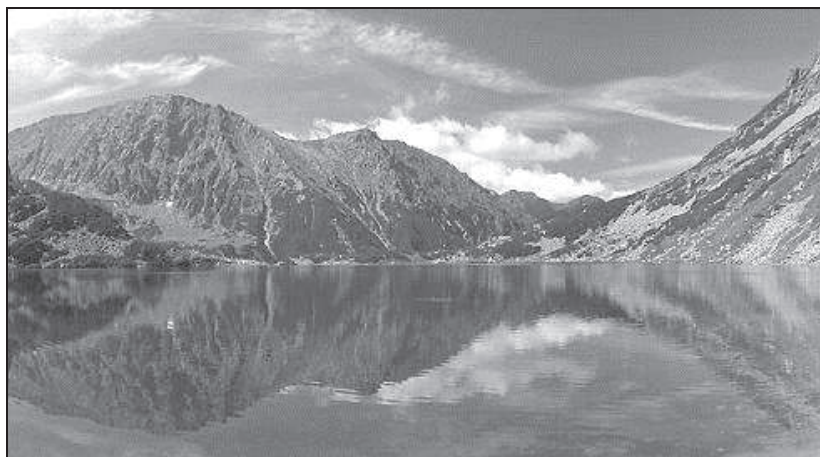


*XX Konferencja Inżynierii Akustycznej  
i Biomedycznej*



*XX Conference on  
Acoustic and Biomedical Engineering*

Zbigniew Damijan, Jerzy Wiciak, Cezary Kasprzak

**Kraków – Zakopane, 15 – 19 kwietnia 2013**



## WZORCE TKANEK MIĘKKICH I ANALIZA SYGNAŁU WSTECZNIE ROZPROSZONEGO W CELU OKREŚLENIA ICH WŁASNOŚCI AKUSTYCZNYCH I MIKROSTRUKTURALNYCH

E. KRUGLENKO, B. GAMBIN, L. CIEŚLIK

Instytut Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk

ekrug@ippt.gov.pl

Do badań nad wzrostem temperatury w tkankach miękkich z użyciem ultradźwięków o słabej mocy, por. [1], mogą być wykorzystane wzorce tkankowe o podobnych do tkanki miękkiej własnościach akustycznych oraz wytrzymałe na wzrost temperatury w zakresie stosowanym w hipertermii. Wzorce wyprodukowano na bazie wodnego roztworu agaru i zawiesiny oleju, z dodatkiem szklanych mikrocząsteczek. Z zebranych pomiarów sygnałów WCz wyznaczono wielkości parametrów akustycznych we wzorcach z różną ilością rozpraszaczy, od zera do 30sztuk/mm<sup>3</sup>. Prędkość fali ultradźwiękowej we wzorcach była zbliżona do prędkości w tkance miękkiej i wynosiła około 1540 m/s. Współczynnik tłumienia został wyznaczony dwoma metodami - metodą impulsową oraz metodą przesunięcia spektralnego i zmieniał się w zakresie od 0.5 do 1.1 dB/(MHz cm), w zależności od ilości rozpraszaczy. Sprawdzono, że wzorce nie zmieniają parametrów w czasie 6 miesięcy w odpowiednich warunkach przetrzymywania od wyprodukowania i mogą służyć do dalszych eksperymentów. Na podstawie analizy sygnału wstecznie rozproszonego impulsu ultradźwiękowego przebadano właściwości statystyczne obwiedni sygnałów oraz wyznaczono współczynnik rozproszenia. Stwierdzono, że w wyznaczonym tłumieniu można wydzielić część odpowiadającą za tłumienie będące skutkiem rozpraszania Rayleigha.

[1] Gambin B., Kujawska T., Kruglenko E., Mizera A., Nowicki A.; *Temperature Field Induced by Low Power Focused Ultrasound on Soft Tissues During Gene Therapy. Numerical Predictions and Experimental Results*; Archives of Acoustics, 2009, 34, 4, 445-459.

**Podziękowania** Praca została dofinansowana przez Narodowy Centrum Nauki (projekt badawczy nr 2011/03/B/ST7/03347)

## SOFT TISSUE PHANTOMS AND BACK-SCATTERED SIGNAL ANALYSIS TO DETERMINE THEIR ACOUSTICAL PROPERTIES

E. KRUGLENKO, B. GAMBIN, L. CIEŚLIK

Institute of Fundamental Technological Research Polish Academy of Sciences

ekrug@ippt.gov.pl

For the study of the temperature increase in the soft tissues irradiated by a low-power ultrasound, see [1], soft tissue phantoms can be used. They should exhibit acoustic properties similar to soft tissue and being sufficiently stable during the hyperthermia treatment. Such phantoms have been produced based on an aqueous solution of agar, oil, and glass microparticles. The FR signals collected in experiments provide to obtain the acoustic properties of phantoms with different numbers of scatterers, from 0-30/mm<sup>3</sup>. Measured ultrasonic wave velocity in the phantoms is similar to the typical velocity in soft tissues and is equal about 1540 m / s. Attenuation coefficient has been determined by two methods - the pulse method, and the spectral shift method. It is changed in the range of 0.5 to 1.1 dB / (MHz cm), depending on the number of scatterers. It was verified that the patterns do not alter the parameters during 6 months in suitable conditions of storage after production and can be used for further experiments. Besides, based on the analysis of the backscattered signal from pulse/echo ultrasound the statistical properties of the signal envelope and the attenuation coefficient have been studied. It was found that within the total attenuation, the part can be distinguished corresponding to the attenuation due to Rayleigh scattering.

[1] Gambin B., Kujawska T., Kruglenko E., Mizera A., Nowicki A.; *Temperature Field Induced by Low Power Focused Ultrasound on Soft Tissues During Gene Therapy. Numerical Predictions and Experimental Results*; Archives of Acoustics, 2009, 34, 4, 445-459

**Acknowledgements** This work was partially supported by the National Science Centre (grant no. 2011/03/B/ST7/03347)