

ВДОСКОНАЛЕННЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ПРИСТРОЮ ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГАЗІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто метод вдосконалення досліджень шляхом автоматизації процесів створення умов та реалізація автоматичної обробки результатів, шляхом використання загорткових нейронних мереж.

Ключові слова: згорткова нейронна мережа, ультразвук, акустичні хвилі, сонолюмінесценція, кавітаційні бульбашки.

Abstract

The method of research improvement by automation of processes of creation of conditions and realization of automatic processing of results, by use of wrapped neural networks is considered in the work.

Keywords: convolutional neural network, ultrasound, acoustic waves, sonoluminescence, cavitation bubbles..

Вступ

Сьогодні дослідження фізичних властивостей багатьох газів можна здійснювати за допомогою різних видів механолюмінесценції, а саме явище сонолюмінесценції, тобто явище, яке виникає під дією потужного ультразвукового випромінювання.

Метою роботи є розробка повністю автоматизованого ультразвукового пристрою, для дослідження фізичних властивостей газів на основі сонолюмінесцентного методу, та буде самостійно аналізувати отримані результати, за допомогою нейронної мережі.

Суть методу роботи пристрою полягає в наступному:

1. Стояча ультразвукова хвиля у фазі розрядки створює у воді негативний тиск, який приводить до локального розриву води і утворення кавітаційної бульбашки, яка у дослідженні штучно підсажена.
2. Протягом наступної чверті періоду часу ультразвукові хвилі при від'ємному тиску, бульбашка розширюється, причому якщо стояча звукова хвиля сферично симетрична, то і бульбашка залишиться сферичною.
3. У фазі стиснення кавітаційна бульбашка стискається щоразу швидше, причому процес стиснення прискорює також сила поверхневого натягу.
4. У завершальній частині періоду з центру сплющеної бульбашки виривається дуже короткий і яскравий спалах світла.
5. Оскільки в стаціонарному режимі кавітаційна бульбашка стискається зі швидкістю декілька мільйонів разів в секунду, внаслідок чого спостерігається усереднене сонолюмінесцентне світло (реакція на стиснення).

Даний метод є основою роботи ультразвукового пристрою для дослідження фізичних властивостей газів за кімнатних умов.

Основним фізичним параметром газу за даним методом виступає колір (період хвилі) та інтенсивність світіння газу під впливом гідроудару. На основі цих параметрів можна визначити вид газу та його щільність.

Згорткові нейронні мережі — потужний інструмент автоматизації приладу, який націлений на ефективне розпізнавання і класифікацію зображень. Виконано експерименти на текстових даних великого обсягу, які показали, що згорткові нейронні мережі для задачі класифікації текстів дозволяють досягти якості, аналогічної або кращої в порівнянні з традиційними методами.

Висновки

Використання загорткових нейронних мереж у приладах заснованих на явищі сонолюмінісценції, значно розширює функціональні можливості та спрощує дослідження що відповідно робить систему самодостатньою, та виключає людське втручання

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Белова О. Ультразвук у визначенні вмісту хрому в друкарських фарбах та газетах / О. Белова, О. Бакланов, Л. Бакланова, О. Каліненко // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Серія «Хімічні науки». – 2013. – № 24. – С. 73-78. (Особистий внесок здобувача: планування роботи та проведенні експериментальних досліджень).

2. Yurchenko Oleg Ivanovich. Ultrasound to intensify of food dry mineralization by the oxidants in vapor form / Oleg Ivanovich Yurchenko, Aleksandr Nikolaevich Baklanov, Olga Sergeevna Kalinenko, Elena Aleksandrovna Belova, Larisa Vladimirovna Baklanova // International Scientific Journal Theoretical & Applied Science. Section 9. Chemistry and chemical technology. – 2015. – № 7 (27). – P. 122-129. (Особистий внесок здобувача: участь в експериментальних дослідженнях, обговоренні результатів та написання статті).

Книш Богдан Петрович — доцент кафедри електроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця;

Кожухарь Андрій Миколайович — студент групи ЕЛ-20б, кафедра електроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий керівник: **Богдан Петрович Книш** — канд. техн. наук, доцент кафедри електроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Knysh Bogdan P. — Cand. Sc. (Eng.), Docent of the Department of Electronics and Nanosystems Vinnytsia, National Technical University. Vinnytsia;

Andrey Kojuhar M. — Department of Electronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor:— Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Supervisor: **Knysh Bogdan P.** — Cand. Sc. (Eng.), Docent of the Department of Electronics and Nanosystems Vinnytsia National Technical University. Vinnytsia.