

prof. dr. hab. Detlef Hommel  
Instytut Fizyki Doświadczalnej  
Wydział Fizyki i Astronomii  
Pl. Maxa Born'a 9  
50-204 Wrocław

Recenzja pracy habilitacyjnej pana dr. Sebastiana Mahlika

**Wpływ stanów pośrednich na własności spektroskopowe jonów lantanowców  
w matrycach dielektrycznych**

Pan dr. Sebastian Mahlik wywodzi się z dobrze znanej grupy profesora Marka Grinberga, gdzie, po studiach na Uniwersytecie w Toruniu, robił pracę doktorską i pracuje jak adiunkt naukowo-techniczny.

Choć został po doktoracie w tematyce badań spektroskopowych ziem rzadkich, to jednak w sposób widoczny rozszerzył swój zakres zainteresowań naukowych, w szczególności o badania ciśnieniowe i studia stanów, prowadzonych do przerwy energetycznej, poprzez wbudowane do matrycy jon ziem rzadkich. Czytając jego pracy odnosi się wrażenie, że jest uzdolnionym eksperymentatorem i że wykonane badania są przeprowadzone bardzo rzetelnie.

Publikacje wybrane do habilitacji są opublikowane w dobrych międzynarodowych czasopismach (cztery z impact factor > 4 a cztery > 2). W jedenastu z nich jest pierwszym autorem a raz tylko drugim. Świadczy to bez wątpienia o tym, że główne prace pomiarowe raz z opracowaniem wyników robił przeważnie sam lub kierował nimi odpowiednio.

Jedyne, co się rzuci w oczy i lekko daje do zastanowienia się, to fakt, że przy określeniu wkładu własnego 10 razy jest stwierdzone „uczestnictwo w interpretacji wyników badań” a aż 7 razy, że „napisał wstępną wersję manuskryptu”. Twierdzenie „napisałem manuskrypt” występuje tylko raz. Może się to wydawać słabym punktem kandydata, bo taka interpretacja wskazałaby na to, że jest świetnym doświadczalnikiem, ale słabszej w interpretacji wyników takich pomiarów. A wymagana od habilitanta jest, w moim rozumieniu, i duża niezależność przy wykonaniu eksperymentów jak i samodzielność w opisie fizyki kryjącej się za wynikami doświadczalnymi.

Z drugiej strony mogą te ostrożne twierdzenia też wynikać po prostu ze skromności pana dr. Mahlika, czego trudno mi ocenić, bo nie znam go osobiście. Faktem jest też, że dobre prace naukowe na ogół są wielu-autorskie, co należy ocenić pozytywnie. We wszystkich tych 12 publikacjach jest 4-5 co-autorów międzynarodowych, co też świadczy o dobrej jakości i zdolności pana Mahlika do współpracy. Tylko w jednej z tych prac nie ma promotora pracy doktorskiej prof. M. Grinberga. Przynajmniej w Niemczech, gdzie 20 lat byłem profesorem,

jest zwyczaj, że przynajmniej jedna praca kandydata musi być naprawdę ‘samodzielna’, co do składu autorskiego, pomysłu jak i wkładu w interpretację i napisaniu manuskryptu. Jednak tym twierdzeniem nie chcę absolutnie podważać tej pracy habilitacyjnej, przechodzę więc do omówienia osiągnięć naukowych.

Cele prac naukowych są przedstawione jasne i wprowadzenie w tematykę jest dobrze zrozumiałe. Przy omówieniu możliwych stanów elektronowych wprowadzonych w układzie matryca-jon lantanowca używano dużo skrótów (rys. 1) będących częściowo wyjaśnione dopiero później w tekście. Dość długo wydaje się opisanie stanów i przejść 4f-4f oraz 4f-5d, bo n.p. reguła Laporta jest raczej podstawowa.

Przy omówieniu modelu ekscytonu pułapkowanego na domieszce cytowana jest podstawowa praca [9] (M. Grinberg and S. Mahlik) z 2008 roku, będąca wynikiem pracy doktorskiej pana Mahlika stanowiąca z 47 cytowaniami jego drugą publikację, co do liczb cytowań. Najwyżej ulokowana praca z tych, co wzięto do tej habilitacji to H4 (2013 rok) na miejscu siódmym z 22 cytowaniami – a najśłabsza to H8 (2014 rok) z zaledwie jednym cytowaniem (67 miejsce na 76 publikacji). W tym przypadku nasuwa się pytanie, dlaczego H8 była pracą wybraną do habilitacji. Jedynym argumentem może być merytoryczne uzupełnienie tych innych prac tej tematyce.

Bardzo ważne, i bardzo dobrze pisane, jest wprowadzenie do położenia poziomów ziem rzadkich względem pasm. Widać, że tu pan dr. Mahlik jest prawdziwym specjalistą i posiada szerokie doświadczenia. Czyta się to z dużą przyjemnością.

Co do zastosowanej spektroskopii wysokociśnieniowej to laboratorium w Gdańsku z pewnością należy do najlepszych w Polsce, o czym też świadczy ogólnie wysoka ranga publikacji. Świadczy o tym też fakt, że badane przez dr. Mahlika próbki wychodzą nie tylko z uniwersytetu Gdańskiego ale i 6 innych laboratoriów z pięciu krajów na całym świecie.

Cele pracy są bardzo szczegółowo przedstawione i nie budzą wątpliwości, co do unikalności tych badań i wysokiego poziomu naukowego.

Przechodząc do cyklu prac H1 – H12 i przedstawionych w nich wynikach, to muszę na wstępie zaznaczyć, że co prawda zajmowałem się ziemiami w różnych kryształach jonowych jak i w półprzewodnikach II-VI do habilitacji w 1989 roku, ale potem drastycznie zmieniłem zainteresowania naukowe w kierunku epitaksji szerokoprzerwowych półprzewodników i ich zastosowań w optoelektronice. Moje spojrzenie na tematykę naukową pana dr. Mahlika może

być więc mniej szczegółowe w porównaniu z innymi recenzentami ale starałem się skoncentrować na spójność badań i interpretację wyników.

W pierwszych wymienionych pracach (H1-H4) rozszerzono zakres ciśnień dla  $\text{Pr}^{3+}$ , co pozwoliło na obserwowania i interpretacji całkowitego wygaszania luminescencji. Rozszerzono to na  $\text{Tb}^{3+}$  oraz na nowe matrycy, aby tłumaczyć rolę stanów ITE na wygaszanie luminescencji 4f-4f.

W późniejszych pracach (H5-H7) już nie ograniczono się do rozważania zmian położenia stanów typu ITE, ale i samym przesunięciem poziomów 4f. Ze wzrostem ciśnienia liniowo przesuwają się poziomy podstawowe ziem rzadkich względem pasm. Opracowano odpowiedni model. Okazało się, że też stan ITE może być albo singletem albo tripletem, co ma wpływ na przejścia optyczne. Badano też czasowe zaniki luminescencji w funkcji temperatury i ciśnienia. Unikalne możliwości aparatury doświadczalnej, rozwinięty przez pana Mahlika po doktoracie na to pozwoliły. Przez to udało się interpretować pewne anomalie w emisjach badanych układów matryca-ziemia rzadka.

Późniejsze prace (H8-H12) zajmują się zagadnieniami wpływem stanów pośrednich na pułapkowanie nośników. Potwierdzono też, że ze wzrostem ciśnienia nastąpi zawsze zwiększenie energii pasma walencyjnego. Badanie widm wzbudzenia pozwoliło też w przypadku  $\text{Y}_2\text{O}_3$  co-domieszkowane  $\text{Eu}^{3+}$  i  $\text{Tb}^{3+}$  określić względne ich położenia energetyczne.

Podsumując przedstawione badania, ich osiągnięte wyniki i poziom publikacji H1 - H12, na których opiera się ta rozprawa habilitacyjna nie budzą wątpliwości, co do przydatności jako habilitacja. Są one między sobą spójne i logicznym rozwinięciem zagadnienia badawczego. Pan dr. S. Mahlik w szczegółowym omówieniu cyklu tych prac udowadnia zarówno wysoką zdolność eksperymentatora jak i głęboką wiedzę zachodzących procesów podczas prowadzenia ziem rzadkich do różnych matryc. Osiągnięte wyniki rozszerzają istniejący stan wiedzy o tych procesach.

Dr. S. Mahlik swoimi pracami doświadczalnymi oraz budową odpowiedniej aparatury do badań wysokociśnieniowych w Zakładzie Spektroskopii Fazy Skondensowanej pana prof. M. Grinberga, w sposób istotny rozszerzył istniejące tam możliwości. To też należy liczyć do osiągnięć habilitacyjnych.

Ponadto, dr. S. Mahlik pracował nad innymi zagadnieniami naukowymi, które szczegółowo przedstawił w akapicie 'Pozostałe osiągnięcia naukowe'. Ilość ich jest także imponująca.

Ponadto, pan dr. Mahlik kierował pięcioma własnymi projektami badawczymi i uczestniczył w jedenastu innych, częściowo jako kierownik zadania. Jest laureatem Stypendium dla Wybitnych Naukowców Mnisi z roku 2015 co jest wysokim wyróżnieniem. Nie licząc z listy wymienionych referatów na międzynarodowych konferencjach te, co padną w okres pracy doktorskiej lub są związane z nią, to ma ich trzech.

Dorobek dydaktyczny oraz w popularyzacji wyników naukowych też są imponujące i kwalifikują kandydata do habilitacji. Brał aktywnie udział w organizacji konferencji o charakterze narodowym jak i międzynarodowym i otrzymał różne nagrody za swoje osiągnięcia. Dydaktyka obejmuje zarówno prowadzenie ćwiczeń jak i wykłady specjalistyczne.

Staży w zagranicznych ośrodkach badawczych są, co prawda krótkie, ale są. Dwóch z tych pięciu jednak padają w okres pracy doktorskiej.

Podsumując, pan dr. Sebastian Mahlik kwalifikuje się swoimi publikacjami i osiągnięciami naukowym i całokształtem dydaktyczno-badawczym od stopnia doktora habilitowanego. Na dzień dzisiejszy ma index Hirsch 15 oraz 76 publikacji w Web of Science a cytowania (bez własnych) jest 524. Jest to na pewno powyżej 'średniej' dla doktorów starających się o habilitację.

Popieram nadanie tytułu dr. hab. dla pana dr. Sebastiana Mahlika. Jedyna wątpliwość, która nadal pozostanie jest to, czy naprawdę będzie 'samodzielnym pracownikiem naukowym' nie tylko z punktu widzenia experimentów ale i interpretacji wyników naukowych.



Prof. dr. hab. Detlef Hommel

Wrocław, 11.09.2018