

Opinia
o rozprawie habilitacyjnej zatytułowanej: “Zastosowanie nieliniowej
spektroskopii dielektrycznej do badań dynamiki fluktuacji
molekularnych w fazie izotropowej ciekłych kryształów “
przygotowanej przez
dr. Przemysława Kędziore

Dr Przemysław Kędziore jest wybitnym specjalistą w dziedzinie badań dynamiki układów molekularnych metodami dielektrycznymi, a w szczególności metodą nieliniowego efektu dielektrycznego. Jak dotąd jest on współautorem 41 publikacji, w tym jednego artykułu przeglądowego. Swą rozprawę habilitacyjną opiera na 11 oryginalnych pracach opublikowanych w bardzo dobrych czasopismach o dużym „impactfactorze”. Warto w tym miejscu podkreślić, że badania efektów nieliniowych układów polarnych mają w tym ośrodku długą tradycję, zapoczątkowaną badaniami nasycenia dielektrycznego przez prof. Arkadiusza Piekare, który stworzył w Poznaniu szkołę promieniującą na wiele ośrodków w kraju i za granicą. Dr P. Kędziore jest wychowankiem tejże szkoły i kontynuatorem badań efektów nieliniowych, które w dobie rozwoju informatyki a także liniowej spektroskopii dielektrycznej nabrały nowej jakości w postaci spektroskopii efektów nieliniowych.

Dr Przemysław Kędziore urodził w 1949 r. w Poznaniu. Ukończył III Liceum w Poznaniu w 1966r. Studia magisterskie w zakresie chemii ukończył w 1971 r. na Uniwersytecie im. A. Mickiewicza w Poznaniu. W latach 1971-72 był asystentem w Zakładzie Technologii Chemicznej UAM. Przełomowym okresem w rozwoju naukowym dr. Przemysława Kędziory było przejście do Instytutu Fizyki Molekularnej PAN w Poznaniu, gdzie pod kierunkiem prof. dr hab. Jerzego Małeckiego wykonał pracę doktorską zatytułowaną: „Wpływ struktury molekularnej na asocjacje laktamów”, którą obronił w 1979 r. W tym samym roku zostaje adiunktem.

Dr Przemysław Kędziore rozwijał swoją dalszą działalność naukową w oparciu o współpracę z grupą prof. Luisa Hellemansa z Katolickiego Uniwersytetu w Leuven, gdzie w latach 1993-2005 prowadził badania spektroskopowe nieliniowego efektu dielektrycznego.

Praca habilitacyjna dr. Przemysława Kędziory oparta jest na 11 publikacjach (lista załączona w dokumentacji), opublikowanych w latach 1998-2005. Składa się ona

z obszernego wstępu liczącego 36 stron, listy 11 prac będących podstawą rozprawy oraz ich kopii.

We wstępie autor formułuje cele badawcze podjęte w ramach swej pracy habilitacyjnej, które można ująć w następujące zagadnienia:

- I. Pomiar nieliniowego efektu dielektrycznego (NDE) w funkcji częstość w zakresie od 0.1MHz do 3 GHz dla kilku związków ciekłokrystalicznych w celu zbadania silnych, międzycząsteczkowych oddziaływań orientacyjnych w pobliżu przejścia fazowego faza izotropowa-faza nematyczna oraz przejścia faza izotropowa-faza smektyczna;
- II. Zbadanie krytycznego zachowania się własności fizycznych w sąsiedztwie przejścia fazowego faza izotropowa-stan ciekłokrystaliczny oraz dyskusja badanego zjawiska w oparciu o teorię Landaua-de Gennesa;
- III. Stwierdzenie istnienia trzech przyczynków do nieliniowego efektu dielektrycznego:
1) Nasycenia Langevina, 2) nasycenia anomalnego oraz 3) wpływu anizotropii polaryzowalności i hiperpolaryzowalności.

Biorąc pod uwagę recenzowaną rozprawę habilitacyjną, załączone publikacje oraz liczne prezentacje na konferencjach krajowych i zagranicznych mogę stwierdzić, że Dr P. Kędziora wyrósł na dużego eksperta w dziedzinie badań NDE. Dorobek naukowy dr. Przemysława Kędziory jest znaczny i świadczy o jego dużej dojrzałości naukowej. Do najważniejszych osiągnięć w jego pracy naukowej można zaliczyć:

- I. Zbadanie dynamiki orientacyjnej w fazie izotropowej kilku związków ciekłokrystalicznych o zróżnicowanej strukturze molekularnej metodą nieliniowej spektroskopii dielektrycznej;
- II. Stwierdzenie istnienia w fazie izotropowej 6CHBT dodatniego nieliniowego efektu dielektrycznego, którego dyspersja daje się opisać klasycznym równaniem Debye'a;
- III. Zbadanie NDE w fazie izotropowej substancji ciekłokrystalicznych domieszkowanych niepolarnym związkiem;
- IV. Interpretacja nieliniowej relaksacji na gruncie modeli: Debye'a, Kielicha i in. oraz Coffey'a i Parnjape;
- V. Zbadanie krytycznego zachowania się czasu nieliniowej relaksacji dielektrycznej w funkcji stężenia i wyznaczenie wykładnika krytycznego w sąsiedztwie przejścia faza izotropowa-nematyk.

W związku z działalnością naukową dr. Przemysława Kędziory należy uwypuklić fakt, że aczkolwiek jego główny nurt badań opiera się o nieliniową relaksację dielektryczną, to jednak brał on czynny udział w badaniach dynamiki

molekularnej innymi metodami, np. metodą liniowej spektroskopii dielektrycznej, metodą mikroskopii polaryzacyjnej i in.

Rozprawa habilitacyjna dr. Przemysława Kędziory oparta jest na 11-tu pracach opublikowanych w czasopismach z Listy Filadelfijskiej. W przypadku 10-ciu z 11-tu tych prac jest on pierwszym autorem, a dwie prace, opublikowane w Acta Physica Polonica są w pełni samodzielne. Z pisemnych oświadczeń - załączonych do dokumentacji - trzech pozostałych współautorów tych 11-tu prac wynika jednoznacznie, że dr P. Kędziora miał znaczący udział w prowadzonych wspólnie badaniach. W szczególności, Prof. Luis Hellemans pisze: „mój wkład do tych prac ograniczył się do umożliwienia dostępu do aparatury jak również pomocy w jej obsłudze”. Dr Kurt De Smet oznajmia, iż jego udział w czterech publikacjach polegał na asystowaniu w pomiarach nieliniowej dielektrycznej relaksacji. W końcu, prof. dr hab. Jan Jadżyn, współautor 9-ciu z 11-tu prac, oświadcza, że jego udział w pracy koncepcyjnej, dyskusjach oraz redakcji tych prac można byłoby oszacować na 50%.

Prace dr. Przemysława Kędziory zostały opublikowane w czasopismach o zasięgu światowym (Physics Letters, Liquid Crystals, Z. Naturforsch., Chem. Phys. Lett., J. Phys. Chem., J. Mol. Structure, Phys. Rev. E, Acta Physics Polonica i Moło. Cyst. Liq. Cyst.) , a o randze tych prac mogą świadczyć cytowania w literaturze naukowej. Prace Pana dr. P. Kędziory były jak dotąd cytowane 151 razy. Wprawdzie są również w załączonym zestawieniu autocytowania, ale należy podkreślić, iż do jego prac odnoszą się tacy specjaliści jak: C. Brot, A. Würflinger, B. Gestblom, J.H. Freed, J.K. Mościcki, W.T. Coffey, V.P. Kalmykov, J. L. Dejardin, S. Urban, S.J. Rzoska i wielu in.

Pisząc swoją rozprawę autor nie ustrzegł się wielu błędów i niedociągnięć. Poniżej wymieniam – moim zdaniem – istotne błędy techniczne i redakcyjne recenzowanej rozprawy:

- Brak spisu treści utrudnia kontakt z pracą;
- Na str. 4 jest błąd w nazwisku DeMaeyera;
- Typowy zakres dla relaksacji orientacyjnej w ciekłych kryształach jest do co najmniej 10 GHz, a autor jako górną granicę podaje 3 GHz nie precyzując o jakie substancje chodzi;
- Na str. 6 autor pisze o iloczynie $\epsilon_0\epsilon$ nazywając go całkowitą przenikalnością elektryczną, a przyjęło się mówić o bezwzględnej ($\epsilon_0\epsilon$) i względnej (ϵ) przenikalności elektrycznej;

- E_a – symbol w rów. (2.6) nie objaśniony;
- Na str. 7 stwierdzenie: „trudniej zorientować molekuly dipolowe w obecności silnego pola”;
- Na str. 7 pojawia się w tekście wzór $M=pV$ nie jest dokładnie objaśniony;
- Opis rys. 1 (str. 9) jest mało czytelny – na osi x bark wartości częstości, a napisy są mikroskopowe;
- Wzór (2.18) na str. 9 jest źle opisany. E jest polem elektrycznym, a nie energią.
- W tym krótkim, liczącym 36 stron, przewodniku po pracach autor powtarza identyczne wzory (wzory (2.8) i (4.1) oraz (2.9) i (4.2), zmieniając czasem bez objaśnień symbolikę;
- Bark jest w pracy objaśnieniu niektórych symboli, natomiast przenikalność elektryczna próżni jest objaśniana 2 razy (str. 6 i 13), podobnie jest ze stałą K ;
- Na str. 15 autor pisze, że trwały moment dipolowy skierowany jest wzdłuż osi długiej molekuly. Wydaje mi się, że lepiej byłoby napisać wzdłuż osi para pierścieni benzenowych;
- Na str. 17 pojawia się określenie: „pod kątem do osi długiej”. Każdy moment dipolowy jest pod jakimś kątem do osi długiej;
- Na str. 28 czytelnik znajduje wyrażenie: „alkaliczne ogony związków”, gdzie chodzi o grupy alkilowe.

Chciałbym w tym miejscu zalecić habilitantowi sporządzenie erraty do istniejących egzemplarzy rozprawy.

Przejdę teraz do omówienia kilku bardziej ogólnych uwag krytycznych pod adresem rozprawy habilitacyjnej dr. P. Kędziory.

Po pierwsze, mam wątpliwości czy w przypadku ciekłych kryształów nematycznych można stosować wzór Onagera na przenikalność elektryczną nawet w sąsiedztwie przejścia fazowego faza izotropowa- nematyk. Czy nie powinno się stosować wzorów Maiera i Meiera na składowe tensora przenikalności elektrycznej nematyka?.

Po drugie, Rys. 1 w pracy H5 przedstawia orientację momentu dipolowego w pręto-podobnej molekuule ciekłego kryształu. Moment

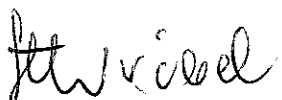
dipolowy rozkłada na składową podłużną μ_l i składową poprzeczną μ_t . W strukturach o nematycznym porządku można zatem rozważać korelacje dipolowo-dipolowe dla obu tych składowych. Doświadczenie na ogół potwierdza teorię, że dla składowych poprzecznych pojawiają się korelacje dodatnie, a dla podłużnych – ujemne.

Po trzecie, energie aktywacji wyliczone z nieliniowej relaksacji są o rząd wielkości mniejsze od energii aktywacji wyznaczonych dla bardzo wielu związków z badań w zakresie liniowej odpowiedzi układu. Autor nie ustosunkowuje się do tak dużej różnicy ani we wprowadzeniu ani w samych publikacjach.

Należy podkreślić, Dr Przemysław Kędziora aktywnie uczestniczy w konferencjach naukowych. Jest współautorem 23 prezentacji na konferencjach naukowych. Wspólnie z prof. Janem Jadżynem przygotował rozdział do książki wydanej przez Wydawnictwo Springer-Verlag. Jak dotąd był kierownikiem 1 grantu KBN, a w trzech grantach był głównym wykonawcą.

Reasumując, chciałbym wyrazić opinię, że rozprawa habilitacyjna dr. Przemysława Kędziory – mimo wymienionych błędów i usterek technicznych - jest ważnym i mającym cenne walory syntezy osiągnięciem naukowym. Rozprawa ta spełnia niewątpliwie większość warunków stawianych pracom habilitacyjnym, określonych w ustawie o stopniach i tytułach naukowych. Wobec tego popieram wniosek o dopuszczenie dr. Przemysława Kędziory do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

Kraków, 1 czerwca 2006 r.


/prof. dr hab. Stanisław Wróbel/