

ANDRZEJ STYCZEK
profesor zwyczajny
Politechniki Warszawskiej

OPINIA W SPRAWIE NADANIA TYTUŁU NAUKOWEGO PANI MARII LIDII EKIEL - JEŻEWESKIEJ

Pani Maria Lidia Ekiel – Jeżewska ukończyła Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego w roku 1980.

Doktoryzowała się w Instytucie Fizyki PAN w r. 1987 (promotor: profesor Ł. Turski), a stopień doktora habilitowanego uzyskała w Instytucie Podstawowych Problemów Techniki PAN w roku 2005.

Od ukończenia studiów do roku 1991 pracowała w Zakładzie Fizyki Teoretycznej PAN, a następnie, do dziś, w Instytucie Podstawowych Problemów Techniki PAN, gdzie jest profesorem nadzwyczajnym.

W roku 1986 uzyskała holenderskie stypendium FOM (Foundation for Fundamental Research on Mater, 5 miesięcy, Uniwersytet w Amsterdamie). Była też stypendystką Fundacji Fulbrighta (przebywała w Lawrence Berkeley Laboratory, 10 miesięcy, 1989/90) i stypendystką francuskiego Ministerstwa Nauki i Edukacji (Ecole Supérieure de Physique et de Chimie Industrielle, 1997/1998, jeden rok).

Utrzymuje ścisłą współpracę naukową z wieloma ważnymi instytucjami naukowymi we Francji, w Niemczech, w Austrii i w Stanach Zjednoczonych. Uczestniczy w międzynarodowych programach badawczych, przy czym kilkoma finansowanymi przez francuską instytucję CNRS kierowała lub kieruje. Jest zapraszana do wygłaszania zamawianych referatów na konferencjach międzynarodowych. Organizowała międzynarodową konferencję naukową i była redaktorem wydawnictwa związanego z tą konferencją. Wielokrotnie przebywała jako „visiting profesor” w wielu europejskich instytucjach badawczych i uniwersytetach.

Jest recenzentem opiniującym prace dla periodyków takich jak Physical Review Letters, Physical Review E, Physics of Fluids, Journal of Fluid Mechanics i innych tak wysokiej klasy.

Kierowała kilkoma (sześcioma) projektami MNiSzW, KBN lub NCN, w tym wykonywanymi przez zespoły usytuowane w rozmaitych jednostkach naukowych.

Była promotorem w zakończonym przewodzie doktorskim (IPPT PAN, dr Anna Młyk, 2012) i w znacznym stopniu, przed uzyskaniem habilitacji, uczestniczyła w kierowaniu przewodem doktorskim zakończonym na Politechnice Warszawskiej. Dowód stanowią wspólne z promowanym publikacje obejmujące zagadnienia przedstawione w dysertacji. Obecnie jest opiekunem naukowym dwojga uczestników Studium Doktoranckiego IPPT PAN. Przygotowała recenzje dwóch rozpraw doktorskich i dwu rozpraw habilitacyjnych. Ponadto, dwukrotnie uczestniczyła w komisjach doktorskich w uniwersytetach francuskich.

Prowadziła wykłady dla doktorantów IPPT PAN, organizowała i kierowała seminariami zakładowymi i wykladała na kursie specjalistycznym zorganizowanym w Paryżu dla fizyków z tamtejszych wyższych uczelni.

Opiekuje się praktykantami w IPPT PAN, jest przewodniczącą Komisji d/s. Kształcenia Młodej Kadry w Instytucie, prowadziła tzw. Klub Odkrywców Polskiego Towarzystwa Fizycznego, publikuje artykuły popularno – naukowe i artykuły dotyczące edukacji i historii edukacji. Te ostatnie są zamieszczane w odpowiednich wydawnictwach naukowych.

Pani dr hab. Maria Ekiel – Jeżewska opublikowała 52 artykuły (50 w czasopiśmie notowanych na Institute for Scientific Information Master Journal List), 5 prac w wydawnictwach książkowych (np. w książce „Tubes, Sheets and Singularities in Fluid Dynamics”, Kluwer, Dordrecht, 2002 wśród edytorów której był Keith Moffat, FRS, FRSE, były dyrektor Isaac Newton Institute w Cambridge).

Ponadto, lista osiągnięć Kandydatki zawiera 15 artykułów pokonferencyjnych w większości publikowanych w Lecture Notes In Physics czy w „proceedingsach” światowych kongresów w rodzaju kongresów ICTAM.

Publikacje Kandydatki są – dotychczas – cytowane ponad 320 razy, a indeks Hirscha wynosi 10.

W początkowym okresie pracy Pani M.L. Ekiel – Jeżewska zajmowała się teorią kinetyczną relatywistycznego gazu i plazmy. Wydaje się, że najważniejszym osiągnięciem w tej dziedzinie był podanie dowodu istnienia rozwiązania relatywistycznego równania Boltzmanna i badanie problemu przyczynowości. Założono, jak zwykle, że funkcja rozkładu jest bliska równowagowej, co po linearyzacji prowadzi do faktoryzacji członu iloczynowego w całe zderzeniowej, co czyni ten operator liniowym i umożliwia efektywne badanie jądra operatora zderzeniowego. Przekroje czynne określające jądro są w pewien sposób wyróżnione przyjętymi założeniami które zbadano w późniejszym okresie. Narzędzia analityczne zastosowane do dowodów należą do zaawansowanych metod analizy funkcjonalnej, a prace związane z tą tematyką są wielokrotnie cytowane.

Należy dodać, iż wyrazem wyróżnienia tych osiągnięć była Nagroda Naukowa III Wydziału Polskiej Akademii Nauk.

Kontynuacja badań w obrębie teorii kinetycznej dotyczyła modulowanych fal w relatywistycznej plazmie. Udało się rozdzielić mody i sformułować odpowiednio zasadę wariacyjną.

Wymieniona problematyka niemal wyczerpuje zainteresowania Kandydatki teorią kinetyczną o znaczeniu astrofizycznym, bo, jak wspomniałem, około dziewięciu lat później, powróciła do problemu przekrojów czynnych o cechach występujących w teorii zlinearyzowanego równania Boltzmanna. Odpowiednia praca cieszy się znaczącą cytowalnością.

Z początkiem lat pięćdziesiątych Kandydatka zainteresowała się „dynamiką stokesowską”, to znaczy powolnymi ruchami płynu lepkiego. Ruchy te wynikają z wymuszeń wytworzonych przez poruszające się w płynie ciała lub układy ciał. Opis ruchu płynu tworzy liniowy układ utworzony z równań ruchu (uproszczonych poprzez pominięcie przyspieszenia konwekcyjnego lub w ogóle przyspieszenia) i równania ciągłości. Tensor naprężenia jest liniowo zależny od tensora prędkości odkształcenia.

Liniowość równań pozwala zbudować teorię potencjału, napisać całkowe równania brzegowe i dokonać rozwinięć tensorów Greena. W efekcie sprzężenie pomiędzy siłami wymuszającymi ruch i prędkością oraz prędkością kątową poruszających się ciał jest wyrażone przez macierze rozwinięte w składniki multipolowe. Poprawę dokładności dla wzajemnie bliskich położeń, a nawet dla styku rozważanych obiektów, uzyskuje się przez zręczny zabieg nazwany wprowadzeniem warstwy smarowania. Polega on na wyznaczeniu rozwinięcia w szeregi dogodne do obliczeń bliskiego oddziaływania odwrotnego wyrażonego tzw. macierzą tarcia.

Teoria i jej realizacja są – z powodzeniem – stosowane do badania właściwości ruchu wielu cząstek, zawieszin, koloidów, pyłów, w teorii sedymentacji, wychwytu i rozmaitego osadzania. Są również użyteczne w zastosowaniach biologicznych do opisu zachowania cząstek i nawet cząsteczek białek.

Okazuje się, że zbiory cząstek stałych poruszających się w płynie w wyniku zewnętrznego pola sił wykazują wielce złożone zachowania kolektywne.

Wszystkie te zagadnienia były badane przez Panią Marię Ekiel – Jeżewską.

Wyznaczyła współczynniki transportu dla licznego zbioru cząstek kulistych uwzględniając bliskie sprzężenia poprzez wprowadzenie wspomnianej warstwy smarowania. Obliczenia zweryfikowała eksperymentalnie uzyskując doskonale potwierdzenie teorii.

W innym cyklu prac badała właściwości kolektywnego opadania grawitacyjnego rozmaitych układów cząstek. Wyznaczała trwałe konfiguracje w takich ruchach lub czasy trwałości konfiguracji przejściowych. Badała warunki pojawiania się okresowych fluktuacji konfiguracyjnych i związku pomiędzy układem początkowym, a późniejszą jego destabilizacją.

Zajmowała się oddziaływaniem blisko usytuowanych cząstek o nieregularnej powierzchni i pokazała, że może być sprowadzone do oddziaływania cząstek gładkich o odpowiednich wymiarach oddziaływujących wzajemnie siłowo w określony sposób. Okazuje się też, że cząstki niegładkie mogą wejść w kontakt w skończonym czasie, co – jak wynika z teorii – nie jest możliwe dla cząstek gładkich. Przez uśrednienie po zespole statystycznym określiła funkcję rozkładu dla cząstek losowo rozłożonych w opadającej kropli zawiesiny i eksperymentalnie określiła prędkość opadania grup blisko usytuowanych cząstek. Wyniki mają istotne znaczenie dla wielu zastosowań, w tym medycznych. Inne badania Kandydatki mające odniesienia biologiczne lub medyczne, to wyznaczenie modyfikacji właściwości hydrodynamicznych opływanych powierzchni generowanych kształtem i gęstością osadzonych na niej cząstek. Badane były też zmiany ruchu w kanale z brzegami pokrytymi przypadkowo rozłożonymi cząstkami i zależność współczynników dyfuzji i lepkości zawiesiny dla rozmaitych kształtów cząsteczek fazy rozproszonej. W obrębie bezpośrednich zastosowań medycznych znajdują się wyniki uzyskane dla ruchu cząstek w paraboloidalnym polu prędkości w rurce. Można je również zastosować do analizy frakcjonowania cząstek w przepływie przewodami. Ciekawe i nowatorskie są wyniki uzyskane przy modelowaniu ruchu punktowej cząstki w obszarze zawierającym struktury włókniste. Mogą bowiem posłużyć opisowi ruchu w ośrodku anizotropowym modelującym struktury biologiczne.

Odrębne zadanie rozwiązane przez Kandydatkę to ruch cząstki z powierzchnią przenikaną przez strumień nośnego płynu. To model tworzącego spletanym łańcuchem polimeru. Wyniki posłużyły do określenia lepkości i dyfuzyjności żelów i koloidów.

Jak wynika z podanego (niepełnego) przeglądu problemów rozwiązanych przez Panią dr hab. Marię Jeżewską w dorobku Kandydatki dominują problemy związane z hydrodynamiką stokesowską.

W mojej ocenie, w kategorii wyników poznawczych, szczególnie interesujące są badania związane z niestatecznością ruchu zespołu cząstek przy stacjonarnym i jednorodnym, bo grawitacyjnym, wymuszeniu. Niestateczność i pojawiająca się w następstwie prawie okresowość i następnie chaotyczność ruchów jest immanentną cechą hydrodynamiki większych liczb Reynoldsa. Okazuje się, że w pewnym sensie cechy te zachodzą również dla ruchów pełzających przy absolutnej dominacji dyssypacji. Badania takich zachowań zespołów cząstek ma, moim zdaniem, znaczenie nie do przecenienia.

W kategorii wyników mających znaczenie aplikacyjne wyróżniam te problemy, które wiążą się wprost z zagadnieniami biologii i medycyny. Idzie tu o dynamikę kropli zawiesiny wprowadzonej do cieczy i rozpadającej się, o ruch i przekształcenie rozkładu cząstek i mikrowłókien w polu prędkości właściwym dla przewodów, czy migrację cząstek w modelu tkanki.

Liczne możliwe zastosowania wielu innych wyników uzyskanych przez Kandydatkę w zagadnieniach fizyki technicznej i inżynierii chemicznej są z pewnością ważne i użyteczne. Poprzednio wymienione mają, moim zdaniem, cechy badań odkrywczych i z tego powodu uważam, że należy je szczególnie wyróżnić.

Wszystkie publikacje Pani Marii Ekiel – Jeżewskiej są wynikiem pracy zespołowej. W wielu występuje w spisie autorów na pierwszym miejscu, co nie wynika z porządku leksykograficznego. To z pewnością wyróżnienie udziału w tworzeniu.

Ponieważ uzyskanie wyników przedstawionych w publikacjach wiązało się ze znacznym lub wielkim nakładem pracy, to oczywiste jest, że prace były prowadzone zespołowo. W zespołach kierowanych lub współkierowanych przez Kandydatkę często pracowały osoby rozpoczynające działalność badawczą. Jest godne pochwały, że mogły uczestniczyć w badaniach których rezultaty zostały opublikowane w znakomitych czasopismach.

Rekapitułując podane informacje stwierdzam, że Pani dr hab. Maria Lidia Ekiel – Jeżewska ma pierwszorzędny dorobek naukowy.

W dorobku tym są osiągnięcia o - co najmniej - cechach odkryć.

Jej pozycja naukowa w Świecie jest znacząca. Prowadzi wspólne badania z uczonymi z Francji, Niemiec, Austrii i Ameryki.

Publikuje w czasopismach o wysokiej renomie. Jest recenzentem prac zgłaszanych do takich wydawnictw.

Jest zapraszana do wygłaszania wykładów i prowadzenia seminariów.

Prowadzi działalność popularyzatorską.

Wypromowała doktora i w znacznym stopniu uczestniczyła w prowadzeniu innego przewodu doktorskiego.

Jest opiekunką naukową doktorantów i – prawdopodobnie – zostanie promotorem przewodów doktorskich tych osób.

Kieruje różnymi, również międzynarodowymi projektami badawczymi.

Uważam, że wobec wymienionych faktów, w szczególności wobec wysokiej oceny dorobku naukowego Pani Maria Lidia Ekiel – Jeżewska powinna uzyskać tytuł naukowy.

Popieram wniosek o nadanie Jej tytułu z całkowitym przekonaniem.

Audnej Ekiel