

Ocena osiągnięć dra inż. Roberta Stępnia ubiegającego się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie *nauki techniczne*, dyscyplinie *biocybernetyka i inżynieria biomedyczna*

Dr hab. inż. Robert Cierniak, Prof. PCz
Politechnika Częstochowska
Instytut Inteligentnych Systemów Informatycznych

Częstochowa, 30 maja 2014

1. Uwagi wstępne

1.1. Podstawa prawna oceny

Ocenę przygotowano zgodnie z postanowieniem Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów z dnia 7 marca 2014 w sprawie powołania recenzentów w postępowaniu habilitacyjnym dra inż. Roberta Stępnia (sygnatura BCK-VI-L-7204/13).

1.1. Sylwetka habilitanta

Dr inż. Robert Stępień urodził się w Sosnowcu. W roku 1993 ukończył studia na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej Politechniki Warszawskiej i otrzymał dyplom magistra inżyniera fizyki technicznej o specjalności fizyki ciała stałego. Już w roku 1998 uzyskał on tym samym Wydziale, nadany przez radę Naukową Instytutu Fizyki, stopień naukowy doktora nauk fizycznych w zakresie fizyki. Rozwój naukowy habilitanta był skorelowany w tym momencie z awansem zawodowym, co w wymiarze praktycznym oznaczało objęcie przez niego w styczniu 1998 roku stanowiska adiunkta w Instytucie Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej im. Macieja Nałęcza PAN w Warszawie. Od grudnia 2012 roku pracuje on do dnia dzisiejszego na stanowisku adiunkta w Katedrze Informatyki, Wydziału Zastosowań Informatyki i Matematyki Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

1.2. Podstawa wystąpienia o wszczęcie postępowania habilitacyjnego

W swoim wniosku habilitant wskazał napisaną przez siebie monografię zatytułowaną: „Analiza sygnałów biomedycznych wybranymi metodami dynamiki symbolicznej”, wydaną w 2012 roku w serii Monografie Instytutu Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej im. Macieja Nałęcza PAN, jako podstawę wystąpienia o wszczęcia postępowania habilitacyjnego.

Habilitant nie dołączył do dokumentacji żadnych innych pozycji dokumentujących jego dorobek naukowy, w tym żadnych kopii artykułów naukowych

2. Ocena zawartości monografii będącej podstawą wszczęcia postępowania habilitacyjnego

2.1. Ocena dotycząca formy monografii

Monografia pod tytułem *Analiza sygnałów biomedycznych wybranymi metodami dynamiki symbolicznej*", będąca podstawą do wnioskowania o wszczęcie przewodu habilitacyjnego została wydana w serii Monografii Instytutu Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej PAN w Warszawie. Monografia ta składa się z siedmiu rozdziałów oraz dodatkowo z spisu literatury i załączonego Streszczenia w językach polskim i angielskim.

Koncepcja pracy sprowadza się do wydzielenia w jej treści *Wprowadzenia* jako miejsca prezentacji szerokiej gamy znanych podejść do analizy sygnałów biomedycznych oraz rozwinięcia tematyki w rozwiązania własnego autorstwa w rozdziałach 2 i 5. Rozdziały 3, 4 i 6 stanowią opis wykonanych testów weryfikujących przydatność opracowanych metod analizy. Rozdział zatytułowany *Dyskusja i podsumowanie* stanowi przypomnienie i zreasumowanie poruszanych zagadnień i zaproponowanych rozwiązań.

Układ pracy sprawia, że czytelnik może łatwo rozeznąć się w prezentowanej treści. Format układu tekstu, podziału na rozdziały i podrozdziały wprowadza w tekst ład. Wyjątkiem w tym względzie jest Rozdział 5, którego rozmiar 3 stron nie predysponuje go do samoistnego wydzielenia. Niestety poziom edytorski monografii pozostawia dużo do życzenia. W pracy roi się od błędów interpunkcyjnych i przejęzyczeń, a co gorsza natknąć się można również na błędy ortograficzne. Przykładem tych ostatnich jest błąd w pisowni wyrażenia „nie ma” na stronie 11, pisownia przedrostka „quasi-” np. na str. 10, 26 i 29, pisownia słowa „niewrażliwe” osobno na str. 12, rozdzielana pisownia wyrazu „długookresowe” na str. 74, pisownia wyrazu „pozabiologicznych” na str. 11, czy pisownia „poniżej” na str. 77. W wielu miejscach nie zachowane są zasady pisania kursywą wyrazów obcych. Z drobniejszych uchybień, na które trafia się w tekście, to pisanie „przy pomocy” zamiast „za pomocą”, jeśli odnosi się do rzeczy martwych.

W ogólności wydaje się, że tekst monografii nie został poddany starannej redakcji technicznej, w przeciwnym przypadku trudno sobie wyobrazić powód dopuszczenia do tyłu uchybień. Jednak ostateczną odpowiedzialność za taki stan rzeczy ponosi Autor.

2.2. Ocena merytoryczna monografii

Recenzowana monografia, bez żadnych wątpliwości, dotyczy zagadnień związanych z inżynierią biomedyczną. Staje się to jasne, kiedy zdamy sobie sprawę z wagi zagadnień związanych z przetwarzaniem i analizą przebiegów sygnałów, które reprezentują pewne procesy zachodzące w ciele człowieka. Sygnały te rejestrowane są na drodze elektrycznej lub przetwarzane na sygnał elektryczny i mają charakter zmienny czasowo lub przestrzennie-czasowy. Analizy właśnie takich sygnałów dotyczy istota badań opisanych w tej monografii.

W rozdziale pierwszym, zatytułowanym *Wprowadzenie*, zawarto wyczerpujący spis i opis najbardziej znamienitych podejść do analizy sygnałów biomedycznych. Opracowanie to jest systematyczne i sprawia, że budzi się przekonanie do stwierdzenia o gruntownych studiach jakie Habilitant przeszedł nad dziedziną, której poświęcił swoją pracę.

Pozostałe rozdziały miały stanowić o oryginalnym wkładzie Habilitanta w rozwój dziedziny. Rozdziały 2 i 5 miały stanowić prezentację opracowanych przez Autora monografii nowych metod analizy sygnałów biomedycznych, a Rozdziały 3, 4 i 6 zobrazować miały doświadczalną weryfikację uzyskanych wyników.

Niestety, lektura następnego rozdziału, tj. Rozdziałów 2, zatytułowanego *Symboliczne*

Podstawową metodą, którą Habilitant prezentuje jako sztandarowe dokonanie jest *symboliczna metoda sekwencyjna*. Metoda ta sprowadza się do binaryzacji sygnałów biomedycznych z uwzględnieniem znaku pochodnej przebiegu tego sygnału i kodowania ciągu binarnego za pomocą słów o określonej długości. W mojej ocenie metoda ta nie stanowi żadnej rewolucyjnej zmiany jakościowej w dziedzinie, głównie ze względu na dość oczywiste przesłanki stojące za przemyśleniami z tym związanymi. Jeśli chodzi o zmianę binaryzacji z użyciem progowania na binaryzację z uwzględnieniem znaku pochodnej, to jest to modyfikacja trywialna. Z resztą nie okazało się to aż tak konieczne, skoro w przypadku metod opartych na diagramach przestrzenno-czasowych (Rozdział 5) taka zmiana nie została dokonana i nadal Habilitant posługuje się z powodzeniem binaryzacją z progowaniem. Użycie kodowania o zmiennej długości słów kodowych również nie jest żadną nowością, gdyż używa się go w bardzo szerokiej gamie technik. W sumie odnosi się wrażenie, że prezentowana symboliczna metoda sekwencyjna ma wiele cech analizy spektralnej, z zastosowaniem uproszczeń i pewnego rodzaju filtrowania. Pozostałe elementy zaprezentowane w tym rozdziale omawiającym oryginalne osiągnięcia to wprowadzenie wskaźników służących analizie sygnałów powstających w powyżej opisanym schemacie binaryzacji i kodowania: monotonię, pokrycie bitowe. Parametry te, w mojej ocenie, nie stanowią szczególnie wyrafinowanego narzędzia, a ich podstawy koncepcyjne są raczej znane i dość oczywiste w tym świetle. W rozdziale tym, niejako po drodze zamieszcza się krótki opis wprowadzający inne parametry charakteryzujące sygnały, tj. widma pokrycia bitowego (o-widmo) i pasmowego pokrycia bitowego.

Jeszcze gorzej przedstawia się sprawa w odniesieniu do Rozdziału 5, zatytułowanego *Metody oparte na diagramach przestrzenno-czasowych*. W rozdziale tym przedstawiono w sumie dwie metody, z których jedna ukazana jest jako podejście oryginalne Habilitanta. Objętość tego rozdziału to raptem trzy strony, co koresponduje ze stopniem złożoności zaprezentowanych tam metod. Poziom intelektualnych zaprezentowanych tam podejść jest bardzo wątpliwy, przy czym autorska metoda sprowadza się w tym przypadku do niewielkich manipulacji w stosunku do zaproponowanego wcześniej przez innych autorów wzorca postępowania, przy uwzględnieniu okienkowania.

Uchybienia natury merytorycznej odnoszące się do krytycznych Rozdziałów 2 i 5, o znacznie mniejszej wadze gatunkowej są następujące:

- Poważna uwaga krytyczna, związana z powyższym wątkiem, dotyczy sposobu prezentowania uwarunkowań częstotliwościowych opracowanej metody pokazanych na stronie 48. W moim przekonaniu Habilitant wyraźnie pogubił się w wywodach (zresztą dotyczącej bardzo prostej materii) i nie był w stanie odróżnić częstotliwości granicznej od częstotliwości analizowanej.
- W opisie pod zależnością (1.32) napisano: „ H (entropia) jest miarą niepewności wystąpienia f ”. Jest to cokolwiek nieściśle sformułowanie.
- We wzorze (5.1) brakuje warunku dla stanu niskiego przerzutnika.

Rozdziały 3, 4 i 6, stanowiące prezentację sposobów weryfikacji przydatności zaproponowanych podejść pokazuje dobre przygotowanie, poprawność metodologiczną eksperymentów i świadomość celów Habilitanta. Należy wziąć jednak pod uwagę fakt, że uzyskiwane rezultaty eksperymentalne nie są w tych warunkach weryfikowalne, trudno bowiem w większości przypadków powtórzyć tak sformułowane doświadczenia.

Wniosek ogólniejszego charakteru wyłaniający się po analizie zawartości ocenianej monografii jest następujący: Habilitant gruntownie przestudiował dziedzinę, prawidłowo określił problem badawczy, potrafi przeprowadzić przemyślany tok weryfikacji hipotezy badawczej, ale nie udało mu się sformułować żadnej wartościowej metody analizy sygnałów czasowych i przestrzenno-czasowych, tzn. takich, które stanowiłyby istotny wkład w rozwój

3. Ocena pozostałego dorobku Habilitanta

3.1. Ocena dotycząca dorobku publikacyjnego

Zgodnie z dostarczoną mi dokumentacją ocenie podlegać może charakter dorobku publikacyjnego jedynie na podstawie danych bibliometrycznych, ponieważ do dokumentacji nie zostały dołączone żadne kopie prac, co powoduje, że ich poziom merytoryczny pozostaje poza oceną.

Po analizie danych udało się ustalić, że Habilitant posiada indeks $h=4$ zgodnie z danymi z bazy *Web of Science*. Liczba artykułów w czasopismach, w których Habilitant był autorem lub współautorem, które znajdują się na liście JCR jest 10. Na liście tych czasopism znajdują się takie pozycje jak: *Acta Physica Polonica Series A* (2 publikacje) IF 0.364, *Acta Neurobiologiae Experimentalis* (2 publikacje) IF 1.80, *Physica A* IF 1.651, *Metrology and Measurements Systems* IF 0.982, *Biocybernetics and Biomedical Engineering* IF 0.208, *Journal of Psychophysiology* IF 1.00, *Medical & Biological Engineering & Computing* IF 1.79, *Chaos, Solitons & Fractals* IF 1.246. Oprócz tego w dorobku habilitanta znajduje się 5 publikacji konferencyjnych, które zostały wpisane do bazy *Web of Science* oraz 11 publikacji innych rodzajów.

W większości przypadków tematyka badawcza, której dotyczą te publikacje krąży wokół zagadnień związanych z przetwarzaniem danych związanych z sygnałami biomedycznymi. Trudno wyrokować o ich poziomie merytorycznym bez analizy ich treści (kopia żadnego z artykułów nie znalazła się w dokumentacji), ale na podstawie rangi czasopism, w których publikacje te znalazły swoje miejsce można dorobek Habilitanta w tym względzie ocenić pozytywnie.

3.2. Ocena dotycząca realizacji projektów badawczych

Habilitant uczestniczył w sumie w 6 grantach, wyłącznie jako wykonawca. W czterech przypadkach były to granty krajowe, w dwóch europejskie. Ten element działalności Habilitanta można uznać za zupełnie wystarczający.

3.3. Ocena dotycząca aktywności w zakresie organizacji

W trakcie swojej pracy Habilitant uczestniczył w programach międzynarodowych, w sumie w trzech jego wydaniach. Brał on również udział w organizacji cyklu szkół *European Interdisciplinary Schools on Nonlinear Dynamics for System and Signal Analysis* – HPCF-CT-1999-00007, EUROATTRACTOR 2000 odbywającej się w Warszawie oraz w organizacji SENSATION FP6 IP 1st European Workshop on “New Ways of Measuring Sleep”, 2005, organizowanej przez Instytut Medycyny Doświadczalnej i Klinicznej PAN, również w Warszawie.

Habilitant brał również udział w konsorcjach badawczych, w szczególności w Konsorcjum powstałym w ramach projektu SENSATION, złożonego z zespołów badawczych m. in z Grecji, Hiszpanii, Francji, Niemiec i inn. (<http://www.sensation-eu.org>). Był członkiem zespołu Group of Biosignals Analysis Fundamentals (GBAF, <http://www.gbaf.eu>), będącego polskim partnerem konsorcjum.

Ten aspekt aktywności Habilitanta można również uznać za pozytywnie uwarunkowany.

3.3. Ocena dorobku dydaktycznego

Do niedawna Habilitant był zatrudniony jedynie w jednostce naukowej, tzn. w Instytucie Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej PAN w Warszawie i w związku z tym nie prowadził żadnych zajęć dydaktycznych. Od niedawna jednak jego miejscem pracy jest również uczelnia wyższa, tj. Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, gdzie prowadzi zajęcia z fizyki na Wydziale Zastosowań Informatyki i Matematyki. Są to zajęcia o charakterze wykładów i laboratoriów.

4. Ocena klasyfikacji dziedzinowej dorobku Habilitanta

Jednoznacznie można stwierdzić, że tematyka poruszana przez dra inż. Roberta Stępnia w monografii pt. „Analiza sygnałów biomedycznych wybranymi metodami dynamiki symbolicznej” mieści się w zakresie zagadnień obejmowanych przez dziedzinę biocybernetyka i inżynieria biomedyczna. Również pozostały dorobek Habilitanta, w tym w szczególności dorobek publikacyjny, w większości dotyczy problematyki inżynierii biomedycznej.

5. Wniosek końcowy

W mojej ocenie, ze względu na krytyczną ocenę wartości naukowej monografii habilitacyjnej dra inż. Roberta Stępnia pt. „Analiza sygnałów biomedycznych wybranymi metodami dynamiki symbolicznej”, wydanej w 2012 roku w serii Monografie Instytutu Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej PAN, i będącej podstawą wystąpienia o wszczęcie postępowania habilitacyjnego, nie można uznać, że spełnia ona wymagania stawiane odnośnie nadawania stopnia naukowego doktora habilitowanego, określonych w art. 16 Ustawy z dnia 14 marca 2003 o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki. Pomimo pozytywnej oceny pozostałych elementów składowych wniosku, w szczególności dorobku publikacyjnego, ocena ogólna tego wniosku jest negatywna.

