

Prof. dr hab. Z. Gburski
Instytut Fizyki,
Uniwersytet Śląski

Dziekanat Wydziału
Fizyki UW
Wpłynęło dn. 17.08.12
.....
.....

Katowice, 2012-08-11

Recenzja w postępowaniu habilitacyjnym dr Piotra J. Flatau.

1. Ocena wskazanych publikacji

Jako podstawę habilitacji dr Piotr Flatau wskazał 7 prac recenzowanych i opublikowanych w czasopiśmie z listy JCR (filadelfijskiej) oraz jeden manuskrypt upubliczniony bez recenzji w szeroko znanym depozytorium z zakresu nauk ścisłych arXiv (<http://arxiv.org>). Wszystkie te prace zostały opublikowane w latach 1994 – 2012, czyli już po uzyskaniu przez Pana P. Flatau stopnia naukowego doktora, co miało miejsce wcześniej, w 1992 roku. Prawie wszystkie wskazane prace są współautorskie, z wyjątkiem dwóch.

Załączone są pisemne oświadczenia współautorów, które wskazują na bardzo znaczny, często dominujący wkład dr P. Flatau przy tworzeniu tych prac.

Głównym motywem, wspólnym mianownikiem tych publikacji jest znajdowanie w miarę dokładnych rozwiązań problemu rozpraszania promieniowania elektromagnetycznego na niesferycznych cząstkach w przybliżeniu dyskretnych dipoli oraz metody wielokrotnego rozpraszania.

Niewątpliwie „perełką” w tym zestawie jest praca z roku 1994, oznaczona w spisie publikacji symbolem **A14**, B.T. Draine and P. J. Flatau, „Discrete dipole approximation for scattering calculations”, J. Opt. Soc. Am. A, 11, 1491-1499, (1994). Pierwszą część tej bardzo użytecznej publikacji (review) stanowi dydaktycznie perfekcyjny, kompaktowy opis przybliżenia DDA (discrete dipole approximation), którego podstawowy były wprowadzane wcześniej w bardziej hermetycznych publikacjach: H. DeVoe, J. Chem. Phys. 41, 393 (1964) i J. Chem. Phys. 43, 3199 (1965), E. M. Purcell and C. R. Pennypacker, Astrophys. J. 186, 705 (1973), B. T. Draine, Astrophys. J. 333, 848 (1988). Dalszą część pracy **A14** zajmują problemy numeryczne, bardzo istotne z praktycznego punktu widzenia. W szczególności, Drain i Flatau zaproponowali oraz testowali skuteczność/efektywność metody gradientu sprzężonego i szybkiej transformaty Fouriera (FFT) przy numerycznym obliczaniu rozpraszania światła na cząstkach niesferycznych, co wcześniej w tych zagadnieniach nie było stosowane. Świadomie lub nie, praca została napisana według receptury „all in one” lub „trzy w jednym” (podstawy teoretyczne, algorytmy, testy numeryczne). Patrząc z perspektywy minionego czasu, takie całościowe podejście („macdonaldyzacja”) spotkało się z bardzo dobrym odbiorem, okazało się sukcesem. W 2007 roku czasopismo The Journal of the Optical Society of America oficjalnie uznało artykuł **A14** za jeden z najczęściej cytowanych w czasopiśmie firmowanych przez Optical Society of America. Według bazy Web of Science łączna liczba cytowań tej publikacji wynosi obecnie 1092, czyli średnio 130 cytowań na każdy rok „życia” tej publikacji (wszystkie liczby cytowań w mojej recenzji dotyczą stanu z dnia 12 sierpnia 2012 r). Pomimo upływu 18 lat od daty publikacji artykułu **A14**, liczba jego cytowań ciągle narasta, np. przybyło 161 cytowań w 2010 r, 142 w 2011 r, 65 w siedmiu miesiącach bieżącego, 2012 roku. Metodologia opracowana w **A14** jest teraz używana do obliczeń rozpraszania światła na jeszcze bardziej skomplikowanych układach takich jak kryształy lodu, pył międzyplanetarny, sadza, inne typy aerozoli atmosferycznych, fitoplankton w oceanie, itd. Do dziś jest to jedna z nielicznych ogólnych technik dokładnego rozwiązywania niejednorodnych i niesferycznych problemów rozproszeniowych.

Samodzielna praca oznaczona **A19**, P. J. Flatau "Improvements of the discrete dipole approximation method", *Optics Letters*, 22, 1205, (1997) dotyczy w znacznym stopniu metod numerycznych, omawia warianty techniki gradientu sprzężonego w zastosowaniu do rozpraszania światła w przybliżeniu dyskretnych dipoli. Dr P. Flatau pokazał, jak czas obliczeń zależy od zastosowania różnych metod numerycznych i zwrócił uwagę, iż metoda "biconjugate gradient" jest bardzo skuteczna w tych zastosowaniach. Ta praca była następnie wykorzystywana przez wielu badaczy, jej liczba cytowań wynosi 40.

Publikacja oznaczona **A21**, P. J. Flatau, J. Piskozub, and J.R.V. Zaneveld, "Asymptotic light field in the presence of a bubble-layer", *Optics Express*, 5, 120 (1999) dotyczy skomplikowanego zagadnienia wielokrotnego rozpraszania światła, w szczególności ciekawego rozpraszania światła na pęcherzykach powietrza zanurzonych w wodzie. Problemy tego typu pojawiają się np. przy badaniu własności oceanu. Praca ta była do tej pory cytowana 8 razy.

Efektom kontynuacji tych badań była praca oznaczona **A23**, P. J. Flatau, M. Flatau, J.R.V. Zaneveld, and C.D. Mobley, "Remote sensing of bubble clouds in sea water", *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 126, 568, 2511 (2000). Pokazano, jak wielokrotne rozpraszanie na pęcherzykach powietrza może wpłynąć na teledetekcję własności oceanu (np. pomiarach chlorofilu na podstawie koloru oceanu). Zwrócono uwagę, że globalny wpływ pęcherzyków powietrza wciągniętych do górnej warstwy oceanu przez fale może być istotny. Pokazano też jak zdolność oceanu do odbijania światła może zależeć od frakcji powietrza wciągniętego do jego górnej warstwy. Publikacja ta była do tej pory cytowana 6 razy.

W samodzielnej artykule **A36**; P. J. Flatau, "Fast solvers for one dimensional light scattering in the discrete dipole approximation", *Optics Express*, 12, 3149 (2004) autor zaproponował nowe algorytmy dla rozwiązywania jednowymiarowych problemów rozproszeniowych. Pokazał, iż niektóre z tych algorytmów mogą być zastosowane w nieiteracyjnych technikach numerycznych rozwiązywania zagadnienia rozproszeniowego DDA dla różnych nadchodzących fal płaskich. Liczba cytowań tej publikacji wynosi 11.

Bardzo mocną, dojrzałą pozycję w dorobku dr P. Flatau stanowi publikacja **A44**; B. Draine, P. J. Flatau; "Discrete-dipole approximation for periodic targets: theory and tests", *J. Opt. Soc. Am. A.*, 25, 2693, (2008). Sformułowano tam wersję modelu DDA dla rozpraszania fal na jedno i dwuwymiarowych układach periodycznych. Może to mieć znaczenie w dobie nanotechnologii, np. przy badaniu rozpraszania fal EM na łańcuchach/niciach lub warstwach atomowych (np. grafen) czy ciekłokrystalicznych. Praca ta charakteryzuje się elegancją sformułowań oraz zaawansowanym poziomem matematycznym. Liczba cytowań tej interesującej publikacji wynosi 51, jej cytowania w ostatnich trzech latach wyglądają następująco: 18 cytowań w 2010 r, 14 w 2011 r, 9 w 2012 r.

Niewątpliwie charakterystyczną cechą publikacji dr P. Flatau jest ich „dozbrojanie” w metody numeryczne, starannie dobrane i testowane, odpowiednie do danego zagadnienia. W efekcie gromadzonej przez lata wiedzy i praktycznego rozwiązywania rozpraszania DDA na konkretnych układach, powstał publicznie dostępny program komputerowy DDSCAT (<http://code.google.com/p/ddscat/>). Publikacja (raport) oznaczona **B98**, B.T. Draine, P.J. Flatau, „User Guide for the Discrete Dipole Approximation Code DDSCAT”, arXiv:1002.1505 [astro-ph.IM], (Feb 2010) zawiera opis i dokumentację (81 stron) tego program komputerowego, stworzonego przez B. Drain i P. Flatau. Kod komputerowy pozwala na obliczenia rozpraszania na wielu typowych geometriach i na różnorodnych strukturach periodycznych. Raport **B98** był cytowany 209 razy.

Niedawno opublikowana praca **A47**, P. J. Flatau B. T. Draine, "Fast near field calculations in the discrete dipole approximation for regular rectilinear grids", *Optics Express*, 20(2), 1247, (2012) podaje nową, bardziej efektywną metodę numerycznego rozwiązywania

zagadnienia rozproszeniowego DDA dla układu o geometrii siatkowej. Publikacja ukazała się w styczniu 2012 roku, więc nie ma jeszcze jej cytowań.

Omówione wyżej prace naukowe świadczą, iż dr Piotr Flatau jest uznanym specjalistą w dziedzinie obliczania rozpraszania światła na układach o różnej geometrii. Badania takie mają znaczenie przy badaniu atmosfery Ziemi (fizyka atmosfery), analizie danych dotyczących atmosfery innych planet lub ich księżyców np. Tytana, oceanografii, ... itp. Omawiane prace dr P. Flatau wniosły istotny wkład w rozwój tych dziedzin wiedzy i jej praktycznych zastosowań.

2. Ocena dorobku naukowo-badawczego

Dorobek publikacyjny dr Piotra J. Flatau stanowi 49 artykułów (wg bazy Web of Science), z czego 41 opublikowanych po 1992 roku tzn. po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. Łączna liczba cytowań jego prac jest znaczna, wynosi 2991, co daje średnio 130 cytowań na rok.

Szczególną rolę w dorobku dr Piotra Flatau odgrywa praca B.T. Draine and P. J. Flatau, „Discrete dipole approximation for scattering calculations”, *J. Opt. Soc. Am. A*, 11, 1491 (1994), cytowana do tej pory aż 1092 razy, średnio ok. 58 razy na rok. Zwraca uwagę także artykuł z udziałem P. Flatau opublikowany w bardzo prestiżowym i renomowanym czasopiśmie *Science*; J. Lelieveld et al., *Science*, 298, 5594, 794 (2002), cytowany 352 razy. W sumie sześć publikacji z udziałem dr P. Flatau cytowano ponad 100 razy, np. G. L. Stephens et al., *J. Atmospheric Science*, 47, 14, 1742 (1990) cytowana 425 razy, J. J. Goodman et al., *Optics Letters*, 16, 15, 1198 (1991) cytowana 169 razy, itd.

Index Hirscha dla publikacji z udziałem doktora P. J. Flatau jest wysoki, wynosi 20.

Podane wyżej parametry scjencjometryczne są ponadprzeciętne, jak na przewód dotyczący stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Podam teraz krótką charakterystykę jakościową dorobku naukowego dr P. Flatau.

Znaczące osiągnięcia naukowe dr P. Flatau, udokumentowane w jego publikacjach, dotyczą głównie zagadnień fizyki atmosfery. Wiodący temat to rozpraszanie światła w przybliżeniu DDA i równanie transferu promieniowania słonecznego w atmosferze. Znaczną część swojej zawodowej aktywności dr P. Flatau poświęcił zastosowaniom metody rozpraszania światła dla lepszego zrozumienia mikrofizyki chmur, co ma związek z interpretacją danych eksperymentalnych pozyskiwanych poprzez badania radarowe, spektroskopię ramanowską, teledetekcję, ...itp. Pojedyncze rozpraszanie definiują tylko niektóre charakterystyki wymiany promieniowania słonecznego i podczerwonego w atmosferze i oceanie. Metody wielokrotnego rozpraszania opisują wielkości, które są bezpośrednio mierzalne, takie jak strumień intensywności światła. Wielokrotne rozpraszanie opisywane jest za pomocą równania transferu promieniowania. Tym skomplikowanym zagadnieniem również zajmował się dr P. Flatau, zobacz; P. J. Flatau and G.L. Stephens. *J. Geophys. Res.*, 93(D9), 1037 (1988) oraz publikacje **A21** i **A23**.

Prace dr P. Flatau dotyczące analizy układów/procesów fizycznych, bardzo często są wzbogacane o starannie dobrane algorytmy numeryczne, niekiedy nawet kody programu, co ma istotne znaczenie praktyczne. Zbliża rozważania teoretyczne, modelowe do interpretacji rzeczywistości eksperymentalnej. Zagadnienia numeryczne, algorytmiczne są prawdopodobnie pasją „konikiem” dr P. Flatau, niewątpliwie ułatwia to pracę naukowców, którzy korzystają z jego publikacji. Metody numeryczne, które dr P. Flatau rozwinął na potrzeby analizy i interpretacji rozpraszania DDA na rozmaitych układach fizycznych, o różnej geometrii, przyczyniły się do rozwoju tzw. optyki obliczeniowej. Na szczególną uwagę zasługuje wykonanie i bieżące „pielęgnowanie” przez B. Drain i P. Flatau publicznego dostępnego programu komputerowego (arXiv; <http://code.google.com/p/ddscat/>, <http://code.google.com/p/scatterlib/>) do obliczeń rozpraszania światła na układach o rozmaitej

geometrii.

W posumowaniu tej części recenzji stwierdzam, iż całościowy dorobek naukowy dr Piotra Flatau jest obszerny i jakościowo znaczący. Prace naukowe dr P. Flatau wniosły istotny wkład w rozwój dziedziny wiedzy, którą uprawia.

3. Ocena dorobku dydaktycznego

Chociaż aktywność zawodowa dr P. Flatau koncentruje się głównie w segmencie badawczym (research), posiada on także istotny dorobek dydaktyczny.

Doktor P. Flatau był promotorem dwóch prac doktorskich:

- Marcin Witek, 2008 r, Uniwersytet Warszawski, Wydział Fizyki, Instytut Geofizyki (współpromotor Szymonem Malinowskim)
- Joanna Remiszewska, 2009 r, Polska Akademia Nauk, Instytut Geofizyki (współpromotor Janusz Borkowski).

Dr P. Flatau prowadził także pracę doktorską:

- Krzysztof Markowicz, 2003 r, Wydział Fizyki, Uniwersytet Warszawski, tutaj oficjalnie promotorem był prof. K. Haman.

Dr P. Flatau jest aktualnie promotorem, wspólnie z Szymonem Majewskim w otwartym, jeszcze nie zakończonym przewodzie doktorskim Dariusza Baranowskiego, Uniwersytet Warszawski, Instytut Geofizyki.

Dr P. Flatau był promotorem prac magisterskich:

- Marcin Witek, 2003 r, Instytut Geofizyki, Uniwersytet Warszawski (współpromotor Szymon Malinowski)
- Dariusz Baranowski, 2009 r, Uniwersytet Warszawski, Wydział Fizyki, Instytut Geofizyki

Dr P. Flatau był także opiekunem/współpracownikiem naukowym następujących studentów:

- Guangming Zheng (doktorant, profesor Stramski) współpraca w 2009 r na temat rozpraszania na komórkach fitoplanktonu
- Mike Pritchard (doktorant, profesor Richard Somerville) współpraca w 2009 r w projekcie CAPE2009.

Dr P. Flatau prowadził wykłady (na poziomie dokorskim, PhD students) w Uniwersytecie Kalifornijskim na następujące tematy:

- fizyka chmur
- wprowadzenie do wymiany promieniowania słonecznego i podczerwonego w atmosferze i oceanie
- fizyka chmur stratyfikowanych
- zaawansowane metody wymiany promieniowania w atmosferze i metody teledetekcyjne
- wprowadzenie do prognozy pogody
- zaawansowane metody prognoz pogody i zanieczyszczeń

Dorobek dydaktyczny oceniam na standardowy, wystarczający, zwłaszcza, gdy weźmiemy pod uwagę, iż dr P. Flatau jest zatrudniony zasadniczo na „research position”.

4. Ocena dorobku popularyzatorskiego

Dorobek popularyzatorski dr P. Flatau jest bogaty.

Napisał wiele artykułów w polskiej edycji Wikipedii z dziedziny fizyki atmosfery, zmian klimatu, i oceanografii (można to prześledzić patrząc na historię wpisów użytkownika pcirrus, pcirrus2, pflatau, oraz wpisy z IP); szereg artykułów „medalowych” (najlepszych na Wikipedii), które stanowią mały procent Wikipedii. Opublikował artykuły popularnonaukowe:

Flatau, P.J., and K. Markowicz. How to measure climate? INDOEX, Wiedza i Życie, marzec 2000.

Flatau, P.J., J. Cook, D.A. Geiszler, M. Kanamitsu, S.Y. Kim, J. Means, G. Mauger, A. Orsi, C. Papadopoulos, W. Passalacqua, L. Romero, and H.J. Song. Mesoscale weather forecasting in class environment, 21 pages, April 2007

Dr P. Flatau prowadzi także blog "Fizyka Klimatu" dostępny w <http://takiklimat.blox.pl>.

Dr P. Flatau zamieszcza na stronie "Fizyka Klimatu" wpisy dotyczące rozmaitych aspektów klimatu, w formie przystępnej, popularyzatorskiej. Oto przykłady poruszanych tematów/wpisów (nie jest to pełna lista):

Odblask i rozbłysk Słońca na wodzie, Burze w oceanie, Para wodna w atmosferze. I, Dwa strumienie, Odkurzacz i ocean, Czym się różni Monet od meteorologa?, Efekt cieplarniany - czyli jak działa szklarnia?, Wiązki, snopy, i podwiązki, Zapomniane chmury, Klimat w miednicy, Kompletna irradancja, Atmosfera, pokrywka, ponadświat i PyroCb., Każdy może być klimatologiem, Stephen H. Schneider, Publiczny Model Ziemi, Maszyna parowa a zmiana klimatu, Przyspieszacz wilgoci, Astrometeorologia, Termostat w tropikach, Po co pada deszcz?, Babie lato, Leżąc na Mauritius, Największe krople na świecie, Borys Godunow i wulkan Huaynaputina, BsAs, Pogoda dla żeglarzy, Zachmurzenie – kamera całego nieba, Zachmurzenie i ISCCP, Sprawozdanie ze statku Mirai, Temperatura głębiej w oceanie - sieć Argo, Mikrofizyka chmur, Superparametryzacja, Trzy kobiety w meteorologii, Linie wysnute z wulkanów, Nasza Noblistka w IPCC, W środę zwycięzcą został Jones, Karawana idzie dalej czyli IPCC V, Szalony synoptyk, Odpowiedzi na krytykę polskich przeciwników badań klimatycznych: 1. Rola dwutlenku węgla, Bezużyteczne śledzenie cieni, filip_em, Przeskalowanie, czyli jak się to robi w Kalifornii, Czy leci z nami meteorolog?, Kontrowersja kija hokejowego po Polsku, Doskonaleszare czyli temperatura oceanu, Piasek w lagunie 1500 lat temu, Cyklony tropikalne w Górach Skalistych.

Zawartość cytowanej strony www ukazuje popularyzatorskie zacięcie i temperament dr P. Flatau.

4. Ocena współpracy międzynarodowej

Pracując w USA, dr P. Flatau od wielu lat współpracuje z Instytutem Geofizyki, Wydział Fizyki, Uniwersytet Warszawski oraz z Instytutem Geofizyki PAN. Był promotorem doktoratów i prac magisterskich w tych instytucjach. Obecnie prowadzi doktoranta z IGf UW. Doktoranci dr Piotra Flatau współpracują z zagranicznymi ośrodkami naukowymi w USA i w Europie.

Zatrudniony w Instytucie Oceanografii nastawionym głównie na prace pomiarowe, dr P. Flatau współpracuje w czasie eksperymentów z naukowcami z Narodowej Służby Atmosferycznej i Oceanicznej USA, NASA, Departamentem Energii, Departamentem Obrony. Wiele z tych eksperymentów to duże międzynarodowe kolaboracje. W wielu eksperymentach uczestniczyły organizacje europejskie. Lista grupowych projektów, w których uczestniczył dr P. Flatau, jest bardzo obszerna i imponująca:

- United Arab Emirates Unified Aerosol Project UAE2, 2004, 2 weeks
- Subsonic aircraft: Contrail and Cloud Effects Special Study April, 1996, Salinas, KS
- Atmospheric Radiation Measurement (Unmanned Aerospace Vehicle, Enhanced Shortwave Experiment (ARM-UAV-ARESE) 1995, 6 weeks
- NOAA P3 aircraft measurements-radiation, Central Equatorial Pacific Experiment, Equatorial Pacific, 1993
- Badacz wiodący eksperymentu badań zanieczyszczeń w Azji (ACE-Asia, 2001-2003)
- Badacz wiodący projektu Badań Marynarki Wojennej USA na Morzu Japońskim, ACE-Asia, ONR Sea of Japan project, 1999-2000
- Badacz wiodący projektu zanieczyszczeń w strefie monsunowej, Indian Ocean Experiment, INDOEX, 1998-2000
- Badacz wiodący projektu badań procesów biologicznych z pomiarów satelitarnych, Sensor

Intercomparison And Merger For Biological And Interdisciplinary Oceanic Studies (SIMBIOS), 1997-2000

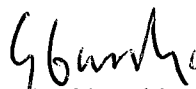
- CAPE2010, Kennedy Space Center, Advanced Pulse Doppler
- Radar studies of clouds, 2010
- CAPE2009, Kennedy Space Center, Advanced Pulsed Doppler Radar studies of clouds, 2009
- Subsonic aircraft: Contrail and Cloud Effects Special Study April, 1996, Salinas, KS, 2 weeks
- ARM-UAV April-May, 1996, Blackwell-Tonkawa, OK, 2 weeks
- Atmospheric Radiation Measurement (Unmanned Aerospace Vehicle, Enhanced Shortwave Experiment (ARM-UAV-ARESE) 1995, 6 weeks
- NOAA P3 aircraft measurements-radiation, Central Equatorial Pacific Experiment, Equatorial Pacific, 1993, 2 months
- First International Satellite Cloud Climatology Regional Experiment -II Coffeyville, Kansas, 1992, 6 weeks
- First International Satellite Cloud Climatology Regional Experiment -I Madison, Wisconsin, 1986, 6 weeks

Podsumowanie

Biorąc pod uwagę;

- istotne osiągnięcia naukowe zawarte we wskazanych publikacjach
- bogaty ilościowo i jakościowo dotychczasowy dorobek naukowo-badawczy
- istotne i wystarczające osiągnięcia dydaktyczne
- znaczne osiągnięcia popularyzatorskie
- intensywną współpracę międzynarodową w ramach rozmaitych projektów/korporacji badawczych oraz utrwaloną współpracę z Wydziałem Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego oraz Instytutem Geofizyki PAN w Warszawie stwierdzam, iż osiągnięcia dr Piotra J. Flatau spełniają w całej rozciągłości ustawowe wymagania do nadania stopnia doktora habilitowanego w obszarze nauk ścisłych, w dziedzinie nauk fizycznych, w dyscyplinie naukowej fizyka. Tym samym wnioskuję o dopuszczenie dr Piotra J. Flatau do dalszego etapu jego przewodu habilitacyjnego.

Katowice, 2012-08-12



Zygmunt Gburski
/profesor fizyki/