

MARIA DANUTA KUNISZ (1924–1979)





aria Danuta Kunisz urodziła się w 1924 r. w Przemyślu. Maturę uzyskała na tajnych kompletach Liceum im. Ks. Adama Czartoryskiego w Wilnie w 1942 r. Zaraz potem rozpoczynała studia w tajnym uniwersytecie w Wilnie. Jesienią 1945 r. przyjechała wraz z rodziną do Krakowa i podjęła studia w Uniwersytecie Jagiellońskim, które ukończyła w r. 1950. Jednocześnie od 1946 r. pracowała w Instytucie Fizyki UJ jako asystent.

W początkowym okresie swojej pracy naukowej, przypadającym na lata 1950–1957, Danuta Kunisz zajmowała się pomiarami względnymi natężeń w multipletach widm atomowych. Celem tych prac było poszukiwanie zależności stosunków natężeń linii widmowych w multipletach od sprzężenia spin-orbita elektronu „świecącego”. Znaczenie tego sprzężenia rośnie wraz ze wzrostem kolejnego numeru multipletu w serii widmowej oraz, dla analogicznych multipletów różnych pierwiastków określonej kolumny układu periodycznego, staje się większe przy przejściu od pierwiastków lekkich do ciężkich. W związku z tym przeprowadziła, początkowo sama, a następnie z grupą współpracowników, pomiary stosunków natężeń w wielu multipletach należących do widm atomów i jonów pierwszych trzech kolumn okresowego układu pierwiastków. Okazało się na podstawie tych badań oraz danych eksperymentalnych zaczerpniętych z prac obcych, że dla niektórych serii widmowych, jak na przykład serie poboczne widm glinowców lub seria główna widma dwuwartościowych jonów skandiu, itru i lantanu, mierzone stosunki natężeń składowych multipletów znacznie się różnią od wartości teoretycznych obliczonych metodą Fermiego uwzględniającą sprzężenie spin-orbita elektronu „świecącego”. W związku z tym w późniejszych latach w założonym przez profesor Kunisz Zakładzie Optyki Atomowej podjęto poszukiwania dokładniejszych metod rachunkowych, o których wspomnę później.

Drugim problemem, którym zajmowała się Danuta Kunisz, było ustalenie kryteriów stosowalności półempirycznej metody przybliżenia kulombowskiego do obliczania bezwzględnych wartości prawdopodobieństw przejść elektronu optycznego. Celem obliczenia prawdopodobieństwa przejścia konieczna jest dokładna znajomość funkcji falowych dla obu stanów, między którymi zachodzi przejście. Znane były teoretyczne wartości prawdopodobieństw niektórych przejść jedynie dla sześćdziesięciu pierwiastków, i to głównie pochodzące z obliczeń mało dokładnymi metodami. W konsekwencji obserwowano duże rozbieżności pomiędzy tymi wartościami a uzyskanymi z pomiarów. Przedmiotem pracy Danuty Kunisz było określenie warunków, które muszą być spełnione, by przybliżenie kulombowskie prowadziło do prawidłowych wyników określających prawdopodobieństwa przejścia elektronu optycznego.

Na podstawie wyżej omówionych prac Danuta Kunisz otrzymała w r. 1957 doktorat, a w r. 1962 habilitowała się i uzyskała tytuł docenta.

W r. 1958 przebywała na rocznym stażu naukowym w Laboratoire de Recherches Physiques uniwersytetu w Paryżu. Wykonała tam — wspólnie z J. Séquierem — badania mające na celu sprawdzenie reguły sum dla dwu tripletów w widmie helu. Wyznaczone zostały stosunki natężeń dwu bliskich składowych do natężenia trzeciej

składowej przy użyciu trzech różnych źródeł światła. Okazało się, że stosunki otrzymane doświadczalnie ($7,5 \pm 1$ i $7,7 \pm 0,1$) różnią się od stosunku teoretycznego.

Po powrocie do Krakowa uczona rozpoczęła intensywną pracę organizacyjną, której owoce zbieramy do dzisiaj. Od r. 1959 była seniorem budowy gmachu Instytutu Fizyki i Matematyki UJ, przy czym wkład jej pracy zarówno w czasie opracowania projektu, jak też w latach realizacji budowy był olbrzymi. Działalności tej oddawała się z ogromnym poświęceniem i nakładem czasu.

W r. 1973 Danuta Kunisz otrzymała tytuł profesora. W latach 1956/1957 i 1957/1958 była prodziekanem Wydziału Matematyki, Fizyki i Chemii UJ, zaś od r. 1978 do chwili śmierci — dziekanem tegoż Wydziału. Była kierownikiem Studium Wydziału Matematyki, Fizyki i Chemii UJ w Katowicach w latach 1964–1965, tj. w okresie jego organizacji. Podczas jednej kadencji dyrekcji Instytutu Fizyki UJ (1976–1978) pełniła funkcję dyrektora ds. dydaktyki. Na wszystkich tych stanowiskach wykazała wiele inicjatywy, nie szczędząc czasu i pracy.

Ale najwięcej czasu i energii włożyła Danuta Kunisz w organizację Zakładu Optyki Atomowej Instytutu Fizyki UJ, którego kierownikiem została w 1962 r. W zakładzie tym prowadziła kompleksowe prace zmierzające do określania struktury powłok elektronowych atomów na drodze pomiaru stałych struktury atomowej: współczynników Einsteina, mocy oscylatora linii widmowych oraz czasów życia w stanach wzbudzonych różnymi uzupełniającymi się metodami.

Ponieważ zakres stosowalności różnych metod jest ograniczony, należało zbudować szereg urządzeń eksperymentalnych, które umożliwiałyby jednoczesne prowadzenie pomiarów kilkoma komplementarnymi metodami. Początkowo prace były prowadzone przy użyciu następujących metod: 1. fotograficznej i fotoelektrycznej fotometrii widmowej przy wykorzystaniu spektrografów oraz interferometrów Fabry'ego–Perota; 2. metodą pomiaru absorpcji całkowitej w strumieniu atomowym, w którym gęstość atomów jest mierzona za pomocą mikrowagi magnetycznej; 3. metodą pomiaru kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji światła absorbowanego w parach badanego pierwiastka; 4. przez pomiar czasu życia atomu w stanie wzbudzonym na drodze analizy tzw. efektu skrzyżowanych poziomów. Celem tych badań było uzyskanie informacji na temat rodzaju wiązania elektronu optycznego w atomach. Znane były wtedy doświadczalne wartości stałych struktury atomowej jedynie dla pięćdziesięciu dwóch pierwiastków, przy czym dla niektórych z nich — dla jednego lub dwu stanów. Brak było danych odnoszących się do pierwiastków środkowej dolnej części układu okresowego, interesujących z tego względu, że atomy tych pierwiastków zawierają niecałkowicie zapełnione powłoki elektronowe, a wiązanie elektronu optycznego przyjmuje dla nich bliżej nieokreślony charakter wiązania pośredniego.

Rozwój w latach 70. metod laserowych znalazł swoje odbicie w kierunku ewolucji technik pomiarowych stosowanych w zakładzie. Pod koniec życia Danuty Kunisz prowadzono w jej zakładzie i pod jej kierownictwem następujące badania:

1. diagnostyka plazmy za pomocą interferometrii holograficznej;
2. pomiar absorpcji z wyznaczeniem liczby absorbujących atomów (do pomiaru bezwzględnych wartości mocy oscylatora w ziemiach rzadkich);
3. badanie efektu Hanlego (zależność natężenia fluorescencji od pola magnetycznego) przy wzbudzeniu optycznym (w In) i elektronowym (w Cd i In) (odrębnie prowadzone były badania oddziaływania atomów z promieniowaniem laserowym wykorzystywane również na potrzeby spektroskopii atomowej);
4. badanie rozpraszania do przodu światła laserowego;
5. badanie „dudnień kwantowych” w świetle laserowym rozproszonym do przodu;
6. skonstruowanie laserów ołowiu i miedziowego w celu badania spektroskopowych poziomów laserowych w tych pierwiastkach.

Mimo kierowania i inspirowania tak szerokiego frontu badań Danuta Kunisz znajdowała czas na własne badania naukowe, obejmujące problemy teoretyczne związane z obliczeniami mocy oscylatora linii widmowych. Udało się jej wyjaśnić niezgodności z doświadczeniem sygnalizowane na początku tego opracowania. W tym celu trzeba było zrezygnować ze stosowanego dotychczas rachunku zaburzeń. Zastosowano mianowicie do obliczeń funkcje falowe, będące rozwiązaniem równania Diraca, w których wpływ oddziaływania spin-orbita jest wbudowany automatycznie

Następnie Danuta Kunisz rozpoczęła sprawdzanie hipotezy, że dla silnych przejść E1 w ziemiach rzadkich elektron optyczny porusza się w polu bliskim kulombowskiemu. Zbadła około 150 przejść w niemal wszystkich neutralnych widmach ziem rzadkich. W niektórych przypadkach uzyskała spektakularną zgodność z bardzo skąpyimi danymi doświadczalnymi. Można więc było mieć nadzieję, że dla niektórych konfiguracji ziem rzadkich przybliżenie kulombowskie jest wystarczające, co byłoby bardzo nieoczekiwanym rezultatem. Niestety, badań nie zdołała profesor Kunisz zakończyć. Ich wyniki zostały przygotowane do druku przez jej współpracowników.

Poza zagadnieniami spektroskopii atomowej związanymi ze strukturą powłok elektronowych atomu oraz problemami optyki fizycznej profesor Kunisz zajmowała się problemami związanymi z mechanizmem wzbudzenia atomów w plazmie, mającymi również praktyczne zastosowanie w analizie spektralnej. Wyniki przemyśleń z tej dziedziny zamieściła w dużej monografii *Podstawy fizyczne emisyjnej analizy widmowej*, wydanej w r. 1973 przez PWN.

W r. 1977 zorganizowała w Krakowie bardzo udaną IX Konferencję Europejskiej Grupy Spektroskopii Atomowej (EGAS), w której to organizacji była członkiem zarządu.

Jako twórca Zakładu Optyki Atomowej profesor Kunisz wykształciła całą jego kadrę. Pod jej kierunkiem powstały prace habilitacyjne trzech oraz doktoraty jedenastu młodych pracowników. W jej zakładzie ukonstytuowała się praktycznie cała krakowska grupa fizyków atomowych, którą traktowała jak najbliższą rodzinę. Potrafiła niestrudzenie i z nieprawdopodobnym optymizmem realizować swoje

plany badawcze. Była dydaktykiem z zamiłowania. Ogromną ilość czasu poświęcała studentom oraz nauczycielom, organizując kursy i wykłady dokształcające.

To zaangażowanie objawiało się również w jej pracy społecznej. W latach wojennych działała w Związku Harcerstwa Polskiego, pełniąc w r. 1949 funkcję komendantki hufców krakowskich. Od r. 1950 włączyła się aktywnie w działalność Związku Nauczycielstwa Polskiego, sprawując funkcję przewodniczącej Rady Oddziałowej i Zakładowej oraz członka Sekcji Nauki w Zarządzie Głównym. Przez dwie kadencje przewodniczyła Zarządowi Oddziału Krakowskiego Polskiego Towarzystwa Fizycznego; w 1973 r. zorganizowała Zjazd Fizyków Polskich w Krakowie. Była też członkiem Komitetu Spektroskopii PAN. Wszystkie swe obowiązki społeczne wypełniała z olbrzymim entuzjazmem i optymizmem, wkładając w nie wiele serca, inicjatywy i pracy. Zmarła w pełni sił, w trakcie intensywnej pracy naukowej. Jednak jej zapał, zaangażowanie, optymizm owocuje do dziś. Zbudowany przez nią Zakład Optyki Atomowej wspaniale się rozrósł i w chwili obecnej jest wiodący w polskiej fizyce atomowej. Osiągnięcia jego pracowników — wychowanków profesor Kunisz — cieszą się dużym uznaniem na świecie, co jest chyba najbardziej wymiernym podsumowaniem roli Marii Danuty Kunisz w fizyce atomowej.

Ważniejsze publikacje

- On a graphic method of eliminating the background in photographic spectrometry*, „Acta Physica Polonica” 12, 1953.
- Determination of the relative intensities in the triplet $4d^3D-4p^3P^0$ in ZnI spectrum*, „Bulletin de l'Académie de Polonoise des Sciences”, Classe III, 52, 1953.
[współautor H. Niewodniczański], *Stosunki natężeń w multipletach widm atomowych*, „Postępy Fizyki” 7, 1956.
- Rapports des Intensités des raies spectrales dans certains doublets des séries II et I Secondaires des spectres d'arc d'Aluminium et d'Indium*, „Acta Physica Polonica” 17, 1958.
- Rapport d' Intensité des composantes des doublets dans les spectres de l'Aluminium, de l'Indium et du Thallium*, „Revue Universelle des Mines” 15, Sér. 9, 1959.
[współautor J. Séquier], *Rapports des Intensités des composants des triplets $1s2p^3 P^0_{2,1,0} - 1s4s^3 S_1 4713 \text{ \AA}$ et $1s2p^3 P^0_{2,1,0} - 1s4d^3 D_{3,2,1} 4472 \text{ \AA}$ de l' Helium dans différentes conditions d'excitation du spectre*, J. Phys. Radium 21, 1960.
- Metody doświadczalnego wyznaczania mocy oscylatora linii widmowych*, „Postępy Fizyki” 12, 1961.
- Certaines remarques sur l' applicabilité de l' approximation coulombienne au calcul des probabilités de transition dans les atomes et des forces d' oscillateur des raies spectrales*, „Acta Physica Polonica” 22, 1962.
[współautor z M. Szyrnarowska], *O niektórych zagadnieniach prawdopodobieństw przejść i mocy oscylatora linii widmowych*, „Postępy Fizyki” 13, 1962.
- [współautorzy z T. Lubowiecka, A. Muryn, E. Nizioł, M. Szyrnarowska], *Determination of relative values of transition probabilities in doublets of the principal series of Sc III, Y III and La III spectra*, „Acta Physica Polonica” 33, 1968.
- Natężenia linii widmowych, a warunki wzbudzenia w plazmie*, [w:] *Materiały kursokonferencji zorganizowanej przez Sekcję Spektroskopii Atomowej „Fizyczne podstawy procesów wzbudzenia w atomowej analizie spektralnej”*, 1969.

- [współautor L. Gąbła], *Relative line strengths in arc spectra of copper, silver and gold*, „Acta Physica Polonica” A37, 1970.
- [współautor M. Ligęza], *Zastosowanie mikroanalizy laserowej do badania dzieł sztuki*, „Odnowa Zabytków” 23, 1970.
- Kierunki rozwoju nowoczesnej aparatury spektralnej*, „Postępy Fizyki” 21, 1970.
- [współautor J. Migdałek], *Absolute and relative theoretical values of oscillator strengths for certain lines in the Si II and Ge II spectra*, „Acta Physica Polonica” A44, 1973.
- Podstawy fizyczne emisyjnej analizy widmowej*, Warszawa 1973.
- [współautor J. Migdałek], *Theoretical oscillator strengths and transition probabilities for some spectral lines of the Sn II and Pb II ions*, „Acta Physica Polonica” A45, 1974.
- [współautorzy J. Migdałek i J. Rutkowski], *Influence of relativistic effects on oscillator strengths of certain one-electron transitions in the Cd II spectrum*, „Acta Physica Polonica” A47, 1975.
- [współautor J. Migdałek], *Theoretical values of certain transitions of type $6p^3-6p^2 7s$ in the bismuth atomic spectrum in intermediate coupling*, „Acta Physica Polonica” A47, 1975.
- Coulomb approximation oscillator strengths for some transitions in rare earths*, „Acta Physica Polonica” A62, 1982.

Tomasz Dobnalik