

Хмельницький національний університет  
Факультет програмування  
та комп'ютерних і телекомунікаційних систем  
Кафедра кібербезпеки та комп'ютерних систем і мереж

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Бакалавр  
Освітній рівень

Мультисервісна комп'ютерна мережа навчального курсового комбінату  
Назва теми

КвРКІ.170277.17.02.11 ПЗ  
Шифр

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»  
Шифр, назва

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»  
Шифр, назва

Освітня програма «Комп'ютерна інженерія»  
Назва

Виконав: студент IV курсу, група КІ-17-2

  
Підпис

І.Я. Кушнір  
Ініціали, прізвище

Керівник

 17.06.2021  
Підпис, дата

Ю.В. Хмельницький  
Ініціали, прізвище

Нормоконтролер

  
Підпис, дата

І.В. Муляр  
Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:  
ав. кафедри кібербезпеки та  
комп'ютерних систем і мереж

  
Підпис

Ю.П. Кльоц  
Ініціали, прізвище

18» червня 2021 р.

Хмельницький 2021

# ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ПРОГРАМУВАННЯ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ І ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Кафедра КІБЕРБЕЗПЕКИ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І МЕРЕЖ

Освітній рівень БАКАЛАВР

Галузь знань 12 ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Спеціальність 123 КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ

Освітня програма ОСВІТНЯ ПРОГРАМА «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Ю.П.Кльоц

« 18 » 02 2021 р.

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Кушнірувану Ярославовичу

Прізвище, ім'я, по батькові студента

Тема проекту (роботи): Мультисервісна комп'ютерна мережа навчального курсового комбінату

Рівень роботи Хмельницький Юрій Владиславович, к.т.н., доц.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Підтверджено наказом ректора університету від 05. 02. 2021 року №11, додаток №7.8

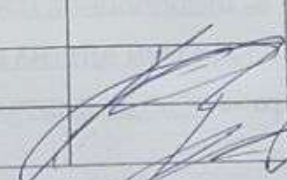
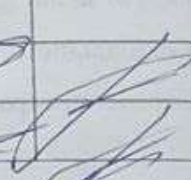
Строк подання студентом проекту на кафедру: 28 травня 2021 р.

Вихідні дані до проекту Мультисервісна комп'ютерна мережа навчального курсового комбінату має бути побудована із врахуванням досвіду побудови аналогічних мереж та доповідати сучасним технічним вимогам до комп'ютерних мереж та ліній зв'язку на основі мутаторів, маршрутизаторів та враховувати можливість подальшого вдосконалення та подальшого розширення

Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) – Здійснити проєкт та провести аналіз існуючих рішень по реалізації Мультисервісна комп'ютерна мережа навчального курсового комбінату. Описати етапи дослідження та здійснити необхідні розрахунки комп'ютерної мережі. Виконати обґрунтування роботи, провести необхідні розрахунки та виконати вивчення по захисту комп'ютерної мережі

Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслень)  
логічна схема комп'ютерної мережі (E8), Інформаційні потоки мережі (E8), Динамічна маршрутизація (E8), Організаційна структура навчального курсового комбінату (E8), Схема застосування комп'ютерів (E8), Мережева статистика роботи (E8), Розвиток мультисервісних мереж (E8)

## 6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи


Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання Видав	Завдання Прийняв
Нормоконтроль	Муляр І.В., доцент КБКСМ		
Антиплагіат	Муляр І.В., доцент КБКСМ		

7. Дата видачі завдання 08 лютого 2021 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. №	Назва етапу (розділу) кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапу роботи	Примітка
1.	Вступ. Огляд існуючих методів, засобів.	1 декада Лютий	Виконано
2.	Обґрунтування вибраного варіанту.	2 декада Лютий	Виконано
3.	Опис характеристики та роботи.	3 декада Лютий	Виконано
4.	Розробка організаційної структури	1 декада Березень	Виконано
5.	Розробка схеми розташування станцій	2 декада Березень	Виконано
6.	Підготовка ескізів креслень.	3 декада Березень	Виконано
7.	Розробка частини по захисту	1 декада Квітень	Виконано
8.	Розрахункова частина.	2 декада Квітень	Виконано
9.	Висновки.	3 декада Квітень	Виконано
10.	Погодження з консультантами.	1 декада Травень	Виконано
11.	Оформлення графічного матеріалу.	1 декада Травень	Виконано
12.	Оформлення пояснювальної записки.	2 декада Травень	Виконано
13.	Попередній захист кваліфікац. роботи.	3 декада Травень	Виконано
14.	Подання роботи на плагіат	3 декада Травень	Виконано
15.	Захист кваліфікаційної роботи	1 декада Червень	Виконано

Студент

  
(підпис)

І.Я. Кушнір

(Ініціали, прізвище)

Керівник роботи

  
(підпис)

Ю.В. Хмельницький

(прізвище та ініціали)

Формат	Зона	Позиц.	Позначення	Найменування	Кільк.	Прим.
A4		1	КвРКІ.170277.17.02.11 ПЗ	Текстові документи Пояснювальна записка	1	
A4		2	КвРКІ.170277.17.02.11 Е8	Графічні матеріали Архітектура мережі	1	
A4		3	КвРКІ.170277.17.02.11 Е8	Схема розташування комп'ютерів	1	
A4		4	КвРКІ.170277.17.02.11 Е8	Настройка роботи мережі	1	
A4		5	КвРКІ.170277.17.02.11 Е8	Організаційна структура мережі	1	
A4		6	КвРКІ.170277.17.02.11 Е8	Статистика роботи мережі	1	
A4		7	КвРКІ.170277.17.02.11 Е8	Особливості мультисервісної мережі	1	
A4		8	КвРКІ.170277.17.02.11 Е8	Схема резервування мережі	1	

КвРКІ.170277.17.02.11 ВП

Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата
Розробив		Кушнір І.Я.		
Перев.		Кмельницький Ю.		
І контр.		Муляр І.В.		
І атверд.		Кльоц Ю.П.		

Мультисервісна комп'ютерна  
мережа навчально-курсowego  
комбінату  
Відомість проекту

Літера	Аркуш	Аркушів
у	1	1

ХНУ, КІ-17-2

## АНОТАЦІЯ

Тема кваліфікаційної роботи: « Мультисервісна комп'ютерна мережа навчально-курсового комбінату »

Автор роботи: Кушнір Іван Ярославович

Рівнік роботи: Хмельницький Юрій Владиславович

Об'єм пояснювальної записки: 63 с., 6 рис., 2 табл., 31 джерело.

Ілюстраційна частина: 7 плакатів.

**МУЛЬТИСЕРВІСНА СИСТЕМА, КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА, РЕЗЕРВУВАННЯ, ФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДОСТУПУ, СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ,**

Метою роботи є розробка мультисервісної комп'ютерної мережі мережа навчально-курсового комбінату.

Примітка

Виконано У цій кваліфікаційній роботі розроблена мультисервісна комп'ютерна мережа для навчально-курсового комбінату, що дозволяє обмінюватися різними інформаційними повідомленнями між комунікаційними вузлами та мати доступ до мережі Інтернет. Ця технологія для передачі потоків інформації має значний великий вплив на структуру інформаційної політики навчально-курсового комбінату, тому що сучасний світ характеризується швидким розвитком глобальних ділових відносин. У даний час такі швидкі мультисервісні технології є одними із основних факторів для формування економіки. Метою кваліфікаційної роботи була побудова мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсового комбінату, що була побудована із використанням усіх сучасних розробок як апаратної так і програмної частини, а також із можливістю для модернізації такої мережі у майбутньому без особливих витрат чи переробки даної мережі у цілому для високоякісного доступу до сучасних мультисервісних інформаційних послуг.

Виконано У кваліфікаційній роботі були виконані наступні завдання - сформулювати необхідні вимоги та на підставі отриманих відомостей спроектовано мультисервісну комп'ютерну мережу, проаналізовано різні сучасні технології побудови мультисервісних комп'ютерних мереж та вибрано найбільш підходящу структуру, розраховано всі необхідні ресурси для мережі по вибору спектру їх послуг, розроблено проект мультисервісної комп'ютерної мережі, проведено реалізацію проекту мультисервісної комп'ютерної мережі, приведено вимоги щодо організації безпеки мультисервісної комп'ютерної мережі та вибрано необхідні механізми для захисту.

Підпис студента

Дата 17.06.2021

## ВСТУП

На сьогодні конкуренція та впровадження нових передових технологій передачі даних уже ведуть до зниження цін на пересилку потоків інформації у комп'ютерних мережах. Стабільний дохід комунікаційним компаніям може забезпечити наявність модернізованих засобів для доставки інформації із розширеними можливостями та надання їм широкого спектру нових послуг у інформаційних мережах. При впровадженні інформаційних послуг необхідна повна модифікація чи заміна комутаційних вузлів та засобів для доступу. Щоб така послуга була прибутковою, оператори таких комп'ютерних мереж повинні мати можливість щоб реалізовувати послуги які не зачіпають уже комутуючу інфраструктуру існуючої мережі. Для цього тут необхідно створити відкриту стандартизовану інфраструктуру на базі відповідних протоколів прийнятих у мережі Інтернет. У результаті всі користувачі комп'ютерних мереж можуть отримувати голосові послуги, пропонувати провайдерами та звертатися до їх нових послуг для сторонніх організацій за новими технологіями. Сучасна конвергенція для комутації каналів передачі та їх пакетів відкриває все нові можливості для побудови нових комп'ютерних мереж для загального користування із підтримкою різних інформаційних послуг. Основним ж компонентом для технології NGN є програмний її комутатор SOFTSWITCH. В даний час розвитку у технічній літературі поки немає загальноприйнятого перекладу для терміну "SOFTSWITCH", та ні точного переліку функцій, які виконують відповідні її апаратно-програмні засоби. Можна вже знайти варіанти для перекладу змісту терміну SOFTSWITCH- це є програмний, інтелектуальний комутатор та інші її визначення. Слід також зазначити, що функції для комутації у традиційному сенсі взагалі не властиві такому об'єкту. Тут деяка неясність у переліку функцій, які повинен виконувати цей SOFTSWITCH, пояснює, що концепція технології NGN формується.

В процесі розвитку комп'ютерних мереж існували різні думки про розмежування функцій між станціями та іншими видами їх устаткування - вузлами служб, центрами експлуатації, центрами розрахунку тощо. В процесі цифрової обробки

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		3

функції цифрового перетворення перейшли із систем для передачі у комплекти комутаційних станцій мережі. Різниця у принципах побудови нових комп'ютерних мереж із комутацією каналів та пакетів, як і є однойменними технологіями, не дозволяє провести тут просту аналогію між SOFTSWITCH та обладнанням для розподілу потоків інформації, яка використовується в цих мережах. Це може пояснитись тим, що у SOFTSWITCH часто використовується повний комплекс функцій, які є у мережах та розподілені між комутаційними їх станціями, вузлами мережі, засобами для обробки сигнальної їх інформації, пристроями для керування інформаційною мережею, а також іншими їх елементами. Із функціональної точки зору SOFTSWITCH можна розглядати як її апаратно-програмний засіб для управління її викликами у таких комунікаційних мережах, які тут використовують технологію IP.

Багато сучасних операторів комунікаційних мереж використовують такі нові апаратно-програмні засоби, що входять до складу їх класичного комутатора – це цифрові комутаційні станції. Для таких операторів послуг практичне значення мають варіанти реалізації SOFTSWITCH, які характеризують властивістю їх модульності. Ця нова властивість дозволяє створювати та розвивати комп'ютерну мережу, набуваючи необхідні апаратно-програмні їх засоби. Технологічною ж основою для інформаційного суспільства є Інформаційна Інфраструктура, що повинна забезпечити можливість для доступу до нових інформаційних ресурсів всіх жителів планети без їх дискримінації [1]. Сучасна інформаційна інфраструктура становить сукупність засобів для обробки потоків інформації, взаємодіючих їх мереж передачі та терміналів користувачів. Доступ же до інформаційних ресурсів реалізується за допомогою їх послуг нового типу, що одержали назву послуг для інформаційного суспільства. У даний час високі темпи зростання обсягів по наданню телекомунікаційних інформаційних послуг дозволяють вже прогнозувати розвиток мереж передачі у найближчому їх майбутньому. На сьогоднішній день комунікаційні послуги здійснюється, в рамках комп'ютерної мережі Інтернет, доступ до цих послуг здійснюється через існуючі традиційні мережі. В ряді випадків ці послуги Інтернет, зважаючи обмежених можливостей її існуючої транспортної

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		4

структури, що не відповідають сучасним її вимогам. В передачі із цим сучасний розвиток телекомунікаційних послуг вже вимагає вирішення цих завдань для ефективного управління такими інформаційними ресурсами при розширенні функціональності комп'ютерних мереж, що в свою чергу стимулює процес інтеграції Інтернет та сучасних інформаційних мереж.

**Актуальність дослідження.** Мультисервісна комп'ютерна мережа навчально-курсового комбінату - це є набір комунікаційних пристроїв, підключених каналами для передачі потоків даних та їх мережевими вузлами, що дозволяють обмінюватися різними повідомленнями між комунікаційними вузлами. Технологія для передачі потоків інформації має великий вплив на структуру інформаційної спільноти.

Сучасний світ характеризується розвитком глобальних ділових відносин, тому створення багато сервісних мереж є нагальною необхідністю.

У даний час мультисервісні технології є одними із основних факторів формування для світової економіки. Їх швидкий розвиток та конвергенція вже сприяють створенню єдиної глобальної інфраструктури спілкування. Розвиток же комунікаційних комп'ютерних мереж спрямований на зростання їх ринку для мультисервісних послуг і формуванню нових технологій та їх повну конвергенцію.

**Метою роботи є:** побудова мультисервісної мережа навчально-курсового комбінату, що має бути побудована із використанням всіх останніх розробок як апаратної так і програмної її частини, а також із можливістю для модернізації мережі у майбутньому без особливих витрат чи переробки даної мережі у цілому для високоякісного доступу до сучасних мультисервісних інформаційних послуг.

Для досягнення поставленої мети сформульовані наступні **завдання:**

1. Сформулювати необхідні вимоги на підставі отриманих відомостей до проєктованої мультисервісної комп'ютерної мережі.
2. Проаналізувати різні сучасні технології побудови мультисервісних комп'ютерних мереж та вибрати найбільш підходящу структуру.
3. Розрахувати всі необхідні ресурси мережі для вибору спектру їх послуг.
4. Розробити проєкт мультисервісної комп'ютерної мережі.

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		5

5. Провести реалізацію проекту мультисервісної комп'ютерної мережі.
7. Привести вимоги щодо організації кібернетичної безпеки мультисервісної комп'ютерної мережі та необхідних механізмів захисту.

## **1 ДОСЛІЖЕННЯ ТА ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ, ЗАСОБІВ І ТЕХНОЛОГІЙ У МУЛЬТИСЕРВІСНІЙ ГАЛУЗІ ПОСЛУГ**

### 1.1 Аналіз сучасних засобів та технологій мультисервісного доступу

Весь сучасний етап розвитку світової інформаційної цивілізації характеризується швидким переходом від індустріального суспільства до інформаційного, в якому передбачається наявність нових форм для соціальної та економічної діяльності, які базуються на широкому масовому використанні інформаційних та телекомунікаційних їх технологій. Існуючі комп'ютерні мережі загального користування із комутацією каналів та комутацією пакетів у даний час не відповідають цим перерахованим вимогам. Обмежені ж можливості для традиційних комп'ютерних мереж є стримуючим чинником на шляху їх впровадженні для нових послуг та мереж. Мультисервісні ж мережі являють собою самостійний клас таких мереж, що будуються на основі такої концепції як NGN, на базі яких може бути здійснено надання досить широкого набору як традиційних, так і сучасних нових інформаційних послуг. Визначення ж мультисервісних мереж як самостійного класу означає, що їх регламентація має здійснюватися вже на основі нормативно-технічної їх бази, що тут враховує особливості для інтеграції різних інформаційних послуг та системно-технічних її рішень у рамках однієї мультисервісної комп'ютерної мережі.

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		6

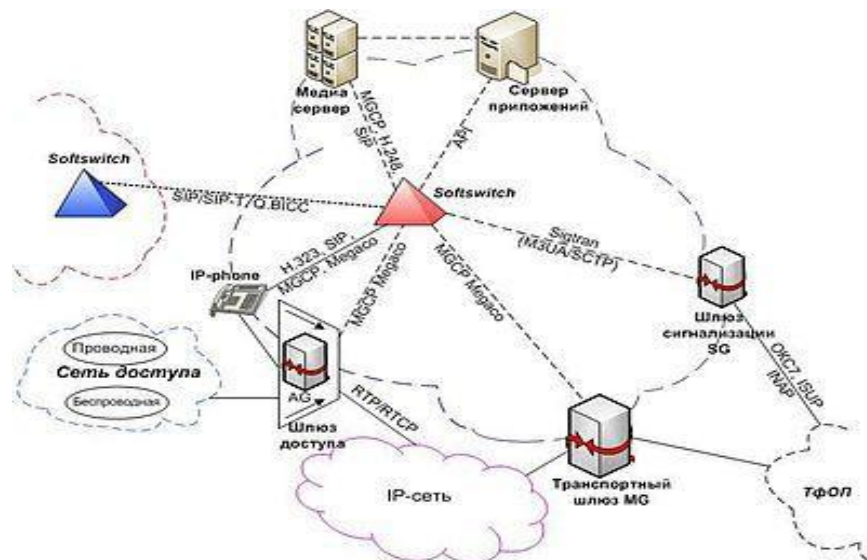


Рисунок 1.1 – Сучасна мультисервісна комп'ютерна мережа

Сучасна мережа NGN (Next-Generation Network - мережа наступного

покоління) – це є мультисервісна мережа для передачі, яка підтримує інтеграцію для послуг передавання мови, даних та медіа, що базується на IP-мережі. Основна ж відмінність таких мереж наступного покоління від традиційних комп'ютерних мереж у тому, що вся інформація, що циркулює у такій комп'ютерній мережі, розбита на дві її складові. Це сигнальна її інформація, що забезпечує комутацію користувачів та надання інформаційних послуг. Безпосередньо інформаційні дані користувачів, що містять корисну інформацію, призначену їх абоненту (це голос, відео, дані) та шляхи проходження цих повідомлень та даних користувачів які можуть не збігатися.

Тут беручи до уваги особливості таких інформаційних послуг, перспективні мережі передачі повинні мати наступні властивості:

- **МУЛЬТИСЕРВІСНІСТЬ** - це незалежність технології надання послуг від транспортних технологій.
- **ШИРОКОПОЛОСНІСТЬ** - це можливості гнучкого та динамічної зміни швидкості передачі інформації у широкому діапазоні.
- **МУЛЬТИМЕДІЙНІСТЬ** – це здатності передачі багатокomпонентної інформації (мова, дані, відео, аудіо).
- **ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІСТЬ** - це можливість для управління їх послугою, викликом та з'єднання із боку користувачів чи постачальників послуг.

- ІНВАРІАНТНІСТЬ ДЛЯ ДОСТУПУ - це можливість організації доступу до послуг для незалежної від використовуваної тут технології.

- БАГАТООПЕРАТОРНІСТЬ - це можливість участі декількох операторів у процесі надання таких послуги та поділу їх відповідальності за їх діяльністю.

Окрім того, при формуванні нових вимог до перспективних мультисервісних мереж необхідно вже враховувати особливості діяльності постачальників послуг в мережах. Сучасні підходи до регламентації інформаційних послуг для приєднання передбачають доступ постачальників таких послуг, у тому числі які не володіють власною їх інфраструктурою, до ресурсів мережі без їх дискримінації.

В концептуальних же положеннях із побудови мультисервісних мереж [2] використовуються такі відомі терміни та їх визначення:

- Мережа передачі для наступного покоління (Next-Generation-Net, NGN) – це концепція побудови мереж передачі, які забезпечують надання вже необмеженого набору послуг із гнучкими їх можливостями щодо управління та створенню нових послуг за рахунок уніфікації різних мережевих рішень.

Передбачає реалізацію універсальної транспортної комп'ютерної мережі із розподіленою комутацією, винесенню функцій надання послуг у кінцеві мережеві вузли та інтеграцію із традиційними мережами.

- Мультисервісна мережа – це комп'ютерна мережа, побудована із відповідно до концепції NGN та забезпечує тут надання необмеженого набору для послуг.

- МУЛЬТИПРОТОКОЛЬНА мережа - транспортна комп'ютерна мережа, що входить до складу мультисервісної мережі та забезпечує тут перенос різних видів інформації із використанням різних протоколів для передачі інформації.

- ІНФОКОМУНІКАЦІЙНА мережа ( застосовувалися терміни «інформаційна мережа», «комп'ютерна мережа» ) - це є технологічна система, яка включає у себе окрім засобів для доставки засоби для зберігання, обробки та пошуку інформації і призначена вже для забезпечення користувачів їх електронним зв'язком та доступом до необхідної їм інформації.

Інформаційна мережа загального користування тут призначена для надання послуг передачі будь-якому користувачеві на території. Мережа передачі включає

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		8

мережі із географічною (ABC) та не географічною (DEF) системою її нумерації. Не географічна ж система нумерації використовується у технологічних та спеціальних мережах. Мережа передачі являє собою комплекс взаємодіючих комп'ютерних мереж, включаючи мережі передачі для розповсюдження програм телевізійного та систем радіомовлення. Мережі ж для загального користування мають свої приєднання до мереж передачі загального користування іноземних держав. Виділені, технологічні, а також мережі передачі спеціального призначення утворюють групу мереж для обмеженого користування, так як їх контингент це користувачі з обмеженими корпоративними їх клієнтами. Виділені мережі передачі - це є мережі, призначені для надання інформаційних послуг для обмеженого кола користувачів такої мережі.

Ці мережі можуть взаємодіяти між собою, але не мають можливість для приєднання до мереж загального користування, а також до комп'ютерних мереж передачі загального користування їх іноземних держав. Виділена ж мережа може бути приєднана до мережі загального їх користування із переведенням у категорію мережі загального користування, якщо вона вже відповідає її вимогам. Технологічні ж комп'ютерні мережі передачі призначені для забезпечення виробничої діяльності для організацій і управління технологічними процесами. При наявності вільних ресурсів ці мережеві ресурси можуть бути приєднані до мережі загального користування ЕСЕ з переведенням в категорію мереж загального користування та використані для надання платних послуг будь-якому їх користувачеві. Мережі для передачі спеціального призначення тут призначені для забезпечення вже потреб державного управління, безпеки та охорони правопорядку. Такі інформаційні мережі не можуть використовуватися для платного надання послуг для їх передачі, якщо інше не передбачено чинним законодавством. За функціональною ж ознакою такі мережі розділяються на мережі для доступу та транспортні їх мережі. Транспортною мережею є та частина мережі передачі, яка виконує функції для переносу чи транспортування потоків інформаційних повідомлень від їх джерел із однієї їх мережі доступу до одержувачів їх повідомлень іншої комп'ютерної мережі доступу вже шляхом розподілу цих інформаційних потоків між мережами їх до-

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		9

ступу. Мережею ж доступу тут є мережі для передачі та її частин, яка пов'язує саме джерело повідомлень із вузлом доступу, що тут є граничним між мережею для доступу та транспортною мережею.

За типом же приєднаних користувачів мережі поділяються на:

- мережі для фіксованої передачі, що забезпечують приєднання стаціонарних абонентських їх терміналів;
- мережі для рухомої передачі, що забезпечують приєднання вже рухомих користувацьких терміналів.

Загальні ж підходи до побудови мультисервісних комп'ютерних мереж передачі знайшли відображення у концепції перспективних нових мереж для передачі систем наступного покоління - NGN [3]. Базовим же принципом концепції NGN є відділення їх один від одного - це функцій переносу та комутації, функцій управління викликом та управління послугами. Функціональна ж модель NGN, у загальному випадку, може бути представлена 3-ма рівнями – це транспортним, це управління комутацією та передачею інформації, це управління їх послугами. Завданням транспортного рівня є комутація та прозора передача потоків інформації для користувача. Завданням же рівня управління комутацією та передачею інформації є обробка потоків інформації сигналізації, маршрутизації викликів та керування їх потоками. Рівень для управління їх послугами містить функції для управління логікою послуг та додатків і являє собою вже розподілене обчислювальне середовище, яке забезпечує надання інформаційних комунікаційних послуг, управління їх послугами, створення та впровадження ще нових послуг та взаємодії різних послуг.

Рівень для управління послугами дозволяє реалізувати тут специфіку послуг та застосовувати одну й ту ж програму логіки для послуги незалежно від типу транспортної їх мережі (це IP, ATM, FR) та способу їх доступу. Наявність цього рівня доступу дозволяє також вводити на ці мережі будь-які нові їх послуги без втручання у функціонування всіх інших рівнів. Рівень же управління цими послугами може включати безліч нових незалежних підсистем, що базуються на різних їх технологіях, мають своїх абонентів та використовують свої їх внутрішні

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		10

системи для адресації. Архітектура сучасної мережі передачі, побудованої у відповідності із концепцією системи NGN, представлена тут на рис. 1.2. Основу системи NGN складає універсальна транспортна її мережа, яка реалізує функції транспортного рівня та рівня управління комутацією і її передачею. До складу такої транспортної мережі NGN можуть входити – це транзитні вузли, що виконують функції для переносу та комутації, кінцеві чи граничні її вузли, що забезпечують доступ всіх абонентів до ресурсів такої мультисервісної мережі, контролери для сигналізації, що виконують функції обробки потоків інформації сигналізації, управління її викликами та з'єднаннями, її шлюзи, що забезпечують тут підключення традиційних комп'ютерних мереж передачі. Контролери ж сигналізації можуть бути винесені у окремі їх пристрої, які призначені для обслуговування декількох вузлів для комутації.

Використання ж загальних контролерів тут дозволяє розглядати їх як єдину їх систему, розподілену по такій мережі. Таке рішення не тільки значно спрощує алгоритми для встановлення з'єднань, та є економічним для їх операторів та постачальників послуг, що дозволяє замінити дорогі системи для комутації великої ємності тут невеликими, гнучкими та доступними за їх вартістю навіть найбільш дрібним постачальникам таких послуг.

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		11

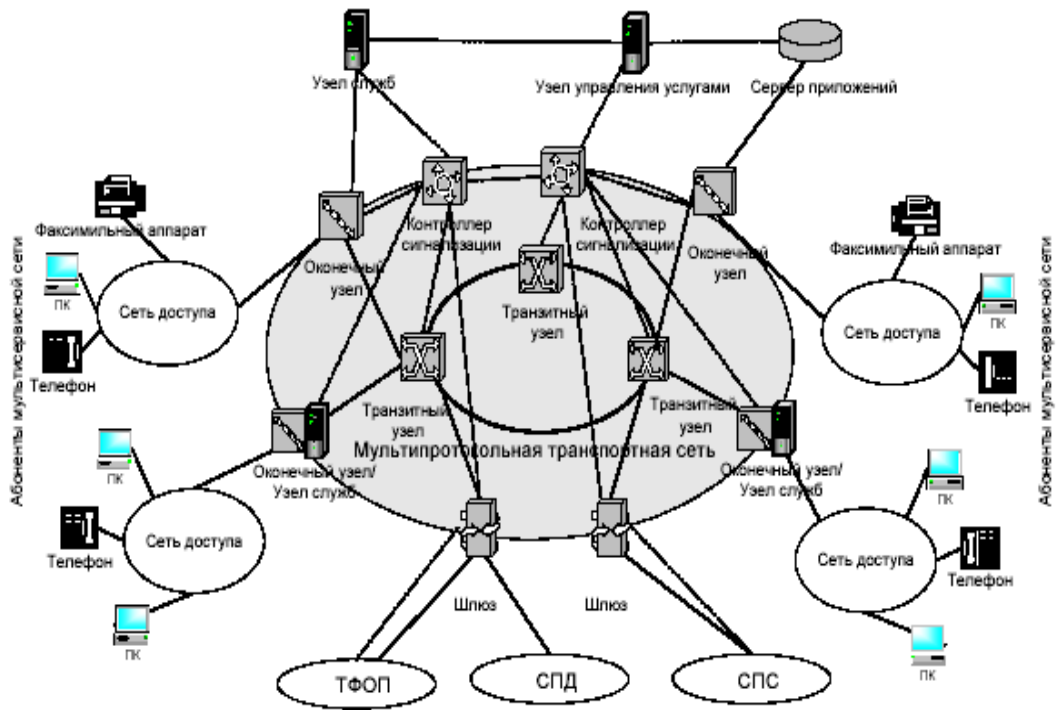


Рисунок 1.2 - Архітектура комп'ютерної мережі нового покоління (NGN)

Призначенням ж самої транспортної мережі є надання послуг для перенесення потоків інформації. Реалізація таких інформаційних комунікаційних послуг здійснюється тут на базі вузлів їх служб (Service-Node, SN) та вузлів управління їх послугами (Service-Control-Point, SCP). Вузол служб (SN) є обладнанням постачальників послуг та може розглядатися у якості серверу додатків для інформаційних комунікаційних послуг, клієнтська їх частина по яких реалізується кінцевим обладнанням їх користувачів. Вузол для управління їх послугами є елементом цієї розподіленої платформи для інтелектуальної мережі передачі потоків та виконує функції управління логікою і атрибутами їх послуг. Сукупність же декількох вузлів для служб чи вузлів управління їх послугами, задіяних для надання по одній і тій же їх послуги, утворюють нову платформу для управління їх послугами.

До складу такої платформи також можуть входити і вузли для адміністративного управління їх послугами та сервери всіх різних додатків. Кінцеві

ж вузли транспортної комп'ютерної мережі можуть виконувати функції різних вузлів служб, тобто склад функцій граничних її вузлів може бути значно розширений за рахунок додавання до функцій надання її послуг. Для побудови вже таких вузлів може тут використовуватися технологія для гнучкої комутації (Soft-Switch). Інформаційно-комунікаційні послуги припускають взаємодію їх постачальників цих послуг та операторів передачі, яке може забезпечуватися на основі їх функціональної моделі для розподілених баз даних, які виконуються згідно із Рекомендацією X.500. Згадані ці бази даних дозволяють тут вирішувати наступні їх завдання – це створення абонентських довідників, їх автоматизації для взаєморозрахунків між операторами передачі та постачальниками цих послуг, забезпечення взаємодії між їх операторами для передачі у процесі надання цих послуг, забезпечення їх взаємодії для терміналів, що мають різні функціональні їх можливості, на двох кінцях такого з'єднання.

Всі сучасні бази даних можуть вже використовувати також і постачальниками послуг для організації їх платних інформаційно-довідкових послуг. Концепція ж системи NGN де в чому спирається на нові технічні рішення, вже розроблені міжнародними організаціями для стандартизації. Так взаємодія їх серверів у процесі надання послуг вже передбачає здійснювати на базі цих протоколів, специфікованих IETF. Для управління ж послугами будуть використані такі протоколи як H.323, SIP та інші підходи, що застосовуються у сучасних інтелектуальних мережах їх передачі. У рекомендації всі послуги пропонується ділити на інтерактивні та просто мовні. До інтерактивним послуг тут відносяться: діалогові чи інтерактивні, поштові, "по запиту" тощо. До мовним їх послуг відносяться: трансляційні без впливу їх користувача та з можливістю активного управління із боку користувачів. Приклади таких діалогових послуг наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Приклади діалогових послуг, що надаються службами

Тип інфор-	Широкопугова	Область застосування		
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ

Лист

13

мації	послуга	
1. Рухомі зображення і звук	Відео телефонія	Системи передачі для передачі мови, нерухомих, рухомих зображень між двома їх користувачами
	Відео конференції	Системи передачі для передачі мови, документів, нерухомих і рухомих зображень між двома або більшою кількістю їх користувачів
	Відео спостереження	Системи охорони і моніторингу (технологічних процесів, дорожнього руху тощо)
	Передача відео - і аудіо інформації	Передачі ТВ, робота з БД медіа
2. Звук	Передача безлічі звукових каналів	Передача кількох радіопрограм, інформаційних канали на декількох мовах одночасно
3. Дані	Високошвидкісна передача інформації в цифровій формі	Передача даних при взаємодії: ЛВС, розподілених мереж, локальних та розподілених мереж, комп'ютерів, Передача відеоінформації і нерухомих зображень. Розподілена інтерактивна комп'ютерна обробка. Розподілені системи автоматизації виробництва.
	Високошвидкісне телеуправління	Системи сигналізації, їх телеметрія, системи контролю в реальному часі.
4. Документи	Високошвидкісний телефакс	Передача зображень, текстів, малюнків
	Передача відео високої роздільної здатності	Передача відео з професійною якістю, Передача зображень з операційних (медичні.), Комп'ютерні ігри із віддаленими абонентами.
	Обмін їх документами	Передача змішаних їх документів.

Сучасна мультисервісна комп'ютерна мережа може бути побудована з використанням обладнання вітчизняної фірм [4]. У таких мережах мультисервісний комутатор доступу тут являє собою програмно-апаратний комплекс, який призначений для надання інформаційних послуг передачі у місцевих мережах. На його базі можливо також і створення корпоративних відомчих комп'ютерних мереж та організація передачі у офісах. Мультисервісний такий комутатор доступу виконує функції SOFTSWITCH для мультисервісної мережі передачі, тобто тут він підтримує обмін різної мовної та мультимедійною інформацією в пакетній комп'ютерній мережі. У мультисервісних комп'ютерних мережах взаємодіє із

транспортної IP-мережею по інтерфейсу GE (Gigabit-Ethernet) та використовує нові протоколи для сигналізації SIP та H.248 для взаємодії із вузлами системи NGN. На базі однієї такої системи тут можлива організація сучасної мережі. Розширення таких мереж можливо за допомогою установки додаткових модулів обробки їх викликів (CPS).

Загалом же технологія NGN – це є концепція гетерогенної мультисервісної комп'ютерної мережі, що забезпечує передачу усіх видів медіа потоку та розподілення для надання необмеженого спектру телекомунікаційних інформаційних послуг із можливістю для їхнього додавання та редагування, розподіленої тарифікації. Виділення для кожного сервісу потрібної смуги пропускання дозволяє вже оператору передачі впроваджувати нові сервіси, враховуючи всі вимоги їх клієнтів. В основі системи NGN лежить пакетна комп'ютерна мережа передачі даних. Інноваційна же сутність технології NGN полягає навіть не в тому, що вона забезпечує більш гнучкого, швидкісного та ефективного середовища передачі, а в тому, що вона не прив'язана до концепції для її каналів та забезпечує повно зв'язність такої комп'ютерної мережі. Це досягається тут за рахунок фізичного та логічного відділення системи передачі та маршрутизації їх пакетів, а також їх устаткування передачі (каналів, маршрутизаторів, комутаторів, шлюзів) від пристроїв і логіки керування викликами й послугами [5]. Впровадження технології NGN дозволяє оператору передачі замість двох мереж: звичайної телефонної мережі і мережі Інтернет, - отримати одну комп'ютерну мережу, що поєднує у собі їх кращі риси: це адаптованість для передачі потоку будь-якого типу, низьку їх вартість для передачі у розрахунку на одиницю об'єму такої інформації, властиві такій комп'ютерній мережі Інтернет, та якість для голосової передачі та критично важливих для додатків передачі їх даних, властиві такій мережі. Використання мультисервісної комп'ютерної мережі забезпечує мінімізацію капітальних та експлуатаційних їх витрат для операторів їх передачі. Система NGN об'єднує під одною такою назвою новітні досягнення науки та техніки, такі як системи як DWDM (Dense-Wavelength-Division-Multiplexing) - єдину технологію, що не накладає ніяких обмежень на пропускну їх здатність завдяки ущільненню у одному

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		15

чи декількох їх оптичних сигналів із різними довжинами їх хвиль. Технологія MPLS (Multi-Protocol-Label-Switching) – це є технологія маршрутизації по прикріпленій до даного пакету даних мітки, що забезпечує надійну та швидку їх комутацію, необхідний рівень якості Q-o-S та їх високу конфіденційність. По скільки DWDM та MPLS передають будь-які типи різних даних (це потоки IP, FR, ATM, SONET/SDH) які оператор такої передачі не зазнає тут додаткових витрат на реорганізацію вже існуючої комп'ютерної мережі при переході до технології NGN та на прокладку вже нових магістральних ліній при необхідності для розширення пропускної здатності комп'ютерної мережі. Зваживши всі ці вищезазначені переваги технології NGN деякі оператори перевели всю свою магістральну комп'ютерну мережу на технологію наступного нового покоління. Використання ж технології NGN дозволяє для операторів передачі краще, простіше та дешевше надавати всі різноманітні інформаційні послуги, незалежно від типу їх передачі даних та доступу і винаходити все нові види своїх сервісів, що у свою чергу гратиме вирішальну свою роль у забезпеченні їх конкурентоспроможності.

## 1.2 Вибір технології для реалізації мультисервісної мережі передачі

Для того щоб мультисервісна комп'ютерна мережа ефективно працювала і задовольняла потреби своїх користувачів, вона повинна бути спроектована і реалізована з урахуванням наступних параметрів:

1. Збір вимог користувачів для задоволення інформаційних потреб кореспондентів та можливість отримання додаткового доходу для постачальників інформаційних послуг. Ця здатність дозволяє тут використовувати усі функції мережі Інтернет.

2. Аналіз інформаційних вимог. У результаті дослідження та аналізу вимог була виявлена необхідність розробки багато сервісної комунікаційної комп'ютерної мережі, що володіє пропускною здатністю для надання необхідних її послуг.

3. Структури доступу для мультисервісної комп'ютерної мережі дизайну рівнів, тобто її топологію. Проектування рівнів передачі для мультисервісної комп'ютерної

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		16

мережі здійснюється із використанням ієрархічної її структури. Використання цього рішення дозволяє тут використовувати сімейство протоколів ETHERNET для забезпечення відповідної роботи багато сервісної мережевої системи передачі.

4.Документування логічної та фізичної реалізації мультисервісної комп'ютерної.

Спроектована мультисервісна комп'ютерна мережа складається із двох рівнів: BACKBONE та ACCESS NETWORK LEVEL. У якості основної топології можливо використовувати таку структуру (рис. 1.3). Лінійна топологія використовується тільки у певних випадках, коли існує велика відстань між будівлями та вузлом агрегації.

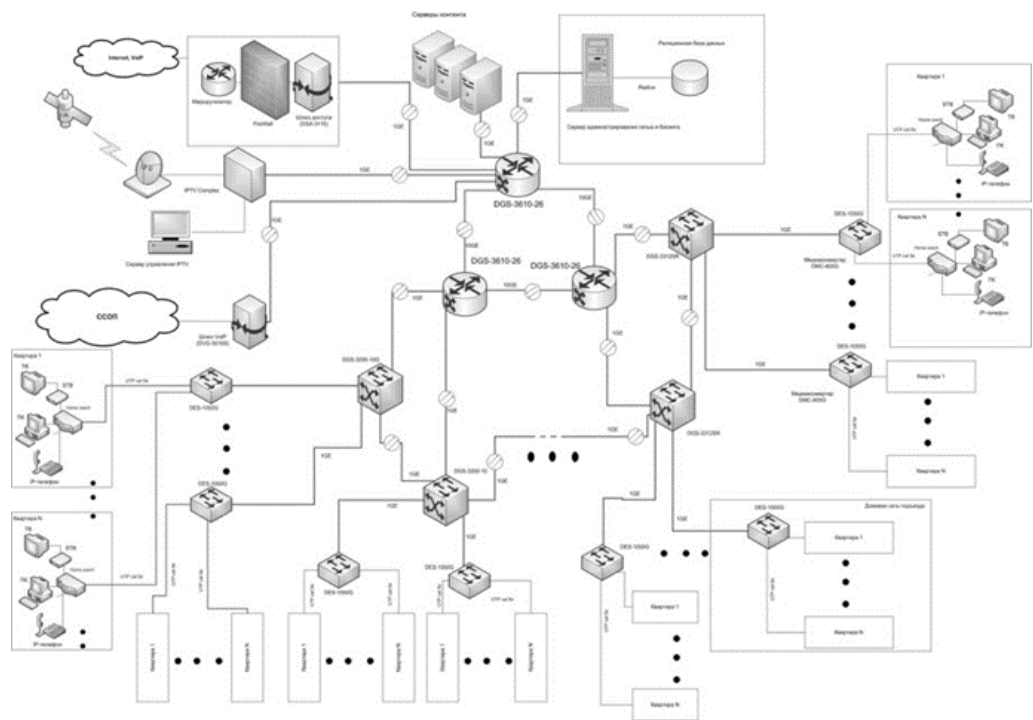


Рисунок 1.3 - Схема організації передачі за технологією ETHERNET

Тому при такому виборі варіанту реалізації спроектованої мультисервісної комп'ютерної мережі можливо використовувати технологію FTTB на базі ETHERNET із врахуванням її економічних аспектів та простоти технічної реалізації такої мережі. Пропонована така технологія дозволяє користувачам надавати всі заявлені послуги без втрати для їх роботи якості. Опція FTTB поміщає оптичне волокно у будинок, як правило, на першому поверсі чи на горищі та підключається до ONU (Optical-Network-Unit). На стороні оператора тут встановлюється термінал OLT (Optical-Line-Terminal). OLT визначає параметри потоку за допомогою

абонентських її пристроїв ONU (чи ONT, у випадку FTTH). Подальший розподіл мультисервісної комп'ютерної мережі у будинку здійснюється через "звиту пару". Такий підхід має сенс при розгортанні вузлів у багато квартирних та бізнес-центрах середнього класу. Телекомунікаційні оператори розміщують свої мережі FTTB тільки у великих містах, проте у майбутньому використання цієї технології буде повсюдним. У технології FTTB немає необхідності прокладати дорогий волоконно-оптичний кабель із великою кількістю волокон, як у FTTH. Особливості технології FTTB у себе включають:

- Підвищена їх надійність. Як відомо із практики, найбільша кількість відмов припадає не на саму ВОЛЗ, а на їх коаксіальні мережі. По скільки каскад не більше одного підсилювача, ймовірність відмови тут невелика.
- Проста їх конструкції для паралельних цифрових мереж є тут істотною перевагою такої технології FTTB. У цьому випадку окреме оптичне волокно виділяється під паралельну цифрову їх мережу.
- Зменшення різного шуму перешкод досягається за рахунок невеликої кількості її учасників, що підключаються до одного ОУ. Крім того, при їх використанні для колективних кабельних модемів, шуми, а це є основні джерела шуму у зворотному каналі, що виходять від мережі, фактично виключаються, так як система включається на вході її підсилювача, у якому відсутній підсилювач для зворотного каналу.
- Більш високі тут швидкості цифрових струмів у зворотному напрямку при постійній кількості частотних її каналів які обумовлені виключно кількістю висхідних приймачів, встановлених як частина їх кабельної модемної головної станції (СМТS). Збільшення числа висхідних приймачів при збереженні співвідношення носій-шум (С/Н) стало можливим за рахунок зменшення числа учасників, завантажених операційним її підсилювачем.
- Просте впровадження цих нових цифрових технологій, які накладаються на вже існуючі мережі. Окрім того, "віртуальне волокно" тут може працювати в мережах KTV паралельно із DOCSIS.

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		18

- Можливість використання економічного доступу досягається простим фактом, що після підсилення він стає потужний Підсилювачем, до якого застосовуються суворі вимоги як по посиленню, так і по вихідному їх рівню.

- Робота при низькій оптичній вхідній потужності тут досягається тим, що наступний Підсилювач фактично не сприяє зниженню шуму після його найвищого вихідного рівня. Ця робота із низькою оптичною вхідною ємністю вже дозволяє використовувати невелику кількість оптичних її передавачів із великою кількістю операційних її підсилювачів.

Таким чином, тут можна стверджувати, що саме технологія НФС у мережі ФТТВ є найбільш сприятливою для умов експлуатації як із позиції їх політики, аналогічно із точки зору промислових параметрів.

Перевага технології ФТТВ:

- допуск у комп'ютерну мережу із швидкістю до 100Мбіт / с;
- ніякого не треба додаткового обладнання;
- висока якість для передачі інформаційних даних;
- гарантована висока надійність мережі за рахунок використання технології надмірності та використання магістральних з'єднань у підземних комунікаціях;
- розлогі здатності для отримання їх послуг, таких як цифрового діалоговому телебачення тощо;
- симетрична пропускна здатність передачі даних із стабільною швидкістю, що влаштовує операторів при роботі із мережами для обміну файлами;
- термін служби волоконно-оптичного кабелю тут становить не менше 25 років.

У мультисервісній комп'ютерній мережі для необхідної зони розробляється багато сервісна комп'ютерна мережа передачі, користувачами якої є вже приватні особи. Число таких користувачів спроектованої мережі може становити 6392.

Спроектвана мультисервісна комп'ютерна мережа може бути призначена для надання кожному їх абоненту наступних видів послуг:

- Інтерактивне сучасне цифрове IPTV-телебачення;
- високошвидкісний доступ в мережу Інтернет;
- доступна IP-телефонія.

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		19

### 1.3 Аналіз та обґрунтування варіанту побудови мультисервісної комп'ютерної мережі

Мультисервісні комп'ютерні мережі дозволяють організувати спільне використання її дорогої апаратури, а також використати розподілену обробку даних на декількох її мережних комп'ютерах, що дає значну економію її матеріальних засобів та прискорення для процесу обміну інформацією у такій мережі. У мультисервісній комп'ютерній мережі можна організувати вже колективний доступ до жорсткого її диску великого обсягу та тим самим заощаджувати її засоби за рахунок покупки вінчестерів досить невеликих обсягів для кожного із цих комп'ютерів. Сама мережа дозволяє групі її користувачів такої мережі виконувати всі спільні свої проекти. Для цього тут частіше використовуються вже особливі мережні версії її прикладних програм такі, що спеціально призначені для роботи у такій мережі та мають спеціалізовану її ліцензією, яка надає тут право для групового використання цих програм. Для створення ж мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату необхідно передбачити такі варіанти для її ефективного використання:

- обмін даними у такій мережі передачі даних навчально-курсого комбінату;
- забезпечення її надійних каналів для передачі у цих мережах передачі даних;
- підготовка основної основи для створення її інформаційного простору;
- спільне використання для їх периферійних пристроїв – це принтери;
- забезпечення нових систем безпеки при розгортанні мережі передачі даних..

У залежності від того, як розподілені всі функції між комп'ютерами мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату, вони можуть виступати у трьох різних ролях - це є комп'ютер, що займається винятково її обслуговуванням для запитів інших комп'ютерів та відіграє тут роль виділеного серверу мережі, та комп'ютер, що звертається із запитом до її ресурсів з іншої машини та відіграє тут роль вузла-клієнта, і комп'ютер, що сполучає функції його клієнту і серверу та є тут одноранговим вузлом. Тому така мультисервісна комп'ютерна мережа навчально-курсого комбінату не може складатися тільки із

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		20

клієнтських чи тільки із серверних вузлів (табл..1.2).

Таблиця 1.2 - Визначення видів необхідного устаткування мережі

Користувач мережі	Обов'язки роботи	Обладнання	Примітка
Директор-1		Комп'ютери	
Секретар-1	Підготовка набір документів	Комп'ютери	
	Друк її документів	Принтери	
Менеджери-2	Організація процесу для виробництва та навчання	Комп'ютери	
	Друк документів	Принтери	
Адміністратор мережі-1	Забезпечення її стабільної роботи мережних служб Обслуговування мережного її обладнання Інтернет - сервіс	Сервери	Файл-сервер

Розглянемо далі основні обов'язки у мультисервісної комп'ютерній мережі навчально-курсового комбінату. Керівник координує роботу всієї організації. У обов'язки її секретаря входить – це оформлення документів, листів та телеграм, телефонограм та факсів. Прийом та реєстрація, зберігання та облік, доставка по підрозділах різної документації. Менеджери організації працюють із клієнтами. Адміністратор мультисервісної комп'ютерній мережі навчально-курсового комбінату зобов'язаний стежити за працездатністю всієї мережі та обслуговувати її сервер. При плануванні ж структури такої мережі для комбінату врахуємо що ця комп'ютерна мережа - це кілька її комп'ютерів у межах обмеженої території, що перебувають у одному приміщенні чи у одному або декількох близько розташованих її будинках та підключених до її лінії передачі. Сьогодні ж більшість інформаційних комп'ютерних мереж розміщуються усередині одного її будинку та засновані на відомій комп'ютерній моделі клієнту та серверу. Мережне ж її з'єднання складається як мінімум із двох комп'ютерів такої мережі, які зв'язані між собою. Можна тут також створити мережу, яка використовує бездротові нові технології. У моделі клієнту та серверу зв'язок по такій мережі ділиться на дві основні її області – це сторона клієнта та сторона серверу. По визначенню тут сам клієнт запитує

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		21

інформацію чи послуги із серверу комп'ютерної мережі. Сервер же у свою ж чергу, обслуговує всі запити її клієнтів.

Тут кожна сторона у такій моделі клієнту та серверу може виконувати тут функції і серверу і клієнта. При створенні ж такої комп'ютерної мультисервісної мережі навчально-курсого комбінату необхідно вибрати різні її компоненти, що визначаються, яке програмне забезпечення та її устаткування зможемо використовувати, вже формуючи свою таку корпоративну мережу. Так як ця комп'ютерна мережа комбінату – це є невід'ємна частина для сучасної ділової інфраструктури, а корпоративна її мережа це лише одна із використовуваних у ній необхідних додатків тому тут не повинна бути єдиним фактором, що вже визначає вибір компонентів для такої мережі. Необхідні ж нові компоненти тут повинні стати як доповнення до вже наявної комп'ютерної мережі, не приводячи до зміни її структури та архітектури.

Розглянемо різні комбіновані топології, серед яких найбільшого поширення вже мають зірково-шинна та зірково-кільцева топологія. У зірково-шинній топології використовується різна комбінація шини та пасивної зірки. У цьому випадку до її комутатору підключаються вже окремі комп'ютери та цілі шинні її сегменти. Тобто тут на самому ділі вже реалізується фізична топологія як шина, що включає усі комп'ютери для нашої мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату. Також тут у даній топології може використовуватися ті кілька комутаторів які з'єднані між собою та вже утворюють так звану магістральну опорну її шину. До кожного із таких комутаторів при цьому підключаються її окремих комп'ютерів чи шинні сегменти. Таким чином, тут кожний користувач мультисервісної комп'ютерної мережі отримує вже можливість гнучко комбінувати усі переваги шинної та зоряної її топології, а також досить легко змінювати кількість її комп'ютерів які підключені до мультисервісної комп'ютерній мережі. У нашій роботі для побудови мультисервісної мережі навчально-курсого комбінату буде використовуватися топологія «зірка», яка має тут наступні її переваги:

- вихід із ладу однієї робочої її станції не відбивається на роботі усієї мультисервісної комп'ютерній мережі комбінату в цілому;

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		22

- хороша масштабованість мультисервісної комп'ютерній мережі навчально-курсowego комбінату;
- досить легкий пошук несправностей та обривів у мережі комбінату;
- висока продуктивність мультисервісної комп'ютерній мережі комбінату;
- гнучкі можливості для адміністрування мережі комбінату.

Фактично кожна організація формує власні вимоги до конфігурації своєї мережі, які обумовлені характером там розв'язуваних завдань. Тут у першу чергу необхідно визначити, скільки її людей будуть працювати у цій мультисервісній мережі навчально-курсowego комбінату. Від такого рішення будуть залежати всі наступні її етапи для створення мультисервісної комп'ютерній мережі навчально-курсowego комбінату. Кількість нових робочих станцій тут прямо залежить від передбачуваного числа її співробітників. Іншим фактором тут є ієрархія самого комбінату. Для організації із горизонтальною структурою, де всі співробітники тут повинні мати доступ до її даних один до одного, оптимальним же рішенням тут є однорангова мережа.

Організації, які побудовані за принципом вертикальної структури, у якій точно вже відомо, який її співробітник і до якої його інформації повинен мати доступ, тут слід орієнтуватися на більш дорогий варіант побудови такої мережі – із виділеним сервером для мережі. Тільки у мультисервісної комп'ютерній мережі навчально-курсowego комбінату існує можливість для адміністрування прав їх доступу. Загалом же мережева архітектура - це є комбінація топології, методу доступу та стандартів, необхідних для створення працездатної мультисервісної комп'ютерній мережі. Вибір же топології визначається плануванням для приміщення, у якому буде розвертатися комп'ютерна мережа. Велике тут також значення мають і витрати на придбання та установку нового мережевого устаткування, що є важливим питанням для організації.

Топологія типу відома як «зірка» являє собою продуктивну її структуру де кожний її комп'ютер, у тому числі і сервер, що з'єднується окремим сегментом кабелю із її центральним пристроєм, та її основною перевагою такої проектуємо мережі є її стійкість до певних збоїв, що виникають внаслідок неполадок на окремих

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		23

комп'ютерів або через ушкодження її мережевого кабелю. Найважливішою ж характеристикою для обміну інформацією у таких мережах є так звані методи для доступу, що регламентують тут порядок коли її робоча станція одержує доступ до її мережних ресурсів та може вже обмінюватися даними. Відома аббревіатура CSMA/CD - це є колективний доступ із контролем несучої та виявленням її колізій. За допомогою даного її методу всі комп'ютери для мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсового комбінату одержують рівноправний для них доступ. Кожна робоча її станція перед початком передачі даних вже перевіряє, чи вільний канал нашої комп'ютерної мережі. По закінченню передачі ця робоча станція перевіряє, чи досяг він адресата відправлений пакет її даних, та якщо відповідь негативна, то цей вузол робить ще повторний цикл для передачі контролю для приймання даних поки вони не одержать повідомлення про успішне приймання всієї інформації адресатом цієї мережі. Тому цей метод добре зарекомендував себе у досить малих та середніх мережах, для роботи комбінату даний метод підійде тут також. Відома мережна архітектура Ethernet-, що буде використовуватися у мультисервісній комп'ютерній мережі навчально-курсового комбінату, використовує саме цей метод для доступу.

У сучасних технологіях практично не застосовується кабель на основі кручена пари, що був найбільш популярною схемою. Такий кабель раніше не викликав труднощів при прокладці, тому така мережа на основі крученої пари, на відміну від тонкого та товстого коаксіального, будується по її топології зірка. Щоб тут побудувати мережу по зіркоподібній топології, то вже потрібно більшу кількість такого кабелю. Подібна схема побудови має свою перевагу – це висока стійкість до її відмови. Вихід із ладу однієї чи декількох її робочих станцій тут не призводить до відмови усієї такої системи. Якщо із ладу вже вийде центральний її вузол то його відмова вже торкнеться всього підключеного через нього обладнання такої мережі. Однією із переваг для даного варіанту є простота розширення такої мережі, по скільки при використанні тут додаткових пристроїв вже з'являється можливість для підключення великої кількості робочих її станцій. При застосуванні ж неекранованої крученої пари довжина таких сегмента між концентраторами та робочою станцією

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		24

не повинна перевищувати більше 100 метрів, чого не спостерігається у мультисервісної комп'ютерній мережі навчально-курсowego комбінату.

Зараз існує два основні підходи до побудови сучасних локальних комп'ютерних мереж – це мережі типу «клієнт та сервер» та однорангові мережі. Мережі, у яких один комп'ютер одночасно може бути і клієнтом та одночасно і виконує функції серверу для інших тут називається як однорангова мережа. У таких комп'ютерних мережах вже виділені сервери не використовуються. Є багато способів зв'язати усі персональні комп'ютери у єдиний їх обчислювальний комплекс. У цьому випадку є можливість вже копіювати файли із жорсткого диску одного комп'ютера на його інший, використовуючи тільки файлові менеджери та стандартні засоби для операційної системи. Технологія ж «клієнт та сервер», яка широко вже застосовується при роботі із базами даних у мережі мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсowego комбінату, відома вже давно та найчастіше застосовувалась у великих підприємствах. Сьогодні ж така технологія все частіше вже приваблює погляди розробників для програмного забезпечення мультисервісної комп'ютерній мережі, по скільки у світі вже нагромаджено величезну кількість інформації по цих та різноманітних питаннях і найчастіше уся ця інформація зберігається у її базах даних.

У нашій кваліфікаційній роботі для мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсowego комбінату буде використовуватися архітектура «клієнт-сервер», тому, що у такій мережі постійно знаходиться її адміністратор, який слідкує за цією комп'ютерною мережею. Персональний же комп'ютер адміністратора такої мережі може виступати також і у ролі серверу. Наступним важливим її аспектом для планування такої мережі є спільне використання її мережних ресурсів – це принтери, модеми тощо. Перераховані вище ресурси можуть використовуватися як у однорангових комп'ютерних мережах, так і у мережах із її виділеним сервером. Однак у випадку для однорангової мережі тут відразу виявляються її основні існуючі недоліки, так як раціонально працювати із перерахованими компонентами то їх потрібно спочатку встановити на робочу станцію чи підключити до неї її периферійне обладнання. При відключенні ж цієї станції усі мережеві компоненти

та відповідні служби стають недоступними для їх колективного користування мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату. У всіх таких мережах із сервером такий комп'ютер вже існує по визначенню такої системи. Мережний же сервер ніколи не вимикається, якщо не вважати коротких її зупинок для технічного обслуговування такої мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату. Таким чином, тут забезпечується цілодобовий доступ до усіх робочих станцій та до мережної периферії всього комбінату. На підприємстві вже є принтери які знаходяться у кожному відособленім її приміщенні. Сама ж адміністрація пішла на витрати для створення максимально комфортних умов для роботи всього колективу комбінату. Для цього тут існує кілька способів роботи для мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату:

- це підключення до робочої станції – тут принтер підключається до тієї робочої станції, яка перебуває ближче до нього, у результаті чого робоча станція стає сервером для друку. Недолік тут підключення є те, що при виконанні завдань на друк продуктивність такої робочої станції на якийсь час знижується, що негативно позначиться на роботі для інших прикладних програм при використанні тут принтера. Крім того, якщо ця машина буде виключена, сервер друку вже стане недоступним для інших вузлів мультисервісної мережі навчально-курсого комбінату;

- це підключення до її серверу – тут принтер підключається до її паралельного порту серверу за допомогою вже спеціального кабелю. У цьому випадку тут постійно доступний для робочих станцій такої мережі. Недоліком подібного рішення буде обумовлений обмеженням у довжині такого принтерного кабелю, що забезпечує коректну передачу для даних. Хоча довжина кабелю можна досягнути до 10 та більш метрів, його тут слід прокладати у коробах чи в перекриттях, що підвищить витрати на організацію такої мультисервісної мережі навчально-курсого комбінату;

- це є підключення до мережі комбінату через спеціальний її мережний інтерфейс бо тут принтер обладнується своїм мережним інтерфейсом та підключається до самої мережі як її робоча станція. Карта мережного інтерфейсу працює як мережний

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		26

адаптер, а сам принтер реєструється на сервері як вузол такої мережі. Програмне забезпечення для серверу мережі здійснює свою передачу завдань на друк по мультисервісній комп'ютерній мережі навчально-курсового комбінату безпосередньо на вже підключений мережний принтер. У всіх мережах із шинною топологією її мережний принтер та робочі станції з'єднується із мережним кабелем за допомогою простого з'єднувача, а при використанні типу «зірки» - через її комутатор.

#### 1.4 Постановка задачі

В розділі розглянуто та проведено аналіз по огляду існуючих методів, засобів та технологій у мультисервісній галузі послуг який показав, що весь сучасний етап розвитку світової та інформаційної цивілізації характеризується швидким переходом від індустріального суспільства до інформаційного, у якому передбачається наявність нових форм для соціальної і економічної діяльності, що базуються на широкому масовому використанні інформаційних та телекомунікаційних їх технологій.

В рамках постановки задачі у розділі розглянуто сучасні засоби та технологій мультисервісного доступу які вказують на те, що існуючі комп'ютерні мережі загального користування із комутацією каналів та комутацією пакетів у даний час вже не відповідають новим перерахованим вимогам. Огляд показує, що обмежені ж можливості для традиційних комп'ютерних мереж є на сьогодні стримуючим чинником на шляху їх впровадженні для нових видів інформаційних послуг та комп'ютерних мереж.

Для виконання поставленої задачі для того щоб сучасна мультисервісна комп'ютерна мережа могла ефективно працювала та задовольняла всі потреби для своїх користувачів, вона повинна бути спроектована і реалізована із урахуванням наступних параметрів, коли збір вимог користувачів для задоволення інформаційних потреб кореспондентів та можливість отримання додаткового доходу для постачальників інформаційних послуг. Ця здатність дозволяє використовувати усі функції мережі Інтернет. Також аналіз інформаційних вимог показує, що у

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		27

результаті дослідження та аналізу вимог була виявлена необхідність розробки багато сервісної комунікаційної комп'ютерної мережі, що володіє пропускнуою здатністю для надання необхідних її послуг.

## **2 ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ МУЛЬТИСЕРВІСНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ**

### **2.1 Апаратно-програмна реалізація побудови мультисервісної комп'ютерної мережі**

Вибір та обґрунтування апаратних та програмних засобів для мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату. Для об'єднання усіх комп'ютерів у таку мережу необхідне спеціальне мережеве обладнання та їх програмне забезпечення для мережі. Із обладнання до компонентів мультисервісної комп'ютерній мережі окрім комп'ютерів, тобто робочих станцій та серверів, відносяться також кабелі із конструкціями для їх прокладання та відповідними кабельними її з'єднувачами, комутаторами, мережевими карти тощо. Щоб сам комп'ютер можна було увімкнути у мультисервісну комп'ютерну мережу навчально-курсого комбінату, він повинен бути обладнаний додатковою мережевою картою. Тип мережевої карти вже визначається мережевим програмним забезпеченням та її типом кабелів, які використовуються для об'єднання усіх комп'ютерів у таку комп'ютерну мережу. Розглянемо далі системне програмне забезпечення для мультисервісної комп'ютерній мережі. Будемо використовувати систему WINDOWS - операційна система сімейства WINDOWS. Назва увійшла у практику використання, як професійна версія її системи. На відміну від попередньої

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		28

системи WINDOWS, яка поставлялася як в серверна у клієнтському варіантах, сама нова WINDOWS є виключно її клієнтською системою. Її серверним варіантом є випущена вже система WINDOWS побудована на основі одного ядра її операційної системи, у результаті їх роботи розвиток та оновлення йшло більш-менш паралельно. Надійність же системи дозволяє використовувати WINDOWS у якості основи для вирішення її задач, які вимагають саме цієї її властивості. Вона тут пристосована для роботи у мультисервісній комп'ютерній мережі у якості робочої станції, де потрібна підвищена її стійкість та висока продуктивність роботи. Вона тут є 32-х розрядної системою тому WINDOWS працює з 32-х бітовою лінійною моделлю пам'яті, яка дозволяє адресувати до 4 Г байт її пам'яті.

Система WINDOWS використовує метод багато заданості, що гарантує адекватний розподіл її ресурсів для процесора протягом всієї роботи мережі. Це запобігає її монопольному захопленню цього процесора додатком та зупинку усієї системи в тих випадках, коли програма вже працює нестабільно чи раптово припинила її роботу. Це також тут дозволяє системі WINDOWS працювати навіть тоді, коли інша її операційна система остаточно зависла. Файлова ж система - NTFS WINDOWS вдосконалена та досить надійна для роботи. Використовуючи різні її транзакції, WINDOWS має можливість скасувати незавершену чи неправильну операцію запису, що виникає у разі її збою для апаратного чи програмного забезпечення. Завдяки такому підходу сама файлова система WINDOWS набагато менш схильна до руйнування при різних її нештатних ситуаціях у таких мережах. WINDOWS SERVER - це операційна система сімейства WINDOWS від компанії MICROSOFT та призначена для роботи на серверах у роботі мережі. WINDOWS SERVER1 є подальшим розвитком для WINDOWS SERVER та серверним варіантом цієї операційної системи. Фірма MICROSOFT планувала назвати цей продукт «WINDOWS. NET SERVER» із метою просування своєї платформи MICROSOFT NET. Система WINDOWS SERVER в основному розвиває свої функції, які закладені у попередній її версії, це також вказувала і її версія NT 5.2 для ядра системи (NT7.0 для WINDOWS).

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		29

## 2.2 Вибір програмного забезпечення комп'ютерної мережі комбінату

Програмне забезпечення, яке буде встановлено у даному сегменті мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсowego комбінату тут включає у себе наступне:

- Операційна система WINDOWS на кожному із комп'ютерів мережі.
- MICROSOFT OFFICE на кожному із комп'ютерів мережі.
- Програмне забезпечення для виготовлення та перегляду презентацій.
- Мережева версія системи бухгалтерського обліку для головного бухгалтера, заступників, директора та адміністратора.
- Інше необхідне програмне забезпечення

Ідентифікація усіх користувачів мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсowego комбінату відбувається на рівних паролями. Права у доступі до тієї чи іншої важливої інформації надаються у залежності від "PROFILE" користувача. Повний доступ мають тільки головний бухгалтер та директор навчально-курсowego комбінату. У якості пристроїв для друку тут оберемо для бухгалтера та секретаря звичайні лазерні принтери із мінімальним об'ємом їх пам'яті. Цього досить для того, щоб роздруковувати всі звичайні текстові документи та малюнки. У відділ же заступників теж поставимо лазерний принтер, але зі збільшеним об'ємом його пам'яті, поскільки на ньому через мультисервісну комп'ютерну мережу будуть вести друк документів одразу три людини.

Переходимо далі до іншого сегменту мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсowego комбінату, який охоплює різні комп'ютерні приміщення. Кількість тут користувачів становить 11-12 чоловік на одне приміщення навчально-курсowego комбінату. Головне призначення для даного сегменту мультисервісної комп'ютерної мережі - це швидкісна передача інформаційних даних, де важливим фактором є швидкість передачі цих даних. Поскільки у даних приміщеннях немає важливої інформації, втрата якої б була критичною для комбінату, вимоги до стабільності та надійності роботи мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		30

курсного комбінату значно менші ніж у попередньому випадку. Швидкість, яка в повній мірі є задовільною у даному випадку, становить близько 100Mbit. Найбільш простим та недорогим рішенням є встановлення у цій частині мережі FAST ETHERNET. Мережа FAST ETHERNET використовує протокол CSMA/CD – множинний доступ до їх середовища із контролем несучої та виявленням колізій. Коли ж інтерфейс на плата ETHERNET повинна відіслати повідомлення, вона чекає поки у каналі передачі не настане повна “ тиша ”. Потім вона сама відсилає пакет та одночасно прослуховує цей канал чи не послав хто-небудь ще повідомлення одночасно із нею. Якщо все ж це трапилось, то обидва ці пакети не доходять до адресату.

Якщо ж колізій не було то плата повинна передавати всі данні далі, хоча вона все одно чекає ще декілька мікросекунд перед тим, як знову зробить спробу послати нову порцію цих даних. Це зроблено для того, щоб ці плати також могли працювати та ніхто не міг тут монополювати заволодіти усім каналом. У випадку ж появи колізії тут обидва пристрої мовчать деякий невеликий проміжок часу який генерований випадковим чином, а потім роблять все нові спроби передати ці дані по мультисервісній комп’ютерній мережі навчально-курсного комбінату. Формально технологію FAST ETHERNET іменують IEEE802.3 u чи 100Base T – бо він був розширенням стандарту 10BaseT. Є три різновиду Fast-Ethernet – це 100BaseTX, що використовує звиту пару у якості передаючого середовища, яка має обов’язково 5-у та вище категорії та використовуються 2-і з 4-ох пар. Технологія ж 100BaseT4 – використовує звиту пару 3,4 та 5-ї категорій 4-и із 4-ох пар. Технологія 100BaseFX – в якості передаючого середовища використовує оптичне волокно. Найбільш прийнятним рішенням у даному випадку для мультисервісної комп’ютерної мережі навчально-курсного комбінату є 100BaseTX, по скільки він забезпечує повно дуплексний режим для прийому при роботі із мережевими серверами, а також використовує всього 2-і із 4-ох пар його восьмижильного кабелю. Для встановлення мультисервісної комп’ютерної мережі навчально-курсного комбінату необхідно придбати додатково 11-12 мережевих адаптерів, що підтримують стандарт, бажано із здатністю автоматично без додаткової конфігурації переходити на різні

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		31

швидкості при необхідності та навпаки. За допомогою кабелів для звитої пари усі станції мультисервісної комп'ютерної мережі необхідно з'єднати до центрального його пристрою – комутатору. При вмиканні серверу чи робочої станції з адаптерами 100 М біт/с, останній видасть спеціальний сигнал, який буде сповіщати про те, що він уже може забезпечити пропускну здатність 100Мбіт/с. Якщо ж станція яка приймає сигнал також розрахована на роботу із 100 Base-T, вона у відповідь також видасть сигнал, по якому цей комутатор та робоча станція або сервер автоматично переходять у режим 100Base-T.

У рамках даного сегменту мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату слід виділити один файловий сервер для збереження їх діагностичних програм та драйверів пристроїв такої мережі. Для того, щоб запобігти втраті усієї інформації у мультисервісної комп'ютерної мережі під час збоїв у енергопостачанні, встановимо на основний сервер пристрій безперебійного живлення, а на робочі станції треба поставити мережеві фільтри-продовжувачі. У наступний сегмент мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату входять відділ їх супроводження. Це сегмент є найбільшим у мультисервісній комп'ютерній мережі - кількість робочих станцій тут досить велика. У якості мережевої технології як і у попередньому випадку також оберемо Fast-Ethernet, по скільки головною тут вимогою до мережі є швидкість передачі інформації. Для реалізації мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату нам знадобиться мережеві адаптерів 100Base-TX та комутатори на всі 16 портів кожний. Робочі станції мультисервісної комп'ютерної мережі від'єднаємо до комутаторів, а комутатори також об'єднаємо між собою через порти розширення. Є тут необхідність у створенні файлового серверу мультисервісної комп'ютерної мережі. У якості операційних систем на робочі станції встановимо систему WINDOWS а на сервер – Windows-Server. В даному сегменті мережі мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату необхідно обмежити певним групам користувачів доступ до інформаційних даних на файл сервері мережі. Тому створимо тут 3 групи для користувачів на сервері – це розробники, супроводження та просто користувачі.

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		32

Перебої ж у подачі енергопостачання під час розробки програм можуть нанести їм значної шкоди та сповільнити темпи для розробки, поскільки при збоях сам комп'ютер перезавантажується, а якщо програміст не зберіг всю інформацію на жорсткому диску потрібно робити все заново. Тому на сервері мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату та кожену робочу станцію у даному сегменті встановимо пристрої для безперебійного живлення.

Таким чином у мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату маємо три незалежних сегменти мережі. Але тут буде виникати потреба у передачі даних із одного сегменту у інший її сегмент. Для сполучення використаємо технологію ETHERNET на звитій парі. Вона заснована на стандарті IEEE 802.3u, ETHERNET та передає всі дані зі швидкістю 100Мбіт/с. У нашій мережі ETHERNET всі пристрої перевіряються на наявність сигналу у мережному каналі. Кількість працюючих на її філіях – 5-ь чоловік, тому потрібно 5 мережевих адаптерів 100Base-TX та їх комутатор на 8-м портів. Одне робоче місце виділимо під сервер мультисервісної комп'ютерної мережі. Для того, щоб забезпечити певні необхідні права по доступу різним групам їх користувачів, встановимо на робочих станціях WINDOWS, а на сервері Windows-Server, та створимо нову групу користувачів. Керівники, а це директор, бухгалтер мають доступ до усієї мережевої версії системи бухгалтерського обліку.

### 2.3 Вибір засобів безпеки комп'ютерної мережі комбінату

Вимоги тут до захисту даних у мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату визначають тип та комплекс засобів для адміністративного керування усією мережею. Основними тут напрямками для адміністративної політики мультисервісної комп'ютерної мережі є питання резервного копіювання даних та технічного обслуговування, їх контроль за програмним забезпеченням, перевірка їх ліцензій, модернізація програмних засобів, правила для поведінки у непередбачуваних ситуаціях, різні міри забезпечення

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		33

безпеки, створення та видалення нових користувачів, надання їм прав для доступу до інформації тощо.

Виконання усіх вищезгаданих заходів безпеки покладемо на окремих людей – це системного адміністратора мультисервісної комп'ютерної мережі. Маємо три сегмента нашої мережі, то тут виділяємо одне робоче місце для системного адміністратора. У першому сегменті мультисервісної комп'ютерної мережі системний адміністратор керує мережею у яку входять лише робочі станції, але на нього покладається велика відповідальність за збереження усієї інформації, поскільки її втрата є критичною для роботи комбінату. У якості операційної системи на робочих станціях мережі обрали систему WINDOWS. При завантаженні комп'ютером такої операційної системи, останній автоматично з'єднується до нашої мультисервісної комп'ютерної мережі. Тому першим рівнем захисту від несанкціонованого втручання у мультисервісну комп'ютерну мережу буде встановлення пароля на рівні BIOS. На кожен робочу станцію мультисервісної комп'ютерної мережі системний адміністратор встановлює пароль та повідомляє його людині, що працює за даним робочим місцем. Один раз у місяць цей системний адміністратор змінює усі паролі. Формат паролів він визначає як адміністратор мережі, проте вони повинні складатися мінімум як з символів так і з цифр та мати не менше 8-и символів. На усіх робочих станціях мультисервісної комп'ютерної мережі, окрім станції головного бухгалтера встановлено програми-клієнти для бухгалтерського та складського обліку комбінату. Вони не зберігають на своїх жорстких дисках із інформацію, а отримують її через комп'ютерну мережу із робочої станції головного бухгалтера навчально-курсого комбінату. Програми-клієнти на усіх робочих станціях мультисервісної комп'ютерної мережі однакові, а тому і права, які слід надати тій, чи іншій людині визначає сама програма-сервер, яка ідентифікує користувачів за допомогою пароля мережі. Кожний такий користувач має свій власний пароль у мережі. Адміністрування ж у програмі-сервері проводить адміністратор мультисервісної комп'ютерної мережі. Програма-сервер дозволяє створювати різні “ файли ” користувачів та надавати їм свої права.

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		34

Головний директор та головний бухгалтер комбінату мають повні права, всі інші – це лише ті до тієї чи іншої частини інформації, із якою вони працюють.

По скільки всі інформаційні дані становлять комерційну таємницю, то вимоги до формату паролів тут значно вищі – він має бути не менше ніж 10 символів та змінюватись один раз у місяць. Самі ж інформаційні бази даних зберігаються у зашифрованому вигляді. У обов'язки самого адміністратора мережі входить обов'язок щоб кожен день в кінці робочого дня робити їх резервну копію даних за допомогою накопичувачів. Одну інформацію записується раз в місяць, на інші через день та по чергово. У кінці робочого дня адміністратор мультисервісної комп'ютерної мережі перевіряє журнал роботи програм, який вона веде в автономному режимі. Для виявлення та знешкодження нових вірусів у мультисервісної комп'ютерної мережі на кожний комп'ютер встановлюється антивірусне забезпечення, що сканує усі ресурси комп'ютерів на предмет наявності нових вірусів, та при можливості їх знешкоджує. проте це ще не гарантує повної безпеки, по скільки кожен день з'являються все нові та нові віруси. Тому адміністратор мультисервісної комп'ютерної мережі повинен регулярно оновлювати всі бази даних антивірусних програм для мультисервісної мережі навчально-курсого комбінату.

У другому сегменті мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату основним робочим місцем адміністратора є файл-сервер. Операційною системою обрали WINDOWS. Доступом до інформації на кожній цій станції керує власне користувач цієї станції для мережі. У цьому сегменті не має даних, втрата яких була б дуже критичною. Комерційних програмних продуктів також використовується досить мало. У основному це є комерційні програми для діагностики комп'ютерів, тому ліцензії на ці програми зберігаються у системного адміністратора мережі. Для дублювання ж інформації на файл-сервері встановлено два жорстких диска і тому при виході із ладу одного із них, інформація буде доступна із іншого. Для протидії різним вірусам, на робочі станції буде встановлено антивірусне програмне забезпечення, де за оновленням якого буде вже

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		35

слідкувати адміністратор мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсowego комбінату.

У третьому сегменті мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсowego комбінату на системного адміністратора даної мережі покладено широкий ряд задач. Постає тут задача захисту для вихідних текстів програм та надання доступу до тієї інформації, яка тут потрібна. Для вирішення цієї проблеми встановимо на файл-сервері операційну систему WINDOWS та об'єднаємо усі робочі станції мультисервісної комп'ютерної мережі у рамках одного домену цієї мережі.

## 2.4 Висновок

У розділі проведено проектування програмно-технічних засобів мультисервісної комп'ютерної мережі та проведено побудову комп'ютерної мережі навчально-курсowego комбінату. У даній кваліфікаційній роботі проведено проектування мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсowego комбінату яке відбувається у декілька етапів, першим із яких є планування цієї комп'ютерної мережі, який у свою чергу може складатись із декількох її стадій роботи. У загальному випадку планування такої мультисервісної комп'ютерної мережі комбінату відбувається по наступних етапах таких як проведення дослідження та аналіз економічних та технічних показників її роботи, вибір усіх найбільш прийнятних рішень для планування, виконання планування роботи із урахуванням

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		36

конкретних програмно-технічних ресурсів та вимог до побудови мультисервісної комп'ютерної мережі.

У розділі показано, що на етапі планування мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсового комбінату досліджується існуюча обстановка, визначаються способи роботи такої організації, вузькі місця та потреби для комбінату. Також повертаючись до конкретного завдання кваліфікаційної роботи, а саме до розробки мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсового комбінату, першою стадією планування такої мультисервісної комп'ютерної мережі буде проведено дослідження принципів для роботи комбінату та її робочої структури.

### **3 ПРОГРАМНО-АППАРАТНА РЕАЛІЗАЦІЯ МУЛЬТИСЕРВІСНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ КОМБІНАТУ**

#### **3.1 Побудова комп'ютерної мережі навчально-курсового комбінату**

У кваліфікаційній роботі проектування мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсового комбінату відбувається у декілька етапів, першим із яких є планування цієї мережі, який в свою чергу може складатись із декількох її стадій. У загальному випадку планування мультисервісної комп'ютерної мережі комбінату:

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		37

- це дослідження та аналіз економічних та технічних показників роботи;
- це вибір усіх найбільш прийнятних рішень для планування;
- це є планування роботи із урахуванням конкретних програмно-технічних ресурсів та вимог до побудови мультисервісної комп'ютерної мережі.

На етапі планування мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсового комбінату досліджується існуюча обстановка, визначаються способи роботи такої організації, вузькі місця та потреби для комбінату. Повертаючись до конкретного завдання кваліфікаційної роботи, а саме до розробки мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсового комбінату, першою стадією планування мультисервісної комп'ютерної мережі буде дослідження принципів роботи комбінату та її робочої структури. Організація навчально-курсового комбінату має центральний корпус та віддалені її корпуси, що знаходяться на деяких відстанях до її центрального корпусу. Структура ж центрального корпусу навчально-курсового комбінату наступна та включає:

- директор та секретар навчально-курсового комбінату;
- головний бухгалтер комбінату;
- заступник директора цього комбінату;
- зав. відділом комбінату;
- інспектори комбінату.

Для забезпечення більш швидкісного доступу до мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсового комбінату до мережі Інтернет будемо використовувати доступ за допомогою відомих модемів А DSL. При розробці мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсового комбінату будемо виходити з цих основних характеристик. При проектуванні мультисервісної комп'ютерної мережі роздивимося принципи роботи самого комбінату. У першій будівлі комбінату знаходиться комп'ютерний центр мультисервісної комп'ютерної мережі комбінату – це сервер S1. На нього будуть знаходити усі запити від усіх робочих станцій мережі, які знаходяться у приміщенні самого комбінату, а також по необхідності усі запити від інших станцій у цій будівлі та від віддаленого їх серверу (S2), який знаходиться у віддаленому їх корпусі комбінату. Сервер же S2

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		38

з'єднаний із центральним їх сервером S1 своїм кабелем. Завдання які тут будуть вирішуватись у першому приміщені даного комбінату – це є мультимедійні програми, робота у всевітній мережі Інтернет, а також створення WEB - сторінок та різних графічних ресурсів. На сервер же будуть надходити запити від усіх станцій (PC1 - PC25 та серверу S2) при роботі у Інтернет та для копіювання різної потрібної інформації із серверу на робочі станції чи для збереження потрібної інформації мультисервісної комп'ютерної мережі.

Якщо ж виникне потреба у друці різних документів, тоді можна буде використати і принтер навчально-курсого комбінату. Для доступу до мережі Інтернет буде використовуватись модем A D S L якій буде вже підтримувати швидкість передачі даних до 5Мбіт/с, що повністю задовольняє потребу роботи комбінату. Робочі ж станції (PC19 - PC23) будуть тут надсилати різні запити на центральний сервер для зберігання чи зчитування даних із бази по інформації про їх завдання, та будуть вже виконувати індивідуальні завдання на їх робочому місці. Для цього у кабінеті секретаря встановлений лазерний принтер, так як цей принтер має дуже швидкі характеристики друку, що достатні для використання одного такого принтеру. Також всі робочі станції будуть мати доступ до мережі Інтернет та можливість перегляду електронної пошти комбінату. Робочі ж місця директора комбінату це PC1 та його заступника – PC2 будуть виконувати схожі їх функції, а це перегляд у базі даних комбінату, набір та друк необхідних документів на їх струминних принтерах , робота в мережі Інтернет та перегляд їх електронної пошти. Робочі ж місця у бухгалтерії навчально-курсого комбінату будуть виконувати різні обчислювальні функції, та роботу в спеціальній програмі для їх бухгалтерії.

Також як і всі робочі станції мультисервісної комп'ютерної мережі вони мають доступ до глобальної мережі Інтернет та можливість перегляду їх електронної пошти. Для друку ж документів у бухгалтерії будуть використовувати їх лазерний принтер. Вибір такого типу цього принтеру зумовлений швидкістю та якістю друку для документів. У віддаленому ж корпусі комбінату, та у їх комп'ютерному приміщені плануються різні роботи із офісних та прикладних програмах. Також, як і усі комп'ютери головної будівлі навчально-курсого

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		39

комбінату, робочі станції класу (PC 3 – PC 15) будуть мати доступ до мережі Інтернет та можливість перегляду їх електронної пошти. Сервер мультисервісної комп'ютерної мережі S2 – це зв'язуючі ланка між головною будівлею та віддаленим корпусом навчально-курсового комбінату. А сам сервер S2 тут буде виконувати приблизно такі ж функції, що виконує і сервер S1. Для друку документів у комп'ютерному приміщенні комбінату буде використовуватись сучасний кольоровий їх принтер. Вибір самого принтеру зумовлений якісним друком та необхідністю друку документів чи графічних ресурсів у кольорі.

В корпусі комбінату є два приміщення для роботи їх інспекторів. У першому приміщенні встановлено дві робочі станції (PC 16-PC 17) та кольоровий їх принтер, а у іншому приміщенні комбінату встановлено дві робочі станції (PC18 та PC19) і їх принтер. У цих приміщеннях ці інспектори будуть розробляти свої плани, методичні вказівки, заповнювати та редагувати, видаляти данні із бази даних комбінату, а також редагувати всі необхідні документи та друкувати їх на своїх принтерах тощо. Вибір такого типу принтеру тут зумовлений можливістю для якісного друку документів у необхідному кольорі. Директора ж центру також потрібно з'єднати до мережі Інтернет. Для доступу до інформаційної бази даних бухгалтерії доцільно використовувати вже систему захисту, у основі якої є паролі комбінату. Доступ до інформаційної бази даних є у директора, головного бухгалтера та людини, що супроводжує роботу програм та виконує їх резервне копіювання цих даних у мультисервісної комп'ютерної мережі. Неповний доступ, а це дозволити окремі операції, наприклад введення касових ордерів, генерування різних звітів по касі за день та за місяць слід надати заступникам. Усім іншим працівникам навчально-курсового комбінату, у рамках забезпечення безпеки, у доступі до інформаційної бази даних бухгалтерії слід відмовити.

Ще одним інформаційним джерелом важливих даних є робочий комп'ютер секретаря директора комбінату. Всі дані, а саме - це є угоди, договори, листи та акти, таблиці та діаграми, зберігаються на комп'ютері секретаря директора. Іноді часто виникає потреба, щоб переглянути документ, внести зміни чи роздрукувати його. Трапляється також, що потрібний документ було загублено та його потрібно

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		40

швидко відновити. Директор навчально-курсого комбінату та головний бухгалтер завжди повинні мати доступ до цих інформаційних даних. Є ще один аспект роботи мультисервісної комп'ютерної мережі – ці дані є важливі на робочому комп'ютері секретаря директора може зберігатись повний архів документів всього комбінату і іноді їх об'єм вимагає чимало часу для їх резервного копіювання. Тому комп'ютер секретаря директора комбінату також потрібно з'єднати до загальної мережі, а задачу резервного копіювання цих документів слід доручити окремій людині у мультисервісної комп'ютерної мережі. На цю роль також підійде та ж сама людина, що й відповідає за все резервне копіювання інформаційної бази даних для бухгалтерії. Логічно усі ці функції забезпечення безпеки для комерційних даних організації бажано покласти на одну людину – це адміністратор. Це значно зменшить розповсюдження потоків інформації, до того ж розміри навчально-курсого комбінату дозволяють зробити це.

Для підвищення ефективності роботи мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату із економічної точки зору варто було б запровадити централізоване керування. Це все означає, що рахунок, по якому здійснюють грошові перерахування для різного управління та для комбінату один і той же самий. Отже, фінанси після всіх грошових операцій у комбінату потрапляють на рахунок його центрального управління. Керівникам управління не потрібно багато чекати, поки керівники цього комбінату проведуть ряд фінансових операцій, а потім вишлють всі гроші в управління, то замість того гроші відразу вже надходять на рахунок управління. Звичайно тут можуть виникати певні їх незручності із приводу цієї системи управління, наприклад коли на рахунку їх управління немає зовсім коштів, то коштів також автоматично немає і у комбінату.

Тут можуть виникати певні затримки із приводу поставки товарів для роботи комбінату, так як товар спочатку повинен з'явитись на складі цього управління, а потім вже на склад навчально-курсого комбінату. Це було б критично, якщо б центр знаходились на великій відстані від свого управління. Але на практиці нічого не заважає, наприклад, у випадку їх відсутності та товару на складі управління самим доставити його зі складу у навчально-курсого комбінату та навпаки. Щоб

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		41

реалізувати таке централізоване керування у навчально-курсого комбінату слід врахувати те, що саме управління та центр навчально-курсого комбінату – це окремі об’єкти, але їх бухгалтерський облік тут ведеться по одному їх банківському рахунку, із нього ж тут робляться різні їх грошові перерахування. Товари ж приходять на склад та перерозподіляються між їх центральним складом та складами філій навчально-курсого комбінату. Фактично ж потрібно об’єднати всю роботу усіх цих об’єктів в рамках однієї інформаційної системи із єдиною системою їх обліку та звітності у мультисервісної комп’ютерної мережі.

Для реалізації подібного на практиці, тут достатньо перенести інформаційну структуру управління навчально-курсогом комбінатом. Таким чином одержуємо у центрі навчально-курсого комбінату до якої з’єднано і заступника директора, і бухгалтера та ту людину, яка відповідає за безпеку даних мультисервісної комп’ютерної мережі. На їх робочі станції встановлюється вже таке ж саме програмне забезпечення, що і в управлінні комбінатом. Важливою тут умовою є те, що формат інформаційної бази їх даних співпадає. Для забезпечення ж синхронізації цих даних на серверне їх програмне забезпечення, що зберігає всі дані по бухгалтерії буде покладено також і функцію реплікації. Реплікація тут виконує дублювання інформації між декількома їх серверами. Вона також дозволяє синхронізувати усі розташовані у різних доменах джерела їх інформації, навіть тоді, коли всі ці домени розташовані у різних місцях розташування та з’єднані між собою лише їх низько швидкісними каналами передачі. Головна ж ідея реплікацій полягає у здійсненні контролю за процесами та змінами інформації у базі інформаційних даних комбінату та можливістю переказувати всі повідомлення про ці зміни на віддалені мережі системи, які повинні їх враховувати. У такій моделі всі транзакції використовується метод вільного їх об’єднання - тобто це об’єднання серверів, що є наслідком використання моделі майже реального часу. Це означає, що інформація тут розповсюджується по серверах мультисервісної комп’ютерної мережі не в реальному часі та і не обов’язково у пакетному режимі, однак із максимально можливою її швидкістю.

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		42

Формулювання ж майже реального часу було вперше вжито стосовно методів, які передбачають використання усієї електронної пошти для розсилання повної інформації на віддалені вузли мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсowego комбінату. В цьому випадку вся система працює не в реальному часі, поскільки між серверами не встановлюється прямого мережевого з'єднання. Для їх своєчасного отримання такої нової інформації чи проводки змін, що вносяться до неї та для організації стає тут важливим питання забезпечення надійного сполучення із мережею Інтернет. Неможливість у потрібний час встановити Інтернет сполучення може тут призвести, що всі дані, якими вони володіють можуть не відповідати тому, що є вже насправді. Виходом тут є оренда виділеної лінії та підписання контракту з Internet-провайдерами на надання Інтернет послуг у денний час їх роботи. Окрім бухгалтерського програмного забезпечення мережею Інтернет сполученням може тут також користуватись ще і директор комбінату. Так як у основі діяльності мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсowego комбінату лежать інформаційні технології, тому директор комбінату просто зобов'язаний мати доступ до мережі Інтернет для того, щоб відвідувати різноманітні WEB-сторінки та користуватись усіма засобами електронної пошти для зв'язку із його колегами. Те ж саме стосується і його заступників цього директора комбінату. Все це вказує на те, що необхідно створити високошвидкісну мультисервісну комп'ютерну мережу та об'єднати її. Таким чином у мультисервісної комп'ютерній мережі навчально-курсowego комбінату можна виділити наступні сегменти їх мережі:

1. Перший сегмент мультисервісної комп'ютерної мережі охоплює робочі станції директора, головного бухгалтера та секретаря, заступників та людини, на яку покладено обов'язки адмініструвати цю мультисервісну комп'ютерну мережу навчально-курсowego комбінату. Для сполучення з мережею Інтернет через виділену лінію на комп'ютері його адміністратора встановлюється модем A D S L зі швидкістю 10Mbps. До додаткового периферійного обладнання, що належать принтер у секретаря та принтер у головного бухгалтера і принтер у кабінеті заступників, що здатний працювати у мережі цього комбінату. Щодо швидкості

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		43

даного сегменту мережі, то вона не є критичним фактором, по скільки швидкість у цій мережі буде невелика.

2. Другий сегмент мультисервісної комп'ютерної мережі охоплює робочі станції у комп'ютерних приміщеннях навчально-курсового комбінату. Одне робоче місце тут слід виділити під файловий сервер цієї мережі. Швидкість даного сегменту мережі має бути досить високою.

3. Третій сегмент мультисервісної комп'ютерної мережі охоплює не тільки комп'ютерні приміщення, який має вихід у мережу Інтернет через Dial-Up з'єднання із провайдером використовуючи швидкістю 100mbps. Слід виділити також ще один файловий сервер, який би зберігав усі вихідні тексти програм. До складу ж периферійних пристроїв відносяться і принтер. Швидкість мультисервісної комп'ютерної мережі у цьому випадку відіграє важливу роль через потужний потік мережі, та через велику кількість їх робочих станцій. Щодо мережі у віддалених корпусах мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсового комбінату, то тут немає необхідності розбивати таку мережу на декілька під мереж через невелику кількість її робочих станцій. Прийнятним же рішенням у даній ситуації буде об'єднати увесь персонал для приміщення комбінату у рамках однієї швидкісної мережі, а це робити звичайно із додержанням правил безпеки. Зв'язок із управлінням відбувається через мережу Інтернет використовуючи лінію 100Mbps.

У ході планування роботи мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсового комбінату прийшли до висновку, що цю мережу потрібно розбити на декілька її сегментів. Таке розбиття забезпечує її стабільну роботу для мультисервісної комп'ютерної мережі комбінату, по скільки у кожного приміщення є свої вимоги щодо швидкості у мережі, організації безпеки доступу до інформації тощо. До того ж, працюючи у рамках усіх своїх мережевих сегментів, користувачі для одного класу доступу не заважають користувачам з інших приміщень науково-курсового комбінату.

Такий підхід зменшує інформаційний потік у мультисервісної комп'ютерної мережі, а отже збільшує стабільність та надійність роботи мережі. Як переконались, для сегменту мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсового комбінату

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		44

до складу якого входять директор, бухгалтери та секретар директора потрібно створити надійну її під мережу, яка би гарантувала б стабільну роботу, та при цьому швидкість мережі була б не критичним фактором. Тому тут можна сказати, що мережна технологія задовольняє усім цим вимогам. При цьому немає такої необхідності проводити тут додаткову конфігурацію цієї мультисервісної комп'ютерної мережі. Так як на робочих станціях даного сегменту мультисервісної комп'ютерної мережі комбінату зберігаються важливі дані, втрата яких є досить критичною для організації, виділимо ще одне робоче місце для адміністратора мультисервісної комп'ютерної мережі. У його обов'язки буде входити забезпечення стабільної роботи мультисервісної комп'ютерної мережі, резервне копіювання та дублювання даних. По скільки всі дані, які представляють інтерес – це інформаційні бази даних бухгалтерії, текстові документи та діаграми, то для резервного копіювання вистачить накопичувача .

Ще одним аспектів є здатність інформаційних баз даних втрачати інформацію при невчасному виході із ладу апаратури чи перебоях у їх енергопостачанні мультисервісної комп'ютерної мережі. Щодо виходу з ладу різної апаратури, то тут важко чим зарадити тут тому, що комп'ютерні комплектуючі слід підбирати для таких фірм-виробників, вироби яких мають їх репутацію як надійних та гарантія на які дається строком більшим, ніж на вироби інших аналогічних фірм апаратури. Із перебоями у енергопостачанні мультисервісної комп'ютерної мережі набагато легше справлятися – тут вже достатньо на робочі станції, де бувають перебої електроенергії та можуть спричинити втрату інформаційних даних достатньо встановити джерела безперебійного живлення.

### 3.2 Побудова структурованої кабельної системи мережі

У процесі реалізації інформаційної мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату всі електронні пристрої, які виконують різні задачі тут можуть принести значно більше користі, якщо вони будуть частиною однієї

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		45

системи, у якій, на основі даних від одних пристроїв, інші також виконують ті чи інші дії. Для забезпечення подібного рівня їх інтеграції всі ці пристрої повинні бути підключеними до єдиної інформаційної їх мережі, основу якої складає кабельна інфраструктура, яку ще іноді називають структурованою кабельною системою. Система СКС мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсового комбінату можна охарактеризувати як стандартизовану для них технологію для побудови єдиної кабельної інфраструктури такої будівлі, що забезпечує функціонування різних видів систем та додатків і використовує різні компоненти, які відповідають усім певним стандартам. Фактично ж система СКС мультисервісної мережі навчально-курсового комбінату складається із декількох її основних компонентів. У першу чергу це є магістральна проводка, яка зв'язує усі її структурні підрозділи мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсового комбінату та є основною інформаційною трасою. Відповідно до стандарту довжина магістрального сегменту між окремими її будівлями не може перевищувати 1500 м. Тому у ідеальному випадку магістраль з'єднує між собою різні будівлі навчально-курсового комбінату, у яких існує вертикальна проводка між їх поверхами, максимальна довжина для якої не повинна перевищувати 500 м. Всі системи, які мають зв'язок більшої довжини, вже відносяться до не стандартних її рішень.

Для з'єднання ж окремих пристроїв із магістраллю використовується горизонтальна проводка із довжиною не більше 90м. Для об'єднання усіх цих провідників у єдину систему мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсового комбінату на стиках між ними використовується комутаційне та інше кросове обладнання. При цьому кожен елемент системи мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсового комбінату повинен мати характеристики, що відповідають характеристикам для інших її елементів. Бути встановленим по всім правилам та стандартам і протестованим у складі всієї лінії і розташованим таким чином, щоб всі наступні зміни із доповненнями можна було провести шляхом простої пере комутації їх провідників на розподільчому чи комутаційному шафах такої мережі. Питання ж планування мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсового комбінату. Як і любий проект побудови

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		46

мережі, побудова кабельного середовища не можлива без її планування. При цьому варто враховувати, що система кабелів будується не на один рік – її середній строк служби складає десь 15-20 років, що співпадає із проміжками часу між тими капітальними ремонтами будівлі навчально-курсого комбінату.

Початкові затрати на створення кабельної системи зазвичай складають приблизно 30% від вартості усієї мультисервісної комп'ютерної мережі, але ця цифра значно зменшиться, якщо врахувати тут вартість підтримки на експлуатацію системи та можливі втрати, якщо при її побудові, а також не врахувати можливість модернізації її та резервування для мультисервісної мережі навчально-курсого комбінату. У якості передаючого середовища у всіх сегментах мультисервісної комп'ютерної мережі у центральному офісі та у її мережах філій навчально-курсого комбінату оберемо неекрановану виту пару 5-ої категорії. Вона характеризується тим, що полоса пропускання становить 100МГц та дозволяє передавати дані зі швидкістю десь до 155Мб/с. Швидкість же у першому сегменті мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату не буде перевищувати 100Мб/с тому будемо використовувати кабель 5-7-ої категорії, так як він надає можливість для переходу на більш високошвидкісні рішення. Для того, щоб у подальшому полегшити доступ до всього комунікаційного обладнання, розташуємо комунікаційні шафи у коридорах будинку біля виходу зі сходів. Звичайно тут кращим рішенням було б розташувати усі комунікаційні шафи у спеціальних приміщеннях – апаратних кімнатах для навчально-курсого комбінату, проте планування приміщень не дозволяє це зробити. Прокладка ж кабелю здійснюється у відповідності із вимогами до прокладки кабелю 5-7-ої категорії – тут не дозволяється перевищення певного рівня натяжки всього кабелю, неправильні радіуси перегинання, наявність їх механічного напруження у прокладеному кабелі, кріплення та наявність механічних їх пошкоджень.

Небезпека такого роду їх помилок полягає у тому, що вони не виявляються під час тестування мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату, а лише через деякий час роботи. Усунення таких їх помилок можливе тільки шляхом прокладки нового кабелю для мережі. З'єднання між їх поверхами

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		47

відбуваються через отвори у стіні будівлі. Для вертикальної прокладки використовуються труби із різноманітними рівнями захищеності від зовнішніх їх впливів це вогонь чи гризуни. Для горизонтальної провідки – спеціальні пластикові короба. У даному випадку необхідно заповнювати 40 % об'єму для проводу, щоб передбачити можливість подальшого нарощування такої мережі чи модифікацій уже існуючої кабельної системи. Тому тут діаметр труби становить десь 12 см, а висота до 300 см – це висота стелі. Для горизонтальної ж прокладки вистачить коробка шириною та висотою до 5см.

У деяких місцях провідка кабелю мультисервісної комп'ютерної мережі здійснюється безпосередньо через стіну – це дає можливість значно зменшити довжину мережі навчально-курсого комбінату. Для цього у стіні висвердлюється отвір діаметром до 5см, та у нього вставляється фрагмент труби потрібної її довжини. Загальна ж довжина мережі FAST ETHERNET тут складає 10 % від простого ETHERNET – до 250м. Важливо тут правильно розташувати усі робочі станції, щоб відстані між ними не були меншими за їх допустимі, а довжина усієї мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату не була більшою за 250м. Провідка ж кабелів та розташування їх комутаційних пристроїв та обчислювальних засобів зображено на схемі розміщення мультисервісної комп'ютерної мережі комбінату. Довжина першого сегменту мережі становить десь 60 м, довжина другого сегменту – 70 м, довжина третього сегменту – 150 м. З'єднання сегментів мультисервісної комп'ютерної мережі відбувається по технології ETHERNET із шинною топологією. Загальна ж довжина кабелю – по 30 м. Довжина мультисервісної комп'ютерної мережі у віддаленому корпусі навчально-курсого комбінату становить 120 м. Мінімальна відстань між її робочими станціями – 1.2 м, що задовольняє усім вимогам. На кабельну мережу дається гарантія не менш ніж 15 років, що означає, що усі елементи системи не мають виробничих дефектів, виконані у відповідності до стандартів та можуть відслужити строк без погіршення їх експлуатаційних характеристик мультисервісної мережі навчально-курсого комбінату.

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		48

### 3.3 Побудова віртуальних каналів для мультисервісної комп'ютерної мережі комбінату

Для побудови мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату використаємо 5 комутаторів для з'єднання усіх комп'ютерів. Два із них будуть розбиті на декілька під мереж. Для усіх них будуть створенні VLAN мережі, які тут будуть прив'язані до портів їх комутатора, а надалі будуть створені інтерфейси, по яким будуть присвоєнні їх IP адреси. До одного із цих комутаторів з'єднаний основний маршрутизатор, який організує тут зв'язок по локальній мережі комбінату із його п'ятим комутатором. Зв'язок тут буде відбуватись через проміжну мережу за допомогою тунелю для мультисервісної комп'ютерної мережі. Для цього потрібно вже два маршрутизатори, один із яких буде тут виконувати роль для серверу та його клієнта. У ролі маршрутизаторів тут використовуються два комп'ютери, на яких вже встановлена операційна система Free-BSD. Для усіх інших налаштувань використовують програму VTUN, яка дозволяє зручно зробити все необхідне для коректної роботи цих віртуальних мереж мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату. При запуску ж програми на комп'ютері-клієнті буде використаний його ключ для пере підключення при розриві, що забезпечить стабільний зв'язок у мультисервісної комп'ютерної мережі. На маршрутах тут будуть встановлені по дві мережеві карти, де одна із яких буде мати вихід на зовнішню мережу, а друга на її внутрішню мультисервісну комп'ютерну мережу. Для робочих станцій мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату, що приєднуються до його комутаторів, що не будуть розбиватись на під мережі потрібно буде тут вказати шлюз по замовчування із IP адресами цього комутатора, де будуть прописані таблиці його маршрутизації (рис.3.1).

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		49

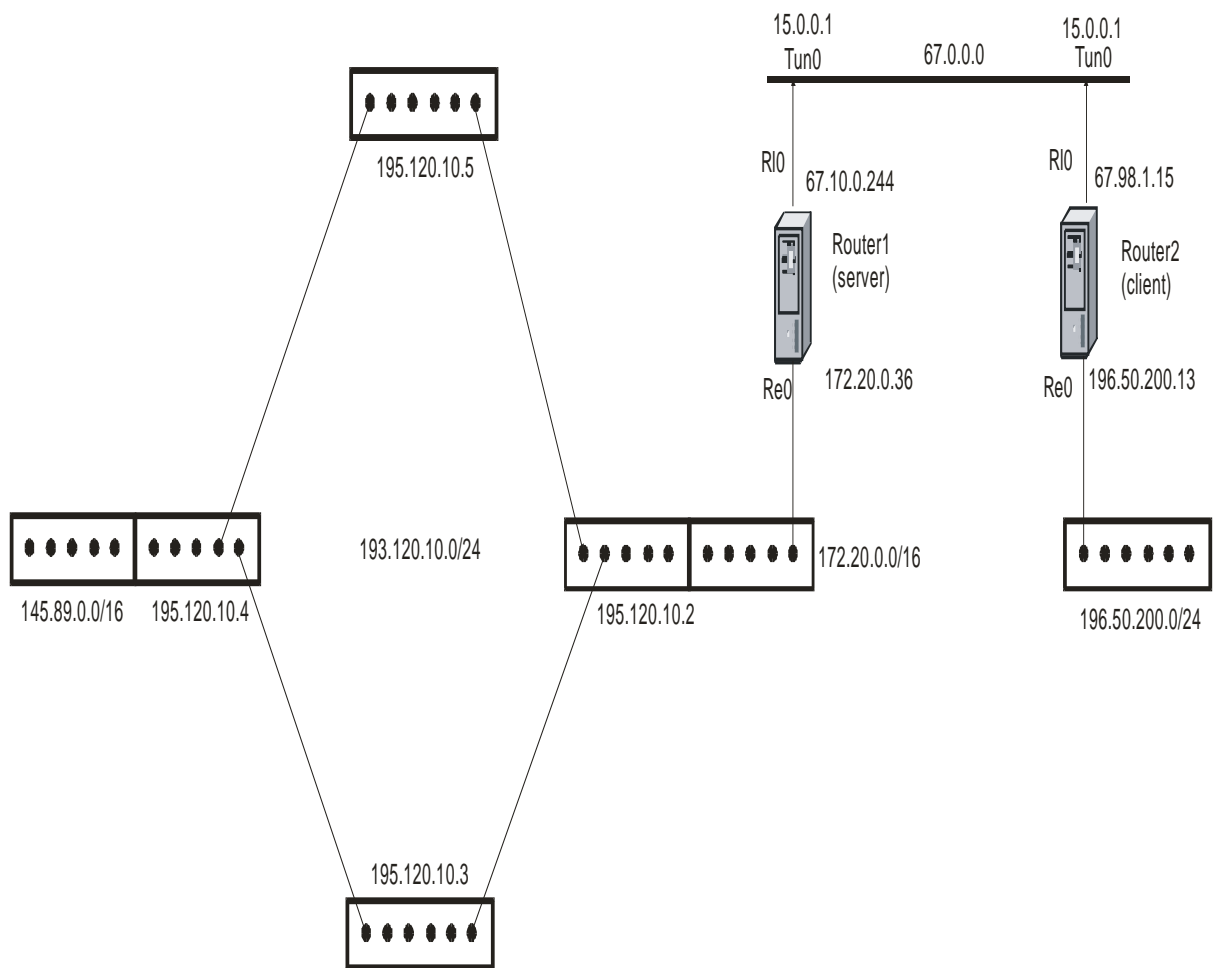


Рисунок 3.1 – Схема комп'ютерної мережі навчально-курсового комбінату

Створимо далі віртуальні мережі на комутаторах для мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсового комбінату. На двох їх комутаторах має бути по дві такі мережі, тому створюємо віртуальні мережі та їх інтерфейси на цих комутаторах та вже прив'язуємо їх до портів його комутатора.

Комутатор 195.110.010.02

```
CREATE VLAN VLIP2 TAG 2
```

```
CONFIG VLAN DEFAULT DELETE 1- 12
```

```
CONFIG VLAN VLIP2 ADD UNTAGGED 1-12
```

```
CREATE IPIF SYS IP2 172.20.0.1/16 VLIP2 STATE ENABLE
```

```
SHOW VLAN
```

```
SHOW IPIF
```

Комутатор 195.110.010.4

```

CREATE VLAN VLIP 4 TAG 2
CONFIG VLAN DEFAULT DELETE 1-12
CONFIG VLAN VLIP4 ADD UNTAGGED 1-12
CREATE IP IF SYS IP4 145.89.0.0/16 VLIP4 STATE ENABLE

SHOW VLAN
SHOW IPIF

```

Для реалізації мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату проведемо резервування зв'язку за допомогою протоколу покриваючого дерева. Найбільш небезпечною тут проблемою є генерація декількох вже зацикленних шляхів у об'єднаній мультисервісної комп'ютерної мережі комбінату. Зациклення одного такого шляху породжує зациклення в інших шляхах по такій мережі, а шторм ширококомовних повідомлень може посилюватиметься до такої міри, що станеться вже повна зупинка у роботі такої мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату. Уникнути таких проблем із зацикленням тут допомагає протокол чи алгоритм покриваючого дерева. Сам протокол покриваючого дерева Spanning-tree-Protocol (STP) був розроблений компанією DEC. Інститут IEEE створив свою власну версію протоколу STP яку назвав 802.1d. Усі комутатори тут працюють по протоколу IEEE 802.1d по алгоритму STP, який не повно сумісний з вихідною версією компанії DEC. Основне ж завдання протоколу STP полягає у виключенні зациклення в таких мережах на рівні 2.

Протокол STP передбачає тут постійний моніторинг для мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату для знаходження усіх зв'язків та усунення зациклення за рахунок відключення їх надлишкових зв'язків. Протокол STP тут дозволяє знайти усі зв'язки у мережі навчально-курсого комбінату та виділити серед них всі надлишкові, щоб відключити надлишкові зв'язки та тим самим усунути будь-які зациклення у мультисервісній комп'ютерній мережі. Для цього робиться вибір необхідного кореневого мосту, який стежитиме за усією мережною топологією. У будь-якій комп'ютерній мережі може бути лише один

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		51

кореневий міст та порти для такого мосту називаються призначеними, поскільки вони працюють у режимі стану пересилки. Порти пересилки стану приймають та відправляють увесь потік даних для системи мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсного комбінату. Інші ж перемикачі у такій мережі називаються некореновими мостами.

Призначеними ж називаються також порти, що тут ведуть до кореневого мосту та мають меншу його вартість. Інші ж порти цього мосту є не призначеними та не здатні вже приймати та відправляти потік даних системи і тому цей режим називається блокуванням. Виконуючі ж протокол STP усі перемикачі та мости обмінюються інформацією про їх елементи та даних по протоколу мосту BPDU та вони передають повідомлення про конфігурацію у кадрах широкомовних її розсилок. За допомогою пакету BPDU останнім пристроям пересилається також ідентифікатор кожного мосту. Ідентифікатор такого мосту служить для виявлення у мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсного комбінату кореневого моста та призначених коренових її портів. Ідентифікатор мосту тут має довжину 8 байтів та містить відомості про пріоритет та його MAC - адресу пристрою. Якщо ж ці два перемикачі чи мости мають однакове значення для пріоритету, то MAC - адреса служить тут для виявлення пристрою із найменшим його ідентифікатором. Для мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсного комбінату було обрано варіант, де кореновим буде тут комутатор 195.110.10. 2. Таким чином усі його порти вже будуть назначеними. У нього буде ID = 4096. Блокована його резервна лінія буде між комутаторами у яких ID = 1288 та ID = 1684. Блокується тут порт, що знаходиться на комутаторі із ID = 1288, адже вартість на його порту була набагато більша за вартість на порту комутатора із ID = 1684. Приведемо команди якими будуть тут настроюватися комутатори для мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсного комбінату (рис 3.2 та рис.3.3).

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		52

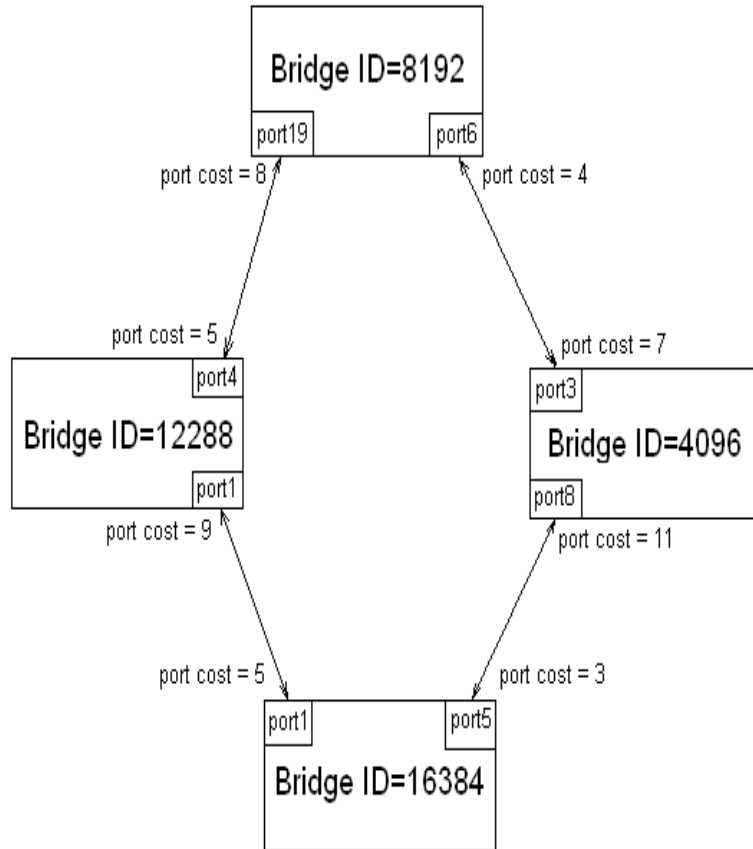


Рисунок 3.2 – Основні команди що будуть настроюватися комутатори

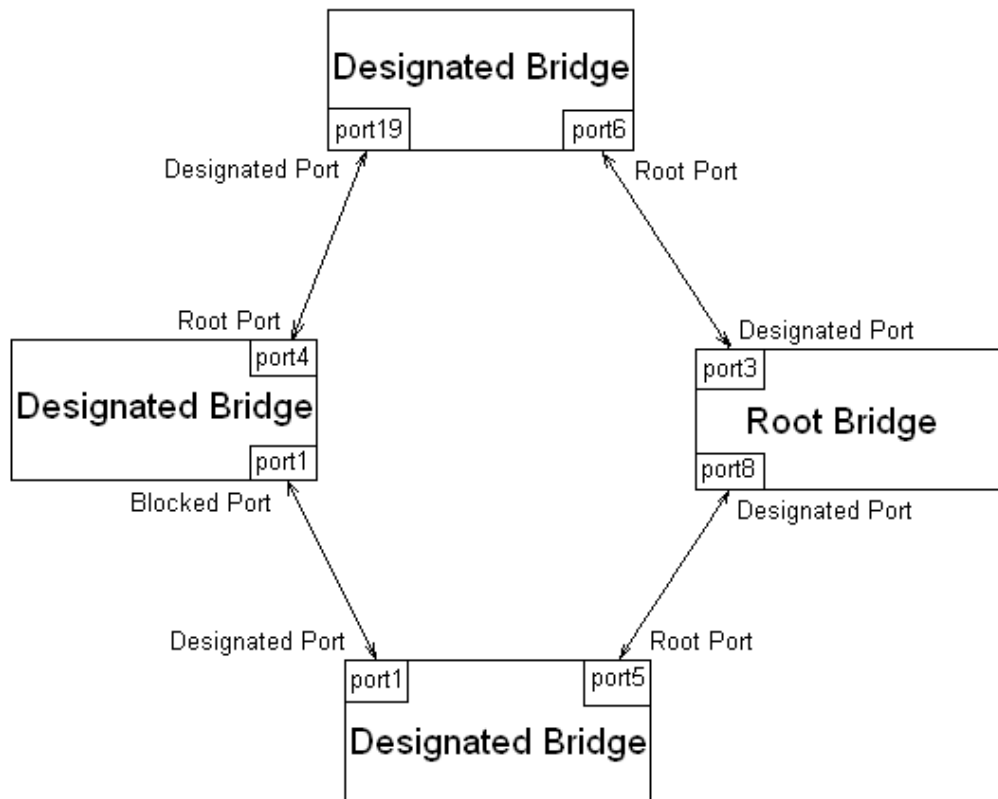


Рисунок 3.3 - Настроювання комутаторів мережі комбінату

Підключаємося до комутаторів мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату через telnet:

Комутатор мережі 195.110.010.2

TELNET 195.110.010.2

DES -3326 SR: 4 # ENABLE STP (дозволяємо STP на комутатору)

DES -3326 SR: 4 # CONFIG STP PRIORITY 4096 (пріоритет комутатору)

DES -3326 SR: 4 # CONFIG STP PORT 3 COST 7 STATE ENABLED

(конфігуруємо порт 3 із значенням 7)

DES-3326 SR: 4 # CONFIG STP PORT 8 COST 11 STATE ENABLED

(конфігуруємо порт 8 із значенням 11)

DES -3326 SR: 4 # SHOW STP PORTS (перевіряємо правильність установок для портів)

Комутатор мережі 195.110.010.3

TELNET 195.120.010.3

DES -3326 SR: 4 # ENABLE STP (дозволяємо STP на комутаторі)

DES -3326 SR:4 #CONFIG STP PRIORITY 16384 (встановлюємо пріоритет для комутатора)

DES -3326 SR:4 # CONFIG STP PORT 5 COST 3 STATE ENABLED

(конфігуруємо порт 5 із значенням 3)

DES -3326 SR: 4 #CONFIG STP PORT 1 COST 5 STATE ENABLED

(конфігуруємо порт 1 із значенням 5)

DES -3326 SR: 4 #SHOW STP PORTS (перевіряємо правильність установок для портів)

Комутатор мережі 195.110.010.4

TELNET 195.120.010.004

DES -3326 SR: 4#enable STP (дозволяємо STP на комутаторі)

DES -3326 SR: 4# CONFIG STP PRIORITY 12288 (пріоритет комутатору)

DES -3326 SR: 4 #CONFIG STP PORT 1 COST 9 STATE ENABLED

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		54

(конфігуруємо порт 1 із значенням 9)

DES – 3326 SR: 4 #CONFIG STP PORT 4 COST 5 STATE ENABLED

(конфігуруємо порт 4 із значенням 5)

DES- 3326 SR: 4 #SHOW STP PORTS (перевіряємо правильність установок для портів)

Комутатор мережі 195.110.010.5

TELNET 195.120.010.5

DES – 3326 SR: 4#enable STP (дозволяємо STP на комутаторі)

DES – 3326 SR: 4#config STP PRIORITY 8192 (пріоритет комутатору)

DES – 3326 SR: 4 #CONFIG STP PORT 6 COST 4 STATE ENABLED

(конфігуруємо порт 6 із значенням 4)

DES -3326 SR: 4 #CONFIG STP PORT 19 COST 8 STATE ENABLED

(конфігуруємо порт 19 із значенням 8)

DES – 3326 SR: 4 #SHOW STP PORTS (перевіряємо правильність установок для портів)

Таблиці для маршрутизації мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсowego комбінату будуються для можливості коректного їх звертання до робочих станцій по різних під мережах. Вказуються правила, які вказують куди будуть пересилати пакет, якщо він направлений до конкретної під мережі його комбінату. У даній мультисервісної комп'ютерній мережі навчально-курсowego комбінату таблиці для маршрутизації створюються автоматично за допомогою протоколу покриваючого дерева STP.

Для вузла мультисервісної комп'ютерної мережі комбінату 195.110.010.2:

Мережа	Вузол	Хопи
145.89.0.01/16	195.110.10.5	1

Для вузла мультисервісної комп'ютерної мережі комбінату 195.110.010.3:

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		55

Мережа	Вузол	Хопи
196.50.200.1/24	195.110.10.02	1
172.20.0.01/16	195.110.10.02	0
145.89.0.01/16	195.110.10.02	2

Для вузла мультисервісної комп'ютерної мережі комбінату 195.110.010.4:

Мережа	Вузол	Хопи
196.50.200.01/24	195.110.10.05	2
172.20.0.01/16	195.110.10.05	1

Для вузла мультисервісної комп'ютерної мережі комбінату 195.110.010.5:

Мережа	Вузол	Хопи
196.50.200.01/ 24	195.110.10.02	1
172.20.0.01/ 16	195.110.10.02	0
145.89.0.01 /16	195.110.10.04	0

Для вузла мультисервісної комп'ютерної мережі комбінату 196.50.200.1:

Мережа	Вузол	Хопи
172.20.0.1/16	195.110.10.2	0
145.89.0.1/16	195.110.10.2	2

Для вузла мультисервісної комп'ютерної мережі комбінату 172.20.000.1:

Мережа	Вузол	Хопи
145.89.0.001/16	195.110.10.02	1

Для вузла мультисервісної комп'ютерної мережі комбінату 145.89.0.1:

Мережа	Вузол	Хопи
196.50.200.001/ 24	195.110.10.005	2
172.20.0.001/ 16	195.110.10.005	1

Створення мережі VPN мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату. Безпека передавання інформаційних пакетів через загальнодоступні мережі може тут реалізуватися за допомогою шифрування, внаслідок чого створюється закритий для сторонніх осіб канал обміну інформацією. VPN дозволяє тут об'єднати, наприклад, декілька географічно досить віддалених мереж мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату у єдину мережу із використанням для зв'язку між ними непідконтрольних каналів.

У мультисервісної комп'ютерній мережі навчально-курсого комбінату використовуються у випадках, коли передавальне середовище тут можна вважати надійним та необхідно вирішити лише завдання для створення віртуальної під мережі у рамках більшої її мережі. Прикладами їх подібних VPN рішенні є: MPLS та L2TP. У нашому випадку віртуальна приватна мережа буде проходити через її проміжну мережу класу А із адресою 67.0.0.0.

Ім'я машини	Внутрішня під мережа	Внутрішній інтерфейс	Зовнішній інтерфейс	Віртуальний інтерфейс	
Router1	172.20.0.0	172.20.0.36	Re0	67.10.0.244	10.0.0.1
					10
Router2	196.50.200.0	196.50.200.13	Re0	67.98.1.15	10.0.0.2
					10

Конфігураційний файл такої мережі /usr/local/etc/vtund.conf сервер мережі

```
OPTIONS {  
PORT 50 00;  
IF CONFIG /SBIN/ IFCONFIG;  
ROUTE / SBIN/ ROUTE;  
}
```

```
DEFAULT {  
COMPRESS LZO:9;  
SPEED 10 24;  
}
```

```
var4 {  
    PASSWD ITP 28;  
    TYPE TUN;  
    PROTO UDP;  
    ENCRYPT YES;  
    KEEPALIVE YES;
```

```
UP {  
IF CONFIG "%% 10.0.0.001 10.0.0.2 NETMASK 255.255.255.255 MTU 14 50  
UP";  
ROUTE "ADD -NET 196.50.200.1/ 24 10.0.0.2";  
};  
DOWN {  
IF CONFIG "%% DOWN";  
ROUTE "DELETE 196.50.200.1";  
};  
}
```

Конфігураційний файл клієнта мультисервісної мережі комбінату

```
OPTIONS {  
PORT 50 00;
```

					КвРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		58

```

IF CONFIG /SBIN/IF CONFIG;
ROUTE /SBIN/ ROUTE;
}
DEFAULT {
COMPRESS LZO: 9;
SPEED 1024;
}
var4 {
    PASSWD ITP 28;
    TYPE TUN;
    PROTO U D P;
    ENCRYPT YES;
    KEEPALIVE YES;
UP {
IF CONFIG "%% 10.0.0.2 10.0.0.1 NETMASK 255.255.255.255 MTU 14 50 UP";
ROUTE "ADD -NET 172.20.0.1/16 10.0.0.1";
};
DOWN {
IF CONFIG "%% DOWN";
ROUTE "DELETE 172.20.0.1";
};
}

```

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		59

### 3.4 Висновок

У даному розділі проведено практичну реалізацію мультисервісної комп'ютерної мережі комбінату та здійснено побудову структурованої кабельної системи мережі. У розділі показано, що у процесі реалізації інформаційної мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату всі електронні пристрої, які виконують різні задачі тут можуть принести значно більше користі, якщо вони будуть частиною однієї системи, у якій, на основі даних від одних пристроїв, інші також виконують ті чи інші дії. Для забезпечення ж подібного рівня їх інтеграції всі ці пристрої повинні бути підключеними до єдиної інформаційної їх мережі, основу якої складає кабельна інфраструктура, яку ще іноді називають структурованою кабельною системою. Сама ж система СКС мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату можна охарактеризувати як стандартизовану для них технологію для побудови єдиної кабельної інфраструктури такої будівлі, що забезпечує функціонування різних видів систем та додатків і використовує різні компоненти, які відповідають усім певним стандартам.

Також у розділі проведено побудову віртуальних каналів для мультисервісної комп'ютерної мережі комбінату. Для побудови мультисервісної комп'ютерної мережі навчально-курсого комбінату тут використаємо 5 комутаторів для з'єднання усіх комп'ютерів. Для усіх них будуть створенні VLAN мережі, які тут будуть прив'язані до портів їх комутатора, а надалі будуть створені інтерфейси, по яким будуть присвоєнні їх IP адреси. До одного із цих комутаторів з'єднаний основний маршрутизатор, який організує тут зв'язок по локальній мережі комбінату із його п'ятим комутатором. Зв'язок тут буде відбуватись через проміжну мережу за допомогою тунелю для мультисервісної комп'ютерної мережі. Для цього потрібно вже два маршрутизатори, один із яких буде тут виконувати роль для серверу та його клієнта.

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		60

## ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі була спроектована мультисервісна комп'ютерна мережа для навчально-курсowego комбінату, що дозволяє обмінюватися різними інформаційними повідомленнями між комунікаційними вузлами та мати доступ до мережі Інтернет. Тут технологія для передачі потоків інформації має значний великий вплив на структуру інформаційної політики навчально-курсowego комбінату, тому що сучасний світ характеризується швидким розвитком глобальних ділових відносин. У даний час такі сучасні мультисервісні технології є одними із основних факторів для формування економіки. Їх швидкий розвиток та конвергенція вже сприяють створенню єдиної глобальної інфраструктури для спілкування і тому розвиток мультисервісних комп'ютерних мереж спрямований на зростання для їх ринку для послуг та формуванню доступу і конвергенцію.

Метою кваліфікаційної роботи була побудова мультисервісної комп'ютерної мережа навчально-курсowego комбінату, що була побудована із використанням усіх останніх розробок як апаратної так і програмної частини, а також із можливістю для модернізації такої мережі у майбутньому без особливих витрат чи переробки даної мережі у цілому для високоякісного доступу до сучасних мультисервісних інформаційних послуг.

У кваліфікаційній роботі були виконані наступні завдання:

1. Сформулювало необхідні вимоги та на підставі отриманих відомостей спроектовано мультисервісну комп'ютерну мережу.
2. Проаналізовано різні сучасні технології побудови мультисервісних комп'ютерних мереж та вибрано найбільш підходящу структуру.
3. Розраховано всі необхідні ресурси для мережі по вибору спектру їх послуг.
4. Розроблено проект мультисервісної комп'ютерної мережі.
5. Проведено реалізацію проекту мультисервісної комп'ютерної мережі.
6. Приведено вимоги щодо організації безпеки мультисервісної комп'ютерної мережі та вибрано необхідні механізми для захисту.

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		61

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Бабич В. В. Завадостійкість для каналів зв'язку : навчал. посібн. / В.Д. Бабич, О. Кувшинов, О.П. Лежнюк, С. Лівенцев // К. : КВІ УЗ, 2001. - 150 с.
2. Казимир В. В. Інформаційні основи для побудови телекомунікаційних мереж / В. В. Казимир, В.В. Литвинов, С. Шкарлет, С.В. Зайцев // Вісник Чернігівського держ. техн. університету. - Чернігів : ЧД ТУ, 2013. – 340 с.
3. Кривуца В.Г. Управління телекомунікаціями при застосуванні новітніх технологій / В.Г. Кривуца, В.Стеклов, Л.Н. Беркман, Б.Я.Костік, В.Олійник, С.М.Скляренко // Підручник для В НЗ. – К.: Техніка, 2007. – 384 с.
4. Селюков О. В. Застосування інтелектуальних технологій по підвищенню якості роботи телекомунікаційних мереж при їх невизначеності / О. В. Селюков, Ю. В. Хмельницький, І. В. Обертюк, Л. В. Солодєєва // *Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету ім.. Тараса Шевченка*, – К.: 2017. - Вип. 56. - С. 146-153
5. Арсенюк І. Комп'ютерні мережі : навчальний посібник / І.Р. Арсенюк, А. Яровий. – Вінниця: ВН ТУ, 2010 – 145 с.
6. Голубничий Д.Ю. Порівняльний аналіз для методів маршрутизації у інформаційно-телекомунікаційній мережі АСУ авіацією і протиповітряною обороною / Д.Ю. Голубничий, Є.А. Мінаєв, А. Мінаєва. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил* , 20 17 . – 4(53). – С. 90-92.
7. Стасєв Ю. Комп'ютерні мережі. Технології, протоколи і моделювання: навчал. посіб. / І.В. Рубан, С.В. Дуденко, О.Тимочко. – Х.: ХУ ПС, 2014. – 359 с.
8. Стеклов В. Інформаційна система: підручник студентам вищих навчальних закладів за напрямком «Телекомунікації» / В.К. Стеклов, Л. Беркман. – К.: Техніка, 2014. – 792 с.
9. Олифер В. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протокол / В. Олифер, Н.А. Олифер. — 3-е изд. — М. : Питер, 2008. — 958 с.

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		62

10. Мясіщев О. Теорія проектування комп'ютерних систем і мереж. Методичні вказівки для виконання практичних та лабораторних робіт / О.А. Мясіщев. — Хмельницький : ХНУ, 20 08. — 197 с.

11. Вишне夫斯基 В.А. Широкополосные беспроводные сети для передачи информации / В.А. Вишне夫斯基, А.Д.Ляхов, С. Портной, М.П.Шахнович. — М.: Эко-Трендз, 20 05. — 592 с.

12. Закон України “ Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності для України” в ред. від 09.02.2006 р. (ч.4 ст.8).

13. Рошан П Основы построения беспроводных локальных сетей для стандарта 802.11. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2004, 304 с

14. Джек Макалоу. Секреты беспроводных технологий. М.: N T Press, 2005.

15. Арсенюк І. Комп'ютерні мережі : навчальний посібник / І. Арсенюк, А.А. Яровий – Вінниця: ВН ТУ, 2010 – 145 с.

16. Голубничий Д. Порівняльний аналіз методів для маршрутизації у інформаційно-телекомунікаційній мережі АС У авіацією та протиповітряною обороною / Д.Ю. Голубничий, Є. Мінаєв, А.О. Мінаєва // *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил* , 2017 .– 4(53). – С. 90-92.

17. Стасєв Ю. Комп'ютерні мережі. Технології, протоколи і моделювання: навчал. посіб. / І.В. Рубан, С.В. Дуденко, Д. Сумцов, О.І. Тимочко. – Х.: ХУПС, 2014. – 359 с.

18. Стеклов К. Інформаційна система: підручник студентам вищих навчальних закладів за напрямком «Телекомунікації» / В.К. Стеклов, Л. Беркман. – К.: Техніка, 20 14. – 792 с.

19. Романчук В. Метод узгодженого розв'язання для завдань балансування різнопріоритетними навантаження між чергами мережевих пристроїв / В.І Романчук, М.І. Бешлей, О. Панченко, А.В. Поліщук // *Наукові записки Українського науково-дослідного інституту зв'язку*. – 20 18. - №2(50). - С. 48-57.

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		63

20. Бешлей М. Підвищення ефективності для роботи комунікаційних мереж методом їх динамічного перерозподілу ресурсів між різними безпроводними технологіями / Бешлей М.І., Селюченко М.О., Гуськов П., Масюк А.Р. // *Міжнародна науково-технічна конференція «Сучасні інформаційно-телекомунікаційні технології»: матеріали науково-технічної конференції (17-20 листопада 2015 р. м.Київ)*, Т.2 - К: ДУ Т. - 2015. - С. 49-50.
21. Кучерявый Е. Управление трафиком и их качество обслуживания в сети Интернет / Е.А. Кучерявый. – СПб.: Наука и техника – 2004. – 336 с.
22. Остерлох Х. Маршрутизация в IP-сетях. Принципы, протоколы и настройка / Х. Остерлох. – СПб.: BHV. – СПб., 2002. – 512 с.
23. Романчук В. Дослідження імовірнісних властивостей трафік у корпоративної мультисервісної мережі / В. В.Романчук, В. Червенець // *Комп'ютерні науки та інженерія, матеріали для V Міжнародної конференції молодих вчених CSE-2011* – Львів. – 2011. – С. 220–221.
24. Романчук В. Дослідження динамічних методів маршрутизації на транспортній мережі / В.І. Романчук // *Матеріали для конференції “Інноваційні комп'ютерні технології у вищій школі”*. – Львів, 2010. – С. 30-33.
25. Бабич В. Д. Завадостійкість для каналів зв'язку : навчал. посібн. / В.Д. Бабич, О.Д. Кувшинов, О. Лежнюк, С.П. Лівенцев // К. : КВІ УЗ, 2001. - 150 с.
26. Кривуца В. Управління телекомунікаціями по застосуванням новітніх технологій /В.Г.Кривуца, В.Стеклов, Л.Н.Беркман, Б.Я.Костік, В.Олійник, С.М.Склярєнко // Підр. для В НЗ. – К.: Техніка, 2007. – 384 с.
27. Зайцев С. В. Математична модель для оцінки достовірності передачі інформації у безпроводних мережах за умови впливу структурних завод / С.В. Зайцев // *Молода наука України. Перспективи та пріоритети їх розвитку : матер. XIV Всеукр. наук.-практ. конф. із міжнар. участю, (Київ, 26–27.12. 2013 р.)*. – К.:, 2014. – С. 174 – 175
28. Толюпа С. В. Структура для інформаційної мережі та показники їх ефективності / С. В. Толюпа, А. В. Сухін. // *Збір. наук. праць КВІУЗ*. – 2001. – №3. – С. 68-73.

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		64

29. Мурай А. Оценка для качества телекоммуникационных услуг с их учетом степени удовлетворения ожиданий требований их пользователей / А. В. Мурай // *Наукові записки УН ДІЗ.* – 2013. – № 2(26). – С. 68-75.
30. Стрихалюк Б. Метод балансування їх навантаження на основі інтегрованої архітектури для управління із використанням функції КУР / Б.М.Стрихалюк, О.М.Шпур, М.О.Селюченко // *IX Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми телекомунікацій» П Т-2015: Збірник матеріалів конференції* (м. Київ, 21-24 квітня 2015 р.). - К.: НТ ТУ «КПШ», 2015. - С.322-325.
31. Селюченко М. Багаторівневе управління їх ресурсами у комунікаційній мульти- операторській мережі / М.О.Селюченко, Г.Бешлей, А.Р.Масюк, М.І.Бешлей // К.: Н ТТ У «КПШ», 2015. - С.125-128.

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		65

**ДОДАТОК А**

(Обов'язковий)

Копії графічної частини

					КВРКІ. 170277.17.02.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		66

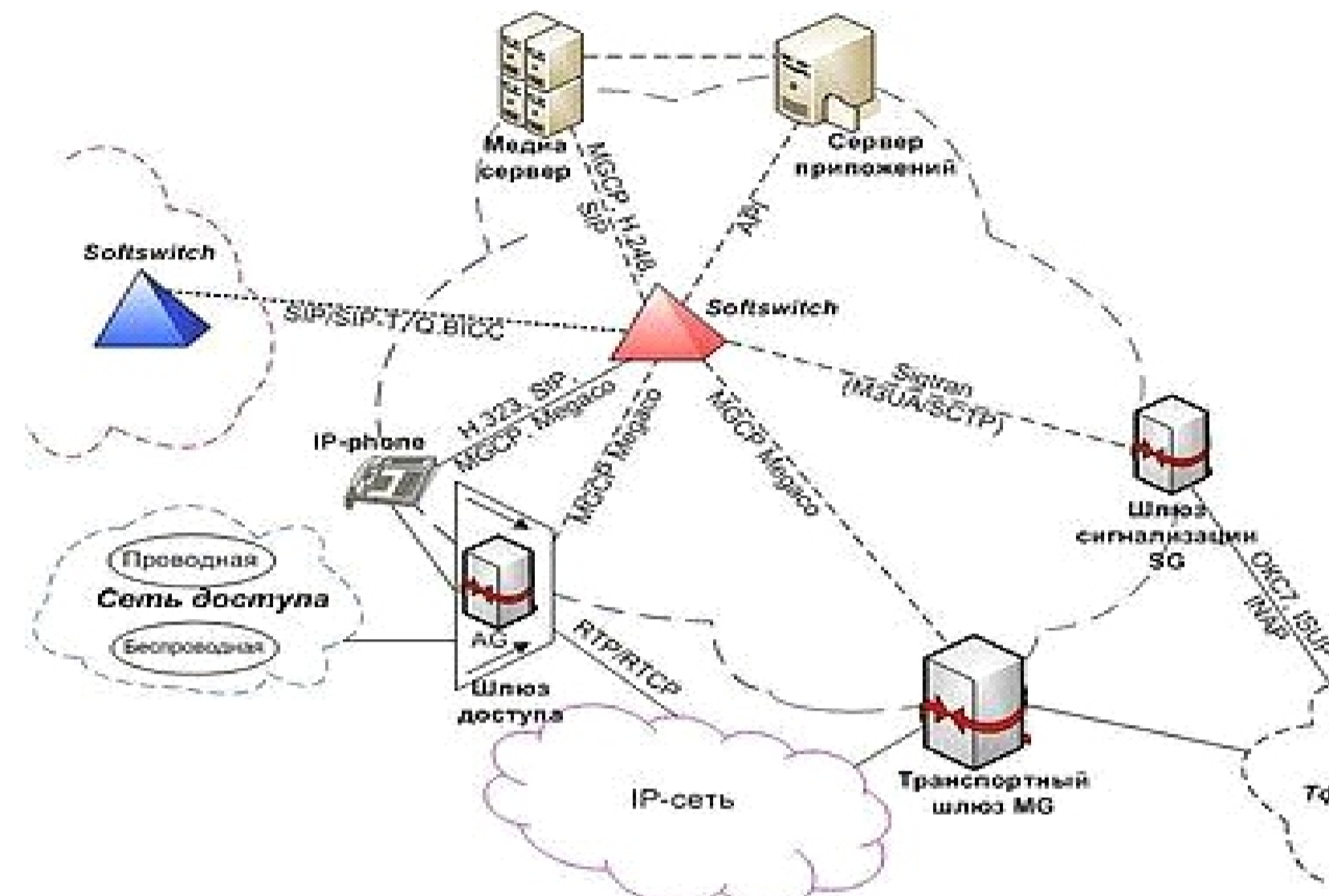


Рисунок 1.1 - Мультисервисна мережа

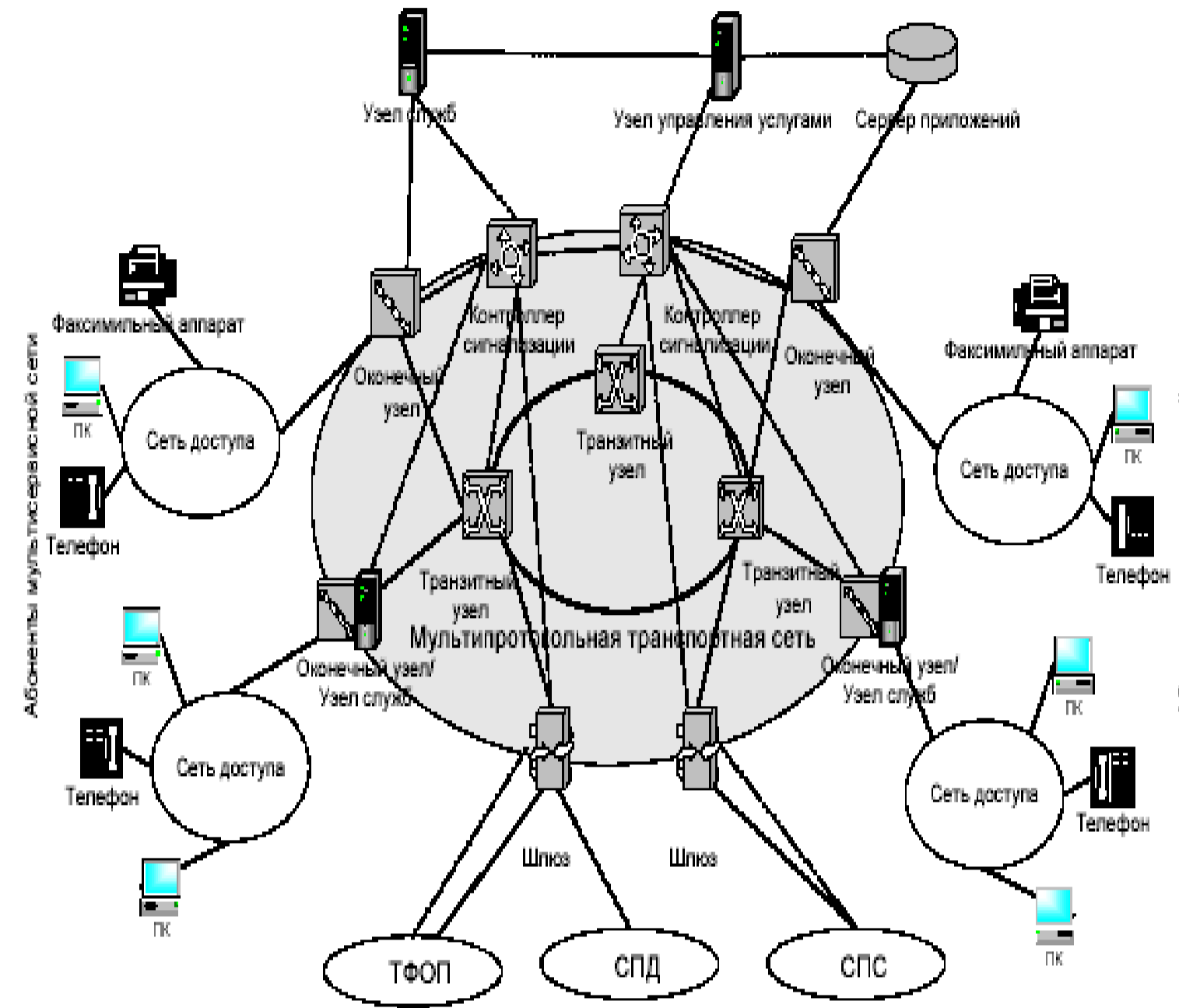


Рисунок 1.2- Архитектура сети следующего поколения (NGN)

Таблица 1.1 - Примеры диалоговых услуг, которые предоставляются службами

Тип информации	Широкополосная услуга	Область применения
1. Рухомі зображення і звук	Відео телефонія	Системи зв'язку для передачі мови, нерухомих і рухомих зображень між двома користувачами
	Відео конференції	Системи зв'язку для передачі мови, документів, нерухомих і рухомих зображень між двома або більшою кількістю користувачів
	Відео спостереження	Системи охорони і моніторингу (технологічних процесів, дорожнього руху тощо)
	Передача відео- і аудіо інформації	Передачі ТБ, робота з БД мультимедіа
2. Звук	Передача безлічі звукових каналів	Передача кількох радіопрограм, інформац. канали на декількох мовах одночасно
3. Дані	Високошвидкісна передача інформації в цифровій формі	Передача даних при взаємодії: ЛВС, розподілені мережі, локальних і розподілені мережі АТМ, комп'ютерів, Передача відеоінформації і нерухомих зображень. Розподілена інтерактивна комп'ютерна обробка. Розподілені системи автоматизації виробництва з обміном в інтерактивному режимі.
	Високошвидкісне телеуправління	Системи сигналізації, Телеметрія, Системи контролю у реальному часі.
4. Документи	Високошвидкісний телефакс	Передача зображень, тексту, малюнків

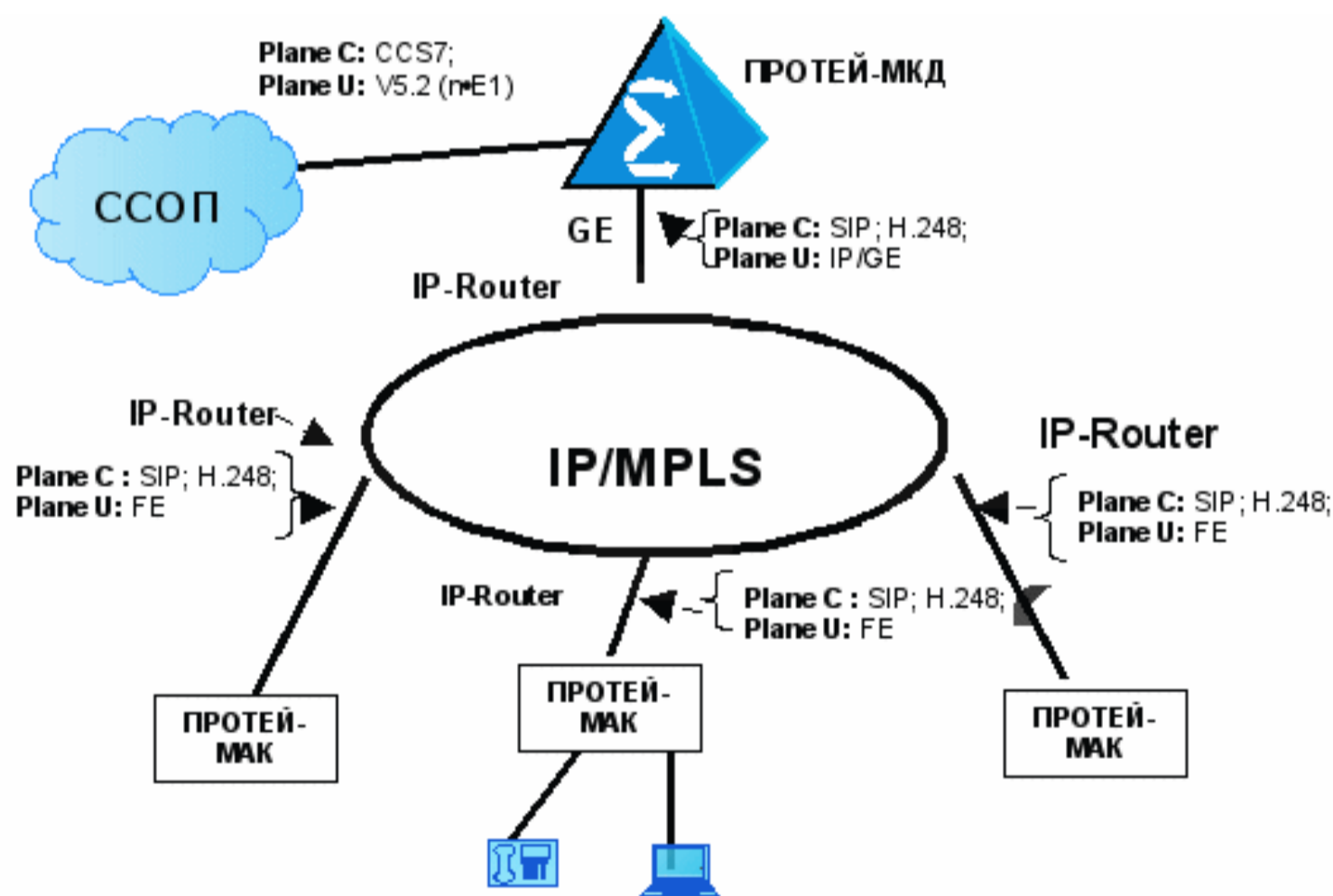


Рисунок 11.4 - Схема мультисервисной сети, построенной с помощью оборудования НТС ПРОТЕЙ

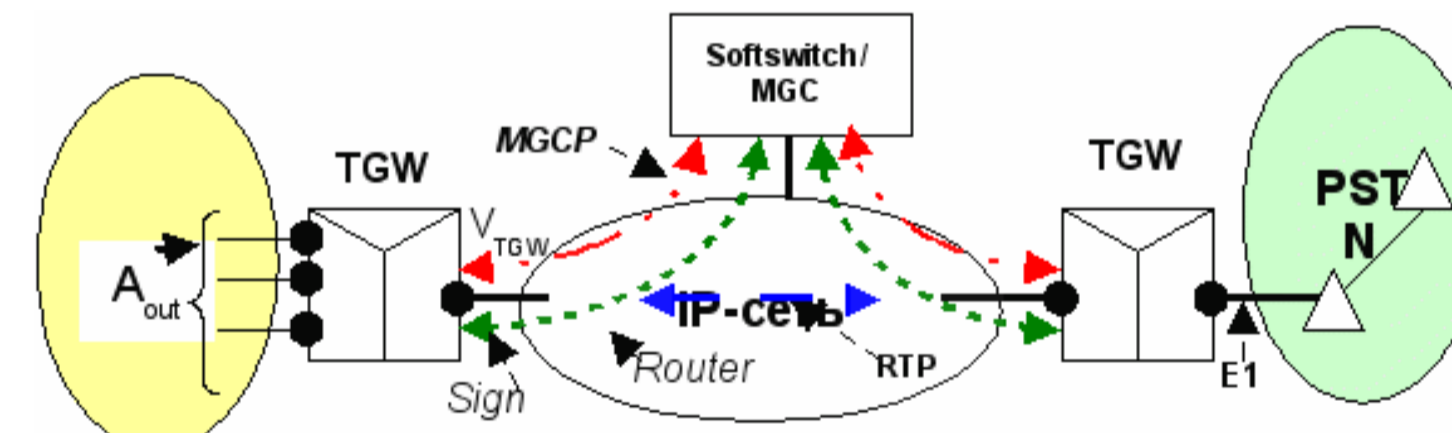
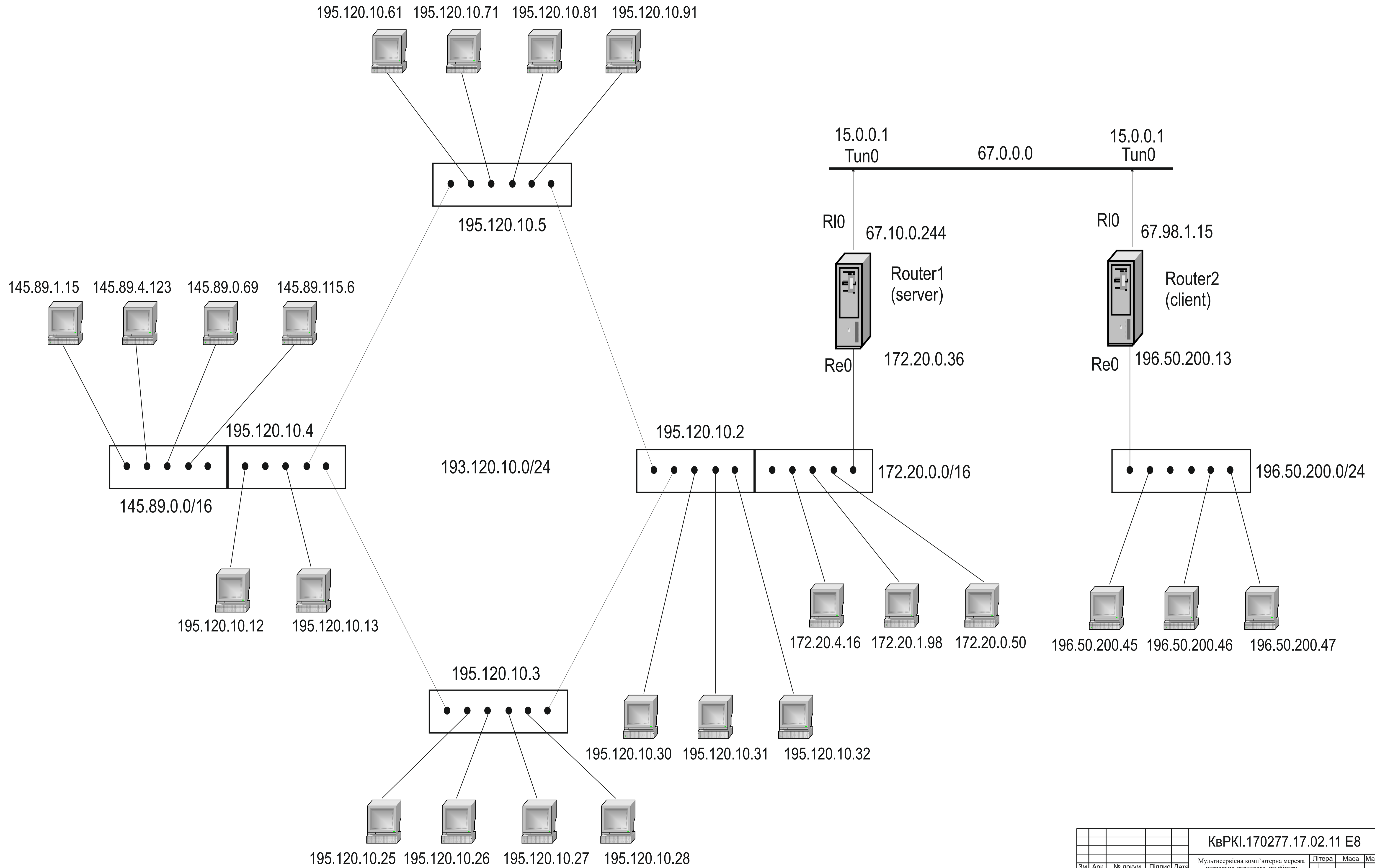
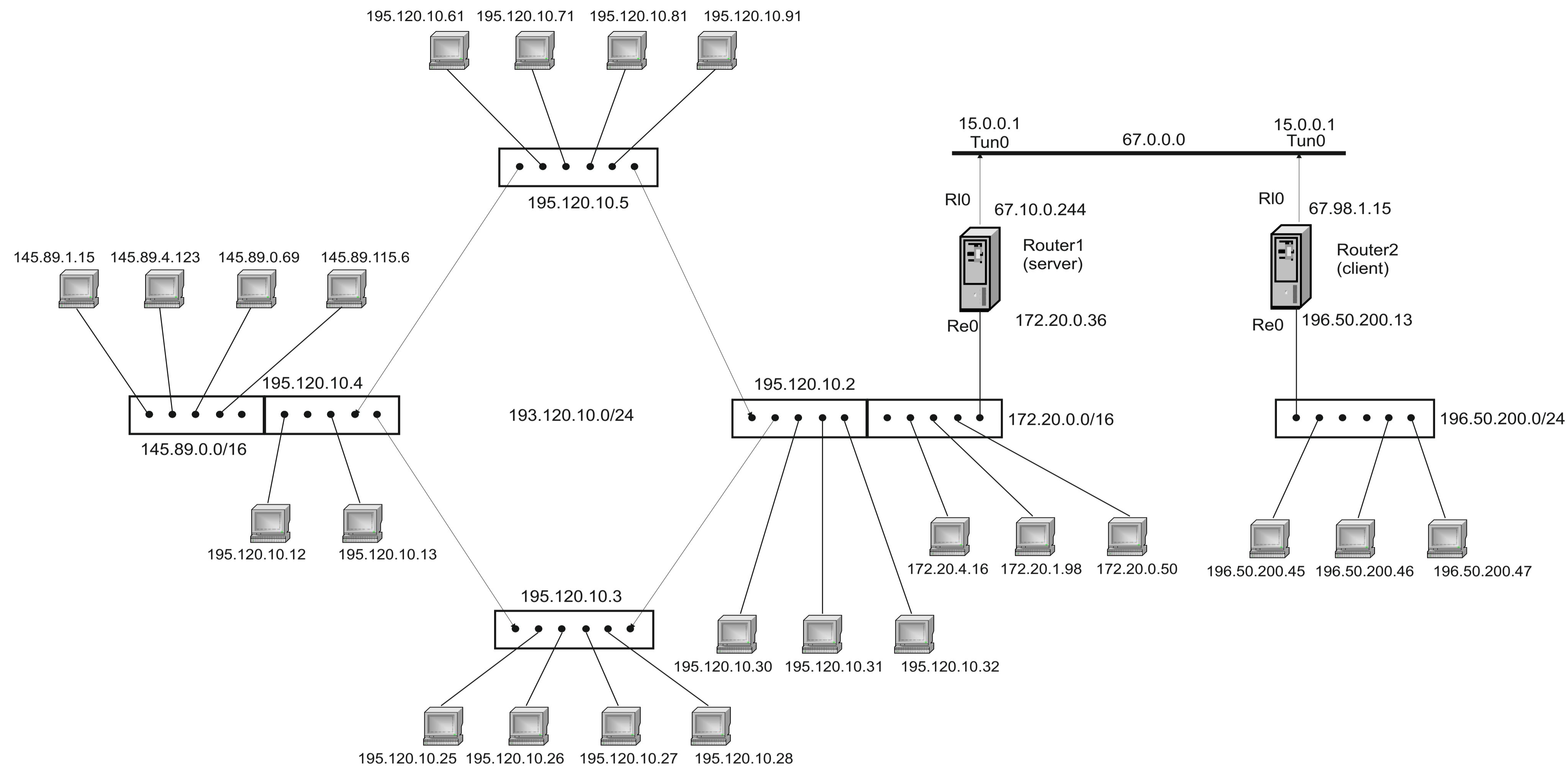


Рисунок 11.5. Согласование сети доступа с транспортной сетью с помощью шлюза трактов, совмещенного со шлюзом сигнализации



					КвРКІ.170277.17.02.11.Е8		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Мультисервісна комп'ютерна мережа навчально-курсового комбінату		
Розроб.	Хмельницький Ю.В.				Літера	Маса	Масштаб
Перевір.					у		
Т.контр.					Схема загальна		
					Аркуш	Аркушів	
Н. Контр.	Муляр І.В.				ХНУ КІ -17-2		
Затв.	Кльонц Ю.П.						



Настроювання комутаторів для роботи з протоколом STP:

```
telnet 195.120.10.2
DES-3326SR:4#enable stp
DES-3326SR:4#config stp priority 4096
DES-3326SR:4#config stp port 3 cost 7 state enabled
DES-3326SR:4#config stp port 8 cost 11 state enabled
DES-3326SR:4#show stp ports
```

```
telnet 195.120.10.3
DES-3326SR:4#enable stp
DES-3326SR:4#config stp priority 16384
DES-3326SR:4#config stp port 5 cost 3 state enabled
DES-3326SR:4#config stp port 1 cost 5 state enabled
DES-3326SR:4#show stp ports
```

```
telnet 195.120.10.4
DES-3326SR:4#enable stp
DES-3326SR:4#config stp priority 12288
DES-3326SR:4#config stp port 1 cost 9 state enabled
DES-3326SR:4#config stp port 4 cost 5 state enabled
DES-3326SR:4#show stp ports
```

```
telnet 195.120.10.5
DES-3326SR:4#enable stp
DES-3326SR:4#config stp priority 8192
DES-3326SR:4#config stp port 6 cost 4 state enabled
DES-3326SR:4#config stp port 19 cost 8 state enabled
DES-3326SR:4#show stp ports
```

Конфігураційний файл vtun /usr/local/etc/vtund.conf сервера

```
options {
port 5000;
ifconfig /sbin/ifconfig;
route /sbin/route;
}
default {
compress lzo:9;
speed 1024;
}
var4 {
passwd itp28;
type tun;
proto udp;
encrypt yes;
keepalive yes;
}
up {
ifconfig "%%" 10.0.0.1 10.0.0.2 netmask 255.255.255.255 mtu 1450 up";
route "add -net 196.50.200.1/24 10.0.0.2";
};
down {
ifconfig "%%" down";
route "delete 196.50.200.1";
};
};
```

Конфігураційний файл клієнта vtun

```
options {
port 5000;
ifconfig /sbin/ifconfig;
route /sbin/route;
}
default {
compress lzo:9;
speed 1024;
}
var4 {
passwd itp28;
type tun;
proto udp;
encrypt yes;
keepalive yes;
}
up {
ifconfig "%%" 10.0.0.2 10.0.0.1 netmask 255.255.255.255 mtu 1450 up";
route "add -net 172.20.0.1/16 10.0.0.1";
};
down {
ifconfig "%%" down";
route "delete 172.20.0.1";
};
};
```

Обмеження проходження трафіку по портам

```
create access_profile ip destination_ip_mask
255.255.255.255 source_ip_mask 0.0.0.0 tcp dst_port_mask
0xFFFF src_port_mask 0x0 deny profile_id 1
```

```
config access_profile profile_id 1 add access_id 1
ip destination_ip 172.20.0.31 source_ip 172.20.0.1
tcp dst_port 23
```

```
config access_profile profile_id 1 add access_id 2 ip
destination_ip 172.20.0.31 source_ip 172.20.0.1
tcp dst_port 3127
```

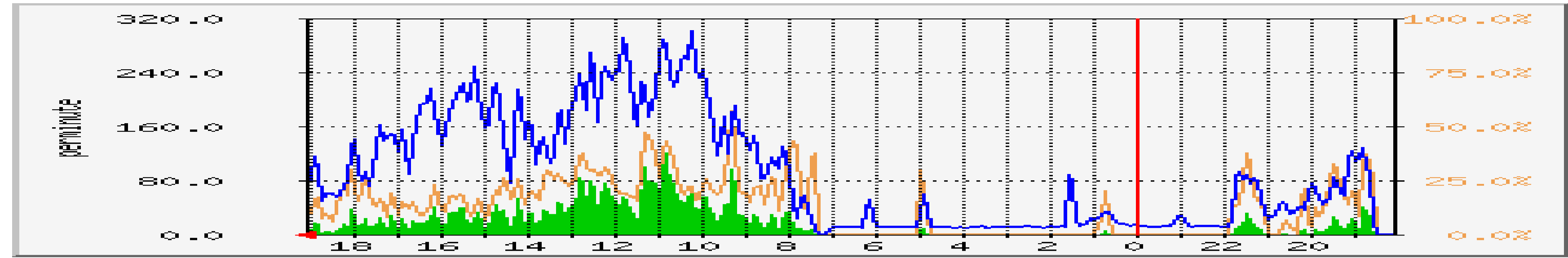
					КвРКІ.170277.17.02.11 E8			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Мультисервісна комп'ютерна мережа навчально-курсового комбінату	Літера	Маса	Масштаб
Розроб.		Кушнір І.Я.				у		
Перевір.		Хмельницький Ю.В.				Аркуш	Аркушів	
Т.контр.								
Н. Контр.	Муляр І. В.							
Затв.	Кльонц Ю.П.							ХНУ КІ -17-2



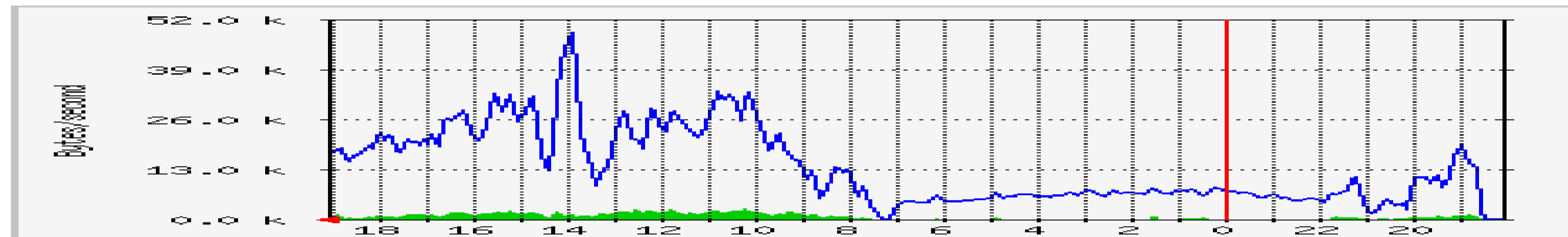
### Конфігураційний файл пакету MRTG

```

WorkDir: /usr/home/alidgan/public_html/mrtg/http_squid
LoadMIBs: /usr/home/alidgan/mib.txt
RunAsDaemon: Yes
Interval: 5
Language: russian
#
# Http In/Out
#
Target[cacheHttpInOutKb]:cacheHttpInKb&cacheHttpOutKb:public@172.50.20.15:3401* 1024
MaxBytes[cacheHttpInOutKb]: 65000
XSize[cacheHttpInOutKb]:300
YSize[cacheHttpInOutKb]:200
Title[cacheHttpInOutKb]: HTTP In/Out Traffic
Options[cacheHttpInOutKb]: nopercent
PageTop[cacheHttpInOutKb]: <h1>HTTP In/Out Traffic </h1>
YLegend[cacheHttpInOutKb]: Bytes/second
ShortLegend[cacheHttpInOutKb]: Bytes/s
LegendI[cacheHttpInOutKb]: HTTP In
LegendO[cacheHttpInOutKb]: HTTP Out
Legend1[cacheHttpInOutKb]: In
Legend2[cacheHttpInOutKb]: Out
#
# Http Hits/Requests
#
Target[cacheHits]: cacheHttpHits&cacheProtoClientHttpRequests:public@172.50.20.15:3401
Title[cacheHits]: HTTP Hits
PageTop[cacheHits]: <h1>HTTP Hits / Requests</h1>
MaxBytes[cacheHits]: 400
Supress[cacheHits]: y
YLegend[cacheHits]: perminute
ShortLegend[cacheHits]: req/min
LegendI[cacheHits]: HTTP hits
LegendO[cacheHits]: HTTP requests
XSize[cacheHits]:300
YSize[cacheHits]:200
Legend1[cacheHits]: hits
Legend2[cacheHits]: requests
Options[cacheHits]: nopercent, perminute, dorelpercent
#
#Number Ip-Clients
#
Target[cacheIP]: cacheClients&cacheClients:public@172.50.20.15:3401
MaxBytes[cacheIP]: 600
XSize[cacheIP]:300
YSize[cacheIP]:200
Title[cacheIP]: IP-Clients
Options[cacheIP]: gauge,nopercent
PageTop[cacheIP]: <h1>Number IP-Clients </h1>
YLegend[cacheIP]: Ip
ShortLegend[cacheIP]: ip
LegendI[cacheIP]: Ip
LegendO[cacheIP]: Ip
Legend1[cacheIP]: IP
Legend2[cacheIP]: IP
    
```



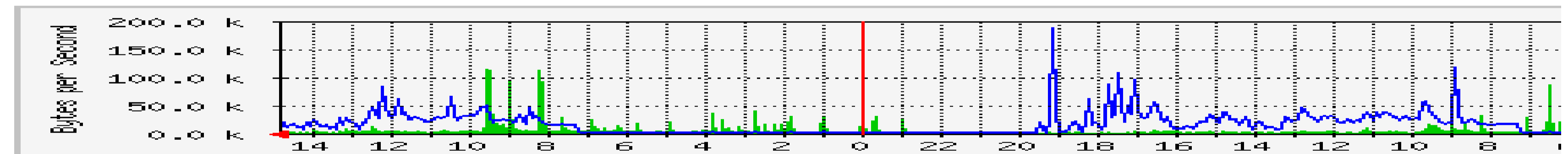
Макс. HTTP hits: 122.0 req/min    Середній HTTP hits: 19.0 req/min    Поточний HTTP hits: 10.0 req/min  
 Макс. HTTP requests: 302.0 req/min    Середній HTTP requests: 92.0 req/min    Поточний HTTP requests: 78.0 req/min  
 Макс. Відсотки: 57.0 %    Середній Відсотки: 20.0 %    Поточний Відсотки: 13.0 %



Макс. HTTP In: 2877.0 Bytes/s    Середній HTTP In: 869.0 Bytes/s    Поточний HTTP In: 782.0 Bytes/s  
 Макс. HTTP Out: 48.9 kBytes/s    Середній HTTP Out: 13.9 kBytes/s    Поточний HTTP Out: 18.6 kBytes/s

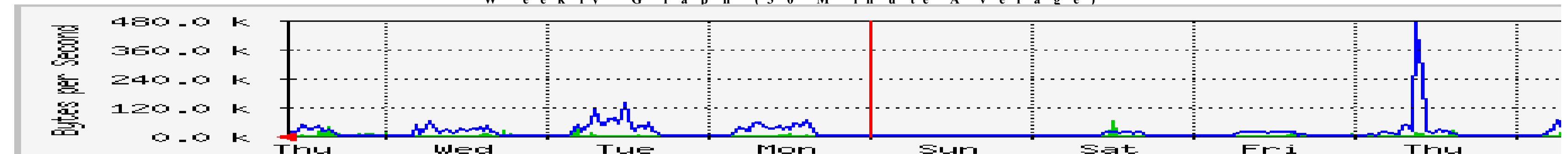
#### Д о д а т о к 1

'Daily' Graph (5 Minute Average)



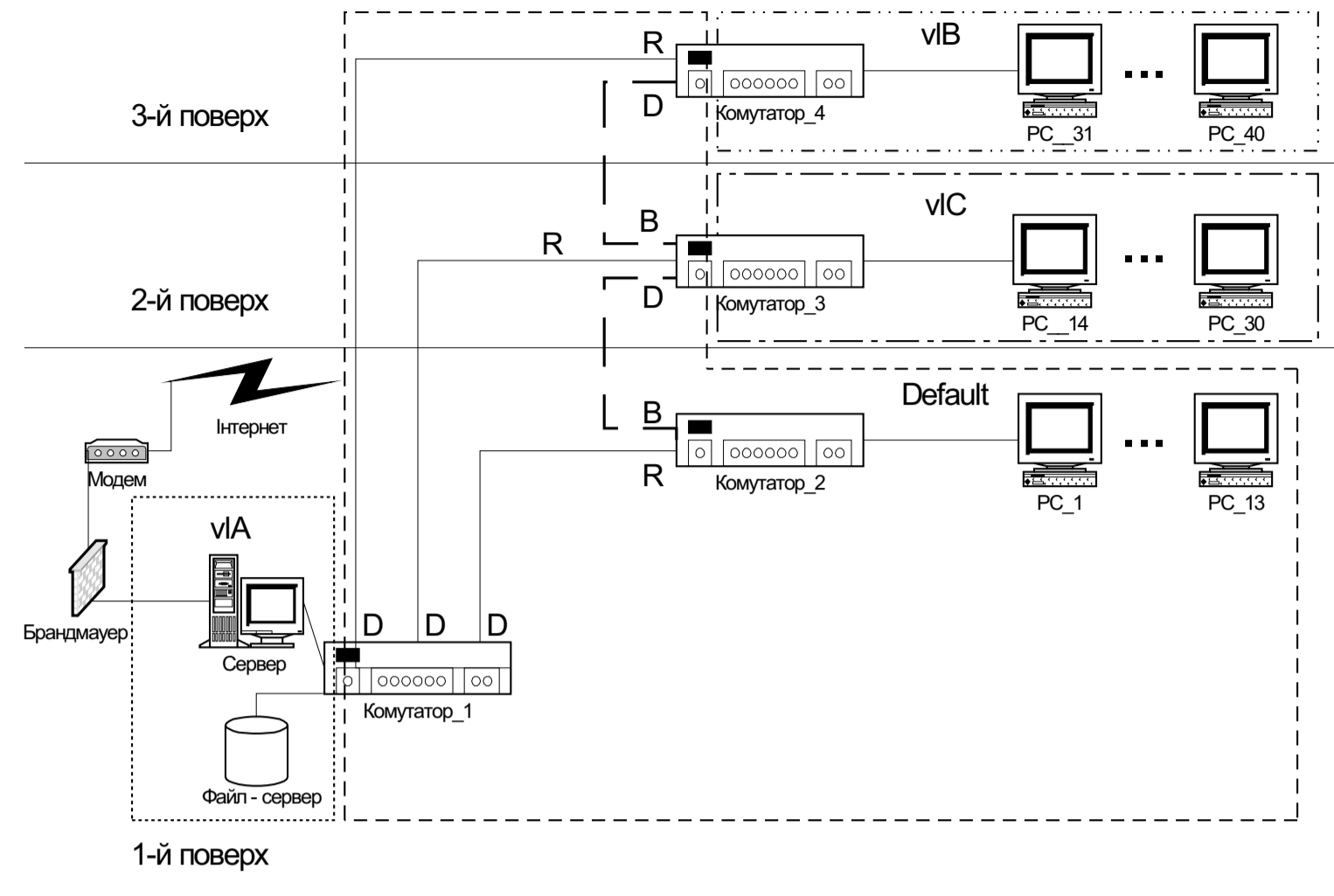
Max In: 114.2 kB/s (0.9 %)    Average In: 6993.0 B/s (0.1 %)    Current In: 6825.0 B/s (0.1 %)  
 Max Out: 187.8 kB/s (1.5 %)    Average Out: 16.0 kB/s (0.1 %)    Current Out: 24.7 kB/s (0.2 %)

'Weekly' Graph (30 Minute Average)



Max In: 67.2 kB/s (0.5 %)    Average In: 3724.0 B/s (0.0 %)    Current In: 2217.0 B/s (0.0 %)  
 Max Out: 473.1 kB/s (3.8 %)    Average Out: 14.9 kB/s (0.1 %)    Current Out: 13.0 kB/s (0.1 %)

				КвРКІ.170277.17.02.11.Е8		
				Мультисервісна комп'ютерна мережа навчально-курсового комбінату		
				Статистика роботи мережі		
Зм. Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Літера	Маса	Масштаб
Розроб.	Кушнір І.Я.			у		
Перевір.	Хмельницький Ю.В.			Аркуш	Аркушів	
Т.контр.						
Н. Контр.	Муляр І.В.			ХНУ КІ -17-2		
Затв.	Кльонц Ю.П.					



**Умовні позначення**

.....	vIA з IP - адресою 172.50.20.0
-----	vIB з IP - адресою 192.168.80.0
- - - - -	Default з IP - адресою 192.168.80.0
- - - - -	Default з IP - адресою 172.50.0.0
---	Резервні зв'язки
D	Назначений порт
R	Кореневий порт
B	Блокований порт

**Розбити по протоколу STP**

Побудова VLAN і розбиття комутатора DES – 3326SR (Комутатор\_1) на дві мережі класу B.

Вихідні дані:

1. Комутатор\_1 DES – 3326SR з встановленим IP – адресою 172.50.0.100.
2. Робочі станції з IP – адресами 172.50.0.33 – 69 і шлюзом по замовчуванню 172.50.0.100
3. Проксі – сервер, Файл – сервер з IP – адресами 172.50.20.17,18 і шлюзом по замовчуванню 172.50.20.1

Виконання роботи:

1. Створення віртуальних мереж і прив'язки їх до номерів портів комутатора.

VLAN	Ports
Default	8 – 24
vIA	1-7

```
create vlan vIA tag2 (Створення VLAN з ім'ям vIA і ідентифікатором 2)
config vlan default delete 1 – 7 (Видалити VLAN з іменем Default порти 1 – 7 для призначення їх другим VLAN)
config vlan vIA add untagged 1 – 7 (добавити до VLAN vIA порти з 1 – 7)
```

```
show vlan (перегляд створених VLAN)
```

2. Створення на базі VLAN інтерфейсів з присвоєнням їм відповідних IP – адрес.

VLAN - ім'я	VID	Ім'я інтерфейсу	Номер мережі	IP – адрес інтерфейсу
Default	1	System	172.50.0.0	172.50.0.100
vIA	2	SysA	172.50.20.0	172.50.20.1

```
create ipif SysA 172.50.20.1/24 vIA state enable (створення інтерфейсу з іменем і адресом 172.50.20.1 і включити його)
show ipif (перегляд створених інтерфейсів)
```

Побудова VLAN і розбиття комутатора DES – 3326SR (Комутатор\_4) на дві мережі класу B.

Вихідні дані:

1. Комутатор\_3 DES – 3326SR з встановленим IP – адресою 172.50.0.104.
2. Робочі станції з IP – адресами 172.50.0.0 і шлюзом по замовчуванню 172.50.0.104
3. Робочі станції з IP – адресами 192.168.80.0 і шлюзом по замовчуванню 192.168.80.1

Виконання роботи:

1. Створення віртуальних мереж і прив'язки їх до номерів портів комутатора.

VLAN	Ports
Default	1 – 4
vIB	5 – 24

```
create vlan vIB tag3 (Створення VLAN з ім'ям vIB і ідентифікатором 3)
config vlan default delete 5 – 24 (Видалити VLAN з іменем Default порти 5 – 24 для призначення їх другим)
config vlan vIB add untagged 5 – 24 (добавити до VLAN vIB порти з 5 – 24)
```

```
show vlan (перегляд створених VLAN)
```

2. Створення на базі VLAN інтерфейсів з присвоєнням їм відповідних IP – адрес.

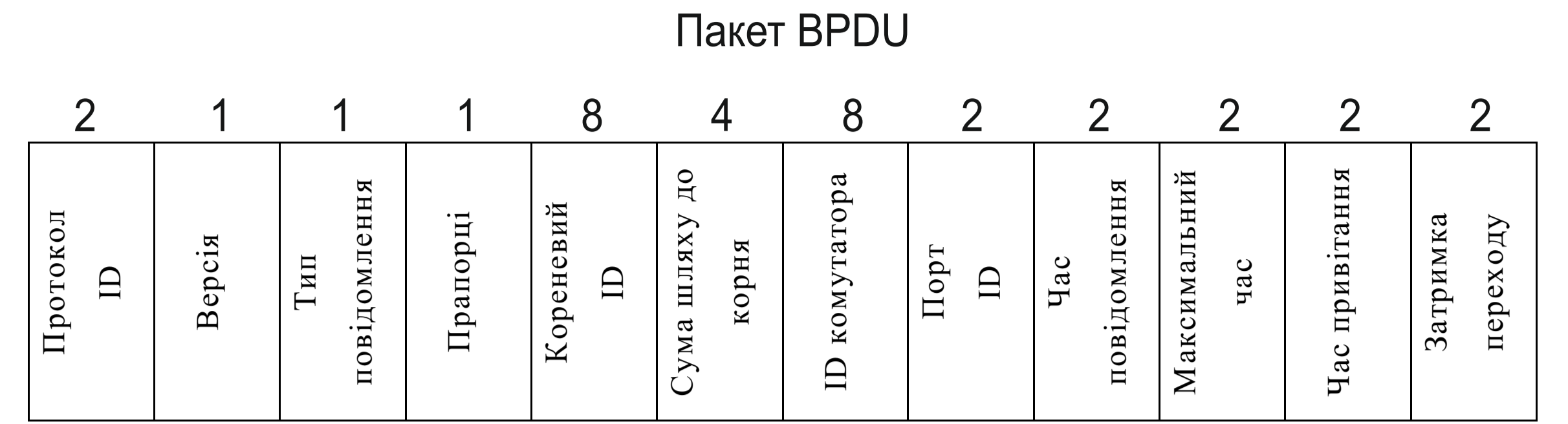
VLAN - ім'я	VID	Ім'я інтерфейсу	Номер мережі	IP – адрес інтерфейсу
Default	1	System	172.50.0.0	172.50.0.104
vIB	3	SysB	192.168.80.0	192.168.80.1

```
create ipif SysB 192.168.80.1/24 vIB state enable (створення інтерфейсу з іменем і адресом 192.168.80.1 і включити його)
show ipif (перегляд створених інтерфейсів)
```

2. Створення на базі VLAN інтерфейсів з присвоєнням їм відповідних IP – адрес.

VLAN - ім'я	VID	Ім'я інтерфейсу	Номер мережі	IP – адрес інтерфейсу
Default	1	System	172.50.0.0	172.50.0.104
vIB	4	SysB	192.168.50.0	192.168.50.1

```
create ipif SysB 192.168.50.1/24 vIB state enable (створення інтерфейсу з іменем і адресом 192.168.50.1 і включити його)
show ipif (перегляд створених інтерфейсів)
```



Пакет BPDU

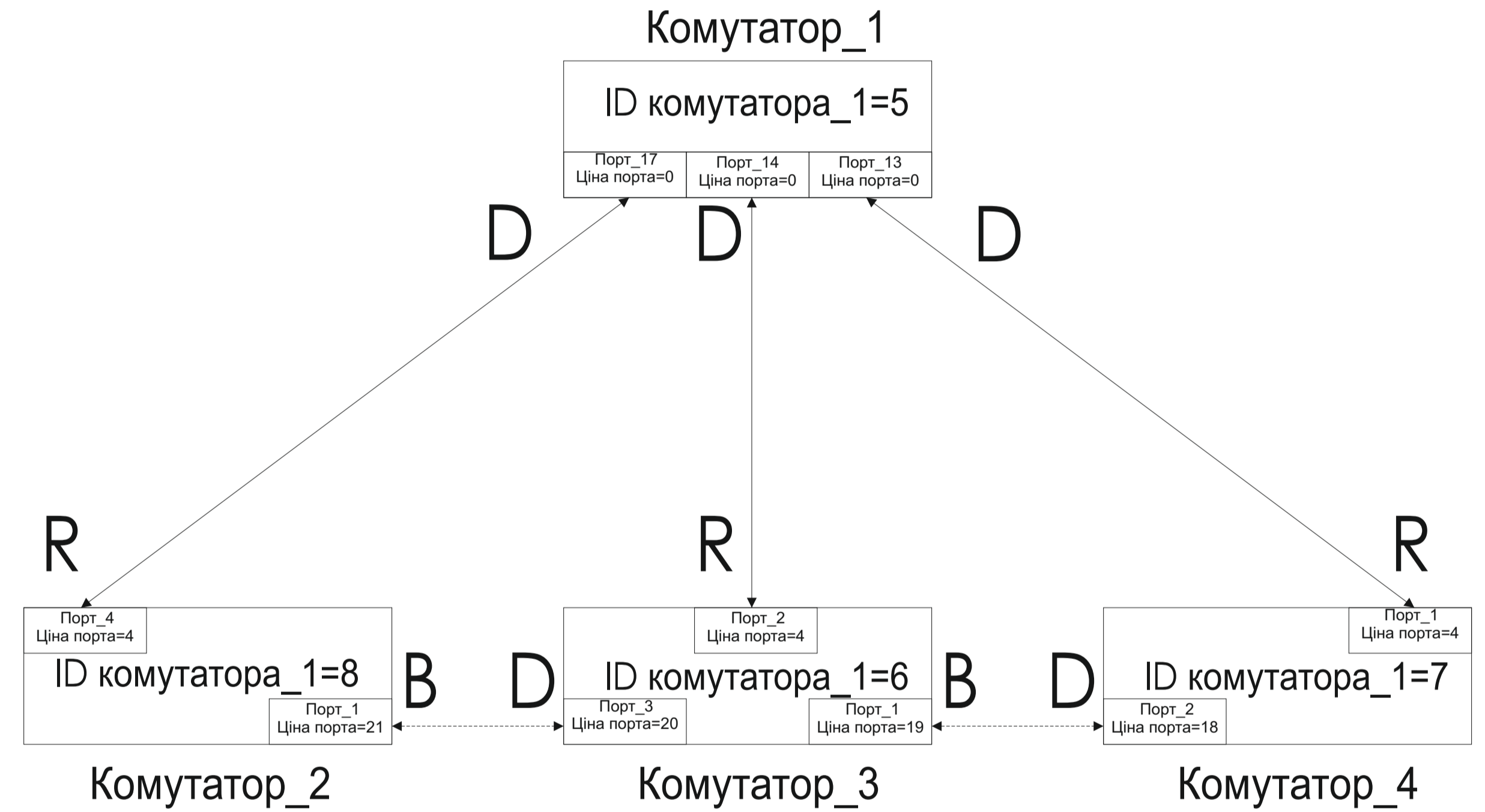


Схема вибору кореневого комутатора і корневих портів

					КвРКІ.170277.17.02.11.Е8		
Зм. Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Літера	Маса	Масштаб
Розроб.	Хмельницький Ю.В.				у		
Перевір.					Аркуш	Аркушів	
Т.контр.							
Н. Контр. Затв.	Муляр І.В. Кльон Ю.П.						ХНУ КІ -17-2



ФС - виділений центральний файл-сервер мережі;  
 РС # - робочі станції мережі;  
 де # - номер по рахунку;

П# - принтери мережі;  
 К# - комутатор;  
 де # - номер;

# - поперечне січення шини  
 UPS - джерело безперебійного живлення;

				КвРКІ.170277.17.02.11.Е8				
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Мультисервісна комп'ютерна мережа навчально-курсового комбінату	Літера	Маса	Масштаб
Розроб.	Кушнір І.Я.				Схема розташування комп'ютерів	у		
Перевір.	Хмельницький Ю.В.					Аркуш	Аркушів	
Т.контр.								
Н. Контр.	Муляр І.В.							
Затв.	Кльонц Ю.П.							ХНУ КІ -17-2

## Anti-Plagiarism v-15.257

Максимальное совпадение с одним документом 5.0%

Словари проверки: en\_US, ru\_RU, ua\_UA. Ошибок в документах: 13%

ID: 94748 Название: Мультисервісна комп'ютерна мережа навчального курсового комбінату Добавлено в БД: 2021-06-18 Автор(ы): І.Я. Кушнір Руководитель: Ю.В. Хмельницький Консультанты: Оценены:	Документ		Суммарное совпадение по Базе Данных
	Символы	Лексемы	
	109628	739	Символы 8455 (8%) Лексемы 97 (13%)

Источники плагиата

ID	Описание	Наличие плагиата в документе	
		Символы	Лексемы

User name:  
**Кафедра кибербезпеки**

Check date:  
**18.06.2021 13:13:28 EEST**

Report date:  
**18.06.2021 13:18:08 EEST**

Check ID:  
**1008328069**

Check type:  
**Doc vs Internet**

User ID:  
**100005590**

File name: **Плагіат Кв робота 2021 Кушнір 18-06-21**

Page count: **66** Word count: **16364** Character count: **122558** File size: **1.01 MB** File ID: **1008399477**

## 1.5% Matches

Highest match: **0.34%** with Internet source ([http://isd.dut.edu.ua/uploads/n\\_185\\_66228883.pdf](http://isd.dut.edu.ua/uploads/n_185_66228883.pdf))

1.5% Internet sources 105

Page

No Library search was conducted

## 0% Quotes

Exclusion of quotes is off

Exclusion of references is off

## 0% Exclusions

No exclusions

## Modifind

Text modifications detected. Find more details in the online report.

Replaced characters 14

**РЕЦЕНЗІЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**  
освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр»

Студент \_\_\_\_\_ Кушнір Іван Ярославович \_\_\_\_\_

Тема: «Мультисервісна комп'ютерна мережа навчального курсового комбінату» \_\_\_\_\_

Галузь знань 12 «Інформаційні технології» Спеціальність 123  
«Комп'ютерна інженерія» Освітня програма «Комп'ютерна інженерія»

Обсяг дипломної роботи освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр»: кількість листів креслень 7; кількість сторінок записки 63;

1. Короткий зміст КвР та прийнятих рішень. В рамках кваліфікаційної роботи проведено розробку мультисервісної комп'ютерної мережі навчального курсового комбінату, огляд існуючих методів, засобів та технологій. В процесі проектування мережі було розглянуто сучасні засоби та технології мультисервісного доступу, проведено дослідження мультисервісних комп'ютерних технологій, розглянуто стандарти побудови мультисервісних мереж та їх основні принципи роботи у таких системах. В процесі виконання кваліфікаційної роботи був проведений аналіз та обґрунтування варіанту побудови мультисервісної комп'ютерної навчально-курсного комбінату, проведений вибір типу комп'ютерної мультисервісної мережі, також проведено проектування програмно-технічних засобів для побудови комп'ютерної мережі комбінату. Розглянута схема забезпечення якості управління у комп'ютерній мережі та проведена розрахункова частина комп'ютерної мережі кваліфікаційної роботи, забезпечення безпеки комп'ютерної мережі та налаштування мультисервісної мережі. Сама ж комп'ютерна мережа, як система збереження та видачі інформації, що забезпечують обмін інформацією, тобто включає у себе: технічні засоби для обробки даних, програмне забезпечення і відповідний персонал. Тому із врахуванням потреб часу та розвитку науково-технічного прогресу, для проектування мультисервісної комп'ютерної мережі були використані вже відомі та новітні технології в побудові комп'ютерних мереж. Викладене вище зумовлює актуальність теми кваліфікаційної роботи.

2. Висновок про відповідність КвР завданню. Кваліфікаційна робота у повній мірі відповідає поставленому завданню як в теоретичній так і в практичній частині роботи.

3. Характеристика виконання кожного розділу роботи, ступінь використання останніх досягнень науки і техніки і передових методів роботи: У вступі обґрунтовується актуальність теми роботи, її зв'язок у галузі знань «Інформаційні технології» та спеціальністю «Комп'ютерна інженерія», формулюється мета і основні завдання кваліфікаційної роботи. У першому розділі було проведено огляд існуючих методів, засобів та технологій в галузі, сучасні засоби та технології для сучасних засобів та технологій мультисервісного доступу. У другому основному розділі проведено аналіз та обґрунтування вибору варіанту побудови та вибір технології для реалізації мультисервісної мережі передачі, проведено аналіз та обґрунтування варіанту побудови мультисервісної комп'ютерної мережі, проведено апаратно-програмна реалізацію побудови мультисервісної комп'ютерної мережі та проектування програмно-технічних засобів для мультисервісної комп'ютерної мережі. У третьому розділі виконано проектування та побудова комп'ютерної мережі навчально-курсного комбінату, зроблено вибір програмного забезпечення для комп'ютерної мережі комбінату, проведено вибір засобів безпеки комп'ютерної мережі комбінату та практична реалізація мультисервісної комп'ютерної мережі комбінату. У четвертому розділі розглянуто практичну реалізацію при побудові структурованої кабельної системи для мережі, розглянуто побудова віртуальних каналів для мультисервісної комп'ютерної мережі комбінату.

4. Позитивні сторони кваліфікаційної роботи полягають у тому що, для вирішення задачі проектування було ґрунтовно проаналізовано та проведено обґрунтування варіанту побудови мультисервісної комп'ютерної мережі, зроблений якісний вибір типу комп'ютерної системи туристичного агентства та уточнено декомпозицію її структури для її маршрутизатора, що базується на віртуалізації його ресурсів.

5. Негативні сторони проекту : У роботі при оцінці параметрів реалізація забезпечення безпеки роботи мультисервісної комп'ютерної мережі комбінату не достатньо приділено уваги щодо практичної сторони втілення сучасних підходів кібернетичному захисту таких мультисервісних комп'ютерних мереж

6. Оцінка графічного оформлення та пояснювальної записки роботи. Графічне оформлення виконане відповідно до теми кваліфікаційної роботи із дотриманням усіх стандартів. У загальному графічне оформлення виконане на достатньому технічному рівні. Пояснювальна записка відповідає нормам для її оформлення та вимогам

7. Відгук про роботу в цілому В загальному кваліфікаційна робота заслуговує позитивної оцінки. Весь матеріал кваліфікаційної роботи структурований, чіткий та послідовний. Усі розділи роботи послідовні та логічні, що дозволяє чітко розуміти викладений матеріал в рамках тематики кваліфікаційної роботи. У пояснювальній записці багато графіків, таблиць та наглядних пояснень. Графічний матеріал дозволяє наочно побачити доцільність та ефективність рішень, які були прийняті за основу для досягнення поставленої задачі проектування.

8. Інші зауваження

9. Оцінка дипломної роботи Розглянувши позитивні та негативні сторони представленої кваліфікаційної роботи, можна зробити висновок, що робота заслуговує оцінки « добре ».

РЕЦЕНЗЕНТ (прізвище, ім'я, по батькові, посада, місце роботи)

Олександр Олександр Редьковський  
Р.Т.Н., доц. кафедри ТМІТ ХНЕУ

« 18 » 06 2021 .

(підпис)

Завідувачу кафедри КІСП  
к-т. техн. наук, доцент. Кльоц Ю.П.

Кушнір Іван Ярославович

ІІБ здобувача вищої освіти

ФПКТС, 4 курсу, групи КІ-17-2

### ЗАЯВА

З правилами чинного Положення «Про дотримання академічної доброчесності в Хмельницькому національному університеті» від 29.09.2020 (зі змінами від 26.11.2020), згідно з яким виявлення плагіату є підставою для відмови в допуску кваліфікаційної роботи до захисту та застосування заходів дисциплінарної та академічної відповідальності, ознайомлений (а). Про використання програмно-технічних засобів для перевірки кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти на плагіатоповіщений (а) та надаю свою згоду на обробку та збереження університетом моєї роботи в інституційному репозитарії університету.

Також надаю університету право на передачу моєї роботи для обробки та збереження в базах даних програмно-технічних засобів (Unicheck та Anti-Plagiarism) та використання роботи для виявлення плагіату в інших роботах, які перевіряються програмно-технічними засобами та користувачами, що мають доступ до цих програмно-технічних засобів, виключно в обмежених цілях для виявлення плагіату в текстах робіт.

Робота для перевірки університетом надається в друкованому та електронному варіанті. Електронна версія моєї роботи збігається (ідентична) з друкованою.

22.06.2021р

дата



підпис

РІШЕННЯ ЕКСПЕРНОЇ КОМІСІЇ  
КАФЕДРИ КІБЕРБЕЗПЕКИ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І МЕРЕЖ  
ПРО ДОПУСК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ

Підтверджуємо ознайомлення з результатом звіту подібності щодо роботи, генерованою системою виявлення текстових збігів/ідентичності/схожості:

Назва: Комп'ютерна система туристичного агентства

Автор: Кушнір Іван Ярославович

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність: 123 – «Комп'ютерна інженерія»

Освітня програма: «Комп'ютерна інженерія»

Науковий керівник: Хмельницький Юрій Владиславович, к.т.н., доцент

Після аналізу звіту подібності зроблено такий висновок:

№	Висновок	Позначка про відповідність
1	Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом (далі – зазначаються підстави віднесення запозичень до правомірних). Робота приймається до захисту.	відповідає
2	Виявлені запозичення не є плагіатом, розміщені в розділах, які не описують безпосередньо авторське дослідження, але кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи (далі – зазначаються детальні та аргументовані підстави віднесення запозичень до правомірних). Робота приймається до захисту, але має бути відкоригована. Відкоригований варіант має бути поданий на кафедру за 2 дні до захисту, разом із заявою щодо самостійності виконання письмової роботи та ідентичності друкованої та електронної версії роботи.	
3	Виявлені запозичення не є плагіатом, але частково розміщені в розділах, які описують безпосередньо авторське дослідження, а кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. В зв'язку з цим мета роботи та поставлені завдання не були досягнені. Робота може бути допущена до захисту (наступного року) після того як буде відкоригована та допрацьована і успішно пройде повторну перевірку на академічний плагіат.	
4	Робота містить навмисні текстові спотворення, передбачувані спроби укриття запозичень або інші прояви академічного плагіату. Робота містить фабрикацію або фальсифікацію даних. Робота не допускається до захисту.	
5	Інше:	

Підтвердження:

Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом, оскільки:

- 1) запозичення розміщені в розділах аналізу існуючих аналогів та прототипів, які не описують безпосередньо авторське дослідження і не стосуються результатів роботи;
- 2) усі запозичення фрагментарні, або мають належним чином оформленні посилання;
- 3) окремі виявлені збіги є загальноживаними фразами або виразами, про що свідчить посилання системи на збіг з 10-30 джерелами на один фрагмент речення;
- 4) в якості запозичень в окремих місцях системою зафіксовано послідовності кодів, які є вхідними даними до великої кількості задач і не можуть розглядатися як об'єкт авторських прав і, відповідно, їх порушення;
- 5) всі зафіксовані системою ознаки модифікації тексту відносяться до комбінування символів зі україномовними скороченнями індексів в формулах, що не є модифікацією тексту.




Сумарний обсяг всіх запозичень, визначений системою виявлення збігів/ідентичності/схожості, складає 5% і адресується до першоджерела, що, з урахуванням наведених обґрунтувань, відповідає характеру роботи і свідчить на користь кваліфікаційної роботи.

Керівник роботи

Завідувач кафедри КБКМ

Гарант ОП

Дата: 24.06.2021

  
 Ю.В. Хмельницький  
  
 Ю.П. Кльоц  
  
 С.М. Лисенко