

## Ocena dorobku naukowego doktora Michała Tomzy

Doktor Michał Tomza zarówno pracę magisterską jak i doktorską napisał na Wydziale Chemii Uniwersytetu Warszawskiego. Obie te prace dotyczyły tak zwanych zimnych zderzeń. Pozwoliło mu to w naturalny sposób zająć się fizyką gazów kwantowych. Problematyki tej dotyczy przedstawione osiągnięcie habilitacyjne. Składa się nań 10 oryginalnych prac naukowych opublikowanych w renomowanych międzynarodowych czasopismach naukowych. Trzy są jednoautorskie, a pozostałe powstały z udziałem na ogół zagranicznych współpracowników. Nie budzi wątpliwości znaczący udział Tomzy w tych wieloautorskich publikacjach. Wspólnym zagadnieniem wszystkich omawianych prac są zimne zderzenia atomów, jonów oraz cząsteczek a także ich rola w gazach kwantowych. Wyniesiona ze studiów chemicznych głęboka wiedza habilitanta w dziedzinie zaawansowanych metod obliczeniowych chemii kwantowej wyjątkowo dobrze nadaje się do badania istotnych własności gazów kwantowych.

Kluczową wielkością fizyczną charakteryzującą ultra zimne zderzenia jest długość rozpraszania w fali  $s$ . Trudno ją zmierzyć i jeszcze trudniej obliczyć wychodząc od podstawowych informacji na temat wewnętrznej struktury zderzających się obiektów. Przedmiotem zainteresowania habilitanta w pracach składających się na osiągnięcie habilitacyjne było obliczanie długości rozpraszania dla zderzeń atomów różnych pierwiastków, zderzeń cząsteczek oraz zderzeń jonów z atomami. W tym ostatnim przypadku od kilku lat w doświadczeniach bez rezultatu starano się osiągnąć warunki zderzeń prawdziwie kwantowych, to znaczy o tak małej energii zderzających się obiektów, że amplituda rozpraszania jest zdominowana przez falę  $s$ . W wysiłku teoretycznym w tej dziedzinie doktor Tomza odegrał znaczącą rolę. Ostateczne doświadczalne osiągnięcie tej granicy nastąpiło już po złożeniu habilitacji i wspólna publikacja z fizykami holenderskimi ukazała się właśnie w prestiżowym *Nature Physics*. Precyzyjne rachunki Tomzy dla tego zderzenia wymagały uwzględnienia wielu kanałów reakcji, co w szczególności pozwala uwzględnić straty związane z możliwymi tu reakcjami wymiany ładunku pomiędzy jonem i atomem.

Ważną cechą układów ultra zimnych atomów jest możliwość modyfikacji oddziaływań między zderzającymi się obiektami za pomocą, na przykład, zmian zewnętrznego stałego pola magnetycznego. Takie zewnętrzne warunki zmieniają wartość amplitudy rozpraszania przeprowadzając ją poprzez rezonanse zwane rezonansami Feshbacha. Doktor Tomza jest jednym z najlepszych specjalistów od obliczeń tych rezonansów. W tym przypadku także habilitant współpracuje i wspólnie publikuje z doświadczalnikami. Tym razem ostatnio z katalońskiego ICFO.

Czas na bardziej ogólną ocenę dorobku doktora Michała Tomzy. Bez wątpienia jest on w pełni dojrzałym naukowcem. Po uzyskaniu doktoratu odbył kilka staży podoktorskich w bardzo dobrych ośrodkach naukowych na kilku kontynentach. Uzyskał doskonałe rozeznanie w problematyce ultra zimnych atomów. Trafnie identyfikuje ważne zagadnienia tej problematyki, wręcz idealnie wykorzystując swoje wykształcenie w dziedzinie chemii kwantowej, swego rodzaju przewagę konkurencyjną. Kontekst wyspecjalizowanych obliczeń zderzeniowych jest zawsze doskonale rozeznany. W dorobku naukowym doktora Tomzy dostrzegam też pewną niewielką słabość. Jest nią skupienie się na relatywnie wąskim zagadnieniu zderzeń i brak własnego wkładu do kluczowych zagadnień fizyki kwantowej - spójność układów wielu atomów lub cząsteczek oraz zjawisk zależnych od statystyki - specyficznego wpływu nierozróżnialności obiektów kwantowych.


Silną stroną habilitanta jest jego umiejętność ścisłej współpracy z fizykami doświadczalnymi. Z własnego doświadczenia wiem, że nie jest to proste. Uderza szczególnie duża liczba zagranicznych współpracowników.

Tomza z powodzeniem zdobywa finansowanie swoich badań. W ostatnich latach ta część fizyki z trudem walczy w krajowej konkurencji o finansowanie w ramach grantów. Tym większy sukces doktora Tomzy. Dysponowanie środkami finansowymi pozwoliło Tomzie na stworzenie aktywnej grupy młodych współpracowników. Należy podkreślić, że w Warszawie jest silna rywalizacja o pozyskanie zdolnych studentów. Skoro tak wielu z nich wybiera pracę pod kierunkiem doktora Tomzy, to jest to bezpośredni dowód jego dojrzałości i samodzielności.

Osobny, podlegający ocenie element, to wykłady. Tradycyjnie, habilitacja dawała patent na wykładanie na uniwersytecie. Kilkakrotnie słuchałem seminariów wygłaszanych przez Michała Tomzę. Wszystkie były bardzo dobre. Szczególnie odznaczały się doskonałą znajomością nie tylko własnych prac, ale także ich szerokiego kontekstu. Zawsze sprawnie radził sobie w pytaniach słuchaczy.

Podkreślę, że kariera naukowa doktora Tomzy przebiega bardzo poprawnie z kilkoma długoterminowymi stażami.

Podsumowując: doktor Michał Tomza jest dziś w pełni samodzielnym fizykiem z ugruntowaną pozycją międzynarodową. Zgromadził też wokół siebie aktywną grupę badawczą złożoną z młodych współpracowników. Stawiam wniosek o nadanie doktorowi Tomzie stopnia doktora habilitowanego.



prof. dr hab. Kazimierz Rządowski

Warszawa, 10 stycznia 2020 roku