).

На вкладці «*Материнська плата*» («*Motherboard*») налагоджується обсяг оперативної пам'яті, що виділяється для віртуальної машини (рис. 1.12). Також можна змінити порядок вибору завантажувального пристрою, зокрема можна прибрати відмітку пошуку завантажувача на дискеті та змінити порядок перегляду жорсткого та оптичного дисків. Так перед встановленням операційної системи завантажувач на жорсткому диску відсутній, а отже завантаження можна буде виконати з оптичного диску. Після встановлення операційної системи – завантаження вже буде відбуватися з жорсткого диску.

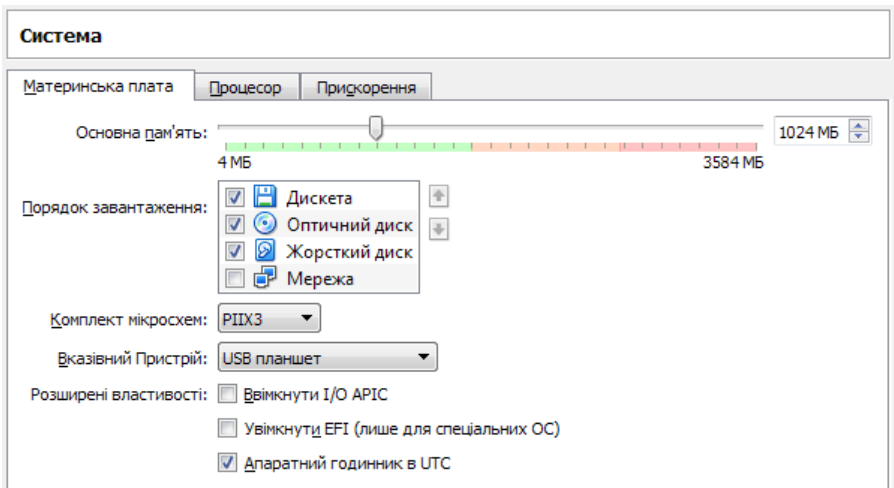


Рис. 1.12. Вкладка «Материнська плата» категорії «Система»

На вкладці «*Процесор*» («*Processor*») передбачена можливість налагодження кількості ядер ЦП, що будуть виділені для віртуальної машини і граничного обмеження на можливість завантаження процесора гостьовою операційною системою (рис. 1.13).

Елементи налагодження вкладки «*Прискорення*» («*Acceleration*») використовуються для вибору технологій апаратної віртуалізації (додаток 2), що підтримуються центральним процесором вашого хоста (рис. 1.14).

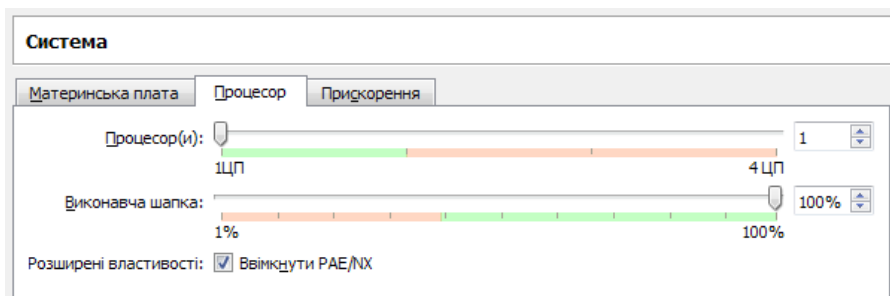


Рис. 1.13. Вкладка «Процесор» категорії «Система»

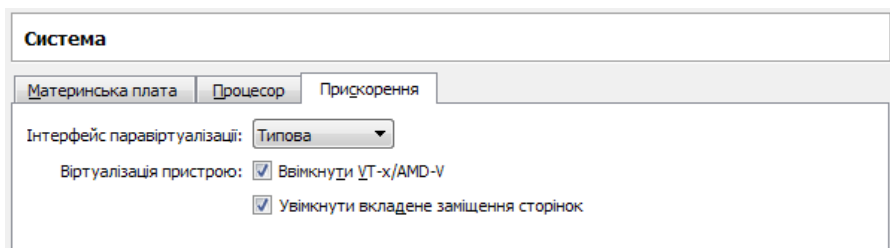


Рис. 1.14. Вкладка «Прискорення» категорії «Система»

Категорія «Дисплей» («Display»).

Вкладка «Екран» («Screen») містить налагодження, що стосуються відео параметрів, а саме: обсягу відеопам'яті, кількості використовуваних моніторів (при їх фізичній наявності), коефіцієнти масштабування екрану гостьової ОС та можливість використання 3D і 2D-прискорення (рис. 1.15).

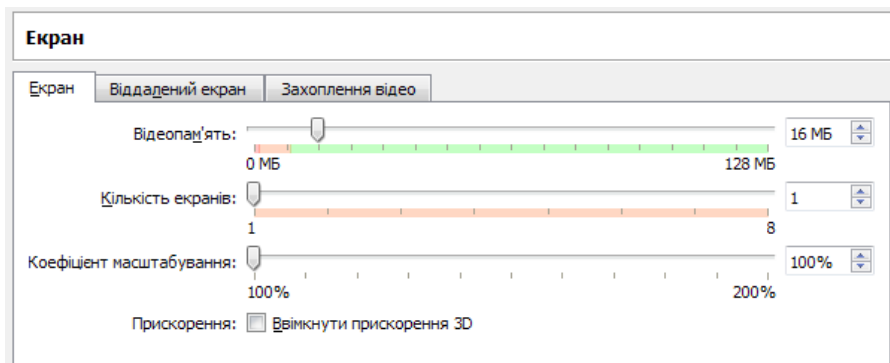


Рис. 1.15. Вкладка «Екран» категорії «Екран»

На вкладці **«Віддалений екран» («Remote Display»)** передбачено можливість налаштування віддаленого підключення до віртуальної машини по протоколу RDP (рис. 1.16).

Елементи налагодження вкладки **«Захоплення відео» («Video Capture»)** використовуються для налагодження запису дій користувача при роботі з віртуальною машиною (рис. 1.17).

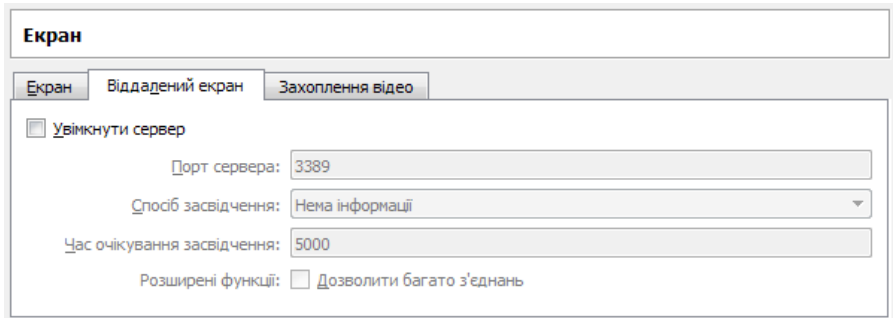


Рис. 1.16. Вкладка «Віддалений екран» категорії «Екран»

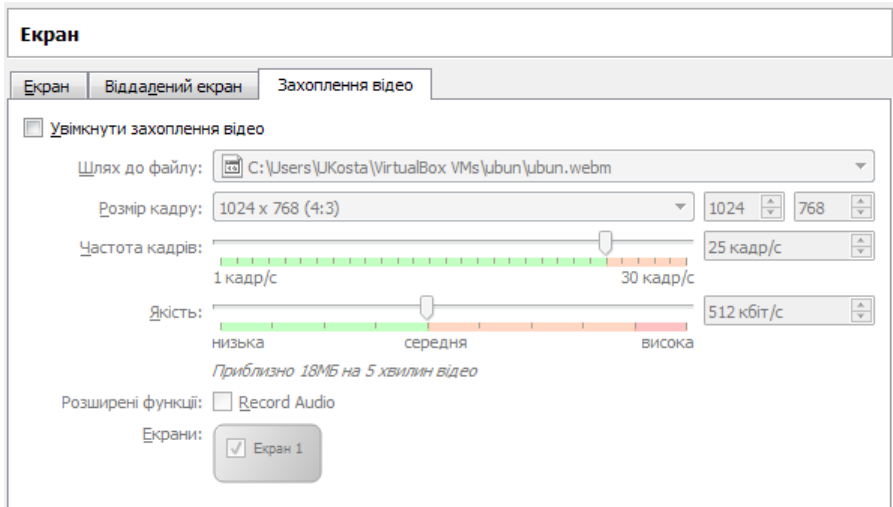


Рис. 1.17. Вкладка «Захоплення відео» категорії «Екран»

Категорія «Пам'ять» («Storage»).

Налагодженнями даної категорії забезпечується можливість маніпулювання (додавання чи видалення) пристроями зберігання даних

(рис. 1.18). Так в області «**Запам'ятовуючі пристрої**» («**Storage devices**») відображається жорсткий диск створений чи під'єднаний на етапі створення віртуальної машини, привід оптичних дисків та їх контролери.

При необхідності додати ще один або декілька дисків можна скористатися відповідними інструментами обравши створення оптичного приводу чи жорсткого диску (рис. 1.19). Також при необхідності можна додати і додаткові контролери (рис. 1.20).

Встановлення операційної системи на віртуальну машину може проводитися з використанням завантажувальної флеш-карти, з мережевого ресурсу, інсталяційного CD чи DVD диску або файлу віртуального оптичного диску (iso-образу).

У випадку використання iso-образу, він має бути підключений до віртуального носія оптичного пристрою. Для виконання такого підключення необхідно в області «**Запам'ятовуючі пристрої**» обрати привід оптичного диску і в його відображених характеристиках натиснути на зображення диску вказавши необхідний iso-образ (рис. 1.21).

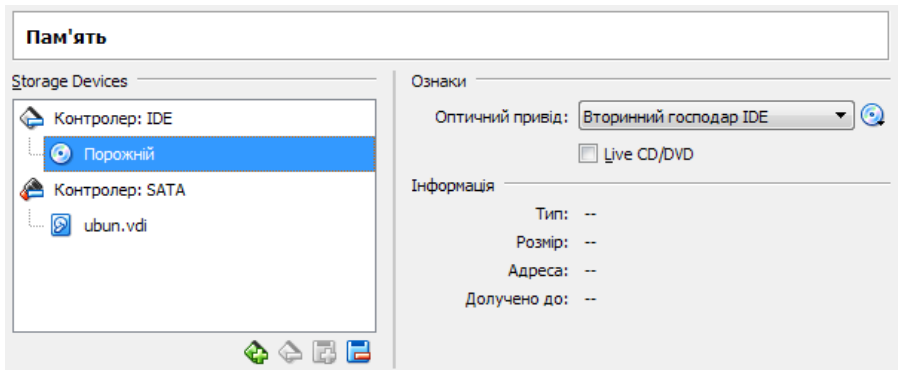


Рис. 1.18. Категорії «Пам'ять»

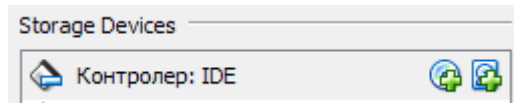


Рис. 1.19. Інструментами додавання оптичного приводу чи жорсткого диску

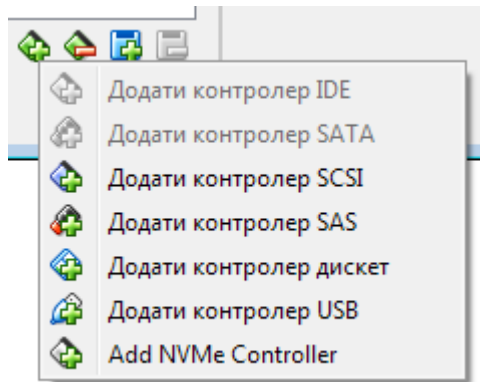


Рис. 1.20. Елементи вибору контролерів

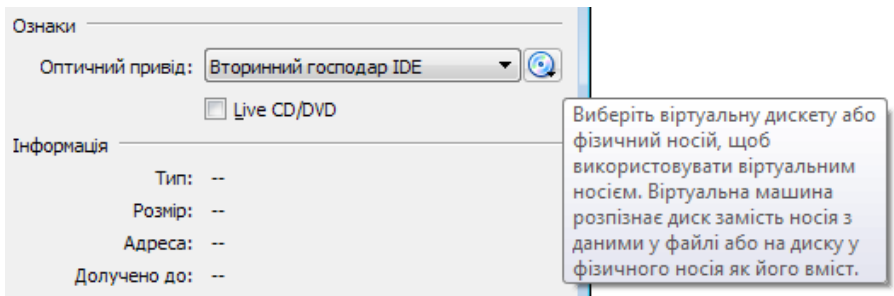


Рис. 1.21. Елемент вибору iso-образу

Категорія «Аудіо» («Audio») містить налагодження аудіо пристроїв віртуальної машини (рис. 1.22).

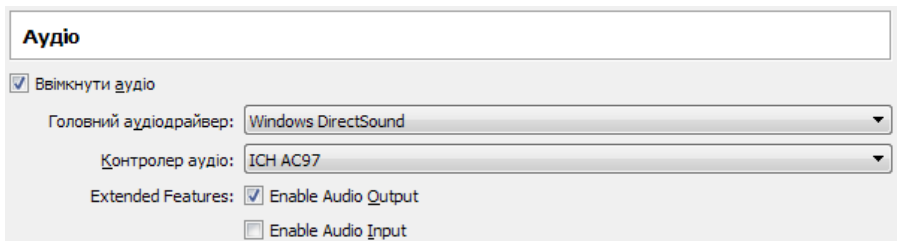


Рис. 1.22. Категорії «Аудіо»

Категорія «Мережа» («Network») містить налагодження мережевого адаптеру (рис. 1.23). Для того щоб віртуальна машина могла обмінюватися даними через мережу не тільки з хостом, але і з іншими вузлами мережі

необхідно провести налагодження відповідно до потреб і характеристик мережі. Найчастіше рекомендується використовувати «Проміжний адаптер» («**Bridged Adapter**») або «**NAT**».

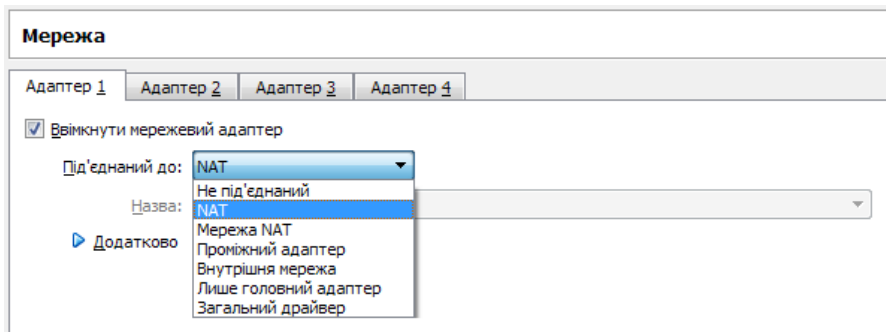


Рис. 1.23. Категорії «Мережа»

В Категорії «**USB**» передбачено можливість налагоджень використання USB-пристроїв гостьовою операційною системою (рис. 1.24).

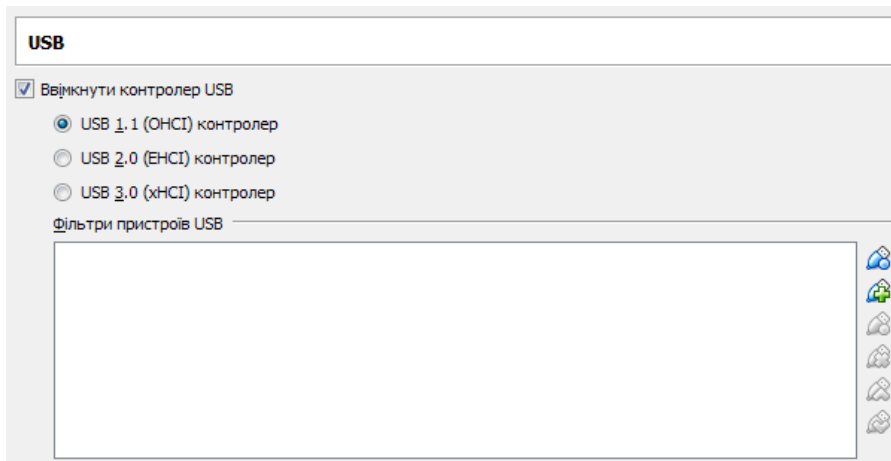


Рис. 1.24. Категорії «USB»

Категорія «Спільні теки» («**Shared Folders**») використовується для надання в спільний доступ ресурсів гостьової операційної системи.

Категорія «Інтерфейс користувача» («**User Interface**») використовується налагодження інтерфейсу користувача віртуальної машини.

1.4. Експорт та імпорт образів віртуальної машини

Окрім копіювання файлу-образу на інший комп'ютер і підключити його до іншої віртуальної машини, для перенесення віртуальної машини на інший хост можна скористатися вбудованими можливостями в VirtualBox, а саме експортом та імпортом образів віртуальних машин.

Процес експорту та імпорту образів віртуальних машин базується на використанні відкритого формату віртуалізації (OVF - Open Virtualization Format). OVF є відкритим стандартом для пакування та розповсюдження віртуальних машин і не прив'язаний до певної реалізації гіпервізора або апаратної архітектури.

Пакет OVF містить декілька файлів, розміщених, як правила, в одному каталозі. Цей каталог може бути розповсюджений в вигляді пакету Open Virtual Appliance (OVA), який являє собою файл архіву TAR і містить усі файли OVF, необхідні для розгортання віртуальної машини.

Експорт образу віртуальної машини.

Для виконання експорту образу віртуальної машини, необхідно скористатися послугою головного меню «Файл» \ «Експортувати образ віртуальної машини...» («File» \ «Export Appliance...»). Далі вибрати, яку саме віртуальну машину буде експортовано (рис. 1.25), вказати формат та місце розташування файлу експорту (рис. 1.26). Після завершення експортування отриманий OVA-файл може бути перенесений на інший хост.

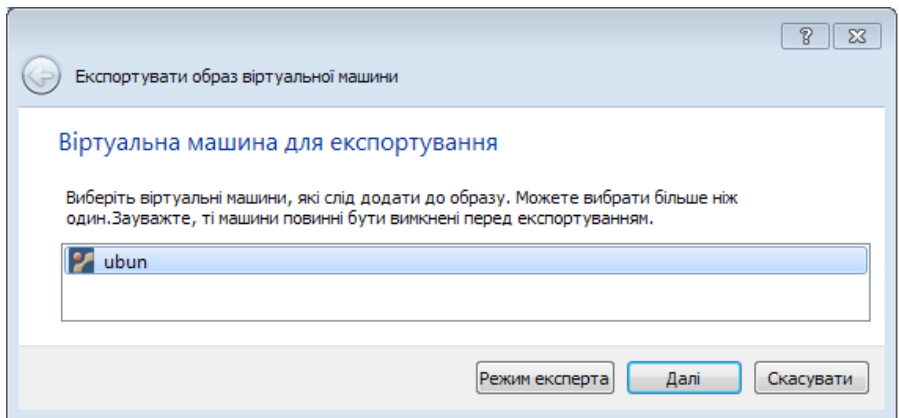


Рис. 1.25. Вікно вибору віртуальної машини для експорту

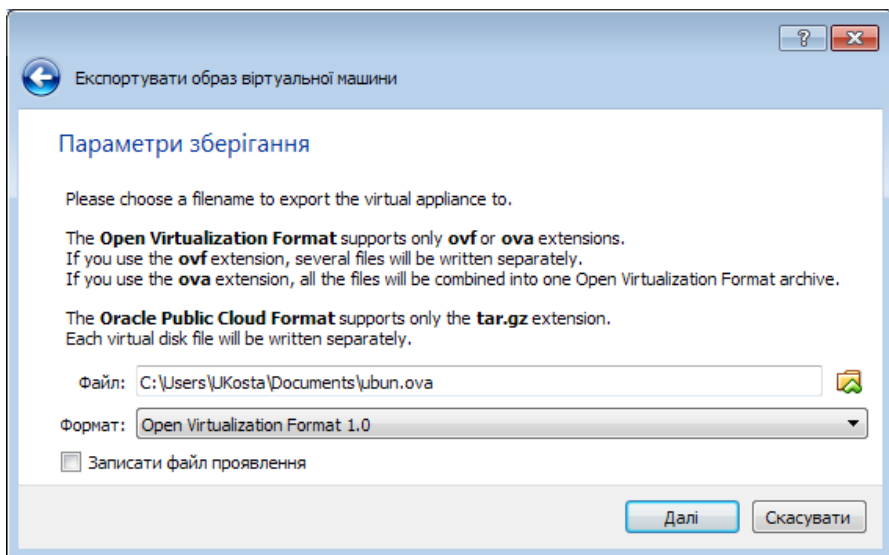


Рис. 1.26. Вікно параметрів віртуальної машини для експорту

Імпорт образу віртуальної машини.

Для виконання імпорту образу віртуальної машини, необхідно скористатися послугою головного меню «Файл» \ «Імпортувати образ віртуальної машини...» («File» \ «Import Appliance...»). Далі вибрати розташування OVA-файлу. При необхідності внести зміни до налагоджень імпортованої віртуальної машини (рис. 1.27). У випадку використанні імпортованих віртуальних машин в одній локальній мережі необхідно, у нижній частині вікна, відмітити опцію «Перезапустити адреси MAC усіх мережних плат». Натиснувши кнопку «Імпортувати» («Import»), залишається дочекатися завершення імпортування. Коли процес імпорту буде завершено, в головному вікні VirtualBox буде додана нова віртуальна машина готова до використання. При необхідності можна внести зміни в налагодження віртуальної машини.

Варто розуміти, що оскільки імпортована віртуальна машина створювалася на іншому комп'ютері, можливо з іншим апаратним забезпеченням. Тому під час першого запуску імпортованої віртуальної машини можуть виникнути проблеми пов'язані з мережевим адаптером або USB-контролером.

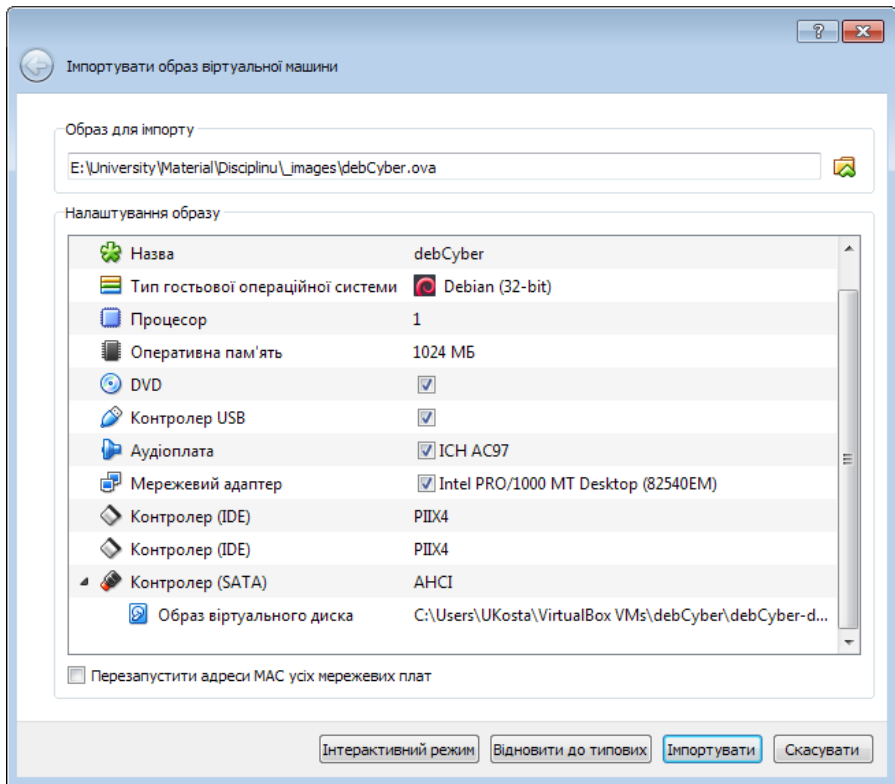



Рис. 1.27. Вікно параметрів віртуальної машини для імпорту

1.5. Запуск та вимкнення віртуальної машини

Для запуску створеної чи імпортованої віртуальної машини необхідно, вибрати потрібну віртуальну машину в правій панелі головного вікна VirtualBox та скористатися пунктом головного меню «**Машини**» \

«**Запустити**» («**Machine**» \ «**Start**»), або натиснути кнопку  на панелі інструментів в результаті чого відкриється нове вікно, і розпочинається процес завантаження віртуальної машини.

Вікно, в якому запущено віртуальну машину - це зовсім інший комп'ютер, аніж ваш хост. Такі функції, як копіювання та вставка, не будуть працювати між ними двома, без спеціального програмного забезпечення.

Варто звернути увагу на область дії клавіатури та миші. Коли відбувається натиснення курсору миші у вікні віртуальної машини подальші дії мишею та клавіатурою будуть опрацьовуватися віртуальною машиною та її операційною системою. Хостова операційна система не реагуватиме на натискання клавіш або рух миші. Для повернення курсору або вказівника миші до операційної системи хоста необхідно натиснути хост-клавішу (за замовчуванням праву клавішу CTRL). Поточне налаштування хоста-клавіші завжди відображається в правому нижньому кутку вікна віртуальної машини.

Завершення роботи гостьової операційної системи може відбуватися стандартними способами для цієї операційної системи (наприклад, «Пуск» \ «Завершення роботи»). Проте враховуючи що гостьова операційна система запущена в віртуальній машині, яка є окремим вікном для хостової операційної системи, закрити віртуальну машину можна натиснувши кнопку **«Закрити»** вікна віртуальної машини (відповідну системну кнопку в заголовку вікна). Враховуючи, що все таки це вікно відноситься до віртуальної машини з працюючою операційною системою буде запропоновано вибір, яку саме дію необхідно виконати (рис. 1.28): Зберегти стан машини, Надіслати сигнал завершення роботи, Вимкнути машину.

«Зберегти стан машини» (*«Save the machine state»*). За цієї опції VirtualBox "заморожує" віртуальну машину, повністю зберігаючи її стан на локальному диску. При наступному запуску віртуальної машини її операційна система буде в тому ж стані як і до зупинки, тобто всі незакриті програми будуть відкриті. Таким чином, збереження стану віртуальної машини аналогічно призупиненню роботи (гібернації) комп'ютера.

«Надіслати сигнал завершення роботи» (*«Send the shutdown signal»*). За цієї опції VirtualBox відправить сигнал ACPI shutdown на віртуальну машину, що буде мати такий же ефект, як якби Ви натиснули кнопку живлення на реальному комп'ютері. Якщо віртуальна машина працює з досить сучасною операційною системою, це повинно запустити належний механізм зупинки роботи гостьової операційної системи.

«Вимкнути машину» (*«Power off the machine»*). За цієї опції VirtualBox вимкне віртуальну машину, що буде еквівалентно висмикуванню вилки живлення хоста, без його вимкнення належним чином. До такого варіанту вимкнення слід вдаватися у виняткових випадках. Так він може

використовуватися для закриття завислої віртуальної машини, або якщо у вас є знімки станів (Snapshots), до яких ви хочете повернутися і при цьому не плануєте зберігати нові дані, записані після створення знімку.

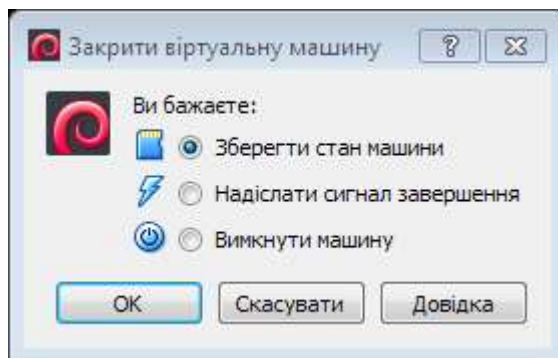


Рис. 1.28. Вікно запити на закриття віртуальної машини

2. Віртуалізація операційних систем

Для забезпечення освітнього процесу деяких навчальних дисциплін (Комп'ютерні мережі, Комп'ютерна безпека та захист інформаційних ресурсів, Адміністрування інформаційних систем) студентам доводиться встановлювати та використовувати різні гостьові операційні системи в яких вони матимуть повні адміністративні права. Тому розглянемо процес створення та налагодження віртуальних машин для встановлення певних версій операційних систем Windows та Linux.

Для встановлення операційних систем в віртуальних машинах будемо використовувати інсталяційні iso-образи.

Враховуючи пропріетарність ОС Windows, дана операційна система для навчання може бути використана протягом передбаченого розробниками пробного періоду .

ОС Linux є вільно поширювані, причому існує велика кількість різноманітних дистрибутивів з різними графічними оболонками або без них. Короткий огляд дистрибутивів з посиланням на домашні сторінки проєктів можна знайти на <https://distrowatch.com/>.

На практичних роботах та в завданнях лабораторних робіт пропонуються для використання дистрибутиви Ubuntu та Debian чи похідної

від нього Ubuntu (Kubuntu - Ubuntu з робочим столом KDE, Lubuntu - Ubuntu з робочим столом LXDE, Ubuntu MATE - Ubuntu з робочим столом MATE). Дані дистрибутиви можна завантажити з офіційних сторінок: Ubuntu MATE з <https://ubuntu-mate.org/download/>, Debian з <https://www.debian.org/CD/>.

2.1. Встановлення операційної системи Windows

Для прикладу розглянемо створення та налагодження віртуальної машини для віртуалізації 32-розрядної ОС Windows 10.

В першому розділі було досить детально розглянуто основні етапи створення та налагодження віртуальних машин, тому студентам можна запропонувати самостійно створити віртуальну машину для віртуалізації зазначеної операційної системи. Варто зазначити лише ті параметри, які потрібно враховувати при налагодженні віртуальної машини.

На початку створення віртуальної машини необхідно вказати тип і версію операційної системи, що буде встановлена на віртуальну машину. В нашому випадку: Тип – Microsoft Windows, Версія – Windows 10 (32-bit).

Далі виходячи з системних вимог до операційної системи необхідно вказати обсяг оперативної пам'яті, що буде виділена для віртуальної машини. В нашому випадку для 32-розрядної ОС Windows 10 необхідно мінімум 1 Гб оперативної пам'яті. Якщо можливості хоста дозволяють то обсяг може бути і більший, що позитивно вплине на її швидкодію.

Спираючись на ті самі системні вимоги для 32-розрядної ОС Windows 10 необхідно мінімум 16 Гб дискового простору. Проте для можливого встановлення додаткового програмного забезпечення вкажемо розмір створюваного жорсткого диску – 25 Гб. Враховуючи те, що створювана віртуальна машина не буде використовуватися іншими гіпервізорами окрім VirtualBox, тип жорсткого диску буде – VDI (образ диску VirtualBox). Для зменшення використання дискового простору хоста, принаймні на початковому етапі, вкажемо, що створюваний жорсткий диск буде динамічно визначений.

Після завершення створення віртуальної машини проведемо додаткові налагодження. Зокрема для включення гостьової операційної системи в локальну мережу кафедри, під'єднання мережевого адаптеру необхідно

вказати – Проміжний адаптер. Оскільки встановлення операційної системи передбачається з iso-образу, то необхідно підключити заздалегідь завантажений інсталяційний iso-образ до приводу оптичного диску.

Після завершення налагодження віртуальної машини, можна переходити до процесу інсталяції операційної системи. Для цього потрібно запустити віртуальну машину в якій запуститься процес інсталяції операційної системи з під'єданого iso-образу. У результаті через кілька секунд у вікні віртуальної машини буде відображене перше вікно майстра встановлення (рис. 2.1) в якому необхідно вказати: мову встановлення, формат часу та метод введення.

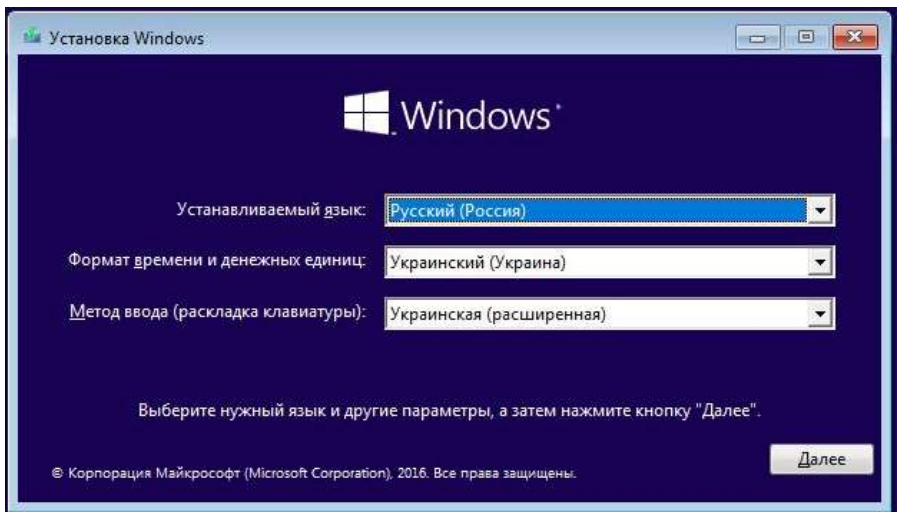


Рис. 2.1. Початкові налагодження встановлення ОС Windows

На другому кроці (рис. 2.2) розташована єдина кнопка «Установить» («Встановити», «Install now»), а в нижній частині – посилання «Восстановление системы» («Відновлення системи», «Repair your computer»), яким можна скористатися для відновлення системи після несправностей чи інших проблем.

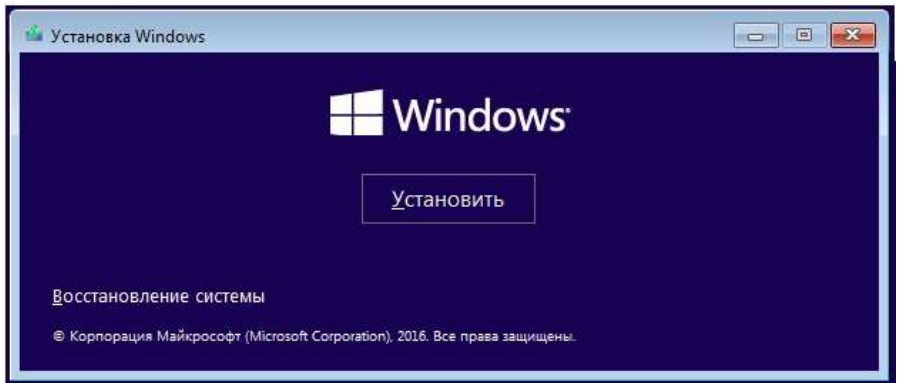


Рис. 2.2. Налаштування встановлення ОС Windows

На наступному кроці (рис. 2.3) необхідно ввести ключ активації операційної системи. Враховуючи те, що в навчальних цілях планується скористатися пробним періодом необхідно натиснути посилання «**У мене нет ключа продукта**» («**В мене немає ключа продукту**»).

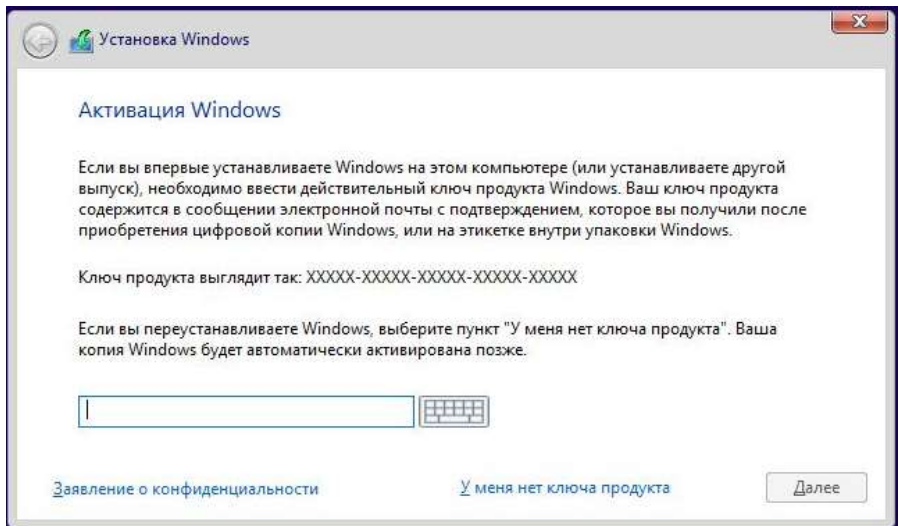


Рис. 2.3. Вікно активації ОС Windows

На наступному кроці (рис. 2.4) ознайомившись з ліцензійною угодою необхідно поставити галочку в чекбоксі «**Я принимаю условия лицензии**»

(«Я приймаю умови ліцензії», «I accept the license terms») для подальшого встановлення операційної системи.

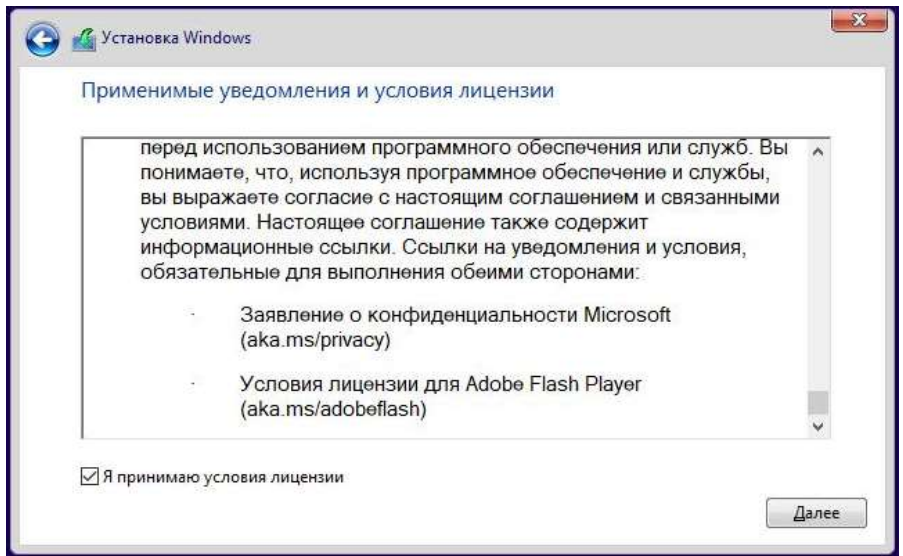


Рис. 2.4. Вікно ліцензії ОС Windows

На наступному кроці (рис. 2.5) обираємо тип встановлення «Выборочная» («Вибіркова», «Custom»). «Обновление» («Оновлення», «Upgrade») використовується при необхідності оновити версію операційної системи з збереженням файлів користувача, файлів параметрів та програм.

На наступному кроці (рис. 2.6) необхідно вказати на який з фізичних дисків буде встановлено операційну систему. Враховуючи, що в віртуальній машині було створено лише один диск, тому вибору в нас нема. У випадку, якщо б ми мали декілька під'єднаних дисків то було б необхідно виділити диск на який планується встановлення операційної системи.

Тепер можна створити новий розділ (за замовчуванням, майбутній диск C) на фізичному диску, натиснувши кнопку «Создать» («Створити», «Create»). Вказавши бажаний розмір розділу натискаємо кнопку «Применить» («Застосувати», «Apply»). Необхідно враховувати, що на цей розділ буде встановлено операційну систему і згідно системних вимог він має бути мінімум 16 Гб. В нашому випадку виділимо під новий розділ весь

простір фізичного диску, теж саме можна було виконати без створення розділу а просто натиснувши кнопку «Далее» («Далі», «Next»).

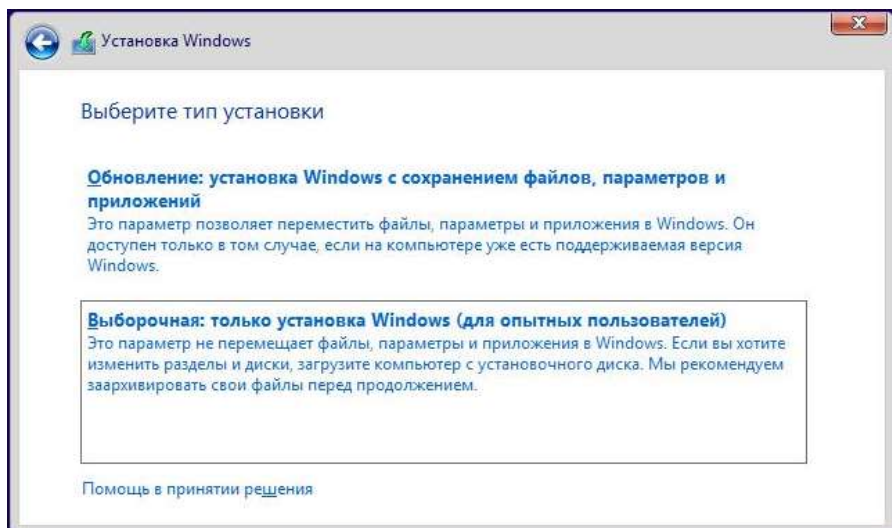


Рис. 2.5. Вікно вибору типу встановленн ОС Windows

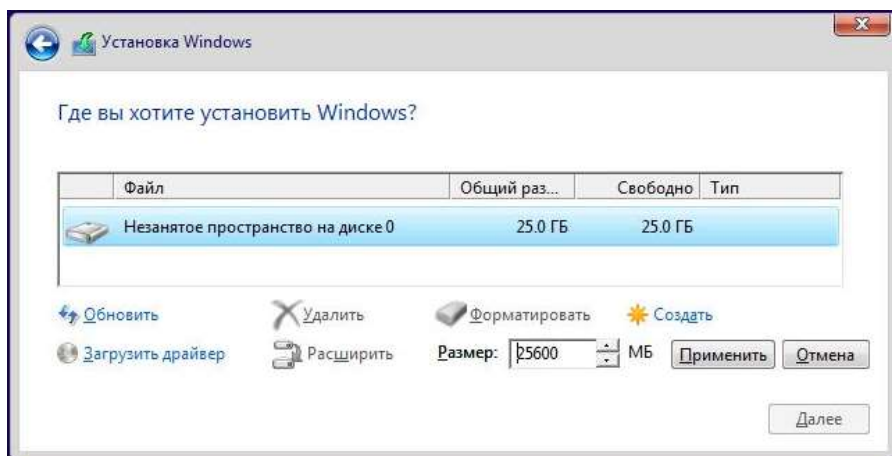


Рис. 2.6. Вікно налагодження диску при встановленні ОС Windows

Згідно організації розподілу завантажувальних та системних файлів для забезпечення коректності роботи операційна система Windows 10 вимагає наявності додаткового розділу обсягом 500 Мб. Саме тому необхідно погодитися з пропозицією автоматично створити такий додатковий розділ

(рис. 2.7). Кількість та розміри таких додаткових розділів залежать від версії операційної системи та структури розділів диску (GPT и MBR).

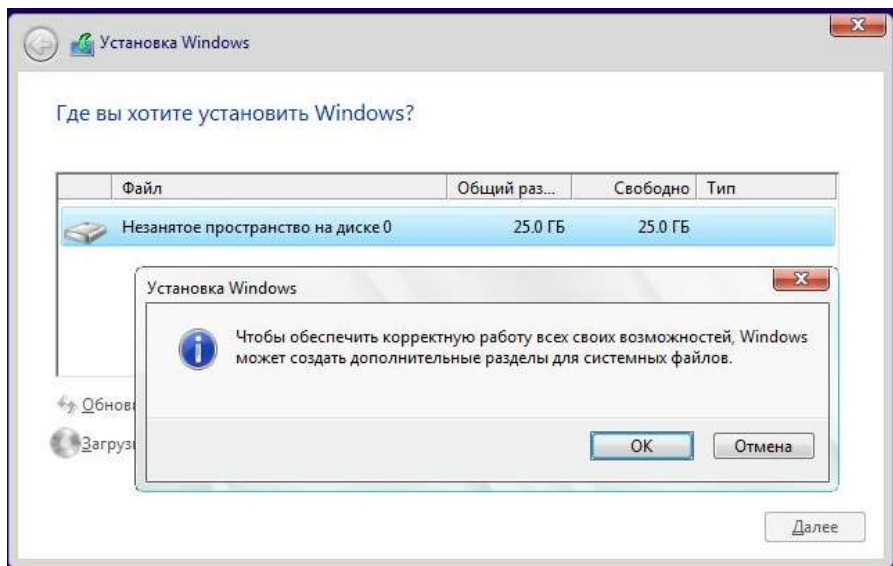


Рис. 2.7. Вікно налагодження диску при встановленні ОС Windows

В результаті чого на фізичному диску буде створено 2 розділи (рис. 2.8).

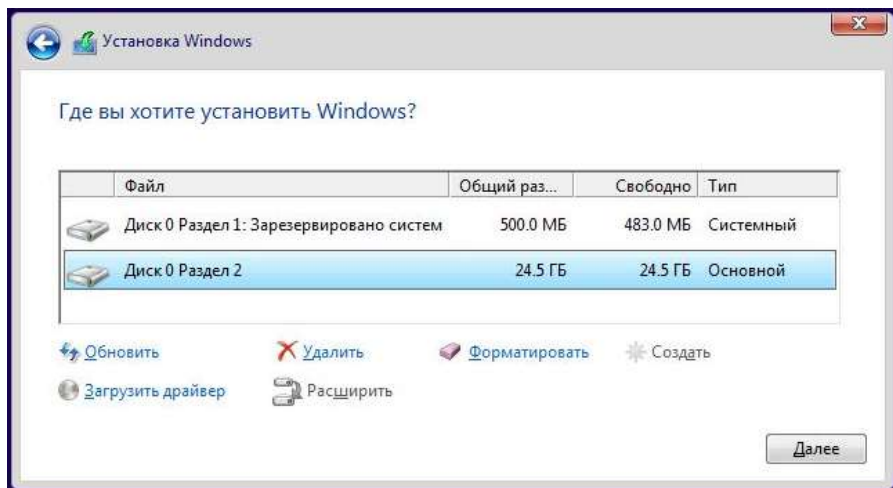


Рис. 2.8. Вікно налагодження диску при встановленні ОС Windows

Також на цьому етапі можна створити й інші розділи на цьому чи інших дисках, але з огляду на обмеженість функціоналу, краще ці операції виконувати вже після встановлення операційної системи.

У деяких випадках, якщо використовуються RAID-контролери, для того щоб система визначила під'єднані до них диски, необхідно додатково встановити драйвери. Для цього є кнопка **«Загрузить драйвер»** («Завантажити драйвер», «Load driver»).

Натиснувши кнопку **«Далее»** («Далі», «Next») залишається дочекатися, поки необхідні файли не будуть скопійовані на жорсткий диск та не завершаться передбачені етапи встановлення (рис. 2.9).

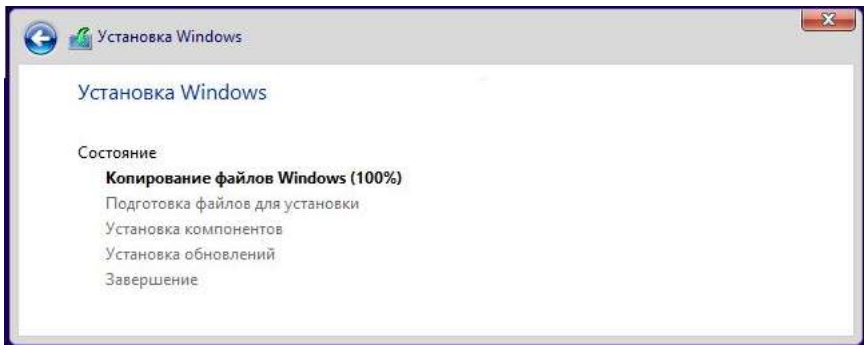


Рис. 2.9. Вікно процесу встановлення ОС Windows

Після того як завершиться встановлення, буде виконане перезавантаження і почнеться кінцевий етап налаштування. Спершу необхідно вказати регіон (рис. 2.10) потім розкладку клавіатури (рис. 2.11) та при необхідності додаткову розкладку (рис. 2.12)

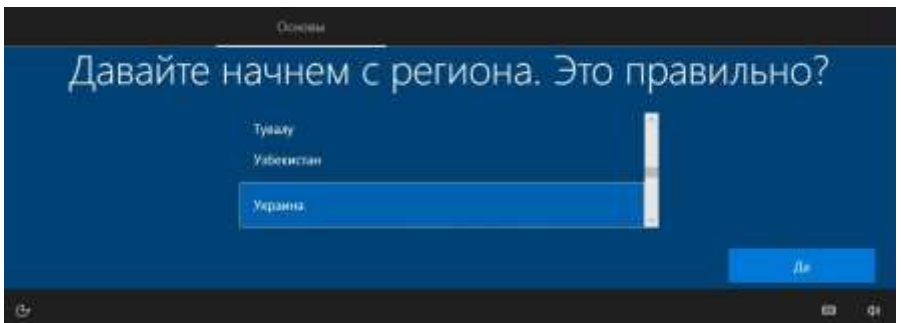


Рис. 2.10. Налаштування регіону при встановленні ОС Windows

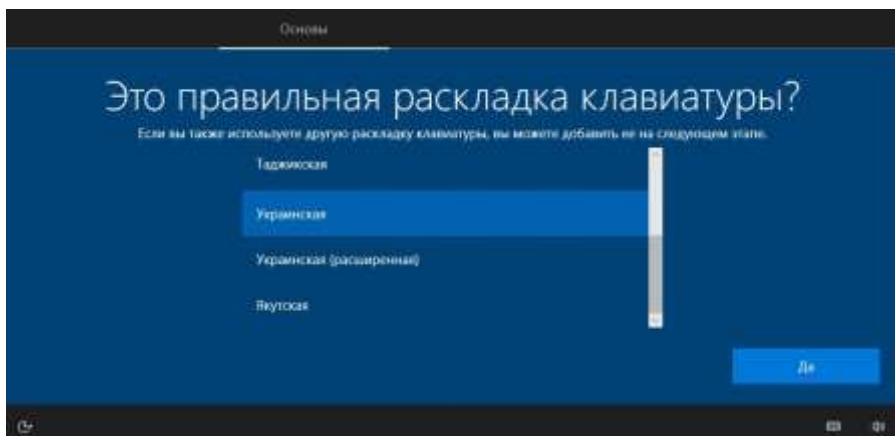


Рис. 2.11. Налаштування розкладки клавіатури при встановленні ОС Windows

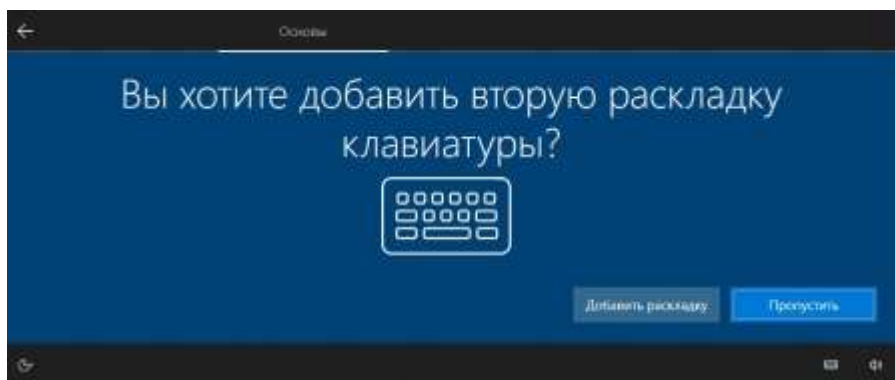


Рис. 2.12. Додавання розкладки клавіатури при встановленні ОС Windows

Далі буде виконана ініціалізація мережевого підключення.

Передостанній етап налаштування – створення облікового запису. Тут два варіанти – використання облікового запису однієї зі служб Microsoft або створення локального облікового запису (рис. 2.13). Враховуючи можливість відсутності облікового запису в Microsoft та тимчасове використання операційної системи в освітніх цілях, скористаємося другим варіантом. Для цього необхідно в лівому нижньому куті обрати пункт **«Вместо этого присоединится к домену»** (**«Замість цього приєднати до домену»**, **«Domain join instead»**).

Після чого вказати ім'я створюваного облікового запису (рис. 2.14) та пароль доступу до нього (рис. 2.15).

Для відновлення паролю облікового запису при його можливій втраті, буде запропоновано створити три контрольні запитання та вказати відповіді на них (рис. 2.16). Ці запитання будуть використані при визначенні Вас як власника облікового запису в разі невірного введення паролю.

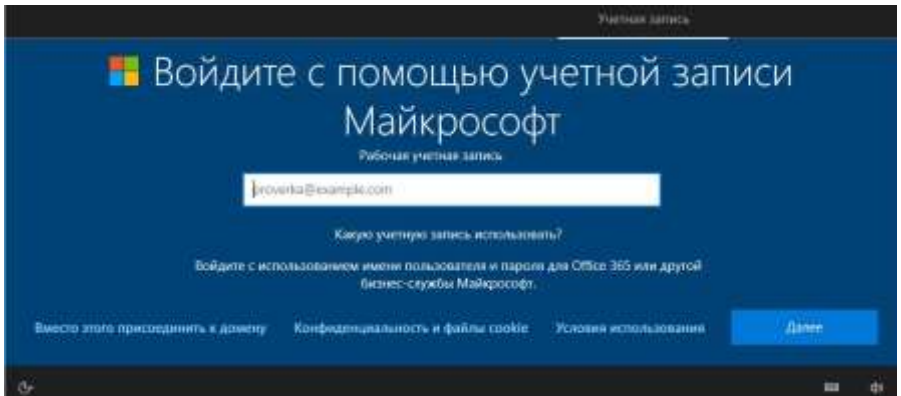


Рис. 2.13. Вхід в обліковий запис при встановленні ОС Windows

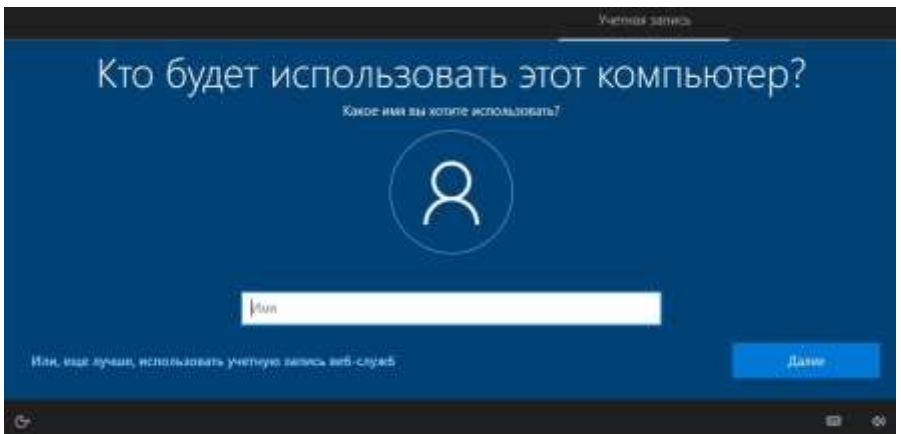


Рис. 2.14. Створення користувача при встановленні ОС Windows

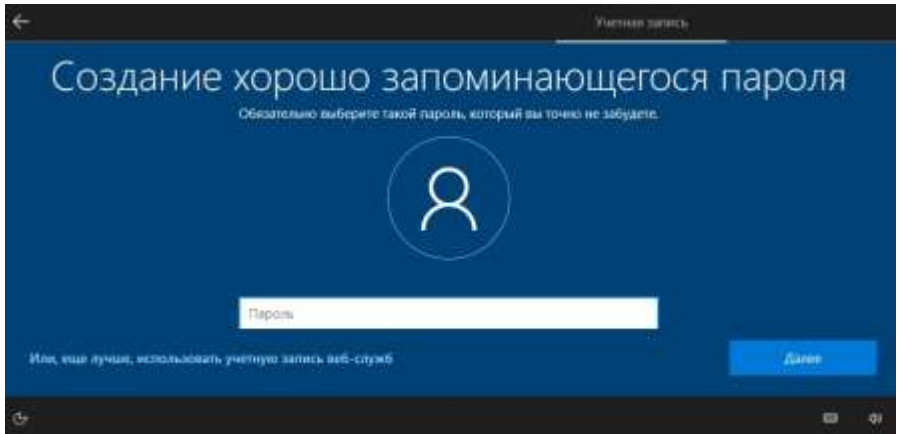


Рис. 2.15. Задання паролю користувача при встановленні ОС Windows

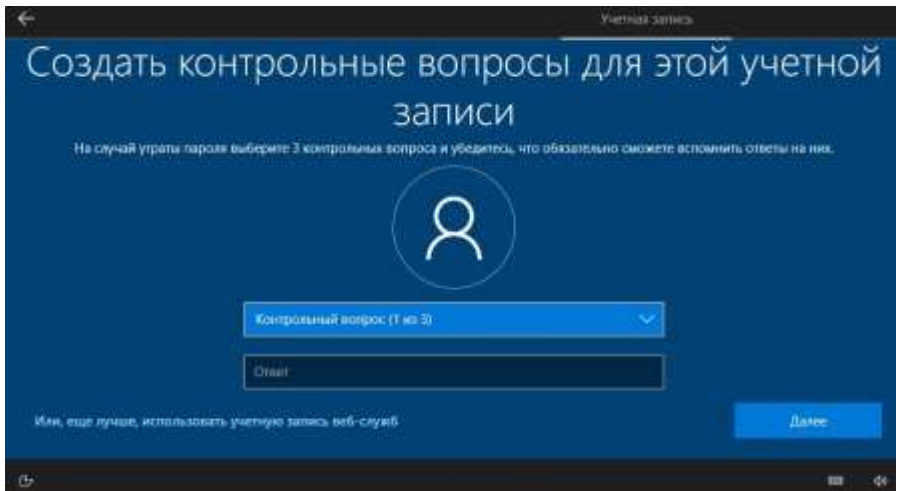


Рис. 2.16. Задання параметрів відновлення паролю при встановленні ОС Windows

На кінцевому етапі налаштування Вам буде запропоновано включити або виключити низку параметрів, від яких буде залежати конфіденційність цього комп'ютера (рис. 2.17).

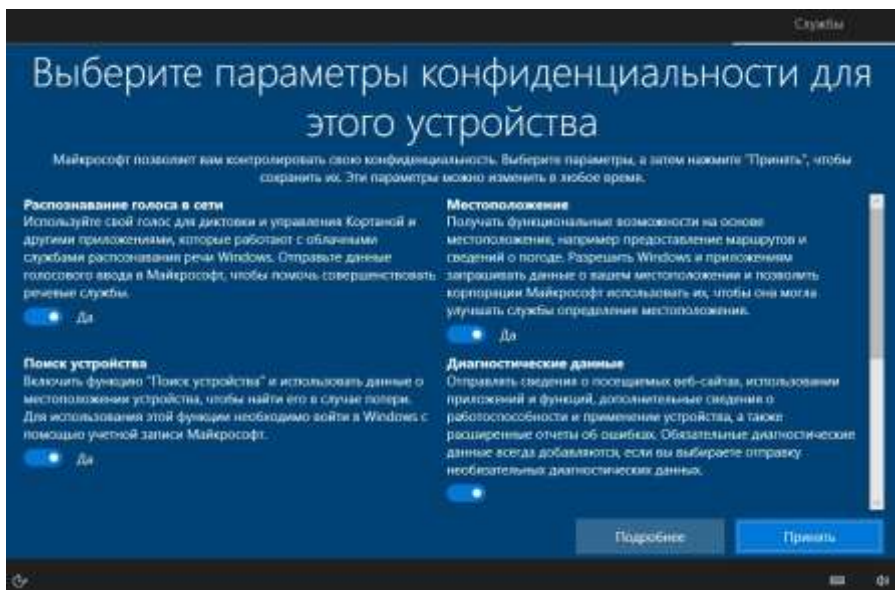


Рис. 2.17. Налаштування параметрів конфіденційності при встановленні ОС Windows

Встановлення закінчено. Windows 10 вітається з вами й одразу пропонує налаштувати видимість вашого комп'ютера в мережі, а також скачати і встановити останні оновлення (рис. 2.18).



Рис. 2.18. Вибір типу мережі при встановленні ОС Windows

2.2. Встановлення операційної системи Linux

Для прикладу розглянемо створення та налагодження віртуальної машини для віртуалізації 32-розрядної ОС Linux Debian з використанням компакт-диску «netinst» (<https://www.debian.org/CD/netinst/>).

Аналогічно до попереднього пункту студентам можна запропонувати самостійно створити віртуальну машину для віртуалізації зазначеної операційної системи. Зазначимо лише ті параметри, які потрібно враховувати при налагодженні віртуальної машини.

На початку створення віртуальної машини необхідно вказати тип і версію операційної системи, що буде встановлена на віртуальну машину. В нашому випадку: Тип – Linux, Версія – Debian (32-bit).

Далі виходячи з системних вимог до операційної системи необхідно вказати обсяг оперативної пам'яті, що буде виділена для віртуальної машини. В нашому випадку для 32-розрядної операційної системи Linux необхідно мінімум 1 Гб оперативної пам'яті. Якщо можливості хоста дозволяють то обсяг може бути і більший, що позитивно вплине на її швидкодію.

Спираючись на ті самі системні вимоги для 32-розрядної операційної системи Linux необхідно мінімум 10 Гб дискового простору. Враховуючи те, що створювана віртуальна машина не буде використовуватися іншими гіпервізорами окрім VirtualBox, тип жорсткого диску буде – VDI (образ диску VirtualBox). Для зменшення використання дискового простору хоста, принаймні на початковому етапі, вкажемо, що створюваний жорсткий диск буде динамічно визначений.

Після завершення створення віртуальної машини проведемо додаткові налагодження. Зокрема для включення гостьової операційної системи в локальну мережу кафедри, під'єднання мережевого адаптеру необхідно вказати – Проміжний адаптер. Оскільки встановлення операційної системи передбачається з iso-образу, то необхідно підключити заздалегідь завантажений інсталяційний iso-образ до приводу оптичного диску.

Після завершення налагодження віртуальної машини, можна переходити до процесу інсталяції операційної системи. Для цього потрібно запустити віртуальну машину в якій запуститься процес інсталяції

операційної системи з під'єданого iso-образу. У результаті через кілька секунд у вікні віртуальної машини буде відображене перше вікно майстра встановлення (рис. 2.19) де необхідно вибрати «**Graphical install**» для інсталяції в графічному вигляді або «**Install**» - з використанням псевдографіки.

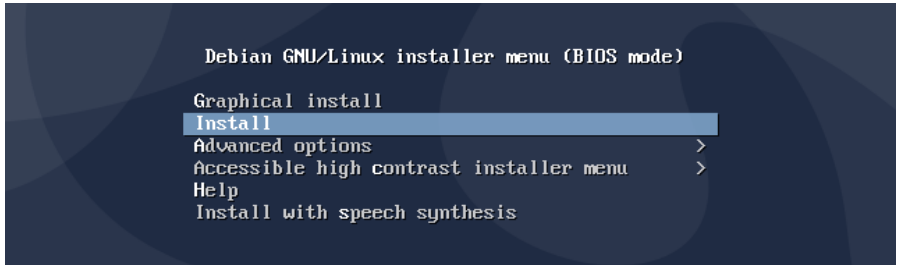


Рис. 2.19. Вибір методу встановлення ОС Debian

На наступному етапі (рис. 2.20) вказується мова інтерфейсу, яка буде використана під час встановлення системи. Наприклад, «**Українська**».



Рис. 2.20. Вибір мови інтерфейсу при встановленні ОС Debian

Потім вказується місце розташування (рис. 2.21), вибір якого буде впливати при налагодженні часового поясу, визначення системної локалі і в деяких інших випадках. Знову ж таки «Україна».



Рис. 2.21. Вказування місця розташування при встановленні ОС Debian

На наступному кроці необхідно вказати, яка розкладка клавіатури буде використовуватися за замовчуванням (рис. 2.22). В процесі роботи з операційною системою знадобиться вводити консольні команди і щоб кожного разу не перемикати розкладку варто обрати «Американська англійська», навіть незважаючи на те, що наявна Української розкладка

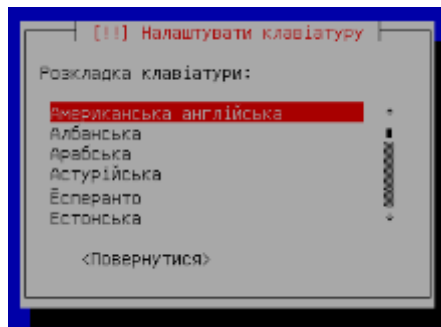


Рис. 2.22. Вибір розкладки клавіатури при встановленні ОС Debian

Наступні декілька кроків процесу встановлення стосуються налагодженню мережі. У випадку, якщо інсталяційній програмі операційної системи не вдасться автоматично налагодити параметри мережевої карти, необхідно буде вручну задати ці параметри, а саме: IP-адресу, маску під мережі, адресу основного шлюзу, адресу DNS-серверу (рис. 2.23 – 2.26).

При встановленні операційної системи в межах лабораторій кафедри інформатики, враховуючи наявність DHCP-серверу та домену необхідно буде вказати:

Продовжити без типового маршруту? Так

Адреси серверів імен: 192.168.3.100

Назва домену: kiot.fm

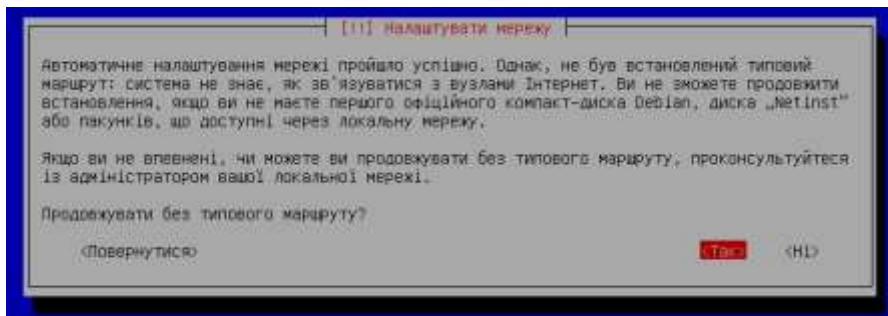


Рис. 2.23. Налаштування маршруту за замовчуванням при встановленні ОС Debian

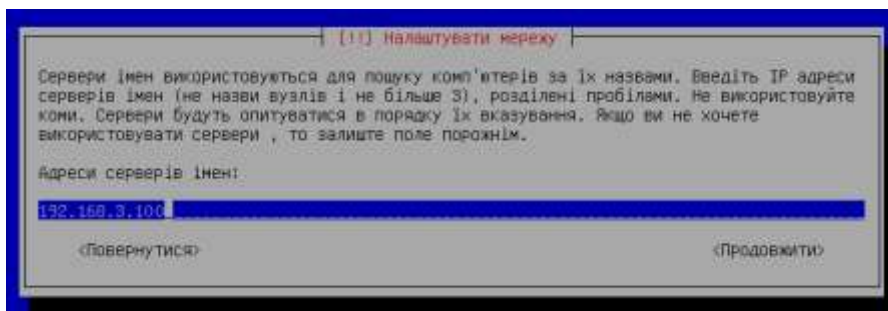


Рис. 2.24. Налаштування адреси сервера імен при встановленні ОС Debian

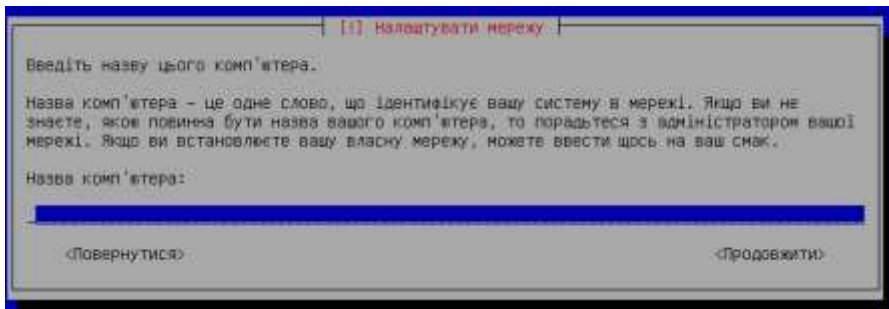


Рис.2.25. Вказання назви комп'ютера при встановленні ОС Debian

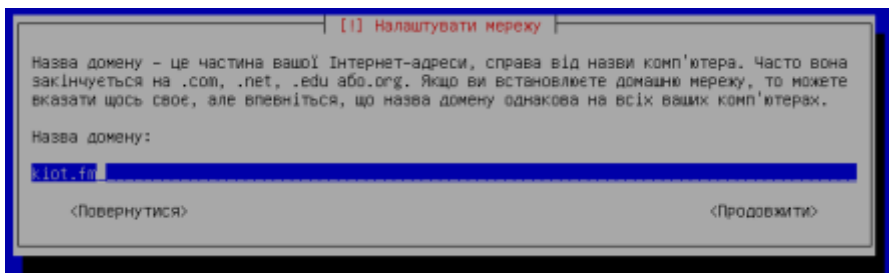


Рис. 2.26. Вказання домену при встановленні ОС Debian

Далі необхідно налагодити пароль користувача root (суперкористувача) (рис. 2.27 – 2.28) та вказати ім'я нового користувача, назву його облікового запису та пароль (рис. 2.29 – 2.32)

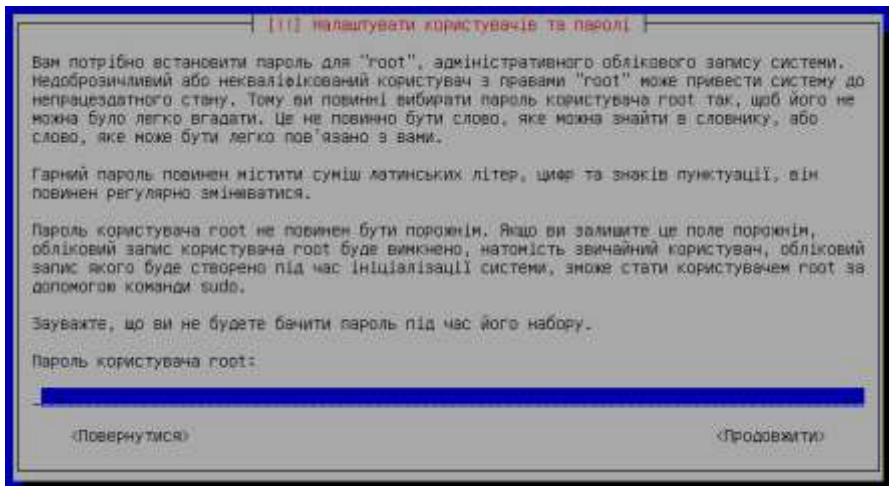


Рис. 2.27. Задання паролю суперкористувача при встановленні ОС Debian

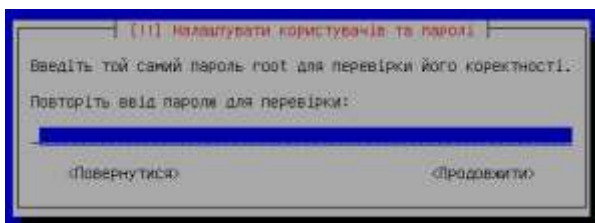


Рис. 2.28. Підтвердження паролю суперкористувача при встановленні ОС Debian

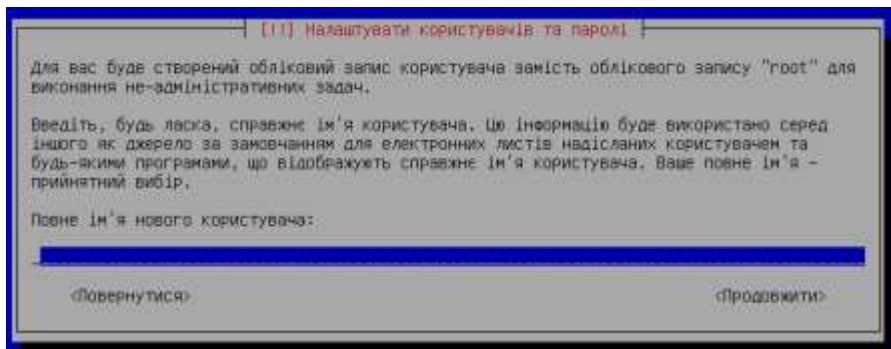


Рис. 2.29. Задання імені новго користувача при встановленні ОС Debian

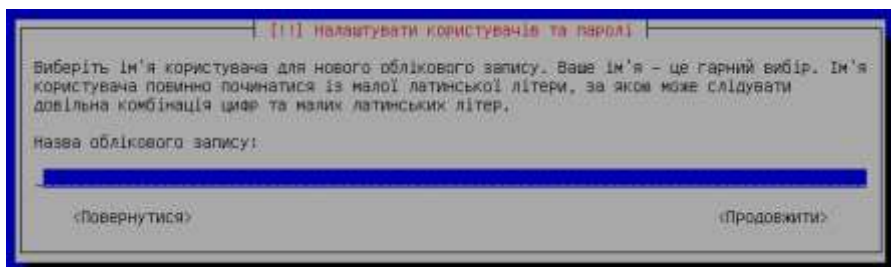


Рис. 2.30. Задання назви користувача при встановленні ОС Debian

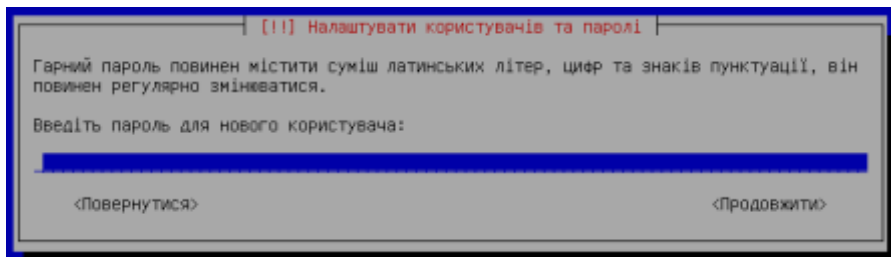


Рис. 2.31. Задання паролю користувача при встановленні ОС Debian

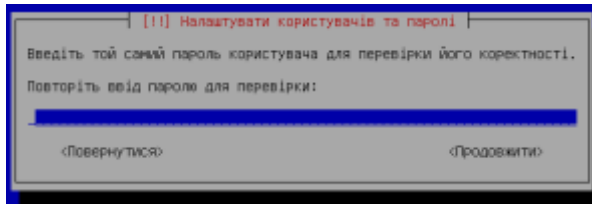


Рис. 2.32. Підтвердження паролю користувача при встановленні ОС Debian

Наступні кроки пов'язані з розбиттям диску на розділи для встановлення операційної системи. Перш за все необхідно обрати метод розбивки: «**З допомогою – використовувати весь диск**», «**З допомогою – використовувати весь диск і налаштувати LVM**», «**З допомогою – використовувати весь диск і налаштувати шифрований LVM**», «**Вручну**» (рис. 2.33).

Розбиття в ручному режимі на початковому етапі роботи з операційною системою Linux проводити не варто, оскільки цей метод потребує більш ґрунтовні знання. Використання LVM (Logical volume manager - менеджер логічних томів) також не вбачається доцільним, так як дана підсистема надає можливість використовувати різні області одного жорсткого диска і / або області з різних жорстких дисків як один логічний. Тому варто скористатися найпростішим варіантом «**З допомогою – використовувати весь диск**».

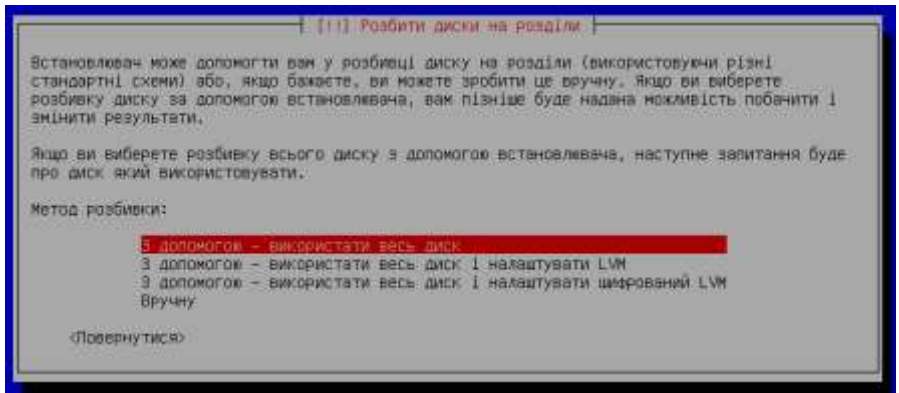


Рис. 2.33. Вибір методу розбивки диску при встановленні ОС Debian

На наступному кроці (рис. 2.34) необхідно вказати на який з фізичних дисків буде встановлено операційну систему. Враховуючи, що в віртуальній машині було створено лише один диск, тому вибору в нас нема. У випадку, якщо б ми мали декілька під'єднаних дисків то було б необхідно виділити диск на який планується встановлення операційної системи.

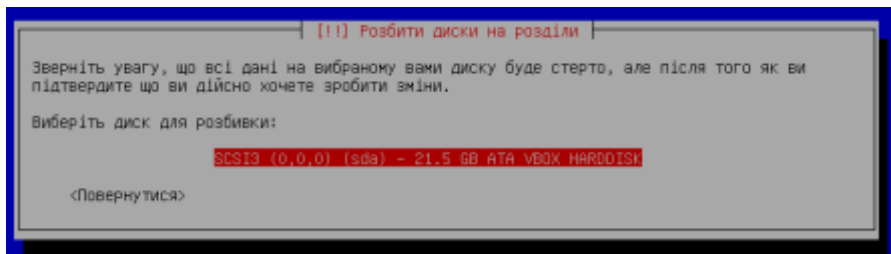


Рис. 2.34. Вибір диску для встановлення ОС Debian

При розбитті диску можуть бути використані різні принципи («**Всі файли в одному розділі**», «**Окремі розділи для /home**», «**Окремі розділи для /home, /usr, /var та /tmp**»), які будуть визначати скільки розділів буде створено (рис. 2.35). Для більшої надійності, розподіленості ресурсів, забезпечення безпеки можна створювати окремі розділи для окремих каталогів. Проте в найпростішому варіанті достатньо розмістити «**Всі файли в одному розділі**».

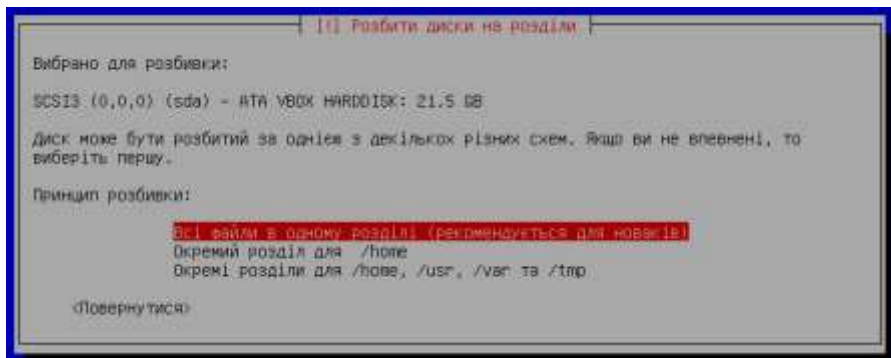


Рис. 2.35. Вибір принципу розбивки диску при встановленні ОС Debian

Провівши розбиття диску на розділи, для остаточного підтвердження виконаних дій, необхідно погодитися з запропонованим розбиттям обравши

«Завершити розбивку та записати зміни на диск» (рис. 2.36) та ще раз підтвердити запис розбиття на диск (рис. 2.37).

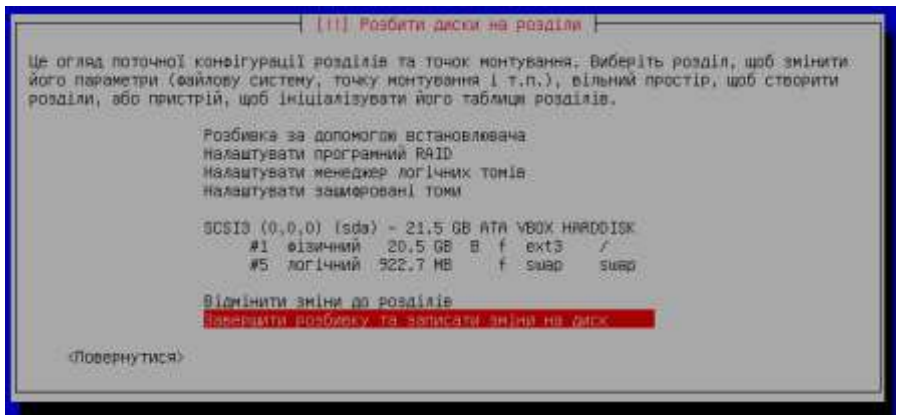


Рис. 2.36. Підтвердження розбиття диску при встановленні ОС Debian

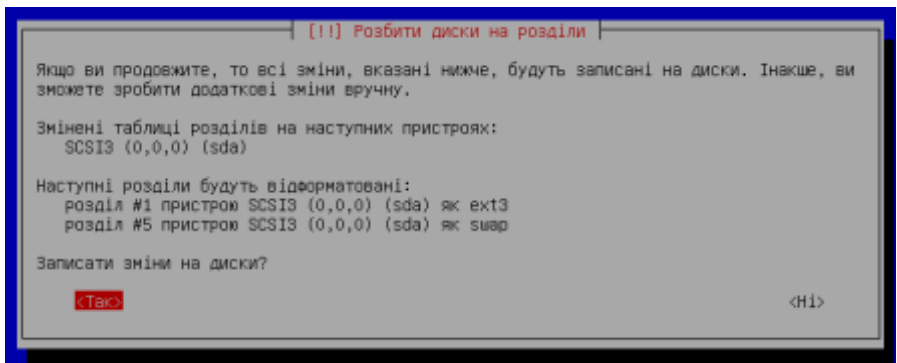


Рис. 2.37. Запис структури розбиття диску при встановленні ОС Debian

Після цього почнеться встановлення базової системи, яке займе певний час.

Враховуючи, що встановлення операційної системи проводиться з диску, що передбачає встановлення лише мінімального набору програмного забезпечення. Проте в даному інсталяційному пакеті передбачена можливість отримання всіх необхідних та додаткових пакунків по мережі. Для цього на наступному етапі встановлення необхідно налагодити менеджер пакунків (рис. 2.38 – 2.39). Країну дзеркала архіву Debian та відповідно дзеркальний сервер Debian, можна обрати за власним бажанням. Проте, щоб в процесі

роботи з операційною системою не виникало проблем з локалізацією, все таки краще обрати «Україна».

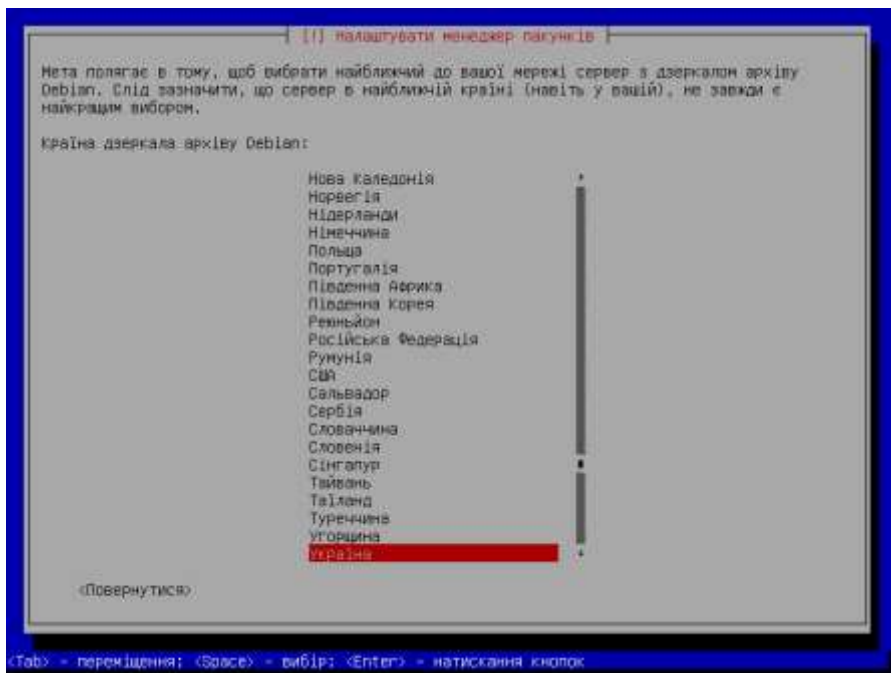


Рис. 2.38. Вибір країни репозитарію при встановленні ОС Debian

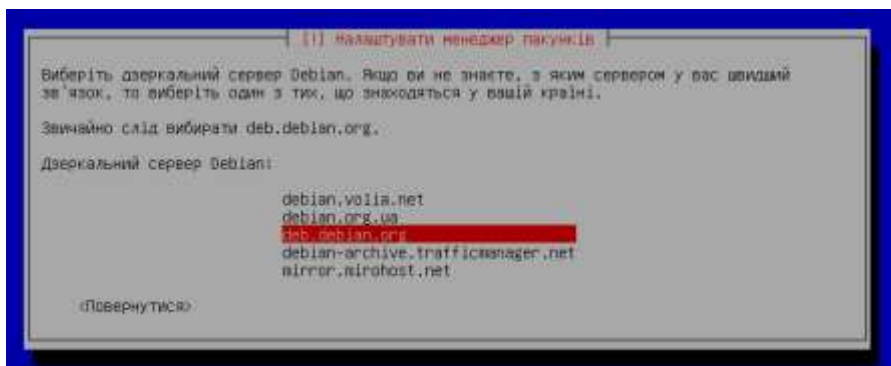


Рис. 2.39. Вибір депозитарію при встановленні ОС Debian

Якщо в локальній мережі хоста використовується проксі-сервер для доступу в Internet, то необхідно вказати відповідні дані, або залишити поле

порожнім в разі непотрібності використання проксі-сервера, або ж його налагодженні на рівні гіпівізора (рис. 2.40).

При встановленні операційної системи в межах лабораторій кафедри інформатики необхідно буде вказати: `http://192.168.3.103:3128`.

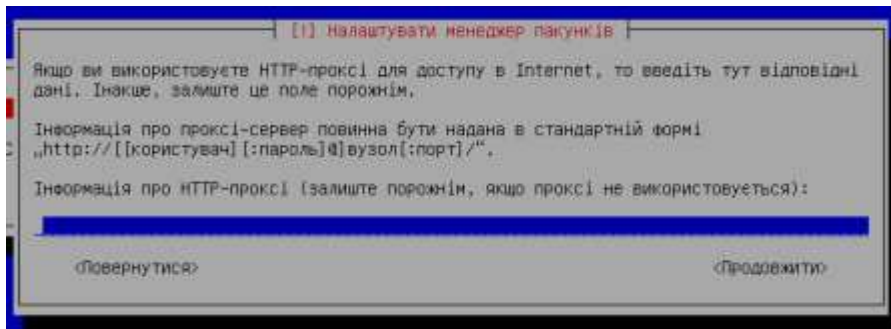


Рис. 2.40. Налаштування параметрів проксі-серверу при встановленні ОС Debian

Для проведення аналітичних даних, щодо використовуваних пакунків користувачами, система може анонімно відправляти дані про пакунки, що будуть встановлені в операційній системі. На відповідну пропозицію можна не погоджуватися, тобто натиснути «**Ні**» (рис. 2.41).

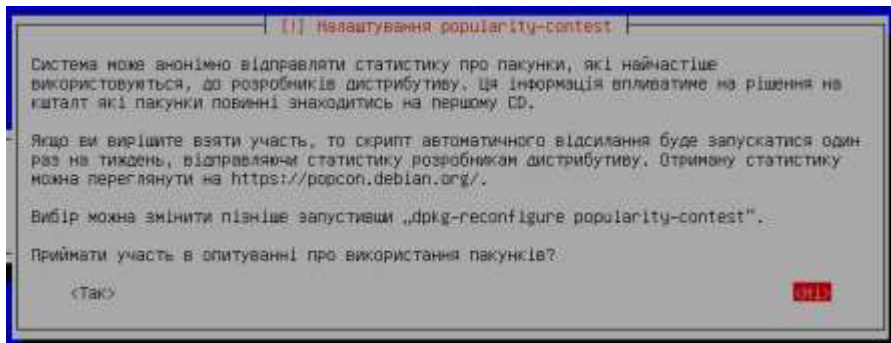


Рис. 2.41. Налаштування опитування пакетів при встановленні ОС Debian

Передостаннім етапом встановлення операційної системи, передбачається вибір встановлюваного програмного забезпечення (рис. 2.42). Мінімально необхідним є встановлення стандартних системних утиліт, що і має бути обрано. При необхідності встановити графічну оболонку для

операційної системи, необхідно відмітити бажану. Окрім того можна встановити і додаткове серверне програмне забезпечення. Після чого почнеться встановлення вказаного програмного забезпечення, що може зайняти різний проміжок часу який залежить від об'ємів необхідних пакунків та швидкості передачі даних в мережі, оскільки всі пакунки будуть завантажуватися з Інтернету.



Рис. 2.42. Вибір програмного забезпечення при встановленні ОС Debian

Після завершення встановлення обраного програмного забезпечення, залишиться останній етап встановлення операційної системи, який полягає в встановленні системного завантажувача GRUB на жорсткий диск в головний завантажувальний запис. Для цього необхідно вказати жорсткий диск, в який буде встановлено завантажувач (рис. 2.43) та підтвердити його запис (рис. 2.44).

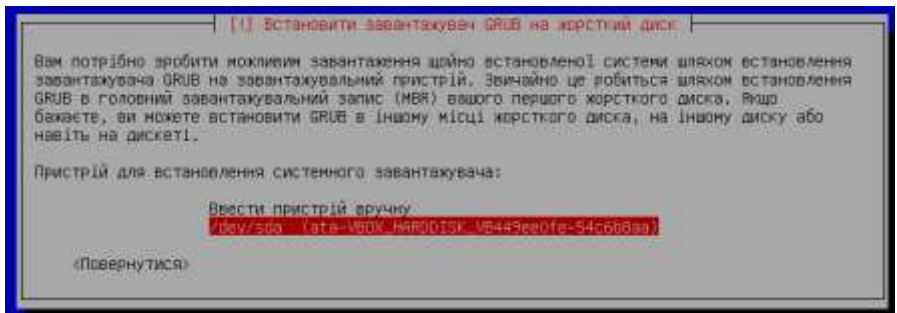


Рис. 2.43. Вибір місця запису завантажувальника при встановленні ОС Debian

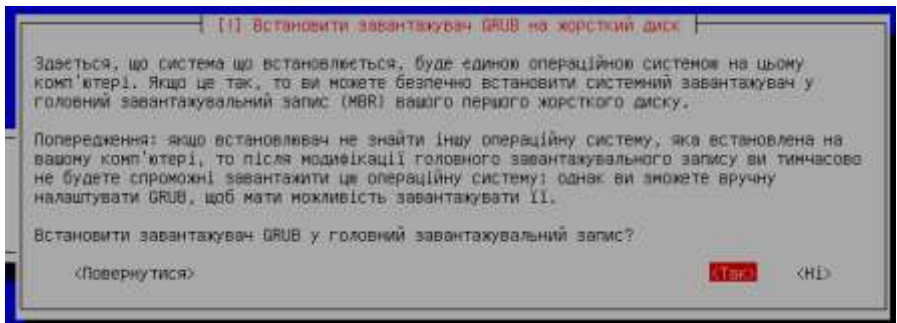


Рис. 2.44. Підтвердження запису завантажувальника при встановленні ОС Debian

Список використаних джерел

1. VMDK. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/VMDK> (дата звернення 19.04.2021).
2. VMware Workstation. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/VMware_Workstation (дата звернення 19.04.2021).
3. Виртуализация: технологические подходы. URL: <http://www.pcmag.ru/solutions/detail.php?ID=34643> (дата звернення 19.04.2021).
4. Головня О. С. Систематизація технологій віртуалізації. Інформаційні технології в освіті. Випуск 12. 2012. С. 127-133. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/itvo_2012_12_20 (дата звернення 19.04.2021).
5. Наумук О. В. Можливості Hyper-V для організації практичних занять з адміністрування операційних систем. Педагогічний дискус. Випуск 14. Хмельницька гуманітарно-педагогічна академія, 2013. С. 327-330.
6. Таненбаум Э. Современные операционные системы [пер. с англ. Н. Вильчинский, А. Лашкевич] [4-е изд.]. СПб.: Питер, 2015. 1060 с.

Додаток 1. Створення віртуальної машини в режимі експерта

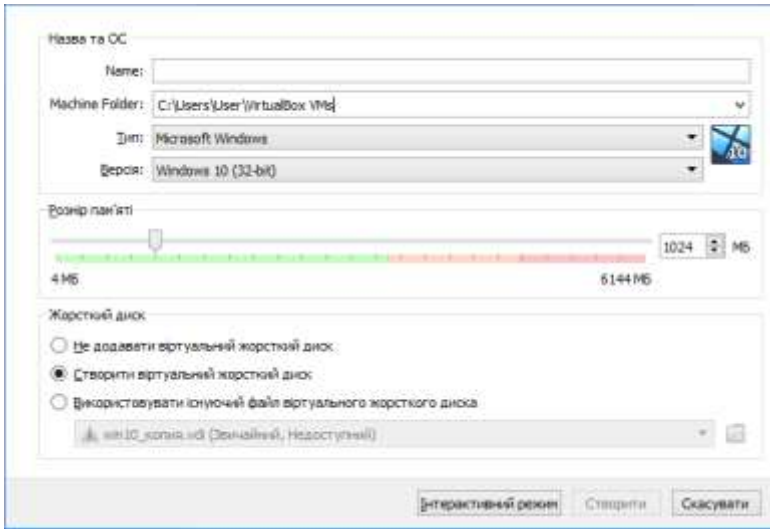


Рис. д1.1. Вікно налагоджень віртуальної машини в режимі експерту

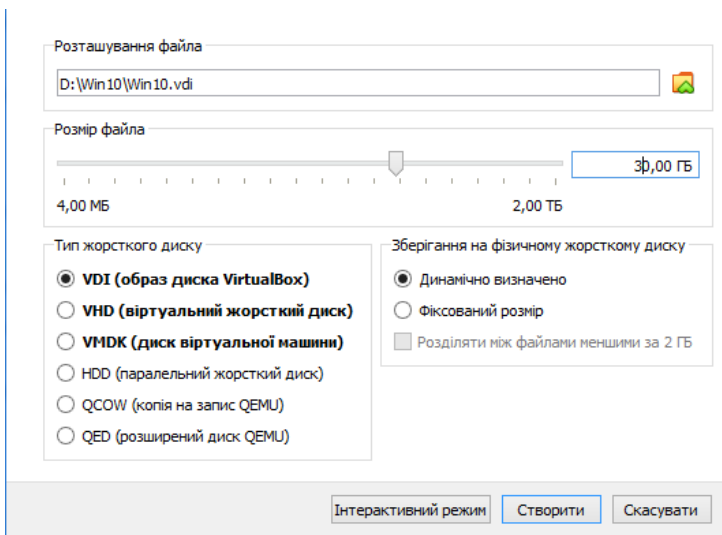


Рис. д1.2. Вікно налагоджень віртуального жорсткого диску в режимі експерту

Додаток 2. Апаратна віртуалізація

Програмне забезпечення у віртуальній машині виконується безпосередньо на процесорі хост-комп'ютера. Проте гіпервізор забезпечує захист хоста, тобто кожного разу коли гостьова операційна система намагається виконати певні дії, які можуть бути небезпечними для хоста і його даних, VirtualBox вживає певні заходи. Для великої кількості апаратних засобів, які використовує гостьова операційна система, за гіпервізором моделюється певне "віртуальне" середовище, згідно відповідної конфігурації віртуальної машини. Наприклад, при зверненні гостьової операційної системи до жорсткого диску відповідні запити будуть переадресовані до об'єкту який був сконфігурований як віртуальний жорсткий диск.

Існує два способи, якими гіпервізори реалізують віртуалізацію: повністю програмний спосіб або апаратний – використовуючи спеціальні апаратні можливості сучасних процесорів.

Процесори Intel та AMD мають підтримку так званої "апаратної віртуалізації", яка додатково забезпечує гіпервізор засобами переривання потенційно небезпечних операцій гостьової операційної системи. Ця технологія в Intel називається VT-x, а в AMD – AMD-V.

На більшості систем, спочатку необхідно включити підтримку апаратної віртуалізації в UEFI (BIOS) щоб гіпервізор зміг нею скористатися. Щоб включити технологію віртуалізації, потрібно увійти в UEFI, знайти відповідну опцію (Virtualization Technology, SVM Mode, інше) та увімкнути її вибравши значення Enabled. Назва та розміщення необхідної опції може відрізнятись (Рис. д2.1, д2.2).

Для гіпервізору VirtualBox не є обов'язковим використання апаратної віртуалізації, ним забезпечується підтримка багатьох гостьових операційних систем повністю в програмному режимі віртуалізації. Тобто можна запускати віртуальні машини навіть на менш сучасних процесорах, які не підтримують апаратних засобів віртуалізації. В більшості випадків вибір використання програмної чи апаратної віртуалізації залишається за користувачем. Проте необхідно враховувати, що увімкнення апаратної віртуалізації збільшить продуктивність гостьової операційної системи.



Рис. д2.1. Ввімкнення апаратної віртуалізації VT-x

Зображення з Інтернету: <http://virtmachine.ru/8XSDJKGA/160927201736.jpg>

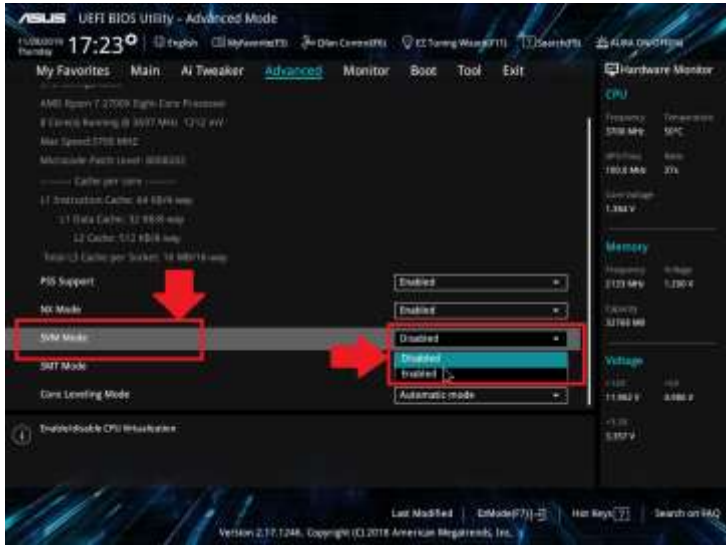


Рис. д2.2. Ввімкнення апаратної віртуалізації AMD-V

Зображення з Інтернету:

https://support.bluestacks.com/hc/article_attachments/360075491791/9.dib

Навчальне видання

Віртуалізація операційних систем

Костюченко Андрій Олександрович – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри інформатики і обчислювальної техніки Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка

Грошко Юрій Васильович – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри інформатики і обчислювальної техніки Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка

Рецензенти:

Цибко Ганна Юхимівна - кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики і обчислювальної техніки Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка

Горчинський Сергій Володимирович - кандидат педагогічних наук, доцент кафедри технологічної освіти та інформатики Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка

Підписано до друку 30.11.2021р. Формат 60x84/16
Папір офсетний. Гарнітура Таймс. Друк на Ризографі.
Ум.друк.арк. 3,5.
Тираж 100 прим. Зам. № 194/11.
Віддруковано в авторській редакції
