Міністерство освіти і науки України
Донбаська державна машинобудівна академія

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторних робіт

з дисципліни

«АДМІНІСТРУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ»

(для студентів спеціальності 123"Комп'ютерна інженерія»)

Освітній рівень - бакалавр

Краматорськ 2020

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1. УСТАНОВКА І КОНФІГУРАЦІЯ ОПЕРАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ НА ВІРТУАЛЬНУ МАШИНУ

1.1. Мета роботи

Метою даної роботи є набуття практичних навичок установки операційної системи на віртуальну машину, настройки мінімально необхідмих для подальшої роботи сервісів.

1.2. Вказівки до роботи

1.2.1. Технічне забезпечення

Лабораторна робота має на увазі установку на віртуальну машину VirtualBox (https://www.virtualbox.org/) операційної системи Linux (дистрибутив CentOS).

Вимоги до технічного і програмного забезпечення:

- Intel Core i3-550 3.2 GHz, 4 GB оперативної пам'яті, 8 GB вільного місця на жорсткому диску або вище;
- ОС Linux Gentoo
- VirtualBox верс. 4.3.18 або старше.

1.2.2. Угоди про іменування

При виконанні робіт слід дотримуватися наступних правил іменування:
- користувач всередині віртуальної машини повинен мати ім'я, що збігається з логіном студента, що виконує лабораторну роботу. Ви можете подивитися використовувати ваші дані, набравши в терміналі команду:

```
id -un
```

- ім'я хоста вашої віртуальної машини повинно співпадати з логіном студента,виконує лабораторну роботу.
- ім'я віртуальної машини повинно співпадати з логіном студента, що виконує лабораторну роботу.

1.3. Послідовність виконання роботи

Завантажте в дисплейному класі операційну систему Linux. Здійсніть вхід в систему.Запустіть термінал. Перейдіть в каталог / Var / tmp:

```
cd/ Var / tmp
```

Створіть каталог з ім'ям користувача (що співпадає з логіном студента в дисплейном класі). Для цього можна використовувати команду:

```
mkdir / var / tmp /`id -un`
```

Запустіть віртуальну машину, ввівши в командному рядку:VirtualBox & перевірте у властивостях VirtualBox місце розташування каталогу для віртуальних машин. Для цього в VirtualBox виберіть **Файл-Свойства** , вкладка загальні .

В полі Папка для машин (Рис. 1.1) має стояти / Var / tmp / имя_пользователя, де Ім'я користувача- логін (обліковий запис) студента в групі. Якщо зазначений інший каталог, то потрібно змінити його, Як зазначено вище.

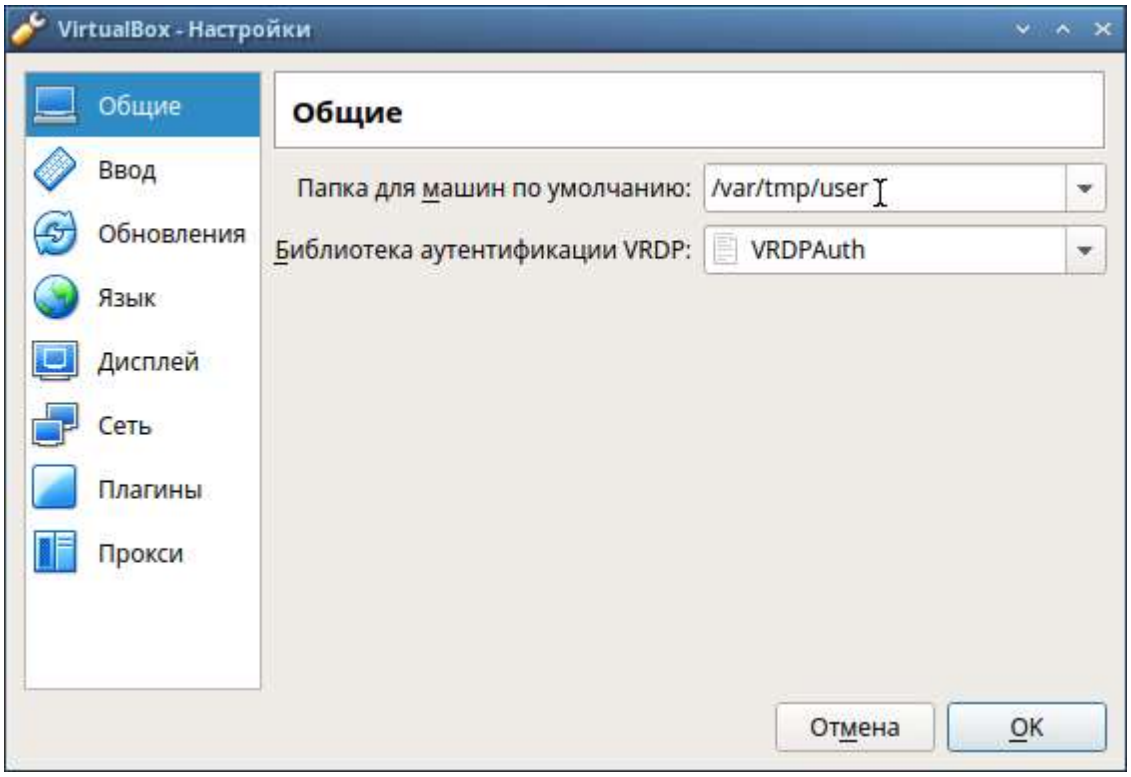


Рис. 1.1. Вікно «Властивості» VirtualBox

Створіть нову віртуальну машину. Для цього в VirtualBox виберіть Машина-Створити .Вкажіть ім'я віртуальної машини (ваш логін в групі), тип операційної системи - Linux, RedHat (рис. 1.2).

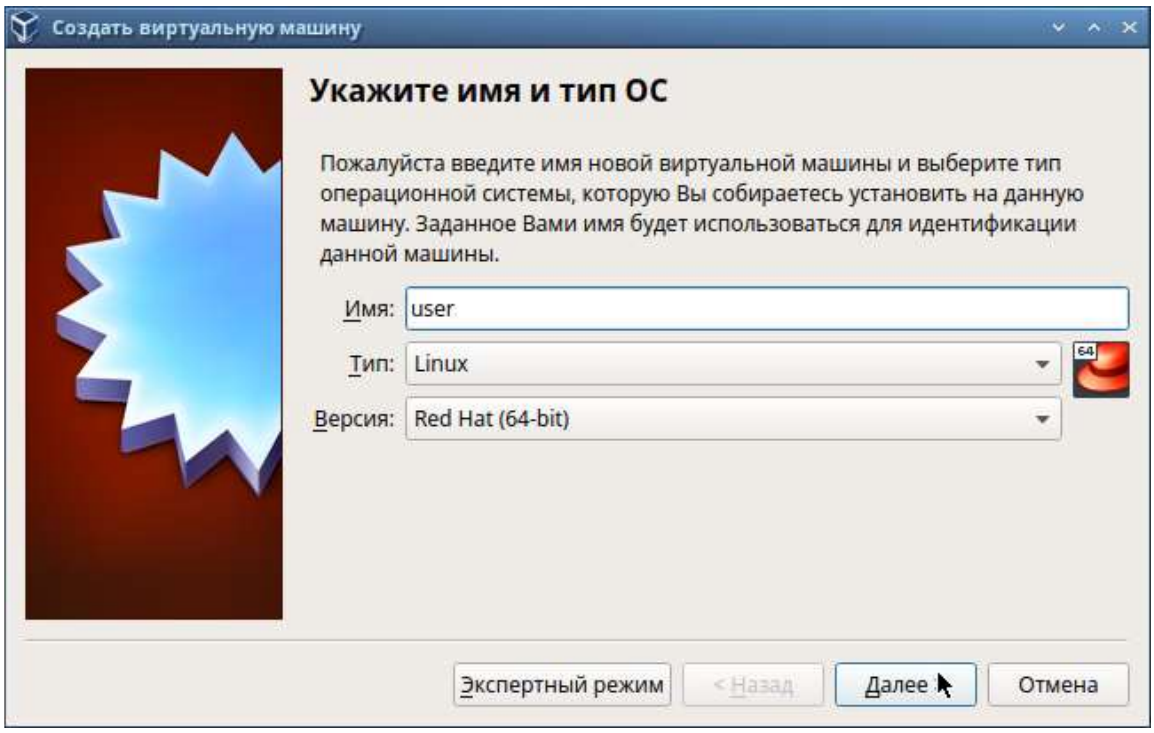


Рис. 1.2. Вікно «Ім'я машини і тип ОС»

Вкажіть розмір основної пам'яті віртуальної машини - 1024 МБ (рис. 1.3).

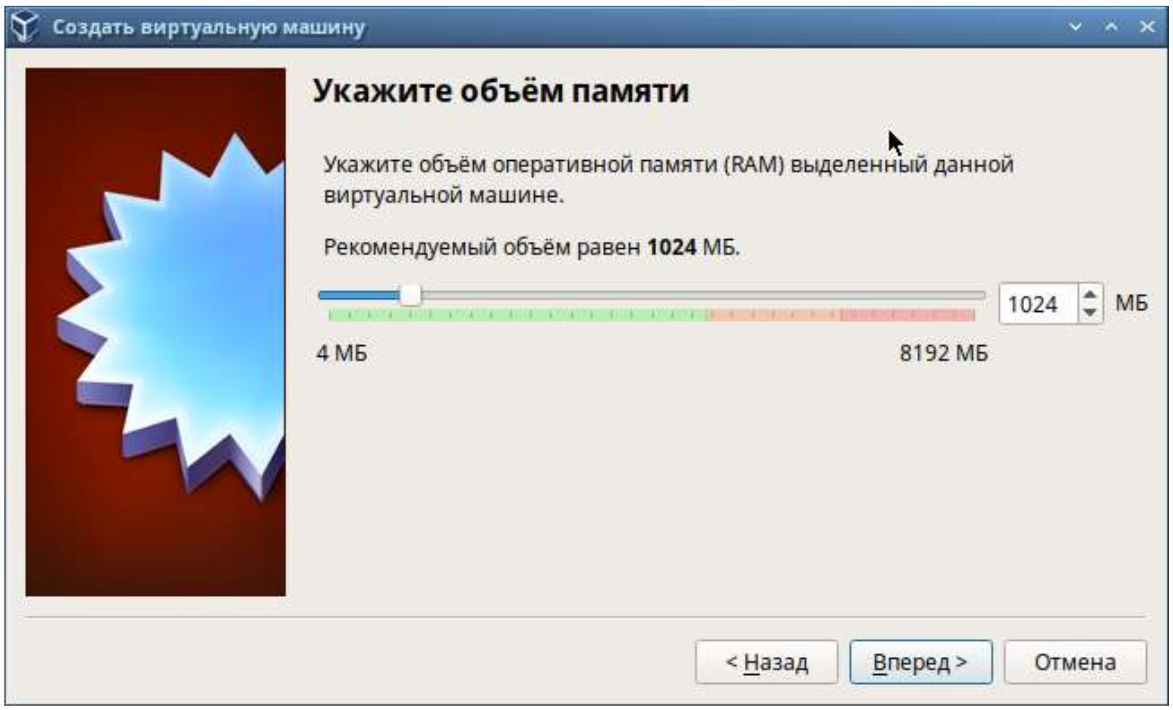


Рис. 1.3. Вікно «Розмір основної пам'яті»

Задайте конфігурацію жорсткого диска - завантажувальний, VDI (BirtualBox Disk Image), динамічний віртуальний диск (рис. 1.4-1.6).

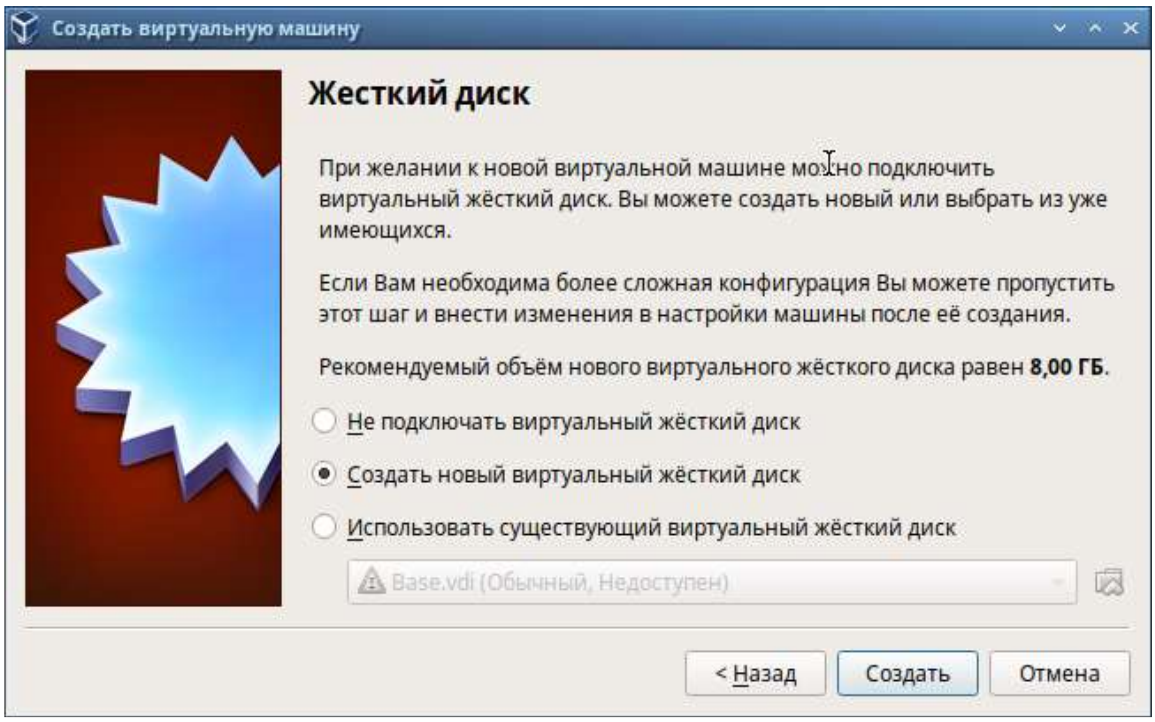


Рис. 1.4. Вікно підключення або створення жорсткого диска на віртуальній машині

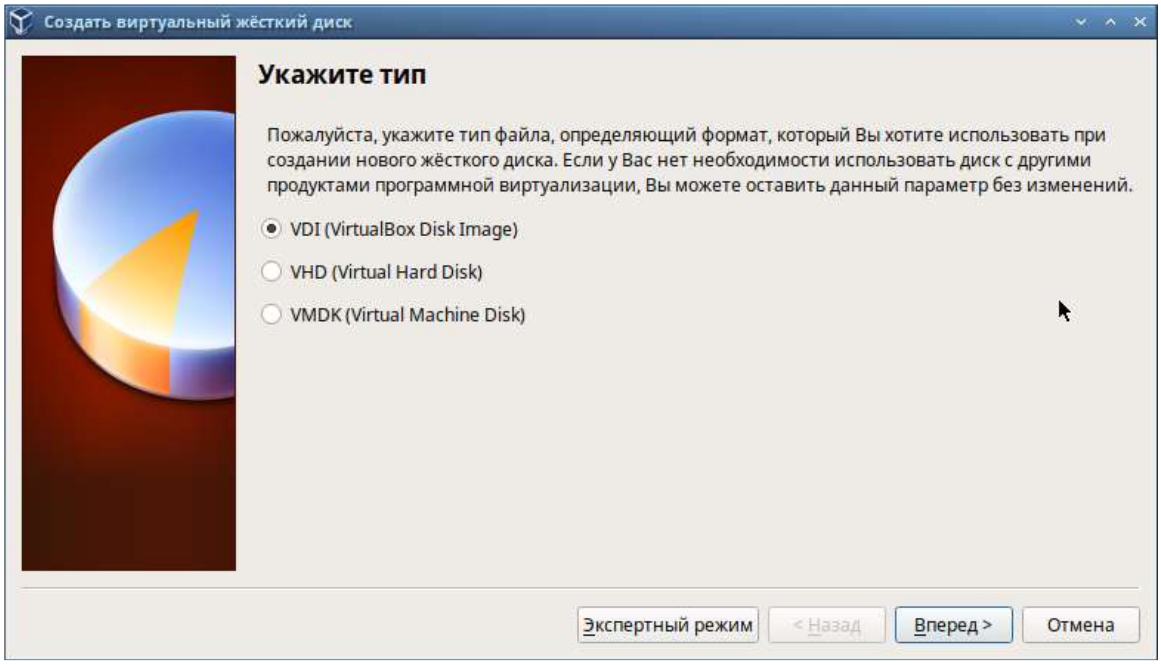
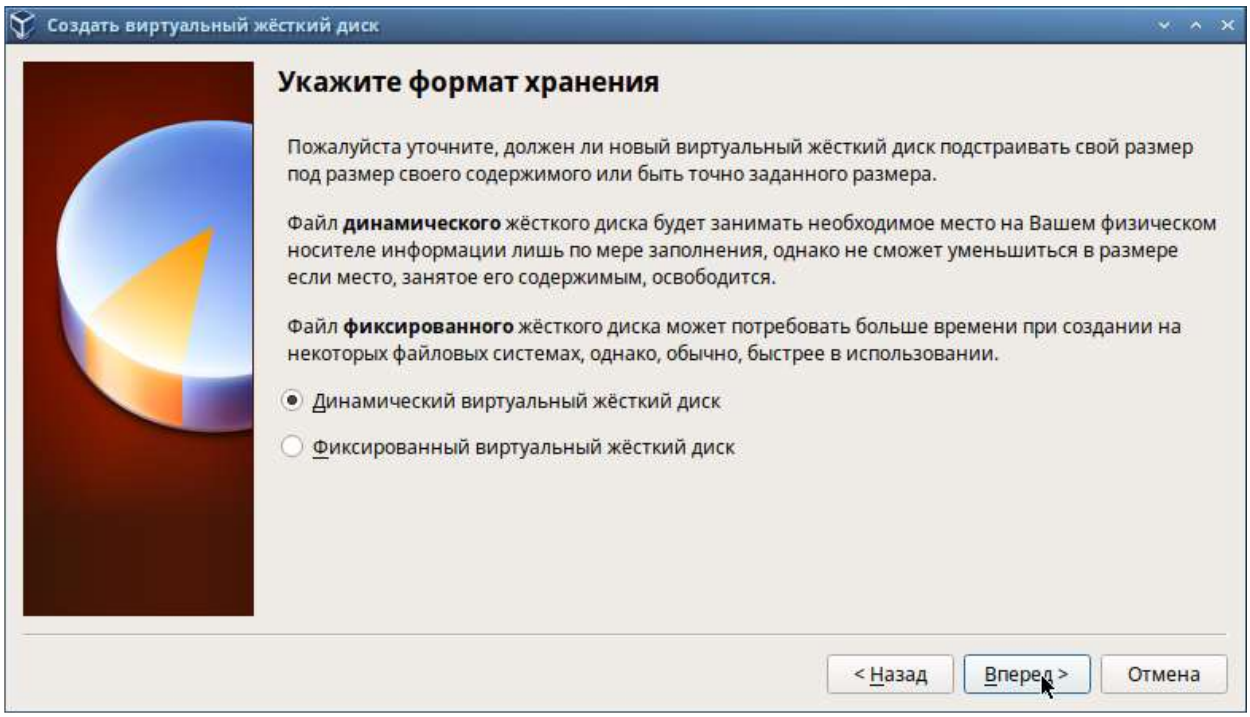


Рис. 1.5. Вікно визначення типу підключення віртуального жорсткого диска



Мал. 1.6. Вікно визначення формату віртуального жорсткого диска

Задайте розмір диска - 40 ГБ (або більше), його розташування - в даному випадку /var/tmp/імя_пользователя/centos.vdi(Рис. 1.7).

Виберіть в VirtualBox **Свойства Носители** вашій віртуальній машини. Додайте новий привід оптичних дисків і виберіть образ /afs/dk.sci.pfu.edu.ru/common/files/iso/CentOS-7-x86_64-DVD.iso (Рис. 1.8).

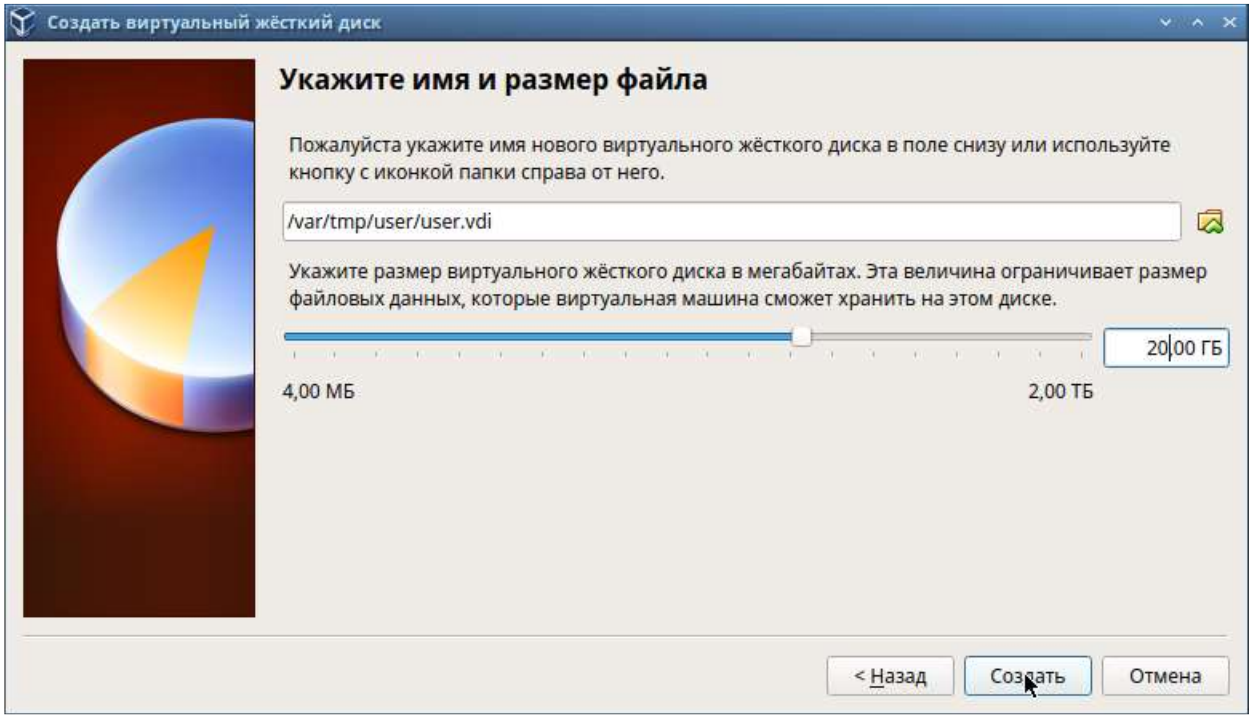


Рис. 1.7. Вікно визначення розміру віртуального динамічного жорсткого диска і його розташування

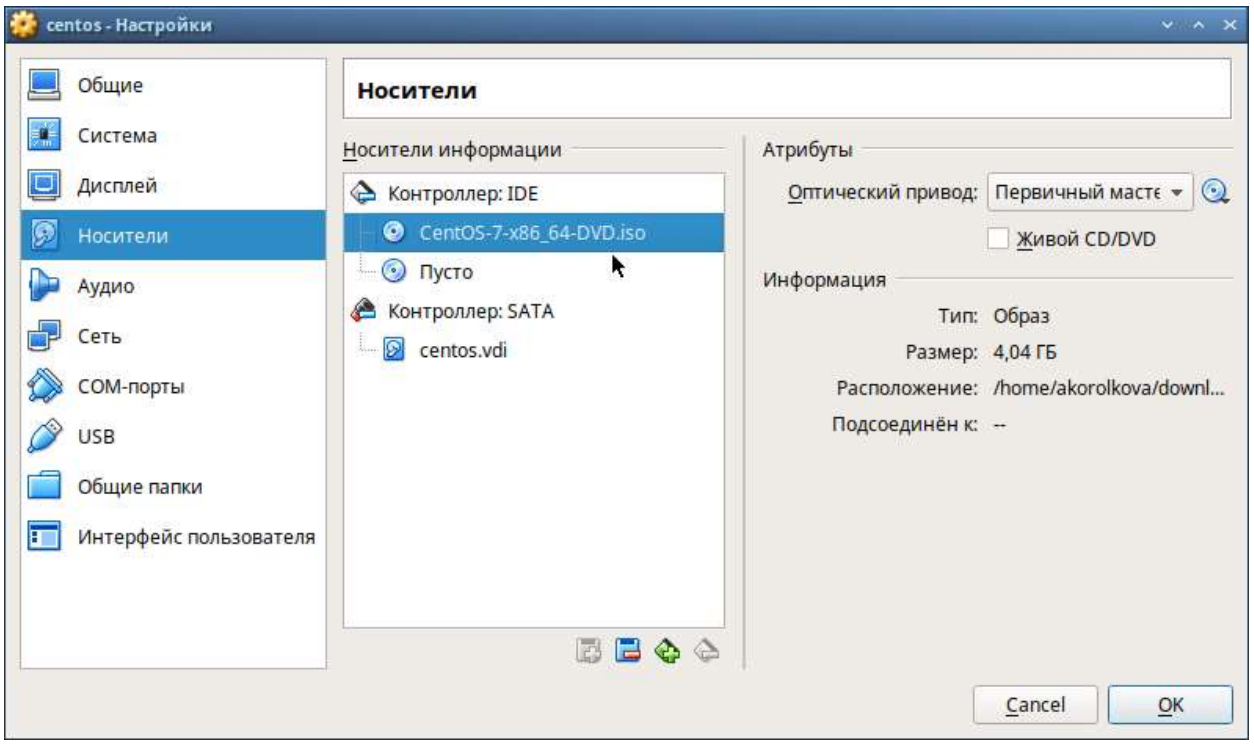


Рис. 1.8. Вікно **«Носители»** віртуальної машини: вибір способу оптичного диска

Запустіть віртуальну машину, виберіть мову інтерфейсу і перейдіть до налаштування установки операційної системи (рис. 1.9).

При необхідності скорегуйте часовий пояс, розкладку клавіатури (рекомендується як мову за замовчуванням вказати англійську мову).

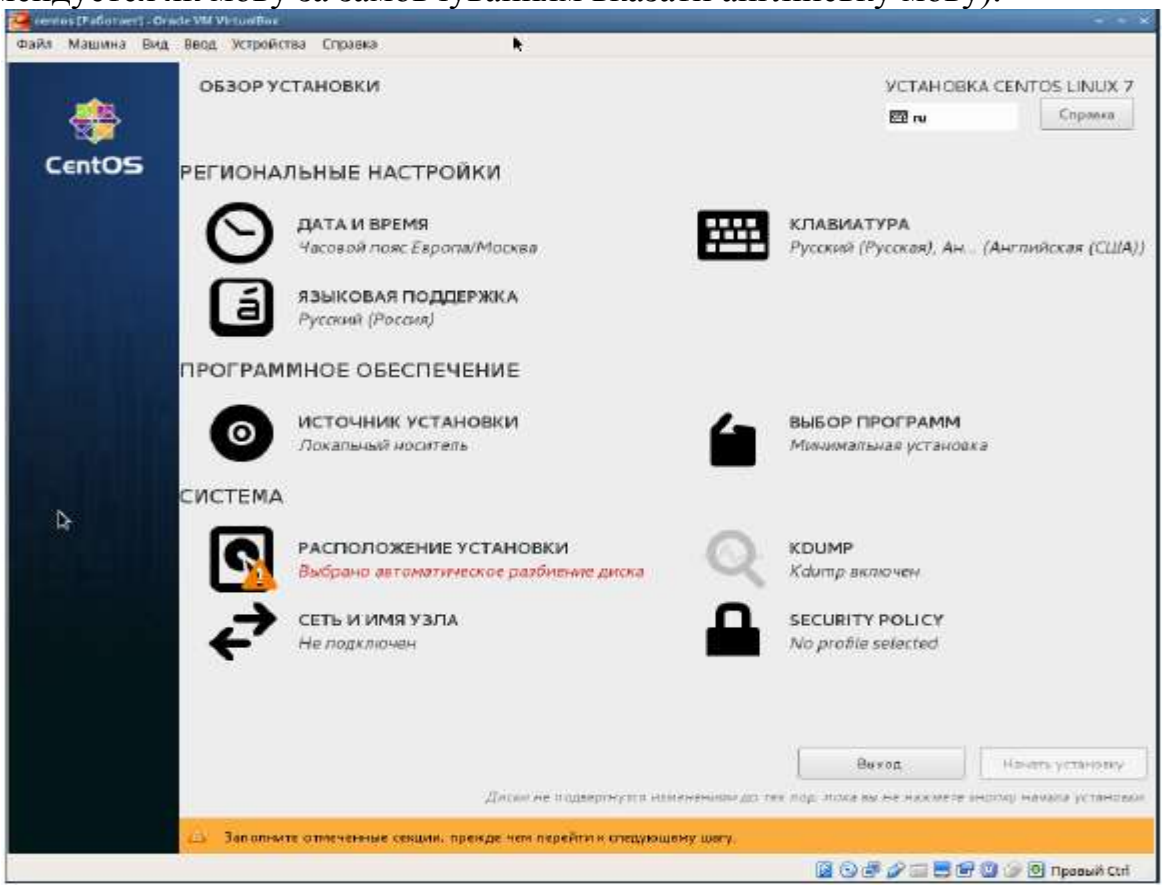


Рис. 1.9. Вікно настройки установки образу ОС

У розділі вибору програм вкажіть в якості базового оточення Сервер с GUI , а як доповнення – Средства разработки (Рис. 1.10).

Вимкніть KDUMP (рис. 1.11).

Місце установки ОС залиште без зміни (рис. 1.12).

Увімкніть мережеве з'єднання і в якості імені вузла вкажіть імя_пользователя.localdomain(Рис. 1.13).

Встановіть пароль для root і користувача з правами адміністратора (Рис. 1.14-1.16).

Після завершення установки операційної системи коректно перезапустите віртуальну машину і прийміть умови ліцензії (рис. 1.17-1.18).

У VirtualBox оптичний диск повинен відключитися автоматично, але якщо це не відбулося, то необхідно відключити носій інформації з образом, вибравши Свойства Носители CentOS-7-x86_64-DVD.iso Удалить устройство .

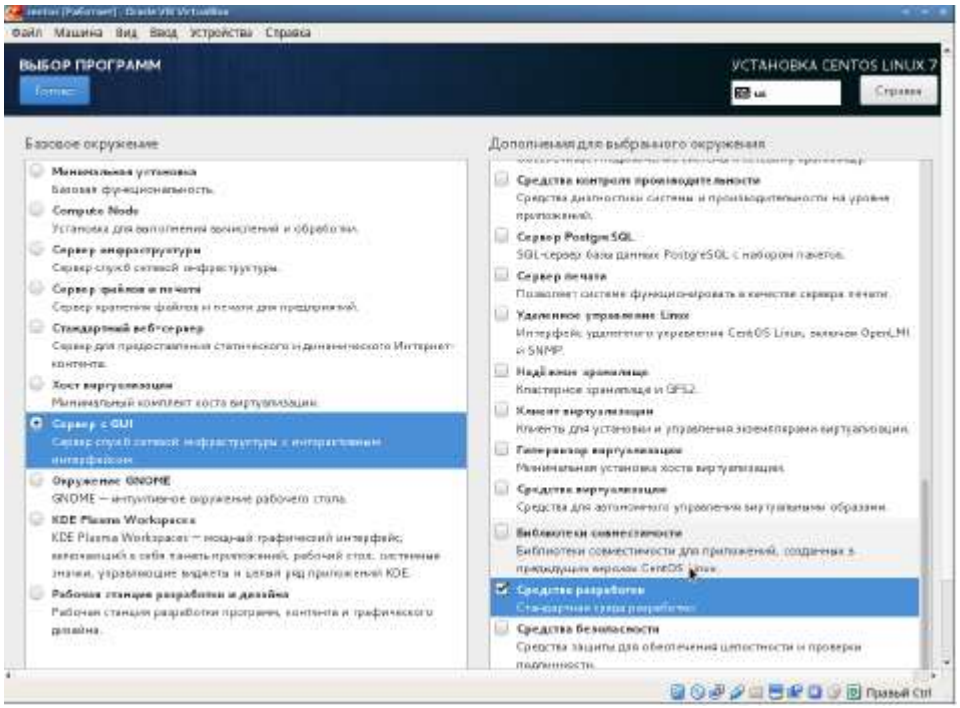


Рис. 1.10. Вікно настройки установки: вибір програм

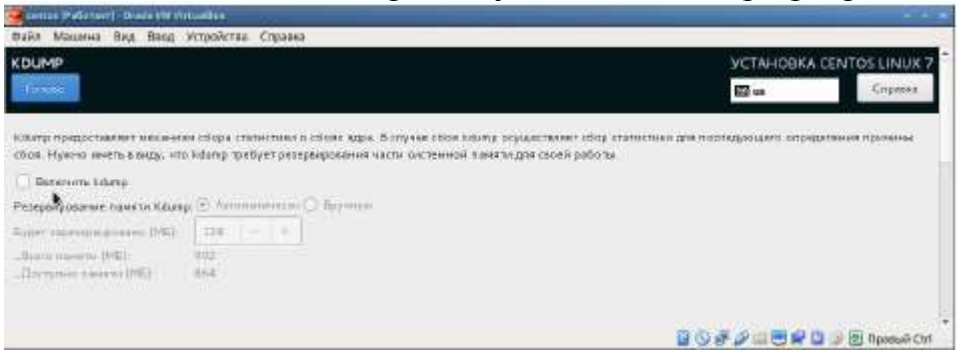


Рис. 1.11. Вікно настройки установки: відключення KDUMP

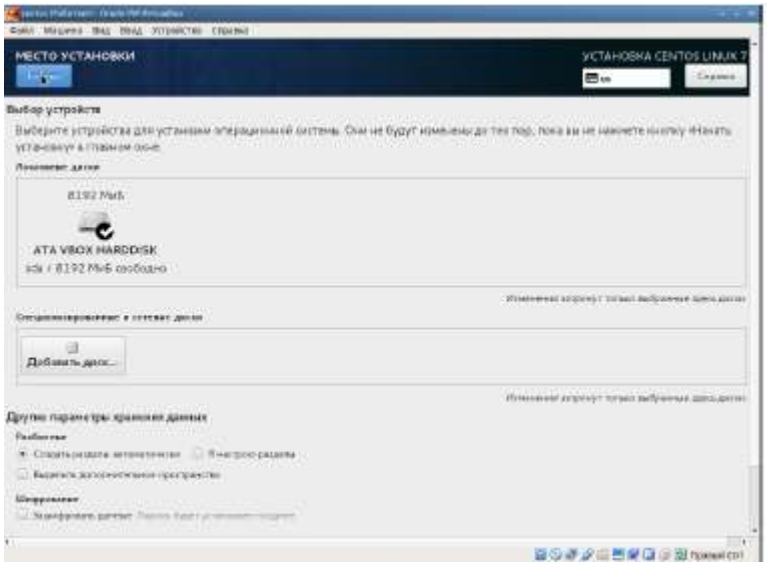


Рис. 1.12. Вікно настройки установки: місце установки

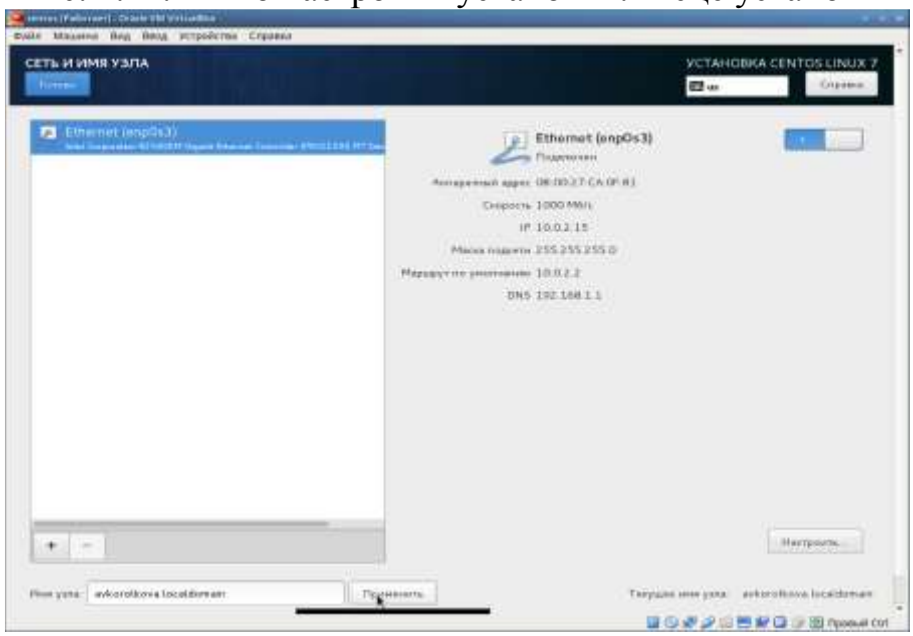


Рис. 1.13. Вікно настройки установки: мережа і ім'я вузла

Рис. 1.14. Вікно конфігурації користувачів

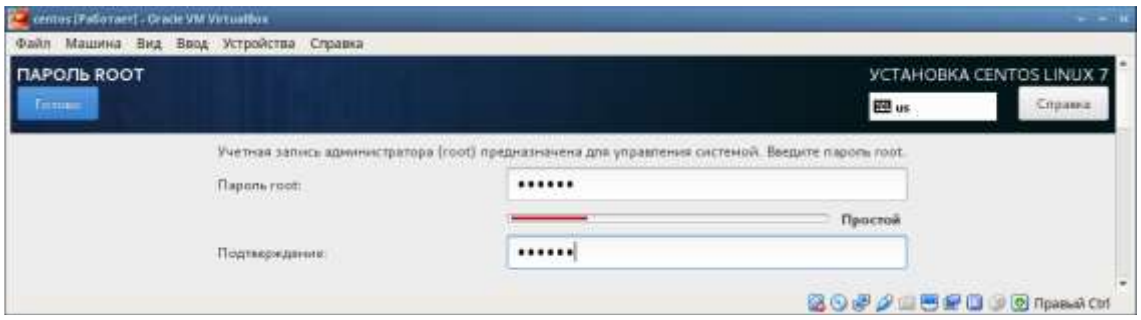


Рис. 1.15. Установка пароля для root

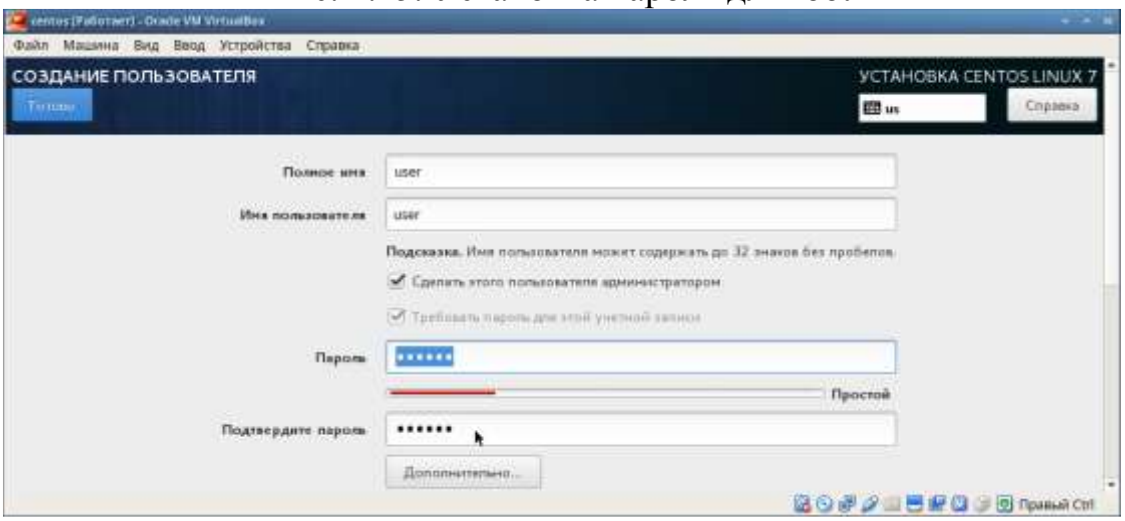


Рис. 1.16. Установка пароля для користувача з правами адміністратора

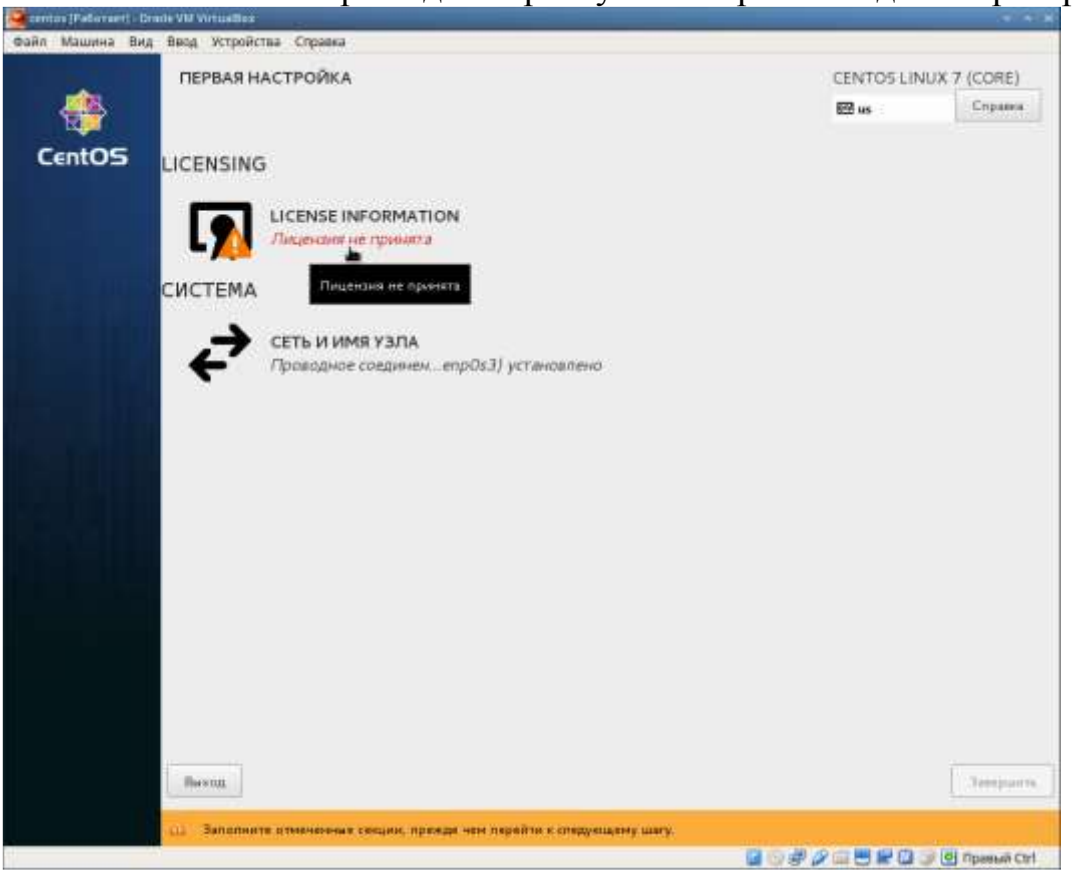


Рис. 1.17. Первісна настройка ОС

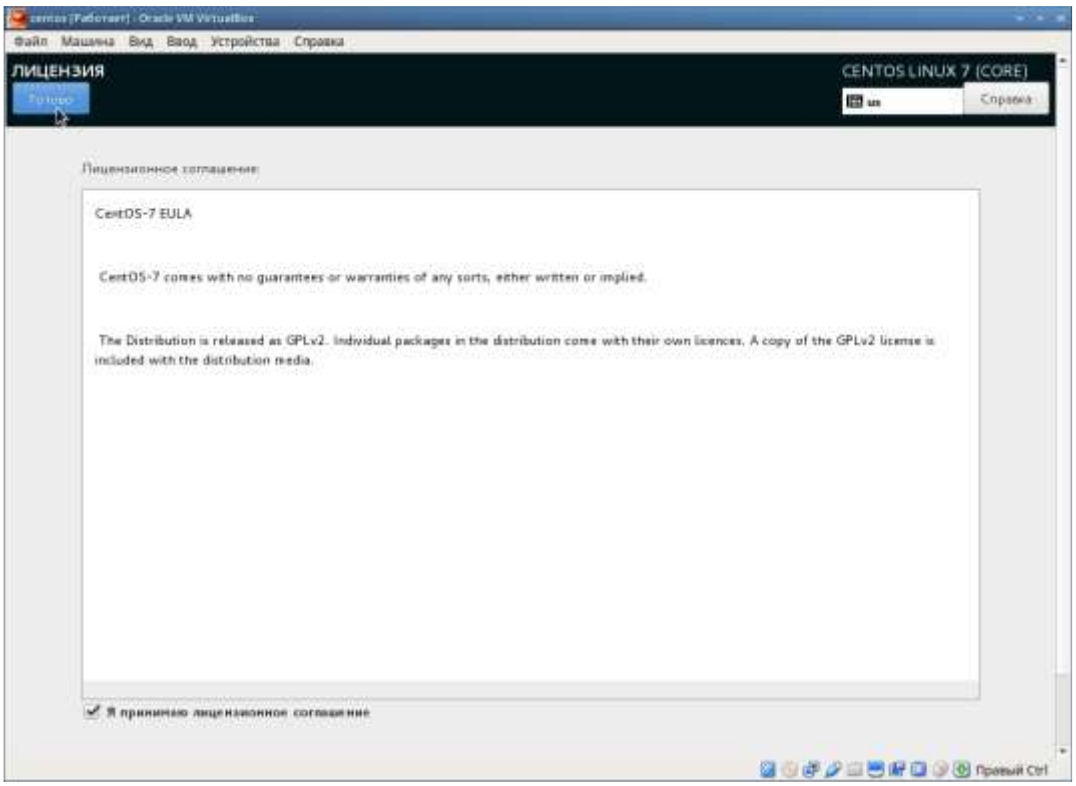
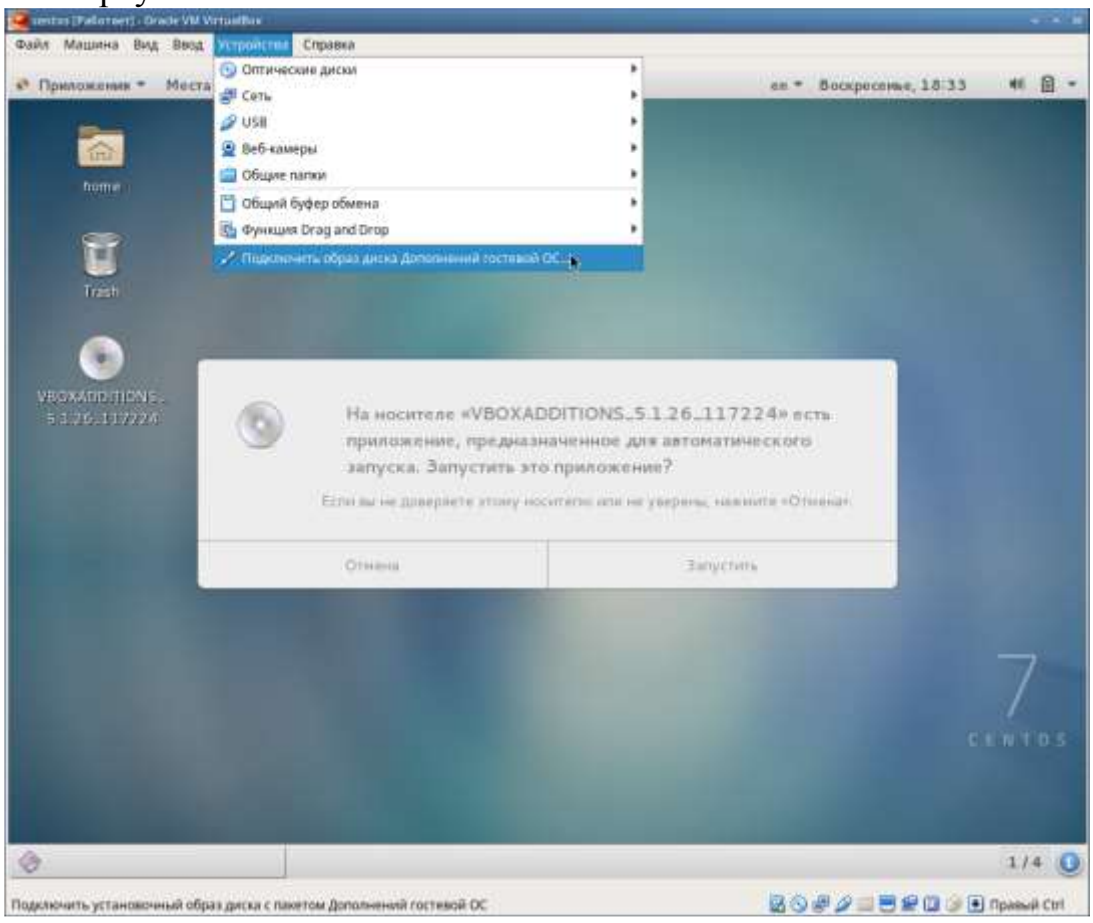


Рис. 1.18. Первісна настройка ОС: ліцензія

Увійдіть до системи з заданою вами при установці обліковим записом. В меню Устройства віртуальної машини підключіть образ диска доповнень гостьовий ОС (Рис. 1.19), при необхідності введіть пароль користувача rootвашої віртуальної ОС.



Мал. 1.19. Підключення образу диска доповнень гостьовий ОС

Після завантаження доповнень натисніть `Return` або `Enter` (Рис. 1.20) і коректно перезавантажте віртуальну машину.

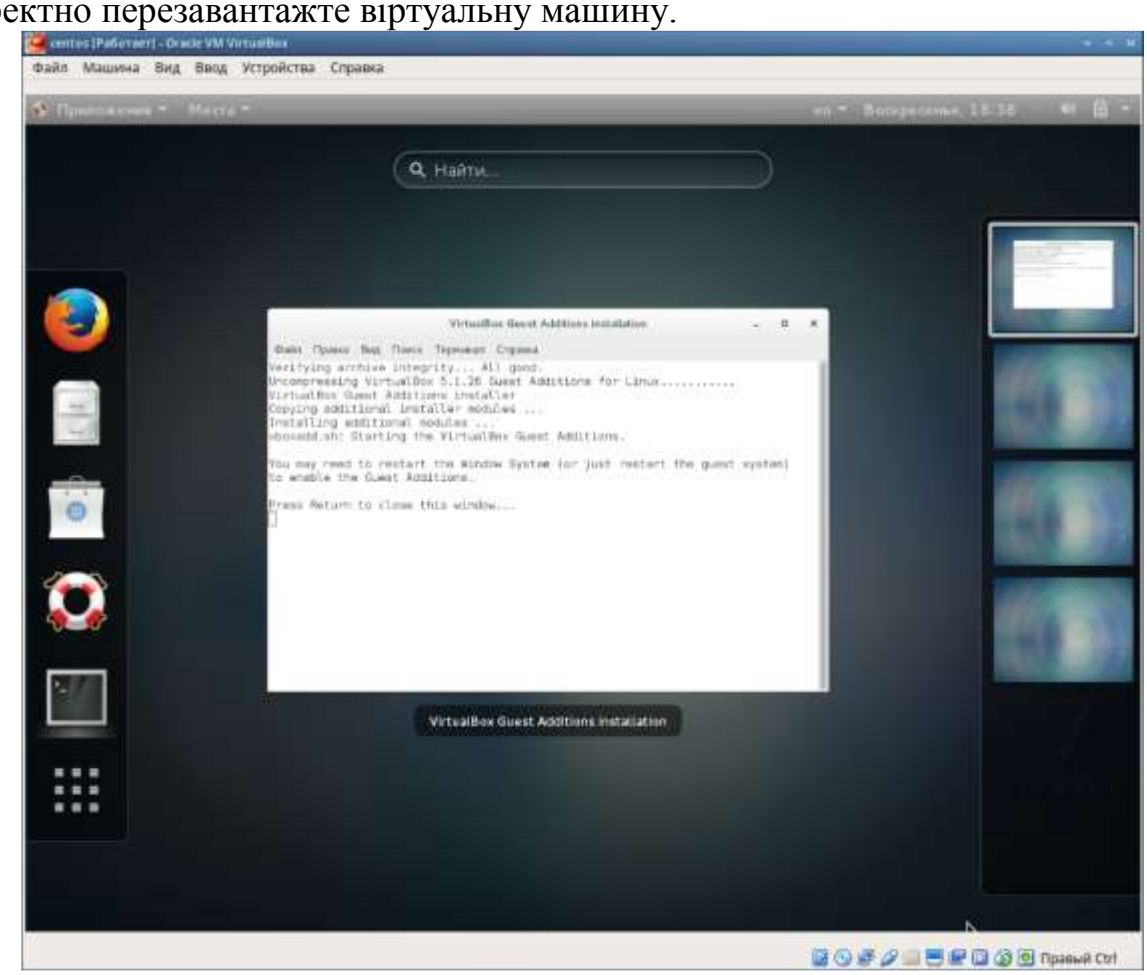


Рис. 1.20. Завершення підключення образу диска доповнень гостьовий ОС

1.3.1. Установка імені користувача і назви хоста

Якщо при установці віртуальної машини ви задали ім'я користувача або ім'я хоста, що не задовольняє угодою про іменування (див. розділ 1.2.2), то вам необхідно змінити це.

1. Запустіть віртуальну машину і залогініться.
2. Запуск термінал і отримаєте повноваження адміністратора:

su -

3. Створіть користувача (замість usernamевкажіть ваш логін в групі):

```
adduser -G wheel username
```

4. Задайте пароль для користувача (замість username вкажіть ваш логін в групі):

```
passwd username
```

5. Встановіть ім'я хоста (замість usernameвкажіть ваш логін в групі):

```
hostnamectl set-hostname username
```

6. Перевірте, що ім'я хоста встановлено вірно:

```
Hostnamectl
```

1.4. Домашнє завдання

Дочекайтеся завантаження графічного оточення і відкрийте термінал. У вікні терміналу проаналізуйте послідовність завантаження системи, виконавши команду

```
dmesg.
```

Можна просто переглянути висновок цієї команди:

```
dmesg | less
```

Можна використовувати пошук за допомогою grep:

```
dmesg | grep -i"Те, що шукаємо"
```

Отримайте наступну інформацію.
1. Версія ядра Linux (Linux version).
2. Частота процесора (Detected Mhz processor).
3. Модель процесора (CPU0).
4. Обсяг оперативної пам'яті (Memory available).
5. Тип виявленого гипервизора (Hypervisor detected).
6. Тип файлової системи кореневого розділу.
7. Послідовність монтування файлових систем.

1.5. зміст звіту

Звіт повинен включати:
1) титульний лист;
2) формулювання завдання роботи;
3) опис результатів виконання завдання:
- короткий опис дії;
- команду що вводиться або команди;
- результати виконання команд (знімок екрану);
4) висновки, узгоджені із завданням роботи;
5) відповіді на контрольні питання;
6) звіт про виконання додаткового завдання.

1.6. Контрольні питання

1. Яку інформацію містить обліковий запис користувача?
2. Вкажіть команди терміналу і наведіть приклади:
- для отримання довідки по команді;
- для переміщення по файлової системи;
- для перегляду вмісту каталогу;

- для визначення обсягу каталогу;
- для створення / видалення каталогів / файлів;
- для завдання певних прав на файл / каталог;
- для перегляду історії команд.

3. Що таке файлова система? Наведіть приклади з короткою характеристикою.

4. Як подивитися, які файлові системи подмонтіровать в ОС?

5. Як видалити завислий процес?

При відповідях на контрольні питання рекомендується ознайомитися з інформацією з [1-12].

Список літератури

1. *Купер М.* Мистецтво програмування на мові сценаріїв командної прослочки. - 2004. - URL:https: / / www. opennet. ru / docs / RUS / bash _scripting_guide /.

2. *Newham C.* Learning the bash Shell: Unix Shell Programming. - O'Reilly Media,2005. - 354 p. - (In a Nutshell). - ISBN 0596009658.

3. *Робачевскій А., Немнюгин С., Стесік О.*Операційна система UNIX. - 2-е изд. - БХВ-Петербург, 2010. - 656 с. - ISBN 978-5-94157-538-1.

4. *Колісниченко Д. Н.* Самовчитель системного адміністратора Linux. - СПб. :БХВ-Петербург, 2011. - 544 с. - (Системний адміністратор). - ISBN 978-5-9775-0639-7.

5. *Dash P.* Getting Started with Oracle VM VirtualBox. - Packt Publishing Ltd, 2013. - 86 p. - ISBN 1782177825.

6. Unix і Linux: керівництво системного адміністратора / Е. Немет, Г. Снайдер,Т. Р. Хейн, Б. Уейл. - 4-е изд. - Вільямс, 2014. - 1312 с. - ISBN 978-0-13-148005-6.

7. *Colvin H.* VirtualBox: An Ultimate Guide Book on Virtualization with Virtual-Box. - CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015. - 70 p. – ISBN 978-1522769880.

8. *Таненбаум Е., Бос Х.* Сучасні операційні системи. - 4-е изд. - СПб. :Пітер, 2015. - 1120 с. - (Класика Computer Science).

9. GNU Bash Manual. - 2016. - URL:https: / / www. gnu. org / software /bash / manual /.

10. *Robbins A.* Bash Pocket Reference. - O'Reilly Media, 2016. - 156 p. - ISBN978-1491941591.

11. *Vugt S. van*. Red Hat RHCSA / RHCE 7 cert guide: Red Hat Enterprise Linux 7(EX200 and EX300). - Pearson IT Certification, 2016. - 1008 p. - (Certification Guide). - ISBN 978-0-7897-5405-9.

12. *Zarrelli G.* Mastering Bash. - Packt Publishing, 2017. - 502 p. – ISBN 9781784396879

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2
НАЛАШТУВАННЯ МІЖ МЕРЕЖЕВОГО ЕКРАНУ

Мета роботи: навчитися виконувати налаштування між мережевого екрану

Хід роботи

Налаштування міжмережевого екрану CentOS 6

1. Налаштувати дві віртуальні машини CentOS Linux та встановлено мережевий зв'язок між ними.

2. Перевірити зв'язок між двома віртуальними машинами за допомогою команди ping.

3. Перевірити поточні налаштування між мережевого екрану iptables, за допомогою команди:

iptables –L

4. Видалити стандартно встановлені правила за допомогою команди

iptables –F

і бачимо, що усі правила очищено.

5. Заборонити на першій віртуальній машині виконання команди ping, для чого за допомогою інтерфейсу керування роботою міжмережевого екрану, налаштувати правило в iptables на заборону передачі ICMP пакетів.

iptables -I INPUT -p icmp --icmp-type 8 –j DROP

6. Перевірити, що правило встановлено у ланцюгу iptables:

7. Перевіряємо правильність встановленого правила, за допомогою команди ping, що у результаті показує як пакети блокуються у заданому нами напрямку.

8. Перевірити чи залишились інші види доступу, наприклад через SSH.

9. Виконати налаштування прав міжмережевого екрану відповідно до заданого варіанту.

Таблиця 5.1

Вариант	Завдання
1	- Заборонити/дозволити вхідний трафік конкретній ip-адресі. наприклад основна машина або інша віртуальна або навіть глобальна — заборонити вхідний трафік по протоколу Telnet (локально)

	— заборонити вихідний трафік по протоколу telnet до конкретної ip-адреси
2	Заборонити дозволити вихідний трафік до конкретної ip-адреси. наприклад основна машина або інша віртуальна або навіть глобальна - заборонити вихідний трафік по протоколу telnet - заборонити вхідний трафік по протоколу telnet конкретній ip-адресі (.локально)
3	- Заборонити дозволити вхідний ісіпр-трафік конкретній ip-адресі — заборонити вхідний трафік по протоколу ftp (локально) — заборонити вихідний трафік по протоколу ftp до конкретної ip-адреси
4	- Заборонити дозволити вихідний icmp-трафік до конкретної ip-адреси - заборонити вихідний трафік по протоколу ftp — заборонити вхідний трафік по протоколу ftp конкретній ip-адресі (локально)
5	- Заборонити дозволити вхідний трафік з конкретної веб-адреси (доменного імені) — заборонити вхідний трафік по протоколу smtp ^локально) — заборонити вихідний трафік по протоколу smtp до конкретної адреси- сервера (веб або ip-адреси)
6	Заборонити дозволити вихідний трафік до конкретної веб-адреси (доменного імені) - заборонити вихідний трафік по протоколу smtp - заборонити вхідний трафік по протоколу smtp конкретній ip-адресі (локально)
7	- Заборонити дозволити вхідний трафік з конкретної веб-адреси (доменного імені) — заборонити вхідний трафік по протоколу pop3 (локально) — заборонити вихідний трафік по протоколу pop3до конкретної адреси- сервера (веб або ip-адреси)

8	Заборонити дозволити вихідний трафік до конкретної вео-адреси (доменного імені) - заборонити вихідний трафік по протоколу pop3 - заборонити вхідний трафік по протоколу pop3 конкретній ip-адресі (локально)
9	— Заборонити дозволити вхідний трафік з конкретної вео-адреси (доменного імені) — заборонити вхідний трафік по протоколу iipar (локально) — заборонити вихідний трафік по протоколу iipar до конкретної адреси- сервера (веб або ip-адреси)
10	Заборонити дозволити вихідний трафік до конкретної вео-адреси (доменного імені) - заборонити вихідний трафік по протоколу iipar - заборонити вхідний трафік по протоколу iipar конкретній ip-адресі (локально)

Частина 2. Налаштування мережевого екрану, скрипти APF

1. Встановити APF . (APF – використовує фільтри на основі iptables, має більш розгалужену і гнучку систему налаштування) на віртуальну машину CentOS, використовуючи такі команди.

wget http://www.rfxn.com/downoads/apf-current.tar.gz
tar –zxvf apf-current.tar.gz
cd apf-9.7-1
sh ./install.sh

2. Налаштувати конфігураційний файл за допомогою команди :

vi /etc/apf/conf.apf

3. Для початку встановити мережевий інтерфейс.

DEVEL_MODE= може приймати значення 1 і 0. Значення 0 встановлює режим роботи APF у тестувальному режимі, тобто працює 5 хвилин і потім вимикається. Значення 1 – працює повноцінно.

4. Відредагувати файл

deny/allow_hosts.rules

Для того, щоб дозволяти/блокувати порти (TCP/UDP), прописати IP, які дозволяємо або блокуємо.

5. У файлі postroute.rules прописати правила пакетного фільтра, на основі iptables.

6. Для запуску APF виконати команду:

/usr/local/sbin/apf –(параметр).

В якості параметра можна використовувати :

-s - запуск
-r - рестарт
-f - стоп
-l - статистика
-st- статус

7. Скористатися командою

service apf (restart,start,stop).

8. Перевірити мережеві налаштування адаптера

vi /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0

9. Перезавантажити мережевий сервіс:

service network restart

10. Перезавантажити сервіс

apf: service apf restart

11. Переглядаємо правила iptables, які прописав сервіс apf, та записуємо ці правила у файл:

iptables –L > /rules_iptables.apf,

переглядаємо отриманий файл

Виконати звіт з виконаних робіт, в тому числі показати скріншоти та проаналізувати правила, які встановлює Apf

Частина 4 (опційна)

Дослідити програмне забезпечення, що виконує функції міжмережевих

екранів для мобільних платформ. Продемонструвати приклади їх застосування

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОТОКОЛУ SSL. НАЛАШТУВАННЯ ПІДТРИМКИ ЗАХИЩЕНИХ HTTP- З'ЄДНАНЬ (HTTPS)

Мета: дослідити особливості функціонування протоколу SSL та отримати практичні навички по створенню власних сертифікатів засобами ОС сімейства Linux.

Хід роботи

Частина 1. Створення SSL-сертифікату для веб-серверу Nginx в ОС CentOS.

1. Паредбачається, що ви уже маєте налаштовану віртуальну машину на основі CentOS із встановленим веб-сервером Nginx.

2. Створюємо каталог для збереження сертифікатів

```
mkdir /etc/nginx/ssl
```

3. Генеруємо в створений каталог файли сертифікату:

```
openssl req -x509 -nodes -days 365 -newkey rsa:2048 -keyout
/etc/nginx/ssl/nginx.key -out /etc/nginx/ssl/nginx.crt
```

У ході генерування будуть задані деякі запитання для встановлення службової інформації.

4. Додаємо до файлу конфігурації nginx ще одну секцію server такого виду:

```
server {
listen 80 default_server;
listen [::]:80 default_server;
listen 443 ssl;
root /usr/share/nginx/html;
index index.html index.htm;
server_name your_domain.com;
ssl_certificate /etc/nginx/ssl/nginx.crt;
ssl_certificate_key /etc/nginx/ssl/nginx.key;
location / {
try_files $uri $uri/ =404;
}
}
```

5. Перезапускаємо сервіс:

```
service nginx restart
```

6. Перевірка роботи сервера в захищеному режимі

Частина 2. Захоплення та аналіз пакетів в SSL сесії

Першим кроком є захоплення пакетів в SSL сесії. Щоб зробити це, ви повинні перейти на свій улюблений інтернет-магазин і почати процес покупки товару (але відмінити, перш ніж здійснити покупку!). Після захоплення пакетів Wireshark , ви повинні встановити фільтр так, щоб він відображав тільки кадри Ethernet, які містять записи SSL відправлені і отримані від хоста. (Запис типу SSL-це те ж саме, що і повідомлення SSL).

Якщо у вас є труднощі з перехопленням пакетів, ви можете завантажити архів http://gaia.cs.umass.edu/wireshark-labs/wireshark-traces.zip і розпакувати файл перехоплення пакетів *ssl-ethereal-trace-1.*

2. Огляд перехоплених файлів

Wireshark повинен відображати тільки Ethernet кадри, які мають SSL записи. Важливо мати на увазі, що кадр Ethernet може містити один або декілька записів SSL. (Це дуже відрізняється від HTTP, де кожен кадр містить або одне повне повідомлення HTTP або частину повідомлення HTTP.) Крім того, якщо SSL запис не може повністю вміститися в кадр Ethernet, то він буде пересланий у кількох кадрах. Дайте відповідь на наступні питання. Коли це можливо покажіть роздруківку пакета за допомогою якої Ви дали відповідь на питання. Підпишіть роздруківку, щоб пояснити свою відповідь. Щоб роздрукувати пакет використайте File->Print, оберіть Selected packet only, оберіть Packet summary *line,* і оберіть мінімальну кількість деталей пакету які потрібні Вам для відповіді. Хід виконання

1. Для кожного з перших 8 кадрів Ethernet, вказати джерело кадру (клієнта або сервера), визначити кількість записів SSL, які включені в кадрі, і список типів SSL записів, включених в кадрі. Намалюйте часову діаграму між клієнтом і сервером, з одного стрілкою для кожного запису SSL.

2. Кожен з SSL записів починається з трьох однакових полів (можливо, з різними значеннями). Один з цих полів "тип вмісту" і має довжину один байт. Перерахуйте всі три поля і їх довжини.

1.Розгорнути запис ClientHello. (Якщо ваше перехоплення містить кілька записів ClientHello, розкрити кадр,у якому міститься перший запис ClientHello.) Яке значення типу вмісту?

2.Чи містить запис ClientHello одноразове слово (також відоме як "виклик")? Якщо так, яке значення матиме “виклик” в шістнадцятковій системі числення?

3.Чи запис ClientHello називає які кібер-номери він підтримує? Якщо так, у першому з перерахованих номерів, якими є алгоритм з відкритим ключем, з симетричні ключем, і хешем?

4.Знайдіть запис SSL ServerHello. Чи вказує цей запис на обраний шифр? Які алгоритми використовуються в обраному шифру?

5.Чи має це запис одноразове слово? Якщо так, то якої довжини? Яке призначення клієнтських і серверних одноразових слів у SSL записі?

6. Чи містить цей запис ID сесії? Що є метою ID сесії?

7. Чи містить цей запис сертифікат, чи сертифікат включений в окремий запис. Чи можна вмістити сертифікат в один Ethernet кадр?

8.Знайдіть запис обміну клієнтськими ключами. Чи містить цей запис premaster secret? Для чого цей секрет використовується? Чи є секрет зашифрованим, якщо так, то яким чином? Яку довжину має зашифрований секрет?

9. Яка ціль запису Change Cipher Spec? Скільки байт у записі, що ви перехопили ?

10. Що шифрується у зашифрованому записі-рукостисканні, і яким чином?

11. Чи сервер також відправляє запис зміни шифру і зашифрований запис- рукостискання для клієнта? Як ці записи відрізняються від тих, що відправлені клієнтом?

12. Як програмні дані шифрується? Чи записи, що містять дані програми включають MAC? Чи може Wireshark розрізнити зашифровані дані додатку і MAC?

13. Прокоментувати і пояснити все те, що ви знайшли цікавим у перехоплених даних.

Контрольні питання

1. Протокол SSL/TLS (VPN на транспортному рівні)
2. Протокол SSL/TLS. Архітектура
3. Протокол SSL/TLS. Change Cipher Spec Protocol
4. Протокол SSL/TLS. Alert Protocol
5. Протокол SSL/TLS. Handshake protocol
6. Протокол SSL/TLS. SSL Record Protocol
7. Протокол SSL/TLS. Сесії
8. Протокол SSL/TLS. Переваги та недоліки__