

Prof. dr hab. Andrzej Raczyński
Instytut Fizyki UMK
ul. Grudziądzka 5
87-100 Toruń

Ocena osiągnięć naukowych dr. Piotra Flataua
w związku z ubieganiem się przez niego o stopień naukowy doktora habilitowanego

Dr Piotr Flatau ukończył studia fizyczne na Uniwersytecie Warszawskim w zakresie fizyki teoretycznej. Uzyskał także drugi tytuł zawodowy magistra na Uniwersytecie Stanowym w Colorado. Doktorat w specjalności fizyka atmosfery uzyskał w 1992 roku, także na Uniwersytecie Stanowym w Colorado; doktorat ten był nostryfikowany w Instytucie Geofizyki PAN w 1999 roku. Od 20 lat dr Flatau pracuje w Instytucie Oceanografii Uniwersytetu Kalifornijskiego w San Diego w Kalifornii, jako badacz fizyki atmosfery na kolejnych stanowiskach.

Dr Flatau jest bardzo aktywnym naukowcem. Jest autorem lub współautorem 47 publikacji naukowych, w tym 42 z listy filadelfijskiej; lista zawiera także rozdział w książce oraz recenzowany artykuł konferencyjny. Wysoki standard czasopism z optyki, których publikował, jest mi znany; o podobnej randze czasopism z dziedziny fizyki atmosfery i oceanografii wnoszę z ich wysokiej punktacji na liście Journal Citation Reports. Liczba innych prac habilitanta sięgnęła 100; są tam w większości artykuły konferencyjne, a także raporty techniczne. Autor wyróżnił 8 pozycji (7 prac w czasopismach z listy filadelfijskiej oraz 1 książkę), które stanowią cykl publikacji jednotematycznych poświęconych metodom pojedynczego i wielokrotnego rozpraszania i miały specjalne znaczenie dla rozwoju dziedziny. Kopie tych prac znajdują się w dokumentacji. Na specjalną uwagę zasługuje praca A14, cytowana 948 razy. Łączna liczba cytowań według Web of Science wynosi 2711, przy indeksie H równym 19, a dynamika w ostatnich latach wskazuje na ich dalszy wzrost. Taka liczba cytowań jest imponująca, nie tylko w przypadku osoby ubiegającej się o stopień naukowy doktora habilitowanego, nawet jeśli uwzględnić specyfikę dziedziny; przecież osoby ubiegające się z sukcesem o tytuł profesora nauk fizycznych mają najczęściej znacznie gorsze wyniki bibliometryczne.

Publikacje w znacznej większości są współautorskie, ale są również prace samodzielne. Habilitant precyzyjnie opisał swój wkład; w znacznej większości przypadków jest on bardzo istotny. Bywał twórcą idei pracy, autorem programu komputerowego, realizatorem obliczeń, interpretatorem wyników oraz redaktorem tekstu. Wcześniejsze prace opublikował wspólnie ze swoimi nauczycielami, natomiast współautorami późniejszych prac bywają jego młodszy współpracownicy i doktoranci. Do dokumentacji dołączono oświadczenia czworga współautorów. W przypadku trojga z nich był on niewielki; B. T. Draine miał znaczący ale nie dominujący udział w czterech publikacjach, w tym w dwuautorskiej pracy A14.

Przeładowa praca A14 zawiera wykład teorii rozpraszania światła na dowolnych cząstkach w przybliżeniu dyskretnych dipoli. Metoda ta, istotnie rozwinięta przez habilitanta i umożliwiająca dokładne obliczenie współczynników absorpcji i rozproszenia na obiektach dowolnego kształtu, polega na tym, że dzieli się ośrodek na skończone objętości, każdej z nich przypisuje się polaryzowalność daną wyrażeniem Clausiusa-Mossottiego lecz odpowiednio skorygowaną, przyjmuje się, że każdy z elementów objętości ma punktowy moment dipolowy zależny od wypadkowego pola elektrycznego, w którym się znajduje, pochodzącego od zarówno od fali padającej jak i od pozostałych dipoli. Obliczywszy z układu równań moment dipolowy każdego elementu objętości, można otrzymać przekroje czynne na absorpcję i ekstynkcję. Taki podejście w połączeniu z metodą sprzężonego gradientu oraz FFT stanowi eleganckie i skuteczne narzędzie do opisu rozpraszania światła na szerokiej klasie układów. Autor wykonał szereg testów i opracował liczne warianty podejścia i odpowiednie algorytmy, czemu poświęcone są dalsze prace.

Ważny jest również wkład habilitanta w sformułowanie, usystematyzowanie i zastosowanie metod równania transferu promieniowania do opisu wielokrotnego rozpraszania promieniowania słonecznego i podczerwonego w atmosferze i oceanie. W niezależonej niestety do dokumentacji pracy A5 opracował zarówno ogólną metodę jak i szereg praktycznych aspektów rozwiązywania jednowymiarowego równania transferu, uśrednionego po kącie azymutalnym, dla pionowo niejednorodnego ośrodka, konstruując w szczególności odpowiednie propagatory rozwiązań w wersji macierzowej. Metodę równania transferu zastosował w pracy A21 do analizy wielokrotnego rozpraszania światła na pęcherzykach powietrza w wodzie, wykazując, że proces jest istotny dla zrozumienia własności oceanu, a jego szczegóły zależą w szczególności od parametrów wiatru. W pracy A23 habilitant i współpracownicy pokazali, że pęcherzyki powietrza w wodzie mają istotny wpływ na promieniowanie odbite od oceanu w kontekście metody analizy rozmaitych własności oceanu (np. składu chemicznego, obecności materii żywej, procesów

energetycznych) poprzez badanie widma tego promieniowania (teledetekcja). Praca A36 wprowadza nowe algorytmy, ulepszające praktyczne zastosowanie metody dyskretnych dipoli. Z kolei praca A44 uogólnia metodę dyskretnych dipoli na przypadek, gdy obiekty rozpraszające mają strukturę periodyczną w jednym lub dwóch wymiarach. Praca A47 proponuje nowy, szybszy algorytm pozwalający obliczyć pole wewnątrz i w pobliżu cząstki rozpraszającej. Praca B98 stanowi ogólnodostępny program fortranowski, pozwalający zainteresowanemu zastosować metodę dyskretnych dipoli do konkretnych obliczeń dla różnych struktur i geometrii. Nie należy ona do grupy prac recenzowanych, lecz jej cytowanie ok. 200 razy świadczy o dużym zainteresowaniu i zapotrzebowaniu na nią w środowisku.

Trudniejsza jest dla mnie ocena innych prac habilitanta, wspomnianych w rozdziałach 6-9 autoreferatu, ponieważ nie jestem specjalistą w dziedzinie fizyki atmosfery czy oceanu, a dodatkowo tekstu prac nie ma w dokumentacji. Zapoznałem się z wybranymi artykułami, którym habilitant poświęcił więcej uwagi w swoim komentarzu. W artykule A18 autorzy, w tym habilitant, analizowali tzw. oscylacje Maddena-Juliana, Polegają one na specyficznych fluktuacjach ciśnienia atmosferycznego w rejonach równikowych. Autorzy wskazali rolę sprzężenia zwrotnego między lokalnymi zmianami temperatury powierzchni oceanu i procesami konwekcyjnymi. W rozdziale 7 autoreferatu habilitant wymienia eksperymenty, w których uczestniczył, i prace, które opublikował, poświęcone roli pyłów, zawieszonych w atmosferze cząstek, w szczególności soli morskiej, na własności atmosfery. Cząstki takie mogą mieć wpływ na transfer radiacyjny i efekt cieplarniany. Wyniki prac dr. Flataua były wykorzystane w pracy jego współautorstwa w Science, gdzie zanalizowano warstwy zanieczyszczeń atmosfery w rejonie Morza Śródziemnego wskazano ich znaczący wpływ na klimat i cykl hydrologiczny. Rozdziały 8 i 9 autoreferatu dotyczą osiągnięć habilitanta w dziedzinie fizyki chmur. W pracy A8 poddano modelowej analizie transfer promieniowania podczerwonego i widzialnego przez chmury typu cirrus w zależności od temperatury i zawartości lodu. Pokazano, że wpływ takich chmur na klimat jest istotny, ale wnioski silnie zależą od promienia i parametru asymetrii kryształów tworzących chmurę. Choć szczegółowe wyniki nie są definitywne, metodologia opisana w tej pracy stanowi, jak się wydaje, istotny wkład do opisu zjawisk makroskopowych w chmurach poprzez analizę własności ich mikrofizycznych. O wadze wyników w dziedzinie fizyki atmosfery, może świadczyć fakt wielokrotnego cytowania prac, opublikowanych w czasopismach o wysokiej punktacji.

Dr Flatau jest bardzo aktywnym naukowcem nie tylko jako autor licznych publikacji, lecz także jako uczestnik licznych programów lub eksperymentów badawczych z fizyki atmosfery i oceanografii. Ich długa lista obejmuje zarówno programy paroletnie jak i kilkutygodniowe w różnych częściach świata, w szczególności projekty dotyczące fizyki chmur oraz eksperymenty aerozolowe. W niektórych z nich pełnił rolę naukowca wiodącego (principal investigator). Są to w wielu przypadkach programy w ramach współpracy z renomowanymi instytucjami jak NASA lub Narodowa Służba Atmosferyczna i Oceaniczna USA. W Polsce współpracuje z Instytutem Geofizyki na Wydziale Fizyki UW oraz z Instytutem Geofizyki PAN. Był uczestnikiem licznych konferencji naukowych; wśród osiągnięć w tej dziedzinie większość pozycji w spisie stanowią artykuły w materiałach konferencyjnych, ale są również pozycje określone jako „conference presentation”, czyli prawdopodobnie referaty.

Dr Flatau ma także zasługi jako redaktor i recenzent czasopism o zasięgu międzynarodowym. Ma też wkład w popularyzację wiedzy jako autor licznych artykułów popularnych oraz haseł w Wikipedii.

Na specjalną uwagę zasługują osiągnięcia habilitanta w kształceniu kadry naukowej, w szczególności opieka nad trzema ukończonymi doktoratami i nad jednym doktoratem w toku (na Uniwersytecie Warszawskim i w PAN). Nie posiadając stopnia doktora habilitowanego, nie mógł on być formalnie promotorem w przewodzie doktorskim prowadzonym w Polsce, ale pełnił funkcję, którą w aktualnej sytuacji prawnej określa się jako promotor pomocniczy. Z dokumentacji wnoszę, że jego wkład w prowadzenie doktorantów był kluczowy. W USA sprawował także opiekę nad postdokami. Prowadził też rozmaite wykłady specjalistyczne z fizyki atmosfery, w szczególności fizyki chmur i prognozowania pogody dla doktorantów na Uniwersytecie Kalifornijskim. O uznaniu, jakim się cieszy w swoim środowisku, świadczy fakt powoływania go na przewodniczącego lub członka komisji do spraw awansów naukowych i zawodowych Uniwersytetu Kalifornijskiego.

Jestem głęboko przekonany, że dr Flatau, jako badacz i organizator badań, ma osiągnięcia przekraczające te stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego. W ramach metodologii badań opracował istotę i procedury techniczne metod opisu rozpraszania i absorpcji światła. Uzyskał także cenne wyniki szczegółowe. Podkreślić należy, dziedzina, którą uprawia, jest bardzo istotna z punktu widzenia problemów klimatycznych, a

więc globalnych, współczesnego świata. Habilitant dysponuje bogatym warszta-
tem naukowym zarówno w dziedzinie fizyki, jak i matematyki stosowanej i informatyki
stosowanej. Gdyby pracował na stałe w Polsce i był do tego zobligowany miejscowymi
przepisami, już dawno uzyskałby habilitację. Popieram wniosek o nadanie mu stopnia doktora
habilitowanego i rekomenduję przejście do następnych etapów procedury.

A. Racyński