

Grzegorz Bugajak

"Thinking about physics", Roger G. Newton, Princeton 2000 : [recenzja]

Studia Philosophiae Christianae 38/2, 175-180

2002

Artykuł został zdigitalizowany i 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.

RECENZJE

Roger G. Newton, *Thinking about Physics*, Princeton UP, Princeton, New Jersey 2000, ss. X + 198.

Jakie konsekwencje w filozofii przynoszą odkrycia nauk przyrodniczych? Pytanie to jest nierzadko oddalane jako bezzasadne, zarówno przez niektórych filozofów, jak i przyrodników. Ci pierwsi, broniąc autonomiczności swojej dyscypliny skłonni są twierdzić, że filozofia oferuje specyficzny rodzaj poznania, które – by było wiarygodne – musi dysponować nie tylko swoistymi metodami, ale i całkowicie niezależnym źródłem. Przy takim podejściu, wyniki nauk przyrodniczych nie mogą mieć żadnych konsekwencji dla filozofii. Jeśli jednak przyjąć trudny do zanegowania fakt, że nauki przyrodnicze są ważnym narzędziem poznawania rzeczywistości, to badanie filozoficznych konsekwencji ich odkryć staje się wręcz powinnością filozofii, przynajmniej takiej, która ma ambicję formułowania wypowiedzi o świecie materialnym.

Z kolei, wśród przyrodników zdaje się ciągle dominować słownik będący dziedzictwem pozytywizmu, w którym słowo „filozofia” jest jednym z najbardziej pejoratywnych terminów używanych na określenie zagadnień pozbawionych sensu, lub w najlepszym przypadku – jałowych. Jeżeli jednak uznać, że niezależnie od świadomości wielu badaczy ten typ myślenia został skutecznie przełamany, to powyższe pytanie staje się nie tylko sensowne, ale domaga się odpowiedzi, zwłaszcza w odniesieniu do tych odkryć naukowych, które zdają się potencjalnie implikować istotne przemiany w filozoficznym obrazie świata. Z tego punktu widzenia, książka *Thinking about physics* sprawia wrażenie propozycji obiecującej. Autor – profesor na Wydziale Fizyki Indiana University – zauważa bowiem już we *Wstępie*, że choć większość problemów fizyki ma jednoznaczne rozwiązania, na które, gdy zostaną znalezione, trudno w sposób racjonalny się nie zgodzić, to istnieje pewna grupa zagadnień tej dyscypliny, rodzących poważne

i uzasadnione dyskusje. Problemy te należą właśnie do filozofii i niektórym z nich poświęcona jest omawiana książka.

Jak wynika z jej lektury, głównym celem autora jest argumentacja na rzecz tezy, że na najbardziej podstawowym poziomie rzeczywistości istnieją pola kwantowe, zaś „cząstki”, uznawane przez wielu za fundamentalne składniki materii, należy traktować jako zjawiska wtórne, a raczej jako pojęcie użyteczne na pewnym poziomie opisu zjawisk, podobnie jak „fale” będące pojęciem potrzebnym do opisu zachowania cząstek (ss. X; 178, cudzysłowy Autora recenzowanej książki).

Poruszony przez Autora krąg zagadnień skupia się wokół właściwego rozumienia odkryć mechaniki kwantowej. W jego opinii, większość kontrowersji jakie w swej warstwie interpretacyjnej budzi ta teoria ma swe źródło w języku, w którym o falach i cząstkach mówi się w sposób suponujący ich realne istnienie – na wzór przedmiotów znanych z doświadczenia makroskopowego. Podobna teza, w myśl której kłopoty interpretacyjne mechaniki kwantowej wynikają z faktu nieprzystawalności języka potocznego do rzeczywistości mikroświata, jest poglądem dość popularnym. Autor idzie jednak znacznie dalej, odmawiając wspomnianym „obiektom” mikroświata realnego istnienia. Argumentacja zmierzająca do uzasadnienia takiego poglądu, wiedzie Autora do próby – jak sam to określa – „demistyfikacji” mechaniki kwantowej, czyli oddzielenia tych jej aspektów, które są właściwe dla każdej teorii probabilistycznej, od tych, które pozostają „dziwaczne” (*weird*) w bardziej istotnym sensie. W tym kontekście Autor przypomina, że w mechanice kwantowej pojęcie stanu układu skonstruowane jest inaczej niż w mechanice klasycznej, gdzie wszystkie zmienne dynamiczne opisujące układ są wyznaczone precyzyjnie, a stan układu jest obserwabłą. Tymczasem, kwantowomechaniczny wektor stanu nie jest bezpośrednim opisem pojędynczego układu, lecz reprezentuje pewien zespół (*ensemble*). Przyjęcie takiego punktu widzenia, uwarunkowanego częstościową interpretacją prawdopodobieństwa – znanego też jako jedno z „klasycznych” stanowisk w dyskusjach wokół mechaniki kwantowej – umożliwi obronę poglądu, w myśl którego wiele „nietypowych” aspektów mechaniki kwantowej ma swe źródło w samej definicji stanu kwantowego. Autor podkreśla przy tym wielokrotnie, że te, często dyskutowane aspekty omawianej teorii, np. problem tzw. kolapsu funkcji falowej, nie są wewnętrzną cechą jej samej, lecz pochodną

jej probabilistycznego charakteru. Dlatego analogiczne problemy pojawiłyby się w każdej teorii o takim charakterze. Nie oznacza to jednak, że wszystkie specyficzne cechy mechaniki kwantowej można uznać za prostą konsekwencję używania w niej aparatu teorii prawdopodobieństwa. Ostateczne rozwiązanie kwantowych paradoksów leży w uznaniu, że niezależną własnością przestrzeni (a więc w pewnym sensie tym, co realnie istnieje) są pola kwantowe, zaś kwanty czy cząstki są ich obserwowalnymi manifestacjami.

Powyższy wniosek ma, według Autora, wynikać ze skutecznego zastosowania w fizyce teorii grup. Jej prezentacji poświęcony jest jeden z rozdziałów (rozd. 5: *Symmetry in Physics*). Właśnie zastosowanie tej teorii prowadzi do przewidywania istnienia pewnych pól, a te z kolei, w ich formie kwantowej, przynoszą pojawienie się „cząstek”. Teoria grup jest teorią matematyczną, a zatem uzasadnienie mocnej tezy ontologicznej przez odwołanie się do tej teorii wymaga przyjęcia określonych rozwiązań w zakresie filozofii matematyki. Istotnie, we wcześniejszych partiach książki (rozd. 3: *The Power of Mathematics*) Autor rozważa czym jest matematyka i stwierdza, że matematyka to dużo więcej niż – jak się często uważa – narzędzie, więcej niż „język przyrody”. Niestety, nie wyjaśnia bliżej na czym owo „więcej” polega. Z pewnością nie chodzi mu o jakiś rodzaj modnego w ostatnich latach platonizmu w odniesieniu do tych zagadnień. Kilka stron dalej wspomina bowiem twierdzenia Gödla o niezupełności i twierdzi *explicite*, że osłabiają one platonizm, że umacniają przekonanie, iż matematyka jest tylko ludzką konstrukcją, a więc nie jest uniwersalna (s. 74). Przyroda nie „mówi” żadnym językiem i nie „wykonuje żadnego planu” – plany i język to ludzkie dodatki (s. 75-76). Łatwo zauważyć, że tym samym – wbrew sformułowanym kilka stron wcześniej deklaracjom – matematyka byłaby czymś „mniej” niż językiem przyrody. Ponadto, Autor wyraźnie pisze też, że matematyka jest bardzo skutecznym narzędziem badań. Nic jednak nie zmusza nas do używania takiego a nie innego narzędzia, a kryterium wyboru jest wyłącznie prostota. Przykładem służy – tu czytelnika czeka spore zaskoczenie – teoria grup, bez której, jak twierdzi Autor, można by się obyć w fizyce, a która jest stosowana ze względu na dużą użyteczność i relatywną prostotę (s. 76-77). Wszystkie te argumenty zdają się podważać główny zamiar Autora, by z faktu skutecznego zastosowania teorii grup w fizyce i na podstawie cech tej teorii wyprowadzić wnioski dotyczące charakteru rzeczywistości.

Pewien sposób usprawiedliwienia tej niekonsekwencji można znaleźć w innym miejscu omawianej publikacji. Fragment ten nie dotyczy bezpośrednio ani teorii grup, ani problemu związków między rzeczywistością a matematyką stosowaną do jej opisu. Niemniej, Autor wyraża w nim pewien pogląd, w którym dotyka zagadnienia wniosków – nazwijmy je: „ontologicznych” – jakie można wyprowadzać opierając się na dostarczonym przez naukę opisie świata, mimo, że ten ostatni posiada charakter konwencji. Rzecz dotyczy wspomnianej wyżej definicji stanu układu (rozdz. 2: *The State of a Physical System*). Od tej definicji zależy, czy teoria opisująca dane układy jest deterministyczna czy indeterministyczna – w szczególności indeterminizm mechaniki kwantowej jest pochodną specyficznej definicji stanu układu przyjmowanej w ramach tej teorii. Stąd – wnioskuje Autor – odpowiedź na pytanie „czy przyroda jest deterministyczna?” jest kwestią konwencji. Jednocześnie jednak pytanie to ma znaczenie głębsze. Przyroda bowiem mogłaby być ukonstytuowana w taki sposób, że żadna definicja stanu nie zaowocowałaby deterministycznym obrazem zjawisk (s. 46) – jak to ma miejsce w mechanice klasycznej. Podobnie więc można sądzić – co łągodzi wyżej wspomnianą niekonsekwencję – że fakt owocnego stosowania teorii grup w opisie jakiejś sfery rzeczywistości przyrodniczej implikuje pewne tezy dotyczące samej natury tej rzeczywistości.

Warto zauważyć, że mimochodem Autor dotyka tu bardzo istotnego i delikatnego zagadnienia, które można uznać za jeden z najważniejszych problemów współczesnej filozofii przyrody. Jest nim pytanie o to, jakie wnioski ontologiczne można zasadnie wyprowadzić z faktu stosowania w opisie danej sfery rzeczywistości teorii przyrodniczej o takim a nie innym charakterze. Dla przykładu: jakie filozoficzne tezy w odniesieniu do rzeczywistości mikroświata wynikają z tego, że jego opis ma charakter indeterministyczny i że – jak często się twierdzi – jest to indeterminizm nieusuwalny. Formułowane nierzadko twierdzenie, że należy odrzucić powszechność obowiązywania filozoficznej zasady przyczynowości ma najczęściej charakter pochopnego wniosku opartego na zbyt łatwym przekraczaniu granicy między porządkiem poznawczym i bytowym. Podobny charakter ma też pospieszne optowanie na rzecz współczesnej wersji platonizmu, opierające się na dostrzeżeniu skuteczności metody matematycznej w badaniu świata przyrody. Analiza zasadności tego rodzaju wniosków przedmiotowych, jak i próba sformułowania ge-

neralnych zasad metodologicznych umożliwiających ich formułowanie wydaje się wartym uwagi kierunkiem badań filozoficznych.

Inna, poważniejsza niekonsekwencja Autora ujawnia się w ostatnim rozdziale książki (rozd. 8: *Quantum Mechanics and Reality*). Twierdząc, że adekwatny obraz rzeczywistości „świata kwantowego” nie może być wyrażony ani w terminach cząstek ani fal, lecz raczej musi być ukonstytuowany w terminach pól kwantowych (s. 177) pisze jednocześnie, że „na pewnym poziomie opisu, cząsteczki, protony, neutrony, elektrony i wszystkie inne składniki materii z pewnością istnieją; przytłaczające dowody ich rzeczywistości nie mogą być odrzucone” (s. 176, kursywa – GB; w oryginale: „At a certain level of description, molecules, protons, neutrons, electrons and all the other building blocks of matter, surely exist; the overwhelming evidence for their reality cannot be denied”). Nie sposób dociec, co oznacza wyrażenie „istnieć na pewnym poziomie opisu” i jak pogodzić przekonanie o „niemożliwych do odrzucenia dowodach rzeczywistości cząstek” z twierdzeniem, że obraz świata wyrażony w terminach cząstek jest nieadekwatny.

Recenzowana publikacja rozczarowuje więc w swej warstwie filozoficznej. Autor jest poważnie niekonsekwentny w swych głównych wywodach, a inne problemy filozoficzne poruszone są zdawkowo. Wymienić tu należy pojawiające się w książce wątki z zakresu filozofii matematyki (intuicjonizm, problem dowodu w matematyce), czy filozofii nauki (weryfikacjonizm i falsyfikacjonizm, kwestia możliwości *experimentum crucis*, teza o niedookreśloności teorii przez dane empiryczne).

Mimo wskazanych niedostatków, walorem omawianej pracy jest przypomnienie mniej popularnych rozwiązań w zakresie interpretacji mechaniki kwantowej. Książka zawiera też interesujące rozważania dotyczące teorii i modeli w fizyce (rozd. 1: *Theories*) oraz problemu strzałki czasu (rozd. 7: *The Arrows of Time*), zwłaszcza tzw. termodynamicznej, gdzie Autor, odwołując się do pełnej odwracalności procesów w skali „mikro”, oraz do teoremu rekurencyjności Poincaré (każdy zamknięty system mechaniczny musi wrócić dowolnie blisko – po odpowiednim czasie – do stanu początkowego), argumentuje, że termodynamiczna strzałka czasu – wbrew jej absolutyzującym interpretacjom – ma charakter praktyczny. Wspomniana wyżej oszczędność w prezentacji poruszanych zagadnień filozoficznych i brak pogłębionej nad nimi refleksji mogą być

po części usprawiedliwione zamierzonym kręgiem adresatów książki, których Autor widzi wśród czytelników z dobrym wykształceniem w zakresie fizyki, a którzy nie mieli okazji zetknąć się z pewnymi ideami nie dyskutowanymi najczęściej w ramach uniwersyteckich kursów tej dyscypliny, ideami, jakie niemniej są jej istotną częścią (s. IX). Można uznać, że w takiej grupie odbiorców, książka Newtona spełni pozytywną rolę, choćby przez samo zwrócenie uwagi na fakt, że fizyka jest dyscypliną, którą warto nie tylko *uprawiać*, lecz także o problemach przez nią podnoszonych – *myśleć*.

Grzegorz Bugajak

Wydział Filozofii Chrześcijańskiej, UKSW

Jerzy Dadaczyński, *Matematyka w oczach filozofa. Jedenaście artykułów z filozofii matematyki*, Biblos, Kraków–Tarnów 2002, ss. 256.

Recenzowana książka zawiera wybrane prace z zakresu filozofii matematyki, pisane przez autora w latach 1994–2000. Wśród poruszonych tematów znajdują się między innymi: kwestia rozumienia nieskończoności w starożytności, niektóre aspekty filozofii matematyki Bernarda Bolzano, elementy filozofii Georga Cantora oraz pewne aspekty kryzysu podstaw matematyki na przełomie XIX i XX wieku.

Zestawienie prac wyraźnie wskazuje, że autor preferuje „teoriomnogościowe” podejście do wielu węzłowych zagadnień z zakresu filozofii matematyki. Jest to zapewne pochodną faktu, że swoje analizy z filozofii matematyki rozpoczął od solidnego opracowania filozofii teorii mnogości Georga Cantora¹. Następnie, z perspektywy tej teorii „penetrował” dzieje matematyki i filozofii matematyki. Dlatego też akcentuje podejście teoriomnogościowe w matematyce antycznej (Zenon, Arystoteles, Augustyn), w dorobku Kanta i Bolzano. Również kryzys podstaw matematyki z przełomu XIX i XX wieku postrzega przede wszystkim jako kryzys przedaksonomatycznej, Cantorowskiej teorii mnogości.

¹ J. Dadaczyński, *Heurystyczne funkcje założeń filozoficznych w kontekście odkrycia teorii mnogości Georga Cantora*, Kraków 1994. Jest to jego praca doktorska.