

## Czy metafizyka może być eksperymentalna?

Tadeusz Pabjan, *Eksperymentalna metafizyka. Johna S. Bella filozofia mechaniki kwantowej*, Copernicus Center Press, Kraków 2011, ss. 368.

Do niedawna żaden filozof zajmujący się metafizyką nigdy nie postawiłby pytania znajdującego się w tytule niniejszej recenzji. Jednak Tadeusz Pabjan w swojej książce stara się przekonać czytelnika, że w przypadku poglądów Johna S. Bella (1928–90), powyższe pytanie wydaje się być zasadne. Stanowisko Bella najogólniej można byłoby przedstawić, jako ciekawą propozycję przebicia się przez schematy myślowe akceptowane przez filozofów przyrody i filozofów nauki, które związane są z relacją filozofii z naukami przyrodniczymi. Książka Tadeusza Pabjana jest

odważną próbą krytycznej oceny tej wyraźnie filozoficznej propozycji Johna S. Bella. Autor podejmuje się w pewnym sensie nowatorskiego podejścia. Co prawda, pojawiło się parę prac poświęconych wybranym aspektom filozofii Bella (co autor odnotowuje), ale na rynku wydawniczym nie ma pracy, która dokonywałaby tak całościowej i wnikliwej rekonstrukcji tych poglądów. Gdyby jednak realizacja całego projektu badawczego ujętego w książce oparta została tylko na rekonstrukcji filozoficznej myśli Bella i jej ocenie, to wówczas trudno byłoby uznać prezentowaną książkę za poważnie wpisującą się w rozwój filozofii uprawianej w kontekście nauk przyrodniczych. Nowość zasygnalizowana jest wszakże w tytule rozprawy. Chodzi o zrozumienie użytego terminu „eksperymentalna metafizyka” w odniesieniu do filozoficznych wątków tego wybitnego

fizyka. Jest oczywiste, że terminy łatwo się tworzy, ale gorzej jest z ich uzasadnieniem. Trzeba jednak podkreślić, że prezentowana monografia wskazuje na ciekawe i ważne przesłanki oraz interesujące argumenty za słuszością przyjętego terminu w zastosowaniu do przemysłów Bella.

Postać Johna S. Bella znana jest zwłaszcza fizykom zajmującym się mechaniką kwantową. Jego propozycja nowego podejścia do podstaw mechaniki kwantowej (tzw. twierdzenia Bella) już za życia Bella wzbudziła wiele kontrowersji. Warto jednak pamiętać, że teoretyczne sformułowania Bella dały mocny impuls dla przemysłów dotyczących filozoficznych aspektów mechaniki kwantowej. W całym zestawie opracowań myśli Bella brakowało kompleksowego opracowania z zakresu filozofii, które, bazując na jego pracach, wskazałoby najważniejsze i najciekaw-

sze ustalenia filozoficzno-naukowe.

Bell nie stworzył żadnej spójnej koncepcji filozofii nauki, co więcej, brak jest również w jego spuściźnie naukowej dzieła o ściśle filozoficznym charakterze. Porozrzucane fragmenty filozoficzne autor książki musiał odnaleźć i poddać krytycznej analizie filozoficznej. To kolejny ważny aspekt tej rozprawy. Autor pracował na oryginalnych dziełach Bella i krytycznie odnosił się do istniejących opracowań, w których obecne były tylko wzmianki o filozofii Bella.

Po tych wprowadzających uwagach przejdźmy do bliższego przyjrzenia się strukturze pracy oraz treści poszczególnych rozdziałów. Monografia poświęcona filozofii Johna Stewarta Bella zawiera cztery obszernie rozdziały wraz ze wstępem, zakończeniem, a także bibliografią i indeksem osób. Książka nie zawiera in-

deksu rzeczowego oraz streszczenia w języku obcym. Brak tych dwóch elementów trochę osłabia stronę redakcyjną. W tego typu opracowaniach standardem jest indeks rzeczowy oraz streszczenie w języku obcym.

Struktura pracy jest przejrzysta i spójna. Kolejność rozdziałów jest uzasadniona i dobrze wpisuje się w realizację zamierzonego celu. Dla ułatwienia wniknięcia w treść poszczególnych rozdziałów każdy z nich poprzedzony jest krótkim wstępem, często o charakterze historycznym. To kolejny element pracy podnoszący wartość omawianej książki. T. Pabjan porządkuje poszczególne rozdziały poprzez wyodrębnienie w podrozdziałach szczegółowych tematów. W książce jest sporo cytatów; w niektórych przypadkach zostały one (w przypisach) przytoczone w wersji angielskiej. W pracach naukowych jest to do-

bry zwyczaj, gdyż pozwala łatwo skonfrontować tłumaczenie autora z oryginalnym tekstem. Przypisy są ważnym elementem całości. Przejdźmy do omówienia treści poszczególnych rozdziałów. W pierwszym rozdziale została przedstawiona postać Johna Stewarta Bella. Nie jest to życiorys Bella, ale przede wszystkim prezentacja jego dokonań naukowych na tle epoki. Ten północnoirlandzki fizyk jest już dla nas postacią historyczną (zm. w 1990 r.), ale właśnie historyczne rozczytanie jego miejsca w toczących się dyskusjach nad mechaniką kwantową jest ważnym wprowadzeniem do książki.

Pierwszy rozdział składa się z dwóch części. W pierwszej autor zajął się prostym i ogólnym wprowadzeniem do problematyki mechaniki kwantowej. W drugiej części skupił się na osobie Johna Bella. Wprowadzenie do problematyki mechaniki kwantowej

z pierwszej części tego rozdziału pozwala zorientować się czytelnikowi, z jakim etapem dyskusji w zakresie interpretacji mechaniki kwantowej spotkał się Bell. Pojawia się tu ważne pytanie, czy opis układu kwantowo-mechanicznego jest zupełny. Kolejną kwestią dyskutowaną wówczas w fizyce było stanowisko szkoły kopenhaskiej w sprawie statusu obiektu kwantowego. Pojawiają się tu także pierwsze propozycje związane z zmiennymi ukrytymi. Sam Bell uważał, że rozwiązanie tych problemów można osiągnąć poprzez uporządkowanie podstaw mechaniki kwantowej. Zdaniem Bella, stanowisko Einsteina, de Broglie'a i Schrödingera, mówiące o niezupełności standardowego sformułowania mechaniki kwantowej, należy uzupełnić o koncepcję zmiennych ukrytych. Jak sam Bell wspomina, inspirował się w tej kwestii teorią fali pilotu-

jącej de Broglie'a-Bohma. Zanim jednak doszło do sformułowania słynnego twierdzenia Bella, podał on krytyce dowody niemożliwości wprowadzenia zmiennych ukrytych do formalizmu mechaniki kwantowej. Autor rozprawy interesująco omawia to zagadnienie przypominając, że Bell nie kwestionował poprawności mechaniki kwantowej, a jedynie niemożliwość jej uzupełnienia. Przełomowym dla prowadzonych przez Balla analiz okazał się rok 1964. Wówczas zaproponował rozwiązanie problemu zmiennych ukrytych, formułując odpowiednie twierdzenie. W swojej pracy z tego roku przedstawia on nierówność, w której zawarte są właśnie ukryte parametry.

W rozdziale drugim Pabjan bliżej omawia samo twierdzenie Bella. Ten trudny problem wymagał najpierw przybliżenia kwestii terminologicznych, a następnie omówienia założeń związanych

z tym twierdzeniem. Podstawowe znacznie w tym przypadku odgrywa pojęcie lokalności, ale z filozoficznego punktu widzenia nie mniej istotne są pojęcia realizmu, przyczynowości oraz determinizmu. Autor zaznacza, że fundamentalną rolę odegrały pojęcia lokalności i realizmu. Pajban wyraźnie pokazuje, że Bell świadom był konsekwencji pominięcia powyższych założeń. Samo twierdzenie prowadzi do wniosku, że jeżeli „dowolna teoria fizyczna przyjmuje warunek lokalności i zarazem warunek realizmu, to musi spełniać matematyczne wyrażenia zwane nierównością Bella”. W następnej części tego rozdziału autor przechodzi do omówienia eksperymentalnych testów związanych z tym twierdzeniem Bella. Obszernie omawia całe spektrum przeprowadzanych testów. Jak wiadomo, eksperyment Aspecta ostatecznie wykazał łamanie tych nierówno-

ści. W dalszej części autor zastanawia się nad konsekwencjami tego złamania. Jest to ważna część analiz prowadzonych w rozprawie, gdyż odsłania ona głębszy problem stosunku teorii do wyniku eksperymentu. Ostatnia część rozdziału poświęcona jest dyskusji związanej z recepcją twierdzenia Bella. Autor rozpoczyna od przedstawiania ewolucji rosnącego zainteresowania twierdzeniem. Wiele elementów filozoficznych i pozafilozoficznych wpłynęło na jego zrozumienie, ale wydaje się, że najważniejszymi spośród nich są pojęcia realizmu i Nielokalności. Dalsze analizy prowadzone przez autora wskazują na Nielokalność, jako główne źródło problemów dotyczących interpretacji twierdzenia Bella. Nie można także pominąć ciekawych rozważań związanych z nieporozumieniami powstającymi na tle tych interpretacji. Za autorem monografii warto przy-

toczyć konkluzywne zdanie w tej kwestii: „niemal wszystkie nadin-terpretacje mechaniki kwantowej, a w szczególności samego twierdzenia Bella, biorą się stąd, że w sposób całkowicie nieuzasadniony przechodzi się od tej teorii do innych ‘niesamowitych’ i ‘nieprawdopodobnych’ fenomenów, które albo nie mają nic wspólnego z nauką, albo – w najlepszym wypadku – nie są jeszcze w wystarczającym stopniu zbadane i wyjaśnione przez zastosowanie metody naukowej” (s. 223).

Kolejny rozdział pracy Tadeusz Pabjan poświęca analizie samej lokalności. Jest to ważny głos we wciąż aktualnej dyskusji nad rolą lokalności (może lepiej nielokalności) w konflikcie zachodzącym między mechaniką kwantową a szczególną teorią względności. Analizę tego problemu autor rozpoczyna od przedstawienia różnych koncepcji nielokalności, a następnie

wchodzi w dyskusję na temat nieporozumień związanych z terminami „oddziaływanie” i „korelacja”. Problematyka jest również związana z zagadnieniem kauzalności. Charakterystyka nielokalnych korelacji w istotny sposób wpływa na odpowiedź na pytanie o konflikt między mechaniką kwantową a szczególną teorią względności. Chodzi o to, czy nielokalność kwantowa dopuszcza przenoszenie sygnałów z prędkością większą niż prędkość światła, podczas gdy, jak wiadomo, „do wygenerowania i przesłania ‘jakiegokolwiek sygnału fizycznego’ potrzebna jest energia (pewna forma materii), a żadna znana fizyce forma energii nie porusza się z taką prędkością” (s. 238). Sam Bell, co relacjonuje autor książki, miał z jednej strony dość sceptyczne podejście do stanowiska o pozornej sprzeczności między tymi teoriami, ale z drugiej strony wi-

dział, że zbyt ostre rozdzielanie obu teorii może prowadzić do poważnych problemów z przyczynowością. Nigdy nie twierdził, że nie jest możliwe uzgodnienie między mechaniką kwantową a szczególną teorią względności. Nie opowiadając się za skrajnymi stanowiskami, Bell podkreślał, że „nielokalność jest fundamentalną własnością świata kwantowego i że własności tej nie da się z opisu świata usunąć żadną prostą metodą” (s. 240). Z kwantową nielokalnością musi zmierzyć się i mechanika kwantowa, i szczególna teoria względności. Problem nadal jest dyskutowany w fizyce. W ostatniej części tego rozdziału autor dość szczegółowo omawia przemyślenia Bella nad możliwymi interpretacjami fenomenu kwantowej nielokalności. Jednym z ostatnich wniosków wyłaniających się z tego rozdziału jest stwierdzenie, że „wszystkie próby wyja-

śnienia tego, czym jest kwantowa nielokalność i jaka jest relacja tego fenomenu zarówno do teorii względności, jak i do innych pozostałych teorii naukowych, wcześniej czy później napotykają problem pomiaru i związaną z nim trudność ustalenia granicy pomiędzy światem kwantowym i makroskopowym” (s. 277).

Ostatni rozdział swojej monografii Pabjan poświęca zasygnalizowanemu już wcześniej problemowi pomiaru. Jest to nierozwiązany problem mechaniki kwantowej, który łączy się z problemem nielokalności kwantowej, a zwłaszcza z problemem jasnego określenia obserwabli. Autor rozpoczyna od nakreślenia w tej kwestii stanowiska szkoły kopenhaskiej, która wprowadzała dychotomię między oboma światami oraz od przedstawienia stanowiska Bella, który nie widział tak jednoznacznie wyznaczonej granicy. Zdaniem Bella, me-

chanika kwantowa nie wyklucza jednorodnego opisu świata. Pabjan omawia różne stanowiska w tej kwestii, jednak zauważa, że ciągle pozostaje nierozwiązany problem granicy między oboma światami. W dalszej części rozważany jest problem obserwabli. Bell, aby uniknąć nieporozumień z takimi terminami, jak pomiar i obserwacja, proponuje wprowadzić nowy termin, który autor tłumaczy jako biabla (w liczbie mnogiej: biable). Zdaniem Pabjana, ujawniają się tu te aspekty świata fizyki, „które dotyczą zagadnień metafizycznych; okazuje się bowiem, że ‘ruchoma granica’ w rzeczywistości jest granicą oddzielającą dwa światy o całkowicie różnych ontologiach” (s. 300). Dopóki problem „granicy” nie zostanie dobrze rozwiązany, to „znalezienie wspólnej ontologii opisującej jednocześnie obydwa światy jawić się będzie jako wyjątkowo trudne zadanie”.

Ostatnie kwestie poruszane w tej książce dotyczą najpierw stanowiska, które Bell określa skrótem FAPP (*for all practical purposes*). Głosi ono, że nie należy przejmować się interpretacyjnymi trudnościami, gdyż nie wpływają one na wyniki mechaniki kwantowej. Bell odrzuca takie podejście i wskazuje na dwa rozwiązania, które jego zdaniem są najkorzystniejsze dla rozstrzygnięcia interpretacyjnych problemów. Za Bellem autor omawia teorię fali pilotującej de Broglie’a-Bohma oraz teorię spontanicznego kolapsu funkcji falowej (Ghirardiego, Rimini i Webra, GRW).

Na koniec warto dokonać podsumowania recenzowanej książki:

Pabjan dokonał rekonstrukcji filozoficznych poglądów Johna S. Bella. Zadanie to było trudne, gdyż wymagało wnikliwego prześledzenia całej spuścizny naukowej opracowywanego



autora. Bell był przede wszystkim fizykiem i sam dziwił się, gdy zauważył, że niektóre jego sformułowania mają wydźwięk filozoficzny. Pewnym ułatwieniem przy tej rekonstrukcji była – jak zauważa autor książki – „niezwykła przejrzystość i logika argumentów zawartych w pracach Bella” (s. 18). Warto jeszcze raz podkreślić, że Pabjan zaproponował samodzielne analizy oryginalnych tekstów irlandzkiego fizyka. Ważnym narzędziem, które posłużyło Pabjanowi do wyłowienia filozoficznych myśli Bella, było solidne wczytanie się w interpretację formalizmu mechaniki kwantowej.

Analizy prowadzone w rozprawie w dużym stopniu uzasadniają użycie terminu „eksperymentalna metafizyka”. Dlaczego nie w pełni? Jak słusznie stwierdza autor, problem leży w zagadnieniach o charakterze konceptualnym. W obszarze in-

terpretacyjnym zagadnienia te nie mają wymaganej jasności i przejrzystości. Pabjan dobrze pokazuje to na przykładzie problemu pomiaru oraz kwantowej nielokalności.

Trzeba jednak odpowiedzieć na pytanie: na jakie elementy zwrócił uwagę Pabjan uzasadniając termin „metafizyka eksperymentalna”? Z rozprawy trzeba je trochę wyłowiać. Prace Bella są dobrym przykładem zacieraania się wyraźniej granicy między filozofią a nauką. Osiągnięciem autora jest uzasadnienie, że postawienie ostrej granicy między filozofią a nauką prowadzi do poważnych problemów z interpretacją formalizmu teorii. W pracy nie trudno dostrzec, jak interpretacja wyłaniająca się z twierdzeń Bella wpływa na kształtowanie się pojęć filozoficznych, np. pojęcie przyczynowości. Innymi słowy autor pokazał, że nauka (w tym przypadku fizyka, ma-

jąca charakter eksperymentalny) wpływa na modyfikację pojęć filozoficznych (o charakterze metafizycznym).

W tym kontekście warto zwrócić uwagę na termin „eksperyment” w odniesieniu do metafizyki. Jest to coraz silniej pojawiająca się nowa jakość w rozważaniach meta-metafizycznych. Chodzi o to, że metoda empiryczna może wpływać w sensowny sposób na rozumienie przesłanek metafizycznych. Nie można nie zauważyć, że autor rozprawy do terminu eksperymentalna metafizyka pochodzi od strony analiz konkretnej teorii naukowej. Nie ma w pracy klasycznych metafizycznych rozważań. Autor wyraża przekonanie, że jego propozycja (od nauki do metafizyki), co prawda nie jest nowa, ale znajduje nowe wsparcie w przemyśleniach Bella. Może się ona przyczynić do rozwikłania sporów (przynajmniej

niektórych), jakie toczą się w obrębie pojęć i kategorii metafizycznych. Pabjan słusznie zauważa, że „zwykła” metafizyka może stać się metafizyką eksperymentalną tylko w takim sensie, że przypisywane jej tradycyjne zagadnienia i problemy uzyskują całkowicie nową interpretację przez to, iż pojawiają się w kontekście teorii fizycznych, w ramach których przeprowadza się – zgodnie z metodą nauk empirycznych – różnego rodzaju eksperymenty” (s. 22).

Wstęp i zakończenie książki wyraźnie swoim stylem odbiegają od rozważań prowadzonych w rozprawie. Pomimo tej odmienności wstęp dobrze wprowadza do dalszych analiz. Zakończenie ma raczej charakter filozoficznego eseju niż podsumowania.

Książka Tadeusza Pabjana nie należy do łatwych lektur. Wymaga ona przygotowania filozo-

ficznego, a zwłaszcza znajomości (choćby na podstawowym poziomie) mechaniki kwantowej.

Swoista odwaga myślenia autora tej książki może zainspi-

rować wielu filozofów, nie tylko filozofów przyrody, by krytycznie przyjrzeć się różnym modelom związku filozofii z naukami przyrodniczymi i matematyką.

*Janusz Mączka*