

Prof. Maciej Krawczyk
Wydział Fizyki,
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, 61-614 Poznań
krawczyk@amu.edu.pl

Poznań, 20 września 2017 r.

OCENA

osiągnięć naukowo-badawczych oraz dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego
dr inż. Macieja Demsa
w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego na podstawie cyklu
publikacji zatytułowanych
Numeryczna analiza właściwości optycznych podfalowych struktur fotonicznych.

Sylwetka naukowa habilitanta.

Dr Maciej Dems ukończył studia magisterskie na Wydziale Fizyki Technicznej, Informatyki i Matematyki Stosowanej Politechniki Łódzkiej w roku 2002 wykonując pracę magisterską pod tytułem „*Generacja naprężeń w wielowarstwowych strukturach laserów azotkowych w trakcie chłodzenia do temperatury pokojowej ich struktur wytworzonych w wysokiej temperaturze*”. Na tym samym wydziale uzyskał stopień doktora nauk fizycznych w 2007 roku, broniąc rozprawy pt. „*Metoda admitancyjna fal płaskich i jej zastosowanie w modelowaniu laserów półprzewodnikowych oraz planarnych struktur kryształów fotonicznych*”. W autoreferacie niestety brakuje informacji o promotorach pracy doktorskiej i magisterskiej. Dr M. Dems od 2002 roku był zatrudniony w Instytucie Fizyki Politechniki Łódzkiej, gdzie z dwuletnią przerwą, pracuje również aktualnie na etacie adiunkta. W latach 2004-2007 odbył jeden miesięczny i 3 dwu- i trzytygodniowe staże naukowe na Vrije Universiteit Brussel w Brukseli.

Ocena osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.

Jako osiągnięcie naukowe w rozumieniu art. 16 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2003 Nr 65 poz. 595 z późniejszymi zm.) mające stanowić podstawę do otrzymania stopnia doktora habilitowanego nauk fizycznych dr inż. Maciej Dems przedstawił cykl ośmiu publikacji naukowych pod wspólnym tytułem „*Numeryczna analiza właściwości optycznych podfalowych struktur fotonicznych*”. Prace

te ukazały się w renomowanych międzynarodowych czasopismach fizycznych w latach 2009–2017: J. Opt. Soc. Am. B (A1), Opt. Lett. (A2), Opt. Express (2 prace, A3 i A6), Opto-Electr. Rev. (A4), Quantum Electron. (A5), Appl. Phys. B (A7), IEEE J. Lightwave Technol. (A8). Trzy spośród nich są pracami jedno-autorskimi, A1, A4 i A8. Do wszystkich publikacji dołączone są wymagane ustawą o stopniach i tytułach naukowych oświadczenia, od co najmniej czterech współautorów i określony jest wkład współautorów w prezentowane w publikacjach badania naukowe. Udział habilitanta w pracach stanowiących osiągnięcie habilitacyjne został określony na 80%, 60%, 30%, 15% i 70%, odpowiednio w pracach A2, A3, A5, A6 i A7, co znajduje potwierdzenie w oświadczeniach współautorów.

Wybrane do osiągnięcia habilitacyjnego publikacje zawierają omówienie wprowadzonych przez habilitanta metod obliczeniowych, bazujących na rozwinięciu w bazie fal płaskich, porównanie ich wyników z kilkoma innymi metodami, wykorzystanie metod obliczeniowych do badania właściwości struktur fotonicznych z pojedynczymi elementami w rozmiarach mniejszych od długości fali. Wybrane publikacje stanowią, więc monotematyczny cykl prac zgodny z tytułem osiągnięcia habilitacyjnego, z wyodrębnionym wkładem osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, spełniając tym samym wymagania stawiane przez ustawę w art. 16 ust. 2.

W pracy A1 wprowadzona została przez habilitanta metoda obliczeniowa, nazwana przez autora metodą pół-wektorową, bazuje na prezentowanej w pracy doktorskiej tzw. admitacyjnej metodzie fal płaskich, która jest w pełni wektorowa. Metoda pół-wektorowa redukując zagadnienie w kierunku prostopadłym do układów warstwowych do zależności skalarnych, pozwala na efektywniejsze obliczenia złożonych struktur fotonicznych, niż metoda admitacyjna. Jest to interesujące podejście, które było wykorzystane przez autora w kolejnych pracach do badania układów fotonicznych typu VCSEL (Vertical-Cavity Surface-Emitting Lasers). W pracy A3 metoda pół-wektorowa została porównana z metodą wektorową, a także z wynikami dwóch innych metod numerycznych. Nie znajduję natomiast jasnej informacji o testach zbieżności tej metody, jak również wpływie parametrów (kontrastu funkcji dielektrycznej) na tę zbieżność, w publikacjach ją wprowadzających, wykorzystujących, ani w autoreferacie. Brakuje również jasnych informacji o ograniczeniach metody jak i możliwościach rozszerzania, np. na układy z funkcją dielektryczną zależną od częstotliwości. Interesujące byłby również porównanie metod zaimplementowanych przez habilitanta z komercyjnymi narzędziami obliczeniowymi, często

wykorzystywanymi w fotonice, jak Lumerical, CST, Comsol, jak również tych wykorzystujących procesory graficzne do obliczeń.

Bardzo wartościowe w mojej ocenie są prace powiązane z badaniami doświadczalnymi, czyli prace A5, A6 i A7. Porównanie z eksperymentem, nawet jeśli jakościowe, jest ostatecznym potwierdzeniem użyteczności metody obliczeniowej, a jednocześnie pokazuje możliwości jej praktycznego wykorzystania. Na uznanie zasługuje również wykorzystanie algorytmu genetycznego do optymalizacji struktury pod kątem wytworzenia luster do laserów (A7).

Cykl publikacji wchodzący do osiągnięcia habilitacyjnego zamyka samodzielna praca opublikowana w IEEE J. Lightwave Technology w roku 2017. Zaprezentowane są tam wyniki obliczeń numerycznych odbicia płaskich fal elektromagnetycznych od warstwy dielektryka z siatką dyfrakcyjną, w zależności od współczynnika załamania substratu. Obserwowane efekty, tj. 100% odbicia dla pewnych długości fali, zostały wyjaśniane w oparciu o model analityczny, przy pomocy którego pokazane zostało, że źródłem efektu jest interferencja destrukcyjna modów własnych siatki.

Podsumowując, badania prezentowane w cyklu prac przedstawionych, jako osiągnięcie habilitacyjne są w mojej ocenie na dobrym poziomie. Zawarte są w nich wartościowe wyniki badań naukowych wykonanych i opracowanych przez habilitanta, co świadczy o doświadczeniu w prowadzeniu obliczeń numerycznych, opracowywaniu czy też dostosowywaniu istniejących metod do badań układów fonicznych, bliskich zastosowaniom praktycznym. Przedstawione prace, w szczególności jedno autorskie, świadczą o samodzielności habilitanta w planowaniu i przeprowadzaniu badań naukowych, prace wieloautorskie pokazują umiejętność pracy zespołowej, również w zespołach międzynarodowych. Potwierdzają również umiejętności habilitanta w rozpowszechnianiu otrzymanych wyników badawczych. Wszystkie te cechy są pożądane u samodzielnego pracownika naukowego.

Ocena dorobku naukowego, poza pracami wskazanymi, jako osiągnięcie habilitacyjne

Większość prac z dorobku badawczego dr Maciej Demsa jest związana z badaniami laserów typu VCSEL (*Vertical-Cavity Surface-Emitting Laser*) i poszczególnych elementów, które mogą znaleźć w nich zastosowanie. Także w pewnym zakresie, tematyka większości prac, z osiągnięcia habilitacyjnego i spoza, jest podobna. Spora część badań, szczególnie tych realizowanych w ostatnich latach, prowadzona jest w powiązaniu z badaniami eksperymentalnymi.

Pozwala to na wyciągnięcie wniosku, że opracowane przez dr M. Demsa metody obliczeniowe, doświadczenie w prowadzeniu obliczeń i analiza otrzymywanych wyników są aktywnie wykorzystywane w badaniach naukowych, również tych nakierowanych na praktyczne wykorzystanie.

W autoreferacie, habilitant podkreśla rozwój kompletnego pakietu oprogramowania do symulacji urządzeń fonicznych prowadzony w ramach dwóch projektów koordynowanych przez niego. Ze względu na dość ogólnikowy opis i brak referencji do opublikowanych źródeł określających wykorzystywaną metodologię, metody i ich weryfikację, trudno merytorycznie ocenić przygotowywane narzędzie.

Na uwagę zasługuje udział w projektach badawczych, w tym kierownictwo w trzech projektach badawczych (LIDER z NCiBR, FNP Impuls oraz aktualny OPUS z NCN), a także uczestnictwo w 7 innych projektach jako wykonawca, w tym w trzech projektach międzynarodowych. Aplikant przedstawiał referaty na 22 konferencjach, z czego 7 na zaproszenie co z średnim udziałem w 3 konferencjach na dwa lata nie można określić jako bardzo aktywny w rozpowszechnianiu wyników badań.

Podsumowując, dr Maciej Dems przed doktoratem opublikował 13 prac w czasopismach z listy JCR i 2 w Proc. SPIE. Po uzyskaniu stopnia doktora w 2007 roku, opublikowane zostały 22 prace w czasopismach z bazy JCR, dwa rozdziały w książkach i 19 artykułów pokonferencyjnych w wydawnictwie SPIE. Całkowita liczba cytowań bez autocytowań podana przez habilitanta to 221, indeks h to 11, aktualna analiza bazy WoS pokazuje, że oba indeksy wzrosły od czasu złożenia habilitacji, co wskazuje na stałą aktywność naukową habilitanta i aktualność prowadzonych przez niego badań. W mojej ocenie, są to bardzo dobre parametry bibliometryczne dla kandydata do habilitacji. Na uwagę zasługuje również współautorstwo w trzech patentach, w tym jednego w USA o laserach VCSEL i dwa polskie o lustrach dyspersyjnych.

Ocena działalności organizacyjnej i dydaktycznej

Oceniając działalność organizacyjną, na uwagę zasługuje aktywność w zdobywaniu środków finansowych na naukę i uczestnictwo w realizacji projektów badawczych, krajowych jak i międzynarodowych, o czym już wspominałem powyżej. Wartościowe jest również uczestnictwo w sieciach naukowo-badawczych, habilitant uczestniczył w dwóch projektach COST z programu UE w latach 2003-2007 oraz 2008-2012. Dr Maciej Dems jest również aktywnym recenzentem w

czasopismach fonicznych, recenzował ok 30 manuskryptów oraz kilkanaście wniosków złożonych w konkursie NCN Etiuda 4.

Dr M. Dems przygotował i prowadził cztery wykłady dla studentów studiów I i II stopnia, z czego dwa przygotowane były w języku angielskim. Na uznanie zasługuje sprawowanie przez 12 lat opieki nad Kołem Naukowym Fizyków na Politechnice Łódzkiej, najprawdopodobniej z dużym zaangażowaniem o czym może świadczyć zdobycie nagrody Popularyzator Nauki przez to Koło. Dr Maciej Dems był promotorem 3 prac inżynierskich i jednej pracy licencjackiej.

Podsumowując, osiągnięcia organizacyjne i dydaktyczne dr Macieja Demsa są na bardzo dobrym poziomie i w mojej ocenie wzmacniają wniosek o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Ocena końcowa

Cykl publikacji zatytułowany „*Numeryczna analiza właściwości optycznych podfalowych struktur fonicznych*” przedstawiony przez dr Maciej Demsa jako osiągnięcie habilitacyjne jest monotematyczny i spełnia kryteria wymagane przez ustawę o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki w postępowaniu habilitacyjnym. Dr Maciej Dems wykazał się samodzielnością w prowadzeniu badań naukowych i zdobywaniu środków finansowych na ich realizację. W mojej opinii jego osiągnięcia naukowo-badawcze po uzyskaniu stopnia doktora, dorobek organizacyjny i dydaktyczno-popularyzatorski spełnia wymagania Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2003 Nr 65 poz. 595) oraz rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodach doktorskich, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora. Dlatego wnioskuję o dopuszczenie kandydata do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Maciej Krawczyk



21.08.2007