

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ АЛЬТЕРНАТИВНОГО МЕТОДУ ВІДТВОРЕННЯ ЗВУКОВИХ ХВИЛЬ

Даниленко С. Д., Вечур О. В., Широкопетлева М. С.  
Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Людина отримує значну частину інформації з навколишнього світу за допомогою слуху. Однак є досить велика кількість людей по усьому світу, яка має з ним проблеми. Медицина вирішує це за допомогою використання слухових апаратів, однак не завжди це можливо [1]. При цьому альтернативні шляхи відтворення та сприйняття звукової інформації є не досить вивченими.

**Метою доповіді** є проведення експериментальних досліджень з використанням програмно-апаратного комплексу для підтвердження можливості відтворення звукових хвиль за допомогою потоків повітря. Для комплексу створене програмне забезпечення, яке виконує обробку звукового сигналу на основі частотних характеристик та цифро-аналогове перетворення шляхом широтно-імпульсної модуляції на платформі Arduino MEGA 2560. Потоки повітря формуються вентиляторами та взаємодіють зі шкірою людини [2].

**В доповіді** наводяться результати експериментів з участю людей. В першій частині експерименту були представлені звуки з 14 класів, які зустрічаються у повсякденному житті. Для кожного звуку була варіація з різною фіксованою тривалістю: 2, 5 та 10 секунд. В ході експерименту було встановлено, що з вірогідністю близько 75% можна ідентифікувати близько 5 класів звуків з тривалістю від 2 до 10 секунд, при цьому найкращий результат (82,5%) було отримано для 4 класів звуків тривалістю 5 секунд.

В другій частині експерименту розпізнавалися звуки воєнної тематики з 6 класів (вибухи, тривожні сирени 2 типів, сирена швидкої допомоги, політ літака та вертольоту) різною тривалістю від 6 до 10 секунд. Загальна точність ідентифікацій – 86,67%, причому більшість звуків мають результати правильної ідентифікації 90-100%, а помилки виникають при ідентифікації двох звуків сирени. Слід зазначити, що при нечіткому чи приглушеному вхідному сигналу, коли втрачається інформація про частоти, результат може бути гіршим. З цього можна зробити висновок, що під час воєнного часу такий спосіб може бути корисним для використання людьми з порушеним слухом.

### Список літератури

1. Oxenham A. J. How We Hear: The Perception and Neural Coding of Sound // Annual Review of Psychology. 2018. № 69. С. 27-50. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-122216-011635>.
2. Даниленко С. Д., Вечур О. В. Створення цифро-аналогового перетворювача для відтворення звукових хвиль за допомогою програмно-апаратного комплексу // XV Міжнародна науково-практична конференція магістрантів та аспірантів. 01-03 грудня 2021. Україна, Харків, НТУ «ХП». С. 116-117.
3. Tan L., Jiang J. Digital Signal Processing (Third Edition) – Academic Press, 2018. – 920 с.