

Wojciech Sady

Dlaczego kreacjonizm „naukowy” nie jest naukowy i dlaczego nie prowadzi do teizmu?

Ukazała się fascynująca książka: Kazimierz Jodkowski, *Metodologiczne aspekty kontrowersji ewolucjonizm-kreacjonizm* [1998]. Autor omawia spory między (neo)darwinowskimi ewolucjonistami a kreacjonistami, toczone w ciągu ostatnich czterdziestu lat. Ocenia obecną sytuację (neo)darwinizmu z jednej, a kreacjonizmu z drugiej strony, z perspektywy współczesnej filozofii nauki. Twierdzi, że powinniśmy dziś uznać kreacjonizm za poważną alternatywę w stosunku do ewolucjonizmu.

Jodkowski ustanowił nowe standardy dla przyszłych dyskusji wokół kreacjonizmu. Żadna chyba książka nie dorównuje jego opracowaniu, jeśli chodzi o wszechstronność i systematyczność prezentacji. (Pinnock w swojej [1999] wykorzystuje skromniejszą literaturę, a jego analizy mają jednostronny charakter. W jeszcze większym stopniu dotyczy to książki Kitchera [1982].) Dotąd ci nieliczni biolodzy (większość o kreacjonizmie w ogóle nie myśli) i filozofowie, którzy polemizowali ze zwolennikami dosłownego rozumienia *Księgi Rodzaju*, opierali się zwykle na tekstach zaczerpniętych z pismek fundamentalistycznych kościołów. W rezultacie krytykowali jedną z wersji kreacjonizmu, nie wiedząc, że jest to jedynie jego swoista odmiana. Co więcej, ta literatura razi prymitywizmem (podobnie jak ewolucjonizm w wersji rozpowszechnianej niegdyś pod hasłami naukowego, marksistowskiego światopoglądu.) Jodkowski ukazuje ruch kreacjonistyczny w całej jego złożoności, koncentrując się na pracach wiarygodnych intelektualnie.

Omawiana debata toczy się, z perspektywy scjentyzmu, między rzetelnymi naukowcami a grupą ignorantów, którzy w imię przestarzałej wiary przeczą faktom i łamią reguły poprawnych rozumowań. W obliczu takich opinii wartość

książki jest też taka, że pokazuje ona, iż nie jest wcale łatwo powiedzieć, w oparciu o jakie to uniwersalne kryteria naukowości neodarwinizm jawiłby się jako teoria naukowa, zaś kreacjonizm jako pseudonaukowa bzdura. Łatwo negować wartość kreacjonizmu, gdy pozostaje się na poziomie ogólników, zaś argumenty zastępuje się epitetami. Jakiego jednak rodzaju argumenty są swoiście naukowe, co odróżnia racjonalną akceptację teorii od nieracjonalnej?

Spróbuję poniżej udzielić częściowej odpowiedzi na pytanie o kryteria naukowości — i wykazać, że kreacjonizm nie zasługuje na miano nauki. Nie będzie to prosta polemika z poglądami Jodkowskiego, gdyż nie wierzy on w istnienie dobrego kryterium demarkacji, a za bardziej interesujące i ważne od pytania, czy dana koncepcja jest naukowa, uważa pytanie, czy jest prawdziwa [1998: 314]. Ja sądzę, iż klasycznie pojęta prawdziwość podstawowych teorii jest niestwierdzalna, a pytanie o prawdziwość systemu jako całości nie ma sensu. Można pytać jedynie o prawdziwość zdania w ramach przyjętego systemu pojęciowego. Uważam też, iż jeśli zdanie dotyczy faktów tego świata, to pytanie o jego prawdziwość jest najciekawsze wówczas, gdy należy ono do systemu o charakterze naukowym. Jest to stanowisko niewspółmierne z poglądem Jodkowskiego, co ogranicza możliwość dyskusji między nami, ale, mam nadzieję, nie czyni jej całkiem niemożliwą.

Metodologiczne aspekty kontrowersji ewolucjonizm-kreacjonizm to też inspirująca książka z zakresu filozofii religii. Tytułowa kontrowersja jest związana ze sporami między ateistami a (chrześcijańskimi) teistami. W XVII w. w podobne debaty uwikłany był spór heliocentryzm-geocentryzm. Okazało się, że można tak zmodyfikować chrześcijaństwo, aby pogodzić go nie tylko z heliocentryzmem, ale nawet z późniejszym obrazem nieskończonej przestrzeni, w której „znikąd donikąd” poruszają się zarówno Ziemia, jak i Słońce. Czy można w podobny sposób „dopasować” chrześcijaństwo do teorii powstawania gatunków drogą doboru naturalnego? Część kościołów, choć nigdy w pełni, uznała teorię ewolucji, inne ją odrzucają. Czy jest to tylko stadium przejściowe i kiedyś chrześcijanie przyjmą obraz Boga, który stwarza rośliny, zwierzęta, a wreszcie ludzi za pomocą przypadkowych mutacji, selekcjonowanych walką o przetrwanie? Jodkowski twierdzi, że nie: akceptacja darwinowskiej teorii ewolucji prowadzi do ateizmu. Dobór naturalny jest „ślepyim zegarmistrzem” (tytuł znanej książki Richarda Dawkinsa [1994]) — i nie da się pogodzić z wyobrażeniem o rozumnym Stwórcy. Teistyczny Stwórca działa celowo — a przypadkowe mutacje i dobór naturalny działają bez celu, wiedzą „znikąd donikąd” (tytuł książki Władysława Kunickiego-Goldfingera [1993]).

Jodkowski uważa, że sformułowano odmianę kreacjonizmu ugruntowanego nie w studiach nad *Biblią*, ale w empirycznych badaniach nad przyrodą — a ak-

ceptacja kreacjonizmu tego typu prowadzi nas do teizmu. Pod tym względem również się z nim nie zgadzam.

1. Kontrowersja kreacjonizm-ewolucjonizm w zarysie historycznym

Zgodnie z *Księgą Rodzaju*, Bóg stworzył niebo i ziemię, życie na ziemi, a wreszcie ludzi, w ciągu sześciu dni, co stało się jakieś cztery tysiące lat przed Chrystusem. Zostały wtedy stworzone wszystkie gatunki roślin i zwierząt, jakie dziś zamieszkują ziemię. Jeszcze na początku XIX w. większość europejskich filozofów i naukowców akceptowała ten obraz.

Ogłoszona w 1859 r. przez Charlesa Darwina teoria ewolucji w wyniku przypadkowych mutacji i doboru naturalnego, wywołała olbrzymie poruszenie. Wielu filozofów i historyków nauki twierdzi, że od tego czasu biologia przeobraziła się w naukę w pełnym tego słowa znaczeniu. Większość biologów dość szybko przyjęła darwinizm za podstawę dalszych badań. Teoria ewolucji wymagała, aby życie rozwijało się w czasie tysiące razy dłuższym niż to sugerował tekst *Biblii*. Fizycy i chemicy zaczęli wkrótce dostarczać narzędzi do określania wieku skał i szczątków organicznych — i zaczęli jednym głosem z biologami mówić, że życie istnieje na Ziemi od paru miliardów lat.

Wielkie emocje wywołała teoria Darwina wśród ludzi zaangażowanych religijnie z jednej strony, a reformatorów społecznych z drugiej. Dla obu stron było oczywiste, że darwinizm przeczy dosłownie rozumianemu opisowi Tygodnia Stworzenia i jeśli nie podważa chrześcijaństwa w ogóle, to zmusza do jego modyfikacji. Kościoły stały wówczas na straży zastanego porządku społecznego. Liberałowie, komunistyczni rewolucjoniści, socjaldemokratyczni reformatorzy znaleźli w dziele Darwina ideologiczne narzędzie w walce o wolność, równość i sprawiedliwość społeczną — warunkiem osiągnięcia których miało być zniszczenie chrześcijaństwa, a przynajmniej ograniczenie roli kościołów.

W sporach ideologicznych biologowie jako tacy nie uczestniczyli — ale pytani o zdanie opowiadali się po stronie ewolucjonizmu. Wśród chrześcijan ukształtowały się dwie postawy. Umiarkowana dominowała w Kościele katolickim, który skompromitował się dwieście lat wcześniej, zakazując głoszenia, jako formalnie niezgodnej z prawdami wiary, tezy o ruchu Ziemi — i teraz bał się kolejnej wpadki. Zaakceptował częściowo darwinizm, zastrzegając jednak, że na początku, a potem przy przejściu od zwierząt do pierwszych ludzi, Bóg włączył się w proces ewolucyjny. W tym okresie w Stanach Zjednoczonych rodziły się właśnie nowe wyznania protestanckie, zakładane zwykle, w przeciwieństwie do Reformacji w Europie w XVI w., przez ludzi bez wykształcenia filozoficznego czy teologicznego. Ci „fundamentaliści” wierzyli i wierzą w prawdziwość dosłownie rozumianej *Biblii*, nie ufają natomiast — co znakomicie ułatwia im ignorancja — naukom przyrodniczym.

Wyłącznie na podstawie *Biblii* sformułowano doktrynę kreacjonizmu biblijnego. Biblijni kreacjoniści młodej Ziemi twierdzą, że Bóg

stworzył wszystkie gatunki roślin i zwierząt w ciągu sześciu dni, jakieś cztery tysiące, a najwyżej dziesięć tysięcy lat przed Chrystusem. W trakcie Potopu powstać miały odkrywane dziś warstwy geologiczne, ze szkieletami zabitych przez kataklizm zwierząt. Biblijni kreacjoniści starej Ziemi godzą się na ustalenia fizyków i chemików, że świat istnieje od miliardów lat, a życie na Ziemi od setek milionów — a zatem interpretują biblijne określenia czasu alegorycznie, upierają się jedynie, iż organizmy żywe są rezultatem serii aktów stwórczych.

Darwinizm był rozwijany — i przybrał charakter (naukowego?) programu badawczego. Każda teoria naukowa jedne fakty udanie wyjaśnia i przewiduje, z innymi nie potrafi się uporać. W odpowiedzi na nowe odkrycia doświadczalne naukowcy modyfikują teorie: usuwają pewne twierdzenia, wprowadzają inne itd. Modyfikowane są też sposoby gromadzenia i opracowywania danych doświadczalnych. Wielką rewolucją w obrębie darwinizmu było odkrycie przez Watsona i Cricka w 1954 r. struktury DNA i wyjaśnienie jej funkcji. W rezultacie darwinizm przybrał postać „neodarwinizmu”.

Neodarwinizm po II wojnie światowej znalazł się, zdaniem Jodkowskiego, w stanie kryzysu. Kryzysu tego rodzaju, o jakim pisał Kuhn, a który zazwyczaj poprzedza upadek starej teorii i akceptację przez wspólnotę naukową nowej — która istnieć mogła już wcześniej, ale była odrzucana w wyniku wzajemnych presji, jakie wywierają na siebie badacze. Znalezione wcześniej, lecz ignorowane anomalie, zaczęły się gwałtownie kumulować i zyskiwać na znaczeniu, tak że dalsze ich lekceważenie przestaje być możliwe.

Wśród trudności ewolucjonizmu dwie wydają się podstawowe. Po pierwsze, w świetle wyjściowej teorii Darwina, zgodnie z którą nowe gatunki pojawiają się na Ziemi w wyniku kumulacji przypadkowych mutacji, oczekiwano, że wykopaliska dostarczą ciągłego spektrum skamielin. Tymczasem wszystkie prawie skamieliny grupują się w gatunki, między którymi brak form przejściowych. W odpowiedzi na anomalię wprowadzono do darwinizmu teorię przerywanej równowagi: nowe gatunki rozwijają się szybko, z niewielkich populacji, a zatem prawdopodobieństwo odkrycia skamielin form przejściowych jest znikome. Można podejrzewać, twierdzi Jodkowski, że teoria ta ma charakter *ad hoc* w sensie Poppera i Lakatosa: neutralizuje znane anomalie, ale nie prowadzi do nowych przewidywań. Hipotez *ad hoc* nie należy do nauki wprowadzać. Po drugie, gdy poznano strukturę DNA, zaczęto obliczać prawdopodobieństwo powstania, w sposób przypadkowy, systemu enzymatycznego najprostszej z wyobrażalnych komórek. Przy założeniach, sugerowanych przez obecną wiedzę, otrzymywano wielkości rzędu 10^{-40000} — co doprowadziło część uczonych do przekonania, iż musiała istnieć pozamaterialna przyczyna powstania życia. Do podobnych wyników prowadzą obliczenia szans na pojawienie się, w drodze przypadkowych mutacji i doboru naturalnego, korzystnych zmian budowy narządów. Struktury biologiczne są niesłychanie złożone, a całość

funkcjonuje należycie tylko pod warunkiem zgodnej współpracy wszystkich części. Duże wrażenie wywierają przykłady podane w tłumaczonym w książce artykule Michaela Bethe, *Biologiczne mechanizmy molekularne. Eksperymentalne poparcie dla wniosku o projekcie* [1998: 497-511]. Oto jeden z nich: „Gdy światło pada na siatkówkę, cząstka organiczna, zwana 11-cis-retinal, absorbuje foton, co powoduje, że przekształca się ona w trans-retinal. Zmiana kształtu cząstki retinalu powoduje zmianę kształtu białka membranowego, rodopsyny, do której ona ściśle przylega. To odmienione białko oddziałuje wówczas na białko przekąźnikowe, zwane transducyną, które zaczyna aktywować związane z membraną białko zwane fosfodiesterazą. Fosfodiesteraza zaś uwalnia jony wapnia z pręcikowych komórek oka, co hamuje transport jonów sodu przez komórkę. To z kolei powoduje hiperpolaryzację membrany komórkowej i w końcu wytwarza prąd, który przepływa w dół nerwu optycznego do mózgu”. Opis ten nie obejmuje działania soczewki, tęczówki, powieki, gruczołów łzowych, a wreszcie sposobu, w jaki mózg odbiera i analizuje płynące od oka sygnały. Jeśli którykolwiek ze składników systemu zawiedzie, wzrok przestanie funkcjonować. Zgodnie z założeniem o przypadkowości mutacji, każdy ze składników zmienia się w sposób niezależny od zmian reszty układu. Tymczasem dobór naturalny może selekcjonować zmiany zachodzące w jednej z części jedynie wtedy, gdy zajdą odpowiednie zmiany w pozostałych. Prawdopodobieństwo wielu równoczesnych, korzystnych mutacji (przypadkowe zmiany są o wiele częściej destruktywne niż korzystne), jest znów zastraszająco małe.

Ze złożoności struktur biologicznych zdaliśmy sobie sprawę po pojawieniu się, w latach pięćdziesiątych, nowoczesnej biochemii — i trzeba, zdaniem kreacjonistów, wyciągnąć dziś z wyników badań wnioski, iż organizmy żywe nie powstały w rezultacie przypadkowych zmian, selekcjonowanych przez środowisko, ale zostały zaprojektowane.

W okresie badań normalnych naukowcy nie chcą przyjmować do wiadomości ujęć teoretycznych alternatywnych w stosunku do panującego programu badawczego. Natomiast stan kryzysu czyni część naukowców otwartymi na ujęcia alternatywne. Zdaniem Jodkowskiego, kryzys, w jaki popadł ewolucjonizm, utorował drogę dla kreacjonizmu — tym razem w postaci kreacjonizmu naukowego. Kreacjoniści naukowcy starają się uzasadniać swoje twierdzenia odwołując się wyłącznie do danych empirycznych.

Oczywiście, kreacjonizm naukowy wyrósł nie z inspiracji religijnych. Jednak zgodnie ze współczesną filozofią nauki źródła inspiracji nie stanowią o naukowości koncepcji. Naukę od nienauki można odróżnić jedynie, zgodnie z krytycznym racjonalizmem, analizując argumenty, jakie zwolennicy teorii przedstawiają na rzecz jej akceptacji, a zarazem odrzucenia stanowisk konkurencyjnych. Centralne twierdzenie kreacjonizmu naukowego brzmi: „Wszechświat, życie i człowiek są wynikiem specjalnych aktów stwórczych i fakt ten można

uzasadniać w sposób właściwy dla nauk przyrodniczych” [Jodkowski 1998: 106].

2. Ewolucjonizm i kreacjonizm w krzywym zwierciadle falsyfikacjonizmu

Chociaż Kazimierz Jodkowski deklaruje zachowanie neutralności przy prezentacji rywalizujących stanowisk, to — w myśl chyba Feyerabendowskiego zalecenia „broń słabszego” — z większą sympatią dyskutuje poznawczy status kreacjonizmu. Popada niemal w absurd. Za najlepsze z kryteriów naukowości przyjmuje Popperowską falsyfikowalność — i stwierdza, że darwinowska zasada doboru naturalnego nie jest falsyfikowalna. Mówi ona, że osobnik najlepiej przystosowany do warunków środowiska ma najwięcej szans na przetrwanie i wydanie potomstwa, a „najlepiej przystosowanego” określa się jako tego, który z największym prawdopodobieństwem przetrwa i wyda potomstwo. Zasada ma zatem charakter tautologiczny. Próby jej sformułowania w taki sposób, aby tautologiczności uniknąć, okazały się niezadowolające. Tautologie są нефalsyfikowalne, a zatem nienaukowe. Za Popperem, Jodkowski uznaje teorię doboru naturalnego nie za teorię naukową, ale za metafizyczny program badawczy, generujący teorie empirycznie falsyfikowalne.

Tymczasem, jak donosi omawiana książka, kreacjonizm jest falsyfikowalny! „Jeśli kreacjoniści twierdzą, iż ta specyficzna organizacja materii zwana życiem została nałożona na materię nieożywioną z zewnątrz, to [...] ich zdaniem organizacja ta nigdy nie pojawi się samorzutnie na podstawie praw rządzących materią nieożywioną. Gdyby więc w jakimś laboratorium przeprowadzono eksperyment, w trakcie którego z wyjściowych produktów nieożywionych otrzymalibyśmy materię ożywioną, to hipoteza kreacjonistyczna zostałaby empirycznie sfalsyfikowana (oczywiście, pod warunkiem, że wszystkie parametry utrzymywane w laboratorium mogą występować także w stanie naturalnym w przyrodzie bez ingerencji rozumnego czynnika, np. człowieka)”. [1998: 260-261].

Wywody Jodkowskiego są wadliwe z wielu względów. Trudno mi, po pierwsze, zrozumieć, jak można, po debacie z lat sześćdziesiątych, uznawać „Popperowskie kryterium demarkacji [za] najlepiej odpowiadające faktycznemu rozumieniu słowa «nauka»”, za uwzględniające „właściwą etykę uczonego” [1998: 224]. Kuhn, Lakatos i inni wykazali, że niezliczone osiągnięcia, uchodzące za wybitnie naukowe, zostały uzyskane w wyniku procedur badawczych łamiących normy metodologii Poppera. (Systematyczne omówienie znaleźć można w [Sady 2000].) Wykazali też, że trzymanie się tych norm wręcz sparałizowałoby postęp wiedzy. Jodkowski broni Popperowskiego kryterium podkreślając, że nie można go „traktować jako definicji sprawozdawczej, ale jako definicję projektującą” — jednak w następnym, przed chwilą cytowanym zdaniu, sam sobie przeczy, pisząc o faktycznym rozumieniu słowa „nauka”. Trudno mi sobie wyobrazić takie rozumienie, zgodnie z którym na miano

„nauki” nie zasługuje wielka część fizyki! A jeśli miałyby to jednak być definicja projektująca, to nie wiem, do czego miałyby służyć.

Gdyby nawet falsyfikowalność była poprawnym kryterium naukowości, to i tak Jodkowski błędnie je stosuje. Nie jest ono wszak stosowalne do pojedynczych praw, ani nawet do teorii jako takich. Zdania obserwacyjne wynikają z koniunkcji praw i odpowiednich warunków początkowych. Jodkowski o tym wie, a jednak wymaga, aby zasada doboru naturalnego była falsyfikowalna w izolacji od reszty wiedzy. Gdyby przyjąć takie podejście, to za metafizyczną należałoby uznać II zasadę dynamiki Newtona, która definiuje pojęcie siły, a zatem jest tautologią. Żadne wyobrażalne dane doświadczalne nie są w stanie obalić II zasady wziętej w izolacji. Można określić ją mianem „metafizycznej” — bo empirycznie nieobalalnej na mocy decyzji podjętej przez wspólnotę naukową — części programu badawczego mechaniki klasycznej. Ale zasada ta warunkuje następnie postać każdego innego prawa mechaniki, a nawet zdań „obserwacyjnych”. Cały system fizyki byłby przy takim ujęciu metafizyczny i nie wiem, co byłoby wówczas „nauką”!

Kazimierz Jodkowski myli się też, gdy twierdzi, że kreacjonizm mógłby uzyskać, w świetle kryteriów racjonalności Poppera, ocenę pozytywną. Sama falsyfikowalność, zdaniem autora *Logiki odkrycia naukowego*, nie wystarcza. Dobra teoria naukowa musi być falsyfikowalna w wysokim stopniu. Musi zatem zawierać prawa ogólne i ściśle (ogólniejsze i ściślejsze od praw jej sfalsyfikowanych poprzedniczek i niesfalsyfikowanych konkurentek). Nie natrafiłem w książce Jodkowskiego na przykłady kreacjonistycznych praw. Mam wrażenie, że kreacjonizm jest zbiorem twierdzeń jednostkowych, mówiących o szczególnej sekwencji zdarzeń. To w ogóle w sensie Poppera nie jest teoria i nie ma sensu mówić o falsyfikacji takiej doktryny.

Kreacjonizm naukowy dopuszcza zmienność wewnątrzgatunkową, powstawanie w obrębie stworzonych przez Boga gatunków — a raczej, jak powiadają kreacjoniści, baraminów — poszczególnych odmian, twierdzi jednak, że nie zachodzą ewolucyjne przejścia między baraminami. Tego typu twierdzenia, aby były falsyfikowalne, muszą być ściśle. Żadnej jednak ścisłej definicji baraminu nie znalazłem. Nie wiadomo więc z góry, jaka ewolucyjna zmiana byłaby przejściem do nowego baraminu, a jaka powstaniem kolejnej odmiany starego. Dopóki ściśle definicje się nie pojawiają, dopóty kreacjonizm nie będzie falsyfikowalny.

Dla mnie jest to bez znaczenia, nie uważam bowiem kryterium falsyfikowalności za akceptowalne kryterium demarkacji. Ani jako definicji sprawozdawczej, ani projektującej. Myślę, że zagadnienie naukowości musi być podjęte w zupełnie inny sposób.

3. Co odróżnia biologię naukę od nienauki?

Zarówno kryteria sensowności empirystów logicznych, jak i kryteria demarkacji Poppera i Lakatosa zakładają nomologiczno-dedukcyjny model wyjaśniania (i przewidywania) naukowego: wyjaśnianie polega na wydedukowaniu zdania obserwacyjnego ze zbioru praw i warunków dodatkowych. Moim zdaniem, model ten zawiera braki utrudniające zrozumienie natury wiedzy naukowej. Zaś sugestia, że odzwierciedla on naturę przeważającej liczby prac naukowych — w szczególności w zakresie biologii — prowadzi do poważnych nieporozumień.

Zgodnie z modelem nomologiczno-dedukcyjnym, na wiedzę naukową składają się zdania trojakiego rodzaju: prawa nauki, warunki dodatkowe i zdania obserwacyjne. Wszystkie zastosowania teorii są ze sobą powiązane „pionowo”: w każdym schemacie wyjaśniającym występują, w roli przesłanek, te same prawa. Nie analizowano zaś związków między warunkami dodatkowymi, występującymi w różnych wyjaśnieniach. Dopiero zwolennicy semantycznego ujęcia teorii zwrócili uwagę na znaczenie „poziomych” powiązań między jej zastosowaniami. (Odrzucają rozumienie teorii jako zbioru zdań, ale łatwo zbudować zdaniowy odpowiednik ich ujęcia.) A mianowicie, jeśli budując na podstawie tej samej teorii różne wyjaśnienia lub przewidywania, stwierdzamy lub postulujemy istnienie w badanych układach tych samych obiektów lub obiektów tego samego rodzaju, to w różnych zastosowaniach obiektom tym przypisać należy te same własności.

Zgodnie z modelem nomologiczno-dedukcyjnym, zadanie naukowca polega na odgadnięciu takich warunków dodatkowych, aby ustanowić dedukcyjny związek między teorią a doświadczeniem. Jeśli to się nie udaje, to należy za to winić teorię (Popper), lub faktycznie obwinia się teoretyków (Kuhn). Filozofowie nauki, co charakterystyczne, ilustrując model przykładami ograniczają się do przypadków, nie mających wiele wspólnego z naukami („wszystkie kruki są czarne” itd.), albo wybierają z praktyki fizyków przypadki najprostsze (ruchy planet i ich księżyców, spadek swobodny ciała). Przykłady pierwszego rodzaju są nieinteresujące, skupmy się na przypadkach zjawisk prostych.

Prawa fizyki mają postać równań, które rozwiązuje się przy zadanych warunkach dodatkowych, uzyskując w rezultacie teoretyczne modele zjawisk. Między warunkami dodatkowymi zachodzą powiązania poziome: buduje się modele przyjmując założenia — dotyczące własności wchodzących w skład układu obiektów, zachodzących między nimi relacji itp. — czerpane z innych zastosowań teorii. Z modeli wynikają, przy założeniach określających warunki doświadczenia, (uteoretyzowane) zdania obserwacyjne. Rozwiązywanie równań, z perspektywy logicyzmu, jest odmianą wnioskowania logicznego — a zatem cała procedura byłaby rekonstruowalna za pomocą modelu Hempela-Oppenheim. Jednak, z uwagi na trudności matematyczne, udaje się podać ściśle roz-

wiązania w bardzo nielicznych, najprostszych przypadkach. Ścisłe rozwiązanie równań mechaniki klasycznej nawet dla spadku swobodnego czy wahadła matematycznego jest ogromnie skomplikowane — a przecież te rozwiązania uzyskuje się przy założeniach, które w praktyce doświadczalnej są nierealizowalne! Dla ruchów planet mamy już tylko rozwiązania otrzymywane metodami kolejnych przybliżeń, czemu towarzyszą przez cały czas kontrfaktyczne założenia. Inne rozwiązania otrzymuje się dla przypadków granicznych — do których rzeczywiste warunki doświadczalne mogą się jedynie zbliżać. Jeśli dodamy do tego nawet kilkadziesiąt innych modeli, otrzymywanych jako ścisłe lub przybliżone rozwiązania równań, to i tak będzie ich mniej niż jeden procent tych struktur i procesów, które stanowią przedmiot badań empirycznych i analiz teoretycznych. Co zatem w ogromnej większości przypadków robi się uprawiając naukę? Na czym polegają zastosowania teorii?

Pionowe — dedukcyjne — powiązania, wiodące od podstawowych praw i warunków dodatkowych do zdań „obserwacyjnych”, są kompletne jedynie w najprostszych i wyidealizowanych przypadkach. W miarę wzrostu złożoności układów i procesów, a także w miarę ich konkretyzacji (wprowadzania założeń upodabniających model, zgodnie z naszą wiedzą, do rzeczywistości), dedukcyjne związki zaczynają się rwać, a wreszcie przybierają postać szczątkową. Jednak nie przestajemy stosować teorii! Nadal w opisach badanych układów używa się terminów występujących w podstawowych prawach — rozpoznając w materiale doświadczalnym byty postulowane przez teorie. Teoretyczne dociekania naukowców w takich przypadkach polegają, przede wszystkim, na tworzeniu poziomych powiązań między zastosowaniami teorii. Podstawową metodą jest poszukiwanie analogii między wynikami doświadczeń a konsekwencjami obserwacyjnymi otrzymanymi dla przypadków prostych, a także między zjawiskiem badanym a zjawiskami już zbadanymi.

Rozwiązując równania dla przypadków wyidealizowanych, ale tylko za część zmiennych podstawiając określone wartości, otrzymuje się prawa mniej ogólne od podstawowych praw teorii, o określonych przez poczynione założenia warunkach stosowalności. Zwykle nie da się bezpośrednio stwierdzić, czy warunki te są w danym przypadku spełnione. Jeśli jednak stwierdzimy występowanie w materiale doświadczalnym charakterystycznego wzoru, to — choć nie potrafimy w danym przypadku dedukcyjnie powiązać praw ze zdaniem obserwacyjnymi — zasadne staje się przypuszczenie, iż mamy do czynienia z układem fizycznym, który zbudowany jest podobnie i funkcjonuje analogicznie do przedstawionego przez model. Przypuszczenie to jest zawodne, ale uzasadnione przez przekonanie, że wszystkie zjawiska z pewnej dziedziny podlegają tym samym prawom.

Rozpoznawanie podobieństw nie poddaje się, jak przypuszczam, analizom logicznym. Jest to nabyta w trakcie specjalistycznego treningu umiejętność, z któ-

rej potrafimy robić praktyczny użytek, nie znając mechanizmu jej funkcjonowania. (Wolę użyć określenia „umiejętność”, niż „wiedza milcząca”).

W okresie rewolucji naukowej i bezpośrednio po niej uwaga badaczy skoncentrowana jest na zjawiskach nielicznych, takich, które da się z dobrym przybliżeniem przedstawić za pomocą prostych modeli teoretycznych. W miarę upływu czasu te wyidealizowane konstrukcje konkretyzuje się. Zaczyna się szukać kolejnych analogii, tym razem między skonkretyzowanymi modelami a zjawiskami „bardziej skomplikowanymi”. (Cudzyśłów ma podkreślać, że nie chodzi o prostotę czy komplikację w sensie absolutnym, a o to, czy da się dane zjawisko przedstawić za pomocą prostego modelu). Stopniowo rozszerzamy i wzbogacamy zasób materiałów do porównań i w rezultacie coraz więcej zjawisk może zostać włączonych do zakresu zastosowań teorii. Pęcznieją tabele, na dziesiątkach, a wreszcie tysiącach stron podające np. ciężary właściwe poszczególnych substancji, współczynniki ich rozszerzalności cieplnej, własności sprężyste, temperatury przejść fazowych i inne cechy. Towarzyszą im wykresy, pokazujące, jak poszczególne parametry zmieniają się wraz ze zmianami warunków. Podstawowych praw teorii jest kilka, najwyżej kilkanaście, ale możliwość jej stosowania zależy od nagromadzenia, przez duże zespoły badaczy w miarę upływu lat, olbrzymiej wiedzy towarzyszącej. A także od dysponowania zasobem analogii, z którego można czerpać hipotezy dodatkowe, niezbędne przy teoretycznej interpretacji danych doświadczalnych. Bez tego teoria pozostanie bezużyteczna!

Ocena źródeł błędów systematycznych opiera się na ogromnej wiedzy pochodzącej z innych zastosowań teorii. Jak duży jest wpływ drgań układu na wyniki pomiarów, w jakich warunkach dana substancja zaczyna przewodzić prąd elektryczny, jak szybko starzeją się substancje użyte w detektorach itd. — na takie niezliczone pytania można uzyskać (zawodną) odpowiedź jedynie dzięki doświadczeniu, zdobytemu przez duże grupy badaczy przez dziesiątki lat. Cała procedura oparta jest znów na rozumowaniach przez analogię: jeśli np. w pewnych doświadczeniach stwierdzono, że zawieszone w powietrzu na jedwabnych nitkach naelektryzowane kulki tracą połowę ładunku w pewnym czasie i jeśli na podstawie szeregu innych doświadczeń stwierdzono, że szybkość utraty ładunku zależy od wilgotności powietrza i kształtu naelektryzowanych ciał, to mamy prawo domniemywać, że jeśli w naszym doświadczeniu warunki pod wskazanymi względami są podobne, to i szybkość utraty ładunku będzie podobna do wyznaczonej wcześniej. Zdarzają się niespodzianki: może się okazać, że w przypadku pewnego rodzaju substancji ładunek kulek zmienia się pod wpływem promieniowania nadfioletowego. Takie odkrycie może nas zmusić do przeinterpretowania wyników licznych doświadczeń przeprowadzonych w przeszłości. (Nie dlatego, że zmieniła się teoria, ale że trzeba zmienić warunki dodatkowe).

Kryteria sensowności empirystów logicznych, a także kryteria demarkacji Poppera i Lakatosa, koncentrowały się na analizie metod doświadczalnego sprawdzania teorii. Oczywiście jest jednak, w świetle poczynionych właśnie

uwag, że ogromna większość prac badawczych ze sprawdzaniem teorii nie ma nic wspólnego. Kiedy te prace zasługują na miano „naukowych”? Co odróżnia nie teorie, ale badania naukowe od nienaukowych?

Odpowiedź zasugerował mi referat, który w sierpniu 1999 r. w Krakowie wygłosił P. Hoyningen-Huene. Cechą odróżniającą badania naukowe od nienaukowych, głosiła jego centralna teza, jest ich systematyczność. Systematyczność szeroko pojęta: badanie wielkiej liczby możliwie rozmaitych zjawisk, porządkowanie ich we wciąż ulepszane schematy klasyfikacyjne, nieustannie doskonalone wyjaśnianie tych schematów, wszechstronne badanie źródeł błędów doświadczalnych i teoretycznych itd. Tę ideę chciałbym teraz połączyć z poczynionymi wyżej uwagami na temat natury zastosowań teorii — i sformułować wyrok w sprawie naukowości kreacjonizmu.

Nie istnieją dziś, co jasno pokazują dokonane przez Jodkowskiego zestawienia, systematyczne kreacjonistyczne badania nad dziejami życia na Ziemi. W tym sensie kreacjonizm taki, jaki jest, nie zasługuje na miano „nauki”, stanowi co najwyżej projekt przyszłego programu badawczego. A jednak można domniemywać, że z samej swej istoty nie może się zamienić w naukowy program badawczy.

Kreacjonizm nie może być serią systematycznych badań nad pojawieniem się baraminów na Ziemi. Bóg stworzył świat tak, jak zechciał, a Jego wola jest albo wolna, albo dla nas niepojęta. Pozostaje jedynie przyjrzeć się dziełu Stwórcy i wiernie je opisać, wyjaśnienia są wykluczone. Kreacjoniści nie mogą formułować praw, a w rezultacie nie mają powodu, aby w systematyczny sposób poszukiwać podobieństw między przypadkami na danym etapie rozwoju wiedzy wzorcowymi a strukturami i procesami właśnie badanymi.

Trudno jest kreacjoniście znaleźć nowe tematy badań. Aby coś odkryć, zwykle trzeba tego metodycznie szukać. Ewolucjonizm każe spodziewać się zachodzenia podobieństw między organizmami, a to pobudza do poszukiwań empirycznych i poszukiwania te ukierunkowuje. Jeśli w wyniku badań odnotujemy zachodzenie sieci podobieństw między budową i funkcjonowaniem rozmaitych gatunków roślin i zwierząt, to prowadzi to ewolucjonistów do jeszcze dalszych badań. W rezultacie od ogłoszenia teorii Darwina nastąpiło gwałtowne przyspieszenie rozwoju wiedzy biologicznej. Kreacjonizm nie motywuje swych zwolenników w ten sposób. Z jego perspektywy zachodzenie sieci podobieństw jest ciekawostką, którą należy odnotować — spodobało się Bogu użyć tych samych rozwiązań w różnych przypadkach — ale nie będzie to naprowadzać na dalsze badania. Wnioskowanie przez analogię o budowie czy zachowaniu danego gatunku, na podstawie budowy i zachowań gatunków pod pewnymi względami podobnych, będzie nieprawomocne. W rezultacie kreacjoniści żerują na odkryciach darwinistów, a następnie usiłują je włączać do swego systemu. Kreacjonizm wlecze się za faktami. Nie widzę powodu, aby w przyszłości — z uwa-

gi na naturę doktryny — kreacjonistyczne badania empiryczne miały zyskać charakter systematyczny.

Kreacjonista nie ma możliwości systematycznego wykrywania i poprawiania błędów. Rozważmy przykład wzięty z omawianej książki. Skały osadowe, jak twierdzą ewolucjoniści, na większości obszarów nie tworzyły się w sposób ciągły, a ruchy górotwórcze często je przemieszczały. Dlatego prawie wszystkie kolumny geologiczne — wraz ze znajdującymi się w nich skamielinami — wymagają uzupełnień i poprawek. Dokonuje się tego na podstawie niezliczonej liczby porównań materiałów uzyskiwanych z różnych obszarów, uzupełnionych badaniami chemicznego składu skał, w szczególności zawartości izotopów. Modele ewolucyjnych zmian organizmów umożliwiają też, zwrotnie, porządkowanie materiału geologicznego — co nie prowadzi do błędnego koła właśnie ze względu na skomplikowaną sieć powiązań między danymi empirycznymi i towarzyszącymi im hipotezami. Dopiero takie — prowadzone przez dziesięciolecia przez wielkie zespoły — badania pozwalają uzupełnić braki, odczytać uszeregowania skamielin jako wynik późniejszych przemieszczeń itd. Nie widzę powodu, dla którego kreacjoniści — o ile nie żerują na osiągnięciach ewolucjonistów — mieliby dokonywać podobnych rekonstrukcji. Bóg mógł tworzyć i zgłazdać baraminy w dowolnej kolejności, innej w Australii niż w Ameryce. Kolumny geologiczne mogły powstać w trakcie Potopu, a w takim razie ich układ zależny jest nie od kolejności ich powstawania i późniejszych przemieszczeń, ale od lokalnych warunków panujących w trakcie kataklizmu. (Bóg mógł też stworzyć skamieliny i rozmieścić je w ziemi, aby — pozorując sprzeczny z Objawieniem obraz ewolucji — wypróbować siłę naszej wiary).

Nie dysponując prawami, kreacjoniści nie są w stanie budować prostych modeli zjawisk, do których, krok po kroku, można by porównywać gromadzony materiał empiryczny. Nie mogą rozpocząć scharakteryzowanej powyżej procedury badawczej, prowadzącej do stopniowego rozszerzania zakresu zastosowań teorii na zjawiska coraz to bardziej złożone. Ich teoretyzowanie może mieć charakter wyłącznie negatywny: mogą krytykować naturalistyczne próby wyjaśnienia powstania i rozwoju życia na Ziemi. Gdyby ich naturalistyczni, (neo)darwinowscy konkurenci zostali pokonani, sami „naukowi” kreacjoniści niczego więcej do roboty by nie mieli.

Oczywiście, bycie kreacjonistą nie przekreśla możliwości prowadzenia systematycznych badań w dziedzinach nie związanych z doktryną Stworzenia z *Księgi Rodzaju*. Jeśli kreacjonista akceptuje możliwość powstawania odmian roślin i zwierząt w ramach baraminów, to jego prace nad uzyskaniem nowych takich odmian mogą przebiegać identycznie z pracami ewolucjonistów. Podobnie jak ewolucjoniści będzie wyjaśniał np. rozpowszechnianie się na terenach przemysłowych motyli o ciemniejszym ubarwieniu — i nawet przewidywania ewolucjonistów i kreacjonistów odnośnie do wpływu zmian warunków środowiska na powstawanie odmian będą takie same. Podobne będą badania prowa-

dziane przez przedstawicieli obu grup nad przemianą materii w organizmach, zwyczajami godowymi itd. Te badania będą zasługiwały, w określonym w tym paragrafie sensie, na miano „naukowych” — ale kreacjoniści prowadzić je będą nie jako kreacjoniści. Będą kreacjonistami prywatnie, w czasie wolnym, w kościele. W pracy będą biologami.

Inny powód mniejszej wydajności kreacjonistów ma naturę psychologiczną: ich celem jest nie poznawanie przyrody, ale obrona swoiście rozumianych prawd wiary. Wielu poświęca sporo czasu i energii zwiastowaniu Dobrej Nowiny. (Neo)darwiniści zaś są badaczami z krwi i kości, ich pasją jest poznawanie, a jeśli nawet doprowadza ich to często do ateizmu, to nie odciąga od badań. Czy kreacjonizm przybierze kiedyś formę poszukiwania wiedzy dla samej wiedzy — i zasłuży w tym sensie, innym od zaproponowanego powyżej, na miano „naukowe” — nie wiadomo. Gdyby naukowci kreacjoniści byli racjonalni, to takiej formy przyjąć nie powinni: trudno sobie wyobrazić racjonalnego człowieka, który dysponuje „naukowymi” argumentami na istnienie Boga i trwoni czas na cokolwiek innego niż modlitwa czy wypełnianie dobrych — zgodnie z jego religią — uczynków (co niekiedy przybiera postać polowania na czarownice). Jest to jeszcze jedna, praktyczna, przeszkoda do prowadzenia, w ramach kreacjonizmu „naukowego”, naukowych badań.

Jeśli sceptycznie zapatruję się na możliwość nadania badaniom kreacjonistycznym naukowego charakteru, to nie wynika stąd, iż twierdzenia kreacjonistów nie są prawdziwe. Być może istnieje Bóg, który stworzył życie na Ziemi, a wreszcie powołał do istnienia swoje umiłowane dzieci, ludzi, których wyposażył w zdolność rozumienia i przekazał im Prawo moralne, transcendujące porządek przyrodniczy. Nie wiemy *a priori*, czy wszystko, co istnieje, podlega badaniom naukowym. Być może nie każde prawdziwe zdanie o faktach da się uzasadnić metodami nauk empirycznych. Być może istnieją wielkie prawdy, których nie da się poznać inaczej niż dzięki Objawieniu bądź w trakcie mistycznej ekstazy. W związku z tym powstaje inne ważne pytanie.

4. Czy kreacjonizm naukowy prowadzi do teizmu?

Uważam, że Jodkowski ma rację, iż pełna akceptacja (neo)darwinizmu jest nie do pogodzenia ze znanymi odmianami teizmu. Trudno sobie wyobrazić — działające bez celu — mechanizmy ewolucji jako wyraz planu stworzenia ułożonego przez Boga Rozumnego. Trudno pogodzić obraz biologicznego postępu, dokonującego się w wyniku śmierci organizmów gorzej przystosowanych, z przekonaniem o Bogu Dobrym (liczba ofiar wśród samych ludzi sięga, zgodnie z naukowymi szacunkami, kilkudziesięciu miliardów). Co się stanie z konstytutywnym dla judaizmu, chrześcijaństwa i islamu przekonaniem o wyróżnionym miejscu człowieka w świecie, gdy uznamy ciągłość przejścia między zwierzętami a ludźmi? A wreszcie — o czym Jodkowski akurat nie pisze — co się stanie z teistyczną etyką? Darwinizm utrwalone wzorce zachowań tłumaczy jako rezultat

doboru naturalnego: rozpowszechniły się te, które optymalizują prawdopodobieństwo przetrwania i ekspansji grupy. Nie ma to nic wspólnego z ocenami zachowań w kategoriach dobra i zła. Jest to niewspółmierny z chrześcijaństwem sposób postrzegania i pojmowania ludzkich zachowań. Jeśli myśli się po darwinowsku, to nie myśli się po chrześcijańsku. Chyba że, z głupoty czy konformizmu, przystajemy na duchowe rozdwojenie: w pracy jesteśmy darwinistami, w czasie wolnym — chrześcijanami. Jest to psychologicznie możliwe, ale filozoficznie naganne.

Nie zgadzam się z twierdzeniem Jodkowskiego, jakoby kreacjonizm naukowy prowadził do teizmu. Wyrasta z pobudek religijnych, ale czy może, zwrotnie, uzasadniać wiarę w istnienie osobowego Boga, w dodatku tego — jak chcą wszyscy wspomniani w książce kreacjoniści — który jest bohaterem opowieści biblijnych? Kreacjonizm biblijny nie jest w stanie uzasadnić wiary w *Biblię*: jest wyrazem tej wiary i niczym więcej. Czymś więcej ma być kreacjonizm „naukowy”. Wymyślony został wprawdzie z pobudek religijnych, ale uzasadniany ma być wyłącznie przez wyniki badań empirycznych. Sugerowałoby to, że może uzasadniać teizm bez popadania w błędne koło.

Jodkowski stawia „naukowym” kreacjonistom niesłychanie mocny wymóg. Powinni oni „nie tylko wykazać, że tam, gdzie wprowadzają inteligentny projekt, współczesna nauka czegoś nie wyjaśnia naturalistycznie, ale także że nie jest i nigdy nie będzie w stanie tego w ten sposób wyjaśnić. To kreacjoniści muszą uzasadnić pogląd, że życie, poszczególne rodzaje życia i człowiek nie są i nie mogą być rezultatem ślepo działających czynników przyrodniczych” [1998: 313]. Dobrze, że autor „nie wie, czy to jest w ogóle możliwe” — bo żąda rzeczy niewykonalnej. Chodziłoby o wykazanie nieistnienia czegoś. Na podstawie badań empirycznych wykazać nieistnienia się nie da. Z każdej teorii wynika, że coś jest niemożliwe, ale tylko przy założeniu jej prawdziwości, a tego znów nie da się dowieść. Wymóg Jodkowskiego nie jest zrelatywizowany do konkretnej teorii, ma postać: niezależnie od tego, jakie teorie przyrodnicze już wymyślono i jakie zostaną wymyślone w przyszłości, w ramach żadnej nie będzie możliwe zbudowanie modeli struktur i procesów biologicznych, wyjaśniających powstanie i funkcjonowanie organizmów żywych. Musiałby to być dowód bez przesłanek, a o takich nikt dotąd nie słyszał.

Kreacjoniści mogą jednak przedstawić silne, oparte na wynikach badań empirycznych, argumenty na rzecz tezy, że jak dotąd, przy wykorzystaniu istniejących teorii, nie udało się wyjaśnić powstania, budowy i funkcjonowania organizmów żywych, jako rezultatu ślepo działających czynników przyrodniczych. Taki wynik uzasadniałby — hipotetycznie i tymczasowo, tak jak każde uzasadnienie w naukach — niewiarę w (neo)darwinizm. Powstaje pytanie, czy prowadziłoby to do teizmu.

Sytuacja byłaby następująca. Wiara w nieomyślność dosłownie rozumianej *Biblii* doprowadziła ludzi do analiz materiału empirycznego — niemal w całości

zgrupowanego przez ewolucjonistów — i wykazania, że wszystkie dostępne naturalistyczne (cokolwiek by to miało znaczyć) wyjaśnienia tego materiału zawodzą. A nawet przypuśćmy, iż dokonano rzeczy niemożliwej i wykazano, że wszystkie możliwe wyjaśnienia naturalistyczne są z konieczności fałszywe. Czy od takiej konkluzji można powrócić do punktu wyjścia i powiedzieć: a zatem teizm jest prawdziwy?

Nie! Wniosek, do którego mielibyśmy dotrzeć, to: istnieją nienaturalistyczne przyczyny powstania organizmów żywych. Jednak, z powodu ponadteoretycznego charakteru wymogu Jodkowskiego, wniosek ten nie podlega empirycznemu sprawdzeniu. Nie wiadomo bowiem, co znaczy „naturalistyczny”. Może „redukowalny do praw fizyki”? Nie wiemy jednak, co to są „prawa fizyki” — wiemy tylko, co to są np. prawa mechaniki kwantowej. Może „materialny”? Pod tym względem rozwój nauki przynosi wciąż niespodzianki. Jeśli obdarzone masą ciała, w obrazie mechaniki klasycznej, stanowią wzorzec bytów materialnych, to czy bytem materialnym jest pole elektromagnetyczne postulowane przez teorię Maxwella? Od naszych umów językowych — które w obliczu zmian wiedzy musimy zawierać wciąż na nowo — zależy, czy nazwiemy postulowane przez teorie byty „materialnymi”. Podobnie jest z określeniami „naturalistyczny” czy „ślepo działający czynnik przyrodniczy”, występującymi w wymogu Jodkowskiego. Tak więc wniosek kreacjonisty o „nienaturalistycznym” charakterze będzie niesprawdzalny empirycznie: jego akceptacja będzie zależeć od konwencji terminologicznych.

Jeśli (neo)darwinizm wiedzie do ateizmu, to kreacjonizm „naukowy” przynajmniej umożliwia wiarę w istnienie pozamaterialnych przyczyn ich powstania. Jednakże taka wiara, o ile oparta jest tylko na przesłankach empirycznych, nie jest jeszcze wiarą w to, że życie na Ziemi zostało stworzone przez biblijnego Jahwe. A takiej konkluzji spodziewają się „naukowi” kreacjoniści. Kreacjonizm nie mógłby prowadzić do niej również wtedy, gdyby był naukowy i gdyby zrealizował wymóg Jodkowskiego. Projektantem życia mógłby być równie dobrze Logos jako byt pośredni między Bogiem a światem (co tłumaczyłoby niedoskonałość struktur biologicznych — a jest to dotkliwa anomalia dla zwolenników tezy o stworzeniu istot żywych przez Wszechmocnego). Albo świat i życie mogłyby być wspólnym dziełem Boga i Szatana (co tłumaczyłoby inną wielką anomalię: istnienie bezwzględnej walki o byt, chorób i śmierci). Albo Kogoś lub Czegoś, o Kim lub o Czym nikt nie wie. Wiara w prawdziwość dosłownie rozumianej *Biblii* jest i pozostanie wiarą, bez względu na ewentualne osiągnięcia „naukowego” kreacjonizmu.

Bibliografia

Dawkins Richard [1994], *Ślepy zegarmistrz, czyli jak ewolucja dowodzi, że świat nie został zaprojektowany*, PIW, Warszawa.

- Hoyningen-Huene P. [1999], „A Novel Characterization of Scientific Knowledge”, referat podczas 11th International Congress of Logic, Methodology and Philosophy of Science w Krakowie.
- Jodkowski Kazimierz [1998], *Metodologiczne aspekty kontrowersji ewolucjonizm-kreacjonizm*, Wyd. UMCS, Lublin (Seria: Realizm, Racjonalność, Relatywizm, t. 35).
- Kitcher Philip [1982], *Abusing Science: The Case Against Creationism*, MIT Press, Cambridge Mass.
- Kunicki-Goldfinger Władysław [1993], *Znikąd donikąd*, PIW, Warszawa.
- Pinnock Robert T. [1999], *The Tower of Babel. The Evidence Against the New Creationism*, MIT Press, Cambridge Mass.
- Sady Wojciech [2000], *Spór o racjonalność naukową. Od Poincarégo do Laudana*, FUNNA, Wrocław.