

Więcej pytań niż odpowiedzi

T. Bigaj, *Kwanty, liczby, abstrakty*, Wydawnictwo Naukowe Semper, Warszawa 2002, ss. 243.

Książka autorstwa Tomasza Bigaja — pracownika naukowego Zakładu Filozofii Nauki Instytutu Filozofii Uniwersytetu Warszawskiego — podejmuje niezwykle ciekawy temat wzajemnych relacji nauki (*scientia*) i filozofii (*sapientia*). Praca składa się z jedenastu rozdziałów zgrupowanych w trzy części. Każdy z jedenastu esejów stanowi samodzielne rozważanie konkretnego problemu i tworzy logiczną całość. Sprawia to, że książkę można traktować jako zbiór kilkunastu opracowań zagadnień wstępnych związanych z relacją nauki ściśle — filozofia. Sam autor pragnie, aby jego eseje traktować jedynie jako zasygnalizowanie problematyki i wprowadzeniem do dalszych badań omawianych tematów. Mają się one stać raczej inspiracją dla własnych rozważań, niż próbą dania odpowiedzi na postawione pytania.

Wydaje mi się, że założony cel omawiana praca spełnia bardzo dobrze. Wszelkie problemy przedstawione są bardzo jasno, a zagadnienia wytłumaczone w sposób zrozumiały nawet dla „studenta pierwszych lat studiów filozoficznych lub pokrewnych”, do którego autor kieruje swą książkę. Można by zatem odnieść wrażenie, że jest to praca *in sensu stricte* „popularnonaukowa”. Jest to jednak błędny wniosek. Owszem, popularyzuje ona zagadnienia dostępne wcześniej wąskiemu gronu znawców, lecz nie spłyca ani sztucznie nie upraszcza omawianych problemów. Autor świadomy jest ważkości i jednocześnie trudności poruszanych tematów. Dlatego zakłada pewną elementarną znajomość matematyki i logiki. Bez niej nie uda się zrozumieć większości dowodów wprowadzonych

z podstawowych twierdzeń. Przede wszystkim zaś autor wymaga od czytelnika otwartości umysłu, chęci rozważenia poruszanych zagadnień oraz „umiłowania mądrości”, którą rzeczywiście można znaleźć na stronach omawianej pozycji.

W trzech częściach zatytułowanych: „Problemy filozoficzne”, „Z filozofii matematyki” oraz „Z filozofii fizyki” poznajemy obszar, po którym porusza się autor. Część pierwsza sygnalizuje ogólne zagadnienia filozoficzne, takie jak: istnienie, determinizm, transcendentalia, źródła wiedzy. Bigaj zajmuje się nimi w pewnym specyficznym ujęciu. Mianowicie, próbuje uzasadnić ściśle powiązanie nauk filozoficznych — zwłaszcza metafizyki i epistemologii — z naukami ścisłymi. Polem, na którym te dwie dziedziny się spotykają, jest przede wszystkim logika. Dlatego pierwsze cztery eseje, dotyczące zagadnień ogólnych filozofii, pokazują relację świata realnego — obserwowanego i opisywanego zarówno przez filozofię, jak i przez nauki przyrodnicze, do świata liczb, kwantyfikatorów, zbiorów, którym zajmują się nauki bardziej konwencjonalne¹: matematyka, logika, geometria.

Bardzo ciekawy jest sposób rozumowania i prowadzenia czytelnika, jaki proponuje Tomasz Bigaj. Autor swe rozważania rozpoczyna zawsze od przykładów „z życia”. Może to być zjawisko obserwowane w świecie materialnym, problem występujący w historii filozofii, sentencja naprowadzająca na konkretne pytanie, czy zagadnienie metafizyczne: problem istnienia bytów, sposób istnienia pojęć ogólnych, potencja w świecie realnym, dowód ontologiczny na istnienie Boga, etc. Wydaje mi się, że taka metoda — odwołująca się do faktów powszechnie znanych i odwołujących się do zdrowego rozsądku (*fronesis*) poszukiwania odpowiedzi na zadane pytania, ma dwa cele. Po pierwsze, powoduje większe zainteresowanie i zrozumienie zagadnienia przez „idealnego czytelnika książki”, za jakiego autor uznaje początkującego studenta filozofii. Po

¹ *Conventia* — umowa; nauki konwencjonalne to te, które są oparte na pewnej umowie terminologicznej i/lub metodologicznej i dlatego nie odnoszą się bezpośrednio do rzeczywistości empirycznie obserwowalnej.

drugie, wykazuje w ten sposób bardzo ścisły związek filozofii (czy w ogóle nauk humanistycznych) ze światem liczb i wzorów, którymi zajmuje się matematyka, fizyka, czy logika, a który często przez filozofów uznawany jest za abstrakcyjny i w sposób absolutny oderwany od rzeczywistości.

Następnie małymi krokami Tomasz Bigaj przechodzi na „stronę matematyczną”, stopniowo wprowadzając kolejne wzory logiczne i zarysowując, jak dany problem jawi się w naukach ścisłych. Pokazuje jednocześnie podobieństwa we wnioskach, do jakich dochodzą „dwie gałęzie” wiedzy: *scientia* i *sapientia*.

Aby ukazać, w jaki sposób istnienie i nieistnienie są opisywane przez nauki formalne, autor wychodzi od doświadczalnego empirycznie faktu istnienia pewnych przedmiotów. Na sposób metafizyki klasycznej rozróżnia byty istniejące realnie i intencjonalnie. Pokazuje również rozumienie istnienia w naukach przyrodniczych: biologii, fizyce czy astronomii. W bardzo przejrzysty sposób udowadnia, że również na tym polu — co czasami wydaje się paradoksalne — występują „problemy z istnieniem”. Wreszcie Bigaj pokazuje, do jakiego rozwiązania przedstawianego problemu doszli logicy i matematycy. Wyjaśnia znaczenie kwantyfikatora ogólnego („dla każdego x ”) i szczegółowego (egzystencjalnego — „istnieje takie x , że...”) i pokazuje możliwości ich zastosowania we wcześniej przytoczanych przykładach z zakresu filozofii czy nauk przyrodniczych.

W analogiczny sposób postępuje w rozdziale drugim, pt. „Przyszłość, determinizm i trójwartościowość”, gdzie wskazuje podobieństwo rozwiązań metafizyczno-etycznych rozważań na temat wolności i determinizmów, oraz logiki, szczególnie akcentując wartościowania Boolowskie i współczesną koncepcję rachunku trójwartościowego. W rozdziale trzecim autor wychodzi z teorii idei Platona i metody abstrakcji Arystotelesa i dochodzi do teorii zbiorów: rozważanych zarówno w sensie dystrybutywnym, jak i kolektywnym. W rozdziale czwartym, zatytułowanym „Dwa źródła wiedzy”, rozważa problemy z zakresu ogólnej metodologii nauk (rela-

cja pojęć „sąd”, „mniemanie”, „przypuszczenie”, „dowód”) i ich związek z logicznym definiowaniem i problemem prawdy i pewności wiedzy matematycznej.

W części drugiej książki zatytułowanej „Z filozofii matematyki” Tomasz Bigaj porusza w bardzo ciekawy sposób trzy zagadnienia: problem matematycznego rozumienia nieskończoności, sposób definiowania liczb oraz możliwość zastosowania metod i pojęć matematycznych do opisu realnego świata.

Autor prowadzi swój tok rozmyślania w bardzo podobny sposób, jak w części poprzedniej. Eseje dotyczące matematyki mają, według zamysłu Bigaja, przybliżyć problematykę teorii matematycznych filozofom, w znacznej części laikom w dziedzinie szeroko pojętej filozofii matematyki. Stara się ukazać nauki formalne jako niezwykle ciekawe źródło dla refleksji filozoficznych. W pierwszym eseju tej części zatytułowanym „O nieskończoności”, warszawski myśliciel bada matematyczną koncepcję nieskończoności i jej możliwe zastosowania w filozofii. Prowadzi swego czytelnika od najłatwiejszego rozumienia nieskończoności (jako pewnej liczby asymptotycznie zbliżającej się do wartości funkcji $f(x) = x^n$), przez nieskończoność w zbiorze liczb naturalnych oraz tzw. „hotel Hilberta” i twierdzenia Cantora.

Omówienie wszystkich tych koncepcji, a także wskazanie ich zasadniczych zalet i braków, pozwala Tomaszowi Bigajowi przejść do pytania *stricte* filozoficznego: czy wolno postulować w naukach formalnych istnienie zbiorów nieskończonych. Autor nie pretenduje do posiadania odpowiedzi na to pytanie, ale prowokuje do samodzielných rozważań i osobistego poszukiwania rozwiązania tego problemu.

W eseju pt. „Czym są liczby?” autor próbuje ukazać trudności w zdefiniowaniu pojęcia liczby i intuicje mogące być w nim pomocne. Odwołując się do doświadczenia potocznego, filozof wskazuje na możliwość podwójnego opisu jednego zjawiska. Jednocześnie pisze, że czasowe ustalenie tożsamości obiektu A i B może być nierozstrzygalne. W ten sposób autor wprowadza czytelnika w rozważania, które określiłbym jako „metamatematyczne”. W oma-

wianym eseju próbuje wskazać, dlaczego trudno jest opisać naturę przedmiotów matematycznych, które są bytami intencjonalnymi. Bigaj tłumaczy, że nawet sami matematycy „najchętniej przychyłają się do stanowiska platońskiego w kwestii istnienia przedmiotu matematycznego, twierdząc, że obiektom tym przysługuje pełna realność, choć są one poza czasem i przestrzenią”. Dowodziłoby to powszechnego i niezmiennego charakteru liczb–idei, a jednocześnie wyjaśniało, dlaczego matematyka nie jest wprost sprawdzalna empirycznie.

Na kanwie tych rozmyślań autor próbuje dokonać charakterystyki poszczególnych zbiorów liczb (naturalnych, rzeczywistych, wymiernych, etc.) i zdefiniowania operacji matematycznych. W eseju tym wyjaśnia także, jak można z definicji zbioru liczb naturalnych za pomocą przekrojów Dedekinda skonstruować liczby rzeczywiste.

Dzięki zrozumieniu podstaw teorii mnogości czytelnik może także pojąć — przedstawioną na końcu szóstego eseju — „strukturalistyczną interpretację matematyki”.

Część omawiającą filozoficzne podstawy formalnej matematyki Tomasz Bigaj zamyka esejem pod tytułem „Matematyka a świat”. W tym rozdziale autor próbuje wytłumaczyć „dlaczego matematyka cieszy się tak dużym zainteresowaniem filozofów?” Stara się uzasadnić popularność metody nauk formalnych w wielu naukach przyrodniczych (fizyce, astronomii, technice), czy np. logice filozoficznej. Autor chce obalić panujący wśród wielu początkujących filozofów mit matematyki jako dziedziny wyłącznie abstrakcyjnej i nie odnoszącej się zupełnie do świata realnego. Jako przykład pojęć ogólnych matematyki, które mogą być zastosowane do opisu świata rzeczywistego, Bigaj podaje pojęcie grupy, które następnie w przystępny sposób opisuje i wyjaśnia.

Wymogiem koniecznym do zastosowania teorii grup w świecie realnym jest stopniowalność (porównywalność) właściwości bytów (wielkość, twardość, ciepłota, etc.). Wówczas możemy w naukach empirycznych stosować np. matematyczną teorię zbiorów. Wyjaśnia to, dlaczego tak często prawa fizyczne (np. druga zasada me-

chaniki Newtona) są przedstawiane w postaci równań matematycznych, które „mieszając” obiekty fizyczne i matematyczne bardzo dobrze opisują zjawiska występujące w świecie empirycznie doświadczalnym — realne zjawiska przyrodnicze. Bigaj odrzuca jednak hipotezę, jakoby świat fizyczny był *implicite* związany ze światem liczb (teza o platońskim charakterze rzeczywistości).

Język matematyczny może doskonale opisywać świat fizyczny, o ile uzna się odrębność tych dwóch światów — to pointa drugiej części książki zatytułowanej „Kwanty liczby abstrakty”.

Część trzecia poświęcona jest najciekawszym zagadnieniom filozofii fizyki: problemowi czasu i przestrzeni, mechanice kwantowej oraz fotonom. W eseju zatytułowanym „Czas, przestrzeń ruch” Bigaj rozpatruje tzw. paradoks stadionu Zenona z Elei. Jest to, obok paradoksu żółwia czy strzały, jeden z „dowodów”, które przekonały Zenona, że ruch jest niemożliwy. Rozwiązaniem tego błędu jest przyjęcie faktu względności ruchu. Autor podkreśla następnie wagę odrzucenia „ruchu absolutnego” (dzięki Kopernikowi, Galileuszowi i Newtonowi). Skutki zrelatywizowania ruchu, a zatem również czasoprzestrzeni, są odczuwane zarówno w fizyce i astronomii, jak również w filozofii przyrody nieożywionej. W związku z „subiektywną siatką przestrzeni i czasu” nasuwa się pytanie o jednoczesność. Autor w bardzo przystępny sposób przedstawia współczesne koncepcje fizyków na temat względności/absolutności prędkości światła. To z kolei prowadzi do Einsteinowskiej szczególnej teorii względności. Szczególna teoria względności teoretycznie dopuszcza, aby następnik (skutek) wyprzedzał swą przyczynę. Ten paradoks burzy metafizyczny porządek świata, mówiący że skutek nie może być wcześniejszy od swej przyczyny. Tomasz Bigaj pisze, że szczególna teoria względności broni się przed tym zarzutem. Rozważania autora pobudzają do refleksji na temat współczesnej fizyki, jej metodologii i wpływów na nauki filozoficzne.

Również trzy ostatnie eseje: „Kwantowe łamigłówki”, „Czy istnieje telepatia między cząsteczkami?” oraz „Identyfikacja, nieodróżnialność i kwanty” mają na celu pobudzenie czytelnika do osobistych rozważań nad przedstawionymi zagadnieniami. Dłate-

go — w mojej ocenie — stawiają więcej pytań niż odpowiedzi. Ale chyba zamiarem autora nie było danie prostych odpowiedzi (których *nota bene* w poruszanych problemach nie da się udzielić). Rozważania prowadzone przez Tomasza Bigaja dotyczą spraw podstawowych: zasad polaryzacji, nierówności Bella – Wignera, czy fotonów, fermionów i bozonów.

Autor nie „przeładowuje” czytelnika wzorami czy definicjami, poprzestając na wiadomościach podstawowych, lecz prosto wyjaśnionych. Powyższe słowa odnoszą się nie tylko do ostatnich esejów, lecz do całej książki, która może służyć za wzór pracy przybliżającej zagadnienia konkretnej dziedziny (lecz wciąż nie „popularnonaukowej” w moim — pejoratywnym — rozumieniu). Sposób, w jaki Tomasz Bigaj, pisze o logice, matematyce czy fizyce, jest wręcz godny pozazdroszczenia. Również jego metoda wykładu jest bardzo dobra — niemalże majeutyczna: punktem wyjścia jest doświadczenie świata realnego lub jakiś przykład metafizyczny odwołujący się do niego. Następnie autor stopniowo dochodzi do coraz głębszej i pełniejszej refleksji, pozwalającej holistycznie ujrzeć pewne zagadnienie. Wszystkie wątpliwości są jasno ukazane, a odpowiedzi autora nie są dane w sposób absolutny — jest to raczej propozycja, nie roszcząca prawa do wyłączności. Dzięki temu omawiana książka pobudza do myślenia i zachęca do refleksji i pogłębiania swej wiedzy. To chyba, oprócz przystępności, jej największa zaleta.

Sebastian Galecki