

dr hab. inż. Łukasz Januszkiewicz prof. ucz.

Łódź, 29 maja 2024 r.

Politechnika Łódzka,

Wydział Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki,

Instytut Elektroniki

Recenzja osiągnięcia naukowego oraz istotnej aktywności naukowej

dr inż. Kacpra Nowaka

w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego

w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych

w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja.

Recenzję opracowano zgodnie z Ustawą z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”.

Podstawą opracowania recenzji jest Uchwała Rady Dyscypliny Naukowej Informatyka Techniczna i Telekomunikacja Wojskowej Akademii Technicznej im Jarosława Dąbrowskiego z dn. 12 marca 2024r. zmieniająca uchwałę w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja dr inż. Kacprowi Nowakowi.

Recenzja obejmuje ocenę osiągnięcia naukowego Habilitanta (pkt.1) oraz jego istotnej aktywności naukowej (pkt 2).

1. Ocena osiągnięcia naukowego

Osiągnięciem naukowym Habilitanta, będącym podstawą do ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja, jest cykl powiązanych tematycznie artykułów pod tytułem „Badania właściwości fal terahercowych dla zastosowań typu CAS (Communication and Sensing)”.

Cykl stanowi 13 pozycji, w tym 4 rozdziały w monografii oraz 9 artykułów, z czego 6 zostało opublikowanych w czasopismach, które były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2. Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Należą do tych czasopism: Bulletin of the Polish Academy of Sciences Technical Sciences, Mathematical Modelling and Analysis, Journal of Telecommunications and Information Technology, Chemical Physics Letters, Scientific Reports, Optical Engineering.

Obszarem prac badawczych stanowiących osiągnięcie naukowe kandydata jest analiza, projektowanie i optymalizacja żyrotroonu, jak również badanie zastosowań żyrotroonu w chemii i fizyce. Żyrotroon jest lampą elektronową umożliwiającą generowanie fal elektromagnetycznych wielkiej częstotliwości i dużej mocy. Ze względu na możliwość uzyskiwania za jej pomocą częstotliwości wynoszących setki GHz, znajduje ona wiele zastosowań we współczesnej nauce. Doskonalenie metod projektowania takiego urządzenia oraz jego modelowania jest zatem istotnym zagadnieniem badawczym, które podjął kandydat.

Prace badawcze przedstawione w cyklu publikacji dotyczą następujących zagadnień szczegółowych:

1. analiza żyrotroonu,
2. projektowanie i optymalizacja żyrotroonu,
3. zastosowania żyrotroonu i spektroskopia mikrofalowa.

Pierwszy obszar zagadnień, dotyczący opisu budowy, zasady działania oraz właściwości żyrotroonów przedstawiony został w [2], [4], [5], [10]. W tych publikacjach na podstawie studiów literaturowych Habilitant opisuje szczegółowo zasadę działania żyrotroonu oraz zależności opisujące wielkości fizyczne w tym obiekcie.

Drugi obszar badań obejmujący projektowanie i optymalizację elementów żyrotroonu stanowi kluczowe zagadnienie, któremu poświęcił się Habilitant w swojej pracy naukowej. Jest ono opisane w publikacjach [1], [6], [7], [8], [9]. Najistotniejszym osiągnięciem kandydata w tym

obszarze jest opracowanie sposobu projektowania rezonatora żyrotronu. Przeprowadził w tym celu obliczenia analityczne, na podstawie których dokonał obliczeń numerycznych [1]. W tym celu opracowane zostały przez Habilitanta oryginalne programy w środowisku Matlab implementujące wyprowadzone wcześniej zależności analityczne. Przeprowadzone przez niego badania w tym zakresie dotyczą elektroniki, a w szczególności fizyki lamp elektronowych, jak sam Habilitant opisał to w autoreferacie (str. 13): „W procesie projektowania lampy żyrotronowej (...) Niezbędne jest sięgnięcie do podstaw fizyki z zakresu elektroniki próżniowej, czyli wzorów modelujących rozkład pola elektrycznego, pęd elektronów oraz interakcję między polem elektromagnetycznym i strumieniem elektronów”. Sposób wyprowadzenia obliczeń rezonatora opisany został w [1].

Habilitant opracował również model żyrotronu w dziedzinie czasu [6]. Uzyskał dzięki temu rozkłady pola elektromagnetycznego w rezonatorze w początkowej fazie jego pracy. Kolejna praca Habilitanta z tego obszaru [7] dotyczy optymalizacji żyrotronu z wykorzystaniem modelu uproszczonego nie uwzględniającego ruchu elektronów (tzw. „Cold Cavity”). W tym celu zastosowana została funkcja do identyfikacji minimum lokalnego funkcji dostępna w środowisku Matlab.

Badania w zakresie projektowania żyrotronu objęły również projekt układu wyprowadzającego falę elektromagnetyczną z lampy tego typu. W [8] opisana została możliwość testowania elementu formującego wiązkę elektromagnetyczną. W tym celu zaproponowana została możliwość wytworzenia fali elektromagnetycznej o niskiej mocy i rozkładzie możliwie jak najbardziej zbliżonym do generowanego w rezonatorze żyrotronu. Dzięki temu możliwe jest testowanie komponentów mikrofalowych przed zamontowaniem w żyrotronie. W [9] Habilitant opisał szczegółowo zastosowanie metody RT (ang. „Ray Tracing”) do projektowania tzw. anteny Vlasova pracującej jako element żyrotronu.

Wnikliwa analiza żyrotronu przeprowadzona przez Habilitanta uzupełniona została w jego badaniach o opis zastosowań tego elementu we współczesnej nauce i technice. W [3] na podstawie analizy źródeł literaturowych wymienione zostały zastosowania żyrotronu. Nie można zgodzić się jednak z Habilitantem, który w autoreferacie na str.3 pisze o tej publikacji cyt.: „w tej publikacji zebrałem wszelkie możliwe zastosowania żyrotronu”. Można się jednak domyślać, że chodzi tu o zastosowania prezentowane w dostępnej literaturze, a nie wszystkie możliwe. Istotną część badań Habilitanta dotyczy spektroskopii mikrofalowej i została opisana w [11] i [13]. Prace te dotyczą spektroskopii mikrofalowej w zastosowaniu do identyfikacji substancji chemicznych stosowanych w farmakologii [11], jak również do oceny stopnia uwodnienia substancji chemicznych [13]. Publikacja [12] również dotyczy badania oddziaływania fal wielkiej częstotliwości z materią. W tym

przypadku Autor badał soczewki dielektryczne wykonane z polietylenu i cukru w zakresie częstotliwości terahercowych.

Habilitant jest jedynym autorem 2 rozdziałów w monografii [1], [2] stanowiących istotne elementy cyklu przedstawionego do oceny oraz jednego artykułu naukowego [5]. Pozwala to jednoznacznie przypisać Habilitantowi wkład merytoryczny w obszar badań objęty tymi publikacjami. Pozostałe publikacje stanowiące przedstawiony do oceny cykl, są publikacjami współautorskimi, co jest zrozumiałe szczególnie w przypadku publikacji dotyczących zastosowań żyrottronu ze względu na interdyscyplinarny charakter tych badań. Habilitant jest pierwszym autorem 3 publikacji z cyklu [3], [6] i [7], co świadczy o jego wiodącej roli w ich powstaniu.

Na podstawie analizy cyklu publikacji przedstawionego do oceny w tej recenzji oraz deklaracji wkładu Habilitanta i współautorów w powstanie cyklu publikacji, można stwierdzić, że oryginalne osiągnięcie naukowe Habilitanta obejmuje:

1. opracowanie metody projektowania i optymalizacji rezonatora żyrottronu,
2. uproszczony model żyrottronu w dziedzinie czasu,
3. analizę i projekt układów formujących wiązkę wypromieniowywaną z żyrottronu.

W ocenie recenzenta, przedstawione wyżej osiągnięcie naukowe Habilitanta stanowi znaczny wkład w dziedzinę nauk inżynierjno-technicznych w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne.

Jednocześnie, w ocenie recenzenta przedstawione wyżej osiągnięcie nie stanowi znacznego wkładu w dziedzinę informatyka techniczna i telekomunikacja.

Powyższe twierdzenie recenzent uzasadnia tym, że osiągnięcie naukowe Habilitanta przedstawione w ocenianym cyklu publikacji nie wnosi znaczącego wkładu w informatykę techniczną. Habilitant stosuje w swojej pracy typowe narzędzia informatyczne (środowisko Matlab i dostępne w nim zaawansowane funkcje) do implementacji opracowanych przez siebie modeli analitycznych opisujących żyrottron, jednak nie opracował istotnych rozwiązań dotyczących nowych algorytmów lub metod numerycznych. Opracowanych przez niego skryptów w środowisku Matlab nie można zastosować do projektowania innych urządzeń podobnej klasy, a zatem nie stanowią osiągnięcia w zakresie metod modelowania numerycznego jako takiego.

Osiągnięcie Habilitanta nie wnosi również znaczącego wkładu w telekomunikację. Habilitant opisuje oddziaływanie fal elektromagnetycznych z wybranymi substancjami, ale czyni to w kontekście badania ich struktury fizycznej i chemicznej. Nie wnioskuje na tej podstawie o właściwościach

kanału transmisyjnego wykorzystującego rozważany zakres częstotliwości do przesyłania informacji. Jego praca wnosi zatem więcej w tym zakresie do fizyki niż do telekomunikacji.

Wnikliwie opisany i udoskonalony przez Habilitanta przyrząd elektroniczny jakim jest żyrotron, może stanowić jeden z elementów urządzeń telekomunikacyjnych stosowanych w systemach nowych generacji, jednak nie został on przez Habilitanta scharakteryzowany i zbadany pod tym kątem. Habilitant koncentruje się na sposobie funkcjonowania i projektowania żyrotronu oraz na jego stabilności, nie poruszając takich zagadnień istotnych dla systemów telekomunikacyjnych, jak chociażby sposób modulacji jego sygnału.

2. Ocena istotnej aktywności naukowej

Habilitant jest czynnym naukowcem prowadzącym badania naukowe, których wyniki publikuje w międzynarodowych czasopismach naukowych. Baza Web of Science identyfikuje jego 23 publikacje, które są cytowane 54 razy, a wskaźnik Hirsha wynosi 4. Według bazy Scopus Habilitant jest autorem 37 publikacji cytowanych 114 razy, a wskaźnik Hirsha wynosi 6. W ocenie recenzenta są to parametry dostateczne na tym etapie kariery naukowej.

Habilitant odbył półroczny staż naukowy na Politechnice Brunszwickiej, którego rezultatem są publikacje naukowe z zakresu spektroskopii impulsowej.

Ponadto, był promotorem pomocniczym dysertacji doktorskiej pt. „Investigation into properties of indium arsenide films with respect to the emission of terahertz radiation”. Był również promotorem 5 prac inżynierskich.

Aktywność naukowa Habilitanta obejmuje również opracowanie autorskiego sposobu pomiaru częstotliwości fali terahercowej w układzie fotomiksera co zostało opisane w jego publikacji [15].

Habilitant miał czynny udział w organizacji laboratorium techniki terahercowej oraz laboratorium do symulacji żyrotronowych. To ostatnie powstało w ramach projektów DOB-1-2/1/PS/2014 oraz DOB-BIO2/PS/5/2/2016, co pozwala sądzić, że Habilitant był jednym z wykonawców tych projektów.

W ocenie recenzenta Habilitant w stopniu dostatecznym wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej.

3. Podsumowanie

Na podstawie analizy dorobku naukowego Habilitanta stwierdzam, że dr inż. Kacper Nowak:

nie posiada w swoim dorobku osiągnięcia naukowego, stanowiącego znaczny wkład w rozwój dyscypliny jaką jest informatyka techniczna i telekomunikacja, a przedstawiony do oceny cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych lub w recenzowanych materiałach konferencji międzynarodowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, prezentuje istotne osiągnięcie naukowe Habilitanta stanowiące znaczny wkład w dziedzinę nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne.

Habilitant wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej.

Uważam, że dr. inż Kacper Nowak nie spełnia wymagania stawianego osobom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego zawarte w Art. 219. Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce oraz nie popieram jego wniosku o nadanie mu stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja.



Łukasz Januskiewicz