

Chorzów, 19 czerwca 2024r.

Prof. dr hab. Jan Śładkowski
Instytut Fizyki
Uniwersytet Śląski
Ul. 75 Pułku Piechoty 1
41-500 Chorzów

Recenzja wniosku dra inż. Juliana Michała Sienkiewicza o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki fizyczne.

Osiągnięciem naukowym będącym podstawą o ubieganie się o nadanie stopnia doktora habilitowanego jest cykl dziewięciu powiązanych tematycznie artykułów naukowych zatytułowany

Efekty indukowanego złamania symetrii w wybranych modelach procesów społecznych:

1. J. Sienkiewicz, G. Siudem, J. A. Hołyst, *External bias in the model of isolation of communities*, Physical Review E **82(5)**, 057101 (2010);
2. A. Chmiel, J. Sienkiewicz, M. Thelwall, G. Paltoglou, K. Buckley, A. Kappas, J. A. Hołyst, *Collective Emotions Online and Their Influence on Community Life*, Plos ONE **6(7)**, e22207 (2011);
3. J. Sienkiewicz, M. Skowron, G. Paltoglou, J. A. Hołyst, *Entropy-Growth-Based Model of Emotionally Charged Online Dialogues*, Advances in Complex Systems **16(4-5)**, 1350026 (2013);
4. J. Sienkiewicz, K. Suchecki, J. A. Hołyst, *Finite size induces crossover temperature in growing spin chains*, Physical Review E **89(1)**, 012105 (2014);
5. J. Sienkiewicz, *Growing spin model in deterministic and stochastic trees*, Physical Review E **90(4)**, 042120 (2014);
6. A. Chmiel, J. Sienkiewicz, K. Sznajd-Weron, *Multifractal flexibly detrended fluctuation analysis*, Physical Review E **96(6)**, 062137 (2017);
7. A. Chmiel, J. Sienkiewicz, A. Fronczak, P. Fronczak, *A veritable zoology of successive phase transitions in the asymmetric q-voter model on multiplex*; Entropy **22(9)**, 1018 (2020);
8. L. G. Gajewski, J. Sienkiewicz, J. A. Hołyst, *Transitions between polarization and radicalization in a temporal bilayer echo-chamber model*, Physical Review E **105(2)**, 024125 (2022);
9. L. G. Gajewski, J. Sienkiewicz, J. A. Hołyst, *Discovering hidden layers in quantum graphs*, Physical Review E **104(3)**, 034311 (2021).

Uwagi ogólne:

W powyższym spisie publikacji będących podstawą wniosku, jedna praca monoautorska, a w pozostałych autorzy nie są wypisani są w kolejności alfabetycznej, co zwykle sugeruje różny wkład autorów w powstanie tych publikacji. Z załączonych oświadczeń współautorów wynika, że wkład

dra inż. Sienkiewicza w ich powstanie był kluczowy. Wszystkie te prace ukazały się w renomowanych czasopiśmie z dyscypliny nauki fizyczne o wysokim i bardzo wysokim wskaźniku Impact Factor oraz wysokiej i bardzo wysokiej punktacji ministerialnej. Uważam modelowanie (analiza) procesów społecznych jest już mocno zakorzenionym obszarem badań w naukach fizycznych, o czym świadczyć mogą liczne już monografie i podręczniki oraz konferencje mające w tytułach termin „socjofizyka” lub „ekonofizyka”. Na tej podstawie stwierdzam, że przedstawiony cykl dziewięciu publikacji nie budzi zastrzeżeń i jest wystarczającą podstawą do ubiegania się przez dra Sienkiewicza o nadanie mu stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki fizyczne. O ile mi wiadomo, jest to pierwszy wniosek dra Sienkiewicza o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Kariera naukowa dra Juliana Sienkiewicza.

Pan Julian Sienkiewicz ukończył studia magisterskie (tytuł zawodowy magister inżynier) na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej w 2004 roku. W latach 2004-2009 był na studiach doktoranckich, które zostały uwieńczone w 2010 roku uzyskaniem stopnia naukowego doktora nauk fizycznych (Politechnika Warszawska).

Od 7.12.2009 do 30.11.2010 pracował na stanowisku asystenta naukowego (badawczego) do realizacji projektów UE Dynanets i CyberEMOTIONS na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej. Następnie, już po uzyskaniu stopnia doktora, od 1.12.2010 do 31.08.2012 pracował na stanowisku adiunkta naukowego (badawczego) wymiarze 0.95 etatu na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej do realizacji projektów UE Dynanets i CyberEMOTIONS. Od 1.09.2012 pracuje na stanowisku adiunkta naukowo-dydaktycznego w wymiarze pełnego etatu na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej.

W tym czasie odbył szereg zagranicznych staży naukowych (łącznie 23 miesiące).

Szczegółowa ocena dorobku naukowego kandydata do stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Złożoność jest wszechobecnym zjawiskiem zarówno w nauce i technice, jak również i w życiu codziennym. Ze względów teoretycznych, jak i potencjalnie możliwych zastosowań niezwykle interesujące są analizy procesów społecznych. Niezwykle wysoka złożoność opisu matematycznego takich zjawisk i ich waga są motywacją poszukiwań różnych „efektywnych” narzędzi do opisu i interpretacji układów złożonych. Procesy i zjawiska społeczne zwykle są bardzo skomplikowane i dostarczają olbrzymiej ilości danych, które należy opisać i zinterpretować. Nie powinno więc dziwić nikogo, od kilkudziesięciu już lat fizycy zwrócili uwagę na układy złożone tego typu, które niekoniecznie należą do obiektów badań fizyków w ortodoksyjnym rozumieniu fizyki. Niemniej wyłoniła się spora już grupa fizyków badających takie problemy. Okazało się, że spojrzenie fizyka na te zagadnienia często prowadzi do nietrywialnych wyników i propozycji nowych narzędzi analitycznych. Do tej grupy fizyków zalicza się dr Julian Sienkiewicz, który skupił się na analizie danych (informacji) pochodzących z, często bardzo dużych, grup społecznych. Badaną hipotezą w przedstawionym cyklu publikacji jest zmiana charakteru obserwowanych zjawisk z punktu widzenia zmiany pewnych cech obserwowanych w tych układach (nazywanych złamaniem symetrii).

W pracy 1. przeprowadzono interesującą analizę zaproponowanego wcześniej przez Sienkiewicza i Hołysta modelu izolacji społecznej (pozycja[9] w spisie literatury w autoreferacie). Analiza opiera się na wprowadzeniu zaburzenia prawdopodobieństwa wylosowania typu opinii, co mniej więcej odpowiada losowaniu typu gracza w modelowaniu aukcji czy w teorii gier. Pozwoliło to między innymi scharakteryzować średni czas pojawiania się pierwszej „blokady opinii”.

Prace 2-5 łączy problem modelowania kolektywnego charakteru emocji w mediach społecznościowych i były rozwijane w ramach projektu CyberEMOTIONS finansowanego przez Unię

Europejską w ramach 7. Programu Ramowego. W szczególności, w pracy 2., wykorzystując uczenie maszynowe zdołano przeanalizować ponad 8 milionów wypowiedzi z tzw. blogosfery. Analiza pozwala na wniosek, że to negatywne emocje podtrzymują dyskusję na dany temat, a ich brak szybko ją kończy. Analizowane w tej pracy źródła danych charakteryzują się ponadprzeciętną dozą negatywnych emocji (Sienkiewicz i inni [15]). Analiza była kontynuowana w pracy 3. z użyciem wpisów pochodzących z kanału #ubuntu IRC. Zaproponowany w pracach 1. i 2. model dialogów dobrze odzwierciedla charaktery analizowanych danych i, co ważniejsze, jego przewidywania są zgodne z analizami przeprowadzonymi innymi metodami. Badania były kontynuowane w pracy 4., w której podjęto próbę „wytłumaczenia” otrzymanych wyników przy pomocy pojęć fizycznych. Okazało się, obserwowane pojawianie się asymetrii może być rozumiane jako efekt działania pola zewnętrznego w odpowiednio zmodyfikowanym modelu Isinga. Pozwoliło to uzyskać szereg formuł analitycznych, ale niestety tylko dla binarnych stanów emocjonalnych. Wydaje się jednak, że jest to zbytne uproszczenie. W pracy 5. Opisana jest próba poprawienia modelu poprzez zastosowanie modelu preferencyjnego dołączania Barabasiiego-Alberta. Niestety porównanie z danymi rzeczywistymi również w tym przypadku nie dało zadowalających rezultatów. Interesujące jest zauważenie przez autorów „indukowanego złamania symetrii” oddziaływań w analizowanych modelach. Są to pierwsze znane mi próby takiej interpretacji emocji w grupie jako oddziaływania z „polem zewnętrznym” i należy je docenić!

W pracach (6-8) autorzy podjęli próbę rozszerzenia modeli poprzez wprowadzenie wielopoziomowości (to jest warstw) w analizowanych sieciach. Dokładniej, w pracy 6. rozważany jest model q-Isinga w sieci dwupoziomowej z częściowym przekrywaniem. Autorzy zdołali pokonać techniczne trudności i wykazali istnienie złamania symetrii, zrealizowane poprzez niepełne przekrycie dwóch poziomów w modelu q-Isinga z sąsiedztwem ograniczonym do $q = 2$ spośród N węzłów, prowadzące do dość zaskakujących zmian w obserwowanych relacjach między magnetyzacją a temperaturą w funkcji przekrywania się poziomów (różnego typu przejścia fazowe). Podobne podejście, zrealizowane dla sieci wielopoziomowej w modelu q-wyborcy, przedstawione jest w pracy 7., co pozwoliło na konkluzję, że indukowana asymetria rozmiarów jednomyślnych grup na różnych poziomach prowadzi do wielokrotnych przejść fazowych. W szczególności, gdy asymetria staje się bardzo duża, układ powraca do charakterystyki obserwowanej dla sieci jednopoziomowych. Z kolei w pracy 8. rozważanych jest kilka szczególnych przypadków modeli opartych na sieciach dwupoziomowych w wykorzystaniu sugestii z pracy Bauman i innych [8], że zmiana budowy sieci zachodzi szybciej niż opisywana zmiana opinii. Analiza wskazuje, że skumulowany wpływ drugiej warstwy agentów opisywany w języku pola zewnętrznego może w prostszych przypadkach prowadzić do jedynego rozwiązania stacjonarnego (istnienia „średniej opinii”). Jednakże, gdy wprowadzony parametr (w pracy to stopień nieliniowości α) przekroczy pewien poziom krytyczny, w miejsce jedynego rozwiązania pojawia się „bistabilność” układu wyraz z histerezą, skutkująca „przeskokiem” średniej opinii z przeciwnej polu na zgodną z nim.

Zauważenie istotności „wielowarstwowości” rozważanych problemów skłoniło autorów ostatniej, dziewiątej, pracy w przedstawionym cyklu do poszukiwania odpowiedzi na pytanie czy można wykryć (oszacować) liczbę warstw w analizowanych sieciach. Jest to niezwykle trudny problem. Uwagę skupiono więc na propagacji fal na grafach. Przeprowadzone symulacje pokazały, że o ile rozróżnianie sieci jedno-, dwu- i trzywarstwowych poprzez pomiar amplitudy w pojedynczej warstwie jest możliwe, to w przypadku bardziej rozbudowanych struktur szanse na to znacznie maleją. Autorzy rozważyli więc modyfikację polegającą na wyznaczeniu sumy amplitud na wszystkich węzłach. Z analizy wynika, że kluczowe wydaje się być wyznaczenie granicy stosunku gęstości połączeń wewnątrz warstw do gęstości połączeń pomiędzy warstwami, dla której zaproponowane metody tracą skuteczność. Tu też autorzy wykryli przyczynę interpretowaną jako asymetrię związaną z ułożeniem warstw sieci.

Uważam, że postawiona teza o istnieniu „indukowanego złamania symetrii” w wybranych modelach procesów społecznych i jego możliwej roli na ewolucję tych układów jest zasadna, a zaproponowany sposób badania zjawisk tego typu za interesujący i oryginalny.

Pozostałe wyniki działalności kandydata, zarówno przed jak i po uzyskaniu doktoratu, również uważam za znaczące, o czym świadczą między innymi miejsca ich publikacji oraz wystąpienia konferencyjne, w czasie których były prezentowane. Dr Sienkiewicz trzykrotnie wchodził w skład zespołów badawczych, które zostały wyróżnione Zespołowymi Nagrodami I stopnia JM Rektora PW za osiągnięcia naukowe. Jest jednym z redaktorów tematycznych w dziedzinie Networks and Complex Systems w czasopiśmie Scientific Reports. Był powołany na recenzenta ponad 50 publikacji naukowych w renomowanych czasopiśmie naukowych.

Dr Sienkiewicz ma również bardzo dobre „wskaźniki bibliometryczne” (indeks Hirscha 12, trzy publikacje mające powyżej stu cytowań, z których jedna ma prawie trzysta cytowań), co podkreślam, mimo, iż osobiście uważam, że przypisuje się im zbyt dużą wagę o ocenie wartości badań naukowych.

Uważam, że wyniki badań przedstawionych w cyklu publikacji będącym podstawą o ubieganie się o stopień naukowy doktora habilitowanego, są wartościowe i oryginalne. Ich osiągnięcie wymagało sporego nakładu pracy i pomysłowości, a wkład dra Sienkiewicza w ich powstanie był kluczowy. Niewątpliwie świadczą o tym, że dr Julian Sienkiewicz jest już dojrzałym naukowcem o ugruntowanej pozycji naukowej w swojej specjalizacji, zdolnym do wytyczania wartościowych i interesujących kierunków badań naukowych oraz kierowania zespołem badaczy. Uważam również, że działalność naukowa kandydata wchodzi zakres tego, co określa się jako dyscyplinę nauki fizyczne.

Działalność i dorobek dydaktyczny kandydata do stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Dr Sienkiewicz przeszedł standardową ścieżkę kariery na uczelni, ma więc spore doświadczenie dydaktyczne. Prowadził różne zajęcia dla studentów, przede wszystkim zakresu fizyki teoretycznej, metod komputerowych i analizy danych. Przygotował programy i potem także prowadził szereg różnego typu zajęć z analizy danych oraz brał udział w pracach nad utworzeniem nowego kierunku studiów *Fizyka w ekonomii i naukach społecznych*. Był opiekunem 22 prac dyplomowych, a kilkanaście prac dyplomowych recenzował. Był również promotorem pomocniczym w trzech przewodach doktorskich. Jest wieloletnim członkiem Komisji ds. kształcenia Rady Wydziału Fizyki Politechniki Warszawskiej. Za działalność na polu dydaktyki na macierzystym wydziale został dwukrotnie nagrodzony przez Rektora Politechniki Warszawskiej oraz wyróżniony przez studentów nagrodą „Złotej Kredy” dla najlepszego wykładowcy.

Działalność organizacyjna kandydata do stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Kandydat jest aktywnym i wartościowym pracownikiem swojej uczelni. Pracuje w zespołach, które skutecznie aplikują o dodatkowe źródła finansowania dla prowadzonej działalności. Jest między innymi koordynatorem pakietu (WP leader) projektu UE pt OMINO (Overcoming Multilevel Information Overload) nr. 101086321, w ramach programu **Horizon Europe MSCA Staff Exchange**, realizowanego w latach 2023-2026, o budżecie 1 297 000 EUR (427 800 EUR na Politechnice Warszawskiej) oraz kierownikiem projektu w ramach programu Inicjatywa Doskonałości - Uczelnia Badawcza na Politechnice Warszawskiej w konkursie **CyberIAD-3 Priorytetowego Obszaru**

Badawczego "Cyberbezpieczeństwo i analiza danych" pt. Głęboka analiza regulacji dotyczących sztucznej inteligencji z wykorzystaniem modeli językowych, analizy sieciowej i gramatyki instytucjonalnej, realizowanego w latach 2022-2023, o budżecie 206 724 złotych. Był również wykonawcą grantu promotorskiego i kierownikiem projektu w programie IUVENTUS PLUS oraz recenzentem dwóch wniosków w ramach programu EIC Pathfinder Open. Pracował i nadal pracuje w różnych zespołach i komisjach powołanych przez Rektora Politechniki Warszawskiej do pomocy w zarządzaniu uczelnią.

Podsumowanie:

Po zapoznaniu się z wnioskiem i dorobkiem dra Juliana Michała Sienkiewicza, stwierdzam że spełnia on z nawiązką wszystkie wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki fizyczne przez obowiązującą Ustawę „Prawo o Szkolnictwie Wyższym” (Dz. U. 2023 poz. 742), jak również zwyczajowe wymagania. Popieram wniosek dra Sienkiewicza i sam wnioskuję o dopuszczenie go do dalszych etapów postępowania mającego zakończyć się nadaniem mu stopnia doktora habilitowanego i o nadanie mu tego stopnia naukowego.



/Jan Stądkowski/