

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



**X МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ**

**ФІЗИЧНІ ПРОЦЕСИ ТА ПОЛЯ ТЕХНІЧНИХ
І БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ**

Посвідчення УкрІНТЕІ № 489 від 27.08.2010

Матеріали конференції



**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.



Fig. 3. New equivalent model

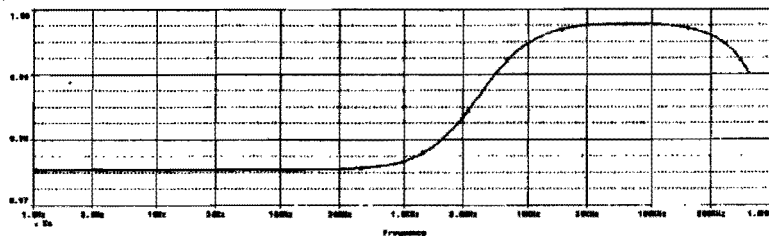


Fig. 4. Simulated frequency response of a new model

REFERENCES

1. Franks, W. Impedance Characterization and Modeling of Electrodes for Biomedical Applications / Wendy Franks, Iwan Schenker, Patrik Schmutz, and Andreas Hierlemann // IEEE Transactions on biomedical engineering. - 2005. - Vol. 52, №7, - P. 1295-1302.
2. Biopotential Electrodes, Material from M. O'Donnell, U. Mich. and Webster
3. Govind Patel, S. Effect of Electrode Surface Area on Thresholds for AC Stimulation and Ventricular Fibrillation / Shivani Govind Patel and Robert A. Malkin // IEEE Transactions on biomedical engineering. - 2007. - Vol. 54, №10, P. 1829-1836.

WAVELET ANALYSIS OF AUDITORY EVOKED POTENTIALS

Krashnyi I.; Popov A., PhD, Associate Professor

Department of Physical and Biomedical Electronics, National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute"

Among the complex objective methods used to diagnose hearing loss in infants, from newborn period, registration of auditory evoked potentials (AEP) is of particular importance [1, 2]. To identify the characteristics of AEP visual analysis methods for identification and detection are primary used, which is not convenient and very subjective, leading to possible mistakes and uncomparable results. Employing of automated techniques for AEP analysis could be useful for this purpose.

Thus researcher needs to choose optimal method of signal processing to analyze the quality of hearing [2]. The purpose of this study was to create a new method based on continuous wavelet transform for detection of V wave in auditory evoked potentials.

Auditory Evoked Potential signals are transient electrical biosignals produced by various regions of the human brain in response to auditory stimuli (such as a periodic repetition of "clicks"). The absolute latency of wave V has received the most widespread clinical attention in differential diagnosis in estimating hearing sensitivity. The importance of wave V is due to its robust character and reliability under varying measurement condition and due to its predictability with decreasing stimulus intensity. An increase in latency with decrease in the stimulus intensity is common to all neural system; that is, neural firing becomes less frequent as the magnitude of the stimulus decreases.

In this work a new method of localization of V wave in AEP using wavelet analysis [3] is proposed.

As mother wavelet Morlet mother function [3] is used. This mother function is selected in this approach because of shape similarity with wave V. The algorithm based of the proposed technique was implemented in MatLAB. During testing program 65 pairs of AEP signals have been processed. Among the 65 pairs - 40 pairs of signals, which are determined visually as hearing, and 25, in which the lack of hearing was visually defined. Of the 40 pairs of signals, which is determined visually hearing, in 33 our approach gave correct results. And out of 25, which visually defined as the lack of hearing, the program has identified the lack of hearing in 20. In the work standard measures of sensitivity, selectivity and specificity were defined. The technique has sensitivity 82.5 %, selectivity – 86.84 %, a specificity – 74.74 %.

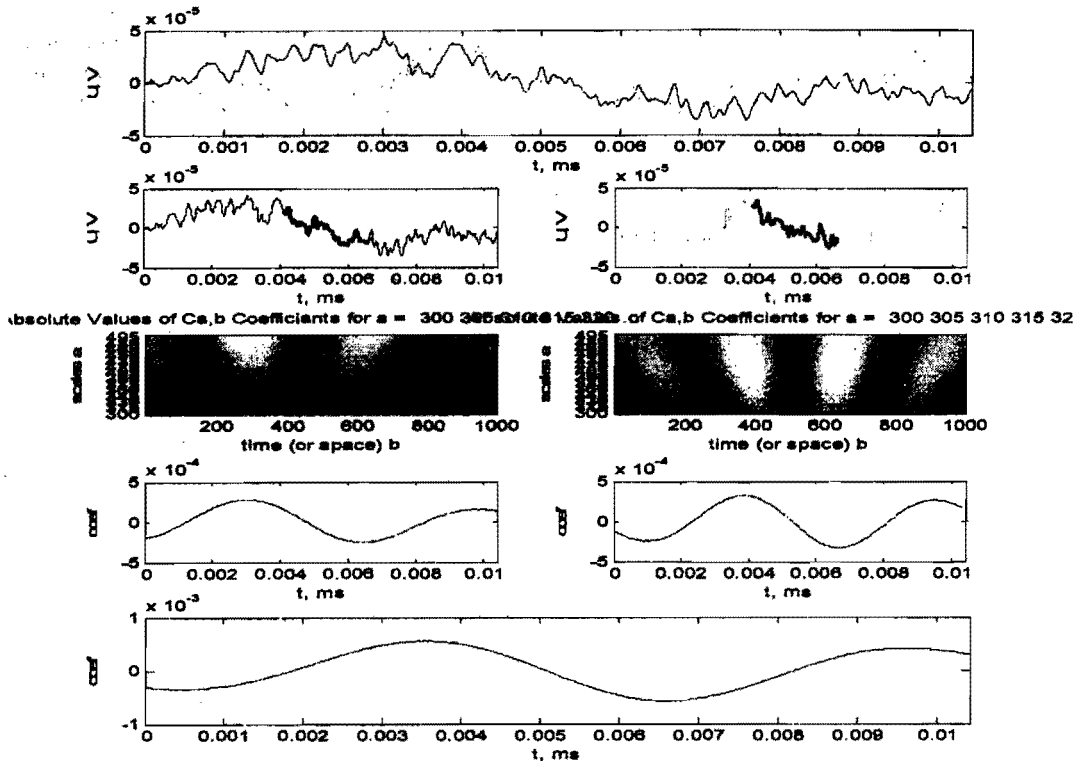


Fig.1 Example of detection of V wave for the case of hearing

Thus the new method of analysis of auditory evoked potentials using wavelet analysis was developed, which gives better results comparing with other existing published methods. Morlet mother function is used in this approach because of shape similarity with wave V.

REFERENCES

1. Altman, Ya. A. "Audiology Guide", Moskva, DMK-Press, 2003, 359 p. (In Russian)
2. Burkard, Robert F. Auditory Evoked Potentials. Basic Principles and Clinical Application / Robert F. Burkard, Manuel Don, Jos. J. Eggermont, – Lippincott Williams & Wilkins, 2007. – 731 p. – ISBN: 978-0-7817-5756-0
3. Daubeshies, I. "Ten lectures on Wavelets", Izhevsk, Regularnaya I khaoticheskaya dinamika, 2001, 464 p. (In Russian)
4. Goldberger, A. L. PhysioBank, PhysioToolkit, and PhysioNet: Components of a New Research Resource for Complex Physiologic Signals. / A. L. Goldberger, L. A. N. Amaral, L. Glass, J. M. Hausdorff, P. Ch. Ivanov, R. G. Mark, J. E. Mietus, J. B. Moody, C. K. Peng, H. E. Stanley // Circulation 101(23) - 2000. – P. 215-220.

MULTICOMPONENT DECOMPOSITION OF HEART RATE FOR PATIENTS PRACTICING THAI-CHI MEDITATION

Popov A., PhD, Associate Professor

Department of Physical and Biomedical Electronics, National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute" (Kyiv)

Heart rate variability (HRV) analysis plays important role in modern diagnostics of human body state. Variations of heart rate can be caused by neurohumoral regulation background, health reserve, sympatho-parasympathic balance and even overall quality of life. HRV analysis can be used for evaluating the state of heart and central nervous system in diseased patients, as well as for healthy persons. Changes in heart rate and its variability can be observed over time intervals of different duration, hence these changes could be caused by processes of different duration. Information about oscillations in heart rate represented separately for different time scales could be useful for diagnostics [1].

In this work the new technique of heart rate signal decomposition into components in which only changes of different durations are presented separately from each other is developed. This technique for decomposing the signal into different components employs orthogonal dyadic wavelet transform of discrete