

Piotr Wołkowski

Problematycznie o problemach współczesnej fizyki

Diametros nr 18, 94-103

2008

Artykuł został 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.

Problematycznie o problemach współczesnej fizyki

Piotr Wołkowski

Lee Smolin, *The Trouble with Physics: The Rise of String Theory, the Fall of a Science, and What Comes Next*, Houghton Mifflin Company, Boston, New York 2006

W 2006 roku ukazała się książka autorstwa Lee Smolina *The Trouble with Physics: The Rise of String Theory, the Fall of a Science, and What Comes Next*. Książka poświęcona jest sytuacji, w jakiej znalazła się współczesna fizyka po narodzinach teorii strun.

Lee Smolin urodził się w 1955 roku w Nowym Jorku, stopień doktora fizyki zdobył na Uniwersytecie Harvarda. Pracował na takich uniwersytetach jak Uniwersytet Yale'a czy Stanowy Uniwersytet Pensylwanii. Obecnie jego działalność jest związana przede wszystkim z Perimeter Institute for Theoretical Physics, Waterloo, Kanada. Jego podstawowym obszarem zainteresowań jest fizyka teoretyczna, z akcentem na problematykę podstaw fizyki kwantowej. Smolin utrzymuje, że mechanika kwantowa jest teorią niedokończoną, która wymaga dopracowania. Sam poświęca się pracom nad teoriami grawitacji kwantowej (m. in. teorią strun, pętlowej grawitacji kwantowej). Właśnie tych zagadnień dotyczy wcześniejsza książka Smolina *Three Roads to Quantum Gravity* [2000]¹.

The Life of the Cosmos [1997]² – jego pierwsze dzieło – było studium kosmologicznym (jest to drugi kierunek badań Smolina). To w tej książce Smolin przedstawił swoją hipotezę doboru naturalnego w kosmologii. *The Trouble with Physics* jest trzecią z kolei książką autorstwa Smolina. Wydana została przez Houghton Mifflin Company. Składa się ona z czterech części.

Część pierwsza – *Niedokończona rewolucja* – wprowadza czytelnika w szeroko rozumianą problematykę grawitacji kwantowej. W rozdziale 1. Smolin przedstawia pięć problemów, przed którymi, jego zdaniem, stoi współczesna fizyka. Autor zamierza, jeśli nie rozwiązać, to przynajmniej naświetlić tych pięć kwestii czytelnikowi:

¹ Smolin [2000]. Polskie wydanie: Smolin [2001].

² Smolin [1997].

1. Połączyć ogólną teorię względności z teorią kwantową tak, by otrzymać spójną teorię przyrodniczą³.
2. Rozwiązać problemy, leżące u podstaw mechaniki kwantowej, poprzez nadanie teorii nowej interpretacji albo poprzez zastąpienie jej nową, bardziej zrozumiałą teorią⁴.
3. Odpowiedzieć na pytanie, czy możliwa jest unifikacja wszystkich cząstek oraz oddziaływań i wyjaśnienie ich jako różnych manifestacji innego fundamentalnego obiektu⁵.
4. Znaleźć mechanizm przyrodniczy, determinujący wartości stałych wolnych w modelu standardowym fizyki cząstek⁶.
5. Wyjaśnić, czym jest ciemna materia i ciemna energia. Ewentualnie – jeśli nie istnieją – określić, w jaki sposób i dlaczego w makroskali grawitacja jest modyfikowana. Podsumowując: skąd biorą się wartości stałych modelu standardowego w kosmologii, włącznie z wartością ciemnej energii⁷.

Pod koniec rozdziału 1. Smolin dodaje, że są to pytania, na które odpowiedź powinna poprawna teoria przyrodnicza.

Pierwsze trzy pytania w mniejszym lub większym stopniu związane są z problemem unifikacji bądź to sił i cząstek, bądź dwóch teorii w jedną. Tym też Smolin zajmuje się na początku książki. Rozdziały od 2. do 5. poświęcone są różnym aspektom unifikacji w fizyce, natomiast osobno, w rozdziale 6., Smolin przedstawia mające miejsce przed rokiem 1980 próby połączenia grawitacji z pozostałymi oddziaływaniami.

W części drugiej – noszącej tytuł *Krótką historia teorii strun* – omówione zostają narodziny i rozwój teorii strun, podana zostaje również ogólna charakterystyka teorii (rozdziały od 7. do 9.). Czytając te rozdziały czytelnik może odczuć entuzjizm, z jakim pracowano nad nową teorią. Smolin opisuje, jak wiele teoria strun pozwala osiągnąć, na jakie pytania odpowiedzieć i jakie problemy rozwiązać, oczywiście pod warunkiem, że jest prawdziwa. Rozdział 10. to „kubek zimnej wody” – oto dowiadujemy się, że zamiast jednej teorii istnieje ich 10^{500} , a każda daje w efekcie inny obraz Wszechświata⁸.

³ Smolin [2006] s. 5.

⁴ Ibid., s. 8.

⁵ Ibid., s. 11.

⁶ Ibid., s. 13.

⁷ Ibid., s. 16.

⁸ Ibid., s. 159.

Tak astronomiczna liczba teorii strun jest efektem wykorzystania wyższych wymiarów. Matematycznie spójne teorie strun można uzyskać przy 10 wymiarach czasoprzestrzeni. W naszym świecie obserwujemy zaledwie 4 wymiary. Gdzie zatem pozostałych 6? Teoretycy strun utrzymują, że są one zwinięte, a ich rozmiar nie przekracza skali Plancka⁹ – współczesna technologia nie wystarcza, by móc je zaobserwować. Rozwiązanie wydaje się typowym wybiegiem *ad hoc*, czego Smolin nie zapomina podkreślić. Jego konsekwencją jest tak duża liczba teorii strun, ponieważ każdy ze sposobów zwinięcia dodatkowych wymiarów daje w efekcie teorię o innym charakterze.

W odpowiedzi na ten problem teoretycy strun proponują rozwiązanie antropiczne. Podstawą zasady antropicznej jest fakt, że życie może zaistnieć tylko w ściśle określonych warunkach, a tylko wąski zakres parametrów fizycznych daje w efekcie takie warunki. Wersję zasady antropicznej, stosowaną przez teoretyków strun, zaproponował Leonard Susskind w artykule *The Anthropic Landscape of String Theory*¹⁰.

By zrozumieć znaczenie zasady antropicznej należy zapoznać się z koncepcją pejzażu strun. Zakłada ona istnienie nieskończenie wielkiej liczby wszechświatów, a w każdym z nich prawa przyrody określa jedna z teorii strun. Istnienie jedynie naszego Wszechświata, w którym zasada antropiczna jest spełniona, wydaje się wysoce nieprawdopodobne. W koncepcji pejzażu strun przyjmuje się więc założenie, że w poszczególnych Wszechświatach występuje całe spektrum możliwych parametrów fizycznych, również takich, które sprzyjają rozwojowi życia¹¹.

Teoretycy strun zaznaczają, że wprowadzanie takich rozwiązań wynika ze zmiany modelu nauki oraz oczekiwań względem teorii naukowej. Smolin zaś dodaje, że posługiwanie się tak olbrzymią liczbą teorii (10^{500}) uniemożliwia uprawianie nauki.

W rozdziale 12. podsumowana zostaje nasza wiedza na temat teorii strun. Autor określa ją jako jedynie przybliżenia oraz przypuszczenia pozbawione pełnego sformułowania¹². Inną czysto techniczną wadą teorii strun, na którą wskazuje Smolin, jest brak jednolitego matematycznego sformułowania teorii – wśród teoretyków nie ma zgodności co do tego, jakie równania są dla teorii podstawowe.

⁹ Skala Plancka wynosi 10^{-20} rozmiaru protonu. Średnica protonu to około $1,65 \times 10^{-15}$ m.

¹⁰ Susskind [2003].

¹¹ Ibid., s. 2, 17-18. Na temat modelu kosmologicznego wprowadzonego przez Susskinda patrz: *ibid.*, s. 11-14.

¹² Smolin [2006] s. 179.

Smolin wskazuje również na brak w teorii strun przewidywań eksperymentalnych, które mogłyby zostać sprawdzone. Problem polega nie tylko na tym, że jak dotąd nie ustalono jednolitych matematycznych ram teorii. Podstawowa trudność wiąże się z pejzażem teorii strun, ponieważ przy liczbie teorii 10^{500} dla każdego wyniku eksperymentalnego istnieje zgodna z nim przynajmniej jedna teoria¹³. Przykładem całej spektrum możliwych wartości stałej kosmologicznej w teorii strun: Wartość stałej kosmologicznej w naszym Wszechświecie wynosi około 10^{-120} , ale w sytuacji kiedy jedna z teorii strun daje rozwiązanie znacząco różne od obserwowanego, można uniknąć obalenia teorii stwierdzając, że opisuje ona inny wszechświat. Tak więc problem w tym, że teoria strun jest nefalsyfikowalna.

Istnieją jednak przewidywania – Smolin o nich nie wspomina – które mogą zostać zweryfikowane eksperymentalnie. Z pewnych kosmologicznych interpretacji teorii strun wynika, że Wszechświat istniał również przed Wielkim Wybuchem. Ślady takiego Wszechświata sprzed Wielkiego Wybuchu mogą zostać wykryte w mikrofalowym promieniowaniu tła. Potwierdzeniem teorii byłoby również zaobserwowanie określonej struktury fal grawitacji – optymistyczne przewidywania zakładają, że bezpośrednia obserwacja fal będzie możliwa w niedalekiej przyszłości¹⁴.

Należy się jednak zastanowić, czy jeśli eksperymenty zakończą się niepowodzeniem, to spowoduje to odrzucenie teorii strun. Koncepcja pejzażu zapewnia teorii strun dużą elastyczność w dostosowywaniu się do danych eksperymentalnych i w tym kontekście zarzut Smolina nadal ma rację bytu.

Niewątpliwym plusem teorii jest fakt, że dostarcza ona unifikacji wszystkich sił i cząstek. Jednakże cena takiej unifikacji jest wysoka, ponieważ otrzymana teoria wydaje się nie pokrywać z obserwowanym światem. Unifikacja sił i cząstek to problem nr 3 z listy przedstawionej w rozdziale 1. Rozwiązań pozostałych czterech problemów teoria strun nie dostarcza. Bilans więc wypada zdecydowanie na niekorzyść teorii.

W części III – *Poza teorię strun* – Smolin rozpatruje inne teorie grawitacji kwantowej. Rozdział 13. to rozważania nad tym, co mogło zostać przeoczone przez uczonych i jednocześnie ma fundamentalne znaczenie dla prac nad grawitacją kwantową. Szczegółowo omówiona zostaje teoria o nazwie: zmodyfikowana dynamika newtonowska.

Rozdział 14. w dużej mierze poświęcony został szczególnej teorii względności oraz teoriom, których punktem wyjścia jest odrzucenie jednego z dwóch po-

¹³ Więcej na temat braku eksperymentalnych potwierdzeń teorii strun patrz: Schnitzer [2003].

¹⁴ Veneziano [2004] s. 57.

stulatów Einsteina. Teoria strun opiera się na założeniu, że STW jest prawdziwa, jednakże – na co wskazuje Smolin – nawet jeśli STW okazałyby się błędna, ciągle jeszcze są możliwe do wyprowadzenia takie teorie strun, w których odrzucona zostaje względność ruchu. Wiele uwagi autor poświęca w tym rozdziale zdwojonej teorii względności.

Rozdział 15. jest ostatnim rozdziałem części III i dotyczy teorii, w których czasoprzestrzeń jest traktowana jako zjawisko wtórne. W zależności od teorii różne obiekty mają charakter pierwotny. Takim obiektem może być na przykład przyczynowość. Inne wspomniane teorie to m. in. przyczynowa triangulacja dynamiczna, teoria twistorów, teoria zbiorów przyczynowych, czy teoria, w rozwój której duży wkład miał Smolin – pętlowej grawitacji kwantowej. W pracach nad tymi teoriami, a nie nad teorią strun, Smolin widzi przyszłość fizyki. Opisane przez niego teorie dostarczają sprawdzalnych eksperymentalnie przewidywań. Jednakże by nie popaść w zbyt optywizm, Smolin zaznacza, że również te teorie nie dają w pełni satysfakcjonujących rozwiązań wspomnianych wyżej problemów.

W części ostatniej – *Ucząc się z doświadczenia* – obszarem rozważań nie jest już fizyka, lecz przede wszystkim społeczność uczonych i ogólny charakter nauki. Ostatnią część książki z powodzeniem zaliczyć można do filozofii nauki.

Rozdział 16. rozpoczyna się od pytania, które nasuwa się każdemu czytelnikowi po przeczytaniu pierwszych trzech części: Dlaczego w ciągu ostatnich dwudziestu pięciu lat, mimo ogromu pracy wykonanej przez setki uczonych, w fizyce fundamentalnej nastąpił tak niewielki postęp¹⁵?

Powodów takiego stanu rzeczy Smolin upatruje w wadliwym funkcjonowaniu systemu edukacji wyższej w Stanach Zjednoczonych oraz w procedurze przyznawania stopni naukowych. Sam program nauczania też nie jest tu bez winy. To po pierwsze.

Inną przyczyną jest struktura społeczności teoretyków strun. Jej hermetyczny charakter uniemożliwia współpracę z innymi uczonymi. Uczni pracujący nad teorią strun praktycznie nie mają kontaktu ze światem uczonych, w którym opracowywane są inne teorie grawitacji kwantowej. Wartość istnienia w nauce różnych, ścierających się stanowisk wykazał już Kuhn i Smolin nie wydaje się tego negować. Krytykuje on jednak brak jakiegokolwiek kontaktu między tymi dwoma społecznościami.

Czysto filozoficznym przemyśleniom związanym z naturą nauki poświęcony jest rozdział 17. Jakie zadania stawiane są przed nauką, jak rozumieć rozwój nauki i jaka postawa powinna cechować uczonego – są kwestiami rozpatrywanymi

¹⁵ Smolin [2006] s. 261.

mi. Poszukiwania odpowiedzi na pytanie „Czym jest nauka?” Smolin rozpoczyna od krótkiego przytoczenia sporu o kryterium demarkacji między nauką a metafizyką. Zaczyna od Koła Wiedeńskiego, przedstawiając następnie poglądy Poppera, Feyerabenda, Kuhna i Lakatosa. Kolejny etap to pogląd samego Autora. Definicja nauki ogranicza się tu do kilku haseł: „[Nauka] to sposób pielęgnowania wiedzy oraz zachęcania do nowych odkryć [...], to zbiór umiejętności i procedur, które z biegiem czasu okazały się skuteczne w demaskowaniu błędów”¹⁶.

Dalsza analiza nauki opiera się na rozważaniach dotyczących społeczności uczonych. Autor uważa, że skuteczność nauki jest efektem stosowania się uczonych do wspólnej etyki, której dwie zasady są następujące: 1) Jeśli odwołując się do powszechnie dostępnych przesłanek problem może zostać rozstrzygnięty, to należy go uznać za rozwiązany; 2) jeśli zaś taka procedura nie przynosi efektu, społeczność musi zezwolić na formułowanie innych wniosków¹⁷. Grupę kierującą się podobną etyką określa terminem „społeczności etycznej”¹⁸.

Uderza, po pierwsze, szeroki zakres obu zasad – w praktyce każde społeczeństwo mogłoby zostać uznane za naukowe. Po drugie, rażąca jest trywialność obu spostrzeżeń: rozwiązując każdy problem albo wiemy, jak to zrobić, albo poszukujemy rozwiązania. Nieco dalej Smolin podaje już bardzo konkretną listę wymogów, jakie zostają narzucone poprzez zastosowanie się do powyższych dwóch zasad. Oto dwa przykłady: „Członkostwo w społeczności uczonych jest otwarte dla każdej ludzkiej istoty”¹⁹ oraz „Zdolność uczonych do wyciągania rzetelnych wniosków z powszechnie dostępnych przesłanek opiera się na biegłości w posługiwaniu się narzędziami i na znajomości procedur, które z biegiem czasu zostały rozwinięte”²⁰.

Zaproponowane przesłanki są tak ogólne, że pozwalają wyciągnąć także zupełnie inne, nie związane ze społecznością uczonych, wnioski. Również podane wnioski nie wydają się mieć źródeł wyłącznie we wspomnianych dwóch zasadach etycznych, ale w dodatkowych przesłankach, których Smolin czytelnikowi nie przedstawia. We wnioskowaniu wyraźnie nie widać logicznego wynikania.

Wracając do społeczności etycznej, Smolin zauważa, że nie tylko uczeni mogą stanowić taką grupę i pod koniec rozdziału wprowadza cechę, która jego zdaniem charakteryzuje już tylko społeczność naukowców. Zostaje wprowadzone

¹⁶ Ibid., s. 300.

¹⁷ Ibid., s. 301.

¹⁸ Ibid., s. 303.

¹⁹ Ibid., s. 302.

²⁰ Ibid., s. 302.

drugie pojęcie: „społeczność obdarzona wyobraźnią” – jest to społeczność, przekonana o nieuniknioności postępu i o jego niezdeteminowanym charakterze²¹. By potwierdzić słuszność swoich wypowiedzi, Smolin twierdzi, że na przykład marksiści nie tworzą społeczności uczonych, ponieważ ich sposób osiągnięcia lepszego świata jest z góry określony; ale i to kryterium wcale nie określa jednoznacznie uczonych. Również samo stwierdzenie, że uczeni „wierzą w lepszą przyszłość”²² brzmi dziwacznie. Czy każdy uczony pracując nad swoją teorią faktycznie wierzy, że jego praca przyczynia się do zwiększenia dobra na świecie? Wydaje się to dość naiwne.

Smolin uważa, że konsekwencją jego teorii jest istnienie ścierających się obozów naukowych. Przytacza też wypowiedzi Feyerabenda, w których ten argumentuje, że istnienie konkurencyjnych grup uczonych sprzyja rozwojowi nauki. Całość wygląda tak, jakby całkiem rzeczowe i trafne argumenty Feyerabenda były potwierdzeniem teorii Smolina²³.

Problem w tym, że z teorii Smolina nic takiego nie wynika. Jego teoria co najwyżej nie blokuje różnorodności rozwiązań jednego problemu. Ale czy dwie trywialne zasady i kilka zaleceń co do funkcjonowania nauki, całość w sumie niezbyt spójna, można nazwać teorią?

Obszar tych rozważań zawężony zostaje w rozdziale 18. Uwaga autora zostaje skupiona na stylu pracy uczonego. Smolin przedstawia dwa typy uczonych – naukę uprawia bądź uczony-prorok, bądź uczony-rzemieślnik. Inny styl jest wymagany, kiedy uprawiana jest nauka normalna, inny – podczas rewolucji. Tutaj dodać należy, że na początku książki Smolin zaznacza, iż nie zgadza się z Kuhna modelem nauki²⁴, a mimo to momentami odnieść można wrażenie, iż przesiąknięty jest nie tylko wprowadzoną przez Kuhna terminologią, ale także jego poglądami. Łatwo się domyślić, że uczony-prorok wskazuje kierunki rozwoju nauki w trakcie rewolucji, zaś uczony-rzemieślnik po jej zakończeniu za zadanie ma we wskazanym kierunku podążać.

W rozdziale 19. Smolin kontynuuje swoje rozmyślenia nad systemem przyznawania stopni naukowych i stanowisk na uczelniach wyższych. Rozdział ostatni to podsumowanie książki i przedstawienie kilku zaleceń oraz porad dla kolegów uczonych.

²¹ Ibid., s. 303.

²² Ibid., s. 303.

²³ Z przytaczaniem argumentów i poglądów filozofów w książce wiąże się jedna wada: Smolin nie daje przypisów, często też nie podaje dzieł, w których dany pogląd został przedstawiony.

²⁴ Smolin [2006] s. 115.

Pierwsze trzy części książki to raczej typowa literatura popularnonaukowa. Całość jest zrozumiała, pisana językiem jasnym, pozbawionym technicznych sformułowań lub, jeśli już takie występują, to są wcześniej dokładnie objaśnione. Prawdopodobnie może to nudzić osoby o choćby minimalnej wiedzy z tej dziedziny. Nuzące po pewnym czasie mogą być również anegdoty i historyjki, obrazujące różne omawiane sytuacje, których jest najzwyczajniej za dużo. Mam tu na myśli opowiadania o tym, jak uczoney X poszukiwał pracy, ale jako że rozwijał własne idee, pracy nie dostał. Inna tego typu opowieść to na przykład historia o życiu dwóch dobrze zapowiadających się uczonych, którzy zostali zabici w trakcie drugiej wojny światowej.

Przy okazji tej wojennej historii należy wspomnieć o jeszcze jednej cesze, która jest dość męcząca, mianowicie wprowadzanie niepotrzebnego dramatyzmu do opisów. Przykład: Anegdota w rozdziale 2. ma pokazać, jak należy rozumieć unifikację. Unifikacja jest odkryciem, że dwa obiekty lub zjawiska, pierwotnie uważane za odrębne, w rzeczywistości są różnymi aspektami jednego i tego samego obiektu lub zjawiska. Przykładami, którymi posługuje się Smolin, są Słońce i gwiazdy. Gwiazdy też są słońcami mimo, że pierwotnie tak nie uważano. Anegdota jest przydatna, pozwala rozjaśnić zagadnienie, ale zwrot akcji, tj. wspomnienie, że za taki pogląd Giordano Bruno musiał splonąć na stosie, wydaje się już zbędną grą na emocjach czytelnika²⁵. Takich przykładów jest wiele i – jak już wspomniałem – nie mają one funkcji informatywnej.

Podobnie sprawa się ma z cytatami. Dość często można odnieść wrażenie, że jedyna funkcja cytatu to wykazanie czytelnikowi, iż omawiane stanowisko nie tylko z merytorycznego punktu widzenia jest wątpliwe, ale również odrzucają je tak wielcy uczeni jak... Albo, z drugiej strony, że również tak wielki uczoney uważał dany pogląd za słuszny. Lub że tylko ludzie wątpliwej reputacji utrzymują dane stanowisko. Autor na początku książki zapewnia o swojej bezstronności, o zamiarze jedynie opisanie, a nie ocenianie teorii, tymczasem znaczna większość przytoczonych cytowań to pośrednia bądź bezpośrednia krytyka teorii strun i środowiska, zajmującego się jej opracowywaniem.

Również dużą część przytaczanych wspomnień można by umieścić na przykład w autobiografii, a nie w książce popularnonaukowej.

²⁵ Ibid., s. 18-19. Dokładniej mówiąc, Smolin utrzymuje, że główną przyczyną śmierci Bruna, były twierdzenia natury kosmologicznej o istnieniu innych światów podobnych do naszego. W rzeczywistości był to jeden z zarzutów o charakterze raczej pobocznym. Pozostałe zarzuty to m. in.: odrzucenie transsubstancjacji, negowanie dziewictwa Maryi, wiara w migrację duszy, stwierdzenia o użyteczności magii, wiara w możliwość zbawienia Szatana, utrzymywanie, że Jezus był jedynie magiem, który został nie ukrzyżowany, lecz powieszony (McIntyre [1903] s. 93.).

Elementem nietypowym w książce popularnonaukowej jest część ostatnia, w zasadzie poświęcona filozofii nauki i, jeśli można to tak ująć, socjologii nauki. Jednakże ta część wywołuje mieszane uczucia. Oczywiście jest, że filozofia nauki wiąże się z nauką dość istotnie. Jednocześnie jest to domena zainteresowań prawie wyłącznie filozofów. Raczej niewiele publikacji skierowanych jest na popularyzację tego tematu. W tym kontekście dobrze, że ktoś zechciał poświęcić mu jedną czwartą książki. Wątpliwości, niestety, wzbudza sposób, w jaki zostało to zrobione. Czytelnik bardzo skrótowo zostaje zapoznany z podstawowym problemem filozofii nauki – oddzielenia nauki od metafizyki. Może odrobinę więcej uwagi autor poświęca Feyerabendowi i Kuhnowi, ale i w ich przypadku robi to bardzo wybiórczo. Po przeczytaniu książki Smolina odnosi się wrażenie, że większość filozoficznych teorii opisujących funkcjonowanie nauki ma za zadanie wykazać wyższość różnorodnego społeczeństwa uczonych nad społeczeństwem jednolitym. Smolin zdaje się w ogóle nie dostrzegać korzyści, płynących z uprawiania nauki normalnej. Wprawdzie mówi o uczonym-rzemieślniku, który uprawia naukę po zakończeniu rewolucji, jednak i wtedy jest to sytuacja, w której według Smolina więcej niż jeden paradygmat jest pokojowo rozwijany, a między uczonymi istnieje więź współpracy. Problem w tym, że z definicji, jeśli mowa o dwóch paradygmatach, czy jak to określa Autor, o dwóch stylach uprawiania nauki, więź porozumienia raczej nie zaistnieje. W takiej sytuacji dwóch uczonych pracujących w obrębie różnych paradygmatów stosuje nie tylko różne metody, jak chciałby tego Smolin, ale opiera się na różnym rozumieniu nauki. Przykładem tego jest stosowanie przez teoretyków strun zasady antropicznej jako procedury naukowej, podczas gdy Smolin uważa to tylko za wybieg *ad hoc* – mamy tu do czynienia z różnym rozumieniem nauki, czego Smolin nie zauważa. Podobnie naiwny charakter ma jego teoria nauki i społeczności uczonych. Wyraźnie widać, że celem Smolina jest osiągnięcie rezultatu w postaci „anything goes”²⁶.

Przedstawione przez Smolina rozważania natury socjologicznej polskiego czytelnika zainteresują w niewielkim stopniu. Smolin opisuje system, który zna „od podszewki”, w którym został wykształcony i w którym teraz pracuje, ale problemy amerykańskiego systemu edukacji niekoniecznie muszą się pokrywać z problemami edukacji polskiej, przez co tę część rozważań można traktować jedynie jako ciekawostkę.

²⁶ Hasło anarchizmu metodologicznego wprowadzone przez Feyerabenda. Polskie tłumaczenia to m. in.: „wszystko ujdzie” (J. Kmita, S. Magala), „wszystko jest dopuszczalne” (K. Zamiara), „rób co chcesz” (M. Franz), „wszystko się może przydać” (K. Jodkowski), „nic świętego” (S. Wiertelwski). Przykłady tłumaczeń za: Feyerabend [2001] s. 9.

Jeśli zatem poszukujemy jasnego wprowadzenia do kwantowych teorii grawitacji, z książką zapoznać się warto. Jeśli natomiast istotniejsze są dla nas problemy filozofii nauki, to lepiej sięgnąć po coś innego.

Bibliografia

- Feyerabend [2001] – P. K. Feyerabend, *Przeciw Metodzie*, tłum. S. Wiertlewski, Siedmioróg, Wrocław 2001.
- McIntyre [1903] – J. L. McIntyre, *Giordano Bruno*, Macmillan and Co., London 1903.
- Schnitzer [2003] – H. J. Schnitzer, *String Theory: a theory in search of an experiment*, arXiv:physics/0311047v2, 2003.
- Smolin [1997] – L. Smolin, *The Life of the Cosmos*, Oxford University Press, 1997.
- Smolin [2000] – L. Smolin, *Three Roads to Quantum Gravity*, Weidenfeld and Nicolson, London 2000.
- Smolin [2001] – L. Smolin, *Trzy drogi do kwantowej grawitacji*, tłum. J. Kowalski-Glikman, *Science Masters*, CiS, Warszawa 2001.
- Smolin [2006] – L. Smolin, *The Trouble with Physics: The Rise of String Theory, the Fall of a Science, and What Comes Next*, Houghton Mifflin Company, Boston, New York 2006.
- Susskind [2003] – L. Susskind, *The Anthropic Landscape of String Theory*, hep-th/0302219, 2003.
- Veneziano [2004] – G. Veneziano, *Mit początku czasu*, „Świat Nauki” (06) 2004, s. 48-57.