

Ocena rozprawy habilitacyjnej i dorobku p. dr inż. Katarzyny Rutkowskiej

Pani dr inż. Katarzyna Rutkowska jest absolwentką Politechniki Warszawskiej. Studia magisterskie ukończyła w 2000 roku na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej, a pracę doktorską pt. „*Optyczne solitony przestrzenne w nematycznychciekłych kryształach z nieliniowością reorientacyjną*” obroniła w roku 2005 na Wydziale Fizyki. Od 2005 roku jest zatrudniona na uczelni, której jest absolwentką. Dłuższe przerwy w zatrudnieniu związane były z urlopem macierzyńskim i wyjazdem na stypendium naukowe w ramach programu Marie-Curie. Zainteresowania naukowe habilitantki związane są głównie z badaniami zjawisk nieliniowych w układach z ciekłymi kryształami i strukturami fonicznymi.

Działalność naukowa.

Działalność naukowa dr inż. Katarzyny Rutkowskiej zaowocowała publikacją 32 artykułów w czasopismach, w tym tak prestiżowych jak *Phys. Rev. Letters* (1 artykuł) i *Optical Express* (4 artykuły) oraz *Optical Letters*. (4 artykuły). Prace były cytowane, łącznie 563 razy (bez autocytowań) i przyniosły jej wskaźnik Hirscha $h=10$. Najlepiej cytowana praca była cytowana 275 razy co dowodzi jej dużego znaczenia. Są to przyzwoite współczynniki i świadczą o zadowalającej dostrzegalności prac habilitantki w środowisku naukowym.

Pierwsza publikacja dr inż. Katarzyny Rutkowskiej pochodzi z roku ukończenia studiów magisterskich. Poświęcona jest badaniom nieliniowych własności cienkich warstw nematycznego ciekłego kryształu. Zbliżonej tematyce poświęcone są następne prace z okresu studiów doktoranckich, z tym że zainteresowania badawcze skupiły się głównie na zagadnieniu generacji optycznych solitonów przestrzennych. Temu poświęcona jest między innymi najlepiej cytowana praca habilitantki, będąca owocem 17 miesięcznego stażu w Rzymie. Określenie warunków powstawania solitonów oraz zbadanie oddziaływania pary solitonów stanowią najważniejsze osiągnięcia tego okresu jej działalności naukowej. Praca doktorska została wyróżniona na Politechnice Warszawskiej i zdobyła nagrodę w międzynarodowym konkursie im. Otto Lehmana na najlepszą pracę doktorską z dziedziny ciekłych kryształów.

Po obronie pracy doktorskiej dr inż. Katarzyna Rutkowska podjęła pracę na Wydziale Fizyki PW i kontynuowała tematykę rozpoczętą w swojej pracy doktorskiej wzbogacając ją o zagadnienia dyskretnej propagacji światła w falowodach

ciekłych oraz ciekłych światłowodów fonicznych. Pierwsze prace związane z całkiem nowymi zagadnieniami habilitantka opublikowała w latach 2009-2011. Są one poświęcone badaniom generacji drugiej harmonicznej w półprzewodnikowych submikrometrowych falowodach grzebieniowych z GaAs/(Al,Ga)As, samoogniskowaniu światła w objętościowych ośrodkach magnetoptycznych oraz siatkom Braggowskim wytworzonym w technologii CMOS mającym służyć do optycznego różniczkowania sygnałów w dziedzinie czasowej. Prace te były plonem stażu odbytego w Uniwersytecie Quebec w ramach programu Marie-Curie.

Uważam, że dr inż. Katarzyna Rutkowska prowadzi działalność naukową w sposób systematyczny stopniowo rozwijając i poszerzając tematykę badawczą. Prawidłowo wykorzystuje odbywane staże naukowe, poszerzając warsztat badawczy i nawiązując wartościowe współprace. Wyniki naukowe habilitantki są znaczące i zostały docenione w środowisku naukowym. Świadczą o tym 3 referaty zaproszone na konferencjach i warsztatach naukowych. Dr inż. Katarzyna Rutkowska kierowała również trzema projektami badawczymi finansowanymi przez: NCN (Opus), FNP (Homing Plus) i MNiSW (Iuventus Plus). Świadczy to o osiągnięciu samodzielności w prowadzeniu badań.

Dr inż. Katarzyna Rutkowska za swoją działalność naukową otrzymała szereg nagród między innymi prestiżowe stypendium Marie-Curie, nagrodę im. Otto Lehmana oraz nagrody Rektora Politechniki Warszawskiej.

Rozprawa habilitacyjna

Rozprawę habilitacyjną dr inż. Katarzyny Rutkowskiej stanowi monografia pt. *Wybrane optyczne zjawiska nieliniowe w mikrostrukturach fonicznych i ośrodkach magnetoptycznych* oparta na wynikach zawartych w cyklu 20 publikacji w tym 11 z bazy JCR powstałych w latach 2005-2014. Rozprawa obejmuje dość rozległy obszar tematyczny podzielony na 4 rozdziały nie licząc wstępu i podsumowania.

Pierwszy z nich (rozdział 2) oparty na pracach A3 i A4 z roku 2011 jest poświęcony badaniom wykorzystania optycznych procesów nieliniowych w półprzewodnikowych falowodach grzebieniowych do generacji światła o podwojonej częstotliwości. W ramach pracy przeprowadzona została analiza teoretyczna i symulacje numeryczne, które pozwoliły zaprojektować właściwe struktury. Odpowiednie elementy optyczne zostały wytworzone w technologii GaAs/(Al,Ga)As i przetestowane eksperymentalnie. Zademonstrowano konwersję z zakresu fali 1520-1600nm do 760-800nm przy bardzo małej mocy lasera

pompującego pracującego w modzie pracy ciągłej. Wynik ten jest interesujący, pomimo stosunkowo małej efektywności konwersji.

Druga część rozprawy jest oparta na pracach A5, A6 i B4 z lat 2009-2010 i obejmuje analizę propagacji światła w magnetoptycznych ośrodkach objętościowych z nieliniowością typu Kerra. Przeprowadzono analizę zarówno teoretyczną jak i eksperymentalną zjawiska samoogniskowania w ośrodku magnetoptycznym. W szczególności zbadano możliwość sterowania propagacją i oddziaływania solitonów pod wpływem zewnętrznego pola magnetycznego. Badania doświadczalne przeprowadzono dla kryształów objętościowych YIG. Wyniki te mogą mieć istotne znaczenie poznawcze, gdyż dotyczą stosunkowo słabo zbadanego obszaru wiedzy.

Kolejne części pracy (rozdziały 4 i 5) poświęcone są dyskretnej propagacji światła w okresowych, jednowymiarowych i dwuwymiarowych strukturach fonicznych zawierających ciekłe kryształy. Te części są najbliższe kontynuacji wcześniejszych badań habilitantki, prowadzonych jeszcze podczas studiów doktoranckich i powstawały w latach 2005-2014. W moim przekonaniu najciekawszym osiągnięciem tej części jest zademonstrowanie łatwej możliwości modyfikacji dyskretnej propagacji światła poprzez przyłożone napięcie elektryczne lub zmianę mocy optycznej na wejściu układu. Badania te mogą znaleźć zastosowanie przy konstrukcji całkowicie optycznych przełączników i układów sterujących. Może to stanowić punkt wyjścia do opracowywania nowych optycznych elementów logicznych.

W moim przekonaniu rozległy zakres tematyczny monografii świadczy o wymaganej dojrzałości naukowej habilitantki. Prowadziła ona prace zarówno eksperymentalne, jak i zaawansowane symulacje numeryczne i uzyskała znaczące wyniki. Umiała skorzystać ze współpracy międzynarodowej i odbywanych staży zagranicznych. W pięciu z jedenastu prac z bazy JCR, stanowiących podstawę monografii, habilitantka jest pierwszym autorem, a jej rola była wiodącą (co najmniej 50%). W pozostałych własny wkład habilitantka oceniła na 25%-40%.

Podsumowując, uważam wyniki przedstawione w rozprawie habilitacyjnej za wystarczająco istotne i wskazujące na uzyskanie przez dr inż. Katarzynę Rutkowską samodzielności naukowej, w tym samodzielności w wyborze tematyki badań i podejmowaniu prac doświadczalnych.

Działalność dydaktyczna i organizacyjna

Dr inż. Katarzyna Rutkowska wykazała dobrą aktywność w zakresie dydaktyki i popularyzacji fizyki. W ramach zajęć dydaktycznych na Politechnice Warszawskiej prowadziła ćwiczenia rachunkowe i zajęcia laboratoryjne. Ponadprzeciętna jest liczba prac magisterskich, którymi się opiekowała (7). Sugeruje to dobry kontakt ze studentami. Również dobre wyniki ankiet studenckich świadczą o umiejętnościach dydaktycznych habilitantki. W zakresie działalności popularyzatorskiej, dr inż. Katarzyna Rutkowska prowadziła dwa razy wykłady na pikniku naukowym i kilka razy lekcje i zajęcia dla uczniów szkół. Nie jest to może dorobek imponujący, ale zauważalny. Znacznie bogatsza i zasługująca na docenienie jest działalność organizacyjna na Politechnice Warszawskiej. Obejmuje ona szereg różnorodnych funkcji, w tym na przykład funkcję pełnomocnika Dziekana Wydziału Fizyki PW ds. studiów II stopnia na kierunku Photonics w języku angielskim, funkcję koordynatora programu Socrates Erasmus, czy sekretarza komisji rekrutacyjnej.

Konkludując swoją recenzję, uważam dr inż. Katarzynę Rutkowską za dojrzałego fizyka, specjalistę w dziedzinie optyki nieliniowej, a w szczególności układów zawierających ciekłe kryształy, posiadającego jednocześnie zdolności organizacyjne. Z przekonaniem stwierdzam, że w świetle obowiązującej ustawy Pani dr inż. Katarzyna Rutkowska spełnia warunki do uzyskania awansu naukowego i wnioskuję o dopuszczenie jej do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.



Prof. dr hab. Piotr Kossacki

Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego

21. 12. 2015 Warszawa