

DOI: <https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2025-59-05>

УДК 004.72

**Багнюк Наталія Володимирівна**, к.т.н., доцент

<https://orcid.org/0000-0002-7120-5455>

**Бортник Катерина Яківна**, к.т.н., доцент

<https://orcid.org/0000-0001-5282-099X>

**Федорусь Юрій Володимирович**, к.т.н., доцент

<https://orcid.org/0000-0002-6700-7712>

**Озінович Володимир Олександрович**, студент

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк, Україна

## ТЕХНІЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ МІГРАЦІЇ СЕРВЕРНИХ СИСТЕМ ТА ПОБУДОВИ WI-FI МЕРЕЖІ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СУЧАСНОЇ ІТ-ІНФРАСТРУКТУРИ ПІДПРИЄМСТВА

**Багнюк Н. В., Бортник К. Я., Федорусь Ю. В., Озінович В. О.** Технічна реалізація процесів міграції серверних систем та побудови Wi-Fi мережі для забезпечення сучасної ІТ-інфраструктури підприємства. У статті описано процес перенесення інформаційного середовища серверної інфраструктури на нову апаратно-програмну платформу з одночасним розгортанням бездротової мережі Wi-Fi у межах підприємства. Особливу увагу приділено технічним аспектам міграції даних, зокрема ускладненням, що виникають під час роботи з RAID-масивами та віртуальними машинами, які використовуються для забезпечення надійності, масштабованості та ізоляції сервісів. Наведено аналіз типових проблем, пов'язаних із цілісністю даних, збереженням конфігурацій, сумісністю обладнання та забезпеченням безперервного функціонування під час перенесення сервісів. Запропоновано ефективні підходи до оптимізації процесу перенесення, включаючи попереднє тестування середовища, резервне копіювання, використання гібридної інфраструктури на перехідному етапі. У якості технічної реалізації побудовано сервер на основі операційної системи Windows Server 2022, що забезпечує централізоване управління мережевими та файловими службами. Для організації бездротового доступу до локальної мережі застосовано маршрутизатор MikroTik hAP ac<sup>2</sup> разом із точками доступу UniFi виробництва Ubiquiti, що дозволило забезпечити стабільне покриття, гнучкість управління клієнтськими підключеннями та високий рівень захисту переданих даних.

**Ключові слова:** серверна інфраструктура, міграція даних, віртуалізація, резервне копіювання, RAID, Wi-Fi мережа.

**Bahniuk N., Bortnyk K., Fedorus Y., Ozinovich V.** Technical implementation of server system migration processes and Wi-Fi network construction to ensure a modern enterprise IT infrastructure. The article describes the process of transferring the information environment of the server infrastructure to a new hardware and software platform with the simultaneous deployment of a wireless Wi-Fi network within the enterprise. Particular attention is paid to the technical aspects of data migration, in particular, the complications that arise when working with RAID arrays and virtual machines, which are used to ensure reliability, scalability and isolation of services. An analysis of typical problems related to data integrity, configuration preservation, equipment compatibility and ensuring continuous operation during service migration is presented. Effective approaches to optimizing the migration process are proposed, including preliminary testing of the environment, backup, and the use of hybrid infrastructure at the transition stage. As a technical implementation, a server based on the Windows Server 2022 operating system was built, which provides centralized management of network and file services. To organize wireless access to the local network, a MikroTik hAP ac<sup>2</sup> router was used together with UniFi access points manufactured by Ubiquiti, which ensured stable coverage, flexible management of client connections, and a high level of protection of transmitted data.

**Keywords:** server infrastructure, data migration, virtualization, backup, RAID, Wi-Fi network.

**Постановка наукової проблеми.** Сучасні підприємства активно використовують серверні технології для обробки даних, зберігання інформації та забезпечення стабільного функціонування мережі. На сьогодні, серверні інфраструктури є двох типів, а саме хмарні сервери та фізичні. Міграція серверної інфраструктури є важливим процесом, який вимагає врахування таких аспектів, як безперервність роботи систем, сумісність обладнання та безпека даних. Додатково важливим є налаштування Wi-Fi мережі для забезпечення ефективного бездротового зв'язку. Важливим напрямком дослідження є створення нової серверної та мережевої інфраструктури, а також складнощі, які виникають під час застосування RAID-масиву.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Останні дослідження у сфері міграції серверів зосереджені на автоматизації процесу перенесення даних та мінімізації простоїв під час переходу на нові апаратні та програмні платформи. Важливим аспектом є використання контейнеризації (Docker, Kubernetes) для підвищення гнучкості та масштабованості інфраструктури.

Щодо RAID-масивів, актуальними [1] є дослідження ефективності використання NVMe-дисків у RAID-масивах, які дозволяють значно підвищити швидкість читання та запису даних у порівнянні з традиційними SSD-накопичувачами. Також вивчаються методи програмного RAID (mdadm у Linux, Storage Spaces у Windows) як альтернатива апаратним контролерам.

У статті [2] в сфері Wi-Fi технологій останні розробки спрямовані на впровадження стандарту Wi-Fi 7 (802.11be), що забезпечує кращу продуктивність і зниження затримок. Дослідження також охоплюють

використання технологій MU-MIMO і OFDMA для підвищення ефективності передачі даних у багатокористувацькому середовищі.

Для інтеграції серверних платформ із сучасними мережевими технологіями активно досліджуються SDN (Software-Defined Networking) і Zero Trust Security, що дозволяє покращити контроль трафіку та підвищити рівень безпеки у корпоративних мережах.

В даному випадку використовується локальний сервер для організації та відмова від сучасних тенденцій у зв'язку з малим обсягом інформації для зменшення фінансових витрат за рахунок суміщення роботи системного адміністратора та фахівця з кіберзахисту.

**Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми.** Попри розвиток серверних технологій та бездротових мереж [3], процес міграції інфраструктури залишається складним. Зокрема, першочергово постає питання сумісності обладнання, безперервної роботи сервісів, швидкої передачі даних у мережах та ефективності використання віртуалізації.

**Мета дослідження:** основною метою дослідження є аналіз та розробка ефективних методів міграції серверної інфраструктури підприємства, а також розгортання мережі з використанням сучасного обладнання, такого як MikroTik та UniFi Ubiquiti.

**Завдання дослідження.** Налаштування серверної [4] та мережевої інфраструктури, тестування та налаштування програмної частини. Реалізація завдань дозволить розгортати нову мережу, виконувати міграцію та налаштування інфраструктури.

**Основна частина дослідження.** Перед міграцією виконано аудит системи, включаючи аналіз апаратної конфігурації, структури RAID, використання віртуалізації та резервне копіювання важливих даних.

Під час аудиту проведено моніторинг продуктивності існуючого серверу, аналіз навантаження на процесор, оперативну пам'ять та дискову підсистему. Визначено, що попередня конфігурація RAID не забезпечує певного рівня відмовостійкості, тому рекомендовано відмовитись від RAID. Також проведено аналіз використання віртуальних машин, де виявлено перевантаження деяких екземплярів та перехід на локальну інфраструктуру для невеликого підприємства.

Програмним забезпеченням серверної частини обрано платформу Windows Server 2022. Апаратною складовою є сервер на базі процесора Intel Core I5-12600KF, 64 гігабайта DDR5 та 3 терабайти вбудованої пам'яті.

Для запуску сервера на даній платформі встановлено дистрибутив операційної системи Windows Server 2022 на базі процесорів з архітектурою ARM.

Міграція серверу складалась з таких етапів, як:

- створення повної копії інформації та бази користувачів;
- встановлення Windows Server 2022;
- налаштування серверу, встановлення програм та відновлення даних;
- тестування роботи системи на відмовостійкість та налаштування плану резервних копій.

Під час міграції виникли труднощі з сумісністю драйверів для нового обладнання, що потребувало ручної інсталяції та оновлення мікропрограми. Також виявлено, що процес відновлення з резервної копії зайняв більше часу через невелику пропускну здатність мережевого середовища. Тому прийнято рішення використовувати швискісний NAS-сервер для прискорення відновлення резервного копіювання.

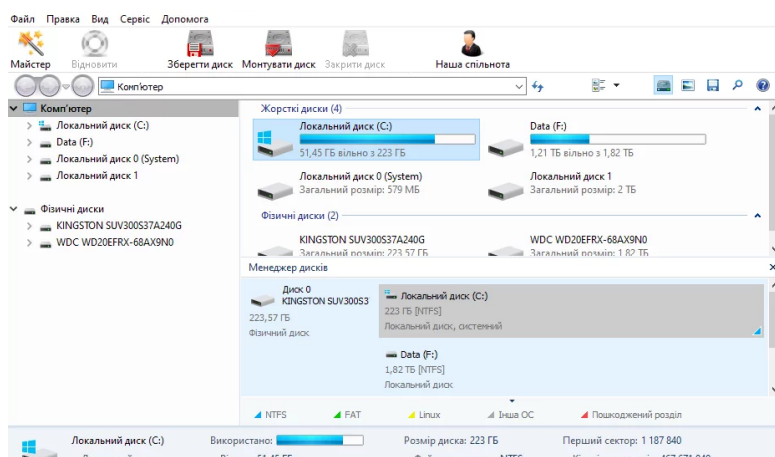


Рис. 1. Процес відновлення резервної копії

Наступний етап – розгортання мережі та налаштування віддаленого доступу. Для покращення бездротового зв'язку налаштовано [5] маршрутизатор MikroTik hap ac2 та встановлено точки доступу UniFi Ubiquiti [6]. Основні етапи налаштування включали:

- встановлення контролера UniFi;
- конфігурація VLAN для сегментації трафіку;
- тестування покриття та усунення слабких зон.

Результати тестування Wi-Fi мережі показали, що в деяких зонах сигнал був слабким, і тому потрібно коригувати розташування точок доступу UniFi Ubiquiti. Запроваджено технологію Band Steering для автоматичного перемикавання користувачів між 2.4 ГГц та 5 ГГц з метою забезпечення оптимальної якості зв'язку. Також налаштовано гостьову мережу з обмеженим доступом до внутрішніх ресурсів.

Після тестування та встановлення необхідного програмного забезпечення, створено та налаштовано профілі для доступу до сервера з локальної мережі. Перший етап – створення профілів, другий – підключення користувачів через віддалений робочий стіл (рис. 2-3).

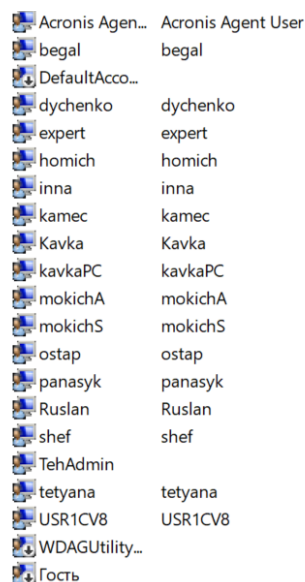


Рис. 2. Створення профілів користувачів на сервері

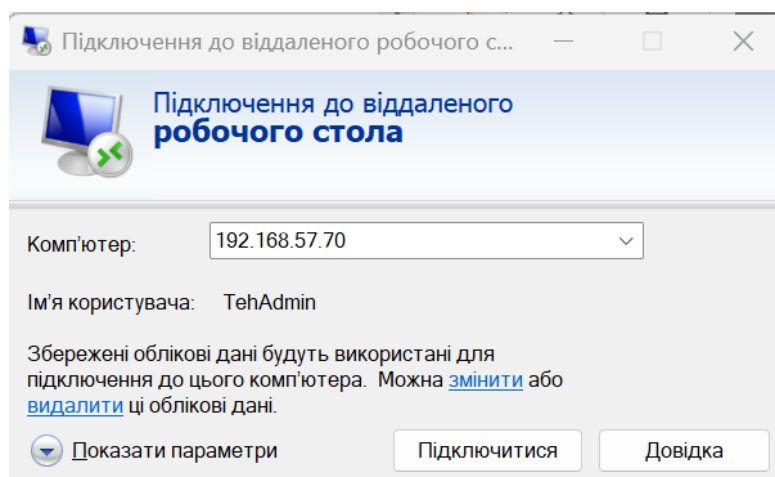


Рис. 3. Другий етап – підключення користувачів з локальної мережі

Резервне копіювання є дворівневим та створюється на виділений диск в середовищі Windows. Також створено бекап-сервер на дистрибутиві Linux для зберігання копій.

Для віддаленого доступу налаштовано в маршрутизаторі протокол VPN, а саме PPTP. Детальне налаштування протоколу для віддаленого доступу подано на рисунках 2-5.

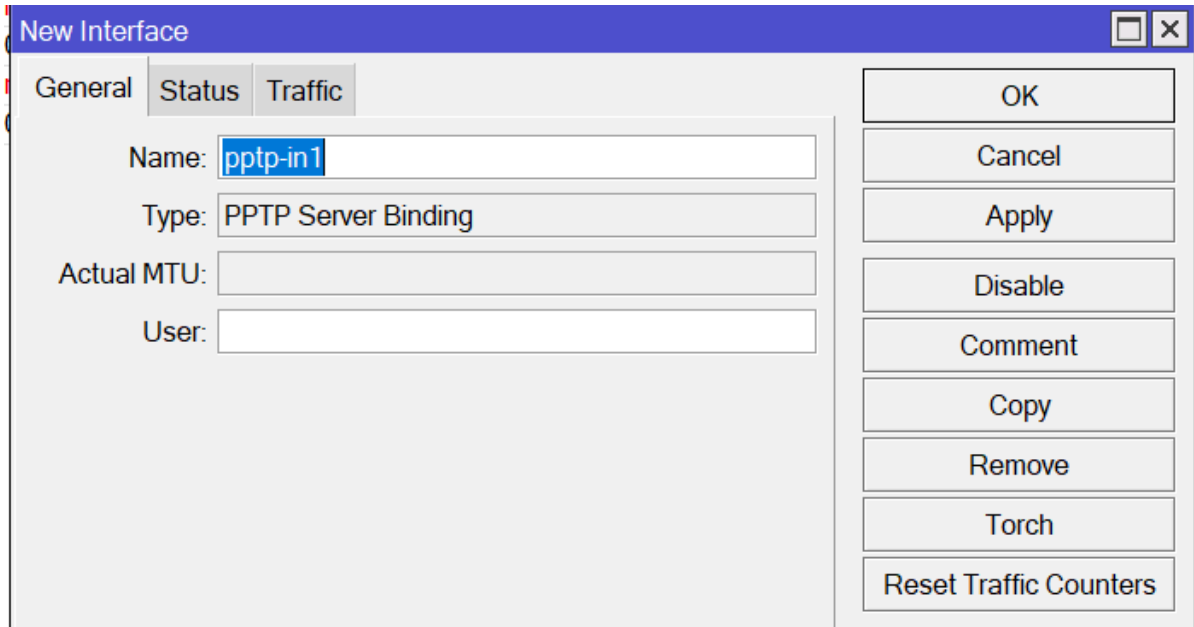


Рис. 4. Створення PPTP servera

Другим етапом після створення сервера, є створенням основного профілю протоколу та прописування пулу IP-адрес, в межах якого будуть підключатись користувачі.

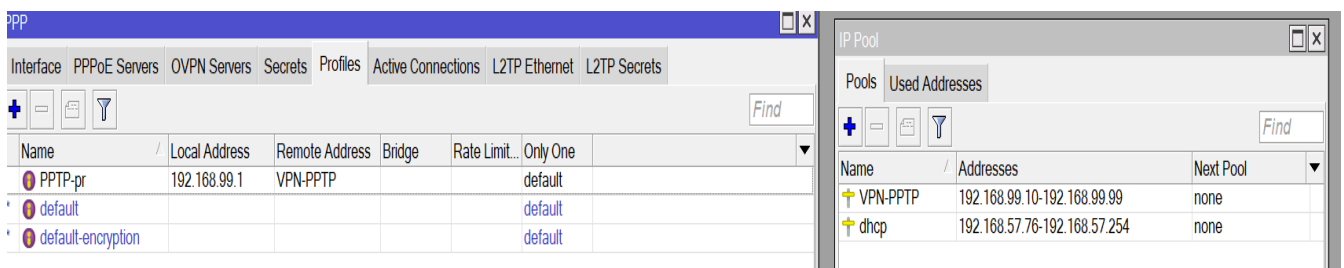


Рис. 5. Створення профілю та налаштування пулу адрес

Третім етапом є створення профілю користувачів для віддаленого доступу через віддалений робочий стіл, а саме створення профілю, паролів та внесення їх до бази.

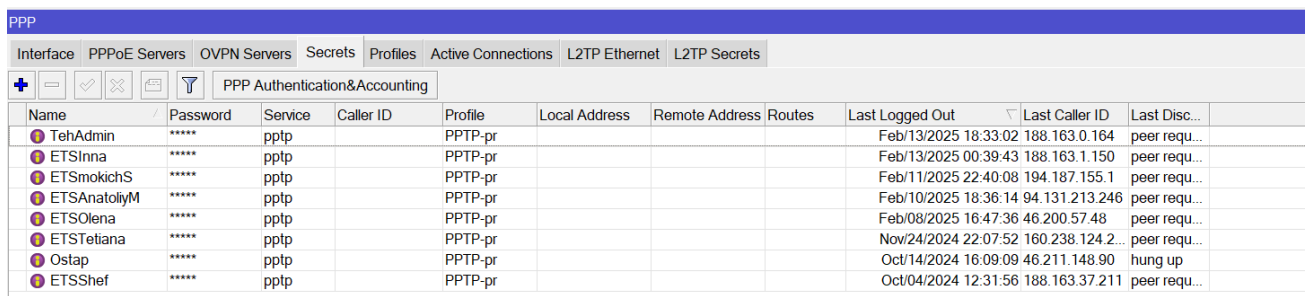


Рис. 6. Створення профілів для віддаленого доступу

Останній етап – підключення користувачів до серверної інфраструктури, а саме, налаштування віддаленого доступу через VPN та створення підключення до віддаленого робочого столу.

```
PS C:\Users\vovao> Add-VpnConnectionRoute -ConnectionName "ExpertTex" -DestinationPrefix 192.168.57.0/24 -PassThru

DestinationPrefix : 192.168.57.0/24
InterfaceIndex    :
InterfaceAlias    : ExpertTex
AddressFamily     : IPv4
NextHop           : 0.0.0.0
Publish           : 0
RouteMetric       : 1
PolicyStore       :
```

Рис. 7. Перевірка підключення до сервера

Результатом міграції серверної інфраструктури та розгортанням нової мережі є повністю нова та відмовостійка інфраструктура для підприємства, створена за наданими вимогами. Дані методи допоможуть для міграції інфраструктури. На рисунку 8 показано основний і резервний сервер для копіювання та мережеву шафу підприємства.



Рис. 8. Серверна підприємства

**Висновки та перспективи подальшого дослідження.** Процес міграції серверної інфраструктури потребує ретельного планування, тестування та резервного копіювання даних, використання Windows Server 2022, дистрибутиву Linux та надійного обладнання. Розгортання Wi-Fi мережі з використанням MikroTik та UniFi забезпечує стабільне бездротове підключення. Дані методи можуть бути використані при модернізації IT-інфраструктури підприємства.

Результати тестування Wi-Fi мережі показали, що в деяких зонах сигнал був слабким, що потребувало коригування розташування точок доступу UniFi Ubiquiti. Запроваджено технологію Band Steering для автоматичного перемикавання користувачів між 2.4 ГГц та 5 ГГц для забезпечення оптимальної якості зв'язку. Також налаштовано гостьову мережу з обмеженим доступом до внутрішніх ресурсів. Окрім основних висновків, було визначено, що використання централізованої системи моніторингу для серверної інфраструктури та бездротових мереж значно підвищує ефективність керування. Рекомендовано впровадження інструментів аналізу журналів подій та активного оповіщення про потенційні проблеми.

#### Список бібліографічного опису:

1. Що таке Raid, для чого його використовують та які бувають Рейд масиви?. *Інтернет магазин Alfa Server. Робочі станції, комп'ютери, сервера. Найкращі ціни.* URL: <https://surli.cc/rqxqhs> (дата звернення: 12.03.2025).
2. DSpace : ELAKPI: Репозитарій КПІ ім. Ігоря Сікорського. URL: <https://surli.li/wvhcqm> (дата звернення: 25.03.2025).
3. Libnas | library portal of national academy of sciences of ukraine. URL: <https://irbis-nbuv.gov.ua/> (дата звернення: 02.04.2025).
4. Microsoft Windows Server 2022. Офіційна документація. URL: <https://surli.li/ocyswe> (дата звернення: 13.04.2025).
5. MikroTik Documentation. URL: <https://wiki.mikrotik.com/> (дата звернення: 15.04.2025).
6. Ubiquiti UniFi – офіційний сайт. URL: <https://surli.cc/odfjhj> (дата звернення: 23.04.2025).

#### References:

1. What is Raid, what is it used for and what are the types of Raid arrays? Alfa Server online store. Workstations, computers, servers. Best prices. URL: <https://surli.cc/rqxqhs> (дата звернення: 12.03.2025).
2. DSpace : ELAKPI: Репозитарій КПІ ім. Ігоря Сікорського. URL: <https://surli.li/wvhcqm> (дата звернення: 25.03.2025).
3. Libnas | library portal of national academy of sciences of ukraine. URL: <https://irbis-nbuv.gov.ua/> (дата звернення: 02.04.2025).
4. Microsoft Windows Server 2022. Official documentation URL: <https://surli.li/ocyswe> (дата звернення: 13.04.2025).
5. MikroTik Documentation. URL: <https://wiki.mikrotik.com/> (дата звернення: 15.04.2025).
6. Ubiquiti UniFi – official website . URL: <https://surli.cc/odfjhj> (дата звернення: 23.04.2025).