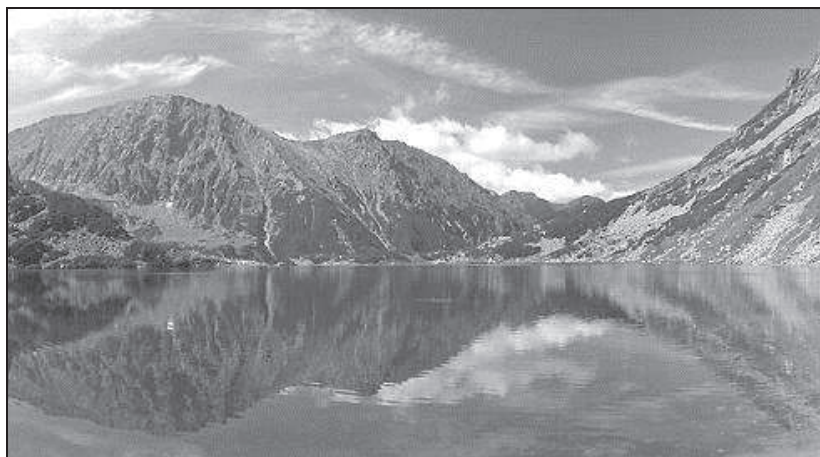


*XX Konferencja Inżynierii Akustycznej
i Biomedycznej*



*XX Conference on
Acoustic and Biomedical Engineering*

Zbigniew Damijan, Jerzy Wiciak, Cezary Kasprzak

Kraków – Zakopane, 15 – 19 kwietnia 2013

Honorowy patronat:

JM Rektor AGH Prof. dr hab. inż. Tadeusz Słomka

Organizatorzy seminarium:

Polskie Towarzystwo Akustyczne, Oddział w Krakowie
Katedra Mechaniki i Wibroakustyki, WIMiR, Akademia Górniczo-Hutnicza im.
Stanisława Staszica w Krakowie

Współorganizatorzy:

Komitet Akustyki PAN
Naukowe Centrum Inżynierii Akustycznej

Komitet naukowy:

Przewodniczący: Prof. dr hab. inż. Wojciech Batko
Prof. dr hab. inż. J. Adamczyk
Dr hab. inż. A. Brański prof. ndzw PRz
Dr hab. inż. G. Grelowska prof. ndzw AMW
Dr hab. D. Hojan-Jezińska
Prof. dr hab. inż. J. Kowal
Dr hab. inż. M. S. Kozień prof. ndzw PK
Prof. dr hab. L. Kubisz
Prof. dr hab. S. Micek
Prof. dr hab. inż. T. Pustelny
Dr hab. inż. L. Majkut
Dr hab. inż. A. Snakowska prof. ndzw AGH
Dr hab. inż. J. Wiciak prof. ndzw AGH
Prof. dr hab. n. med. J. Błaszczyk
Prof. dr hab. inż. Z. Dąbrowski
Prof. dr hab. E. Hojan
Prof. dr hab. inż. H. Kasprzak
Prof. dr hab. inż. W. Kowalski
Prof. dr hab. inż. E. Kozaczka
Prof. dr hab. R. Naskręcki
Prof. dr hab. inż. H. Podbielska
Prof. dr hab. W. Rdzanek
Dr hab. W. Rdzanek
Dr hab. E. Skrodzka
Prof. dr hab. inż. R. Tadeusiewicz

Komitet organizacyjny:

Dr inż. Zbigniew Damijan (przewodniczący),
Dr hab. inż. Jerzy Wiciak prof. ndzw. AGH (wiceprzewodniczący),
Dr inż. Cezary Kasprzak (wiceprzewodniczący), Dr inż. Agnieszka Ozga (sekretarz),
Dr Marek Pluta (ds. konkursu), Dr inż. Bartłomiej Borkowski,
Dr inż. Ireneusz Czajka, Dr inż. Tadeusz Kamisiński, Mgr inż. Jacek Frączek,
Mgr inż. Dariusz Iwański, Mgr inż. Paweł Małecki, Mgr inż. Dorota Młynarczyk
Mgr inż. Roman Trojanowski

Konferencja dofinansowana przez:

Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
StatSoft Polska
RIGIPS
SAINT-GOBAIN CONSTRUCTION PRODUCTS POLSKA SP. Z O.O.

Druk: ALNUS, ul. Wróblowicka 63, 30-698 Kraków

ISBN 978-83-61402-16-9

**ANALIZA WSTECZNIE-ROZPROSZONEGO SYGNAŁU
ULTRADŹWIĘKOWEGO WE WZORCACH TKANKOWYCH Z
WYKORZYSTANIEM STATYSTYKI WSPÓŁCZYNNIKÓW
TRANSFORMATY FALKOWEJ**

B. GAMBIN¹, O. DOUBROVINA²

¹Institut Podstawowych Problemów Techniki

²Państwowy Uniwersytet Białoruski w Mińsku

bgambin@ippt.pan.pl

Do wytwarzania i odbioru ultradźwięków użyto aparatu Ultrasonics JSR DPR 300 oraz głowicę Imasonic (częstotliwość środkowa 6MHz, średnica 9 mm, 62 mm, ogniskowa). Podczas przeprowadzonego eksperymentu trzy typy wzorców tkanki miękkiej zostały wykorzystane: „czysty” wzorec (Wzorec A), drugi posiadający wewnątrz szklane mikro-kulki o gęstości 6 sztuk na mm³ (Wzorec B), trzeci - 30 kulek na mm³ (Wzorec C). 10 sygnałów RF zebrano dla każdego z tych trzech tkanko-podobnych wzorców. W języku R interpreter zaimplementowano automatyczny import danych, w pakiecie „wavelet” wykonano rekonstrukcję sygnałów poprzez użycie rodziny falkowej Daubechies 6, w Analizie Wielorozdzielczej (MRA) podano przybliżenia na różnych poziomach, a na koniec wyniki zostały poddane analizie statystycznej. Wyznaczono histogramy i dopasowanie do rozkładu Beta oraz znormalizowanych i nie znormalizowanych rozkładów Gamma. Wykazano, że parametry statystyczne analizowanych rozkładów dobrze różnicują pomiędzy sobą wzorce. Są to: współczynniki nie znormalizowanego rozkładu Gamma w zakresie od 1 - 5 poziomów aproksymacji, współczynniki znormalizowanego rozkładu Gamma w zakresie od 1-7 poziomu. Rozkłady Beta nie różnicują wzorców wystarczająco wyraźnie, podobnie jak i wyższe poziomy przybliżeń w dystrybucjach Gamma.

Podziękowania Praca została dofinansowana przez Narodowe Centrum Nauki (projekt badawczy nr UMO-2011/03/B/ST7/03347) (wniosek nr 2011/03/B/ST7/03347)

**ANALYSIS OF THE BACKSCATTERED SIGNAL FROM PULSE/ECHO
ULTRASOUND IN TISSUE MIMICKING PHANTOMS UTILIZING
STATISTICAL PROPERTIES OF WAVELET TRANSFORM
COEFFICIENTS**

B. GAMBIN¹, O. DOUBROVINA²

¹Institute of Fundamental Technological Research Polish Academy of Sciences

²Belarussian State University

bgambin@ippt.pan.pl

For the generation and receiving ultrasonic pulses JSR Ultrasonics DPR 300 Pulser / Receiver and Imasonic Head (center frequency 6MHz, diameter 9 mm, 62 mm focal length) have been used. During the performed experiment three types of phantoms of soft tissue have been used: pure phantom (Phantom A), the second one with glass balls inside with density 6 items per mm³ (Phantom B), the third - 30 balls per mm³ (Phantom C). 10 RF signals were collected for each of the three tissue mimicking phantoms. R interpreter was used, which made automatic import of data, in the packet „wavelet”, reconstruction of signals by Daubechies 6 wavelet family, Multiresolution Analysis i.e. distribution of the different levels of approximations, and at the end the results have been statistically analysed. Histograms and fitting to the Beta and to the normalized and non-normalized Gamma distributions have been performed.

It has been shown that the statistical properties of the signal characteristics include good differentiation between each pattern. They are: the coefficients of non-normalized Gamma distribution in the range of 1 - 5 levels of approximation, the coefficients of normalized Gamma distribution in the range of 1-7 levels. Beta distributions do not differentiate patterns, as well as higher levels of approximations in the Gamma distributions.

Acknowledgments This work was partially funded by the National Science Centre, Poland (research project No UMO-2011/03/B/ST7/03347) (application No 2011/03/B/ST7/03347)