

Prof. dr hab. Piotr Magierski

Wydział Fizyki Politechniki Warszawskiej

Ul. Koszykowa 75, 00-662 Warszawa

Recenzja wniosku dr. Michała Wierzbickiego o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Wniosek dra Michała Wierzbickiego zawiera m. in. autoreferat, kopię dyplomu potwierdzającego uzyskanie stopnia doktora, informacje o dorobku dydaktycznym, naukowym i osiągnięciach organizacyjnych. Powyższe dokumenty świadczą, że dr Wierzbicki spełnia warunki niezbędne do dopuszczenia do procedury ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Na osiągnięcie naukowe pn: "*Efekty termoelektryczne w niskowymiarowych układach kwantowych*" składa się cykl 13-tu prac opublikowanych w recenzowanych czasopismach międzynarodowych. Badane układy kwantowe należą do dwóch klas: układów zerowymiarowych w postaci kropek kwantowych (prace: 1-9), oraz układów jednowymiarowych w postaci tzw. nanowstążek na bazie grafenu i silicenu (prace: 10-13).

W pracy 1 zbadano efekty termoelektryczne w jednopoziomowej kropce kwantowej sprzężonej z ferromagnetycznymi elektrodami, których magnetyzacja może być nachylona pod kątem do osi kwantyzacji kropki kwantowej. Wykazano duży wpływ blokady kulombowskiej na transport ciepła i ładunku w układzie oraz przewidziano możliwość pojawienia się znaczącego spinowego efektu Seebecka. Jest to jedna z najważniejszych prac cyklu o czym świadczy liczba jej cytowań wynosząca 161.

Tematyka poruszona w pracy 1 była przez autora następnie kontynuowana w pracach 2-9 dla kropek kwantowych dołączonych do zewnętrznych elektrod ferromagnetycznych (prace 2-5,7-9), oraz do podwójnych kropek kwantowych (praca 6).

Kolejne cztery prace 10-13 dotyczą efektów termoelektrycznych w tzw. nanowstążkach na bazie grafenu (prace: 10 i 13) i silicenu (prace: 11 i 12). Na szczególne wyróżnienie zasługuje tutaj praca 10, w której pokazano, że zastosowanie nanowstążek z defektami strukturalnymi w postaci otworów poprawia wydajność spinowych efektów termoelektrycznych w temperaturach rzędu 100K. Praca 10 uzyskała dotąd 34 cytowania.

Podsumowując uważam, że dr Michał Wierzbicki podjął interesującą tematykę badawczą motywowaną ostatnimi wynikami wskazującymi, że znaczne zwiększenie efektów termoelektrycznych można osiągnąć przy zastosowaniu materiałów o obniżonej wymiarowości. Osiągnięcia opisane w artykułach 1-13, do których należą:

- wykazanie, że spinowe efekty termoelektryczne o wysokiej wydajności można otrzymać w niskowymiarowych układach kwantowych typu kropek kwantowych przy zastosowaniu sprzężenia z ferromagnetycznymi elektrodami,

- wykazanie decydującego wpływu efektów interferencyjnych na warunki pracy podwójnej kropki kwantowej,
- wykazanie, że w przypadku nieliniowej pracy złącza termoelektrycznego, przy dużym gradiencie temperatur, wzmocnienie spinowych efektów termoelektrycznych można uzyskać przez zastosowanie elektrod posiadających strukturę pasmową półmetalalu,
- wykazanie wpływu defektów strukturalnych nanowstążek na wydajność termoelektryczną,

wypełniają, w mojej opinii, kryteria osiągnięcia naukowego, które powinno być podstawą wniosku habilitacyjnego. Prace posiadają od jednego do trzech autorów i w zdecydowanej większości dr Wierzbicki jest pierwszym autorem. Zgodnie z oświadczeniami współautorów wkład dr. Wierzbickiego do wszystkich prac jest dominujący i nie mniejszy niż 50%.

Sumaryczna liczba cytowań wszystkich 42 artykułów wynosi 487 (438 bez autocytowań), co daje indeks Hirscha równy 9. Sumaryczny impact factor wynosi 76.

Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt, że dr Wierzbicki, oprócz prac poświęconych efektowi termoelektrycznemu, jest współautorem licznych artykułów z innych dziedzin: chaosu deterministycznego, magneooptyki, optyki nieliniowej oraz dyfrakcyjnej, fizyki wysokich ciśnień oraz metod matematycznych fizyki. Mimo, że prace te nie uzyskały znaczącego odzewu w literaturze to jednak świadczą, że dr Wierzbicki posiada interdyscyplinarne zainteresowania naukowe, co jest niezwykle cenne u pracownika uczelni kształcącej studentów. Przekłada się to na osiągnięcia dydaktyczne, czego wyrazem jest trzykrotnie uzyskana przez autora nagroda Złotej Kredy. Do osiągnięć dydaktycznych zaliczyć też trzeba dwa skrypty z elektrodynamiki klasycznej i mechaniki klasycznej, które wykorzystywane są również na innych wydziałach fizyki.

Autor jest ponadto kierownikiem Pracowni Modelowania Struktur Niskowymiarowych w Zakładzie Badań Strukturalnych oraz pełni rolę administratora rozproszonego klastra obliczeniowego, który pracownicy wydziału fizyki mogą wykorzystywać do złożonych obliczeń numerycznych.

Biorąc pod uwagę wszystkie aspekty dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dra Wierzbickiego uważam, że spełnia kryteria niezbędne do otrzymania stopnia doktora habilitowanego.

