

Notka biograficzna



Fot. UW

Dr hab. Michał Tomza

fizyk i chemik teoretyczny, adiunkt w Instytucie Fizyki Teoretycznej Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego, kierownik Centrum Fizyki Atomowej Molekularnej i Optycznej utworzonego w ramach Inicjatywny Doskonałości – Uczelni Badawczej na Uniwersytecie Warszawskim

Specjalizuje się w kwantowym opisie materii w ultraniskich temperaturach, w tym teorii oddziaływań i zderzeń pomiędzy ultrazimnymi atomami, jonami i cząsteczkami.

W 2009 roku ukończył z wyróżnieniem studia magisterskie w Kolegium Międzywydziałowych Indywidualnych Studiów Matematyczno-Przyrodniczych na Uniwersytecie Warszawskim, w ramach których studiował fizykę i chemię. W 2014 roku ukończył z wyróżnieniem studia doktorskie z chemii kwantowej i fizyki teoretycznej w systemie co-tutelle na Uniwersytecie Warszawskim i Uniwersytecie w Kassel w Niemczech. Tematem jego pracy doktorskiej była *Dynamika i kontrola kwantowa ultrazimnych cząsteczek w polach zewnętrznych*. Następnie odbył dwuletni staż podoktorski w Instytucie Nauk Fotonicznych w Barcelonie. W ramach krótszych staży naukowych prowadził również badania naukowe na Politechnice Federalnej w Lozannie, Uniwersytecie w Granadzie, Uniwersytecie Kolumbii Brytyjskiej w Vancouver, Uniwersytecie Harvarda, Uni-

MEDAL MŁODEGO
UCZONEGO



Warszawa
16 listopada 2020 roku

wersytecie Kolorado w Boulder, Uniwersytecie Kalifornijskim w Santa Barbara oraz Uniwersytecie w Innsbrucku.

W 2017 roku stworzył własną grupę badawczą na Uniwersytecie Warszawskim, która obecnie liczy ponad dziesięć osób. Zdobył wiele grantów naukowych — *Sonata*, *Opus* i *Uwertura* z Narodowego Centrum Nauki oraz *Homing* i *First Team* z Fundacji na rzecz Nauki Polskiej. Był i jest opiekunem naukowym kilkunastu licencjatów, magistrantów i doktorantów.

W 2020 roku uzyskał habilitację z fizyki na podstawie cyklu publikacji pt. *Oddziaływania i zderzenia pomiędzy ultrazimnymi atomami, jonami i cząsteczkami*.

Współpracuje blisko z grupami doświadczalnymi z Niemiec, Holandii i Szwajcarii. W ostatnim czasie jego zainteresowania naukowe skupiają się na ultrazimnych mieszaninach jonów z atomami. W ramach współpracy z grupą doświadczalną z Amsterdamu brał udział w pierwszym schłodzeniu pojedynczego jonu zanurzonego w ultrazimnym gazie atomów do reżimu kwantowego zderzeń oraz pierwszej obserwacji rezonansów kształtu w ultrazimnych zderzeniach pomiędzy jonem i atomami.

Został laureatem wielu nagród i stypendiów, w tym najważniejszych — Nagrody Narodowego Centrum Nauki w 2020 roku oraz Nagrody im. Profesora Rychlewskiego za najlepszą pracę magisterską z chemii kwantowej w Polsce w 2011 roku, a także stypendiów *Start* z Fundacji na rzecz Nauki Polskiej w 2014 i 2015 roku, Nagrody trzeciego stopnia im. Profesora Wojciecha Świątosławskiego przyznanej przez Oddział Warszawski Polskiego Towarzystwa Chemicznego w 2015 roku oraz Stypendium dla Wybitnych Młodych Naukowców z Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego w latach 2016–2019. Został także zwycięzcą konkursu popularyzatorskiego *Falling Walls Lab Warsaw* w 2017 roku i finalistą nagród naukowych tygodnika „Polityka” w 2019 roku.



Laudacja

Warszawa
16 listopada 2020 roku

Spełniając zaszczytny obowiązek, który ma być pochwałą osiągnięć Pana doktora habilitowanego Michała Tomzy (lat 33) mam pełne przekonanie, że kolejny 13. Medal Młodego Uczzonego, ustanowiony przez Senat Politechniki Warszawskiej 13 lat temu, trafia we właściwe ręce i będzie promował rozwijane przez niego badania. W pierwszej kolejności, chciałbym krótko nawiązać do długiej historii poprzedzającej okres fascynacji problematyką badań zimnej i ultrazimnej materii, do których włączył się dzisiejszy Laureat.

W drugim dziesięcioleciu ubiegłego wieku sformułowane zostały wszystkie podstawowe postulaty i równania opisu materii i promieniowania na poziomie subatomowym, które obejmujemy wspólną nazwą — mechanika kwantowa. Opisuje ona z niezwykłą dokładnością bardzo małe obiekty. Tak małe jak cząsteczki chemiczne, atomy, elektrony, czy inne cząstki elementarne. Trudno byłoby znaleźć duże obiekty, których nie można odróżnić od siebie. Im obiekty stają się mniejsze, tym mniej jest możliwości rozróżnienia ich między sobą. Tak pojawił się dość oczywisty postulat o nierozróżnialności małych cząstek, opisywanych przez mechanikę kwantową. Funkcja falowa — podstawowy obiekt matematyczny mechaniki kwantowej — w przypadku wielu cząstek nabiera szczególnej symetrii — przestawienie dwóch jednakowych cząstek albo w niczym nie zmienia funkcji falowej, albo powoduje zmianę jej znaku. Z tej — wydawałoby się mało istotnej — różnicy wynikają fundamentalne właściwości dotyczące budowy materii. Świat małych cząstek rozpada się na dwa, jakże odmienne rodzaje — nazwane fermionami



MEDAL MŁODEGO UCZONEGO

w roku dwa tysiące siódmym
ustanowiony

POLITECHNIKA WARSZAWSKA



na podstawie postanowienia kapituły medalu
z dnia 18 grudnia 2019 roku

Pan doktor habilitowany

Michał Tomza

otrzymał

**MEDAL
MŁODEGO UCZONEGO**

Za rozwijanie nowych koncepcji oraz metod
teoretycznych do opisu i odkrywania właściwości
ultrazimnej materii

Przewodniczący Kapituły Medalu
Młodego Uczzonego
prof. dr hab. **Franciszek Krok**



Rektor Politechniki Warszawskiej
prof. dr hab. inż.
Krzysztof Zaremba

Warszawa dnia 16 listopada 2020 roku

MEDAL MŁODEGO
UCZONEGO



Warszawa
16 listopada 2020 roku

i bozonami od nazwisk dwóch fizyków — Enrico Fermiego i Satyendry Natha Bosego. Mamy rok 1924, kiedy Bose, z udziałem Einsteina, publikuje artykuł o przewidywanej właściwości cząstek, nazwanych później bozonami. Ta własność sprowadza się do możliwości występowania dowolnej ilości bozonów w tym samym stanie kwantowym.

Do obserwacji tego zjawiska wymagana jest jednak ekstremalnie niska temperatura — poniżej 100 nK — zatem różniąca się o milionowe części stopnia Kelwina od zera absolutnego, technicznie nieosiągalna przez wiele następnych dziesiątków lat. Dla porównania temperatura Kosmosu wynosi 2,7 K. Dopiero w 1995 roku fizycy z dwóch amerykańskich instytucji badawczych (JILA i MIT) zdołali schłodzić atomy rubidu-87 (^{87}Rb) do temperatury, w której potwierdzono doświadczalnie istnienie nowego stanu materii, nazwanego **kondensatem bozonowym**. Osiągnięcie to, uhonorowane Nagrodą Nobla w dziedzinie fizyki w 2001 roku, zapoczątkowało intensywny rozwój badań podstawowych i aplikacyjnych różnych pierwiastków w warunkach ekstremalnie niskich temperatur. Ogromu trudności, jakie piętrzyły się na drodze do uzyskania ultraniskich temperatur mieli okazję doświadczyć polscy fizycy, którzy samodzielnie zbudowali aparaturę i uzyskali kondensat rubidu-87 w marcu 2007 roku. Dla podkreślenia ogromu efektu chłodzenia przypomnę tylko, że oziębienie atomów w gazie realizuje się przez ich spowolnienie. Zwykle atomy i cząsteczki otaczającego nas powietrza poruszają się z olbrzymimi prędkościami — w ciągu sekundy przemierzają setki metrów, zaś spowolnione do ultraniskich temperatur pokonują w tym czasie zaledwie milimetry. Badania eksperymentalne i teoretyczne w warunkach prawie nieruchomych atomów wydają się niebywałą szansą na przeprowadzanie przełomowych eksperymentów i obliczeń dotyczących samej mechaniki kwantowej, struktury poziomów energetycznych, mechanizmów oddziaływań, czy też dynamiki reakcji chemicznych z nieosiągalną dotychczas precyzją. Badania te stanowią jedną z dróg prowadzących do tworzenia technologii kwantowych i oczekiwanej tak zwanej Drugiej Rewolucji Kwantowej, która zadecyduje o naszym miejscu w rozwoju cywilizacyjnym.

Takiej właśnie problematyki badań dotyczą osiągnięcia dzisiejszego laureata Medalu Młodego Uczzonego — Pana Michała Tomzy. Jest on młodym polskim fizykiem i chemi-

kiem, doktorem habilitowanym nauk fizycznych, adiunktem w Instytucie Fizyki Teoretycznej Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego. Specjalizuje się w fizyce i chemii ultrazimnej materii, w tym teorii oddziaływań i zderzeń ultrazimnych atomów, jonów i cząsteczek. Studia magisterskie ukończył w Kolegium Międzywydziałowych Indywidualnych Studiów Matematyczno-Przyrodniczych Uniwersytetu Warszawskiego, gdzie w 2009 roku uzyskał z wyróżnieniem stopień magistra chemii. Następnie odbył studia doktorskie w systemie co-tutelle na Wydziale Chemii Uniwersytetu Warszawskiego i równoległe w Instytucie Fizyki Uniwersytetu w Kassel. W 2014 roku obronił z wyróżnieniem pracę doktorską pt. *Dynamika i kontrola kwantowa ultrazimnych cząsteczek w polach zewnętrznych*. Promotorami byli profesorowie Robert Moszyński oraz Christiana Koch. Staż podoktorski w latach 2014–2016 odbył w Instytucie Nauk Fotonicznych w Barcelonie, gdzie pracował w grupie badawczej profesora Macieja Lewensteina. Od 2016 roku jest zatrudniony na Uniwersytecie Warszawskim — najpierw w Centrum Nowych Technologii, a następnie (od 2017 roku) na Wydziale Fizyki. W bieżącym roku uzyskał stopień doktora habilitowanego nauk fizycznych na podstawie cyklu publikacji pt. *Oddziaływania i zderzenia pomiędzy ultrazimnymi atomami, jonami i cząsteczkami*. Odbył też szereg staży naukowych — m.in. na Uniwersytecie w Granadzie, Uniwersytecie Kolumbii Brytyjskiej w Vancouver, Uniwersytecie Harvarda, Uniwersytecie Kolorado w Boulder, Uniwersytecie Kalifornijskim w Santa Barbara oraz Uniwersytecie w Innsbrucku. Swoje prace naukowe publikował w takich czasopismach, jak m.in.: *Nature Physics*, *Nature Communications*, *Reviews of Modern Physics*, *Physical Review Letters* oraz *Physical Review A*. Jest zdobywcą grantów naukowych *Sonata* i *Opus* z Narodowego Centrum Nauki oraz *Homing* i *First Team* z Fundacji na rzecz Nauki Polskiej, a także wielu innych nagród i wyróżnień.

Doktor Tomza jest kierownikiem grupy badawczej liczącej ponad 8 osób, której badania finansuje z 4 grantów badawczych, w szczególności z grantu: *Inżynieria kwantowa nowych ultrazimnych złożonych układów molekularnych: od dwuatomowych do wieloatomowych cząsteczek*, finansowanego przez Fundację na rzecz Nauki Polskiej. Ma na koncie ponad 25 publikacji i ponad 360 cytowań. Ważnym elementem jego działalności akademickiej jest opieka i kształcenie studentów

MEDAL MŁODEGO
UCZONEGO



Warszawa
16 listopada 2020 roku

MEDAL MŁODEGO UCZONEGO



Warszawa
16 listopada 2020 roku

oraz doktorantów, a także wspieranie uzdolnionej młodzieży licealnej w ramach współpracy z Krajowym Funduszem na rzecz Dzieci oraz Funduszem Stypendialnym Talenty. Szczegółowe przedstawienie badań Michała Tomzy pozostawiam młodemu uczonemu i życzliwej uwadze słuchaczy jego wykładu, który za chwilę nastąpi. Kończąc, wyrażam przekonanie, że Medal Młodego Uczzonego zachęci Laureata do dalszych owocnych badań, które dają nowy wgląd w kwantową teorię materii i jej oddziaływania ze światłem.