

Średniawa, Bronisław

Fizyka na Kongresie Historii Nauki w Liège w 1997 r.

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 43/1, 197-201

1998

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.



B. Poza serią – Paweł K o m o r o w s k i , Jarosław K u r k o w s k i , Tadeusz Marian N o w a k : *Z dziejów Ziemi Lidzkiej*. Warszawa 1997, 158 s. ilustr.

INNA DZIAŁALNOŚĆ KOMITETU

- A. Komitet uczestniczył w realizowaniu inicjatywy inż. Stanisława Wernera, dotyczącej upamiętnienia tablicą okolicznościową faktu przechowywania w jego rodzinnym domu (podczas II wojny światowej) preparatu radowego, będącego własnością Towarzystwa Naukowego Warszawskiego, a przekazanego ojcu inż. Wernera przez prof. Ludwika Wertensteina. Tablica ma być umieszczona na domu państwa Wernerów w Brwinowie.
- B. Komitet rozpatrywał sytuację zagrożenia pracy Muzeum Żup Krakowskich w Wieliczce, wynikającego z powołania do życia komercyjnej spółki dla turystycznej eksploatacji historycznych komór kopalni. Komitet skierował w tej sprawie odpowiednie pisma do przewodniczącego Sejmowej Komisji Kultury i Środków Przekazu, Ministra Skarbu Państwa oraz Ministra Kultury i Sztuki. Sprawa jest w toku.

Halina Lichocka
(Warszawa)

FIZYKA NA KONGRESIE HISTORII NAUKI W LIÈGE W 1997 R.

Fizyka była na konferencji w Liège reprezentowana na pięciu sesjach.

Najważniejszą była sesja zorganizowana przez Komisję Fizyki Nowoczesnej (Commission on Modern Physics) pod przewodnictwem profesorów Rogera H. Stuewera i Fabio Bevilacqua z okazji stoletniej rocznicy jednego z najważniejszych odkryć w fizyce przełomu XIX i XX wieku, a mianowicie odkrycie w 1897 roku elektronu przez Josepha Thomsona.

HISTORIA ODKRYCIA ELEKTRONU

Pierwsze przypuszczenia, że elektryczność ma strukturę ziarnistą i że istnieje ładunek elementarny, powstały po sformułowaniu w latach 1834–1835 praw elektrolizy przez Faraday'a. Według drugiego prawa Faraday'a chemicznie równoważne masy elektrolitów (tj. mające tę samą liczbę równoważników chemicznych) przenoszą w procesie elektrolizy takie same ładunki elektryczne. Ponieważ

materia elektrolitów składa się z atomów, nasunęło się wkrótce przypuszczenie, że również elektryczność posiada strukturę ziarnistą.

Pojęcie ładunku elementarnego wprowadził w 1874 George Johnstone Stoney. Zaproponował on w 1891 roku dla ujemnego ładunku elementarnego nazwę elektronu.

Zwolennikiem poglądu o istnieniu elementarnego ładunku elektrycznego był też Hermann Helmholtz, który w dniu 5 kwietnia 1881 w Londynie podczas wykładu pt. *O rozwoju poglądu Faraday'a na elektryczność* stwierdził: „Obecnie najbardziej zaskakujący rezultat prawa Faraday'a brzmi: jeżeli przyjmujemy hipotezę, że substancje chemiczne są złożone z atomów, nie możemy uniknąć wniosku, że też elektryczność zarówno dodatnia jak i ujemna dzieli się na porcje elementarne, zachowujące się jak atomy elektryczności¹.”

Odkrycie elektronu umożliwiły doświadczenia nad wyładowaniami elektrycznymi w gazach rozrzedzonych i badania własności promieni katodowych, prowadzone od sześćdziesiątych lat XIX stulecia. Brało w nich udział wielu fizyków, tutaj wspomnimy Jeana Perrina, który stwierdził w 1895 roku, że promienie katodowe niosą ładunki ujemne oraz Wiecherta, który uważając promienie katodowe za cząstki oszacował w 1896 stosunek e/m ładunku e do masy m cząstki.

Rok 1897 uważa się za rok odkrycia elektronu. Dnia 30 kwietnia tegoż roku J.J. Thomson w wykładzie w Brytyjskim Instytucie Królewskim przedstawił wyniki swoich badań nad przewodnictwem elektrycznym w gazach rozrzedzonych. Wynikało z nich istnienie cząstek naładowanych ujemnie. J.J. Thomson nazwał je korpuskułami. Wyniki te zostały opublikowane przez niego w pracy pt. *Promienie katodowe*² w październiku tegoż roku. Thomson udoskonalił najpierw doświadczenie Perrina kierując promienie katodowe w rurze do wyładowań za pomocą pola magnetycznego do kolektora w kształcie walca. Kolektor łądował się ujemnie. Następnie Thomson zmierzył stosunek e/m dla promieni katodowych. Wyzначzył najpierw ich prędkość w skrzyżowanych polach, elektrycznym i magnetycznym, a następnie mierzył ich odchylenie w polu naładowanego kondensatora, umieszczonego w rurze wyładowań, którego płytki były równoległe do pierwotnego biegu promieni katodowych. Pomiary wykonał dla różnych gazów wypełniających rurę, dla różnych (dostatecznie małych) ciśnień gazów i dla różnych elektrod. Wyznaczony w różnych warunkach stosunek e/m nie zależał ani od natury gazu, ani od jego ciśnienia ani od materiału elektrod i był około 1700 razy większy od wartości e/m dla jonów wodoru, mierzonej w procesie elektrolizy.

Z pomiarów Thomsona wynikało istnienie „korpuskuł”, pozostawało jednak zbadanie ich własności, przede wszystkim masy. Czy duża wartość stosunku e/m wobec tego stosunku dla jonu wodoru pochodzi stąd, że ładunek elektronu jest duży wobec ładunku jonu wodoru, czy masa elektronu jest mała wobec masy jonu wodoru?

W 1898 roku J.J. Thomson zmierzył ładunek elektronu za pomocą skonstruowanej w tym samym roku przez C.T.R. Wilsona komory mgłowej³. W komorze

Wilsona w parze przesyconej, naświetlanej promieniami jonizującymi (promieniami Roentgena, promieniami pozafiołkowymi lub preparatem promieniotwórczym) tworzyły się podczas rozprężania pary zjonizowane kropelki cieczy. Zbierając kropelki na naelektryzowanych płytkach Thomson mógł zmierzyć ładunek elektronu i stwierdzić, że ładunek elektronu był, co do bezwzględnej wartości, równy ładunkowi jonu wodoru. Znając wielkości e oraz e/m można było wyznaczyć masę elektronu. Według pomiarów Thomsona była ona około 1700 razy mniejsza od masy jonu wodoru (który później nazwano protonem).

SESJA POŚWIĘCONA ODKRYCIU ELEKTRONU (MANY FACES OF THE ELECTRON: A CENTENNIAL SYMPOSIUM)

Na sesji tej, poświęconej stułecnej rocznicy odkrycia elektronu, wygłoszono 11 referatów. J. Falconer zastanawiała się w swoim wykładzie, dlaczego spośród wielu badaczy, zajmujących się promieniami katodowymi, główną rolę w odkryciu elektronu przypisuje się J.J. Thomsonowi. J. Falconer sądzi że wpłynęły na to zdecydowane poglądy Thomsona na realność elektronów jako cząstek, sukcesy prac prowadzonych w jego laboratorium i umiejętność śmiałego przedstawiania swoich wyników.

H. Cragh omówił modele atomów, zawierających elektrony jako składniki, tj. modele proponowane przez Thomsona i przez innych, np. przez Nagaokę i Nicholsona oraz zagadnienia związane z tymi modelami, rozważane do chwili, gdy modele te przestały być aktualne i zostały zastąpione w 1913 roku przez model atomu Rutherforda i Bohra.

Franklin omówił doświadczenia Thomsona i późniejsze doświadczenia Millikana, Sterna i Gerlacha oraz wyniki doświadczeń, potwierdzających model atomu Rutherforda i Bohra, przemawiające za realnym istnieniem elektronów.

W. Kaiser i M. Riordan przedstawili w swoich wykładach rolę odkrycia elektronu i powstałej wkrótce po nim teorii elektronowej metali w zastosowaniach technicznych, w szczególności w konstrukcji lamp elektronowych.

A. Rossi omówił wkład Poincaré'go do teorii elektronów Lorentza, R. Robotti zwróciła uwagę na badania spektroskopowe przeprowadzone przez astrofizyka Normana Lockyera, które sugerowały, że atomy pierwiastków chemicznych mogą ulegać dysocjacji. Badania Lockyera wywarły wpływ na poglądy Thomsona o złożonej budowie atomu.

H.G. Rudenberg przedstawił badania przeprowadzone w Goettingen nad własnościami elektronów i nad zastosowaniami wiązek elektronów do budowy aparatury naukowej, których wynikiem było skonstruowanie specjalnych lamp elektronowych, magnetycznych soczewek elektronowych i mikroskopów elektronowych.

Wykład S. Abiko poświęcony był ewolucji poglądów J.J. Thomsona na strukturę ładunku elektrycznego. Jeszcze w 1893 roku Thomson przyjmował za

Maxwellem polowy pogląd na ładunek elektryczny (jako dywergencję wektora indukcji elektrycznej). W 1894 pod wpływem Larmora i jego teorii elektronów przyjął realność ładunków elektrycznych jako związanych z cząstkami. Ta zmiana jego poglądów miała duży wpływ na odkrycie elektronu.

N. Kipnis przedstawił prace Becquerela, które w 1900 roku doprowadziły do stwierdzenia, że radioaktywne promieniowanie beta jest identyczne z korpuskułami Thomsona, a więc elektronami.

M. Doncel dokonał przeglądu procesu historycznego, w trakcie którego wprowadzono w mikrofizyce pojęcie prawdopodobieństwa. Pierwszym z trzech stadiów tego procesu było wprowadzenie przez Einsteina w 1917 roku pojęcia prawdopodobieństwa do teorii promieniowania poprzez określenie współczynników absorpcji i emisji. Drugim było wprowadzenie w mechanice kwantowej funkcji falowej z jej probabilistyczną interpretacją. Trzecim stadium była teoria elektronu Diraca z 1928 roku i jego elektrodynamika kwantowa, dzięki której można było obliczyć współczynniki absorpcji i emisji Einsteina.

SESJE HISTORII FIZYKI STULECI XVI–XVIII

Dwie sesje poświęcone były historii mechaniki, fizyki i astronomii w okresie „klasycznym”, obejmującym stulecia XVI–XVIII, jedna objęła historię matematyki i mechaniki, druga historię fizyki i astronomii.

W sesji historii matematyki i mechaniki dwa wykłady poświęcono Galileuszowi: G. Di Girolamo omówiła wpływ dzieła Archimedesesa na prace Galileusza. J. Gapaillard przedstawił badania Galileusza nad swobodnym spadaniem ciał. W.J. Jakovlev i V. Malaune omówili dzieło współczesnego Newtonowi matematyka Pierre Varignona, K.G. Mikhajłow przedstawił prace Newtona, Bernoullich i Eulera, które dały początek hydrodynamice.

W sesji fizyki i astronomii J. Dijksterhuis opisał próby Huygensa skonstruowania soczewek refraktometrów wolnych od aberracji sferycznej. S. Colin zajął się dysertacją Daniela Bernoulli'ego z 1746 roku, zawierającą próby wyjaśnienia zjawisk meteorologicznych metodami hydrodynamiki. P. Herring przedstawił badania Coulomba nad elektrostatycznym oddziaływaniem ładunków.

SESJA HISTORII FIZYKI WSPÓŁCZESNEJ

W dwóch sesjach zajmowano się historią matematyki, fizyki i astronomii w XIX i XX wieku.

Sesja matematyki i mechaniki zawierała dwa wykłady: S. Abramski dyskutował zagadnienia dualizmu pole – cząstka w kwantowej teorii pól. D. Flamm w wykładzie o Ludwigu Boltzmannie dyskutował dwie idee Boltzmann'a, które uczyniły

go prekursorem fizyki kwantowej. Pierwsza idea polegała na sformułowaniu interpretacji statycznej drugiej zasady termodynamiki, a więc uznaniu zasadniczej roli prawdopodobieństwa w podstawowych prawach fizyki. Druga idea polegała na dopuszczeniu możliwości, że układ fizyczny może posiadać dyskretne poziomy energetyczne.

Na sesji fizyki i astronomii wygłoszono 15 wykładów z historii termodynamiki, teorii względności i teorii kwantów. Y. Eri i H. Hayashi omówili prace Clausiusa, dwa wykłady, A. Schirmachera i D. Hoffmana dotyczyły prac ośrodka getyngeskiego i współpracy tego ośrodka z centrami badań nad promieniotwórczością, prowadzonych w Manchesterze, Wiedniu i Berlinie. W trzech wykładach P. Cerreta, T. Okada i J.G. Soon poruszali zagadnienia starej teorii kwantów, O. Freire i C. Kojima zajęli się mechaniką kwantową. Wykłady J. Eisenstaedta, R. Itahaki'go, A.T. Tolmasquima i I. Da Rocha Graeselię dotyczyły ogólnej teorii względności i przebiegu podróży Einsteina do Japonii oraz do Argentyny i Brazylii. F. Scaramuzzi omawiał rozwój ośrodka fizyki w Frascati a J. Hurwic przedstawił teorię kwantykuł Kazimierza Fajansa.

Komitet Organizacyjny Kongresu w Liège postanowił (po kilkuletnim okresie, kiedy wydawno jedynie skróty referatów)⁵, wznowić publikacje pełnych tekstów wykładów wygłoszonych na kongresie. Ta decyzja umożliwi dokładniejsze zaznajomienie się z pracami wygłoszonymi przez jego uczestników.

Przypisy

¹ H. Helmholtz w „Journ. of Chem. Soc.” 1881 T. 30 s. 217.

² J.J. Thomson w „Phil. Mag.” 1897 T. 44 s. 293.

³ tenże, tamże 1898 T. 46 s. 528.

⁴ *Nobel Lectures. Physics 1901–1921* Elsevier Amsterdam 1967 zob. s. 155.

⁵ *XXth International Congress of History of Science, Book of Abstracts – Scientific Sessions*. Red. Carmelia Obsoner. *Book of Abstracts – Symposia*. Red. Jan Vanderrsmisse. University of Liège 1997.

Bronisław Średniawa
(Kraków)