

Prof. dr hab. Jan Jadżyn
Instytut Fizyki Molekularnej PAN

Poznań, 22 października 2019 roku

Ocena

osiągnięcia naukowego „**Wpływ modyfikatorów organicznych na właściwości spektroskopowe i fotoelektrochemiczne struktur węglowych do zastosowań w optoelektronice organicznej**” oraz dorobku naukowego dr inż. Kornelii Lewandowskiej w związku z postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego

Kornelia Lewandowska ukończyła studia magisterskie na Wydziale Fizyki Technicznej Politechniki Poznańskiej w 2005 roku ze specjalnością fizyki materiałów i nanotechnologii. Ukończyła również kilka studiów podyplomowych: w zakresie uprawnień pedagogiczno-dydaktycznych, kierowania projektami badawczymi i komercjalizacji wyników badań naukowych oraz architektury krajobrazu. Po odbyciu studium doktoranckiego na swoim macierzystym Wydziale, Kornelia Lewandowska uzyskała w 2009 roku stopień naukowy doktora nauk fizycznych na podstawie rozprawy pt. „Charakterystyka spektroskopowa supermolekularnych układów chromofor-fulleren w roztworach i w warstwach Langmuira-Blodgett”. Promotorem w przewodzie doktorskim była prof. dr hab. Danuta Wróbel.

Dr Kornelia Lewandowska od 2010 roku jest adiunktem w Instytucie Fizyki Molekularnej PAN. W latach 2012/2014, w ramach programu NCN - FUGA, odbyła staż podoktorski w Akademii Górniczo-Hutniczej, na Wydziale Metali Nieżelaznych, gdzie realizowała kierowany przez nią dość duży projekt badawczy pt. „Charakterystyka fotoelektrochemiczna cienkich warstw organicznych”. Pobyt w technicznej uczelni krakowskiej był szczególnie ważny, bowiem, oprócz istotnego rozwoju naukowego, kandydatka wyniosła stamtąd silnie ugruntowaną potrzebę przenoszenia rezultatów badań podstawowych do praktyki. Ten pozytywny element pracy badawczej odnajdujemy w całej działalności naukowej Kornelii Lewandowskiej. Pozostałe staże naukowe, zarówno w Technische Fachhochschule w Wildau (Niemcy), jak i w kilku krajowych firmach innowacyjnych, wynikają właśnie z omawianej cechy Kandydatki.

Dorobek naukowy habilitantki obejmuje 45 prac opublikowanych w czasopismach o zasięgu światowym (wyszczególnionych w bazie Journal Citation Reports – Web of Science), w tym 32 prace dotyczą okresu po doktoracie. Ponadto w dorobku po doktoracie znajduje się około 10 prac opublikowanych w wydawnictwach krajowych, głównie związanych

z przemysłem. Jeżeli do tego dodamy 7 referatów wygłoszonych przez Kornelię Lewandowską na konferencjach krajowych oraz około 60 innych wystąpień na konferencjach krajowych i zagranicznych, to uzyskamy obraz niezwykle aktywnej i skutecznej w swej działalności fizyczkii młodego pokolenia. Skuteczność ta przejawia się również w pozyskiwaniu grantów: Kandydatka kierowała dwoma projektami i uczestniczyła jako wykonawca lub główny wykonawca w realizacji siedmiu innych projektów badawczych.

Głównym przedmiotem zainteresowań naukowych dr Kornelii Lewandowskiej jest struktura i właściwości nowych półprzewodnikowych materiałów hybrydowych złożonych ze struktur węglowych typu fulerenu i grafenu, modyfikowanych związkami organicznymi będącymi donorami lub akceptorami elektronu, z perspektywicznym ich zastosowaniem jako elementów nowoczesnej elektroniki. Przedmiot badań Kornelii Lewandowskiej jest więc bardzo aktualny i ważny zarówno z poznawczego, jak i praktycznego punktu widzenia. Wyniki badań w tym przedmiocie stanowią podstawę merytoryczną wystąpienia Kandydatki o wszczęcie postępowania habilitacyjnego.

W postępowaniu habilitacyjnym dr Kornelia Lewandowska przedstawiła zbiór 12 publikacji jako osiągnięcie naukowe opatrzone tytułem *„Wpływ modyfikatorów organicznych na właściwości spektroskopowe i fotoelektrochemiczne struktur węglowych do zastosowań w optoelektronice organicznej”*. Są to prace wieloautorskie, w których (z wyjątkiem dwóch) K. Lewandowska jest pierwszym autorem. Wiodąca rola habilitantki zarówno podczas formułowania problemu naukowego, jak i realizacji prac ze zbioru habilitacyjnego wynika również z oświadczeń wydanych przez współautorów tych prac.

Prace wchodzące w skład osiągnięcia zostały w znacznej większości opublikowane w bardzo dobrych czasopismach takich jak: *Applied Physics Letters*, *Applied Surface Science*, *Molecules*, *Dyes & Pigments* oraz *Synthetic Metals*.

Realizacja osiągnięcia wymagała syntezy nowych układów hybrydowych, identyfikacji ich struktury i poznania ich właściwości fotoelektrochemicznych. Zastosowano tutaj szeroką gamę doświadczalnych metod fizyko-chemicznych. Przede wszystkim były to metody spektroskopowe: UV-VIS, w podczerwieni, Ramana, fluorescencja, elektronowy rezonans paramagnetyczny oraz spektroskopia impedancyjna. Szczególnie ważne badania dotyczyły charakterystyk prądowo-napięciowych zsyntetyzowanych materiałów oraz prądów indukowanych naświetlaniem tych materiałów światłem widzialnym. Wyniki tych badań stanowiły ważną prognozę możliwości zastosowania nowych materiałów w technice. Eksperymenty były z sukcesem uzupełniane odpowiednimi obliczeniami kwantowo-mechanicznymi. Kandydatka poprawnie i spójnie interpretuje wyniki badań doświadczalnych

uzyskanych licznymi metodami, wykazując tym swoje kompetencje badawcze na wysokim poziomie.

Przedstawiony zestaw 12 publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe dr Kornelii Lewandowskiej jest zbiorem tematycznie spójnym i dotyczy ważnej i aktualnej tematyki badawczej. Zbiór ten spełnia wymagania stawiane rozprawom habilitacyjnym, określonym w rozporządzeniu MNiSzW z 2011 roku.

Najistotniejsze wyniki zawarte w przedstawionym osiągnięciu naukowym to przede wszystkim:

1. otrzymanie nowych materiałów będących hybrydami fullerenu z perylenem lub tiofenem oraz tlenku grafenu z porfiryń, których własności fotoelektrochemiczne są optymalne do ich zastosowania w optoelektronice i wytworzenie na bazie tych materiałów prototypów niektórych elementów elektronicznych (jak demultiplekser),
2. pokazanie, że optymalne własności powyższych materiałów hybrydowych wynikają ze specyficznej lokalizacji gęstości elektronów na strukturze węglowej i organicznego modyfikatora, co umożliwia łatwe przeniesienie ładunku, a stąd znaczącą wartość generowanego fotoprądu,
3. wykrycie w niektórych nowych materiałach efektu przełączania fotoprądu sterowanego zmianą napięcia, co umożliwia zastosowanie tych materiałów w nowoczesnej elektronice,
4. pokazanie istotnej roli geometrii oraz struktury molekularnej modyfikatora organicznego w finalnych własnościach fotoelektrochemicznych zsyntetyzowanych materiałów hybrydowych oraz zaproponowanie procedury przewidywania tych własności dla innych układów hybrydowych.

Są to wyniki ważne i stanowią istotny wkład habilitantki do rozwoju fizyki molekularnej układów hybrydowych o potencjalnym zastosowaniu w elektronice.

Przedmiotem badań przedstawionych w pozostałych pracach z dorobku naukowego dr Kornelii Lewandowskiej były głównie problemy struktury, identyfikacji i metabolizmu związków farmaceutycznych. Badania te wykonywane były we współpracy z Uniwersytetem Medycznym w Poznaniu, a atrakcyjność rezultatów tych badań potwierdzają publikacje zamieszczone w bardzo dobrych czasopismach, takich jak *Molecules*, *Drug Development and Industrial Pharmacy*, *PLOS ONE*, *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*. Również liczne są doniesienia konferencyjne habilitantki z tego tematu. Na szczególną uwagę zasługują wyniki badań wykonanych z udziałem Kandydatki nad metabolizmem nowych antybiotyków. Inne badania dotyczyły wpływu zjawiska polimorfizmu substancji leczniczych na

trwałość i reaktywność biochemiczną leków zawierających takie substancje. Są to tylko niektóre problemy rozwiązywane z udziałem dr Kornelii Lewandowskiej. Przedstawione wspólne badania wykorzystujące metody fizyki molekularnej są szczególnie ważne dla farmacji, bowiem powodują, że farmakoterapia staje się efektywniejsza i bezpieczniejsza. Ponadto badania tego typu często wskazują drogę rozwoju nowej postaci skutecznie działających leków.

Lektura prac habilitantki, zarówno tych przedstawionych jako osiągnięcie naukowe, jak i pozostałych pokazuje, że dr Kornelia Lewandowska jest twórczą i dojrzałą badaczką materii, specjalistką w zakresie fizyki molekularnych układów hybrydowych o potencjalnym znaczeniu praktycznym. Również znacząca i wzrastająca rola habilitantki w badaniach nowych farmaceutyków, zasługuje na duże uznanie.


Według aktualnych danych Web of Science prace habilitantki były cytowane około 180 razy (bez autocytacji). Jest to rezultat niezły. Jednak należy zwrócić uwagę na fakt, że większość prac K. Lewandowskiej ukazało się w ostatnim dziesięcioleciu, a te najważniejsze w ostatnich latach i z pewnością ich cytowalność w literaturze światowej będzie znaczna w niedalekiej przyszłości..

Habilitantka posiada wystarczający dorobek dydaktyczny. Pod jej kierunkiem wykonana została praca inżynierska i magisterska studentki Wydziału Fizyki Technicznej Politechniki Poznańskiej.

Podsumowanie

Wysoko oceniam cały dorobek naukowy dr Kornelii Lewandowskiej, jej aktywność konferencyjną oraz znacznie rozbudowaną współpracę naukową z ośrodkami krajowymi. Cykl 12 prac stanowiących osiągnięcie naukowe, które jest podstawą wystąpienia o stopień naukowy doktora habilitowanego, reprezentuje wysoki poziom naukowy i wnosi istotny wkład Kandydatki do rozwoju fizyki fazy skondensowanej. Osiągnięcia dr Kornelii Lewandowskiej dowodzą, że jest ona naukowcem dobrej klasy i jest zdolna do kierowania badaniami.

Wnoszę o przyjęcie rozprawy habilitacyjnej dr Kornelii Lewandowskiej i uważam za w pełni uzasadnione nadanie autorce tej rozprawy stopnia doktora habilitowanego.


Prof. dr hab. Jan Jadżyn