

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. WIESŁAWA LASKOWSKIEGO,
przeprowadzona w związku z postępowaniem
o nadanie mu stopnia doktora habilitowanego**

Postępowanie habilitacyjne Pana dr. Wiesława Laskowskiego 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 sztuki¹ (zwanej 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 roku² (zwanego dalej Rozporządzeniem). Tym samym 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 Wiesław Laskowski 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 „Nieklasyczne korelacje układów złożonych z wielu kubitów” 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 pt. „Wykrywanie, analiza i charakteryzacja nieklasycznych własności stanów kwantowych. Teoria dla eksperymentu”. Moim zdaniem, osiągnięcie to stanowi znaczny wkład Habilitanta w rozwój dyscypliny naukowej zgodnie z wymogami wspomnianego artykułu Ustawy.

¹Dz. 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.

²Dz. U. Nr 196, poz. 1165.

W skład osiągnięcia naukowego wchodzi dziesięć publikacji współautorskich przygotowanych po uzyskaniu przez Habilitanta stopnia doktora i opublikowanych w czasopiśmie znajdujących się w bazie Journal Citation Reports. Wśród tych prac są trzy artykuły opublikowane w prestiżowym Physical Review Letters i siedem artykułów w Physical Review A.

Po doktoracie Habilitant opublikował także dziewięć prac niewchodzących w skład osiągnięcia w tym: cztery artykuły w Physical Review A, a także po jednym artykule w Physical Review Letters, Physics Letters A, Physica Scripta T, Journal of Physics B i IEEE Special Issue of Journal of Selected Topics in Quantum Electronics.

Dla porównania warto dodać, że Habilitant przed doktoratem opublikował siedem prac współautorskich, w tym trzy artykuły w Physical Review Letters, dwa artykuły w Physical Review A oraz po jednym artykule w Journal of Modern Optics i Modern 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 dziesięciu prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego, a także szesnastu innych prac wchodzących w skład dorobku naukowego.

W dokumentacji wniosku są załączone oświadczenia współautorów prac wchodzących w skład osiągnięcia potwierdzające oświadczenie Habilitanta. Udział procentowy Habilitanta w tych pracach jest następujący: 50%, 37%, 20% i 7% oraz po dwa razy 40%, 36% i 35%. Zatem sumaryczny procentowy udział Habilitanta w tych dziesięciu pracach wynosi 336%.

W pięciu pracach Habilitant jest pierwszym autorem. w pracy [6] Habilitant jest drugim z trzech autorów, ale jego udział jest oszacowany na 50%, podczas gdy wkład pierwszego i trzeciego autora został określony odpowiednio tylko na 30% i 20%. Warto podkreślić, że autorzy tej pracy są wymienieni w kolejności alfabetycznej. Oczywiście, w takiej sytuacji wkład pierwszego autora nie musi być dominujący co potwierdzają oświadczenia współautorów.

Wszystkie prace wchodzące w skład osiągnięcia jak i całego dorobku naukowego Habilitanta są współautorskie.

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 czasopiśmie znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR).

Do dnia złożenia wniosku, Habilitant opublikował łącznie 26 prac w czasopiśmie znajdujących się w bazie Journal Citation Reports.

Dwie kolejne prace Habilitanta ukazały się po złożeniu wniosku w Journal of Physics A oraz Journal of Computational and Applied Mathematics. Zatem łączna liczba prac Habilitanta wynosi obecnie 28.

Oprócz tych prac Habilitant jest współautorem trzech artykułów [o numerach quant-ph/0303187, quant-ph/0311182 i quant-ph/0504127] z lat 2003 i 2005 umieszczonych w elektronicznym archiwum preprintów naukowych – arXiv.com. Te artykuły Habilitanta są nieopublikowane.

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.

Ad 2) Brak informacji o innych pracach Habilitanta w tym o opracowaniach zbiorowych, ekspertyzach, katalogach zbiorów i dokumentacjach prac badawczych.

Ad 3) Sumaryczny *impact factor* publikacji naukowych Habilitanta wynosi 103,30 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 279, w tym 237 bez autocytowań.

Ad 5) Indeks Hirscha opublikowanych publikacji według bazy Web of Science w dniu złożenia wniosku wynosił 10.

Ad 6) Habilitant był kierownikiem dwóch grantów Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej w ramach programu KOLUMB (w latach 2009-2010) i dodatkowego programu wspomagającego badania po powrocie do kraju (w latach 2010-2011) oraz grantu Uniwersytetu Gdańskiego (w roku 2011). Od roku 2013 do roku 2017, Habilitant jest kierownikiem projektu Narodowego Centrum Nauki (SONATA BIS).

Ad 7) Choć Habilitant w autoreferacie nie wymienił żadnych międzynarodowych i krajowych nagród za działalność naukową to, moim zdaniem, można tu wspomnieć o prestiżowych stypendiach. M.in. Habilitant był laureatem programu Kolumb (w roku 2009) i dwukrotnie programu Start (w latach 2006 i 2007) Fundacji na rzecz Nauki Polskiej oraz dwóch stypendiów Uniwersytetu Gdańskiego (w latach 2008 i 2011).

Ad 8) Habilitant referował swoje wyniki na sześciu konferencjach międzynarodowych. w tym wygłosił trzy referaty na zaproszenie na konferencji nt. *Quantum Information Processing and Applications* w Allahabad w Indiach, na Sympozjum Krajowego Centrum Informatyki Kwantowej w Sopocie i 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 21 programach badawczych. Ta liczba jest imponująca. Jak już napisałem (Ad §4 pkt 6), Habilitant był kierownikiem trzech grantów, obecnie prowadzi czwarty projekt Narodowego Centrum Nauki. Ponadto Habilitant uczestniczył (lub w dalszym ciągu uczestniczy) jako wykonawca w 17 innych projektach badawczych, m.in. w trzech projektach badawczych Komisji Europejskiej, dziewięciu projektach Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, po jednym projekcie Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej i Narodowego Centrum Badań i Rozwoju oraz w serii dwuletnich międzyrządowych programów wymiany naukowej polsko-austriackiej i polsko-niemieckiej (w latach 2002-2009).

Ad 2) Habilitant przedstawił swoje wyniki w formie referatów na sześciu i plakatów na czternastu międzynarodowych konferencjach i seminariach dotyczących informatyki kwantowej i optyki kwantowej, m.in. w Pekinie, Moskwie, Monachium, Insbrucku, Belgradzie oraz Sinaia w Rumunii i Turku w Finlandii.

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

Ad 4) Habilitant wziął udział (jako wykonawca) w trzech sieciach badawczych w ramach programach Komisji Europejskiej: w programie pt. *Qubit Application (QAP)* w latach 2005-2010, w programie pt. *Quantum Interfaces, Sensors, and Communication based on Entanglement (QESSENCE)* w latach 2010-2013 oraz w programie pt. *Quantum resources: conceptuals and applications (QOLAPS)* w latach 2013-2015. Ponadto Habilitant uczestniczy w sieci badawczej realizowanej w programie Narodowego Centrum Badań i Rozwoju pt. *Quantum States: Analysis and Realisation (QUASAR)* w latach 2012-2014.

Ad 5) Brak informacji czy w kierowanych przez Habilitanta projektach brali udział 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 Polskiego Towarzystwa Fizycznego od 2012 roku.

Ad 8) Habilitant ma duże doświadczenie dydaktyczne i popularyzatorskie na poziomie akademickim i szkolnym. Warto wymienić, że, po pierwsze, prowadził ćwiczenia z siedmiu przedmiotów z zakresu matematyki, fizyki i informatyki; po drugie, przygotował skrypt dla studentów pt. „Wstęp do programowania”; po trzecie, współpracował z Centrum Nauki „Eksperyment” w Gdyni prowadząc warsztaty i wykłady dla uczniów szkół podstawowych i średnich; po czwarte, był opiekunem akademickim w projekcie wspierającym uczniów o szczególnych predyspozycjach w zakresie matematyki, fizyki i informatyki.

Ad 9) Habilitant sprawował nieformalną opiekę naukową nad dwojgiem studentów Uniwersytetu Gdańskiego w latach 2011 i 2013.

Ad 10) Habilitant jest promotorem pomocniczym pracy doktorskiej mgr. Marcina Markiewicza na Uniwersytecie Gdańskim (od roku 2012).

Ad 11) Habilitant zdobył doświadczenie naukowe w jednych z najlepszych na świecie ośrodkach informatyki kwantowej i optyki kwantowej. M.in. Habilitant odbył: 1) ośmiomiesięczny staż dla młodych doktorów na Uniwersytecie Ludwiga Maximiliana w Monachium i Instytucie Max Plancka w Garching w grupie prof. Harald Weinfurtera, 2) dziesięć staży (w sumie przez ponad trzy miesiące) na Uniwersytecie Wiedeńskim w grupie prof. Antona Zeilingera oraz 3) dwa staże (w sumie przez pięć tygodni) w Centrum Technologii Kwantowych na Narodowym Uniwersytecie w Singapurze w grupie prof. Dagomira Kaszlikowskiego.

Ad 12) Brak informacji o wykonanych przez Habilitanta ekspertyzach lub innych opracowaniach na zamówienie organów władzy publicznej, samorządu terytorialnego, podmiotów realizujących zadania publiczne lub przedsiębiorców.

Ad 13) Brak informacji o udziale Habilitanta w zespołach eksperckich i konkursowych.

Ad 14) Habilitant był ponad 20 razy recenzentem artykułów wysłanych do siedmiu czasopism naukowych, w tym napisał 5 recenzji dla prestiżowego *Physical Review Letters* i 11 recenzji dla *Physical Review A*.

W podsumowaniu tej formalnej części recenzji z pełnym przekonaniem stwierdzam, że wszystkie powyższe fakty, w szczególności wskaźniki i parametry bibliometryczne, świadczą o poprawności złożonego wniosku pod względem formalnym, a co najistotniejsze świadczą o tym, że Habilitant jest dojrzałym naukowcem o dużych osiągnięciach naukowo-badawczych, dydaktycznych i innych potwierdzając tym samym spełnienie wymogów Ustawy i szczegółowych kryteriów

określonych Rozporządzeniem.

2. Uwagi nieformalne

W pierwszej części recenzji starałem się dostosować do nowych wymogów określonych Rozporządzeniem. w tej części recenzji chciałbym wyrazić kilka moich osobistych opinii w bardziej tradycyjnej formie recenzji.

Prace wchodzące w skład osiągnięcia Habilitanta dotyczą operacyjnych metod wykrywania i analizy kwantowości układów ze szczególnym uwzględnieniem nowych efektywnych testów splątania kwantowego i innych własności korelacyjnych układów. Prace te zawierają szereg cennych i fundamentalnych wyników naukowych. Warto podkreślić, że w siedmiu tych pracach Habilitant był pomysłodawcą zagadnienia badawczego i kierownikiem projektu.

Artykuły Habilitanta zostały opublikowane w najlepszych czasopismach naukowych. Można oszacować, że dziesięć artykułów wchodzących w skład osiągnięcia naukowego było prawdopodobnie ocenianych przez około szesnastu recenzentów zakładając po trzy recenzje prac opublikowanych w *Physical Review Letters* i po jednej recenzji artykułów w *Physical Review A*. Z doświadczenia jednak wiemy, że liczba recenzentów tych prac mogła być o wiele większa nawet nie uwzględniając wstępnych recenzji redaktorów *American Physical Society*. Ponadto prace Habilitanta są wielokrotnie cytowane, co świadczy o dużym zainteresowaniu tymi wynikami i w pewnym stopniu wskazuje także na ich wartość naukową. w tej sytuacji moja kolejna recenzja tych prac byłaby całkowicie zbędna. Być może dlatego wg zmodyfikowanej Ustawy i Rozporządzenia, recenzent pracy habilitacyjnej powinien *de facto* skupić się na parametrach i wskaźnikach bibliometrycznych, a nie na ocenianiu merytorycznym artykułów wchodzących w skład osiągnięcia. Niemniej wspomnę o kilku, moim zdaniem, bardzo ciekawych i ważnych wynikach.

Osobiście bardzo wysoko cenię wybór tematyki badawczej Habilitanta łączącej zagadnienia fundamentalne mechaniki kwantowej (w szczególności teorii informacji) z aspektami operacyjnymi, czy wręcz eksperymentalnymi. Warto podkreślić, że Habilitant jest pierwszym autorem w dwóch pracach, gdzie zaproponowano metodę pomiaru i przeprowadzono doświadczenia. Jedną z tych prac została opublikowana w *Physical Review Letters* [7] i dotyczy eksperymentalnej realizacji rozkładu Schmidta. Metoda zaproponowana przez Habilitanta umożliwia wykrycie splątania kwantowego w dowolnym stanie czystym wykonując pomiary tylko dwóch korelacji. w drugiej z tych prac, opublikowanej w *Physical Review A* [10], Habilitant zaproponował zoptymalizowaną metodę detekcji splątania kwantowego bez wiedzy o stanie kwantowym czy też uzgodnienia lokalnych układów odniesienia. Podstawą efektywności tej metody jest zasada komplementarności korelacji. Zasada ta pokazuje związek między dwoma fundamentalnymi pojęciami mechaniki kwantowej, tj. nielokalnością kwantową i komplementarnością w duchu zasady nieoznaczoności Heisenberga. Zasada komplementarności korelacji umożliwia wyprowadzenie m.in. zasad monogamii dla łamania wielocząstkowych nierówności Bella, co zostało pokazane przez Habilitanta, dra Pawła Kurzyńskiego i współpracowników w artykule opublikowanym w *Physical Review Letters* [4]. Są to niezwykle ważne wyniki na miarę słynnej już pracy Jonathana Oppenheima i Stephanie Wehner [*Science* 330, 1072 (2010)], gdzie pokazano, że zasada nieoznaczoności Heisenberga określa stopień nielokalności kwantowej. Wyniki Habilitanta pokazują nowe fundamentalne aspekty zasady komplementarności korelacji. Jestem pod dużym wrażeniem tych osiągnięć.

Na marginesie mam uwagę, że byłoby cenne dla recenzentów, gdyby do wersji elektronicznej dokumentacji wniosku habilitacyjnego zostały dołączone pliki PDF wszystkich prac Habilitanta, a nie tylko pliki artykułów wchodzących w skład osiągnięcia. Piszę o tym dlatego, że niestety nie mam dostępu do np. artykułu o intrygującym mnie tytule „Multi-photon interference as a tool to observe families of multi-photon entangled states”, który został opublikowany w IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics. Z uwagi na dosyć restrykcyjną politykę Instytutu Inżynierów Elektryków i Elektroników (IEEE), artykuł ten nie mógł być umieszczony w elektronicznym archiwum arXiv.com o dostępie otwartym. Praca ta zawiera prawdopodobnie dodatkowe dane doświadczalne potwierdzające skuteczność metod zaproponowanych przez Habilitanta. Choć niestety nie mogę tego zweryfikować. Oczywiście załączenie do wniosku wszystkich publikacji nie jest wymogiem, stąd też ich brak nie może być podstawą krytyki.

Autoreferat jest przygotowany szczegółowo i kompetentnie. Można tam znaleźć praktycznie większość informacji istotnych dla recenzenta pod kątem kryteriów określonych Rozporządzeniem.

Niestety dostrzegłem w autoreferacie wiele literówek (choćby kilkakrotnie w słowie „najprostsze”), które można było błyskawicznie poprawić automatycznym korektorem pisowni. Razi mnie też sformułowanie „teoria dla eksperymentu”, które jest niezręcznym tłumaczeniem terminu angielskiego „theory for an experiment”. Niestety sformułowanie to zostało użyte w tytule osiągnięcia naukowego i przez to tym bardziej rzuca się w oczy. Wyszukiwarka Google znajduje tylko dwa dokumenty, gdzie powyższy polski termin został użyty. Mianowicie są to wniosek i autoreferat Habilitanta. Niemniej muszę podkreślić, że autoreferat jest jedynie źródłem informacji o Habilitancie i jego dorobku, więc jako taki nie podlega ocenie.

3. Podsumowanie

Do najmocniejszych stron aktywności naukowej Habilitanta należą moim zdaniem: Po pierwsze, dorobek Habilitanta obejmujący prace teoretyczne o charakterze fundamentalnym i aplikacyjnym, a w szczególności opracowanie teorii do co najmniej trzech eksperymentów wykonanych w grupie prof. Harald Weinfurtera. Po drugie, publikacje Habilitanta w najlepszych czasopiśmie naukowych, m.in. siedem publikacji w Physical Review Letters. Po trzecie, liczne staże naukowe Habilitanta w najlepszych na świecie ośrodkach informatyki kwantowej i optyki kwantowej m.in. w Monachium, Garching, Wiedniu i Singapurze. Po czwarte, udział Habilitanta aż w 21 projektach badawczych krajowych i międzynarodowych. Po piąte, ponadprzeciętna aktywność popularyzatorska.

W podsumowaniu stwierdzam, że Pan dr Wiesław Laskowski osiągnął ważne i fundamentalne wyniki naukowe w informatyce kwantowej. Bardzo wysoko oceniam Jego osiągnięcia naukowo-badawcze, dydaktyczne i popularyzatorskie oraz współpracę międzynarodową. Dlatego też z głębokim przekonaniem popieram wniosek o nadanie Panu dr. Wiesławowi Laskowskiemu stopnia doktora habilitowanego nauk fizycznych.

A. Miranowicz