

Jacek Waluk

Instytut Chemii Fizycznej PAN

Kasprzaka 44/52, 01-224 Warszawa

Warszawa, 21.11.2019

Recenzja w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr Kornelii Lewandowskiej

Dr Kornelia Lewandowska jest absolwentką Wydziału Fizyki Technicznej Politechniki Poznańskiej, na którym w roku 2005 uzyskała dyplom magistra inżyniera w zakresie fizyki materiałów i nanotechnologii. Cztery lata później, tj. w roku 2009, obroniła na tym samym wydziale doktorat. Promotorem pracy, zatytułowanej *Charakterystyka spektroskopowa supermolekularnych układów chromofor-fulleren w roztworach i w warstwach Langmuira-Blodgett*, była prof. dr hab. Danuta Wróbel. Warto wspomnieć również o ukończeniu w roku 2007 studiów podyplomowych *Architektura krajobrazu*, na Akademii Rolniczej im A. Cieszkowskiego w Poznaniu oraz, w tym samym roku, Studium Pedagogiczno-Dydaktycznego Politechniki Poznańskiej. A jeszcze jedno świadectwo - ukończenia studiów podyplomowych *Menedżer projektów badawczych* - uzyskała już po doktoracie, w r. 2011 na Uniwersytecie Adama Mickiewicza.

Z dostarczonych mi materiałów habilitacyjnych wyłania się bogata historia zatrudnienia, rozpoczęta pracą w charakterze nauczyciela kontraktowego w Kolegium Edukacyjnym Poznańskiego Stowarzyszenia Oświatowego „Dębinka” (2010-2011). W latach 2010-2012 dr Lewandowska zatrudniona jest również jako fizyk, a potem adiunkt w Instytucie Fizyki Molekularnej PAN. Potem (2012-2014) odbywa staż krajowy (FUGA) na Wydziale Metali

Niezelaznych Akademii Górniczo-Hutniczej. Wraca następnie do Instytutu Fizyki Molekularnej, gdzie pracuje jako adiunkt do kwietnia 2019.

Oprócz wymienionego powyżej stażu na AGH, dr Lewandowska ma w dorobku trzymiesięczny pobyt w Technische Fachhochschule Wildau w Niemczech, gdzie w ramach Programu Socrates prowadziła badania topografii powierzchni cienkich warstw molekularnych Langmuira-Blodgett metodą AFM. Poza tym odbyła dwa staże naukowe w Centrum Badań i Rozwoju PozLab sp. z o.o Poznań, poświęcone roli naukowców w biznesie. Wreszcie, spędziła pół roku na stażu w firmie innowacyjnej *Systemy Inżynierskie* w Wolsztynie w ramach programu *Staże i szkolenia drogą do komercjalizacji wiedzy*.

Udział w grantach obejmuje kierowanie w latach 2012-2014 projektem FUGA oraz 2015-2017 grantem IUVENTUS PLUS. Obecnie (2016-2020) jest głównym wykonawcą w projekcie realizowanym w ramach programu OPUS9. Pracowała poza tym jako wykonawca w trzech innych grantach.

Dr Lewandowska jest obecnie współautorką 45 publikacji, z których 40 powstało po doktoracie. Należy też wspomnieć o współautorstwie dziesięciu monografii.

Prace dr Lewandowskiej cytowane były prawie dwieście razy, a indeks Hirscha wynosił 10 (w marcu 2019).

Działalność konferencyjna dr Lewandowskiej jest bardzo intensywna. Dwanaście razy prezentowała swoje wyniki na międzynarodowych i krajowych konferencjach. Dochodzi do tego jeszcze współautorstwo 44 plakatów.

Ocena rozprawy habilitacyjnej

Na rozprawę, zatytułowaną ***Wpływ modyfikatorów organicznych na właściwości spektroskopowe i fotoelektrochemiczne struktur węglowych do zastosowań w optoelektronice organicznej*** składa się seria dwunastu prac opublikowanych w dobrych międzynarodowych czasopismach (*Opt. Mat., Synth. Met., Dyes & Pigments, New. J. Chem., Appl. Surf. Sci., Appl. Phys. Lett., Molecules*). Pani dr Lewandowska jest pierwszym autorem w dziesięciu z nich. Natomiast tylko w jednej figuruje jako autor–korespondent. Jest to sytuacja z którą, jak dotąd, nie spotkałem się jako recenzent w przewodach habilitacyjnych. Swój wkład w powyższe prace habilitantka szacuje na 35-65%. Dość trudno ocenić wkład dr Lewandowskiej na podstawie oświadczeń współautorów dołączonych do rozprawy. Ponieważ problem dotyczy sprawy podstawowej – samodzielności naukowej habilitantki, wymaga on moim zdaniem wyjaśnienia, np. poprzez rozmowę z dr Lewandowską podczas posiedzenia komisji habilitacyjnej.

Głównym celem rozprawy, jak pisze habilitantka w autoreferacie „było znalezienie obiecujących materiałów do budowy prostych elementów elektronicznych takich jak diody, fotodiody, tranzystory i memrystory, a także bardziej zaawansowanych elementów, takich jak demultipleksery oraz bramki i układy logiczne”. Badanymi pod tym kątem układami były fuleren oraz tlenek grafenu domieszkowane związkami organicznymi: perylenem, porfiryń, korolem i tiofenami. Struktury te zostały gruntownie scharakteryzowane, jako monomery oraz w formie cienkich warstw, przy użyciu całej gamy metod eksperymentalnych oraz obliczeń kwantowo-chemicznych. Metodyka pomiarów obejmowała absorpcyjną i emisyjną spektroskopię elektronową, spektroskopię oscylacyjną – zarówno w podczerwieni, jak i widma ramanowskie, a także spektroskopię elektronowego rezonansu paramagnetycznego. Ważną

rolę odgrywały badania elektrochemiczne, z użyciem spektroskopii impedancyjnej, woltamperometrii cyklicznej (CV) i impulsowej woltamperometrii różnicowej (DPV). Cienkie warstwy przygotowywano stosując metody Langmuira-Blodgett oraz technikę powlekania obrotowego (*spin coating*). Orientację chromoforów w cienkich warstwach badano przy użyciu metod wykorzystujących światło spolaryzowane.

Nie jestem pewien, czy można uznać, że cel pracy, tzn. „znalezienie obiecujących materiałów” został w pełni zrealizowany. Już samo określenie „obiecujący” jest wysoce nieprecyzyjne. Natomiast niewątpliwie otrzymano bardzo obszerne charakterystyki spektralne i elektrochemiczne badanych obiektów, co może pomóc w dalszym projektowaniu układów opartych na elektronice organicznej. Habilitantka opisuje w autoreferacie bardzo szczegółowo (moim zdaniem zbyt szczegółowo, bo rzecz dotyczy prac opublikowanych) rezultaty otrzymane dla poszczególnych klas związków. Ponieważ są to wyniki opublikowane, powstrzymam się od szczegółowej ich dyskusji. Mam jednak pewne zastrzeżenia co do słuszności czy wiarygodności niektórych interpretacji i analiz. Dotyczy to, po pierwsze, wniosków wyciąganych na podstawie analiz widm uzyskanych przy użyciu światła spolaryzowanego. Na przykład, w pracy H9 (*Synth. Met.*, 2013) poświęconej cienkim warstwom diad korol-fuleren, rozróżnia się kąty 34 i 39 stopni, jako odpowiadające średniej orientacji momentów przejścia dla pasm Q i Soreta. Moim zdaniem błąd szacowania tego kąta jest większy niż różnica 39-34, a więc 5 stopni.

Podobny niepokój budzi analiza przesunięć częstości w widmach oscylacyjnych. W autoreferacie habilitantka sugeruje, że powoduje je „usztynwienie pierścieni porfiryńowych w cienkich warstwach i zmniejszenie swobody drgań wiązań”. Uważam taką hipotezę za wielce ryzykowną.

Za najbardziej wartościowe naukowo uważam rezultaty przedstawione w publikacjach H11 i H12. W pierwszej z nich (*Tuning of electronic properties of fullerene-oligothiophene layers*, *Appl. Phys. Lett.*, 106 (2015), 041602) scharakteryzowano strukturę elektronową układów fuleren-tiofen, w których liczbę podjednostek tiofenowych zmieniano pomiędzy 1 a 3. Pokazano, że praca wyjścia i poziom Fermiego zmieniają się w przeciwnych kierunkach przy zmianie liczby podjednostek tiofenowych. Wyjaśniono to, postulując istnienie w pobliżu powierzchni próbki dodatkowego potencjału elektrostatycznego, którego źródłem są zdelokalizowane π elektrony.

Natomiast praca H12 (*Supramolecular complex of Graphene oxide with porphyrins: an interplay between electronic and magnetic properties*”, *Molecules* 24 (2019) 688) poświęcona jest układom złożonym z porfiryny i tlenku grafenu. Wykazano, że struktura elektronowa tlenku grafenu może być silnie modyfikowana poprzez domieszkowanie odpowiednią porfiriną. Tego rodzaju układy wydają mi się atrakcyjne zarówno w aspekcie badań podstawowych, jak i – być może również – możliwości przyszłych zastosowań.

Warto dodać, że tegoroczna publikacja (H12) jest jedyną, w której dr Lewandowska jest autorem do korespondencji. Jest nim także w tej samej pracy (a także w trzech innych) profesor Szaciłowski. Z kolei prace H8 i H9 mają aż troje autorów do korespondencji (prof. prof. Wróbel, Graja, Gryko). W sumie, we wszystkich publikacjach składających się na rozprawę wymienionych jest osiemnaście nazwisk autorów do korespondencji, a tylko raz nazwisko dr Lewandowskiej.

Podsumowując: w chwili obecnej, nie mam wystarczających danych odnośnie samodzielności naukowej habilitantki, które pozwoliłyby jednoznacznie stwierdzić, że zarówno rozprawa habilitacyjna, jak i dorobek naukowy Pani dr Kornelii Lewandowskiej 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)).

Mam nadzieję, że podczas spotkania komisji habilitacyjnej zorganizowana zostanie rozmowa z habilitantką, która umożliwi mi zajęcie jednoznacznego stanowiska w tej sprawie. Od wyniku tej rozmowy uzależniam swoje stanowisko w trakcie głosowania za wnioskiem o dopuszczenie Pani dr Kornelii Lewandowskiej do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

Jacek Waluk



WPEŁNYŁO DO DZIAŁU NAUKOWO-ORGANIZACYJNEGO IEM PAN	
2019 -12- 1 6	
Podpis	<i>Wierdypisko</i>