

УДК 519.21:612.2

Костик В. – ст. гр. РБм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИХАЛЬНОГО ШУМУ ДЛЯ ВЕРИФІКАЦІЇ АЛГОРИТМІВ РОБОТИ АУСКУЛЬТАТИВНИХ СИСТЕМ

Науковий керівник: д.т.н., професор Яворський Б.І.

Kostuk V.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

SIMULATION MODELING OF RESPIRATORY NOISE FOR VERIFICATION OF ALGORITHMS WORK OF AUSCULTATION SYSTEMS

Supervisor: Yavorskyu B.

Ключові слова: дихальний шум, імітаційне моделювання, верифікація, аускультативна система

Keywords: respiratory noise, simulation, verification, auscultation system

Порушення роботи дихальної системи проявляється у зміні функціонального стану її органів, що відображується в сигналах – дихальних шумах (ДШ) (рис.1), належне опрацювання яких дасть змогу виділити інформативні ознаки таких сигналів, що будуть індикаторами змін у функціональному стані органів дихальної системи.

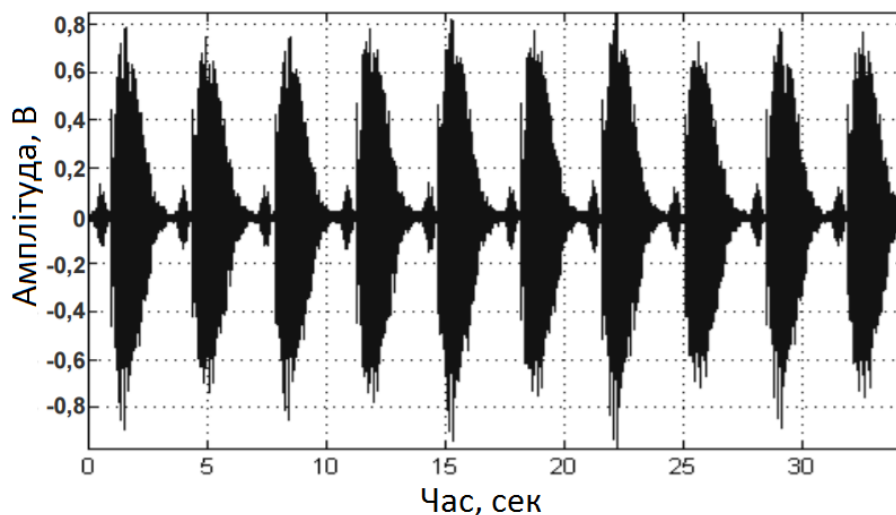


Рисунок 1 – Реалізація дихального шуму

Методи опрацювання ДШ в медичних аускультативних системах визначаються їх математичною моделлю. На основі методів будуються алгоритми та програмне забезпечення таких діагностичних систем (так звана МАПР-тріада [1]). Для верифікації методів опрацювання, оцінювання достовірності результатів опрацювання ДШ цими

методами і відповідно алгоритмів та програмного забезпечення аускультативних систем необхідно розробити імітаційну модель сигналу.

Відомі два підходи щодо побудови моделей ДШ – детермінована та стохастична. Детерміновані моделі у вигляді суміші періодичних функцій мають [2,3,4,5] обмежені можливості щодо опису реальних сигналів, оскільки не враховує у своїй структурі властивість випадковості (це впливає із фізичної природи породження сигналу), що є характерним для дихальних шумів. Стаціонарна випадкова модель ДШ [6,7] дає змогу описати сигнал в межах одного періоду із урахуванням властивості випадковості без можливості дослідження динаміки зміни параметрів сигналу з періодичною складовою. Модель ДШ у вигляді періодично-корельованого випадкового процесу [8,9] не уможливує процедуру параметричної та ідентифікації ДШ у вигляді залежності амплітуда-час, що є важливим при точному відтворення форми сигналу.

Тому розроблення імітаційної моделі ДШ, яка би давала можливість урахувати у своїй структурі поєднання морфологічних параметрів (амплітуда та час складових сигналу), періодичності та випадковості для верифікації алгоритмів роботи аускультативних систем є актуальною науковою роботою.

Література

9. Dragan Ya.P. Energetic concept in the theory of nonstationary stochastic signals: representations, transformations, statistical estimations // Latvian si
10. Аль-Нажжар Номан Каид. Модели, алгоритмы и технические средства исследования и автоматического анализа дыхательных шумов: автореф.дис. на здобуття канд. техн. наук: спец. 05.11.17 / Аль-Нажжар Номан Каид. – Тверь, 2007. – 17с.
11. Koopmans L.N. The spectral analysis of time series / L.N. Koopmans. – New York ect.: Acad. Press, 1974. – 378 p.
12. Wolf J.J. Efficient acoustic parameters for speaker recognition / J.J. Wolf // Journal of The American Statistical Association. – 1972. – Vol.51., no.6. – P.2044-2056.
13. Вовк, И.В., Гринченко В.Т., Олейник В.Н. Проблемы моделирования акустических свойств грудной клетки и измерения шумов дыхания // Акуст. журн. 1995. Т. 41, № 5. С. 758–768.
14. Hurd H.L. Stationarizing properties of random shift / H.L.Hurd // SIAM J. Appl. Math. – 1974. – 26. №1. – P.203-312.
15. Коренбаум, В.И. Новые акустические методы исследования системы дыхания человека // Вестн. нов. мед. Технологий / В.И. Коренбаум, А.А.Тагильцев, Ю.В.Кулаков . –1996. Т. 4, № 3. С. 87–89.
16. Драган Я.П. Обґрунтування математичної моделі дихальних шумів у вигляді періодично корельованого випадкового процесу [Текст] / Я.П. Драган, І.Ю. Дедів // Науковий вісник Чернівецького університету: Збірник наук. праць. Вип. 426: Фізика. Електроніка.: Тематичний випуск “Комп’ютерні системи та компоненти”. – Чернівці : Рута, 2008. –С. 93-97
17. Дедів, І.Ю. Модель сигналу дихального шуму для виявлення порушень стану дихальної системи [Текст] / І.Ю. Дедів, В.Г. Дозорський // Матеріали 17-го міжнародного молодіжного форуму «Радиоелектроника и молодежь в XXI веке» : Сб. матеріалов форуму. – Харьков : ХНУРЭ, 2013. – Т.1. – С. 140-141.