

Warszawa, 21 czerwca 2011

Prof. dr hab. Zbysław Wilamowski

Instytut Fizyki PAN, Warszawa

OCENA ROZPRAWY HABILITACYJNEJ I DOROBKU NAUKOWEGO DOKTORA WALDEMARA BEDNARSKIEGO

Habilitacja

Na rozprawę habilitacyjną składa się 7 publikacji ogłoszonych drukiem w latach 2003 – 2010. Są to współautorskie prace opublikowane w dobrych czasopismach o renomie międzynarodowej. Współautorami są: profesor Stefan Waplak i dr inż. Adam Ostrowski, obaj z IFM PAN. Obaj złożyli odpowiednie oświadczenia o ich roli w pracach składających się na habilitację.

Dr Adam Ostrowski, współautor 6 prac wchodzących w skład habilitacji, tylko w przypadku jednej pracy, H2, stawia siebie jako równorzędnego wykonawcę. Jest pierwszym autorem tej dwu-autorskiej pracy. Swoją wkład do pozostałych ocenia jako współudział w pomiarach.

Doktor Waldemar Bednarski jest uczniem profesora Stefana Waplaka. Profesor Waplak był opiekunem jego pracy magisterskiej, promotorem doktoratu i wreszcie bliskim współpracownikiem po doktoracie. Jest współautorem większości prac składających się na rozprawę habilitacyjną. W oczywisty sposób wkład profesora Waplaka w działalność naukową doktora Bednarskiego jest ogromny. Nie świadczy to jednak o braku samodzielności doktora Bednarskiego. Zarówno przegląd dorobku naukowego habilitanta jak i oświadczeń współautorów prowadzi do wniosku, że o ile w pierwszych latach po doktoracie Waldemara Bednarskiego, profesor Waplak pełnił rolę wiodącego współautora (dotyczy prac H6 i H7) to z czasem ich role zmieniały się i obecnie, należy uznać doktora Waldemara Bednarskiego za wiodącego współpracownika, tego który stawia problem, rozwiązuje go i redaguje publikacje. Dotyczy to również czterech prac wchodzących w skład habilitacji: H1, H3, H4 i H5, gdzie W Bednarski jest pierwszym autorem. Profesor Waplak w swoim oświadczeniu precyzuje merytoryczny wkład doktora Bednarskiego w omawiane prace, siebie stawiając w roli tradycyjnego konsultanta. Podsumowując, uważam, że duży wkład merytoryczny profesora Stefana Waplaka w dorobek naukowy habilitanta, nie zmienia mojej dobrej opinii o obecnej dojrzałości naukowej doktora Waldemara Bednarskiego.

W sumie, zawartość merytoryczna, kolejność autorów poszczególnych prac oraz oświadczenia współautorów pozwalają twierdzić, że większość nowych idei zawartych w przedstawionej habilitacji jest autorskim dziełem doktora Waldemara Bednarskiego.

Tytułem habilitacji jest „*Wpływ domieszkowania na przewodnictwo elektryczne i własności ferroiczne wybranych związków $Me_3X(SO_4)_2$* ”. Przy swojej różnorodności, siedem prac składających się na habilitację można uznać za monotematyczne. Wszystkie one mieszczą się w tytule rozprawy habilitacyjnej.

Doktor Bednarski podjął cykl badań bardzo ważnych, ale i bardzo złożonych materiałów. O ważności stanowi możliwość użycia tego rodzaju kryształów, elektrolitów stałych, do baterii wodorowych. Złożoność wynika bardzo specyficznej struktury krystalicznej z charakterystycznymi grupami SO_4 , mającymi tendencję do rotacji, i wiązaniami wodorowymi decydującymi o własnościach elektrycznych badanych związków. W rezultacie, w tych materiałach może zachodzić przemiana fazowa od wysoko-oporowej fazy niskotemperaturowej, charakteryzującej się porządkiem ferro- lub antyferro-elektrycznym, do wysoko-przewodzącej fazy superjonowej. Omawiane własności nie są jednak uniwersalne dla całej klasy badanych związków lecz istotnie zależą od składu chemicznego, w tym od sposobu domieszkowania. Co więcej, własności te zależą od procesów wygrzewania i dodatkowo charakteryzują się specyficzną histerezą. W szczególności, przewodnictwo elektryczne może zmieniać się wraz z czasem przepływu prądu - można więc mówić o przewodnictwie nieliniowym. Ponadto, związki te mogą charakteryzować się własnościami szklistymi, tzn. takimi, w których istnieje jedynie bliski porządek, a doświadczalnie wyznaczana temperatura charakterystyczna zależy od częstości pomiaru.

Badanie tak złożonych związków nie jest jedynie ambitnym wyzwaniem intelektualnym. Dzięki tej złożoności istnieje szerokie pole do optymalizacji materiałów do zastosowań, na przykład do budowy ogniw wodorowych.

Zasadniczą wartością omawianej rozprawy habilitacyjnej jest umiejętne zastosowanie odpowiednich, różnorodnych metod badawczych i mądra interpretacja uzyskanych wyników. Doktor Bednarski jest znakomitym specjalistą od badań za pomocą techniki rezonansów magnetycznych (EPR i ENDOR). Potrafi nie tylko interpretować standardowe widma centrów paramagnetycznych, wyznaczać koncentrację domieszek paramagnetycznych i śledzić przejścia fazowe, ale z obserwowanych efektów uśredniania widm z powodzeniem wyciąga subtelne wnioski dotyczące dynamiki centrów paramagnetycznych. Drugą stosowaną metodą badawczą jest pomiar przewodnictwa elektrycznego. Nie chodzi tu jednak o klasyczne pomiary, ale o trudne pomiary nieliniowego przewodnictwa, zależnego od pola elektrycznego i czasu pomiaru (efekt polaryzacji złącza), pomiary szumów, a właściwie fluktuacji przewodnictwa elektrycznego oraz o pomiary zmiennoprądowego przewodnictwa, tzn. zespolonej przenikalności dielektrycznej (szkliste własności elektryczne). Obie metody badawcze dostarczają wzajemnie uzupełniające dane. Samo ich jednoczesne zastosowanie jest oryginalnym i skutecznym pomysłem.

Pomiary pozwoliły na badanie wpływu domieszkowania. Stosowano domieszki, Cr, V. Szczególnie starannie przebadano wpływ domieszkowania manganem podstawiającym grupę kationową w związkach $Me_3H(SO_4)_2$. Pokazano, że domieszka indukuje pojawienie się luk protonowych, które przyczyniają się do wzrostu przewodnictwa. Określono optymalne domieszkowanie. Pokazano również, że domieszkowanie jonami paramagnetycznymi może mieć wpływ podobny do zastępowania wodorów deuterami. Z jednej strony domieszki prowadzą do pojawiania się fazy o bliskim uporządkowaniu w kryształach, w których nie istnieje faza antyferroelektryczna. Te kryształy charakteryzują się własnościami elektrycznymi typowymi dla fazy szklistej. Z drugiej strony obecność domieszki w kryształach, w których występuje porządek dalekiego zasięgu prowadzi do obniżenia temperatury antyferroelektrycznej.

Ciekawy jest rezultat wygrzewania domieszkowanych materiałów. W niektórych faza superjonowa jest stabilna, ale np. w związkach Rb wygrzewanie prowadzi do nieodwracalnych zmian strukturalnych.

Doktor Waldemar Bednarski jest autorem 48 publikacji, w tym 44 z tzw. listy filadelfijskiej. Jego prace są cytowane 172 (bez auto cytowań). Współczynnik Hirscha wynosi 4. Do najlepiej cytowanych należą prace z fizjologii roślin (współpraca z Małgorzatą Garncarską z Zakładu Fizjologii Roślin UAM, praca z 2004 r. - 15 cytowań i praca z 2006 r. - 10 cytowań), które nie stanowią przedmiotu rozprawy habilitacyjnej..

Kierował jednym projektem badawczym KBN w latach 1998-1999. Uczestniczył w kilku innych projektach.

Jest autorem dwóch referatów zaproszonych (Polsko – Ukraińska Szkoła Fizyki Ferroelektryków oraz XXX szkoła Fizyki Ferroelektryków w Przesiece)

Śledząc rozwój kariery naukowej chciałbym zauważyć, że obecnie jest najwłaściwszy moment do promowania dra Waldemara Bednarskiego na samodzielnego uczonego. Zdażył on już wykazać się odpowiednią dojrzałością i samodzielnością. Jego aktywność, zarówno ta mierzona ilością publikacji jak i ilością cytowań, jest duża i szybko rośnie. Jest to więc odpowiedni moment by mógł on zacząć pracować z grupą doktorantów i przejąć wynikającą z tego odpowiedzialność.

71.6.120000