

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕКОНОМІКИ, УПРАВЛІННЯ,
ПРАВА ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ**

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня вищої освіти Бакалавр

на тему: «Модернізація локальної мережі підприємства»

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Інформаційні управляючі системи
спеціальності 126 Інформаційні
системи та технології
ступеня вищої освіти Бакалавр
групи 126ІСТбд41
Скалозуб Станіслав
Керівник: Протас Н.М.
Рецензент: Брикун О.М.

Полтава – 2024 року

ВСТУП

Актуальність теми кваліфікаційної роботи полягає в тому, що багато організацій стикаються з проблемами застарілої інфраструктури, яка не здатна забезпечити належний рівень продуктивності та безпеки. Крім того, постійно зростаючий обсяг даних і кількість підключених пристроїв вимагають використання новітніх рішень для оптимізації мережевого трафіку та зменшення затримок.

Модернізація локальної мережі передбачає не лише оновлення технічного обладнання, але й удосконалення програмного забезпечення, оптимізацію мережевої архітектури та підвищення рівня безпеки. Вона спрямована на забезпечення швидкого та надійного доступу до ресурсів мережі, підвищення пропускну здатності, зменшення затримок та забезпечення безперебійної роботи навіть в умовах зростаючих навантажень.

Метою кваліфікаційної роботи є аналіз сучасних технологій і методів модернізації локальних мереж, визначення оптимальних рішень для підвищення їх ефективності та надійності.

Завданнями кваліфікаційної роботи є:

- аналіз особливостей використання локальних мереж у відділенні банку;
- розробка моделей прокладання мереж на основі план-схем відділу;
- економічне обґрунтування щодо обраного обладнання для модернізації.

Об'єктом дослідження у цкваліфікаційній роботі є локальна комп'ютерна мережа банківської установи. Локальна мережа банку являє собою комплекс апаратних і програмних засобів, які забезпечують внутрішній та зовнішній зв'язок, передачу даних, захист інформації та ефективне функціонування банківських процесів.

Предметом дослідження є технологічні, апаратні та програмні аспекти модернізації локальної комп'ютерної мережі банківської установи. Це включає аналіз існуючого стану мережевої інфраструктури, визначення потреб в оновленні, проектування нових компонентів мережі та впровадження новітніх технологій.

Методами досліджень є системний аналіз, техніко-економічний аналіз, методи моделювання та проектування, методи експериментальних досліджень, методи забезпечення інформаційної безпеки та оцінка ефективності.

Інформаційну базу кваліфікаційної роботи складають: наукові статті, тематичні інтернет-публікації, інструкції програмного забезпечення, статистичні данні вітчизнаних та міжнародних аналітичних компаній, які є у вільному доступі.

Практична значущість полягає у впровадженні сучасних технологій та рішень, які спрямовані на підвищення ефективності, безпеки та надійності роботи банківської мережі. Це має прямий вплив на поліпшення якості банківських послуг, зниження витрат та ризиків, пов'язаних із кібератаками та технічними збоями.

Структура кваліфікаційної роботи логічно пов'язана з завданнями досліджень і містить вступ, три розділи основної частини, висновки, список використаних джерел, додатки. Загальний обсяг пояснювальної записки кваліфікаційної роботи складається з 52 сторінок формату А4 та містить 21 рисунок і 9 таблиць.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ ПІДПРИЄМСТВА ТА ІСНУЮЧОЇ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ

1.1 Локальні мережі та їх роль у роботі підприємств

У сучасному світі інформаційні технології відіграють ключову роль у забезпеченні ефективної діяльності організацій. Локальні мережі є основою для обміну даними, комунікації та координації роботи в межах підприємств та установ. З розвитком технологій та зростанням обсягів інформації, яку необхідно обробляти, питання модернізації локальних мереж стає дедалі актуальнішим.

Локальна мережа – це набір пристроїв, з'єднаних разом в одному фізичному місці, наприклад в офісі чи будинку. Локальна мережа може бути малою або великою: від домашньої мережі з одним користувачем до корпоративної мережі з тисячами юзерів і пристроїв в офісі чи школі. Локальна мережа складається з кабелів, точок доступу, комутаторів, маршрутизаторів та інших компонентів, які дозволяють пристроям підключатися до внутрішніх серверів, вебсерверів та інших локальних мереж, через глобальні. Локальна мережа формує кабельну систему окремої будівлі або певної кількості будівель, яка поділяється на структурні підсистеми та містить у собі активне мережеве обладнання. У випадку, якщо пристрої в різних містах або навіть країнах, для їх об'єднання вдаються до побудови глобальних мереж [1].

Існує декілька типів локальних мереж, це провідні LAN, де підключення відбувається завдяки кабелю, бездротові LAN та віртуальні локальні мережі.

При розробці мереж враховують топологію, типи кабелів, мережеві пристрої та організаційну структуру для забезпечення оптимальної структури. Оцінюють пропускну здатність та швидкість мережі, щоб задовольнити потреби в передачі даних. Враховують масштабованість локальних мереж для можливого розширення в майбутньому. Значну увагу приділяють безпеці та надійності мереж, захищаючи мережу від несанкціонованого доступу, кібератак та шкідливих програм.

1.2 Аналіз організаційної структури підприємства

Відділення банку – це відокремлений структурний підрозділ банку, який не має статусу юридичної особи та здійснює банківську діяльність від імені банку. Відділ банку діє на підставі окремого положення, виступає від імені головного банку, має свій субкореспондентський рахунок та МФО та здійснює банківські операції, передбачені положенням про філію.

Відділення «ПриватБанку» має свою організаційну структуру (рис. 1.1)

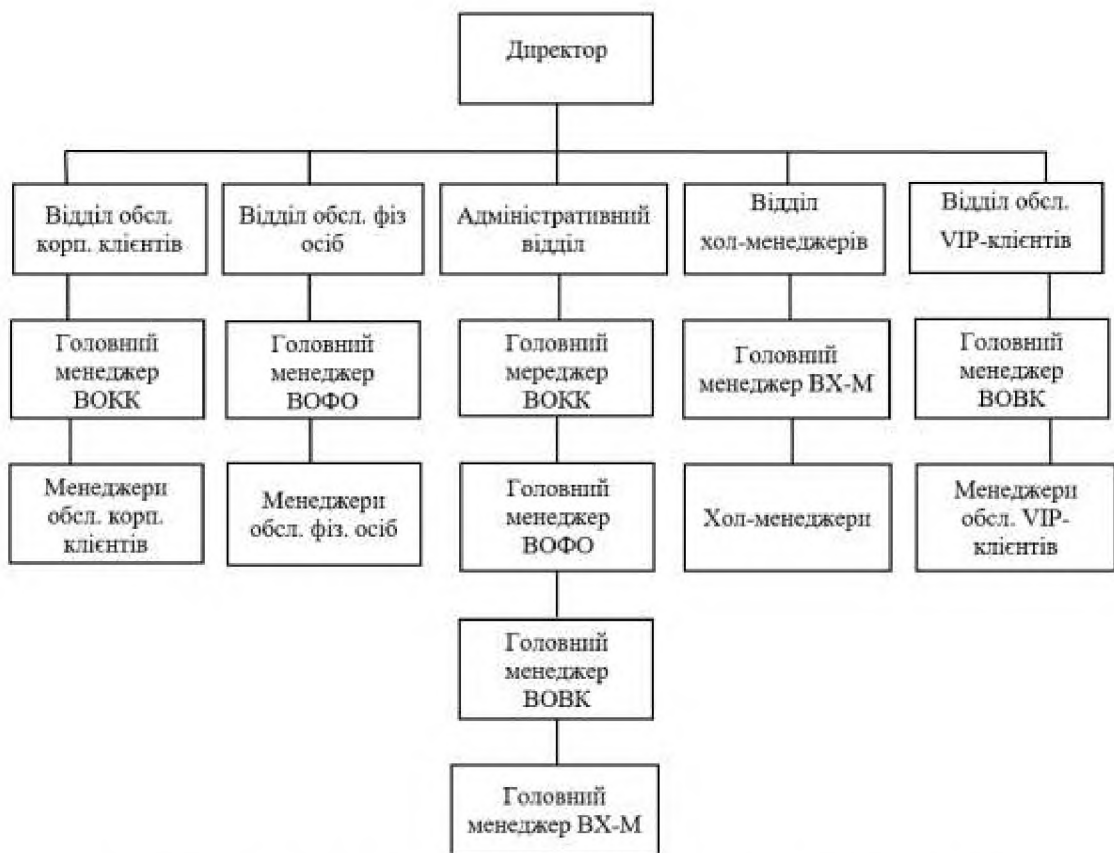


Рисунок 1.1 – Організаційна структура відділення банку

Ця філія банку була створена для обслуговування звичайних клієнтів, як юридичних, так і комерційних організацій. Він надає широкий спектр фінансових послуг, включаючи управління рахунками, кредитування та консультації. Відділ також займається постійною підтримкою клієнтів, забезпечуючи високий рівень обслуговування та задовольняючи їхні фінансові потреби.

Основним відділом є відділ директорів. Цей відділ виконує керівні та стратегічні функції, які забезпечують ефективну роботу, а також досягнення його фінансових та операційних цілей.

До складу філії банку входять наступні підрозділи:

- відділ обслуговування корпоративних клієнтів;
- адміністративний відділ;
- відділ хол-менеджерів;
- відділ обслуговування фізичних осіб;
- відділ обслуговування VIP-клієнтів.

Відділ обслуговування корпоративних клієнтів виконує ключову роль у наданні банківських послуг бізнес-клієнтам. Його діяльність охоплює широкий спектр фінансових та консалтингових послуг, спрямованих на задоволення потреб підприємств різних розмірів та галузей.

Адміністративний відділ забезпечує комунікацію з підлеглими, координацію внутрішніх процесів, організацію роботи персоналу та підтримання ефективного робочого середовища. Цей відділ з'явився разом з відділом по роботі з корпоративними клієнтами та відділом хол-менеджерів.

Відділ хол-менеджерів забезпечує високий рівень обслуговування клієнтів і ефективно управління клієнтським потоком у відділеннях банку. Основні завдання хол-менеджерів включають інформаційну підтримку та початкову консультацію.

Відділ обслуговування фізичних осіб забезпечує широкий спектр послуг для клієнтів-фізичних осіб. Наприклад, відкриття та ведення рахунків, кредитування, платежі та перекази, операції з валютою.

Відділ обслуговування VIP-клієнтів у банку створений для надання спеціалізованих і персоналізованих фінансових послуг клієнтам, які мають значні активи або особливі фінансові потреби.

Головний менеджер виконує критично важливу роль у забезпеченні ефективного управління банківськими операціями та досягненні стратегічних цілей організації. Його функції охоплюють широкий спектр обов'язків, пов'язаних з керівництвом, координацією та контролем діяльності банківської установи.

1.3 Елементи розгорнутої структурованої кабельної системи

У СКС виділяють чотири основні підсистеми:

- підсистему робочих місць;
- базову підсистему;
- горизонтальну підсистему;
- вертикальну підсистему.

Для правильного планування мережі організації необхідно розробити структурну схему.

План відділення банку, виконаний за допомогою програми Microsoft Visio, показаний на рис. 1.2.

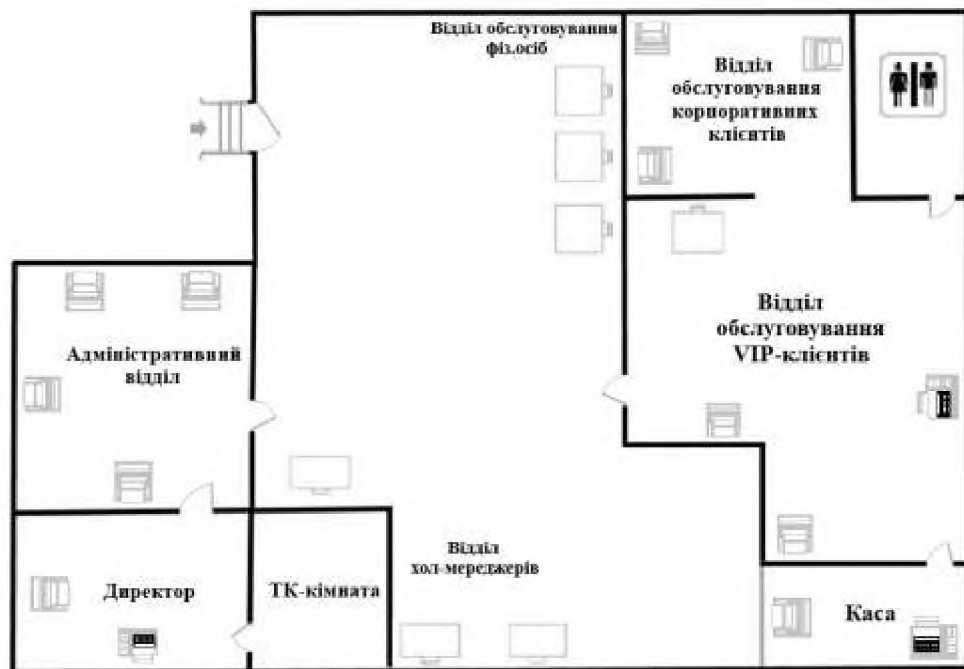


Рисунок 1.2 – План розташування відділів і робочих місць у банку

За допомогою цієї структурної схеми можна побачити потреби всієї системи і визначити оптимальне розташування робочих місць. Це також допомагає виявити потенційні точки вузьких місць та ефективніше організувати робочі процеси, що сприяє підвищенню продуктивності та зниженню витрат. Схема дозволяє планувати майбутні розширення і покращення інфраструктури [2].

1.4 Аналіз обладнання та характеристик розгорнутої локальної мережі

Локальна комп'ютерна мережа відділення банку, яка існувала до початку модернізації, складалася з робочих станцій загальною кількістю 11 одиниць в одній конфігурації були об'єднані в локальну мережу за топологією «зірка». Крім того, на п'яти робочих місцях використовуються бездротові планшети. Для досягнення швидкості передачі даних 100 Мбіт/с використовувалася технологія Fast Ethernet. Ця технологія дозволяє збільшити пропускну здатність мережі до десяти разів. Вона використовує кабелі категорії 5, що забезпечує стабільність і надійність передачі даних. Завдяки Fast Ethernet з'явилася можливість обміну великими обсягами інформації, що сприяло підвищенню продуктивності мережевих систем.

Для організації мережного доступу використовувався комутатор D-Link DGS-110-24, основні характеристики яких наведені у табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Основні характеристики комутатора D-Link DGS-110-24

Найменування характеристики	Значення характеристики
Порти	24 порти 10/100 Мбіт/с
Керування	Веб-інтерфейс, GUI (Graphical User Interface)
Живлення	Від електромережі
Блок живлення	Вбудований
Віддзеркалення портів	Підтримується, One-to-One, Many-to-One
Відповідність стандартам	802.1p (CoS), 802.1Q (VLAN), 802.3az (Energy Efficient Ethernet), 802.3x (Flow Control)
Пропускна здатність	48 Гбіт/с
Підтримка IGMP (Multicast)	Є
Mac Address Table	8000 адрес
QoS	Підтримується, IEEE 802.1p, 4 черги пріоритетів
VLAN	Підтримується, IEEE 802.1Q, до 4096 VIDs, до 32 VLAN
Висота	1U
Охолодження	Безвентиляторна система охолодження
Рівень шуму	0 дБ
Установка в стійку 19"	Можлива, кріплення в комплекті
MTBF	774 тис. год

Конфігурація робочих станцій складається з процесора Intel Core i5-10400F, ОП DDR4 16GB, жорсткого диска WDigital 1TB 64MB, та ОС Windows 10 Pro.

Організація має в наявності чотири сервери. Основні функції, які повинні реалізовувати сервери:

- database server це програмне забезпечення та відповідні апаратні засоби, призначені для роботи з базами даних;
- file server це виділений сервер, призначений для виконання файлових операцій введення-виведення, який зберігає файли будь-якого типу;
- backup server це сервер, який використовується для зберігання резервних копій даних з основних серверів або комп'ютерів;
- proxy server проміжний сервер, який використовується для обробки запитів інших клієнтів, які шукають доступ до ресурсів в Інтернеті.

З інформаційної точки зору, завдання, які виконують співробітники, являють собою роботу зі спеціальним програмним забезпеченням, заснованим на принципах використання баз даних. Такі фінансові завдання були б неможливими без використання комп'ютерних технологій. Таким чином, комп'ютерні технології є основним інструментом для реалізації цілей, поставлених перед працівниками сектору.

До певного часу існуючі системи зв'язку та передачі даних чудово справлялися з усіма завданнями, тобто з великими обсягами інформації, які необхідно було передавати.

Комутаційне обладнання дозволило підключитися до ЛОМ новим користувачам, що продемонструвало потенціал для її розширення. Існуюча мережа забезпечувала безпомилкову роботу з достатнім рівнем безпеки.

Однак, з розширенням департаментів, створенням нових відділів, появою нових завдань і збільшенням навантаження на мережу зросло. Комутаційне обладнання, призначене для підключення до мережі потрібної кількості співробітників, перестало виконувати своє завдання. Норма була перевиконана через збільшення навантаження на мережеве обладнання.

Швидкість передачі даних знизилася. В результаті при роботі мережі виникають помилки, що негативно впливає на роботу співробітників банку та може призвести до затримок у виконанні завдань [3].

Через високе навантаження на мережеве обладнання почалося завантаження комутатора на 80% і втрата частини переданої інформації. Через низьку швидкість пропускної здатності, менше 5 Мбіт/с, сповільнилася робота сервера баз даних і файлового сервера.

Для перевірки мережевих конфігурацій, моделюємо мережу за допомогою Cisco Packet Tracer. Ця програма для моделювання мережі допоможе вам дослідити вашу мережу. Програма може імітувати поведінку різних мережевих пристроїв. Програма має режим візуалізації, який дозволяє побачити, як змінюються параметри IP-пакетів при проходженні через мережеві пристрої і як інформація рухається по мережі [4].

Існуюча мережа була побудована без урахування того, що можна розширити мережу шляхом додавання нових відділів, не покладаючись на нові сучасні технології. На рис. 1.3 показано існуючу мережу відділення банку.

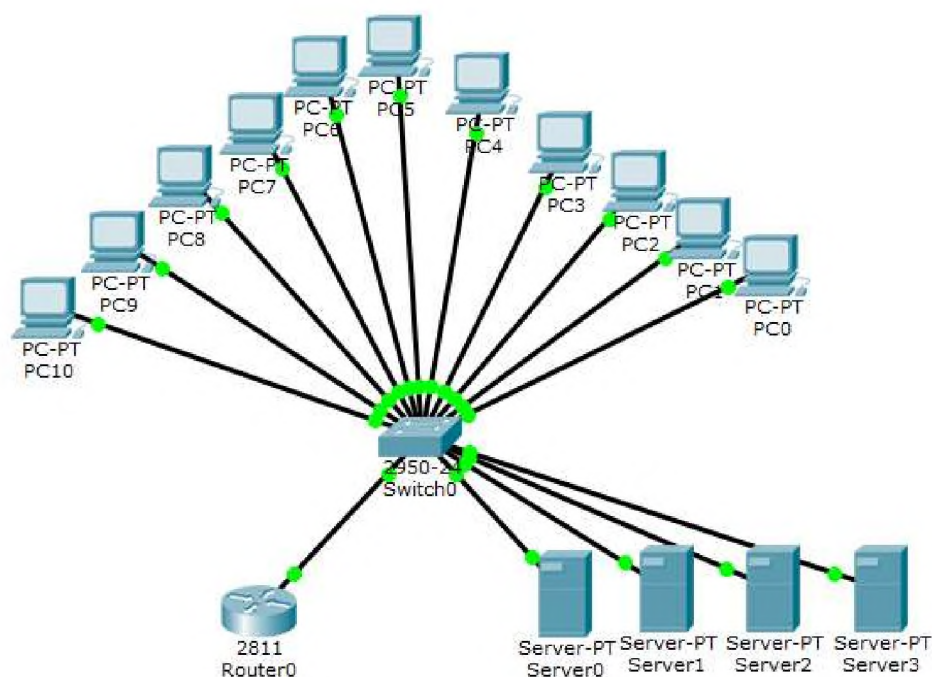


Рисунок 1.3 – Мережа банку до модернізації

Cisco Packet Tracer також можна використовувати і для віртуальних мереж через реальні мережі. Співробітники з різних хостів мають можливість працювати, налаштовувати та усувати недоліки через певні мережеві топології. Аналіз мережі показав, що вона не справляється з обсягом покладених на неї завдань.

1.5 Елементи бездротової локальної мережі

Бездротовий зв'язок у локальній мережі потребує специфічного обладнання. За класифікацією це обладнання поділяють на передавачі, антени та приймачі. Можливі також комбінації цих пристроїв.

Передавач – це активний пристрій, який поширює електромагнітний сигнал, що ініціює процедуру обміну даними по бездротовій мережі. Зазвичай передавач отримує дані від першоджерела, а потім передає сигнал на антену.

Антену – працює в режимі проміжного пристрою в бездротовій локальній мережі. Антену приймає сигнал від передавача у вигляді змінного струму, а потім поширює сигнал, формуючи електромагнітну хвилю, яка поширюється в просторі в пасивному режимі. Форма електромагнітної хвилі залежить від типу антени, її призначення та бажаної зони покриття сигналу. Антени можуть виконувати і зворотню операцію, приймаючи сигнал і передаючи його на приймач.

Приймач є останньою ланкою в обміні електромагнітними даними в бездротовій мережі. Приймач приймає сигнал і передає його на комп'ютер у формі, зрозумілій для комп'ютера.

Стационарні та портативні комп'ютери можуть підключатися і спілкуватися через бездротові мережі за допомогою клієнтських адаптерів. Адаптери зазвичай продаються у форматах PCI, PCI Express, Mini-PCI, USB, ExpressCard, Cardbus або PCMCIA. Розглянемо найпоширеніші типи адаптерів: USB, PCMCIA/Cardbus і PCI.

USB – ці адаптери будуть корисними усім користувачам портативних комп'ютерів, оскільки за їх допомогою можна швидко з'єднатися з мережею за допомогою будь-якого комп'ютера з портом USB. Ці адаптери можна швидко налаштувати або перенести на інший комп'ютер.

Антену вбудовано у сам пристрій, що забезпечує компактність та зручність у використанні. Вони також підтримують сучасні стандарти бездротового зв'язку, що гарантує стабільне та швидке підключення до мережі. До того ж, вони споживають мінімальну кількість енергії, що дозволяє зберігати заряд батареї ноутбука [5].

Розміри таких адаптерів приблизно збігаються з розмірами карток флеш-пам'яті USB (рис. 1.4). Це забезпечує зручність у використанні та мобільність, дозволяючи легко переносити для забезпечення доступу до мережі у різних місцях.



Рисунок 1.4 – USB-адаптер

PCMCIA/Cardbus – ці адаптери зазвичай призначені для ноутбуків. Антену вбудовано у сам адаптер, у деяких моделях передбачено підтримку з'єднання з зовнішньою антеною для збільшення робочого діапазону та сигналу (рис. 1.5).



Рисунок 1.5 – Адаптер PCMCIA/Cardbus

PCMCIA/Cardbus є першим вибором для користувачів переносних ПК і інших портативних пристроїв, які потребують бездротового підключення до мережі. Їхні компактні розміри і висока продуктивність роблять їх ідеальними для користувачів, що потребують мобільного доступу до Інтернету.

PCI-E – ці адаптери призначено для розширення можливостей ПК шляхом додавання додаткових компонентів, таких як графічні картки, звукові карти або мережеві адаптери. Вони забезпечують високу швидкість передачу даних і стабільне з'єднання, що важливо для роботи з великим обсягом інформації.

Такі адаптери часто мають зовнішні антени, що покращує якість сигналу. Їх встановлення потребує відкриття корпусу комп'ютера, але це забезпечує надійніше з'єднання порівняно з зовнішніми адаптерами (рис. 1.6).



Рисунок 1.6 – Адаптер PCI-E

Є три основні категорії антен для бездротових мереж: неспрямовані, напівспрямовані та сильно спрямовані. Неспрямовані антени призначені для поширення сигналів в усіх напрямках. Вони випромінюють електромагнітні хвилі рівномірно в горизонтальній площині, утворюючи діаграму спрямованості у формі кола. Це робить їх корисними в багатьох застосуваннях, де необхідно забезпечити зв'язок на 360 градусів. Особливості неспрямованих антен це поширення сигналу, простота встановлення та велика область застосування.

Напівспрямовані антени призначені для прийому та передачі сигналів у певному напрямку, але з можливістю обмеженого руху антени для корекції напрямку сигналу. Вони часто використовуються в радіозв'язку, супутниковому зв'язку та інших технологіях, де потрібно точне спрямування сигналу.

Сильно спрямовані антени використовуються для високоякісного та дальнього зв'язку на великі відстані. Часто використовують для створення спеціальних каналів зв'язку. Це гарантує високу швидкість передачі даних і мінімальні затримки, які необхідні для надійного зв'язку.

При побудові комп'ютерної мережі бездротова точка доступу (WAP) – це стандарт, який об'єднує пристрої, які обмінюються даними з бездротовою мережею за допомогою таких засобів зв'язку, як Wi-Fi, Bluetooth. Зазвичай підключається до дротової мережі, його завдання полягає в передачі даних між бездротовим пристроєм і пристроєм, підключеним до мережі за допомогою кабелю (рис. 1.7).



Рисунок 1.7 – Бездротова точка доступу

Точки доступу, що використовуються в домашній мережі, відрізняються за функціональністю від корпоративних мереж. Роздрібні точки доступу часто поєднуються з широкополосними шлюзами і можуть виконувати кілька функцій одночасно. Серед цих функцій є перехід на доступ до кабельної мережі, маршрутизація, широкополосні модеми та брандмауери [5].

Таким чином локальні мережі вкрай необхідні для роботи підприємств, особливо актуально для банків, де потік задач, клієнтів постійно зростає. Проаналізувавши локальну мережу відділення банку «Приватбанк», доцільно її модернізувати.

РОЗДІЛ 2

ПРОЄКТУВАННЯ ТОПОЛОГІЇ ТА АРХІТЕКТУРИ МОДЕРНІЗОВАНОЇ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ ПІДПРИЄМСТВА

2.1 Вибір топології модернізованої локальної мережі підприємства

Структура зв'язків між елементами може бути ієрархічною та зіркоподібною, залежно від розміру, вона може бути обмежена одним або двома нижніми рівнями, тоді як у великих будинках можливі всі три рівні ієрархії. Варіант структури зображено на рис 2.1.

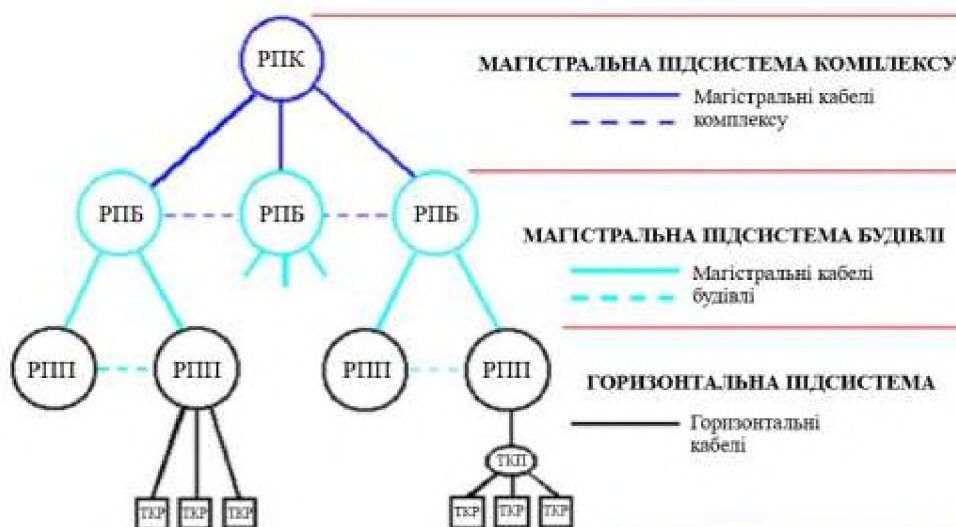


Рисунок 2.1 – Структура СКС

Кабелі можуть бути прокладені не тільки між сусідніми рівнями ієрархії, але і між розподільниками на тому ж рівні. Ці додаткові лінії можуть використовуватися для резервування або збільшення пропускної здатності [6].

При побудові великих мереж, однорідна структура зв'язків стає скоріше недоліком, ніж перевагою. У таких мережах з'являються різні обмеження на використання типових структур:

- топологічні обмеження;
- затори та перевантаження;
- гнучкість та адаптивність.

Для зняття цих обмежень використовуються додаткові методи структурування локальної мережі та спеціальне обладнання – це повторювачі, концентратори, мости, свічки та маршрутизатори. Це комунікаційні пристрої, за допомогою яких сегменти мережі взаємодіють між собою.

Розрізняють:

- фізична структура мережі описує реальні фізичні з'єднання між мережевими пристроями;
- логічна структура мережі описує спосіб передачі даних між пристроями, незалежно від їх фізичного розташування.

Топологія, що використовується, залежить від функціональності існуючої мережі.

До особливостей, які впливають на вибір топології для побудови мережі, відносяться:

- розмір та масштаб мережі;
- відмовостійкість та надійність;
- продуктивність та ефективність передачі даних;
- легкість управління та обслуговування;
- надійність топології;
- вимоги до продуктивності.

В локальній мережі використовують три фізичні топології це, приклад топологій показано на рис. 2. 2 – 2. 4. Проаналізуємо кожен з них.

Мережі з шинною топологією використовують коаксіальні кабелі для передачі даних, на кінці встановлюється термінатор, як у прикладі, показаному на рис. 2.2. Хост підключається до коаксіального кабелю за допомогою T-образного роз'єму. Дані від передавача поширюються в обох напрямках і відбиваються від термінатора.

Термінатори необхідні для запобігання відбиттям сигналу, тобто для стирання відбитого сигналу з кінця каналу, інформація отримується тільки тим вузлом, для якого вона призначена. Така система дозволяє підтримувати передачу даних і зменшує ймовірність втрати інформації внаслідок спотворень сигналу.

У топології логічної шини середовище передачі даних використовується одночасно всіма вузлами мережі, а сигнали від вузлів надсилаються в усіх напрямках середовищем передачі.



Рисунок 2.2 – Топологія шина

У мережі з кільцевою топологією всі вузли з'єднані в безперервне кільце, по якому передаються дані (рис. 2. 3).

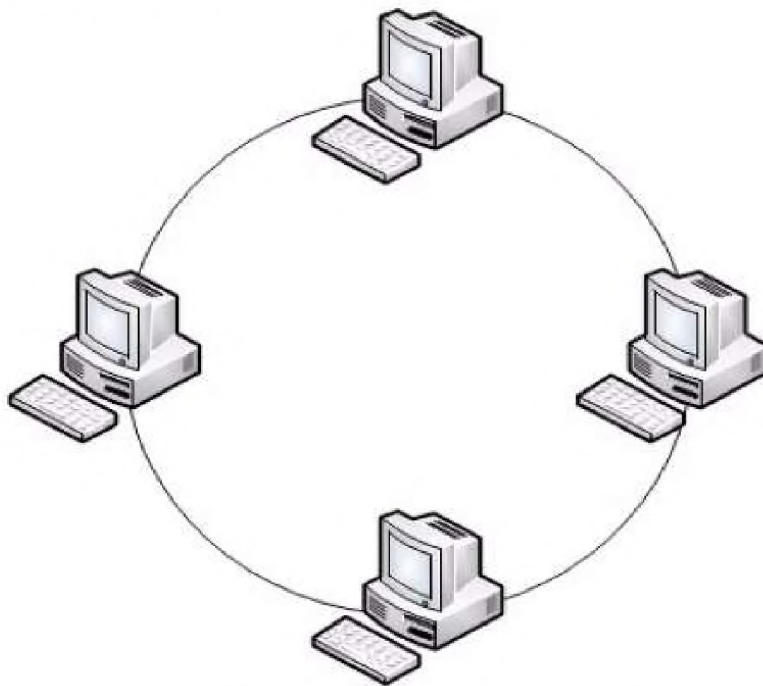


Рисунок 2.3 – Кільцева топологія

Принцип роботи такої мережі – вихід одного комп'ютера поєднується з входом іншого комп'ютера. Дані в кільцевій топології передаються в одному напрямку, що забезпечує послідовну передачу через всю мережу без конфліктів. Такий підхід дозволяє підтримувати ефективну роботу мережі, знижуючи ймовірність виникнення перешкод та збільшуючи стійкість передачі інформації.

У зірковій топології кожен хост з'єднаний кабелем з хабом або іншим мережевим пристроєм. Концентратор підключений до ПК і дозволяє всім комп'ютерам, підключеним до мережі, обмінюватися даними між собою (рис. 2.4).

Як і в кільцевій топології, в топології зірка дані надсилаються однаково на всі комп'ютери через концентратор, але інформацію отримує тільки той хост, для якого вона призначена.

Передача сигналів у фізичній топології зірка є ширококомовною, а дані від хостів поширюються в усіх напрямках одночасно, тому логічною топологією цієї мережі є логічна шина [7].

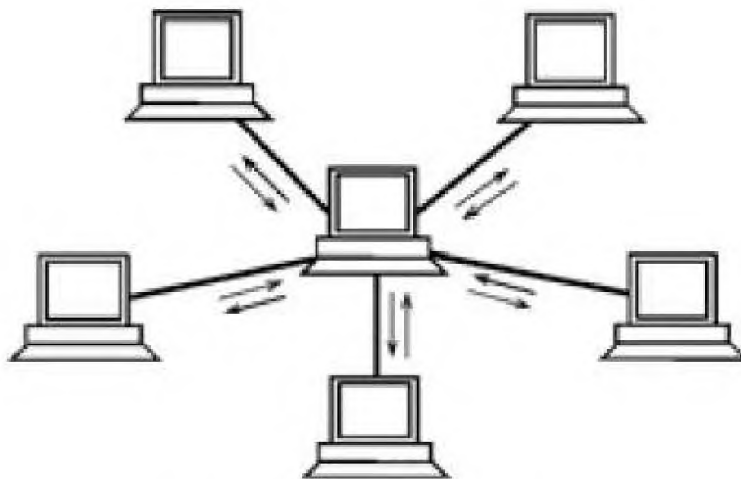


Рисунок 2.4 – Топологія зірка

У філії «Приватбанку», що розглядається в роботі, реалізована топологія зірка.

2.2 Вибір архітектури мережі

Вибір архітектури локальної мережі залежить від призначення мережі та кількості робочих станцій. Наприклад, для невеликих офісів з кількома десятками комп'ютерів достатньо простої мережі, а для великих корпоративних мереж з тисячами пристроїв часто використовують ієрархічні або гібридні архітектури.

Мережеві архітектури існують у трьохформах: термінал-сервер, однорангова та клієнт-сервер.

Основні переваги та недоліки наведені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Порівняльний аналіз можливих архітектур мереж

Архітектура	Опис	Переваги	Недоліки
Термінал-сервер	Вся обробка даних здійснюється сервером.	Відносна дешевизна організацій мережі, зручне управління мережею.	При виході з ладу серверної частини мережа не працює.
Однорангова	Немає єдиного центру управління взаємодією робочих станцій і немає єдиного центру для зберігання даних. Мережна операційна система розподілена за робочими станціями. Кожна станція мережі може виконувати функції клієнта і сервера. У однорангових мережах дисковий простір і файли на будь-якому робочому місці можуть бути загальними. Користувачеві мережі доступні усі пристрої, підключені до інших станцій	Низька вартість; висока надійність; обмеження до 10 комп'ютерів; окремі ПК не залежать від виділеного сервера; немає необхідності в кваліфікованому персоналі (адміністраторові)	Залежність ефективності роботи мережі від кількості станцій; складність управління мережею; складність забезпечення захисту інформації; труднощі оновлення і зміни програмного забезпечення станцій.
Клієнт-сервер	У мережі з виділеним сервером один з комп'ютерів виконує функції зберігання даних, призначених для використання усіма робочими станціями.	Надійна система захисту інформації; висока швидкодія; відсутність обмежень на число робочих станцій; простота управління.	Висока вартість; залежність швидкодії і надійності від працездатності сервера; менша гнучкість в порівнянні з одноранговими мережами.

Відповідно до цього завдання, для забезпечення високої якості роботи повинні використовуватися бази даних, сервери і спеціальні банківські системи [8].

2.3 Вибір мережевого обладнання

Після детального аналізу локальної мережі перейдемо від технології FastEthernet до GigabitEthernet, тому що з додаванням робочих місць та нового обладнання, технологія, що зараз використовується не зможе працювати ефективно.

Змінили switch, router.

При виборі мережевого обладнання враховуються наступні фактори:

- пропускна здатність і швидкість передачі даних;
- надійність і відмовостійкість;
- масштабованість;
- управління та моніторинг;
- вартість та технічні характеристики;
- енергоефективність;
- підтримка стандартів безпеки.

Замінити апаратне забезпечення, особливо програмне, простіше, ніж дорогі кабелі. Тому необхідно правильно підібрати обладнання.

TP-Link TL-SG5515 це 16-портовий гігабітний керований комутатори другого рівня з двома SFP-слотами

Цей пристрій забезпечує хорошу продуктивність і є потужним 2-ма пристроями, такими як статична маршрутизація і високорівневе QoS. він має функції рівня. Функції прив'язки IP-адрес портів і списку управління доступом забезпечують захист від DoS атак [9].

Комутатор другого рівня, керований TL-SG4810F, володіє відмінними можливостями захисту і управління. Завдяки 24 основним функціям (Acl, рівні L2-L4) і вбудованим функціям безпеки, список управління доступом забезпечує надійний захист від мережевих атак ARP і DoS.

Функція визначення пріоритетів даних забезпечує правильне використання трафіку для більш швидкої передачі даних без затримок. Це особливо важливо для критичних додатків, таких як відеоконференції.

Світч підтримує 802.1x, що дозволяє клієнтам робити вхід через Radius-сервери. Комутатор TL-SG5515 має 16 гігабітних портів RJ45 і 2 гігабітних SFP-слоти, зовнішній вигляд комутатора зображен на рис. 2.5



Рисунок 2.5 – Комутатор TL-SG5515

TL-SG5515 простий в експлуатації. Він має звичайні функції, необхідні користувачам, такі як графічний веб-інтерфейс та інтерфейс командного рядка. Для захисту трафіку використовується шифрування SSL або SSH-кодек. Підтримка SNMP і RMON дозволяє збирати дані і відправляти попереджувальний сигнал при виникненні відхилень в робочому режимі. Це дозволяє адміністраторам мережі швидко реагувати на проблеми та забезпечувати безперебійну роботу системи [9].

Ці функції сприяють покращенню моніторингу та управління мережею, що є важливим для підтримки її продуктивності та безпеки.

Завдяки CLI, SNMP і RMON, які представляють собою простий у використанні інтерфейс управління, можна швидко виконати економить час конфігурацію комутатора. Якщо вам потрібен більш дешевий комутатор рівня 2 з гігабітними портами для роботи, хорошим рішенням буде TL-SG5412F. Забезпечує високу пропускну здатність і стабільне з'єднання, підходить для малих і середніх мереж.

Крім того, його простота у налаштуванні та управлінні робить його ідеальним вибором для користувачів з обмеженим технічним досвідом.

Маршрутизатор необхідний для забезпечення надійної роботи мережі, а також в наданні високій якості сигналу по всій зоні покриття. Він керує передачею даних між різними мережевими пристроями, оптимізуючи маршрути для підвищення ефективності.

У табл. 2.2 наведено характеристики деяких маршрутизаторів.

Таблиця 2.2 – Вибір маршрутизатора

Модель	TP-LINK Archer C60	Xiaomi Mi Router 3	ASUS RT-AC66U	TP-LINK TL-WR841N
Переваги	Підтримує утиліту TP-Link Tether для пристроїв на базі Android та iOS, за допомогою якої можна виконувати налагодження роутера, мати доступ до мультимедійних файлів на накопичувачі. 5 антен забезпечують велику зону покриття	Анени потужністю в 6 дБі забезпечують хорошу силу сигналу навіть через перешкоди	Можливе автономне скучування файлів на підключений накопичувач. Хороша функціональність та зручне адміністрування. Надійний захист з використанням технологій AirP	Швидке налагодження захисту за допомогою кнопки QSS. Дає можливість контролювати пропускну здатність по IP-адресах, завдяки чому можна визначити пропускну здатність для кожної робочої машини в мережі
Недоліки	Недоліків немає	Не дуже добре передає сигнал через дерев'яні перешкоди	Нагрівається при високому навантаженні	Відсутні USB-роз'єми
Застосування	Великий офіс, дім, квартира	Середній дім, невеликий офіс	Великий дім, офіс	Невеликий дім, квартира
Передача даних	До 1400 Мбіт/с (5 ГГц) До 500 Мбіт/с (2,4 ГГц) До 1000 Мбіт/с (LAN)	До 860 Мбіт/с (5 ГГц) До 300 Мбіт/с (2,4 ГГц) До 100 Мбіт/с (LAN)	До 1300 Мбіт/с (5 ГГц) До 450 Мбіт/с (2,4 ГГц) До 1000 Мбіт/с (LAN)	До 300 Мбіт/с (2,4 ГГц) До 100 Мбіт/с (LAN)
Анени	3x5dBi (5 ГГц) 3x6dBi (2,4 ГГц)	2x5dBi (5 ГГц) 2x6dBi (2,4 ГГц)	3x5dBi (5 ГГц/ (2,4 ГГц)	2x5dBi (2,4 ГГц)

На підставі даних з табл. 2.2 був обраний маршрутизатор TP-LINK Archer C60 – це сучасний бездротовий дводіапазонний маршрутизатор, і в залежності від його характеристик він більше підходить для мережі, яку ви оновлюєте.

Підтримує новітній стандарт бездротового зв'язку 802.11ac. Він дасть змогу виконувати ресурсомісткі завдання, а також запускати програми зі швидкістю, яка утричі вища за показники стандарту 802.11n. Унаслідок отримаємо швидший і потужніший Wi-Fi, який дасть змогу розкрити потенціал пристроїв у банку [10]. Зовнішній вигляд роутера зображен на рис. 2.6



Рисунок 2.6 – Роутер TP-Link Archer C60

Джерело безперебійного живлення Power Walker 2200 LCD/IEC. Цей ДБЖ володіє високою потужністю і довгим часом автономної роботи, що робить його ідеальним вибором для захисту обладнання від можливих перерв у подачі електроенергії. Завдяки вдосконаленій технології стабілізації напруги, Power Walker 2200 LCD/IEC забезпечує безперебійну роботу навіть при нестабільній електричній мережі. Також він оснащений інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом для моніторингу і управління, що спрощує експлуатацію і технічне обслуговування. Його компактний і міцний дизайн дозволяє легко інтегрувати пристрій у будь-яке серверне або IT-середовище, забезпечуючи надійний захист від збоїв електроживлення.

Коли проводиться вибір ДБЖ ураховують наступні характеристики: максимальна потужність, яка забезпечується ДБЖ і час підтримки номінального рівня напруги. Це важливо для забезпечення безперебійного живлення обладнання в разі виникнення перебоїв у мережі.

Для модернізації існуючої мережі обрано ДБЖ Power Walker 2200 LCD/ІЕС. Зовнішній вигляд ДБЖ зображен на рис. 2.7.



Рисунок 2.7 – ДБЖ Power Walker 2200 LCD/ІЕС

Особливості ДБЖ Power Walker 2200 LCD/ІЕС:

- має номінальну потужність 2200 вольт-ампер або 1320 Вт, що дозволяє використовувати його для живлення комп'ютерів, серверів, мережевого обладнання;

- цей ДБЖ відноситься до типу Line-Interactive, що означає, що він автоматично регулює напругу і захищає обладнання від стрибків і провалів напруги;

- пристрій оснащений ЖК-дисплеєм, який відображає важливу інформацію, таку як рівень заряду батареї, стан живлення та інші параметри роботи;

- забезпечує захист від перенапруг, перевантажень і коротких замикань;

- пристрій оснащений розетками стандарту ІЕС для підключення різних приладів, а також може мати USB або RS-232 порт для зв'язку з комп'ютером і управління через спеціальне програмне забезпечення;

- інтерфейс LCD який відображає інформацію про стан живлення.

Ці особливості роблять ДБЖ надійним рішенням для забезпечення безперебійного живлення в різних галузях. Продуктивність мережі та її надійність визначаються найбільш низькоякісними її компонентами [11].

2.4 Обґрунтування вибору кабелю для дротового сегменту мережі

Підсистема горизонтального кабелю використовує 2 типи кабелів: переважні та альтернативний:

- переважні кабелі є основним типом кабелів, що використовуються в горизонтальній підсистемі. Вони забезпечують основне підключення робочих місць до телекомунікаційної шафи або кімнати;

- альтернативні кабелі використовуються в спеціальних випадках або для додаткових функцій, де основні кабелі можуть бути недостатньо ефективними.

Як правило, проектувальники починають прокладати структуровані кабельні системи з горизонтальних підсистем, оскільки до них підключений кінцевий користувач. Проектувальники можуть вибрати екрановану виту пару або неекрановану виту пару, коаксіальний кабель та волоконно-оптичний кабель. Також можливе використання бездротової лінії зв'язку.

Кабелі, що використовуються в горизонтальній проводці, пред'являються високі вимоги при розводці цього кабелю всередині приміщень. При виборі кабелю враховуються наступні характеристики:

- категорія кабелю;
- гнучкість та зручність монтажу;
- стандарти та сертифікація;
- матеріал провідника;

Коли обирається кабель необхідно знати, яка кабельна система вже є на підприємстві.

Найкращим варіантом для горизонтальної підсистеми це неекранована вита пара категорії 5.

Для модернізації мережі відділення обраний кабель категорії 5e. Ця категорія являє собою вдосконалену версію кабелю категорії 5, яка покращує якість передачі даних і знижує ризик виникнення перешкод. Крім того, вона виявляється економічно вигідним вибором, оскільки має нижчу вартість порівняно з більш високими категоріями кабелів [12].

2.5 Логічна структуризація та організація мережі

Структурування логічних мереж особливо необхідно, коли потрібно вирішити деякі завдання, які не можуть бути вирішені шляхом структурування фізичних мереж, і дуже важкі, наприклад, перерозподіл трафіку, переданого мережею. Логічну структуру мережі можна розглядати як процес поділу мережі на сегменти з локалізованим трафіком.

Для логічної структуризації мережі використовують наступні пристрої:

- комутатори;
- маршрутизатори;
- мережеві мости;
- брандмауери;
- концентратори;

Мости розділяють мережеве середовище передачі даних на сегменти, тим самим передаючи інформацію з одного сегмента в інший за необхідності, коли адреса хоста, якому призначена інформація, знаходиться в іншій підмережі. Мости обмежують трафік в одній підмережі від трафіку в іншій підмережі, тим самим підвищуючи продуктивність передачі інформації в мережі. Для локалізації трафіку мостом використовується апаратна адреса хоста. Це не дуже підходить для розпізнавання того, до якого логічного сегменту належить конкретний хост, оскільки в адресі немає таких даних. Міст запам'ятовує, з якого порту було отримано доступ до даних, і пересилає потрібні на конкретний хост.

Є три мережі – відділ 1, відділ 2 і відділ 3, кожна з яких складається з двох сегментів. Кожен логічний сегмент має концентратор і просту фізичну структуру. Якщо користувач на хості А надсилає інформацію користувачеві В на тому ж сегменті, інформація повторюється на мережевому інтерфейсі, заштрихованому на схемі. Це також означає, що всі інші пристрої в цьому сегменті отримують і обробляють ці дані, що може призвести до перевантаження мережі. Щоб уникнути цього, можуть бути використані комутатори або маршрутизатори, які направляють трафік до потрібного одержувача, підвищуючи ефективність і безпеку мережі [13].

На рис. 2.8 показано локальну мережу, що утворилася в результаті заміни центрального вузла мостом.

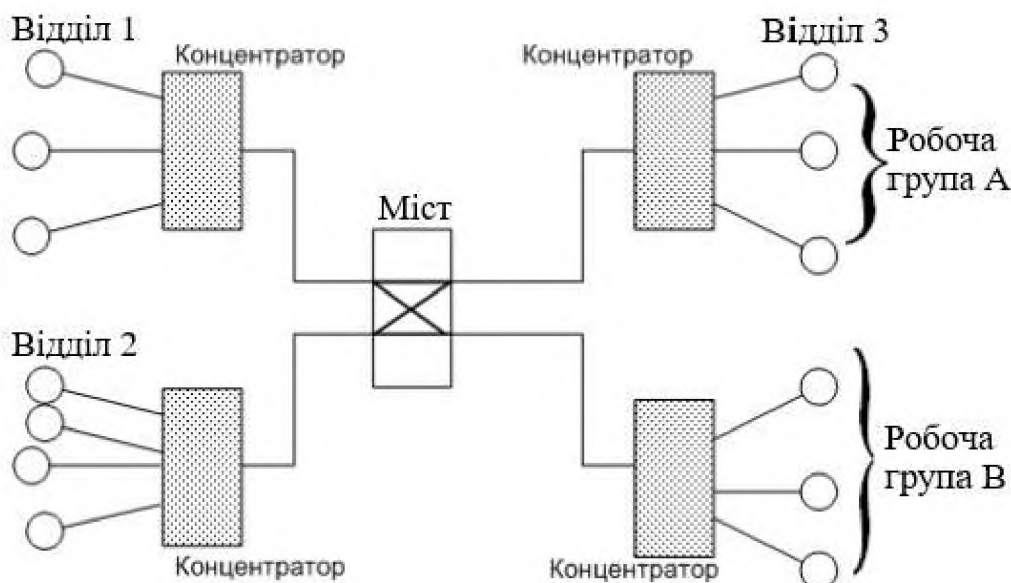


Рисунок 2.8 – Логічна структуризація мережі за допомогою моста

За принципом обробки кадрів комутатори від мостів майже не відрізняються. Однак у комутаторі кожен порт має мікросхему, яка обробляє дані за мостовим алгоритмом, незалежно від мікросхем на інших портах. Тому продуктивність комутатора перевершує продуктивність моста з однією мікросхемою.

Мости використовують для локалізації трафіку апаратні адреси комп'ютерів. Це утрудняє розпізнавання приналежності того або іншого комп'ютера до певного логічного сегмента сама адреса не містить ніякої інформації з цього приводу.

Роутер є більш надійним та ефективним, ніж мости, а також можуть відокремлювати проходження трафіку один від одного. Роутери утворюють логічні сегменти з явною адресацією, тому що беруть сформовані числові адреси. Використовуючи роутери, мережеві адміністратори можуть визначати і контролювати маршрути проходження даних, оптимізуючи трафік і зменшуючи затримки. Кожен роутер аналізує адреси призначення у пакетах даних і приймає рішення, яким шляхом їх передати для найбільш ефективної доставки. Це дозволяє забезпечити більш високий рівень безпеки і управління, розділяючи мережевий трафік між різними сегментами та мінімізуючи ризик колізій і перевантажень [13].

Всі хост – комп'ютери належать до одного сегменту і мають однакове значення на поверсі мережевого номера, належать до однієї підмережі (рис. 2.9).



Рисунок 2.9 – Логічна структуризація мережі на маршрутизаторі

Деякі частини мережі також можуть з'єднувати шлюзи. Однією з причин використання шлюзів у мережі є те, що вони можуть з'єднувати мережі між різними типами програмного забезпечення.

Великі мережі практично ніколи не будуються без логічної структуризації. Для окремих сегментів і підмереж характерні типові однорідні топології базових технологій, і для їх об'єднання завжди використовується обладнання, що забезпечує локалізацію трафіка, мости, комутатори, маршрутизатори і шлюзи.

Організація віртуальних мереж необхідна для полегшення створення ізольованих мереж, які взаємодіють за допомогою маршрутизаторів, що реалізують протоколи мережевого рівня, такі як IP. Це пов'язано з тим, що некоректні потоки кадрів поширюються по мережі через прозорі для них комутатори, що призводить до непрацездатності мережі [14].

До появи технології VLAN незалежні мережі створювалися з використанням фізично розділених сегментів кабелю або не пов'язаних між собою сегментів, побудованих на повторювачах з мостами. Це було пов'язано з необхідністю ізолювати трафік різних мереж для забезпечення безпеки та ефективності роботи.

Крім того, ці мережі об'єднувалися маршрутизаторами в єдину складову локальної мережі (рис. 2.10).

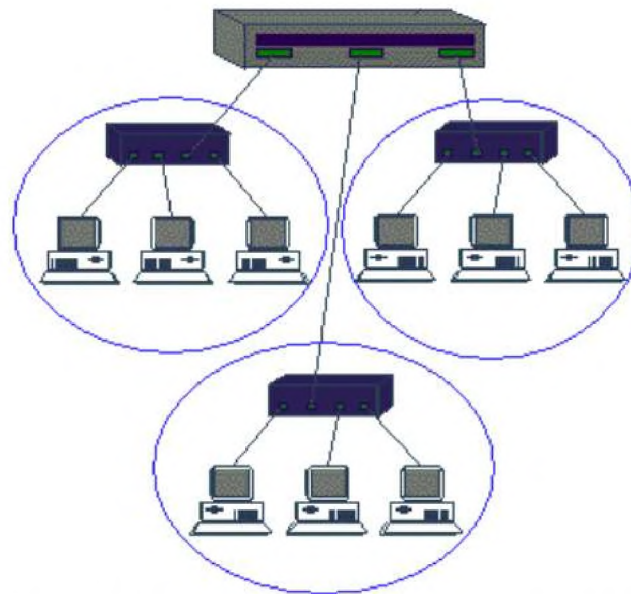


Рисунок 2.10 – Мережа побудована на повторювачах

Мережа побудована на повторювачах, дозволяє забезпечити надійну та ефективну передачу даних на великі відстані або в умовах, де сигнал ослаблений

Використання концентраторів вирішує проблему зміни конфігурації сегментів, яка обмежена структурою мережі. Також при такому підході вся передача даних між сегментами здійснюється за допомогою маршрутизаторів, а комутатори залишаються вільними. Тому мережі, побудовані на повторювачах з комутацією конфігурації, будуть працювати гірше, ніж мережі, побудовані на комутаторах.

Використання технології віртуальних мереж на комутаторах вирішує наступні завдання:

- сегментація мережі;
- оптимізація використання мережевих ресурсів;
- спрощення адміністрування та масштабованості.

Для підключення віртуальної мережі до загальної мережі потрібен мережевий рівень. Він може бути реалізований в маршрутизаторі або за допомогою комутатора 3-го рівня [14].

Коли віртуальна мережа створюється за допомогою одного комутатора, в мережі використовується групування портів комутатора (рис. 2.11). Дані, що надходять з порту у віртуальній мережі 1, не будуть надіслані на порт, який не належить до цієї мережі. Порти можна додавати до більш ніж однієї віртуальної мережі, але це робиться рідко, оскільки це не дає ефекту повної ізоляції мереж. Це може призвести до потенційних проблем з безпекою і продуктивністю.

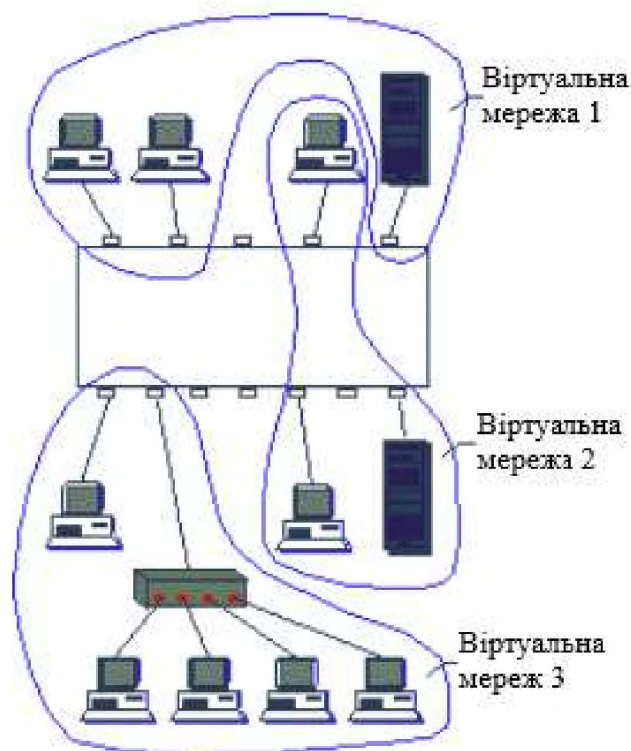


Рисунок 2.11 – Віртуальні мережі побудовані на одному комутаторі

Групування портів на одному комутаторі є найбільш логічним способом формування VLAN, віртуальна мережа побудована на одному комутаторі, не повинна бути більшою за його порти. Немає необхідності виділяти вузли сегментів в окрему віртуальну мережу, оскільки сегменти підключаються до одного порту, побудованого за допомогою повторювачів, а трафік на цих вузлах є спільним [14].

Наступний метод створення віртуальних мереж заснований на групуванні MAC-адрес. Цей метод вимагає від адміністратора досить великої кількості операцій. Однак цей метод є гнучким при створенні віртуальних мереж на основі комутаторів.

На рис. 2.12 показано ситуацію, коли віртуальна мережа на основі декількох комутаторів була створена першим способом. Якщо вузли підключені до різних свічів, то ці свічі повинні бути з'єднані різними парами портів. Тому групування свіч портів вимагає певної кількості портів, яку віртуальна мережа не підтримує. Це означає, що використання портів і кабелів у такий спосіб є не дуже економічним, потім виникають обмеження з підходом до мережевого розділення.

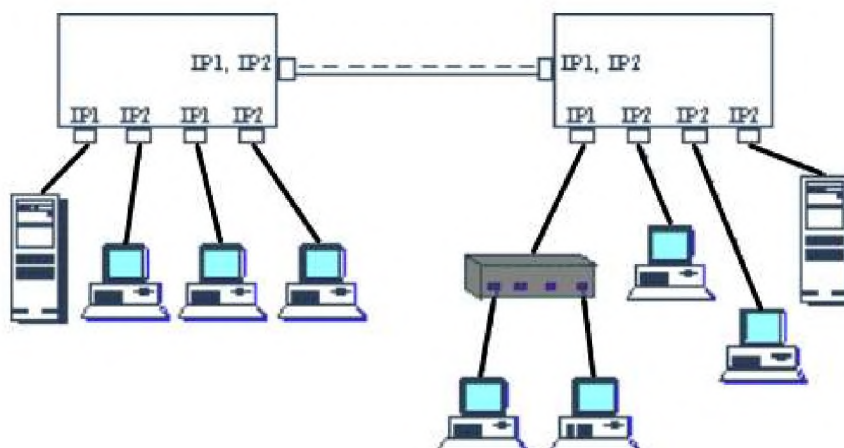


Рисунок 2.12 – Віртуальна мережа на декількох комутаторах з групуванням портів

Другий метод заснований на групуванні MAC-адрес у віртуальній мережі кожного свіча не вимагає зв'язку з декількома портами. Однак цей підхід вимагає великих операцій з ручного маркування MAC-адрес на кожному мережевому комутаторі [14].

Обидва вищезгадані підходи працюють на додаванні даних в адресну таблицю мосту, також відсутня можливість додавання даних про приналежність конкретного кадру до віртуальної мережі. Що стосується другого підходу, то необхідно використовувати додаткові поля даних для зберігання інформації при переході між комутаторами мережі та для зберігання приналежності кадру.

Отже, для модернізації локальної мережі банку пропонується перейти від технології FastEthernet до GigabitEthernet, замінити комутатор, обрати сучасний бездротовий дводіапазонний роутер та обов'язково мати джерело безперебійного живлення у відділенні банку.

РОЗДІЛ 3

ПЛАНУВАННЯ РОЗГОРТАННЯ МОДЕРНІЗОВАНОЇ МЕРЕЖІ ПІДПРИЄМСТВА ТА ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОВЕДЕНИХ РОБІТ

3.1 Розрахунок кабельної мережі

Розрахунок і прокладка кабелю важливі для покращення якості мережі.

Вірно спроектований і розкладений кабельний маршрут забезпечує оптимальне функціонування мережі, мінімізуючи затримки та ризики перешкод.

На рис. 3.1 маємо план відділення банку та його розміри, а також наведено з'єднання комп'ютерів з комутаторами.

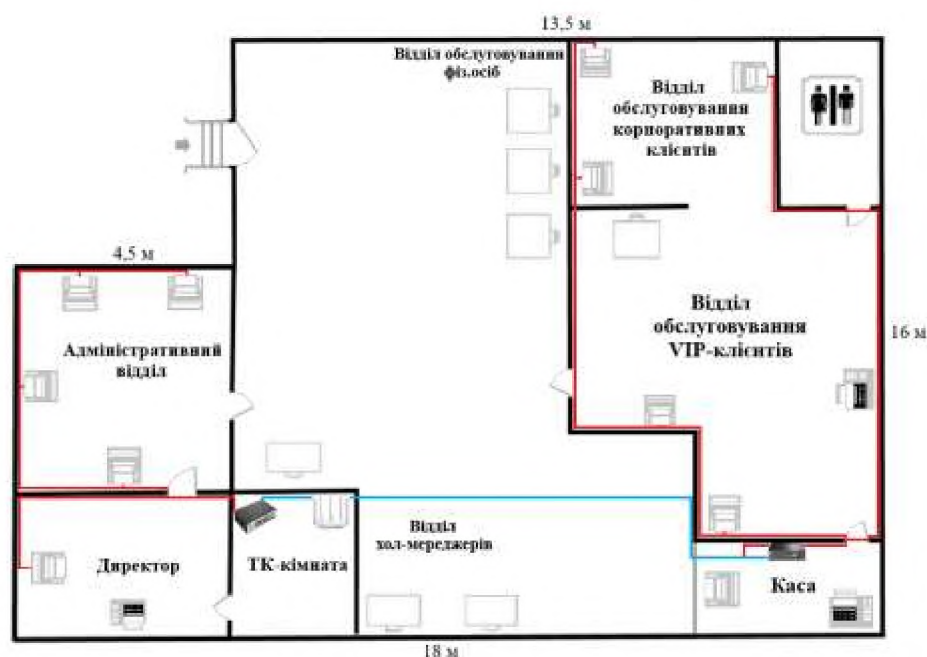


Рисунок 3.1 – План розведення кабелю та розміри відділення

За планом і розмірами приміщення був проведений розрахунок витієї пари категорії 5е. Для підключення працюючої машини до вимикача потрібно 120 м кабелю. Для підключення комутатора до роутера мережа - 15 м. Маємо 4 сервера, підключених до Інтернету. Щоб з'єднати їх, нам знадобиться 10 м кабелю. Отже, для підключення до мережі потрібен кабель категорії 5е довжиною 145 м [15].

3.2 Вимоги до монтажу кабельної системи

Монтаж кабельної системи проводиться за вимогами стандартів EIA/TIA-569, E1AЯ1A-T8B40, EIA/TIA-RS-455 і наведено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Етапи монтажу кабельної системи

Етапи монтажу кабельної системи	Вимоги до монтажу
Свердління прохідних отворів	Діаметр прохідних отворів має бути таким, щоб кабелі займали на більше за 50% площі отвору. У кожен отвір встановлюється заставна труба відповідного діаметру.
Монтаж кабельних коробів	-
Монтаж настінних шаф і комутаційного устаткування	-
Прокладення кабелю	<ul style="list-style-type: none"> – уникати ушкодження зовнішньої оболонки кабелю; – уникати перекручення кабелю; – хомути повинні затягуватися вручну без використання інструменту; – зусилля додавати рівномірно, що тягне, без ривків; – витримувати радіус вигину кабелю не менше 8 діаметрів кабелю; – відстань між тими, що підтримують кабель елементами не повинно перевищувати 1.5м; – прольоти кабелю між підтримувальними елементами повинні мати видимий провис, що є показником прийняттого натягнення кабелю; – відстань до джерел денного світла має бути не менше 120 мм. Якщо цю вимогу винувати неможливо, необхідно використати металевий трубопровід.

Продовження таблиці 3.1

Оброблення кабелів	<p>Ідентифікатор гнізда крос-панелі комутаційної шафи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – кожне гніздно кросс-панелі комутаційної шафи для закінчень кабелю типу «вита пара» має ідентифікатор, який містить; – букви MC (Main Cross-connect) для головного кросу, IC (Intermediate Cross-connect) для поверхових проміжних кросів; – номер кімнати, де розташований головний комутаційний вузол; – двозначне число після номера кімнати; – номер 100-парного модуля в комутаційному блоці; – буква визначає 900-парний модуль в головному кросі; – однозначна цифра після букви визначає номер в лінійці 100-парного модуля; – однозначна цифра після тире - номер порту активного устаткування; – двозначна цифра після тире - номер пари під'юченого 25-и парного кабелю.
Маркування	<p>Розроблена відповідно до стандарту EIA/TIA 606, на основі керівництва AT&T SYSTIMAX SCS Administration manual і матеріалів курсів ND3321 AT&T SYSTIMAX SCS design & Engineering</p>

Етап монтажу кабельної системи є критично важливим для успішної модернізації локальної мережі банку. Правильний монтаж кабельної системи забезпечує надійність і стабільність мережеских з'єднань, що є основою для безперебійної роботи всіх мережеских компонентів. Від якості прокладки кабелів залежать швидкість передачі даних та довговічність всієї мережі.

Приклад позначення гнізд крос-панелей для головного кросу (МС) і проміжних поверхових(1С) наведено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Приклад позначення гнізд крос-панелей

Номер крос-панелі	Детальний опис розташування
МС.513.01С1-1	Розташовано в головному кросі кімната 513, місце панелі в шафі - 01, стовпець 3, номеру ряду в стовпці - 1, номер порту в панелі 1.
МС.513.09В1-01	Розташовано в головному кросі кімнати 513, місце панелі в шафі - 09, стовпець В, номер ряду в стовпці - 1, номер пари в панелі 01.
1С.102.01А1-1	Розташовано в поверховому кросі приміщення 02 на першому поверсі, місце панелі в шафі - 01, стовпець А, номер ряду в стовпці - 1, порт 1.

Для підключення робочих станцій вже обрано свічі з більшою кількістю портів, це дозволяє максимально спростити підключення і вимагає менше ресурсів.

На рис. 3.2 зображено нову модернізовану мережу.

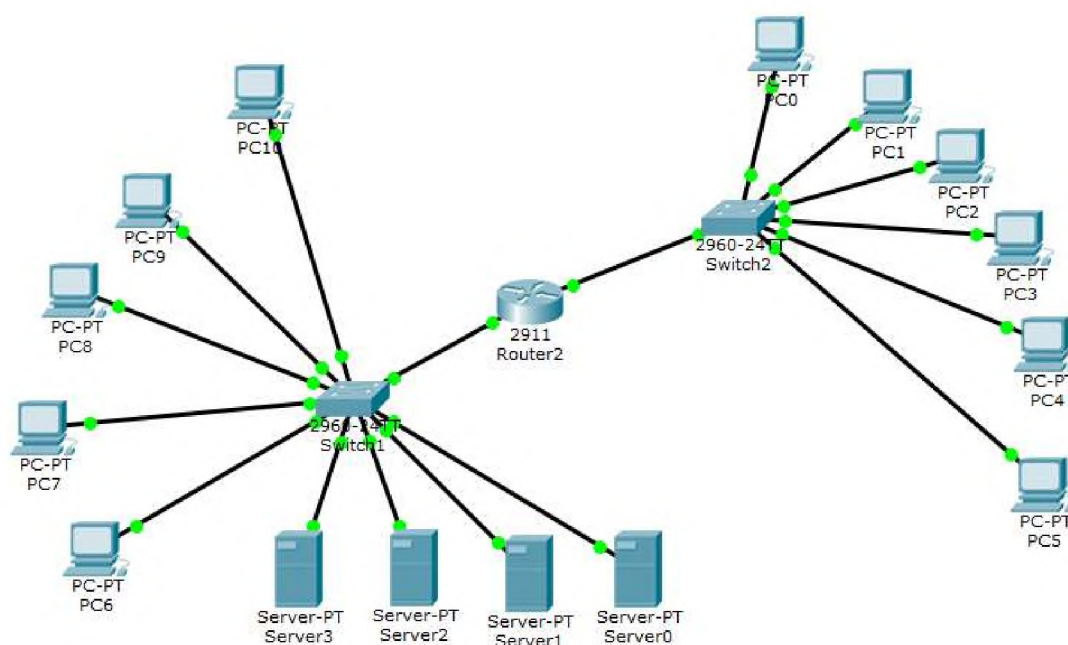


Рисунок 3.2 – Мережа після модернізації

Нова мережа була розроблена з урахуванням нових технологій та потенціалу для подальшого розширення [16-17].

3.3 Заходи із забезпечення безпеки даних у бездротових мережах

До окремих елементів передачі даних через бездротові мережі можна застосувати стандартну модель безпеки, яка називається КЦД. Ця трирівнева модель зазвичай використовується для захисту конфіденційних даних і створення правил безпеки. Модель КЦД в контексті бездротових локальних мереж описується наступним чином:

Конфіденційність – відповідно до цієї частини моделі, конфіденційні дані повинні бути доступні тільки певному колу співробітників, а несанкціонована передача або використання даних має бути заборонена. Цей елемент КЦД заслуговує на увагу в контексті бездротових локальних мереж, тому що бездротові сигнали можуть легко долати нездоланні перешкоди, особливо проти звичайних мережевих сигналів, проникаючи крізь стіни та інші перекриття будівлі, що значно полегшує несанкціонований доступ до даних. Такий розширений доступ становить особливу загрозу, коли дані поширюються незашифрованими, зі слабким шифруванням, або коли під час проектування мережі виникають помилки.

Цілісність – частина моделі пов'язана з тим, що передачі не можуть бути змінені таким чином, щоб призвести до порушення їхньої цілісності або точності. Користувачі без прав доступу не можуть змінити або знищити цінні дані. Як і у випадку з елементом конфіденційності, користувачі без прав доступу можуть порушити цілісність даних через більшу можливість втручатися в роботу мережі в межах бездротової мережі. Перевірка цілісності даних є частиною механізмів зв'язку та шифрування, що використовуються в технології бездротових мереж.

Доступність – частина моделі пов'язана з тим, що користувачі з правами доступу повинні мати доступ до даних, коли їм це потрібно. Цей елемент застосовується до всього мережевого обладнання: мережеві сервіси повинні бути доступними, коли це потрібно – це також стосується і бездротового мережевого обладнання. Для забезпечення надійної, довготривалої роботи мережі, особливо якщо система дуже складна, необхідне добре знання обладнання та принципів побудови локальної мережі на базовому рівні [18].

Також треба розуміти основи мережевої безпеки, щоб захистити систему від потенційних загроз.

До найкращих способів забезпечення даних відносять:

– зміна паролів маршрутизаторах і точках доступу – на маршрутизаторах та точках доступу бездротових мереж передбачено типові паролі до початкового інтерфейсу налаштування. Нападники володіють списками типових імен користувачів та паролів до більшості сучасних моделей цих пристроїв. Змініть типовий пароль на складний нетиповий пароль так, щоб нападники не могли отримати доступ до сторінок налаштування і внести зміни до параметрів пристрою за допомогою знань щодо типового пароля придбаної вами моделі пристрою;

– зміна типового SSID , SSID є відповідником назви мережі. Нападникам відомі типові SSID більшості пристроїв бездротового зв'язку. Якщо ви не змінюватимете типове значення SSID, нападники зможуть отримати доступ до відомостей щодо вашої мережі та можливість скористатися вадами пристрою або власними знаннями щодо особливостей роботи пристроїв певної моделі або певного виробника для подальшого зламу системи. Вам також варто регулярно змінювати SSID;

– використання WPA або WPA2 . WEP є доволі ненадійним захистом з використанням шифрування даних. Рекомендуємо використовувати WPA або WPA2 з криптографічно стійким ключем на основі алгоритму AES;

– регулярна зміна ключів – ключі слід регулярно змінювати. За можливості, повторно створіть ключ шифрування за допомогою інтерфейсу налаштування точки доступу або скористайтеся для цього інтернет- генераторами;

– вимикання DHCP, у багатьох маршрутизаторах передбачено підтримку сервера DHCP, сервера, який автоматично призначає IP-адреси вузлам мережі бездротового зв'язку. Якщо ваш маршрутизатор або точка доступу має подібну можливість, вам варто вимкнути вбудований сервер DHCP і призначити IP-адреси комп'ютерам з правом доступу вручну. Таким чином, ви створите перешкоду нападникам, яким буде не просто визначити діапазон IP-адрес мережі. Крім того, це дозволить вам краще контролювати доступ до мережі [19-20].

3.4 Налаштування роботи з VPN у відділенні банку

Банк потребує надійну VPN-мережу для шифрування трафіку між клієнтами мережі, було вирішено створити мережу на основі OpenVPN.

Для налаштування OpenVPN потрібні скрипти. Вони надаються разом із програмним забезпеченням.

OpenVPN дозволяє користувачам виконувати декілька типів аутентифікації:

- аутентифікація за допомогою імені користувача та пароля;
- двофакторна аутентифікація;
- аутентифікація за допомогою сертифікатів.

У цьому випадку найкращим варіантом є аутентифікація за допомогою сертифіката, оскільки ця автентифікація має найбільші можливості для налагодження.

Для налаштування VPN по-перше необхідно створити «Центр автентифікації СА». Завданням цього центру є видача вже готових сертифікатів для сервера і клієнтів OpenVPN.

Щоб отримати сертифікат, сервер або клієнт повинен згенерувати файл запиту на сертифікат на хості. Цей запит надсилається на хост СА, який створює і підписує сертифікат. Одночасно із запитом на сертифікат з'являється приватний ключ. Ці ключі видно всім вузлам мережі OpenVPN. Це центр сертифікації, сервер і всі клієнти OpenVPN.

З міркувань безпеки файл ключа не може покинути вузол, на якому він був створений. Для запитів на сертифікат можуть виконуватися обміни.

Сервер OpenVPN робить запит на приватний ключ і сертифікат. Цей запит надсилається до центру сертифікації.

Центр сертифікації видає вже підписаний сертифікат за запитом і передає його серверу OpenVPN на USB-накопичувачі. Сервер OpenVPN повинен бути створений. Його створення складається з установки пакета openvpn, підготовки конфігураційних файлів, ключів і сертифікатів. Треба створити каталог конфігурації клієнта та додати робітників, які належать до іншої мережі [21].

У кореневому каталозі потрібно створити каталог, сертифікат та ключ, на які посилається файл. У табл. 3.3 перелічені файли сервера OpenVPN.

Таблиця 3.3 – Необхідні файли для сервера OPEN VPN

Файл	Опис
crl.pem	Список відгуку сертифікатів CRL
ca.crt	Сертифікат засвідчувального центру CA
server.crt	Сертифікат сервера Open VPN
server.key	Приватний ключ сервера Open VPN, секретний
dh.pem	Файл Діффі-Хелмана для захисту трафіка від розрифрування
ta.key	Ключ HMAC для додаткового захисту від DoS-атак і флуду

Спочатку створюється запит на приватний ключ і сертифікат для OpenVPN сервера, після чого отримується сертифікат з підписом.

Для запиту сертифіката для OpenVPN-сервера необхідно завантажити на OpenVPN-сервер програму Easy-RSA. Завантаження програми Easy-RSA, створення приватного ключа для OpenVPN-сервера і запит сертифіката повинні виконуватися від менш привілейованого адміністратора. Запит на отримання сертифікату повинен бути зроблений від користувача vpnoperator. Його потрібно додати на початку операції. Після завершення цих операцій можна слідувати інструкціям, доступним на сайті розробника [22].

3.5 Економічне обґрунтування модернізації локальної мережі підприємства

В економічному розділі кваліфікаційній роботі розглянуто питання вартості модернізації наявної локальної мережі. Оцінимо вартість розробки, приладів та впровадження безпроводного сегменту мережі в організації [23-26].

Локальні мережі представляють собою системи розподільної обробки даних, які охоплюють невеликі території всередині установи.

Дані для розрахунку наведено у табл. 3.4 – 3.6.

Таблиця 3.4 – Вихідні дані для розрахунку собівартості розробки

Показник	Позначення	Одиниця виміру	Значення показника
1	2	3	4
Показники ОФ, які використовуються для виконання розробки			
- вартість комплектуючих	Ц _{оф}	грн	19165
Трудові показники			
- трудомісткість проектування безпроводного сегменту	З _{пр}	год	40
- місячний фонд робочого часу	Т _{год}	год	176
- основна з/пл. (посадовий оклад) спеціаліста, який виконує розробку	З _{осн.сп}	грн	8000
- додаткова з/пл. спеціаліста (у відсотках до основної з/пл)	З _{дод}	%	10
- розмір відрахувань на соціальні заходи: 1) податок на доходи фізичних осіб; 2) військовий збір; 3) профспілкові внески; 4) соц. страхування.	К _{соц}		21,5 18 1,5 1 1
- плановий фонд робочого часу, необхідного для виконання розробки	Ф _{план}	год	40
Норми і тарифи			
- річна норма амортизаційних відрахувань на електричне устаткування (у відсотках до їх вартості).	Н _а	%	25
- норматив витрат на утримання та експлуатацію основних засобів АСУ (до їх вартості)	Н _{вуеу}	%	6
- вартість 1 кВт/год електроенергії	Ц _{ел}	грн	4,32*20%≈5

Таблиця 3.5 – Таблиця комплектуючих для модернізації мережі

Назва комплектуючого	Одиниця виміру	Кількість одиниць	Вартість однієї одиниці, грн	Всього, грн
1) Комутатор TP-Link TL-SG5515	шт	1	5100	5100
2) Безпроводна точка доступу TP-Link Archer C60	шт	1	2700	2700
3) Кабель категорії 5e	м	145	17	2465
4) Джерело безперебійного живлення Power Walker 2200 LCD/IEC.	шт	1	8900	8900
Разом				19165

Вартість цих комплектуючих для локальної мережі відділення банку була взята з офіційних сайтів компаній [29-31].

Таблиця 3.6 – Трудоміскість робіт

Зміст операції	Витрати часу (год)
1) Закупка технічних засобів	5
2) Перевірка окремих технічних засобів	3
3) Монтажні роботи	7
4) Встановлення устаткування	10
5) Запуск та тестування мережі	15
Разом	40

На даний момент розраховується собівартість розробки безпроводного сегменту локальної мережі за допомогою технології Wi-Fi організації, що дасть відділенню більш ефективно і швидко отримувати інформацію на відстані, а тим самим підвищує якість послуг. Остаточні розрахунки наведено у табл. 3.7.

Розрахунок витрат та прибутку.

Основна заробітна плата $Z_{осн.сп}$ становить:

$$Z_{осн.сп} = l_{год} \times T_{год}, \quad (3.1)$$

де $l_{год}$ – годинна тарифна ставка, грн.;

$T_{год}$ – кількість годин у місяці.

Визначив годинну тарифну ставку працівника:

$$l_{\text{год}} = \frac{Z_{\text{осн. сп}}}{T_{\text{год}}} \quad (3.2)$$

$$l_{\text{год}} = \frac{8000}{175} = 45,45 \text{ грн/год}$$

Визначаємо оплату за проектування безпровідного сегменту:

$$Z_{\text{пр}} = l_{\text{год}} \times \Phi_{\text{план}}, \quad (3.3)$$

де $Z_{\text{пр}}$ – трудомісткість проектування безпровідного сегменту;

$\Phi_{\text{план}}$ – плановий фонд робочого часу.

$$Z_{\text{пр}} = 45,45 \times 40 = 1818,2$$

Додаткова заробітна плата:

$$Z_{\text{дод}} = \frac{Z_{\text{осн}} \times D\%}{100}, \quad (3.4)$$

де $D\%$ – відсоток додаткової заробітної плати, приймається 10 %.

$$Z_{\text{дод}} = \frac{8000 \times 10}{100} = 800 \text{ грн.}$$

Єдиний страховий внесок становить 22%:

$$\text{ЄСВ} = \frac{(Z_{\text{осн}} + Z_{\text{дод}} + Z_{\text{пр}}) \times 22\%}{100}, \quad (3.5)$$

де $K_{\text{соц}}$ – відрахування в соціальні фонди, грн.;

$S\%$ – відсоток відрахувань у соціальні фонди.

$$\text{ЄСВ} = \frac{(8000 + 800 + 1818,2) \times 22}{100} = 2337$$

Розрахунок виробничої собівартості.

$$C_{\text{вир}} = Z_{\text{комп}} + Z_{\text{оснсп}} + Z_{\text{дод}} + Z_{\text{пр}} + \text{ЄСВ} \quad (3.6)$$

$$C_{\text{вир}} = 19165 + 8000 + 800 + 1818,2 + 2336 = 32119,2 \text{ грн.}$$

Розрахунок прибутку відділу.

$$П_{\text{год}} = C_{\text{вир}} \times \frac{П_{\text{п}}\%}{100}, \quad (3.7)$$

де $П_{\text{п}}$ – прибуток відділу, грн.;

$П_{\text{п}}\%$ – відсоток прибутку відділу, приймається 10%.

$$П_{\text{п}} = \frac{32119,2 \times 10}{100} = 3211,92 \text{ грн.}$$

Розрахунок ціни відділу.

$$Ц_{\text{п}} = C_{\text{вир}} + П_{\text{п}} \quad (3.8)$$

$$Ц_{\text{п}} = 32119,2 + 3211,92 = 35331,12 \text{ грн.}$$

Визначення суми податку на додану вартість:

$$ПДВ = Ц_{\text{п}} \times \frac{ПДВ\%}{100} \quad (3.9)$$

$$ПДВ = \frac{35331,12 \times 20}{100} = 7066,22 \text{ грн.}$$

Розрахунок ціни для замовника:

$$Ц_{\text{зам}} = Ц_{\text{п}} + \text{ПДВ} \quad (3.10)$$

$$Ц_{\text{зам}} = 35331,12 + 7066,22 = 42397,34 \text{ грн.}$$

Розрахунок показав, що собівартість проєкту «Модернізація локальної мережі» одного з відділень «ПриватБанку» складає 32119,20 грн, якщо цей проєкт продаватиметься, то ціна для замовника складатиме 42397,34 грн.

ВИСНОВОК

У даній кваліфікаційній роботі проведено дослідження щодо модернізації локальної мережі відділу банку показало високу актуальність і необхідність оновлення існуючої мережевої інфраструктури. Основною метою роботи було визначення оптимальних шляхів підвищення ефективності, надійності та безпеки локальної мережі, що є критично важливим для забезпечення безперебійного функціонування банківських процесів і обслуговування клієнтів на високому рівні. У ході дослідження було здійснено комплексний аналіз поточного стану локальної мережі, виявлено її слабкі місця та обмеження, а також оцінено сучасні технологічні рішення, які можуть бути застосовані для її вдосконалення. Зокрема, увагу було зосереджено на наступних аспектах:

- заміна існуючого обладнання, зроблено окрему віртуальну мережу для адміністративного відділу, воно дає підвищення безпеки функціонування відділення банку;

- запропонована технологія – Gigabit Ethernet швидкість якої 1Гбіт/с для того, щоб з'єднати комп'ютери з комутатором та комутатор з роутером.;

- проведено вибір кабелю для відділення;

- обрано топологію для нової локальної мережі;

- побудовано віртуальну мережу, відповідну до спроектованої у програмі Cisco Packet Tracer;

- налаштовано роботу з VPN у відділенні банку;

- економічно обґрунтовано модернізацію локальної мережі відділу банку.

Таким чином, модернізація локальної мережі відділу банку є стратегічно важливим кроком, який дозволяє забезпечити відповідність сучасним вимогам і стандартам, а також створює основу для подальшого розвитку і впровадження новітніх технологій у діяльність банку. Рекомендації та пропозиції, розроблені в даній кваліфікаційній роботі, можуть бути використані для практичного впровадження і вдосконалення мережевої інфраструктури в інших підрозділах банківської системи.