

## МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМКУ ТА ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ДЖЕРЕЛ ЗВУКІВ НА МІСЦЕВОСТІ

Вінницький національний технічний університет

### Анотація

*Розглядаються методи, комп'ютерні апаратні та програмні засоби визначення напрямку на джерело звукового сигналу з використанням фазованої мікрофонної решітки. Вказані методи швидкої ідентифікації типу сигналу.*

### Ключові слова:

Обробка звукових сигналів, фазована решітка, ідентифікація звукового сигналу.

### Abstract

Methods , computer hardware and software to determine the direction of the sound source using a phased microphone array. These methods for rapid identification signal type .

### Keywords:

Processing sound signals, phased array , identification signal.

Визначення напрямків на джерела акустичного сигналу є важливою задачею при ідентифікації об'єктів на місцевості. Метою даної роботи є дослідження ефективності акустичної фазової решітки та вибір оптимальних апаратних та програмних компонентів, поєднання яких дозволить визначити шуканий кут до джерела звуку з допустимою похибкою. Робота виконується на базі розробок НТЦ «Аналого-цифрові системи» ВНТУ в сфері опрацювання аудіо і сейсмосигналів [1].

Специфіка запропонованого методу полягає у застосуванні фазової решітки з мікрофонами, що розташовані на оптимальній відстані один від одного. Новизною досліджень є метод локалізації напрямку на джерело звуку, що ґрунтується на багатократному опрацюванні масивів аудіоданих з різними часовими зсувами (кутами повороту решітки) та пошуку максимумів відповідних кореляційних функцій. Данні з мікрофонів зчитуються у оперативну пам'ять комп'ютера з кількох каналів. Масиви отриманих аудіоданих опрацьовуються програмною процедурою, що визначає таку затримку в каналах, яка відповідає максимальному значенню взаємкореляційної функції. На її основі визначається кут між вісюю фазової решітки і напрямом на джерело звуку

В ході роботи виконано моделювання процесу розпізнавання напрямку до джерела звуку, що підтвердило можливість відтворення його у реальних умовах. Реалізовано апаратну частину системи, що містить мікрофони, підсилювачі, підсистему введення інформації на основі багатоканальних звукових карт. Доведено можливість системного калібрування динамічних характеристик акустичної решітки, пов'язаних з неідентичністю характеристик мікрофонних каналів [2].

Проводяться дослідження по оптимальному конфігуруванню системи з метою покращення розпізнавання напрямку на об'єкти. Також передбачаються дослідження по передаванню потоків оцифрованих звукових даних з другої, територіально віддаленої мікрофонної решітки для визначення відстані до об'єктів та локалізації їх на карті місцевості. Дані, виділені з оптимального кута мікрофонної решітки можуть бути передані на підсистему розпізнавання типу об'єкту за його звуковою характеристикою [3,4]. Місцезнаходження об'єкту та його тип можна відобразити на карті місцевості по даним GPS координат.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Спеціалізоване і вимірювальне обладнання власної розробки і виробництва для телерадіомовлення. Каталог НТЦ "Аналого-цифрові системи" ВНТУ // Азаров О.Д., Крупельницький Л.В., Стейскал В.Я., Білоконь О.А., - Вінниця, 2015, 40 с.
2. Полігармонійні методи вимірювання частотних характеристик звукових каналів і трактів / О. Д. Азаров, В. А. Гарнага, Л. В. Крупельницький, Д. Ю. Позняк // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2015. – № 2. – С. 23–29.
3. Ткаченко О.М. Метод підвищення швидкості пошуку фрагменту аудіозапису із застосуванням kd-дерев / О.М. Ткаченко, О.Ф. Грійо Тукало // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – №3.– С.57–66.– Вінниця: ВНТУ.– 2014. – 10 с.
4. Ткаченко А.Н., Грійо Тукало О.Ф., Дзись О.В. Метод быстрого поиска фрагмента аудиозаписи с усовершенствованной оценкой меры близости / А. Н. Ткаченко, О. Ф. Грійо Тукало // Международный научный журнал «Управляющие системы и машины».- №6.- С.51 - 58.- Киев.- 2015.

**Дерев'яга Богдан Сергійович** - студент групи ІКС-15мн факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: bogdan.derevyaga@gmail.com

**Зінчук Роман Сергійович** - студент групи ІКІ-12б факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: zigzag2341@gmail.com

Наукові керівники : **Крупельницький Леонід Віталійович**— канд. техн. наук, доцент, виконувач обов'язків завідувача кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

**Ткаченко Олександр Миколайович**— канд. техн. наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

**Bogdan S. Derevyaga** - Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : bogdan.derevyaga@gmail.com

**Roman S. Zinchuk** - Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : zigzag2341@gmail.com

Supervisors: **Leonid V. Krupelnitskyi** - PhD, assistant professor, head of the department of Computer Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia,

**Olexandr M. Tkachenko** - PhD, assistant professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.