

dr hab. Adam Miranowicz, prof. UAM  
Wydział Fizyki  
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu  
ul. Umultowska 85, 61-614 Poznań

RIKEN, Wako-shi, Japonia, 9 stycznia 2014

**Ocena dorobku naukowo-badawczego, dydaktycznego  
i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej  
Pana dr. MARCINA WIEŚNIAKA,  
przeprowadzona w związku z postępowaniem  
o nadanie mu stopnia doktora habilitowanego**

Postępowanie habilitacyjne Pana dr. Marcina Wieśniaka z Instytutu Fizyki Teoretycznej i Astrofizyki Uniwersytetu Gdańskiego zostało wszczęte przez Centralną Komisję do Spraw Stopni i Tytułów w dniu 25 września 2013 roku na podstawie art. 16 ust. 4 zmodyfikowanej ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki<sup>1</sup> (zwaną dalej Ustawą) i wg kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego określonych Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 roku<sup>2</sup> (zwanego dalej Rozporządzeniem). Zatem moim obowiązkiem, jako recenzenta, jest ocena dorobku Habilitanta wg tej Ustawy i Rozporządzenia.

## 1. Ocena formalna

Art. 16. ust. 1 określa, że *do postępowania habilitacyjnego może zostać dopuszczona osoba, która posiada stopień doktora oraz osiągnięcia naukowe lub artystyczne, uzyskane po otrzymaniu stopnia doktora, stanowiące znaczny wkład autora w rozwój określonej dyscypliny naukowej lub artystycznej oraz wykazuje się istotną aktywnością naukową lub artystyczną.*

Pan dr Marcin Wieśniak uzyskał stopień doktora nauk fizycznych w zakresie fizyki nadany uchwałą Rady Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego w 2007 roku na podstawie rozprawy zatytułowanej „Quantum entanglement in some physical systems” przygotowanej pod kierunkiem prof. dr. hab. Marka Żukowskiego – wybitnego polskiego informatyka kwantowego, laureata Nagrody Fundacji na rzecz Nauki Polskiej w obszarze nauk matematyczno-fizycznych i inżynierskich w 2013 roku.

Habilitant przedstawił monotematyczny cykl publikacji opatrzony obszernym omówieniem jako osiągnięcie naukowe stanowiące, moim zdaniem, znaczny wkład Habilitanta w rozwój dyscypliny naukowej zgodnie z wymogami wspomnianego artykułu Ustawy. Prace te dotyczą

---

<sup>1</sup>Dz. U. Nr 65, poz. 595, z późniejszymi zmianami ogłoszonymi w Dz. U. z 2005 r. Nr 164, poz. 1365, z 2010 r. Nr 96, poz. 620 i Nr 182, poz. 1228 oraz z 2011 r. Nr 84, poz. 455.

<sup>2</sup>Dz. U. Nr 196, poz. 1165.

testów kwantowości układów, m.in. poprzez identyfikację splątania kwantowego. Tytuł osiągnięcia brzmi: „Nowe metody identyfikacji wybranych zjawisk o charakterze ściśle kwantowym”.

W skład osiągnięcia naukowego wchodzi siedem współautorskich publikacji [W1-W7] (wg numeracji podanej w autoreferacie) przygotowanych po uzyskaniu przez Habilitanta stopnia doktora i opublikowanych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports. Wśród tych prac jeden artykuł ukazał się w Nature, pięć artykułów w Physical Review A i jeden artykuł w Journal of Physics B.

Po doktoracie Habilitant opublikował także dziesięć prac niewchodzących w skład osiągnięcia w tym komentarz w Physical Review Letters, sześć artykułów w Physical Review A oraz po jednym artykule w Physical Review B, New Journal of Physics i Open Systems and Information Dynamics.

Dla porównania warto dodać, że Habilitant przed doktoratem opublikował siedem prac współautorskich, w tym dwa artykuły w prestiżowym Physical Review Letters, pięć artykułów w Physical Review A oraz po jednym artykule w Physical Review B, New Journal of Physics i Physics Letters.

W paragrafie 2 Rozporządzenia jest określone, że *ilekroć w Rozporządzeniu jest mowa o współautorstwie, należy przez to rozumieć indywidualny, precyzyjnie określony przez habilitanta, w tym także procentowo, jego wkład w autorstwo.*

Habilitant precyzyjnie i wyczerpująco opisał swój wkład w autorstwo prac [W1-W7] wchodzących w skład osiągnięcia naukowego, a także 16 innych prac wchodzących w skład dorobku naukowego.

W dokumentacji wniosku są załączone oświadczenia współautorów prac [W1-W7] potwierdzające oświadczenie Habilitanta. Warto wspomnieć, że w trzech publikacjach udział Habilitanta jest dominujący i oszacowany na 80%, 55% i 50%. w pozostałych czterech publikacjach wkład Habilitanta jest istotny choć nie jest dominujący, i dlatego został oszacowany tylko na 30%, 14% i dwa razy po 10%. Zatem sumaryczny procentowy udział Habilitanta w tych pracach wynosi 250%.

Przy powierzchownej analizie wkładu procentowego pracy [W6], może wydawać się zastanawiające, że Habilitant jest drugim z trzech autorów, a jego udział jest oszacowany na 50%, podczas gdy wkład pierwszego i trzeciego autora został określony tylko na 25%. Jednak autorzy tej pracy są wymienieni w kolejności alfabetycznej. Oczywiście, w takiej sytuacji wkład pierwszego autora nie musi być dominujący co potwierdzają oświadczenia współautorów.

Choć wszystkie prace wchodzące w skład osiągnięcia naukowego są współautorskie, to warto podkreślić, że Habilitant jest też samodzielnym autorem jednej pracy opublikowanej w Physical Review A w 2008 roku.

*Kryteria oceny w zakresie osiągnięć naukowo-badawczych habilitanta w obszarze nauk ścisłych* określa częściowo paragraf 3 ustęp 3 punkt a Rozporządzenia. Kryteria te obejmują autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR).

Do dnia złożenia wniosku, Habilitant opublikował łącznie 24 prace w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports.

*Kryteria oceny w zakresie osiągnięć naukowo-badawczych habilitanta we wszystkich obszarach wiedzy określa w 8 punktach Paragraf 4 Rozporządzenia. Do tych punktów odnoszę się poniżej:*

**Ad 1)** Brak informacji o pracach Habilitanta opublikowanych w czasopiśmie międzynarodowych lub krajowych innych niż znajdujące się w bazach lub na liście, o których mowa w paragrafie 3 Rozporządzenia.

Na marginesie warto podkreślić, że w bazie arXiv.com, która jest podstawowym elektronicznym archiwum naukowych preprintów m.in. dla fizyków, znajdują się aż 34 prace Habilitanta (na dzień 1 stycznia 2014) mimo, że łączna liczba publikacji Habilitanta wynosi 24. Wśród tych preprintów są artykuły ukończone po złożeniu wniosku przez Habilitanta, a także Jego praca doktorska i sześć starszych nieopublikowanych prac (o czym jeszcze wspomnę).

**Ad 2)** Brak informacji o innych pracach Habilitanta w tym o opracowaniach zbiorowych, katalogach zbiorów i dokumentacjach prac badawczych. o ekspertyzach wykonanych przez Habilitanta wspomnę poniżej (Ad §5 pkt 12).

**Ad 3)** Sumaryczny *impact factor* publikacji naukowych Habilitanta wynosi 106 według listy Journal Citation Reports (JCR) określony zgodnie z rokiem opublikowania.

**Ad 4)** Liczba cytowań prac Habilitanta według bazy Web of Science (WoS) w dniu złożenia wniosku wynosiła 327, w tym 313 bez autocytowań.

**Ad 5)** Indeks Hirscha opublikowanych publikacji według tejże bazy wynosił 9.

**Ad 6)** Habilitant jest obecnie kierownikiem grantu Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej w ramach programu Homing Plus od roku 2012 do obecnego roku.

**Ad 7)** w kwestii otrzymanych nagród i wyróżnień za działalność naukową, warto podkreślić, że Habilitant wielokrotnie otrzymywał prestiżowe stypendia. Jest m.in. laureatem programów START (w roku 2007) i HOMING PLUS (w roku 2012) Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej oraz laureatem stypendium Humboldta (w roku 2011).

**Ad 8)** Habilitant referował swoje wyniki na czterech konferencjach międzynarodowych. w tym wygłosił referaty na zaproszenie w czasie warsztatów naukowych w Truankirchen w Austrii oraz na Zjeździe Fizyków Polskich w Poznaniu.

*Kryteria oceny w zakresie dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej habilitanta we wszystkich obszarach wiedzy określa w 14 punktach Paragraf 5 Rozporządzenia. Do tych punktów odnoszę się poniżej:*

**Ad 1)** Habilitant uczestniczył w ośmiu programach badawczych. Jak już napisałem (Ad §4 pkt 6), Habilitant jest kierownikiem grantu Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej w ramach programu HOMING PLUS. Ponadto Habilitant uczestniczył (lub w dalszym ciągu uczestniczy) jako wykonawca w innych projektach badawczych, m.in. w granie Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej (w latach 2012-2015), trzech grantach Narodowego Centrum Nauki (w latach 2010-2012, 2012-2015, 2013-2016) oraz serii dwuletnich międzyrządowych programów wymiany naukowej polsko-austriackiej i polsko-niemieckiej (w latach 2002-2009). Był też wykonawcą prestiżowego grantu prof. Antona Zeilingera – European Research Council Advanced Grant.

**Ad 2)** Habilitant przedstawił swoje wyniki w formie referatów i plakatów na kilkunastu międzynarodowych konferencjach i seminariach dotyczących informatyki kwantowej i optyki kwantowej w USA, Australii, Chinach i wielokrotnie w Unii Europejskiej. w szczególności wygłosił cztery

referaty, o których wspomniałem powyżej (Ad §4 pkt 8).

Habilitant brał też udział w Komitecie organizacyjnym konferencji pt. *Macroscopic Reality and Quantum Theory*, która się odbyła w Gdańsku w roku 2012.

**Ad 3)** Jak już zaznaczyłem (Ad §4 pkt 7), Habilitant wielokrotnie otrzymywał prestiżowe stypendia.

**Ad 4)** Habilitant brał udział (jako wykonawca) w trzech sieciach badawczych w ramach programach Komisji Europejskiej. Mianowicie w programie pt. *Qubit Application (QAP)* w latach 2005-2010, w programie pt. *Quantum States: Analysis and Realisation (QUASAR)* w latach 2012-2013 oraz w niedawno rozpoczętym programie pt. *Bright Squeezed Vacuum (BRISQ2)* w latach 2013-2015.

**Ad 5)** w swoim autoreferacie Habilitant podał, że w kierowanych przez siebie projektach nie brali udziału naukowcy z innych ośrodków polskich i zagranicznych.

**Ad 6)** Brak informacji na temat udziału Habilitanta w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism.

**Ad 7)** Habilitant jest członkiem Amerykańskiego Towarzystwa Fizycznego (APS).

**Ad 8)** Jeśli chodzi o osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki, to warto wspomnieć, że Habilitant wygłosił kilka wykładów popularnonaukowych w tym na Uniwersytecie im. Mikołaja Kopernika w Toruniu i Liceum Ogólnokształcącym im. Marynarki Wojennej w Gdyni. Opublikował też artykuł popularnonaukowy na portalu gazeta.pl.

**Ad 9)** Habilitant sprawował nieformalną opiekę naukową nad jednym studentem Uniwersytetu Gdańskiego w roku 2009. Brak bliższych informacji na temat formy i zakresu tej opieki.

**Ad 10)** Brak informacji o opiece nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego.

**Ad 11)** Habilitant zdobył doświadczenie naukowe w jednych z najlepszych na świecie ośrodkach informatyki kwantowej i optyki kwantowej. Należy tu wymienić grupę prof. Caslava Bruknera i prof. Vlatko Vedrala na Uniwersytecie Wiedeńskim, gdzie Habilitant odbył ośmioletni staż doktorski, oraz grupę prof. Dagomira Kaszlikowskiego na Narodowym Uniwersytecie Singapuru, gdzie odbył dwa staże doktorskie (w sumie przez ponad pół roku). Po doktoracie Habilitant odbył kolejne staże w tych ośrodkach, jak również prawie półtoraroczny staż w grupie prof. Antona Zeilingera w Instytucie Optyki Kwantowej, Informacji Kwantowej i Nanotechnologii na Uniwersytecie Wiedeńskim i krótkie staże w grupie prof. Haraldra Weinfurtera na Uniwersytecie Ludwiga Maximiliana w Monachium, w grupie prof. Marii Chekhowej na Uniwersytecie w Erlangen oraz w grupie prof. Mohameda Bourennanego na Uniwersytecie Sztokholmskim.

**Ad 12)** w kwestii wykonania ekspertyz lub innych opracowań na zamówienie organów władzy publicznej, samorządu terytorialnego, podmiotów realizujących zadania publiczne lub przedsiębiorców, warto zaznaczyć, że Habilitant wykonał dwa opracowania naukowe na zamówienie Centrum Fizyki Teoretycznej Polskiej Akademii Nauk.

**Ad 13)** Habilitant był członkiem komisji konkursowej w ramach projektu TEAM w roku 2012.

**Ad 14)** Habilitant wielokrotnie recenzował artykuły wysłane do 12 prestiżowych czasopism naukowych, w tym aż 35 prac wysłanych do *Physical Review Letters* i 15 prac do *Physical*

Review A.

W podsumowaniu tej formalnej części recenzji stwierdzam z pełnym przekonaniem, że wszystkie powyższe fakty, w szczególności wskaźniki i parametry bibliometryczne, świadczą o poprawności złożonego wniosku pod względem formalnym, a co najistotniejsze o wyróżniającej się aktywności naukowej i znaczącym już dorobku naukowym pana dr. Marcina Wieśniaka, potwierdzając tym samym spełnienie wymogów Ustawy i kryteriów określonych Rozporządzeniem.

## 2. Uwagi nieformalne

W pierwszej części recenzji starałem się dostosować do nowych wymogów określonych Rozporządzeniem mimo, że osobiście jestem przeciwnikiem tak sformalizowanego oceniania kandydatów w oparciu o wybiórcze wskaźniki i parametry bibliometryczne. Ponadto odnoszę wrażenie, że rola recenzenta została sprowadzona w pewnym stopniu do powtórzenia informacji podanych w autoreferacie Habilitanta w formie listy kontrolnej (check-list) tak szczegółowo określonej Rozporządzeniem. W takiej sytuacji powyższa procedura może być w dużym stopniu zalgorytmizowana, a końcową ocenę może wystawić komputer.

Dlatego też, aby uniknąć podobnego wrażenia, w drugiej części recenzji chciałbym wyrazić szereg moich osobistych opinii w bardziej tradycyjnej formie recenzji.

Prace wchodzące w skład osiągnięcia Habilitanta dotyczą metod wykrywania kwantowości układów, w szczególności poprzez efektywne metody detekcji splątania kwantowego i innych korelacyjnych zjawisk nieklasycznych. Powszechnie się uważa, że splątanie kwantowe jest głównym zasobem informatyki kwantowej, zatem takie badania są w centrum zainteresowania optyków kwantowych, informatyków kwantowych i inżynierów kwantowych. Natomiast nieklasyczność niesplątanych układów kwantowych dopiero w ostatniej dekadzie przyciąga uwagę naukowców pod kątem zastosowań informatycznych. Dlatego też uważam, że tematyka badawcza Habilitanta jest niezwykle aktualna, fundamentalna i ważna.

Prace będące podstawą habilitacji zawierają szereg cennych i fundamentalnych wyników naukowych. Niestety nie ma miejsca w tej recenzji na szczegółowe omówienie tych publikacji. Wspomnę tylko o trzech ciekawych artykułach.

Bez wątpienia ważną publikacją Habilitanta jest praca [W3] pt. „Experimental non-classicality of a non-divisible system” wykonana w Wiedniu w grupie prof. Zeilingera i opublikowana w Nature – jednym z najstarszych i najbardziej prestiżowych czasopism naukowych. Habilitant w swoim autoreferacie nie wspominał o tym, że wyniki tego eksperymentu zostały też omówione m.in. w „New Scientist” (w numerze z dnia 22.06.2011) w artykule A. Ananthaswamy’ego pt. „Quantum magic trick shows reality is what you make it” oraz w wielu popularnonaukowych czasopismach i portalach internetowych. w pracy [W3] zademonstrowano doświadczalnie łamanie nierówności Bella w postaci odkrytej przez A.A. Klyachko i współpracowników w 2008 roku dla pojedynczego (niepodzielnego) kutritu, czyli trójpoziomowego układu kwantowego. Wyniki te pokazują brak zgodności przewidywań mechaniki klasycznej i kwantowej, która nie jest wynikiem splątania kwantowego.

Bardzo podoba mi się praca [W4] opublikowana w Physical Review A, w której Habilitant i z dr. Kojim Maruyamą przedstawili cykl lematów i twierdzeń, niejako zestaw narzędzi umożliwiający

liwiających konstrukcję operacyjnych kryteriów splątania wielocząstkowego. Zaproponowana metoda jest bardziej efektywna od innych znanych mi metod, m.in. tych podanych w bibliografii tego artykułu. Na przykład, moim zdaniem wydaje się interesujące, że zaproponowane przez Habilitanta kryteria detekcji prawdziwego wielodzielnego splątania kwantowego (powiedzmy  $N$  układów) bez bezpośredniego pomiaru korelacji pomiędzy wszystkimi  $N$  układami. W pracy [W5] opublikowanej w *Physical Review A*, Habilitant zaproponował metodę wyprowadzania nowych nierówności Bella dla wielodzielných układów i znalazł warunki konieczne kiedy te nierówności Bella mogą być łamane. Te kryteria umożliwiają detekcję nieklasycznych korelacji  $N$  układów (które nie muszą być splątaniem kwantowym w przeciwieństwie do kryteriów omówionych w pracy [W4]) bez bezpośredniego pomiaru korelacji między wszystkimi  $N$  układami. Uważam, że zaproponowane w pracach [W4,W5] (a także m.in. w artykułach [W1,W6,W7]) zestawy nowych kryteriów stanowią kolejny ważny krok na drodze do pełniejszego zrozumienia i pomiaru wieloukładowych korelacji kwantowych.

Z dużą przyjemnością przeczytałem szczegółowo artykuły Habilitanta nie tylko dlatego, że przedstawione wyniki uważam za istotne, ale także dlatego, że prace są napisane spójnie, logicznie i bardzo jasno. Na przykład, liczne przykłady i diagramy w dużym stopniu ułatwiają lekturę tych prac.

Większość prac Habilitanta znałem jeszcze przed otrzymaniem propozycji napisania tej recenzji. Niektóre z tych publikacji cytowałem w moich artykułach dotyczących splątania kwantowego i idealnego przekazywania stanów kwantowych w łańcuchach spinowych.

Podsumowując aktywność naukową Habilitanta, warto podkreślić, że spośród zagranicznych współautorów zwraca uwagę duża liczba światowej klasy informatyków i optyków kwantowych. Wystarczy, że wymienię kilku z nich (w kolejności alfabetycznej): prof. Mohamed Bourennane, prof. Caslav Brukner, prof. Adan Cabello, prof. Otfried Gühne, prof. Vlatko Vedral, prof. Harald Weinfurter, czy też prof. Anton Zeilinger. Znam osobiście kilku zagranicznych współpracowników Habilitanta, którzy w samych superlatywach i z najwyższym uznaniem wyrażali się o Jego wiedzy, doświadczeniu naukowym i kreatywności.

Autoreferat jest przygotowany starannie i kompetentnie, choć zabrakło mi w nim pewnych informacji. Na przykład, nie jest podany udział procentowy Habilitanta w pracy [16] opublikowanej w *Physical Review Letters*. Przypuszczam, że Habilitant przeoczył podanie tej informacji w natłoku tak wielu informacji przytoczonych w autoreferacie. Warto jednak podkreślić, że praca [16] nie wchodzi w skład osiągnięcia naukowego, więc brak tego oszacowania nie jest istotny. Szkoda też, że Habilitant nie podał w autoreferacie nazwisk szefów grup, w których odbył staże naukowe. Oczywiście, w wielu przypadkach (choć nie we wszystkich) można się domyślić tych nazwisk na podstawie publikacji jak i samych nazw ośrodków. Habilitant wymienił wiele projektów badawczych, w których był wykonawcą. Szkoda, że nie podał nazwisk kierowników tych grantów. Ponadto w przypadku grantu nr 4 nie został podany nawet temat tych badań. Zauważyłem też szereg literówek. Wspomnę tylko, że adres w arXiv.com pracy doktorskiej Habilitanta jest błędny (zamiast nr. 1108.4289 powinien być 0710.1775). Oczywiście muszę podkreślić, że te krytyczne uwagi nie są istotne, gdyż recenzja nie jest oceną autoreferatu, a jedynie dorobku Habilitanta.

O klasie i ambicjach naukowych Habilitanta mogą także świadczyć pośrednio następujące przykłady: Po pierwsze, Habilitant zrezygnował z prestiżowego stypendium Humboldta w r. 2011 na rzecz innej oferty naukowej. Po drugie, wg Web of Science we wrześniu 2013, Habili-

tant miał jedynie 14 autocytowań spośród łącznej liczby 327 cytowań. Po trzecie, Habilitant enigmatycznie podał informację w autoreferacie o „licznych” zagranicznych wizytach roboczych bez podania ich konkretnej liczby. Po czwarte, Habilitant publikuje tylko w najlepszych czasopismach, albo rezygnuje z publikacji swoich wyników, o czym może świadczyć aż sześć prac zamieszczonych w bazie arXiv.com w latach 2007-2012 i (dotychczas) nieopublikowanych w recenzowanych czasopismach.

### 3. Podsumowanie

Do najmocniejszych stron aktywności naukowej i dorobku naukowego Habilitanta należą moim zdaniem: Po pierwsze, osiągnięcia Habilitanta obejmujące fundamentalne zagadnienia teoretyczne jak i wyniki eksperymentalne. Po drugie, publikacje Habilitanta w najlepszych czasopi-smach naukowych, m.in. w Nature i Physical Review Letters. Po trzecie, liczne staże naukowe Habilitanta w najlepszych na świecie ośrodkach informatyki kwantowej i optyki kwantowej. Po czwarte, współpracownicy Habilitanta, którzy są wybitnymi informatykami kwantowymi, a niektórzy z nich nawet kandydatami do Nagrody Nobla. Po piąte, udział Habilitanta w wielu projektach badawczych krajowych i międzynarodowych. Po szóste, bardzo pochlebne opinie współpracowników o Habilitancie.

W podsumowaniu stwierdzam, że Pan dr Marcin Wieśniak osiągnął ważne i fundamentalne wyniki naukowe, zarówno teoretyczne jak i doświadczalne, w modnej i intensywnie rozwijanej dziedzinie jaką jest informatyka kwantowa. Bardzo wysoko oceniam Jego osiągnięcia naukowo-badawcze jak i cały dorobek. Dlatego też z głębokim przekonaniem popieram wnioski o nadanie Panu dr. Marcinowi Wieśniakowi stopnia doktora habilitowanego nauk fizycznych.

A. Miranowicz