

Zbigniew WOLAK

REWOLUCJA KWANTOWA

- D. Danin, *Rewolucja kwantowa*, Warszawa 1990, ss. 219.

Rewolucja kwantowa jest popularnym, ale opartym na źródłowych materiałach, przedstawieniem historii mechaniki kwantowej. We *Wstępie* autor opowiada o swojej pracy w Kopenhadzkim archiwum Instytutu Fizyki Teoretycznej im. N. Bobra. Przedstawia również swoją koncepcję historii jako efektu badania faktów i dokumentów przez historyka oraz jego twórczej pracy. Odrzuca mit historii pozbawionej interpretacji: Teczki z archiwalnymi dokumentami są nieprzekupne tylko do momentu ich otwarcia. Zamiarem autora jest przedstawić nie tyle logicznie uporządkowane dzieje idei fizycznych, jak czyni się to nieraz w celach dydaktycznych, ile ukazać rzeczywistą historię jako splot idei i emocji, nadziei i rozpaczy. Inaczej mówiąc: jak najmniej rekonstrukcji, a jak najwięcej historii.

Archiwum w Kopenhadze zawiera materiały zebrane przez grupę historyków kierowaną przez Tomasa Kuhna. Zrealizowali oni ambitny program: w ciągu niespełna trzech lat przeprowadzili 175 wielogodzinnych wywiadów z weteranami rewolucji kwantowej. Zgromadzony w ten sposób materiał stanowi bogatą kopalnię dla historyka szukającego prawdy o tym, co myśleli i czym żyli ludzie, którzy byli autorami erupcji idei naukowych, jaka nie ma niczego sobie równego w ostatnich trzech stuleciach, jak się wyraził J. A. Wheeler.

Postęp w rozumieniu głębin materii wiązał się z odrzucaniem kolejnych paradygmatów, a w dodatku ta odwaga nie rozwiązywała wszystkich trudności, przeciwnie: bardzo szybko rodziła następne. Komunikat Thomsona o istnieniu elektronu, cząstki mniejszej od atomu, uznano za zawracanie głowy, Roentgen traktował elektrony jako niepotrzebną hipotezę, Eddington

*UWAGA: Tekst został zrekonstruowany przy pomocy środków automatycznych; możliwe są więc pewne błędy, których sygnalizacja jest mile widziana (obi@opoka.org). Tekst elektroniczny posiada odrębną numerację stron.

powiedział, że są one tylko „teoretyczną koncepcją” i w rzeczywistości wcale nie istnieją. Kiedy już przyjęto istnienie elektronu, doświadczenia z rozpraszaniem cząstek alfa, prowadzone przez Ruthforda, sprawiły, że fizycy stanęli przed nową zagadką: jak jest zbudowany atom? Model planetarny, który tłumaczył dobrze odbicia cząstek alfa, proponował budowę atomu, który według praw klasycznych musiał być nietrwały: elektrony musiałyby spaść na jądro. Aby pokonać tę niebagatelną trudność, Planck z wielką niechęcią przyjął czysto formalną hipotezę kwantu. Wynikło stąd zaprzeczenie kolejnej odwiecznej w nauce zasady ciągłości w przyrodzie, wyrażanej starożytną sentencją: *natura non facit saltus*. Stopniowo rosło przekonanie o tym, że kwant jest nie tylko hipotezą formalną, ale, jak się wyraził Planck, tajemniczym ambasadorem rzeczywistego świata.

Nadal jednak głębinę materii osłonięte były gęstym cieniem tajemnicy. Na I Kongresie Solvayowskim bez wahania mówiono o teorii względności, ale z wahaniem o hipotezie kwantów. A w wielu ośrodkach naukowych, jak poświadczył Max Born, po prostu o kwantach się nie mówiło. Przełomem stało się odkrycie przez Bohra odpowiedniości między wzorami widmowymi Balmera a budową atomu proponowaną przez teorię kwantową. Wzory Balmera, wyrażające długości fal świetlnych w widmie wodoru, były skutkiem zabawy w liczby ich autora i nie miały dla niego ani dla innych żadnego znaczenia fizycznego. Kiedy Hansen zwrócił uwagę Bohra na te wzory, ten doznał olśnienia. Uświadomił sobie związek promieniowania atomu z jego budową i tym samym zyskał doświadczalne potwierdzenie dla swojego modelu atomu. Teraz z kolei wyłonił się problem indeterminizmu, który stał się na długie lata przedmiotem kontrowersji wśród fizyków i filozofów.

Niemożliwe jest tutaj ukazanie wszystkich meandrów, jakimi błądziły umysły fizyków sięgające podstaw budowy materii. „Wydaje się, że wiedzy teoretycznej w fizyce, chlubiącej się swymi logicznymi rygorami, nigdy jeszcze nie zdobywano drogą tak sprzeczną z prawami logiki” — pisze Danin. Potwierdzają to choćby słowa Bohra, który, jak wspomina Otto Frisch, powiedział raz do oponenta: „Nie, nie, pan nie myśli, lecz tylko ćwiczy się w logice!” Dla przykładu zasada komplementarności, godząca falowy i korpuskularny obraz materii, choć poparta ścisłym formalizmem matematycznym, w ocenie zdrowego rozsądku była pewnym naruszeniem logicznej zasady niesprzeczności. Można by rzec, że rewolucja kwantowa chwilami odkładała na bok postulat zrozumiałości (nazwijmy ją *wyobrażeniową*) przyrody, ale jednocześnie potwierdziła mocno przekonanie o jej matematyczności.

Danin, jak napisałem, nie chce rekonstruować historii dla potwierdzenia jakiejś koncepcji rozwoju nauki: Kuhna, Poppera, Lakatosa czy innych. Zamiar taki musiałby zmienić mocno podejście do opisywanej historii i trudno byłoby autorowi sprostać wymogom popularyzacji, która jest jego celem. W paru miejscach zamieszcza on jedynie kilka refleksji, które traktuje jako przyczynek do psychologii odkrycia naukowego.

Układając ciąg odkryć, polegających na obalaniu zasiedziałych w nauce paradygmatów, chciałem dać przykład wykorzystania tej książki do ilustracji, a po trosze i badania zagadnień z filozofii nauki. Autor łączy w niej dwa istotne aspekty uprawiania nauki: jeden aspekt to rodzenie się idei naukowych, wykazujących dużą niezależność od tworzących je umysłów, a drugi aspekt to spojrzenie na naukę oczami uczonych, poznawanie ich wahań, błędów, a także poczucia szczęścia. W każdym razie *Rewolucja kwantowa* stanowi ciekawą lekturę o ludziach ogarniętych pasją poznania budowy rzeczywistego świata. Na rok przed śmiercią Niels Bohr napisał: „Było niezwykle przygodą żyć w tej epoce”. Książka Danina pozwala z pewnością skosztować smaku tej przygody.

Zbigniew Wolak