



WPLYNĘŁO

2015 -03- 12

Prof. dr hab. Ryszard Tanaś

Zakład Optyki Nieliniowej

Wydział Fizyki UAM

Umultowska 85, 61-614 Poznań

L. dz.

tel: 61 829 5184

e-mail: tanas@kielich.amu.edu.pl,

http://zon8.physd.amu.edu.pl/~tanas

Poznań 9 marca 2015

Ocena rozprawy habilitacyjnej oraz dorobku naukowego i dydaktycznego doktora Wojciecha Wasilewskiego

Dr Wojciech Wasilewski uzyskał stopień doktora w dziedzinie: nauki fizyczne, w dyscyplinie: fizyka, na podstawie rozprawy *Źródła fotonów w łączności kwantowej* obronionej w 2007 roku na Wydziale Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej UMK w Toruniu. Rozprawę habilitacyjną dr. Wojciecha Wasilewskiego, zatytułowaną *Rozwój metod kontrolowanego kolektywnego rozpraszania Ramana w zastosowaniu do generowania, przechowywania i odtwarzania stanów światła* stanowi jednotematyczny cykl 5 publikacji, opublikowanych w latach 2012–2014 w znanych czasopismach. Jedna praca ukazała się w *Physical Review A*, dwie prace w *Optics Express*, jedna praca w *Applied Physics B* oraz jedna w *Optics Communication*. Wszystkie prace są współautorskie, z czego dwie dwuautorskie oraz trzy trójautorskie. Wszyscy współautorzy prac złożyli oświadczenia o swoim udziale w poszczególnych pracach. Z oświadczeń tych nie zawsze można wywnioskować czy udział habilitanta był dominujący. Sam kandydat stwierdza, że we wszystkich pracach jego udział polegał na zaproponowaniu projektu pracy oraz koordynacji prac, a w niektórych także konstrukcja układu oraz część eksperymentu i obliczeń. Z autoreferatu kandydata dowiadujemy się, że dwóch współautorów prac, Radosław Chrapkiewicz i Michał Dąbrowski, są doktorantami, których promotorem pomocniczym jest habilitant, a trzeci ze współautorów, Michał Parniak jest studentem pracującym pod opieką naukową habilitanta. Rozumiem więc, że dr Wojciech Wasilewski pełni tutaj rolę przynależną promotorowi prac doktorskich. I w tym sensie można uznać, że rola habilitanta w powstaniu tych prac była wiodąca. Pytanie tylko, czy te same prace zostaną wykorzystane w doktoratach?

Tematyka habilitacji dotyczy, ważnego z punktu widzenia informatyki kwantowej, problemu przechowywania informacji kwantowej, lub mówiąc inaczej skonstruowania pamięci kwantowej. Jednym z pomysłów na realizację tego typu pamięci jest wykorzystanie zespołu atomów oddziałujących ramanowsko z polem elektromagnetycznym. Prace wchodzące w skład habilitacji poświęcone są tej tematyce. Autorzy przedstawiają rozwój modelu teoretycznego, konstrukcję układu eksperymentalnego oraz wykonują eksperymenty, które pokazują, że jest możliwe przechowywanie oraz odtwarzanie wzbudzeń kwantowych za pomocą kontrolowanego, kolektywnego rozpraszania Ramana w parach rubidu-87. Model ten pozwala wytwarzać w jednym akcie rozpraszania kolektywne wzbudzenia atomowe, które daje się przechowywać przez pewien czas, a następnie, w innym akcie rozpraszania, konwertować na fotony optyczne. Zaletą tego układu jest to, że działa on w temperaturze pokojowej (nie wymaga chłodzenia), co jest ważne w zastosowaniach.

Ważnym osiągnięciem dr. Wojciecha Wasilewskiego jest skonstruowanie układu doświadczalnego znajdującego się w IFD UW, który pozwolił uzyskać wyniki doświadczalne opublikowane w pracach stanowiących habilitację.

Pierwsza z serii prac habilitacyjnych, J. Kołodyński, J. Chwedeńczuk, W. Wasilewski, *Phys. Rev. A*, **86**, 013818 (2012), to praca teoretyczna, w której przedstawiony został uproszczony

model ramanowskiego interfejsu atomy–światło. Model opisuje trójwymiarowy proces rozpraszania ramanowskiego w parach atomowych dla przypadku małej liczby wzbudzonych atomów. Model ten pozwala na rozdzielenie przestrzennych i czasowych stopni swobody, co zdecydowanie ułatwia obliczenia oraz interpretację wyników. Jak się okazało w kolejnych pracach, zaproponowany w tej pracy model nadaje się do interpretacji wyników doświadczalnych.

Praca druga, R. Chrapkiewicz, W. Wasilewski, *Optics Express* **20**, 29540 (2012), to praca doświadczalna, w której wykorzystano kolektywne rozpraszanie Ramana do wytwarzania, przechowania i odtworzenia wielu modów przestrzennych światła w parach rubidu-87, w obecności gazów buforowych o różnych stężeniach. Wykonano pomiary zaniku fal spinowych, dynamikę procesu kreacji wzbudzeń w różnych gazach buforowych oraz korelacje natężeniowe pomiędzy rozproszeniem stokesowskim i antystokesowskim. Wyniki porównano z przewidywaniami modelu z pracy [1], uzyskując jakościową zgodność. W tej pracy badano tylko klasyczne własności generowanych pól.

W pracy trzeciej, M. Parniak, W. Wasilewski, *Appl. Phys. B*, **116**, 415 (2014), zaproponowano metodę precyzyjnego wyznaczania współczynnika dyfuzji gorących atomów w obecności gazów buforowych. Wykonano pomiary współczynników dyfuzji dla rubidu w neonie, kryptonie i ksenonie.

Praca czwarta, R. Chrapkiewicz, W. Wasilewski, Cz. Radzewicz, *Optics. Commun.* **317**, 1 (2014), przedstawia pewną, istotną modyfikację metody pomiaru współczynników dyfuzji zaproponowanej w pracy [3]. Istotna różnica polega na tym, że próbkuje się populację a nie spójność stanu podstawowego.

Praca piąta, M. Dąbrowski, R. Chrapkiewicz, W. Wasilewski, *Optics Express*, **22**, 26076 (2014), pokazuje eksperymentalnie, że możliwe jest manipulowanie efektywnymi hamiltonianami oddziaływania światło–atomy w przypadku pamięci atomowej opartej na oddziaływaniu ramanowskim z parami rubidu-87. Przez odpowiedni dobór odstrojenia wiązki pompującej można zmieniać względny udział wiązki stokesowskiej i antystokesowskiej w procesie mieszania czterech fal. W pracy wykonano pomiary ewolucji czasowej pól odczytujących oraz przestrzenne korelacje wiązki zapisującej i odczytującej w zależności od odstrojenia od rezonansu. Pomiary te pozwalają np. na znalezienie optymalnego czasu trwania oddziaływania antystokesowskiego. Wyniki te wskazują na potencjalną możliwość konstruowania nowych protokołów kwantowych dla pamięci atomowych w temperaturze pokojowej.

Wyniki uzyskane w pracach stanowiących rozprawę habilitacyjną dr. Wojciecha Wasilewskiego stanowią ważny wkład w praktyczną realizację układów pamięci atomowych opartych na oddziaływaniu typu ramanowskiego z zespołami atomowymi. Jak sam habilitant twierdzi, badania te „stanowią solidną bazę do dalszych eksperymentów z pamięcią kwantową”. Osobiście bardzo wysoko oceniam zarówno pomysł badań jak i dotychczasowe osiągnięcia. Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt skonstruowania układu doświadczalnego oraz wykonanie nietrywialnych pomiarów. Z pewnością wyniki te wnoszą istotny wkład do rozwoju nauki i są solidną podstawą do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.

Oprócz prac stanowiących rozprawę habilitacyjną, dr Wojciech Wasilewski opublikował 35 prac w czasopiśmie znajdujących się w bazie Journal Citation Reports, z tego 20 prac przed doktoratem i 15 prac po doktoracie. Do tego należy dodać 12 pozycji spoza listy JCR oraz jeden zgłoszony patent. Jego prace, wg bazy Web of Science na dzień 5 marca, były cytowane

1099 razy (bez autocytowań 1056 razy), zaś indeks Hirscha wynosi 16. Są to znakomite wyniki, świadczące o wysokiej ocenie osiągnięć dr. Wojciecha Wasilewskiego przez specjalistów na świecie. Kandydat dwukrotnie wygłaszał referaty zaproszone na konferencjach międzynarodowych. W latach 2008–2009 odbył staż podoktorski w Niels Bohr Institute w Kopenhadze, w grupie profesora Eugene’a Polzika.

Dorobek naukowy dr. Wojciecha Wasilewskiego nie wchodzący do habilitacji jest różnorodny i imponujący. Jeszcze przed doktoratem uczestniczył on w badaniach dotyczących metod wytwarzania, kształtowania i charakteryzacji ultrakrótkich impulsów światła (prace A9, A10, A13, A15, A16), z których część została wykonana we współpracy z profesorem Ianem Walmsleyem z Oxfordu. Równolegle kandydat uczestniczył w projektach z zakresu optyki nieliniowej (prace A17, A18, A19) prowadzonych przez profesora Marka Trippenbacha, a także współpracował z profesorem Maciejem Wojtkowskim (prace A11 i A12). Następnie habilitant uczestniczył w badaniach rozpoczętych w Krajowym Laboratorium FAMO w Toruniu, gdzie pod kierunkiem profesora Konrada Banaszka opracował swój doktorat.

Po doktoracie dr Wojciech Wasilewski został zatrudniony na Wydziale Fizyki UW. Tutaj powstały kolejne prace dotyczące ultrakrótkich impulsów światła (prace A27 i A35), prace teoretyczne dotyczące źródeł par fotonów (A26, A31, A33) oraz prace dotyczące kwantowej optymalizacji pomiarów (A24, A29, A32, A34). Następnie habilitant podjął tematykę, która potem stała się podstawą jego prac habilitacyjnych, a mianowicie badania nowego źródła fotonów — kontrolowanego rozpraszania Ramana. Bardzo pomocny w opanowaniu tej tematyki okazał się staż podoktorski w grupie profesora Eugene’a Polzika w Kopenhadze, gdzie habilitant zapoznał się z tematyką jednomodowych pamięci kwantowych. Badania te zaowocowały kilkoma pracami z udziałem dr. Wasilewskiego (A22, A23, A25, A28, A30).

Nie sposób szczegółowo omawiać tutaj, a i nie ma takiej potrzeby, wyników poszczególnych prac habilitanta. Dość powiedzieć, że większość to prace publikowane w najlepszych światowych czasopismach, a o ich rezonansie wśród specjalistów świadczy liczba cytowań, o której już wspomniałem.

Dr Wojciech Wasilewski kierował dwoma grantami już zakończonymi, a obecnie kieruje grantem SONATA (2012–2016). Był wykonawcą w ośmiu innych projektach. W ramach programu REGPOT — Potencjał badawczy regionów konwergencji 7 Programu Ramowego był koordynatorem pakietu prac 3 — zakupy i utrzymanie aparatury w projekcie Phoqus@UW.

Osiągnięcia naukowe dr. Wasilewskiego zyskały uznanie także w polskim środowisku naukowym, co zaowocowało kilkoma nagrodami i wyróżnieniami, między innymi stypendium FNP dla młodych naukowców, stypendium Marszałka Województwa Kujawsko-Pomorskiego, Nagroda im. Profesora Stefana Pieńkowskiego, Nagroda Prezesa Rady Ministrów za pracę doktorską, stypendium dla wybitnych młodych naukowców MNiSW.

Dr Wojciech Wasilewski prowadził zajęcia na indywidualnej pracowni fizycznej oraz przygotował i prowadził część optyczną wykładu „Wstęp do optyki i fizyki materii skondensowanej R”. Ponadto był opiekunem 4 prac inżynierskich na UMK, 7 prac licencjackich na UW oraz 5 prac magisterskich. Jeden ze studentów, Michał Parniak, uzyskał Diamentowy Grant na badania pod opieką habilitanta. Warto również podkreślić, że dr Wasilewski pełni funkcję promotora pomocniczego w dwóch doktoratach.

Konkludując, stwierdzam, że zarówno rozprawa habilitacyjna jak i dorobek naukowy

dr. Wojciecha Wasilewskiego świadczą o jego znakomitym przygotowaniu do samodzielnej pracy naukowej. W moim przekonaniu dr Wojciech Wasilewski zawiązka spełnia wszystkie wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego. Z pełnym przekonaniem wnoszę więc o przyjęcie rozprawy habilitacyjnej oraz dopuszczenie jej Autora do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'R. Zi' or similar, with a long horizontal stroke above the letters.