

Prof. dr hab. Ryszard Naskręcki
Zakład Elektroniki Kwantowej
Wydział Fizyki
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

**Ocena osiągnięcia naukowego i aktywności naukowej, dydaktycznej
i organizacyjnej dr. Pawła Berczyńskiego
w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego**

I. Wstęp

Pan dr Paweł Berczyński ukończył studia magisterskie w roku 2000 na Wydziale Elektrycznym Politechniki Szczecińskiej (kierunek studiów Elektronika i telekomunikacja). Od tego czasu jest zatrudniony w Instytucie Fizyki Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego (dawniej Politechnika Szczecińska) – w pierwszej na etacie asystenta, a od roku 2008 do chwili obecnej na etacie adiunkta. Stopień naukowy doktora w zakresie nauk fizycznych uzyskał na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej w roku 2008.

II. Ocena osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe p.t. „Czasowo-przestrzenna optyka geometryczna zespolona wiązek, impulsów oraz pakietów gaussowskich w niejednorodnych ośrodkach nieliniowych” Pan dr Berczyński przedstawił monotematyczny cykl 14. publikacji naukowych, opublikowanych w czasopiśmie naukowym o międzynarodowym obiegu (12 publikacji) oraz obszerny rozdział w anglojęzycznej monografii książkowej wydanej przez Elsevier i jeden artykuł pokonferencyjny w zbiorze typu Proceedings. Większość z tych artykułów to obszerne, często kilkunastostronicowe opracowania zawierające szereg nowych i ciekawych wyników. Sześć artykułów wchodzących w skład tego osiągnięcia to publikacje samodzielne, pozostałych 8 artykułów to utwory współautorskie, w których Habilitant określił (na podstawie oświadczeń współautorów) swój procentowy udział od 50-90%. Załączone oświadczenia współautorów tych

artykułów dają pełne przekonanie o bardzo istotnym, często kluczowym wkładzie dr. Berczyńskiego w powstanie tych publikacji. Materiał publikacyjny istotnie uzupełnia obszerny Autoreferat (z załącznikami), w którym nie tylko omówiono ww. publikacje, ale Autor istotnie poszerzył dyskusję otrzymanych wyników o nowe aspekty oraz określił perspektywy i możliwości prowadzenia dalszych badań w tym zakresie.

Tytuł osiągnięcia habilitacyjnego oraz jego zakres tematyczny jest kontynuacją wcześniejszych badań i wyników zawartych w rozprawie doktorskiej Habilitanta „Optyka geometryczna zespolona wiązek gaussowskich w ośrodkach jednorodnych i niejednorodnych”. Autor pisze, że „punktem wyjścia była zaobserwowana przewaga optyki geometrycznej zespolonej nad znanymi metodami quasi-optyki i optyki falowej wiązek elektromagnetycznych”. Termin „optyka geometryczna” stosuje Habilitant we współczesnym, a więc znacznie szerszym rozumieniu jako „asymptotyczną teorię ruchu falowego”. W tym kontekście jako główny cel rozprawy (a nie jak pisze dr. Berczyński Autoreferatu) było „rozwijanie zespolonej techniki obliczeniowej optyki geometrycznej zespolonej w taki sposób, aby dokonać prostego i bardziej pogładowego opisu nowych problemów i zjawisk optyki nieliniowej oraz „możliwie prosta” interpretacja uzyskanych rozwiązań”. To zadanie ambitne, ale analiza zawartości wybranych 14 publikacji pokazuje, że zostało w pełni zrealizowane. W Autoreferacie Autor precyzyjnie i wystarczająco szczegółowo streścił osiągnięcia wchodzące w skład poszczególnych publikacji wchodzących w skład osiągnięcia habilitacyjnego, zwracając uwagę na wyniki najbardziej istotne oraz na nowe elementy, a także na ich walory praktyczne, a raczej na potencjał praktyczny tych wyników.

Matematyczne modelowanie stacjonarnej wiązki światła w ośrodku nieliniowym prowadzone jest już ponad pół wieku i przyczyniło się do powstania wielu nowych koncepcji teoretycznych i doświadczalnych. Autor jest w pełni przekonany o walorach i zaletach wykorzystywanej i rozwijanej przez niego metody OGZ, jako „najprostszej spośród technik obliczeniowych optyki nieliniowej”.

Wykorzystując obliczenia numeryczne metodą OGZ oraz metodą propagacji wiązki BPM możliwe było opisanie dla różnych zestawów parametrów własności wiązki gaussowskiej w wybranych ośrodkach. Autor w sposób przekonujący pokazał, że metoda OGZ jest dokładna (w porównaniu do metody propagacji wiązki BPM) przy opisie jednorodnych falowodów i światłowodów optycznych. Pokazał też duże zalety metody OGZ w opisie zjawisk samoogniskowania i dyfrakcji światła w ośrodku

kerrowskim oraz duże zalety (i duży potencjał) tej metody do badań w zakresie optyki „światłowodów mikrostrukturalnych i nanostrukturalnych mikrosoczewek gradientowych”.

Duża część wyników zawartych w pracach stanowiących osiągnięcie habilitacyjne jest oryginalna i wnosi duży wkład do poznania procesów związanych z propagacją wiązek elektromagnetycznych w różnych ośrodkach. Bardzo ciekawe i istotne poznawczo wyniki zawarto w pracy H8, w której opisano propagację wiązki światła w nieliniowym światłowodzie gradientowym z podłużną i poprzeczną niejednorodnością. Kontynuacja tych badań są wyniki zawarte w pracy H9, gdzie opisano ewolucję dwuwymiarowego gaussowskiego pakietu falowego w kerrowskim ośrodku nieliniowym.

Wysoko należy także ocenić pracę H12 (we współautorstwie ze S. Marczyńskim), będącą rozdziałem w monografii wydanej w ramach serii *Advances in Imaging and Electron Physics*. Vol. 185 (pod redakcją P.W. Howkesa). To szczegółowe i obszerne opracowanie stanowi swoiste podsumowanie dużej wiedzy Autora w zakresie możliwości stosowania metody OGZ. W rozdziale tym zaproponowano także nową, różniczkowo-tensorową formę zapisu równań OGZ, co pozwoliło opisać oddziaływanie dowolnej liczby wzajemnie niekoherentnych wirujących wiązek gaussowskich rozchodzących się (wzdłuż spiralnej trajektorii) w nieliniowym światłowodzie gradientowym (z nieliniowością nasyceniową). Dużą wartość posiadają opisane liczne rozwiązania numeryczne opisujące ewolucję od 1 do 4 wzajemnie wirujących wiązek gaussowskich. Autor rekomenduje metodę OGZ jako „nowe, łatwe, dokładne i poglądowe narzędzie obliczeniowe do zagadnień fizyki elektronowej”.

Ważną, dobrze napisaną i potrzebną częścią Autoreferatu jest podrozdział, w którym dr Berczyński przedstawia wyniki swoich dalszych badań i przemyśleń (a więc wyniki wychodzące poza zawartość artykułów naukowych wchodzących w skład rozprawy). Autor w sposób przekonujący dowodzi przewagi zaproponowanej zespolonej techniki OGZ nad standardowym opisem falowym za pomocą rzeczywistej obwiedni oraz fazy. Ciekawą część Autoreferatu stanowi podrozdział 5.7.5, w którym Autor odniósł metodę OGZ do możliwości współczesnych metod numerycznych, między innymi w kontekście problemów związanych z oceną dokładności tej metody.

III. Ocena dorobku naukowego oraz działalności dydaktycznej i organizacyjnej

Na łączny dorobek naukowy dr. Pawła Berczyńskiego składa się 55 artykułów naukowych, opublikowanych w czasopismach z tzw. listy filadelfijskiej lub materiałach pokonferencyjnych oraz 20 prezentacji konferencyjnych. W zdecydowanej większości artykuły te zostały opublikowane w bardzo dobrych i dobrych czasopismach naukowych. Cieszy także fakt, że publikacje te nie są monotematyczne i pokazują bardziej zdywersyfikowaną aktywność naukową Habilitanta. Łączna liczba artykułów indeksowanych w bazie Web of Science wynosi 55, a całkowita liczba cytowań wg tej bazy wynosi 243, w tym ponad 130 cytowań własnych, natomiast indeks Hirscha wynosi 9 (dane na początek maja 2016 r.). Nie są to wysokie wartości, jednak tematyka prowadzonych badań jest „dość wąska” i uprawiana jest przez niezbyt liczne grupy badawcze. Wy tłumaczeniem tego stanu może być także fakt, że dr Berczyński odbył (w 2003 r.) tylko dwa krótkie zagraniczne staże naukowe w łącznym wymiarze czasu 5. miesięcy. To zbyt krótko, aby bardziej skutecznie zaistnieć w międzynarodowym obiegu naukowym.

W zakresie działalności dydaktycznej dorobek dr. Berczyńskiego jest umiarkowany i obejmuje (wg informacji zawartych w materiałach Habilitanta) wykład uzupełniający z fizyki oraz zajęcia laboratoryjne dla różnych kierunków studiów. Stan ten wynika przede wszystkim ze specyfiki Instytutu (dominacja tzw. zajęć usługowych dla studentów innych wydziałów). Dorobek ten uzupełniają pewne doświadczenia w zakresie organizacji dydaktyki akademickiej obejmujące „napisanie programów kształcenia na wybranych kierunkach studiów oraz „uruchomienie nowych stanowisk laboratoryjnych oraz napisanie pomocy dydaktycznych”, a także działalność organizacyjną w ramach Zachodniopomorskiego Festiwalu Nauki w Szczecinie. Dorobek popularyzacyjny Habilitanta jest słaby i sprowadza się praktycznie do współautorstwa artykułu popularno-naukowego w czasopiśmie Foton.

Kończąc ocenę dorobku naukowego, organizacyjnego i dydaktycznego należy ocenić udział Habilitanta w realizacji projektów badawczych. Z załączonej dokumentacji wynika, że aktywność ta obejmowała udział w charakterze głównego wykonawcy w dwóch konsorcyjnych projektach Euratom (Europejska Wspólnota Energii Atomowej) oraz kierowanie w ramach tego przedsięwzięcia realizacją dwóch projektów P11 i P12 w roku 2013. Nie kierował natomiast dr Berczyński żadnym projektem uzyskanym ze środków krajowych agend grantowych (był wykonawcą w jednym grantie NCN).

IV. Podsumowanie

W oparciu o zapisy Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki pragnę stwierdzić, że przedstawiony do oceny przez dr. Pawła Berczyńskiego jednotematyczny cykl 14. publikacji naukowych uzupełniony obszernym Autoreferatem stanowi istotne osiągnięcie naukowe i dowodzi o znacznym wkładzie autora w rozwój określonej dyscypliny naukowej, w tym przypadku nauk fizycznych. Jednocześnie analiza pozostałego dorobku naukowego Habilitanta oraz jego działalności dydaktycznej i organizacyjnej wskazuje, że dr Berczyński wykazuje istotną aktywność naukową oraz dobrą aktywność dydaktyczną i organizacyjną. Biorąc pod uwagę powyższe konkluzje stwierdzam jednoznacznie, że zarówno sam cykl prac przedstawiony jako osiągnięcie naukowe oraz całokształt działalności dr. Berczyńskiego (pomimo nieznacznie słabszej sfery dydaktyczno-organizacyjnej) spełnia w pełni wymogi ww. Ustawy. Wnioskuje więc o dopuszczenie dr. Pawła Berczyńskiego do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

Ryszard Kasprzak

Poznań, 14 maja 2016 r.