

Michał HELLER

O FILOZOFUJĄCYCH FIZYKACH I FIZYKUJĄCYCH FILOZOFACH CZYLI O FILOZOFICZNYCH INTERPRETACJACH FIZYCZNYCH TEORII

Jest rzeczą zadziwiającą, że szczególna teoria względności — tyle lat po swoich narodzinach i powszechnej akceptacji przez fizyków — wciąż jeszcze pozostaje przedmiotem filozoficznych sporów i wciąż jeszcze budzi emocje, utrudniając bezstronny namysł. Pan Czerniawski w swoim polemicznym szkicu poruszył parę ważnych spraw, ale dotknął również kilku strun, które już niejednokrotnie wprowadzały nuty nieporozumień do tego rodzaju dyskusji. Sprowokowało mnie to do spisania kilku uwag na temat filozoficznych interpretacji teorii fizycznych z baczniejszym zwróceniem uwagi na interpretacje szczególnej teorii względności.

Jak powszechnie metodologom wiadomo, w strukturze fizycznych teorii można wyróżnić trzy warstwy: (1) pewien matematyczny formalizm (można też mówić o pewnej matematycznej strukturze), (2) dziedzinę rzeczywistości („dana” w wynikach pomiarów), którą matematyczny formalizm ma modelować, oraz (3) „reguły pomostowe ustalające związki między (1) i (2). Tylko w najprostszych teoriach fizycznych te trzy elementy można łatwo wyodrębnić, natomiast we wszystkich bardziej zaawansowanych teoriach współczesnej fizyki są one „nieliniowo wymieszane” skomplikowanym systemem wzajemnych sprzężeń, stanowiąc praktycznie nierozdzielną całość.

Wyróżnioną rolę należy przypisać strukturze matematycznej wchodzącej do trzonu teorii fizycznej. Organizuje ona w logiczną całość dane empiryczne, poprzez włączenie ich do sieci wyników czyni je zrozumiałymi; sprawia, że przestają one być „po prostu danymi”, lecz stają się konsekwencjami matematycznej struktury. Jeżeli teoria odnosi sukces (tzn. jeżeli może poszczycić się trafnymi przewidywaniami empirycznymi), to należy sądzić,

*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.

że jej matematyczna struktura w jakiś sposób ujawnia (czy też przybliża) strukturę świata. Należy tu jednak zachować dużą ostrożność, gdyż niekiedy bywa, że dwie intuicyjnie różne struktury matematyczne jednakowo dobrze modelują daną dziedzinę empiryczną (np. macierzowy i falowy formalizm w przypadku mechaniki kwantowej). Takie struktury uznajemy za fizycznie równoważne i w takim wypadku oba matematyczne formalizmy mogą w równym stopniu pretendować do funkcji równie skutecznego ujawniania struktury świata (lub „części świata”, której dotyczy dana teoria fizyczna).

Filozoficzne interpretacje fizycznych teorii przybierają postać komentarzy, najczęściej komentarzy do matematycznej struktury danej teorii¹. Starają się one właściwie odczytać tę strukturę, wyjaśnić jej sens, uzgodnić z wyobrażeniowymi intuicjami itp. Tego rodzaju komentarze *a priori* mogą pozostawać w trojakim stosunku do samej matematycznej struktury danej fizycznej teorii: (A) mogą być sprzeczne z daną matematyczną strukturą, (B) mogą być neutralne w stosunku do niej, (C) mogą być jej „wierną egzegezą”. Wszystkie te rodzaje interpretacji były obficie reprezentowane w historii nauki i filozofii. Przykładem interpretacji typu (A) są interpretacje Bergsona i Maritaina standardowego formalizmu szczególnej teorii względności, który — zdaniem tych autorów — nie tylko dopuszcza, lecz nawet zakłada istnienie jednego, uniwersalnego czasu².

Najczęstszym przykładem interpretacji typu (B) są tłumaczenia teorii względności, które, argumentując na rzecz takiego czy innego rozumienia tej teorii, powołują się na dane świadomości. Ponieważ teoria względności nie ma ambicji modelowania świadomości, argumenty takie narzucają teorii fizycznej, czego w niej nie ma, a więc to, czego teoria nie może ani potwierdzić, ani obalić. Argumentację taką stosuje p. Czerniawski, gdy czyni zarzut pod adresem „interpretacji Minkowskiego”, że jest ona „niezdolna do wyjaśnienia doświadczenia zmiany”. „Co prawda — pisze dalej — z punktu widzenia interpretacji geometrycznej jest ono [doświadczenie zmiany] subiektywnym złudzeniem; nie jest jednak jasne, w jaki sposób w statycznym świecie złudzenie takie mogłoby w ogóle powstać”. Przykładów typu (C)

¹ Często również przedmiotem interpretacji są reguły pomostowe przyporządkowujące matematyczny formalizm danym doświadczeniom.

² Bergson, (*Durée et simultanéité*, Paris 1922), interpretując szczególną teorię względności popełnił błędy formalne a Maritain (*Réflexions sur l'intelligence et sur sa via propre*, Paris 1924) je powtórzył; potem Maritain (w daniu tego samego dzieła w 1926 r.) złagodził swoje twierdzenie dowodząc, że matematyczny formalizm szczególnej teorii względności nie sprzeciwia się przyjmowaniu uniwersalnego czasu.

dostarcza książka *World Enough and Space-Time*³, której autor, John Earman, tropi elementy relacyjnych i antyrelacyjnych, substancjalistycznych i antysubstancjalistycznych koncepcji czasu i przestrzeni w rozmaitych teoriach nowożytnej fizyki.

Formalizm szczególnej teorii względności stanowi matematyczna teoria 4-wymiarowej różności Minkowskiego. Można także przedstawić szczególną teorię względności w tzw. ujęciu (3 + 1) wymiarowym (tzn. bez łączenia czasu i przestrzeni w czasoprzestrzeń; taką drogę wybrał Einstein w swojej oryginalnej pracy z 1905 r.), ale — ściśle rzecz biorąc — nie jest to struktura matematyczna różna od 4-wymiarowego ujęcia, lecz tylko jego „zrzutowanie” oddzielnie na czas i przestrzeń (ze wskazaniem układu odniesienia, w którym się to czyni).

To, co p. Czerniawski nazywa geometryczną interpretacją teorii względności, sformułowaną przez H. Minkowskiego, należy zapewne rozumieć jako potraktowanie dosłownie (zontologizowanie) 4-wymiarowego ujęcia szczególnej teorii względności. W takim ujęciu świat „nie jest obiektem rozciągniętym tylko w przestrzeni i zmieniającym się w czasie, lecz czas stanowi jego czwarty wymiar, a zmiana wkomponowana jest w jego statyczną strukturę”. Ale jeśli ktoś woli, może oczywiście „zontologizować” ujęcie (3 + 1)-wymiarowe, otrzyma wówczas świat z „rzeczywistą zmianą”, choć ocenianą różnie przez różnych obserwatorów inercjalnych. Wybór pomiędzy takimi interpretacjami jest sprawą konwencji lub argumentów spoza szczególnej teorii względności, np. odwołujących się do świadomościowych danych przemijania. Ale wówczas trzeba zdać sobie sprawę z tego, że zaproponowana interpretacja jest neutralna wobec szczególnej teorii względności.

Solidaryzuję się z p. Czerniawskim, gdy przestrzega on przed niebezpieczeństwem fizyków uprawiających filozofię bez odpowiedniego przygotowania. Coraz bardziej zdecydowane wyzwalanie się fizyki z ograniczeń narzucanych jej przez pozytywizm sprzyja zjawisku „filozofujących fizyków”. Niestety współczesna literatura naukowa i popularno-naukowa obfituje w przykłady filozoficznych nieudolności popełnianych przez przedstawicieli nauk szczegółowych i w odkrycia, często dokonywane w prymitywny sposób, rzeczy dawno odkrytych przez klasyków filozofii. Tego rodzaju przykładów jest tak wiele, że ich liczbę równoważą jedynie nonsensy pisane przez filozofów o fizyce. Nie można wszakże zapominać o wartościowych książkach i artykułach dotyczących zagadnień filozoficznych, jakie napisali fizycy i przedstawiciele innych nauk.

³Cambridge, Mass. 1989.

I jeszcze jedna, ważna okoliczność: z matematycznego punktu widzenia szczególna teoria względności jest wyjątkowo łatwą teorią, całkiem dobrze można ją wyłożyć, korzystając jedynie z licealnej matematyki (czy nie dlatego filozofowie tak upodobali sobie tę właśnie teorię?), ale filozoficznych interpretacji domagają się także matematycznie bardzo zaawansowane teorie najnowszej fizyki, np. współczesne teorie pól kwantowych. Filozofowie na ogół nie mają odpowiedniego przygotowania, by odpowiedzialnie zająć się takimi teoriami. Oczywiście mogą oni, poświęciwszy odpowiednio dużo czasu i wysiłku, nauczyć się ich, ale... wtedy staną się prawie fizykami. I w ten sposób „filozofujący fizycy” (lub „fizykujący filozofowie”) są dla filozofii bardzo pożytecznym a nawet niezbędnym zjawiskiem.

Michał Heller