

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»  
Навчально-науковий Інститут електроенергетики  
(інститут)  
Факультет інформаційних технологій  
(факультет)  
Кафедра інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії  
(повна назва)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
**кваліфікаційної роботи бакалавра**

студента Гайдук Максим Сергійович  
(ПІБ)

академічної групи 123-21зск-1  
(шифр)

спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія  
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою 123 Комп'ютерна інженерія  
(офіційна назва)

освітній рівень бакалавр  
(назва освітнього рівня)

на тему: «Комп'ютерна система транспортно-логістичної компанії «Альфатранс» з детальним опрацюванням побудови, налаштування та безпеки корпоративної мережі»

Виконавець: студент 3 курсу, групи 123-21зск-1 \_\_\_\_\_  
(підпис)

Гайдук М.С.  
(прізвище та ініціали)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинг.	інституційною	
Кваліфікаційної роботи	Доц. Шедловська Я.І.			
Розділів:				
Загальна частина	Доц. Шедловська Я.І.			
Розробка корпоративної мережі	Ас. Панферова Я.В.			
Розробка апаратної частини	Доц. Бешта Д.О.			
Рецензент				
Нормоконтролер	Проф.Цвіркун Л.І.			

Дніпро  
2024

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Завідувач кафедри  
інформаційних технологій та  
комп'ютерної інженерії  
проф. Гнатушенко В.В.

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ЗАВДАННЯ**  
**на кваліфікаційну роботу**

бакалавра

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

студенту групи 123-21зск-1  
(група)

Гайдук Максиму Сергійовичу  
(прізвище, ім'я та по батькові)

**Тема дипломної роботи** Комп'ютерна система транспортно-логістичної компанії «Альфатранс» з детальним опрацюванням побудови, налаштування та безпеки корпоративної мережі

затвержена наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від « 26 » 04 2024 р. № 366-с

<b>Розділ</b>	<b>Зміст</b>	<b>Термін виконання</b>
<b>Стан питання та постановка завдання</b>	На основі матеріалів виробничих практик, інших науково-технічних джерел обґрунтувати необхідність модернізації комп'ютерної системи компанії «Альфатранс» з детальною розробкою комп'ютерної мережі.	15.03.2024 р.
<b>Технічні вимоги до комп'ютерної системи</b>	На основі аналізу особливостей і потреб підприємства сформулювати технічні вимоги до розробки комп'ютерної мережі.	01.04.2024 р.
<b>Розробка корпоративної мережі</b>	Розв'язати завдання з розробки комп'ютерної мережі системи компанії «Альфатранс» з опрацюванням апаратного забезпечення побудови та налаштувань.	15.05.2024 р.
<b>Графічна частина</b>	Графічні результати розробки системи подати у вигляді рисунків, таблиць, схем та креслень на 10 арк. формату А4.	20.05.2024 р.

Завдання видав, кер. роботи \_\_\_\_\_ доц. Шедловська Я.І.  
(підпис)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Гайдук М.С.  
(підпис)

Дата видачі завдання «26» квітня 2024 р.

Термін подання дипломної роботи до ДЕК 25.05.2024 р.

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 94 с., 22 рис., 8 табл., 1 додаток, 25 джерл.  
ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА, ЛОГІСТИКА,  
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, МОДЕЛЬ

Об'єкт розробки: комп'ютерна інформаційна система транспортно-логістичного підприємства «Альфатранс».

Мета: розробка комп'ютерної мережі підприємства, забезпечення її безпеки та налаштування для максимально ефективної роботи.

Виконано аналіз інформаційних особливостей в роботі сучасних логістичних підприємств. Зроблено висновок про необхідність розробки сучасної ефективної корпоративної комп'ютерної мережі.

Розроблено проект технічних вимог до розроблюваної мережі.

Обгрунтовано вибір технічних засобів, які будуть використані у розроблюваній мережі.

Обрана топологія мережі. Виконано розподіл адресного простору між локальними мережами. Розроблена адресація усіх пристроїв у корпоративній мережі. Розроблена імітаційна модель комп'ютерної мережі та перевірена її працездатність.

Кваліфікаційна робота бакалавра виконана у відповідності з вимогами, результати представлені в пояснювальній записці з додатками.

## ЗМІСТ

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів	6
Вступ	7
1 Стан питання і постановка завдання	9
1.1 Галузь застосування комп'ютерної системи	10
1.2 Характеристика і структура об'єкта впровадження	13
1.2.1 Структура і інформаційні особливості системи	14
1.3 Функціональні особливості комп'ютерної системи	19
1.4 Завдання і мета роботи	21
2 Розробка апаратної частини комп'ютерної системи	23
2.1 Технічні вимоги до комп'ютерної системи	23
2.1.1 Вимоги до системи в цілому	23
2.1.1.1 Структура і функціонування системи	23
2.1.1.2 Чисельність і кваліфікація персоналу, що обслуговує систему і режим роботи	24
2.1.1.3 Вимоги до надійності	26
2.1.1.4 Вимоги безпеки	27
2.1.1.5 Вимоги до експлуатації, технічного обслуговування, ремонту і збереження компонентів системи	28
2.1.1.6 Вимоги до захисту інформації від несанкціонованого доступу	28
2.1.1.7 Вимоги до патентної чистоти	29
2.1.1.8 Вимоги до стандартизації й уніфікації	30
2.1.2 Вимоги до видів забезпечення	31
2.1.2.1 Інформаційне забезпечення системи	31
2.1.2.2 Технічне забезпечення системи	32
2.1.2.3 Вимоги до організаційного забезпечення	34
2.1.2.4 Вимоги до складу нормативно-технічної документації системи	35
2.2 Організаційна структура підприємства	37
2.3 Розробка структурної схеми комп'ютерної системи	40
2.4 Характеристика технічних пристроїв що складають комп'ютерну мережу	41
2.5 Розрахунок інтенсивності вихідного трафіку найбільшої локальної мережі підприємства	47
3 Розробка корпоративної мережі	50

3.1	Розрахунок схеми адресації корпоративної мережі	50
3.2	Розробка логічної схеми корпоративної мережі	53
3.3	Розрахунок налаштувань маршрутизації корпоративної мережі	56
3.4	Налаштування та перевірка роботи комп'ютерної системи	56
3.4.1	Базове налаштування конфігурації пристроїв	56
3.4.2	Налаштування EIGRP маршрутизаторів	58
3.4.3	Налаштування роботи Інтернет	59
3.4.4	Перевірка роботи комп'ютерної системи	61
3.5	Захист інформації в комп'ютерній системі від несанкціонованого доступу	63
3.5.1	Розробка методів для захисту інформації в комп'ютерній системі	63
3.5.2	Налаштування маршрутизаторів на підтримку служби AAA	64
3.5.3	Налаштування мережах VLAN та параметрів безпеки комутаторів	65
4	Розробка системи мобільного моніторингу транспортних засобів компанії «Альфатранс»	67
4.1	Аналіз особливостей сучасних систем моніторингу автотранспорту	67
4.2	Функціональні особливості системи	68
4.3	Апаратне забезпечення системи моніторингу	74
	Висновки	79
	Перелік посилань	80
	Додаток А. Текст програми налаштування мережі комп'ютерної системи	83

## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ**

ІТ – інформаційні технології;

ІОД – інформація з обмеженим доступом;

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю;

АРМ – автоматизоване робоче місце;

КІСП – комп’ютерна інформаційна система підприємства;

ЛОМ – локальна обчислювальна мережа;

ЦП – цифровий підпис.

КЛІС – компютерна інформаційна логістична система

ЛІС – логістична інформаційна система

## ВСТУП

Транспортно-логістична компанія «Альфатранс» - це велика компанія, представники та представництва якої активно працюють по всій території України.

Логістика – це, передусім, управління фінансовими, матеріальними та ресурсними потоками. Головне в роботі компанії-управління та стратегічний аналіз. Крім того, практично необхідно аналізувати альтернативні варіанти роботи, продумувати найбільш ефективні дії, передбачати позаштатні ситуації та можливі незаплановані витрати.

Сфера доставки вантажів зовсім не шаблонна, як здається. Адже в кожному конкретному випадку транспортування – це індивідуальний процес та план.

Для транспортно логістичної компанії головним завданням є доставка вантажу в обумовлений час, місце і забезпечення його видачі. Якщо розкласти це завдання по полочках, отримуємо кілька менш глобальних завдань:

Вибір способу транспортування;

Узгодження плану перевезення з вимогами замовника та особливостями вантажу;

оптимізація усіх процесів.

Класифікація

Логістична структура будь-якої компанії розбита на окремі галузі, які взаємопов'язані між собою. Можливо, деякі з ланок компаніям і непотрібні. Проте що більше фірма, то більше вписувалося ланок її логістичній структурі. Назвемо деякі, найважливіші з них:

Логістика в галузі постачання

Виробнича логістика

Збутова логістика

Транспортна логістика

## Управління логістичним ланцюгом

Кожна з областей відрізняється властивою їй специфікою та потребує власного підходу в управлінні.

S&OP (Sales & Operation Planning) - Система планування продажів та операційної діяльності

FP&S (Factory planning & Scheduling) — Система планування технологічних процесів та створення календарних графіків

SRM (Supplier Relationship Management) - Система управління взаємовідносинами з Постачальниками

CRM (Customer Relationship Management) - Система управління взаємовідносинами із Замовниками

TMS (Transportation Management System) - Система управління транспортом

WMS (Warehouse Management System) - Система управління складом

При виборі логістичного програмного забезпечення йдеться не просто про функціональні можливості або про імовірно найбільш постачальника ПЗ. Перспективні інформаційні системи мають велику гнучкість, широкі можливості інтеграції і дозволяють підвищити рентабельність за рахунок ефективного управління ресурсами.

Основою для створення відповідного інформаційного середовища є комп'ютерна мережа, що забезпечує ефективну роботу сучасних програмних систем [1].



## 1 СТАН ПИТАННЯ ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Логістика є важливим елементом структури витрат. Вичерпавши за минулі роки потенціал оптимізації своєї внутрішньої логістики (інтралогістики), багато підприємств вирішують шукати додаткові можливості шляхом впровадження нових інформаційних технологій (ІТ) у процеси логістики. Але виникає питання: якими критеріями слід керуватися при виборі логістичних ІТ-систем, щоб вони відповідали сучасним вимогам комплексної логістики та бізнес-процесам, що швидко змінюються? Висока вартість маркетингових досліджень, складність порівняння продуктів та величезний ринок постачальників не дозволяють багатьом зацікавленим підприємствам відповісти на це питання.

Інтернет побудований на засадах загальної інфраструктури та відкритих протоколів; він дозволяє пересилати дані в будь-яку точку земної кулі стандартним та універсальним способом.

А вантажівки та контейнери належать різним компаніям, вони зареєстровані у різних країнах та часто завантажені повітрям. Це справедливо і щодо логістичних хабів, ємність яких надмірна, і вони можуть використовуватися поза відповідної корпоративної структури.

У спробі знайти вирішення цієї проблеми логістики дослідники з Квебецького Університету Лавала намагаються використовувати принципи відкритих протоколів мережі Інтернет для доставки фізичних товарів і створити якийсь «фізичний інтернет» – побудовану на відкритих стандартах розподільну мережу, що має ефективність звичного нам вебу – у додатку до переміщення не цифрових символів, а фізичних об'єктів.

В даний час існуюча система логістики швидше нагадує хаотичний рух мас, що рояться замість чітко структурованої системи транспортних каналів.

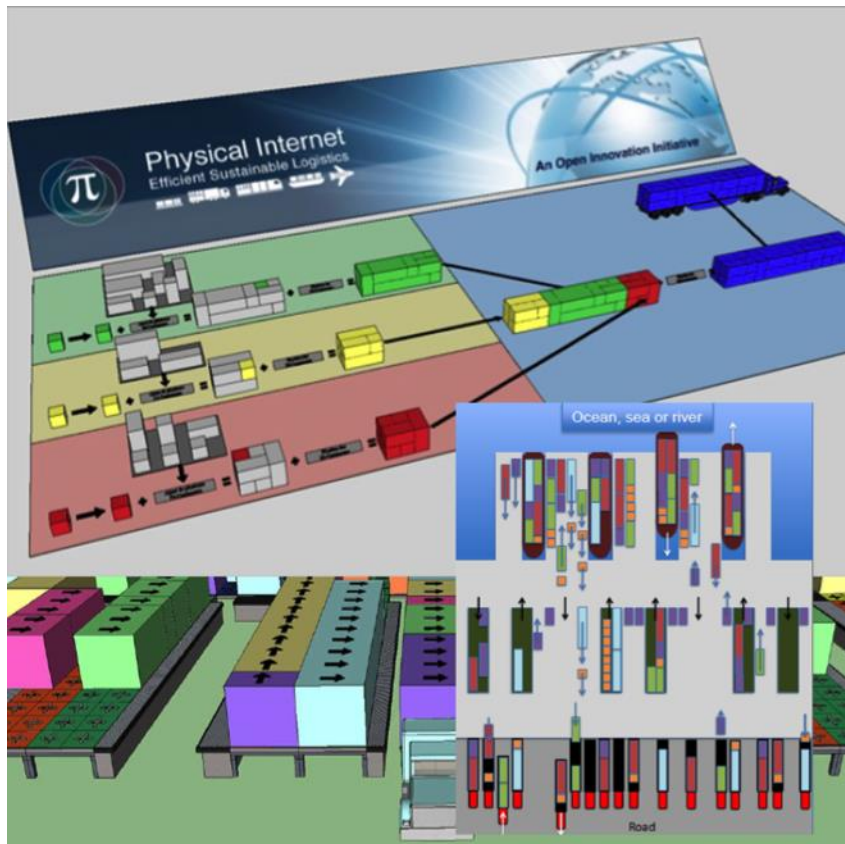


Рисунок 1.1 – Ілюстрація роботи логістичних зв'язків по принципу «фізичного інтернету»

Програма фізичного інтернету докорінно змінить логістику, давши різним організаціям (навіть якщо вони конкуренти) можливість вільного співробітництва та спільного одночасного користування логістичними та транспортними ресурсами. Концепція переходу від свого володіння до володіння загального (наприклад CarSharing) [2].

### 1.1 Галузь застосування комп'ютерної системи

Відповідно до теми кваліфікаційної роботи необхідно модернізувати комп'ютерну систему транспортно-логістичної компанії «Альфатранс».

Відповідно необхідно провести аналіз стану компанії в ключі існуючих стандартів і класифікації, а також урахувати можливість розширення компанії, як екстенсивного так і якісного та функціонального.

На сьогоднішній день на ринку логістики прийнято до розгляду таку класифікацію послуг:

First Party Logistics (1PL) - система, при якій всі операції виконує сама фірма-вантажовласник;

- Second Party Logistics (2PL) - система, що дозволяє надавати спектр традиційних послуг з транспортування та складування товару;

- Third Party Logistics (3PL) — система додаткових послуг, що включає традиційне складування, так і проміжне зберігання (так званий cross docking) вантажу, а також проектування та розробку інформаційних систем, використання послуг субпідрядників;

- Fourth Party Logistics (4PL) — система, яка передбачає злиття функцій всіх організацій, що у процесі поставки продукції. У завдання 4PL-провайдера входять планування, управління та контроль за всіма логістичними процесами компанії-замовника для досягнення більш довгострокових стратегічних цілей та розширення завдань бізнесу;

- Fifth Party Logistics (5PL) — система, яка є так званою інтернет-логістикою — це планування, підготовка, управління та контроль за всіма складовими єдиного ланцюга транспортування вантажів за допомогою електронних засобів інформації. До 3PL-провайдерів можна віднести «Альфатранс», Для здійснення своїх функцій «Альфатранс» має у власності (або знімає в оренду):

якісний автопарк, куди входить транспорт різного тоннажу, що дозволяє перевозити як габаритні, і негабаритні вантажі;

склади, де можна зберігати найрізноманітніші товари (тримати, наприклад, в тому самому приміщенні меблі та автомобільні покришки);

регіональну складську мережу, завдяки якій забезпечуються постачання у філії компанії-замовника.

Компанія забезпечує такі вимоги, як:

мінімізація часу типових операцій (наприклад, часу, витраченого на вантажно-розвантажувальні роботи, включаючи оформлення всіх необхідних документів);

можливість безбиткової роботи у разі падіння попиту на той чи інший товар або у період сезону відпусток чи канікул у країнах-постачальниках;

встановлення конкурентоспроможних цін при наданні якісних послуг.

Зрозуміло, важливу роль у діяльності відведено інформаційному забезпеченню. Комп'ютерна обробка бази даних дозволяє як вирішувати весь спектр логістичних завдань, а й керувати процесом надання послуг і контролювати його. До інформаційної бази мають надходити відомості за такими напрямками:

наявність центрального офісу (облік товарних запасів замовника, що знаходяться на всіх складах, у дорозі та в митному терміналі;

планування вартості поставок, управління транспортом, ведення нормативних довідників та формування супровідної документації, обмін необхідною інформацією з клієнтами);

автоматизоване управління складськими операціями (управління процесом приймання, обробки та відвантаження товару; збір даних про виконувани операції та зберігання отриманої інформації, якісні послуги зі зберігання товару з урахуванням усіх нормативних вимог; застосування штрихкодування; оптимізація зберігання з урахуванням АБС-методу тощо). );

наявність системи автоматичної доставки та надання документації (включаючи тарифікацію та виставлення рахунків за свої послуги в автоматичному режимі).

Досить великі завдання інформаційної системи компанії «Альфатранс» мають забезпечуватись сучасною комп'ютерною мережею та обладнанням [3].

## **1.2 Характеристика і структура об'єкта впровадження**

Транспортно-логістична компанія «Альфатранс» знаходиться у м. Дніпро.

В межах міста знаходиться чотири головних підрозділи компанії. Підрозділи компанії, які забезпечують зберігання та переміщення товарів по території міста та приміській території знаходяться на правому та лівому березі. Практично в центрі міста знаходиться центральний офіс. В центральному офісі знаходиться топ менеджмент та керівники. Також в центральному офісі передбачені умови для зустрічей з партнерами та проведення зборів та нарад.

В Новокодацькому районі м. Дніпро розташована база підприємства. На головній базі передбачені площі як для складського зберігання великогабаритних вантажів так і транзитні потужності. Майданчик для великовантажних автомобілів. Підрозділи по технічному обслуговуванню транспорту. Також є офісні приміщення для служб матеріально-технічного забезпечення, ремонту і обслуговування. Територія охороняється, тому основні інформаційні потужності, сервери також розташовані у цьому підрозділі в спеціально обладнаному приміщенні.



Рисунок 1.2 – Розташування підрозділів транспортно-логістичної компанії «Альфатранс»

### 1.2.1 Структура і інформаційні особливості системи

Наведена на рисунку 1.3 структура найбільш повно відповідає структурі управління логістичною компанією. Наведена структура є основою для розгляду взаємних зв'язків між підрозділами і схемою потоків інформації.



Рисунок 1.3 – Структура управління

Більш детально склад менеджменту компанії показано в таблиці 1.1.

Тісно взаємодіючі між собою структури:

відділ закупівель, діяльність якого охоплює весь спектр ділових контактів із постачальниками продукції замовника, включаючи оформлення з ними договірних відносин. До списку завдань також входить вирішення проблем, пов'язаних із сертифікацією товару, що поставляється клієнту, і його митним оформленням;

відділ управління запасами, відповідальний за поповнення партій товарів виходячи з інформації, отриманої від замовника. Також це відділення контролює рівень продажів товару через точки реалізації (так звана логістика запасів, що дозволяє підтримувати необхідну кількість товару на складах для забезпечення успішних продажів);

відділ бренд-менеджменту, що проводить маркетинговий аналіз ринку для коригування продажів того чи іншого бренду підприємства-замовника [1,4].

Таблиця 1.1 – Склад і функції персоналу логістичного менеджменту

Рівень менеджменту	Посада	Типові функції	Кількість	
Вищий	Директор	Фізичний розподіл (операції в дистрибуції)	3	
		Транспортування		
		Матеріальний менеджмент		
		Маркетинг (продажі)		
		Операційний менеджмент		
		Логістика		
		Змішані функції		
Середній	Менеджер	Дистрибуція (фізичний розподіл)	2	
		Менеджер по транспортуванню	2	
		Менеджер по споживчому сервісу	2	
		Матеріальний менеджмент	2	
		Логістичне планування	2	
		Операційний менеджмент	2	
		Планування запасів	2	
		Логістика	2	
		Маркетинг	2	
		Складування	2	
		Змішані функції	2	
	Супервайзер	Супервайзер	Супервайзер з складування	2
			Супервайзер з дистрибуції	2
			Супервайзер транспортування	2
			Змішані функції	2
Нижчий	Аналітик	Аналітик по операціях дистрибуції	1	
		Аналітик по логістичному плануванню	1	
		Транспортний аналітик	1	
		Змішані функції	1	



Таблиця 1.2 – Визначення доступу до інформації

Інформація	Пра вови й реж им	Вид носія	Особи, що мають доступ	Де знаходиться інформація
1	2	3	4	5
Організаційно – статутна документація	Відкрита інформація	Паперовий. В електронному виді.	Директор. Бухгалтерія. Юристи. Клієнти та партнери по запиту.	Кабінет директора. На серверах підприємства
Інформація про підприємство, кількість робітників, систему оплати праці, стан підприємства		Паперовий. В електронному виді.	Директор. Бухгалтерія. Юристи. Клієнти та партнери по запиту.	На серверах підприємства та бухгалтерії.
Послуги підприємства		Паперовий. В електронному виді.	Всі	На серверах підприємства та бухгалтерії.
Ліцензійні згоди		Паперовий. В електронному виді.	Всі	На серверах підприємства та у юристів
Результати переговорів	З обмеженим доступом	Паперовий. В електронному виді.	Менеджери проектів. Програмісти. Директор. Замісник директора.	На серверах підприємства та в менеджерів проектів.
Договори з клієнтами		Паперовий. В електронному виді.	Директор. Замісник директора. Бухгалтера. Юристи.	Бухгалтерія. На сервері підприємства.
Договори з партнерами		Паперовий. В електронному виді.	Директор. Замісник директора. Бухгалтера. Юристи.	Бухгалтерія. На сервері підприємства.

1	2	3	4	5
Трудові договори	З обмеженим доступом	Паперовий. В електронному виді.	Директор. Замісник директора. Бухгалтера. Юристи.	В бухгалтерії. На сервері підприємства.
Організаційно – розпоряджувальна документація		Паперовий. В електронному виді.	Працівники підприємства.	В секретаря. На сервері підприємства.
Інформація про комп'ютерну мережу		Паперовий. В електронному виді.	Директор. Сис.адмін. Помічник Сис.адмін.	Серверна. На серверах підприємства.
База даних клієнтів		Паперовий. В електронному виді.	Директор. Бухгалтера. Юристи. Менеджери проектів.	Бухгалтерія. На серверах підприємства.
Бухгалтерська звітність		Паперовий. В електронному виді.	Директор. Бухгалтера	Бухгалтерія. На серверах підприємства.
Програмні продукти (власні)		В електронному виді.	Директор. Менеджери проектів. Програмісти. Заказник.	На серверах підприємства.
Розроблювані проекти( для замовника)		В електронному виді.	Директор. Менеджери проектів. Програмісти. Заказник.	На серверах підприємства.
Вихідний код		В електронному виді	Програмісти. Менеджери проектів. Директор. Замовники.	На серверах підприємства.

### 1.3 Функціональні особливості комп'ютерної системи

Логістика передбачає формування та забезпечення функціонування матеріальних потоків на окремих етапах руху матеріалів. Виділяють три функції логістики:

інтегруюча – формування процесу руху товару як єдиної цілісної системи;  
організуюча – забезпечення взаємодії та узгодження стадій та дій учасників товароруху;

керуюча - підтримка параметрів матеріалопровідної системи в заданих межах.

Інтегруюча функція. Під час доставки товарів від постачальника до споживача матеріальний потік проходить стадії закупівлі матеріалів, виробництва та розподілу (збуту) продукції. Кожна стадія руху товару характеризується специфічними особливостями і вирішує притаманні тільки їй завдання. Однак жодна з них не може розглядатися самостійно, поза єдиним процесом товароруху. Визначальна роль цьому процесі належить збуту. Саме він зумовлює організаційні та економічні особливості виробництва, обсяг та номенклатуру закупівель матеріалів, а також відношення цих стадій один до одного. Разом з тим кожна зі стадій руху товару, у свою чергу, впливає як безпосередньо на процес виробництва, так і на перебіг процесу руху товару в цілому. Наприклад, розширення ринку збуту призводить до зростання обсягу виробництва та закупівель. Тимчасове припинення постачання матеріалів або різке зростання цін на них обумовлює збільшення рівня запасів за рахунок придбання матеріалів у великих кількостях та за нижчими цінами тощо.

Логістика поєднує стадії закупівлі, виробництва та збуту в єдиний процес. За допомогою логістики управління рухом потоків матеріалів здійснюється як управління єдиною, інтегрованою системою, що включає джерело сировини, ряд

стадій обробки (виготовлення продукції) та збуту готових виробів. Відбувається перехід від приватних, локальних завдань підсистем до глобальних цілей виробничої організації.

Організуюча функція. У процесі руху товарів між постачальниками, виробниками і збутовиками встановлюються і реалізуються господарські зв'язки. Об'єктивною основою господарських зв'язків виступає поділ праці по стадіях руху товару, що веде до відокремлення окремих процесів і викликає потребу налагодження об'єднують різні сфери зв'язків. Розв'язання даної задачі здійснюється за допомогою організації в рамках єдиного потокового процесу переміщення матеріалів та інформації по всьому ланцюгу від виробника до споживача, забезпечення взаємодії окремих стадій та узгодження дій усіх учасників товароруку.

Керуюча функція. Щоб домогтися раціонального взаємодії та узгодження всіх частин аналізованого процесу, необхідно ним управляти. Логістичне управління спрямоване на економію всіх видів ресурсів, скорочення витрат живої та уречевленої праці на стиках стадій товароруку. У широкому значенні управляюча дія логістики на процес руху матеріалів полягає в підтримці параметрів матеріалопровідної системи в заданих межах.

Таким чином, логістика забезпечує формування процесу руху товару, його ефективне функціонування шляхом встановлення необхідних господарських зв'язків між окремими стадіями та учасниками логістичного процесу та управління рухом матеріальних потоків.

Інформаційний потік відповідає матеріальному. У реальних логістичних системах матеріальний та інформаційний потоки можуть частково випереджати одне одного. Інформаційний потік може мати однаковий напрямок з матеріальним (прямий) і протилежний йому (зустрічний). Випереджаючий інформаційний потік у прямому напрямку містить попередні повідомлення про

прибуття вантажів, а у зустрічному напрямку – відомості про замовлення. Одночасно з матеріальним потоком паралельно йому йде інформація про кількісні та якісні параметри переміщуваних ресурсів. Слідом за матеріальним потоком у зустрічному напрямку може проходити інформація про результати приймання вантажів, а також претензії та підтвердження.

Виділяють зовнішній та внутрішній, вхідний та вихідний інформаційні потоки. Їхні визначення аналогічні визначенням матеріального потоку. Інформаційний потік характеризується джерелом виникнення, напрямом, періодичністю, обсягом, швидкістю передачі тощо. Управління інформаційним потоком включає зміну напрямку потоку і обмеження його параметрів.

Принцип комп'ютеризації полягає в тому, що всі логістичні функції та процес руху товарів у цілому повинні виконуватися з максимальним ступенем автоматизації. Автоматична система покликана здійснювати контроль за пересуванням матеріалів та накопичувати інформацію про наявність напівфабрикатів, випуск готової продукції, стан виробничих запасів, обсяг поставок, ступінь виконання замовлень та ін. Найбільший ефект «ущільнення часу» та гарантію високоякісного обслуговування споживачів дають інформаційно-управлінські системи, що здійснюють контроль та регулювання руху товару з моменту закупівлі матеріалу до надходження готового продукту замовнику.

#### **1.4 Завдання і мета роботи**

Мета розробленої системи своєчасно забезпечити менеджера всією інформацією, необхідною для ухвалення рішення. Керівництво центру може отримувати щоденну, щотижневу, щоквартальну чи річну інформацію.

Система повинна мати відкриту модульну структуру. Це дозволить максимально ефективно вирішувати весь спектр завдань, що стоять перед

організацією, забезпечує нарощування функціональних можливостей системи та її гнучке налаштування на можливі зміни у структурі інформаційних потоків.

Окрім того, оптимізуються витрати на впровадження за рахунок поетапної реалізації проекту.

## **2. РОЗРОБКА АПАРАТНОЇ ЧАСТИНИ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ**

### **2.1 Технічні вимоги до комп'ютерної системи**

#### **2.1.1 Вимоги до системи в цілому**

##### **2.1.1.1 Структура і функціонування системи**

До комп'ютерної логістичної інформаційної системи пред'являється ряд загальних технологічних вимог [2, 4]:

- модульний принцип побудови системи, що забезпечить економію ресурсів у розвитку її функціональних можливостей;
- можливість підключення різних джерел даних, інтеграція з бухгалтерськими та обліковими системами, а також із глобальними інформаційними системами та спеціалізованими продуктами третіх фірм;
- підтримка єдиної бази даних клієнтів, постачальників та партнерів та забезпечення для них доступу до системи з розмежуванням прав доступу.

У КЛІС мають бути реалізовані такі принципи:

- повнота та зручність використання інформації для користувача (надавати інформацію в тому обсязі, на той час і в тому місці, які найкраще забезпечують виконання відповідних логістичних функцій та операцій);
- точність та своєчасність інформації;
- підтримка єдиної технології обробки інформації;
- робота у єдиному чи кількох узгоджених інформаційних просторах;
- орієнтованість поліпшення якості обслуговування споживачів при зниженні логістичних витрат;
- гнучкість (максимальна пристосованість до вимог всіх учасників логістичного процесу);
- контрольований доступ до інформаційних ресурсів;
- налаштовуваність системи;

- електронний обмін даними між учасниками руху товарів.

### **2.1.1.2 Чисельність і кваліфікація персоналу, що обслуговує систему і режим роботи**

Керівник проекту

-Вища освіта у сфері ІТ, економіки, фінансів, менеджменту, інженерно-технічної, або суміжних галузях

-Має один із сертифікатів PMI/CPM/Prince2/IPMA;

-Досвід роботи не менше 2-х років у сфері керівництва проектами.

2 Менеджер з методології управління інформаційними технологіями

- Вища освіта у сфері ІТ, економіки, фінансів, менеджменту, інженерно-технічної, або суміжних галузях;

-Сертифікація COBIT, чи аналог;

-Досвід роботи не менше 1-го року у сфері інформаційних технологій.

3 Провідний аналітик

-Вища освіта у сфері ІТ, економіки, фінансів, менеджменту, інженерно-технічної, або суміжних галузях;

-Сертифікація у сфері моделювання бізнес-процесів (OMG Certified UML

-Сертифікація у сфері бізнес-аналіз (міжнародно визнана практика бізнесаналізу, що поєднує класичний підхід до бізнесаналізу та гнучкі методології);

-Досвід роботи не менше 3-х років у сфері аналітики даних, бізнес-аналізу або моделювання.

4 Системний архітектор

-Вища освіта у сфері ІТ, інженерно-технічної, або суміжних областях;

-Сертифікація у сфері ІТархітектури;



- Сертифікація у сфері мови програмування SQL рівня не нижче "Експерт";

- Сертифікація у сфері використання криптографічних провайдерів;

- Досвід роботи не менше 3-х років у сфері IT-архітектури.

#### 5 Розробник програмного коду

- Вища освіта у сфері IT, інженерно-технічної, або суміжних областях;

- Сертифікація у сфері Java SE;

- Досвід роботи не менше 1-го року у розробці на Java.

#### 6 Розробник додатків

- Вища освіта у сфері IT, інженерно-технічної, або суміжних областях;

- Сертифікація у сфері Kubernetes Application Developer;

- Сертифікація у сфері Elastic Certified Engineer;

- Досвід роботи не менше 3-х років у розробці додатків.

#### 7 Системний адміністратор

- Вища освіта у сфері IT, інженерно-технічної, або суміжних галузях;

- Сертифікація у сфері адміністрування Linuxподібних операційних систем (не нижче версії Linux 7);

- Сертифікація у сфері адміністрування серверів додатків;

- Сертифікація у сфері адміністрування реляційних баз даних Enterprise DB PostgreSQL;

- Сертифікація у сфері адміністрування Kubernetes;

- Досвід роботи не менше 3-х років у сфері системного адміністрування.

#### 8 Адміністратор

- Вища освіта у сфері IT, інженерно-технічної, або суміжних галузях;

- Досвід роботи не менше 3-х років у сфері системного адміністрування.

Структура мережі повинна складатися з 4 підмереж LAN1 – LAN4.

Кількість вузлів: LAN1 – 6 LAN2 – 42 LAN3 – 34 LAN4 – 29 .

Інтенсивність трафіку  $\mu = 111$  (кадрів/с).

Блок адрес - 192.168.IPn.0/24; для виділення підмереж IPn = 120.

Зовнішня адреса HTTP-сервера: 209.165.200.4.

Середня довжина вихідного повідомлення в мережі – 650 байт.

Затримка передачі пакету в найбільшій мережі –  $\leq 6$  мс.

Система може функціонувати у таких режимах:

- штатний режим;
- режим системного адміністрування;
- аварійний режим.

Штатний режим є основним режимом функціонування, що забезпечує виконання завдань системи в режимі 24 години 7 днів на тиждень.

Режим системного адміністрування є технологічним режимом і використовується для супроводу системи, у тому числі – зміни конфігурації, параметрів роботи, налаштувань, виконання регламентного обслуговування та оновлення програмних засобів, резервного копіювання, а також реконфігурації, конвертування та архівування баз даних Системи.

В аварійному режимі забезпечується виконання функцій Системи при частковому виході з експлуатації компонентів Системи з використанням резервних компонентів Системи. Аварійним режимом є відмова компонентів та відмова засобів управління. Після визначення компонента Системи, що відмовив, персоналом здійснюється відновлення працездатності.

### **2.1.1.3 Вимоги до надійності**

Система, після проведення робіт за цим завданням, повинна бути стійка по відношенню до програмно-апаратних помилок, відмов технічних та програмних

засобів, з можливістю відновлення її працездатності та цілісності інформаційного вмісту при виникненні помилок та відмов.

При проектуванні мають бути закладені показники надійності, що забезпечують:

Рівень ядра: 99,999%

Рівень агрегації: 99,999%

Рівень доступу: 99,999%.

#### **2.1.1.4 Вимоги безпеки**

Конструкція комп'ютера або мережевого обладнання, дизайн та сукупність ергономічних параметрів повинні забезпечувати надійне та комфортне зчитування інформації, що відображається в умовах експлуатації:

конструкція повинна забезпечувати можливість повороту корпусу у горизонтальній та вертикальній площинах з фіксацією у заданому положенні для забезпечення фронтального спостереження екрану;

дизайн комп'ютера повинен передбачати забарвлення корпусу в спокійні м'які тони з дифузним розсіюванням світла, тобто розсіюванням світла у різних напрямках;

корпус повинен мати матову поверхню з коефіцієнтом відбиття (0,4-0,6) і не мати блискучих деталей, здатних створювати відблиски;

Повинна бути документація на експлуатацію нових (модернізованих) комп'ютерів або мережевих пристроїв.

При роботі з комп'ютером або мережевим обладнанням не допускається торкатися до панелей з роз'ємами обладнання, роз'ємів кабелів живлення та з'єднувальних, екрану відеомонітора при включеному живленні;

натягувати, перекручувати та перегинати кабель, ставити на нього предмети;

- захаращувати робоче місце;
- обмежувати доступ працюючих до первинних засобів пожежогасіння, аптечок першої медичної допомоги універсальним;
- проводити перемикання, відключення живлення під час виконання активного завдання;
- допускати попадання вологи на поверхню обладнання;
- проводити самостійно розбірку та ремонт обладнання;
- втирати пил на увімкненому устаткуванні;
- допускати перебування поблизу обладнання сторонніх осіб;
- залишати обладнання увімкненим без спостереження.

#### **2.1.1.5 Вимоги до експлуатації, технічного обслуговування, ремонту і збереження компонентів системи**

Постачальник бере на себе зобов'язання щодо гарантії якості результатів, отриманих під час виконання робіт. Термін надання гарантії якості робіт становитиме 12 місяців із дати введення системи в експлуатацію.

Постачальник несе відповідальність за усунення неполадок, помилок та вразливостей Системи та невідповідність до технічної специфікації, виявлені в період гарантійного терміну. У разі виявлення дефектів та недоліків у гарантійний період Постачальник безоплатно зобов'язаний виконати роботи з їх усунення. Термін усунення дефектів та недоліків буде встановлений за погодженням між Замовником та Постачальником, але не перевищуватиме одного місяця, або крайній термін не повинен перевищувати терміну гарантійного обслуговування [12,13].

#### **2.1.1.6 Вимоги до захисту інформації від несанкціонованого доступу**

З метою забезпечення інформаційної безпеки Постачальник керується та

несе відповідальність за дотримання та забезпечення вимог до інформаційної безпеки Системи згідно з нормативно-технічною документацією власника інформаційної системи з інформаційної безпеки та законодавства України у сфері інформаційної безпеки у межах своєї компетенції за укладеним договором про державні закупівлі.

Підписання та надання Постачальником Угоди про конфіденційність та нерозголошення інформації за формою встановленою Замовником протягом 10 (десяти) робочих днів з моменту укладення договору про державні закупівлі.

Вимоги інформаційної безпеки та секретності до сервера, мережі та програмного забезпечення, що розробляється, повинні відповідати вимогам нормативно-технічних документів Замовника в галузі інформаційної безпеки.

З метою забезпечення інформаційної безпеки необхідно суворе дотримання всієї нормативно-технічної документації Замовника.

Ключовими механізмами безпеки системи є:

- ідентифікація та аутентифікація;
- управління доступом;
- протоколювання та аудит.

Заходи безпеки повинні забезпечувати такі рівні захисту інформаційних ресурсів:

система управління доступом - обмеження доступу, у якому забезпечується лише авторизований доступ персоналу до інформації та технології;

система реєстрації та обліку – виявлення несанкціонованого доступу, при якому забезпечується реєстрація виявлених несанкціонованих дій;

система забезпечення цілісності інформації - відновлення інформації, у якому забезпечується ефективне відновлення інформації за наявності документованих та перевірених регламентів відновлення.

### **2.1.1.7 Вимоги до патентної чистоти**

Виконавець повинен використовувати лише об'єкти інтелектуальної власності, права на які придбано (отримано) та використовуються без порушень прав на інтелектуальну власність третіх осіб або надано Замовником. Ця вимога повинна забезпечувати дотримання авторських, суміжних, патентних та інших прав розробників сторонніх компонентів, що використовуються.

Виконавець зобов'язується протягом 10 (Десяти) робочих днів з дня отримання письмової вимоги Замовника безоплатно передати йому права на використання результатів інтелектуальної діяльності, що охороняються, права на які належать Виконавцю та (або) третім особам, і які використовувалися Виконавцем при виконанні Робот за Контрактом, обсяг, необхідний для використання Замовником результатів Робот за Контрактом щодо їх цільового призначення.

### **2.1.1.8 Вимоги до стандартизації й уніфікації**

При виборі технічних рішень враховуються такі вимоги:

- використання рішень та обладнання операторського класу;
- використання сучасних технологій побудови транспортних мультисервісних мереж;
- відповідність необхідним рівням надійності;
- використання уніфікованого інтерфейсу доступу до ресурсів;
- використання централізованої системи керування;
- збереження інвестицій, можливість поетапного будівництва.

Система управління повинна включати такі функції:

- автоматичне визначення топології мережі та послуг;
- відображення логічної структури послуги;
- відображення картки мережі із зазначенням пристроїв та каналів зв'язку, які

здіянні у наданні вибраної послуги;

відображення стану послуги із зазначенням точок, де послуга не надається;

відображення стану пристроїв та їх компонентів;

збір даних щодо працездатності пристроїв та послуг за допомогою прийому аварійних повідомлень та періодичного опитування обладнання;

кореляція аварійних подій;

відображення послуг, які перебувають у неробочому стані через відмову в мережі;

можливість отримання траси проходження послуги мережею як на рівні L3, так і L2;

налаштування послуг з кінця до кінця через графічний інтерфейс;

управління ресурсами (IP адреси, VLAN, VC ID та інші), які задіяні в процесі налаштування послуги. Під час налаштування послуги ресурси повинні виділятися та розподілятися системою автоматично без їхнього ручного введення оператором; повинна також надаватися можливість ручного виділення ресурсів оператором з автоматичною перевіркою системою коректності значень параметрів, що вводяться, і доступності необхідних ресурсів і оповіщенням оператора у випадках введення неприпустимих значень.

збір даних щодо продуктивності та завантаження обладнання та використання послуг;

збір даних за параметрами якості (у тому числі щодо дотримання SLA).

## **2.1.2 Вимоги до видів забезпечення**

### **2.1.2.1 Інформаційне забезпечення системи**

Роботи з розвитку повинні бути реалізовані у вигляді доопрацювання функціональних модулів існуючих підсистем/модулів та компонентів Системи, використання додаткових підсистем/компонент/модулів, у т.ч. та

вільнорозповсюджуваних недопускається.

Результати робіт мають бути представлені Виконавцем у вигляді:

- Оновлень (додаткових цілей) та відповідних java-класів для Системи.
- Версії - сукупності скомпільованого коду (класів, шаблонів стилів, скриптів і т.д.) та цілі, що реалізують функціонал Системи у певний момент часу.

Результати робіт повинні забезпечувати оновлення поточної версії.

При доопрацюванні Системи повинні бути використані мови програмування, що застосовувалися для розробки базової інфраструктури - Java, HTML, JavaScript

Використання додаткових мов програмування для того чи іншого завдання має бути обґрунтовано та погоджено із Замовником.

Як мову маніпулювання даними необхідно використовувати мову структурованих запитів SQL (Structured Query Language).

Інтерфейс допрацьованої Системи повинен взаємодіяти з кінцевим користувачем Системи за умовчанням українською мовою.

При виборі засобів захисту інформації пріоритет повинен надаватися рішенням, які не вимагають платного ліцензування.

#### **2.1.2.2 Технічне забезпечення системи**

Роботи з розвитку повинні бути реалізовані у вигляді доопрацювання функціональних модулів існуючих підсистем/модулів та компонентів Системи, використання додаткових підсистем/компонент/модулів, у т.ч. та вільнорозповсюджуваних недопускається.

Результати робіт мають бути представлені Виконавцем у вигляді:

- Оновлень (додаткових цілей) та відповідних java-класів для Системи.
- Версії - сукупності скомпільованого коду (класів, шаблонів стилів, скриптів і т.д.) та цілі, що реалізують функціонал Системи у певний момент часу.



Результати робіт повинні забезпечувати оновлення поточної версії.

Комп'ютерна мережа призначена для вирішення наступних завдань:

створення єдиної телекомунікаційної інфраструктури, що забезпечує зв'язність всіх інформаційних та технологічних (відеоспостереження, телеметрія, тривожні повідомлення тощо) систем Інноваційного центру, на базі технологій IP MPLS V4/V6 Metro-Ethernet (ICT MP);

використання типових сервісів VPN L2 та VPN L3 технології IP/MPLS як універсального інтерфейсу для доступу до ресурсів;

створення сервісів VPN L2/L3 із різними рівнями вимог (SLA): швидкість, якість сервісу (QoS), резервування;

моніторинг за дотриманням параметрів SLAs та збирання інформації про використання ресурсів;

надання базових телекомунікаційних сервісів: високошвидкісний дротовий та бездротовий доступ (Wi-Fi) в Інтернет, цифрова телефонія (IP-телефонія), цифрове телебачення (IP-TV) (ICT MP).

Архітектура мережі

Архітектура має відповідати моделі ISO/OSI та концепції побудови телекомунікаційної інфраструктури (ICT MP):

Фізична архітектура: FTTx з урахуванням одномодового волоконно-оптичного кабелю ITU-T G.652.D (ICT MP);

Структурний склад: основний та резервний центральні (первинні) телекомунікаційні вузли (ПТКУ), телекомунікаційні вузли агрегації (вторинні – ВТКУ), телекомунікаційні вузли доступу (третинні – ТТКУ) (ICT MP);

Топології мережі: резервоване кільце (dual-ring), кільце (ring), зірка (star);

Основні технології мережі: IP/MPLS, Metro-Ethernet.

Вимоги до протоколу мережної та міжмережевої взаємодії

Мережа повинна підтримувати сімейство протоколів TCP/IP V4/V6 як основного для всіх сучасних інформаційних та технологічних систем [7].

#### Схема маршрутизації IP-трафіку

Схема маршрутизації IP-трафіку визначається кожному за сервісу індивідуально і може здійснюватися одному з 3-х рівнів: ПТКУ, ВТКУ, ТТКУ.

#### Функції ПТКУ

Основний та резервний ПТКУ має вирішувати такі завдання:

побудова резервованого стійкого до відмови ядра;

резервоване підключення вузлів агрегації;

резервоване підключення до зовнішніх мереж через точки обміну трафіком.

#### Доступ до інформаційних ресурсів

Політика доступу до інформаційних ресурсів, що підключаються до мережі, визначається власниками даних ресурсів та реалізується за допомогою технічних засобів (міжмережові екрани, шлюзи тощо).

Приміщення під вузли доступу повинні забезпечувати:

- Безпека обладнання;
- Захист від несанкціонованого доступу;
- підключення активного обладнання зв'язку до мереж електроживлення 1 категорії надійності за ПУЕ, забезпеченим комплексами ДБЖ та ДДУ;
- захист від несприятливих умов довкілля;
- протипожежний захист;
- наступні кліматичні умови:  
температура повітря має становити від 18 до 24 оС;  
відносна вологість – від 10 до 85%;
- вільне відкривання передніх та задніх дверей монтажних шаф.

#### **2.1.2.3 Вимоги до організаційного забезпечення**

Контроль виконання технічних вимог є процес перевірки виконання заданих функцій, визначення та перевірки відповідності вимогам цього документа, виявлення та усунення недоліків.

Роботи мають завершуватися проведенням попередніх випробувань розробленого програмного забезпечення та функціональності.

Результатами проведення попередніх випробувань є такі звітні документи:

програма та методика попередніх випробувань розробленого функціоналу;

протокол попередніх випробувань розробленого функціоналу;

акт приймання системи у дослідну експлуатацію;

програма досвідченої експлуатації розробленого функціоналу.

Види, склад, обсяг, та методи випробувань Системи повинні бути викладені у програмі та методиці випробувань. Програма та методика випробувань розробляється Виконавцем та погоджується Замовником.

#### **2.1.2.4 Вимоги до складу нормативно-технічної документації системи**

В результаті виконання робіт Виконавцем Замовнику надається наступний комплект документації:

Документація технічного проекту у складі:

Відомість технічного проекту;

Пояснювальна записка до технічного проекту;

Опис комплексу технічних засобів.

Експлуатаційна документація у складі:

Відомість експлуатаційної документації;

Посібники користувача;

Посібники системного адміністратора;

Посібник з діагностики та усунення типових помилок;

Регламент оновлення та відгуків оновлення ПЗ Системи.

Методичні матеріали для навчання користувачів.

Інструкції щодо впровадження та розгортання;

З метою проведення приймання робіт мають бути підготовлені такі документи:

Програма та методика попередніх (приймальних) випробувань;

Протокол попередніх випробувань;

Акт введення системи у дослідну експлуатацію;

Програма досвідченої експлуатації;

Журнал дослідної експлуатації;

Акт про завершення дослідної експлуатації;

Протокол приймальних випробувань.

Комплект документів має бути наданий у паперовому вигляді в 1 екземплярі та в електронному вигляді (на оптичному CD або DVD носії). Вся документація має бути представлена українською мовою. Комплект документів та вихідні коди розроблених (поставлених) підсистем мають бути передані Замовнику. Вихідні коди мають містити коментарі.

## 2.2 Організаційна структура підприємства

Організаційна структура транспортно-логістичної компанії «Альфатранс» показує основні підрозділи компанії і взаємозв'язки між ними.

Організаційна структура на перший погляд здається структурою з надмірними зв'язками між підрозділами. Але по функціональним особливостям класифікується як структура з горизонтальними і вертикальними зв'язками. Також в компанії приділена особлива увага безпосередньої взаємодії підрозділів для підвищення ефективності при вирішенні внутрішніх проблем або завдань без задіяння топ менеджменту та директорату.



## Рисунок 2.1 – Організаційна структура підприємства

У сучасних умовах управління матеріальними потоками здійснюється з використанням інформаційних логістичних систем, які є автоматизованими системами управління матеріальними потоками. Найчастіше інформаційні системи поділяються на дві підсистеми: функціональна та забезпечує.

Функціональна підсистема включає сукупність завдань, згрупованих за ознакою мети. Ці завдання орієнтовані на основні цілі логістичної системи: реалізація необхідних обсягів доставки продукції у потрібне місце та у встановлені терміни, забезпечення необхідної якості послуг, підтримка на належному рівні запасів тощо.

Забезпечуюча підсистема включає такі елементи:

технічне забезпечення, тобто. комплекс технічних засобів, які забезпечують обробку та передачу інформації;

інформаційне забезпечення – довідники, класифікатори, кодифікатор тощо;

математичне забезпечення – сукупність методів вирішення функціональних завдань та програмне забезпечення.

Інформаційні логістичні системи повинні забезпечувати всебічну інтеграцію всіх елементів управління матеріальним потоком, їхню оперативну та надійну взаємодію. У зв'язку з цим до інформаційних систем у логістиці висуваються такі вимоги:

актуальність інформації;

забезпечення інформаційної потреби керівників;

необхідність та достатність інформації;

забезпечення інформаційного зв'язку між підрозділами;

обов'язковість передачі.

На рівні окремого підприємства інформаційні логістичні системи поділяються на три групи.

Планові інформаційні системи створюються на рівні управління логістичних систем і служать для підготовки та прийняття рішень стратегічного характеру: створення та оптимізація ланок логістичного ланцюга, планування виробництва, загальне управління запасами і резервами і т.д.

Диспозитивні чи диспетчерські системи створюються керувати складом чи цехом з метою забезпечення налагодженої роботи цих логістичних систем. Тут вирішуються такі завдання: управління запасами на складах та в цехах, управління транспортом, відбір та комплектування вантажів, облік відправлених товарів та ін.

Виконавчі чи оперативні системи створюються з урахуванням тих чи інших органів управління та вирішують завдання, пов'язані з оперативним управлінням матеріальними потоками, контролем виконання планів і графіків їх руху, управлінням переміщеннями вантажів та інших.

Інформаційна логістична система відповідає ієрархічній структурі системи управління підприємством та включає три рівні.

Перший рівень – робоче місце, у якому здійснюється логістична операція.

Другий рівень – ділянка, цех, склад, де розміщуються робочі місця та відбувається транспортування вантажів.

Третій рівень – система транспорту та переміщення вантажів, що охоплює ланцюг подій від відвантаження сировини до постачання готової продукції.

Інформація, яка з цих трьох рівнів, інтегрується у єдину інформаційну систему. Розрізняють вертикальну та горизонтальну інтеграцію.

Вертикальна інтеграція забезпечує зв'язок між плановою, диспозитивною та виконавчою системами за допомогою вертикальних інформаційних потоків.

Горизонтальною інтеграцією вважається зв'язок між окремими комплексами у диспозитивних та виконавчих системах за допомогою горизонтальних інформаційних потоків. [6].

### 2.3 Розробка структурної схеми комп'ютерної системи

Розроблена структура компютерної мережі відповідає організаційній структурі підприємства.

На схемі (Рис. 2.2 ) показана корпоративна компютерна мережа, що складається з 5 локальних компютерних мереж.

LAN1 – підрозділи головного офісу.

LAN2 – Центральний підрозділ.

LAN3 – Відділення «Правобережне».

LAN 4 – відділення «Лівобережне».

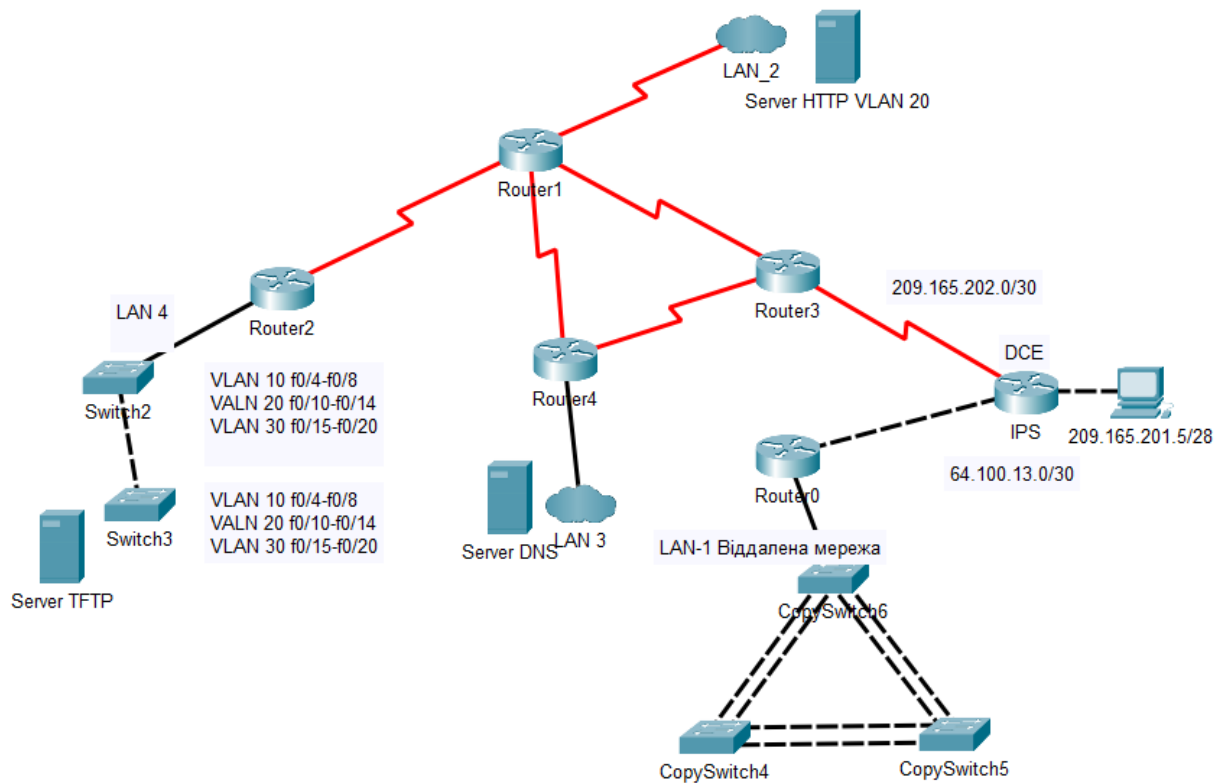




Рисунок 2.2 – Структура комп'ютерної мережі підприємства

#### **2.4 Характеристика технічних пристроїв що складають комп'ютерну мережу**

Виробничі відносини є сукупність трудових, вартісних і майнових відносин.

Соціально-трудова відносина як сукупність взаємодій працівників як безпосередніх, і опосередкованих, у колективному трудовому процесі складаються у процесі живої праці, безпосередньої діяльності працівників, формування та зміни, соціальних відношення з-поміж них. Відносини між учасниками трудового процесу відтворюються та відтворюються завдяки трудовій поведінці працівників, їх вчинкам, що здійснюються під впливом потреб, інтересів, ціннісних орієнтацій, трудової ситуації.

Соціально-трудова відносина неможливі без спілкування суб'єктів цих відносин. Спілкування виступає як умова, як елемент колективної праці. Воно полягає у сприйнятті спілкуються один одного, у прийомі та передачі інформації та координації дій учасників трудового процесу. Розрізняють три сторони спілкування: перцептивну (сприйняття працівниками один одного та встановлення взаєморозуміння), комунікативну (обмін виробничою інформацією) та інтерактивну (обмін діями, організація взаємодії між працівниками).

Неможливо переоцінити важливість комунікації у функціонуванні системи управління. Комунікативна практика сучасного менеджера розширюється з кожним роком. Управлінці, які бажають залишатися на гребені хвилі, мають встигати за вимогами ринку. Нові сфери ділових комунікацій - комп'ютер,

Інтернет, телеконференції, технології PR, вклад яких у досягнення загального успіху стає дедалі значимішим.

Комунікаційна мережа - мережа, основним завданням якої є передача даних без помилок та спотворення.

Комунікаційна мережа є ядром інформаційної мережі, що забезпечує передачу та деякі види обробки даних.

Базова мережа – комунікаційна мережа високої пропускної спроможності. Базові мережі призначені для з'єднання територіальних мереж, локальних мереж, суперкомп'ютерів та аудіовідеосистем, що потребують високих швидкостей передачі даних. Зазвичай, базова мережа охоплює значну територію.

Магістральний канал передачі даних – фізичний канал:

- що з'єднує два вузли комутації;
- призначений передачі даних, що направляються великим числом систем;
- має високу надійність; і - має велику пропускну здатність. Зазвичай

магістральні канали будуються на основі ефіру, оптичних та коаксіальних кабелів.

Мережеве обладнання включає:

- WAN-маршрутизатори;
- комутатори розподілу;
- комутатори доступу;
- маршрутизатор із функцією міжмережевого екрану та можливості

призначення аркушів доступу для інтеграції.

Вимоги до мережного обладнання мають будуватися з використанням таких стандартів:

802.11b/g, 802.11n, 802.11s, 802.11h, IEEE 802.11d;

802.3af;

802.11i, Wi-Fi Protected Access 2 (WPA2), WPA;

802.1X.

Маршрутизатор Mikrotik Cloud Core Router CCR2216-1G-12XS-2XQ дозволить розкрити потенціал 100-гігабітної мережі з апаратним розвантаженням 3-го рівня. Відмінна недорога модернізація наявних установок на базі CCR1072-1G-8S+.

Мільйони пакетів за секунду з апаратним розвантаженням 3-го рівня.

Потужний процесор Annapurna Labs компанії Amazon на базі архітектури ARM версії 8 із 16 ядрами по 2 ГГц.

Коммутаційний чіп Marvell Prestera ALDRIN2 DX8525.

Гігабітний порт Ethernet.

12 портів SFP28 (25 Гбіт/с).

2 порти QSFP28 (100 Гбіт/с).

2 блоки живлення (150 Вт) з функцією резервування та підтримкою гарячої заміни.

ОЗУ: 16 ГБ DDR4 RAM.

2 високошвидкісні роз'єми M.2 з SATA-інтерфейсом (для накопичувачів).

Енергоспоживання менше, ніж у CCR1072-1G-8S+.



Рисунок 2.3 – Зовнішній вигляд маршрутизатора Mikrotik Cloud Core Router CCR2216-1G-12XS-2XQ



Рисунок 2.4 – Зовнішній вигляд маршрутизатора Cisco 891

Комутатор MikroTik CRS326-24G-2S+IN – це настільний комутатор для малих мереж з підтримкою функціоналу управління рівня L3. Модель обладнана 24 інтерфейсами RJ45 GbE та 2 портами 10G SFP+, підтримує такі функції, як брандмауер, NAT та VPN. Широкі можливості пристрою забезпечуються за мінімальних витрат у своєму класі.

Комутатор пропонує опцію подвійного завантаження, що дозволяє використовувати полегшену платформу SwOS або вдосконалену RouterOS. Компактний корпус та пасивне тепловідведення без вентиляторів роблять такий комутатор оптимальним доповненням до мережевої інфраструктури невеликих компаній.

Комутатор MikroTik CRS326-24G-2S+IN забезпечує всі основні функціональні можливості керованого мережевого пристрою. Крім цього, в комутаторі реалізовані такі додаткові можливості, як переадресація між портами, фільтрація MAC, налаштування VLAN, дзеркало портів, обмеження смуги пропускання, налаштування окремих полів заголовка MAC та IP.



Рисунок 2.5 – Зовнішній вигляд комутатора MikroTik CRS326-24G-2S+IN

Таблиця 2.1 - Характеристики ПК та серверів

Найменування	Характеристики
1	2
ПК 1 – ПК 48	<p>Рабочая станция Dell Precision 3440 Desktop SFF, 3440-7205            Intel Core i5 10600 3300MHz, DIMM DDR4 8GB, SSD 256GB,            nVidia Quadro P620 2GB, DVD-RW, Чёрный, Windows 10 Pro            64, Desktop SFF, 3440-5584</p>
ПК 49-112	<p>HDD: Seagate 320Gb 64 MB            DVD привод: Asus DRV-24x            Оперативна пам'ять: Kingston DDR4 PC-3 2 Gb            Блок живлення: AeroCool VP500W            Корпус: LogicPower SK789-2            Монітор: Samsung E1920            Клавіатура: BTC Keyboard120            Мишка: Logitech LTC-19</p>
Шлюз та Firewall	<p>2 процесора Intel Xeon "Multi Core";            чіпсет Intel i5000V, 2xPCI-E 8x, 2xPCI-X 64bit/133MHz;            8 GB ECC DDR4 667 FBD (4/8 DIMMs);            відеокарта ATI Rage Pro 16Mb onboard;            блок живлення 750W Fi;</p>
Web- сервер	<p>2 процесора Intel Xeon "Multi Core";            чіпсет Intel i5000V, 2xPCI-E 8x, 2xPCI-X 64bit/133MHz;            16 GB ECC DDR4 667 FBD (4/8 DIMMs);            блок живлення 800W Fiber blue;</p>

Контролер домена	Процесор Intel C202, 1xLGA1155, RAM: 8 GB DDR3 1600MHz ECC Unbuffered, 1xHDD Seagate 320Gb SATA 3Gb/s. Intel C202 (RAID levels: 0,1,5,10), Intel graphic mode video
Файловий сервер	Процесор: Intel Xeon E5-2650; 2,0 GHz; Кількість процесорів встановлених/максимально: 2/2; пам'ять: 32 GB; жорсткий диск: 6 x 2000GB; SATA/SAS; мережевий адаптер: 4xGigabit Ethernet
Storage	Процесор - Intel Xeon E5-2650 (6 ядер), 2.0 ГГц Ram: 16 Гб LAN: 1 Гбіт/с / LAN (RJ-45) - 2 шт. HDD: Seagate 1000Gb-SATA Hot Plug. БП - 520 Вт

Таблиця 2.2 - Характеристики мережевого обладнання

Найменування	Характеристика	Кількість, шт.
1	2	3
Маршрутизатор Mikrotik Cloud Core Router CCR2216-1G-12XS-2XQ	процесор Annapurna Labs компанії Amazon на базі архітектури ARM версії 8 с 16 ядрами по 2 ГГц. Чип комутації Marvell Prestera ALDRIN2 DX8525. Гігабитний порт Ethernet. 12 портів SFP28 (25 Гбіт/с). 2 порта QSFP28 (100 Гбіт/с). 2 блока живлення (150 Вт) з функцією резервування та підтримкою гарячої заміни.	5
C921-4P - маршрутизатор з високим рівнем безпеки Cisco 921 Gigabit Ethernet з внутрішнім джерелом живлення	Cisco ISR 900 поставляються з 4-портовим керуванням інтерфейсом, що надає порти локальної мережі для підключення декількох пристроїв.	1

Комутатор MikroTik CRS326-24G- 2S+IN	керований комутатор з 24 фіксованими 10/100 Fast Ethernet портами, 2 10/100/1000 Gigabit Ethernet та 2 SFP аплінки, встановлене ПЗ - LAN Lite	9
Кабель UTP кат.5е	4 пари; оболонка FR-ПВХ (IEC 332.1); діаметр провідника з ізоляцією не більше ніж 0,001 м; діаметр кабелю не більше ніж 0,005 м	-

### **2.5 Розрахунок інтенсивності вихідного трафіку найбільшої локальної мережі підприємства**

Для перевірки пропускної спроможності каналів зв'язку (чи достатньо пропускної спроможності каналів) необхідно розрахувати скільки запитів генерує найбільша локальна мережа корпоративної системи.

Характеристики такі як: коефіцієнт зайнятості обслуговуючого маршрутизатора, завантаження каналу передачі даних маршрутизатора, середню затримку кадру, середню довжину черги, середній час перебування пакета в черзі, пропускну здатність каналу.

Для визначення описаних параметрів локальну мережу приймаємо як модель мережі масового обслуговування М/М/1.

Дано:

кількість вузлів в найбільшій мережі: 42

середня інтенсивність трафіку:  $\mu = 111$  (кадрів/с)

середня довжина повідомлення:  $l = 650$  байт;

вимоги до затримки передачі пакету –  $\leq 6$  мс.

Відповідно до кількості пристроїв в мережі на рівні розподілу обираємо роутер Mikrotik Cloud Core Router CCR2216-1G-12XS-2XQ. (1 шт), на рівні доступу комутатор MikroTik CRS326-24G-2S+IN (2 шт).

Рішення:

Вихідний трафік пересилається на маршрутизатор в лінію з пропускною здатністю 1 Гбіт/с.

Для того, щоб комутатор рівня розподілу не був перенасичений, швидкість надходження пакетів не повинна перевищувати швидкості їх відправлення. Вважаємо, що послугами одночасно користуються 100% користувачів. Середня інтенсивність трафіку  $\mu=111$  (кадрів/с), а середня довжина повідомлення – 650 байт.

Розрахуємо пропускну здатність мережі на рівні доступу припускаючи, що послугами одночасно користуються 100% користувачів.

$R_{p.d} = \mu * l * n * 8 = 111 * 650 * 48 * 8 = 27,7$  (Мбіт/с), де

$n$  - кількість портів в комутаторі рівня доступу.

Пропускна здатність мережі на рівні розподілу розраховується наступним чином. Так як до одного роутера рівня розподілу підходять 2 комутатори рівня доступу, а загальна кількість користувачів дорівнює 42, то пропускна здатність мережі на рівні розподілу буде дорівнює:

$R_{p.r} = \mu * l * N * 8 = 111 * 650 * 42 * 8 = 24,24$  (Мбіт/с), де

$N$  - кількість вузлів в найбільшій мережі.

Отримані при розрахунку результати не перевищують задані параметри мережі. Отже, перевантажень на обраному обладнанні не буде.

Якщо комутатор рівня розподілу пересилає трафік на маршрутизатор через вихідну лінію з пропускною здатністю 1Гбіт/с.

Загальне навантаження на комутатор не повинно перевищувати:

$\mu_{вих} = 1000\ 000\ 000 / (650 * 8) = 192307$  пакетів/с



Оскільки кожне джерело виробляє в середньому 111 пакетів/с, то ми обмежені приєднанням до комутатора рівня розподілу максимум:

$$N=192307/111=1732 \text{ джерела.}$$

Що повністю задовольняє нашу мережу на 42 ПК.

Інтенсивність вихідного трафіку від всіх користувачів:

$$\lambda=N*\mu= 42*111=4662 \text{ (пакетів/с)}$$

Коефіцієнт затримки на рівні розподілу, тобто показник завантаженості вихідного каналу зв'язку, який впливає на час стояння в черзі:

$$\rho=\lambda/\mu_{\text{вих}}=4662/192307=0,024$$

Коефіцієнт зайнятості комутатора рівня розподілу:

$$r=\rho/(1-\rho)=0,024/(1-0,024)=0,026$$

Середня затримка кадру, пов'язана з чергою M/M/1, дорівнює:

$$T=1/((\mu-\lambda))=1/(192307-4662)=5,3 \text{ мкс}$$

Середня довжина черги:

$$L_{\text{чер}}=\rho^2/(1-\rho)= \llbracket 0,024^2/(1-0,024)=0.0059$$

Задані параметри значно занижені. Розраховані характеристики мережі з сучасним обладнанням дозволяють використовувати більш сучасні програмні продукти, які можуть значно більше завантажувати мережу[20].

Середній час перебування пакета в черзі

$$T_{\text{оч}}=L_{\text{чер}}/\lambda=0,0059 /4662=0.12 \text{ мкс}$$

Що значно краще  $\leq 6$  мс.

Пропускна здатність каналу:

$$\lambda=(\text{пропускна здатність})/(\text{довжина кадру})=b/l$$

$$b=\lambda*l=4662*650*8= 24.24 \text{ Мбіт/с}$$

### 3 РОЗРОБКА КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЕЖІ

#### 3.1 Розрахунок схеми адресації корпоративної мережі

У мережах класу С не може бути більше 254 вузлів, що не відповідає потребам досить великих організацій, але які водночас не настільки великі, щоб отримати адреси класів А та В. Навіть якби існувало більше адрес мереж класів А, В та С, занадто велике їх число призвело б до того, що маршрутизатори мережі Internet були б змушені обробляти величезну кількість таблиць маршрутизації, що зберігають маршрути до всіх мереж.

За останні два десятиліття було розроблено низку технологій, що розширюють IPv4 та спрямовані на модернізацію існуючої 32-бітової схеми адресації. Дві найбільш значні з них – це маски підмереж та маршрутизація CIDR (Classless InterDomain Routing – безкласова міждоменна маршрутизація). Для побудови мережі використаний адресний простір 192.168.120.0/24. Розрахунок схеми адресації виконаний згідно до технічних вимог.

Таблиця 3.1 – Кількість вузлів в підмережах ТОВ «Sollar»

LAN1	LAN2	LAN3	LAN4
6	42	34	29

В таблиці 3.2 показано результат роботи по розбиттю адресного простору за методом VLSM.

LAN1	6	6	192.168.120.160	/29	255.255.255.248	192.168.120.161 - 192.168.120.166	192.168.120.167
LAN2	42	62	192.168.120.0	/26	255.255.255.192	192.168.120.1 - 192.168.120.62	192.168.120.63
LAN3	34	62	192.168.120.64	/26	255.255.255.192	192.168.120.65 - 192.168.120.126	192.168.120.127
LAN4	29	30	192.168.120.128	/27	255.255.255.224	192.168.120.129 - 192.168.120.158	192.168.120.159

WAN1	2	2	10.0.2.0	/30	255.255.255.252	10.0.2.1 - 10.0.2.2	10.0.2.3
WAN2	2	2	10.0.2.4	/30	255.255.255.252	10.0.2.5 - 10.0.2.6	10.0.2.7
WAN3	2	2	10.0.2.8	/30	255.255.255.252	10.0.2.9 - 10.0.2.10	10.0.2.11
WAN4	2	2	10.0.2.12	/30	255.255.255.252	10.0.2.13 - 10.0.2.14	10.0.2.15
WAN5	2	2	10.0.2.16	/30	255.255.255.252	10.0.2.17 - 10.0.2.18	10.0.2.19
WAN6	2	2	10.0.2.20	/30	255.255.255.252	10.0.2.21 - 10.0.2.22	10.0.2.23

Название подсети	Размер	Выделенный размер	Адрес	Маска	Десятичная маска	Диапазон доступных адресов	Широковещание
VLAN12	7	14	192.168.120.0	/28	255.255.255.240	192.168.120.1 - 192.168.120.14	192.168.120.15
VLAN22	7	14	192.168.120.16	/28	255.255.255.240	192.168.120.17 - 192.168.120.30	192.168.120.31
VLAN32	7	14	192.168.120.32	/28	255.255.255.240	192.168.120.33 - 192.168.120.46	192.168.120.47
VLAN99	7	14	192.168.120.48	/28	255.255.255.240	192.168.120.49 - 192.168.120.62	192.168.120.63

Рисунок 3.1 – Результат роботи онлайн калькулятора

Таблица 3.2 – Схема адресации мережі

Назва підмережі	Розмір	Адреса	Десяткова маска	Діапазон доступних адрес
LAN1	6	192.168.120.160	255.255.255.248	192.168.120.161- 192.168.120.166
LAN2	42	192.168.120.0	255.255.255.192	192.168.120.1- 192.168.120.62
LAN3	34	192.168.120.64	255.255.255.192	192.168.120.65- 192.168.120.126
LAN4	29	192.168.120.128	255.255.255.224	192.168.120.129- 192.168.120.158
VLAN12	7	192.168.120.0	255.255.255.240	192.168.120.1- 192.168.120.14
VLAN22	7	192.168.120.16	255.255.255.240	192.168.120.17- 192.168.120.30
VLAN32	7	192.168.120.32	255.255.255.240	192.168.120.33- 192.168.120.46
VLAN99	7	192.168.120.48	255.255.255.240	192.168.120.49- 192.168.120.62
WAN1	2	10.0.2.0	255.255.255.252	10.0.2.1 - 10.0.2.2
WAN2	2	10.0.2.4	255.255.255.252	10.0.2.5 - 10.0.2.6
WAN3	2	10.0.2.8	255.255.255.252	10.0.2.9 - 10.0.2.10
WAN4	2	10.0.2.12	255.255.255.252	10.0.2.13 - 10.0.2.14
WAN5	2	10.0.2.16	255.255.255.252	10.0.2.17 - 10.0.2.18
WAN6	2	10.0.2.20	255.255.255.252	10.0.2.21 - 10.0.2.22

Відповідно до технології розробки та проектування комп'ютерних мереж розроблено схему тадресації усіх пристроїв мережі (таблиця 3.3).

Таблиця 3.3 – Схема адресації пристроїв мережі

Им'я пристрою	Інтерфейс	IP адреса	Маска	Шлюз	VLAN	Для ПК інтерфейс підключеного пристрою
Відділення лівобережне (LAN 1)						
Gayduk _ Rout0	G0\0	192.168.120.161	/29			Sw1_Fa0
	G0\1	10.0.2.26	/30			ISP_G0/0
Gayduk _ Sw1	Vlan1	192.168.120.162	/29	192.168.120.161		R0_G0/0
PC1_1-PC1_2	NIC	192.168.120.163- 192.168.120.164	/29	192.168.120.161		-
WebCam1_1	NIC	192.168.120.165	/29	192.168.120.161		-
Printer0	NIC	192.168.120.166	/29	192.168.120.161		-
Відділення центральне (LAN 2)						
Gayduk _ Rout1_1	G0/0	192.168.120.1	/26			Sw6-Fa0
	G0/0/12	192.168.120.2	/28	192.168.120.1	12	-
	G0/0/22	192.168.120.17	/28	192.168.120.1	22	-
	G0/0/32	192.168.120.33	/28	192.168.120.1	32	-
	G0/0/99	192.168.120.49	/28	192.168.120.1	99	-
	G0/1	10.0.2.5	/30			R1_G0/2
	G0/2	10.0.2.13	/30			R3_G0/1
Gayduk _ Sw6	Vlan99	192.168.120.50	/28	192.168.120.1		R1_1_G0/0
Server HTTP	Fa0	192.168.120.12	/26	192.168.120.1		-
WebCam1-2	NIC	192.168.120.41 - 192.168.120.42	/26	192.168.120.1		-
Wirless Router 0	NIC	192.168.120.43	/26	192.168.120.1		-
PC12_1 – PC12_7	NIC	192.168.120.3- 192.168.120.9	/28	192.168.120.2	12	-
PC22_1 – PC22_7	NIC	192.168.120.18- 192.168.120.24	/28	192.168.120.17	22	-
PC32_1 – PC32_7	NIC	192.168.120.34- 192.168.120.40	/28	192.168.120.33	32	-
Відділення правобережне (LAN 3)						
Gayduk _ Rout4	G0\0	192.168.120.65	/26			Sw4_Fa0
	G0\1	10.0.2.17	/30			R3_G0/0

	G0\2	10.0.2.9	/30			R1_G0/1
Gayduk _ Sw4	Vlan1	192.168.120.66	/26	192.168.120.65		R4_G0/0
Server DNS	Fa0	192.168.120.76	/26	192.168.120.65		-
PC3_1-PC3_30	NIC	192.168.120.77 - 192.168.120.107	/26	192.168.120.65		-
Printer0	NIC	192.168.120.67	/26	192.168.120.65		-
WebCam4	NIC	192.168.120.68	/26	192.168.120.65		-
Головний офіс (LAN 4)						
Gayduk _ Rout2	G0\0	192.168.120.129	/27			Sw2_Fa0
	G0\1	10.0.2.1	/30			R1_G0/0
Gayduk _ Sw2	Vlan1	192.168.120.130	/27	192.168.120.129		R2_G0/0
PC4_1-PC4_24	NIC	192.168.120.132- 192.168.120.156	/27	192.168.120.129		-
WebCam5	NIC	192.168.120.131	/27	192.168.120.129		-
Server TFTP	Fa0	192.168.120.140	/27	192.168.120.129		-
Gayduk _ Rout1	G0\0	10.0.2.2	/30			R2_G0/1
	G0\1	10.0.2.10	/30			R4_G0/2
	G0\2	10.0.2.6	/30			R1_1_G0/1
Gayduk _ Rout3	G0\0	10.0.2.18	/30			R4_G0/1
	G0\1	10.0.2.14	/30			R1_1_G0/2
	G0\2	10.0.2.21	/30			ISP_G0/1
ISP	G0\0	10.0.2.25	/30			R0_G0/1
	G0\1	10.0.2.22	/30			R3_G0/2
	G0\2	209.165.200.1	/30			PC00_Fa0
PC00	Fa0	209.165.200.2	/30			ISP_G0/2

### 3.2 Розробка логічної схеми корпоративної мережі

Розроблена модель компютерної мережі, логічна топологія якої передбачує усі необхідні локальні мережі корпоративної системи. На схемі зазначені відповідні підрозділи та мережеві пристрої. Кількість локальних мереж

відповідає кількості окремо розташованих підрозділів, а структура цих локальних мереж відображає функціональні особливості підрозділів, їх величину.

Центром топології є «Кільце» до вузлів якого підєднані комутатори локальних мереж. Ураховані відстані між підрозділами, в LAN1 та в LAN4 довелося використати додаткові роутери (R2 R0). Логічна схема мережі, створена на основі організаційної структури підприємства та вимог до мережі.

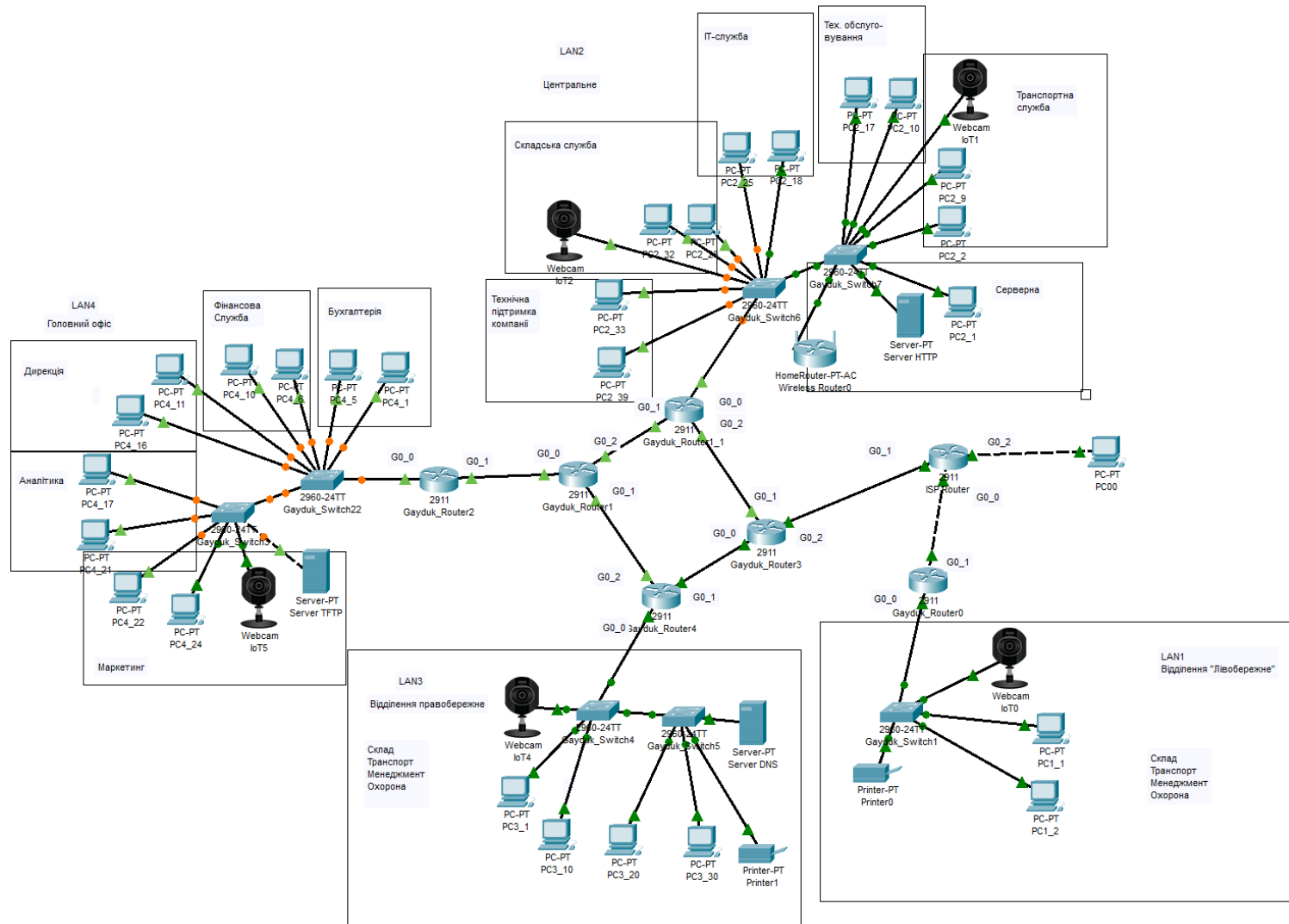


Рисунок 3.2 – Логічна схема корпоративної мережі

### **3.3 Розрахунок налаштувань маршрутизації корпоративної мережі**

Маршрутизатори мають підтримувати протоколи всіх трьох рівнів. Мережевий рівень необхідний для об'єднання мереж різних технологій, а протоколи нижніх рівнів – взаємодії з конкретними мережами, що утворюють складову мережу.

Кожен із рівнів моделі OSI виконує певні функції. Частина функцій, так звані, функції безпеки, стосуються питань захисту інформації, наприклад, шифрування, забезпечення цілісності даних, автентифікація суб'єктів, управління доступом тощо.

Комплекс технічних рішень узагальненого завдання комутації у своїй сукупності становить основу будь-якої мережної технології. Завдання комутації включає у собі такі підзадачі:

- визначення інформаційних потоків;
- прокладання маршрутів (маршрутизація);
- фіксація маршрутів у конфігураційних параметрах та таблицях мережевих пристроїв;
- розпізнавання потоків і передачі даних між інтерфейсами одного пристрою (локальна комутація в транзитному мережевому пристрої);
- мультиплексування/демультиплексування потоків;
- поділ середовища передачі (за потреби).

### **3.4 Налаштування та перевірка роботи комп'ютерної системи**

#### **3.4.1 Базове налаштування конфігурації пристроїв**

Налаштування статичної маршрутизації полягає в ручному введенні в таблицю маршрутизації всіх маршрутів, які безпосередньо не підключені.



Наступні настройки будуть використані для налаштування статичних маршрутів за допомогою графічного інтерфейсу.

У пакеті містяться IP-адреса відправника та адресата та дані повідомлення, що пересилається. Маршрутизатор зчитує мережну частину IP-адреси призначення та визначає, за якою з підключених мереж найкраще переслати повідомлення адресату.

Найважливішим принципом функціонування мереж із комутацією пакетів є представлення інформації, що передається по мережі, у вигляді структурно відокремлених один від одного порцій даних, які називаються загалом у разі пакетами.

Кожен пакет має заголовок, в якому міститься адреса призначення та інша допоміжна інформація, що використовується для доставки пакет за адресою призначення. Саме наявність адреси призначення в заголовку пакета дозволяє мережному пристрою обробляти кожен пакет незалежно від інших. Крім заголовка пакет може бути ще одне додаткове поле, що розміщується в кінці пакета і тому зване кінцевик. У кінцевій частині зазвичай міститься контрольна сума, яка дозволяє перевірити цілісність інформації у пакеті.

Залежно від конкретної реалізації технології комутації пакетів останні можуть мати фіксовану або змінну довжину.

змінюватися склад інформації, розміщеної у заголовках пакетів.

Пакети надходять у мережу у тому темпі, у якому їх генерує джерело. Якщо пропускна спроможність лінії, підключеної до мережного пристрою достатньо, то мережа з комутацією пакетів завжди готова прийняти пакет від кінцевого вузла. Пакети незалежно від потоків можуть перемішуватись при переміщенні по мережі, утворювати черги та «гальмувати» один одного.

Поділ даних на пакети дозволяє передавати нерівномірний комп'ютерний трафік ефективніше, ніж у мережах з комутацією каналів. Це тим, що пульсації

трафіку від окремих комп'ютерів носять випадковий характер і розподіляються у часі отже їх піки найчастіше не збігаються. Тому коли лінія зв'язку передає трафік великої кількості кінцевих вузлів, у сумарному потоці пульсації згладжуються і пропускна здатність лінії використовується раціональніше, без тривалих простоїв.

```
Router(config) #hostname Gayduk_Rout1
Gayduk_Rout1(config) #no ip domain-lookup
Gayduk_Rout1(config) #service password-encryption
Gayduk_Rout1(config) #enable secret cisco
Gayduk_Rout1(config) #line conscle 0
Gayduk_Rout1(config-line) #password cisco
Gayduk_Rout1(config-line) #login
Gayduk_Rout1(config-line) #exit
Gayduk_Rout1(config) #line vty 0 15
Gayduk_Rout1(config-line) #password cisco
Gayduk_Rout1(config-line) #login local
Gayduk_Rout1(config-line)#trans inp ssh
Gayduk_Rout1(config-line) #exit
Gayduk_Rout1(config) #banner motd #123-21zsk Gayduk. PROTECTION
system. AAA services Authorized!#
Gayduk_Rout1(config) #username 12321zsk_Gayduk password cisco
Gayduk_Rout1(config) #ip domain-name Gayduk_Rout1
Gayduk_Rout1(config) #cryp key g r
```

Рисунок 3.3 – Базове налаштування роутера Gayduk\_Rout1

### 3.4.2 Налаштування EIGRP маршрутизаторів

При маршрутизації у великих складових мережах необхідно використовувати інші підходи, що базуються на розбитті мережі на автономні системи (Autonomous System, AS) – це сукупність мереж під єдиним адміністративним управлінням, що забезпечує загальну для всіх маршрутизаторів, що входять до автономної системи, політику маршрутизації. Номер автономної системи складається з 16 розрядів і ніяк не пов'язаний з префіксами IP-адрес мереж, що входять до неї. Вибір маршруту між автономними

системами здійснюють зовнішні шлюзи, які з'єднують між собою автономні системи. І тому вони використовують зовнішні шлюзові протоколи.

EIGRP має складніший алгоритм обчислення метрики DUAL (Diffusing Update ALgorithm), який використовує такі компоненти:

пропускна спроможність – мінімальна пропускна спроможність ділянки мережі маршруту (B);

затримка – сумарна затримка по всьому шляху маршруту (D);

надійність – найгірший показник надійності на всьому шляху маршруту (R);

завантаженість – найгірший показник завантаженості інтерфейсу по всьому шляху маршруту (L).

```
Gayduk_Rout1(config)#router eigrp 2
*Mar 1 0:2:0.287: %SSH-S-ENABLED: SSH 1.99 has been enabled
Gayduk_Rout1(config-router) #redistribute static
Gayduk_Rout1(config-router) #no auto-summary
Gayduk_Rout1(config-router) #network 10.0.2.2 0.0.0.3
Gayduk_Rout1[config-router) #network 10.0.2.10 0.0.0.3
Gayduk_Rout1(config-router) #network 10.0.2.6 0.0.0.3
Gayduk_Rout1(config-router) #pas g0/0
Gayduk_Rout1(config-rowter) #exit
Gayduk_Rout1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.200.4
```

Рисунок 3.4 – Налаштування протоколу EIGRP 4 на Gayduk\_Rout1

### 3.4.3 Налаштування роботи Інтернет

Існує три різновиди технології, що відрізняються методом трансляції адрес:

Static NAT – використовується для побудови корпоративних мереж, що дозволяє забезпечити доступність пристрою зовні мережі.

Dynamic NAT – зіставляє адреси за принципом «багато до багатьох» між локальними та глобальними адресами.

NAT Overload – різновид динамічного, забезпечує багатоадресне зіставлення адрес між локальними та глобальними адресами із застосуванням портів.

Найпоширенішим варіантом є третій тип NAT Overload. Ця технологія працює в більшості маршрутизаторів, тому що дозволяє одночасно забезпечити доступ до мережі Інтернет одразу кільком домашнім користувачам.

Вирішальною перевагою цієї технології є економія IP-адрес за рахунок того, що кілька внутрішніх IP-адрес транслюються в один зовнішній публічний. Це дозволяє більш грамотно та компактно організовувати глобальну мережу.

Другий момент – обмеження зовнішніх звернень до внутрішніх хостів, завдяки чому забезпечується підвищений рівень безпеки. Приватні мережі просто не можуть транслювати свою внутрішню топологію та адреси назвні. Це, звичайно, не позбавляє необхідності використання брандмауера, але служить додатковим кордоном безпеки.

Третя перевага NAT – висока гнучкість комунікації із всесвітньою мережею. Численні пули адрес, балансувальні пули навантажень, а також резервне копіювання – все це забезпечує надійність мережевих з'єднань.

Але, незважаючи на численні переваги, існує низка недоліків:

Застарілі протоколи, які розроблялися з метою швидкого та масового впровадження NAT, не можуть функціонувати, якщо між хостами транслюються адреси. Цю проблему можна виправити за допомогою налаштування міжмережевих екранів, які можуть замінити IP-адресу на високих рівнях.

Проблеми з ідентифікацією користувачів, що виникають через описану раніше схему трансляції адрес «багато в один».

Імовірність ілюзорних DoS-атак - знову ж таки, проблема виникає, коли до одного сервісу намагаються підключитися багато користувачів. Використання пулів адрес дозволяє частково нівелювати проблему.

Складнощі з перевіркою цілісності пакетів при використанні протоколу тунелювання IPsec та інших аналогічних.

Незважаючи на існуючі недоліки, NAT активно використовується по всьому світу, його повсюди використовують для організації функціонування мереж з використанням протоколу IPv4 просто тому, що більш вдалих альтернатив немає. А з вище описаними недоліками можна впоратися, якщо грамотно налаштувати роботу серверів та мереж.

```
Gayduk_Rout3(config) access-list 4 permit 10.0.2.21 0.0.3.255
Gayduk_Rout3(config) #ip nat pool Internet 209.165.200.5 209.165.200.30 netmask
255.255.255.224
Gayduk_Rout3(config) #ip nat inside source list 4 pool Internet
Gayduk_Rout3(config)#ip nat inside source static 10.0.2.18 209.165.200.6
Gayduk_Rout3(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 205.165.200.5
Gayduk_Rout3(config)#ip route 10.0.2.21 255.255.252.0 so/o/o
Gayduk_Rout3(config) #interface g0/2
Gayduk_Rout3(config-if)#ip nat outside
Gayduk_Rout3(config-if) #interface g0/1
Gayduk_Rout3(config-if)#ip nat inside
Gayduk_Rout3(config-if) #interface g 0/0
Gayduk_Rout3(config-if)#ip nat inside
```

Рисунок 3.5 – Налаштування NAT роутері Gayduk\_Rout3

#### 3.4.4 Перевірка роботи комп'ютерної системи

У реальному часі (Realtime) мережа завжди працює незалежно від дій користувача. Конфігурація мережі здійснюється в режимі реального часу Realtime.

Під час перегляду статистики мережі дані відображаються також у режимі реального часу.

Після натискання кнопки Capture / Forward пакет починає рух по єдиному мережному підключенню і передається на концентратор. Концентратор повторює пакет на всі інші порти у припущенні, що на одному з них є адресат.

Пакет розпочне переміщення, і одночасно з цим у списку подій з'явиться відповідний запис із зазначенням типу пакета (ICMP) та джерела.

Кожен вузол отримує IP-адресу маршрутизатора на основі адреси основного шлюзу, вибраного в налаштуваннях TCP/IP.

Адреса основного шлюзу – це адреса інтерфейсу маршрутизатора, підключеного до тієї самої локальної мережі. Для надсилання повідомлень маршрутизатору всі вузли локальної мережі використовують адресу основного шлюзу. По ньому вузол визначає MAC-адресу, використовуючи протокол ARP.

The screenshot displays a network simulation environment. The main window shows a complex network topology with various devices like routers (e.g., R1, R2, R3), switches, and PCs connected in a hierarchical structure. The interface includes a menu bar at the top, a toolbar, and a status bar at the bottom. On the right side, there is a 'Simulation Panel' with an 'Event List' table.

Vis	Time(sec)	Last Device	At Device	Type
	0.000	--	PC2_32	ICMP
	0.000	--	PC2_32	ARP
	0.000	--	loT2	ICMP
	0.000	--	loT2	ARP
	0.000	--	Gayduk_Rou...	ICMP
	0.000	--	Gayduk_Rou...	ARP
	0.000	--	loT2	ICMP
	0.000	--	loT2	ARP
	0.000	--	PC2_18	ICMP
	0.000	--	PC2_18	ARP
	0.000	--	PC2_26	ICMP

Below the event list, there are 'Play Controls' (Reset Simulation, Constant Delay, Captured to 0.000) and 'Event List Filters - Visible Events' (ACL Filter, ARP, BGP, Bluetooth, CAP/WR, CDP, DHCP, DHCPv6, DNS, DTP, EAP, EIGRP, EIGRPv6, FTP, H.323, HSRP, HSRPv6, HTTP, HTTPS, ICMP, ICMPv6, IPsec, ISAKMP, IoT, IoT TCP, LACP, LLDP, NDP, NETFLOW, NTP, OSPF, OSPFv6, PAgP, POP3, PPP, PPPoE, PTP, RADIUS, REP, RIP, RIPng, RTP, SCCP, SMTP, SNMP, SSH, STP, SYSLOG, TACACS, TCP, TFTP, Telet, UDP, USB, VTP). At the bottom, there are 'Edit Filters' and 'Show All/None' buttons.

Рисунок 3.6 – Перевірка в режимі симуляції

### **3.5 Захист інформації в комп'ютерній системі від несанкціонованого доступу**

#### **3.5.1 Розробка методів для захисту інформації в комп'ютерній системі**

Сучасна корпоративна мережева інфраструктура дуже складна та потребує розвинених інструментів захисту. До її складу входять як мережеві ресурси всередині традиційного периметра (кордону корпоративної мережі та публічних мереж), так і «хмарна» мережева інфраструктура, що з'явилася з розвитком мобільних пристроїв, технологій віддаленої роботи, концепції BYOD (коли співробітники використовують власні пристрої для роботи) і т.д. Захист безлічі елементів такої інфраструктури забезпечується комплексним підходом – від простих технічних засобів мережевої безпеки, до глибокого опрацювання концепції ІБ підприємства та впровадження інтелектуальних засобів.

Об'єднання територіально розподілених офісів на одну мережу з організацією захищених каналів передачі.

Забезпечує захищений віддалений доступ до корпоративних інформаційних ресурсів та сервісів з будь-якого місця з будь-якого пристрою через будь-які публічні мережі.

Комплексний захист корпоративної мережі від несанкціонованого доступу через Інтернет та здійснення мережевих атак.

Впровадження передового підходу не просто фільтрації трафіку, але аналізу та перевірки вмісту, включаючи контроль додатків та користувачів.

Мінімізація ризиків застосування шкідливого ПЗ з допомогою обмеження небезпечних комунікацій у громадських мережах.

Побудова систем виявлення та запобігання мережевим вторгненням, включаючи засоби виявлення, виявлення та припинення атаки.

В результаті:

Мінімізуються ризики, що виникають при підключенні мережної інфраструктури до публічних мереж, включаючи Інтернет, передачі корпоративної інформації через загальнодоступні мережі.

Підвищується надійність інформаційного обміну.

### **3.5.2 Налаштування маршрутизаторів на підтримку служби AAA**

Якщо керуватися best-practices, облікові записи повинні бути персоніфікованими, паролі повинні відповідати критеріям стійкості, час життя паролів повинен бути обмежений. Також не забуватимемо про розмежування рівнів доступу відповідно до виконуваних завдань та підтримку актуальності бази користувачів, пов'язаної зі змінами в штаті співробітників. При дотриманні цих вимог ведення бази користувачів на кожному пристрої стає трудомістким та нетривіальним завданням, а на практиці часто просто ігнорується, адміністратори обмежуються завданням паролів на фізичну та віртуальну консоль та завданням пароля суперкористувача (enable). Логічним вирішенням цієї проблеми є ведення єдиної бази користувачів з контролем вимог, що висуваються до облікових записів.

Пристрої Cisco не надають механізму для аутентифікації засобами LDAP, яким є MS ActiveDirectory, безпосередньо. Для вирішення цього завдання CISCO у своїх рішеннях надає механізм AAA (Authentication Authorization Accounting). Клієнт AAA відправляє дані до сервера аутентифікації, і ґрунтуючись на його відповіді (або відсутності відповіді) приймає рішення про відмову або надання запиту.

Як сервер аутентифікації AAA дозволяє використовувати RADIUS чи TACAS+ сервер. На перший погляд з опису можливостей краще TACAS+, але основний його недолік у тому, що це закрите рішення від CISCO. Протокол



RADIUS є відкритим промисловим стандартом, для якого існує безліч реалізацій, у тому числі і вбудована в Windows Server 2000/2003 служба IAS (Internet Authentication Service). У Windows Server 2008 замість служби IAS постачається служба Network Policy Server.

```
Gayduk_Rout3(config)#aaa new-model
Gayduk_Rout3(config)#aaa authentication login default local
Gayduk_Rout3(config)#aaa authentication login Login group radius local
Gayduk_Rout3(config)#line vty 0 4
Gayduk_Rout3(config-line)#login authentication default
Gayduk_Rout3(config-line)#radius-server host 192.168.120.79 auth-port 1645
Gayduk_Rout3(config)#radius-server key zzz
Gayduk_Rout3(config)#aaa authentication login SSH-LOGIN local
Gayduk_Rout3(config)#line vty 0 4
Gayduk_Rout3(config-line)#login authentication SSH-LOGIN
Gayduk_Rout3(config-line)#transport input ssh
Gayduk_Rout3(config-line)#exit
Gayduk_Rout3(config)#
Gayduk_Rout3(config)#@conft t
Gayduk_Rout3(config)#radius-server host 192.168.120.79
Gayduk_Rout3(config)#radius-server key zzz
Gayduk_Rout3(config)#aaa authentication login default group radius local
```

Рисунок 3.7 – Конфігурація служби AAA на маршрутизаторі Gayduk\_Rout3

### **3.5.3 Налаштування мережах VLAN та параметрів безпеки комутаторів**

На пристроях Cisco протокол VTP (VLAN Trunking Protocol) передбачає VLAN-домени для спрощення адміністрування. VTP також виконує "чистку" трафіку, спрямовуючи VLAN трафік тільки на ті комутатори, які мають цільові VLAN-порти. Комутатори Cisco переважно використовують протокол ISL (Inter-Switch Link) для забезпечення сумісності інформації.

За промовчаням на кожному порту комутатора є мережа VLAN1 або VLAN управління. Мережа керування не може бути видалена, однак можуть бути створені додаткові мережі VLAN і цим альтернативним VLAN можуть бути додатково призначені порти.

Native VLAN — це параметр кожного порту, який визначає номер VLAN, який одержують усі непомічені (untagged) пакети.

```
Gayduk_Sw6(config)#vlan 12
Gayduk_Sw6(config-vlan)#name Transport
Gayduk_Sw6(config-vlan)#vlan 22
Gayduk_Sw6(config-vlan)#name Sklad
Gayduk_Sw6(config-vlan)#vlan 32
Gayduk_Sw6(config-vlan)#name Tehn_pidtrimka
Gayduk_Sw6(config-vlan)#vlan 99
Gayduk_Sw6(config-vlan)#name Service
Gayduk_Sw6(config-vlan)#vlan 1
Gayduk_Sw6(config-vlan)#name Native
Gayduk_Sw6(config-vlan)#exit
```

Рисунок 3.8 – Створення VLAN

```
Gayduk_Sw6(config)#int r f0/11-18
Gayduk_Sw6(config-if-range)#sw m a
Gayduk_Sw6(config-if-range)#no shut
Gayduk_Sw6(config-if-range)#sw a v 18
Gayduk_Sw6(config-if-range)#
```

Рисунок 3.9 – Переведення портів в режим доступу

```
Gayduk_Sw6(config)#int g0/0
Gayduk_Sw6(config-if)#switchport mode trunk
Gayduk_Sw6(config-if)#switchport trunk native vlan 1
Gayduk_Sw6(config-if)#switchport trunk allowed vlan
12,22,32,99
Gayduk_Sw6(config-if)#no shutdown
```

Рисунок 3.10 – Налаштування транку

## **4 РОЗРОБКА СИСТЕМИ МОБІЛЬНОГО МОНІТОРИНГУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ КОМПАНІЇ «АЛЬФАТРАНС»**

### **4.1 Аналіз особливостей сучасних систем моніторингу автотранспорту**

Будь-яка компанія, яка має власний автопарк, стикається з необхідністю вирішення питань, пов'язаних із моніторингом транспорту. Грамотний контроль маршруту транспорту дозволяє вирішити безліч проблем:

GPS система контролю переміщення автотранспорту дозволить максимально повно контролювати дії співробітників, що дозволить гарантувати клієнтам найвищий рівень сервісу;

GPS моніторинг транспорту - чудова можливість оптимізувати роботу всього автопарку, це можливість у будь-який час перевірити обумовлені маршрути руху автотранспорту, розрахувати витрати ПММ і таке інше. Саме системи моніторингу на сучасному ринку, зокрема, серед будівельних та транспортних компаній, серед ЖКГ компаній тощо, користуються особливою популярністю. Система має велику кількість переваг, забезпечуючи високу точність показників, зручність використання, функціональність, надійність.

GPS система моніторингу транспорту має ширшу область використання, ніж відстеження маршруту. За допомогою подібних систем ви завжди зможете дізнатися максимально точно положення об'єкта, підрахувати пробіг транспорту, простої, а також розрахувати найбільш оптимальний раціональний маршрут руху автотранспорту. Система GPS моніторингу автотранспорту дозволить вам відчутно скоротити витрати на ПММ, розраховувати оптимальні маршрути між початковою та кінцевою точками руху автотранспорту, підвищити дисципліну водіїв, що, безсумнівно, позначиться на розвитку вашого бізнесу. Подібні системи стають справжньою паличкою-виручалочкою, якщо потрібно виявити несанкціоновані дії недисциплінованих водіїв, встановити факти крадіжки

палива, довести факти наявності приписок у маршрутних листах. За допомогою систем моніторингу транспорту можна документально підтвердити переміщення транспорту в будь-який потрібний час. Однак лише вищеописаними пунктами можливості супутникових систем моніторингу транспорту не обмежуються [17,18].



Рисунок 4.1 – Можливості систем моніторингу транспорту

Системи дозволять вам також відповісти на безліч інших питань. Наприклад, чому автомобіль запізнився до пункту призначення - чи була причиною неуважність водія транспорту, чи проблема полягала в автомобільних пробках. Сучасні системи моніторингу транспорту дозволяють контролювати розташування транспорту у будь-який час. Насправді контроль роботи автотранспорту GPS системами в розвинених європейських країнах давно вже норма. На вітчизняному ринку подібні системи також починають користуватися величезною популярністю, дозволяючи максимально ефективно керувати власним автопарком компанії, віддалено відстежуючи, у якому стані та де знаходиться транспорт.

## 4.2 Функціональні особливості системи

GPS - моніторинг транспорту дозволяє:

оптимізувати витрати підприємства завдяки чіткій роботі автопарку компанії;

максимальна ефективність роботи автопарку без будь-яких неприємних сюрпризів;

повний контроль вантажів, що перевозяться, а значить, можливість давати гарантії клієнтам, що в умовах сучасного ринку є вагомою перевагою перед конкурентами;

можливість контролювати реальну витрату палива, а отже, у більшості випадків - мінімізація витрат на утримання автопарку;

можливість забезпечити безпеку і кожного транспортного засобу в автопарку компанії та персоналу, робота якого пов'язана з перевезеннями, переїздами;

контроль проходження маршрутів транспорту, місця стоянок, часу стоянок, витрат палива, пройденого шляху та інших параметрів;

моніторинг у режимі онлайн та всіх співробітників, та одиниць автотранспорту компанії;

можливість фіксації параметрів роботи транспорту - мотогодин, пробігу, швидкості тощо;

контроль витрат палива, мінімізація ризику зливів, розкрадання ПММ;

захист транспортних засобів від угону, розкрадання;

контроль за простоем автотехніки, за "лівими" рейсами;

своєчасне отримання інформації про різноманітні тривожні події;

формування деталізованих звітів. Причому, звіти можна сформуванати і автопарком компанії в загальному, і окремо взятому транспортному засобу;

можливість своєчасно, оперативно зреагувати на різноманітні форс-мажорні обставини, позаштатні ситуації; GPS моніторинг автотранспорту

дозволяє контролювати транспорт, що перевозить будівельну та спецтехніку, різні вантажі, у тому числі негабаритні, пасажирів.



Рисунок 4.2 – Формування звітів

### *Звіт «Шляховий лист»*

У цьому звіті відображаються у табличній формі шлях руху ТЗ, час та кілометраж поїздок об'єкта з розбивкою по місцях стоянок, а також загальний пробіг та час руху за весь період.

The screenshot shows an Excel spreadsheet titled "Шляховий лист" (Path Report). The main table has the following columns: **Дата** (Date), **Час вибуття** (Departure Time), **Час прибуття** (Arrival Time), **Час стоянки** (Stop Time), **Пробіг** (Distance), and **Місцезнаходження** (Location). The data is organized by date, with rows for each stop along a route. A summary row at the bottom of each date block shows total stop time, total stop names, and total stop type.

Рисунк 4.3 – Таблиця звіту «Шляховий лист»

У таблиці у кожному рядку фіксуються такі параметри:

Час та місцезнаходження прибуття на стоянку.

Час вибуття з стоянки.

Час стоянки.

Час зупинки – це час стоянки з увімкненим двигуном (при контролі заpalювання).

Пробіг з моменту вибуття з поточного місця стоянки до місця стоянки.

На початку кожної доби формується підсумковий рядок, у якому підраховується загальний час стоянок, загальний час зупинок та пробіг.

Якщо створювався звіт протягом кількох діб, то окремих листах формується карта з треками руху об'єктів кожену добу.

Звіт «Стоянки»

У звіті «Стоянки» у табличній формі відображаються відомості про транспортний засіб (т/с); відомості про постановку чи зняття зі стоянки; відомості про маршрут та час його проходження; підсумкові показники за маршрут.

№ по	Дата события	Наименование	Описание	Средняя скорость на маршруте (км/год)	Пробег (км)	Паливо (л)	Время стоянки (чч:мм:сс)	Время движения (чч:мм:сс)
1	25.08.2008 6:27:20	РСССАР, с/Возвращение 2 км	Событие на стоянке				0:01:11	
2	25.08.2008 6:27:20	РСССАР, с/Возвращение 2 км	Событие на стоянке	97,0	288,0	28,7	00:07:01	0:08:54
3	25.08.2008 6:27:20	РСССАР, с/Возвращение 2 км	Событие на стоянке				0:01:11	
4	25.08.2008 6:27:20	РСССАР, с/Возвращение 2 км	Событие на стоянке	92,0	44,0	4,2	0:02:41	0:04:10
5	25.08.2008 6:27:20	РСССАР, с/Возвращение 2 км	Событие на стоянке				0:02:41	
6	25.08.2008 6:27:20	РСССАР, с/Возвращение 2 км	Событие на стоянке	90,0	176,0	17,0	0:07:21	0:09:46
7	25.08.2008 6:27:20	РСССАР, с/Возвращение 2 км	Событие на стоянке				0:07:21	
8	25.08.2008 6:27:20	РСССАР, с/Возвращение 2 км	Событие на стоянке	95,0	27,0	2,8	0:07:54	0:09:30
9	25.08.2008 6:27:20	РСССАР, с/Возвращение 2 км	Событие на стоянке				0:07:54	
10	25.08.2008 6:27:20	РСССАР, с/Возвращение 2 км	Событие на стоянке	99,0	34,0	3,3	0:07:54	0:09:30
11	25.08.2008 6:27:20	РСССАР, с/Возвращение 2 км	Событие на стоянке				0:07:54	
12	27.08.2008 6:27:20	РСССАР, с/Возвращение 2 км	Событие на стоянке	70,0	101,0	10,0	0:03:01	0:03:27

№ по	Входная дата/время	Выходная дата/время	Средняя скорость на маршруте (км/год)	Сумма пробега (км)	Сумма палива (л)	Суммарное время стоянки (чч:мм:сс)	Суммарное время движения (чч:мм:сс)
1	25.08.2008 6:27:20 - 26.08.2008 6:27:20	РСССАР, с/Возвращение 2 км - РСССАР, с/Возвращение 2 км	92,0	788,0	79,0	00:03:01	0:08:02

Рисунок 4.4 – Таблица звіту «Стоянки»

У таблиці реєстрації стоянок у кожному стовпці відображається:

Номер події (постановки/зняття зі стоянки);

Дата та час події;

Розташування т/с;

Опис події (постановка чи зняття т/с зі стоянки);

Середня швидкість на маршруті (км/год);

Пробіг (км);

Паливо (л);

Час стоянки (чч: мм: сс);

Час руху (чч: мм: сс).

У таблиці підсумкових показників у кожному стовпці вказується:

Середня швидкість у період (км/ч);

Сума пробігу у період (км);

Сумарний обсяг палива (л);

Сумарний час стоянок (чч: мм: сс);

Сумарний час руху (чч: мм: сс).



*"Витрати палива". Аналіз даних*

Принцип роботи комплексу полягає у вимірі параметрів роботи транспортного засобу, пов'язаних із витратою палива. При цьому використовуються дані зі штатного датчика автомобіля або, що дають найбільш точний результат, дані високоточного датчика рівня палива ємнісного типу. Отримана інформація передається на сервер разом із даними про рух та аналізуються диспетчером у зручній формі звіту MS Excel.

Приклад даних, отриманих зі штатного датчика рівня палива, представлений нижче.

Даний графік використовується для контролю часу та кількості заправок. Слід зазначити, що не варто використовувати його для точного контролю кількості палива і витрати, т.к. Показання штатного датчика рівня палива, особливо на вітчизняних автомобілях, дуже неточні. Це лише інструмент у Ваших руках, що дозволяє оцінити ситуацію з паливом Вашого автопарку – визначити місця та час заправок та можливих зливів.

Зміна витрати пального з часом;

Зміна витрати пального з пробігу;

Зміна пробігу за часом.

При наведенні курсору на графік виводиться інформація про час у даній точці та моментальний рівень палива. На другій закладці створеного звіту виводяться таблиці з такими даними:

Рівень палива на початок періоду (л) Кількість та обсяг палива заправок;

Кількість та обсяг палива можливих, визначених математично, зливів;

рівень палива на кінець періоду (л);

Витрата палива (л);

Пробіг (км);

Середня витрата палива (л/100 км);

Підсумкова таблиця з часом, обсягом та адресою місця заправок;  
 Підсумкова таблиця з часом, обсягом та адресою місця можливих зливів;  
 Дві деталізовані таблиці за щоденною витратою палива за даними датчика рівня палива та за нормативами: Пробіг, витрата палива за день та Середня витрата палива л/100км шляху за цей день.

### **4.3 Апаратне забезпечення системи моніторингу**

Пристрій термінальний програмований УТП-М-01-5.100, що базується на системному ядрі терміналів УТП-М-01-8 серії та виконує стандартний набір телеметричних функцій, призначений для встановлення на мобільні об'єкти з метою автоматизованого збору інформації про стан вихідних сигналів аналогових та цифрових датчиків, розміщених на об'єкті, обробки, збереження та виведення отриманих даних для передачі по каналу зв'язку, визначеного модифікацією системи (зв'язок GSM, GPRS) на сервісне обладнання.

Внутрішні антени GPS та GSM.

Використовується нове покоління GPS приймачів TYCO на SiRF III чіпі (20 каналів).

Передача даних за допомогою GSM: SMS, DATA CSD, GPRS.

Ведення внутрішнього журналу подій (64 події, що настраюються).

Місткість вбудованої енергонезалежної пам'яті 4Мб.

32 000 записів журналу (Чорна скринька).

Вбудований динамік для голосового зв'язку.

Роз'єм для підключення зовнішнього мікрофона-тангентів.

Безпека: контроль номерів вхідних дзвінків/SMS.

Контроль географічних зон: Контрольні точки 120 шт, маршрут – до 120 вершин полілінії, зона до 120 вершин.

Вбудований активний фільтр живлення.

Напруга живлення 24В/12В (налаштовується).

Вбудований акумулятор 1100 мАг.

Виконання корпусу IP30.

Габаритні розміри: не більше 110 x 90 x 45 мм.

Відмінна риса - термінал вбудований в корпус блоку гучного зв'язку, тангента, виконує функції БУІ-08.

#### *Інтерфейси*

контроль 1 цифрового входу (замикання на «землю»);

вхід контролю запалювання (замикання на плюс). Вхід контролю витрати палива FUEL та вхід контролю запалення об'єднані;

аналоговий блок – 1 вхід. Вхідна напруга 0...35В, призначена для аналізу зовнішніх аналогових сигналів;

1 вихід загального призначення - комутуючий напруга живлення на виконавчий пристрій. Максимальна напруга, що комутується, виходу до 47В (500мА);

зовнішній інтерфейс MICROLAN для підключення датчиків;

USB порт - вихід координат NMEA-0183 (4800 bps), зчитування журналу, налаштування, зміна прошивки;

#### *Додаткові опції*

Вбудований датчик переміщення – акселерометр;

Модуль CAN;

модуль Bluetooth (UART, Voice);

RS-232 або RS-485 для підключення зовнішніх пристроїв, вихід NMEA, зчитування журналу, налаштування, прошивка. У разі використання USB порту вимикається.

Таблиця 4.1 – Технічні параметри УТП-М-01-5.100

Параметр	мін.	типов.	максим.
Напруга живлення,	9	12/24	36
Активний режим (передача GSM модему, увімкнення всіх внутрішніх реле, внутрішній акумулятор заряджений), при напр.		200мА	
Активний режим (передача GSM модему, увімкнення всіх внутрішніх реле, увімкнена зарядка внутрішнього акумулятора) при напругі живлення 12В.		800мА	не більше 1200мА
Режим очікування (внутрішній акумулятор заряджений), при напругі живлення 12В		70мА	
Режим очікування (включена зарядка внутрішнього акумулятора), при напругі живлення 12В			не більше 500мА
Режим сну (відключення GPS, зарядки, GSM-модем в режимі очікування), при напругі живлення 12В		10мА	
Глибокий сон (відключення GPS, зарядки, відключення GSM-модему, зупинено CPU, перехід в активний режим здійснюється за спрацьовуванням акселерометра або тривожного таймера) , при 12В		800 мкА.	
Напруга на цифрових входах,	0		35
Напруга на керованих виходах,	0		47
Струм керованих виходів, ма	150		500
Температура навколишнього повітря під час експлуатації, °С	-20		60

### *Спеціалізовані опції*

Функціональні можливості:

Контроль ваги у вантажному відсіку\*;

Контроль прибуття та вибуття під завантаження/розвантаження;

Контроль простою транспортного засобу.

Звіти:

Звіт ваги на вісь у вантажному відсіку. При установці інтерфейсного модуля шини CAN, призначеного для автомобілів, оснащених шиною FMS CAN.

Стандарт

Функціональні можливості:

Контролює розташування транспортного засобу. Звіт пройденим маршрутом

Контролює швидкість транспортного засобу. Звіт за швидкістю транспортного засобу

Контролює пробіг транспортного засобу. Звіт з пробігу

Контролює стоянки транспортного засобу. Звіт по стоянках

Контроль за входом/виходом із зони/маршруту. Звіт по входу/виходу із зони/маршруту

Контролює заряджання акумулятора. Звіт стану зарядки АКБ

Контролює рівень зв'язку GSM/GPS. Звіт по зв'язку

*Опції*

Функціональні можливості:

Гучний зв'язок із водієм.

Фотоконтроль салону транспортного засобу. Зразок фото

Фотоконтроль вантажного відсіку транспортного засобу. Зразок фото

Контроль рівня та витрати палива (встановлюється датчик палива). Звіт з витрат палива.

Контроль стилю руху транспортного засобу. Звіт за стилем керування транспортним засобом.

Контроль відкриття дверей. Звіт з відкриття дверей

Контролює відкриття багажника/вантажного відсіку. Звіт з відкриття багажника

Контроль машино-годин/мото-годин. Звіт з машино-годин/мото-годин

Контроль увімк/викл двигуна.

Опції для автомобілів, оснащених шиною FMS CAN

Функціональні можливості:

Контроль температури двигуна. Звіт за температурою двигуна

Контроль обертів двигуна. Звіт з оборотів двигуна

Контролює пробіг транспортного засобу. Звіт про загальний пробіг за час життя автомобіля

Контролює пробіг транспортного засобу до наступного ТО. Звіт про пробіг автомобіля до наступного ТО

Контролює рівень та витрати палива (дані з бортового комп'ютера). Звіт з витрат палива

Контролює навантаження на вісь. Звіт про навантаження на вісь

Контролює положення педалі газу. Звіт по положенню педалі газу

Види моніторингу транспортного засобу

Локальний моніторинг

встановлення програмного забезпечення для ВДЦ (виділений диспетчерський центр);

Програмний картографічний модуль;

ПЗ (програмне забезпечення) для додаткового робочого місця;

Обладнання для ВДЦ (виділеного диспетчерського центру).

Моніторинг за допомогою віддаленого доступу встановлення програмного забезпечення для ВДЦ (Виділений диспетчерський центр);

Програмний картографічний модуль.

Моніторинг за допомогою WEB-доступу

Авторизація на даному сайті за допомогою логіну та паролю.

## ВИСНОВКИ

Проект корпоративної компютерної мережі розроблений відповідно до теми кваліфікаційної роботи.

Виконані в кваліфікаційній роботі завдання дозволяють зробити наступні висновки.

1. У сучасних ринкових умовах успішна робота логістичного підприємства можлива виключно завдяки використанню сучасної інформаційної системи.
2. Розроблені технічні вимоги до компютерної інформаційної системи показали, що в основі всієї системи лежить сучасна корпоративна мережа.
3. Функціональні технічні та топологічні характеристики відповідають цілям та завданням компанії. Топологія мережі відображує організаційну особливість компанії та інформаційні потоки.
4. Розроблена адресація в мережі дозволяє забезпечити ефективну роботу всієї системи.
5. За допомогою інструмента Cisco Packet Tracer проведене тестове дослідження роботи компютерної мережі, яке показало її повну відповідність вимогам підприємства.
6. Компютерна система підприємства може бути легко модернізована та розширена як технічно так і програмно.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Тридід О.М., Таньков К.М. Логістичний менеджмент: Навчальний посібник / За ред. д-ра екон. наук, проф. О.М. Тридіда. – Х.: ВД «Інжек», 2005. – 224 с.
2. Кальченко А.Г. Логістика: Підручник. – К.: КНЕУ, 2004. – 284 с.
3. Кислий В.М., Біловодська О.А., Олефіренко О.М., Соляник О.М. Л 69 Логістика: Теорія та практика: Навч. посіб. – К: Центр учбової літератури, 2010. – 360 с. ISBN 978-611-01-0046-5
4. Журавська І. М. Проектування та монтаж локальних комп'ютерних мереж :[навчальний посібник] / І. М. Журавська. – Миколаїв : Видавництво ЧДУ ім. Петра Могили, 2016. – 396 с.
5. Inventing Mobility for All: Mastering Mobility-as-a-Service with Self-Driving Vehicles, by Andreas Herrmann and Johann Jungwirth | Apr 26, 2022
6. Жуков І. А. Комп'ютерні мережі та технології : навч. посіб./І. А. Жуков, В. О. Гуменюк, І. Є. Альтман. – К. : НАУ, 2004. – 276 с.
7. Аналогові і цифрові системи відеонагляду(Електрон. ресурс) / Спосіб доступу: URL:<http://elites-montage.com.ua/svanalog.php>. - Загол. з екрана.
8. Закон України “Про електронний цифровий підпис”, 2003 – 10 с.
9. ІР Калькулятор [Електронний ресурс] – Режим доступу : URL : <http://ip-calculator.ua/>. – Загол. з екрана.
10. VLSM Calculator – калькулятор підмереж з маскою змінної довжини [Електронний ресурс]. – Режим доступу:URL:<http://www.vlsm-calc.net/>. – Загол. з екрана.
11. ДСТУ4030-2001. Позначення умовні графічні та літерні. Системи охоронного призначення – Київ.: Держстандарт України, 2001. – 115 с.



12. Підручник з інформатики – захист інформації в інформаційних системах. Спосіб доступу: URL: [http://pidruchniki.ws/13670622/informatika/zahist\\_informatsiyi\\_informatsiynih\\_sistemah](http://pidruchniki.ws/13670622/informatika/zahist_informatsiyi_informatsiynih_sistemah), Загол. з екрана;
13. НД ТЗІ 1.6-005-2013 «Захист інформації на об'єктах інформаційної діяльності. Положення про категоріювання об'єктів, де циркулює інформація з обмеженим доступом, що не становить державної таємниці»;
14. Надійність комп'ютерних систем Тарасенко В.П., Маламан А.Ю., Черніченко Ю.П., Корнійчук В.І. – Навч. посібник. - К.: "Корнійчук", 2007. - 256 с. - ISBN 966-7599-37-X.
15. ДСТУ 3396.1-96 Державний стандарт України «Захист інформації. Технічний захист інформації. Порядок проведення робіт»
16. Мережеве обладнання [Електронний ресурс] – Режим доступа : URL : [https://elmir.ua/routers/router\\_zyxel\\_sbg5500-a.html](https://elmir.ua/routers/router_zyxel_sbg5500-a.html). – Загол. з екрану.
17. Правила з технічного захисту інформації для приміщень банків, у яких обробляються електронні банківські документи (Електрон. ресурс) / Спосіб доступу: URL: <http://www.txnet.com/ekranuvanna-servernih-primisen> – Загол. з екрана.
18. Глухов В.С., Костик А.Т. Дослідження та проектування комп'ютерних систем та мереж. – К.: Магнолія., 2023. – 253 с.
19. Б.І. Масловський, В.І. Дрововозов, О.В. Коба Технології проектування комп'ютерних систем. – К: НАУ, 2015. – 500 с.
20. Парамуд Я.С. Периферійні пристрої, інтерфейси та драйвери. – К.: Магнолія, 2023. – 210 с.
21. Білова М.О., Євсєєв С.П., Жученко О.С. Технологія Ethernet. Лабораторний практикум. – К.: Новий світ-2000, 2024. – 196 с.
22. Микитишин А.Г. та інші. Комп'ютерні мережі. Книга 2. – К.: Магнолія, 2013. – 328 с.

23. Розробка програмного забезпечення комп'ютерних систем. Програмування [Текст]: навч. посібник / Л.І. Цвіркун, А.А. Євстігнєєва, Я.В. Панферова. – 2-ге вид., випр. – Д.: Національний гірничий університет, 2011. – 222 с.

24. Цвіркун Л.І. Глобальні комп'ютерні мережі. Програмування мовою PHP: навч. посібник / Л.І. Цвіркун, Р.В. Липовий, під заг. ред. Л.І. Цвіркуна. – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 239 с.

25. Комп'ютерні мережі. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт студентами напряму підготовки 6.050102 Комп'ютерна інженерія / Я.В. Панферова, І.В. Кмітіна, Л.І. Цвіркун. – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 31 с.

## ДОДАТОК А

Текст програми налаштування мережі комп'ютерної системи

**Міністерство освіти і науки України  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
“ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”**

**ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
НАЛАШТУВАННЯ МЕРЕЖІ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ**

Текст програми

804.02070743.24002-01 12 01

Листів 11

Дніпро

2024

## **АНОТАЦІЯ**

Дана програма містить в собі частину програмного коду програмування та налаштування компонентів мережі комп'ютерної системи.

Програма призначена для забезпечення налаштування, протоколу маршрутизації комп'ютерної системи.

**ЗМІСТ**

	Стор.
1. Скрипт налаштування ISP	5
2. Скрипт налаштування Gayduk Router0	6
3. Скрипт налаштування Gayduk Router1	7
4. Скрипт налаштування Gayduk Router1_1	8
5. Скрипт налаштування Gayduk Router2	9
6. Скрипт налаштування Gayduk Router3	10
7. Скрипт налаштування Gayduk Router4	11

**1. Скрипт налаштування ISP**

```
!  
version 15.1  
no service timestamps log datetime msec  
no service timestamps debug datetime msec  
no service password-encryption  
!  
hostname Router  
!  
ip cef  
no ipv6 cef  
!  
license udi pid CISCO2911/K9 sn FTX1524210H-  
spanning-tree mode pvst  
!  
interface GigabitEthernet0/0  
ip address 10.0.2.26 255.255.255.252  
duplex auto  
speed auto  
interface GigabitEthernet0/1  
ip address 10.0.2.22 255.255.255.252  
duplex auto  
speed auto  
interface GigabitEthernet0/2  
ip address 209.165.200.1 255.255.255.252  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface Vlan1  
no ip address  
shutdown  
ip classless  
ip flow-export version 9  
no cdp run  
!  
line con 0  
line aux 0  
line vty 0 4  
login  
!  
end
```

**2. Скрипт налаштування Gayduk Router0**

```
!  
version 15.1  
no service timestamps log datetime msec  
no service timestamps debug datetime msec  
no service password-encryption  
!  
hostname Router  
ip cef  
no ipv6 cef  
!  
license udi pid CISCO2911/K9 sn FTX15240K5D-  
spanning-tree mode pvst  
!  
interface GigabitEthernet0/0  
ip address 192.168.120.161 255.255.255.248  
duplex auto  
speed auto  
interface GigabitEthernet0/1  
ip address 10.0.2.25 255.255.255.252  
duplex auto  
speed auto  
interface GigabitEthernet0/2  
no ip address  
duplex auto  
speed auto  
shutdown  
!  
interface Vlan1  
no ip address  
shutdown  
ip classless  
ip flow-export version 9  
no cdp run  
!  
line con 0  
line aux 0  
line vty 0 4  
login  
!  
end  
3. Скрипт налаштування Gayduk Router1  
!
```



```
version 15.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname Router
ip cef
no ipv6 cef

license udi pid CISCO2911/K9 sn FTX1524G5O3-
spanning-tree mode pvst
!
interface GigabitEthernet0/0
ip address 10.0.2.2 255.255.255.252
duplex auto
speed auto
interface GigabitEthernet0/1
ip address 10.0.2.9 255.255.255.252
duplex auto
speed auto
interface GigabitEthernet0/2
ip address 10.0.2.5 255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
ip classless
ip flow-export version 9
no cdp run
!
line con 0
line aux 0
line vty 0 4
login
!
end
```

#### **4. Скрипт налаштування Gayduk Router1\_1**

```
!
version 15.1
```

```
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname Router
ip cef
no ipv6 cef
!
license udi pid CISCO2911/K9 sn FTX15244PIH-
spanning-tree mode pvst
!
interface GigabitEthernet0/0
ip address 192.168.120.1 255.255.255.192
duplex auto
speed auto
interface GigabitEthernet0/1
ip address 10.0.2.6 255.255.255.252
duplex auto
speed auto
interface GigabitEthernet0/2
ip address 10.0.2.13 255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
ip classless
ip flow-export version 9
!
line con 0
line aux 0
line vty 0 4
login
!
!
End
```

### **5. Скрипт налаштування Gayduk Router2**

```
!
version 15.1
no service timestamps log datetime msec
```

```
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname Router
ip cef
no ipv6 cef

license udi pid CISCO2911/K9 sn FTX15249R3E-
spanning-tree mode pvst
!
interface GigabitEthernet0/0
ip address 192.168.120.129 255.255.255.224
duplex auto
speed auto
interface GigabitEthernet0/1
ip address 10.0.2.1 255.255.255.252
duplex auto
speed auto
interface GigabitEthernet0/2
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
ip classless
ip flow-export version 9
no cdp run
!
line con 0
line aux 0
line vty 0 4
login
!
End
```

## **6. Скрипт налаштування Gayduk Router3**

```
!
version 15.1
```

```
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname Router
ip cef
no ipv6 cef
!
license udi pid CISCO2911/K9 sn FTX1524MKMW-
spanning-tree mode pvst
!
interface GigabitEthernet0/0
ip address 10.0.2.17 255.255.255.252
duplex auto
speed auto
interface GigabitEthernet0/1
ip address 10.0.2.14 255.255.255.252
duplex auto
speed auto
interface GigabitEthernet0/2
ip address 10.0.2.21 255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
ip classless
ip flow-export version 9
no cdp run
```

```
!  
line con 0  
line aux 0  
line vty 0 4  
  login  
!  
end
```

### **7. Скрипт налаштування Gayduk Router4**

```
!  
version 15.1  
no service timestamps log datetime msec  
no service timestamps debug datetime msec  
no service password-encryption  
!  
hostname Router  
ip cef  
no ipv6 cef  
!  
license udi pid CISCO2911/K9 sn FTX1524BHK8-  
spanning-tree mode pvst  
!  
interface GigabitEthernet0/0  
  ip address 192.168.120.65 255.255.255.192  
  duplex auto  
  speed auto  
interface GigabitEthernet0/1  
  ip address 10.0.2.18 255.255.255.252  
  duplex auto
```

```
speed auto
interface GigabitEthernet0/2
ip address 10.0.2.10 255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
ip classless
ip flow-export version 9
no cdp run
!
line con 0
line aux 0
line vty 0 4
login
!
end
```