

Mirosław Przechowski

"Teorie wszystkiego : w poszukiwaniu ostatecznego wyjaśnienia", John D. Barrow, Kraków 1995 : [recenzja]

Studia Philosophiae Christianae 32/1, 313-316

1996

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

John D. Barrow, *Teorie Wszystkiego. W poszukiwaniu ostatecznego wyjaśnienia*. Tłum. J. Czerniawski, T. Placek. Wydawnictwo ZNAK, Kraków 1995.

W tej publikacji J.D. Barrow prezentuje swoje poglądy na temat poszukiwania ostatecznego wyjaśnienia rzeczywistości fizycznej rozpoczynając od pytań, jak, kiedy i dlaczego powstał otaczający nas Wszechświat. Jego zdaniem, pytania te dzisiaj nabierają ponownie szczególnego znaczenia, ponieważ są podejmowane nie tylko przez filozofów, czy teologów, lecz także przez badaczy przyrody. Autor lojalnie zaznacza, że chce „przedstawić nowe idee i spekulacje, które nie mieszczą się w tradycyjnym podejściu do badań naukowych, wykraczają poza ich zakres i różnią się od nich pod względem struktury” (s. 11).

Zasadniczy wątek książki skupia się wokół problemu, czy możliwa jest teoria, „która w jednym twierdzeniu unifikuje wszystkie prawa przyrody, pokazując nieuchronność tego, co w świecie fizycznym było, jest i będzie” (s.11). Być może czytelnik zyczyłby sobie, aby przy tak sformułowanej tezie nastąpiło rozstrzygnięcie „za” lub „przeciw” w sprawie teorii ostatecznej. Zamiarem autora jest jednak realizacja skromniejszego zadania. Chodzi mianowicie o „zbadać i wyjaśnić różnych składników, które muszą znaleźć miejsce w dowolnej próbie naukowego zrozumienia Wszechświata” (s. 14). Barrow zaliczył do nich: 1) prawa przyrody; 2) warunki początkowe; 3) identyczność sił i cząstek; 4) stałe przyrody; 5) łamanie symetrii; 6) zasady organizujące; 7) tendencje wyboru 8) kategorie myślenia (s. 16). Każdemu z tych składników autor poświęca osobny rozdział swojej książki. Pierwsze cztery rozdziały ukazują, czego powinniśmy spodziewać się od *Teorii Wszystkiego*, dwa kolejne, czego nie powinniśmy od niej żądać, a dwa ostatnie, jakie naturalne ograniczenia musi napotkać dowolne sformułowanie teorii fundamentalnej.

Dla poznania przyrody prawa mają podstawowe znaczenie, dlatego Barrow umieszcza je w punkcie wyjścia swoich rozważań. Pobieźnie omawia genezę pojęcia prawa, twierdząc, że historycznie jest ono wtórnym doświadczeniem człowieka. Czyni to, aby pokazać, że podobna droga myślowa prowadzi do pojęcia unifikacji. Jego zdaniem, te dwa pojęcia są inspirowane przez pewne idee religijne obecne w kulturze ludzkiej od najdawniejszych czasów. Dlatego przeprowadza swoiste spekulacje na temat wzajemnych relacji zachodzących między pojęciami Boga, Wszechświata i praw przyrody.

Rozważania te prowadzą go do podważenia poglądu wielu badaczy, że „zagadnienie Teorii Wszystkiego sprowadza się jedynie do praw przyrody” (s. 48). Do zrozumienia globalnej struktury świata potrzebne są również inne aspekty rzeczywistości fizycznej.

Prawa przyrody mówią coś o rzeczywistym świecie wtedy, gdy zostaną dane pewne warunki początkowe. Barrow zauważa, że rola jaką te warunki spełniają w stosunku do praw przyrody, podobna jest do roli aksjomatów w systemach dedukcyjnych. Byłoby idealnie, gdyby cała wiedza o Wszechświecie zawierała się w warunkach początkowych. Wszyscy, którzy wyznają wiarę w ścisły determinizm, są

o tym przekonani. Autor wykazuje jednak, że ich przekonanie jest niezgodne z tym, co mówi sama przyroda. Zjawiska o naturze kwantowej i chaotycznej nie tylko ograniczają możliwość dokładnego poznania warunków początkowych, lecz także możliwość dokładnego przewidywania ewolucji zjawisk. Być może więc należałoby rozważyć te propozycje, które sugerują takie sformułowanie teorii ostatecznej, które nie domaga się żadnych warunków brzegowych albo samo je narzuca na mocy jakiegoś fundamentalnego prawa. Barrow jest przekonany, że „tak czy inaczej trzeba będzie podać warunki «początkowe» w jakimś momencie przeszłości, które by pozwoliły wyróżnić nasz rzeczywisty Wszechświat spośród nieskończenie wielu światów możliwych, które zaczęły się w osobliwościach” (s. 88). Na kanwie tych rozważań pojawiają się również interesujące analizy koncepcji czasu, towarzyszące fizycznym teoriom Newtona, Einsteina i świata kwantów.

W rozdziale *Sily i cząstki* pojawia się zagadnienie związku praw przyrody z własnościami opisanych przez nie obiektów. W ujęciach klasycznych, to jest do początku XX w., liczbę opisywanych własności złożonych zjawisk redukowano do minimum, aby uzyskać jak najprostszy opis. W badaniach tych pytano przede wszystkim, jak rzeczy się mają. W fizyce kwantowej pojawiły się elementarne objekty, których opis nie wymaga specjalnych uproszczeń. Wydaje się więc, że w tej sytuacji trzeba zapytać, nie tylko jak funkcjonuje ta rzeczywistość, ale także dlaczego odznacza się tak niezwykłą prostotą. Myśląc tak, Barrow żąda od „Teorii Wszystkiego”, aby była jakąś doskonałą unifikacją, to jest takim prawem, które wiązałoby w jedno własności cząstek przyrody i prawa rządzące ich zachowaniem.

Kolejnym elementem, który powinien znaleźć swoje wyjaśnienia, są stałe występujące w prawach przyrody. Ich wartość wyznaczana jest za pomocą pomiarów. Być może jednak „jest jakaś ostateczna zasada logicznej spójności, która pozwoli wyliczyć, jakie wartości przyjmują stałe przyrody” (s. 120). Zastanawiając się nad tym problemem, Barrow śledzi wysiłki Einsteina i Eddingtona zmierzające do rozwiązania tej zagadki; rozważa także, co wiemy na temat fundamentalnych stałych przyrody takich jak: stosunek masy protonu do masy elektronu, stała struktury subtelnej i stała struktury grawitacyjnej. Ale najpierw stara się odpowiedzieć na pytanie, skąd bierze się przekonanie o konieczności wyjaśnienia stałych przyrody. Przyczynę upatruje w tym, że od wartości stałych w istotny sposób zależą struktury Wszechświata, w szczególności zaś istnienie człowieka. Następnie zapytuje, czy współczesny stan wiedzy pozwala mieć nadzieję na rozwiązanie tak postawionego problemu stałych przyrody. Ostatecznie nie wyciąga żadnego wniosku, gdyż – jak sądzi – teoretyczne przewidywania wartości fundamentalnych stałych fizycznych mogą natrafić na wiele nieoczekiwanych przeszkód.

W rozdziałach szóstym i siódmym Barrow opowiada się za stanowiskiem, że od teorii fundamentalnej nie powinno się oczekiwać wyjaśnienia szczególnych cech obserwowanego Wszechświata. Punktem wyjścia tego stanowiska jest dychotomia praw i ich efektów lub inaczej mówiąc równań i ich rozwiązań (por. s. 154-156). „Często sądzi się, że ewolucja Wszechświata zależy tylko od jej praw i warunków początkowych. Odwołując się do przykładów Barrow pokazuje, że jest to pogląd uproszczony. Istnieją zjawiska, zwane łamaniem symetrii, które pojawiając się w historii Wszechświata, wywierają istotny wpływ na dalszy jej przebieg. Ewolucji większości z nich nie daje się przewidzieć, gdyż odznaczają się one niezwykłą wrażliwością na przypadkowe zaburzenia stanu początkowego, co powoduje, że przewidywanie przyszłych stanów staje się niemożliwe.

Doskonałym przykładem zjawisk wymykających się przewidywaniom są procesy samoorganizacji. Spośród wielu układów złożonych Barrow zwraca uwagę na te, których struktura nie zależy od wewnętrznej równowagi sił, ale od charakterystycznego wzajemnego powiązania składników, zwanego organizacją. Stwierdzono, że organizacja pojawia się spontanicznie tam, gdzie została poważnie zakłócona

równowaga układu. Proces ten jest jednokierunkowy i przebiega wielokrotnie poprzez stany, w których zachodzi niczym nie zdeterminowany wybór jednej z wielu możliwości dalszej ewolucji. Wynik końcowy jest zatem skutkiem bardzo specyficznego historii układu. Z tych właśnie względów, jak stwierdza autor książki, sama teoria fundamentalna „nie może nam powiedzieć, jakie rodzaje zorganizowanej złożoności istnieją w przyrodzie” (s. 209).

Ostatnie dwa rozdziały omawiają ograniczenia ludzkiego poznania, z którymi chcąc nie chcąc musi się liczyć każda teoria fundamentalna. Autor skupia najpierw swą uwagę na tych ograniczeniach, których naturę można by określić jako fizyczną. Poznanie przyrody jest ograniczone przede wszystkim przez błędy towarzyszące obserwacjom. Chodzi o błędy związane z granicą dokładności pomiaru i o tzw. „błąd systematyczny”, polegający na tym że w eksperymentach zawsze preferuje się pewne aspekty zjawiska, a inne spycha na drugi plan. Ponieważ w kosmologii, mającej ogromne znaczenie dla teorii fundamentalnej, nie ma możliwości przeprowadzania wielokrotnych obserwacji, musi ona z konieczności uwzględniać istniejący stan rzeczy. Inne ograniczenie polega na tym, że obserwatorzy tacy, jak ludzie, mogą istnieć tylko w „szczególnych rodzajach wszechświata” (s. 220), oraz że mogą oni poznać tylko skończony obszar fizycznego wszechświata. Barrow stwierdza, że te ograniczenia powodują „tendencyjność spostrzeżeń i interpretacji danych”. Trzeba więc najpierw podjąć próbę ich zrozumienia, zanim przystąpi się do wyciągania ogólnych wniosków z wyników obserwacji (s. 223-224).

Oprócz uwarunkowań fizycznych, na poznanie przyrody w znacznym stopniu wpływają uwarunkowania umysłowe człowieka, które Barrow nazywa kategoriami myślenia. Podstawowym faktem dla rozważanego tu problemu jest istnienie matematyki, intelektualnego narzędzia, które doskonale się sprawdza w próbach opisu i zrozumienia rzeczywistości fizycznej. Fakt ten ma liczne konsekwencje, spośród których Barrow stara się omówić przede wszystkim te, które dotyczą zagadnienia istoty samej matematyki i jej związków z fizyką. Zastanawia się również nad tym, czy funkcjonująca obecnie matematyka mogła powstać w wyniku wzajemnego ewolucyjnego oddziaływania między człowiekiem i jego środowiskiem. Zwraca uwagę, że świat posiada między innymi takie cechy warunkujące jego poznawalność, jak liniowość, lokalność, związek struktur lokalnych z globalnymi oraz stosunkowo niewielka liczba części elementarnych. Te cechy prawdopodobnie wpłynęły na kształtowanie się znanej nam, konkretnej postaci myślenia matematycznego. Postać ta jednak oprócz zalet ma także swoje ograniczenia: matematyzacja możliwa jest wtedy, gdy możliwe jest przeprowadzenie idealizacji. Barrow analizuje ten problem w kontekście teorii informacji i twierdzi, że struktury materialne dają się opisać matematycznie tylko wtedy, gdy informacja w nich zawarta jest algorytmicznie ściśliwa, to znaczy gdy można ją zapisać przy pomocy jakiegoś skrótu. Algorytmiczna ściślność wyznacza granice idealizacji, a te z kolei określają granice pojmowalności wszechświata. Podsumowując swoje wywody, autor stwierdza, że „żadna Teoria Wszystkiego nie może nigdy dostarczyć totalnego wglądu”, ponieważ nie jest w stanie ominąć ograniczeń wynikających z konkretnego matematycznego języka, w którym zostałyby sformułowana.

Barrow nie neguje potrzeby poszukiwania ostatecznego wyjaśnienia, ale unika też nadmiernego optymizmu, w który popada wielu innych autorów. Przeprowadzając w swojej pracy liczne analizy faktów eksperymentalnych i obserwacyjnych, hipotez, pojęć oraz teorii fizycznych, zwraca uwagę na to, że niekiedy właściwe rozumienie przyrody zależy nie tylko od badań empirycznych, lecz w pewnym stopniu także od poszukiwań mających charakter filozoficzny, a nawet teologiczny. Sam często zapuszcza się na obszary czystej spekulacji, aby szukać szerszego ujęcia omawianych problemów. Sprawia to, że lektura jego książki staje się niezwykle pasjonująca, choć wymaga ona dobrej orientacji w problemach współczesnej nauki i filozofii. Autor

Teorii Wszystkiego bardzo często wzbogaca swoją pracę cytatami, jednak poza nazwiskiem cytowanego autora nie podaje żadnych informacji o źródłach. Ponadto, powołując się na opinię tłumacza, należy odnotować, że cytaty są często niepoprawne, spreparowane z kilku różniących się fragmentów (s. 10). Wydaje się jednak, że te uchybienia i inne drobne błędy nie przekreślają tego, że autor w zasadzie stara się zachować w swoich dociekaniach postawę krytyczną, zgodną z paradygmatem współczesnej nauki. Angielski oryginał omawianej pracy ukazał się w 1991 roku.

Mirosław Przechowski

Paul Davies: About Time. Einstein's Unfinished Revolution, London 1995, Viking, ss. 298.

Jedną z charakterystycznych cech współczesnego rozwoju nauki jest proces różnicowania się poszczególnych dyscyplin, a także przejmowanie przez nauki przyrodnicze zagadnień tradycyjnie rozważanych w filozofii. Jest to teza z pewnością nienowa i choć zakres jej prawomocności budzi spory, to generalnie przyjmowana jest przez wielu znawców zagadnienia. Według Paula Davisa, przykładem tego procesu jest relatywistyczna rewolucja Einsteina, włączająca w zakres naukowych rozważań tradycyjnie filozoficzny problem czasu. Czas jako parametr w równaniach pojawił się, rzecz jasna, na długo przed Einsteinem, już u początków nowożytnej fizyki. Galileusz i Newton traktowali czas jako coś realnego fizycznie, co nadaje się do mierzenia. Jednakże założenie, że jest on niezależnym tłem fizycznych procesów było założeniem filozoficznym. Jego przyjęcie sprawiło, iż przez długie lata rozważania nad naturą czasu pozostawały wyłączną domeną filozofii. W tej perspektywie, rewolucja Einsteina jest doniosła z dwu powodów. Po pierwsze czas okazał się być aktorem dramatu, a nie jedynie sceną dla rozgrywających się zdarzeń. Po drugie – stał się obiektem analiz naukowych, dołączając tym samym do długiej listy zagadnień przejętych przez nauki przyrodnicze z filozofii.

Uczynienie czasu przedmiotem naukowych dociekań nie tylko nie rozwiązało dawnych problemów, ale dostarczyło wielu nowych zagadek i pytań do dziś czekających na odpowiedź. Tymi właśnie zagadnieniami, kłopotami z czasem, jakie pojawiają się we współczesnej nauce, zajmuje się Paul Davies w swojej książce *O czasie. Niedokończona rewolucja Einsteina*. W kontekście wyznaczonego tytułem głównego wątku rozważań, Autor porusza szereg zagadnień, począwszy od przypomnienia głównych zasad szczególnej teorii względności, poprzez problematykę czarnych dziur, standardowego modelu kosmologicznego i mechaniki kwantowej, aż do kwestii psychologicznego odczuwania czasu, jakie towarzyszy istotom świadomym. Czytelnik nie znajdzie więc tutaj spójnego wykładu teorii czasu, co sam Autor zaznacza we wprowadzeniu: „Nie zamierzałem napisać systematycznego i obszernego studium czasu. Wybrałem zbiór problemów, które osobiście uważam za szczególnie intrygujące lub tajemnicze” (s. 9).

Pierwsze wątpliwości pojawiają się w związku z tzw. paradoksem bliźniąt, rozważanym w ramach szczególnej teorii względności. Szczegółowa analiza tego paradoksu prowadzi do wniosku, że pytanie co dzieje się teraz w odległych rejonach Wszechświata jest pozbawione sensu. Nie ma bowiem absolutnego „teraz” (s. 65–67). Wniosek, że czas jest względny, związany z indywidualnym obserwatorem, jest dobrze znaną konsekwencją teorii względności, którą Autor mocno podkreśla. Pojawia się jednak wątpliwość związana z wypełniającym cały kosmos tzw. promieniowaniem tła, będącym pozostałością po wczesnych stadiach ewolucji Wszechświata. Na Ziemi,