

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет радіоелектроніки та телекомунікацій

(повне найменування інституту, факультету)

Кафедра радіотехніки та телекомунікацій

(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

магістра

(ступінь вищої освіти)

на тему **ОРГАНІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

Виконав: студент(ка) 2 курсу, групи РТ-911м

Спеціальності _____

172 «Телекомунікації та радіотехніка»

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)

«Інформаційні мережі зв'язку»

КРИВОШЕЙ Владислав Юрійович

(прізвище та ініціали)

Керівник САМОЙЛИК С.С.

(прізвище та ініціали)

Рецензент КУДЕРМЕТОВ Р.К.

(прізвище та ініціали)

2022 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»
 (повне найменування закладу вищої освіти)

Інститут, факультет Факультет радіоелектроніки та телекомунікацій
 Кафедра Радіотехніки та телекомунікацій
 Ступінь вищої освіти магістр
 Спеціальність 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
 (код і найменування)
 Освітня програма (спеціалізація) Інформаційні мережі зв'язку
 (назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Т.в.о. завідувача кафедри РТТ
 к.ф.-м.н., доц. Сергій САМОЙЛИК


 «___» грудня 2022 року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

КРИВОШЕЮ Владиславу Юрійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Організація електронного документообігу на підприємстві

керівник проєкту (роботи) Самойлик Сергій Сергійович, к.ф.-м.н., доцент,
 (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від « 10 » листопада 2022 року № 377

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 25 листопада 2022 року

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) Необхідно дослідити та порівняти бездротові технології Wi-Fi, Zigbee, Bluetooth та на основі обраної технології побудувати бездротову мережу на підприємстві, що дасть змогу організовувати електронний документообіг на підприємстві та реалізувати розробку мобільного додатка.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Огляд літературних джерел та вивчення переваг і недоліків існуючих бездротових технологій при побудові бездротової мережі. Дослідження технологій Wi-Fi, Zigbee, Bluetooth, їх переваг та недоліків. Побудова бездротової мережі передачі даних на підприємстві на основі досліджених технологій. Порівняння мобільних платформ iOS та Android Studio для розробки мобільного додатка призначеного для модернізації виробничого процесу. Розробка структури, інтерфейсу додатка та його взаємозв'язку з інформаційною системою.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Презентація з висвітленням наступних питань: огляд технологій Wi-Fi, Zigbee, Bluetooth - їх характеристик, переваг та недоліків; основні етапи при розробці мобільного додатка; структура, призначення та інтерфейс додатка.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1	САМОЙЛИК С.С., доцент, к.ф-м.н.	01 09.22	
2	САМОЙЛИК С.С., доцент, к.ф-м.н.	01 09 22	
3	САМОЙЛИК С.С., доцент, к.ф-м.н.	01 09 22	
нормо-контроль	МОРОЗ Г.В., ст. викладач каф. РТТ		

7. Дата видачі завдання « 01 » вересня 2022 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Актуальність роботи та постановка задач на її виконання	2-й тиждень	виконано
2	Дослідження технології Wi-Fi	4-й тиждень	виконано
3	Дослідження технології Zigbee	5-й тиждень	виконано
4	Дослідження технології Bluetooth	6-й тиждень	виконано
5	Дослідження та аналіз даних для проектування мережі	7-й тиждень	виконано
6	Вибір обладнання для бездротової мережі	8-й тиждень	виконано
7	Побудова мережі та налаштування обладнання	9-й тиждень	виконано
8	Розробка мобільного додатка	10-й тиждень	виконано
9	Оформлення пояснювальної записки та презентації	11-й тиждень	виконано
10	Проходження нормоконтролю, рецензування, антиплагіату, оформлення дублінського ядра	16-й тиждень	виконано

Студент

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

Владислав КРИВОШЕЙ
(прізвище та ініціали)

(підпис)

Сергій САМОЙЛИК
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 99 сторінок, 32 рисунки, 4 таблиці, 28 джерел

Об'єктом розроблення магістерської роботи є організація електронного документообігу на підприємстві.

Мета роботи полягає у побудові та налаштуванні бездротової мережі на підприємстві на базі бездротової технології, яка буде застосовуватися для розробки мобільного додатка призначеного для керування складською логістикою.

Наукова новизна – був виконаний аналіз управління та специфіки інформаційного забезпечення діяльності підприємства. Розкрито головні аспекти та особливості інформаційного забезпечення які використовуються як головні чинники найефективнішого управління підприємством та досліджено його вплив на підприємницьку діяльність. Виявлено основні проблеми та переваги, що мають вплив на рівень ефективності управління інформаційного забезпечення діяльності підприємства.

Практичність та цінність результатів роботи полягає у тому, що впровадження електронного документообігу в сукупності з організацією бездротової мережі та впровадженням мобільного додатка допомагає автоматизувати процес на підприємстві, встановити допоміжні точки контролю та налаштувати чіткий взаємозв'язок користувача та інформаційної системи. Завдяки переформатизації процесу клієнт зможе отримати більш якісний продукт.

АВТОМАТИЗАЦІЯ, БЕЗДРОВОТА МЕРЕЖА ЗВ'ЯЗКУ, ЕЛЕКТРОННИЙ ДОКУМЕНТООБІГ, МАРШРУТИЗАТОР, МОБІЛЬНА ПЛАТФОРМА, МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК, ТЕХНОЛОГІЯ Wi-Fi, ТОЧКА ДОСТУПУ

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ.....	7
ВСТУП	9
1 ЕЛЕКТРОННИЙ ДОКУМЕНТООБІГ ТА ЙОГО ОСОБЛИВОСТІ	12
1.1 Основні поняття про призначення систем електронного документообігу ..	12
1.2 Особливості СЕД та збереження документів.....	13
1.3 Специфіка управління інформаційним забезпеченням діяльності підприємства.....	15
1.4 Організація електронного документообігу як інструмент управління інформаційним забезпеченням діяльності підприємства	22
2 ПОБУДОВА БЕЗДРОТОВОЇ МЕРЕЖІ НА ПІДПРИЄМСТВІ.....	30
2.1 Порівняльний аналіз бездротових технологій	30
2.1.1 Wi-Fi	31
2.1.2 Bluetooth	33
2.1.3 Zigbee.....	33
2.1.4 Інфрачервоний канал передачі даних	34
2.1.5 Висновок та вибір технології.....	35
2.2 Аналіз явищ та аспектів при виборі та побудові мережі	38
2.2.1 Електромагнітний шум.....	38
2.2.2 Багатопроміньове замирання.....	39
2.2.3 Взаємні перешкоди	40
2.2.4 Уникнення ефектів від перешкод.....	41
2.2.5 Стандартизація та забезпечення безпеки.....	41
2.2.6 Додаткові заходи безпеки.....	42
2.2.7 Пропускна здатність, область покриття, потужність	43
2.2.8 Невисокі затрати на бездротову мережу	44
2.3 Топологія мережі. Радіорозвідка	44
2.4 Проектування. Вибір обладнання, розміщення та його налаштування.....	53

3 РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКА	69
3.1 Мобільна платформа, її будова та структура	69
3.2 Порівняння мобільних платформ 1С та Android Studio	72
3.2.1 Мобільна платформа 1С	72
3.2.2 Мобільна платформа AndroidStudio	75
3.2.3 Висновок	78
3.3 Розробка мобільного додатка та його інтерфейс	79
ВИСНОВКИ.....	88
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	89
ДОДАТОК А.....	92

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

ADT	– (Android Development Tools) інструменти розробки платформи Android
API	– (Application Programming Interface) інтерфейс прикладного програмування
APS	– (Application Support Sublayer) підрівень підтримки програми
CMOS	– (Complementary metal-oxide-semiconductor) набір напівпровідникових технологій побудови інтегральних мікросхем і відповідна їй схемотехніка мікросхем
DSSS	– (Direct Sequence Spread Spectrum) розширений спектр прямої послідовності
EDMS	– (Electronic Document Management Systems) системи електронного документообігу
IDC	– (International Data Corporation) міжнародна корпорація даних
ISM	– (Information Security Management) управління інформаційною безпекою
MAC	– (Media Access Control) контроль доступу
NWK	– (Network layer) мережевий рівень
PAN	– (Personal Area Network) персональна мережа
PoE	– (Power over Ethernet) живлення через Ethernet
SNR	– (signal-to-noise ratio) відношення сигнал/шум
SNR	– (Signal– Noise Ratio) співвідношення сигнал/шум
SSID	– (Service Set Identifier) ідентифікатор набору послуг
USB	– (Universal Serial Bus) універсальна послідовна шина
Wi-Fi	– (Wireless Fidelity) технологія бездротової локальної мережі
WLAN	– (Wireless Local Area Network) бездротова локальна мережа
WPA	– (Wi-Fi Protected Access) захищений доступ Wi-Fi
WPAN	– (Wireless Personal Area Network) бездротова персональна мережа

- ЛОМ — локальна обчислювальна мережа
СЕД — система електронного документообігу

ВСТУП

Бурхливий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій сучасності підштовхує підприємства запроваджувати інноваційні технології в інформаційному забезпеченні їхньої діяльності. Сьогодні це має важливий вплив на успішну реалізацію функцій управління та прийняття вірних стратегічних рішень.

Управління інформаційним забезпеченням діяльності підприємства тісно пов'язане з наявністю інформаційних ресурсів та з можливістю впровадження інформаційних інновацій у впорядкуванні документаційних та інформаційних потоків підприємства. Ефективна обробка невпинно зростаючих обсягів інформації, основу яких складають документи та масиви даних, можлива тільки при умові їх автоматизованої обробки. Впровадження технології електронного документообігу на підприємствах – ефективний інструмент управління інформаційним забезпеченням діяльності підприємств, що є ключовим фактором вдалого і успішного ведення бізнесу та надає можливість бути конкурентно спроможними в умовах ринку. У зв'язку з цим виникає потреба в переформатизації традиційних підходів в управлінні інформаційним забезпеченням діяльності підприємства та впровадження сучасних, інноваційних технологій, які орієнтовані на оптимізацію бізнес-процесів, тісно пов'язаних з управлінням інформаційними потоками та потоками документів.

У зв'язку з впливом постійних змін та стрімким розвитком інформаційних технологій, дана тема потребує постійних досліджень та детального аналізу. Питанням управління інформаційним забезпеченням діяльності підприємств та організації електронного документообігу на підприємствах вивчалось багатьма зарубіжними та українськими науковцями, такими як: Линьов К.О., Колос І.В., Денисенко М.П., Купалова Г.І., Матвієнко О.В., Цвін М.Н., Козирєв А.А., Бастриков М.В.,

Понамарьов О.П., Ванькович Д.В., Шлега О.В., Фатюха В.В., Ротанов Г.Г., Чернявська І.В. та інші.

У сучасній літературі з економічного управління проблема управління інформаційним забезпеченням діяльності підприємства залишається недостатньо розкритою. Тому є необхідність подальшого вдосконалення механізмів методів та принципів, розробки новітніх наукових підходів та практичних рекомендацій щодо управління інформаційним забезпеченням діяльності підприємства. Це підтверджує актуальність теми магістерської роботи та її практичну значимість у подальшому розвитку діяльності підприємств.

Електронний документообіг – це високотехнологічний та прогресивний підхід до підвищення практичності та ефективності роботи. Відсутність необхідності ручними методами копіювати документи, відстежувати переміщення паперових документів в організації, контролювати порядок передачі конфіденційної інформації такими способами знижує трудовитрати діловодів. Наскрізний автоматичний контроль виконання на всіх етапах роботи з документами суттєво підвищує якість роботи виконавців, робить терміни підготовки документів більш керованими та прогнозованими.

Спільне використання систем електронного діловодства і сховищ інформації дозволяє систематизувати та виконувати поєднання інформації, що поліпшує її аналіз та побудову звітів. Для пошуку прихованих закономірностей у великих масивах даних можна приймати ефективніші рішення і дії, що базуються на відповідних технологіях здобутку інформації з даних (Data Mining Techniques). Все це можливо тільки в системі управління, яка побудована на основі повного електронного документообігу. Інформаційні безпаперові технології облегшують процес управління знаннями. Вони створюють основу рішень, що забезпечують централізований і автоматизований обмін знаннями та використовують тільки необхідну інформацію з усіх доступних джерел.

Системи електронного діловодства і документообігу можуть впливати на створення нової організаційної культури на підприємствах, роблячи роботу працівників більш легкою, корисною, цікавою та значимою. Інформаційні технології можуть виступати у ролі фільтру, завдяки якому підприємства, компанії та організації перейдуть на новий рівень взаємовідносин з клієнтами.

Саме через це ефективність управління організаціями та підприємствами залежить від правильного та коректного вирішення задач якісного та оперативного формування електронних документів, контролю їх виконання, а також продуманої організації їхнього збереження, використання та пошуку. Отже потреба у ефективному керуванні електронними документами й призвела до створення такого явища як системи електронного документообігу (СЕД).

1 ЕЛЕКТРОННИЙ ДОКУМЕНТООБІГ ТА ЙОГО ОСОБЛИВОСТІ

1.1 Основні поняття про призначення систем електронного документообігу

Електронний документообіг має в собі: створення документів та їх обробку, збереження, передачу, витяг інформації, що мігрує в організації чи на підприємстві, основою чого є використання комп'ютерних мереж. Під поняттям керування електронним документообігом прийнято розуміти організацію руху документів між підрозділами організації або підприємства, групами та користувачами. Зважаючи на це, під смислом руху документів є не їх фізичне переміщення, а передача прав на їх застосування та контролем за їхнім виконанням.

IDC таким чином визначається терміном СЕД (EDMS – Electronic Document Management Systems). СЕД забезпечують процес створення, керування, доступу і розповсюдження великих обсягів документів у комп'ютерних мережах, а також забезпечують виконання контролю над потоками документів на підприємстві. Досить часто такі документи зберігаються в спеціальних сховищах або в ієрархії системи файлів. Типи та види файлів, що, підтримують СЕД, включають в себе: текстові документи, рисунки та зображення, таблиці, відео і аудіо дані та Web-документи. До загальних можливостей СЕД можна віднести: створення документів, налаштування та керування доступу, зміна та конвертація даних, та найголовніше, забезпечення безпеки файлів та даних.

Головне призначення СЕД – це організація збереження електронних документів, а також виконання маніпуляцій з ними. У СЕД повинно автоматично проводитися відстеження змін в документах, терміни редагування та виконання документів, рух документів, а також контроль версій та підверсій. Комплексні СЕД повинні вміщати весь цикл діловодства на підприємстві або організації – від постановки завдання на створення

документа до його переміщення в архів, забезпечувати централізоване збереження документів у будь-яких доступних форматах, в тому числі, складних композиційних документів. СЕД повинні поєднувати різні потоки документів географічно віддалених організацій та підприємств в одну єдину систему. Вони повинні забезпечити різноформатне керування документами як за допомогою суворого визначення шляхів руху, так і методом вільної маршрутизації документів. У СЕД повинні бути реалізовані тверді розмежування доступу користувачів до різноманітних документів у залежності від їх компетенції, займаної посади та призначених їм повноважень. Крім того, СЕД повинні налаштовуватися на реальну організаційну структуру та систему діловодства компанії, а також інтегруватися з всіми існуючими корпоративними інформаційними системами.

Основними користувачами СЕД є великі компанії та організації, підприємства, банки та інші структури, діяльність яких супроводжується великим обсягом документів які створюються, зберігаються та оброблюються.

1.2 Особливості СЕД та збереження документів

СЕД працюють, на базі розподілених архітектур та використовують у собі різні технології збору, зберігання, пошуку та перегляду електронних документів. У більшості СЕД виконана ієрархічна система збереження документів. Кожний документ поміщається в папку, яка у свою чергу, зберігається на полиці і т.д. Кількість рівнів вкладення при збереженні документів не має обмеження. Один й той самий документ може включатися до переліку декількох папок та полиць за рахунок застосування механізму посилок (документ, який надходить в такому випадку залишається без змін та зберігається на місці, яке визначає адміністратор СЕД). У ряді СЕД реалізовані ще більш могутні можливості збереження за рахунок організації

зв'язків між документами (ці зв'язки можна встановлювати і редагувати в графічному виді).

СЕД можуть стати основою корпоративної інформаційної системи компаній, організації чи підприємств. СЕД працюють, переважно, на базі розподілених архітектур та використовують різні комбінації технологій збору, індексування, збереження, пошуку і перегляду електронних документів. У більшості випадків, серверна частина СЕД складається з наступних логічних компонентів (які можуть розташовуватися як на одному, так і на декількох серверах):

- сховища атрибутів документів;
- документосховища;
- сервіси повнотекстової індексації.

Під сховищем документів мається на увазі сховище вмісту документів. Сховище атрибутів та сховище документів часто поєднують під загальною назвою "архів документів". Слід відзначити, що перевагами СЕД є збереження документів у вихідному форматі й автоматичне розпізнавання безлічі форматів файлів.

Останнім часом все більшу популярність здобуває збереження документів разом з атрибутами в базі даних. Такий підхід має свої переваги і недоліки. Перевагою є значне підвищення безпеки доступу до документів, а основним недоліком – низька ефективність роботи з документами при великому обсязі збереженої інформації. При даному підході також потрібне використання могутніх серверів з великими обсягами оперативної пам'яті і жорстких дисків. Крім того, у випадку виникнення проблем та збоїв у базі даних відновлення документів, що в ній зберігалися, буде непростим.

1.3 Специфіка управління інформаційним забезпеченням діяльності підприємства

В сучасному середовищі функціонування, підприємства потребують покращення та підвищення рівня інформаційного забезпечення. Це підштовхує до інформатизації управлінської діяльності та сприяє формуванню та розвитку інформаційних систем для організації інформаційних ресурсів.

На думку Денисенко М.П., Колос І.В., критерієм ефективного управління сучасним підприємством або компанією є максимальне відтворення інформаційних потреб усіх користувачів виробничо-господарської діяльності [9]. Інформаційне забезпечення управління підприємством перш за все зумовлює організацію до цілеспрямованих масивів інформації та інформаційних потоків, яка включає в себе збір, зберження, опрацювання та передачу інформації з метою проведення аналізу одержаних даних та результатів для підготування, обґрунтування, а також для прийняття рішень в управлінні.

Для розкриття поняття про «інформаційне забезпечення», його складових та аналізу його впливу на діяльність організацій та підприємства перед усім розглянемо термін та поняття «інформатизація», оскільки воно є базовою основою об'єкту який ми розглядаємо.

Інформатизація – процес масштабного використання технологій пов'язаних з інформацією в усіх сферах соціально-економічного, культурного та політичного життя суспільства, метою чого є підвищення ефективності використання даних, інформації та знань для управління, делегування та задоволення інформаційних потреб громадян, підприємств, держави і створення благоприйнятних умов для переходу держави до інформаційного суспільства.

Линьов К.О. дає пояснення поняттю інформаційного забезпечення управлінської діяльності організацій та підприємств як комплексне рішення

по виконанню робіт з надання достовірної, своєчасної та повнорозмірної інформації суб'єкту управління із заданою циклічністю та періодичністю [6].

У своїй роботі Линьов К.О. розглядає термін та поняття «інформаційна система» та виконує його розгляд як набір взаємопов'язаних між собою деталей, які обирають та збирають, оброблюють, зберігають і розповсюджують інформацію, яка може бути використаною у процесі прийняття рішень, делегуванні та управлінні на підприємстві [6]. Інформаційна система допомагає виконувати аналіз проблем, виявляти робити порівняння складних об'єктів та розробляти нові продукти.

Основне призначення інформаційної системи – це збирання, збереження та розповсюдження даних та інформації з метою підтримки підприємницьких функцій та як інструмен у прийнятті рішень на підприємстві. Інформаційні системи виконують функції взаємозв'язку, керування діяльності, контролю та аналізу, а також візуалізації даних, ці системи виконують перетворення потоку вихідних даних інформацію, використовуючи для цього три основні процедури: введення, обробку та виведення даних. На рисунку 1.1 зображено структуру інформаційної системи.



Рисунок 1.1 – Структура інформаційної системи

До структури інформаційної системи входять управлінські, організаційні, технологічні та технічні аспекти.

Перший аспект – це організації. Мова йде про те, що інформаційна система це складова організації разом із її співробітниками, сутністю, структурними процедурами, сферою діяльності та культурою (рис.1.2).

Інформаційні системи знайшли широке застосування на різних підприємствах, в їх спектрі дії, безпосередньо, корпоративна культура та політика організації, внутрішні процеси та власні операційні процедури. Вони виступають як інструменти, які необхідні для переформатизації структури підприємства, змінюючи окремі деталі цієї структури у нові бізнес-процеси та задаючи вектор напрямку підприємств та організацій. Переваги, які отримуються в результаті цього, призводять до суттєвих змін у економіці та появі корпорацій.



Рисунок 1.2 – Перехресний зв'язок інформаційних технологій з організацією

Другий аспект – це управління. Інформаційні системи використовуються як інструмент менеджерів, які надають інформацію, необхідну для прийняття рішення. Вони відіграють немоловажливу роль у

процесі виконання прийнятих рішень та застосовуються в якості опорних засобів в управлінні.

Третім аспектом є технології. А саме, апаратне та програмне забезпечення, засоби збереження інформації, засоби взаємозв'язку та комунікації, комп'ютерні мережі, що утворюють одну суцільну інформаційну інфраструктуру. Технології інформаційних систем не мають обмеження у комп'ютерній техніці, все це один спектр технологій, які мають змогу з'єднувати окремі комп'ютери у мережі та розширювати їх спектр використання. Інтернет в цьому виступає як унікальна гнучка платформа для організації потоку інформації, як всередині підприємств або компаній, так і за їх межами.

Проектування і використання інформаційних систем забезпечується такими засобами:

- програмними (програми для ПК різноманітного призначення);
- технічними (інструменти обчислювальної техніки та зв'язку, що забезпечують розміщення та обробку інформаційних ресурсів на ПК, в локальній, регіональній та в мережі міжнародного інформаційного обміну);
- лінгвістичними (словники, довідники, класифікатори);
- правовими (посадові інструкції, статuti та положення);
- організаційними (схеми, регламенти, методичні вказівки, описи та інша документація).

Бастриков М.В. і Пономарьов О.П. виконуючи аналіз інформаційних технологій в управлінні, аналізують поняття «інформаційної системи управління» – це певна сукупність інформації, економіко-математичних методів та моделей, технологічних, регламентних та інших технічних засобів, призначених для обробки даних та інструменту у прийнятті управлінських рішень [8].

Інформаційна система управління дозволяє:

- повисити ступінь правильності прийнятих рішень за рахунок швидкого збору та передачі обробленої інформації;

- забезпечити вчасне прийняття рішень по управлінню підприємством в умовах економіки системи ринку;
- виконати значне підвищення ефективності в управлінні за рахунок вчасного надання необхідної інформації керівникам усіх ланок управління з єдиного інформаційного реєстру;
- погоджувати рішення, які приймаються на різних ланках управління та в різноманітних структурних підрозділах;
- за рахунок проінформованості управлінських кадрів про актуальний стан економічних об'єктів забезпечувати розвиток продуктивності праці та скороченню невиробничих втрат і т.д.

Проаналізувавши, можемо зробити висновок, що «інформаційна система» та «інформаційне забезпечення» є суміжними поняттями. А саме, інформаційне забезпечення діяльності підприємства – це взаємозв'язок інформації з системами управління підприємства та управлінським процесом. Інформаційне забезпечення діяльності підприємства потрібно аналізувати не лише в загальному вигляді, виконуючи охоплення всіх функцій управління, а й опираючись на окремі функціональні управлінські процеси, такі як: прогнозування, планування, облік, аналіз, контроль та інші. Після цього з'явиться можливість розкрити загальні властивості функціонального управління інформаційного забезпечення діяльності підприємства та розділити й відобразити індивідуальні аспекти.

Наступною складовою інформаційного забезпечення діяльності підприємства є інформаційні технології, а саме сукупність усіх засобів та методів збору, реєстрації, оброблення, накопичення. На основі використання обчислювальної техніки користувачу надаються необхідні дані в системі управління організацією.

Третьою складовою інформаційного забезпечення є технічні засоби та програмне забезпечення ефективного управління підприємством. Щоб мати можливість використовувати ті чи інші інформаційні технології, підприємства повинні мати певні технічні засоби та програмне забезпечення.

Під технічними засобами розуміють електронно-обчислювальні машини, пристрої введення та виведення інформації, пристрої тривалого зберігання інформації, мережеві пристрої та канали зв'язку. Інформаційне забезпечення може бути організовано в таких системах: глобальні мережі, корпоративні та локальні комп'ютерні мережі, системи передачі паперових документів.

На рисунку 1.3 показаний взаємозв'язок складових інформаційного забезпечення діяльності підприємства.

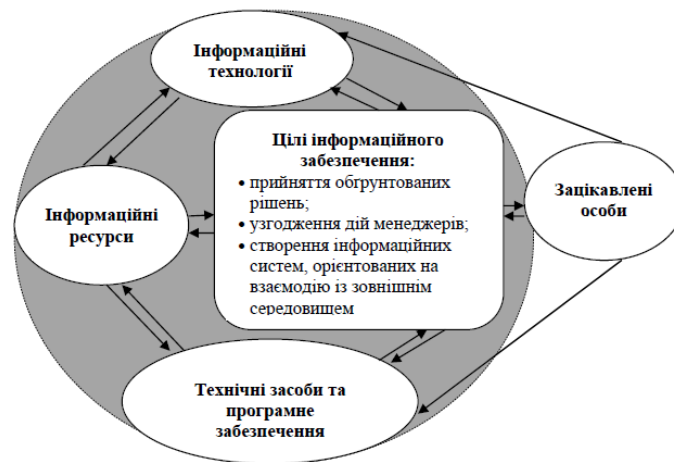


Рисунок 1.3 – Складові інформаційного забезпечення підприємницької діяльності

Основними функціями інформаційного забезпечення діяльності підприємства є:

- рішення методичних питань;
- можливість отримувати інформацію;
- можливість використовувати інформацію;
- інформаційне поширення;
- зберігання інформації;
- припинення обігу та вилучення даних.

Якісне виконання описаних вище функцій може бути досягнуто лише за допомогою комп'ютеризованої системи обробки даних. Тому важливо

розвивати та вдосконалювати інформаційно забезпечене управління корпоративною діяльністю, включаючи автоматизований збір та оброблення інформації, яка необхідна для прийняття актуальних управлінських рішень.

Стан ділової активності підприємства залежить як від зовнішніх впливів економічного середовища, так і від внутрішнього стану організації та взаємодії між її структурно-функціональними елементами. Тому в ході діяльності важливим фактором є досконале та своєчасне використання потоку інформації та документів. Тобто операції, пов'язані з обробкою інформації, такі як отримання, обробка, створення, передача та використання, потребують ефективного управління.

Ефективність управління стає значно вищою при умовах вктуально виконаного інформаційного забезпечення. Взагалом, під інформаційним забезпеченням діяльності підприємства вважається наявність певної інформації, яка необхідна для управління економіко-матеріальними процесами, що містять в собі бази даних інформаційної системи.

Серед вагомих проблем управління інформаційним забезпеченням діяльності підприємства, якісне впливають позитивно на кінцевий продукт є:

- відсутність актуального матеріально-технічного та програмного забезпечення системи управління інформаційного забезпечення;
- відсутність налаштованих комунікаційних каналів переміщення інформаційних ресурсів у внутрішньому середовищі підприємства для вирішення та реалізації управлінських питань;
- недовершений механізм розподілення інформаційних ресурсів, що відповідають потребам різних рівнів персоналу з управління, що веде за собою до витоку цінної інформації та призупиняє процес прийняття рішень.

Впровадження інформаційних технологій в керуванні документообігом та потоками інформації на підприємстві належить аналізувати як спосіб зменшення та здешевлення функціоналу управління. Удосконалення функціоналу управлінської системи інформаційного забезпечення діяльності підприємства призводить до:

- матеріальних вигод – зменшення витрат на заробітну плату, комунальні послуги, вартість програмного забезпечення, витрат на створення, переміщення, зберігання документів тощо; зменшення витрат шляхом планування кадрового комплектування персоналу, зменшення вимог щодо форматування та редагування даних, зменшення витрат на обслуговування;

- нематеріальних вигод – поліпшення якості інформаційних ресурсів, підвищення продуктивності, покращення та пришвидшення процесу обслуговування клієнтів, розширення виробництва, покращення контролю, повний обсяг використання програмного забезпечення і т.д.

1.4 Організація електронного документообігу як інструмент управління інформаційним забезпеченням діяльності підприємства

Прогрес у діяльності підприємства залежить відорганізації та використання актуальних інформаційних технологій в управлінні бізнес-процесами. Важливе місце займають інноваційні технології управління електронними документами, які є базою інформаційного забезпечення діяльності підприємства та призводять до росту оперативності, своєчасності, точності, прозорості, ефективності виконання бізнес-процесів.

СЕД дозволяють реалізувати зменшення часових, трудових та фінансових витрат, які взаємопов'язані з обробленням інформації і документації, а також мінімізувати вплив людського фактору на виробничий процес. Основні ознаки та відмінності електронного та паперового документообігу наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Основні ознаки та відмінності електронного та паперового документообігу

№	Етапи документообігу	Паперові документи	Електронні документи
1	Створення	Оформлення лише в паперовому вигляді	Оформлення в електронному вигляді, за необхідності в паперовому вигляді
2	Оброблення	Лише ручна обробка даних і фіксація в регістрах бухгалтерського обліку	Автоматична обробка даних за допомогою інформаційних систем
3	Відправлення	Відправлення через відділення пошти або співробітниками (кур'єрами)	Здійснюється через інформаційні та телекомунікаційні системи або через електронні носії інформації
4	Одержання	Може займати декілька хвилин або годин, днів, тижнів	Може займати до декількох хвилин
5	Зберігання	Зберігаються згідно зі строками, установленими законодавством, у спеціально відведених архівах	Зберігаються згідно зі строками, установленими законодавством, на спеціальних електронних носіях
6	Знищення	Підлягають знищенню за актом відповідною комісією	Знищення відбувається особою, яка відповідальна за програмне забезпечення, що перевіряє факт знищення документів

Виділяють три документопотоки на підприємстві:

- вхідні документи від зовнішніх адресатів, які обробляються структурними підрозділами (вхідна кореспонденція, нормативні й законодавчі документи, договори, проекти); більша частина повинна розробляти вихідні, в заздалегідь встановлений строк;
- вихідні документи, які випускають структурні підрозділи для віправки в інші організації (вихідна кореспонденція, договори, проекти, довідки, тощо);
- внутрішні документи, які видає керівництво підприємства або структурні підрозділи (накази, інструкції, довідки), вони використовуються для організації робочого процесу на підприємстві.

Документопотоки характеризуються наступними параметрами:

- змістом або функціональною приналежністю;
- структурою;
- режимом або циклічністю;
- спрямованістю;
- обсягом.

Характеристику основних параметрів документопотоку наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Характеристика основних параметрів документопотоку

№	Назва параметру документопотоку	Характеристика параметру документопотоку
1	Зміст або функціональна приналежність	Характеризується складом документів та інформації, що входять в документопотік та описується ознаками, за якими документи класифікуються, індексуються та опрацьовуються
2	Структура	Характеризується різними потоками документів, відповідно до певного функціонального призначення документів, що входять у документопотік

Продовження таблиці 1.2

№	Назва параметру документопотоку	Характеристика параметру документопотоку
3	Режим або циклічність	Характеризується змінами часу та змінами інформаційного змісту, що відбуваються за рахунок зовнішнього та внутрішнього впливу на діяльність організації (наприклад, сезонні зменшення політичної, управлінської, ділової активності, та зменшення внутрішніх ритмів в роботі організації та ін.)
4	Спрямованість або напрям	Характеризується залежністю від технологічної ланки опрацювання документів: (документи, які підлягають реєстрації та документи, що не реєструються; документи з контролем виконання та без контролю та ін.). На напрям документопотоку впливає спосіб оцінки і засвідчення документів: погодження, затвердження, ознайомлення та ін.
5	Обсяг або об'єм	Характеризується кількістю документів чи обсягом інформації, що міститься в документах (наприклад, кількість аркушів, кількість знаків, кількість доручень, кількість виконавців та ін.)

Одним з найважливіших параметрів документопотоку, який впливає на структуру організації підприємства її штатний розклад є об'єм. Це сукупність документів, що надходять в організацію і ті які створюються в організації за певний часовий проміжок. Цей показник застосовується як один з критеріїв при виборі форми організації діловодства (традиційної чи автоматизованої).

Розмір об'єму документообігу визначає:

- розрахунок необхідної кількості працівників для ведення діловодства;
- розрахунок ефективного застосування системи автоматизації діловодства;
- показник навантаження на працівників, які мають виконувати функції діловодства.

Стрімкий розвиток інформації та комунікаційних технологій сучасності сприяє становленню сучасного інформаційного суспільства, який підштовхує підприємства та установи впроваджувати сучасні інформаційні технології, які можна вважати основним фактором актуальної реалізації управлінського функціоналу. Інформація, яка міститься в документах, підлягає використанню лише після проведення певного ряду ділових процесів (реєстрації, обробки, систематизації та ін.). Ефективна обробка обсягів інформації які розвиваються, база яких складається з документопотоків та масиву даних, можлива в реалізації, в сучасному часі, тільки при умові автоматизації процесів (операцій) з документами та інформацією.

Ключовим аспектом успішного ведення бізнес процесів сьогодні є впровадження систем електронного документообігу.

Спираючись на дослідження даних, які проводилися компанією «Siemens Business Services» в кількох закордонних компаніях:

- 80% займають операції з документами в межах функціоналу управління;
- 30% робочого часу витрачається на пошуки і узгодження документів;
- 15% документів втрачаються без повернення;
- до 10 разів може бути скопійований внутрішній документ;
- через використання електронного документообігу продуктивність праці персоналу зростає на 20-25%;
- вартість архівного зберігання електронних документів на 80% менша у порівнянні із паперовими документами.

Дані такого типу в Україні відсутні відсутні, хоча проаналізувавши в середньому значенні можна припустити, що повне впровадження електронного документообігу забезпечує щонайменше 50% підвищення продуктивності праці.

Електронний документ – це документ, інформація в якому фіксується у виді електронних даних, які включають в себе обов'язкові реквізити для документа. Законодавством визначається склад та порядок розміщення

обов'язкових реквізитів електронних документів. Електронний документ може формуватися та бути перетвореним електронними засобами у фактичну, наявну форму. Фактична форма визначається відображенням даних документу електронними засобами або безпосередньо на папері у формі для візуалізації його змісту.

Електронний документообіг – це редагування, форматування, загального використання та маніпуляцій з електронними документами та інформацією яку вони в себе вміщують в межах інформаційної системи.

Загальну схему організації електронного документообігу на підприємстві зображено на рисунку 1.4. Вхідні документи надходять в «електронну приймальню» підприємства, де пропрацьовуються і переформатовуються в електронну форму, після чого їх передають в серверний «центр обробки» електронних даних. В будь-який момент часу співробітники мають можливість знайти та переглянути при допомозі веб-інтерфейсу потрібний документ, в рамках отриманого ними доступу; прийняти рішення, про створення вихідного документа – зворотнього документа, або при необхідності, передати електронний документ для прийняття рішення, його затвердження та підписання працівниками вищої кадрової ланки.

Системи електронного документообігу забезпечують процедуру повного редагування та форматування документів в електронних архівах («електронне сховище документів») та конфіденційне знищення документів з протермінованим зберігання.

СЕД можуть реалізовуватись у двох абсолютно різних ієрархічних рівнях. У простих системах електронного документообігу спостерігається низький ієрархічний рівень та оптимізація процесів в управлінні з деякими певними обмеженнями. Ці системи реалізовані такими програмними продуктами: «Бітрікс24», «КАІ-Документообіг», «М.Е.Дос», «elDос, та інші.



Рисунок 1.4 – Загальна схема організації електронного документообігу на підприємстві

Якщо брати до уваги вимоги для захисту систем електронного документообігу та надійного зберігання інформації, в хмарних технологіях перспективним буде створювати електронний документообіг на базі існуючих хмарних сервісів, такими є Googleservices або Microsoft 365, це надасть змогу не адаптувати систему для інших локальних мереж, вагомо зменшити затрати на відтворення потужної інформаційної системи, на її сервісну підтримку та обслуговування.

Отже, було проведено теоретичне дослідження критеріїв при організації електронного документообігу на підприємстві та застосуванні цього процесу як інструменту для керування інформаційним забезпеченням діяльності на підприємстві. Було висвітлено особливості при впровадженні систем такого типу на підприємстві та проведено аналіз, що використання систем електронного документообігу на підприємствах є свого роду невід'ємною частиною при побудові бізнес процесів та їх вдосконаленні.

Таким чином, можна зробити висновок, що сучасна технологія побудови системи електронного документообігу базується на використанні

електронної обробки обліково-звітної інформації, процес створення якої включає в себе опрацювання та відтворення в електронному виді первинних документів та алгоритму подальшого їх форматування та зберігання в інтегрованій інформаційній системі.

2 ПОБУДОВА БЕЗДРОВОЇ МЕРЕЖІ НА ПІДПРИЄМСТВІ

2.1 Порівняльний аналіз бездротових технологій

При виборі оптимальної бездротової технології доводиться враховувати різні чинники. До них входять, з одного боку, конкретні програми та ділові процеси, для підтримки яких використовується бездротовий зв'язок, а з іншого – умови довкілля: електромагнітний шум, відображення сигналів від перешкод (багатопроменеве завмирання), наявність інших користувачів того ж каналу чи сусідніх частот. Поряд з визначенням належних масштабів системи йдеться завжди про забезпечення доступності та безпеки трафіку даних, критично важливого для бізнесу. На прикладі розглядаються переваги та недоліки систем, що працюють у діапазоні 2,4 ГГц (відповідно до стандарту IEEE 802.11), порівняно з вузькосмуговими бездротовими технологіями.

Критично важливі для бізнесу процеси, наприклад, у логістиці, вимагають абсолютно надійного комунікаційного каналу. Потік товарів безпосередньо залежить від потоку даних, тому в бездротових мережах сигнали прийнятної якості повинні сягати кожного кінцевого пристрою.

Задля більшої можливості широкомасштабного впровадження промислового інтернету ще має відбутися багато технічних удосконалень. До них відносяться зниження вартості зберігання даних, зменшення витрати енергії на бездротову передачу даних та підвищення рівня доступності мережі. Іншою важливою умовою розвитку промислового інтернету є стандартизація бездротової передачі даних.

У промисловості передача даних за допомогою бездротових мереж застосовується більше 30 років. В минулих роках використовувалися технічні рішення діапазоном нижчим ніж 1 ГГц. В них використовувалася проста частотна або амплітудна модуляція. Радіотракти для таких видів модуляції

легко збиралися з небагатьох дискретних елементів. З недоліків можна виділити відсутність захисту інформації та малу пропускну смугу.

За останню чверть століття було розроблено низку стандартів надійного бездротового зв'язку. Більшість з яких забезпечують достатній для широкого загального та широкого застосування захист інформації. Крім того, у 80-х роках у вільному використанні з'явилося декільк нових частотних діапазонів, який включає діапазони частот 2,4 та 5 ГГц. У сьогоденні впровадження стандартних рішень радіозв'язку стало економічно ефективним та безпечним методом для пристроїв які використовуються в моніторингу та управлінні, та які працюють в умовах віддалення один від одного або на промисловому підприємстві. Постає питання актуального вибору стандарту для бездротового зв'язку.

Отже, розглянемо чотири найпоширеніші стандарти бездротового зв'язку в діапазоні 2,4 ГГц. Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee та спосіб інфрачервоної передачі даних.

2.1.1 Wi-Fi

Стандарт Wi-Fi або IEEE 802.11a/b/g/n є найпоширенішим технічним рішенням організації бездротової TCP/IP мережі для користувацьких та промислових пристроїв. Термін Wi-Fi з'явився від словосполучення Wireless Fidelity (точний бездротовий зв'язок) та є стандартним методом зв'язку пристроїв бездротової ЛОМ (WLAN). Установа, яка координує цей стандарт, робить постановку завдання створити найбільш ефективну заміну дротової мережі TCP/IP. Поміж інших параметрів пріоритетними були параметри та функції безпеки і швидкості при передачі даних. В кінцевому результаті, пропускна спроможність 802.11n має найбільше значення, ніж у будь-якого іншого стандарту бездротового зв'язку близького радіусу дії. До недоліків відносять велику споживаючу потужність та велику кількість обчислювальних ресурсів за для ефективного обслуговування протоколів

802.11. У вільному сегменті ринку, що утворився через ці недоліки, з'явився певний перелік стандартів для обладнання та пристроїв зі споживанням енергії.

В загалому схема мережі Wi-Fi має мінімум одну точку доступу та не менше одного клієнта. Також можливе одночасне підключення 2-х клієнтів у режимі точка-точка (Ad-hoc), при умові якщо точка доступу не використовується, а з'єднання клієнтів відбувається за допомогою мережевих адаптерів. Точка доступу передає свій ідентифікатор мережі (SSID) за допомогою спеціального сигналу (пакетів) на швидкості 0,1 Мбіт/с через кожні 100 мс. Тому 0,1 Мбіт/с – найменша швидкість передачі для системи Wi-Fi. Розпізнаючи SSID, клієнт з'ясовує, можливість підключення до даної точки доступу. При влучанні в зону дії 2-х точок доступу з однаковими SSID приймач може обрати між цими точками опираючись на рівень сигналу. Стандарт Wi-Fi дає користувачу безліч критеріїв під час вибору методів для з'єднання.

Однак стандарт не описує всіх аспектів побудови бездротових локальних мереж Wi-Fi. Тому кожен виробник обладнання вирішує це завдання по-своєму, застосовуючи ті підходи, які він вважає найкращими з тієї чи іншої точки зору. Тому виникає потреба класифікації методів побудови бездротових локальних мереж.

За способом об'єднання точок доступу в одну цілу систему можна відзначити:

- автономні точки доступу (самостійні, децентралізовані);
- точки доступу, що працюють через управління контролера (називаються також централізовані);
- безконтрольні точки доступу, але не автономні (керовані без контролера).

За способом організації та управління радіоканалами можна виділити бездротові локальні мережі:

- зі статичними налаштуваннями радіоканалів;

- з динамічними (адаптивними) налаштуваннями радіоканалів;
- з «шаруватою» або багатошаровою структурою радіоканалів.

2.1.2 Bluetooth

Стандарти Bluetooth та Zigbee були впроваджені, щоб заповнити недоступну для Wi-Fi нішу ринку. Стандарт Bluetooth призначений для створення персональної мережі (PAN), яка знаходить своє місце серед оточення людей або інтелектуальних пристроїв і не потребує великого енергоспоживання. Стандарт є дійсним для вимог швидкого з'єднання, простоти інтерфейсу та невеликої енерговитрати. У персональній мережі (PAN) має місце близьке взаєморозташування багатьох передавачів – у Bluetooth застосовується синхронізація всіх пристроїв для запобігання накладенню сигналів їх передавачів. При впровадженні технології Bluetooth важливим фактором було врахування забезпечення стійкості до перешкод від Wi-Fi пристроїв із застосуванням алгоритму стрибкоподібної перебудови частоти для того, щоб повідомлення Bluetooth пристроїв могли виконувати передачу навіть при одночасній активності в декількох каналах Wi-Fi. Через дуже не високу потужність передавача зв'язок через Bluetooth менше схильний до впливу багатопроменевого поширення, порівняно зі зв'язком по Wi-Fi. Завдяки цьому для використання Bluetooth не потрібне ретельне вивчення та планування радіостанції в місці його експлуатування. Система має стійкість до впливу сторонніх та взаємних перешкод.

2.1.3 Zigbee

Zigbee – специфікація протоколів мереж верхнього рівня додатків APS (Application Support Sublayer) та мережевого рівня NWK, які знаходять своє використання у сервісах нижніх рівнів – рівнів керування доступом до середовища MAC та фізичного рівня PHY, які регламентовані стандартом

IEEE 802.15.4. В Zigbee та IEEE 802.15.4 описуються бездротові персональні обчислювальні мережі (WPAN). Специфікація Zigbee спрямована на програми, що вимагають перш за все високої та безпечної передачі даних при порівняно малих швидкостях та можливості довготривалої роботи мережевих пристроїв від автономних джерел живлення (батарей).

Основною особливістю технології Zigbee є те, що вона при невисокому енергоспоживанні підтримує не тільки прості топології мережі («точка-точка», «дерево» і «зірка»), але і осередок (mesh), що самоорганізується і самовідновлюється, з ретрансляцією і маршрутизацією повідомлень. Крім того, параметри Zigbee містять можливість вибору послідовності дій маршрутизації які залежать від вимог додатка та стану мережі, механізм стандартизації додатків – профілі додатків, бібліотека стандартних кластерів, кінцеві точки, прив'язки, гнучкий механізм безпеки, а ще дає забезпечити простоту розгортання, обслуговування та модернізації.

Zigbee розроблена на стандартах загального призначення з радіозв'язку невисокої потужності IEEE 802.15.4, яка дозволяє виконати налаштування поміж радіосигналу різних протоколів. Мережа Zigbee призначається для мереж із розподіленням по великій площі датчиків з невисокою потужністю. Опираючись на сегмент свого ринку, Zigbee забезпечує пористу структурну мережу і методи енергозбереження. У протоколі Zigbee зумовлено швидке включення та вимкнення приладу. Рівень 802.15.4 виконує налаштування ряду інших протоколів, включаючи ISA100, WirelessHART та WPAN.

2.1.4 Інфрачервоний канал передачі даних

Інфрачервоний канал передачі даних бездротовий спосіб передачі даних. Він використовує для зв'язку інфрачервоне випромінювання. Його головна перевага – це несприйнятливість до електромагнітних перешкод, що дозволяє застосовувати його за умов, коли навколо нього багато електромагнітних випромінювань. Однак необхідно, щоб були відсутні інші

джерела інфрачервоного випромінювання. Також цей метод погано працює в умовах запиленості повітря.

Швидкість передачі інфрачервоних каналів низька, але якщо використовувати інфрачервоні лазери, то можна досягти швидкості в 100 Мбіт/с. Низька секретність передачі і висока вартість приймачів і передавачів, тому ці канали в локальних мережах застосовуються рідко. За допомогою інтерфейсу IrDA використовуються зв'язку комп'ютерів з периферією. Інфрачервоні канали бувають прямої видимості та на розсіяваному випромінювання.

Канали прямої видимості – зв'язок на променях, які безпосередньо від передавача до приймача. Можлива за відсутності перешкод між ними.

Канали на розсіяному випромінюванні – працюють на сигналах, відбитих від стін, стелі та інших перешкод. Зв'язок здійснюється в межах одного приміщення.

2.1.5 Висновок та вибір технології

Порівняльні характеристики бездротових технологій представлені в таблиці 2.1.

На етапі нашого проектування ми зупинилися на виборі бездротової технології Wi-Fi стандарту IEEE 802.11 з діапазоном частот 2,4 ГГц. Поміж інших ця технологія найбільш суміжна з вимогами до побудови бездротового зв'язку за нашими потребами на території обраного нами приміщення. Технологію Wi-Fi з поміж розглянутих вище виділяють такі переваги:

- дозволяє розгорнути мережу без прокладання кабелю, що може зменшити вартість розгортання та/або розширення мережі. Місця, де не можна прокласти кабель, наприклад, поза приміщеннями та в будинках, що мають історичну цінність, можуть обслуговуватися бездротовими мережами;
- дозволяє отримати доступ до мережі мобільних пристроїв;

- пристрої Wi-Fi поширені на ринку, гарантується сумісність обладнання завдяки обов'язковій сертифікації обладнання;
- мобільність; немає прив'язки до одного місця та можливість користуватися інтернетом в будь якій точці досягнення мережі.

Та найголовніша перевага точки зору безпеки – це безпечність випромінювання, адже випромінювання від пристроїв Wi-Fi в момент передачі даних на порядок (в 10 разів) менше, ніж у стільникового телефону.

Таблиця 2.1 – Характеристики бездротових технологій

Технологія	Wi-Fi	Zigbee	Bluetooth	ІЧ
Частота, МГц	2400	868/915/2400	2400	~34200000
Швидкість, Кбіт/с	11000	20-250	1000	3500-4000
Вихідна потужність, дБм	20	0	0/20	0-10
Чутливість, дБм	-76	-92/-85	-70	-
Відстань, м	До 100	До 100	10/100	0,2-1
Тип модуляції	BPSK, QPSK, COFDM, CCK, MCAM	BPSK (+ASK), OQPSK	GFSK	pulse
IEEE специфікація	802.11 a/b/g	802.15.4	802.15.1	802.11
Метод шифрування	RC потокове шифрування(WEP), AES блочне шифрування	AES блочне шифрування	E0 потоківий шифр	NA

Продовження таблиці 2.1

Технологія	Wi-Fi	Zigbee	Bluetooth	ІЧ
Максимальна кількість вузлів	2007	>65000	8	2
Кількість радіочастотних каналів	14	1/10,16	79	50
Розповсюдження	DSSS, CCK, OFDM	DSSS	FHSS	PPM
Аутентифікація	WPA2	CBC-MAC	Shared secret	NA

Але також є і недоліки:

- великий вплив навколишнього середовища на передачу даних (перешкоди);
- обмежений радіус дії, у кожного Wi-Fi модуля він свій (може досягати 500 метрів);
- вплив товщини стін у приміщенні та інших перешкод на якість зв'язку;
- високе енергоспоживання (це стосується для пристроїв, що працюють від акумулятора, у нашому випадку це мобільні пристрої);
- через велику кількість точок доступу Wi-Fi у приміщенні, передача даних погіршується (різні Wi-Fi мережі заважають одна одній).

Але порівнявши переваги та недоліки інших технологій можна зробити висновок, що для нашого проекту рентабельно та з технічної точки зору правильно буде використовувати бездротову технологію типу Wi-Fi. При правильному підході до проектування, монтажу та налаштування обладнання використання та підтримка життєздатності цієї технології стане для користувачів найменше трудомісткою та вигідною з точки зору економіки на

підприємстві, так як налаштування обладнання не потребує від користувача якихось спеціальних навичок або вмінь.

2.2 Аналіз явищ та аспектів при виборі та побудові мережі

Розглянемо ряд чинників з якими доведеться зіткнутися в процесі вибору, планування та розташування обладнання в приміщенні дільниці підприємства, способи захисту даних та забезпечення безпеки, а також порівняємо переваги та недоліки при виборі бездротової мережі.

2.2.1 Електромагнітний шум

Електромагнітний шум є на кожній частоті. У бездротових мережах діє правило: що більше користувачів, то вище ступінь «забруднення», з яким кінцевим пристроям доводиться справлятися. Частоти, виділені для промислових, наукових та медичних організацій (Industrial, Scientific, Medical, ISM), тобто частоти між 2400 і 2483,5 МГц, відносяться до найбільш «забруднених» діапазонів частот. Причина полягає в стрибкоподібному поширенні бездротових мереж, а також мікрохвильових пристроїв, промислових систем опалення, що працюють на частоті 2,4 ГГц, та мікрохвильового радіорелейного зв'язку. Згідно з дослідженням, яке опублікували До Чжу Йон, Деніс М. Ейкер та Пер К. Енге в США в 2003 р., середній рівень шумів навіть у сільській місцевості помітно перевищує рівень чутливості бездротових пристроїв, що дорівнює – 90 дБм (при рівні потужності 1 мВт).

У звіті Національної адміністрації з інформатики та телекомунікацій США (National Telecommunications Information Administration, NTIA) під номером NTIA 02-300 говориться про те, що стандартні вузькосмугові приймачі з шириною смуги шумів в 10 кГц без проблем сприймають електромагнітний шум в діапазоні 40 містах, завдяки чому дальність їхньої

дії не зменшується. Таким чином, бездротовий пристрій передачі даних, що працює в діапазоні 2,4 ГГц, схильний до сільської місцевості в 100 тис. разів вищим шумовим перешкодам, ніж вузькосмуговий пристрій в діапазоні 400 МГц у місті.

Незважаючи на високий рівень шуму у виділеному для IEEE 802.11 діапазоні, технологія передачі сигналу в розширеному спектрі методом прямої послідовності (Direct Sequence Spread Spectrum, DSSS) передбачає ефективні методи, які були розроблені спеціально для застосування в середовищах з високим рівнем перешкод і шумів, тому вони відрізняються підвищеною опірністю до перешкод і паразитних сигналів. Подібний результат досягається, наприклад, шляхом розподілу сигналу широкої смуги частот, так що ймовірність того, що сигнал дійде до потрібного одержувача, підвищується. У будь-якому випадку шум в середовищі необхідно враховувати вже на стадії планування бездротової мережі, щоб уникнути зайвих витрат на вирішення проблем.

2.2.2 Багатопроменеве завмирання

Багатопроменеве завмирання, або поширення різними шляхами, відзначається у випадках, коли приймач разом із прямим сигналом отримує непотрібний відбитий сигнал. У разі відображення називається «відскакування» сигналу від металевого предмета. Контейнери для транспортування, металеві стелажі, а також стіни із залізобетону є непереборним бар'єром для електромагнітних хвиль. З цим явищем користувач стикається саме у разі високочастотних хвиль, наприклад, при появі так званої радіотіні, коли корисний сигнал перекривається зсунутою по фазі, перевернутою версією вихідного сигналу. У найгіршому випадку відбита хвиля гасить оригінал. При високих частотах довжини хвиль стають меншими, тому точки нейтралізації сигналу розташовані ближче один до одного.

Найбільш ефективний метод протидії небажаним ефектам багатопроменевого завмирання в області 2,4 ГГц полягає в так званому рознесенні антен, при якому дві антени встановлюються на відстані, кратній чверті довжини хвилі. В результаті зменшується ймовірність того, що антена опиниться в «радіотіні». У вузькосмугових системах цей метод не потрібен, оскільки хвилі низької частоти легше проникають через матеріали, тому явище багатопроменевого завмирання зустрічається рідше. Крім того, ефекти завмирання при використанні вузької смуги проявляються «м'якше» і майже не є проблемами.

2.2.3 Взаємні перешкоди

Діапазон ISM на частоті 2,4 ГГц майже у всіх індустріально розвинених країнах не вимагає отримання ліцензії. Тому користувачі повинні бути готовими до того, що їхній роботі можуть завадити нові джерела перешкод. На прикладі США, ні стандарти IEEE 802.11b і g, Федеральна комісія зв'язку (FederalCommunicationCommission, FCC), видає дозволи використання комунікаційних пристроїв, жодні інші відомства не вимагають від приймача, працюючого на частоті 2,4 ГГц, здатності правильного декодування сигналу при одночасної передачі від кількох учасників у тому ж самому чи сусідньому діапазоні частот. Однак регулюючі органи дозволяють використовувати в діапазоні стандарту 802.11 пристрої з нижчим рівнем потужності, ніж у вузькосмуговому діапазоні. Завдяки цьому взаємні перешкоди у сусідніх мережах мають бути меншими.

Вузькосмугові системи зазвичай проектуються відповідно до європейського стандарту EN 300 113 для приватного мобільного зв'язку, який залишається базовим для національних комітетів, що визначають, наприклад, чутливість або придушення перешкод у тому ж чи сусідньому каналі. Що стосується правильного прийому сигналу, то стандарт для вузьких діапазонів частот набагато суворіший. У багатьох країнах Європейського Союзу

учасники бездротової мережі можуть захистити себе за допомогою ліцензування частот. У більшості випадків за виділення високочастотного каналу необхідно заплатити лише невелике мито. Якщо згодом перешкоди все ж таки спостерігаються, за усунення порушень відповідає уповноважена організація, вона перешкоджає і неправомірному користуванню радіозв'язком.

2.2.4 Уникнення ефектів від перешкод

Гарантувати, що бездротова мережа працюватиме без перешкод неможливо. І все-таки низка заходів дозволяє уникнути небажаних ефектів, зумовлених перешкодами. У бездротових мережах технологія DSSS застосовує спеціальні методи, наприклад, зниження потужності сигналів, націлені на обмеження їх поширення в сусідні мережі. Крім того, досвідчені користувачі намагаються керувати сигналами так, щоб вони не залишали межі компанії. Це підвищує рівень безпеки, і важливий високочастотний сигнал залишається в області, що використовується. У разі вузькосмугових систем надійним засобом захисту від перешкод є отримання ліцензії.

DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum) – технологія модуляції, що дає забезпечення більшої продуктивності локальної бездротової мережі шляхом розширення спектра сигналу, що випромінюється. Суть методу в тому, що відбувається підвищення тактової частоти модуляції, при цьому кожен символ повідомлення яке передається встановлюється у відповідність деякої відносно тривалої, випадкової послідовності.

2.2.5 Стандартизація та забезпечення безпеки

Стандартизація бездротових мереж відповідно до IEEE 802.11 призвела до стрибкоподібного зростання кількості користувачів та пристроїв, що ускладнює завдання безпеки зв'язку. Недорогі технології та необхідні ноу-хау

доступні і зловмисникам. Комітети зі стандартизації відреагували на ситуацію, що склалася, випуском низки технологій, серед яких – захищений доступ Wi-Fi (Wi-Fi Protected Access, WPA), стандарт IEEE 802.11i та розширений стандарт шифрування (Advanced Encryption Standard, AES). Стандарт IEEE 802.1X пропонує високопродуктивний протокол аутентифікації, при використанні якого на внутрішньому сервері встановлюється та виконується служба дистанційної аутентифікації користувачів за комутованими лініями (Remote Authentication Dial-In User Service, RADIUS) та база даних користувачів. Крім того, адміністратори бездротових мереж змушені вживати додаткових заходів проти появи в мережі незареєстрованих точок доступу (Rogue Access Points).

Вузькосмугові мережі пред'являють до забезпечення безпеки менш суворі вимоги, оскільки у більшості випадків мобільні пристрої передачі даних налаштовуються під потреби підприємства. Методи модуляції також нестандартні (закриті), тому сигнали чужих пристроїв не можуть бути розшифровані, навіть якщо вони надсилаються або приймаються на тій же радіочастоті.

2.2.6 Додаткові заходи безпеки

Ієрархічна побудова вузькосмугових мереж нагадує структуру поширених сьогодні мереж стандарту IEEE 802.11 на базі комутаторів: усі дані мають проходити через комутатор чи контролер. З одного боку, можна проконтролювати, куди відправляються пакети даних, з іншого – підвищити рівень їх стиснення. Це не тільки робить використання смуги пропускання ефективнішим, але й забезпечує додатковий рівень безпеки. У вузькосмуговій системі доступ до мережі матимуть лише користувачі зі спеціально налаштованим терміналом для роботи з даними. Подібним чином можна досягти високого рівня безпеки для передачі критично важливих даних як у вузькосмугових, так і широкосмугових бездротових мережах.

2.2.7 Пропускна здатність, область покриття, потужність

Чисельні характеристики не дають чіткого уявлення про те, наскільки ефективно передаються дані у доступних каналах. На невеликих відстані можна досягти високої швидкості передачі при обмеженій смузі пропускання. Якщо ж доступ до додатків, що вимагають великої пропускну здатності, необхідно надати для пристрою, що знаходиться на значному видаленні, доведеться або суттєво збільшити потужність передачі, або сильніше стискати дані, що передаються. Вимоги додатків з великими обсягами даних потребують широкосмужових бездротових мереж. Однак слід враховувати, що зі зростанням пропускну спроможності збільшується і кількість точок доступу. У спектрі частот 2,4 ГГц одна точка доступу з пропускну здатністю 2 Мбіт/с може покрити область діаметром до 80 м. Навпаки, у разі пропускну спроможності 54 Мбіт/с діаметр не перевищує 20 м (рис.2.1). Однак необхідність пропускну здатності 54 Мбіт/с виникає дуже рідко.

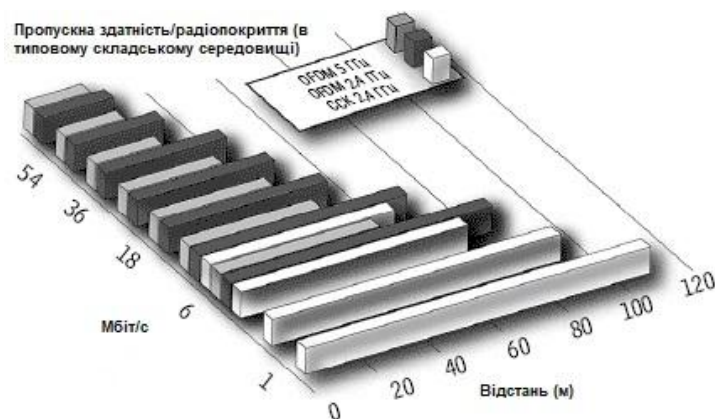


Рисунок 2.1 – Пропускна спроможність

У Більшості логістичних додатків для роботи досить швидкостей, відповідних стандарту 802.11b. Для типової області покриття швидкість

зазвичай становить приблизно 2 Мбіт/с, а реальна швидкість передачі даних лише 1 Мбіт/с. Але і при швидкості передачі даних 2 Мбіт/с відповідно до стандарту IEEE 802.11b бездротова мережа працює в сто разів швидше за вузькосмугову мережу, де максимальна швидкість становить 19,2 Кбіт/с. Тим не менш, для деяких сценаріїв застосування вузька смуга є раціональною альтернативою бездротової мережі з технічної та економічної точок зору.

2.2.8 Невисокі затрати на бездротову мережу

Як згадувалося, потужність випромінювання в неліцензованому діапазоні частот 2,4 ГГц обмежена рівнем 100 мВт. Вузькосмугові системи, навпаки, працюють із потужністю до 1 Вт (у Німеччині до 500 мВт) і досягають більшої дальності передачі. Таким чином, витрати на бездротову мережу виявляються не надто великими, оскільки базових станцій встановлюється менше, ніж при широкосмуговому покритті. Однак у випадку вузькосмугових кінцевих пристроїв слід подбати про потужні акумулятори. Звести до мінімуму кількість передач даних, що вимагають великих енергетичних витрат, допоможуть інтелектуальні транспортні протоколи, тому ємності акумуляторів вистачить на весь робочий день.

2.3 Топологія мережі. Радіорозвідка

Радіорозвідка має бути виконана при допомозі спеціального обладнання, що вказує на радіочастотну ситуацію на об'єкті до розгортання бездротової мережі. Під час радіорозвідки можна одержати інформацію про перешкоди які виникають на таких частотах 2.4 і 5 ГГц. Іноді виникнення перешкод трапляється на 1-му або 2-х однакових каналах, але й бувають випадки, коли шум великої потужності можна спостерігати у всьому діапазоні частот.

Джерела перешкод майже завжди добре відомі: мікрохвильові печі, пристрої Bluetooth і погано екрановані кабелі USB 3.0. Інформація про інтенсивність шумової перешкоди в конкретному місці дозволяє ще на етапі проектування оцінити відношення сигнал/шум – SNR (Signal-to-Noise Ratio). Однак слід розуміти, що інше електронне обладнання також може створювати перешкоди. Крім перешкоди, бездротові мережі сусідніх організацій можуть мати серйозний вплив на мережу. Радіорозвідка в цьому випадку дозволить більш коректно розподілити бездротові канали. Ми також обговоримо графіки частоти будівництва. РЧ-вимірювання та належне планування є ключовими аспектом для добре функціонуючої та надійної мережі. І навпаки, невідповідне обладнання в поєднанні з відсутністю радіочастотного планування та неграмотним встановленням може звести нанівець усі технічні переваги окремих мережевих елементів і технологій і зробити бездротову мережу частково або повністю непрацездатною. Сканер для дослідження сигналів та перешкод зображено на рисунку 2.2.



Рисунок 2.2 – Приклад портативного бездротового сканера FlukeAirCheck

Після завершення всіх робіт з налаштування бездротового пристрою необхідно виконати вимірювання радіочастоти. З його допомогою можна оцінити, наскільки точно виконуються розрахунки, тобто яке є покриття. Наприклад, якщо під час радіорозвідки виявлено слабе джерело шуму, яке неможливо повністю усунути, то радіочастотна зйомка після розгортання мережі дасть уявлення про отриманий SNR і про те, чи можна мінімізувати негативний вплив. Також важливо знати, як далеко поширюється бездротовий сигнал від вашої мережі та де його можна отримати та підключити до Wi-Fi. Оскільки для радіочастотних вимірювань потрібне додаткове обладнання (програмне забезпечення, що використовує звичайні ноутбуки та мобільні телефони, може забезпечити лише частину функцій), придбання портативної версії вимірювального приладу надасть підприємствам можливість довгострокової економії, оскільки це дозволяє багаторазового використання обладнання яке вже придбаний в процесі експлуатації інструменту.

Розглянемо питання вибору бездротових каналів (рис. 2.3). Незважаючи на багато доступних бездротових каналів, не всі вони придатні для використання. Причина у частковому перекритті частот. По суті в діапазоні 2,4 ГГц неперекриваються тільки три: 1, 6 і 11. Вибір, наприклад, каналу № 3 призведе до того, що на нього будуть впливати точки доступу, що працюють на першому і на шостому каналах. І хоча на третьому каналі немає жодних інших точок доступу, працювати на ньому буде практично неможливо.

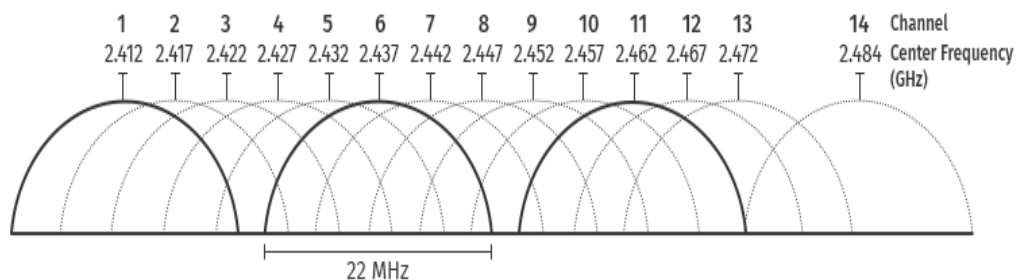


Рисунок 2.3 – Часткове перекриття бездротових каналів у діапазоні 2,4 ГГц

Автоматичний розподіл не завжди вдається. Більш передбачуваним рішенням є ручне призначення каналів між точками доступу. На рисунку 2.4 наведено приклад розподілу бездротового каналу в діапазоні 2,4 ГГц на рівній поверхні (один поверх будівлі). Кожен шестикутник представляє окрему точку доступу, яка транслює певний канал.

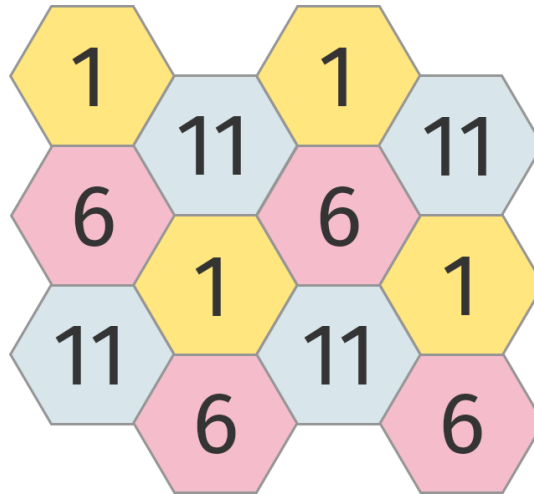


Рисунок 2.4 – Площинний розподіл каналів, що не перекриваються

При виборі місця розташування бездротового пристрою і потужності випромінюваного сигналу необхідно враховувати, що зони покриття суміжних точок доступу повинні перекриватися на 15-20% (рис. 2.5). У більшості випадків цього достатньо, щоб клієнт перейшов у роумінг. Також слід враховувати, що на межах зони покриття потужність сигналу повинна бути -67 дБм, а різниця між сусідніми точками доступу, що ведуть мовлення на одному каналі, повинна бути не менше 19 дБм – це необхідно для виключення взаємодії точок між собою.

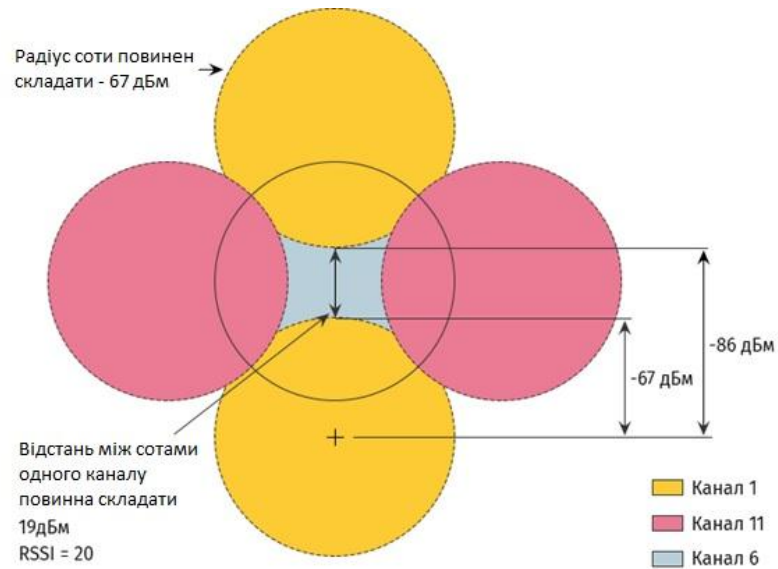


Рисунок 2.5 – Рекомендований ступінь перекриття зон покриття сусідніх точок доступу

Області однакового кольору на рисунку показують правильні зони покриття точок доступу, що знаходяться на однаковому бездротовому каналі. На практиці покриття не може бути зразковим кругом, але макет щодо рекомендацій розташування точок доступу ми можело взяти з цього рисунка.

Більше перекриття не зовсім добре вплине на користувачів бездротової мережі.

На рисунках 2.6, 2.7 показаний хибний і правильний підхід до ступеня перекриття сигналів від сусідніх точок доступу.

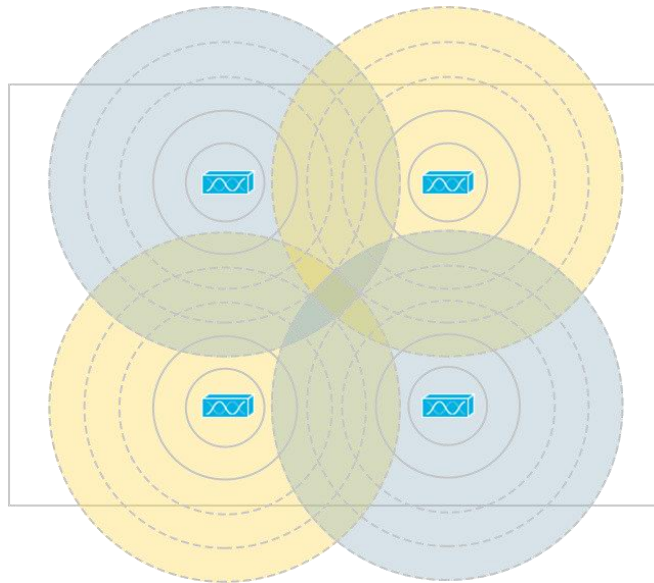


Рисунок 2.6 – Висока потужність точок доступу – радіочастотна інтерференція

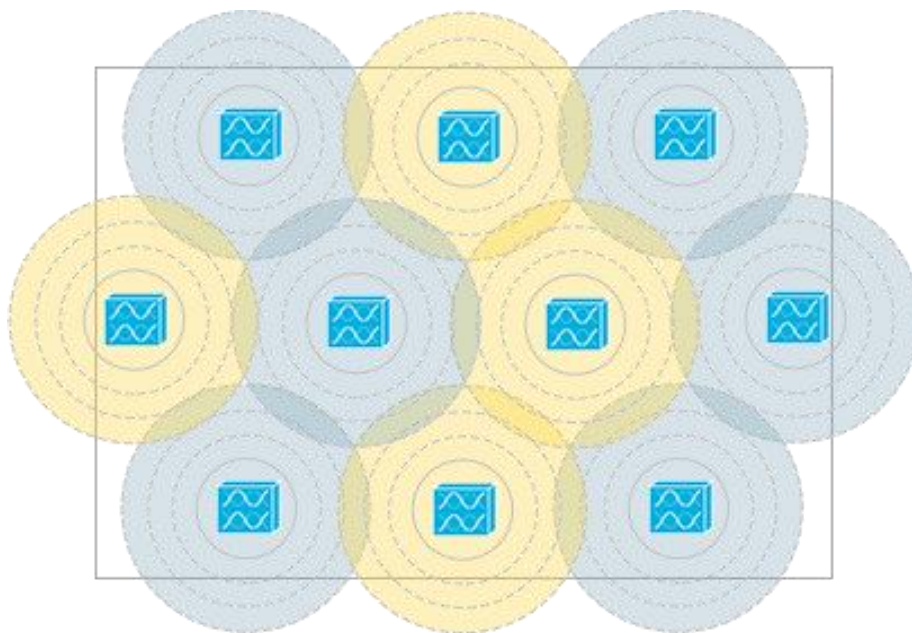


Рисунок 2.7 – Потужність яка може налаштовуватись для точок доступу – якісне використання радіочастот

У багатоперхівках ситуація більш складна, тому що доводиться враховувати вплив точок доступу одна на одну. Йдеться про ті точки, що знаходяться на інших поверхах.

Звернімо увагу на схему розподілу бездротового каналу. На рисунку 2.8 показано бездротові канали на двох суміжних поверхах будівлі, один над одним. Завдання проектувальника полягає в тому, щоб точки доступу на суміжних поверхах будівлі використовували різні канали бездротового зв'язку.

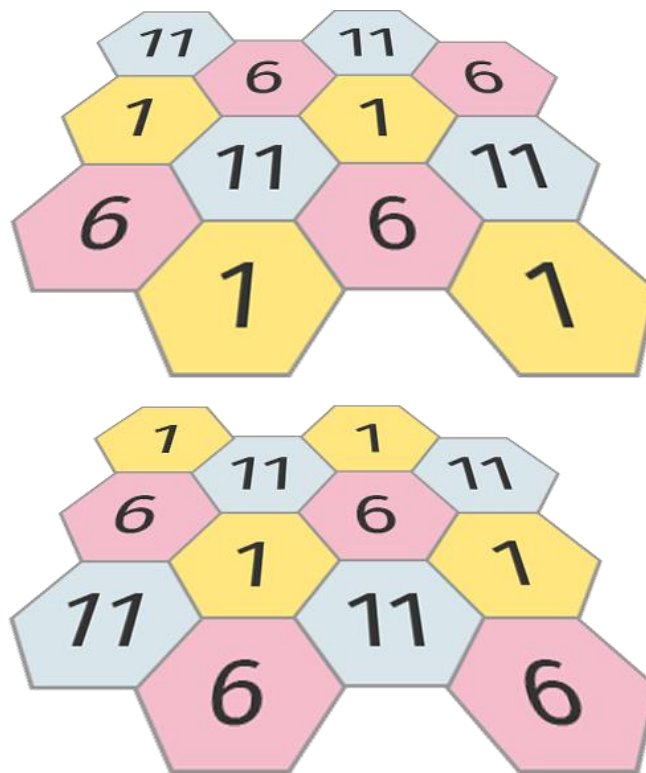


Рисунок 2.8 – Об'ємний розподіл бездротових каналів, що не перекриваються (два поверхи будівлі)

Повертаючись до питання шуму, необхідно враховувати, що, по-перше, шум може бути різним для різних каналів, а по-друге, прийнятний SNR буде залежати від призначення мережі Wi-Fi. Наприклад, для звичайної передачі даних рекомендоване відношення сигнал/шум має бути не нижче 10, тоді як

програми реального часу вимагають мінімального співвідношення сигнал/шум 25.

Більшість точок доступу дозволяють одночасно використовувати до 200 клієнтських пристроїв. Побачивши такий рядок в інструкції, кожен може бути спокійний, адже для невеликого підприємства використовувати стільки користувачів одночасно не буде проблемою. Однак не все так очевидно, у користувача може бути кілька пристроїв, кожний з яких потребує свого підключення до бездротової мережі.

Точки доступу зазвичай мають більш реальне обмеження на кількість активних бездротових пристроїв: 20 бездротових клієнтів для передачі даних або 7 голосових потоків з кодеком G.711 або 8 – з кодеком G.729. Ми повертаємося до схеми в попередньому розділі, оскільки вона відображає загальну тенденцію сучасних бездротових мереж – більше точок доступу та менша потужність сигналу для зменшення областей, що перекриваються. Якщо збільшити кількість точок доступу та зменшити потужність сигналу кожної точки доступу, то бездротові клієнти будуть фізично ближче до точок доступу, що дозволить використовувати більш ефективну модуляцію. При цьому не враховується той факт, що тепер бездротові клієнтські сигнали, що обслуговуються різними точками доступу, більше не заважають один одному. Крім того, не можна не помітити більш рівномірне навантаження на підтримувані дротові мережі та менше перешкод для сусідніх бездротових мереж.

Для правильної роботи бездротової мережі необхідно передавати трафік в обох напрямках, тому необхідно враховувати потужність передавача бездротового клієнта. У більшості випадків це буде обмежуючим фактором під час обчислення накладення. Те, що написано, має відношення не тільки до зони покриття, але й для реалізації різних опцій, таких як IEEE 802.11 k/r/v.

При проведенні радіорозвідки або проектуванні карт покриття необхідно враховувати часові характеристики місця використання. У школах

і установах, наприклад, голосовий трафік може переважати під час змін і в принципі навантаження на мережу може значно зрости. Крім того, протягом цього часу бездротові клієнти підключатимуться до точки доступу в коридорі, а не до точки доступу в аудиторії. Зростає кількість інцидентів у роумінгу, пов'язаних із переміщеннями школярів та студентів між аудиторіями.

Час від часу навантаження на бездротову мережу може настільки впасти в певний час, що деякі пристрої можуть бути вимкнені. Централізоване керування живленням заздалегідь визначених точок доступу легше планувати, коли вони підключені до комутатора PoE. Коли вмикати/вимикати точки доступу і скільки їх, залежить від конкретного об'єкта: десь можна вимкнути всі бездротові пристрої, десь залишити невелику кількість.

Продуктивність бездротового рішення залежить від допоміжної (допоміжної) інфраструктури та якості живлення в конкретному місці. Якщо живлення більшості комутаторів і маршрутизаторів можна вирішити шляхом встановлення ДБЖ, то з точками доступу це економічно не вигідно. Розміщувати громіздкий ДБЖ в стельовому просторі – не найкраща ідея. Навіть якщо електропостачання будівлі не викликає особливого занепокоєння, може бути важко знайти розетку в усіх передбачуваних місцях для встановлення точки доступу. Вирішенням цієї проблеми є технологія PoE – Power over Ethernet. Комутатори з підтримкою PoE вже давно не новизна, проте при їх виборі необхідно враховувати бюджет енергоспоживання, що надається – енергії має вистачати всьому підключеному обладнанню.

При виборі ДБЖ і комутаторів також не варто забувати про можливі розширення мережі, збільшення кількості підключених користувачів PoE або їх потужності. Крім стабілізації живлення та живлення всіх важкодоступних місць, використання PoE дає ще одну важливу перевагу – дистанційне керування живленням усіх підключених споживачів. Так, наприклад, адміністратору не важко віддалено перезавантажити пристрій, який «завис».

Знання того, як з часом змінюється розташування бездротових клієнтів, дозволить передбачити навантаження не тільки на бездротові пристрої, а й на всю допоміжну дротову інфраструктуру. Так, наприклад, для бездротових користувачів, що динамічно змінюються, необхідно скоротити час оренди в протоколі DHCP, тоді як більш статична мережа дозволяє збільшити час оренди.

Особливу проблему для адміністраторів становлять місця скупчення людей. Навіть у невеликих організаціях такі місця можуть бути: конференц-зали в готелях, аудиторії в школах і університетах, бальні зали в ресторанах і кафе. Ці місця вимагають максимально ретельного планування. Справа тут не в тому, що кількість бездротових клієнтів може легко перевищити всі обмеження використовуваної точки доступу, а в тому, що провідна допоміжна інфраструктура має свої обмеження. Так, наприклад, адміністратори повинні заздалегідь подбати про те, щоб пул DHCP не закінчився або таблиці мостів комутаторів не переповнилися під час будь-якої події. Звичайно, розділення кімнат і використання спрямованих антен, які обслуговують лише певні зони, не є винятком.

2.4 Проектування. Вибір обладнання, розміщення та його налаштування

На першому етапі необхідно визначитися, яке обладнання та в якій кількості знадобиться для побудови мережі. При цьому йдеться не тільки про контролерів та точки доступу. Бездротова мережа не зможе функціонувати бездротової інфраструктури, що її підтримує. Тому на цьому етапі варто брати до уваги і провідні сегменти, оскільки, цілком імовірно, їх доведеться модернізувати.

Після того як було порівняно всі фактори, переваги та недоліки, проаналізовано місцевість, перевірена мережа ми можемо перейти до вибору обладнання та його розташування на ділянці виробничого приміщення

підприємства. В ході підготовки обладнання та устаткування на ділянці було розміщено дві волого та пило стійкі комунікаційні шафи для зберігання в них обладнання. Підготовані магістралі для прокладки кабелю та його кріплення.

Обладнання для організації мережі було обрано обладнання марки TP-Link, його найменування, характеристики та види розглянемо далі. При виборі обладнання враховувалися також температурні та кліматичні показники в приміщенні.

Оскільки площа приміщення $\sim 1500 \text{ м}^2$, багато часу було витрачено на підготовку та розрахунки для розміщення обладнання. Схема ділянки підприємствана якій проектується бездротова мережа представлена на рисунку 2.9.

Щоб визначити, чи підійде існуюча провідна інфраструктура для бездротової мережі потрібно розглянути кілька факторів. По-перше, на комутаторах доступу має бути достатньо вільних портів для підключення бездротового обладнання. Крім того, сучасна мережа стандарту IEEE 802.11N/AC надає абонентам високі швидкості доступу, що призводить до посилення вимог до швидкостей провідних інтерфейсів, а також продуктивності провідної частини мережі в цілому. Наприклад, наша стельова точка доступу CAP300 (рис. 2.10) має провідний порт Fast Ethernet (100 Мбіт/с), тоді як модель CAP1750 забезпечена гігабітним мережевим інтерфейсом. Нижче ми покажемо, які швидкості можуть бути доступні для користувачів при підключенні до точки доступу CAP1750.

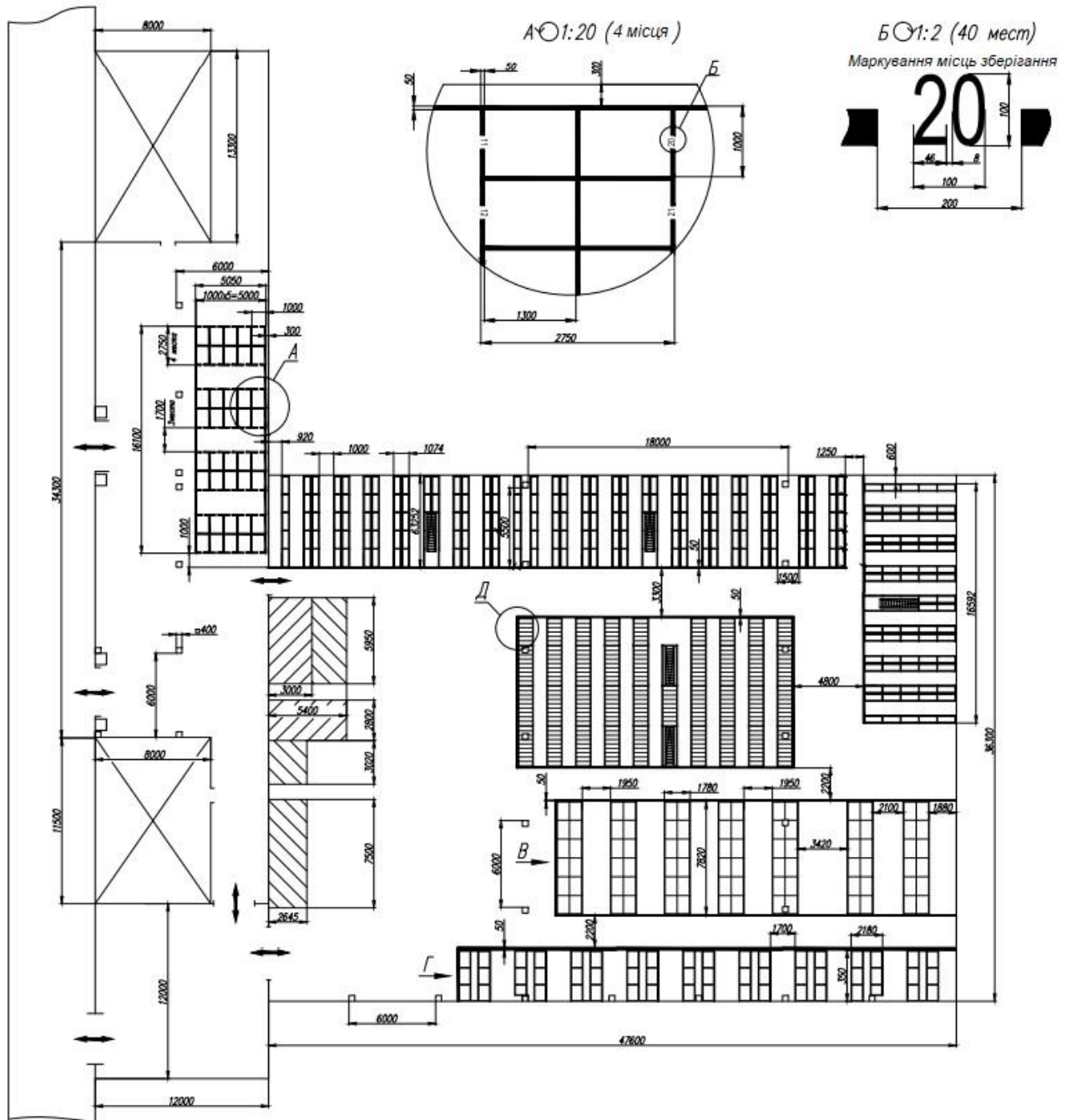


Рисунок 2.9 – Схема ділянки підприємства



Рисунок 2.10 – Гігабітна дводіапазонна стельова точка доступу Wi-Fi, підтримка 802.11ac, серія CAP

По-друге, для оптимізації схеми енергопостачання сучасні точки доступу можуть отримувати живлення не лише із зовнішнього джерела, а й через мережевий кабель за допомогою технології PoE (IEEE 802.3af або 802.3at залежно від моделі) – але для того, щоб це працювало, Комутатори доступу також повинні підтримувати цю технологію.

По-третє, комутатори доступу повинні бути керованими та підтримувати роботу з віртуальними мережами (VLAN), що необхідно у випадку, коли бездротове обладнання використовує декілька SSID. На щастя, це вміють практично всі комутатори, які використовуються у корпоративному сегменті. Зрештою, можливо, доведеться вносити зміни до кабельної системи – це залежить від підсумкової кількості точок доступу та місць їх встановлення.

Щоб визначити необхідну кількість точок доступу слід звернути увагу як на загальний план приміщень, а й у місця масового скупчення користувачів, і навіть на кількість людей, які можуть одночасно користуватися зв'язком у кожному їх них. Саме для цього й була виконана якісна радіорозвідка території.

Програмне обмеження для точки доступу CAP1750 складає 200 бездротових клієнтів, проте рекомендоване значення становить 50

бездротових клієнтів. Для нашого проекту це більше ніж достатньо, так як на нашому етапі заплановано використовувати 20-30 мобільних пристроїв.

Процедура розгортання бездротової мережі досить прозора і складається з кількох простих етапів. Почати варто із підготовки мережевої інфраструктури до впровадження бездротового сегменту. Для визначення будемо вважати, що необхідно забезпечити покриття бездротовою мережею на об'єкті, що є однією будівлею або групою близько розташованих будов, об'єднаних локальною мережею. Бездротове обладнання TP-Link має можливість віддаленого підключення точок доступу до контролера, проте для простоти припустимо, що всі підключення виробляються в рамках однієї локальної мережі.

Далі розглянемо застосування та налаштування Wi-Fi контролера (рис. 2.11) у бездротовій мережі. Контролер бездротової мережі, тобто – це контролер точок доступу. Цей пристрій не є маршрутизатором або міжмережевим екраном або навіть комутатором – цей пристрій керує точками доступу. Це може бути як окремий мережевий пристрій у вигляді невеликої або великої коробочки, або може бути у вигляді хмарного сервісу.

Wi-Fi контролер бездротової мережі:

- здійснює автоматичний пошук, централізоване налаштування Wi-Fi точок доступу, оновлення програмного забезпечення підключених точок доступу;
- може бути у ролі DHCP сервера, для автоматичного розподілу IP-адрес;
- здійснює аналіз радіочастотного діапазону, регулюючи потужність кожної точки доступу, канал, на якому вона працює, періодично оновлюючи дані про стан радіоефіру;
- централізовано авторизує користувачів при підключенні до бездротової мережі.

Операційна система контролера управляє всіма бездротовими з'єднаннями, забезпечує управління ресурсами радіоінтерфейсів мережі (точками доступу).



Рисунок 2.11 – Контролер бездротової мережі TP-Link AC500 серія CAP

Для підключення контролера AC500 на L3 комутаторі була створена віртуальна мережа VLAN 101. Підключення контролера за допомогою п'ятого інтерфейсу проводиться до Gi0/6 комутатора, який налаштований в режимі транка. Для маршрутизації було створено віртуальний L3-інтерфейс (SVI).

```
switch3560#sho vla bri
VLAN Name StatusPorts
----- 1defaultactiveGi0/7
101AC500active
1002 fddi-default act/unsup
1003 trcrf-defaultact/unsup
1004 fddinet-defaultact/unsup
1005 trbrf-defaultact/unsup
switch3560#sho run int vla 101
Building configuration...
Current configuration: 108 bytes
!
interface Vlan101
```

```

description TP-LINK AC500
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
load-interval 30
end
switch3560#sho run int gi0/6
Building configuration...
Current configuration: 164 bytes
!
interface GigabitEthernet0/6
description AC500
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
load-interval 30
spanning-tree portfast trunk
end

```

З боку точки доступу ніяке спеціальне налаштування не потрібно, достатньо лише переключити пристрій в режим FIT (за замовчуванням) і підключити до відповідного порту комутатора. Налаштування L3-інтерфейсу комутатора для віртуальної мережі, в яку підключаються точки доступу, аналогічна тій, що вже була зроблена для мережі контролера. При розміщенні точок доступу та контролера в одній віртуальній мережі можна було б використовувати DHCP-сервер, вбудований у контролер.

Тепер необхідно налаштувати сам бездротовий контролер: також створити VLAN 101 та налаштувати відповідний L3-інтерфейс. П'ятий фізичний порт контролера повинен працювати як транк.

В принципі, порт комутатора для підключення контролера може бути налаштований і в режимі доступу, проте тоді контролер зможе лише маршрутизувати (не комутувати) трафік для тих точок доступу, які передають його через нього в «велику мережу».

Для підключення точок доступу ми створюємо VLAN 102, в якому будуть розміщені їх інтерфейси керування. Порти комутатора також налаштовуються як транк (канал зв'язку).

```
switch3560#sho vla bri
VLAN Name StatusPorts
----- 1defaultactive
101AC500active
102CAP1750activeGi0/7
1002 fddi-default act/unsup
1003 trcrf-defaultact/unsup
1004 fddinet-defaultact/unsup
1005 trbrf-defaultact/unsup
switch3560#sho run int gi0/7
Building configuration...
Current configuration: 159 bytes
!
interface GigabitEthernet0/7
description TP-Link CAP1750
switchport access vlan 102
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 102
switchport trunk allowed vlan 1,101-103
switchport mode trunk
load-interval 30
spanning-tree portfast trunk
end
```

Мабуть, варто загострити увагу на тому, що в транку 802.1Q між точками доступу і комутатором як nativeVLAN був встановлений VLAN 102. Така конфігурація обумовлена тим, що точки доступу відправляють в мережу

керуючі кадри нетегированими. Також необхідно переконатися (і в разі потреби вимкнути), що комутатори не тегують кадри для nativeVLAN.

```
switch3560(config)#no vlan dot1q tag native
```

```
switch3560#sho vlan dot1q tag native
```

```
dot1q native vlan tagging is disabled
```

Налаштування L3-інтерфейсу комутатора для віртуальної мережі, в яку підключаються точки доступу, аналогічна тій, що вже була зроблена для мережі контролера. При розміщенні точок доступу та контролера в одній віртуальній мережі можна було б використовувати DHCP-сервер, вбудований у контролер.

```
switch3560#sho run int vla 102
```

```
Building configuration...
```

```
Current configuration: 141 bytes
```

```
!
```

```
interface Vlan102
```

```
description TP-LINK CAP1750
```

```
ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
```

```
load-interval 30
```

```
end
```

DHCP-сервер для бездротового сегмента мережі ми вирішили розмістити на L3-комутаторі. Допускається використання будь-яких сторонніх DHCP-серверів, які підтримують опції 60 та 138.

```
switch3560#sho run | sec dhcp pool
```

```
ip dhcp pool tp-link
```

```
network 192.168.2.0 255.255.255.0
```

```
default-router 192.168.2.1
```

```
dns-server 8.8.8.8 8.8.4.4
```

```
option 60 ascii TP-LINK
```

```
option 138 ip 192.168.1.2
```

```
switch3560#sho ip dhcp snooping binding
```

```
MacAddressIpAddressLease(sec)Type VLANInterface
```

```
-----  
-----
```

```
50:C7:BF:85:E2:30 192.168.2.286105 dhcp-snooping 102 GigabitEthernet0/7
```

```
Total number of bindings: 1
```

При розміщенні точок доступу та контролера в одній віртуальній мережі можна було б використовувати DHCP-сервер, вбудований у контролер.

Хорошою практикою є прив'язка кожного існуючого ідентифікатора бездротової мережі до власної віртуальної мережі, тобто налаштування однозначної відповідності між SSID та VLAN. У цьому проекті для простоти ми будемо використовувати лише один SSID, тому нам потрібно буде створити лише ще один VLAN 103.

```
switch3560#sho vla bri
```

```
VLAN Name StatusPorts
```

```
--- 1defaultactive
```

```
101AC500active
```

```
102CAP1750active
```

```
103client active
```

```
1002 fddi-default act/unsup
```

```
1003 trcrf-defaultact/unsup
```

```
1004 fddinet-defaultact/unsup
```

```
1005 trbrf-defaultact/unsup
```

Після того, як створена віртуальна мережа для клієнтського трафіку, можна переходити безпосередньо до створення нової бездротової мережі та прив'язки SSID до VLAN.

Основне налаштування нової бездротової мережі на цьому закінчується, тому що вже в цей момент пристрої можуть успішно підключатися до мережі.

Крім основних параметрів, адміністратору доступний для тонкого налаштування і ряд допоміжних опцій. Так, наприклад, можна змінити параметри балансування користувачів між точками доступу та їх перерозподіл між частотними діапазонами, а також встановити параметри роботи бездротових передавачів (рис. 2.12).

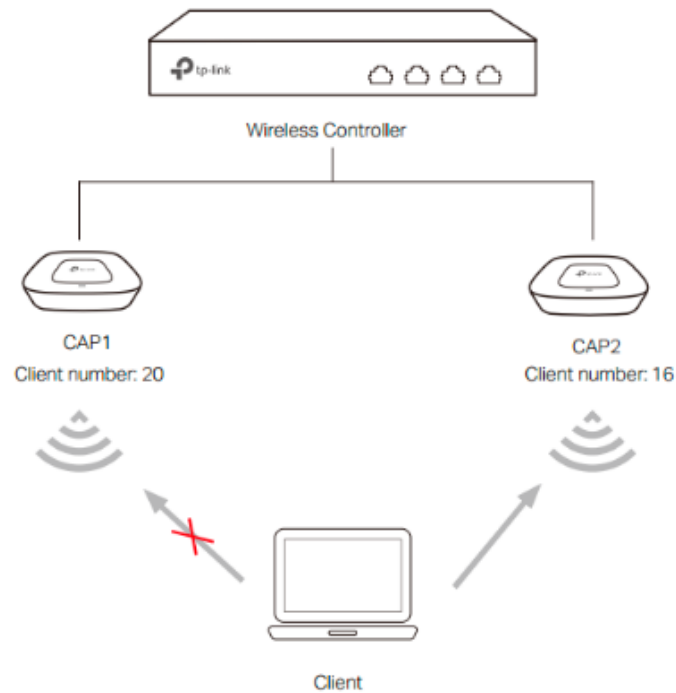


Рисунок 2.12 – Приклад балансування користувачів між точками доступу

Бездротовий контролер спільно з точками доступу може не тільки вимагати секретний ключ при підключенні до мережі, але й здійснювати додаткову аутентифікацію користувачів з використанням сервера RADIUS.

Крім того, користувачі, які підключаються до всіх або деяких SSID і отримують доступ до певних віртуальних мереж, можуть проходити додаткову автентифікацію на основі MAC-адрес, веб-або Onekey.

Мабуть, одним із найпоширеніших способів додаткової аутентифікації є веб-автентифікація, коли користувач перенаправляється на спеціальну веб-сторінку, де потрібно ввести логін та пароль.

Бездротові контролери TP-Link AC50/500 дозволяють робити веб-автентифікацію як на основі локального списку користувачів, що зберігається на самому контролері, так і з використанням віддаленого RADIUS-сервера.

Не можна не відзначити, що в останній версії прошивки для бездротового контролера AC500 з'явилася можливість авторизації через Facebook (Facebook Wi-Fi), а також SMS-авторизація за допомогою сервісу twilio.

Залежно від взаємного розташування та налаштувань бездротового контролера, точок доступу та проводового сегмента мережі можливі кілька типових моделей руху трафіку користувача. Їх необхідно враховувати при проектуванні бездротової мережі, щоб уникнути перевантаження у провідному сегменті. Тут же варто відзначити, що на даний момент бездротове обладнання TP-Link не інкапсулює дані користувача в тунель CAPWAP, тобто точки доступу і контролери виконують так звану локальну комутацію, що призводить до необхідності або тримати в мережі «розтягнуті» VLAN, або використовувати локальні VLAN з кількома IP-підмережами.

Цю модель (рис. 2.13) зазвичай можна зустріти у невеликих бездротових мережах, де кількість точок доступу відносно невелика. Точки доступу можуть підключатися безпосередньо до портів бездротового контролера, так і до допоміжних комутаторів з підтримкою PoE або без.

Незалежно від того, чи виконує контролер комутацію або маршрутизацію трафіку користувача, канал між комутатором і контролером (Fast Ethernet для моделі AC50 і Gigabit Ethernet для моделі AC500) може виявитися вузьким місцем (рис. 2.14).

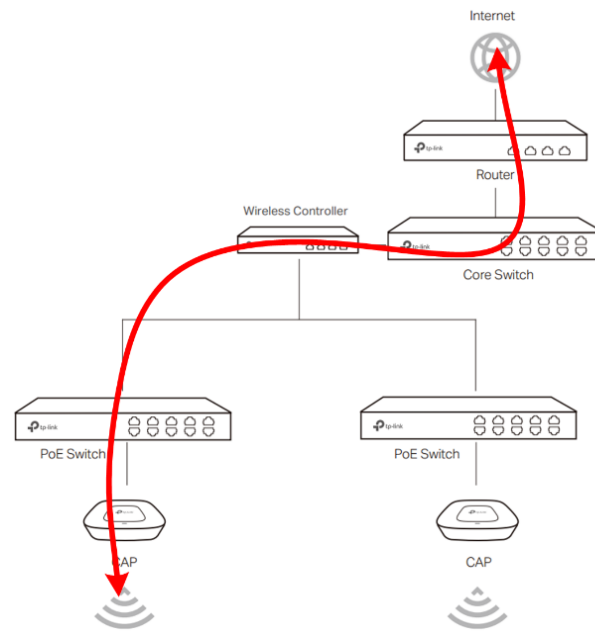


Рисунок 2.13 – Підключення точок доступу безпосередньо до бездротового контролера

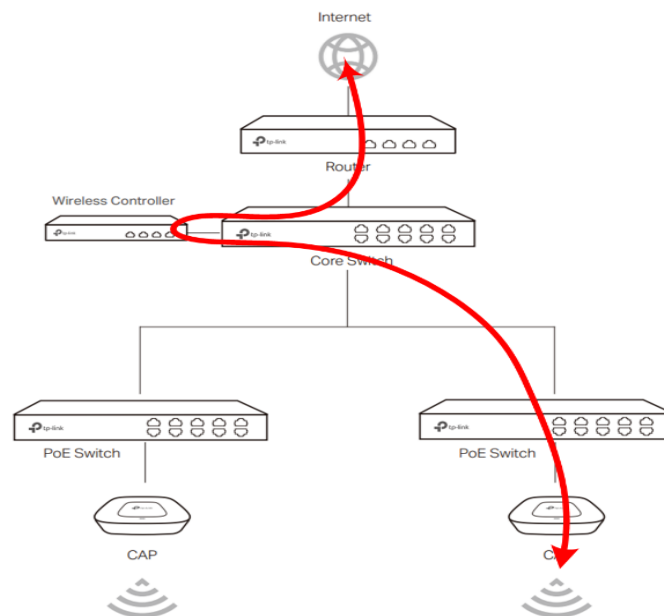


Рисунок 2.14 – Контролер виконує функції стандартного шлюзу для бездротових мереж

Ця модель не регламентує взаємне розташування бездротового контролера і точок доступу в мережі. Принциповим фактом є така настройка мережного обладнання та клієнтських пристроїв, коли контролер виконує функції шлюзу за замовчуванням для бездротових клієнтів. У цьому випадку лінк між комутатором та контролером також виявиться перевантаженим.

Модель підключення представлена на рисунку 2.15 є найбільш оптимальною та раціональною у застосуванні. Обробка трафіку виконується комутатором та маршрутизатором.

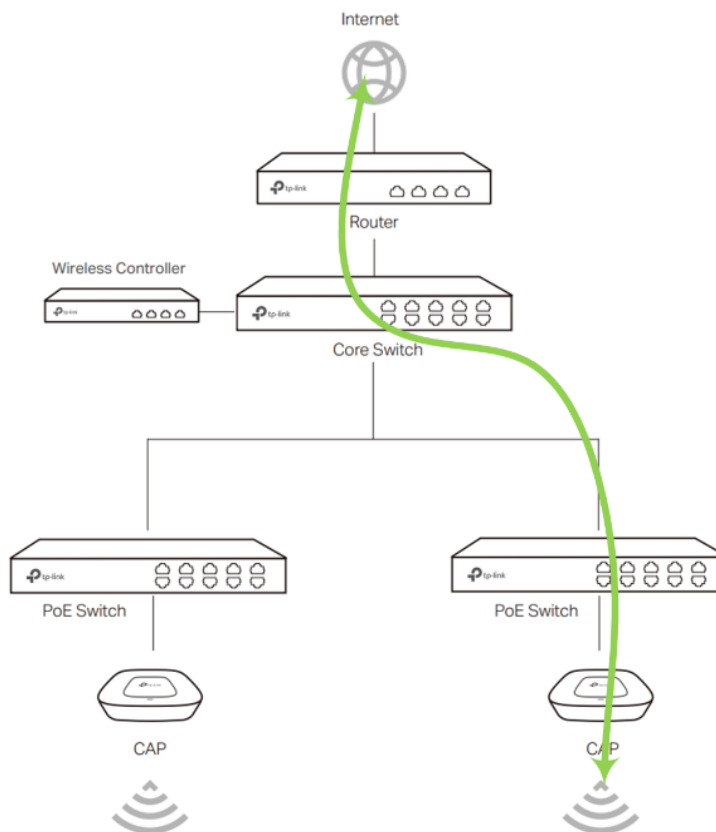


Рисунок 2.15 – Функції шлюзу за замовчуванням покладено на маршрутизатор або L3-комутатор

Ця модель найбільш оптимальна з точки зору продуктивності, так як бездротовий контролер повністю виключений з шляху передачі трафіку користувача. Точки доступу по суті виконують функції моста, пов'язуючи

бездротовий SSID з VLAN у дротовому сегменті. Вся подальша обробка трафіку проводиться провідними комутаторами та маршрутизаторами.

Застосовувати цю схему оптимально у великих розподілених мережах з великою кількістю точок доступу та бездротових клієнтів. Також варто зазначити, що бездротові контролери TP-Link підтримують функцію резервування N+N, працюючи у відмовостійкій парі.

Бездротовий контролер і точки доступу готові до роботи без додаткових налаштувань, проте завжди рекомендовано оновити програмне забезпечення, встановлене на пристроях. Нова прошивка не тільки виправить виявлені неточності в коді, а й додасть нові функції. Наприклад, однією з найцікавіших новинок для нашого обладнання стане підтримка хмарного управління, що дозволяє централізовано керувати кількома бездротовими контролерами. Така опція буде потрібна у випадку дуже великих або розподілених об'єктів. Також ми займаємося впровадженням підтримки протоколу IPv6, що дозволить використовувати наше бездротове обладнання в IP-мережах нового покоління. Оновлення програмного забезпечення будь-якого з бездротових контролерів здійснюється за допомогою веб-інтерфейсу. Весь процес займає близько п'яти хвилин і не вимагає від користувача жодних спеціальних знань.

Можливість централізованого оновлення особливо корисна для бездротового контролера AC500, так як дана модель підтримує одночасно до 500 точок доступу, що робить ручну заміну прошивок на об'єкті, що супроводжується, практично неможливою.

Як показано вище, встановлення та налаштування обладнання TP-Link гранично просте, а велика кількість змінюваних параметрів дозволяє гнучко налаштувати мережу відповідно до всіх побажань користувача. Нижче перерахуємо ключові особливості продукту, які вважаються найбільш затребуваними та актуальними при побудові масштабних мереж:

- автоматичне виявлення та централізоване управління точками доступу;

- можливість локального та віддаленого розміщення точок доступу;
- балансування навантаження;
- підтримка локальної комутації трафіку користувача точками доступу;
- уніфіковане налаштування;
- можливість гарячого резервування бездротового контролера;
- підтримка PoE;
- відсутність рухливих частин у контролерів та точок доступу;
- підтримка кількох SSID;
- різні способи аутентифікації користувачів.

Таким чином було проведено роботи по монтажу обладнання, його налаштування та тестування для подальшого впровадження у виробничий процес. Усі встановлені потолкові точки доступу розміщені таким чином, щоб при переході користувача з одного місця в інше не втрачалися пакети передаваних даних, оскільки це дуже важливо для коректного відпрацювання мобільного додатку який ми розглянемо далі та для зберігання записів в електронних довідниках та формуванні безпосередньо електронної накладної з якою взаємодіє працівник.

Безперешкодна передача даних відіграє дуже важливу роль у формуванні всього виробничого процесу, який безпосередньо пов'язаний з передачею даних через бездротову мережу.

Завдяки цьому буде встановлений чіткий взаємозв'язок між відділами на ділянці підприємства та посилення контролю шляхом створення електронних документів та можливістю їх зберігання в електронному вигляді.

З РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКА

3.1 Мобільна платформа, її будова та структура

Мобільна платформа – це один із варіантів платформи для мобільних пристроїв. Мобільний додаток, зібраний за допомогою цього варіанта платформи, може працювати автономно на мобільному пристрої.

Якщо проводити аналогію з платформою для настільних комп'ютерів, то така мобільна програма є аналогом тонкого клієнта, що працює з файловою інформаційною базою, яка знаходиться на тому ж комп'ютері, що і тонкий клієнт. Структура мобільної платформи показана на рисунку 3.1.

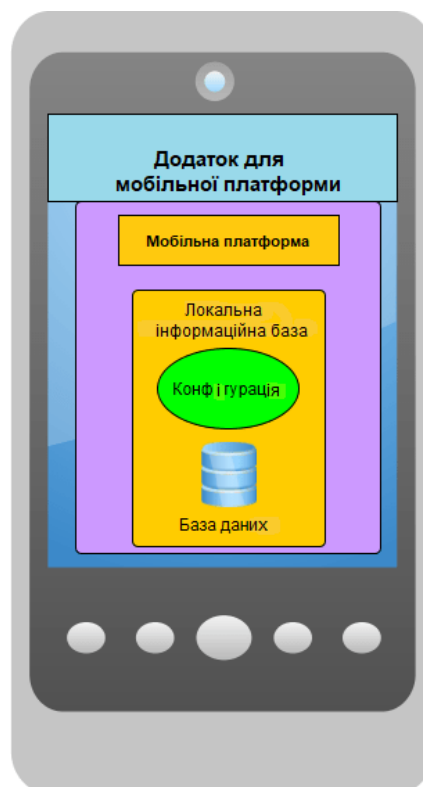


Рисунок 3.1 – Структура мобільної платформи

Головним призначенням мобільних додатків є організування робочих місць які віддалені один від одного для вирішення різноманітних операцій,

що працюють на стаціонарних ПК. Такі програми стандартними апаратними засобами виконують постійний обмін даних в режимі off-line (рис. 3.2).

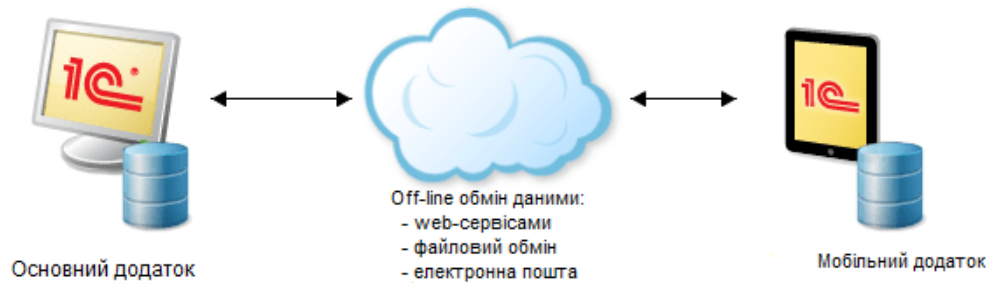


Рисунок 3.2 – Обмін даними у мобільному додатку

Мобільний додаток може бути розрахований на роботу одночасно з кількома бек-офісними програмами (рис. 3.3). У тому числі і з програмами, створеними не на платформі 1С: Підприємство.

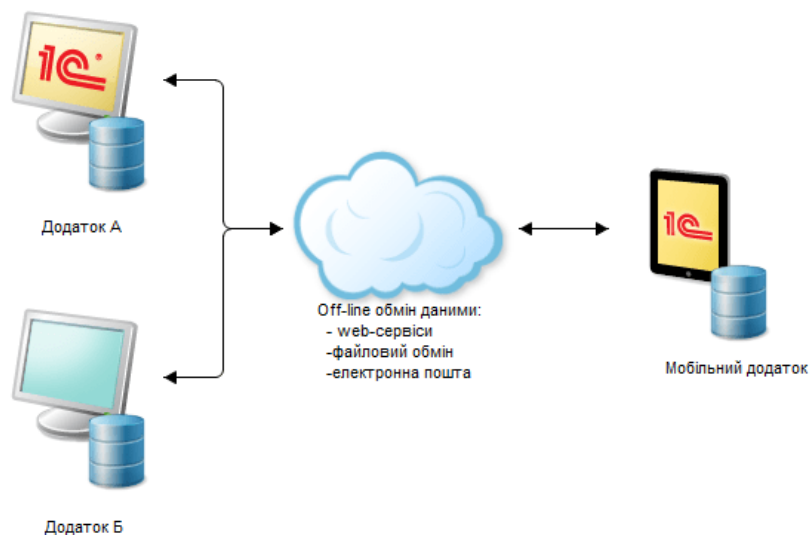


Рисунок 3.3 – Обмін даними з кількома програмами (додатками)

Мобільний клієнт – це один із варіантів платформи для мобільних пристроїв. За допомогою цього варіанта платформи ви можете зібрати

мобільний додаток, який взаємодіятиме з інформаційними базами онлайн, аналогічно тому, як це роблять клієнтські програми платформи для настільних комп'ютерів.

Якщо проводити аналогію з платформою для настільних комп'ютерів, то така мобільна програма є аналогом тонкого клієнта, що працює з інформаційною базою, опублікованою на веб-сервері (рис. 3.4).

Основним призначенням мобільного клієнта є створення мобільних додатків, для яких характерні такі особливості:

- взаємодія з інформаційною базою має виконуватися в онлайн-режимі;
- на мобільному пристрої має бути доступна вся функціональність «основного» прикладного рішення;
- інтерфейс повинен забезпечувати комфортну роботу на будь-яких мобільних пристроях з будь-яким розміром та розташуванням екрану.

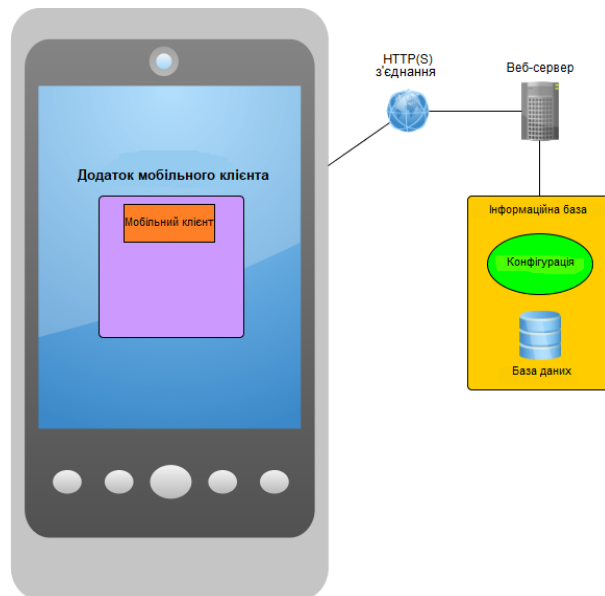


Рисунок 3.4 – Робота додатка через web-сервер

3.2 Порівняння мобільних платформ 1С та Android Studio

3.2.1 Мобільна платформа 1С

Платформа для мобільних пристроїв 1С призначена для налагодження та збирання мобільних додатків, які працюватимуть на пристроях з операційними системами Android, iOS або Windows.

Існує три варіанти платформи для мобільних пристроїв. Кожен із цих варіантів реалізує різні можливості взаємодії з інформаційними базами:

- мобільний клієнт дозволяє взаємодіяти з інформаційними базами онлайн, аналогічно тому, як це роблять клієнтські додатки платформи для настільних комп'ютерів;
- мобільний клієнт з автономним режимом – залежно від наявності з'єднання дозволяє взаємодіяти з інформаційними базами онлайн або використовувати локальну інформаційну базу на мобільному пристрої;
- мобільна платформа – використовує лише локальну інформаційну базу на мобільному пристрої.

Розробка конфігурацій для мобільних пристроїв ведеться так само, як і розробка настільних додатків, з тією різницею, що необхідно враховувати обмеження, які накладає платформа для мобільних пристроїв. Поточний склад обмежень описано у документації.

Коли конфігурація готова, розробник, використовуючи хмарний сервіс складання та публікації мобільних додатків (доступний, починаючи з версії 8.3.20), збирає дистрибутиви мобільного додатка для операційних систем Android, iOS та Windows, та публікує їх у магазинах додатків.

За відсутності Інтернету складання та публікацію мобільного додатка можна виконати "вручну", за допомогою «Складача мобільних додатків».

Користувач може встановити мобільний додаток на свій пристрій, завантаживши його з App Store, Google Play або Windows Phone Store.

Мобільна платформа – це лише один із компонентів усього комплексу, завдяки якому «1С: Підприємство 8» працює на мобільних пристроях. Отже, прикладний розробник оперує такими компонентами:

- мобільна платформа – мобільна частина фреймворку «1С: Підприємство». Вона буває звичайною (яка використовується під час складання програми для публікації в магазині додатків) та мобільною платформою розробника, яка використовується (сюрприз) під час розробки мобільного додатка;
- мобільна конфігурація – це конфігурація системи програм «1С: Підприємство», записана у вигляді XML-файлу;
- комбінація мобільної платформи та мобільної конфігурації дає мобільний додаток.

Складальник мобільних додатків – спеціалізоване прикладне рішення, яке може зробити з мобільної платформи, конфігурації, заставок, іконок та інших компонентів, готовий файл мобільного додатку, який можна завантажити до магазинів Apple AppStore, Google Play, Windows Phone Apps/Windows Apps.

Крім того, для взаємодії з тими чи іншими можливостями мобільного пристрою (телефонія, GPS, робота з вбудованою камерою тощо) можуть бути потрібні спеціальні дозволи. Для iOS вони задаються безпосередньо в процесі роботи програми, а для Android дозволу вказуються при створенні програми. Необхідні дозволи вказуються при розробці мобільного додатка та використовуються збирачем мобільних додатків.

Але окрім звичайної функціональності, яка є на платформі для персонального комп'ютера, мобільна платформа повинна забезпечувати роботу зі специфічними можливостями, які притаманні лише мобільним пристроям:

- робота з дзвінками та журналом дзвінків;
- робота з короткими повідомленнями (SMS) та їх списком;
- контакти;

- календарі;
- геопозиціонування (без прокладання маршрутів);
- дозволяє робити фотографії, а також здійснювати відео-та аудіозапис;
- реагувати зміну орієнтації екрана;
- працювати з повідомленнями (локальними та PUSH, як безпосередньо, так і через спеціальний сервіс-посередник);
- сканувати штрих-та QR-коди за допомогою камери;
- робота з сервісами покупок Apple In-App Purchase (для ОС iOS) та Google Play In-App Billing (для ОС Android), за допомогою яких можна організовувати в мобільному додатку різноманітні підписки, покупки функціональності і т.д.

Зрозуміло, що якісь можливості можуть бути недоступні на кожному конкретному пристрої, тому для визначення того, що можна робити на тому пристрої, на якому виконується мобільний додаток, передбачені спеціальні методи, які дозволяють дізнатися, чи доступна на цьому пристрої, наприклад, можливість набору номери чи ні. Таким чином, реалізується приблизно така схема використання: перевіряємо, чи можна використовувати якусь можливість чи не можна і якщо можна – використовуємо запит:

ЕслиСредстваТелефонии.ПоддерживаетсяНаборНомера() **Тогда**
СредстваТелефонии.НабратьНомер(НомерТелефона, ВызватьСразу);
КонецЕсли;

Традиційно сильними сторонами технологічної платформи «1С: Підприємство» є легкість у освоєнні для розробника та швидкість створення та модифікації бізнес-додатків. Мобільна платформа 1С перенесла обидва ці козири в мобільний світ. Мобільна платформа 1С – це можливість швидко розробити програму, що працює на трьох наймасовіших мобільних платформах (iOS, Android, Windows Phone/8.1/10). А завдяки широкому спектру доступних платформно-незалежних засобів інтеграції (Web-та HTTP-

сервіси тощо) мобільна платформа 1С – це можливість швидко створити мобільний клієнт під три мобільні платформи для практично будь-якого серверного додатка, який підтримує будь-який із способів інтеграції, доступних у платформі 1С (Web-та HTTP-сервіси, файловий обмін тощо).

3.2.2 Мобільна платформа Android Studio

Android Studio – інтегроване середовище розробки (IDE) для роботи з платформою Android. В останній версії Android studio підтримується Android 4.1 та вище.

Дана IDE знаходилася у вільному доступі починаючи з версії 0.1, а потім перейшла до стадії бета-тестування, починаючи з версії 0.8. Першу стабільну версію 1.0 було випущено в грудні 2014 року, тоді ж припинилася підтримка плагіна Android Development Tools (ADT) для Eclipse.

Android Studio, заснована на програмному забезпеченні IntelliJ IDEA від компанії JetBrains – офіційний засіб розробки додатків Android. Це середовище розробки доступне для Windows, macOS та GNU/Linux, на щорічній конференції Google I/O, Google анонсував підтримку мови Kotlin, що використовується в Android Studio, як офіційної мови програмування для платформи Android на додаток до Java та C++.

Головним недоліком у цієї платформи є те, що відсутня можливість повністю вимкнути автозбереження файлів. Це важлива безальтернативна позиція розробників. Вони вважають, що такий підхід ефективніший, ніж той, який комусь зручний чи звичний.

Нові функції з'являються з кожною новою версією Android Studio. З можливостей та переваг можна виділити:

- розширений редактор макетів: WYSIWYG, здатність працювати з UI компонентами за допомогою Drag-and-Drop, функція попереднього перегляду макета на кількох конфігураціях екрану;

- складання додатків, заснована на Gradle;

- різні види збірок та генерація декількох .apk файлів;
- рефакторинг коду;
- статичний аналізатор коду (Lint), що дозволяє знаходити проблеми продуктивності, несумісності версій та інше;
- вбудований ProGuard та утиліта для підписування додатків;
- шаблони основних макетів та компонентів Android;
- підтримка розробки програм для Android Wear та Android TV;
- вбудована підтримка Google Cloud Platform, яка включає інтеграцію з сервісами Google Cloud Messaging і App Engine;
- android Studio 2.1 підтримує Android N Preview SDK, а це означає, що розробники зможуть розпочати роботу зі створення програми для нової програмної платформи;
- нова версія Android Studio 2.1 здатна працювати з оновленим компілятором Jack, а також отримала покращену підтримку Java 8 та вдосконалену функцію Instant Run;
- починаючи з Platform-tools 23.1.0 для Linux винятково 64-розрядна;
- в Android Studio 3.0 за стандартом включені інструменти мови Kotlin, засновані на JetBrains IDE.

Платформа Android складається з операційної системи, заснованої на ядрі операційної системи Linux, вбудованих мобільних програм та перехідного програмного забезпечення. На чолі створення та вдосконалення Android платформи стоїть компанія Google.

Android дозволяє фонове виконання будь-якої дії, підтримує двовимірну і тривимірну графіку, доступ до файлової системи та бази даних, забезпечує велику бібліотеку елементів інтерфейсу користувача.

Архітектура системи Android складається з наступних рівнів:

- ядро операційної системи Linux;
- бібліотеки та система виконання;
- рівень каркасу програм наділяє розробника доступом до інтерфейсу прикладного програмування API (application programming interface);

– рівень додатків – комплекс стандартних програм.

На рисунку 3.5 представлено архітектуру системи Android.

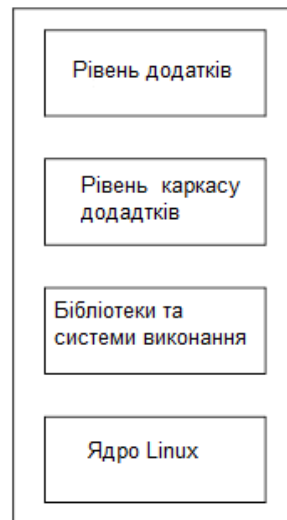


Рисунок 3.5 – Архітектура системи Android

Розробники зазвичай працюють із програмами та рівнями інфраструктури програм. Бібліотеки, середовище виконання та ядро операційної системи Linux приховані від розробників.

Одним із найважливіших інструментів для розробки додатків для Android є загальні засоби розробки мобільних додатків (Android SDK) для операційної системи Android – набір засобів програмування, який містить інструменти, необхідні для створення, компіляції та збирання мобільних додатків.

Сьогодні розробка програмного забезпечення зазвичай виконується за допомогою інтегрованого середовища розробки (IDE). В IDE процес компіляції, складання та запуску програми автоматизовано, що полегшує роботу програмістів і дозволяє розробникам-початківцям легко створювати власні програми вперше.

Google рекомендує два найпопулярніших середовища розробки: Android IDE (ADT) і Android Studio.

Android IDE – це середовище розробки мобільних додатків для операційної системи Android на основі інтегрованого середовища розробки Eclipse. Містить вбудовані інструменти для створення, компіляції, компіляції та налагодження мобільних додатків.

Android Studio – це середовище розробки мобільних додатків на основі інтегрованого середовища розробки програмного забезпечення IntelliJ IDEA для операційної системи Android. Подібно до Android IDE, Android Studio містить вбудовані інструменти для створення та налагодження мобільних програм.

Початківцям, які тільки вивчають програмування, буде досить важко працювати в цій системі, оскільки вона вимагає певних навичок і досвіду програмування та розробки додатків. Однак середовище програмування Android Studio швидко розвивається, і програмісти, які використовують цю систему, мвють високий конкурентний рівень.

3.2.3 Висновок

Опираючись на простоту рішень та наявність необхідних інструментів та спеціалістів для виконання поставленого технічного завдання по розробці мобільного додатку було прийнято рішення використовувати у нашому процесі мобільну платформу 1С. Якщо порівняти мобільну платформу 1С з мобільною платформою AndroidStudio то можна виділити декілька переваг:

- відсутність потреби дослідження та вивчення додаткових матеріалів, тобто якщо продукт проектується на платформі 1С то спеціалісту не потрібно використовувати додатково сторонні інструменти у розробці, а можна обійтися вже наявними у самій платформі;

- кросплатформеність (мультиплатформеність) – це здатність програмного забезпечення працювати з кількома апаратними платформами або операційними системами. В нашому випадку при проектуванні мобільного додатку без переформатування коду можна компонувати та

виконати код для різних типів платформ, наприклад для ОС Android, iOS або Windows;

– також значимою перевагою є швидкість у розробці, це зумовлено тим, що у платформі 1С є вже вбудовані конструктори коду та запитів, що значно облегшує процес розробки та заощаджує час розробника у написанні коду програми.

Можемо зробити висновок, що мобільна платформа 1С є найбільш доцільним інструментом у виконанні нашого технічного завдання. З її допомогою буде організовано конструкцію та побудову мобільного додатка, який замінить собою паперову версію накладної на підприємстві на електронну. Електронна версія документа безпосередньо буде відображена у нашому мобільному додатку та синхронізуватися з основною базою даних. Розробку мобільного додатка, його інтерфейс та функції розглянемо у наступному розділі.

3.3 Розробка мобільного додатка та його інтерфейс

Функціонал мобільного додатка «Мобі-склад» полягає в тому, щоб працівник міг працювати з електронною накладною та використовувати складську логістику не покидаючи своє робоче місце та не використовуючи персональний комп'ютер, тобто інструмент його роботи (мобільний телефон) повинен знаходитися постійно у нього в руках. Для зручності користуванням, було використано наручний тримач для телефону, який надійно фіксує пристрій на руці.

Важливим аспектом є те, що потрібно вмістити в мобільному додатку такі можливості, як перегляд фото товару та коротку інформацію про заводські та каталожні номери товару, перегляд фото неможливо було виконати на паперовій версії. У нашому мобільному додатку фото товару відображається шляхом синхронізації з карткою товару, яка міститься в базі даних 1С.

Для розробки мобільного додатка, як робочі пристрої використовувалися Планшети Samsung Galaxy Tab A та смартфони Samsung Galaxy A02. Планшет використовується як допоміжний інструмент для роботи зі складською логістикою та не використовується на постійній основі. Основним інструментом є мобільний телефон (смартфон).

Мобільний додаток розроблявся на останній версії мобільної платформи 1С 8.3.20. Прототип додатку та його тестування виконувалися на більш ранніх платформах.

У процесі запуску та налагодження мобільного додатка його взаємодія зі стаціонарним комп'ютером здійснюватиметься через веб-сервер.

Щоб був можливий запуск та налагодження програми, на планшеті та смартфоні має бути встановлена мобільна платформа розробника. Тому, перш ніж починати розробляти мобільний додаток, потрібно підготувати стаціонарний комп'ютер, встановити платформи розробника на планшет та смартфон і налаштувати зв'язок між комп'ютером та гаджетами.

Для складання компонентів мобільного додатку був використаний стандартний програмний інструмент «Складальник мобільних додатків». На виході ми отримуємо готовий файл арк. Далі підключаємо смартфон до комп'ютера та зберігаємо арк файл на пристрої, після цього проводимо його встановлення.

На цей момент пристрій вже підключено до нашої мережі Wi-Fi. Після встановлення додатку необхідно провести перше налаштування. Для цього переходимов у вкладку «Налаштування». Налаштування можна виконати двома способами:

- заповнити всі необхідні поля даними в ручному режимі, шляхом введення інформації за допомогою стандартної клавіатури яку має сам пристрій;

- виконати заповнення даних шляхом зчитування QR-коду, який був сгенерований для швидкого налаштування мобільного додатку (рис. 3.6).

Процес налаштування мобільного додатку та поля які призначені для заповнення показано на рисунках 3.6, 3.7.



Рисунок 3.6 – Налаштування мобільного додатка

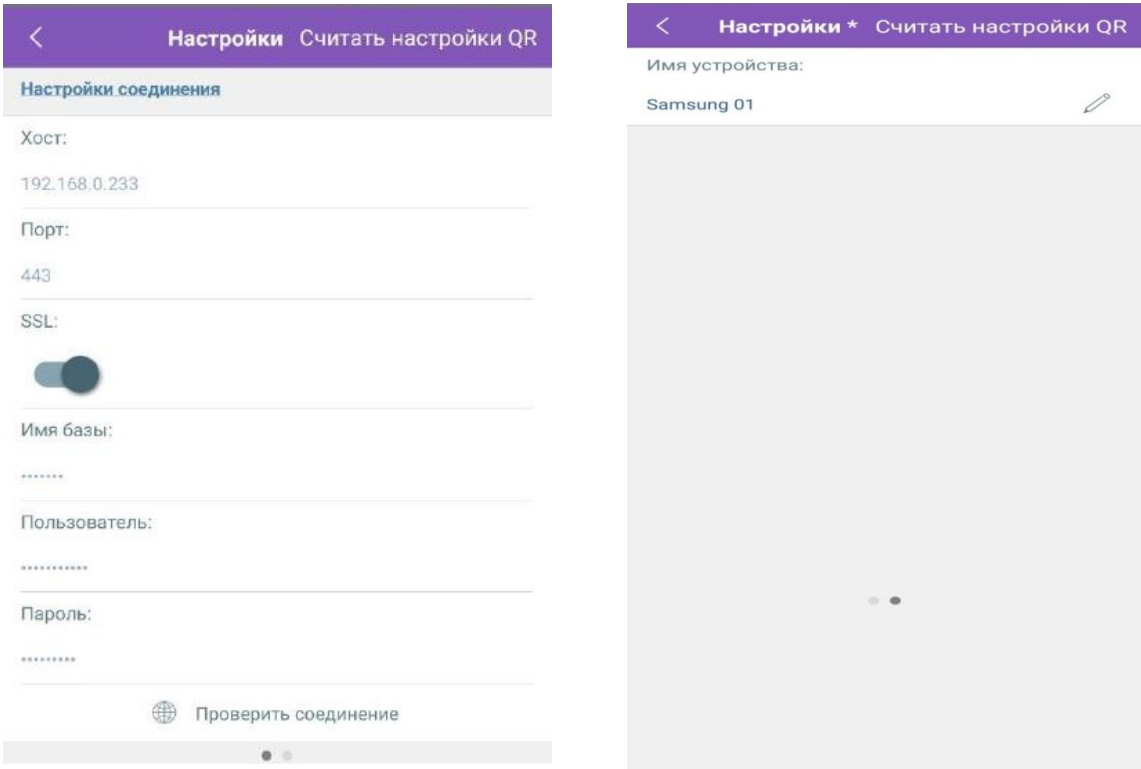


Рисунок 3.7 – Налаштування мобільного додатка

На другій вкладці необхідно вказати ім'я пристрою яке вказане безпосередньо в самій базі 1С, наприклад, «Samsung 01» в нашому випадку.

На цьому етапі налаштування додатку завершено, як ми можемо спостерігати, цей процес не займає багато часу та є достатньо простим для користувача.

Розглянемо основний функціонал та інтерфейс нашого додатку більш детально, розкладемо по порядку послідовність дій та відображення електронної накладної на самому пристрої.

Послідовність дій при виконанні процесу роботи працівника розглянемо далі. Для отримання завдання для збору замовлення працівник повинен натиснути на поле «оновити оперативні дані» (рис. 3.8).

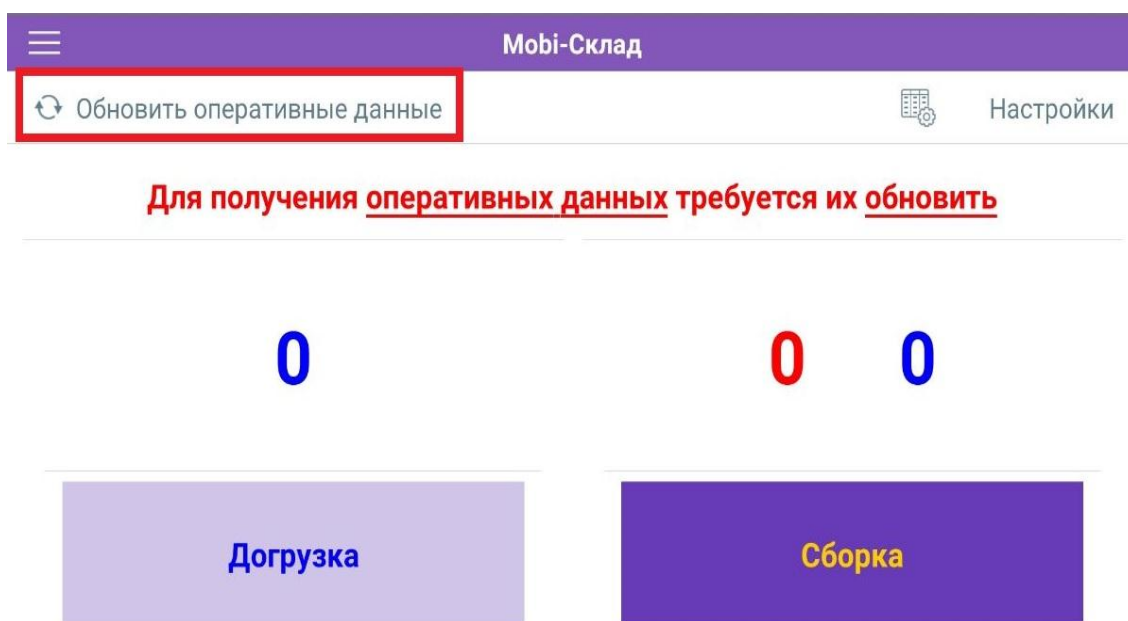


Рисунок 3.8 – Інтерфейс додатку на початку отримання завдання

Поле «Догрузка» – показує скільки завдань є на комплектування товару у комірки стелажного зберігання товару.

Поле «Сборка» показує скільки завдань є на зборку товару по замовленню.

Під час виконання цієї операції додаток звертається на сервер для отримання актуальної інформації з бази даних. Тут ми використовуємо систему API, тобто ми через HTML запит встановлюємо взаємозв'язок між базою та самим мобільним додатком.

API (Application Programming Interface) – опис способів взаємодії однієї комп'ютерної програми з іншими. Зазвичай входить до опису будь-якого інтернет-протоколу (наприклад, HTTP), програмного каркасу (фреймворку) або стандарту викликів функцій операційної системи. Часто реалізується окремою програмною бібліотекою чи сервісом операційної системи. Використовується програмістами під час написання різноманітних додатків. Загальна модель та структура API зображена на рисунку 3.9.

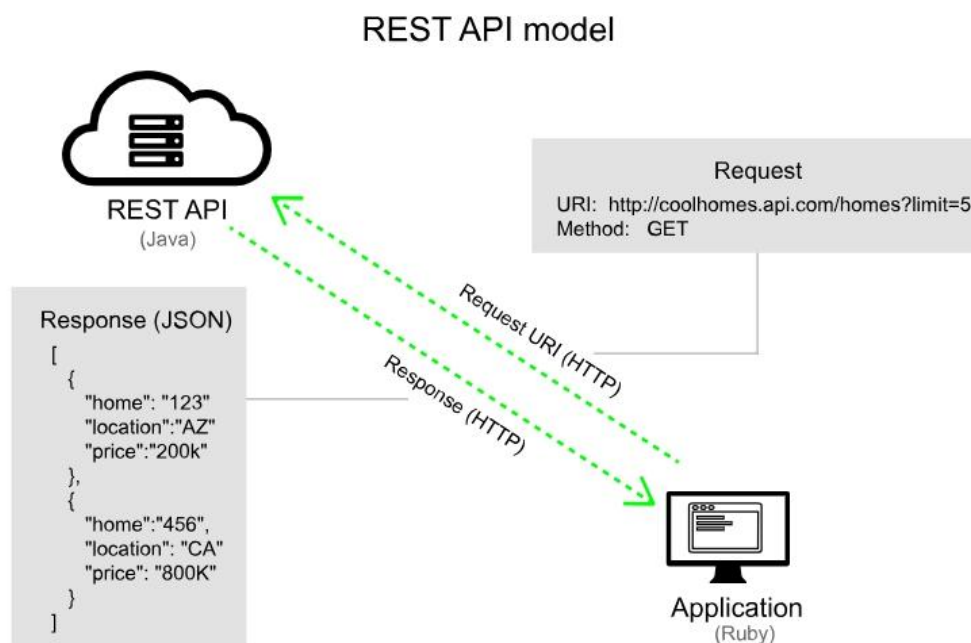


Рисунок 3.9 – Загальна модель та структура REST API

HTTP запит містить у собі інформацію яка відображена кодом (додаток А).

Після того, як пристрій отримує відповідь від бази даних 1С, діалогове вікно оновлюється та відображається актуальна інформація. Щодо стану замовлень які є в роботі.

Наступним кроком треба обрати яку операцію потрібно виконувати. Розглянемо процес на прикладі завдання на збір товару по замовленню.

Підтвердження вибору завдання фіксується унікальним номером який робітник вводить зі спеціального номерка (бірки) (рис. 3.10). Далі відкривається безпосередньо електронна накладна на збір товару (рис. 3.11).

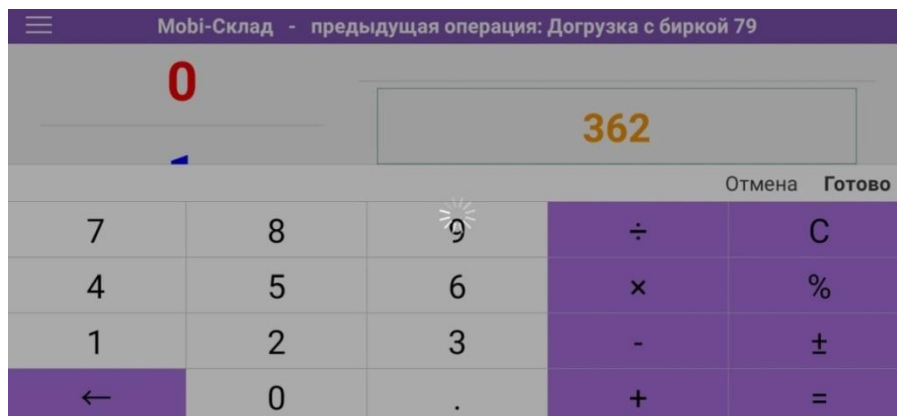


Рисунок 3.10 – Присвоєння бірки для збору накладної

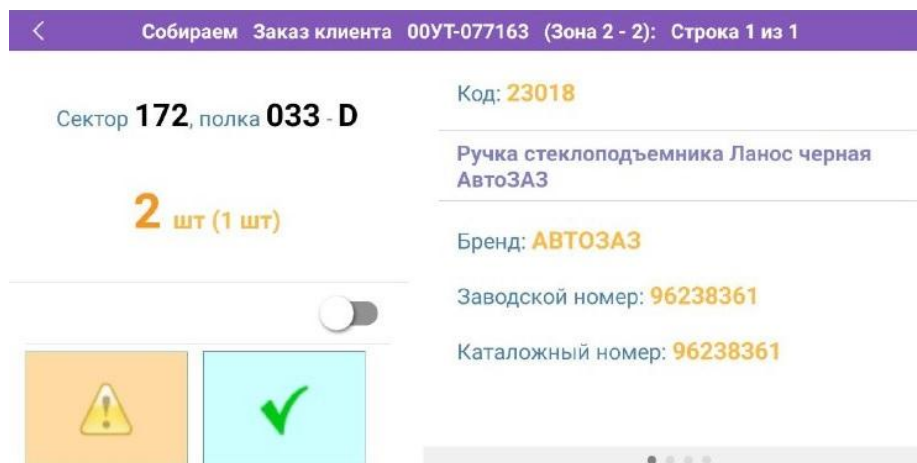


Рисунок 3.11 – Завдання на збір товару по замовленню
(електронна накладна)

Бірка виступає, свого роду, ідентифікатором зібраного завдання, щоб на наступних виробничих етапах можна було провести ідентифікацію товару, який закріплений за біркою, та продовжити процес його оброблення, в нашому випадку це процес його пакування.

В інтерфейсі електронної накладної, крім облікової інформації можна також переглянути фото товару. Для цього просто потрібно зробити свайп по екрану вліво, та обрати фото яке потрібно, інтерфейс вибору фото показано на рисунку 3.12. Для перегляду доступно два фото, це фото пакування товару та безпосередньо самого товару.

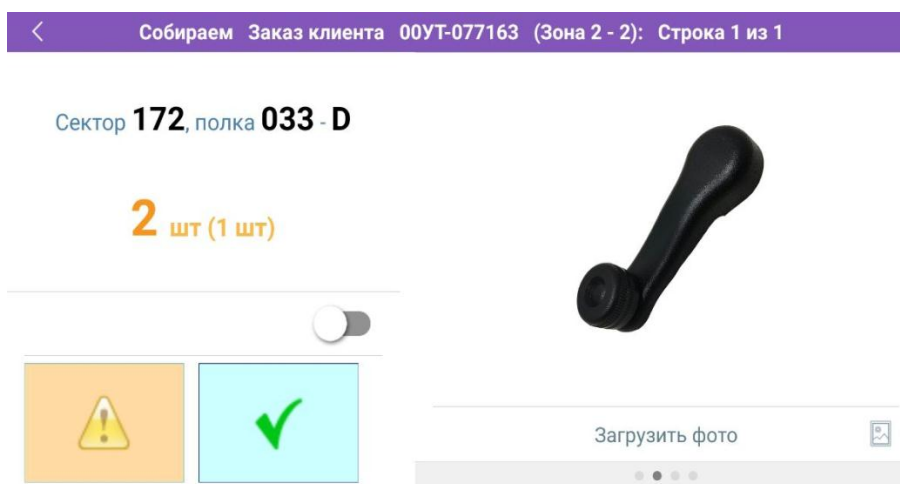


Рисунок 3.12 – Перегляд фото товару в мобільному додатку

Перехід між строками у накладній йде послідовно та виконується шляхом, активації повзунка (це зроблено для того, щоб виключити випадкове натискання кнопки підтвердження). Після того, як співробітник виконав операцію по збору товару, він завершує завдання та програма переводить користувача на початкове діалогове вікно. По завершенню ми бачимо діалогове вікно, яке представлене на рисунку 3.13.

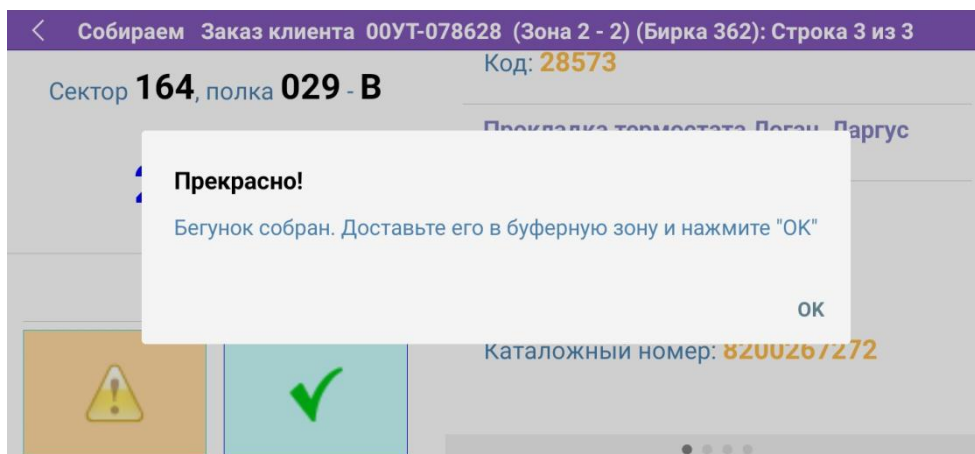


Рисунок 3.13 – Діалогове вікно після завершення операції збору товару

Весь набір функцій допомагає користувача більш детально контролювати процес та служить як контрольною точкою у передачі замовлення на іншу ділянку.

Виконуючи операцію збору товару ми маємо всю інформацію для виконання процесу збору товару по замовленню. Можемо переглянути необхідну облікову інформацію – це місце зберігання товару, кількість, кратність його пакування, номер замовлення клієнта, кількість строчок у замовленні та навіть фото товару. Це робить наш процес більш контрольованим та якісним.

Завдяки ретельному та якісному проектуванню нашої мережі та підбраному обладнанню, мережа не має «пробоїв» та при передачі даних між додатком та програмою пакети даних не втрачаються. Навіть при максимальному навантаженні на мережу процес проходить без будь-яких перебоїв та налаштувань.

Наш мобільний додаток має велику кількість інших функцій та допомагає виконувати багато різноманітних операцій. На даний момент це повністю готовий продукт, який повноцінно використовується у складському обліку, складській логістиці, допомагає виконувати операції по підготовці

товару для відправки клієнту та служить корисним інструментом для користувача (співробітника) на підприємстві.

Процес впровадження мобільного додатка пройшов складний етап розробки та тестування, декілька змін інтерфейсу, набору функцій та налаштувань. Завдяки ретельному тестуванню продукту було також виявлено деяку кількість помилок, як системних так і програмних. З цього можна зробити висновок, що ця розробка стала не просто автоматизацією процесу на підприємстві, але й також створенню свого роду точки контролю у процесі.

ВИСНОВКИ

У сучасному світі сфера телекомунікацій динамічно розвивається. Стрімке зростання кількості цифрової інформації обумовлює створення електронних баз даних, електронних документів та реєстрів, тобто паперове зберігання інформації витісняють системи електронного документообігу.

Також немало важливу роль відіграють системи передачі даних, які також стрімко розвиваються та допомагають користувачу отримувати доступ до потрібної інформації та її використання не зважаючи на точки його розташування.

У магістерській роботі було розглянуто такі бездротові технології як Wi-Fi, Zigbee, Bluetooth, виконана їх порівняльна характеристика. В результаті чого було обрано бездротову технологію Wi-Fi, на основі якої була побудована бездротова мережа на підприємстві та в результаті була виконана задача по організації електронного документообігу. Організація мережі включила в себе етапи від радірозвідки до безпосередньо розміщення мережевого обладнання та його налаштування. Планування та ретельне дослідження певних факторів при побудові дали змогу організувати мережу за відносно короткий термін.

Важливим етапом у роботі було розроблення мобільного додатка, який призначений для керування складською логістикою. Розроблення додатка сприяло покращенню та автоматизації процесу на підприємстві та головним чином переходу на електронну версію накладної, що позбавляє процес від обов'язкового використання паперових документів.

Проаналізувавши виконану роботу можна зробити висновок, що переформатування процесу на підприємстві призвело до позитивного результату у функціонуванні виробничих підрозділів та створенню додаткових точок контролю, що призвело до загального покращення процесів у компанії.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Макаrchук О. Документообіг як основа діяльності органу влади. Визначення термінів [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.atlas.ua/ukr/hum-rm.html>
2. Денисенко М.П. Інформаційне забезпечення ефективного управління підприємством [Текст] / М.П. Денисенко, І.В. Колос // Економіка та держава. – 2006. – №7. – С. 19-24.
3. Линьов К.О. Інформаційне забезпечення державного управління та державної служби [Текст] / К.О. Линьов. – К.: ВШ, 2016. – 42 с.
4. Козырев А.А. Информационные технологии в экономике и управлении [Текст] / А.А. Козырев. – К., 2000. – 360 с.
5. Бастриков М.В. Информационные технологии управления [Текст] / М.В. Бастриков, О.П. Пономарев. – Калининград, 2005. – 140 с.
6. Денисенко М.П. / М.П. Денисенко, Т.С. Голубєва, І.В. Колос Інформаційне забезпечення інноваційно – інвестиційної діяльності підприємства. [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/2713/1/08.pdf>
7. Купалова Г.І. Теорія економічного аналізу [Текст] / Г.І. Купалова. – Київ, 2008. – 639 с.
8. Балабанова Л.В. Информационное обеспечение обоснования управленческих решений в условиях маркетинговой ориентации предприятия [Текст] / Л.В. Балабанова. – Донецк, 2003. – 143 с.
9. Ванькович Д.В. Удосконалення системи управління фінансовими ресурсами промислових підприємств [Текст] / Д.В. Ванькович // Фінанси України. – К., 2002. – С.44-50.
10. Шляга О.В. Концептуальные основы информационного обеспечения системы управления предприятия [Текст] / О.В. Шляга // Вчені записки: наук. журнал. – Київ, 2003. – Вип. 11. – С. 100-104.

11. Фатюха В.В. Інформаційна база прийняття управлінських рішень у фінансовому менеджменті [Текст] / В.В. Фатюха // Економіка: проблеми теорії та практики : зб. наук. праць. – Київ, 2006. – Вип. 211, т. 2. – С. 478-484.
12. Ротанов Г.Г. Удосконалення інформаційного забезпечення промислового підприємства [Текст] / Г.Г. Ротанов // Збірник наукових праць Черкаського державного технологічного університету. Серія: Економічні науки. – Черкаси: ЧДТУ, 2013. – Вип. 34 (1). – С. 61-64.
13. REST API. [Електронний ресурс]: Режим доступу: <https://starkovden.github.io/what-is-rest-api.html>
14. HMS Industrial Networks. [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.uaautomation.com/content/wifi-bluetooth-ili-zigbee-kakoj-standart-luchshe>
15. Построение беспроводных сетей любых размеров на базе оборудования TP-Link. [Електронний ресурс]: Режим доступу: https://habr.com/ru/company/tp_link_russia/blog/335674/
16. Тонкости проектирования Wi-Fi сетей в помещениях. [Електронний ресурс]: Режим доступу: <https://habr.com/ru/article/456918/>
17. Вишневский В.М. Широкополосные беспроводные сети передачи информации [Текст] / В.М. Вишневский. – М.: Техносфера, 2005. – 592 с.
18. Столлингс В. Беспроводные линии связи и сети: пер. з англ. [Текст] / В. Столлингс. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 640 с.
19. Шиллер Й. Мобильные коммуникации: пер. з англ. [Текст] / Й. Шиллер. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 384 с.
20. Журнал про телекомунікації. [Електронний ресурс]: Режим доступу: ukr-net/links/view/784/
21. Лисенко Г.Л. Методичні вказівки до оформлення курсових проектів (робіт) у Вінницькому національному технічному університеті [Текст] / Г.Л. Лисенко, А.Г. Буда, Р.Р. Обертюх. – Вінниця: ВНТУ, 2006. – 60 с.

22. Гейер Д. Беспроводные сети. Первый шаг: пер. з англ. [Текст] / В. Гусева. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 192 с.
23. Вишневский В. Беспроводные сети широкополосного доступа к ресурсам Интернета [Текст] / В. Вишневский. – М.: Техносфера, 2003. – 108 с.
24. Хрусталева Е.Ю. Система взаимодействия. Коммуникации в бизнес-приложениях. Разработка в системе 1С: Предприятие 8.3. [Текст] / Е.Ю. Хрусталева. – М.: ООО "1С Пабблишинг", 2019. – 140 с.
25. Хрусталева Е.Ю. Знакомство с разработкой мобильных приложений на платформе «1С: Предприятие 8» [Текст] / Е.Ю. Хрусталева. – М.: ООО "1С Пабблишинг", 2022. – 276 с.
26. Хрусталева Е.Ю. Язык запросов «1С: Предприятия 8» [Текст] / Е.Ю. Хрусталева. – Москва: ООО "1С Пабблишинг", 2015. – 369 с.
27. Хрусталева Е.Ю. Разработка сложных отчетов в «1С: Предприятии 8». Система компоновки данных [Текст] / Е.Ю. Хрусталева. – М.: ООО "1С-Пабблишинг", 2018. – 485 с.
28. Хрусталева Е.Ю. Облачные технологии "1С: Предприятия 8" [Текст] / Е.Ю. Хрусталева. – М.: ООО "1С-Пабблишинг", 2016. – 561 с.

ДОДАТОК А

Функция GetRealTimeData(Запрос)

```

КодОтвета =200;
СтрокаТелоОтвета ="";

МассивОшибок =Новый Массив;
ПрерватьВыполнениеЗапроса =Ложь;

// Инициализируем переменные для заполнения значений
МассивЗанятыхБирок =Новый Массив;
МаксимальныйНомерБиркиСтрока ="";
МаксимальныйНомерБиркиЧисло =0;
КоличествоСрочныхБегунков =0;
КоличествоОбычныхБегунков =0;
КоличествоДогрузок =0;

МассивСкладскихЗон =Новый Массив;
МассивГруппСкладскихЗон =Новый Массив;

// Инициализируем структуру ответа
СтруктураТелоОтвета =Новый Структура;
СтруктураТелоОтвета.Вставить("ЗанятыеБирки",Новый Массив);
СтруктураТелоОтвета.Вставить("БегункиДогрузки",Новый Массив);
СтруктураТелоОтвета.Вставить("МаксимальныйНомерБирки","");
СтруктураТелоОтвета.Вставить("ДлинаНомераБирки",0);
СтруктураТелоОтвета.Вставить("СрочныхБегунков",0);
СтруктураТелоОтвета.Вставить("ОбычныхБегунков",0);
СтруктураТелоОтвета.Вставить("Догрузок",0);

СтруктураОтвет =Новый Структура;
СтруктураОтвет.Вставить("ЕстьОшибки",Ложь);
СтруктураОтвет.Вставить("Ошибки",Новый Массив);
СтруктураОтвет.Вставить("ТелоОтвета", СтруктураТелоОтвета);

// Проверки
#Область ПроверкаМобильногоУстройства
ЕслиНЕ ПрерватьВыполнениеЗапроса Тогда

    НайденноеУстройство
    Справочники.МобильныеУстройства.ПустаяСсылка();

```

```

МУ_Проверки.ПроверитьЗаголовокЗапросаНТТР(Запрос.Заголовки,"
Device", НайденноеУстройство, МассивОшибок,
ПрерватьВыполнениеЗапроса);

```

```

КонецЕсли;

```

```

// Проверка активности мобильного устройства
ЕслиНЕ ПрерватьВыполнениеЗапроса ИНЕ
МУ_Проверки.МобильноеУстройствоАктивно(НайденноеУстройство)Тогда

```

```

    СтрокаОшибка = НСтр("ru='Устройство с именем '""'+
НайденноеУстройство.Наименование +"""" не активно.");
    МассивОшибок.Добавить(СтрокаОшибка);

```

```

    ПрерватьВыполнениеЗапроса =Истина;

```

```

КонецЕсли;

```

```

// ПроверкаМобильногоУстройства
#КонецОбласти

```

```

#Область ПроверкаМобильнойСмены
ЕслиНЕ ПрерватьВыполнениеЗапроса Тогда

```

```

    МУ_Проверки.ПроверитьНаличиеМобильнойСменыНаСегодня(Масс
ивОшибок, ПрерватьВыполнениеЗапроса);

```

```

КонецЕсли;

```

```

ЕслиНЕ ПрерватьВыполнениеЗапроса Тогда
    ЕслиНЕ

```

```

    МУ_Проверки.УстройствоЗарегистрированоВМобильнойСмене(НайденноеУ
стройство, Перечисления.МобильныеПриложения.МобіСклад)Тогда

```

```

        СообщениеОбОшибке = НСтр("ru='Бригадир не
зарегистрировал это устройство для работы с приложением ""Мобі– Склад""
в мобильной смене.");

```

```

        МассивОшибок.Добавить(СообщениеОбОшибке);

```

```

        ПрерватьВыполнениеЗапроса =Истина;

```

```

    КонецЕсли;

```

```

КонецЕсли;

```

```

// ПроверкаМобильнойСмены
#КонецОбласти

// Распознаем пользователя и его физ. лицо для определения
доступных ему складских зон
ЕслиНЕ ПрерватьВыполнениеЗапроса Тогда
    ПользФизЛицо =
МУ_Регистры.ПолучитьТекущегоКладовщикаПоМобильномуУстройству(На
йденноеУстройство.Наименование,Истина);
    Пользователь =
МУ_Регистры.ПолучитьТекущегоКладовщикаПоМобильномуУстройству(На
йденноеУстройство.Наименование,Ложь);

    ЕслиНЕ ЗначениеЗаполнено(ПользФизЛицо)ИЛИНЕ
ЗначениеЗаполнено(Пользователь)Тогда
        ПрерватьВыполнениеЗапроса =Истина;

        СтрокаОшибка = НСтр("ru='Не определено
физическое лицо, взаимодействующее с устройством """"+
НайденноеУстройство.Наименование +"""".");
        МассивОшибок.Добавить(СтрокаОшибка);

    КонецЕсли;

КонецЕсли;

// Доступные складские зоны и столы
ЕслиНЕ ПрерватьВыполнениеЗапроса Тогда
    // Получим массив с данными
    МассивСкладскихЗон =
МУ_Регистры.ПолучитьМассивСкладскихЗонПоОтветственному(ПользФизЛ
ицо);
    МассивГруппСкладскихЗон =
МУ_Регистры.ПолучитьМассивГруппСкладскихЗонПоОтветственному(Поль
зФизЛицо);

    // Если данных нет, то вернем соответствующее сообщение
    Если МассивСкладскихЗон.Количество()=0ИЛИ
МассивГруппСкладскихЗон.Количество()=0Тогда

        СообщениеОбОшибке = НСтр("ru='Для пользователя
"+ ПользФизЛицо +" не заполнены доступные ему складские зоны.");
        МассивОшибок.Добавить(СообщениеОбОшибке);

```

ПрерватьВыполнениеЗапроса =Истина;

Иначе

// Количество доступных заданий для кладовщика

// Сборка

КоличествоСрочныхБегунков =

ЛогистикаСервер.ПолучитьКоличествоНесобранныхБегунковПоСкладскойЗоне(МассивСкладскихЗон,Истина);

КоличествоОбычныхБегунков =

ЛогистикаСервер.ПолучитьКоличествоНесобранныхБегунковПоСкладскойЗоне(МассивСкладскихЗон,Ложь);

// Догрузка

МассивБегунковНаДогрузку =

МУ_Регистры.ПолучитьБегункиНаДогрузкуВСкладскихЗонах(МассивГруппСкладскихЗон);

КоличествоДогрузок =

МУ_Регистры.ПолучитьКоличествоДогрузокВСкладскихЗонах(МассивГруппСкладскихЗон);

КонецЕсли;

КонецЕсли;

// Занятые бирки

ЕслиНЕ ПрерватьВыполнениеЗапроса Тогда

МассивЗанятыхБирок =

МУ_Регистры.ПолучитьМассивЗанятыхБирок();

КонецЕсли;

// Получим максимальный номер бирки и длину строки в именах бирок

ЕслиНЕ ПрерватьВыполнениеЗапроса Тогда

МаксимальныйНомерБиркиСтрока =

МУ_Регистры.ПолучитьМаксимальныйНомерБирки();

Попытка

МаксимальныйНомерБиркиЧисло =

Число(МаксимальныйНомерБиркиСтрока);

Исключение

```

        СообщениеОбОшибке = НСтр("ru=Имя последней
бирки не является числовым.");
        МассивОшибок.Добавить(СообщениеОбОшибке);

        ПрерватьВыполнениеЗапроса =Истина;

        КонецПопытки;

        ДлинаНомераБирки =
СтрДлина(МаксимальныйНомерБиркиСтрока);

        КонецЕсли;

        // Формируем ответ запроса
        Ответ =Новый НТТРСервисОтвет(КодОтвета);
        // Заголовки
        Ответ.Заголовки.Вставить("Content-          type","application/JSON;
charset=utf- 8");

        ЕстьОшибки = ЗначениеЗаполнено(МассивОшибок);

        // Заполняем структуру ответа
        СтруктураОтвет.ЕстьОшибки= ЕстьОшибки;
        СтруктураОтвет.Ошибки= МассивОшибок;
        СтруктураОтвет.ТелоОтвета.ЗанятыеБирки= МассивЗанятыхБирок;
        СтруктураОтвет.ТелоОтвета.БегункиДогрузки=
МассивБегунковНаДогрузку;
        СтруктураОтвет.ТелоОтвета.МаксимальныйНомерБирки =
МаксимальныйНомерБиркиЧисло;
        СтруктураОтвет.ТелоОтвета.ДлинаНомераБирки=
ДлинаНомераБирки;
        СтруктураОтвет.ТелоОтвета.СрочныхБегунков=
КоличествоСрочныхБегунков;
        СтруктураОтвет.ТелоОтвета.ОбычныхБегунков=
КоличествоОбычныхБегунков;
        СтруктураОтвет.ТелоОтвета.Догрузок= КоличествоДогрузок;

        СтрокаТелоОтвета =
МУ_Проверки.СериализоватьJSON(СтруктураОтвет);

        Ответ.УстановитьТелоИзСтроки(СтрокаТелоОтвета,КодировкаТекста
.UTF8, ИспользованиеByteOrderMark.НеИспользовать);

```

Возврат Ответ;

КонецФункции

//////////

Функция ПолучитьОперативныеДанныеПоЗапросуНТТР()

МассивОшибок =Новый Массив;

СтруктураРезультат =Новый Структура;

СтруктураРезультат.Вставить("Искомое",Неопределено);

СтруктураРезультат.Вставить("Успех",Ложь);

СтруктураРезультат.Вставить("Ошибки",Неопределено);

ИмяУстройства

=

ОбщийСерверВызовСервера.ПолучитьИмяУстройства());

ЕслиНЕ ЗначениеЗаполнено(ИмяУстройства)Тогда

МассивОшибок.Добавить("Не заполнено имя устройства.
Получение данных невозможно.");

СтруктураРезультат.Ошибки = МассивОшибок;

Возврат СтруктураРезультат;

КонецЕсли;

НТТР = ПолучитьСоединениеНТТР();

ЗаголовокЗапросаНТТР =Новый Соответствие();

ЗаголовокЗапросаНТТР.Вставить("Content-Type", "application/json;
charset=utf-8");

ЗаголовокЗапросаНТТР.Вставить("Connection", "Close");

// Заголовки с данными для обработки запроса

ЗаголовокЗапросаНТТР.Вставить("Device",

КодироватьСтроку(ИмяУстройства,

СпособКодированияСтроки.КодировкаURL));

ЗапросОперативныеДанные

=Новый

НТТРЗапрос(ОбщийСерверВызовСервера.ПолучитьИмяИБ()+"/hs/MobiSklad/
GetRealTimeData/", ЗаголовокЗапросаНТТР);

Попытка

ОтветОперативныеДанные =
 HTTP.ВызватьHTTPМетод("GET", ЗапросОперативныеДанные);

Если ОтветОперативныеДанные <> Неопределено Тогда

Если ОтветОперативныеДанные.КодСостояния
 =200 Тогда

ЧтениеJSON =Новый ЧтениеJSON;

ЧтениеJSON.УстановитьСтроку(ОтветОперативныеДанные.Получить
 ТелоКакСтроку("UTF-8"));

ПолученныеДанные =
 ПрочитатьJSON(ЧтениеJSON);
 ЧтениеJSON.Закрыть();

Если ОтветСОшибкой(ПолученныеДанные,
 МассивОшибок) Тогда

СтруктураРезультат.Ошибки =
 МассивОшибок;
 Возврат СтруктураРезультат;

Иначе

СтруктураРезультат.Успех =Истина;
 СтруктураРезультат.Искомое =
 ПолученныеДанные.ТелоОтвета;
 Возврат СтруктураРезультат;

КонецЕсли;

Иначе

МассивОшибок.Добавить("Ошибка http-
 запроса. Код: "+ ОтветОперативныеДанные.КодСостояния);
 СтруктураРезультат.Ошибки =
 МассивОшибок;

Возврат СтруктураРезультат;

КонецЕсли;

Иначе

МассивОшибок.Добавить("Не распознан ответ http–
запроса.");

СтруктураРезультат.Ошибки = МассивОшибок;

Возврат СтруктураРезультат;

КонецЕсли;

Исключение

ТекстОшибки = ИнформацияОбОшибке();

ЕслиНЕ ЗначениеЗаполнено(ТекстОшибки.Описание)Тогда
ТекстОшибки = "Ошибка выполнения HTTP– запроса";
КонецЕсли;

МассивОшибок.Добавить(ТекстОшибки);
СтруктураРезультат.Ошибки = МассивОшибок;

Возврат СтруктураРезультат;

КонецПопытки;

КонецФункции// ПолучитьОперативныеДанныеПоЗапросуHTTP()