



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Kraków, 20 kwietnia 2015

dr hab. Bartłomiej Dybiec
Instytut Fizyki
Uniwersytet Jagielloński
bartek@th.if.uj.edu.pl

Instytut Fizyki

im.

Mariana Smoluchowskiego

Ocena osiągnięcia naukowego dra Janusza Szwabińskiego „Metody fizyki statystycznej w badaniu stabilności sieci pokarmowych” oraz pozostałego dorobku naukowo-badawczego, organizacyjnego, dydaktycznego i popularyzatorskiego.

1. Podstawowe informacje o habilitancie

Janusz Szwabiński uzyskał tytuł magistra fizyki w 1998 roku na Wydziale Fizyki i Astronomii Uniwersytetu Wrocławskiego. Jego praca magisterska nosiła tytuł „Propagacja drgań w sieciach krystalicznych”. Doktorat uzyskał na Wydziale Fizyki i Elektrotechniki Uniwersytetu Saary (Niemcy) w październiku 2001 roku, który został nostryfikowany uchwałą Rady Instytutu Fizyki Teoretycznej Uniwersytetu Wrocławskiego w lutym 2002 roku. Rozprawa doktorska nosiła tytuł „Dynamiczny czynnik struktury nadciekłego helu 4 powyżej minimum rotonowego”. Habilitant zainteresował się zastosowaniem metod fizyki statystycznej do badania układów złożonych po doktoracie i dołączeniu do grupy Zakładu Dynamiki Nieliniowej i Układów Złożonych Instytutu Fizyki Teoretycznej Uniwersytetu Wrocławskiego. Głównym motywem badań prowadzonych przez habilitanta jest zastosowanie metod fizyki statystycznej w układach ekofizycznych i socjofizycznych.

2. Charakterystyka dorobku naukowego

Dorobek naukowy habilitanta obejmuje: osiągnięcie naukowe (7 monotematycznych publikacji), dwie publikacje przed uzyskaniem stopnia doktora, osiem innych publikacji po uzyskaniu stopnia doktora, jedną monografię (opublikowany doktorat, ale taka publikacja jest wymagana niemieckim prawem), jeden rozdział w książce oraz jeden artykuł w recenzowanych materiałach konferencyjnych. Łącznie daje to 20 publikacji, ale trzy ostatnie pozycje nie są rozpoznawane przez WOS¹, który wykazuje 17 publikacji. Wymienione publikacje były cytowane łącznie 62 razy (WOS kwiecień 2015), z czego praca D5 (M. Droz, J. Szwabiński and G. Szabó, Eur. Phys. J. B **71**, 579 (2005)) była cytowana 36 razy. Najwyżej cytowana (bez autocytowań) praca z osiągnięcia naukowego H4 została zacytowana 4 razy, kolejna H2 — 3 razy, H1 — 1 raz. Pozostałe prace (H3, H5, H6, H7) nie zostały zacytowane (H5 i H6 miały same autocytowania). Łącznie daje to 8 cytowań dla prac H1 – H7 (20 cytowań z autocytowaniami). Prace H1 – H7 zostały opublikowane w latach 2006 (H1), 2008 (H2), 2009 (H3), 2010 (H4), H5 (2012), H6 (2013) oraz 2014 (H7). Indeks Hirsha habilitanta wynosi 5 (WOS kwiecień 2015). Liczba cytowań oraz indeks Hirsha wykazują, że prace habilitanta nie spotkały się z szerokim oddźwiękiem, a prace stanowiące osiągnięcie naukowe habilitanta są słabo rozpoznawane. Taki stan rzeczy można próbować tłumaczyć tematyką i specyfiką prowadzonych badań.

Dr Janusz Szwabiński wygłosił 4 referaty konferencyjne oraz 10 referatów na seminariach (głównie we Wrocławiu). Wyniki swoich badań czterokrotnie prezentował

¹Thomson Reuters Web of Science.

ul. St. Łojasiewicza 11

PL 30-348 Kraków

tel. +48(12) 664-47-03

fax +48(12) 664-49-06

e-mail: fizyka@uj.edu.pl



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Instytut Fizyki

im.

Mariana Smoluchowskiego

w formie plakatów konferencyjnych (1 przed a 4 po uzyskaniu tytułu doktora).

3. Ocena osiągnięcia naukowego

Osiągnięcie naukowe „Metody fizyki statystycznej w badaniu stabilności sieci pokarmowych” stanowi siedem publikacji dotyczących badania stabilności sieci pokarmowych. Pięć z nich jest wieloautorskich a dwie samodzielne. W przypadku prac wieloautorskich oświadczenia wszystkich współautorów określają ich wkład, a wkład habilitanta oszacowany jest w granicach 40% (H2, H4) do 70% (H3, H7). W pracach H2, H3, H4 habilitant oświadcza „jestem autorem kodu/programu implementującego model” natomiast profesor Andrzej Pękalski oświadcza, że jego udział polegał między innymi na „przygotowaniu części kodu implementującego model”. Publikacje stanowiące osiągnięcie zostały opublikowane w International Journal of Modern Physics C (H1), Physica A (H4, H5, H6) oraz Physical Review E (H2, H3, H7). Spośród tych czasopism Physical Review E jest najbardziej prestiżowe, a pozostałe są czasopismami, w których szeroko prezentowane są artykuły reprezentujące tak zwaną „egzotyczną fizykę statystyczną” i zastosowania fizyki statystycznej poza typowo rozumianą fizyką statystyczną.

Większość zaprezentowanych wyników została uzyskana na podstawie symulacji komputerowych. Eksperymenty numeryczne są pełnoprawną metodą badawczą, ale ich ocena ograniczyć się musi do oceny przyjętych założeń oraz kompletności dokonanej analizy. Habilitantowi udało się napisać trafne, zwarte i przejrzyste podsumowanie uzyskanych wyników – czego nie można powiedzieć o pracach stanowiących osiągnięcie naukowe. Zamieszczone opisy modeli nie zawsze są kompletne. Niektórych informacji trzeba się domyślać.

Osiągnięcie naukowe zostało szczegółowo, klarownie i adekwatnie do uzyskanych wyników opisane przez habilitanta. Dlatego ograniczę się głównie do uwag krytycznych. Szczegółowe uwagi krytyczne odnoszą się zarówno do informacji zawartych w autoreferacie, jak i w publikacjach stanowiących osiągnięcie naukowe. Praca H1 jest pewną modyfikacją modelu Lotki-Volterra. Prace H2 – H3 są dokładną analizą modelu zaproponowanego przez Amaralą i Meyera w 1999 roku (Phys. Rev. Lett. **82**, 652 (1999)). Model ten został opublikowany w znaczącym czasopiśmie, ale nie spotkał się z szerokim oddźwiękiem co przełożyło się na liczbę cytowań pracy (WOS wskazuje 46 cytowań). Praca H4 prezentuje i bada własności sieci pokarmowej z detrytusem (martwą materią organiczną). Prace H5 – H7 wprowadzają modyfikacje do modelu z pracy H4 oraz dokładnie badają własności zmodyfikowanych modeli.

Uwagi szczegółowe:

H1 W najprostszych wersjach modelu Lotki-Volterra nie występuje zachowanie typu cyklu granicznego. Habilitant omawiając uzyskane wyniki zwraca uwagę na pomijanie fluktuacji przez modele średniego pola, ale nie wspomina o tak zwanym problemie atto-lisów, wynikającym z tego, że gęstość populacji i tak finalnie należy przeliczyć na liczbę osobników aby określić czy dane rozwiązanie jest biologicznie adekwatne (realizowalne).

H2 Praca szczegółowo bada model zaproponowany przez Amaralą i Meyera (Phys. Rev. Lett. **82**, 652 (1999)). Szerszego komentarza wymaga wyznaczenie $\langle t_{ex} \rangle$ (patrz uwagi do pracy H3). Nie wszystkie punkty omówione w tekście znalazły się na wykresie 3. Brakuje $\langle t_{ex} \rangle$ dla $N = 100$ z $k = 3$, który to przypadek jest

ul. St. Łojasiewicza 11

PL 30-348 Kraków

tel. +48(12) 664-47-03

fax +48(12) 664-49-06

e-mail: fizyka@uj.edu.pl



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Instytut Fizyki

im.

Mariana Smoluchowskiego

omawiany w tekście. Zastosowana normalizacja na wykresach 5 – 6 nie jest jasna. Opis sugeruje, że suma znormalizowanych liczebności powinna wynosić jeden czego nie potwierdzają rysunki 5 – 6 oryginalnej pracy.

- H3 Praca jest poświęcona dalszym szczegółowym badaniom model Amarala i Meyera (Phys. Rev. Lett. **82**, 652 (1999)). W pracy źle ponumerowano L warstw troficznych. W opisie modelu $l = 0, 1, \dots, L$ co daje $L + 1$ warstw. Nadmiernie skomplikowano definicje prostych wielkości występujących w równaniu (2). Nie jest jasne jak wyznaczono $\langle t_{ex} \rangle$ (Rys. 10) w przypadku, gdy prawdopodobieństwo przeżycia (Rys. 9) sieci pokarmowej jest większe od zera (dla badanych wartości parametrów sieci pokarmowe nie były stabilne dla $p > 0.1$). Brakuje szczegółowej informacji o błędach. Jest tylko komentarz, że fluktuacje są znaczne. Analogiczny problem występuje w pracy H2, ale tam rysunki 3 i 4 (a nie manuskrypt) sugerują, że $\langle t_{ex} \rangle$ zostało policzone tylko w tych przypadkach w których wszystkie gatunki wyginęły. Autor używa zredukowanej gęstości i przesuniętej zredukowanej gęstości oznaczając je tym samym symbolem (Rys. 6).
- H4 Zaobserwowane zachowanie w formie przemieszczających się fal jest typowe także dla modeli epidemiologicznych (SIR) oraz modeli pożarów lasów (*forest fire model*). Podczas lektury pracy nasuwają się między innymi pytania: (i) czy są możliwe rozwiązania, w których jeden (lub kilka) z wyjściowych gatunków wyginie oraz (ii) na ile uzyskane wyniki są czułe na sposób definiowania przeżycia układu (żadna ze 100 realizacji nie prowadzi do wyginiecia osobników). Na drugie z pytań przekonująca odpowiedź znajduje się w ostatnim akapicie pracy. Odpowiedź na pierwsze pytanie można znaleźć dopiero w pracy H5.
- H5 W pracy H5 (oraz H6) autor pokazuje kluczową rolę drapieżników (P) dla przeżywalności układu oraz tłumaczy dlaczego nie są możliwe stany w których przeżywają tylko producenci (R) i konsumenci (C) (oraz detrytus (D) i puste węzły (E)). Choć rozpatrywany model tego nie dopuszcza (ponieważ R nie może przejść w D tylko w E), w mojej ocenie otwartym jest jednak pytanie czy możliwe jest rozwiązanie w którym przeżywają jedynie producenci (R) żerujący na własnym detrytusie. Być może dla większych prawdopodobieństw śmierci d oraz mniejszych prawdopodobieństw narodzin b_R możliwe jest pojawianie się tego typu rozwiązań. Model D+R byłby bardzo podobny do epidemiologicznego modelu SIS (na siatce a nie w granicy średniego pola).
- H6 Z tekstu pracy nie wynika jednoznacznie jakie są warunki brzegowe. W pracach H4 i H5 jest mowa o „rigid/hard-wall boundary conditions”. Rysunek 4 dla $t = 1240$ wydaje się sugerować periodyczne warunki brzegowe. Szerszego komentarza wymagałoby wytłumaczenie skąd pochodzi perkolujący detrytus.
- H7 Praca bada model z H4 rozszerzony o możliwość przemieszczania się osobników z wyższych warstw troficznych. Wprowadzono także deterministyczny mechanizm odpowiedzialny za śmiertelność osobników, który w większości przypadków badano dla wartości parametrów prowadzących do szybszej śmierci w przypadku braku pożywienia niż założone prawdopodobieństwo śmierci w H4 – H6.

ul. St. Łojasiewicza 11

PL 30-348 Kraków

tel. +48(12) 664-47-03

fax +48(12) 664-49-06

e-mail: fizyka@uj.edu.pl



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Instytut Fizyki

im.

Mariana Smoluchowskiego

Dr Janusz Szwabiński w swoich pracach wiele uwagi poświęca badaniu współzależności między złożonością a stabilnością. Habilitant podkreśla w autoreferacie oraz pokazuje na podstawie badanych modeli, że pomimo możliwych kontrowersji, złożoność sprzyja stabilności. Taka opinia jest zgodna z przekonaniem ekologów, że większa liczba gatunków (przekładająca się automatycznie na bardziej złożoną strukturę oddziaływań między gatunkami i osobnikami) zwiększa stabilność ekosystemów.

W autoreferacie habilitant na podstawie prac H2, H3 wysuwa wniosek: „złożoność sieci pokarmowej w modelu Amarala-Meyera (większa liczba gatunków i więcej połączeń między nimi) sprzyja stabilności”. Ten komentarz każe spojrzeć krytycznie na wyniki wynikające z badania ścieżki pokarmowej z detrytusem. Nie wiadomo czy zwiększenie stabilności sieci pokarmowej zostało spowodowane obecnością detrytusu czy wprowadzeniem kolejnego „gatunku” i dodatkowych połączeń.

Większość symulacji układów złożonych opartych na automatach komórkowych oraz modelach agentowych przeprowadzone są dla układów o skończonych rozmiarach. Tak jest także w modelach badanych przez habilitanta. Zwyczajowo rozmiar układu jest kompromisem pomiędzy dostępną „mocą obliczeniową” a „zgodnością wyników” – niezależnością lub słabą zależnością od dalszego zwiększania rozmiaru układu. Takie też podejście zostało zastosowane w pracach H1 – H7. Na problem doboru rozmiaru układu należy także spojrzeć z perspektywy badanych układów w których charakterystycznymi rozmiarami są średni rozmiar osobników oraz ich zasięg geograficzny. Z takiej perspektywy badane układy są małe. Dodatkowo habilitant w symulacjach założył (choć nie zawsze można to łatwo wywnioskować z lektury prac) „rigid/hard-wall boundary conditions” (H4 i H7) podczas, gdy typowo uznaje się, że nieskończony układ można imitować poprzez okresowe warunki brzegowe.

Jednym z problemów symulacji komputerowych jest powiązanie użytych wartości parametrów z ich realnymi wartościami. Symulacje komputerowe na ogół odpowiadają na pytanie jak zachowuje się układ dla takich a nie innych wartości parametrów. Niejednokrotnie bardzo trudno jest wywnioskować z nich ogólne własności układów a kolejne pytania wymagają dalszych symulacji. W tym kontekście habilitant zademonstrował swoje umiejętności dokładnej analizy zaprezentowanych modeli oraz weryfikowania stawianych hipotez.

Podsumowując można stwierdzić, że prace przedstawione przez habilitanta jako osiągnięcie stanowią monotematyczny, repetytywny, techniczny cykl publikacji. Nie są one zbyt zróżnicowane, ponieważ przedstawiają tak naprawdę model układu trzech gatunków (H1), analizują model Amarala-Meyera (H2, H3) oraz badają model (i jego modyfikacje) z detrytusem (H4 – H7).

Pomimo powyższych uwag krytycznych uważam, że badania prowadzone przez doktora Janusza Szwabińskiego pozwalają na lepsze zrozumienie jak mikroskopowe reguły prowadzą do makroskopowych zachowań układów złożonych oraz (co najważniejsze) pozwalają zbadać konsekwencje przyjętych założeń. Wydaje się także, że model Amarala-Meyera można powiązać z działaniem korporacji. W szczególności można by zbadać jak liczba warstw, rozległość działalności wpływa na trwałość korporacji oraz ich odporność na zaburzenia/krachy na rynku.

ul. St. Łojasiewicza 11

PL 30-348 Kraków

tel. +48(12) 664-47-03

fax +48(12) 664-49-06

e-mail: fizyka@uj.edu.pl



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Instytut Fizyki
im.

Mariana Smoluchowskiego

4. Charakterystyka dorobku dydaktycznego i organizacyjnego

Dr Janusz Szwabiński prowadzi zajęcia dydaktyczne od roku 2003. Są to zajęcia z informatyki (metody numeryczne I i II, Python, administracja systemów Linux/Unix, sieci komputerowe, programy użytkowe) oraz fizyki (fizyka klasyczna, fizyka statystyczna, fizyka ciała stałego).

Habilitant wygłosił liczne referaty popularyzatorskie (łącznie 13 różnych wykładów), dwukrotnie prowadził szkolenia dla studentów, trzykrotnie dla pracowników oraz trzykrotnie inne szkolenia. Dr. Szwabiński w latach 2003 – 2007 był promotorem 6 prac magisterskich oraz 4 prac licencjackich.

Szerokie spektrum prowadzonych zajęć, wykłady popularyzatorskie oraz opieka nad magistrantami i licencjatami pozwalają wysoko ocenić dorobek dydaktyczno-popularyzatorski habilitanta. Potwierdza to fakt, że za swoją działalność dydaktyczną habilitant w roku 2003 został wyróżniony nagrodą Rektora Uniwersytetu Wrocławskiego za osiągnięcia dydaktyczne w roku 2002. (Z załączonej dokumentacji nie wynika jakie zajęcia prowadził habilitant w 2002 roku). Tak samo zaangażowanie habilitanta w działania organizacyjne (administrowanie stronami internetowymi oraz serwerami, sekretarzowanie komisji rekrutacyjnej, udział w komitetach organizacyjnych konferencji) oraz pełnione funkcje (Dyrektor ds. Infrastruktury w IFT UW., Kierownik Katedry UNESCO Studiów Interdyscyplinarnych, Pełnomocnik Dziekana do spraw kontaktów z przedsiębiorcami) pozwalają wysoko ocenić dorobek organizacyjny habilitanta.

5. Współpraca krajowa i zagraniczna

Pierwszy pobyt zagraniczny habilitanta miał miejsce jeszcze podczas studiów magisterskich w ramach programu Socrates. Po studiach (sierpień 1998 – październik 2001) pracował on w Physikalische-Technische Bundesanstalt w Brunshwiku (Niemcy), gdzie przebywał jeszcze łącznie przez trzy miesiące na stażach naukowych w latach 2002 – 2003. Po uzyskaniu stopnia doktora przebywał na rocznym stażu podoktorskim (marzec 2007 – luty 2008) w grupie profesora Michela Droza na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Genewskiego (Szwajcaria). W sierpniu 2008 przebywał w Genewie w grupie profesora Droza. Habilitant uczestniczył w COST Action P10: Physics of Risk (2007) jako członek grupy badawczej w Uniwersytecie Genewskim. Otrzymał stypendium dla młodych naukowców SpardaBank w Münster (2008). Okres spędzony w Brunshwiku oraz Genewie znajduje swój wyraz w wykazie publikacji. Współpraca z Els Heinsalu i Marco Patriarką takiego przełożenia nie znajduje.

W roku 2003 dr Szwabiński kierował i realizował grant na badania własne finansowany przez Wydział Fizyki i Astronomi Uniwersytetu Wrocławskiego. Był też wykonawcą, kierownikiem zespołu oraz kierownikiem niektórych prac w projekcie „plugIT – Business and IT alignment using model-based plug-in framework” (2009 – 2011) finansowanego przez Komisję Europejską w ramach 7 Programu Ramowego a obecnie jest wykonawcą dwóch grantów NCN Opus dotyczących dyfuzji innowacji oraz modelowania zachowań prosumentów na rynku energii.

ul. St. Łojasiewicza 11

PL 30-348 Kraków

tel. +48(12) 664-47-03

fax +48(12) 664-49-06

e-mail: fizyka@uj.edu.pl



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Instytut Fizyki

im.

Mariana Smoluchowskiego

6. Ocena pozostałego dorobku naukowego

Na pozostały dorobek naukowy habilitanta składa się osiem publikacji po uzyskaniu stopnia doktora (D1 – D8), dwie publikacje przed uzyskaniem stopnia doktora (D9 – D10) oraz wspomniane wcześniej: monografia M1 (opublikowany doktorat), jeden rozdział w książce M2 (2012) i jeden artykuł K1 w recenzowanych materiałach konferencyjnych (2008), o którym to habilitant pisze „praca sprowadzała się do opisanie opublikowanych wcześniej wyników”. Udział habilitanta w pracach D1 – D8 jest szacowany na 30% – 80% i tylko dwa razy jest większy bądź równy 50%: D2 (80%) oraz D6 (50%).

Praca D1 dotyczy przejścia λ w ^4He zaś prace D2 – D8 przedstawiają wyniki badań habilitanta w dziedzinie ekofizyki i socjofizyki. Zaprezentowane modele są bardziej różnorodne, ale wszystkie sprowadzają się do zastosowania metod fizyki statycznej do badania wybranych własności układów złożonych: ekofizycznych (D2 – D4, D6) oraz socjofizycznych (D5, D7, D8). Prace ekofizyczne w szczególności badają wpływ fragmentacji środowiska na przeżywalność gatunków (D2), rolę mutacji w zmiennym środowisku (D3), znaczenie opóźnienia w odpowiedzi na zmiany w środowisku (D4), dynamikę roślin jednorocznych konkurujących o zasoby (światło i wodę) (D6). Prace socjofizyczne starają się odpowiedzieć na pytania jakie jest znaczenie osobników o dużej sile przekonywania (liderów) (D5), jaki jest związek pomiędzy topologią sieci a dyfuzją innowacji (D7) oraz jakie znaczenie dla formowania opinii ma podejmowanie decyzji w oparciu o indywidualne cechy osobników lub w oparciu o istniejącą sytuację (D8). Pytania te są ważne i interesujące. Symulacje komputerowe pozwalają lepiej zrozumieć związki między dynamiką mikroskopową a obserwowanymi zachowaniami makroskopowymi. Dają możliwość weryfikowania stawianych hipotez i oceny przyjętych założeń.

7. Podsumowanie

Wysoko oceniam działalność dydaktyczną oraz organizacyjną habilitanta. Tematykę prowadzonych badań uważam za interesującą a dorobek naukowy habilitanta, pomimo dostrzeżonych i wymienionych zastrzeżeń, oceniam jako wystarczającą. Uważam, iż przedstawiony przez Kandydata materiał spełnia wymagania ustawowe (Dz.U. z 2003 r., nr 65, poz. 595; Dz.U. z 2005 r., nr 164, poz. 1365; Dz.U. z 2011 r., nr 84, poz. 455) i uzasadnia nadanie doktorowi Januszowi Szwabińskiemu stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk fizycznych w dyscyplinie fizyka. Dlatego wnoszę o dopuszczenie dr Janusza Szwabińskiego do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Bartłomiej Dybiec

ul. St. Łojasiewicza 11

PL 30-348 Kraków

tel. +48(12) 664-47-03

fax +48(12) 664-49-06

e-mail: fizyka@uj.edu.pl