

Michał HELLER

CZYTAJĄC DUHEMA

Spotkałem kiedyś na naukowym zjeździe historyka nauki ze Stanów Zjednoczonych. Na wzmiankę o Duhemie wpadł on w autentyczną złość. — To nie żaden uczoney, lecz bigot! — oświadczył — Nie miał na celu nauki lecz tylko obronę swojego katolicyzmu.

Owszem, Duhem nie ukrywał swoich religijnych przekonań i miał odwagę ich bronić. I to w bardzo trudnym okresie agresywnego pozytywizmu. Bigotem można być i z przeciwnej strony — gdy na samą wzmiankę o religii dostaje się ataku złości. Nie da się uprawiać nauki w izolacji od swoich pozanaukowych przekonań, ale można i trzeba zachować maksimum obiektywności w badaniach naukowych. Trudności pod tym względem mają zarówno religijni, jak i antyreligijni bigoci.

Przypomniał mi się ten incydent, ponieważ kupiłem książkę Pierre Duhema *The Aim and Structure of Physical Theory*¹ i jestem w trakcie jej czytania. Jeszcze raz potwierdza się stara prawda, że warto wracać do klasyków. Szkoda, że to nie francuski oryginał. Przekład, chociażby najlepszy, stwarza dodatkową barierę pomiędzy czytelnikiem i autorem.

Teza Duhema–Quine’a (o tym, że żaden eksperyment nie jest w stanie obalić pojedynczego twierdzenia teoretycznego; tylko nauka jako całość może zostać skonfrontowana z werdyktem doświadczenia) stała się własnością współczesnej filozofii nauki.

Książka Duhema zawiera również sporo innych nowocześnie brzmiących sformułowań, a różni się od wielu dzisiejszych publikacji doskonałym znawstwem historii nauki. Na przykład w książce tej jest już obecna cała, powtórzona potem przez Poppera, krytyka indukcjonizmu (choć samą nazwę „indukcja” Duhem zachowuje, nadając jej tylko inne znaczenie) i to osadzona w bardzo szerokim historycznym kontekście. Niekiedy odnosi się wrażenie,

*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.

¹Princeton University Press, Princeton 1991; przekład z francuskiego: Ph. P. Wiener.

że gdyby Duhem zaopatrzył swoje analizy w chwytliwe tytuły, w rodzaju „falsyfikacjonizm” czy „metoda hipotetyczno–dedukcyjna”, to on stałby się twórcą nowoczesnej metodologii nauk.

Dzieło Duhema tkwi jednak mocno swoimi korzeniami w tamtej epoce. Jest ono bardzo głęboką analizą nauki takiej, jaką była ona dosłownie w przededniu wielkiej rewolucji kwantowo–mechanicznej. Wielki historyk patrzy wstecz. Doświadczonym okiem penetruje zakamarki tego, co było, ale brak mu polotu i intuicji, by przeczuć, że radykalne zmiany wiszą w powietrzu. Doskonale analizy mechanistycznych modeli w nauce wtopione w dowiecipne w swojej śmiertelnej powadze porównania francuskiego i angielskiego stylu uprawiania nauki. To właśnie Anglicy tworzyli mechanistyczne modele elektryczności i eteru, ani przez chwilę nie wierząc w ich dosłowność. Francuzi natomiast woleli niemal aksjomatyczne dedukcje z pierwszych zasad w świętym przekonaniu o ich skuteczności na terenie fizyki. Do stylu angielskiego potrzeba umysłu szerokiego ale płytkiego (takiego jak umysł Napoleona — cesarza Francuzów przecież!), do stylu francuskiego, umysłu głębokiego lecz wąskiego. Tym rozważaniem Duhem poświęca wiele stron.

*

Duhem tkwi w swojej epoce również dlatego, że — pomimo całej swojej oryginalności, a nawet „odmienności” od współczesnych — pozwolił sobie narzucić pewne pozytywistyczne standardy. Na przykład cały obszerny pierwszy rozdział jest poświęcony zwalczaniu tezy głoszącej, że teorie fizyczne spełniają funkcje wyjaśniające. Zdaniem Duhema należy je interpretować czysto fenomenalistycznie i to w duchu Macha: teoria jest niczym innym, jak tylko skrótowym opisem wielu zjawisk. To prawda, że Duhem rozumiał wyjaśnianie jako podkładanie wyobrażeniowych obrazów pod matematyczny formalizm (na przykład obrazu atomistycznego lub kartezjańskiego pod formalizm mechaniki klasycznej) i w tym znaczeniu teorie fizyczne istotnie nie są wyjaśniające, ale wyjaśnianie można rozumieć inaczej (jako podobieństwo struktur matematycznych stosowanych w teorii ze strukturą świata) i wówczas pozytywistyczny fenomenalizm całkowicie się załamuje. Co więcej, Duhem jest na tyle wytrawnym znawcą fizyki, że doskonale zdaje sobie sprawę z tego, że dzięki strukturom matematycznym mamy wgląd do funkcjonowania przyrody. Na str. 79 pisze on wyraźnie, że reguły algebry *naśladują* działanie praw przyrody. W dodatku dołączonym do książki Duhem, broniąc się przed zarzutami podobnymi do tego, jakie postawił mu mój znajomy ze zjazdu, stwierdza, że „nasz system fizyczny jest

pozytywistyczny zarówno w swoich wnioskach, jak i w swoim pochodzeniu”. Duhem ma tu na myśli raczej po prostu metodologiczną czystość nauki niż to, co my dziś rozumiemy pod mianem pozytywizmu. Czasy się zmieniły, a wraz z nimi zmianom uległy znaczeniowe odcienie pojęć. Obecnie już na określenie matematyczno-empirycznej metody nie używa się nazwy metoda pozytywna. Jeżeli Duhem chciał uchodzić za „pozytywistę”, to tylko w znaczeniu rygorystycznego przestrzegania metody naukowej.

Między pozytywizmem a arystotelizmem — tak można by określić stanowisko Duhema. O ile pewne ustępstwa na rzecz pozytywistycznego stylu uprawiania krytycznej refleksji nad nauką są po prostu niepotrzebne (z dzisiejszej perspektywy), o tyle sympatie arystotelesowskie wynikają z autentycznych sympatii Duhema. Walczy on z gorliwością wartą lepszej sprawy o uznanie istnienia jakości obok ilości i choć zastrzega się, że jakości w nauce odgrywają rolę jedynie w takiej mierze, w jakiej dadzą się przetłumaczyć na miary liczbowe, to jednak trudno oprzeć się wrażeniu, że jakości w jego rozumieniu zbyt przypominają podkładanie filozoficznych wyjaśnień pod dane empiryczne, z czym tak przekonywająco walczył w pierwszym rozdziale swojej książki. Warto by zbadać, czy istnieją bezpośrednie związki między Duhemem a Maritainem. Oba są Francuzami i trudno sobie wyobrazić, by Maritain nie czytał Duhema. Maritainowska filozofia nauki czerpiąca w równej mierze z metafizyki Arystotelesa, jak i z pozytywistycznej metodologii nieodparcie kojarzy się z meandrami Duhema pomiędzy tymi dwoma systemami.

*

Trzeci paragraf trzeciego rozdziału książki Duhema jest zatytułowany *Przykład matematycznej dedukcji, która nigdy nie znajdzie zastosowania*. Przykładem tym jest praca Hadamarda z 1898 r., w której autor ten dyskutuje „ruch geodezyjny na ujemnie zakrzywionej powierzchni”. Zagadnienie sprowadza się do bardzo prostego (zdawałoby się!) problemu mechanicznego: kulka toczy się swobodnie po „wklęsłej” powierzchni z nieco bardziej wymyślną topologią (Duhem mówi o powierzchni głowy byka z nieskończone długimi rogami). Okazuje się, że gdy ruch jest „matematyczny”, tzn. z danymi początkowymi znanymi z nieskończoną dokładnością, to ruch kulki jest ściśle deterministyczny — można dokładnie przewidzieć zachowanie się kulki w przyszłości. Ale gdy mamy do czynienia z ruchem „fizycznym”, tzn. gdy znamy warunki początkowe z praktycznie nieuniknionym błędem

(choćby dowolnie małym, byle skończonym), to ruch kulki bardzo szybko staje się zupełnie nieprzewidywalny.

Duhem pisze, że „tego rodzaju matematyczna dedukcja jest i na zawsze pozostanie bezużyteczna dla fizyka”. To oczywiście! Bo przecież izyk ma zawsze do czynienia z pomiarami, które nie mogą nie być obarczone jakimś — choćby najmniejszym — błędem. Doskonały historyk nauki, jakim był Duhem, nie wyciągnął lekcji z historii: w nauce nigdy nie należy mówić „nigdy”. Dziś geodezyjna niestabilność (bo do tej klasy ruchów należy przykład dyskutowany przez Hadamarda) jest jednym z najważniejszych mechanizmów w teorii dynamicznego chaosu. A teoria dynamicznego chaosu ma ogromne znaczenie nie tylko w fizyce, lecz również w biologii i chemii, a także w kosmologii. Wyjaśnia ona proces samoorganizacji struktur, a więc problem, wobec którego fizyka pierwszej połowy naszego stulecia była zupełnie bezradna.

Ciekawe, że również Popper miał przygodę z tą samą pracą Hadamarda. W *The Open Universe* powoływał się na nią jako na dowód załamywania się klasycznego determinizmu (w bardzo podobny sposób jak Duhem). I słusznie. Tylko, że w czasie, kiedy *The Open Universe* ukazała się drukiem, istniały już specjalne czasopisma naukowe publikujące wyłącznie prace z zakresu dynamicznego chaosu. Czy Popper dowiedział się o pracy Hadamarda z książki Duhema?

*

Wiele lat swojego życia Pierre Duhem poświęcił nauczaniu fizyki (najpierw na uniwersytecie w Lille a potem w Bordeaux). Jego dzieło ma w sobie coś z belferskiego ducha: staranność wykładu, niekiedy posunięta aż do pedanterii, przydługie dygresje na „pouczające” tematy itp. W ostatnim rozdziale, poświęconym problemowi wyboru hipotez naukowych, trochę nieoczekiwanie znajduje się paragraf zatytułowany *O przedstawianiu hipotez w nauczaniu fizyki*. Kontynuując ten temat (w następnym paragrafie), Duhem przestrzega, by nie łudzić się, iż można teorie fizyczne wyprowadzać ze zdroworozsądkowych stwierdzeń. Metoda ta zawodzi zarówno w naukowej pracy twórczej, jak i jako zabieg dydaktyczny. Przestrożą może być przykład Eulera, który usiłował wyprowadzić zasady dynamiki z następującego stwierdzenia: „Moc jest to siła, która ciału pozostającemu w spoczynku nadaje ruch, lub ruch ten zmienia” i chciał, by terminy „moc”, „siła”, „ruch” były tu rozumiane w ich potocznym, zdroworozsądkowym sensie. Ale jest to złudzenie. Jeżeli terminy te mają być rozumiane właściwie (a niewątpliwie

tak je rozumiał Euler), to ich znaczenia są wynikiem długiej ewolucji, wiodącej od Arystotelesa, przez Jana Filoponusa, Alberta z Saksonii, Mikołaja z Kuzy, Leonarda da Vinci, Cardana, Tartaglię, Benedettiego, Galileusza, Kartezjusza, Gassendiego... Zdrowy rozsądek jest dzieckiem historii.

Przestrogi Duhema adresowane do fizyków, by w swoich badaniach zbytnio nie ufali zdrowemu rozsądkowi, nie są już dzisiaj aż tak aktualne. Obecnie fizykom grozi raczej druga skrajność — polowanie na jak najbardziej egzotyczne założenia. Jest to oczywiście również efekt historii. Teoria względności i mechanika kwantowa mogą być złym przykładem, gdy zapomni się o ich związkach z doświadczeniem i żelaznej konsekwencji, a zwróci uwagę tylko na egzotyczność wniosków.

Przestrogi Duhema pozostają jednak w mocy w stosunku do tych, „którzy nie są fizykami, ale chcą za takich uchodzić”, czyli w stosunku do rozmaitych maniaków naukowych, którzy pragną reformować fizykę w imię zdrowego rozsądku i „oczywistych” przesłanek.

A odnośnie do nauczycielskiej przeszłości Duhema, to w dodatku do *Celu i struktury fizycznej teorii* pisze on wyraźnie, że jego przemyślenia dotyczące metody fizyki narodziły się w trakcie jego dydaktycznych doświadczeń. Duhem uważa, że filozofia fizyki, która nie przeszła przez test uczenia, nie jest wiele warta. „Wielu dziś pisze o zasadach mechaniki i fizyki, ale gdyby ktoś zaproponował im, by podjęli się przeprowadzić pełny wykład fizyki, który byłby zgodny, we wszystkich szczegółach, z ich doktryną, ilu spośród nich podjęłoby to wyzwanie?” (s. 278). Jak bardzo to kryterium jest aktualne i dziś!

Michał Heller