

Gdańsk, 10.01.2014 r.

Prof. dr hab. inż. Eugeniusz Kozaczka
Wydział Oceanotechniki i Okrętownictwa
Politechnika Gdańska

OCENA OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH

Dr. hab. Jerzego Litniewskiego, prof. nadzw. Instytutu Podstawowych Problemów Techniki
Polskiej Akademii Nauk w Warszawie
w związku z postępowaniem o nadanie tytułu naukowego profesora

Podstawa wykonania recenzji

Recenzję wykonano zgodnie z treścią pisma Dyrektora Instytutu Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk oraz decyzją Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów nr BCK-VI-S-4165/2013

I. Informacja ogólna o osiągnięciach naukowych kandydata do tytułu naukowego

Dr hab. Jerzy Litniewski ukończył studia na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego, specjalizacja fizyka medyczna i od roku 1978 do chwili obecnej jest pracownikiem Instytutu Podstawowych Problemów Techniki w Zakładzie Ultradźwięków.

W tym okresie uzyskał stopień doktora nauk technicznych w 1990 roku (21.06.1990 r.) oraz stopień doktora habilitowanego nauk technicznych w 2007 r. (19.04.2007 r.)

Głównym nurtem zainteresowań Kandydata jest ogólnie przyjęta technika ultradźwiękowa. W tym zakresie szczególne osiągnięcia zostały zaklasyfikowane do następujących tematów: mikroskopia akustyczna, sonografia tkanki kostnej i ultrasonografia ilościowa wielkiej częstotliwości, obrazowanie parametryczne tłumienia w tkankach biologicznych oraz transmisja kodowanych fal ultradźwiękowych w diagnostyce.

Wszystkie te wątki dotyczą aktualnej tematyki naukowej związanej głównie zastosowaniami techniki ultradźwiękowej w badaniu struktur biologicznych ze szczególnym ukierunkowaniem na wykorzystanie w diagnostyce i terapii medycznej.

Podkreślić należy, że Zakład Ultradźwięków IPPT jest wiodącą jednostką naukową w tym zakresie w skali kraju i znaną ze swych osiągnięć na arenie międzynarodowej.

A. Mikroskopia akustyczna

Tematyka mikroskopii akustycznej była pierwszym polem działania Kandydata i zaowocowała między innymi pracą doktorską pt.: "Sygnał z mikroskopu akustycznego przy pracy poza ogniskiem i jego zastosowanie do interpretacji obrazów biologicznych". W tym czasie, tzn. przed uzyskaniem stopnia doktora Kandydat pracował przez rok w Niemczech w Uniwersytecie Goethego we Frankfurcie nad Menem w zespole profesora Bereitera-Hahna.

Po uzyskaniu doktoratu Kandydat przystąpił do budowy odbiciowego mikroskopu akustycznego, którego pierwszy egzemplarz był na wystawie SET-92 w Dusseldorfie. Kandydat kontynuuje tę tematykę do chwili obecnej doskonaląc technikę obserwacji, przetwarzania sygnału sondującego oraz przetwarzania obrazu.

W tym zakresie kandydat opublikował 20 prac, w tym 7 indywidualnych oraz wyniki badań prezentowane były na 18 konferencjach krajowych i międzynarodowych.

B. Sonografia kości gąbczastej

Od połowy lat dziewięćdziesiątych Kandydat skupił swoje zainteresowania naukowe na obserwacji struktury kości gąbczastej początkowo z wykorzystaniem techniki mikroskopii akustycznej, a następnie hybrydowego układu z wykorzystaniem skanera ultradźwiękowego oraz komplementarnie aparatu rentgenowskiego typu DEXA.

Kandydat nie tylko dokonał obserwacji ewolucji tkanki kostnej, ale również zbudował jej model, co pozwoliło na lepszą interpretację obrazu jak również uogólnienie wyników badań. Ważnym przyczynkiem było opracowanie modelu rozproszenia fal ultradźwiękowych na niejednorodnej strukturze tkanki kostnej.

Podkreślić należy, że praktyczne zastosowanie opracowanej metodyki jest niezwykle ważne w rozpoznawaniu stadium rozwoju osteoporozy jako dość powszechnego schorzenia kości.

Ten okres rozwoju naukowego kandydata zaowocował rozprawą habilitacyjną pt.: "Wykorzystanie fal ultradźwiękowych do oceny zmian struktury kości gąbczastej" (19.04.2007).

W tej tematyce Kandydat opublikował 13 prac, w tym 3 samodzielnie, a wyniki badań prezentowane były na 13 konferencjach międzynarodowych.

C. Ultrasonografia ilościowa wielkiej częstotliwości

Zagadnienie dotyczy wykorzystania fal ultradźwiękowych o wielkiej częstotliwości (30 MHz) do analizy powierzchniowych anomalii tkanek biologicznych związanych ze zmianami chorobowymi, głównie struktur nowotworowych skóry i gałki ocznej, jak również w odniesieniu do zmian nowotworowych prostaty i sutka. Jest ono bardzo ważne z punktu zastosowania w diagnostyce medycznej jako komplementarnego i nieinwazyjnego narzędzia. Tematyka ta jest jednym z aktualnych przedmiotów zainteresowania Kandydata, czego dowodem są projekty realizowane również we współpracy z medycznym środowiskiem naukowym.

W tym zakresie opublikowano 11 prac zespołowych i przedstawiono wyniki na 3 międzynarodowych konferencjach naukowych.

D. Obrazowanie parametryczne tłumienia w tkankach

Ten przyczynek posiada charakter głównie aplikacyjny i dotyczy rozchodzenia się fal w środowisku niejednorodnym w odniesieniu do rozkładu przestrzennego współczynnika tłumienia tych fal. W tym przypadku zastosowano między innymi znane rozwiązanie, głównie w technice radarowej i hydrolokacyjnej, tzw. aperturę syntetyczną, która pozwala przy pewnych zabiegach analitycznych poprawić rozdzielczość przestrzenną obrazu echa.

Wprowadzenie tej metodyki do badań w zakresie ultrasonografii jest godne podkreślenia. W tym zakresie opublikowano 6 prac zespołowych i przedstawiono wyniki badań na 7 konferencjach, w tym 5 międzynarodowych.

E. Zastosowanie transmisji kodowanej w diagnostyce ultradźwiękowej

Wprowadzenie kodowania sygnałów bierze swoje początki z zastosowań w telekomunikacji, głównie związanej z rozwojem telefonii komórkowej. Pozwala ono na kompresję sygnałów i ogólnie służy poprawie stosunku sygnału do szumu. Wprowadzenie tego rozwiązania technicznego do techniki ultradźwiękowej jest krokiem w przód w odniesieniu do poprawy rozdzielczości zobrazowania. Kandydat wykorzystuje do kodowania sygnałów o wielkiej częstotliwości między innymi sekwencji Golay'a.

II. Podsumowanie działalności naukowej

Wymienione powyżej wątki tematyczne w zakresie techniki ultradźwiękowej są osiągnięciami aktualnymi Kandydata z punktu naukowego. Szczególnie należy również podkreślić aspekt aplikacyjny. Wszystkie praktyczne osiągnięcia działalności dr. hab. Jerzego Litniewskiego mają ważne i progresywne zastosowania w badaniach tkanek biologicznych i w diagnostyce medycznej, zarówno tkanki miękkiej jak również kostnej. Ta działalność Kandydata jest działalnością pionierską i jest przeze mnie oceniana bardzo wysoko. Uważam, że osiągnięcia naukowe dr. hab. Jerzego Litniewskiego w pełni spełniają wymagania stawiane kandydatom do tytułu naukowego.

Łączny dorobek Kandydata liczy: 11 samodzielnych prac, 52 prace zespołowe, 11 rozdziałów w monografii Acoustical Imaging (tom 31, 2012 wydane przez Springer), 3 prace Lecture Notes w ramach projektu ABIOMET. Ponadto 45 referatów przedstawiono na konferencjach.

Liczba cytowań (podaję za informacją podaną przez Kandydata) 257 razy, indeks Hirscha 9 (za ISI Web of Science, CRS).

III. Dorobek dydaktyczny

Na całokształt dorobku dydaktycznego Kandydata zaliczyć należy prowadzenie w latach 1998 do 2006 zajęć w Uniwersytecie Warszawskim w ramach pracowni dla studentów Wydziału Fizyki, specjalizacja fizyka medyczna oraz dla studentów Szkoły Nauk Ścisłych. Zajęcia dotyczyły wybranych zagadnień z mikroskopii akustycznej.

Dr hab. Jerzy Litniewski wygłaszał wielokrotnie referaty na seminariach Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego na specjalizacji fizyka medyczna.

Ponadto w ramach miesięcznego pobytu w Uppsala University w 2003 roku prowadził wykłady z zakresu techniki ultradźwiękowej (mikroskopia, defektoskopia).

Jest promotorem dwóch zakończonych przewodów doktorskich.

Aktualnie jest opiekunem naukowym 2 doktorantów i 1 studenta.

IV. Dorobek organizacyjny i popularyzatorski

Dr hab. Jerzy Litniewski jest członkiem Komitetu Akustyki PAN, członkiem Międzynarodowego Komitetu Naukowego Konferencji Acoustical Imaging, wielokrotnym

członkiem Komitetu Naukowego Otwartego Seminarium z Akustyki oraz członkiem Rady Naukowej Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN.

Aktualnie kieruje trzema projektami badawczymi. W ramach działalności naukowo-technicznej zaprojektował i wykonał osobiście 10 aparatów i urządzeń przeznaczonych do badań i metrologii ultradźwiękowej. Jest autorem jednego patentu zespołowego (patent nr 151657) oraz zgłoszenia patentowego 392950 z dnia 15.11.2010 r.

W zakresie wdrożenia technologii jego osiągnięcia to uruchomienie produkcji małoseryjnej mikrosonografu 30 - 40 MHz (1999-2001) oraz wdrożenie do produkcji mikrosonografu ocznego przez Zakład Doświadczalny Echo-Son S.A. Puławy.

Uczestniczy w programach europejskich i międzynarodowych (4 projekty), bierze udział w 3 międzynarodowych zespołach badawczych, jest członkiem Polskiego Towarzystwa Akustycznego i European Acoustics Association.

V. Wniosek końcowy

Na podstawie przedstawionego mi materiału dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego oraz osobistej obserwacji w ramach działalności Kandydata w Polskim Towarzystwie Akustycznym i Komitecie Akustyki PAN stwierdzam co następuje:

Dorobek naukowy dr. hab. Jerzego Litniewskiego z nadmiarem spełnia wymagania stawiane kandydatom do tytułu naukowego profesora. Liczne i wartościowe publikacje rekompensują w pełni brak monografii podsumowującej dorobek Kandydata.

Szereg urządzeń i metod opracowanych przez Niego posiada wdrożenia czyniące technikę ultradźwiękową użyteczną w zakresie diagnostyki medycznej.

Dorobek dydaktyczny jest stosunkowo skromny, ale spełnia podstawowe wymagania w zakresie kształcenia młodej kadry naukowej. Podkreślić należy, że dr hab. Jerzy Litniewski jest pracownikiem instytutu badawczego, co utrudnia nieco zdobycie bogatego dorobku dydaktycznego.

Dorobek organizacyjny jest właściwy.

Na podstawie pozytywnej oceny całego zakresu działań naukowych, dydaktycznych i organizacyjnych wnioskuję zgodnie z ustawą z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 65, poz. 595

ze zm. w Dz. U. z 2005, nr 164 poz. 1365) o kontynuowanie działań mających na celu poparcie wniosku Rady Naukowej Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN o nadanie tytułu naukowego profesora nauk technicznych doktorowi habilitowanemu Jerzemu Litniewskiemu, profesorowi nadzwyczajnemu IPPT.

S. Lorecchio