

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»  
РАДІОТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЇ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ**

**Звіт з практики  
На тему «Бездротова акустична система»**

Виконав:

студент групи РІ-91

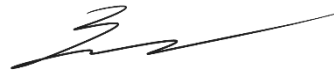
Михайло ТИТОВ



Керівник дипломного проекту

к.т.н., доцент каф. ПРЕ

Яна ЗІНГЕР



Керівник практики

к.т.н., доцент каф. ПРЕ

Аліна Шульга



Київ – 2023 року

## ЗМІСТ

Вступ.....	3
1 Огляд існуючих рішень .....	4
1.1 Аналіз ринку акустичних систем .....	4
1.1.1 Monitor Audio Silver 200/FX/centre150/W12 set 5.1 Black High Gloss.....	4
1.1.2 Yamaha NS-555 set 5.1 .....	5
1.2 Аналіз ринку бездротових акустичних систем .....	5
1.2.1 Саундбар JBL Bar 5.1 Surround Black .....	5
1.2.2 Harman/Kardon Go+Play Mini Black .....	7
1.2.3 Huawei Mini Speaker (CM510).....	8
2 Пропозиція з покращення аудіосистем на основі аналізу ринку .....	10
Висновки .....	11
Перелік джерел та посиланнь .....	12

## ВСТУП

Під час проходження практики я працював над своїм дипломним проектом – Бездротовою акустичною системою.

Цей прилад буде актуальним для всіх, кому подобається гарна музика, і хто хоче зробити собі домашній кінотеатр без використання дорогих дротів, які використовуються для підключення пасивних колонок до зовнішнього ресивера. Також його можна використовувати у готелях, ресторанах, тощо, для того, щоб підключили купу колонок до єдиного центру керування без створення купи заплутаних дротів.

## 1 ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ РІШЕНЬ

### 1.1 Аналіз ринку акустичних систем

Аналізуючи ринок акустичних систем, я керувався тим, що акустична система повинна складатися з декількох колонок (так звані системи 5.1, тобто 5 маленьких колонок для відтворення високих та середніх частот та 1 саб-вуфер для відтворення тільки низьких частот) та обов'язково потребувала зовнішнього ресивера-підсилювача. Аналізуючи ринок бездротових акустичних систем я шукав пристрої які здатні взаємодіяти між собою та технології бездротового зв'язку які вони використовують.

#### *1.1.1 Monitor Audio Silver 200/FX/centre150/W12 set 5.1 Black High Gloss*

Ця пасивна система встановлюється в приміщенні та розрахована на кімнати для гостей, або на велику вітальню. Має більшу концентрацію на чистоті високих та середніх частот. Для цього для твітерів (динаміки верхніх частот) в якості матеріалу використовується надтонка пластина золота, що забезпечує виключну чистоту звучання верхніх частот. Система потребує зовнішній ресивер-підсилювач для роботи та дорогий з'єднуючий кабель для запобігання втрат в звучанні. Ціна виробу 93 599 грн [1].



Рисунок 1.1 — Monitor Audio Silver 200/FX/centre150/W12 set 5.1 Black High Gloss

### ***1.1.2 Yamaha NS-555 set 5.1***

Це також велика пасивна акустична система 5.1 для домашнього кінотеатру. Має іншу будову та інше положення динаміків в корпусах відносно користувача. Має більшу концентрацію на чистоті та потужності низьких частот для всіх колонок. Так само має підключатися за допомогою мідних кабелів до ресивара-підсилювача.

Габаритні розміри клавiатури: 894x254x74 мм, вага 3 кг. Ціна нижча за попередній варіант – 67602 грн [2].



Рисунок 1.2 — Yamaha NS-555 set 5.1

## **1.2 Аналіз ринку бездротових акустичних систем**

### ***1.2.1 Саундбар JBL Bar 5.1 Surround Black***

Саундбар це моноблочний пристрій для відтворення якісного звуку, який за своїми характеристиками не поступається акустичним системам із кількох

окремих предметів. Основна риса, яка відрізняє саундбар від акустичної системи — є саме його монолітність.

Незважаючи на те, що саундбар — це одна цілісна колонка, що розташована попереду слухача, він здатний відтворювати повноцінний об'ємний звук. Це досягається завдяки застосуванню складних алгоритмів формування аудіосигналу, який керується потужним аудіопроцесором [3].

Цей саундбар досягає потужності 550 Вт завдяки 5x50 Вт динаміків в основній панелі і 1x10" сабвуферний на 300 Вт. Частотний діапазон складає 40-20000 Гц. Має такі інтерфейси підключення назовні: цифровий оптичний, USB 2.0, HDMI; Також має можливість бездротового підключення через протоколи Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac, Bluetooth 4.2 і AirPlay.

Технічні характеристики:

- Кількість каналів: 5.1;
- Кількість смуг: 3;
- Потужність колонок, Вт: 250 (5x50);
- Потужність сабвуфера, Вт: зовнішній, 300;
- Частотний діапазон, Гц: 40-20000;
- Підсилювач: вбудований;
- Діаметр НЧ дифузора, дюйм: 10;
- Розміри, мм: 1018x58x100 (колонки), 305x440x305 (сабвуфер);
- Вага, кг: 2,85 (колонки), 10,62 (сабвуфер);



Рисунок 1.3 — Саундбар JBL Bar 5.1 Surround Black

Ціна такого пристрою: 19999 грн [4].

### ***1.2.2 Harman/Kardon Go+Play Mini Black***

Це представник повністю бездротових колонок, який з самого початку задумувався як портативна колонка для підключення до нього мобільних пристроїв таких як телефони та планшети.



Рисунок 1.4 — Harman/Kardon Go+Play Mini Black

Набагато менш потужний ніж попередні приклади, але для портативного пристрою має дуже якісний та чистий звук. Має можливість підключення тільки через Bluetooth.

Технічні характеристики:

- Час автономної роботи: 8 год;
- Кількість каналів: 2.0;
- Кількість смуг: 2;
- Потужність колонок, Вт: 100;
- Частотний діапазон, Гц: 40-20000;
- Відношення сигнал/шум, дБ: 85;
- Розміри, мм: 500 x 230 x 240;
- Вага, кг: 3,9;

Ціна цього пристрою: 11499 грн [5].

### ***1.2.3 Huawei Mini Speaker (CM510)***

Досить цікавий та відносно бюджетний представник бездротових колонок. Цікавий тим, що колонка може працювати як сама так і в парі з іншою колонкою, тобто дозволяє організувати сполучення двох таких колонок в одну стереопару, при цьому звук розділяється на 2 канали лівий та правий. Має підключення тільки через Bluetooth.

Технічні характеристики:

- Час автономної роботи: 4 год;
- Кількість каналів: 1.0;
- Кількість смуг: 1;
- Потужність колонок, Вт: 3+3 ;
- Частотний діапазон, Гц: 21-21000;
- Відношення сигнал/шум, дБ: 85;
- Розміри, мм: 50 x 50 x 56;
- Вага, кг: 0,112;





Рисунок 1.5 — Huawei Mini Speaker (CM510) в парі.

Ціна товару: 954 грн за одну одиницю [6].

На основі оглянутих рішень та систем було виявлено такі недоліки для дротових аудіосистем:

- Дорогий з'єднуючий кабель;
- Зовнішній ресивер-підсилювач;
- Можливість підключення такої системи тільки до комп'ютера зі спеціальною звуковою картою.

## 2 ПРОПОЗИЦІЯ З ПОКРАЩЕННЯ АУДІОСИСТЕМ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ РИНКУ

Після ретельного аналізу та існуючих рішень, розроблено, у вигляді ескізу структуру бездротової акустичної системи (рис.2.1).

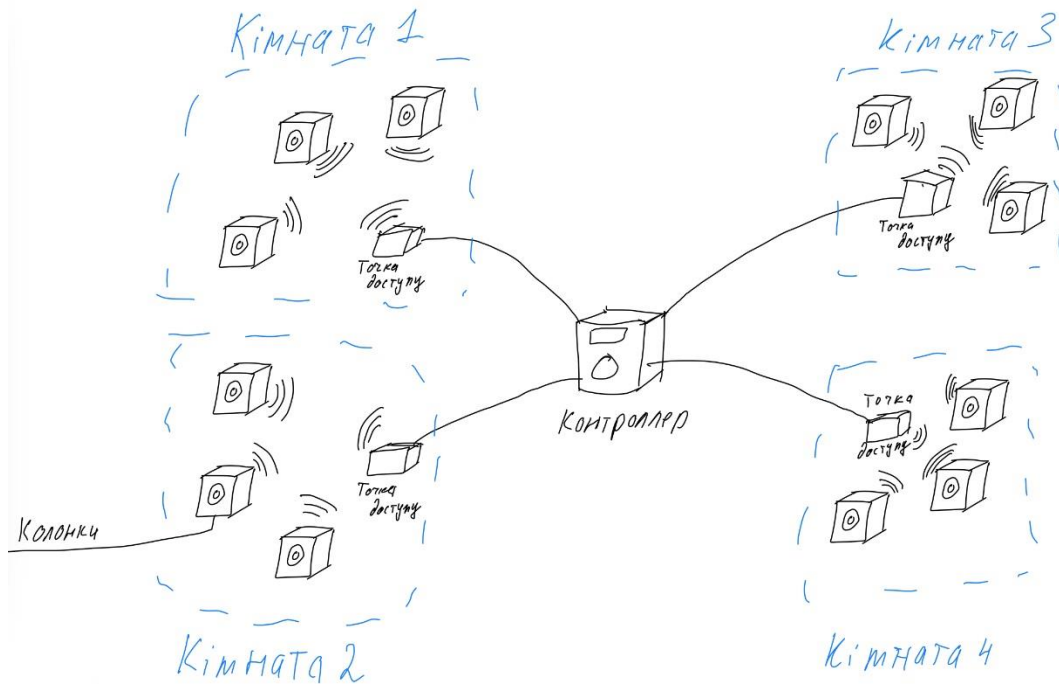


Рисунок 2.1 – Ескіз структури бездротової аудіосистеми.

Система складається з основного пристрою (контролера), за допомогою якого відбувається підключення периферії (колонок через точки доступу), їх налаштування та передача аудіо-сигналу. Також система передбачає рознесення на декілька кімнат та передачу аудіосигналу бездротовим каналом зв'язку (Wi-Fi), що також може використовуватись не лише для домашнього користування, але й систем оповіщення в офісах, магазинах тощо.

Така структура системи дозволить зменшити кількість дротів при підключенні та збільшити кількість підключень.

## ВИСНОВКИ

Аналіз існуючих на ринку рішень показав, що недоліком класичних акустичних систем є велика ціна за якісні дроти, якими підключаються колонки до ресиверів-підсилювачів.

В свою чергу недоліком невеликих систем та портативних колонок є обмеження в кількості пристроїв, які можуть відтворювати музику одночасно.

В дипломному проекті буде запропоновано можливість підвищення кількості пристроїв які будуть пов'язані в єдиній мережі та створити бездротове підключення до декількох колонок від одного центру керування, що спростить та зменшить час їх установки та обслуговування. Оскільки для роботи цих пристроїв користувачу треба буде тільки підвести живлення до колонки та налаштувати параметри підключення акустичної системи.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ТА ПОСИЛАНЬ

1. Yamaha NS-555 set 5.1 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://musicmag.com.ua/yamaha-ns-555-set-5-1.html#tab-all>.
2. Monitor Audio Silver 200/FX/centre150/W12 set 5.1 Black High Gloss [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://musicmag.com.ua/uk/monitor-audio-silver-200-fx-centre150-w12-set-5-1-black-high-gloss.html#tab-all>.
3. Саундбар [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B0%D1%83%D0%BD%D0%B4%D0%B1%D0%B0%D1%80>.
4. Саундбар JBL Bar 5.1 Surround Black [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://hotline.ua/ua/av-akusticheskie-kolonki/jbl-bar-51-surround-blackjblbar51imblkep/>.
5. Портативна колонка Harman/Kardon Go+Play Mini Black [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://hotline.ua/ua/av/akusticheskie-kolonki/3204-137750-137803/>.
6. Портативна колонка Huawei Mini Speaker (CM510) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ek.ua/ua/HUAWEI-MINI-SPEAKER.htm>.