

# Grzegorz Bugajak

---

"About time : Einstein's unfinished revolution", Paul Davies, London 1995 : [recenzja]

---

*Studia Philosophiae Christianae* 32/1, 316-319

---

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](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

*Teorii Wszystkiego* bardzo często wzbogaca swoją pracę cytataми, 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,

promieniowanie to jest intensywniejsze w kierunku gwiazdozbioru Lwa. Można jednak wybrać taki układ odniesienia, w którym promieniowanie to będzie jednorodne. Ten wyróżniony układ odniesienia otrzymalibyśmy na przykład, podróżując z Ziemi w kierunku gwiazdozbioru Ryb z prędkością 350 km/s. Czas w tym układzie, byłby według Daviesa, czymś w rodzaju kosmicznego czasu absolutnego, w którym jest sens mówić o kosmosie jako całości i o zachodzących w nim wydarzeniach (s. 128–129).

Interesujące kwestie wiążą się także z istnieniem tachionów – hipotetycznych cząstek poruszających się z prędkością większą od prędkości światła. Autor zauważa, że teoria względności nie zabrania, jak się często sądzi, istnienia takich obiektów. Stanowi ona jedynie, że nic nie może przekroczyć bariery prędkości światła. Pozwala więc podróżować szybciej, pod warunkiem, że taki obiekt nigdy nie zwolni. Z punktu widzenia tematyki książki, interesującą konsekwencją istnienia tachionów byłby fakt, że podróżowanie szybciej niż światło oznacza przypuszczalnie poruszanie się do tyłu w czasie (s. 80).

Czas dostarcza też problemów w związku z teorią czarnych dziur. Według równań Einsteina, grawitacja powoduje, że z punktu widzenia zewnętrznego obserwatora, obiekt spadający na czarną dziurę, będzie poruszał się coraz wolniej. W końcu, czas „zwolni” nieskończenie i obiekt pozostanie „zamrożony” na tzw. sferze Schwarzschilda. Jednakże w układzie odniesienia związanym z tym obiektem, sytuacja jest krańcowo różna. Nie będzie on, rzecz jasna, zwalniał lecz przyspieszał. Przekroczy też bez trudu krytyczną sferę, podróżując tym samym „poza granicę zewnętrznego czasu” (s. 111–120. Jeden z podrozdziałów nosi tytuł: *Beyond the end of time*).

Innym zagadnieniem współczesnej nauki, które Autor rozważa w kontekście interesującego go zagadnienia, są próby oceny wieku Wszechświata. Oceny takie opierają się m. in. na obserwacjach przesunięcia widma galaktyk ku czerwieni. Poprawna interpretacja tego zjawiska jest więc niezmiernie istotna. Tymczasem, jak pisze Autor, obserwowano obiekty znajdujące się przypuszczalnie w swoim bezpośrednim sąsiedztwie, które wykazują różne przesunięcia ku czerwieni. Co więcej, standardowy model kosmologiczny wymaga dostatecznie dużej prędkości rozszerzania się Wszechświata, dla zrównoważenia hamującego wpływu grawitacji. To zaś prowadzi do niskiej oceny wieku Wszechświata – poniżej 10 mld lat. Pojawia się tu paradoks związany z wiekiem pewnych obiektów astronomicznych, które wydają się starsze niż cały Wszechświat. Paradoksu tego można uniknąć, gdyby w równaniach Einsteina zachować osławioną stałą kosmologiczną, którą sam Einstein nazwał największą pomyłką swego życia. Jeśli wartość tej stałej jest jednak różna od zera, Wszechświat mógłby rozszerzać się wolniej. Byłby tym samym dużo starszy. Wprowadzenie stałej kosmologicznej, twierdzi Autor, okazać się więc może nie błędem, lecz największym triumfem Einsteina (s. 158–159. Tytuł jednego z rozdziałów: *Einstein's Greatest Triumph?*).

Kłopoty z czasem ma też teoria kwantowa. Opisuje ona bowiem procesy, których czas trwania nie sposób określić. Autor wymienia tu m. in. tzw. efekt tunelowania i przejście atomu ze stanu wzbudzonego do podstawowego (s. 165–168). Szczególnie interesujące pytania pojawiają się w kontekście koncepcji Hartle–Hawkinga, posługującej się pojęciem czasu urojonego. Davies przejrzyście opisuje istotę tego pomysłu. Zwraca też uwagę, że choć zgodnie z tą koncepcją, nie było pierwszej chwili, „Pierwszego Zdarzenia, ani nagłego, osobliwego i ponadnaturalnego początku”, to jednak sam czas ma granicę (s. 188–192). Wniosek taki przynosi szereg kolejnych pytań. Czy czas się „włączył”, wyłonił, czy był zawsze, cokolwiek miało to znaczyć?

Czytelnik, oswojony już z myślą, że jakiś rodzaj poruszania się wstecz w czasie jest możliwy (tachiony), zapoznać się też może z ideą dwu wybitnych fizyków: J. Wheelera i R. Feynmana. Według nich, pozyton to elektron poruszający się w czasie w przeciwnym kierunku. Idea ta prowadzi Daviesa do postawienia hipotezy, wedle

której cały Wszechświat składałby się z jednego egzemplarza każdej cząstki, podróżujących w czasie „tam i z powrotem”. Wyjaśniałoby to dobrze znany fakt, że poszczególne cząstki są nieodróżnialne (s. 205–207). Niestety, Autor pozostawia ten radykalny pomysł bez cienia krytycznej analizy. Co więcej, już na kolejnej stronie przytacza fakt, że jak wskazują badania, we Wszechświecie jest więcej „zwykłej” materii niż antymaterii (do której należą pozytony). Wskazuje nawet na możliwe powody takiego stanu rzeczy (s. 208–213). Nie dostrzega przy tym, że jest to sprzeczne z poprzednią hipotezą.

Podobnych niekonsekwencji jest w omawianej książce więcej. Na przykład w rozdziale 11: *Time travel: Fact or Fantasy?*, Davies pisze o hipotetycznej możliwości wysyłania sygnałów w przeszłość – za pomocą tachionów, a nawet o przypuszczalnym istnieniu krótszych przejść do innych rejonów czasoprzestrzeni (tzw. *wormholes*). Paradoxy, jakie się tu pojawiają (np. odpowiedź, która nadchodzi wcześniej niż wysłane zostało pytanie czy słynny „paradoks dziadka”), mogłyby być według niego rozwiązane np. przez hipotezę wielu światów (s. 249–251). Hipotezę tę, która pojawiła się w literaturze jako jedna z interpretacji mechaniki kwantowej, zdaje się więc traktować jako możliwą do przyjęcia. Powołuje się na nią także w innych miejscach książki (np. s. 231–232). Przywołana interpretacja zakłada, że wszystkie dopuszczalne w mechanice kwantowej stany obiektu są realizowane w wielu niezależnych „światach”. Każdy akt obserwacji, konkretyzujący stan obiektu (redukujący jego funkcję falową), staje się początkiem kolejnej, równoległej wersji rzeczywistości, w której mogą się zrealizować pozostałe możliwe stany. Autor nie tylko ignoruje fakt, że jest to interpretacja wysoce kontrowersyjna. Zdaje się też nie dostrzegać, że dotyczy ona zjawisk zachodzących na poziomie kwantowym, nie zaś świata jako całości. Co więcej, w innym miejscu pisze, że redukcja wielu możliwości, spowodowana aktem obserwacji, do jednej, unikalnej rzeczywistości, pozostaje jedną z wielkich, nierozwiązanych zagadek fizyki (s. 277–278). Trudno więc dociec, czy według Daviesa żyjemy w jednym ze światów równoległych, czy też nasza rzeczywistość jest jedyna i unikalna.

Rozczarowują swą powierzchownością także te partie książki, w których poruszane jest zagadnienie związków czasu ze świadomością. Doświadczenie upływu czasu towarzyszące każdemu człowiekowi, jest dla Daviesa kolejnym argumentem na rzecz tezy, że rewolucja Einsteina jest niedokończona. Choć ludzie rozróżniają bez cienia wątpliwości przeszłość i przyszłość, to czas Einsteina nie „pływie” ani też nie wyróżnia żadnego kierunku. Jest jedynie jednym z parametrów opisujących punkt w czasoprzestrzeni. Stąd, twierdzi Autor, albo są różne rodzaje czasu (czym innym jest ten doświadczany przez człowieka a czym innym czas rozważany w teorii względności), albo czegoś brakuje w równaniach (s. 17). Wnioski ograniczają się więc w zasadzie do postulatu, że skoro doświadczenie upływu czasu jest tak fundamentalne dla każdego człowieka, to musi być wyjaśnione. Czy jednak, jak chce Autor, trzeba poszukiwać jakiegoś fizycznego procesu, który do tej pory wymyka się teoriiom, albo znaleźć ostateczny dowód, że upływ czasu jest jednak złudzeniem? Jeśli nawet zagadnienie świadomości okaże się kolejnym tematem przejętym przez naukę z filozofii (s. 279), to należy wątpić czy będzie ono kompetentnie analizowane akurat w ramach ogólnej teorii względności czy innego specjalistycznego działu fizyki.

Einstein „zdetronizował” czas – uczynił go przedmiotem badań fizycznych. Lecz był to dopiero początek rewolucji, gdyż do dziś pozostaje wiele pytań. W ostatnim rozdziale (*The Unfinished Revolution*) Davis zestawia te pytania i problemy w listę, podsumowując w ten sposób kwestie, które poruszył wcześniej. Należą do nich: sprawa istnienia tachionów, czarnych dziur i „przejść” pomiędzy odległymi rejonami czasoprzestrzeni, pytanie o początek czasu i jego rolę w mechanice kwantowej, problem wieku Wszechświata i stałej kosmologicznej w równaniach Einsteina, problem upływu czasu. Wiele z postawionych w książce pytań pozostaje bez odpowiedzi. Autor, pokazując pewne problemy w nauce i drogi możliwych rozwiązań,

nie opowiada się za żadnym z nich. Czytelnik może więc po tej lekturze czuć się zdezorientowany. Jest to po części efekt zamierzony przez Davisa, który nieco kokieterystycznie napisał we wprowadzeniu: „Możesz być nawet bardziej zagubiony, jeśli chodzi o rozumienie czasu po przeczytaniu tej książki niż byłeś przedtem. Wszystko w porządku; ja sam byłem bardziej zagubiony po jej napisaniu” (s. 10). Pozostawianie wątpliwości bez ich rozstrzygnięcia, można by niewątpliwie uznać za zaletę książki, której Autor nie chce wyręczać czytelnika w myśleniu. Wrażenie pewnego zamętu pogłębia jednak to, że w wielu miejscach sama dyskusja danego problemu zdaje się być logicznie niespójna. Prezentując tę czy inną ideę, Davies nie porządkuje wszystkich za i przeciw, lecz na wielu stronach mnoży kolejne zastrzeżenia do rozwiązań przedstawionych chwilę wcześniej. Taki ciąg kolejnych „ale”, choć zapewne wciągający w lekturę, nie ułatwia wyrobienia sobie własnego zdania na temat poruszanych kwestii.

Paul Davies jest znanym autorem popularnonaukowych książek i publikacji fachowych. (Na rynku polskim ukazało się w 1995 r. tłumaczenie jednej z jego nowszych prac: *Ostatnie trzy minuty: o ostatecznym losie Wszechświata*). Przez wiele lat był profesorem fizyki teoretycznej na jednym z brytyjskich uniwersytetów i kierował katedrą fizyki matematycznej na Uniwersytecie Adelaida w Australii. Od 1993 r. utworzono specjalnie dla niego stanowisko profesora filozofii naturalnej na tym uniwersytecie. Ma więc doskonale przygotowanie do podejmowania kwestii, jakimi zajął się w swojej najnowszej książce. Choć czasem niebezpiecznie zbliża się do grona filozofów, którzy „od czasów Platona napisali przypuszczalnie więcej nonsensów na temat czasu niż na jakikolwiek inny temat” (s. 252), to jednak jego książka jest warta lektury. W przystępny sposób porusza wiele interesujących aspektów współczesnych teorii naukowych. Pozwala też dostrzec, jak ciągle daleki od rozwiązania, tak w płaszczyźnie naukowej jak i filozoficznej, jest klasyczny problem istoty czasu.

Grzegorz Bugajak

*John Gribbin: Schrödinger's Kittens (and the Search for Reality)*, London 1995, Weidenfeld & Nicolson, ss. X + 262.

Na temat mechaniki kwantowej, jej interpretacji i filozoficznych pytań, jakie niesie ze sobą ta fizyczna teoria mikroświata powiedziano, jak się wydaje, niemal wszystko. Po kilkudziesięciu latach od jej powstania, kiedy najwięksi fizycy i filozofowie zabrali już głos w toczącym się sporze, pozostaje tylko jedno: pogodzić się z faktem, że – jak to ujął jeden z najwybitniejszych fizyków naszego stulecia, Richard Feynman – „Nikt nie rozumie mechaniki kwantowej (...) nikt nie wie jak to możliwe, że jest właśnie tak”. Rozmaite próby pełniejszego zrozumienia tej teorii i poszukiwanie odpowiedzi na pytania o sens uzyskiwanych w niej wyników, są najczęściej traktowane jako niecelowe. Utrzymuje się bowiem, że świat tzw. mikroobektów jest tak odległy od naszego makroskopowego doświadczenia, że nie dysponujemy nawet językiem umożliwiającym „zrozumiały” opis tego świata. Próby takie wywołują też często zarzut niekompetencji, zwłaszcza gdy są kojarzone – słusznie czy nie – z kwestionowaniem elementów samej teorii. Ogromne sukcesy, jakie mechanika kwantowa odnosi w przewidywaniu wyników doświadczeń i w zastosowaniach praktycznych wskazują bowiem, że jest to teoria bez wątpienia poprawna. Twierdzi się więc, że jedynie uparty zwolennik naiwnego realizmu, bądź niedouczonego filozof może jeszcze żywić nadzieje na jakąkolwiek zmianę w obrazie świata, jakiego dostarcza mechanika kwantowa.