

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

*X Міжнародна науково-технічна конференція
«Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об'єктів»*

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

*X Международная научно-техническая конференция
«Физические процессы и поля технических и биологических объектов»*

CONFERENCE PROCEEDINGS

*X International scientific and technical conference
«Physical processes and fields of technical and biological objects»*

(посвідчення про реєстрацію УкрІНТЕІ № 489 від 27.08.2010)

Кременчук, 4 – 6 листопада 2011 р.

X Міжнародна науково-технічна конференція “Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об’єктів”: Матеріали конференції. – Кременчук: КрНУ імені Михайла Остроградського, 2011. – 236 с.

Друкується за рішенням Вченої ради Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського (протокол ВР № 1 від 27.09.2011р.)

Збірник публікує матеріали, що містять нові теоретичні та практичні результати в галузях природничих, гуманітарних та технічних наук.

Програмний комітет

Михайло Загірняк – голова

Володимир Никифоров – заступник голови

Члени комітету

Юрій Зіньковський

Олександр Андрусенко

Олександр Єлізаров

Володимир Шмандій

Лхаді Атуї

Володимир Артамонов

Організаційний комітет

Владислав Мосьпан – голова

Члени комітету

Мичковський Ю. Г.

Фомовська О. В.

Юрко О. О.

Гладкий В. В.

Міхальчук О. П.

© Автори публікацій

© Оформлення, кафедра “Електронні апарати” КрНУ імені Михайла Остроградського, 2011 р.

ISSN 2080-5010

Відповідальний за випуск Гладкий В.В.

Адреса редакції: 39600, Кременчук, вул. Першотравнева, 20. Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, кафедра “Електронні апарати”, к. 1203.
Телефон: (05366) 3-20-01. E-mail: kafea@polytech.poltava.ua, kafea@kdu.edu.ua.

2. Інтегровані фізіотерапевтичні системи ТОНТОР: монографія / Г. С. Тимчик, В. І. Скицюк, Т. Р. Клочко. – К.: НТУУ «КПІ», 2007. – 216 с.

3. Патент на корисну модель № 61013. Україна. МКП A61N 5/06. Спосіб профілактики і лікування рубцевих утворень / А. Х. М. Дастандерді, Т. Р. Клочко, В. І. Скицюк. Заявка u2010013141. 21.03.2011. Заявл. 05.11.2010. Опубл. 11.07.2011. Бюл. № 13.

КОМП'ЮТЕРНЕ ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИХАЛЬНОГО ШУМУ

Дедів І. Ю., Хвостівський М. О., к.т.н., стар. викл. кафедри біотехнічних систем
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Моделювання дихального шуму (ДШ), як звуку дихання людини, є актуальною науково-технічною задачею, розв'язання якої дає змогу зменшити економічні, часові та технічні витрати на проведення експериментів. Створення імітаційної моделі ДШ використовується для потреб тестування розроблених алгоритмів, їх статистичного опрацювання. Оскільки ефективність моделюючих алгоритмів суттєво залежить від математичної моделі ДШ, тому базуючись на розробленій математичній моделі ДШ у вигляді періодично корельованого випадкового процесу [1] та аналізі структури побудовано у вигляді виразу:

$$\xi(i\Delta t) = \xi_{\text{обвідна}}(i\Delta t) \cdot n(i\Delta t) \cdot k, i \in \mathbb{R}, \quad (1)$$

де $n(i\Delta t)$ - білий гаусівський шум; k - коефіцієнт нормування по амплітуді;

$\xi_{\text{обвідна}}(i\Delta t)$ - обвідна ДШ (рис.1,а):

$$\xi_{\text{обвідна}}(i\Delta t) = \sum_{j=1}^M \chi_{D_j}(n\Delta t) s_j(i\Delta t + kN_T), \quad (2)$$

де $s_j(i\Delta t)$ - j -та хвиля обвідної ДШ (рис.1,б):

$$s_j(i\Delta t) = A_j \cdot \sin\left(2 \cdot \pi \cdot \left(t + \psi_{T_j}\right) \cdot f_j\right) \cdot e^{-t K_j} \cdot S_j + \psi_{A_j}, \quad i\Delta t \in [0; N_{T_{x_j}}], \quad j = 1, 2, 3, \dots, M$$

де $\chi_{D_j}(i\Delta t) = \begin{cases} 1, & \text{якщо } i\Delta t \in D_j \\ 0, & \text{якщо } i\Delta t \notin D_j \end{cases}$ - індикаторна функція; $D_j = [N_{T_{x_{j-1}}}, N_{T_{x_j}}]$, $T_{x_0} = 0$; $j = 1, 2, 3, \dots, M$

номер хвилі, $j = 1, 2, 3, \dots, M$; T_{x_j} - період j -ої хвилі; A_j - амплітуда j -ої хвилі; f_j - частоти коливань синусоїд (в даному випадку для півперіоду); K_j - коефіцієнти нахилу j -ої хвилі; S_j - масштабні коефіцієнти для j -ої хвилі; $\psi_{A_j} = \text{rnd}(M\{A\}, D\{A\})$ і $\psi_{T_j} = \text{rnd}(M\{T\}, D\{T\})$ - випадкові величини для амплітуд та тривалостей часових j -ої хвилі розподілених за нормальними законом із математичним сподіванням $M\{A\} = M(T_{x_j}) = 0$ та дисперсіями $D\{A_j\}$, $D(T_{x_j})$.

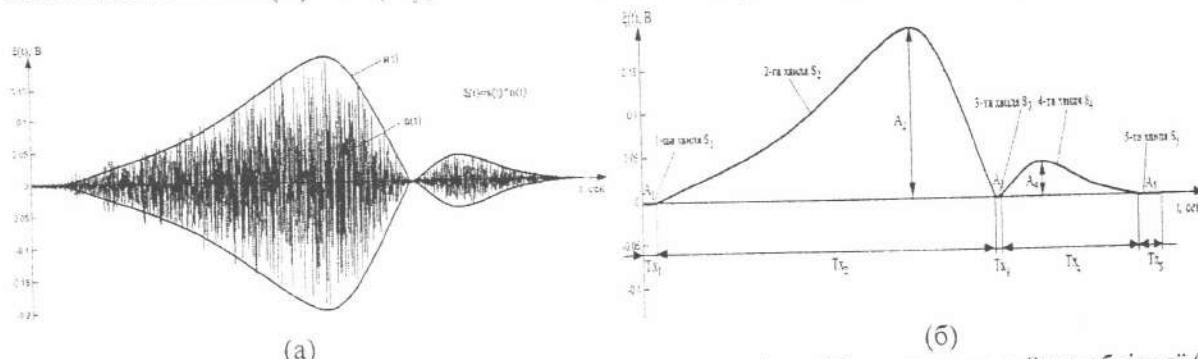


Рисунок 1. Реалізація дихального шуму в межах одного періоду (а) та параметри його обвідної (б)

На рис. 2 зображено реалізацію змітованого ДШ для 8-ми періодів за допомогою виразу (1) в середовищі MATLAB 7.0.

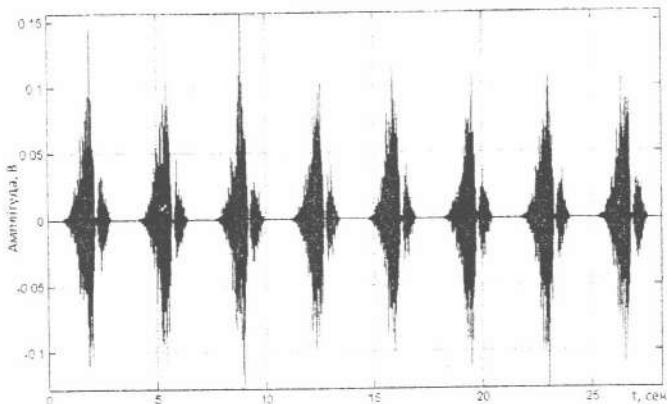


Рисунок 2. Реалізація змітованого дихального шуму (8 періодів)

Розроблена імітаційна модель дихального шуму на базі періодично корельованого випадкового процесу дає змогу імітувати реалізації сигналів (норма чи патологія) з метою тестування алгоритмів його опрацювання у комп’ютерних аускультивних системах для задач діагностування стану дихальної системи людини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Драган Я.П., Дедів І.Ю. Обґрунтування математичної моделі дихальних шумів у вигляді періодично корельованого випадкового процесу // Комп’ютерні системи та компоненти. – Чернівці: Чернівецький університет. – 2008. № 426. – С. 93-97.

МЕТОД СТАТИСТИЧНОГО ОПРАЦЮВАННЯ ВОКАЛІЗОВАНИХ ФРИКАТИВНИХ ЗВУКІВ ДЛЯ ЗАДАЧ ДІАГНОСТИКИ ГОЛОСОВОГО АПАРАТУ ЛЮДИНИ

Дозорський В. Г., асист.; Дедів Л. Є., асист.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулія

Беручи до уваги тенденцію до зростання числа людей із захворюваннями органів голосового апарату, що спостерігається щорічно, важливим завданням сучасної медицини є завчасна діагностика патологічних змін в голосовому апараті на ранніх етапах їх виникнення та розвитку. Патологічні зміни органів голосового апарату призводять до порушень в їх роботі, що знаходить своє виразне відображення в голосових сигналах – вокалізованих фрикативних звуках (ВФЗ). Це пояснюється складністю їх творення. Своєчасна діагностика дає змогу виявити функціональні зміни на ранніх етапах їх виникнення та провести профілактичні заходи або вибрати курс лікування при розвитку хвороби. Ефективність роботи діагностичної системи залежить від математичної моделі, що лежить в основі її функціонування та визначає методи статистичного опрацювання сигналів (ВФЗ), на основі яких будується програмне забезпечення цієї системи. В працях [1,2] обґрунтовано адекватність задачі діагностування голосового апарату моделі ВФЗ у вигляді періодично корельованого випадкового процесу (ПКВП).

Одним із методів статистичного опрацювання ВФЗ при поданні їх у вигляді ПКВП є синфазний метод [3], який ґрунтується на тому, що відліки значень сигналу через період корельованості при різному виборі початку відліку (початкової фази) утворюють стаціонарну ергодичну векторну випадкову послідовність. На основі даного методу характеристики ВФЗ обчислюють за виразами:

$$m(t) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} \xi(t + kT), \quad b(t, u) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} \xi(t + u + kT) \xi^0(t + kT), \quad (1)$$

ЕКОЛОГІЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛОВ НАНОРАЗМЕРНЫМИ СЛОЙСТЫМИ ПОКРЫТИЯМИ	70
<i>Шепеленко А. С., Сахненко Н. Д., Штамбург В. Г., Дистанов В. Б., Успенский Б. В., Штамбург В. В., Буденная К. А., Лещенко С. А.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ КРИСТАЛІЗАЦІЇ ЛІТВА, ВИГОТОВЛЕННОГО З ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМИ CaO – MgO - SiO ₂ - Al ₂ O ₃	71
<i>Шматкова Р. І.</i>	
СВЯЗЬ ТЕРМОУПРУГИХ НАПРЯЖЕНИЙ И ПЛОТНОСТИ ДИСЛОКАЦІЙ В СЛИТКАХ ГЕРМАНИЯ, ПРИМЕНЯЕМОГО ДЛЯ ЗАДАЧ БІОМЕДІЦИНЫ	72
<i>Шостак В. Ф., Притчин С. Э.</i>	

РОЗДІЛ 3
БІОЛОГІЧНІ ТА МЕДИЧНІ ПРИЛАДИ І СИСТЕМИ

BIOMEDICAL ELECTRODES AND THEIR ELECTRICAL MODELS IN VARIOUS SIGNAL CONDITIONS	75
<i>Chugui A., Popov A.</i>	
WAVELET ANALYSIS OF AUDITORY EVOKED POTENTIALS	76
<i>Krashenyi I., Popov A.</i>	
MULTICOMPONENT DECOMPOSITION OF HEART RATE FOR PATIENTS PRACTICING THAI-CHI MEDITATION	77
<i>Popov A.</i>	
МЕДИЦИНСКАЯ РЕАБИЛІТАЦІОННАЯ АППАРАТУРА	79
<i>Антонова Е. Й.</i>	
ВИМОГИ ДО ЕЕГ-МОДУЛЯ ДЛЯ ОЦІНКИ ГЛИБИНИ АНЕСТЕЗІЇ	81
<i>Боділовський О. К., Попов А. О., Карплюк Є. С., Ткаченко В. Л.</i>	
ПРИСТРІЙ ВИЗНАЧЕННЯ ТА ОЦІНКИ СТАНУ БАРАБАННОЇ ПЕРЕТИНКИ	81
<i>Вакуленко Ю. В., Григоренко В. Ю., Саньков С. В.</i>	
ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИЙ ПРИЛАД ФОТОРЕГЕНЕРАЦІЇ БІОЛОГІЧНИХ СТРУКТУР ЖИВИХ ОБ'ЄКТИВ	83
<i>Дастжерді А. Х. М., Клочко Т. Р., Скицюк В. І., Голопура С. І.</i>	
КОМП'ЮТЕРНЕ ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИХАЛЬНОГО ШУМУ	84
<i>Дедів І. Ю., Хвостівський М. О.</i>	
МЕТОД СТАТИСТИЧНОГО ОПРАЦЮВАННЯ ВОКАЛІЗОВАНИХ ФРИКАТИВНИХ ЗВУКІВ ДЛЯ ЗАДАЧ ДІАГНОСТИКИ ГОЛОСОВОГО АПАРАТУ ЛЮДИНИ	85
<i>Дозорський В. Г., Дедів Л. Є.</i>	
РОЗРОБКА ПРОГРАМНО-АПАРАТНОГО КОМПЛЕКСУ ОЦІНКИ ГЛИБИНИ АНЕСТЕЗІЇ ЗА ПОКАЗАННЯМИ ЕЛЕКТРОЕНЦЕФАЛОГРАФІЇ ТА ВАРИАБЕЛЬНОСТІ СЕРЦЕВОГО РИТМУ	86
<i>Єгоренков А. А., Боділовський О. К., Попов А. О., Ткаченко В. Л.</i>	
ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ЗНАЧЕНЬ НАДЛИШКОВОГО ТИСКУ В КРІОСТАТИ ДЛЯ АПЛІКАТОРА КРІОХІРУРГІЧНОЇ УСТАНОВКИ «КРІО-ПУЛЬС»	87
<i>Жарков А. Я.</i>	
ТЕМПЕРАТУРНИЙ МЕТОД КОНТРОЛЮ В УЛЬТРАЗВУКОВІЙ ТЕРАПІЇ	88
<i>Кирилова А. В., Терещенко М. Ф.</i>	
ІК СПЕКТРОСКОПІЯ В МЕДИЦИНСКОМ ПРИЛОЖЕНИИ	89
<i>Кондратюк А. С., Безуглый М. А.</i>	
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ЭХОЛОКАЦИИ ДЛЯ НАВИГАЦИИ СЛЕПЫХ	90
<i>Кубов В. И., Шиян С. И.</i>	