

Tadeusz Pabjan

Jeszcze jedna historia mechaniki kwantowej

Zagadnienia Filozoficzne w Nauce nr 51, 156-160

2012

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach
dozwolonego użytku.

sformułowaną w celach apologetycznych. Nic dziwnego, że uczone ten przykładą ogromną wagę do tego, by w swoich publikacjach i wystąpieniach podkreślać metodologiczną odrębność kosmologii i teologii; odrębność, która nie pozwala na traktowanie hipotezy ściśle naukowej w kategoriach „dowodu” na stworzenie świata przez Boga. To m.in. interwencją Lemaître’a spowodowała, że papież Pius XII zrezygnował z odwoływania się do hipotez kosmologicznych (a zwłaszcza do hipotezy atomu pierwotnego) w swoich przemówieniach dotyczących obecności Boga w świecie przyrody. W ostatnim, ósmym rozdziale książki, Lambert porównuje ze sobą „drogę duchową” Lemaître’a i dwóch innych uczonych, którzy z pewnych względów są do niego podobni: jednym z nich jest Pierre Teilhard de Chardin, drugim – Blaise Pascal.

Książkę Lamberta można polecić nie tylko tym, którzy interesują się historią kosmologii relatywistycznej i poszukują informacji o prekursorze teorii Wielkiego Wybuchu (*Droga duchowa* jest kopalnią wiedzy o Lemaître, i to zarówno o jego dokonaniach naukowych, jak i o życiu prywatnym); jest to również książka dla wszystkich, którzy poszukują odpowiedzi na pytania z zakresu problematyki nauka – wiara. Na omawianych w książce przykładach można zaobserwować, w jaki sposób u Lemaître’ego rodziła się, i jak dojrzewała świadomość me-

todologicznych różnic pomiędzy poznaniem ściśle naukowym i teologicznym, i w jaki sposób świadomość ta pozwoliła temu uczonemu zbudować spójny światopogląd, w którym wiara religijna i wiedza naukowa nie tylko nie są w żadnym konflikcie, ale w owocny sposób ze sobą współdziałają. Takiej postawy można się uczyć od Lemaître’ego również i dzisiaj – zwłaszcza że problematyka wzajemnych relacji pomiędzy nauką i wiarą obfituje obecnie w nowe pytania i kolejne problemy, dla których nie można znaleźć łatwych i jednoznacznych rozwiązań. Nie ulega wątpliwości, że *duchowa droga* prekursora teorii Wielkiego Wybuchu zawiera wartościowe wskazówki, jak takich rozwiązań poszukiwać.

Tadeusz Pabjan

JESZCZE JEDNA HISTORIA MECHANIKI KWANTOWEJ

◇ M. Kumar, *Kwantowy świat. Einstein, Bohr i wielki spór o naturę rzeczywistości*, U. i M. Seweryński (tłum.), Prószyński i S-ka, Warszawa 2012, ss. 496.

W historii nauki miało miejsce przynajmniej kilka przewrotów, które można określić kuhnowskim terminem rewolucji naukowej, jednakże żaden z nich nie wzbudził tyle kontrowersji, i nie był źródłem tylu zacieklej sporów interpretacyjnych, co powstanie mechaniki kwan-

towej. Osobliwość i doniosłość tego przewrotu uwarunkowana była wieloma niezależnymi czynnikami – ściśle naukowymi, ale także filozoficznymi, psychologicznymi, społecznymi, a nawet politycznymi – które od lat są wdzięcznym tematem analiz dla historyków, socjologów i filozofów nauki, i których omówienie można znaleźć w niemal każdym opracowaniu poświęconemu genezie tej teorii. Mechanika kwantowa jest teorią pełną paradoksów, z których pierwszym – i kto wie czy nie najbardziej zaskakującym dla samych jej twórców – było to, że pojawiła się ona na arenie nauki wtedy, gdy uczeni zdążyli już oswoić się z myślą, iż budowa gmachu fizyki jest definitywnie ukończona, i jedyne co pozostało jeszcze do zrobienia adeptom tej dziedziny, to znalezienie rozwiązania kilku mało istotnych problemów w ramach najważniejszych teorii fizycznych, a potem już tylko określanie wartości stałych fizycznych na odległych miejscach po przecinku. Innym paradoksem mechaniki kwantowej okazało się to, że teoria ta pozwoliła zajrzeć pod powłokę świata przyrody rządzonego prawami fizyki klasycznej i dostrzec zarys fundamentalnego poziomu fizycznej rzeczywistości, którego istnienia nie spodziewał się żaden z fizyków przekonanych o „zupełności” i całkowitej wystarczalności fizyki makroskopowej, i który na dodatek zadziwiał a nawet przerażał swoją tajemniczością i za-

sadniczą odmiennością od kategorii znanych z fizyki klasycznej.

Mechanika kwantowa nie pojawiła się od razu w gotowej postaci – jej powstanie przypominało raczej mozolne i długotrwałe rozwiązywanie wyjątkowo skomplikowanej krzyżówki, w której poszczególne hasła odgadywane były w przeciągu niemal trzydziestu lat w różnych ośrodkach naukowych przez niezależnie od siebie pracujących fizyków. Całości obrazu dopełnia jeszcze skomplikowany i abstrakcyjny aparat matematyczny wykorzystany do zbudowania formalizmu tej teorii, i zażarte spory o interpretację jego poszczególnych elementów, w które niemal natychmiast po sformułowaniu mechaniki kwantowej włączyły się wszystkie autorytety naukowe pierwszej połowy XX wieku. Zapoczątkowany w tym okresie spór o interpretację tej teorii – co samo w sobie jawi się jako kolejny paradoks – do dzisiaj nie został jednoznacznie rozstrzygnięty – pomimo tego, że przewidywania mechaniki kwantowej zostały po wielokroć z wielką dokładnością potwierdzone doświadczalnie, i że praktyczne zastosowania formalizmu tej teorii umożliwiły przyprawiający o zawrót głowy postęp technologiczny. Do długiej listy paradoksów związanych z mechaniką kwantową dochodzi jeszcze i to, że spór o interpretację tej teorii – jednej z najlepiej potwierdzonych i zarazem najbardziej zaawansowanych teorii współczesnej nauki –

w dużej mierze jest sporem o pojęcia i koncepcje typowo filozoficzne.

Na polskim rynku wydawniczym pojawiła się właśnie książka autorstwa Manjita Kumara zatytułowana *Kwantowy świat*, będąca kolejną publikacją na i tak już długiej liście popularnonaukowych wydawnictw poświęconych historii i interpretacji mechaniki kwantowej. Skoro lista jest długa, to czy potrzebne są na niej kolejne pozycje? Czy w nowych książkach może znaleźć się coś, czego nie było w starych? Każdy kto zetknął się z mechaniką kwantową wie, jak bogatą i wielowątkową historię ma za sobą ta teoria. Konsekwencją tego bogactwa i wielowątkowości jest to, że autorzy zajmujący się problematyką mechaniki kwantowej ograniczają się zwykle do tego lub innego aspektu tej teorii, albo prezentują ją przez pryzmat wybranego problemu lub zagadnienia, ewentualnie ukazują jej historię z punktu widzenia konkretnego fizyka, który w pewien sposób przyczynił się do stworzenia matematycznego formalizmu tej teorii lub brał udział w sporze o jego interpretację. Na tle tego rodzaju mniej lub bardziej zawężonych tematycznie opracowań książka Kumara wyróżnia się całościowym, starannym i dogłębnym ujęciem historii mechaniki kwantowej i problemu interpretacji tej teorii. Autor ujmuje czytelnika swoim stylem (doskonale wywiązali się ze swego zadania tłumacze polskiego wydania – Urszula i Mariusz Seweryński) – lek-

kim i komunikatywnym, a zarazem precyzyjnym i dosadnym. W tekście nie ma sztucznej pozy ani siłenia się na oryginalność która tak bardzo irytuje podczas lektury opracowań popularnonaukowych przygotowywanych przez dziennikarzy albo nawet samych naukowców starających się za wszelką cenę sprostać wymogom komercyjnego rynku wydawniczego. Istotną zaletą książki jest to, że Kumar unika zbędnych dywagacji i koncentruje się na faktach z historii mechaniki kwantowej, wyjaśnia pojęcia i tłumaczy problemy z zakresu tej teorii, a jego komentarze są rzeczowe i zawsze ograniczone do zagadnienia, którym akurat się zajmuje. Taki styl pozwala czytelnikowi bardzo szybko nabra przekonania, że autor nie jest stronniczy i nie stara się nadawać prezentowanej przez siebie historii własnej interpretacji, i że jest świadom tego, iż jego rolą jest obiektywne przedstawienie argumentów wielu niezależnych stron biorących udział w sporze o interpretację mechaniki kwantowej.

W *Kwantowym świecie* jest wszystko co powinno się znaleźć w publikacji ukazującej w dogłębnym i wyczerpujący sposób historię mechaniki kwantowej: autor rozpoczyna swoją opowieść wybranymi epizodami dotyczącymi fizyki końca XIX wieku, których znajomość jest niezbędna do zrozumienia istoty problemu dręczącego Plancka i innych fizyków przełomu wieków, a następnie szczegółowo przedstawia rozwój

zdarzeń składających się na starszą, a później właściwą, teorię kwantów; ukazuje również dalsze losy tej teorii latach 30. i 40. XX wieku, kiedy to miały miejsce najważniejsze odsłony sporu o interpretację mechaniki kwantowej, i zamyka swoją książkę krótkim rozdziałem poświęconym twierdzeniu Bella, w podsumowaniu wspominając również o współczesnych rozbieżnościach interpretacyjnych dotyczących tej teorii, i wskazując na te problemy fizyki kwantowej, dla których uczonym do dzisiaj nie udało się znaleźć zadowalającego rozwiązania, i które *de facto* odpowiedzialne są za to, że zapoczątkowany przez Bohra i Einsteina spór nadal trwa. Książka jest kopalnią wiedzy o historii mechaniki kwantowej: autor z reporterską dokładnością odtwarza przebieg zdarzeń sprzed stu lat, starannie szkicując psychologiczne portrety wszystkich wspominanych przez siebie uczonych i przywołując nieznanne z innych opracowań szczegóły, które rzucają całkiem nowe światło na znane skądinąd fakty i epizody z ich życiorysów. Historia nauki jest tu skrupulatnie zsynchronizowana z historią powszechną: Kumar prezentuje kluczowe odkrycia uczonych zaangażowanych w tworzenie i rozwijanie mechaniki kwantowej na tle wydarzeń polityczno – społecznych danego okresu. Postaci znane z podręczników fizyki – przede wszystkim Albert Einstein i Niels Bohr, którym autor poświęca najwięcej uwagi – przestają w tej perspek-

tywie być pozbawionymi życia ikonami nauki i stają się żywymi ludźmi zmagającymi się z prozaicznymi problemami dnia codziennego. Doskonałe oddany klimat epoki sprawia, że *Kwantowy świat* nie jest jedynie książką z zakresu historii czy filozofii nauki, ale zmienia się we wciągającą powieść historyczno – biograficzną, w której główne role odgrywają najważniejsi i najbardziej wpływowi uczeni XX wieku.

Książka Kumara zyskała opinię jednej z najlepiej napisanych prac popularnonaukowych, a o jej wartości może świadczyć to, że była nominowana do Nagrody BBC Samuela Johnsona, a także do Nagrody Royal Society. Oprócz wszystkich innych wspomnianych uprzednio zalet tej publikacji warto wspomnieć o dwóch (oprócz bibliografii i indeksu) dodatkach, które znacznie podnoszą jej walory: pierwszy z nich to szczegółowa „linia czasu”, na której wszystkie istotne wydarzenia omawiane w różnych kontekstach i na różnych miejscach książki zostały „poukładane” w chronologicznej kolejności; drugi dodatek to słownik zawierający wyjaśnienie wszystkich istotnych pojęć z zakresu mechaniki kwantowej, które pojawiają się w zasadniczym tekście książki. Nie ulega wątpliwości, że dla czytelników zainteresowanych historią nauki i nie zaznajomionych jeszcze z mechaniką kwantową książka Kumara będzie doskonałym przewodnikiem po labiryncie tej tak ważnej teorii fizycznej. Ale

do lektury *Kwantowego świata* warto również zachęcić tych, którzy znają już mechanikę kwantową z własnej praktyki badawczej lub z innych opracowań – z całą pewnością w publikacji tej znajdują wiele nieznanych wcześniej informacji dotyczących tej teorii, a sama lektura będzie również i dla nich prawdziwą przyjemnością.

Tadeusz Pabjan

**EKLEKTYCZNY DZIENNIK
PODRÓŻY POPULARYZATORA
NAUKI**

◇ A. Ananthaswamy, *Tajemnice Wszechświata. Podróż do granic fizyki*, Z. Łomnica (tłum.), Prószyński i S-ka, Warszawa 2012, ss. 320.

Popularyzowanie nauki nigdy nie było łatwym zadaniem przede wszystkim z tego powodu, że nie istnieje jeden prosty schemat czy sposób realizacji tego zadania, i w każdym konkretnym przypadku popularyzator nauki musi sam zdecydować, w jakim zakresie i przy pomocy jakich metod jego narracja zaznajomi czytelnika lub słuchacza z najbardziej istotnymi zagadnieniami danej dziedziny nauki, a w jakim – z przypadkowymi i mało ważnymi szczegółami, które z punktu widzenia teorii naukowych nie mają wielkiego znaczenia, ale które do tego stopnia przyciągną uwagę odbiorców tego typu przekazu, że niejako „przy okazji” poznają oni

zagadnienia, którymi w inny sposób nigdy by się nie zainteresowali. Sam sposób popularyzowania nauki nigdy nie był ani oczywisty ani jednoznaczny, i wiele wskazuje na to, że nie istnieją jasno określone kryteria pozwalające określić skuteczność różnych „metod” przybliżania nauki laikom. Należy pamiętać o tym, że skuteczność ta uzależniona jest od samego odbiorcy (jego wiedzy, wieku, charakteru, a nawet preferencji literackich), i to głównie z tego powodu jedni słuchacze lub czytelnicy preferują pozbawioną matematycznych wzorów i technicznych szczegółów narrację będącą w swej istocie systematycznym wykładem określonej teorii lub koncepcji naukowej, podczas gdy inni od systematycznego wykładu wolą anegdoty i różnego rodzaju ciekawostki związane z historią nauki, albo sięgają po biografie uczonych zaprezentowane z wykorzystaniem wartkiej narracji i bogatego zestawu środków literackich, które pozwalają oddać emocjonalne rozterki głównego bohatera albo w kunsztowny sposób przedstawić piękno otaczającej go przyrody. Nawet jeśli obraz świata nauki przedstawiony w tak nietypowy sposób różni się zasadniczo od obrazu nakreślonego przy pomocy „tradycyjnego” wykładu popularnonaukowego, to wcale nie musi to oznaczać, że tego typu „alternatywna” metoda popularyzacji jest gorsza lub mniej efektywna. W ostatecznym rozrachunku skuteczność różnego rodzaju metod alter-