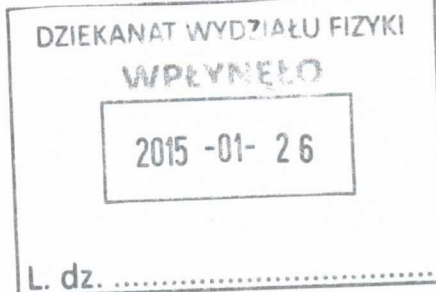


Prof. dr hab. Mirosław Załużny  
Instytut Fizyki UMCS, Lublin



Ocena dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego  
**dra Jacka Szczytki**  
w związku z postępowaniem o nadanie stopnia  
doktora habilitowanego nauk fizycznych

Dr Jacek Szczytko jest absolwentem Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego. Pracę magisterską pt. „*Magnetoptyczne badania oddziaływania wymiennego s,p-d w GaAs domieszkowanym Mn*” obronił w 1996 roku. Promotorem pracy był prof. dr hab. A. Twardowski. Pracę doktorską pt. „*Półprzewodniki półmagnetyczne grupy III-V*” habilitant przygotował na tym samym wydziale i również pod tym samym kierownictwem. Praca została obroniona w roku 2001. W latach 2001-2004 dr J. Szczytko przebywał na stażu podoktorskim w Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL). W późniejszym okresie habilitant odbył krótkoterminowe staże naukowe na Tajwanie, we Francji, na Litwie i w Niemczech. Od 2005 roku do chwili obecnej dr J. Szczytko jest adiunktem na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego.

Zainteresowania naukowe habilitanta koncentrują się głównie na eksperymentalnych badaniach właściwości elektronowych i optycznych struktur/nanostruktur półprzewodnikowych i metalicznych.

Ocena dorobku naukowego. Podstawowe dane bibliometryczne dorobku naukowego habilitanta przedstawiają się następująco:

Liczba publikacji: 52, w tym 48 w czasopismach z bazy JCR (10 prac ukazało się przed uzyskaniem stopnia doktora); wszystkie prace są wieloautorskie

Liczba cytowań: 818

Liczba cytowań

bez autocytowań: 788 (habilitant nie informuje czy pomijane są tylko cytowania własne, czy również cytowania pozostałych współautorów)

Index Hirscha:  $h = 13$

Sumaryczny impact factor: 124,5

Cykl sześciu prac wskazanych przez dra J. Szczytko jako osiągnięcie naukowe jest zatytułowany „*Właściwości optyczne plazmy w nanostrukturach półprzewodnikowych i metalicznych*”. Ukazały się one w latach 2004 - 2013 w renomowanych czasopismach o wysokim IF: Phys. Rev. Lett. - H1, H3 i H4; Phys. Rev. B - H2 oraz Phys. Rev. E - H5 i H6. W czterech pracach (H1,H2,H5,H6) habilitant jest pierwszym autorem. Wszystkie publikacje są krótkie. Ich łączna objętość nie przekracza 32 stron.

Prace wchodzące w skład cyklu są efektem badań doświadczalnych wykonanych przez habilitanta, zarówno w kraju, jak i za granicą (EPFL). Liczba autorów waha się od czterech do sześciu. Kolejność autorów, jak i załączone oświadczenia, wskazują jednoznacznie, że wkład habilitanta zarówno w zaplanowanie, przeprowadzenie eksperymentu, jak i teoretyczną analizę otrzymanych wyników był bardzo istotny. Habilitant ocenia swój wkład następująco: 60% (H1), 70% (H2), 45% (H3), 45% (H4), 65% (H5) i 55% (H6). Wyniki prezentowane w tych pracach omawiane są obszernie w piętnastostronicowym autoreferacie. (Pozostałe osiągnięcia naukowe zostały przedstawione w autoreferacie bardzo skrótowo.) Ponieważ wyżej wspomniany autoreferat nie podlega ocenie, poprzestanę jedynie na uwadze, że w kilku miejscach pojawiają się w nim niezbyt precyzyjne sformułowania. Przykładowo, na stronie 13 autor pisze: „Tensor dielektryczny metalu  $\underline{\epsilon}$ , wynikający z równań Maxwella dla swobodnych nośników...”

Prace dzielą się bardzo wyraźnie na dwie grupy tematyczne. Do pierwszej należą artykuły H1 - H4, poświęcone głównie badaniu efektów optycznych uwarunkowanych formowaniem się ekscytonów w półprzewodnikowej studni kwantowej. Do drugiej wchodzi prace H5 i H6 badające wpływ efektów plazmonowych na właściwości magnetoptyczne nanocząstek ferromagnetycznych. Bez wątpienia prace wchodzące w skład zarówno pierwszej jak i drugiej grupy można uważać za monotematyczne. Niestety, mam duże opory z potraktowaniem prac z pierwszej grupy (H1 - H4) za monotematyczne z pracami drugiej grupy (H5 i H6), gdyż różnią się one zasadniczo, zarówno rodzajem badanych struktur, jak i metodami badawczymi. Niniejsza uwaga jest konsystentna z efektami przeszukiwań (pod kątem słowa kluczowego - *plasma*), zarówno stron wydawnictwa APS ([journals.aps.org/search](http://journals.aps.org/search)), jak i bazy Web of Science ([zatoka.icm.edu.pl/sci](http://zatoka.icm.edu.pl/sci)). Moje zastrzeżenia znikają jednak, jeśli (zgodnie z wchodzącą w życie 1. 10. 2014 r. znowelizowaną ustawą; ust. 2 w art. 16 ) przyjąć, że prace wchodzące w skład osiągnięcia naukowego, będącego podstawą ubiegania się nadanie stopnia doktora habilitowanego, powinny być jedynie powiązane tematycznie.

Prace należące do pierwszej grupy zostały wykonane w EPFL w zespole prof. B. Deveaud'a. Doświadczenie polegało na czasowo-rozdzielczych pomiarach fotoluminescencji pojedynczej studni kwantowej  $\text{In}_{0.05}\text{Ga}_{0.95}\text{As}/\text{GaA}$ , pobudzanej (nierezonansowo) impulsami laserowymi. Czynnikiem decydującym o bardzo dużej wartości poznawczej otrzymanych wyników była rekordowo mała wartość niejednorodnego poszerzenia linii rezonansu ekscytonowego w badanej studni kwantowej. Pozwoliło to, między innymi, na wyodrębnienie w widmie luminescencyjnym komponenty związanej z fazą ekscytonową i fazą plazmową. Istotną rolę odgrywała również możliwości wzmocnienia sygnału luminescencyjnego, oraz pracy w

geometrii absorpcyjno-odbiciowej, poprzez wbudowanie studni kwantowej do układu wielowarstwowego tworzącego optyczną mikrownękę. Ukośna konfiguracja zwierciadeł pozwalała na łatwe "dostrojenie" częstości mikrownęki do energii przejść optycznych (patrz rysunek 1 w autoreferacie). Przy interpretacji wyników pomiarowych istotnym był też fakt, że szerokość linii rezonansowej mikrownęki była na tyle duża, iż uzasadniało to w pełni pominięcie efektów polarytonowych. (Niestety rola efektu Purcella nie była szacowana przez autorów.) W pracy H3 pomiary prowadzono przy zwiększonych mocach pobudzającego światła. Wówczas koncentracja plazmy elektronowo-dziurowej osiągała wartości umożliwiające obserwacje przejścia Motta - od izolującego gazu ekscytonowego do przewodzącej plazmy elektronowo dziurowej. Ponadto w pracy H4 autorzy wykorzystali możliwość elektrycznego naładowania studni kwantowej, poprzez odpowiednią modyfikację warunków pobudzania. Pozwoliło to na kreowanie w studni kwantowej, zarówno ekscytonów, jak i trionów (naładowanych dodatnio i ujemnie ekscytonów). Wyniki pomiarowe interpretowano korzystając z równań kinetycznych uwzględniających procesy dwu- i trójcząstkowe. Przy wyborze liczbowych wartości parametrów pojawiających się w wyżej wspomnianych równaniach, posilkowano się wynikami prac teoretycznych Permarocchiego *et. al.* [H1, ref. 12 i 13].

Do najważniejszych wyników otrzymanych w pracach H1 - H4 zaliczam:

- Precyzyjny pomiar i dokładną analizę teoretyczną czasowo-rozdzielczych widm luminescencyjnych jednoznacznie pokazującą, że obserwowane zależności czasowe daje się poprawnie opisać bez konieczności korzystania z proponowanego wcześniej w literaturze modelu plazmy skorelowanej kolumbowski.
- Eksperymentalne potwierdzenie występowania przejścia Motta w studni kwantowej wzbudzanej odpowiednio intensywnymi impulsami laserowymi.
- Wykonanie odpowiednich pomiarów i zaproponowanie teoretycznego modelu opisującego poprawnie wkład komponenty plazmowej, ekscytonowej i trionowej do sygnału luminescencji studni kwantowej przy różnych wartościach nadmiarowej koncentracji elektronów i dziur.

Omawiane powyżej publikacje dra J. Szczytki uważam za bardzo wartościowe prace „z pierwszej linii”. Wykraczają one poza zasięg wewnątrzśrodowiskowej dyskusji. Problemy w nich poruszane są nadal aktualne. Przykładowo, metodyka badań rozwinięta w pracach H1 - H3 została ostatnio z powodzeniem zastosowana przez C. K. Yong *et. al.* [Small **8**, 1725 (2012)] do badania dynamiki formowania się ekscytonów w wysokiej jakości nanodrutach GaAs-AlGaAs. Łącznie, prace H1-H4 były już cytowane ponad sto razy.

Pozostałe dwie prace z cyklu (opublikowane w 2013 roku), dotyczą badań właściwości nanocząstek ferromagnetycznych metodami magnetoptycznymi. Na podkreślenie zasługuje fakt, że część eksperymentalna wyżej wspomnianych badań to efekt współpracy habilitanta z ośrodkami krajowymi. Należy również zauważyć, że habilitant uczestniczył, zarówno w pomiarach, jak i w syntetyzowaniu badanych zawiesin nanocząstek ferromagnetycznych. Interpretację teoretyczną otrzymanych wyników pomiarowych przeprowadzono przy współpracy z fizykami słoweńskimi, zakładając słuszność modelu Drudego. Nie ulega wątpliwości, że prace H5 i H6 są ciekawe. Jednak środowisko związane z badaniami prezentowanymi w tych pracach jest niewątpliwie węższe od środowiska zainteresowanego w problematyką prac H1 - H4. Jest to prawdopodobnie (obok niewielkiego upływu czasu od opublikowania prac H5 i H6) przyczyną niewielkiej liczby ich cytowań (dwa obce cytowania). Do najważniejszych osiągnięć drugiej grupy prac zaliczam:

- Zademonstrowanie możliwości wykorzystania magnetoptycznych technik pomiarowych do wyznaczania momentu magnetycznego (nieoddziałujących) nanocząstek ferromagnetyków.
- Wykazanie, że dimerizacja jest głównie odpowiedzialna za wyjątkowo dużą wartość dwójłomności (efekt Cotton'a-Mutton'a) nanocząstek kobaltu w zawieszynie dielektrycznej.

Wykaz prac habilitanta (powstałych po otrzymaniu stopnia doktora), które nie weszły w skład omawianego powyżej cyklu prac jest obszerny - obejmuje 36 pozycji. Dużą ich część stanowią artykuły konferencyjne opublikowane w czasopismach z bazy JCR. Jeśli nie liczyć publikacji poświęconych oddziaływaniu plazmy z promieniowaniem THz, to można powiedzieć, że ich tematyka wychodzi znacznie poza tematykę głównego osiągnięcia naukowego habilitanta. Obszar zainteresowań naukowych dra J. Szczytki obejmuje bowiem badania namagnesowania przy użyciu magnetometru SQUID, fizyko-chemiczne badania molekuł zawierających jony magnetyczne oraz badania dotyczące półprzewodników półmagnetycznych. W tym miejscu należy zauważyć, że około 70% wszystkich cytowań habilitanta odnosi się do prac związanych z półprzewodnikami półmagnetycznymi. Większość z tych prac powstała jednak przed otrzymaniem przez niego stopnia doktora.

Podsumowując dotychczasowy dorobek naukowy habilitanta stwierdzam, że jest on obszerny i ma istotne znaczenie, zarówno dla badań podstawowych, jak i aplikacyjnych. W tym miejscu warto podkreślić współautorstwo habilitanta w dwóch zgłoszeniach patentowych. Dr J. Szczytko jest specjalistą w zakresie fizyki doświadczalnej układów półprzewodnikowych i molekularnych, cenionym nie tylko przez fizyków krajowych. Świadczą o tym jego publikacje

ukazujące się z reguły w prestiżowych czasopismach międzynarodowych, szeroka współpraca i kontakty naukowe z renomowanymi ośrodkami zagranicznymi i krajowymi. Wymiernym potwierdzeniem znacznego wkładu habilitanta w rozwój uprawianej przez niego dyscypliny jest też znaczny oddźwięk środowiska naukowego wyrażający się, zarówno dużą liczbą cytowań, jak i zaproszonymi referatami na konferencjach krajowych (1) i międzynarodowych (2). Należy również zaakcentować fakt pełnienia przez dra J. Szczytkę funkcji recenzenta w kilku czasopismach z bazy JCR (Appl. Phys. Lett., J. Phys. Chem., Phys. Rev. Lett., Phys. Rev. B oraz Acta Phys. Pol. A).

Ocena dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego i organizacyjnego. Habilitant zdobył odpowiednie doświadczenie dydaktyczne przygotowując i prowadząc szereg wykładów, ćwiczeń rachunkowych i zajęć laboratoryjnych (głównie w zakresie fizyki fazy skondensowanej) dla młodszych lat studiów fizycznych. Był pełnomocnikiem d.s. nanotechnologii i d.s. makro kierunku *Inżynieria nanostruktur*. Na podkreślenie zasługuje też bardzo duża aktywność habilitanta w zakresie popularyzacji nauki. Z tego tytułu otrzymał on szereg nagród i wyróżnień od władz uczelni i PTF.

Pod kierunkiem dra J. Szczytki przygotowano pięć prac magisterskich i piętnaście prac dyplomowych. Był on również promotorem pomocniczym w przewodzie doktorskim.

Z przedstawionej dokumentacji wynika, że habilitant ma znaczny dorobek organizacyjny. Przede wszystkim należy odnotować kierowanie przezeń grantem NCN OPUS oraz udział w realizacji dwóch innych krajowych projektów badawczych. Dr J. Szczytko wniósł istotny wkład w rozbudowę nowoczesnej infrastruktury badawczej Instytutu Fizyki macierzystego wydziału. Habilitant uczestniczy aktywnie w pracach różnych ciałach kolegialnych wydziału i uczelni. Należy odnotować fakt, że w latach 2006 - 2011, dr J. Szczytko był odpowiedzialny za organizację tzw. "przedszkola" (Pre-School), poprzedzającego Międzynarodową Konferencję Fizyki Półprzewodników "Jaszowiec".

Wyżej wymienione fakty pozwalają na jednoznaczne stwierdzenie, iż habilitant jest wszechstronnie przygotowany do wypełniania obowiązków samodzielnego pracownika naukowego w obydwu omawianych powyżej obszarach aktywności.

Podsumowanie. Stwierdzam, że cykl sześciu prac stanowiących podstawę przewodu habilitacyjnego, oraz całokształt dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dra Jacka Szczytki spełnia ustawowe wymagania i wnioskuje o dopuszczenie go do dalszego etapu postępowania habilitacyjnego.

Lublin, 16. 01. 2015 r.

