

Władysław Natanson (1864-1937)

Odświeżenie tablicy pamiątkowej na UJ

Józef Spałek, Danuta Goc-Jagło

Instytut Fizyki Teoretycznej UJ

W dniu 18.01.2024 odsłonięto tablicę pamiątkową poświęconą prof. Władysławowi Natansonowi, współorganizatorowi i pierwszemu prezesowi Polskiego Towarzystwa Fizycznego (1920-1922). W uroczystości wzięli udział, m.in.: prof. Piotr Kuśtrowski, prorektor UJ, prof. Teresa Rząca-Urban, prezes PTF, prof. Bogdan Kowalski, sekretarz ZG PTF, prof. Ewa Brocławik, dyrektor III Wydziału PAU, prof. Ewa Gudowska-Nowak, dziekan Wydziału Fizyki Astronomii i Informatyki Stosowanej UJ, prof. Wojciech Macyk, dziekan Wydziału Chemii UJ, członkowie Zarządu Oddziału Krakowskiego PTF, a także potomkowie prof. Natansona oraz licznie zebrani goście. Po odsłonięciu tablicy wykład wspomnieniowy wygłosił prof. Józef Spałek.

W tym krótkim wspomnieniu chcemy przybliżyć postać prof. Natansona – znakomitego fizyka, pioniera nowożytnej fizyki teoretycznej na terenach polskich, rektora UJ, aktywnego organizatora i członka PAU, który posiadał także osiągnięcia w zakresie literatury. Władysław Natanson (1864-1937) należy do ścisłej czołówki



Fot. 1. Profesor Władysław Natanson (archiwum rodzinne)

pionierów fizyki teoretycznej w Polsce. Leopold Infeld nazwał go wręcz pierwszym wśród równych [1]. Był aktywny w dwóch obszarach.

Badania naukowe

Profesor był wielkim orędownikiem teorii atomistycznej w latach 80. i 90. XIX wieku, a zwłaszcza zjawisk kinetycznych (nierównowagowych) w gazie niedoskonałym.



Fot. 2. Uroczystość odsłonięcia tablicy pamiątkowej przed aulą im. Henryka Niewodniczańskiego na III Kampusie UJ, 18.01.2024 (fot. Krzysztof Magda)

Te prace stanowiły naturalne rozszerzenie podejścia Maxwella do teorii gazów doskonałych, a także uzupełniały wyniki Ludwiga Boltzmann'a. Jego dużym osiągnięciem było sformułowanie hamiltonowskiej zasady wariacyjnej do opisu zjawisk nierównowagowych i relaksacji do stanu równowagi termodynamicznej. Prace te zostały rozwinięte później przez Larsa Onsagera i Ilyę Prigogine'a, za co obaj otrzymali (każdy z osobna) nagrody Nobla. Jednakże największym osiągnięciem naukowym Profesora było sformułowanie *zasady nierozróżnialności cząstek kwantowych*, w tym przypadku sformułowanej dla fotonów. Tę koncepcję przedstawiało się następująco. Jak powszechnie wiadomo Max Planck opisał widmo promieniowania ciała doskonale czarnego we wnętrzu elektromagnetycznej (rozkład Plancka) wykorzystując hipotezę kwantowych porcji energii E tego promieniowania dla danej częstości ν ($E = h\nu$), a następnie używając zmodyfikowanego rozumowania termodynamicznego otrzymał po raz pierwszy rozkład energii tego promieniowania. Albert Einstein, widząc sukces rozumowania wykorzystującego cząstkową (fotonową) interpretację kwantów energii przy opisie efektu fotoelektrycznego, dojrzał użyteczność tej koncepcji cząstkowej do wyprowadzenia mikroskopowego rozkładu Plancka. Problemem było, jak tego dokonać, założenie bowiem (klasycznego) sposobu zliczania konfiguracji cząstek według Boltzmann'a nieuniknienie prowadzi jedynie do asymptotycznej formy rozkładu Plancka dla obszaru wysokich temperatur, tj. do prawa Wiena. Co zatem zrobić?

W tym właśnie czasie pojawiła się praca Natansona (1911) [2], która ukazała się w trzech językach obcych prawie jednocześnie. Praca ta i następna są dość trudne do czytania dla współczesnego fizyka i dopiero monografia wydana rok później [3] jest bardziej przystępna, jak to omówiono w osobnym artykule [4]. Problemy były dwa. Pierwszy, zasadniczy, to fakt, że wtedy nie było jeszcze definicji przestrzeni stanów do zliczania konfiguracji makroukładu wielu mikrocząstek, a w szczególności liczby dostępnych stanów (stopnia degeneracji) dla zadanej energii. Z tym Natanson się uporał przechodząc do języka falowego, podobnie jak poprzednicy. Drugą trudnością była okoliczność, że całe rozumowanie prowadził dla ustalonej liczby cząstek (w języku rozkładu kanonicznego). To założenie komplikowało rozważania i było zupełnie niepotrzebne w tym przypadku. Jednak, zasadniczą rzeczą było odejście od sposobu zliczania liczby konfiguracji makro dla dużej liczby mikrocząstek. Zasada nierozróżnialności jest tutaj tak fundamentalna, jak zasada superpozycji dla stanów pojedynczych cząstek. To właśnie zostało sformułowane w 1911.

Równoleęle z tą pracą Natansona, Peter Debye poprowadził rozumowanie ignorując (słusznie) ograniczenia na liczbę cząstek. Co prawda w jego rozważaniach



Fot. 3. Moment odsłonięcia tablicy pamiątkowej. Przemawia prof. Piotr Kuęstrowski, Prorektor UJ, obok od lewej: prof. Ewa Gudowska-Nowak, dziekan Wydziału Fizyki Astronomii i Informatyki Stosowanej UJ oraz prof. Teresa Rząca-Urban, prezes PTF (fot. Krzysztof Magda)



Fot. 4. Rodzina prof. Natansona obecna na uroczystości: prawnuczki Anna Paluch (górny rząd od lewej), Maęgorzata Grodzinska-Jurczak (profesor biologii na UJ) oraz z przodu praprawnuczki Profesora (fot. Krzysztof Magda)



Fot. 5. Profesor Władysław Natanson z dziećmi na plaży (Holandia 1912) (archiwum rodzinne)

jest pewna nieściskość, ale nie ma ona wpływu na końcowy wynik. W zasadzie najbardziej konkurencyjnym podejściem do określenia statystyki fotonów (obecnie będącej przykładem statystyki Bosego–Einsteina sformułowanej dopiero w latach 1924-1925) były dwie prace Paula Ehrenfesta i Kamerlingha Onnesa z lat 1911 i 1914. Wyprowadzenie Ehrenfesta (zawarte w pracy późniejszej) jest obecnie uważane za standardową metodę wprowadzenia statystyki Bosego–Einsteina metodą kombinatoryczną [5]. Naszym zdaniem, sumaryczne podejście Natansona–Ehrenfesta jest fizycznie bardziej klarowne niż późniejsze Bosego–Einsteina (1924-1925). Sprawę tę przedstawiono obszerniej w pracy [6]. Konkludując, zasada nierozróżnialności cząstek jest równie fundamentalna dla przypadku układów wielocząstkowych, co zasada superpozycji dla pojedynczych stanów cząstek w mechanice kwantowej i dopiero obie zasady wspólnie stanowią podstawę teorii materii kwantowej. Podejmowane są próby uogólnienia zasady nierozróżnialności dla układów wielu cząstek [7].

Prace organizacyjne i inne

Władysław Natanson był organizatorem fizyki teoretycznej i kierownikiem katedry fizyki teoretycznej na UJ. Był także jednym z inicjatorów sprowadzenia do Krakowa ze Lwowa Mariana Smoluchowskiego w 1912. W roku akademickim 1922/1923 był rektorem UJ i w czasie swojej kadencji dokonał dużych zakupów ziemi, na której powstał tzw. II Kampus z Collegium Physicum przy ul. Reymonta, Collegium Chemicum oraz budynek Instytutu Biologii przy obecnej ulicy Ingardena. Mieszczą się tam częściowo filologie obce, politologia, a także Auditorium Maximum UJ. Profesor kupił także tereny między ulicami Kopernika i Grzegorzeczką pod rozbudowujące się Collegium Medicum, wykazując się niezwykle dalekosiężnym myśleniem o przyszłym rozwoju UJ.

Natanson był także współorganizatorem Polskiego Towarzystwa Fizycznego i jego pierwszym prezesem w latach 1920-1922. Należy także wspomnieć, że wygłosił referaty inauguracyjne na pierwszych dwóch Zjazdach Fizyków w Warszawie (1923) i w Krakowie (1924). Stąd inicjatywa PTF odsłonięcia tablicy pamiątkowej na Wydziale Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej UJ, tj. opisywana uroczystość i wygłoszony podczas niej wykład okolicznościowy.

Profesor Natanson działał też bardzo aktywnie w Polskiej Akademii Umiejętności. Większość prac w okresie późniejszym publikował jako materiały PAU. Był także reprezentantem zagranicznym PAU oraz członkiem wielu zagranicznych towarzystw naukowych, w tym Towarzystwa Naukowego Warszawskiego (od 1912).

Wreszcie dodajmy, że napisał wiele szkiców o znanych uczonych XIX wieku, a także jest autorem znako-

mitycznych esejów literackich (np. o dawnym islamie, czy nawet na temat dramatów greckich i szekspirowskich). Omówił krytycznie *De Rerum Natura* Lukrecjusza. Za te ostatnie prace otrzymał w 1930 Wawrzyn Akademicki – najważniejsze polskie wyróżnienie literackie w okresie II Rzeczypospolitej. Znane i publikowane są jego listy do przyszłej żony Elżbiety Baranowskiej. Do jego uczniów naukowych zaliczali się profesorowie: Leopold Infeld, Marek Kac, Arkadiusz Piekara, Kazimierz Gumiński, Mieczysław Jeżewski i inni, będący w większości organizatorami/animatorami środowiska fizyków i chemików kwantowych w Polsce po II wojnie światowej.

Konkluzje

Profesor Władysław Natanson zasługuje na należyte miejsce w polskiej fizyce w okresie jej organizowania obok Stefana Pieńkowskiego, Henryka Niewodniczańskiego, Mieczysława Wolfkego, Arkadiusza Piekary, Aleksandra Jabłońskiego czy Leonarda Sosnowskiego [8]. Okres jego największej aktywności przypadł u schyłku ery fizyki klasycznej i przed powstaniem pełnej teorii kwantowej na przełomie lat 20. i 30. XX wieku. Choć z tego względu jego prace straciły na zasadniczym znaczeniu, podobnie jak znakomite prace Arnolda Sommerfelda, Wojciecha Rubinowicza czy Jana Weysenhoffa, jednak były nierozzerwalnym ogniwem między starym światem klasyczno-kwantowym a nowym pełnym obrazem kwantowo-mechanicznym i kwantowo-teoriopolowym. Sukcesem tego procesu było powstanie wielu nowych dyscyplin i przekonanie Natansona, że *wszystko w Przyrodzie jest fizyką*. O tym, że proces poznania jest wielostopniowy należy przypominać, także i teraz wspominając Profesora – jednego z twórców życia naukowo-kulturalnego w naszym kraju przed II wojną światową.

Podziękowania

Jesteśmy serdecznie wdzięczni prawnuczkom i prawnukowi prof. Natansona: Annie Paluch, Małgorzacie Grodzińskiej-Jurczak oraz Andrzejowi Zachwieji za anegdoty i uwagi na temat życia Profesora oraz udostępnienie do publikacji zdjęć z archiwum rodzinnego.. Przewodniczący Oddziału Krakowskiego Polskiego Towarzystwa Fizycznego – Józef Spalek składa niniejszym podziękowania: prof. Romanowi Płanecie, mgr Agacie Kubisiak oraz dr. Pawłowi Czubie za pomoc techniczną przy organizacji uroczystości; profesorom Piotrowi Czaji oraz Zbysz-kowi Kąkolowi (obaj z AGH) za pomoc w zakupie tablicy z oryginalnego granitu strzegomskiego, a prof. Ewie Gudowskiej-Nowak za wszechstronną pomoc, w tym finansową, w organizacji całego przedsięwzięcia. Zdjęcia podczas uroczystości wykonał i udostępnił do publi-

kacji mgr Krzysztof Magda z WFAIS UJ, za co pięknie dziękujemy.

Bibliografia

Prace, rękopisy, podręczniki i opublikowane listy Władysława Natansona można odnaleźć na stronie <https://polona.pl/>

- [1] Infeld L., „Moje wspomnienia o Władysławie Natansonie” *Postępy Fizyki*, 9 130 (1958).
- [2] Natanson L. (Ladislas - Władysław) „On the statistical theory of radiation” *Bulletin de l'Académie des Sciences de Cracovie*, Serie A, 134 (1911); wersja niemiecka „Über die statistische Theorie der Strahlung” *Physikalische Zeitschrift* 12, 659 (1911).
- [3] Natanson W., *Zasady teorii promieniowania* s. 1, Wydawnictwo Redakcji Prace Matematyczno-Fizycznej, Warszawa 1912.
- [4] Spałek J., „Statystyka Natansona–Bosego–Einsteina? Krytyczne tak” *Postępy Fizyki*, 56, 146 (2005).
- [5] Spałek J., *Wstęp do fizyki materii skondensowanej* rozdz. 6, PWN, Warszawa 2015.
- [6] Spałek J., “The Bose–Einstein statistics: Remarks on Debye, Natanson, and Ehrenfest contributions and the emergence of indistinguishability principle for quantum particles” *Studia Historia Scientiarum* 19, 423 (2020).
- [7] Kaplan I. G., *The Pauli Exclusion Principle* John Wiley & Sons, Chichester 2017.
- [8] A. K. Wróblewski, *Historia fizyki w Polsce* PWN, Warszawa 2020.