

Protokół z zebrania Komisji ds. habilitacji dr. Łukasza Rudnickiego

Komisja w składzie:

1. prof. dr hab. Janusz Adamowski (Akademia Górniczo - Hutnicza im. Stanisława Staszica, Kraków) – przewodniczący,
2. dr hab. Bogdan Damski (Uniwersytet Jagielloński, Kraków) – sekretarz,
3. prof. dr hab. Konrad Banaszek (Uniwersytet Warszawski) – recenzent,
4. prof. dr hab. Jacek Dziarmaga (Uniwersytet Jagielloński, Kraków) – recenzent,
5. prof. dr hab. Robert Olkiewicz (Uniwersytet Wrocławski) – recenzent,
6. prof. dr hab. Bogdan Bułka (Instytut Fizyki Molekularnej PAN, Poznań) – członek Komisji,
7. prof. dr hab. Andrzej Sitarz (Uniwersytet Jagielloński, Kraków) – członek Komisji,

odbyła zebranie w formie telekonferencji w dniu 30.10.2017 r. Komisja, w głosowaniu jawnym, jednomyślnie podjęła następującą uchwałę:

Uchwała Komisji ds. habilitacji dr. Łukasza Rudnickiego

Po zapoznaniu się z rozprawą habilitacyjną pt. „Kwantowe relacje nieoznaczoności jako narzędzie poznawcze fizyki”, stanowiącą cykl 11 powiązanych tematycznie publikacji, auto-referatem, opisem pozostałej działalności naukowej, oświadczeniami współautorów, trzema recenzjami oraz po przeprowadzeniu dyskusji, **Komisja występuje do Rady Wydziału Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie z wnioskiem o nadanie dr. Łukaszowi Rudnickiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk fizycznych w dyscyplinie fizyka.**

Uzasadnienie

Komisja podjęła ww. Uchwałę w oparciu o trzy jednoznacznie pozytywne recenzje.

(1) Ocena osiągnięcia naukowego dr. Łukasza Rudnickiego

Prof. Konrad Banaszek

„Prace (dr. Łukasza Rudnickiego) dotyczą zasad nieoznaczoności i splątania, dwóch fundamentalnych aspektów fizyki kwantowej. Zagadnienia te są ze sobą blisko spokrewnione, np. zasady nieoznaczoności mogą zostać użyte do wyprowadzenia ograniczeń na korelacje po-

między podukładami układu złożonego przygotowanego w stanie separowalnym, co z kolei dostarcza narzędzi do charakteryzacji splątania. Zaawansowany aparat matematyczny mechaniki kwantowej sprawia, że wyprowadzenie zasad nieoznaczoności i kryteriów splątania w bardziej złożonych sformułowaniach jest wysoce nietrywialne. Dr Łukasz Rudnicki otrzymał szereg ciekawych wyników, które bez wątpienia stanowią ważny wkład do tej dziedziny badań.”

Prof. Jacek Dziarmaga

„Przedstawione publikacje [H1...H11] stanowią spójny cykl tematyczny. Sądząc na podstawie deklaracji współautorów wkład habilitanta w powstanie tych prac jest co najmniej istotny. Szczególnie cenna jest tutaj deklaracja profesora Życzkowskiego, który wychodząc poza szablonowe ramy stwierdza, iż wkład dr Rudnickiego w powstanie wspólnych prac był absolutnie decydujący do tego stopnia, że bez jego udziału te prace by nie powstały.”

„Zdecydowanie najbardziej podoba mi się cykl prac, gdzie entropowe relacje nieoznaczoności zyskują zastosowanie jako testy splątania. Jest to ładny wynik od strony czysto teoretycznej, ale jego urok polega przede wszystkim na uwzględnieniu ograniczeń detektorów oraz niemożności zlokalizowania fotonu. Dzięki temu proponowane kryteria splątania mają znaczenie nie tylko koncepcyjne, ale także jak najbardziej praktyczne. Potwierdzeniem ich praktycznego znaczenia są eksperymenty, gdzie z powodzeniem zostały zastosowane. Habilitant brał istotny udział w przygotowaniu tych eksperymentów oraz analizie danych. Jest to piękny przykład bardzo dobrej fizyki teoretycznej, która jest na tyle wyrafinowana matematycznie, by móc sobie pozwolić także na dużą dawkę realizmu bez uszczerbku dla formalnej ścisłości.”

„Nieco mniej podobają mi się prace [H1,H3] zahaczające o grawitację kwantową, gdyż wkraczają one na grząski grunt fizyki spekulatywnej. Trudno sobie wyobrazić by parametr $a(t)$ w metryce Friedmana-Lemaître’a-Robertsona-Walkera był jedynym istotnym stopniem swobody, chociaż takie kolektywne przybliżenie bywa stosowane. Podobnie relacja nieoznaczoności postulowana w reżymie wysokich energii ma raczej niepewne podstawy. Abstrahując jednak od tych wątpliwych przesłanek, dalsze wywody charakteryzują się dużym stopniem koherencji i prowadzą do ciekawych wniosków.”

Prof. Robert Olkiewicz

„Na rozprawę habilitacyjną składa się cykl jedenastu oryginalnych publikacji naukowych [H1- H11] opublikowanych w renomowanych czasopismach z tzw. listy filadelfijskiej (siedem prac w Phys. Rev. A, trzy prace w J. Phys. A i jedna praca w Phys. Rev. Lett.). W publikacjach tych Habilitant jest jedynym (dwie prace), wiodącym (trzy prace) z szacunkowym wkładem na poziomie odpowiednio 80%, 80% i 65% lub autorem o istotnym wkładzie (cztery prace). W dwóch pracach teoretyczno-doświadczalnych Habilitant miał wiodący udział w powstaniu części teoretycznej, z wkładem ocenianym odpowiednio na 70% i 80%. Jakościowy wkład Habilitanta jest potwierdzony oświadczeniami wszystkich współautorów. Analiza wkładu jakościowego współautorów pokazuje, że szacunkowy udział procentowy podany przez Habilitanta jest zasadny. Jak wynika z oświadczenia prof. Karola Życzkowskiego w pięciu współautorskich pracach wkład Habilitanta był decydujący. Możemy zatem mówić o oryginalnych i samodzielnych wynikach Habilitanta. Prace te były, według Web of

Science, stan na koniec sierpnia 2017, cytowane 165 razy. Jak na tak krótki okres, jaki upłynął od ich publikacji, zostały one bowiem opublikowane w okresie od 2012 do 2016 roku, jest to dobry rezultat pokazujący, że uzyskane wyniki odbiły się szerokim echem wśród specjalistów zajmujących się tą tematyką. Na wyróżnienie zasługują szczególnie dwie prace [H7] i [H8], które mają odpowiednio 44 i 56 cytowań.

Przystępując do omówienia osiągnięć merytorycznych habilitanta uzyskanych w pracach [H1- H11] chciałbym podkreślić, że stanowią one spójny cykl dotyczący analizy relacji nieoznaczoności oraz ich zastosowań w kwantowej teorii informacji oraz kosmologii kwantowej.”

Recenzja prof. Roberta Olkiewicza zawiera także krytyczne uwagi językowe, dotyczące używania terminów angielskich w tekście pisanym po polsku oraz braku tłumaczenia na język polski określeń angielskich.

Prof. Robert Olkiewicz podsumowuje swoją ocenę osiągnięcia naukowego dr. Rudnickiego pisząc: „W podsumowaniu stwierdzam, że prace stanowiące osiągnięcie naukowe Habilitanta choć nie zawierają jakiegoś fundamentalnego rezultatu, to stanowią spójny cykl prezentujący szereg interesujących i oryginalnych wyników związanych z relacjami nieoznaczoności i ich zastosowaniem. Osiągnięcie naukowe Habilitanta przedstawione w omówionym cyklu prac spełnia zatem wszystkie wymagania stawiane kandydatom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk fizycznych w dyscyplinie fizyka.”

(2) Ocena istotnej aktywności naukowej dr. Łukasza Rudnickiego

Prof. Konrad Banaszek

„Poza jedenastoma artykułami składającymi się na osiągnięcie habilitacyjne, dr Rudnicki jest także autorem lub współautorem kilkunastu innych artykułów. Część z nich ukazała przed uzyskaniem stopnia doktora, pozostałe powstały w późniejszym okresie w ramach współpracy z różnymi zespołami naukowymi (Fryburg, Granada, Wiedeń). Świadczy to o umiejętności dra Rudnickiego do nawiązywania nowych kontaktów naukowych i samodzielnego prowadzenia współpracy. Współpraca ta była okazją do opieki nad studentami i doktorantami. Opieka miała głównie charakter nieformalny, co jest zrozumiałe z uwagi na odmienny system kariery naukowej za granicą.”

„Badania dra Rudnickiego były finansowane w ramach pięciu projektów badawczych. W trzech z nich, finansowanych ze źródeł krajowych, był on kierownikiem. O uznaniu dra Rudnickiego jako naukowca świadczą liczne prośby o recenzje dla szeregu czasopism międzynarodowych, jak również opiniowanie wniosków grantowych i rola recenzenta zewnętrznego w przewodzie doktorskim na uniwersytecie w Granadzie.”

Prof. Jacek Dziarmaga

„Dorobek naukowy doktora Rudnickiego został szeroko doceniony, o czym świadczy bardzo duża liczba cytowań (ponad 400 według Google Scholar), a także liczne wystąpienia na konferencjach międzynarodowych. Habilitant był kierownikiem kilku grantów a także laureatem stypendium Start Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej. Nie mam wątpliwości, że jest to niezwykle samodzielny badacz, podejmujący ambitne wyzwania i niepozbawiony pewnej strategicznej wizji co chciałby osiągnąć.”

Prof. Robert Olkiewicz

„Aktywność naukową Habilitanta można podzielić na dwa, chronologicznie się zazębiające, etapy. Pierwszy dotyczy modeli kwantowych oraz kwantowej teorii pola i jest związany z jego pracą magisterską obronioną w 2009 roku oraz pracą doktorską obronioną w 2012 roku, prace [D7-D9]. Na bardzo wczesnym etapie doktoratu Habilitant zainteresował się relacjami nieoznaczoności oraz informatyką kwantową, prace [D1-D6] opublikowane w latach 2011-2012. Tematykę tę rozwija do chwili obecnej, a uzyskane wyniki zostały opublikowane w pracach [H1-H11] i [N1-N6]. Prace z serii D były cytowane 58 razy, natomiast prace z serii N nie zyskały dotychczas większego rozgłosu, najwyżej cytowana praca [N5] ma 7 cytowań.”

„Prace [N1], [N4] i [N5] powstały w wyniku realizacji grantu ERC pt. „Optimal dynamical control of quantum entanglement”, w którym zbadano problem kompletniej dodatniości dynamiki układów otwartych, problem optymalnej kontroli efektywnych Hamiltonianów oraz podano kryteria określające stopień koherencji stanu. W pracy [N2] wprowadzono nową rodzinę miar dla wielkości zwanej statystyczną złożonością, a w pracy [N3] usystematyzowano aksjomatykę tego pojęcia. W pracy [N6] podano doświadczalne kryteria splątania dla układów złożonych z wielu podukładów.”

„Przedstawione w tej części recenzji publikacje w liczbie 15 były cytowane 72 razy, co razem z pracami zawartymi w rozprawie habilitacyjnej daje łączną liczbę cytowań 237, a bez samocytowań 211. Indeks Hirscha Habilitanta wynosi 8. Parametry te pokazują, że Habilitant jest badaczem o istotnym dorobku naukowym gotowym do podjęcia pracy jako samodzielny pracownik naukowy. Warto odnotować, że Habilitant był kierownikiem w trzech projektach badawczych i wykonawcą w kolejnych dwóch projektach. Wygłosił 9 referatów na międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych, a w 6 innych brał czynny udział. Regularnie wykonuje recenzje dla trzech czasopism naukowych (Phys. Rev A 17, Phys. Lett. A 12, J. Phys. A 7), a sporadycznie dla kolejnych 14 czasopism naukowych. Uzyskał stypendium Start Fundacji na rzecz Nauki Polskiej oraz nagrodę im. Marii Bardadin-Otwinowskiej Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego.”

Komisja stwierdza, że ocena osiągnięcia naukowego oraz istotnej aktywności naukowej dr. Łukasza Rudnickiego, dokonana przez wszystkich recenzentów, jest pozytywna.

(3) Ocena dorobku dydaktycznego i organizacyjnego

Prof. Jacek Dziarmaga ocenił dorobek dydaktyczny i organizacyjny habilitanta w sposób następujący: „Po uzyskaniu stopnia doktora pan Łukasz Rudnicki rozpoczął serię zagranicznych staży podoktorskich, co mogłoby go skutecznie uchronić od obowiązków organizacyjnych i dydaktycznych, pozwalając na całkowite poświęcenie się intensywnej pracy naukowej. Udało mu się jednak niejako przy okazji - jako nieformalny promotor - zaopiekować się pracą naukową kilku studentów, co zostało udokumentowane przez wspólne publikacje. Ponadto prowadził zajęcia ze studentami na Uniwersytecie we Freiburgu, a także angażował się w przedsięwzięcia popularyzujące naukę. Jeśli stopień doktora habilitowanego ma świadczyć także o zdolności do wprowadzania młodych ludzi w ciekawą pracę naukową, to habilitant wykazał się tą umiejętnością z wielkim powodzeniem.”

(4) Podsumowanie recenzji

Prof. Konrad Banaszek

„W moim przekonaniu przedstawione osiągnięcia w pełni uzasadniają wniosek o nadanie drowi Rudnickiemu stopnia doktora habilitowanego.”

Prof. Jacek Dziarmaga

„Doktor Łukasz Rudnicki przedstawił spójną tematycznie serię prac na temat entropowych relacji nieoznaczoności. Duże wrażenie robi z jednej strony biegłość matematyczna a z drugiej świadomość praktycznych realiów doświadczalnych. Połączenie tych aspektów owocuje użytecznymi testami splątania, które od razu zostały z sukcesem wypróbowane w praktyce. Doktor Rudnicki jest dojrzałym badaczem, który biegłość warsztatową łączy ze świadomością długofalowych celów. Jak mało kto zasługuje na stopień doktora habilitowanego.”

Prof. Robert Olkiewicz

„Uznaję, że zarówno osiągnięcia zaprezentowane w rozprawie habilitacyjnej jak i pozostała aktywność naukowa zdecydowanie kwalifikują dr. Łukasza Rudnickiego do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego.”

W podsumowaniu Komisja stwierdza, że dr Łukasz Rudnicki spełnia warunki Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym (Dz. U., 2016 r., poz. 882, Dz. U. 2016 r., poz. 1311), stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego.

prof. dr hab. Janusz Adamowski 

dr hab. Bogdan Damski 

prof. dr hab. Konrad Banaszek 

prof. dr hab. Jacek Dziarmaga 

prof. dr hab. Robert Olkiewicz R. Olkiewicz

prof. dr hab. Bogdan Bułka B. Bułka

prof. dr hab. Andrzej Sitarz 