

УДК 621.396.963.5

## АКУСТИЧНІ РАДІОЕЛЕКТРОННІ СИСТЕМИ

Сібіркін А.С.

e-mail: andrii.sibirkin@nure.ua

Науковий керівник – ас. Желанов О.О

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. МІРЕС  
м. Харків, Україна

The advancement of acoustic radio-electronic systems plays a crucial role in modern technologies, particularly in sonar applications, non-destructive testing, and environmental monitoring. These systems integrate acoustic wave propagation principles with electronic signal processing to detect and analyze objects in various media. Sonar-based navigation in submarines, ultrasound imaging in medicine, and structural health monitoring in civil engineering are among the key applications. This study examines the latest developments in acoustic radio-electronic systems, highlighting their role in security, industrial diagnostics, and scientific research.

**Актуальність проблеми:** Акустичні радіоелектронні системи відіграють важливу роль у багатьох сферах науки і техніки. Вони поєднують принципи поширення акустичних хвиль із сучасними методами електронної обробки сигналів, що дозволяє здійснювати високоточне зондування середовища. Такі системи знаходять широке застосування в гідроакустичних дослідженнях, медичній діагностиці, системах безпеки та контролю промислових об'єктів. Розвиток цифрових технологій сприяє покращенню точності та швидкодії таких систем, що робить їх незамінними в умовах сучасного технічного прогресу.

**Мета роботи:** Дослідження сучасних методів і технологій акустичних радіоелектронних систем, оцінка їх ефективності та визначення перспектив розвитку.

**Виклад основного матеріалу:** Акустичні радіоелектронні системи працюють на основі аналізу відбитих або поглинених акустичних хвиль, що дозволяє отримувати детальну інформацію про структуру середовища. Основні напрямки застосування таких систем включають гідроакустичні методи, ультразвукову діагностику та системи активної і пасивної акустичної локації.

Гідроакустичні системи широко використовуються у військовій справі та океанографії для виявлення підводних об'єктів і навігації підводних човнів. Технології активного сонару базуються на генерації та аналізі відбитих звукових хвиль, тоді як пасивний сонар реєструє природні шуми середовища для визначення місцеположення об'єктів.

В медицині акустичні системи використовуються для ультразвукової діагностики, що дозволяє отримувати зображення внутрішніх органів без інвазивного втручання. Завдяки сучасним технологіям цифрової обробки

сигналів забезпечується висока роздільна здатність і точність візуалізації.

У промисловості акустичні системи застосовуються для контролю якості матеріалів, виявлення дефектів у металах та інших твердих середовищах. Зокрема, ультразвукові методи неруйнівного контролю дозволяють проводити оцінку міцності конструкцій без необхідності їх демонтажу.



Рисунок 1 – Гідроакустична система виявлення підводних об'єктів [1]

**Висновки:** Акустичні радіоелектронні системи мають широкий спектр застосування в різних сферах діяльності, зокрема в медицині, промисловості та військових технологіях. Подальший розвиток методів штучного інтелекту та цифрової обробки сигналів дозволить значно підвищити точність та швидкодію таких систем. Інтеграція акустичних систем із супутниковими та безпілотними технологіями відкриває нові можливості для дослідження навколишнього середовища та забезпечення безпеки в складних умовах.

Список використаної літератури:

1. Створення системи висвітлення підводної обстановки. URL <https://www.ukrmilitary.com/2018/10/underwater-control-system.html> (дата звернення: 04.03.2025).