

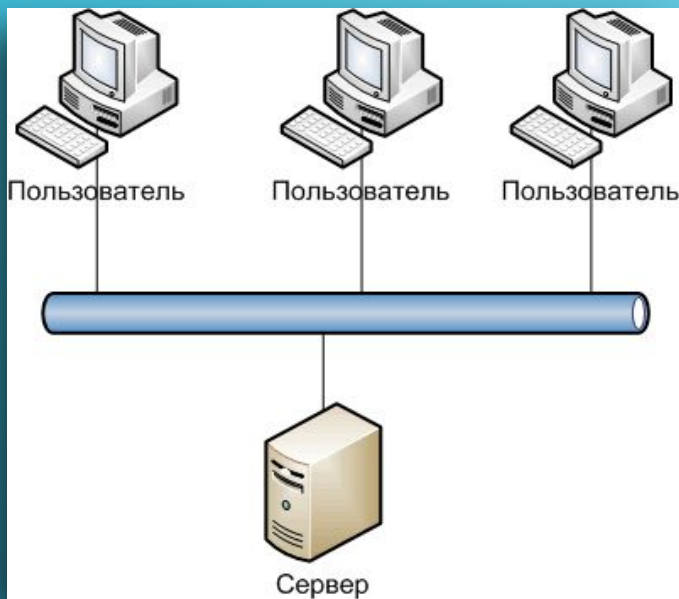


УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ  
Факультет комп'ютерних технологій в управлінні та навчанні

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ  
МЕРЕЖІ ОРГАНІЗАЦІЇ НА БАЗІ БЕЗДРОТОВОЇ  
МЕРЕЖІ ЗВ'ЯЗКУ

Виконавець:  
студент  
групи ДКТ-КС14мг  
Літвінов С.В.

Науковий керівник:  
д.т.н., професор,  
зав. каф. "РКС"  
Литвинов А. А.



Локальна мережа (Local Area Network, LAN) - група персональних комп'ютерів або периферійних пристроїв, які об'єднані між собою високошвидкісним каналом передачі цифрових даних.



Основне призначення будь-яких видів комп'ютерних мереж - організація спільного доступу до ресурсів будь-якого з комп'ютерів, підключеного до даної мережі.

Сьогодні, в умовах сучасної ринкової економіки інформація та грамотно організоване інформаційне забезпечення підприємства є стратегічно важливим ресурсом.

Успіх діяльності будь-якої комерційної організації безпосередньо залежить від своєчасного обміну важливою інформацією між її підрозділами. У свою чергу накладні витрати на передачу інформації повинні бути мінімальними.

Організація ЛВС дозволяє вирішувати наступні завдання:

Обмін інформацією між абонентами мережі	Впровадження власних інформаційних систем	Колективне використання мережевого обладнання та ресурсів
<ul style="list-style-type: none"><li>• Дозволяє скоротити паперовий документообіг</li><li>• Дозволяє перейти до електронного документообігу</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Автоматизовані бази даних</li><li>• Система відеоспостереження</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Високошвидкісні друкувальні пристрої</li><li>• Збереження та бекап на пристроях великої ємності</li><li>• Потужні засоби обробки інформації</li><li>• Прикладні програмні системи</li></ul>

Бездротова мережа - це технологія, що дозволяє створювати обчислювальні мережі, які повністю відповідають стандартам для звичайних провідних мереж (наприклад, Ethernet), без використання кабельної провідки.



Основні компоненти ЛВС :

- Робоча станція
- Сервер
- Мережевий адаптер



## Бездротовий зв'язок

Для організації бездротової мережі в замкнутому просторі застосовуються передавачі зі всеспрямованими антенами. Стандарт IEEE 802.11 визначає два режими роботи мережі - Ad-hoc і Infrastructure.

- Режим Ad-hoc (інакше званий «точка-точка») - це проста мережа, в якій зв'язок між станціями (клієнтами) встановлюється безпосередньо, без використання спеціальної точки доступу.
- У режимі Infrastructure бездротова мережа складається, як мінімум, з однієї точки доступу, підключеної до провідної мережі, і деякого набору бездротових клієнтських станцій

З усіх існуючих стандартів бездротової передачі даних IEEE 802.11, на практиці найбільш часто використовуються всього три, визначених Інженерним інститутом електротехніки та радіоелектроніки (IEEE), це: 802.11b, 802.11a і 802.11g.

### 802.11b

- 11 Мбіт / с
- 2,4 ГГц

### 802.11a

- 54 Мбіт / с
- 5 ГГц

### 802.11g

- 54 Мбіт / с
- 2,4 ГГц

## Переваги Wi-Fi

### 1. Бездротові

- Швидка і проста побудова локальної мережі.
- Мінімум будівельно-монтажних робіт
- Гибкість в построении

### 2. Динамічна зміна точок доступу

### 3. Програма сертифікації WPA/WPA2

### 4. Безпека для людини

### 5. Надання доступу до мережі для мобільних пристроїв

## Недоліки Wi-Fi:

### 1. Інтерференція

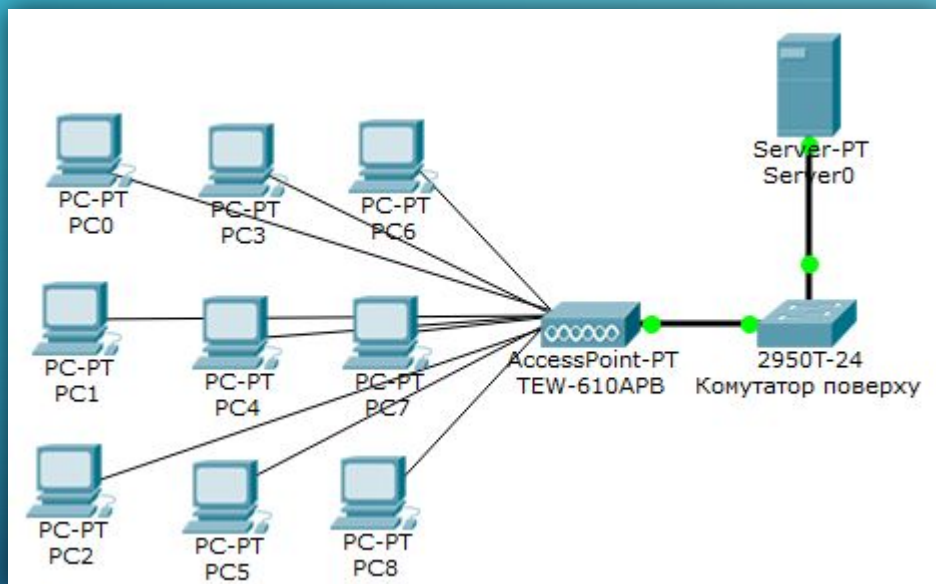
### 2. Застаріла система безпеки WEP

### 3. Обмежений радіус дії

### 4. Велике енергоспоживання

## Телекомунікаційна фаза проектування

На момент проведення проектних робіт основним стандартом побудови ЛВС є Fast Ethernet. Кабелі категорії 5 були спеціально розроблені для підтримки високошвидкісних протоколів. Тому їх характеристики визначаються в діапазоні до 100 МГц. На цьому кабелі працюють протоколи зі швидкістю передачі даних 100 Мбіт/с.



При створенні мережі підприємства було враховано такий фактор, як потрібний розмір мережі (в даний час, в найближчому майбутньому і за прогнозом на перспективу).

Під розміром мережі в даному випадку розуміється як кількість поєднаних у мережу комп'ютерів, так і відстані між ними. В даний час підприємство займає 3 поверхи 8 ми поверхової будівлі, в найближчому майбутньому планується подальше розширення підприємства по вертикалі.

## Вибір обладнання

При виборі мережного обладнання треба враховувати безліч чинників, зокрема:

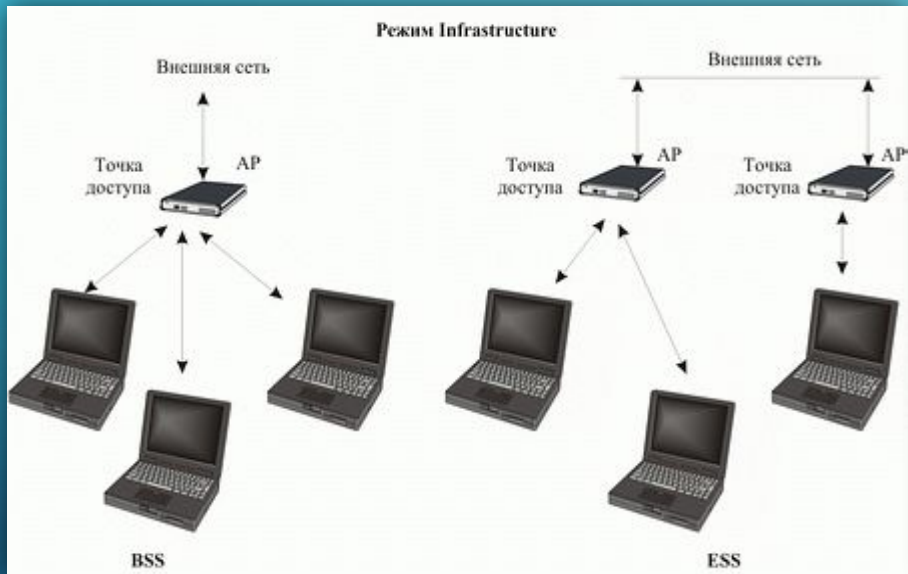
- рівень стандартизації обладнання та його сумісність з найпоширенішими програмними засобами;
- швидкість передачі інформації і можливість її подальшого збільшення;
- можливі топології мережі та їх комбінації (шина, пасивна зірка, пасивне дерево);
- метод керування обміном в мережі (CSMA / CD, повний дуплекс або маркерний метод);
- дозволені типи кабелю мережі, максимальну його довжину, захищеність від перешкод;



З усього сказаного випливає, що при виборі конкретної моделі бездротового пристрою в першу чергу варто звернути увагу не на виробника, а на функціональні можливості пристрою, тому я обрав недорогий, але функціональний роутер TEW-610APB

# Технологія створення мережі

У режимі Infrastructure Mode станції взаємодіють один з одним не безпосередньо, а через точку доступу (Access Point), яка виконує в бездротовій мережі роль своєрідного концентратора (аналогічно тому, як це відбувається у традиційних кабельних мережах)





## Тестування продуктивності мережі

Після того як бездротова мережа налаштована і її працездатність перевірена, можна приступати до тестування її продуктивності. Під продуктивністю розуміється швидкість передачі трафіку у мережі.

NetIQ Chariot - це синтетичний тест, який, по суті, є програмним генератором мережевого трафіку і дозволяє вимірювати практично всі необхідні параметри

Залежність мережевого трафіку від числа клієнтів для точок доступу в режимі взаємодії **Infrastructure**

Точки доступу	Кількість станцій																	
	2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	In	Out	In	Out	In	Out	In	Out	In	Out	In	Out	In	Out	In	Out		
TRENDnet																		14,21
PEW-610ARVB	14,41																	

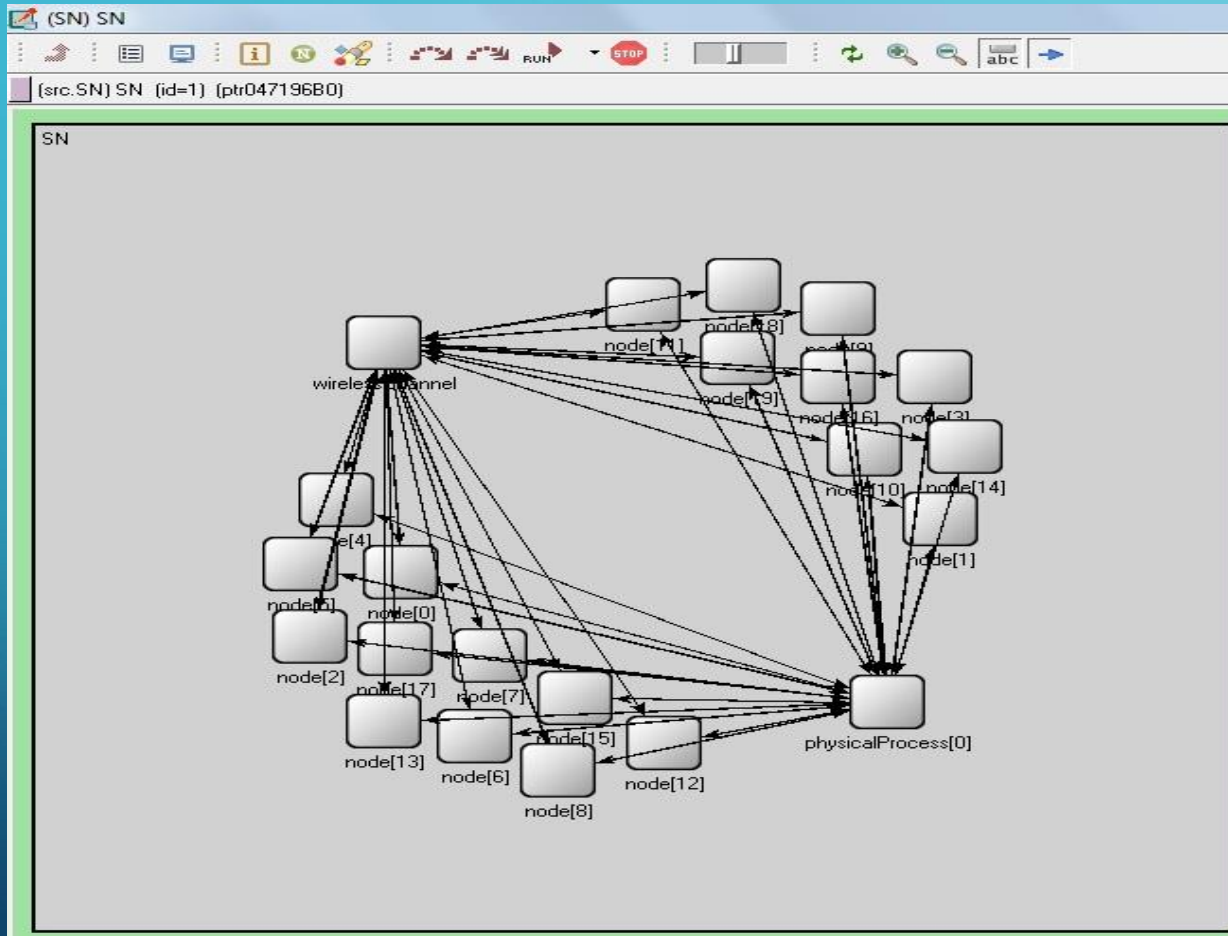
Залежність швидкості трафіка від кількості станцій



# Програмно-графічне представлення мережі

Castalia - симулятор мереж з низьким енергоспоживанням. Особливістю даного симулятора є те, що команда розробників ставила перед собою завдання реалізувати моделі не тільки рівнів передачі даних, а й змоделювати фізичні процеси, дані про які збираються у вузлах

У графічному редакторі OMNET++ бездротова мережа Castalia представлена наступним чином



## Енергоспоживання за годину

node=0	32,756	node=10	24,632
node=1	24,991	node=11	24,632
node=2	24,565	node=12	24,631
node=3	26,5	node=13	24,632
node=4	24,589	node=14	24,632
node=5	25,772	node=15	24,631
node=6	24,632	node=16	24,632
node=7	24,632	node=17	24,632
node=8	24,632	node=18	24,631
node=9	24,631	node=19	24,632

## Тестування продуктивності мережі

Відновлення – властивість ПЗ в разі відмови відновлювати необхідний рівень якості функціонування, а також пошкоджені програми і дані.

У разі відмови, щоб розроблена система відповідала необхідному рівню якості функціонування, дану систему необхідно запустити заново, що займає **0,5 хвилини**. Однак при цьому дані, що обробляються системою на момент відмови, будуть втрачені, і роботу з програмою потрібно починати спочатку.

Доступність або готовність - властивість ПЗ бути в змозі виконувати потрібну функцію в даний момент часу при заданих умовах використання. Коефіцієнт готовності розраховується за формулою:

$$K_{\Gamma} = \frac{T_{\text{O}}}{T_{\text{O}} + T_{\text{B}}}$$

де  $T_{\text{O}}$  - середнє напрацювання на помилку (2587 годин),  
 $T_{\text{B}}$  - час відновлення програми (0,5 хвилини = 0,0083 години).  
Таким чином, коефіцієнт готовності розроблюваної системи:

$$K_{\Gamma} = \frac{2587}{2587 + 0,0083} = 0,999997$$

Вид дії	$K_{\Gamma}$ мережі	Пропускна, можливість
Сканування мережі	1,000	1,000
Підміна пристроїв	0,999	0,990
Перехват пакетів	0,999	0,980
Відмова в обслуговуванні	0,998	0,950
Модифікація мережі	0,997	0,950
Шкідливі програми	0,997	0,950
Переповнення	0,997	0,950
Комплексна атака	0,995	0,900
Завмирання	0,996	0,985
Атаки з рахунком стану радіоканалу	0,994	0,884
Відмова елементів мережі	0,997	0,994
Відмова мережі з рахунком всіх дій	0,991	0,881

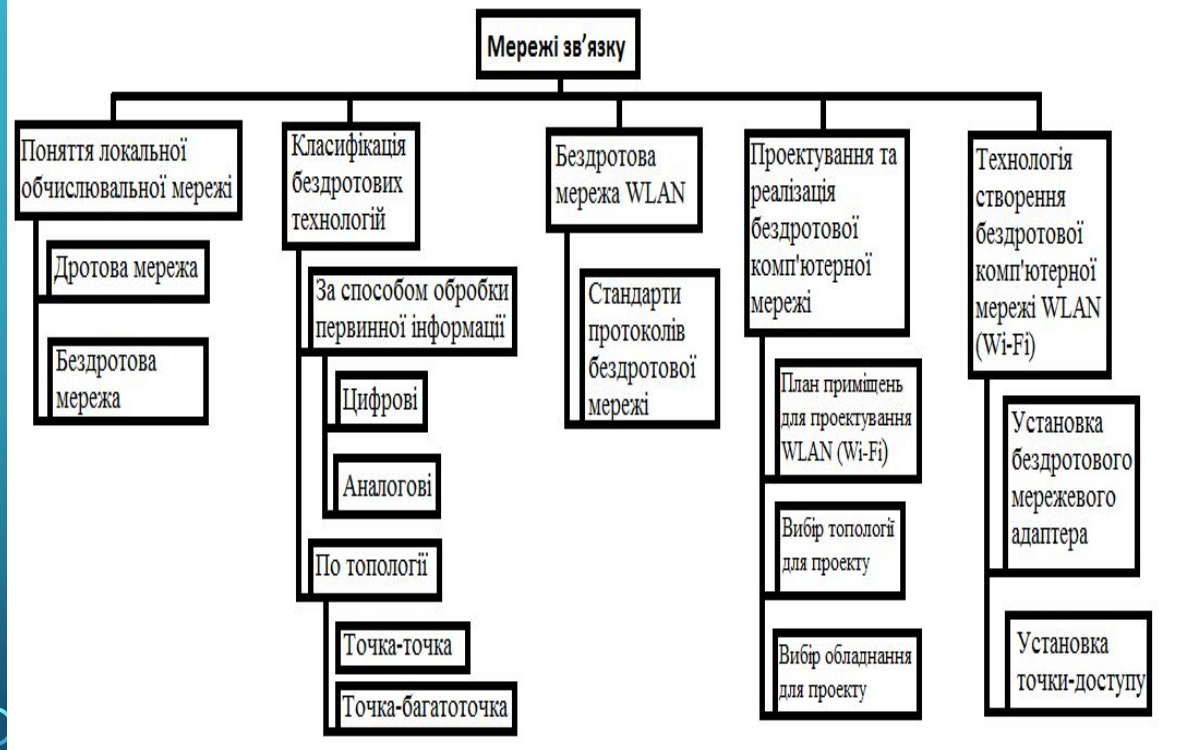
## Безпека праці – стан умов праці, при яких відсутні небезпечні і шкідливі чинники.

Робоче місце - це частина простору, в якому інженер здійснює трудову діяльність, і проводить велику частину робочого часу. Об'єктом дослідження є робоче місце системного адміністратора.

Фактор виробничого середовища	КЛАС УМОВ ПРАЦІ						
	Оптимальний 1	Допустимий 2	Шкідливий 3				Небезпечний
			1 ступінь	2 ступінь	3 ступінь	4 ступінь	
Хімічні						+	
Біологічні						+	
<b>Фізичні:</b>							
- шум еквівалентний рівень звуку, дБАекв		+					
- вібрація еквівалентний коректований рівень віброшвидкості, дБекв:		+					
- інфразвук еквівалентний загальний рівень звукового тиску, дБ Лінекв		+					
- ультразвук повітряний: рівні звукового тиску в октавних (1/3 октавних) смугах частот, дБ			+				
- неіонізуючі електромагнітні випромінювання							
- мікроклімат:					+		
- освітленість:	+						
Важкість праці:		+					
Напруженість праці:			+				
Загальна оцінка умов праці						+	

Дидактичний проект факультативного заняття з теми: «Розробка комп'ютерної мережі на базі бездротової мережі зв'язку» для студентів спеціальності «Професійна освіта. Комп'ютерні системи та мережі»

Логіко-семантична структура «Розробка комп'ютерної мережі на базі бездротової мережі зв'язку»



План

1. Мережі зв'язку
  - 1.1 Поняття локальної обчислювальної мережі (ЛОМ)
    - 1.1.1 Дротова мережа
    - 1.1.2 Бездротова мережа
  - 1.2 Класифікація бездротових технологій
    - 1.2.1 За способом обробки первинної інформації
    - 1.2.2 За топологією
  - 1.3 Бездротова мережа WLAN (Wi-Fi)
    - 1.3.1 Стандарти протоколів бездротової мережі
2. Проектування та реалізація бездротової комп'ютерної мережі
  - 2.1. План приміщень для проектування WLAN (Wi-Fi)
  - 2.2. Вибір топології для проекту
  - 2.3. Вибір обладнання для проекту
3. Технологія створення бездротової комп'ютерної мережі WLAN (Wi-Fi)
  - 3.1. Установка бездротового мережевого адаптера
  - 3.2. Установка точки-доступу

№ п/п	Структурні елементи заняття	Зміст структурних елементів
1	Вступний етап	Підготовка до заняття, вітання, вхідний контроль.
2	Підготовка студентів до сприйняття нової інформації по темі	Оголошення теми та цілей заняття. Вступна мотивація.
3	Актуалізація базових знань	<p>Усне опитування. Питання</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розкрийте поняття ЛОМ</li> <li>2. Охарактеризуйте топологію “Дерево”</li> <li>3. Найбільш поширені стандарти бездротової мережі за IEEE</li> </ol> <p>Якщо студенти не змогли відповісти на питання теми то проводиться розповідь та пояснення на тему “Моделі OSIу ЛОМ”</p>
4	Формування ООД	<p>Викладач розповідає тему по плану, та використовує плакати для кращого сприйняття інформації</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бездротова мережа WLAN (Wi-Fi)</li> <li>2. Класифікація бездротових технологій</li> <li>3. Проектування та реалізація бездротової комп'ютерної мережі</li> <li>4. Технологія створення бездротової комп'ютерної мережі WLAN (Wi-Fi)</li> </ol> <p>Після розповіді викладач демонструє процес проектування бездротової мережі на комп'ютері за допомогою проектора</p>
5	Формування виконавчих дій	Студенти діляться на групи та отримують завдання у вигляді вправ. У кожній групі студентів у розпорядженні є методичний посібник. Якщо у студентів виникають якісь технічні труднощі їм допомагає викладач.
6	Формування контрольних дій	<p>Коли студенти закінчили виконувати вправи вони повертаються на свої робочі місця і викладач починає контроль, а саме усне опитування за темами:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Які є режими функціонування бездротових ЛОМ?</li> <li>2. Основні елементи при проектуванні</li> <li>3. Назвіть основний недолік мережі побудованої на базі бездротового зв'язку</li> </ol>
7	Підведення підсумків заняття	Узагальнення вивченого: акцентування уваги на основних положеннях теми. Систематизація сформованих знань. Вихідний контроль.

# РОЗРОБКА ОБ'ЄКТУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ: -

## брошура “Методи організації бездротового зв’язку”

У цій роботі приведена методика розробки та проектування бездротових мереж не тільки для конкретних умов, а також загалом. Дана методика не тільки є об'єктом авторського права, але й має практичну цінність і може бути видана у вигляді брошури. Така брошура відповідно до Закону про авторське право належить до літературних творів.

Дана методика дозволяє вирішити такі завдання як: вибір топології для проектування, вибір обладнання для проектування, установка бездротового мережевого адаптера, установка точки доступу. Аналіз та переробка матеріалу по цим темам підтверджує оригінальність роботи. Ця брошура може бути корисною для фахівців при проектуванні бездротової мережі, а також студентам, або простим ентузіастам у якості посібника.

№ п/п	Найменування показника, Од. виміру	Значення показника	Примітка
1	Вид інтелектуальної власності	Брошура	
2	Охоронний документ	Свідоцтво	на стадії подачі заявки
3	Спосіб комерціалізації	Продаж прав користування зацікавленим організаціям	Невиключна ліцензія
4	Одноразові витрати на створення і використання прав на ОІВ, тис. грн	28,3	
5	Валовий річний прибуток від реалізації інтелектуальної продукції, тис. грн/рік	38	
6	Сумарний чистий приведений прибуток з урахуванням витрат на створення, тис.грн	41,66	
7	Термін окупності одноразових витрат	1 рік 8 місяців	
	Ринкова вартість, тис. грн		
	в рамках витратного підходу	38,24	
	в рамках прибуткового підходу	69,66	
	прийнята	69,7	

У результаті можна зробити висновок, що розроблений об'єкт авторського права – методичні рекомендації у вигляді брошури: «Методи організації бездротового зв'язку» мають правове і практичне значення і доцільно здійснити продаж прав на ОІВ.




# Висновки

Введення бездротової мережі в інфраструктуру підприємства, буде міцним фундаментом для подальшого розвитку бездротових мереж в зазначеній організації.

В ході виконання дипломного проекту були застосовані навички і знання, отримані на таких курсах як: «Мережі ЕОМ і телекомунікацій», «Мережеві технології», «Моделювання систем», «Проектування автоматизованих систем обробки інформації та управління».

Враховуючи те, що мережа була реалізована на практиці з використанням матеріалів даної роботи, як основоположних проектних документів можна сказати, що актуальність даної роботи очевидна. Підтвердженням кваліфікованого складання проекту мережі є результати тестування.

У висновку можна сказати, що в результаті ретельного підходу до всіх етапів проектування вдалося домогтися досить низького бюджету проекту, не економлячи на обладнанні.

The background is a blue gradient with decorative white circuit-like lines in the corners. The lines consist of straight segments and small circles, resembling a printed circuit board layout.

Дякую за увагу!