

Hurwic, Józef

O odkrywcy i odkryciu subtelnej struktury magnetycznego widma promieni alfa : (na marginesie obchodów 125 rocznicy urodzin Marii Skłodowskiej-Curie)

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 38/1, 115-120

1993

Artykuł umieszczony jest w kolekcji cyfrowej Bazhum, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych tworzonej przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego.

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie ze środków specjalnych MNiSW dzięki Wydziałowi Historycznemu Uniwersytetu Warszawskiego.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.



Józef Hurwic
(Marsylia)

**O odkrywcy i odkryciu subtelnej struktury
magnetycznego widma promieni alfa**
(Na marginesie obchodów 125 rocznicy urodzin
Marii Skłodowskiej-Curie)

Odkrycia tego dokonał Salomon Rosenblum. Trudno o lepszy przykład międzynarodowego charakteru nauki. Urodził się w Polsce pod zaborem rosyjskim, szkołę średnią ukończył w Danii, studia wyższe odbywał w Szwecji, a pogłębiał w Niemczech, by się wreszcie osiedlić we Francji, ale w okresie drugiej wojny światowej pracował naukowo w Stanach Zjednoczonych, a bezpośrednio po wojnie w Anglii. Władał biegle dwunastoma językami, żywymi i martwymi.

Sprecyzujmy fakty i daty. Urodził się 14 czerwca 1896 r. w Ciechanowcu w dawnej gubernii grodzieńskiej w zamożnej rodzinie żydowskiej¹. Tutaj, a następnie w Mińsku, spędza dzieciństwo. W 1910 r. rodzice wysyłają go do żydowskiej szkoły średniej we Frankfurcie nad Menem. W okresie pierwszej wojny światowej (1914-1918) przebywa w Kopenhadze, gdzie w lipcu 1915 r. uzyskuje maturę. Jego siostra została na tamtejszym uniwersytecie profesorem biologii.

Rodzina Rosenbluma emigruje przed wybuchem rewolucji październikowej do Berlina, a stamtąd na początku lat dwudziestych do Palestyny, do późniejszego Izraela, by tam pozostać na stałe. Ze środowiskiem naukowym tego kraju Salomon Rosenblum będzie przez całe życie utrzymywał ściśle związki.

¹ Podane tu informacje biograficzne pochodzą z materiałów archiwalnych, przechowywanych w Laboratoire Curie, oraz od p. Evy Rosenblum, wdowy po Salomonie, której składam tu gorące podziękowanie.

W Kopenhadze rozpoczyna studia filozofii. Przenosi się następnie do Szwecji, gdzie na uniwersytecie w Lund studiuje orientalistykę: język hebrajski, aramejski, arabski. Jest już w trakcie opracowywania pracy doktorskiej z tego zakresu, gdy nagle zmienia zupełnie zainteresowania naukowe: przerzuca się na studia fizyki. Na ten nieoczekiwany zwrot wpłynęła pasjonująca rozmowa z jednym z asystentów Nielsa Bohra. W Lund Rosenblum rozpoczyna pracę naukową z fizyki w laboratorium Mane Siegbahna, późniejszego laureata nagrody Nobla za spektralne badania promieni Roentgena. Następnie, pozostając w kontakcie z Bohrem, studiuje w Berlinie fizykę teoretyczną. Tutaj zadzierzgnęła się przyjaźń z Albertem Einsteinem, która się pogłębi w czasie wizyt wielkiego uczonego w laboratorium Marii Curie, a zwłaszcza w czasie pobytu Rosenbluma w Princeton podczas wojny.

W Niemczech Rosenblum interesuje się nie tylko fizyką. Na uniwersytetach w Berlinie, Fryburgu i Getyndze, a także w Pradze czeskiej wraca do studiów filozofii. Dla uzupełnienia charakterystyki Rosenbluma dodajmy, iż w 1923 r. ukazał się w Berlinie jego zbiorek poezji po niemiecku zatytułowany *Za granicą*.

W maju 1924 r. Rosenblum zostaje współpracownikiem Marii Skłodowskiej-Curie w Paryżu, dokąd się udał za radą Nielsa Bohra. Głównym obiektem badań prowadzonych w tym czasie pod kierunkiem Marii Curie w Instytucie Radowym są cząstki α . Uczona skłania Rosenbluma do zajęcia się badaniem ich spowalniania w materii. W ciągu trzech lat wykonuje on pod opieką Marii Curie pracę doktorską pt. *Badania doświadczalne przechodzenia promieni α przez materię*². Obrona odbyła się 3 lipca 1928 r. na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym Uniwersytetu Paryskiego przed komisją, której przewodniczyła promotorka. Dwoma pozostałymi członkami komisji egzaminacyjnej byli Jean Perrin i André Debierne. Wśród tych trzech egzaminatorów było dwóch laureatów nagrody Nobla: Maria Skłodowska-Curie i Jean Perrin, przy tym ta pierwsza dwukrotnie uzyskała to najwyższe odznaczenie naukowe. Debierne był odkrywcą aktynu i po śmierci Marii Curie zostanie jej następcą jako dyrektor Laboratoire Curie.

Prędkość cząstek α Rosenblum wyznacza na podstawie ich odchylenia w polu magnetycznym. Posługuje się w tym celu skonstruowanym przez

2 S.Rosenblum: *Recherches expérimentales sur le passage des rayons α à travers la matière*. Thèses de la Faculté des Sciences de l'Université de Paris. Masson et Cie. Paris 1928.

siebie małym elektromagnesem. Już w tej pracy, stwierdziwszy, że w otrzymanym widmie linia odpowiadająca promieniom α wysyłanym przez tor C (bizmut 212) jest szersza niż odpowiadająca torowi C' (polon 212), zaczyna podejrzewać, że widmo promieni α ma budowę złożoną. Do stwierdzenia tego potrzebne były jednak pola magnetyczne silniejsze niż te, które miał do dyspozycji w Laboratoire Curie. W 1929 r. zwrócił się więc do profesora Aimé Cottona z prośbą o zezwolenie na przeprowadzenie badań w polu silnego elektromagnesu, który Akademia Nauk zainstalowała w Bellevue. Nowe narzędzie przy zastosowaniu oryginalnej metody ogniskowania promieni, dającej większą rozdzielczość, od razu pozwoliło stwierdzić, że podczas gdy promieniowanie α toru C' daje na kliszy fotograficznej pojedynczą linię, co oznacza, że jest monokinetyczne, tor C daje widmo złożone z czterech linii odpowiadających poziomom energetycznym różniącym się o kilkadziesiąt lub kilkaset kiloelektrowoltów³. Widmo promieni α toru C — stwierdził Rosenblum — ma więc strukturę subtelną. Znaczy to, że energia różnych cząstek α emitowanych przez poszczególne jądra tego samego nuklidu może nie być dokładnie jednakowa, jak dotąd sądzono. Badania innych źródeł promieni α , które następnie Rosenblum przeprowadził sam⁴ lub wspólnie z Marią Skłodowską-Curie⁵, wykazały, że struktura subtelna promieni α jest zjawiskiem ogólnym występującym zawsze, gdy przemianie α towarzyszy emisja promieni γ emitowanych przez dany nuklid. Pomińmy prace Rosenbluma na ten temat wykonane wspólnie z innymi badaczami w Laboratorium Curie, jak i przeprowadzone w innych ośrodkach. Ograniczymy się do stwierdzenia, że wszystkie te badania potwierdziły wyniki Rosenbluma. Odkryta przez niego struktura subtelna widma magnetycznego promieni α była, jak już wspomnieliśmy, sprzeczna z ówczesnymi poglądami na ich emisję.

-
- 3 S.Rosenblum: *Structure fine du spectre magnétique des rayons α du thorium C*. „Comptes Rendus hebdomadaires de l'Académie des Sciences” Paris 1929 t. 188 s. 1401-1403.
- 4 S.Rosenblum: *Structure fine du spectre magnétique des rayons α* . Tamże 1929 t. 188 s. 1549-1550; *Structure fine du spectre magnétique des rayons α* . Tamże 1930 t. 190 s. 1124-1127; *Structure fine du spectre magnétique des rayons α du radium*. Tamże 1932 t. 195 s. 317-319.
- 5 Mme P.Curie, S.Rosenblum: *Spectre magnétique des rayons x du d'epôt actif de l'actinon*. Tamże 1931 t. 193 s. 33-35; *Spectre magnétique des rayons α du d'epôt actif de l'actinium*. „Le Journal de Physique et Le Radium” 1931 t. 2 s. 309-311; *Sur la structure fine du spectre magnétique des rayons α du radioactinium et de ses dérivés*. „Comptes Rendus...” 1933 t. 196 s. 1598-1600.

Jądro α promieniotwórcze przed wyrzuceniem cząstki α ma ściśle określoną energię. W wyniku rozpadu powstaje jądro nowego nuklidu, które ma mniejszą, ale również ściśle określoną energię. Zdawało by się więc, że ta różnica energii powinna się równać energii kinetycznej cząstki α . Wszystkie cząstki α wysyłane przez dany nuklid powinny więc mieć taką samą energię kinetyczną, czyli promieniowanie α powinno być monoenergetyczne (monokinetyczne). Tak też sądzono do czasu, gdy Rosenblum odkrył strukturę subtelną widma promieni α . Wyjaśnienie zjawiska podał Georg Gamow⁶, który pierwszy zastosował mechanikę kwantową do jądra atomowego.

Jądro atomowe może się znajdować nie tylko w stanie podstawowym, tj. na najniższym poziomie energetycznym, lecz również w kwantowych stanach wyższych, czyli wzbudzonych. Przejście jądra ze stanu wzbudzonego do stanu podstawowego lub niższego stanu wzbudzonego połączone jest z emisją kwantu α o odpowiedniej energii. Podczas przemiany α rozpadające się jądro może się znajdować w którymkolwiek stanie kwantowym, podstawowym lub w jednym ze stanów wzbudzonych, i rozpad może się odbywać nie tylko do podstawowego stanu jądra pochodnego, ale także do jego różnych stanów wzbudzonych. Stąd wynika struktura subtelną widma promieni α i jego związek z widmem promieni γ . Subtelna struktura widma promieni α jest jakby nałożeniem się widma γ na zasadnicze widmo α ⁷.

W październiku 1933 r. Gamow, z którym Rosenblum wszedł w bliski kontakt, przedstawił na VII Radzie Fizyki Solvaya w Brukseli szczegółowy referat o pochodzeniu promieni γ i o jądrowych poziomach energetycznych, powołując się m.in. na wyniki badań Rosenbluma. Na propozycję Marii Curie i Alberta Einsteina, którzy wysoko cenili prace Rosenbluma, został on zaproszony na tę Radę. Wystąpił w dyskusji nad referatem Gamowa, podsumowując wyniki badań subtelnej struktury widma promieni α , uzyskane przez niego i innych autorów⁸.

6 G.Gamow: *Fine Structure of α -Rays*. „Nature” 1930 t. 76 s. 397; *Nuclear Energy Levels*. Tamże 1933 t. 131 s. 433; *Fundamental State of Nuclear α -Particles*. Tamże 1933 t. 131 s. 618-619.

7 G.Gamow: *L'origine des rayons γ et les niveaux d'énergie nucléaires*. (w:) *Structure et propriétés des noyaux atomiques*. Rapports et discussions du septième Conseil de Physique tenu à Bruxelles du 22 au 29 octobre 1933 sous les auspices de l'Institut International de Physique Solvay. Gauthier-Villars Editeur. Paris 1934, s. 231-260.

8 S.Rosenblum. Tamże s. 261-264.

Struktura subtelna widma promieni α ujawnia kwantowe poziomy jądra atomowego bez potrzeby uciekania się do bardzo trudnej spektroskopii promieni γ . Na tym polega doniosłość odkrycia Rosenbluma. Zapoczątkowało ono renesans francuskiej fizyki jądrowej po wieloletnim zastoju, który wyraził się w prawie całkowitym przejściu przez szkołę Rutherforda koncepcyjnych inicjatyw badawczych. Kilka lat później inne badania cząstek α w Laboratorium Curie doprowadzą Irenę i Fryderyka Joliot-Curie do odkrycia sztucznej promieniotwórczości.

Do 1939 r. Rosenblum kontynuuje badania subtelnej struktury widm promieni α , stale rozszerzając zakres badań i doskonaląc metody badawcze. Francja stała się jego właściwą ojczyzną. Starania o naturalizację gorąco poparła w swoim czasie Maria Curie. Pod koniec 1929 r. Rosenblum uzyskał obywatelstwo francuskie. W 1938 r. założył w Paryżu rodzinę żeniąc się z Evą Stadlerówną, młodym psychologiem. Będzie z nią miał dwie córki. Okres harmonijnego życia rodzinnego i sukcesów naukowych przerywa wybuch drugiej wojny światowej i inwazja niemiecka. Szczęśliwie udaje się Rosenblumowi w grudniu 1941 r. przedostać z rodziną do Stanów Zjednoczonych. Wchodzi tam w skład naukowej delegacji Wolnej Francji, której przewodził de Gaulle. Początkowo przebywa w Nowym Jorku, a następnie w ciągu trzech lat pracuje na uniwersytecie w Princeton, interesując się wciąż cząstkami α i polem magnetycznym. Później przez rok pracuje na angielskim uniwersytecie w Bristolu, również jako członek francuskiej delegacji naukowej.

Wróciwszy po wojnie do Francji, obejmuje dyrekcję nowego laboratorium — Laboratorium Magnesu Stałego (Laboratoire de l'Aimant Permanent) podlegającego Narodowemu Ośrodkowi Badań Naukowych (CNRS — Centre National de la Recherche Scientifique). Nowy, doskonalszy spektrograf promieni α umożliwia Rosenblumowi, przy współpracy z Manuelem Valadaresem i Bertrandem Goldschmidtem, wykrycie struktury subtelnej widma promieni α emitowanych przez pluton (239), sztuczny pierwiastek, wyodrębniony kilka miesięcy wcześniej w pracowni Komisarjatu Energii Atomowej⁹.

Salomon Rosenblum zmarł przedwcześnie 22 listopada 1959 r. Dyrekcję Laboratorium Magnesu Stałego objął Valadarés, najbliższy współpracownik Rosenbluma.

⁹ S.Rosenblum, M.Valadarés, B.Goldschmidt: *Structure fine du spectre magnétique alpha du plutonium 239*. „Comptes Rendus...” 1950 t. 230 s. 638-640.

Dziesięć lat po śmierci odkrywcy subtelnej struktury widma promieni α wydano zbiór prac uczonego z obszerną przedmową Francisa Perrina, ówczesnego wysokiego komisarza do spraw energii atomowej¹⁰.

¹⁰ *Oeuvres de Salomon Rosenblum*. Gauthier-Villars Editeur, Paris 1969.