

05/05/2014, Warszawa

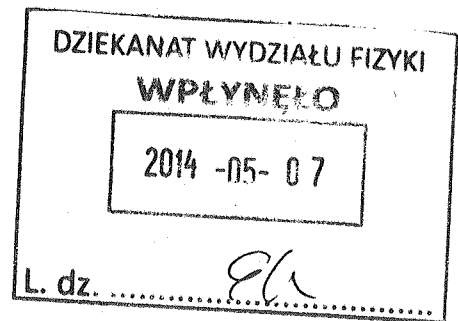
Prof. dr hab. Krzysztof Byczuk

Wydział Fizyki

Uniwersytet Warszawski

Hoża 69

00-681 Warszawa



Recenzja o rozprawie habilitacyjnej dr Pawła Jakubczyka

Omówienie zawartości dokumentacji habilitacyjnej

Wniosek dr Pawła Jakubczyka z dnia 28/10/2013 o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk fizycznych w dyscyplinie fizyka, złożony do Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów zawiera: odpis dyplomu doktorskiego, autoreferat w języku polskim i angielskim, wykaz dorobku habilitacyjnego w języku polskim i angielskim, teksty oryginalnych publikacji stanowiących rozprawę habilitacyjną oraz oświadczenia współautorów.

Tytuł rozprawy habilitacyjnej jest następujący: **Funkcjonalna grupa renormalizacji dla termicznych i kwantowych przemian fazowych.**

Ze wszystkimi dokumentami zapoznałem się szczegółowo.

Omówienie przebiegu kariery naukowej habilitanta

Dr Paweł Jakubczyk ukończył studia magisterskie na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego w 2002 roku zdając egzamin magisterski z pracy pt. „Przemiana wypełniania w niesymetrycznym klinie” pod kierunkiem prof. dr hab. M. Napiórkowskiego.

W 2005 roku habilitant uzyskał stopień doktora nauk fizycznych na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego broniąc rozprawę doktorską pt. „Współczynnik napięcia liniowego w kontekście adsorpcji na niejednorodnych podłożach”. Promotorem pracy był prof. dr hab. M. Napiórkowski.

W latach 2007-2009 dr Jakubczyk odbył długoterminowy staż podoktorski w Instytucie badań nad ciałem stałym im. Maxa Plancka w Stuttgarcie w Niemczech. Współpracował w grupie prof. W. Metznera.

Po powrocie w 2009 pracuje jako adiunkt na Uniwersytecie Warszawskim prowadząc prace badawcze i prace dydaktyczne na rzecz Wydziału Fizyki.

Omówienie dorobku habilitanta

Na rozprawę habilitacyjną składa się 10 publikacji; jedna z Physical Review Letters, osiem w Physical Review B i jedna w Physical Review E. Dwie z tych publikacji są jednoautorskie, pozostałe wieloautorskie. Ranga czasopism w których prace wchodzące w skład rozprawy habilitacyjnej zostały opublikowane jest bardzo wysoka i należą do najważniejszych czasopism w kręgu zainteresowania fizyków materii skondensowanej.

Zagadnienia przedstawione do oceny w ramach dorobku habilitacyjnego dotyczą zastosowania metody funkcjonalnej grupy renormalizacji do rozwiązywania wybranych problemów w klasycznej i kwantowej fizyce wielu ciał. Metoda funkcjonalnej grupy renormalizacji polega na przybliżonym lecz nieperturbacyjnym wyznaczaniu diagramu fazowego i interesujących funkcji korelacji lub innych wielkości fizycznych w układach z oddziaływaniami między cząsteczkami. W ramach prac habilitanta ściśle równania grupy renormalizacji były rozwiązywane w przybliżeniu gradientowym lub w przybliżeniu rozwinięcia wierzchołkowego w sformułowaniu jedno-cząstkowo nieredukowalnego efektywnego funkcjonatu działania lub kombinacji tych dwóch metod. Wyprowadzone przybliżone równania były dalej rozwiązywane metodami numerycznymi i w szczególnych przypadkach badane analitycznie w detalach.

Sześć prac, H1-H3 i H5-H7, przedstawiają szczegółowe wyniki dla układów wędrujących fermionów i ich kwantowych przemian fazowych. Praca H4 koncentruje się na kwantowych przemianach fazowych w układzie ze zlokalizowanymi momentami magnetycznymi. W pracach H8 i H9 habilitant stosuje nowe podejście do problemu związanego z tematem swoich badań w pracy doktorskiej, mianowicie zwilżania w przypadku klasycznym oraz kwantowym. W ostatniej pracy H10 omawiane są siły Casimira w modelu $O(N)$ z periodycznymi warunkami brzegowymi.

W pracy H1 dokonano istotnego rozszerzenia teorii Hertza-Millisa poprzez zastosowanie nowatorskiego przybliżonego podejścia opisanego powyżej (kombinacja dwóch rozwinięć) co prowadzi do poprawnego uwzględnienia czynnika renormalizacji oraz anomalnego wymiaru skalowania. Dzięki temu wykazano, że zastosowanie metody funkcjonalnej grupy renormalizacji prowadzi do nowych wyników z skończonych temperaturach oraz z fazach ze złamaną dyskretną symetrią dla układów z wędrownymi fermionami, np. w modelu Hubbarda. Jest to ważna praca z metodologicznego punktu widzenia. Na bazie tej pracy w kolejnych pracach analizowano różne modele wykazujące kwantowe przemiany fazowe, np. model Ginzburga - Landaua ϕ^6 w H2. Pokazano, że przemiana fazowa staje się przemianą drugiego rodzaju gdy uwzględnimy fluktuacje. W dalszych pracach w ramach wypracowanego formalizmu badano konsekwencje całkowitego usunięcia fazy uporządkowanej z powodu uwzględnienia fluktuacji H4 czy precyzyjnego wyznaczenia granic fazowych w H7.

W pracach poświęconych odczepianiu faz H8 i H9 wykazano, że w trzech wymiarach ważny parametr kapilarny jest zdefiniowany ściśle, niezależnie od schematu renormalizacji. Ciekawym wynikiem jest obserwacja, że kwantowa przemiana powierzchniowa może być drugiego rodzaju mimo, że przemiana objętościowa jest przemianą pierwszego rodzaju.

Ostatnia praca stanowi pierwszą oryginalną próbę zastosowania metody funkcjonalnej grupy renormalizacji do problemu występowania sił Casimira.

Omówienie oświadczeń współautorów

Dokumentacja zawiera oświadczenia wszystkich współautorów prac przedstawionych do dorobku habilitacyjnego, tj. oświadczenia J. Bauera, A. Katanina, W. Metznera, M. Napiórkowskiego, P. Stracka i H. Yamase. Z oświadczeń tych wynika jednoznacznie, że dr Jakubczyk był głównym lub ważnym współautorem przedstawionych prac.

Omówienie dorobku pozahabilitacyjnego

Poza 10 pracami wchodzącymi w skład dorobku habilitacyjnego dr Jakubczyk jest współautorem 9 opublikowanych prac naukowych poświęconych badaniom dokonanym w ramach pracy magisterskiej (1), pracy doktorskiej (3), i prac po doktoracie (5). Dotyczą one tematów odleglejszych tematycznie od zagadnień opisanych w dorobku habilitacyjnym. Są to klasyczne przemiany fazowe na podłożu, fermionowe przemiany fazowe w punkcie trójkrytycznym, czy kondensacja i własności niedoskonałego gazu bozonów. Okres publikowania tych prac przekrywa się z okresem prac z dorobku habilitacyjnego, wskazując na wielostronność tematów badawczych podejmowanych przez habilitanta.

Habilitant jest kierownikiem jednego grantu MMiSW oraz był lub jest wykonawcą trzech grantów badawczych NCNu, KBNu i DFG (Niemcy).

Dr Jakubczyk uzyskał wiele nagród i wyróżnień, do najważniejszych należą Stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w 2012 i stypendium Start FNP w 2007.

Habilitant wygłosił kilka zaproszonych wystąpień na konferencjach międzynarodowych oraz był członkiem komitetu organizacyjnego i sekretarzem naukowym Warszawskiej Szkoły Fizyki Statystycznej.

Prowadził prace dydaktyczne i popularyzatorskie dla Wydziału Fizyki, w szczególności opracował i prowadził wykład z Fizyki Statystycznej dla studentów 4 roku i 1 roku drugiego stopnia.

Wnioski i rekomendacja

Dorobek habilitacyjny dr Jakubczyka spełnia z nawiązką zwyczajowe i ustawowe kryteria kwalifikujące go do nadania mu stopnia doktora habilitowanego. Dr Jakubczyk prowadzi badania teoretyczne w trudnej tematyce. Zajmuje się układami klasycznymi i kwantowymi wielu ciał. Stosuje zaawansowane narzędzia fizyki teoretycznej z ogromnym sukcesem. Po obronie pracy doktorskiej zarówno kontynuował badania tam podjęte jak i stał się ekspertem w zupełnie nowej tematyce układów kwantowych. Pokazuje to zapał badawczy habilitanta i umiejętność samodzielnego dobierania i prowadzenia tematów badawczych. Prace habilitanta są opublikowane w renomowanych czasopismach międzynarodowych i tym samym musiały przejść normalną i wymagającą procedurę recenzencką. Dlatego nie podejmuję się oceny merytorycznej tych prac, gdyż musiała to być ocena subiektywna.

O ile prace habilitanta są opublikowane w czasopismach o wysokim Impact Factor to liczba cytowań tych prac nie jest szczególnie wysoka. Wynika to ze specyficzności podjętych badań oraz dużej złożoności i trudności w opanowaniu metod stosowanych w jego pracach. Tym samym prace te są

trudne w czytaniu dla nie - eksperta w temacie. Jest jednak nadzieja, że z upływem czasu prace habilitanta będą szerzej dostrzegane przez innych ekspertów.

Do w pełni pozytywnej oceny dorobku habilitanta brakuje mi opieki naukowej nad pracami licencjackimi, magisterskimi i doktoranckimi. Szczególnie, że dr Jakubczyk pracuje na Uniwersytecie, gdzie na Wydziale Fizyki liczba studentów przekroczyła 1000 w zeszłym roku.

Ważnym do podkreślenia jest to, że dr Jakubczyk aktywnie zdobywa fundusze na swoje badania naukowe oraz prowadzi szeroko zakrojoną współpracę naukową z wieloma różnymi badaczami w kraju i za granicą. Jest też aktywny w działalności organizacyjnej i jako recenzent.

Podsumowując, dorobek habilitacyjny dr Pawła Jakubczyka oceniam wysoko i rekomenduję o nadanie mu stopnia doktora habilitowanego nauk fizycznych.



Krzysztof Byczuk