

Prof. dr hab. Piotr Kwiek
Instytut Fizyki Doświadczalnej
Uniwersytet Gdański
Gdańsk, 26/06/2013

Recenzja rozprawy habilitacyjnej dra Romana Bukowskiego pt „Zastosowanie zespolonej optyki geometrycznej w akustooptyce i fototermice”

Rozprawa habilitacyjna dra inż. Romana Bukowskiego została wydana drukiem we wrześniu 2011 roku przez Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Opiniodawcami rozprawy byli: dr hab. Bogumił B. J. Linde, profesor Uniwersytetu Gdańskiego oraz profesor dr hab. Mikołaj Łabowski, emerytowany profesor Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

Rozprawa liczy 165 stron z czego po odliczeniu spisu treści, wykazu najważniejszych oznaczeń oraz bibliografii pozostają 124 strony. Z tych 124 stron blisko 30% rozprawy nosi znamiona autoplagiatu tzn. około 40 stron.

W rozdziale trzecim rozprawy zatytułowanym „Falowy opis wiązki Gaussowskiej” Autor przedstawia obszerny opis propagacji wiązek gaussowskich, porządkując rozproszoną wiedzę na ten temat. Nie ogranicza się wyłącznie do podstawowego modu wiązki gaussowskiej TEM_{00} ale opisuje również ogólnie mody Gaussa-Hermite’a, Gaussa-Laguerre’a, czy wiązki Bessela-Gaussa należące do tzw. wiązek bezdyfrakcyjnych. Należy podkreślić, że omawiany rozdział obejmuje wyniki ostatnich prac naukowych w tym 9 prac powstałych w latach 2000-2008. Tak szerokie opisanie na 20 stronach możliwych wiązek światła i ich własności zasługuje na szczególne podkreślenie.

W kolejnym czwartym rozdziale rozprawy habilitacyjnej Autor zajmuje się opisem propagacji wiązki gaussowskiej z punktu widzenia optyki geometrycznej. Pierwszy punkt tego rozdziału (4.1) zatytułowany „Równania optyki geometrycznej dla równania Helmholtza” jest poprzedzony następującym stwierdzeniem „Dalsza część tego rozdziału oparta jest w znacznej części na książce Krawcowa i Orłowa [21]. Z przykrością muszę zauważyć, że ten punkt 4.1 jest prawie w całości tłumaczeniem własnej pracy Pt „Complex geometrical optics application to the gaussian light beam Raman-Nath diffraction description” z 1988 roku a dokładniej punktu drugiego tej pracy zatytułowanego „Geometrical optics equations. Kolejny punkt tego rozdziału 4.4.1 zatytułowany „Rozwiązania ogólne równań optyki geometrycznej” jest ponownie tłumaczeniem tej samej pracy ale rozdziału 2.1 „General solution of the geometrical optics equations”. Sytuacja ta powtarza się w kolejnym podrozdziale 4.1.2 „Rachunek zaburzeń dla równania promieni” stanowiąc w znacznym procencie tłumaczenie z wymienionej publikacji z rozdziału 2.2 „Perturbation calculus for ray equation”. Również dalszy podrozdział 4.1.4 „Opis propagacji wiązki gaussowskiej w ośrodku jednorodnym” jest obarczony znamionami autoplagiatu z części 3.1 tej samej publikacji i zatytułowanej „Gaussian beam in homogeneous medium”. W załączniku do recenzji 1a i 1b zamieszczono strony z rozprawy habilitacyjnej (1a) oraz publikacji (1b), w których zakreślono kolorem różowym zdania mające znamiona autoplagiatu. W tej sytuacji trudno oczekiwać od recenzenta pozytywnej oceny czwartego rozdziału.

Kolejny rozdział pracy (piąty) należący do jednego z dwóch kluczowych rozdziałów habilitacji z uwagi na fakt, że zawarte są w nich rozważania teoretyczna Autora oraz obliczenia numeryczne. Rozdział ten dotyczy zastosowania zespolonej optyki geometrycznej do opisu oddziaływań akustooptycznych. Niestety i tutaj Autor uległ pokusie zamieszczenia w pracy tłumaczenia z własnej publikacji z 2004 roku zatytułowanej „Optical gaussian beam in acoustooptics. Theoretical description of noncollinear isotropic interactions”. W załączniku

2a i 2b zamieszczono 19 stron z rozprawy habilitacyjnej oraz odbitkę publikacji Autora habilitacji, z której dokonano tłumaczenia podkreślając kolorem pomarańczowym zdania mające znamiona autoplagerii. Pomimo znamion autoplagerii z uwagi na wagę tego rozdziału oraz faktu, że rozdział ten liczy 56 stron a tłumaczenie obejmuje około 15 stron zostanie poniżej przedstawiona analiza merytoryczna tego rozdziału (piątego). Już na pierwszej stronie tego rozdziału Autor pisze, że cytowana przez niego praca Ramana i Natha [67] opisuje oddziaływanie z nieograniczoną płaską falą świetlną z falą ultradźwiękową. To stwierdzenie upewnia mnie w przekonaniu, że Autor rozprawy habilitacyjnej nie zna oryginalnej pracy Ramana i Natha, bowiem w oryginalnej pracy Ramana i Natha cytowanej przez Autora całkowanie odbywa się w skończonych granicach wynikających z ograniczonej szerokości fali świetlnej. W wyniku tego całkowania otrzymujemy nieskończoną sumę funkcji Bessela, z której każda jest mnożona przez odpowiednie dla danego rzędu funkcji

Bessela wyrażenie typu $\frac{\sin x}{x}$. Wyrażenie to daje nam profil rzędu dyfrakcyjnego i wynika

właśnie, że skończonej szerokości wiązki fali świetlnej padającej na falę ultradźwiękową a dokładniej z dyfrakcji na szczelinie ograniczającej szerokość fali świetlnej. Aby rozwiać wszelkie wątpliwości w tym zakresie pozwalam sobie do recenzji dołączyć skan (załącznik nr 3) z oryginalnej pracy Ramana i Natha cytowanej pod pozycją nr 67 przez Autora tej rozprawy. Pan dr inż. Roman Bukowski w całej rozprawie habilitacyjnej cytuje tylko tą pracę Ramana i Natha choć mamy ich aż pięć o prawie identycznym tytule „The diffraction of light by high frequency sound waves: Part I do Part V” różniącym się tylko dopiskiem Part I do Part V. Te pięć prac Ramana i Natha [1-5] należą do podstawowego kanonu akustooptyki do, którego ponadto zalicza się jeszcze samodzielna praca Natha [6] o tym samym tytule w którym zamiast kolejnego dopisku Part mamy dopisek „Generalised theory”. Te sześć prac powstało w latach 1935-1936 i obecnie pierwsze trzy z nich w pracach naukowych nazywa się „elementary Raman-Nath theory” a pozostałe noszą nazwę „generalized theory”. Autor rozprawy w pierwszym punkcie 5.1 „Podstawowe równania oddziaływań akustooptycznych” rozdziału piątego pomija wspomniane prace z ogólnej teorii Ramana-Natha [4-6] oraz metody rozwiązywania układu równań Ramana-Natha ograniczając się do pierwszej z prac Ramana-Natha gdzie fala ultradźwiękowa w oddziaływaniu ze światłem jest traktowana jako czysta optyczna siatka fazowa. W 1987 roku Erik Blomme w swojej pracy doktorskiej rozwinął metodę NOA (N^{th} order approximation method) pozwalającą na efektywne rozwiązywanie nieskończonego układu równań różniczkowych Ramana-Natha. Blomme pokazał numerycznie stosując metodę NOA, że rozkład natężenia światła w płaszczyźnie wyjściowej z fali ultradźwiękowej nie jest stały w czasie i na płaszczyźnie wyjściowej jak to ma miejsce w uproszczonej teorii Ramana-Natha [1]. Fakt ten został potwierdzony eksperymentalnie przez Kwieka i Reibolda [7] w 1990 roku i następnie był dalej badany przez tych samych autorów [8,9] traktując falę ultradźwiękową dla światła jako siatkę fazowo-amplitudową. Przy okazji tych badań wspomniani autorzy oraz częściowo pani Anna Markiewicz odkryli szereg nowych zjawisk występujących w oddziaływaniu światła z falami ultradźwiękowymi takich jak: redyfrakcję światła do rzędu zerowego przy prostym padaniu światła na falę ultradźwiękową, zależność fazy fali świetlnej w rzędach dyfrakcyjnych od parametru Ramana-Natha i parametru Kleina-Cooka oraz tzw. fazy początkowej w zależności od parametru Kleina-Cooka [10-12]. Umieszczenie krótkiego opisu z tych badań opartych na obliczeniach z układu równań Ramana-Natha wzbogaciłoby ten punkt pracy (5.1 „Podstawowe równania oddziaływań akustooptycznych”) i w konsekwencji pozwoliłoby na znacznie szerszą dyskusję otrzymanych wyników przez habilitanta.

W kolejnym punkcie 5.2.1 dotyczącym „zastosowania transformacji Fouriera” do opisu oddziaływania ograniczonych optycznych wiązek fali świetlnej z falą ultradźwiękową autor w pierwszej kolejności szeroko omawia badania teoretyczne Hargrove’a z 1968 roku oraz

Windelsa i Leroya z 2001 roku. Ta ostatnia praca przewiduje i pozwala na ilościowy opis, w przypadku oświetlenia fali ultradźwiękowej wiązką Gaussa o przewężeniu równym długości fali ultradźwiękowej, następujących zjawisk: odchylenie od pierwotnego kierunku wiązki świetlnej po przejściu przez falę ultradźwiękową, jej ogniskowanie i rozogniskowanie. (Fakt ogniskowania/rozogniskowania i odchylenia wiązki świetlnej był już poruszany przez Lucasa i Biquarda [13] w 1932 roku. Windels i Leroy pokazali ponadto, że ich wyniki znacznie różnią się ilościowo i jakościowo od wyników Hargrove'a. Autor rozprawy habilitacyjnej nie pisze, że badania teoretyczne Windelsa i Leroya z roku 2001 zostały potwierdzone eksperymentalnie w 2003 roku i opublikowane w Optics Letters [14] przez Windelsa, Gondka, Kwieka i Van Den Abeele. Wobec faktu doświadczalnego potwierdzenia teorii Windelsa-Leroya Autor rozprawy habilitacyjnej powinien porównać swoje przewidywania teoretyczne, oparte na zespolonej optyce geometrycznej, z wynikami teoretycznymi Windelsa-Leroya oraz eksperymentalnymi opublikowanymi w Optics Letters [14]. Takie porównanie wyników mogłoby pokazać dobre i słabe strony opracowanej przez Autora własnej teorii oddziaływania optycznej wiązki Gaussa z płaską falą ultradźwiękową. Brak takiego porównania przy istniejącej i sprawdzonej eksperymentalnie teorii Windelsa-Leroya, rodzi pytanie sensu prezentowanych w habilitacji obliczeń numerycznych Autora. Brak tego porównania można chyba tłumaczyć faktem, że Autor przestał rejestrować od pewnego czasu publikacje z oddziaływań akustooptycznych o czym może świadczyć całkowity brak cytowań prac z akustooptyki innych autorów po 2001 roku choć w pracy mamy cytowania do 2008 roku ale dotyczące innych zagadnień. Autor pisząc tą część pracy dokonał tłumaczenia swojej publikacji [15] Pt „Optical gaussian beam in acoustooptics. Theoretical description of noncollinear isotropic interactions” z 2004 roku, o czym pisałem wcześniej, i nie zadał sobie trudu co w tym okresie od ostatniej jego publikacji zrobili w tym zakresie inni autorzy.. Na dowód, że w tym pominiętym okresie czasu dokonano jednak nowych odkryć polecam prace z 2007 roku opublikowaną w Applied Optics Pt „Acousto-optic interaction of a Gaussian laser beam with an ultrasonic wave of cylindrical symmetry” [16], w której można znaleźć odnośniki do kilku ostatnich prac z akustooptyki omawiających oddziaływanie optycznej wiązki Gaussa z cylindryczną falą ultradźwiękową.

Przechodząc do omówienia wyników teoretycznych Autora opisujących amplitudę i natężenie wiązki świetlnej po oddziaływaniu z falą ultradźwiękową (wzory od 270 do 2730) należy podkreślić, że te kluczowe wzory wyprowadził Autor kilka lat temu i opublikował [15] w 2004 roku. Ze wzoru nr 272 wynika, że natężenie światła w rzędach dyfrakcyjnych jest zmodulowane z częstotliwością fali ultradźwiękowej. Fakt ten komentuje Autor na stronie nr 91 rozprawy następująco: „Jak widać, natężenie światła w każdym rzędzie dyfrakcyjnym jest modulowane z częstotliwością fali akustycznej. W akustooptyce fakt ten raczej nie jest wykorzystywany eksperymentalnie. Stosowane detektory na ogół mierzą średnie w czasie natężenie wiązki ugiętej \bar{I}_m ”. Jeżeli tak by było to dotychczasowe badania nad oddziaływaniem światła z falami ultradźwiękowymi należałoby zbadać ponownie i opisać na nowo uwzględniając ten fakt. Dodatkowo pozwolę sobie przytoczyć komentarz Autora po tym samym wzorze ale z jego publikacji [15] z 2004 roku (str.13). „In acoustooptics, in many situations diffraction orders intensity modulations is not important-because of its high frequency (many MHz) phase sensitivity detectors (lock-in amplifiers) for its registration do not exist”. Nie mogę się z tym wyjaśnieniem zgodzić bo od 1989 roku używam w badaniach akustooptycznych lock-in amplifier firmy EG&G model 5202 pracujący w zakresie częstotliwości od 0.1 MHz do 50 MHz. W świetle otrzymanych przez Habilitanta wyników analitycznych tzn. wzorów od 270 do 273 sprzecznych z obecną wiedzą oraz brakiem porównania ich z potwierdzoną eksperymentalnie teorią Windelsa-Leroya nie widzę sensu analizowania obliczeń numerycznych opartych na tych wzorach a zawartych w kolejnym

punkcie 5.2.4 zatytułowanym „Wyniki przykładowych obliczeń numerycznych”, kończącym rozdział numer pięć.

Następny rozdział numer sześć zatytułowany „Zastosowanie zespolonej optyki geometrycznej do opisu detekcji fotodeflekcyjnej w pomiarach fototermicznych” jest w około 85% obciążony znamionami autoplagiatu. Pierwsza strona tego rozdziału pochodzi z publikacji Autora z 1999 roku Pt „Zastosowanie zespolonej optyki geometrycznej do analizy różnych metod detekcji w deflekcyjnych pomiarach fototermicznych” i opublikowanej w Zeszytach Naukowych Politechniki Śląskiej. Pozostałe strony we wspomnianym procencie (ca 85%) pochodzą z pracy Autora opublikowanej w Applied Optics w 2009 roku. Kolorem zielonym zaznaczono w rozprawie habilitacyjnej (załącznik 4a) fragmenty z publikacji z Zeszytów Naukowych Politechniki Śląskiej z 1999 roku (załącznik nr 4d) a kolorem żółto-zielonym (załącznik 4b) tłumaczenie z publikacji w Applied Optics z 2009 roku. Dodatkowo zauważyłem, że część teoretyczna publikacji Pana Bukowskiego i Pani Kobylińskiej licząca 10 stron, która została opublikowana w 2004 roku (załącznik nr 4c) w Zeszytach Naukowych Politechniki Śląskiej została przepisana z bardzo nielicznymi zmianami z wymienionej wcześniej publikacji Pana Bukowskiego z 1999 roku (załącznik numer 4d). W załączniku numer 4c kolorem zielonym zaznaczono w pracy Bukowskiego i Kobylińskiej treści pochodzące z publikacji dra Bukowskiego (załącznik nr 4d). W tej sytuacji trudno jest mówić o nowych elementach zawartych w rozdziale szóstym gdyż były one opublikowane w zdecydowanej większości wcześniej i nie wiadomo czy należy je zaliczyć do dorobku naukowego czy do rozprawy habilitacyjnej.

W świetle przedstawionej analizy nie mogę uznać, że rozprawa dra Romana Bukowskiego Pt „Zastosowanie zespolonej optyki geometrycznej w akustooptyce i fototermice” spełnia wymogi stawiane rozprawą habilitacyjną.

1. Raman C. V. and Nagendra Nath N. S. The diffraction of light by sound waves of high frequency: Part I. Proc. Indian Acad. Sci., 2, 406-412 (1935)
2. Raman C. V. and Nagendra Nath N. S. The diffraction of light by sound waves of high frequency: Part I I. Proc. Indian Acad. Sci., 2, 413-420 (1935)
3. Raman C. V. and Nagendra Nath N. S. The diffraction of light by sound waves of high frequency: Part I I I. Proc. Indian Acad. Sci., 3, 75-84 (1936)
4. Raman C. V. and Nagendra Nath N. S. The diffraction of light by sound waves of high frequency: Part IV. Proc. Indian Acad. Sci., 3, 119-125 (1936)
5. Raman C. V. and Nagendra Nath N. S. The diffraction of light by sound waves of high frequency: Part V. Proc. Indian Acad. Sci., 3, 459-465 (1936)
6. Nagendra Nath N. S. The diffraction of light by sound waves of high frequency: Generalised theory. Proc. Indian Acad. Sci., 4, 222-242 (1936)
7. Kwiek P., Reibold R., Experimental investigation of the ultrasonic phase-amplitude diffraction grating in the optical nearfield. Acustica, vol.71, 69-71 (1990)
8. Reibold R., Kwiek P., Optical nearfield of ultrasonic light diffraction. Physical Acoustics Plenum Press, New York, 1991, 129-142

9. Reibold R., Kwiek P., On ultrasound light diffraction. Ultrasonics, vol.31, 307-313 (1993).
10. Kwiek P., Markiewicz A., Investigation of amplitude and phase of the light diffracted by an ultrasonic wave. Acustica, vol. 77, 120-135 (1992)
11. Kwiek P., Reibold R., Light diffraction by ultrasonic waves for normal and Bragg incidence. Acustica, vol. 77, 193-200 (1992)
12. Kwiek P., Reibold R., Additional phase shifts in ultrasound light diffraction Acustica, vol. 80, 294-299 (1994)
13. Lucas R., Biquard P., Proprietes optiques des milieux solides et liquids soumis aux vibrations elastiques ultrasonores, J. Phys. Radium, 3, 464-477 (1932)
14. Windels F., Kwiek P., Gondek G., K Van Den Abeele, Acousto-optics lens for pulsed lasers. Optics Letters, vol.28, 40-42 (2003)
15. Bukowski R. J., Optical Gaussian beam in acoustooptics. Theoretical description of noncollinear isotropic interactions. Proc.of SPIE vol.5828 ,1-15 (2004)
16. Grulkowski I., Jankowski D., and Kwiek P., Acousto-optic interaction of Gaussian laser beam with an ultrasonic wave of cylindrical symmetry. Applied Optics, vol. 46, 5870-5876 (2007)

Ocena dorobku naukowego dra inż. Romana Bukowskiego

Zgodnie z przedstawioną dokumentacją dorobek naukowy dra inż. Romana Bukowskiego obejmuje 53 pozycje po doktoracie prac spoza tzw. listy filadelfijskiej oraz 17 publikacji z listy filadelfijskiej w tym pięć to są proceedingsy w Journal de Physique IV z konferencji odbywającej się w Polsce „Winter School and Quantum Acoustics” oraz „Workshop on Photoacoustics and Photothermics” Z przedstawionego przez dra inż. Romana Bukowskiego „Raportu cytowań wg ISI Web of Science” wynika, że ma 27 pozycji cytowanych 63 razy w tym 26 bez autocytowań a jego Indeks Hirsha wynosi 5.

Biorąc pod uwagę fakt, że Pan Bukowski jest doktorem od 1987 roku i nieprzerwanie od tego czasu pracuje w Politechnice Śląskiej oraz dane bibliometryczne muszą stwierdzić, że jego dorobek naukowy nie jest wyróżniający

Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej dra inż. Romana Bukowskiego

Jestem pod bardzo pozytywnym wrażeniem po przeczytaniu informacji Habilitanta w Autoreferacie o jego działalności dydaktycznej i organizacyjnej. Do jego oceny działalności dydaktycznej i organizacyjnej proponuje dołączyć w całości bez zmian informacje zawarte w Autoreferacie , aby poprzez selektywny wybór nie pomniejszyć osiągnięć dydaktycznych i organizacyjnych Habilitanta, które bardzo wysoko oceniam.

