

Jacek Waluk
Instytut Chemii Fizycznej PAN
Kasprzaka 44/52, 01-224 Warszawa

Warszawa, 22.7.2017

Recenzja w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr Tomaszowi Grzybowi

Dr Tomasz Grzyb, adiunkt (od roku 2011) na Wydziale Chemii UAM, jest z tą jednostką związany od początku swojej działalności naukowej. W roku 2007 został magistrem chemii na podstawie pracy *Elektrochemiluminescencja wybranych kompleksów Eu^{3+} i Tb^{3+} w roztworach wodnych*. Już cztery lata później (2011) uzyskał doktorat, broniąc rozprawy *Synteza i właściwości fotofizyczne nanomateriałów domieszkowanych jonami lantanowców (III)*". Promotorem, zarówno w przypadku magisterium, jak i doktoratu, był prof. dr hab. Stefan Lis.

Dr Grzyb nie ma w dorobku długoterminowego stażu naukowego w charakterze „postdoca”. Natomiast kilkakrotnie, w tym jeszcze przed doktoratem, odbywał krótkie wizyty badawcze: we Wrocławiu, Turku, Clermont-Ferrand, i Aveiro. Wizyty te zaowocowały nawiązaniem współpracy naukowej; oprócz wyżej wymienionych ośrodków, habilitant umieścił na liście współpracowników jednostki z Tartu, Berlina, Gdańska, Łodzi, Poznania i Wrocławia.

Zainteresowania naukowe dr Grzyba obejmują otrzymywanie i gruntowną charakteryzację, dotyczącą w szczególności właściwości spektralnych i fotofizycznych materiałów nieorganicznych opartych o metale ziem rzadkich. Jest współautorem ponad pięćdziesięciu prac z tej dziedziny, które cytowane były 768 razy (568 bez autocytowań), a indeks

Hirscha (w lutym 2016) wynosił 17. Biorąc pod uwagę wiek habilitanta (35 lat), jest to wynik świetny, znacznie przewyższający przeciętną.

Równie ponadprzeciętne są również dokonania habilitanta w kierowaniu projektami badawczymi – ma już ich na koncie cztery, w tym granty SONATA i SONATA BIS, a także grant VENTURES Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej.

Dorobek konferencyjny obejmuje pięć referatów na konferencjach międzynarodowych i trzy na krajowych, a oprócz tego 10 + 2 postery. Dr Grzyb brał też udział w przygotowaniu dwóch konferencji międzynarodowych i jednej krajowej.

W dorobku dydaktycznym zwracają uwagę liczne promotorstwa i opieka nad pracami licencjackimi (w sumie 6) i magisterskimi (11). Dr Grzyb pełnił też w dwóch przypadkach rolę promotora pomocniczego.

Lista nagród za działalność naukową obejmuje aż dziewięć pozycji. Wyróżnić wśród nich należy z pewnością stypendium START Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej (2013) oraz stypendium Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego dla wybitnego młodego naukowca (2014), czy wreszcie wyróżnienie w konkursie o Nagrodę im. A. Zamojskiego, przyznawaną przez Polskie Towarzystwo Chemiczne za najlepsze prace doktorskie.

W sumie uważam dotychczasowy dorobek dr Tomasza Grzyba za bardzo dobry, świetnie ukierunkowany, a także, co warto podkreślić, bardzo trafnie osadzony w dziedzinie intensywnie obecnie rozwijanej i mającej ogromne perspektywy w kontekście możliwości przyszłych zastosowań. Nie mam wątpliwości, że dorobek habilitanta można określić jako wyróżniający, zwłaszcza biorąc pod uwagę czas, w jakim został osiągnięty.

Ocena rozprawy habilitacyjnej

Na rozprawę, zatytułowaną *Synteza oraz właściwości strukturalne i spektroskopowe nanomateriałów domieszkowanych jonami lantanowców wykazujących zjawisko upkonwersji* składa się seria jedenastu prac opublikowanych pomiędzy 2012 a 2017 r. w bardzo dobrych i dobrych międzynarodowych czasopismach (*RSC Advances, J. Mat Chem., J. All. Compounds, Dalton Trans., J. Am. Cer. Soc, J. Luminescence*). Pan dr Grzyb jest pierwszym autorem w dziewięciu z nich, a w dziesięciu jest autorem–korespondentem. Te dane w oczywisty sposób dowodzą wiodącej roli habilitanta w w/w publikacjach, ale oczywiście, zgodnie z przepisami, potwierdzają to także dołączone do rozprawy odpowiednie oświadczenia współautorów (jedna z prac jest monoautorska).

Główny cel prac składających się na habilitację jest bardzo dobrze określony i wspólny dla wszystkich publikacji. Jest nim otrzymanie materiałów wykazujących tzw. przetwarzanie częstości „w górę” (ang. *upconversion, UC*). Zjawisko UC, pozwalające na uzyskiwanie „na wyjściu” fotonów o wyższej energii niż „wejściowe”, to temat bardzo obecnie modny i intensywnie rozwijany. Przetwarzanie częstości to skomplikowany proces, złożony z kilku etapów, a sumaryczna jego wydajność jest iloczynem wydajności każdego z nich. Dlatego też opis zjawiska UC jest bardzo złożony, a zarazem niezwykle pożądany dla badaczy, którzy pragną w racjonalny sposób polepszyć efektywność procesu przetwarzania częstości. Dokładne zrozumienie mechanizmów UC umożliwić bowiem może postęp w tak istotnych dziedzinach, jak konwersja energii słonecznej, fototerapia dynamiczna, czy sensory luminescencyjne.

Lektura prac Pana dr Grzyba pokazuje, że przeprowadzone przez niego badania w istotny sposób poszerzyły wiedzę na temat UC, a zarazem dostarczyły nowych, wydajnych nanomateriałów wykazujących emisję w świetle widzialnym po absorpcji fotonów z zakresu podczerwieni. Habilitant wykonał syntezę całego szeregu układów oraz sprawdził ich użyteczność jako matryc dla świecących jonów lantanowców. Były wśród nich nanokryształy fosforanów, boranów i wanadanów ziem rzadkich, tlenofluorek gadolinu, a także mieszane fluorki baru i pierwiastków ziem rzadkich. Matryce te domieszkowano jonami Er^{3+} , Ho^{3+} , Tm^{3+} , Eu^{3+} i Tb^{3+} , a jako sensybilizator absorbujący promieniowanie wzbudzające, użyty został jon Yb^{3+} .

Uzyskane nanokryształy zostały bardzo dokładnie scharakteryzowane, głównie metodami dyfrakcyjnymi i mikroskopii elektronowej. Badania te potwierdziły ich dobrą jakość. Następnie przeprowadzono szczegółowe badania spektroskopowe i fotofizyczne. W szczególności, stosowano zarówno wzbudzenie „bezpośrednie” z zakresu UV, jak i fotony o niskiej energii (980 nm). Tego rodzaju podejście umożliwiło zrozumienie ścieżek przepływu energii w układach wykazujących UC oraz zaproponowanie mechanizmów odpowiedzialnych za luminescencję. Za szczególnie ciekawy wśród tych ostatnich uważam mechanizm kooperatywnego przeniesienia energii. Istotnym wynikiem jest też przebadanie roli słabo dotąd poznanych domieszek Yb^{3+} i Tb^{3+} .

Warto też podkreślić wielofunkcyjność uzyskanych materiałów. Są wśród nich tzw. związki magnetyczno-luminescencyjne, czy też materiały emitujące emisję, której parametrami można w sposób kontrolowany sterować – np. poprzez odpowiedni dobór stężenia domieszki lub długość fali promieniowania wzbudzającego.

Podsumowując: uważam rozprawę habilitacyjną Pana dr Grzyba za bardzo dobry przykład spójnych, świetnie zaplanowanych i prawidłowo, metodycznie przeprowadzanych badań, których wyniki mają znaczenie zarówno dla teorii, jak i praktyki, przyczyniając się w istotny sposób do ich rozwoju.

Nie mam żadnych wątpliwości, że zarówno rozprawa habilitacyjna, jak i dorobek naukowy Pana dr Tomasza Grzyba spełniają zwyczajowe i ustawowe wymogi stawiane habilitantom (art. 16 i 17 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65 poz. 595 ze zm. Dz.U. z 2005 r., nr 164, poz. 1365)). Stawiam wniosek o dopuszczenie Pana dr Tomasza Grzyba do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.



Jacek Waluk

