ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Система резервного копіювання для малого офісу на базі Windows Server»

на здобуття освітнього ступеня бакалавра
зі спеціальності 123 Комп'ютерної інженерії
(код, найменування спеціальності)
освітньо-професійної програми Комп'ютерна інженерія
(назва)

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ *Антон ТІМОВСЬКИЙ*
(підпис) *Ім'я, ПРІЗВИЩЕ здобувача*

Виконав: здобувач вищої освіти гр. КІД-41
Антон ТІМОВСЬКИЙ
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ
Керівник: канд. техн. наук, доцент А.О. Антоненко
науковий ступінь, вчене звання Ім'я, ПРІЗВИЩЕ
Рецензент: _____
науковий ступінь, вчене звання Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Київ 2026

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут Інформаційних технологій

Кафедра 123 Комп'ютерної інженерії

Ступінь вищої освіти бакалавр

Спеціальність 123 Комп'ютерної інженерії

Освітньо-професійна програма Комп'ютерна інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
Комп'ютерної інженерії
_____ Наталія ЛАЩЕВСЬКА
_____
«_____» _____ 2026р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Тімовський Антон Віталійович
(прізвище, ім'я, по батькові здобувача)

1. Тема кваліфікаційної роботи: Система резервного копіюваннння для малого офісу на базі Windows Server
керівник кваліфікаційної роботи канд. техн. наук, доцент А.О. Антоненко,
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій від «24» лютого 2026р. № 56
2. Строк подання кваліфікаційної роботи «5» червня 2026р.
3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: науково-технічна література з питань резервного копіювання; документація Microsoft Windows Server; матеріали з налаштування Windows Server Backup; онлайн-ресурси з PowerShell автоматизації; офіційна документація Microsoft Learn.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
   1. Поняття резервного копіювання, його види та методи зберігання даних;
   2. Огляд сучасних систем резервного копіювання;
   3. Аналіз можливостей Windows Server та Windows Server Backup;
   4. Обґрунтування вибору рішення для малого офісу;
   5. Розгортання віртуального середовища на базі VirtualBox;
   6. Встановлення та налаштування Windows Server Backup;
   7. Реалізація резервного копіювання та тестове відновлення даних;
   8. Автоматизація процесу за допомогою PowerShell скриптів;
   9. Налаштування логування та email-сповіщень;
   10. Аналіз результатів та рекомендації щодо впровадження.
5. Перелік ілюстративного матеріалу: *презентація*
6. Дата видачі завдання «24» лютого 2026р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Збір даних	25.02-02.03.2026	Виконано
2	Обробка матеріалу	03.03-09.03.2026	Виконано
3	Розробка теоретичної частини	10.03-16.03.2026	Виконано
4	Висновки за результатами аналізу	21.04-06.05.2026	Виконано
5	Оформлення пояснювальної записки	17.04-25.05.2026	Виконано
6	Розробка презентації	31.04-03.05.2026	Виконано

Здобувач вищої освіти _____ Антон ТІМОВСЬКИЙ
(підпис) *(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)*

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Артем АНТОНЕНКО
(підпис) *(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)*

РЕФЕРАТ

Текстова частина кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня бакалавра: 59 стор., 26 рис., 15 табл., 23 джерела.

Мета роботи – розробити та створити систему резервного копіювання для малого офісу на базі Windows Server для надійного зберігання інформації та забезпечення можливості її відновлення у разі втрати або пошкодження.

Об'єкт дослідження – процеси забезпечення збереження даних у комп'ютерних системах малого офісу.

Предмет дослідження – методи та засоби резервного копіювання даних із використанням Windows Server для потреб малого офісу.

Короткий зміст роботи: у дипломній роботі розглянуто теоретичні основи резервного копіювання, проаналізовано сучасні підходи та інструменти для забезпечення збереження інформації в умовах малого офісу. Проведено аналіз можливостей операційної системи Windows Server та вбудованого компонента резервного копіювання. У практичній частині виконано розгортання віртуального середовища, встановлення та налаштування системи резервного копіювання, а також реалізовано процес створення резервних копій і відновлення даних. Додатково розглянуто автоматизацію процесу резервного копіювання за допомогою PowerShell скриптів, налаштовано автоматичне логування та email-сповіщення. Оцінено ефективність розробленої системи та її відповідність потребам малого офісу.

Ключові слова: РЕЗЕРВНЕ КОПІЮВАННЯ, WINDOWS SERVER, WINDOWS SERVER BACKUP, POWERSHELL, АВТОМАТИЗАЦІЯ, БЕКАП, ВІДНОВЛЕННЯ ДАНИХ, МАЛИЙ ОФІС.

ЗМІСТ

ВСТУП.....6
1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РЕЗЕРВНОГО КОПІЮВАННЯ.....8
1.1 Поняття резервного копіювання.....9
1.2 Види резервного копіювання.....11
1.3 Методи зберігання даних.....11
1.4 Огляд сучасних систем резервного копіювання.....13
1.5 Використання Windows Server для резервного копіювання…….19
2. АНАЛІЗ ТА ВИБІР РІШЕННЯ.....21
2.1 Аналіз Windows Server.....22
2.2 Аналіз Windows Server Backup.....22
2.3 Порівняння з іншими системами резервного копіювання……...23
2.4 Обґрунтування вибору рішення.....25
3. РОЗРОБКА СИСТЕМИ РЕЗЕРВНОГО КОПІЮВАННЯ.....27
3.1 Постановка задачі.....27
3.2 Розгортання віртуального середовища.....28
3.3 Встановлення засобів резервного копіювання.....35
3.4 Реалізація резервного копіювання.....37
3.5 Відновлення даних.....41
3.6 Автоматизація процесу резервного копіювання.....50
ВИСНОВКИ.....60
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....64
Додаток А. Створення віртуальної машини….....68
Додаток Б. Встановлення Windows Server 2022.....70
Додаток В. Створення другого диску E для бекапів.....75
Додаток Г. Оновлені скрипти……..….77
Додаток Ґ. Демостраційні матеріали……78

ВСТУП

У сучасному світі інформація є одним із найцінніших ресурсів, від якого залежить стабільна робота підприємств, установ та організацій. Особливо це стосується малих офісів, де часто відсутній виділений IT-фахівець, а втрата важливих даних може призвести до значних фінансових збитків, порушення бізнес-процесів та навіть закриття підприємства. Саме тому питання забезпечення надійного збереження даних є актуальним і потребує впровадження ефективних систем резервного копіювання.

Актуальність теми полягає у необхідності створення надійної, простої у налаштуванні та економічно доступної системи резервного копіювання для малого офісу, яка дозволяє мінімізувати ризики втрати даних та забезпечити їх швидке відновлення у разі виникнення збоїв або аварійних ситуацій. Використання вбудованих інструментів Windows Server дає можливість реалізувати таку систему без додаткових фінансових витрат.

Метою дипломної роботи є розробка та реалізація системи резервного копіювання даних для малого офісу на базі Windows Server, яка забезпечує автоматичне створення резервних копій та можливість відновлення інформації.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- дослідити теоретичні основи резервного копіювання даних;
- проаналізувати сучасні засоби резервного копіювання;
- розглянути можливості операційної системи Windows Server;
- розробити та налаштувати систему резервного копіювання;
- реалізувати процес відновлення даних;

- автоматизувати процес резервного копіювання за допомогою PowerShell скриптів;
- оцінити ефективність створеної системи для малого офісу.

Об'єктом дослідження є процеси збереження та відновлення даних у комп'ютерних системах малого офісу.

Предметом дослідження є методи та засоби резервного копіювання даних із використанням інструментів Windows Server.

1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РЕЗЕРВНОГО КОПІЮВАННЯ

1.1 Поняття резервного копіювання

Резервне копіювання є одним із основних засобів забезпечення збереження інформації в сучасних комп'ютерних системах. Воно передбачає створення копій даних з метою їх подальшого відновлення у випадку втрати, пошкодження або несанкціонованого доступу [1].

У процесі роботи інформаційних систем можуть виникати різні загрози, такі як апаратні збої, помилки користувачів, вірусні атаки або програмні помилки. У таких ситуаціях резервне копіювання дозволяє швидко відновити працездатність системи та уникнути втрати важливої інформації [2][3].

Резервна копія являє собою дубль даних, який зберігається на окремому носії або в іншому місці, відмінному від основного. Це може бути жорсткий диск, мережеве сховище або хмарний сервіс. Основною вимогою до резервного копіювання є забезпечення надійності, цілісності та доступності даних [2].

У сучасних умовах резервне копіювання є невід'ємною частиною інформаційної безпеки підприємств. Його впровадження дозволяє мінімізувати ризики втрати даних та забезпечити безперервність роботи організації. Особливо це стосується малих офісів, де часто відсутній виділений IT-фахівець, а втрата даних може стати критичною для подальшого функціонування бізнесу [4][5].

Для реалізації процесу резервного копіювання використовуються як спеціалізовані програмні рішення, так і вбудовані засоби операційних систем. Зокрема, Windows Server надає власні інструменти для створення та керування резервними копіями – Windows Server Backup [1][6].

Основні функції вбудованих засобів резервного копіювання Windows Server [1][6]:

- резервне копіювання окремих томів, файлів та папок;
- створення резервних копій на локальних дисках або мережевих папках;
- відновлення даних на основі створених образів;
- підтримка технології VSS (Volume Shadow Copy Service).

Таким чином, резервне копіювання є важливим елементом сучасних інформаційних систем, що забезпечує захист даних та підвищує надійність їх функціонування. Вибір конкретного інструменту залежить від потреб організації, її бюджету та технічних можливостей [9].

1.2 Види резервного копіювання

Існує декілька основних видів резервного копіювання, які відрізняються способом створення копій даних, обсягом інформації та швидкістю відновлення. Вибір конкретного виду залежить від вимог до системи, обсягу даних та необхідного рівня надійності [2][10].

1.2.1 Повне резервне копіювання (Full backup)

Повне резервне копіювання передбачає створення повної копії всіх даних, що підлягають захисту. У процесі такого копіювання зберігається вся інформація незалежно від того, чи були внесені зміни з моменту попереднього резервування [2][11].

Перевагами даного виду є простота реалізації та швидкість відновлення даних, оскільки для цього достатньо лише однієї резервної копії. Кожна повна резервна копія є самодостатньою, що зменшує залежність від інших ітерацій бекапу [11]. До недоліків належать значні витрати дискового простору та тривалий час створення копії, оскільки необхідно копіювати всі дані щоразу [12].

1.2.2 Інкрементне резервне копіювання (Incremental backup)

Інкрементне резервне копіювання зберігає лише ті дані, які були змінені після останнього резервного копіювання (будь-якого типу). Таким чином, кожна наступна копія містить лише нові або змінені файли з моменту попереднього бекапу – незалежно від того, чи це був повний чи інкрементний бекап [10][12].

Основною перевагою цього методу є економія дискового простору та швидкість створення резервних копій, оскільки обробляються лише зміни. Інкрементні бекапи споживають менше місця для зберігання та завершуються швидше за повні бекапи [11]. Однак процес відновлення є складнішим, оскільки потребує використання повної копії та всіх інкрементних копій у ланцюжку від моменту останнього повного бекапу [12][14].

1.2.3 Диференціальне резервне копіювання (Differential backup)

Диференціальне резервне копіювання зберігає всі зміни, які відбулися з моменту останнього повного резервного копіювання. На відміну від інкрементного, кожна нова копія накопичує всі зміни від базової (повної) копії, тому обсяг диференціального бекапу з часом зростає [10][11].

Перевагою даного методу є більш швидке відновлення порівняно з інкрементним копіюванням, оскільки потрібні лише дві копії – повна та остання диференціальна. Процес відновлення є простішим, ніж для інкрементних бекапів, оскільки залучає менше файлів [12]. Недоліком є поступове збільшення обсягу резервних копій, оскільки кожен наступний диференціальний бекап містить всі зміни з моменту останнього повного бекапу [11][13].

1.2.4 Порівняння видів резервного копіювання

Для наочного розуміння основних характеристик видів резервного копіювання наведено порівняльну **таблицю 1** [10][11][12].

Таблиця 1 – Порівняння видів резервного копіювання

Тип резервного копіювання	**Обсяг даних**	**Швидкість створення**	**Швидкість відновлення**
Повне	Великий	Низька	Висока
Інкрементне	Малий	Висока	Низька
Диференціальне	Середній	Середня	Середня

1.3 Методи зберігання даних

Ефективність систем резервного копіювання значною мірою залежить від обраного методу зберігання даних. Правильний вибір способу зберігання забезпечує надійність, доступність та безпеку інформації, а також впливає на швидкість її відновлення [1].

1.3.1 Локальне зберігання даних

Локальне зберігання передбачає розміщення резервних копій на фізичних носіях, безпосередньо підключених до комп'ютера або сервера. До таких носіїв належать жорсткі диски (HDD), твердотільні накопичувачі (SSD) та зовнішні USB-накопичувачі [2].

Переваги локального зберігання [2]:

- висока швидкість доступу до даних та відновлення;
- простота реалізації та адміністрування;
- відсутність залежності від інтернет-з'єднання;
- повний контроль над даними.

Недоліки локального зберігання [2]:

- фізична вразливість до пожеж, крадіжок, апаратних збоїв;

- обмежена масштабованість;
- високі початкові витрати на обладнання.

1.3.2 Мережеве зберігання даних

Мережеве зберігання передбачає використання окремих серверів або спеціалізованих пристроїв, підключених до локальної мережі. Найпоширенішими рішеннями є файлові сервери та мережеві сховища (NAS) [1][3].

Переваги мережевого зберігання [1][3]:

- централізація зберігання даних;
- доступ з різних пристроїв у межах локальної мережі;
- підвищена надійність (RAID-масиви);
- легша масштабованість.

У середовищі Windows Server такі рішення реалізуються за допомогою спільних папок та мережевих ресурсів [1].

1.3.3 Хмарне зберігання даних

Хмарне зберігання базується на використанні віддалених серверів, розміщених у дата-центрах і доступних через Інтернет [4].

Основні переваги хмарного зберігання [4]:

- доступність з будь-якої точки світу;
- масштабованість (оплата лише за використаний обсяг);
- захист від локальних аварій;
- висока надійність (автоматичне резервування).

Недоліки хмарного зберігання [4]:

- залежність від стабільності Інтернет-з'єднання;
- регулярні фінансові витрати;
- можливі затримки при відновленні великих обсягів даних.

1.3.4 Комбінований (гібридний) метод зберігання

Гібридне зберігання передбачає використання декількох способів зберігання одночасно. Наприклад, резервні копії зберігаються як на локальному диску, так і в хмарному сховищі [2][5].

Такий підхід поєднує переваги локального (швидкість відновлення) та хмарного (захист від фізичних загроз) зберігання [2][5]. Гібридний метод відповідає правилу «3-2-1», яке передбачає збереження трьох копій даних на двох різних типах носіїв, причому одна копія має знаходитися поза основним місцем роботи [6].

1.3.5 Порівняння методів зберігання

Порівняння методів зберігання наведені в **таблиці 1.1.**

Таблиця 1.1 – Порівняння методів зберігання даних

Метод зберігання	**Швидкість доступу**	**Надійність**	**Вартість**
Локальне	Висока	Низька	Низька
Мережеве	Середня	Висока	Середня
Хмарне	Залежить від мережі	Дуже висока	Висока

1.4 Огляд сучасних систем резервного копіювання

На сучасному ринку існує широкий спектр рішень для резервного копіювання даних – від вбудованих засобів операційних систем до спеціалізованих комерційних продуктів та відкритого програмного

забезпечення. Вибір конкретного рішення залежить від потреб організації, її бюджету, IT-інфраструктури та вимог до безпеки [18].

1.4.1 Windows Server Backup

Windows Server Backup (WSB) – це вбудований засіб резервного копіювання, який є частиною операційної системи Windows Server. Він складається з графічної оснастки (wbadmin.msc) та командного рядка (wbadmin.exe) і забезпечує базове рішення для щоденних потреб резервного копіювання та відновлення [3][9].

Основні можливості Windows Server Backup [3][9]:

- створення резервних копій окремих томів, файлів та папок;
- резервне копіювання системного стану (System State);
- відновлення даних на основі створених образів;
- підтримка технології VSS (Volume Shadow Copy Service) [2].

Переваги Windows Server Backup [3][9]:

- безкоштовність (входить до складу ОС);
- простота налаштування через майстер або командний рядок [4];
- надійність для базових сценаріїв бекапу;
- підтримка bare-metal recovery (відновлення системи на апаратному рівні).

Обмеження Windows Server Backup [9][18]:

- відсутність централізованого управління для кількох серверів;
- обмежена підтримка віртуальних машин (Hyper-V);
- відсутність вбудованої дедуплікації та стиснення;

- неможливість створення immutable backup (захищених від змін копій).

Як зазначається в технічному аналізі [18], Windows Server Backup є оптимальним вибором для організацій з 1-2 серверами, без складних віртуальних середовищ, з простими вимогами до бекапу та нульовим бюджетом на ліцензії.

1.4.2 Veeam Backup & Replication

Veeam Backup & Replication є галузевим стандартом для резервного копіювання віртуальних середовищ. Компанія Veeam обслуговує понад 550 000 клієнтів по всьому світу [20]. Рішення відоме своєю швидкістю, надійністю та широким набором функцій.

Основні можливості Veeam [20]:

- резервне копіювання віртуальних машин VMware та Hyper-V;
- реплікація та аварійне відновлення;
- миттєве відновлення віртуальних машин (Instant VM Recovery);
- підтримка змінених блоків (Changed Block Tracking) для інкрементних бекапів;
- автоматичне тестування бекапів (SureBackup).

Переваги Veeam [20]:

- централізоване управління через веб-консоль;
- підтримка immutable backup (захист від змін) через Hardened Repository;
- інтеграція з хмарними сховищами (AWS, Azure, Google);
- безкоштовна Community Edition для до 10 workload-ів [22].

Недоліки Veeam [20][22]:

- висока вартість комерційних ліцензій;
- складність налаштування для новачків;
- обмеження безкоштовної версії (відсутність технічної підтримки).

Veeam є оптимальним вибором для організацій, які активно використовують віртуалізацію та потребують високої швидкості відновлення.

1.4.3 Acronis Cyber Protect

Acronis Cyber Protect – це інтегроване рішення, яке поєднує резервне копіювання та кібербезпеку в одному продукті. Acronis отримав значну популярність під час пандемії COVID-19 завдяки зручності для віддаленої роботи [20].

Основні можливості Acronis [20]:

- резервне копіювання фізичних та віртуальних серверів;
- захист від ransomware та антивірусне сканування;
- оцінка вразливостей;
- відновлення на рівні файлів, дисків та всієї системи.

Переваги Acronis [20]:

- інтеграція захисту від кіберзагроз та бекапу в одному продукті;
- підтримка мобільних додатків для iOS та Android;
- інтуїтивно зрозумілий інтерфейс;
- віддалений моніторинг та управління.

Недоліки Acronis [20]:

- висока вартість;

- хмарне сховище оплачується окремо;
- може бути складним для освоєння початківцями.

Acronis підходить для організацій, які хочуть об'єднати резервне копіювання та кібербезпеку в одному рішенні.

1.4.4 Bacula

Bacula – це система резервного копіювання з відкритим вихідним кодом (Open Source), яка дозволяє адміністраторам керувати резервним копіюванням, відновленням та перевіркою даних у мережі комп'ютерів різних типів [21].

Основні можливості Bacula [19][21]:

- клієнт-серверна архітектура;
- підтримка різних типів носіїв (стрічки, диски, хмара);
- каталогізація бекапів у базі даних (MySQL, PostgreSQL, SQLite);
- модульна архітектура для масштабування.

Переваги Bacula [19][20]:

- безкоштовність (Open Source);
- висока масштабованість – від одного ПК до сотень серверів;
- підтримка понад 33 операційних систем;
- високий рівень безпеки;
- комерційна версія Bacula Enterprise для великих організацій.

Недоліки Bacula [19][21]:

- висока складність налаштування та адміністрування;

- окремий каталог бекапів, який потребує власного резервного копіювання;
- складна документація;
- обмежена підтримка Windows-специфічних функцій.

Bacula рекомендована для технічно підготовлених адміністраторів, які потребують гнучкого та безкоштовного рішення для складних середовищ.

1.4.5 Порівняльна характеристика

Для систематизації інформації та полегшення вибору системи резервного копіювання наведено порівняльну **таблицю 1.3** основних характеристик розглянутих рішень.

Таблиця 1.3 – Порівняння сучасних систем резервного копіювання

Система	**Тип рішення**	**Переваги**	**Недоліки**
Windows Server Backup	Вбудована	Простота, інтеграція	Обмежена функціональність
Acronis Backup	Комерційна	Широкий функціонал	Платна ліцензія
Veeam Backup & Replication	Комерційна	Висока продуктивність	Складність налаштування
Bacula	Відкрита	Гнучкість, безкоштовність	Складність використання
Хмарні сервіси	Хмарна	Доступність, масштабованість	Залежність від Інтернету

Таким чином, сучасні системи резервного копіювання пропонують широкий спектр можливостей для захисту даних. Вибір конкретного рішення залежить від потреб організації, обсягу інформації та рівня необхідної безпеки. У даній роботі для реалізації системи резервного копіювання було обрано вбудований інструмент Windows Server Backup, що забезпечує достатній рівень функціональності та простоту використання.

1.5 Використання Windows Server для резервного копіювання

Операційна система Windows Server є однією з найбільш поширених платформ для побудови корпоративних інформаційних систем. Вона надає широкі можливості для забезпечення надійності та безпеки даних, зокрема за рахунок вбудованих засобів резервного копіювання [1][3].

Одним із основних інструментів для створення резервних копій у середовищі Windows Server є компонент Windows Server Backup. Даний засіб дозволяє виконувати резервне копіювання як окремих файлів і папок, так і всієї системи в цілому [3][9].

1.5.1 Основні можливості Windows Server Backup

Windows Server Backup забезпечує такі функції [3][9]:

- створення повних резервних копій системи;
- резервне копіювання окремих томів, файлів та папок;
- налаштування автоматичного резервного копіювання за розкладом;
- підтримка відновлення системи після збоїв;
- можливість використання локальних та мережевих носіїв.

Завдяки цим можливостям даний інструмент дозволяє реалізувати базову, але ефективну систему захисту даних без використання додаткового програмного забезпечення [3].

1.5.2 Принцип роботи системи резервного копіювання

Процес резервного копіювання у Windows Server полягає у створенні копій даних на окремому носії. При цьому можуть використовуватися різні типи резервного копіювання, зокрема повне або інкрементне [11][12].

Під час виконання резервного копіювання система фіксує стан даних у визначений момент часу та зберігає їх на обраному носії. Технологія VSS (Volume Shadow Copy Service) забезпечує створення тіньових копій навіть під час роботи додатків [2]. У разі виникнення помилки або втрати інформації користувач має можливість відновити необхідні дані з резервної копії [1].

1.5.3 Переваги використання Windows Server

Використання Windows Server для резервного копіювання має ряд переваг [1][3][9]:

- інтеграція з операційною системою;
- простота налаштування та використання;
- відсутність необхідності встановлення сторонніх програм;
- підтримка автоматизації процесів (через wbadmin.exe) [4];
- достатній функціонал для малих та середніх систем.

Як зазначається в документації Microsoft, Windows Server Backup є оптимальним вибором для організацій з 1-2 серверами, без складних віртуальних середовищ та з нульовим бюджетом на ліцензії [18].

1.5.4 Обмеження системи

Незважаючи на переваги, Windows Server Backup має певні обмеження [9][18]:

- обмежені можливості масштабування;
- відсутність централізованого управління для кількох серверів;
- відсутність вбудованої дедуплікації та стиснення;

- обмежена підтримка складних корпоративних середовищ.

Таким чином, використання Windows Server дозволяє реалізувати ефективну систему резервного копіювання даних із мінімальними витратами. Завдяки вбудованому інструменту Windows Server Backup забезпечується базовий рівень захисту інформації, що є достатнім для більшості практичних задач, зокрема в умовах навчальних або невеликих корпоративних систем [3][18].

2. АНАЛІЗ ТА ВИБІР РІШЕННЯ

2.1 Аналіз Windows Server

Операційна система Windows Server є серверною платформою, розробленою компанією Microsoft, яка широко використовується для побудови корпоративних інформаційних систем. Вона забезпечує централізоване управління ресурсами, підтримку мережевих сервісів та високий рівень безпеки [1][3].

2.1.1 Основні можливості Windows Server

Операційна система Windows Server надає широкий спектр функціональних можливостей, серед яких [1][3][6]:

- управління користувачами та доступом до ресурсів;
- підтримка мережевих служб (DNS, DHCP, Active Directory);
- забезпечення інформаційної безпеки;
- віртуалізація серверних ресурсів;
- резервне копіювання та відновлення даних.

Завдяки цим можливостям Windows Server є універсальною платформою для реалізації різних інформаційних систем, включаючи системи резервного копіювання [3].

2.1.2 Переваги використання Windows Server

Основними перевагами використання Windows Server є [1][3][9]:

- зручний графічний інтерфейс;
- інтеграція з іншими продуктами Microsoft;
- висока стабільність роботи;
- підтримка автоматизації процесів через PowerShell [4];
- наявність вбудованих інструментів для резервного копіювання.

2.1.3 Недоліки системи

Разом із перевагами, Windows Server має певні недоліки [18][22]:

- потребує значних апаратних ресурсів;
- є платною операційною системою;
- обмежена гнучкість у порівнянні з відкритими рішеннями.

2.1.4 Обґрунтування використання

Незважаючи на наявні недоліки, Windows Server є доцільним вибором для реалізації системи резервного копіювання, оскільки він забезпечує достатній рівень функціональності, простоту налаштування та інтеграцію з вбудованими інструментами, такими як Windows Server Backup [3][18].

2.2 Аналіз Windows Server Backup

Одним із основних інструментів для реалізації резервного копіювання в середовищі Windows Server є вбудований компонент Windows Server Backup. Даний інструмент призначений для створення та відновлення резервних копій даних у серверних системах [3][9].

2.2.1 Основні можливості Windows Server Backup

Windows Server Backup забезпечує такі функціональні можливості [3][9]:

- створення повних резервних копій системи (Full Backup);
- резервне копіювання окремих томів, файлів та папок;
- підтримка автоматичного резервного копіювання за розкладом;
- відновлення системи після збоїв;
- можливість використання локальних та мережевих носіїв;
- інтеграція з системними службами Windows.

Ці можливості дозволяють реалізувати базову систему резервного копіювання без використання стороннього програмного забезпечення [3].

2.2.2 Переваги використання

Основними перевагами Windows Server Backup є [3][9][18]:

- простота встановлення та налаштування;
- повна інтеграція з операційною системою;
- відсутність додаткових витрат на ліцензії;
- можливість автоматизації процесу резервного копіювання;
- достатній функціонал для малих та середніх систем.

2.2.3 Недоліки інструменту

Незважаючи на переваги, Windows Server Backup має ряд обмежень [9][18][22]:

- обмежені можливості масштабування;
- відсутність централізованого управління резервними копіями;
- обмежений функціонал порівняно зі спеціалізованими рішеннями;
- складність реалізації складних сценаріїв резервування.

2.3 Порівняння з іншими системами резервного копіювання

Для обґрунтованого вибору засобу резервного копіювання доцільно провести порівняння вбудованого інструменту Windows Server Backup з іншими сучасними системами резервного копіювання, розглянутими в підрозділі 1.4 [18][20][22].

2.3.1 Основні критерії порівняння

Для аналізу були використані наступні критерії [18][20]:

- функціональність;
- простота використання;
- вартість;
- можливість автоматизації;
- масштабованість;
- підтримка відновлення даних.

Порівняльна характеристика

Таблиця 2.1 – Порівняння систем резервного копіювання

Критерій	Windows Server Backup	Acronis Backup	Veeam Backup	Bacula
Тип рішення	Вбудоване	Комерційне	Комерційне	Відкрите
Функціональність	Середня	Висока	Висока	Висока
Простота використання	Висока	Висока	Середня	Низька
Вартість	Безкоштовно	Платно	Платно	Безкоштовно
Автоматизація	Є	Є	Є	Є
Масштабованість	Низька	Висока	Висока	Висока
Відновлення	Є	Є	Є	Є

2.3.3 Аналіз результатів порівняння

Проведений аналіз показує, що спеціалізовані рішення, такі як Veeam Backup & Replication та Acronis Cyber Protect, мають значно ширший функціонал і краще підходять для великих корпоративних систем. Вони забезпечують високий рівень автоматизації, масштабованості та захисту даних [20].

Водночас система Bacula, як відкрите програмне забезпечення, дозволяє реалізувати гнучкі конфігурації, однак потребує значних зусиль для налаштування та адміністрування [19][21].

У свою чергу, Windows Server Backup поступається за функціональністю, проте має суттєві переваги у вигляді простоти використання, інтеграції з операційною системою та відсутності додаткових витрат [3][18].

2.4 Обґрунтування вибору рішення

У результаті проведеного аналізу сучасних систем резервного копіювання було встановлено, що кожне з розглянутих рішень має свої переваги та недоліки.

Вибір Windows Server Backup обумовлений наступними факторами [3][9][18]:

- інтеграція з операційною системою Windows Server;
- відсутність необхідності встановлення додаткового програмного забезпечення;
- простота налаштування та використання;
- достатній функціонал для реалізації резервного копіювання в малому офісі;
- можливість автоматизації процесу через PowerShell [4];

- підтримка відновлення даних.

Обраний інструмент дозволяє реалізувати всі необхідні функції [3][9]:

- створення резервних копій системи та окремих файлів;
- налаштування автоматичного резервного копіювання за розкладом;
- відновлення даних у разі їх втрати;
- демонстрацію роботи системи у віртуальному середовищі.

Таким чином, використання Windows Server Backup є обґрунтованим рішенням для реалізації системи резервного копіювання у рамках даної дипломної роботи. Даний інструмент забезпечує необхідний рівень функціональності, простоту використання та дозволяє ефективно вирішити поставлені задачі для малого офісу [18].

2.5 Відповідність обраного рішення потребам малого офісу

Малий офіс (до 20–30 співробітників) має специфічні вимоги, **описані в таблиці 2.2,** до системи резервного копіювання, які суттєво відрізняються від потреб великих корпорацій. Аналіз цих вимог дозволяє обґрунтувати доцільність вибору Windows Server Backup [18].

Таблиця 2.2 – Вимоги малого офісу до системи резервного копіювання

Вимога	Обґрунтування	Ступінь відповідності WSB
Низька вартість	Обмежений IT-бюджет, відсутність коштів на дорогі ліцензії (Veeam, Acronis)	Повна – входить до складу ОС [3]

Простота налаштування	Часто відсутній штатний адміністратор, налаштовує звичайний користувач	Висока – наявність майстра налаштування [3]
Автоматизація	Користувачі забувають виконувати бекап вручну	Так – підтримка розкладу завдань [4]
Надійне відновлення	Бізнес-процеси не можуть довго простоювати	Так – базове відновлення файлів і системи [1]
Мінімальне адміністрування	Немає ресурсу на обслуговування складної системи	Так – не потребує постійного втручання [9]
Масштабованість	Дані зростають поступово, рідко перевищують 1-2 ТБ	Обмежена, але достатня для малого офісу [18]

Висновок: Windows Server Backup є оптимальним вибором для малого офісу, оскільки закриває всі ключові вимоги. Його обмеження (відсутність централізованого управління, неможливість створювати інкрементні бекапи) не є критичними для організації з одним сервером та 10–20 користувачами [9][18].

3. РОЗРОБКА СИСТЕМИ РЕЗЕРВНОГО КОПІЮВАННЯ

3.1 Постановка задачі

Метою практичної частини дипломної роботи є розробка та впровадження системи резервного копіювання на базі Windows Server.

Основні завдання:

1. Розгорнути віртуальне середовище з Windows Server 2022.
2. Встановити та налаштувати Windows Server Backup.
3. Створити резервні копії тестових даних.
4. Виконати тестове відновлення даних.
5. Автоматизувати процес резервного копіювання за допомогою PowerShell.
6. Реалізувати логування та ротацію резервних копій.

Вимоги до системи наведені в **таблиці 3.1.**

Таблиця 3.1 – Вимоги до системи

Вимога	**Значення**
Операційна система	Windows Server 2022
Місце для бекапів	Окремий диск 80 ГБ
Розклад бекапів	Щоденно
Тип бекапу	VSS Full Backup
Зберігання логів	30 днів

Обмеження:

- Використання вбудованих засобів Windows Server Backup;
- Відсутність додаткових фінансових витрат;
- Можливість роботи на одному сервері.

3.2 Розгортання віртуального середовища

Для розробки та тестування системи резервного копіювання було створено віртуальне середовище на базі VirtualBox. Це дозволило ізолювати експериментальну конфігурацію від основної операційної системи та забезпечити можливість багаторазового тестування.

3.2.1 Вибір програмного забезпечення для віртуалізації

Для розгортання віртуального середовища було обрано Oracle VirtualBox з наступних причин наведених в **таблиці 3.2.**

Таблиця 3.2 – Порівняння VirtualBox з альтернативними варіантами віртуального середовища

Критерій	VirtualBox	Альтернативи (VMware, Hyper-V)
Вартість	Безкоштовний	VMware Workstation – платний
Простота використання	Висока	Hyper-V – складніший для налаштування
Підтримка Windows Server	Так	Так
Крос-платформеність	Так	VMware – частково

3.2.2 Створення віртуальної машини

Було створено нову віртуальну машину з наступними параметрами наведеними в **таблиці 3.3**

Таблиця 3.3 – Параметри віртуальної машини

Параметр	Значення
Ім'я	Windows_Server

Тип ОС	Microsoft Windows
Версія	Windows Server 2022 (64-bit)
Оперативна пам'ять (RAM)	4096 MB (4 ГБ)
Процесори	2
Віртуальний диск	80 ГБ (динамічний)
Мережа	NAT

3.2.3 Встановлення операційної системи

Встановлення Windows Server 2022 виконувалося з офіційного ISO-образу SERVER_EVAL_x64FRE_en-us.iso.

Основні етапи встановлення:

1. Завантаження з ISO-образу.
2. Вибір мови та регіональних параметрів.
3. Вибір редакції: **Windows Server 2022 Standard Evaluation (Desktop Experience).**
4. Прийняття ліцензійної угоди.
5. Вибір типу установки: **Custom: Install Windows only (advanced)**
6. Вибір диска для встановлення (80 ГБ).
7. Очікування завершення копіювання файлів.
8. Введення пароля адміністратора.

На **рисунку 3.1** наведено вибір редакції з Desktop Experience, що забезпечує повний графічний інтерфейс для подальшого налаштування системи резервного копіювання.

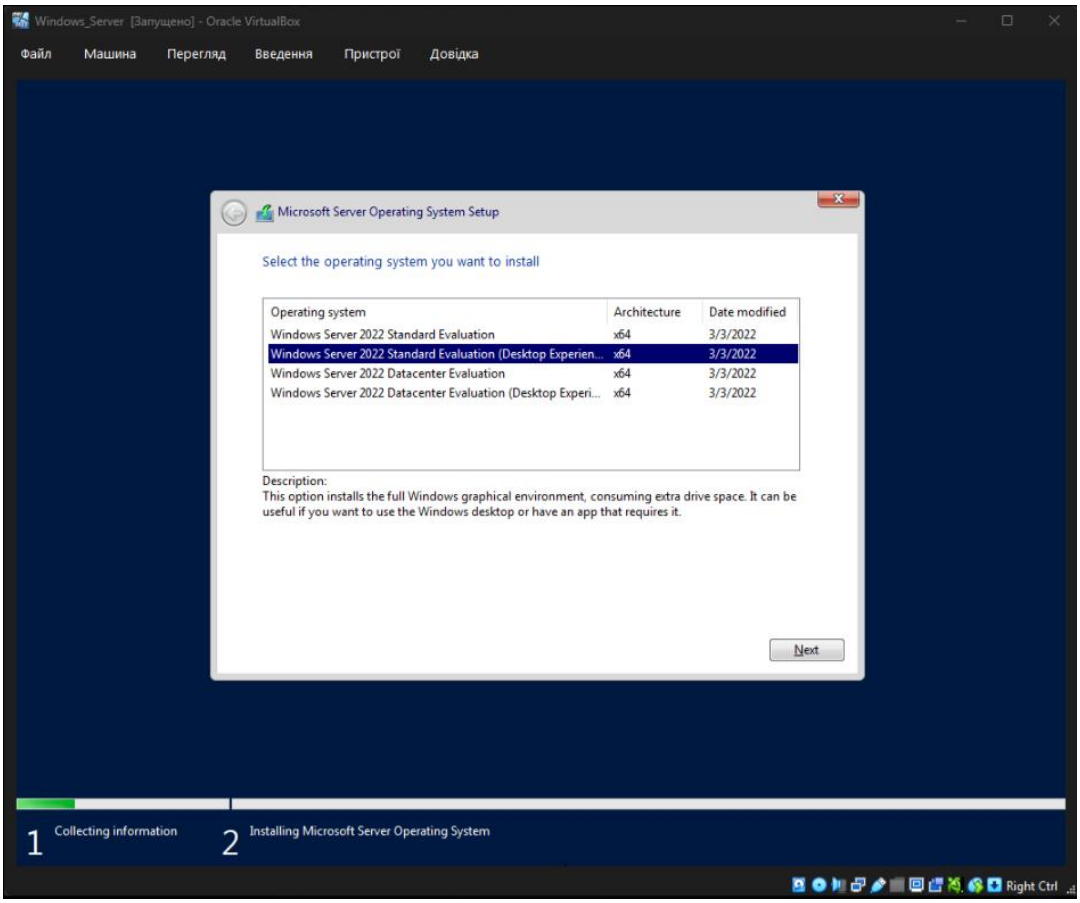


Рисунок 3.1 – Вибір редакції Windows Server 2022 (Desktop Experience)

Процес копіювання та встановлення системних файлів показано на **рисунку 3.2**.

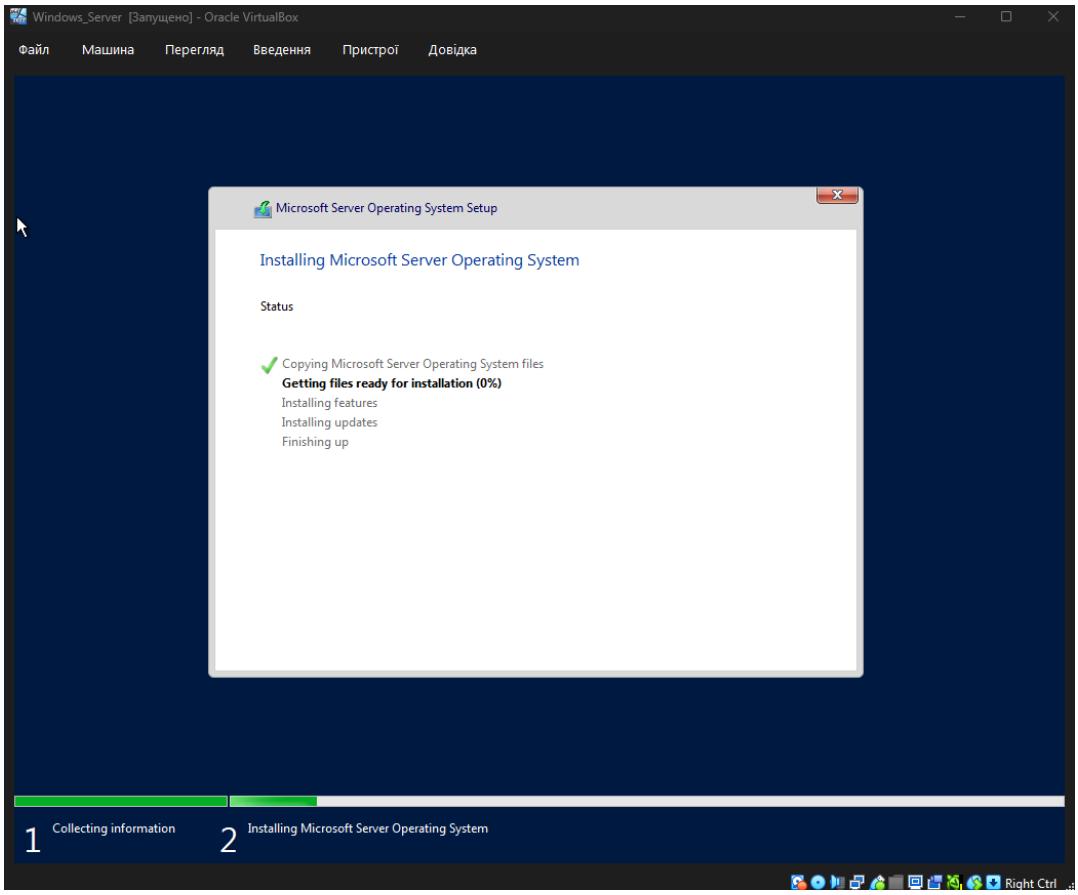


Рисунок 3.2 – Процес встановлення Windows Server 2022

Після завершення встановлення та перезавантаження було виконано вхід під обліковим записом адміністратора. Робочий стіл після першого входу зображено на **рисунку 3.3**.

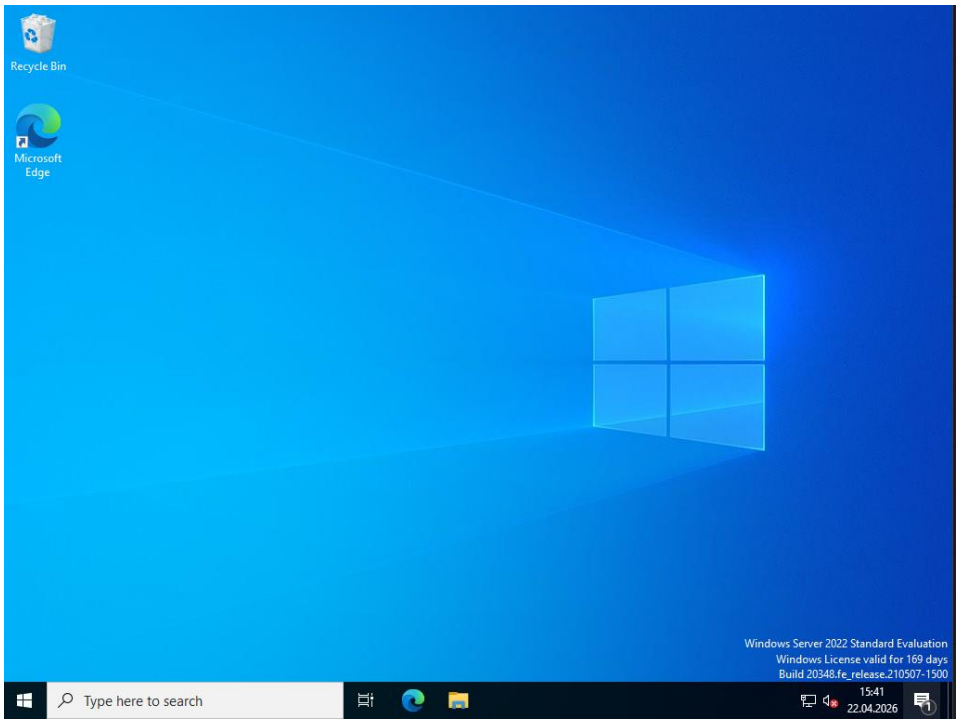


Рисунок 3.3 – Робочий стіл Windows Server 2022 після встановлення

3.2.4 Налаштування мережі

Для забезпечення доступу до інтернету було налаштовано мережевий адаптер у режимі NAT. Це дозволило віртуальній машині отримувати IP-адресу від вбудованого DHCP-сервера VirtualBox. Для перевірки працездатності мережі було використано команду ipconfig **зображено на рис. 3.4.**

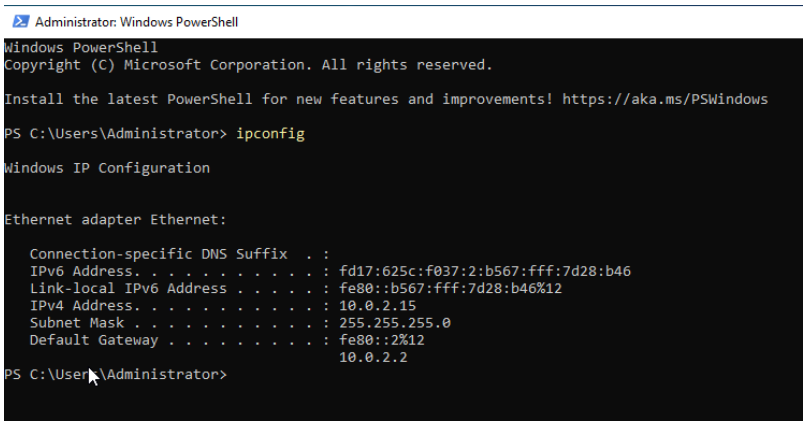


Рисунок 3.4 – Перевірка роботи мережі у VirtualBox

3.2.5 Створення додаткового диска для резервних копій

Відповідно до вимог правила 3-2-1, резервні копії мають зберігатися на окремому носії. Для цього до віртуальної машини було додано другий віртуальний диск параметри якого показані в **таблиці 3.2 та рисунку 3.5.**

Таблиця 3.2 – Параметри другого диску

Параметр	Значення
Тип	VDI
Розмір	80 ГБ
Розташування	C:\Users\anton\VirtualBox VMs\Windows_Server\
Контролер	SATA

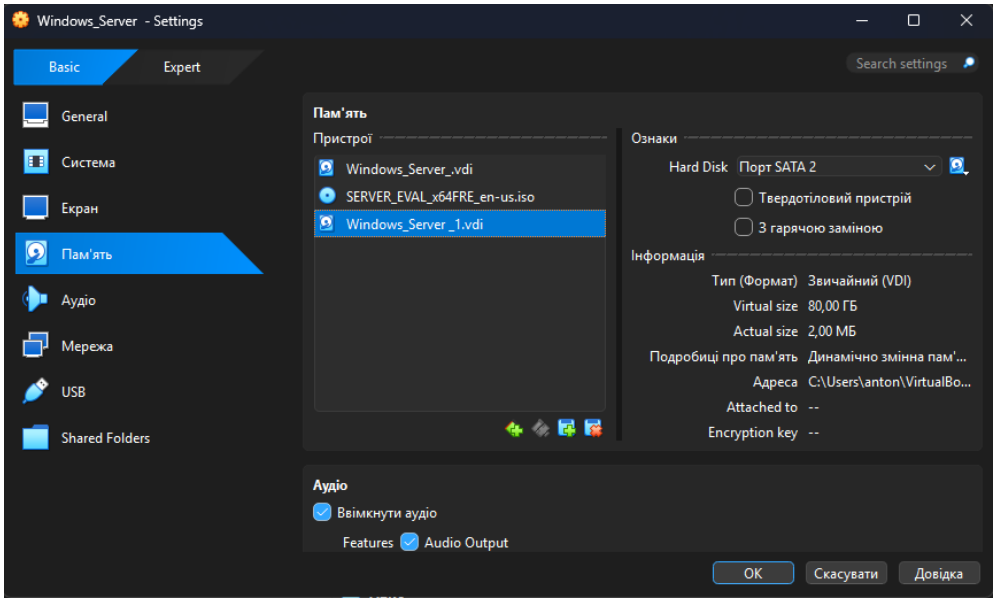


Рисунок 3.5 – Додання другого диску

Після додавання диска в VirtualBox, його необхідно ініціалізувати в гостьовій операційній системі. Ініціалізація виконувалася в наступній послідовності:

1. Відкрито **Керування дисками** (diskmgmt.msc).
2. Виконано ініціалізацію нового диска (Disk 1).
3. Створено простий том.
4. Призначено букву диска **E.**
5. Виконано форматування у файлову систему NTFS.

На **рисунку 3.6** наведено вікно керування дисками після ініціалізації та створення тому з призначеною буквою E:.

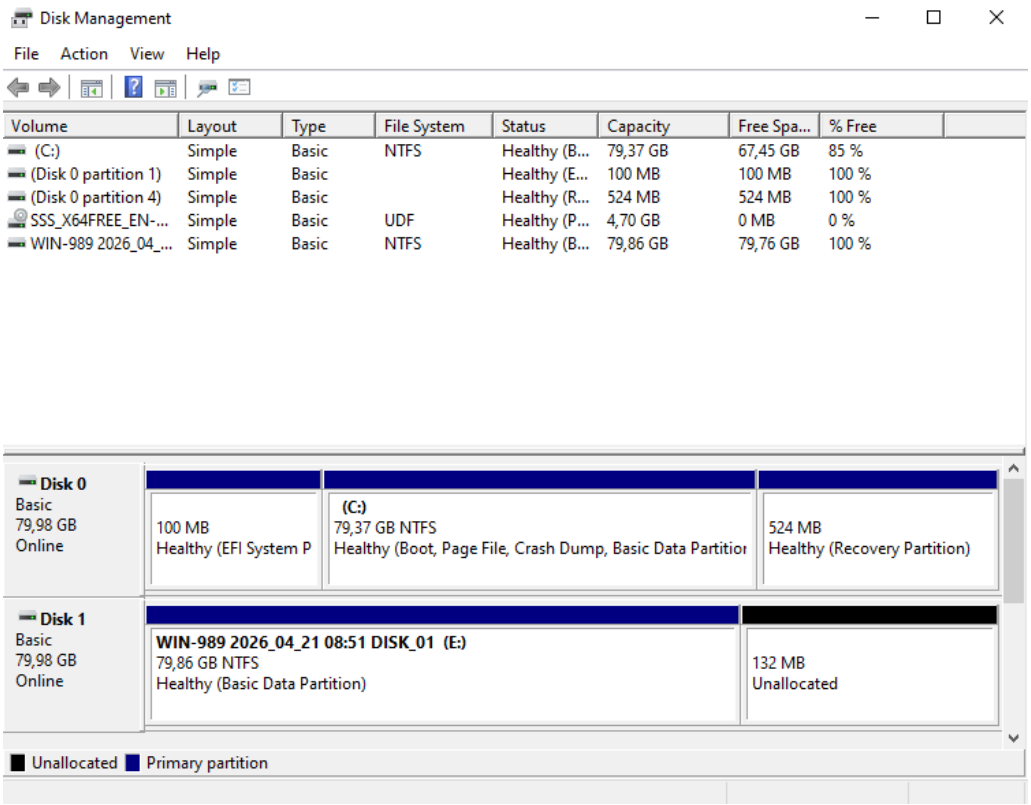


Рисунок 3.6 – Керування дисками з диском E

Після виконання цих кроків диск **E** став доступним для зберігання резервних копій.

3.3 Встановлення засобів резервного копіювання

Після успішного розгортання віртуального середовища та налаштування додаткового диска для зберігання бекапів, наступним кроком є встановлення компонента **Windows Server Backup**.

3.3.1 Встановлення через Server Manager (графічний інтерфейс)

Windows Server Backup не встановлюється за замовчуванням. Його необхідно додати як компонент (feature) через Server Manager.

Покрокова інструкція:

1. Відкрито **Server Manager** (автоматично запускається після входу).
2. У правому верхньому куті натиснуто **Manage → Add Roles and Features.**
3. Запустився майстер **Add Roles and Features Wizard.**
4. На кроці **Installation Type** вибрано **Role-based or feature-based installation.**
5. На кроці **Server Selection** вибрано поточний сервер (WIN-989TL5CORVB).
6. На кроці **Server Roles** жодних ролей не додавалося (натиснуто **Next**).
7. На кроці **Features** знайдено та позначено галочкою **Windows Server Backup.**
8. На кроці **Confirmation** натиснуто **Install.**
9. Після завершення встановлення натиснуто **Close.**

3.3.3 Перевірка встановлення

Після встановлення компонент став доступним у меню **Tools** Server Manager, а також через пошук у меню **Пуск** зображено на **рисунку 3.7.**

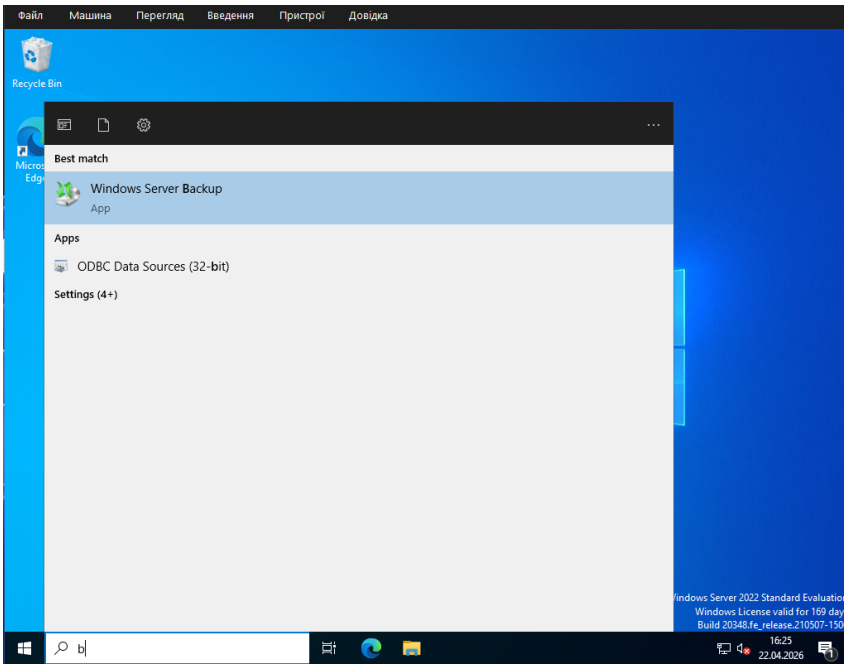


Рисунок 3.7 – Результат встановлення Windows Server Backup

3.4 Реалізація резервного копіювання

Після завершення налаштування розкладу необхідно перевірити працездатність системи шляхом створення тестової резервної копії. Для цього існують два способи: через графічний інтерфейс та через командний рядок PowerShell.

3.4.1 Запуск бекапу через PowerShell

Одним з варіантів реалізаціїї резервного копіювання є командлет wbadmin у середовищі PowerShell. Цей підхід дозволяє автоматизувати процес та інтегрувати його в скрипти.

Команда для запуску бекапу:

wbadmin start backup -backupTarget:E: -include:C:\TestData -quiet

Параметри команди описані в таблиці 3.3:

Таблиця 3.3 – Опис команд

Параметр	Значення	Пояснення

-backupTarget:E:	Диск E:	Цільовий диск для зберігання бекапу
-include:C:\TestData	Папка з даними	Що саме бекапити
-quiet	Тихий режим	Без додаткових підтверджень

3.4.2 Запуск бекапу через графічний інтерфейс

Основним способом створення резервної копії в середовищі Windows Server є використання майстра **Backup Once Wizard**. Цей спосіб дозволяє виконати одноразове резервне копіювання без зміни налаштованого розкладу.

Послідовність дій:

1. Відкрито **Windows Server Backup.**
2. Натиснуто **Backup Once...**
3. Вибрано **Different options → Custom.**
4. Обрано папку **C:\TestData.**
5. Налаштовано **VSS Full Backup.**
6. Вибрано диск **E.**
7. Натиснуто **Backup.**

На **рисунку 3.8** наведено екран вибору типу конфігурації, де обрано варіант **Custom**, що дозволяє обрати лише необхідні файли для резервування.

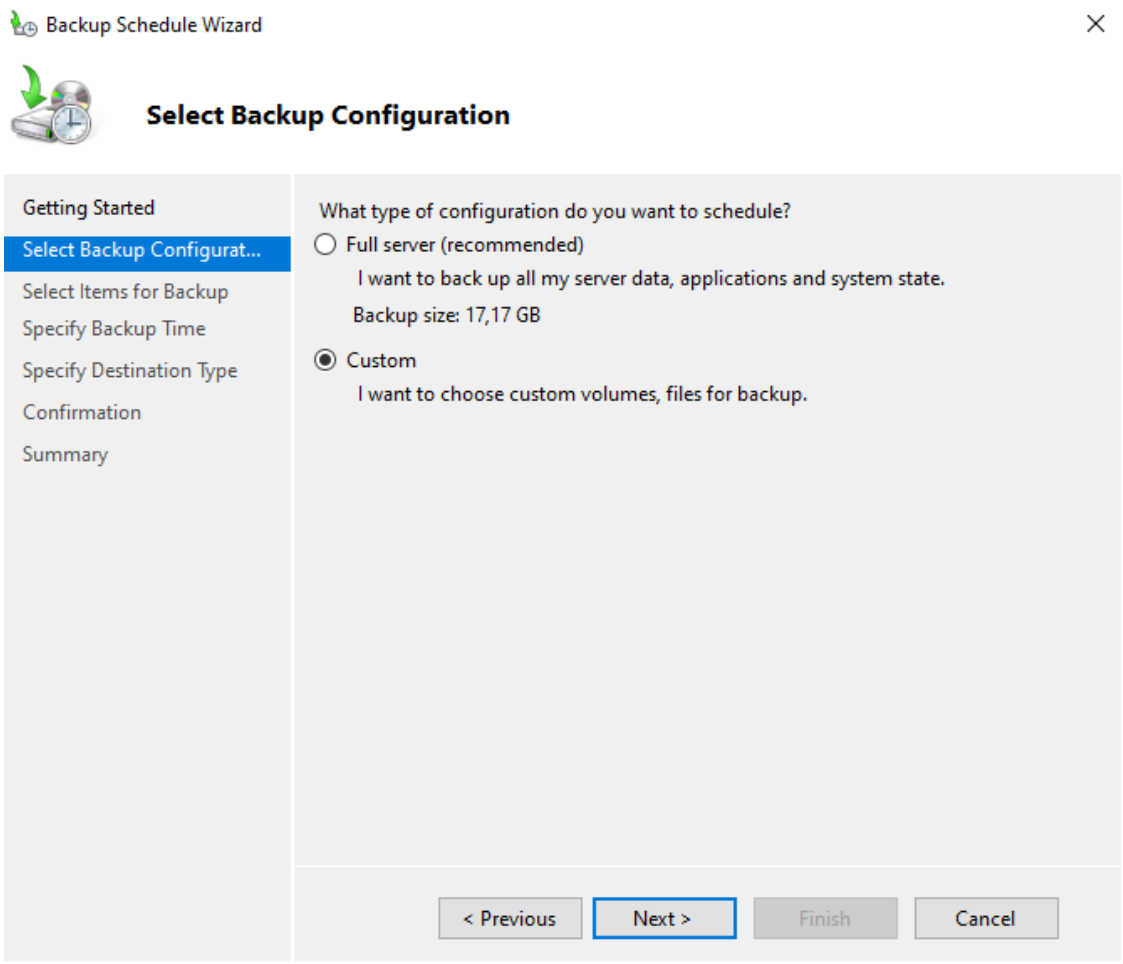


Рисунок 3.8 – Вибір типу конфігурації Custom у Backup Once Wizard

На **рисунку 3.9** показано вибір цільового диска для зберігання резервної копії. Як цільовий носій обрано диск **E:**, який було попередньо створено та відформатовано для цієї мети.

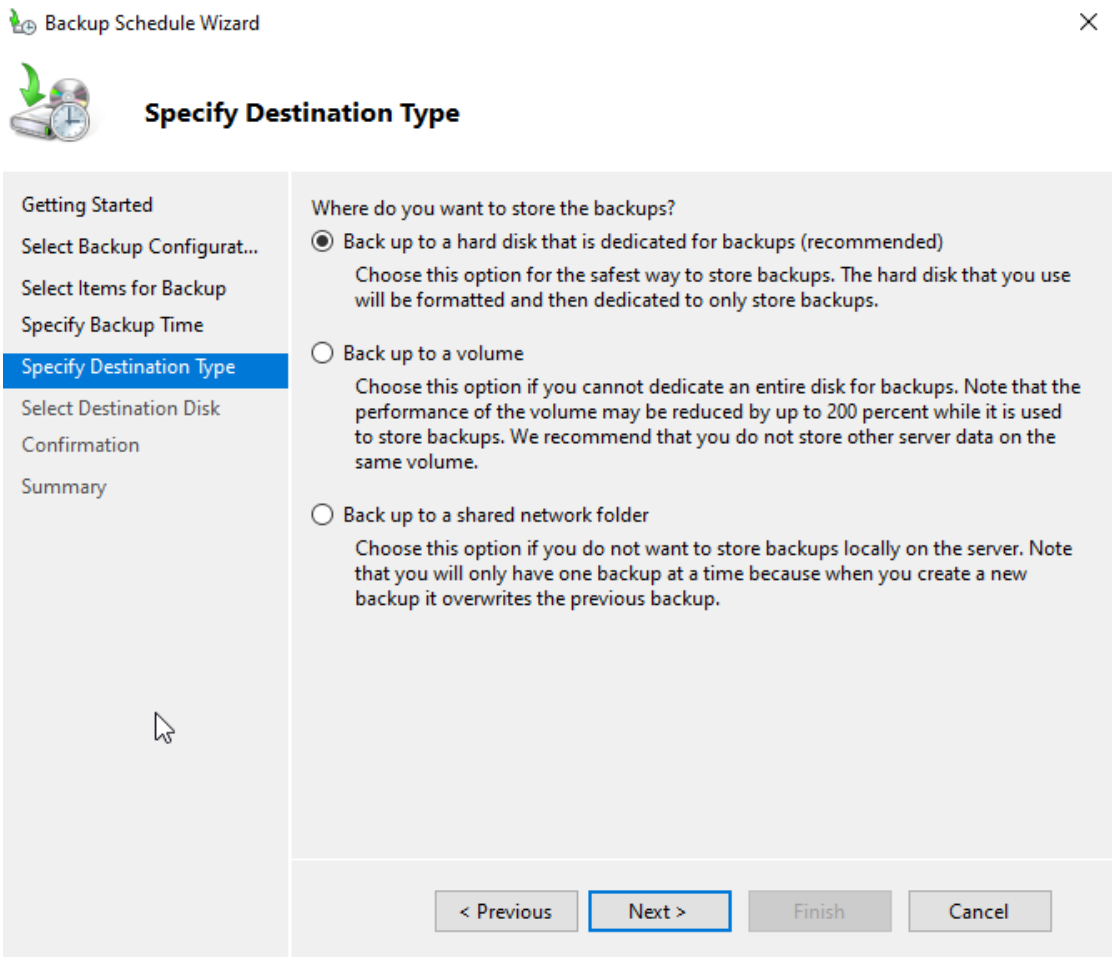


Рисунок 3.9 – Вибір диска E: у Backup Once Wizard

Після натискання кнопки **Backup** розпочинається процес створення резервної копії. Успішне завершення операції підтверджується відповідним повідомленням системи.

3.4.3 Перевірка наявних бекапів

Для перегляду списку створених резервних копій використано командний рядок PowerShell. Команда wbadmin get versions дозволяє отримати інформацію про всі доступні резервні копії на вказаному цільовому диску.

Синтаксис команди:

wbadmin get versions -backupTarget:E:

де -backupTarget:E: – вказує диск, на якому зберігаються резервні копії.

На **рисунках 3.10 та 3.11** наведено результати виконання команди. Для кожної резервної копії система відображає:

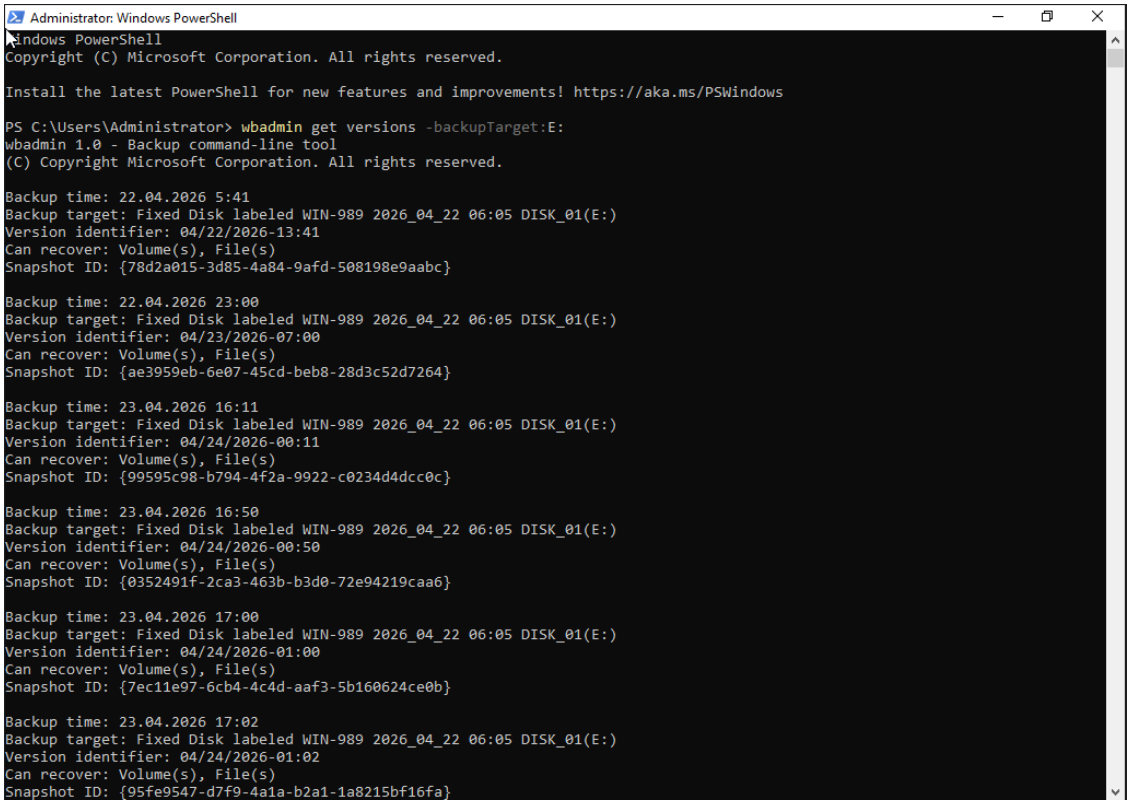


Рисунок 3.10 – Результати виконання команд перша частина

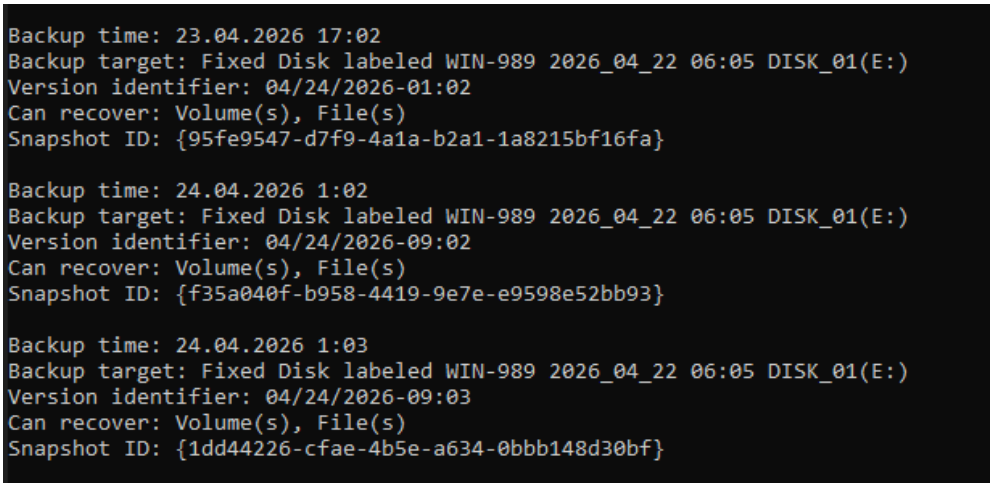


Рисунок 3.11 – Результати виконання команд друга частина

3.5 Відновлення даних

Найважливішим етапом перевірки працездатності системи резервного копіювання є тестове відновлення даних. Без цього кроку не можна гарантувати, що створені резервні копії є придатними для використання.

3.5.1 Підготовка до відновлення

Для тестування було створено тестові файли у папці C:\TestData зображенні на рисунку 3.12, які використовувались спочатку для бекапу, а тепер для відновлення:

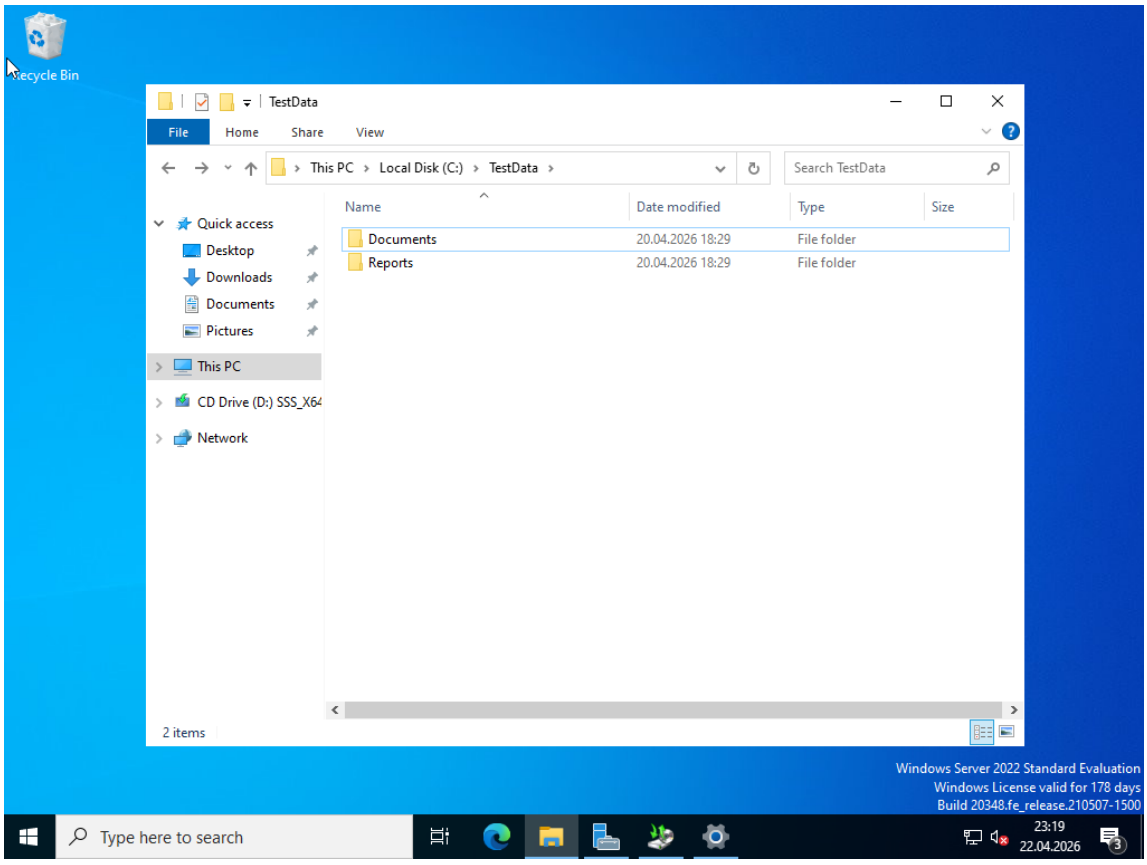


Рисунок 3.12 – Створенні тестові файли

3.5.2 Видалення тестового файлу

Для імітації втрати даних тестовий файл backup.txt було навмисно видалено.

3.5.3 Запуск майстра відновлення

Відновлення даних виконувалося через графічний інтерфейс **Windows Server Backup**:

1. Відкрито **Windows Server Backup.**
2. У правій панелі натиснуто **Recover...**

3.5.4 Вибір джерела бекапу

У вікні **Getting Started** обрано: **This server (WIN-989TL5CORVB) показано на рисунку 3.13.**

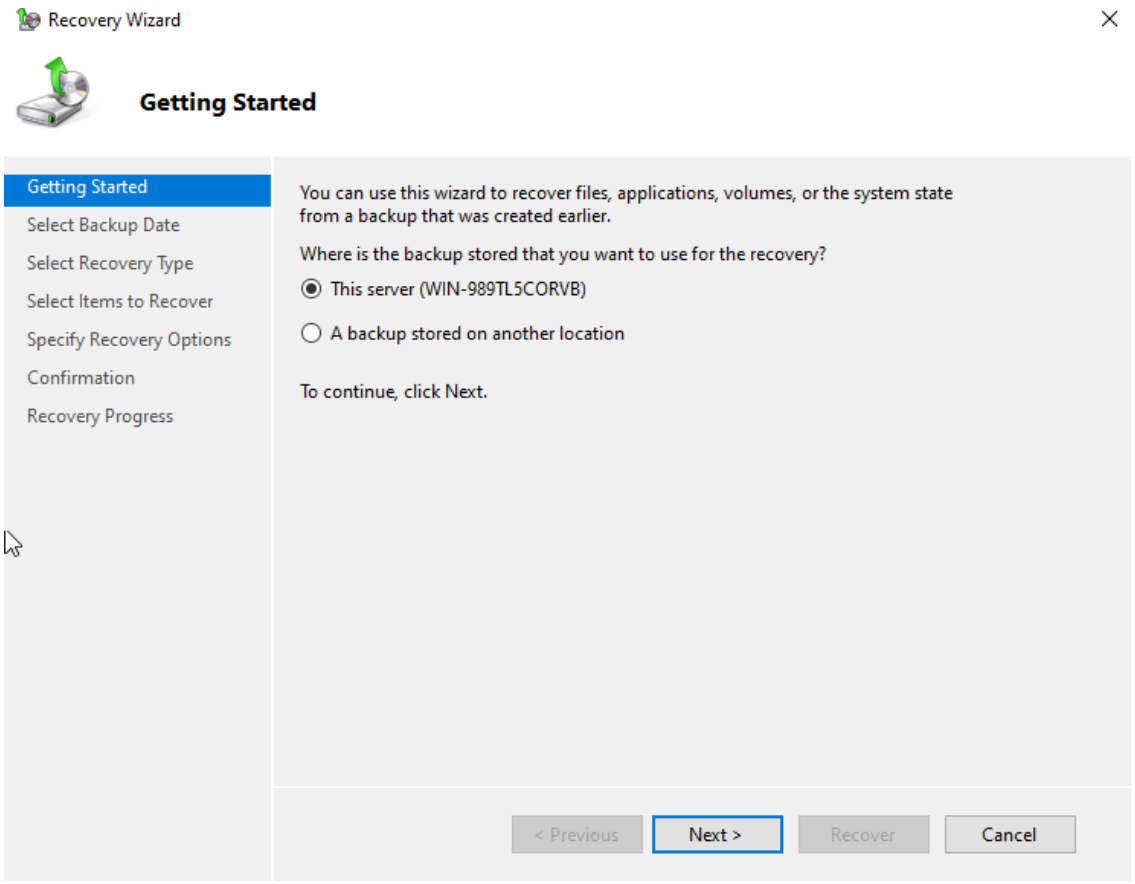


Рисунок 3.13 – Вибір джерела резервної копії у майстрі відновлення

Пояснення: оскільки бекап було створено на локальному диску E: того самого сервера, необхідно вибрати саме цей варіант.

3.5.5 Вибір дати бекапу

У вікні **Select Backup Date** обрано найсвіжішу доступну дату та час показано на **рисунку 3.14.**

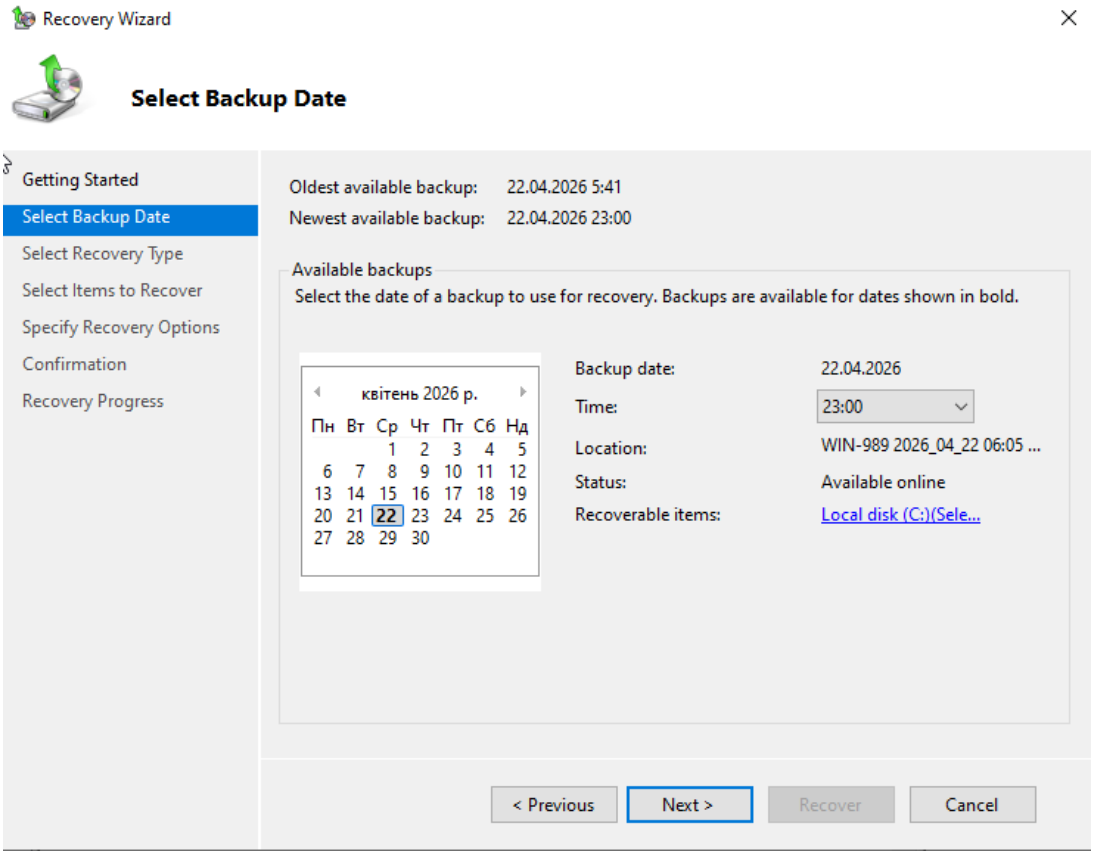


Рисунок 3.14 – Вибір дати та часу

3.5.6 Вибір типу відновлення

У вікні **Select Recovery Type** обрано: **Files and folders показано на рисунку 3.15.**

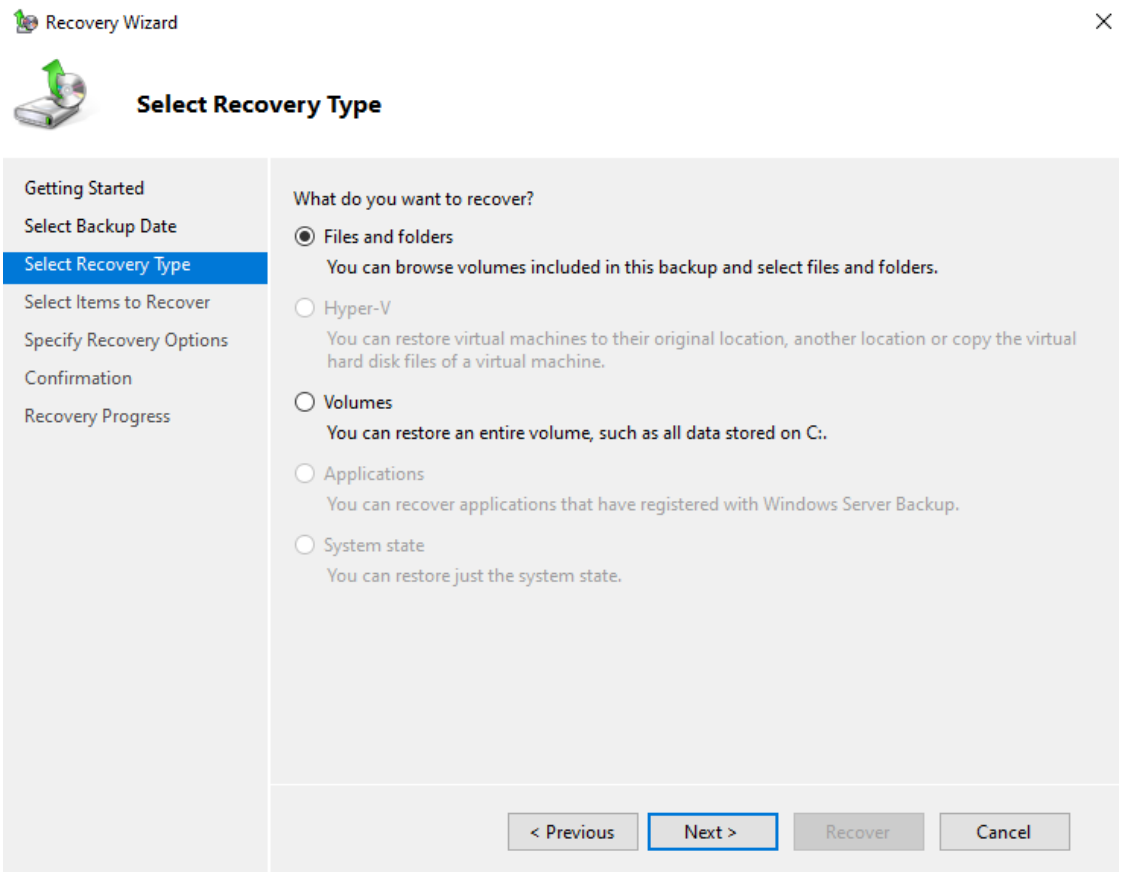


Рисунок 3.15 – Вибір типу відновлення

Пояснення: цей тип дозволяє відновлювати окремі файли та папки без необхідності відновлювати весь сервер.

3.5.7 Вибір файлів для відновлення

У вікні **Select Items to Recover** виконано наступні дії зображені **на рисунку 3.16:**

1. Розгорнуто дерево папок: WIN-989TL5CORVB → Local disk (C:) → TestData.
2. Вибрано файл backup.txt для відновлення.

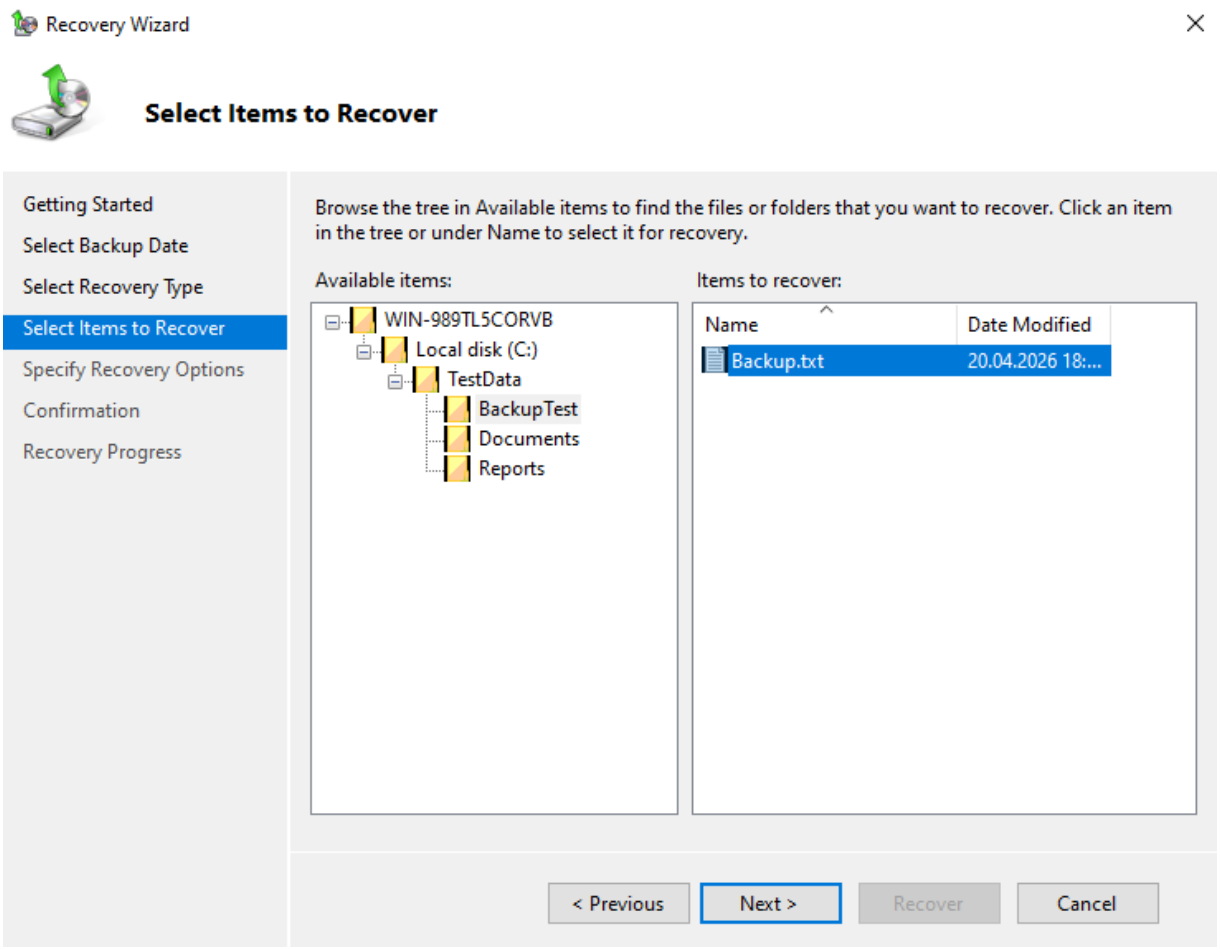


Рисунок 3.16 – Вибір файлу

3.5.8 Вибір місця відновлення

У вікні **Specify Recovery Options** обрано параметри для місця відновлення описані в **таблиці 3.4 та показані на рисунку 3.17:**

Таблиці 3.4 – Опис обраних параметрів

Параметр	Значення
Recovery destination	**Original location**
Конфлікт файлів	(не вибрано – створювати копію або перезаписувати)
Security settings	Restore ACL permissions

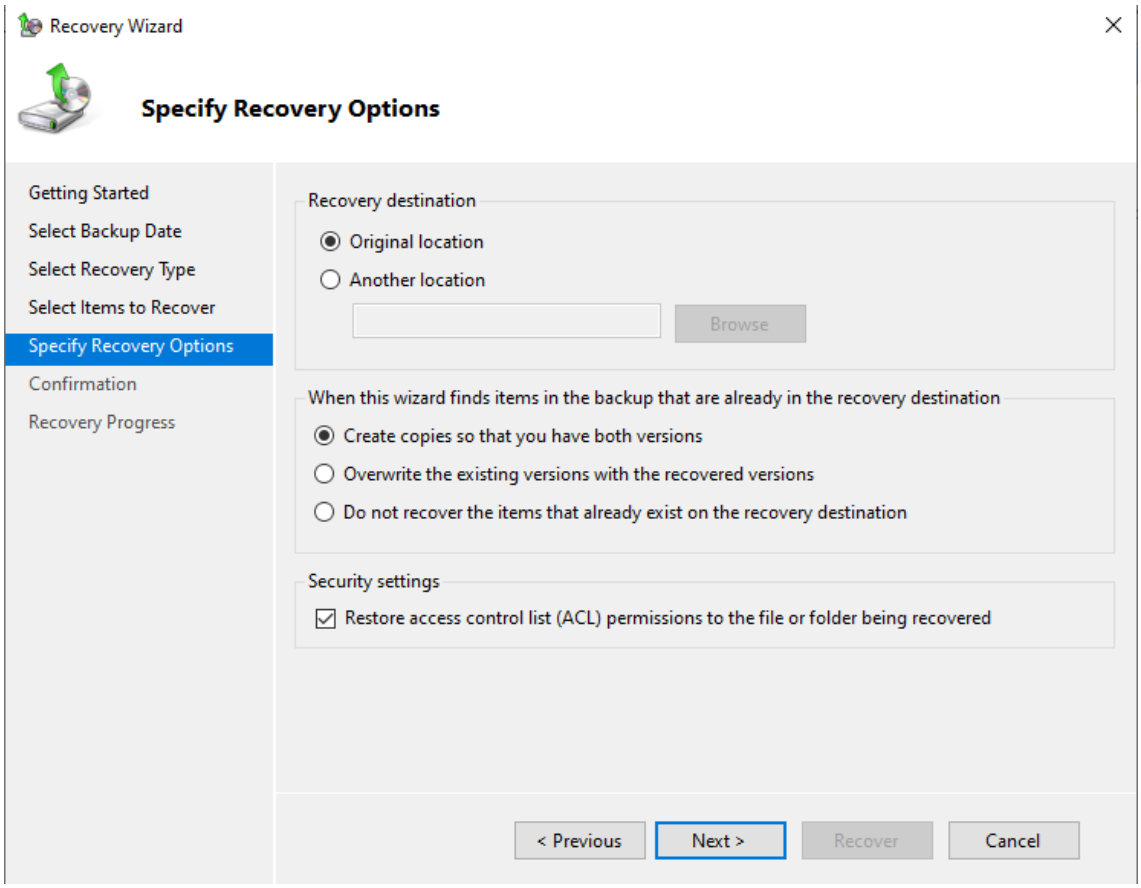


Рисунок 3.17 – Вибір місця відновлення

3.5.9 Запуск відновлення

Після підтвердження всіх параметрів натиснуто **Recover**.

Розпочався процес відновлення.

Після завершення з'явилося повідомлення про успішне відновлення зображене **на рисунку 3.18**.

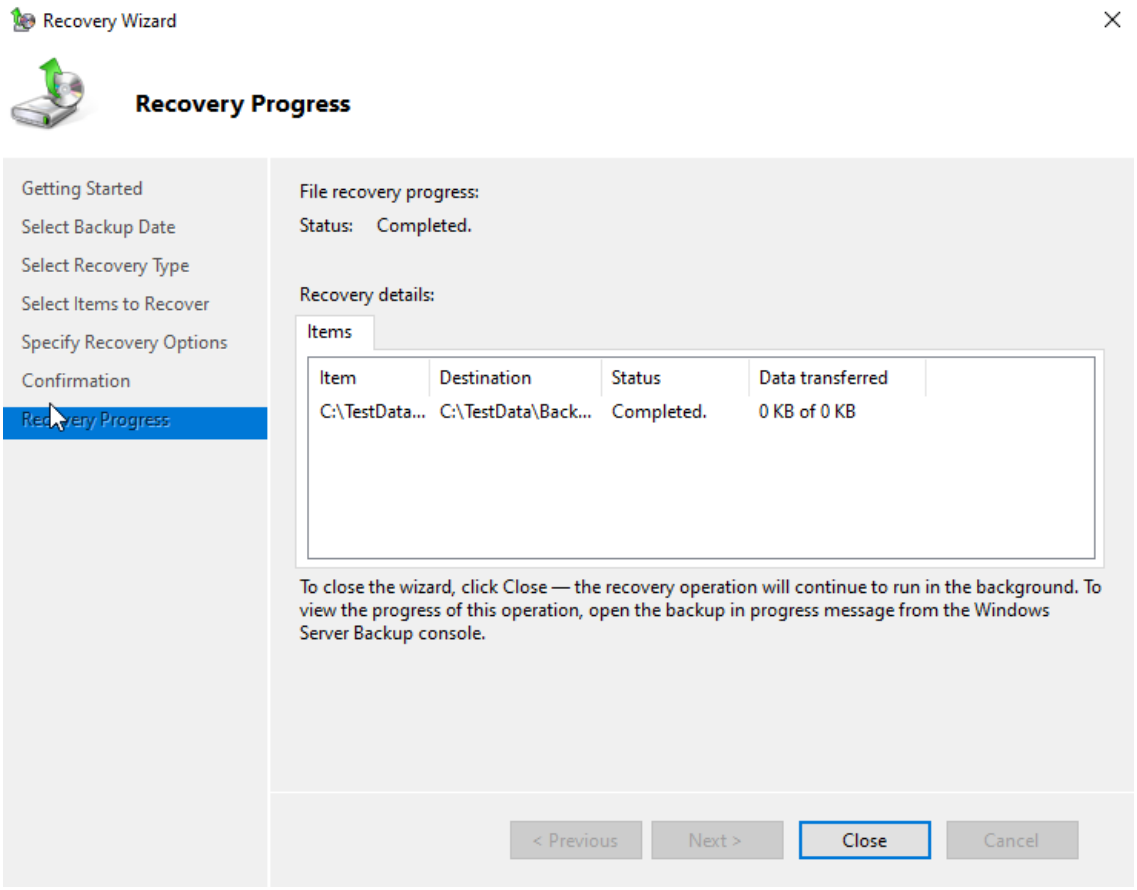


Рисунок 3.18 – Завершення відновлення

3.5.10 Перевірка результату

Для підтвердження успішності відновлення виконано перевірку, показано **на рисунку 3.19.**

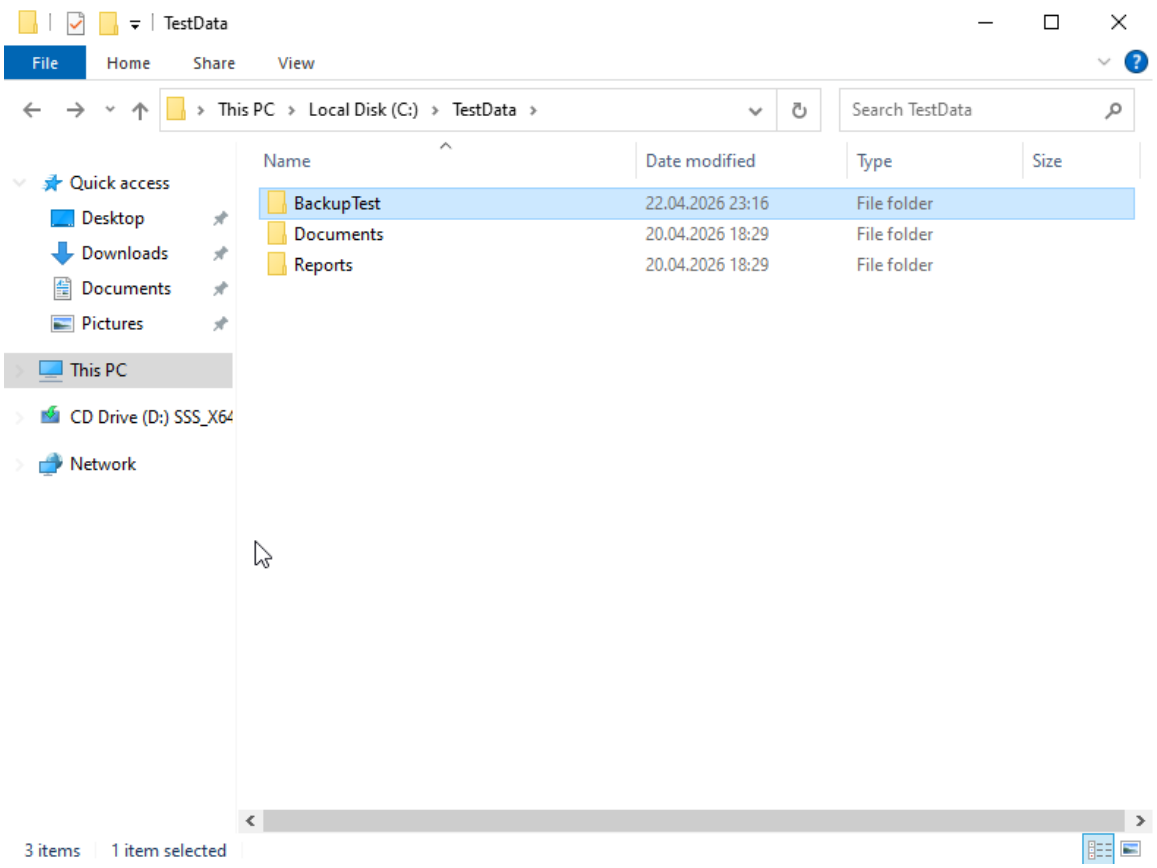


Рисунок 3.19 – Перевірка відновлення

3.6 Автоматизація процесу резервного копіювання

Для забезпечення безперебійної роботи системи резервного копіювання та мінімізації участі адміністратора було розроблено набір PowerShell скриптів. Вони виконують функції створення бекапів, ротації старих копій, логування подій та сповіщення адміністратора.

3.6.1 Структура скриптів

У папці C:\Scripts було створено наступні файли описані в **таблиці 3.5 та показані на рисунку 3.20:**

Таблиця 3.5 – Опис файлів-скриптів

Файл	Призначення
backup.ps1	Основний скрипт резервного копіювання

rotate-backups.ps1	Скрипт ротації старих бекапів
send-email.ps1	Скрипт надсилання email-сповіщень

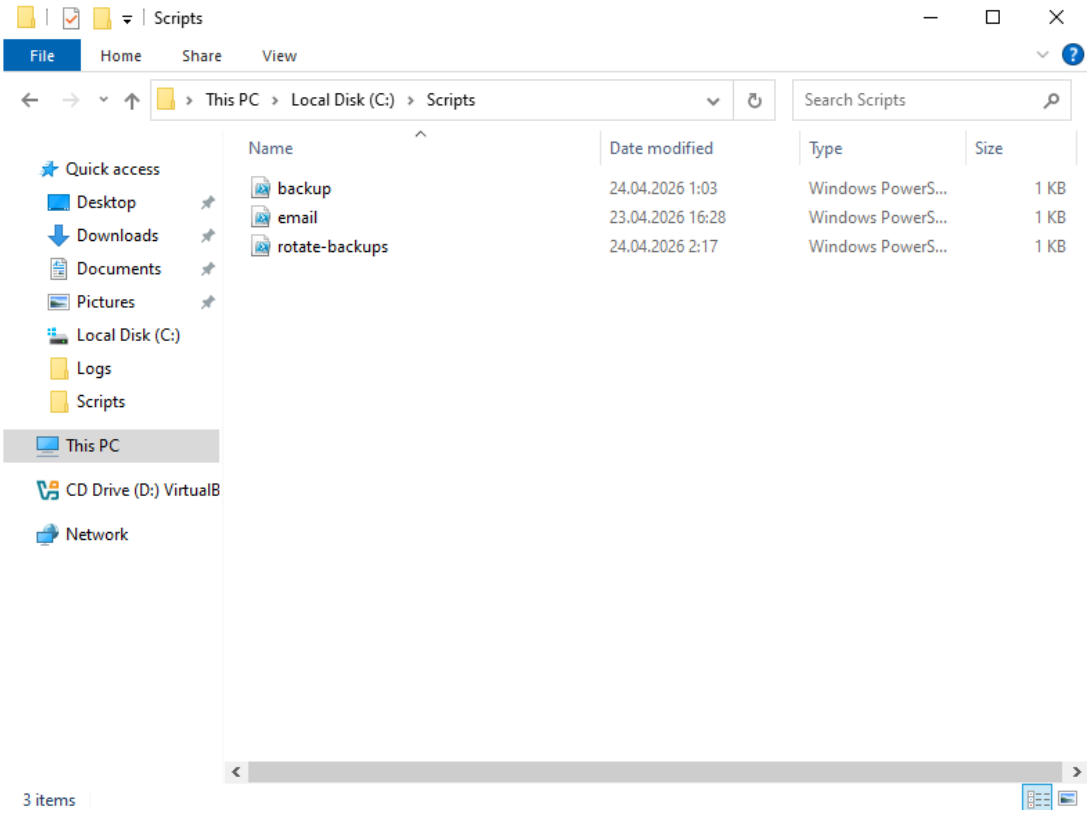


Рисунок 3.20 – Файли-скрипти

3.6.2 Основний скрипт резервного копіювання (backup.ps1)

Скрипт backup.ps1 виконує створення резервної копії папки C:\TestData на диск E: та веде журнал подій. Код скрипта **на рисунку 3.21.**

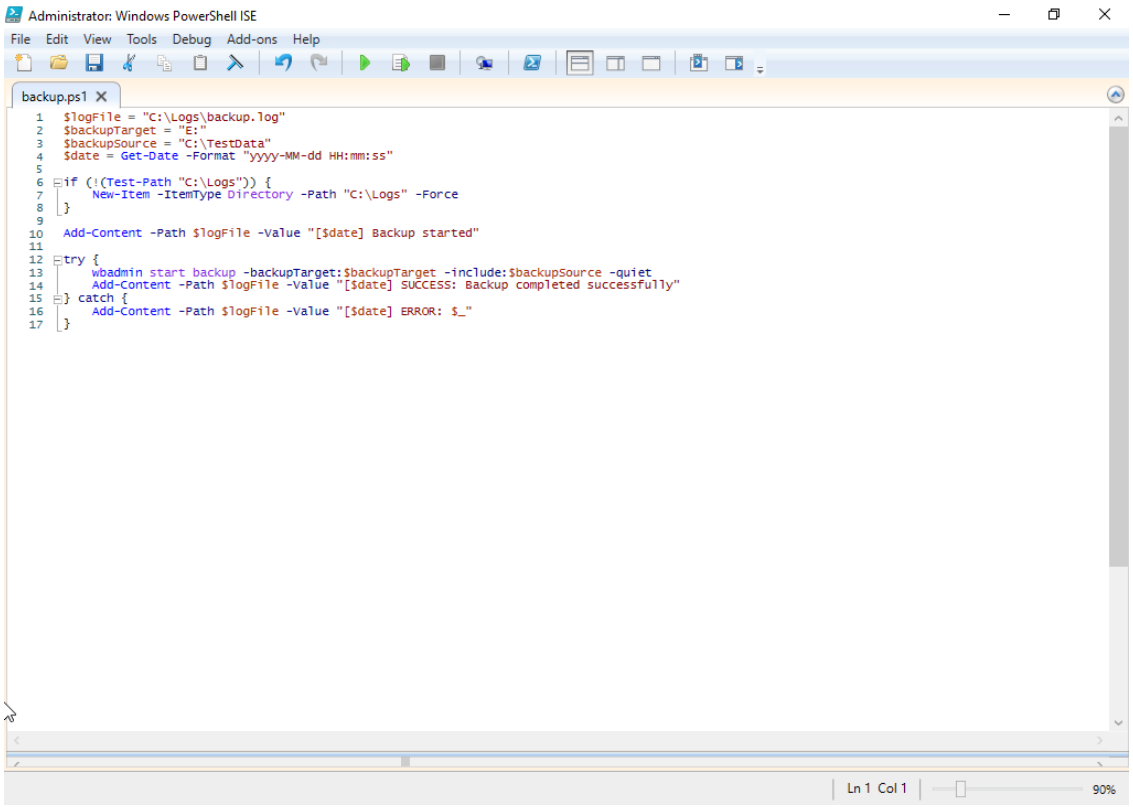


Рисунок 3.21 – Код скрипту backup.ps1

3.6.3 Логування подій

Логування є важливою складовою автоматизації, оскільки дозволяє відстежувати історію виконання бекапів.

Структура лог-файлу C:\Logs\backup.log показана **на рисунку 3.22:**

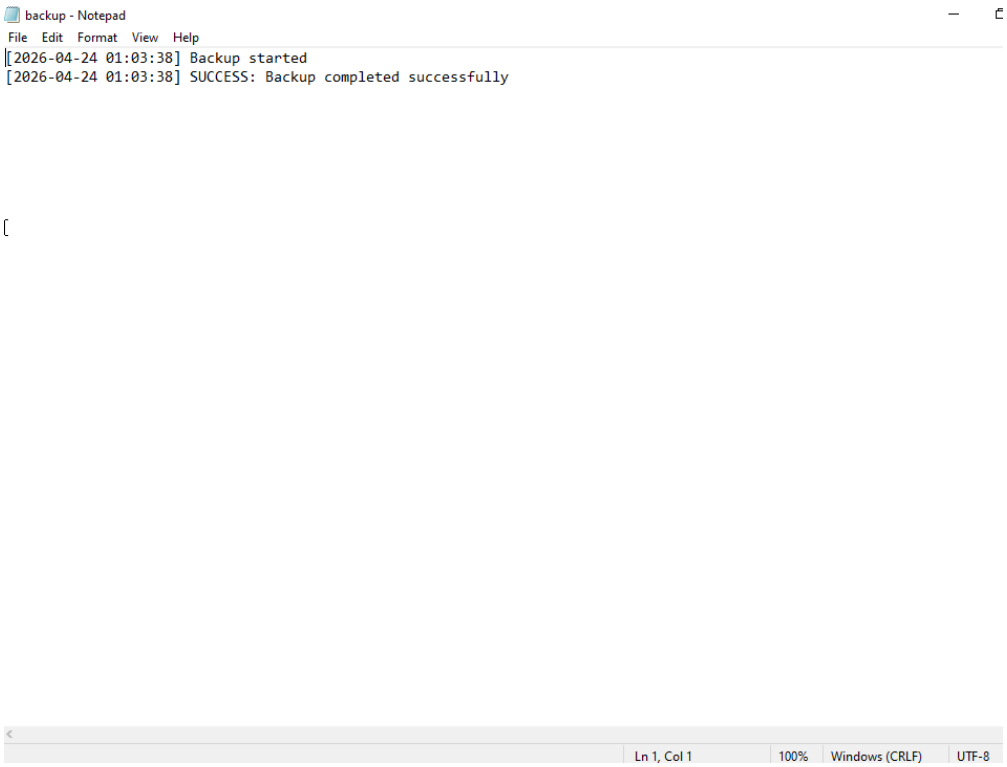


Рисунок 3.22 – Структура лог-файлу

Переваги логування:

- Можливість перевірки факту виконання бекапів;
- Виявлення помилок при виконанні;
- Аудит системи резервного копіювання.

3.6.4 Скрипт ротації резервних копій

Скрипт rotate-backups.ps1 автоматично видаляє резервні копії, старші за вказану кількість днів. Це дозволяє ефективно керувати дисковим простором та реалізує одну з вимог правила 3-2-1 щодо ротації копій.

Код скрипта наведено **на рисунку 3.23**.

Для тестового видалення бекапів значення кількості днів дорівнювало 2.

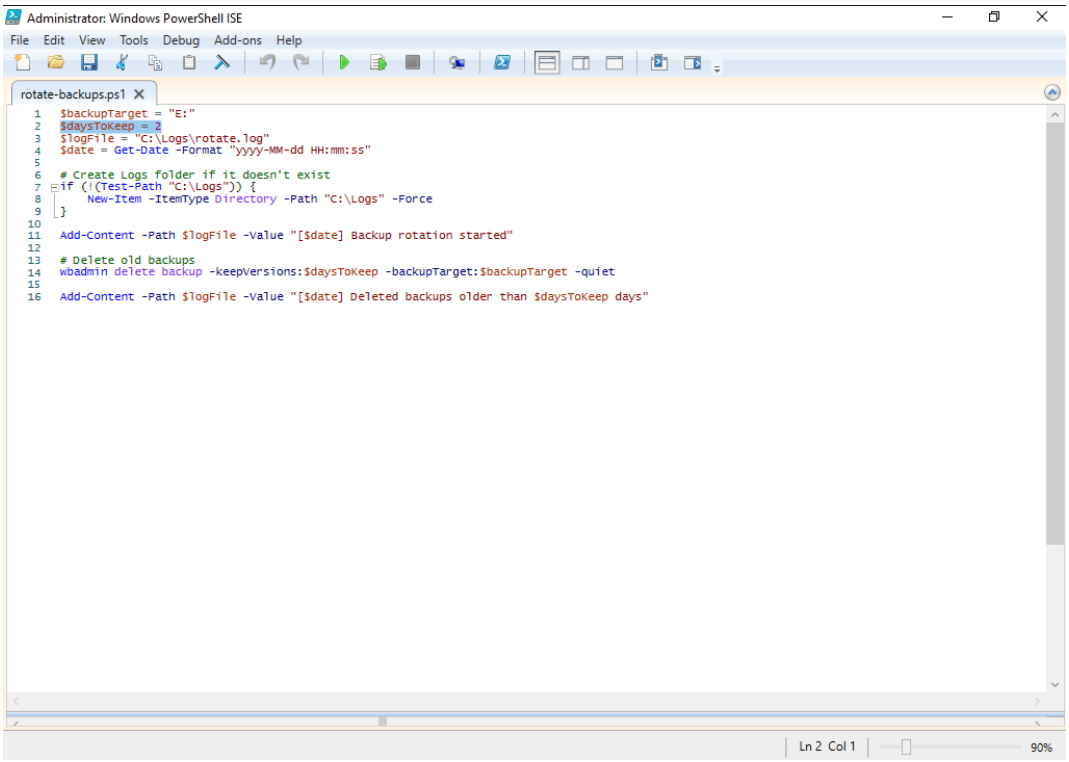


Рисунок 3.23 – Код скрипта

Основні параметри скрипта описані **в таблиці 3.6:**

Таблиця 3.6 – Основні параметри скрипта

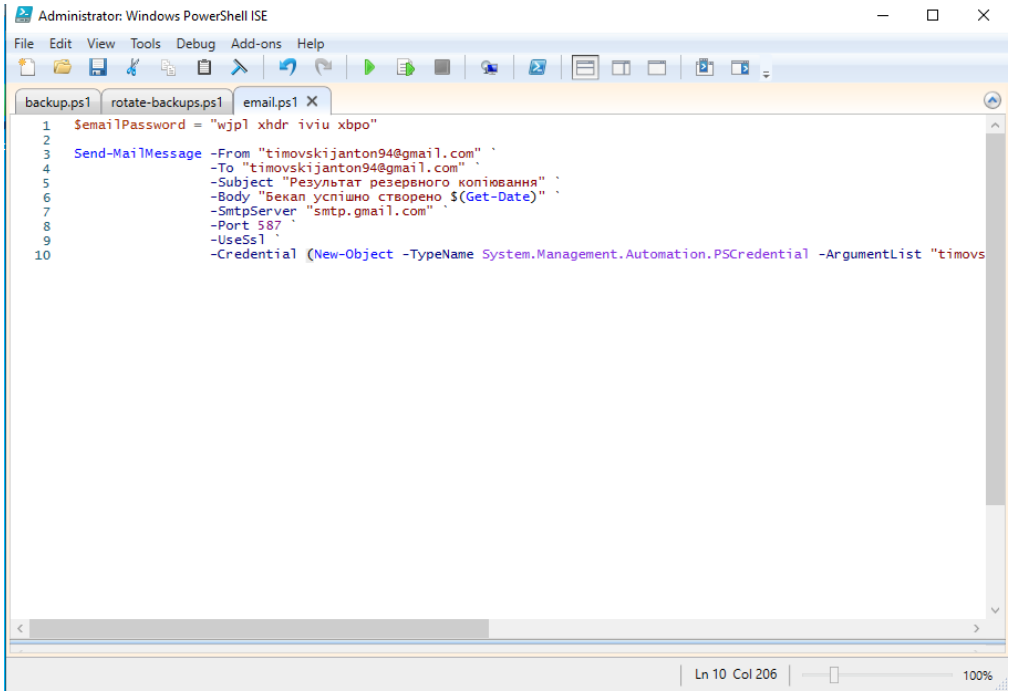
Параметр	Значення	Опис
$backupTarget	E:	Цільовий диск із резервними копіями
$daysToKeep	30	Кількість днів зберігання бекапів
$logFile	C:\Logs\rotate.log	Файл для логування ротації

Принцип роботи:

- команда wbadmin delete backup -keepVersions:$daysToKeep видаляє всі бекапи, старші за задану кількість днів;
- скрипт зберігає лог виконання у файл C:\Logs\rotate.log;
- параметр -quiet забезпечує виконання без додаткових підтверджень.

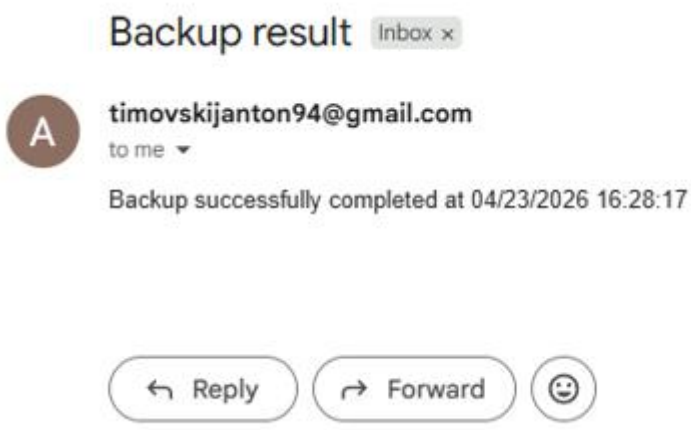
3.6.5 Email-сповіщення

Код скрипту для Email-сповіщення показаний на **рисунку 3.24.**



3.24 – Код скрипта

Отримане повідомлення **зображене на рисунку 3.25.**



3.25 – Отримане Email-сповіщення

3.6.6 Комплексна автоматизація

Для забезпечення повної автоматизації процесу резервного копіювання всі розроблені скрипти було об'єднано в єдину систему за допомогою **Планувальника завдань (Task Scheduler)**.

Створення завдань у Task Scheduler зображено **на рисунках 3.26 та 3.27.**

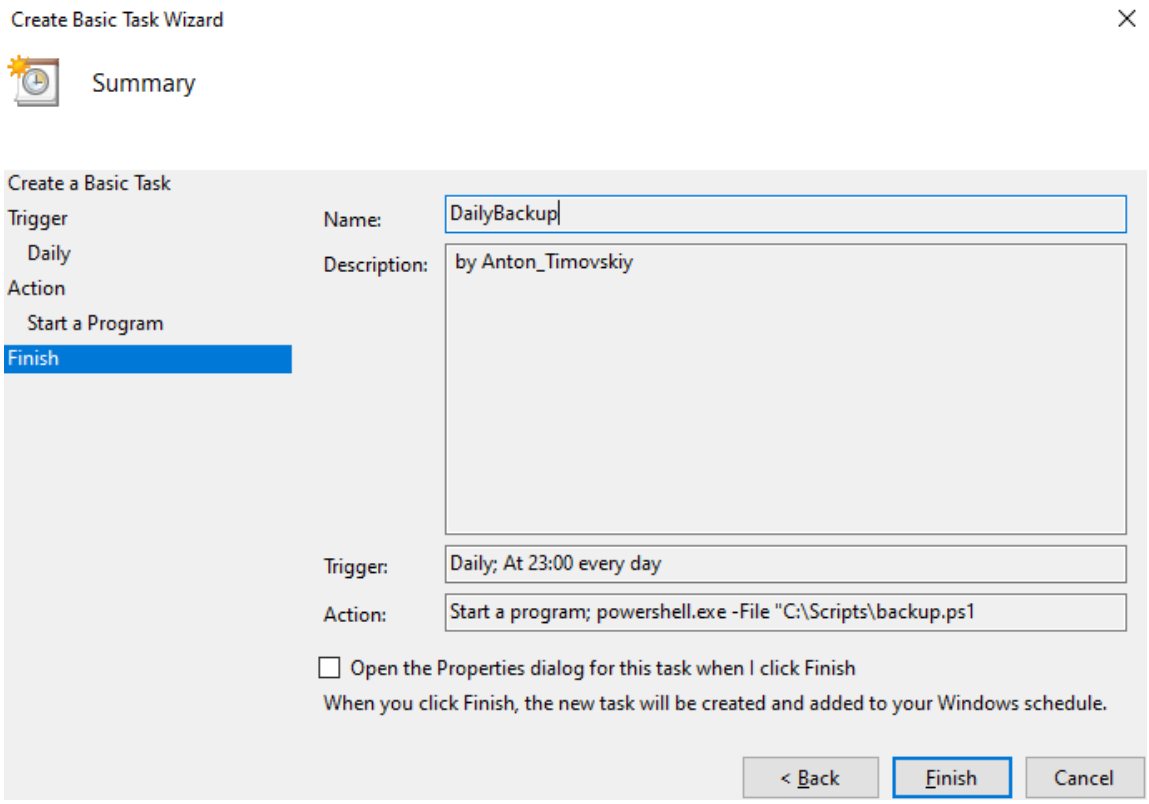


Рисунок 3.26 – Завдання DailyBackup

Завдання **DailyBackup** налаштоване на щоденний запуск о 23:00 та виконує скрипт backup.ps1, який створює резервну копію, веде логування та надсилає email-сповіщення адміністратору.

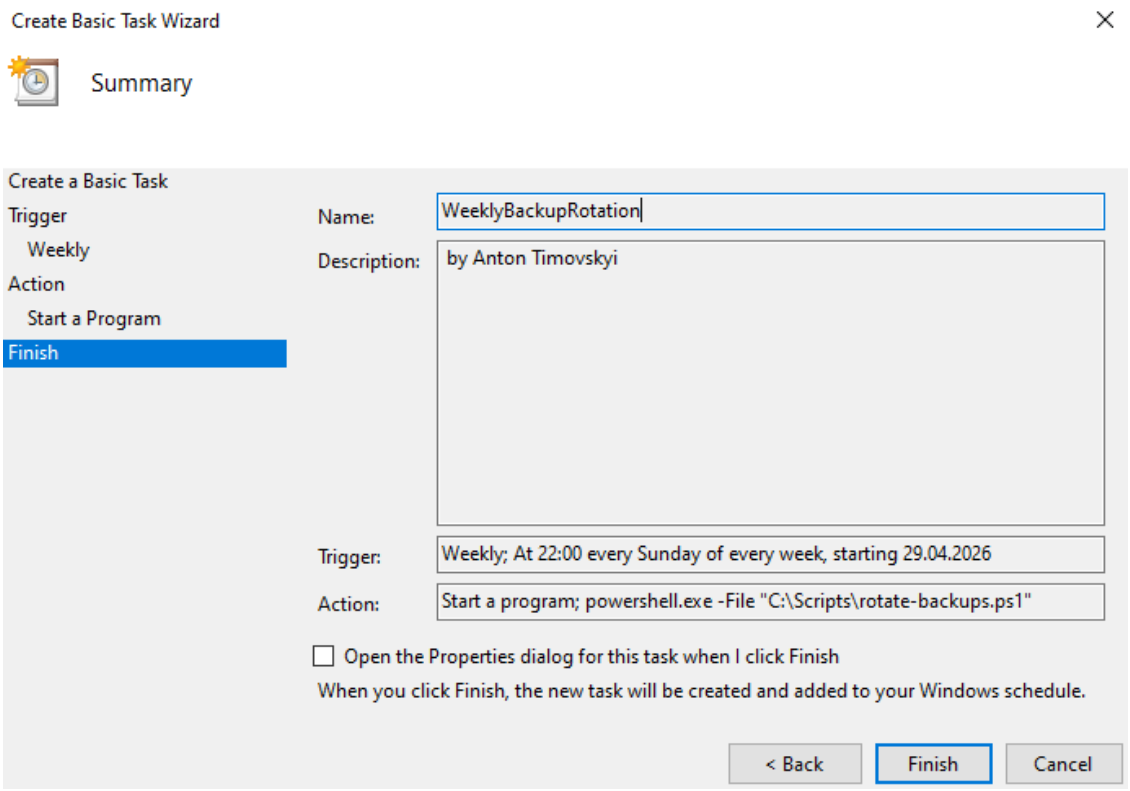


Рисунок 3.27 – Завдання WeeklyBackupRotation

Завдання **WeeklyBackupRotation** налаштоване на щотижневий запуск у неділю о 22:00 та виконує скрипт rotate-backups.ps1, який видаляє резервні копії, старші за 30 днів, забезпечуючи ефективне використання дискового простору.

Розроблена система працює за наступним принципом:

1. **Task Scheduler** запускає backup.ps1 щоденно о 23:00;
2. **backup.ps1** створює резервну копію через wbadmin;
3. **backup.ps1** записує результат у C:\Logs\backup.log;
4. **backup.ps1** викликає send-email.ps1 для сповіщення адміністратора;
5. **Task Scheduler** запускає rotate-backups.ps1 щотижня;
6. **rotate-backups.ps1** видаляє бекапи старші 30 днів;
7. **rotate-backups.ps1** записує результат у C:\Logs\rotate.log.

Перевірка працездатності

Для підтвердження коректної роботи автоматизації було виконано:

- ручний запуск завдання DailyBackup через Task Scheduler;
- перевірку появи нових записів у backup.log зображено **на рисунку 3.28;**

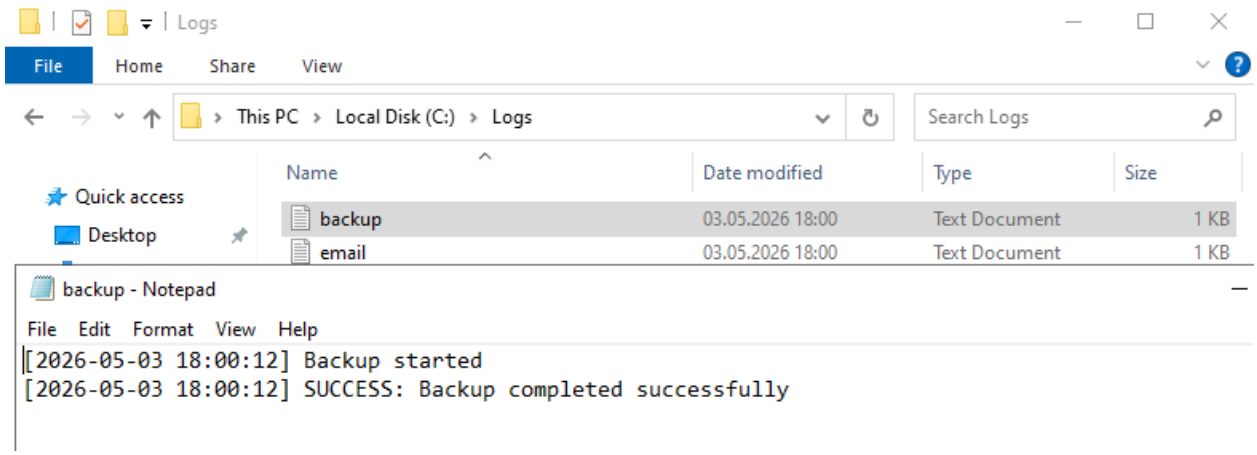


Рисунок 3.28 – Перевірка появи нових записів

- перевірку створення резервної копії на диску E зображено **на рисунку 3.29;**

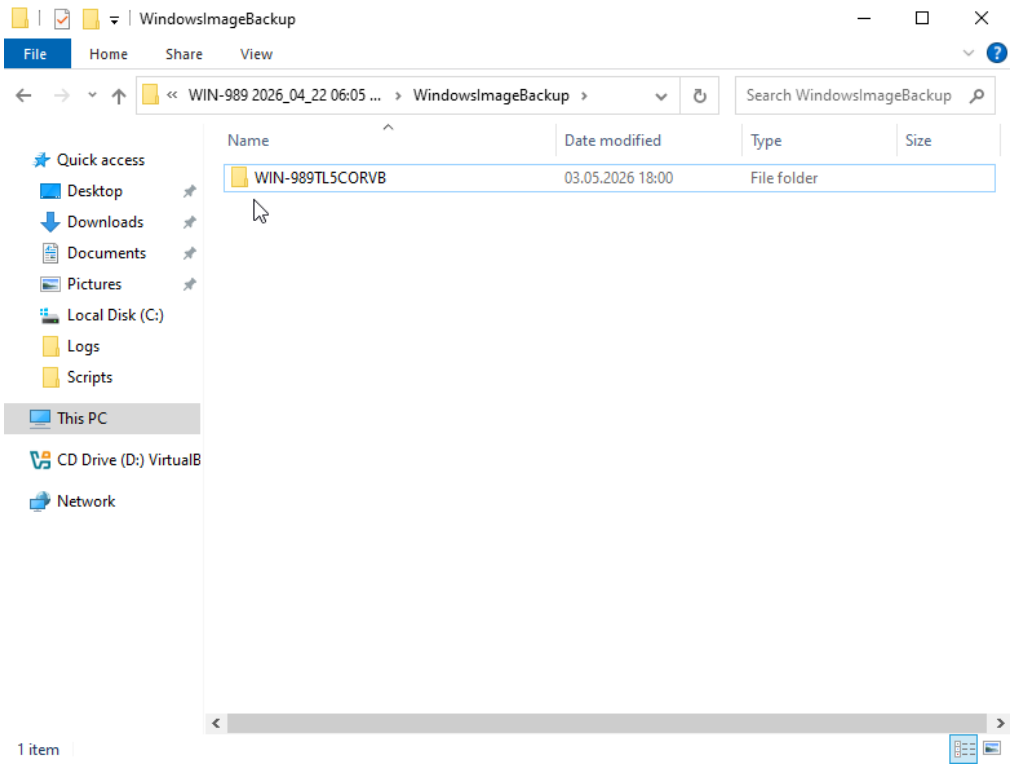


Рисунок 3.29 – Перевірка створення резервної копії

- перевірку отримання email-сповіщення зображено **на рисунку 3.30.**

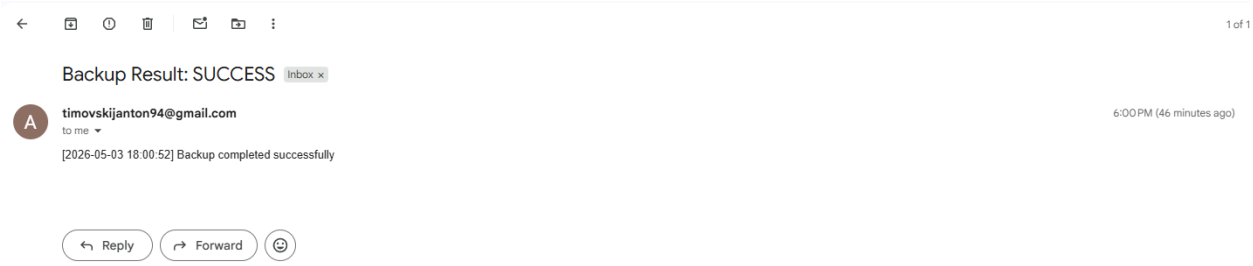


Рисунок 3.30 – Перевірка отримання email-сповіщення

Логічний зв'язок між компонентами описаний **в таблиці 3.7.**

Таблиця 3.7 – Логічний зв'язок між компонентами

Компонент	Що робить	Хто запускає
Task Scheduler (DailyBackup)	Запускає backup.ps1 за розкладом	Система автоматично
backup.ps1	Створює бекап, пише лог, викликає email	Task Scheduler
send-email.ps1	Надсилає сповіщення	backup.ps1
Task Scheduler (WeeklyBackupRotation)	Запускає rotate-backups.ps1	Система автоматично
rotate-backups.ps1	Видаляє старі бекапи, пише лог	Task Scheduler

Підсумок

У таблиці 3.8 наведено підсумкові результати впровадження системи автоматизації. Як видно з таблиці, розроблена система забезпечує повну автоматизацію процесу резервного копіювання: щоденне створення бекапів,

щотижневу ротацію застарілих копій, автоматичне логування всіх подій та сповіщення адміністратора про результати виконання.

Таблиця 3.8 – Підсумкові результати автоматизації

Що отримано	Опис
Автоматизація	Без участі адміністратора
Резервування	Щоденно о 23:00
Ротація	Щотижневе видалення старих бекапів
Логування	backup.log, rotate.log
Сповіщення	Автоматичне сповіщення

ВИСНОВКИ

У результаті виконання дипломної роботи на тему «Система резервного копіювання для малого офісу на базі Windows Server» було вирішено всі поставлені завдання та досягнуто мети роботи.

1. Теоретичні результати

У ході дослідження теоретичних основ резервного копіювання було:

- **Проаналізовано поняття резервного копіювання** – як процесу створення копій даних з метою їх подальшого відновлення у випадку втрати, пошкодження або несанкціонованого доступу.
- **Розглянуто види резервного копіювання** – повне (Full), інкрементне (Incremental) та диференціальне (Differential). Визначено їх переваги та недоліки, зокрема: повний бекап забезпечує найшвидше відновлення, але потребує багато місця; інкрементний економить місце, але ускладнює відновлення; диференціальний є компромісним варіантом.
- **Досліджено методи зберігання даних** – локальне (висока швидкість, але фізична вразливість), мережеве (централізація, доступ з різних пристроїв) та хмарне (доступність з будь-якої точки світу, масштабованість, але залежність від Інтернету) [7][16].
- **Проведено огляд сучасних систем резервного копіювання** – Windows Server Backup, Veeam Backup & Replication, Acronis Cyber Protect, Bacula. Встановлено, що для малого офісу з обмеженим бюджетом оптимальним є вбудований засіб Windows Server Backup, який забезпечує достатній функціонал без додаткових витрат.

2. Практичні результати

У ході практичної реалізації було:

- **Розгорнуто віртуальне середовище** на базі VirtualBox з операційною системою Windows Server 2022. Створено окремий віртуальний диск (E:) об'ємом 80 ГБ для зберігання резервних копій.
- **Встановлено та налаштовано Windows Server Backup** – компонент, що складається з графічної оснастки (wbadmin.msc) та командного рядка (wbadmin.exe).
- **Створено тестові дані** у папці C:\TestData для демонстрації роботи системи.
- **Налаштовано розклад резервного копіювання** – щоденне створення бекапу о 23:00 з використанням VSS Full Backup.
- **Виконано тестове відновлення даних** – підтвердило працездатність системи.
- **Розроблено PowerShell скрипти для автоматизації**:
  - backup.ps1 – створення бекапу з логуванням;
  - rotate-backups.ps1 – видалення бекапів старших 30 днів;
  - send-email.ps1 – надсилання email-сповіщень.
- **Налаштовано автоматичне виконання скриптів** через Task Scheduler (завдання DailyBackup та WeeklyBackupRotation).
- **Налагоджено логування** всіх подій у файли backup.log, rotate.log, email.log.

4. Відповідність вимогам малого офісу

Розроблена система повністю відповідає потребам малого офісу:

- **Низька вартість** – використання вбудованих засобів Windows Server, що не потребує додаткових ліцензійних витрат.

- **Простота налаштування** – наявність майстра налаштування Windows Server Backup дозволяє виконати базову конфігурацію без глибоких технічних знань.
- **Автоматизація** – розроблені PowerShell скрипти у поєднанні з Task Scheduler забезпечують повну автоматизацію процесу резервного копіювання.
- **Надійне відновлення** – проведене тестове відновлення даних підтвердило працездатність системи та цілісність відновленої інформації.
- **Мінімальне адміністрування** – автоматичне логування подій та email-сповіщення дозволяють адміністратору відстежувати стан системи без постійного втручання.

5. Дотримання правила 3-2-1

У розробленій системі реалізовано наступні аспекти правила 3-2-1:

- **2 носії** – оригінал даних зберігається на диску C:, а резервна копія – на окремому диску E:;
- **рекомендовано третю копію** – для повного виконання правила доцільно додати хмарне сховище (Microsoft Azure Backup, Amazon Web Services або Backblaze B2).

6. Недоліки та шляхи вдосконалення

У ході роботи було виявлено наступні недоліки та запропоновано шляхи їх усунення:

- **Відсутність вбудованої ротації** – вирішено шляхом створення PowerShell скрипта rotate-backups.ps1, який автоматично видаляє бекапи, старші за 30 днів.

- **Відсутність email-сповіщень** – реалізовано через PowerShell скрипт send-email.ps1, який надсилає адміністратору звіт про результат виконання бекапу.
- **Немає хмарної копії** – рекомендовано підключення Azure Backup для створення третьої копії даних поза межами офісу.
- **Тільки повні бекапи** – для зменшення обсягу даних, що резервуються, можна використовувати Veeam Community Edition, який підтримує інкрементне резервне копіювання.

6. Загальний висновок

Розроблено та впроваджено працездатну систему резервного копіювання для малого офісу на базі Windows Server. Система забезпечує:

- щоденне автоматичне створення резервних копій о 23:00;
- можливість відновлення окремих файлів та цілих папок;
- автоматичне логування всіх подій;
- email-сповіщення адміністратора про результати;
- автоматичне видалення застарілих копій.

Система є **безкоштовною**, **простою у налаштуванні** та **надійною**, що робить її оптимальним вибором для малого офісу з обмеженим бюджетом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Backup and Recovery Operations* [Електронний ресурс] // Microsoft Learn. – Режим доступу: https://learn.microsoft.com/en-us/previous-versions/windows/it-pro/windows-server-2008-r2-and-2008/cc734236(v=ws.10) (дата звернення: 28.02.2026).
2. Volume Shadow Copy Service Overview [Електронний ресурс] // Microsoft Learn. – Режим доступу: https://learn.microsoft.com/en-us/windows/win32/vss/volume-shadow-copy-service-overview (дата звернення: 28.02.2026).
3. *Windows Server Backup* [Електронний ресурс] // Microsoft Learn. – Режим доступу: https://learn.microsoft.com/en-us/windows-server/windows-server-backup/ (дата звернення: 28.02.2026).
4. *wbadmin* [Електронний ресурс] // Microsoft Learn. – Режим доступу: https://learn.microsoft.com/en-us/windows-server/administration/windows-commands/wbadmin (дата звернення: 28.02.2026).
5. *Data Protection Manager (DPM) Overview* [Електронний ресурс] // Microsoft Learn. – Режим доступу: https://learn.microsoft.com/en-us/system-center/dpm/dpm-overview?view=sc-dpm-2025 (дата звернення: 06.03.2026).
6. *Business Continuity and Disaster Recovery* [Електронний ресурс] // Microsoft Learn. – Режим доступу: https://learn.microsoft.com/en-us/windows-server/administration/get-started/business-continuity (дата звернення: 06.03.2026).
7. *What is Cloud Storage?* [Електронний ресурс] // Microsoft Azure. – Режим доступу: https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-cloud-storage (дата звернення: 06.03.2026).

8. *The 3-2-1 Backup Strategy* [Електронний ресурс] // Backblaze. – Режим доступу: https://www.backblaze.com/blog/the-3-2-1-backup-strategy/ (дата звернення: 06.03.2026).

9. *Windows Server Backup Complete Reference* [Електронний ресурс] // Microsoft Learn (Technet Wiki). – Режим доступу: https://learn.microsoft.com/en-us/archive/technet-wiki/52797.windows-server-backup-complete-reference (дата звернення: 06.03.2026).

10. *Data Backup Basics IV: Understanding Backup Strategies: Full, Incremental, and Differential Backups* [Електронний ресурс] // Veeam Community Resource Hub. – Режим доступу: https://community.veeam.com/blogs-and-podcasts-57/data-backup-basics-iv-understanding-backup-strategies-full-incremental-and-differential-backups-6251 (дата звернення: 13.03.2026).

11. *Incremental vs. Differential vs. Full Backup - A Comparison Guide* [Електронний ресурс] // Acronis. – Режим доступу: https://www.acronis.com/en/blog/posts/incremental-differential-backups/ (дата звернення: 13.03.2026).

12. *What's the Diff: Full, Incremental, Differential, and Synthetic Full Backups* [Електронний ресурс] // Backblaze. – Режим доступу: https://www.backblaze.com/blog/whats-the-diff-full-incremental-differential-and-synthetic-full-backups/ (дата звернення: 13.03.2026).

13. *Server 2012 R2 incremental vs full backups when using a rotating set of devices* [Електронний ресурс] // Microsoft Q&A. – Режим доступу: https://learn.microsoft.com/en-us/answers/questions/649402/server-2012-r2-incremental-vs-full-backups-when-us (дата звернення: 13.03.2026).

14. *The pros and cons of on-site backup* [Електронний ресурс] // TechTarget. – Режим доступу: https://www.techtarget.com/searchdatabackup/tip/The-pros-and-cons-of-on-site-backup (дата звернення: 20.03.2026).

15. *Hybrid backup options combining on-site and off-site technology* [Електронний ресурс] // TechTarget. – Режим доступу: https://www.techtarget.com/searchdatabackup/tip/Hybrid-backup-options-combining-on-site-and-off-site-technology (дата звернення: 20.03.2026).

16. *Cloud Storage Services on AWS* [Електронний ресурс] // Amazon Web Services. – Режим доступу: https://aws.amazon.com/products/storage/ (дата звернення: 20.03.2026).

17. *Azure Blob Storage* [Електронний ресурс] // Microsoft Azure. – Режим доступу: https://azure.microsoft.com/en-us/products/storage/blobs (дата звернення: 20.03.2026).

18. *Top Windows Server Backup Solutions* [Електронний ресурс] // MSPoweruser. – Режим доступу: https://mspoweruser.com/top-windows-server-backup-solutions/ (дата звернення: 27.03.2026).

19. *Flexible backup for large-scale environments* [Електронний ресурс] // ADMIN Magazine. – Режим доступу: https://www.admin-magazine.com/Articles/Flexible-backup-for-large-scale-environments (дата звернення: 27.03.2026).

20. *Veeam vs Acronis vs Bacula Enterprise* [Електронний ресурс] // Bacula Systems. – Режим доступу: https://www.baculasystems.com/veeam-vs-acronis-vs-bacula-enterprise/ (дата звернення: 27.03.2026).

21. *What is Bacula?* [Електронний ресурс] // Debian. – Режим доступу: https://sources.debian.org/ (дата звернення: 27.03.2026).

22. *Windows Server Backup vs Veeam vs Acronis [2026]* [Електронний ресурс] // KluczeSoft. – Режим доступу: https://kluczesoft.pl/windows-server-backup-vs-veeam-vs-acronis-porownanie.htm (дата звернення: 27.03.2026).

23. Microsoft Corporation. Windows Server 2019 | Microsoft Evaluation Center [Електронний ресурс] // Microsoft. – Режим доступу: https://www.microsoft.com/en-us/evalcenter/download-windows-server-2019 (дата звернення: 30.04.2026).

24. Лемешко А. В., Антоненко А. В., Слюсар В. О. Технології хмарних обчислень та динаміка їх розвитку. *ITSynergy*. 2023. № 1. С. 89–108. URL: https://doi.org/10.53920/ITS-2023-1-6 (дата звернення: 01.05.2026).

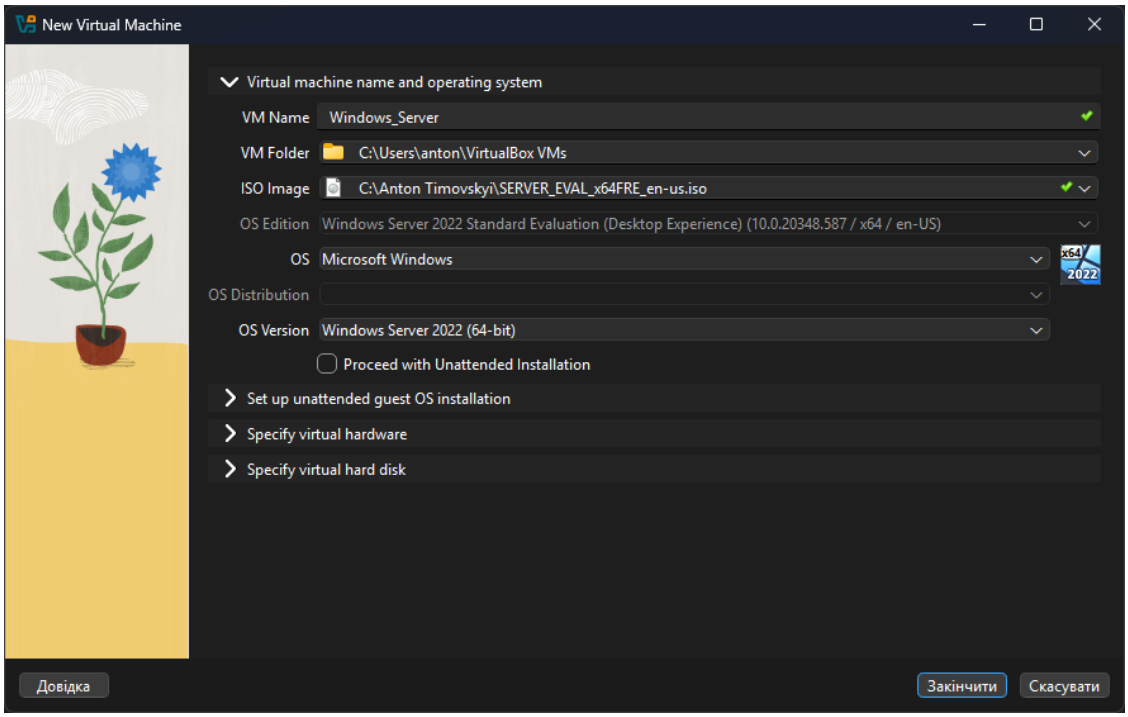
25. Поперешняк С. В., Вєчерковська А. С., Хільченко М. Ю., & Антоненко А. В. Хмарні технології як сервіси для оптимізації процесів адміністрування. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*. 2024. № 6. С. 54-63. URL: https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2023.6.7 (дата звернення: 01.05.2026).

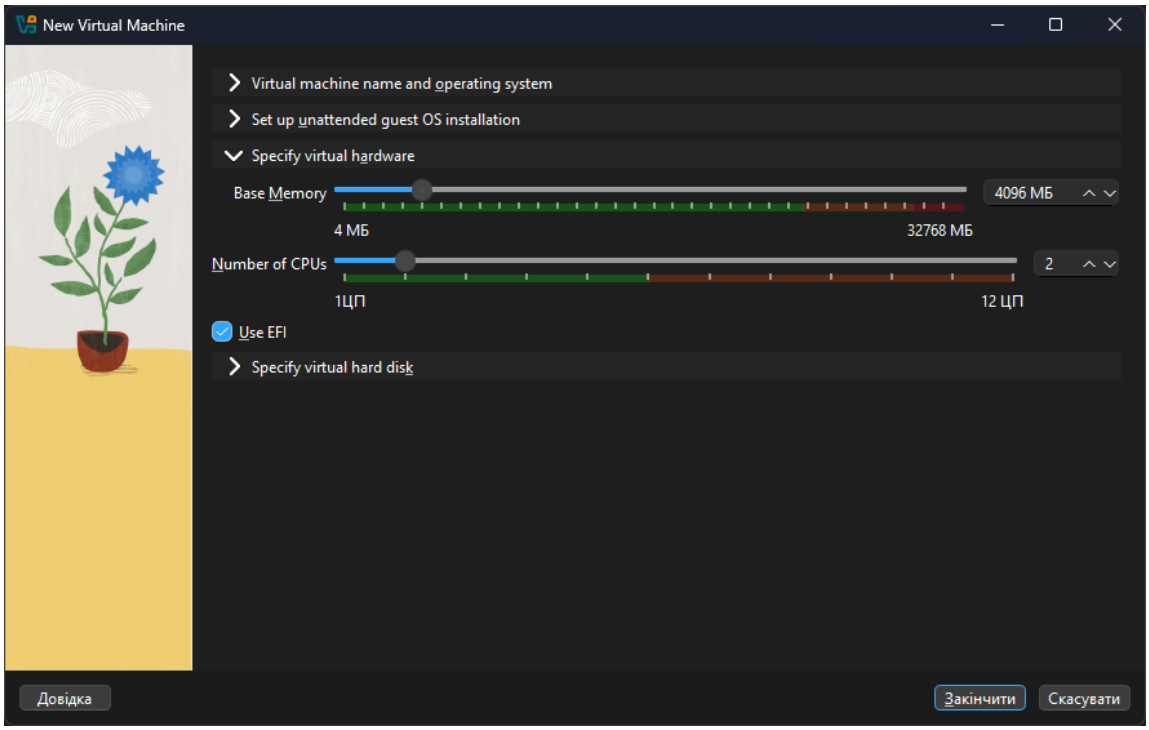
26. Кірюшин В. О., Лемешко А. В., Антоненко А. В., Рябоконь О. О., & Макаренко Є. О. Особливості функціональності dns-сервера та dhcp-сервера. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*. 2024. № 5. С. 55-64. URL: https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2023.5.6 (дата звернення: 01.05.2026).

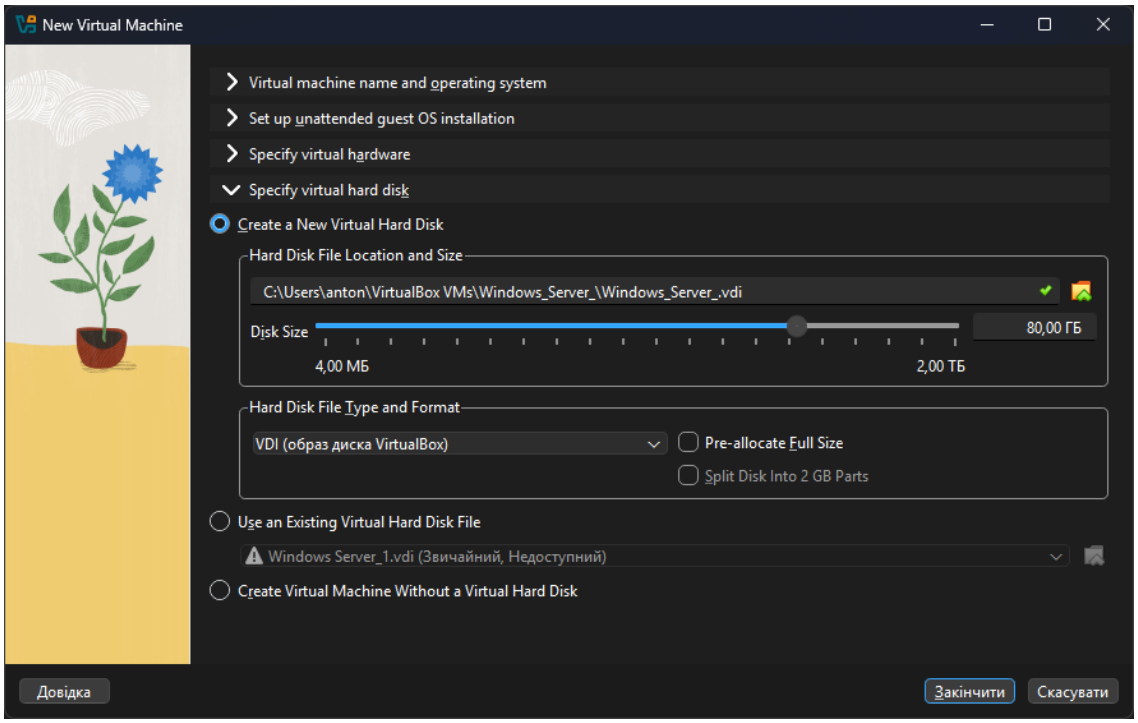
27. Сорочинський О. О., Гунько О. С., Антоненко А. В., Шульженко К. Ю., & Христенко Д. О. Моделювання та проектування приватного мережево-серверного середовища з використанням технології opennebula. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*. 2023. № 3. С. 3-12. URL: https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2023.3.1 (дата звернення: 01.05.2026).

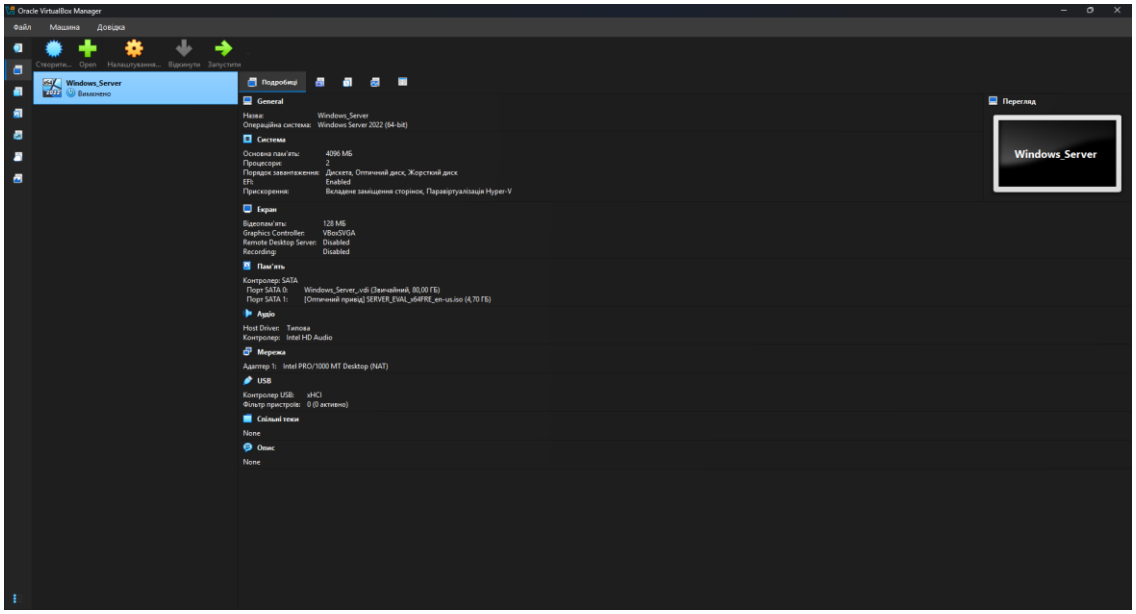
Додаток А

Створення віртуальної машини



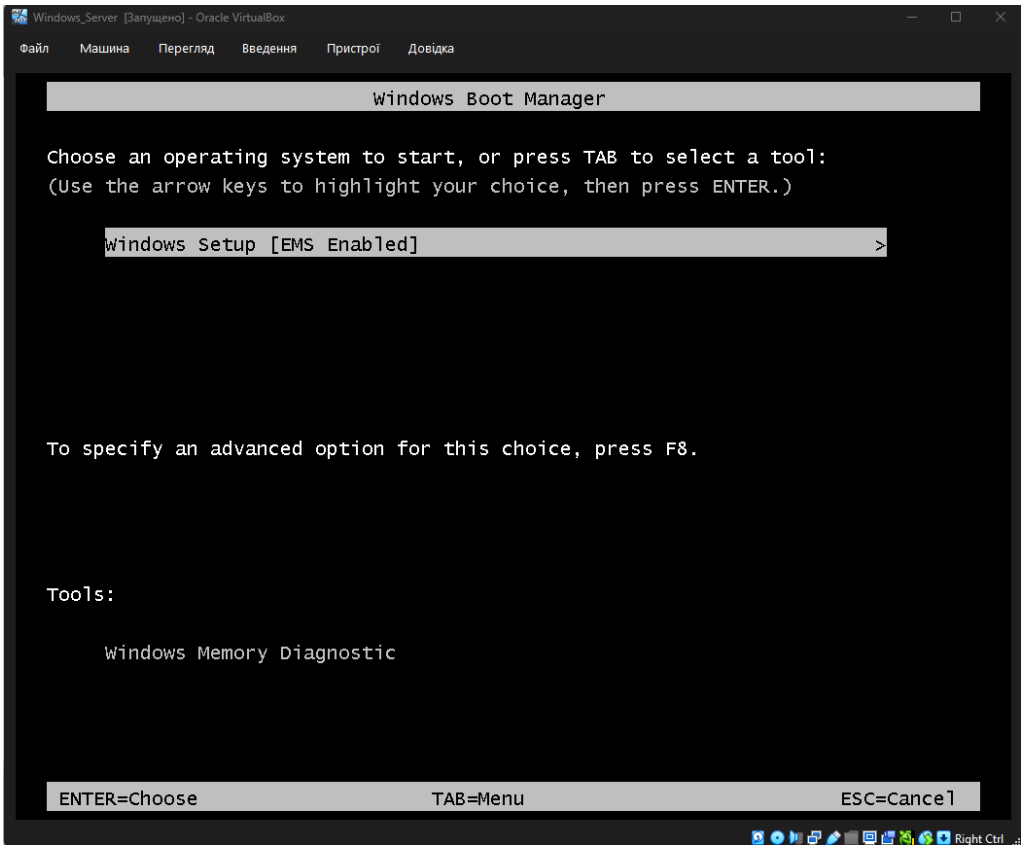


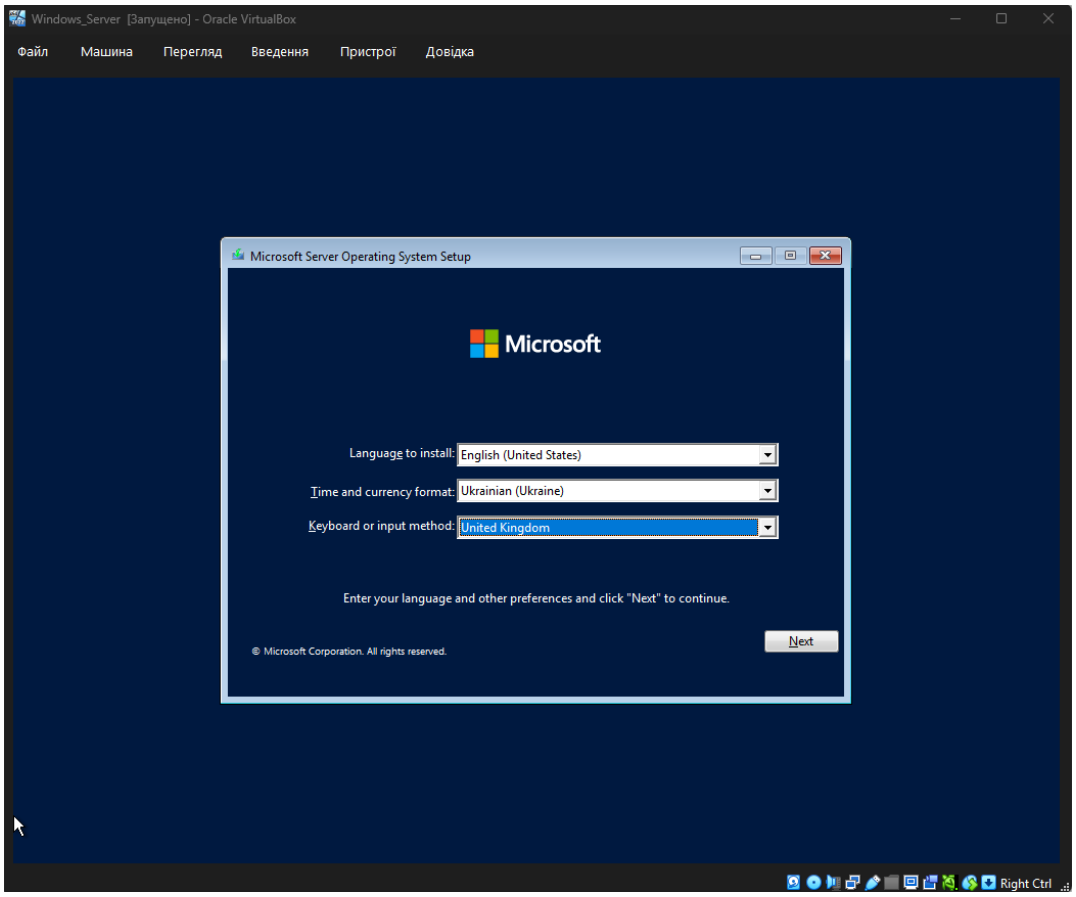

New Virtual Machine
Virtual machine name and operating system
Set up unattended guest OS installation
Specify virtual hardware
Specify virtual hard disk
Create a New Virtual Hard Disk
Hard Disk File Location and Size
C:\Users\anton\VirtualBox VMs\Windows_Server_\Windows_Server_.vdi
Disk Size
80,00 ГБ
4,00 МБ
2,00 ТБ
Hard Disk File Type and Format
VDI (образ диска VirtualBox)
Pre-allocate Full Size
Split Disk Into 2 GB Parts
Use an Existing Virtual Hard Disk File
Windows Server_1.vdi (Звичайний, Недоступний)
Create Virtual Machine Without a Virtual Hard Disk
Довідка
Закінчити
Скасувати

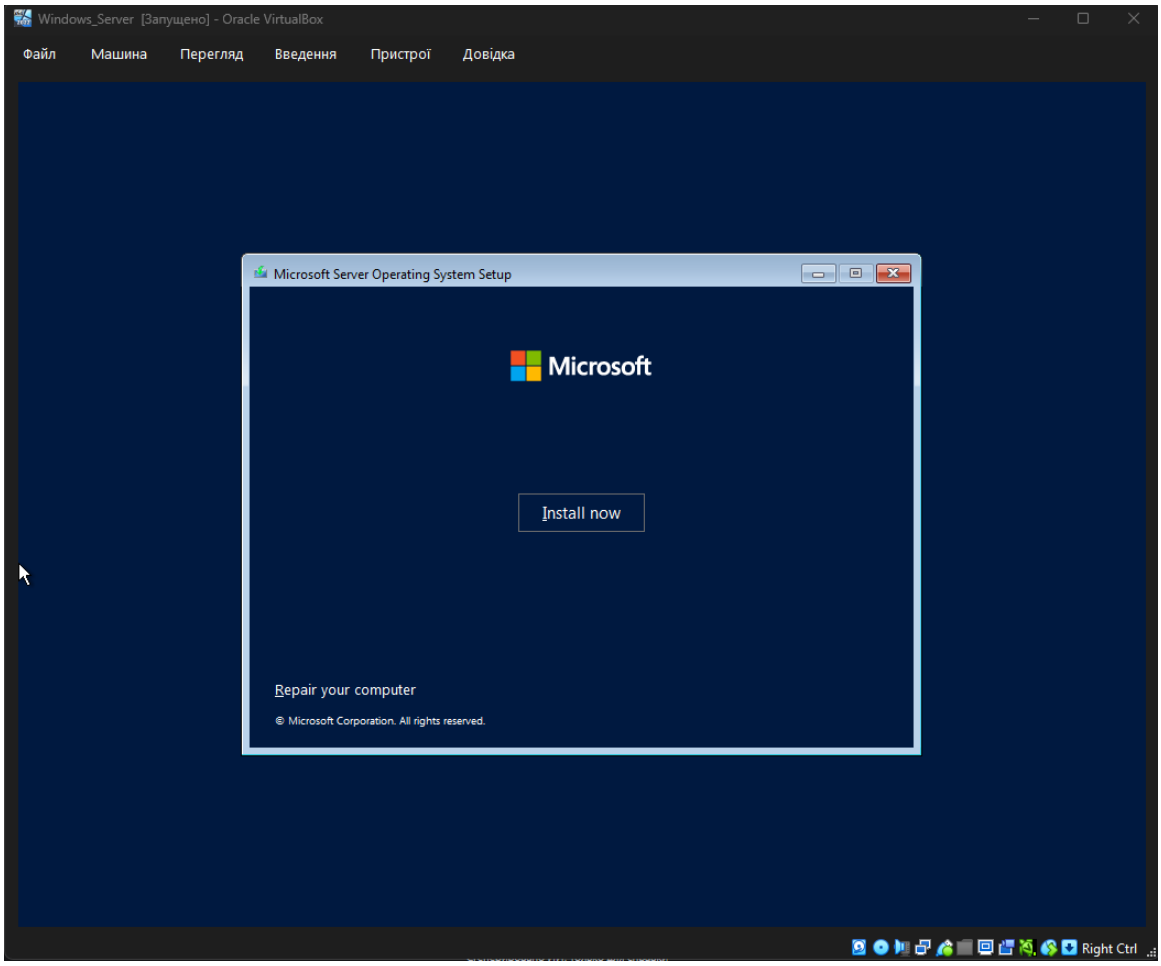

Windows_Server

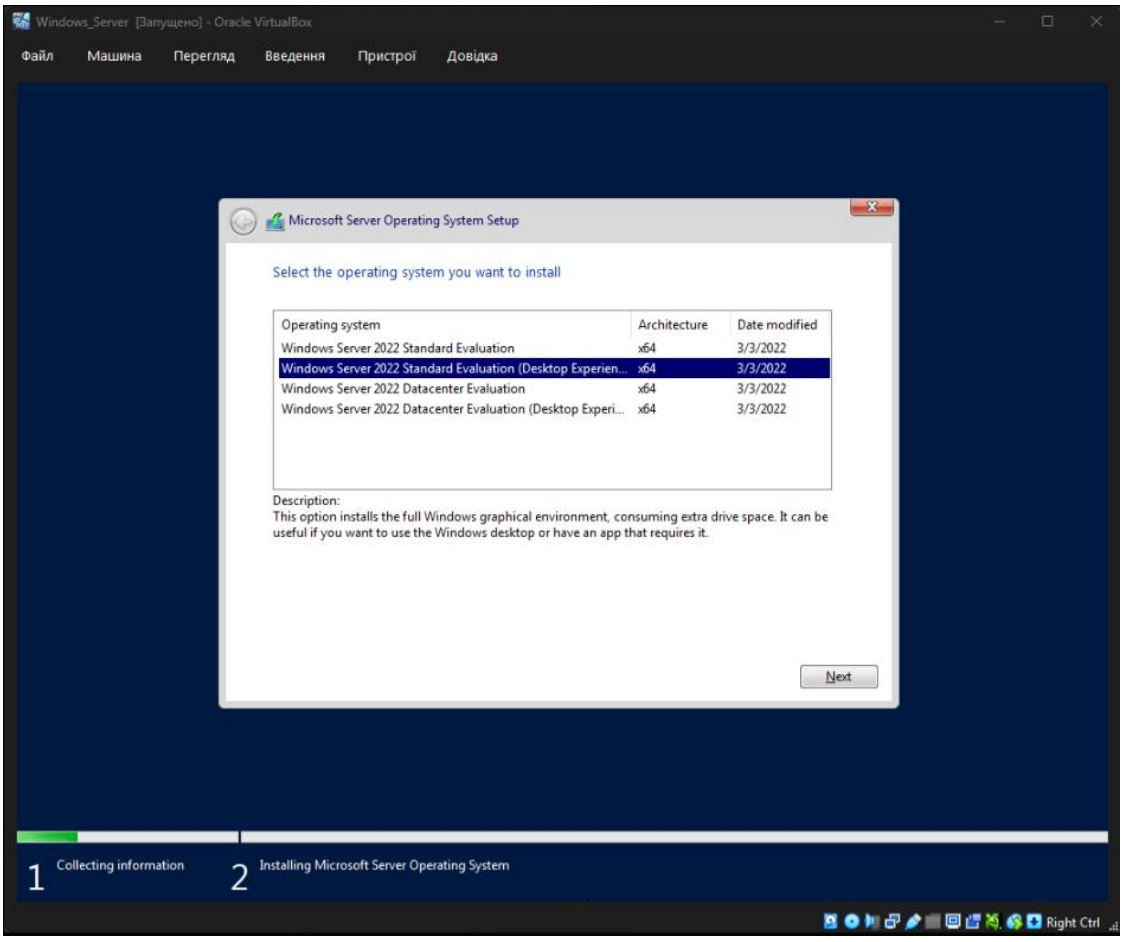
Додаток Б

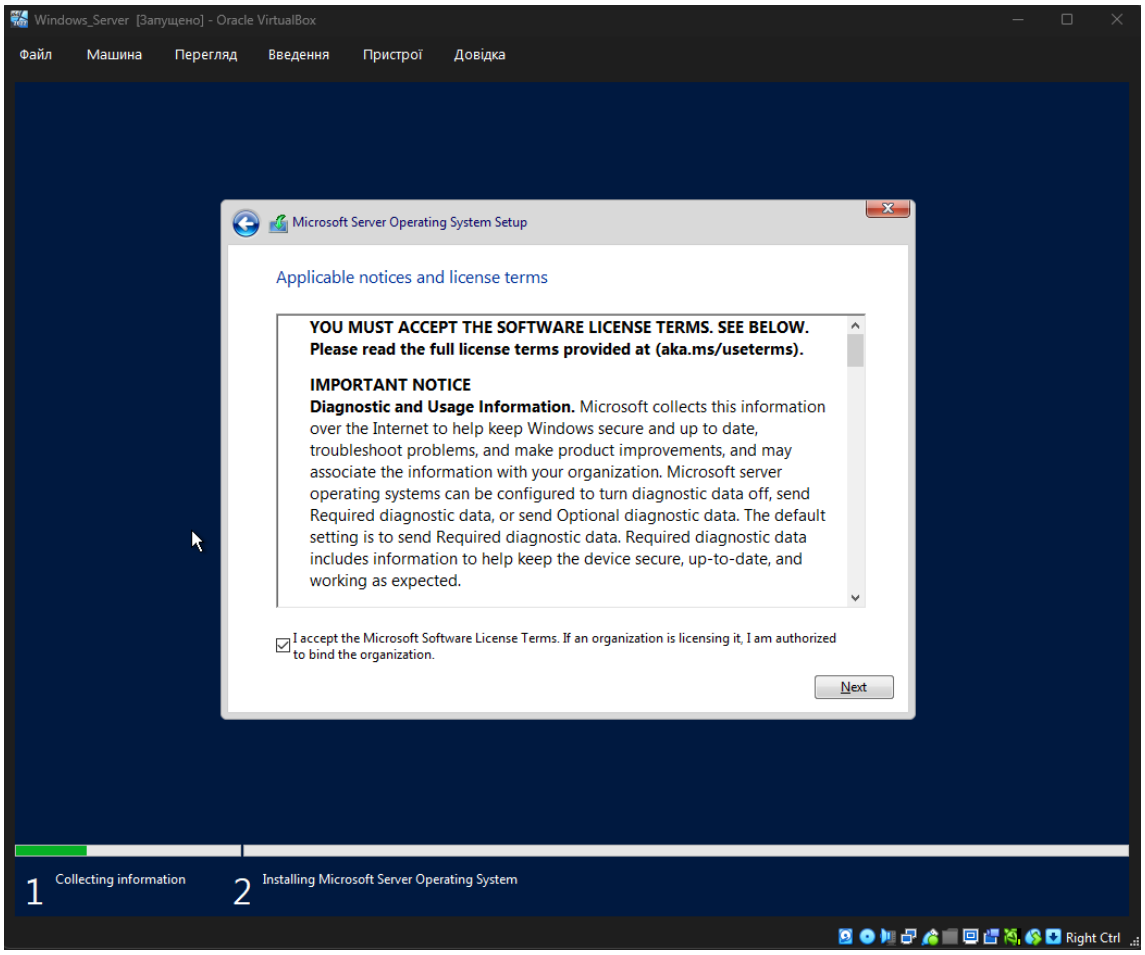
Встановлення Windows Server 2022

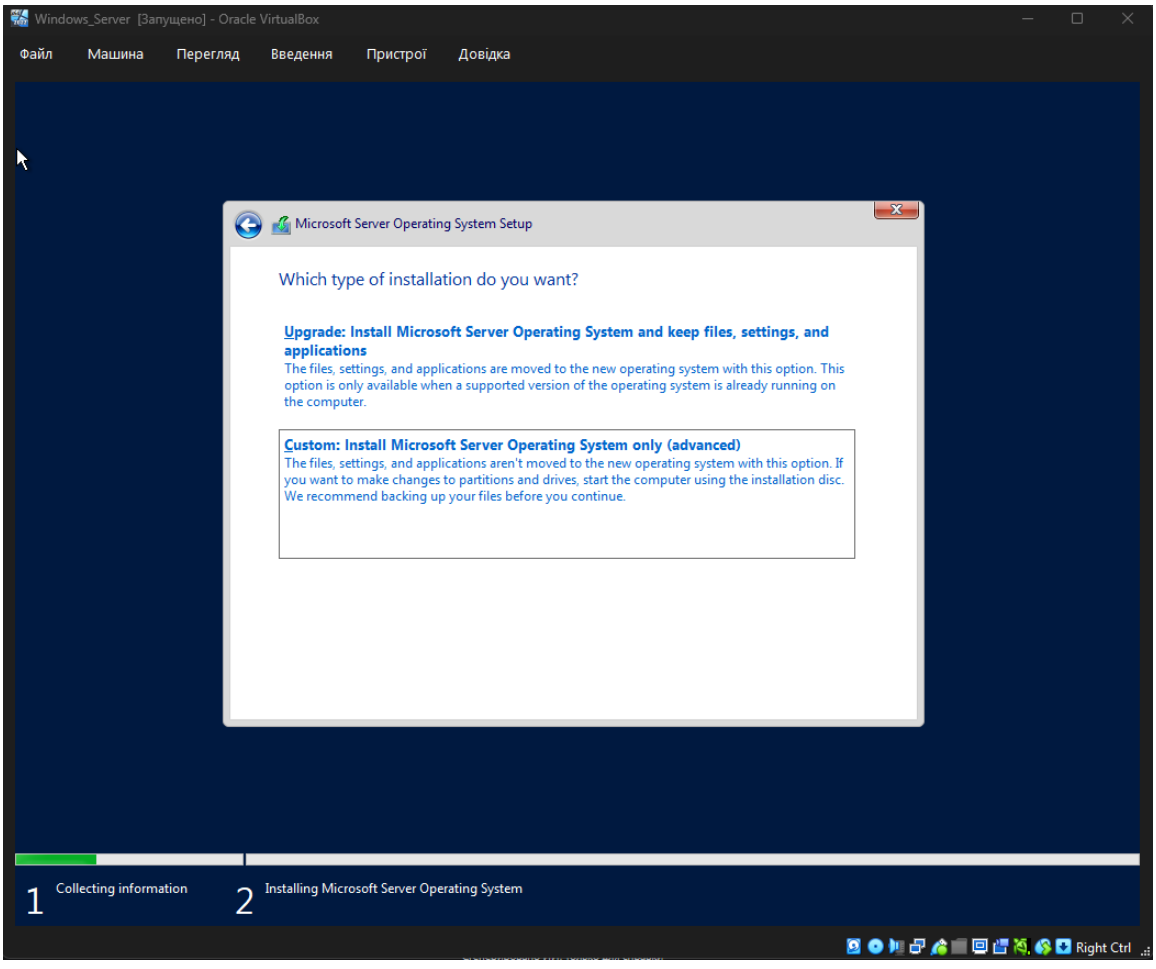


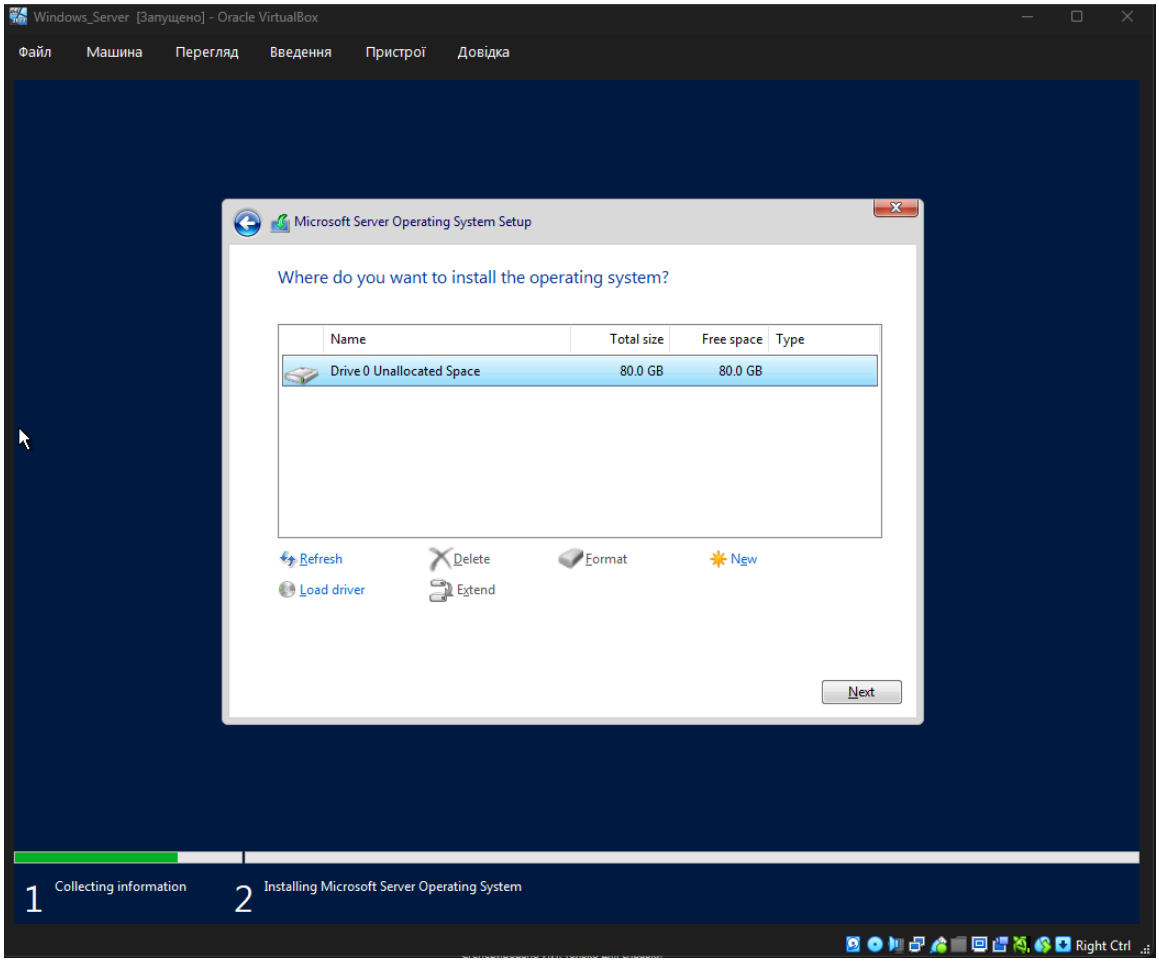


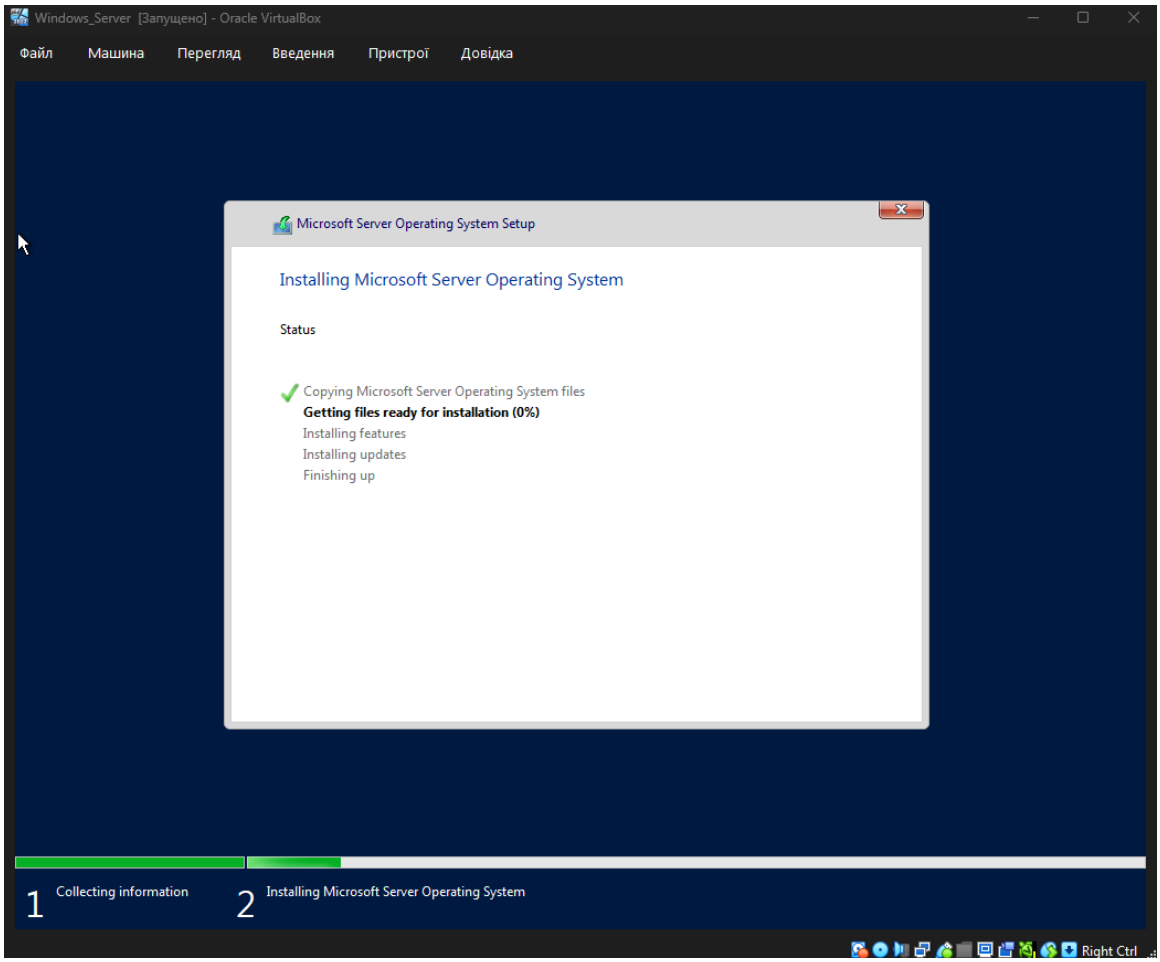

Windows_Server [Запущено] - Oracle VirtualBox
Файл
Машина
Перегляд
Введення
Пристрої
Довідка
Microsoft Server Operating System Setup
Microsoft
Install now
Repair your computer
© Microsoft Corporation. All rights reserved.
Right Ctrl

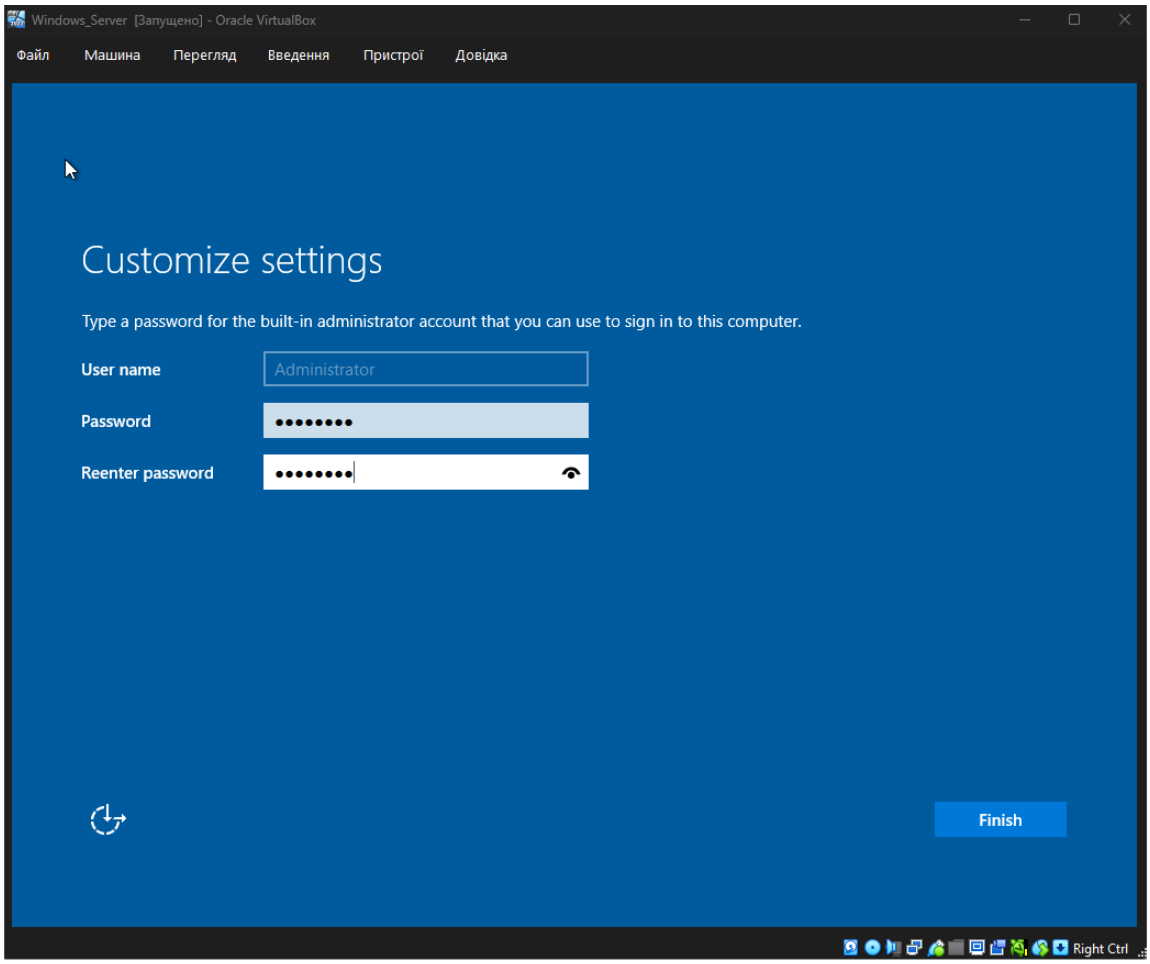

Windows_Server [Запущено] - Oracle VirtualBox
Файл
Машина
Перегляд
Введення
Пристрої
Довідка
Microsoft Server Operating System Setup
Select the operating system you want to install
Operating system
Architecture
Date modified
Windows Server 2022 Standard Evaluation
x64
3/3/2022
Windows Server 2022 Standard Evaluation (Desktop Experien...
x64
3/3/2022
Windows Server 2022 Datacenter Evaluation
x64
3/3/2022
Windows Server 2022 Datacenter Evaluation (Desktop Experi...
x64
3/3/2022
Description:
This option installs the full Windows graphical environment, consuming extra drive space. It can be useful if you want to use the Windows desktop or have an app that requires it.
Next
1 Collecting information
2 Installing Microsoft Server Operating System
Right Ctrl


Windows_Server [Запущено] - Oracle VirtualBox
Файл Машина Перегляд Введення Пристрої Довідка
Microsoft Server Operating System Setup
Applicable notices and license terms
YOU MUST ACCEPT THE SOFTWARE LICENSE TERMS. SEE BELOW.
Please read the full license terms provided at (aka.ms/useterms).
IMPORTANT NOTICE
Diagnostic and Usage Information. Microsoft collects this information over the Internet to help keep Windows secure and up to date, troubleshoot problems, and make product improvements, and may associate the information with your organization. Microsoft server operating systems can be configured to turn diagnostic data off, send Required diagnostic data, or send Optional diagnostic data. The default setting is to send Required diagnostic data. Required diagnostic data includes information to help keep the device secure, up-to-date, and working as expected.
I accept the Microsoft Software License Terms. If an organization is licensing it, I am authorized to bind the organization.
Next
1 Collecting information
2 Installing Microsoft Server Operating System
Right Ctrl


Windows_Server [Запущено] - Oracle VirtualBox
Файл Машина Перегляд Введення Пристрої Довідка
Microsoft Server Operating System Setup
Which type of installation do you want?
Upgrade: Install Microsoft Server Operating System and keep files, settings, and applications
The files, settings, and applications are moved to the new operating system with this option. This option is only available when a supported version of the operating system is already running on the computer.
Custom: Install Microsoft Server Operating System only (advanced)
The files, settings, and applications aren't moved to the new operating system with this option. If you want to make changes to partitions and drives, start the computer using the installation disc. We recommend backing up your files before you continue.
1 Collecting information
2 Installing Microsoft Server Operating System
Right Ctrl

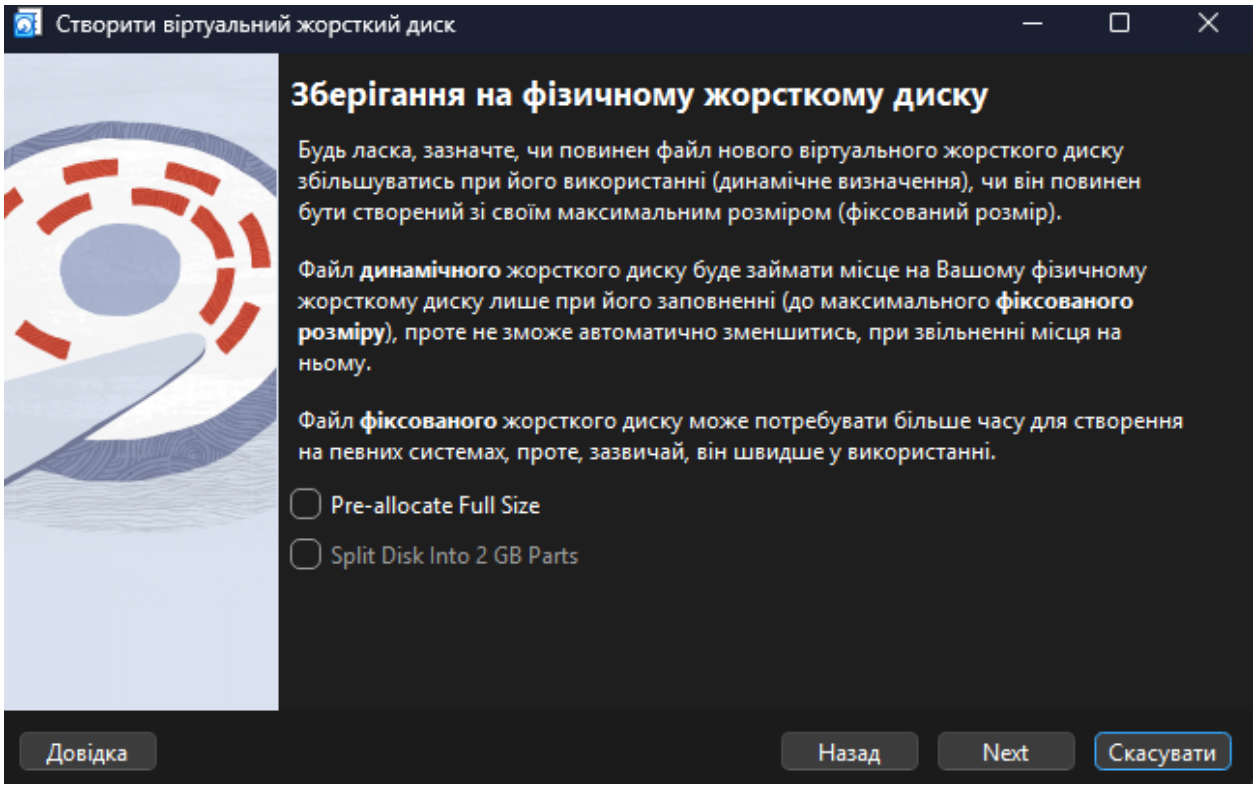

Windows_Server [Запущено] - Oracle VirtualBox
Файл Машина Перегляд Введення Пристрої Довідка
Microsoft Server Operating System Setup
Where do you want to install the operating system?
Name
Total size
Free space
Type
Drive 0 Unallocated Space
80.0 GB
80.0 GB
Refresh
Delete
Format
New
Load driver
Extend
Next
1 Collecting information
2 Installing Microsoft Server Operating System
Right Ctrl

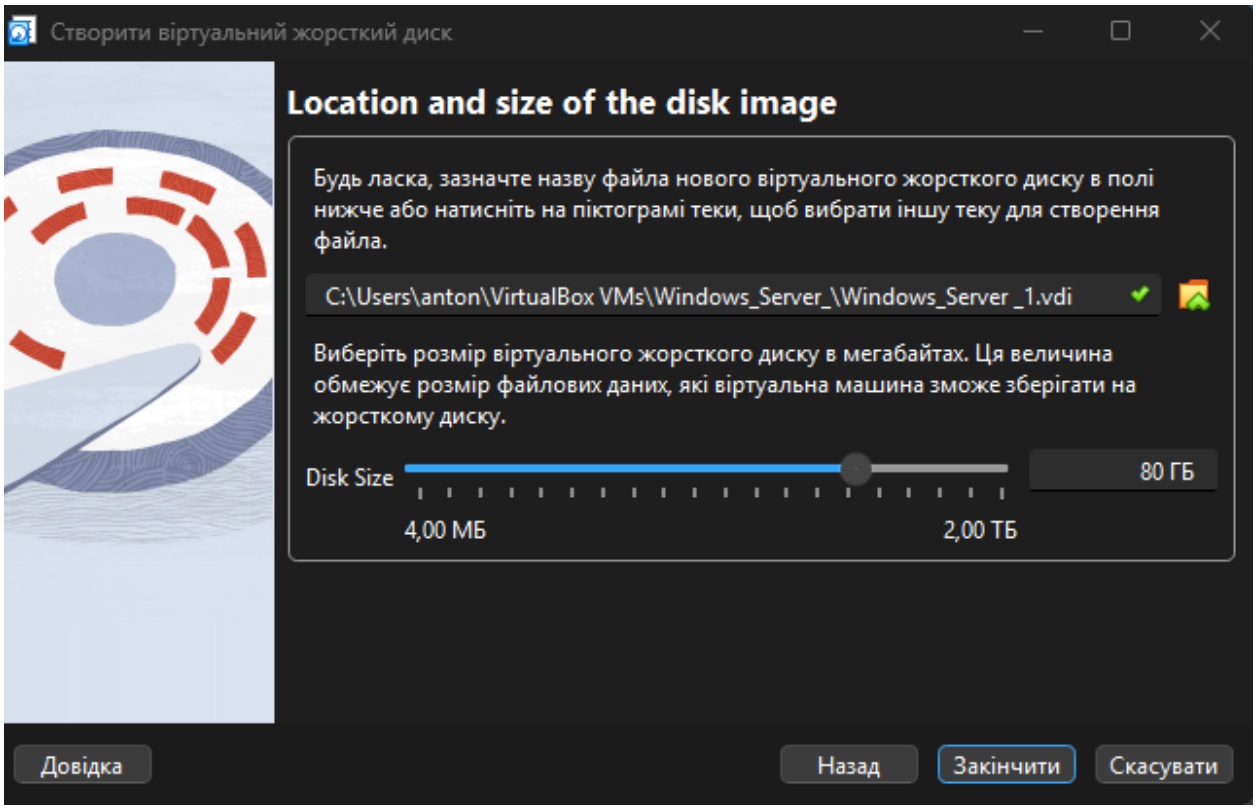

Windows_Server [Запущено] - Oracle VirtualBox
Файл Машина Перегляд Введення Пристрої Довідка
Microsoft Server Operating System Setup
Installing Microsoft Server Operating System
Status
Copying Microsoft Server Operating System files
Getting files ready for installation (0%)
Installing features
Installing updates
Finishing up
1 Collecting information
2 Installing Microsoft Server Operating System
Right Ctrl

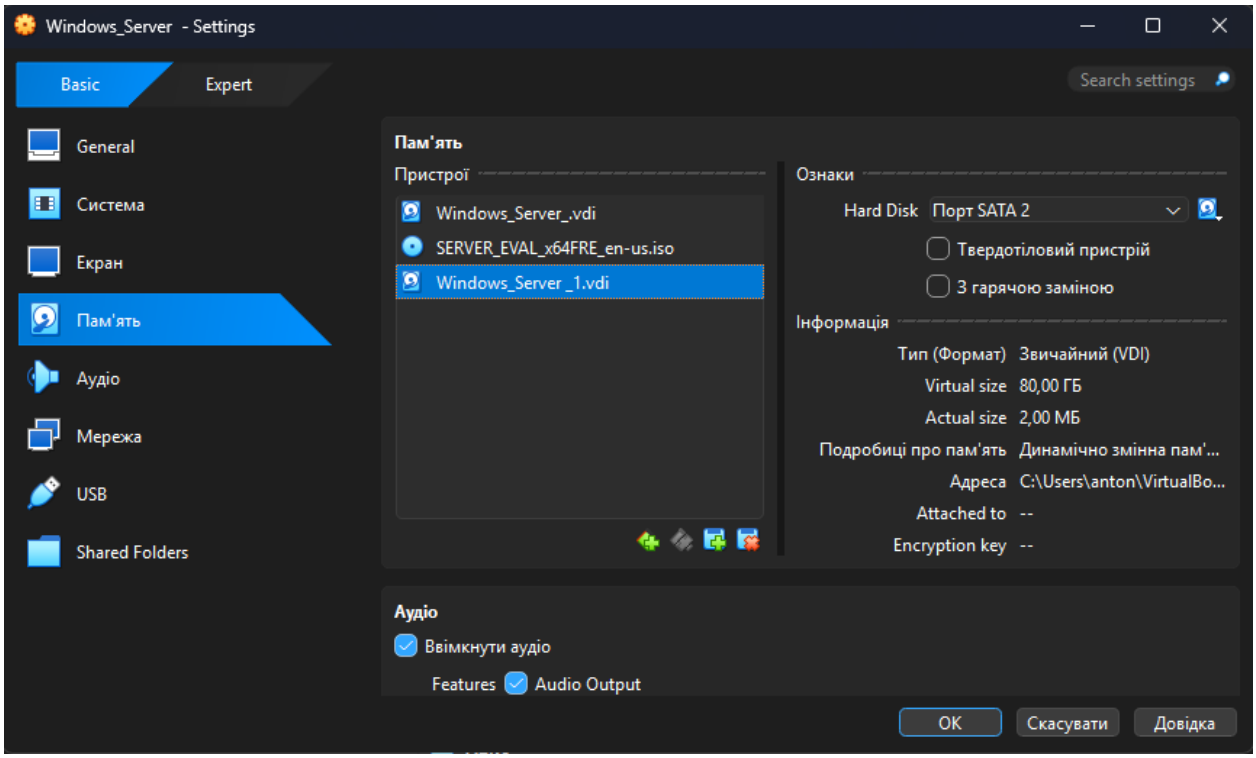

Windows_Server [Запущено] - Oracle VirtualBox
Файл
Машина
Перегляд
Введення
Пристрої
Довідка
Customize settings
Type a password for the built-in administrator account that you can use to sign in to this computer.
User name
Administrator
Password
Reenter password
Finish
Right Ctrl

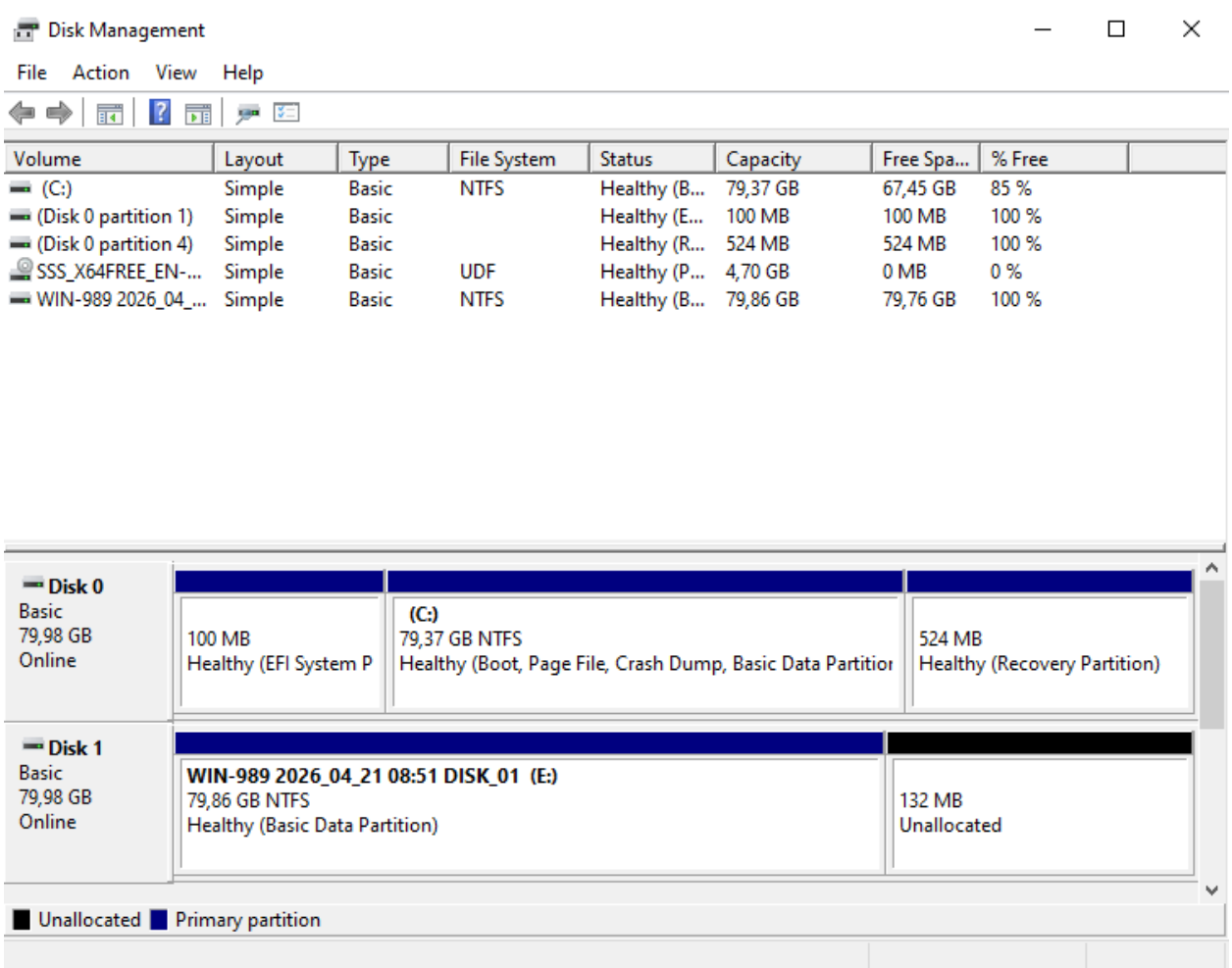
Додаток В

Створення другого диску E для бекапів






Windows_Server - Settings
Basic
Expert
Search settings
General
Система
Екран
Пам'ять
Аудіо
Мережа
USB
Shared Folders
Пам'ять
Пристрої
Windows_Server_.vdi
SERVER_EVAL_x64FRE_en-us.iso
Windows_Server _1.vdi
Ознаки
Hard Disk
Порт SATA 2
Твердотіловий пристрій
З гарячою заміною
Інформація
Тип (Формат) Звичайний (VDI)
Virtual size 80,00 ГБ
Actual size 2,00 МБ
Подробиці про пам'ять Динамічно змінна пам'...
Адреса C:\Users\anton\VirtualBo...
Attached to --
Encryption key --
Аудіо
Ввімкнути аудіо
Features
Audio Output
OK
Скасувати
Довідка


Disk Management
File
Action
View
Help
Volume
Layout
Type
File System
Status
Capacity
Free Spa...
% Free
(C:) Simple Basic NTFS Healthy (B... 79,37 GB 67,45 GB 85 %
(Disk 0 partition 1) Simple Basic Healthy (E... 100 MB 100 MB 100 %
(Disk 0 partition 4) Simple Basic Healthy (R... 524 MB 524 MB 100 %
SSS_X64FREE_EN-... Simple Basic UDF Healthy (P... 4,70 GB 0 MB 0 %
WIN-989 2026_04_... Simple Basic NTFS Healthy (B... 79,86 GB 79,76 GB 100 %
Disk 0
Basic
79,98 GB
Online
100 MB
Healthy (EFI System P
(C:)
79,37 GB NTFS
Healthy (Boot, Page File, Crash Dump, Basic Data Partitio
524 MB
Healthy (Recovery Partition)
Disk 1
Basic
79,98 GB
Online
WIN-989 2026_04_21 08:51 DISK_01 (E:)
79,86 GB NTFS
Healthy (Basic Data Partition)
132 MB
Unallocated
Unallocated
Primary partition

Додаток Г

Оновлені скрипти

backup.ps1

```powershell
$logFile = "C:\Logs\backup.log"
$backupTarget = "E:"
$backupSource = "C:\TestData"
$date = Get-Date -Format "yyyy-MM-dd HH:mm:ss"

if (!(Test-Path "C:\Logs")) {
    New-Item -ItemType Directory -Path "C:\Logs" -Force
}

Add-Content -Path $logFile -Value "[$date] Backup started"

try {
    wbadmin start backup -backupTarget:$backupTarget -include:$backupSource -quiet
    Add-Content -Path $logFile -Value "[$date] SUCCESS: Backup completed successfully"

    # Виклик email-сповіщення (додано)
    & "C:\Scripts\email.ps1" -Result "SUCCESS" -Message "Backup completed successfully"
} catch {
    Add-Content -Path $logFile -Value "[$date] ERROR: $_"

    # Виклик email-сповіщення про помилку (додано)
    & "C:\Scripts\email.ps1" -Result "ERROR" -Message "Backup failed: $_"
}
```

email.ps1*

```powershell
param(
    [string]$Result = "SUCCESS",
    [string]$Message = "Backup completed successfully"
)

$emailPassword = "wjpl xhdr iviu xbpo"
$date = Get-Date -Format "yyyy-MM-dd HH:mm:ss"
$subject = "Backup Result: $Result"
$body = "[$date] $Message"

if (!(Test-Path "C:\Logs")) {
    New-Item -ItemType Directory -Path "C:\Logs" -Force
}

try {
    Send-MailMessage -From "timovskijantor04@gmail.com" `
                     -To "timovskijantor04@gmail.com" `
                     -Subject $subject `
                     -Body $body `
                     -SmtpServer "smtp.gmail.com" `
                     -Port 587 `
                     -UseSsl `
                     -Credential (New-Object -TypeName System.Management.Automation.PSCredential -ArgumentList "timovskijantor04@gmail.com", (ConvertTo-SecureString -String $emailPassword -AsPlainText -Force))

    Add-Content -Path "C:\Logs\email.log" -Value "[$date] Email sent: $subject"
} catch {
    Add-Content -Path "C:\Logs\email.log" -Value "[$date] Email FAILED: $_"
}
```

Додаток Ґ

ДЕМОНСТРАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ

(Презентація)

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛГІЙ

Навчально-науковий інститут Інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерної інженерії

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

на тему: «Система резервного копіювання для малого офісу на базі Windows Server»

Виконав студент групи КІД-41,
Тімовський Антон Віталійович
Керівник кваліфікаційної роботи
канд. техн. наук, доцент
А.О. Антоненко

Київ 2026

1

Актуальність та мета

Актуальність: Втрата даних для малого офісу є критичною загрозою, що може паралізувати роботу організації, призвести до значних фінансових збитків і, як наслідок, до закриття підприємства.

Мета: Розробити просту, дешеву та робочу систему резервного копіювання для малого офісу на базі Windows Server.

Об'єкт дослідження: Процеси збереження даних у малому офісі.

Предмет дослідження: Методи резервного копіювання з використанням Windows Server.

2

Завдання роботи

- Дослідити теоретичні основи резервного копіювання;
- Проаналізувати сучасні системи резервного копіювання;
- Розробити та налаштувати систему на базі Windows Server;
- Автоматизувати процес за допомогою PowerShell скриптів;
- Налаштувати логування та email-сповіщення;
- Виконати тестове відновлення даних;
- Оцінити ефективність системи для малого офісу.

3

Вибір рішення для малого офісу

Вартість:

Windows Server Backup – вбудований інструмент, не потребує додаткової ліцензії для базових бекапів.

Простота налаштування:

Майстер налаштування дозволяє створити політики бекапу легко та швидко.

Автоматизація:

PowerShell у поєднанні з Task Scheduler дають гнучку автоматизацію та оповіщення.

Відновлення даних:

Практичні тестування підтвердили відновлення файлів та образів системи.

4

Архітектура системи

Оригінал (C:\TestData)

↓

Windows Server Backup або wbadmin start backup (PowerShell)

↓

Бекап (диск E:\WindowsImageBackup)

↓

Логування (C:\Logs\backup.log)

↓

Email-сповіщення (send-email.ps1)

↓

Task Scheduler (щоденно о 23:00) – автоматичний запуск

↓

rotate-backups.ps1 (щотижня) – видалення старих бекапів

↓

Логування ротації (C:\Logs\rotate.log)

5

backup.ps1

backup.ps1

```powershell
$logFile = "C:\Logs\backup.log"
$backupTarget = "E:"
$backupSource = "C:\TestData"
$date = Get-Date -Format "yyyy-MM-dd HH:mm:ss"

if (!(Test-Path "C:\Logs")) {
    New-Item -ItemType Directory -Path "C:\Logs" -Force
}

Add-Content -Path $logFile -Value "[$date] Backup started"

try {
    wbadmin start backup -backupTarget:$backupTarget -include:$backupSource -quiet
    Add-Content -Path $logFile -Value "[$date] SUCCESS: Backup completed successfully"

    # Виклик email-сповіщення (додано)
    & "C:\Scripts\email.ps1" -Result "SUCCESS" -Message "Backup completed successfully"
} catch {
    Add-Content -Path $logFile -Value "[$date] ERROR: $_"

    # Виклик email-сповіщення про помилку (додано)
    & "C:\Scripts\email.ps1" -Result "ERROR" -Message "Backup failed: $_"
}
```

Рисунок 1 – Зображення коду скрипта

6

email.ps1

email.ps1*

```
param(
    [string]$Result = "SUCCESS",
    [string]$Message = "Backup completed successfully"
)

$emailPassword = "wjpl xhdr iviu xbpo"
$date = Get-Date -Format "yyyy-MM-dd HH:mm:ss"
$subject = "Backup Result: $Result"
$body = "[$date] $Message"

if (!(Test-Path "C:\Logs")) {
    New-Item -ItemType Directory -Path "C:\Logs" -Force
}

try {
    Send-MailMessage -From "timovskijantor04@gmail.com" `
                     -To "timovskijantor04@gmail.com" `
                     -Subject $subject `
                     -Body $body `
                     -SmtpServer "smtp.gmail.com" `
                     -Port 587 `
                     -UseSsl `
                     -Credential (New-Object -TypeName System.Management.Automation.PSCredential -ArgumentList "timovskijantor04@gmail.com", (ConvertTo-SecureString -String $emailPassword -AsPlainText -Force))
    Add-Content -Path "C:\Logs\email.log" -Value "[$date] Email sent: $subject"
} catch {
    Add-Content -Path "C:\Logs\email.log" -Value "[$date] Email FAILED: $_"
}
```

Рисунок 2 – Зображення коду скрипта

rotate-backups.ps1

Administrator: Windows PowerShell ISE

File Edit View Tools Debug Add-ons Help

rotate-backups.ps1

```
$backupTarget = "E:"
$daysToKeep = 2
$logFile = "C:\Logs\rotate.log"
$date = Get-Date -Format "yyyy-MM-dd HH:mm:ss"

# Create Logs folder if it doesn't exist
if (!(Test-Path "C:\Logs")) {
    New-Item -ItemType Directory -Path "C:\Logs" -Force
}

Add-Content -Path $logFile -Value "[$date] Backup rotation started"

# Delete old backups
wbadmin delete backup -keepVersions:$daysToKeep -backupTarget:$backupTarget -quiet

Add-Content -Path $logFile -Value "[$date] Deleted backups older than $daysToKeep days"
```

Рисунок 3 – Зображення коду скрипта

Task Scheduler (автоматичний запуск)

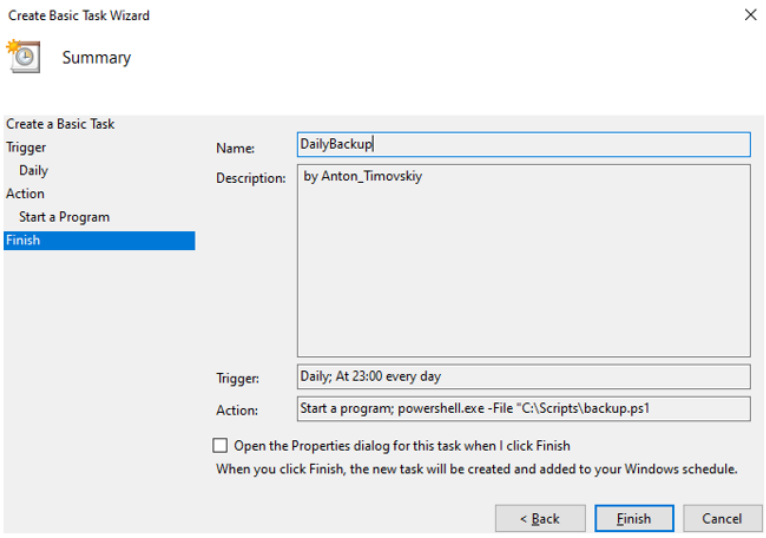


Рисунок 4.1 – Завдання DailyBackup у Task Scheduler

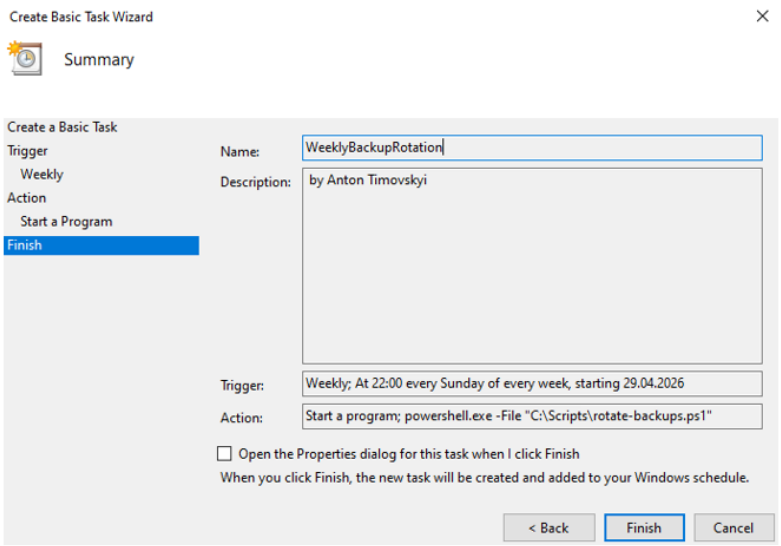


Рисунок 4.2 – Завдання WeeklyBackupRotation у Task Scheduler

Результати роботи

Автоматизація: Без участі адміністратора

Резервування: Щоденно о 23:00

Ротація: Видалення бекапів старших 30 днів

Логування: backup.log, rotate.log

Сповіщення: Email адміністратору

Потенціал PowerShell скриптів та Windows Server для резервного копіювання

Поєднання PowerShell та Windows Server Backup створює потужну, гнучку та безкоштовну систему резервного копіювання, яка:

- Не потребує додаткових ліцензій
- Легко налаштовується під потреби малого офісу
- Автоматизує всі ключові процеси
- Забезпечує моніторинг та сповіщення
- Може бути розширена для роботи з хмарними сервісами

11

Висновки

- Розроблено працездатну систему резервного копіювання для малого офісу
- Система безкоштовна (вбудовані засоби Windows Server)
- Забезпечує щоденне автоматичне створення бекапів о 23:00
- Підтримує відновлення даних та email-сповіщення
- Може бути впроваджена у малому офісі

12