



Filozoficzne Aspekty Genezy

www.nauka-a-religia.uz.zgora.pl

tom 2/3 (2005/2006)



Filozoficzne Aspekty Genezy

tom 2/3

Instytut Filozofii

Uniwersytet Zielonogórski

Zielona Góra 2005/2006

Rada Naukowa:

Teresa Grabińska, Uniwersytet Wrocławski

Piotr Lenartowicz SJ, Wyższa Szkoła Filozoficzno-Pedagogiczna „Ignatianum”,
Kraków

Zbysław Muszyński, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin

Grzegorz Nowak, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin

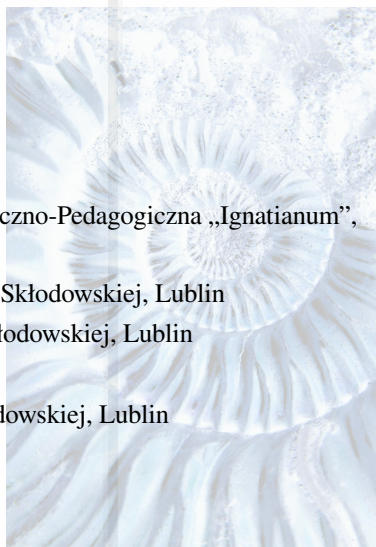
Robert Poczobut, Uniwersytet w Białymstoku

Wojciech Sady, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin

Krzysztof Szlachcic, Uniwersytet Wrocławski

Józef Zon, Katolicki Uniwersytet Lubelski

Urszula Żegleń, Uniwersytet Toruński



Zespół Redakcyjny:

Redaktor naczelny:

Kazimierz Jodkowski

e-mail: K.Jodkowski@ifil.uz.zgora.pl; tel. (602) 680 812

Sekretarz redakcji:

Piotr Bylica

e-mail: p.bylica@ifil.uz.zgora.pl; tel. (691) 743 441

Redaktorzy techniczni:

Paweł Łupkowski

e-mail: p_lupkowski@o2.pl

Dariusz Sagan

e-mail: darsag@o2.pl; tel. (669) 141 012

Projekt okładki:

Paweł Łupkowski

Adres Redakcji:

Instytut Filozofii Uniwersytetu Zielonogórskiego,
Al. Wojska Polskiego 71A, 65-762 Zielona Góra



Spis treści

KOŚCIÓŁ KATOLICKI WOBEC TEORII EWOLUCJI

Dariusz Sagan, Debata Benedykta XVI i jego uczniów nad stworzeniem i ewolucją, **s. 7**

Christoph Schönborn, Odnajdywanie zamysłu w przyrodzie, **s. 19**

DYSKUSJA NA TEMAT TEKSTU ABPA SCHÖNBORNA

Józef Zon, Nic nowego w starym sporze, **s. 25**

Kenneth R. Miller, Darwin, projekt i wiara katolicka, **s. 35**

George V. Coyne SJ, Przypadek jako metoda Boskiego stwarzania, **s. 39**

Martin Hilbert, Darwinowskie podziały. Papież, kardynał, jezuita i ewoluująca debata nad pochodzeniem, **s. 45**





TOM 2/3 (2005/2006)

Spis treści

SPÓR O NIEREDUKOWALNĄ ZŁOŻONOŚĆ

Michael J. Behe, Nieredukowalna złożoność: problem dla ewolucjonizmu darwinowskiego, **s. 67**

Kenneth R. Miller, Odpowiedź na biochemiczny argument z projektu, **s. 97**

Bruce H. Weber, Złożoność biochemiczna. Emergencja czy projekt?, **s. 121**

SPÓR O TEORIĘ INTELIGENTNEGO PROJEKTU

Stephen C. Meyer, DNA a pochodzenie życia. Informacja, specyfikacja i wyjaśnienie, **s. 133**

William B. Provine, Projekt? Tak! Ale czy inteligentny?, **s. 217**

KLASYFIKACJA STANOWISK KREACJONISTYCZNYCH

Kazimierz Jodkowski, Klasyfikacja stanowisk kreacjonistycznych, **s. 241**

Zasady przyjmowania artykułów do czasopisma, s. 271

Kościół katolicki wobec teorii ewolucji



Dariusz Sagan

Debata Benedykta XVI i jego uczniów nad stworzeniem i ewolucją *

W lipcu 2005 roku na łamach *New York Timesa* ukazał się artykuł, który wywołał ożywioną dyskusję nad kwestią pochodzenia życia i ludzi. Jego autorem jest arcybiskup Wiednia, kardynał Christoph Schönborn, a sam artykuł krytycznie odnosi się do neodarwinizmu jako akceptowalnej przez Kościół katolicki teorii rozwoju organizmów żywych:

Idea ewolucji, jeśli ją rozumieć jako pochodzenie od wspólnego przodka, może być prawdziwa, lecz rozumiana w sensie neodarwinowskim jako niekierowany i nieplanowany proces powstawania przypadkowych zmian i naturalnej selekcji nie może być prawdziwa.¹

Kardynał stwierdza ponadto, że za pomocą rozumu, w świecie istot żywych, człowiek bez trudu może rozpoznać Boski zamysł i celowość, czemu – jego zdaniem – przeczy neodarwinowska teoria ewolucji.

* Recenzent: Józef ZON, Katedra Biologii Teoretycznej Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego.

¹ Christoph SCHÖNBORN, „Finding Design in Nature”, *The New York Times*, 7 July 2005, <http://www.nytimes.com/2005/07/07/opinion/07schonborn.html> (tłum. pol.: Christoph SCHÖNBORN, „Odnajdywanie zamysłu w przyrodzie”, przeł. Piotr Lenartowicz SJ, *Filozoficzne Aspekty Genezy* 2005/2006, t. 2/3, s. 19 [19-22], <http://www.nauka-a-religia.uz.zgora.pl/index.php?action=tekst&id=72>).

Artykuł Schönborna wywołał kontrowersje m.in. dlatego, że zdaje się odnawiać konflikt wiary i nauki poprzez odrzucenie jednego z najlepszych osiągnięć współczesnej nauki, za jaki uważa się paradygmat neodarwinowski. Co więcej, niektórzy komentatorzy uznali ten artykuł za przychylny dla rozwijanej od początku lat 1990-tych, głównie w Stanach Zjednoczonych, teorii inteligentnego projektu, mającej być naukową alternatywą dla neodarwinizmu, której większość naukowców i intelektualistów odmawia statusu naukowości. Spór nasilił się wskutek tego, że to właśnie jeden ze zwolenników teorii inteligentnego projektu pomógł opublikować tekst kardynała za oceanem, oraz pogłoska o rzekomej zachęcie papieża Benedykta XVI do ogłoszenia go w druku.²

Niezależnie od tego, czy Benedykt XVI miał „udział” w publikacji artykułu kardynała, łatwo zauważyć szczególne zainteresowanie także obecnego papieża debatą nad stworzeniem i ewolucją. Najlepiej chyba świadczy o tym fakt jego uczestnictwa – ponad rok po ukazaniu się artykułu Schönborna – w „minikonferencji” poświęconej właśnie temu tematowi, która odbyła się w dniach 1-3 września tego roku w letniej rezydencji papieża w Castel Gandolfo. Było to kolejne z cyklu corocznych prywatnych spotkań Benedykta XVI ze swoimi przyjaciółmi i byłymi uczniami (grupę tę nazywa się czasem z niemiecka *Schülerkreis*), które – niegdyś jeszcze jako kardynał Joseph Ratzinger – odbywał już od 70-tych lat XX wieku.³ Pomimo objęcia urzędu papieża w ubiegłym roku, Ratzinger nie zrezygnował z tych spotkań. Co roku dyskusje te poświęcone są jednemu wybranemu tematowi (np. w minionym roku dyskutowano o Islamie), ale jak do tej pory po żadnym spotkaniu nie opublikowano żadnego dokumentu ani nie prze-

² Por. Cornelia DEAN and Laurie GOODSTEIN, „Leading Cardinal Redefines Church’s View on Evolution”, *The New York Times*, 9 July 2005, <http://www.nytimes.com/2005/07/09/science/09cardinal.html?th&emc=th>.

³ Por. Christopher, „Pope Benedict XVI Roundup”, 3 September 2006, <http://www.ratzingerfanclub.com/blog/2006/09/pope-benedict-xvi-roundup.html>; Katarzyna WIŚNIEWSKA, „Papież skrytykuje teorię ewolucji Darwina?”, 30 sierpnia 2006, <http://serwisy.gazeta.pl/swiat/1,34180,3581522.html>.

prowadzono konferencji prasowej, informującej o wnioskach wyciągniętych z rozważań dyskutantów.⁴

W prasie pojawiły się spekulacje dotyczące znaczenia tegorocznego spotkania. Jedni komentatorzy sugerowali, że debata ta może przynieść „fundamentalną zmianę poglądów Watykanu na ewolucję”, a nawet, że „pojawia się coraz więcej oznak, iż papież rozważa bliższe sprzymierzenie swojego kościoła z teorią «inteligentnego projektu»”. Dominique Tassot, katolicki naukowiec i antyewolucjonista, uważa, że celem spotkania było „nadanie tej debacie szerszego wymiaru. Nawet jeśli [papież] wie, w którą stronę podążać, a myślę, że wie, potrzeba na to czasu. Większość intelektualistów katolickich jest obecnie przekonana, że teoria ewolucji jest w oczywisty sposób prawdziwa, ponieważ twierdzi tak większość naukowców”.⁵ Wedle niektórych, jedną z oznak takiej zmiany poglądów Kościoła jest niedawne (miało ono miejsce na około tydzień przed debatą w Castel Gandolfo) zwolnienie Ojca George’a Coyne’a z funkcji dyrektora Obserwatorium Watykańskiego, którą Coyne pełnił przez 28 lat. Choć nie podano powodów zwolnienia Coyne’a, uważa się, że ma to związek z jego krytyką kardynała Schönborna oraz z jego kontrowersyjnymi wypowiedziami na temat Boga, jak na przykład następująca: „Bóg nie jest projektantem, a życie jest owocem miliardów prób”. Sam Coyne twierdzi, że zrezygnował ze względu na potrzebę podjęcia leczenia raka.⁶ Teoretycy projektu z zadowoleniem przyjęli informację, że ich

⁴ Por. Ian FISHER, „Professor-Turned-Pope Leads a Seminar on Evolution”, *New York Times*, 2 September 2006, <http://www.nytimes.com/2006/09/02/world/europe/02vatican.html?ex=1314849600&en=31ef1f12fb49c06e&ei=5088&partner=rssnyt&emc=rss> (tłum. pol.: „Benedykt XVI dyskutuje o ewolucji”, <http://portalwiedzy.onet.pl/4868,11123,1357275,1,czasopisma.html>).

⁵ John HOOPER, „Pope Prepares to Embrace Theory of Intelligent Design”, *The Guardian*, 28 August 2006, <http://www.guardian.co.uk/international/story/0,,1859614,00.html>.

⁶ Por. Simon CALDWELL, „Pope Sacks Astronomer over Evolution Debate”, *Daily Mail*, 23 August 2006, http://www.dailymail.co.uk/pages/live/articles/news/worldnews.html?in_article_id=401950&in_page_id=1811; Lucy SHERRIFF, „Pope Calls a Meeting on Evolution”, *The Register*, 30 August 2006, http://www.theregister.co.uk/2006/08/30/pope_calls_meeting/; Andy COGHLAN, „Papal Summit to Debate Darwinian Evolution”, *New Scientist*, 30 August 2006, http://www.newscientist.com/article.ns?id=dn9877&feedld=online-news_rss20. Sym-

idee mogą zostać wzięte pod rozwagę w kręgach bliskich papieżowi, a Bruce Chapman przewidywał, że to dopiero początek dialogu. Według niego „w Kościele katolickim nie panuje jedność opinii i prawdopodobnie dyskutowana będzie zarówno teoria ewolucji, jak i teoria inteligentnego projektu”.⁷

Inni komentatorzy, jak katolicki badacz i ewolucjonista, Kenneth R. Miller, uznali, że spotkanie w Castel Gandolfo nie będzie miało na celu dyskutowania adekwatności teorii ewolucji jako teorii naukowej, lecz „podpierających się nią” nihilistycznych filozofii, „twierdzących, że nasze istnienie nie ma sensu ani celu”. Jego zdaniem, życie zostało zaprojektowane, ale projekt ten Bóg zrealizował za pomocą ewolucji. Badacz ten wyraził przekonanie, iż „Ojciec Święty i jego uczniowie dojdą do tego samego wniosku”.⁸ Warto dodać, że Lawrence M. Krauss, dziekan wydziału fizyki w Case Western Reserve University i zdecydowany przeciwnik teorii inteligentnego projektu, przestrzega nawet, iż „jeśli z jakiegoś powodu Kościół katolicki opowie się za niewłaściwą stroną w nauce, to w dłuższej skali czasowej sam sobie zaszkodzi, podobnie jak wtedy, gdy potępił Galileusza. Zagroza to jego wiarygodności, ponieważ, czy to się podoba, czy nie, ewolucja miała miejsce”.⁹

Dobór zaproszonych gości, którzy przewodniczyli dyskusjom w tym roku, mógł wskazywać na słuszność przypuszczeń Chapmana, że

patyzująca z teorią inteligentnego projektu kanadyjska dziennikarka, Denyse O’Leary, uważa, że „Kościół to nie Korea Północna. Istnieją akceptowalne drogi odstępstwa”, ale „wysłanie Ojca Coyne’a na emeryturę w przeddzień podjęcia przez Watykan poważnych rozważań nad darwinizmem i jego konsekwencjami jest *przesłaniem* na temat akceptowalnych dróg odstępstwa” (Denyse O’LEARY, „The Vatican and the Astronomer: Why George Coyne Had to Go”, *The ID Report*, 27 August 2006, http://www.arn.org/blogs/index.php/2/2006/08/27/lstrong_glemgthe_vatican_and_the_astronom).

⁷ Por. Wendy CLOYD, „Vatican Scholars to Include Intelligent-Design Theory in Meeting”, *Citizenlink*, 30 August 2006, <http://www.family.org/cforum/news/a0041834.cfm>; FISHER, „Professor-Turned-Pope...”.

⁸ Kenneth R. MILLER, „A Design for Life”, 1 September 2006, http://commentisfree.guardian.co.uk/kenneth_miller/2006/09/miller.html.

⁹ FISHER, „Professor-Turned-Pope...”.

na spotkaniu pod uwagę zostaną wzięte obie strony sporu pomiędzy ewolucjonistami i teoretykami projektu. Oprócz Schönborna w tej części spotkania wzięło udział trzech innych mówców. Jednym z nich był Ojciec Paul Erbrich, emerytowany profesor filozofii przyrody z Uniwersytetu Monachijskiego. To właśnie po Erbrichu można było się spodziewać krytyki teorii ewolucji z naukowego punktu widzenia – na jego pracach często opierają się zresztą teoretycy projektu. Przeciwstawia się on na przykład twierdzeniu, że biologia molekularna zapełnia luki, jakich nie były zdolne wypełnić badania zapisu kopalnego. Według Erbricha „białka o zasadniczo takiej samej budowie i funkcji [...] występują u bardzo daleko spokrewnionych gatunków. Aby to wyjaśnić, teoretycy ewolucji musieliby postulować, że w zasadzie takie same białka wykształciły się dwa lub więcej razy, niezależnie od siebie i przypadkowo”. Jego zdaniem, teoria ewolucji nie jest w stanie podać mechanizmu, który wyjaśniłby tak nieprawdopodobne zjawisko.

Obrońcą teorii ewolucji na gruncie nauki był inny zaproszony gość, Peter Schuster, który jest przewodniczącym Austriackiej Akademii Nauk, specjalizującym się w biologii molekularnej. Uważa on, że „darwinowska ewolucja [...] to empiryczny fakt naukowy, należący do tej samej klasy co kopernikański układ słoneczny, mechanika newtonowska, Wszechświat Einsteina czy świat mechaniki kwantowej, i nie jest jedną z wielu hipotez ani ideologią. Interpretacja obserwacji w biologii, tak jak pojmujemy ją współcześnie, nie potrzebuje planu ani nie dostarcza wyraźnych wskazówek na rzecz aktywnego projektanta”. Schustera zaprosił podobno kardynał Schönborn, a gdy Schuster zapytał się o powód takiego wyboru, Schönborn miał odpowiedzieć, że „papież chciał mieć pośród uczestników badacza, którego żadną miarą nie można posądzić o kreacjonizm”.

Trzecim dyskutantem był filozof polityczny, profesor Robert Spaemann. Najbardziej interesuje go zagadnienie filozoficznych nadużyć teorii ewolucji. Spaemann krytykuje ewolucjonizm jako całościowy, filozoficzny model rzeczywistości. Wskazuje on na przykład na sprzeczność pomiędzy doktryną chrześcijańską, która zakłada

„trwale istniejące byty o ustalonych naturach”, takich jak „natura ludzka stworzona na obraz Boga”, a ewolucjonizmem głoszącym, że cała rzeczywistość nieustannie się zmienia, co „podważa podstawę dla wiary w uniwersalność ludzkiej natury”.¹⁰

Relacje prasowe, które ukazały się już po spotkaniu papieża ze swoimi uczniami, nie potwierdziły jednak przypuszczeń Chapmana. „Papież Benedykt i jego niegdysiejsi doktoranci spędzili weekend rozmyślając nad teorią ewolucji, przy czym nie poruszali tematu kontrowersji wokół teorii inteligentnego projektu i kreacjonizmu, jakie rozgorzały w Stanach Zjednoczonych”.¹¹ Jeden z uczestników debaty, Ojciec Joseph Fessio, rektor Ave Maria University na Florydzie, twierdzi, że nie przyniosła ona żadnej zmiany w poglądach Kościoła w kierunku teorii inteligentnego projektu czy nawet tej wersji kreacjonizmu, która każe Biblię odczytywać dosłownie, głosząc na przykład, że Bóg stworzył świat i wszystkie istoty żywe w ich najdoskonalszej postaci w ciągu sześciu dni. Według Fessio było to „spotkanie przyjaciół z kilkoma naukowcami w celu omówienia pewnego interesującego tematu. Nie mówiliśmy wiele o teorii inteligentnego projektu”.¹² Spotkanie nie zakończyło się wyciągnięciem jakichś oficjalnych wniosków w sprawie tej kontrowersji. Zresztą już przed spotkaniem Ojciec Fessio mówił, iż „nie jest to zebranie ekspertów w dziedzinie ewolucji i stworzenia, wezwanych by doradzić Ojcu Świętemu. Po prostu były profesor odbędzie nieformalne zebranie ze swoimi dawnymi uczniami”.¹³ Podobne sugestie podsuwał jeden z komentatorów: „Spotkanie to nie ma żadnej oficjalnej funkcji w Watykanie. Jego

¹⁰ Por. John L. ALLEN Jr, „The Pope’s Schüllerkreis Takes on «Creation and Evolution»”, *All Things Catholic*, 11 August 2006, vol. 5, No. 48, <http://nationalcatholicreporter.org/word/word081106.htm>.

¹¹ Tom HENEGHAN, „Pope and Former Students Ponder Evolution, Not «ID»”, *Reuters*, 3 September 2006, http://today.reuters.com/news/articlenews.aspx?storyID=2006-09-03T164629Z_01_L0398191_RTRUKOC_0_US-POPE-EVOLUTION.xml.

¹² Por. Tom HENEGHAN, „Pope to Debate Evolution with Former Students”, *Reuters*, 30 August 2006, http://www.templeton-cambridge.org/fellows/heneghan/publications/2006.08.30/pope_to_debate_evolution_with_former_students/. HENEGHAN, „Pope and Former Students Ponder Evolution...”.

uczestnicy to niegdysiejsi uczniowie Josepha Ratzingera, których interesuje ten temat, ale którzy nie są na ogół ekspertami w tej dziedzinie, a już z pewnością nie znają się na jej naukowych szczegółach. Sami także nie uznają siebie za ekspertów. Ich specjalnością jest teologia. Choć organizatorzy Schuelerkreis zaprosili do udziału kilku specjalistów od teorii ewolucji i filozofii, ich uczestnictwo ma, jak się zdaje, pomóc obecnym tam teologom w dyskutowaniu tego zagadnienia z większą naukową i filozoficzną dokładnością. Nic nie wskazuje na to, by w najbliższym czasie teolodzy i naukowcy doszli do jakiegoś formalnego porozumienia lub by po zakończeniu obrad miano wydać formalne oświadczenie na ten temat”.¹⁴

Według Ojca Fessio w toku dyskusji papież nie powiedział nic ponad to, co stwierdzał we wcześniejszych oświadczeniach publicznych. Główną troską Benedykta XVI jest „ewolucjonizm” (*evolutionism*), czyli filozofia bazująca na naukowej teorii ewolucji (*evolution*) i odrzucająca pogląd, iż Bóg miał udział w stworzeniu, nie zaś sama naukowa teoria ewolucji. Zdaniem Fessio, jeżeli przedstawiciele Kościoła katolickiego wypowiadają się na temat inteligentnego zaprojektowania świata, to czynią tak nie na podstawie argumentów naukowych (jak teoretycy projektu), lecz przeprowadzając rozumowanie filozoficzne.¹⁵ Jak sugeruje jeden z komentatorów: „Kościół katolicki nigdy nie twierdził, że «inteligentny projekt» należy do dziedziny nauk empirycznych. «Inteligentny projekt» to określenie filozoficzne, opisujące ostateczne powstanie, plan, cel i kres Wszechświata”.¹⁶ Kościół nie jest instytucją, mającą rozstrzygać spory na-

¹³ Jeff ISRAELY, „The Pope and Darwin: Why Benedict XVI Wants to Talk About Evolution, But Won't Thread into U.S. Battle Over Intelligent Design”, *Time*, 31 August 2006, <http://www.time.com/time/nation/article/0,8599,1516073,00.html>.

¹⁴ Mark BRUMLEY, „Schuelerkreis”, *Insight Scoop*, 30 August 2006, <http://insightscoop.typepad.com/2004/2006/08/schuelerkreis.html>.

¹⁵ Por. Lucy SHERRIFF, „Pope Will Publish Evolution Chat”, *The Register*, 5 September 2006, http://www.theregister.co.uk/2006/09/05/pope_evolve/; HENEGHAN, „Pope and Former Students Ponder Evolution...”.

¹⁶ Teófilo, „Pope Benedict to Discuss Evolution at Summer Retreat This Weekend”, 2

ukowe, takie jak ten pomiędzy ewolucjonistami i teoretykami projektu. Zgadza się z tym na przykład zwolenniczka teorii inteligentnego projektu, Denyse O’Leary, wedle której „dzieje się tylko tyle, że Kościół katolicki umacnia tradycyjne stanowisko chrześcijańskie głoszące, iż Wszechświat i formy życia ukazują wykrywalne świadectwo na rzecz inteligentnego projektu, w takim stopniu jak wyraża to zdanie «Niebiosą głoszą chwałę Pana»”¹⁷ – przy czym nie ma tu mowy o naukowym wykrywaniu projektu w przyrodzie, lecz o refleksji filozoficznej. Ojciec Stephan Horn, który był organizatorem spotkania w Castel Gandolfo, jeszcze przed jego rozpoczęciem również podkreślał, że debata skupi się przede wszystkim na pozanaukowych aspektach teorii ewolucji: „musimy zapytać, co w teorii Darwina i jej późniejszym rozwinięciu jest naprawdę naukowego, a które jej elementy są ideologiczne, nienaukowe”.¹⁸

Mimo iż jeszcze nie jest znane oficjalne stanowisko Benedykta XVI w kwestii stworzenia i ewolucji, można pokusić się o odtworzenie jego poglądów na podstawie dotychczasowych publikacji i wypowiedzi jego autorstwa. Analizy takiej dokonuje John L. Allen.¹⁹ Poglądy kardynała Ratzingera/papieża Benedykta XVI ujmuje on w czterech punktach. Po pierwsze, żadne odkrycia naukowe nie mogą przeczyć wierze chrześcijańskiej, ponieważ w ostatecznym rozrachunku prawda jest tylko jedna – dzięki objawieniu i refleksji filozoficznej chrześcijanie wiedzą, że to Bóg stworzył życie, niezależnie od tego, jakimi posłużył się metodami. Chrześcijanie mogą więc respektować odkrycia nauki, ale tylko dopóki nie wyciąga się z nich wniosków ideologicznych, które są sprzeczne z ich wiarą. Warto przy okazji za-

September 2006, <http://www.freerepublic.com/focus/f-religion/1694425/posts>.

¹⁷ Denyse O’LEARY, „The Catholic Church: And the Two and One Half Understandings of ID”, *The ID Report*, 13 September 2006, http://www.arn.org/blogs/index.php/2/2006/09/13/strongglemg_the_catholic_church_1_emg_a.

¹⁸ HENEGHAN, „Pope to Debate Evolution...”.

¹⁹ Por. John L. ALLEN Jr, „Benedict’s Thinking on Creation and Evolution”, *All Things Catholic*, 1 September 2006, Vol. 6, No. 1, <http://www.nationalcatholicreporter.org/word/pfw090106.htm>.

uważyć, że w takim razie Kościół katolicki jako opis historii powstania oraz rozwoju świata i życia może równie dobrze przyjąć zarówno kreacjonizm, teorię inteligentnego projektu, jak i teorię ewolucji, jeśli tylko wyniki badań naukowych będą przemawiały za którymś z tych punktów widzenia.²⁰

Po drugie, choć papież nie uważa, by Kościół mógł rozstrzygać spory naukowe, ma jednak swój osobisty pogląd na pewne zagadnienia, poruszane przez naukowców. W kwestii teorii ewolucji Benedykt XVI uznaje bezdyskusyjność zachodzenia mikroewolucji (zmian w obrębie gatunku), lecz nie jest przekonany co do zachodzenia makroewolucji (zmian ponadgatunkowych), gdyż w przypadku tej drugiej często formułowana jest opinia, że nie ma wystarczających podstaw empirycznych, które by za nią przemawiały. Podobne zdanie wyraża również kardynał Schönborn, który twierdzi, że 150 lat po ogłoszeniu przez Karola Darwina teorii ewolucji „w warstwach geologicznych nie odnaleziono żadnych świadectw istnienia gatunków pośrednich, które – zgodnie z jego teorią – powinny istnieć”. Schönborn uważa ponadto, że nie należy tuszować nierozwiązanych problemów darwinizmu i na siłę uznawać go za wiarygodne wyjaśnienie sposobów rozwoju życia na Ziemi: „jeśli teoria jest naukowa, nie zaś ideologiczna, to można o niej swobodnie dyskutować”. Można rozsądnie przypuszczać, że Benedykt XVI podziela tę opinię.²¹

²⁰ Wygląda jednak na to, że z perspektywy chrześcijaństwa nie można zaakceptować teorii ewolucji, w której przypadkowi przyznaje się nieograniczoną moc sprawczą w tym sensie, iż gdyby tylko na Ziemi zaszły w przeszłości inne warunki, człowiek mógłby nie powstać. A zdaje się, że takie właśnie rozumienie roli zdarzeń przypadkowych w ewolucji jest dominujące wśród współczesnych naukowców. Na ten temat por. Dariusz SAGAN, „Kardynał Schönborn a stanowisko Kościoła katolickiego wobec sporu kreacjonizmu z ewolucjonizmem”, *Filozofia Nauki* 2006, R. XIV, Nr 1 (53), s. 110-112 [107-118], <http://www.nauka-a-religia.uz.zgora.pl/index.php?action=tekst&id=92>.

²¹ Por. „Cardinal Schönborn Proposes Evolution Debate. Calls for More Science, Less Ideology”, *Zenit*, 25 August 2006, <http://www.zenit.org/english/visualizza.phtml?sid=93781>; „Pope Slams Evolution”, *ANSA*, 15 September 2006, http://ansa.it/main/notizie/awnplus/english/news/2006-09-12_112896.html; FISHER, „Professor-Turned-Pope...”.

Po trzecie, Benedykt XVI jest zaniepokojony tym, że dzięki teorii ewolucji szeroką akceptację zdobył pozytywizm naukowy (scjentyzm), wedle którego tylko nauki empiryczne mogą uzyskać wiedzę pewną, spychającą religię w dziedzinę subiektywnego, emocjonalnego pocieszania w pozbawionym sensu, obojętnym Wszechświecie. Filozofie twierdzące, że u podstaw całej rzeczywistości leżą wyłącznie przypadek i konieczność – wedle obecnego papieża – uznają świat za coś irracjonalnego. Jednakże chrześcijaństwo opiera się na prawdach głębszych niż empiryczna obserwacja, m.in. przyznając życiu sens i cel. Za powstaniem świata kryje się stwórcza moc Rozumu, a „wiara chrześcijańska jest wyborem na korzyść pierwszeństwa rozumu i racjonalności”. W tym sensie Benedykt XVI rozumie też „inteligentny projekt”, jak zasadę metafizyczną, nie zaś jako coś koniecznie wynikającego z obserwacji naukowej.

I po czwarte wreszcie, papież dostrzega niebezpieczeństwo akceptacji ewolucjonizmu w sensie filozoficznym w dziedzinie moralności. Głoszona przez ewolucjonizm bezcelowość życia jako procesu zmian przyrody ma wpływ na sposób życia ludzi; uzasadnia na przykład takie praktyki jak: aborcja, eutanazja czy doświadczenia na ludzkich embrionach. Benedykt XVI widzi sprzeczność etyki ewolucyjnej z chrześcijańską etyką miłości i pokoju: „etyka ewolucyjna, która z konieczności za kluczowe uznaje pojęcie selekcji, to jest rezultat walki o przetrwanie, zwycięstwo najlepiej przystosowanego, skuteczne przystosowanie, daje niewielkie pocieszenie. Nawet gdy ludzie próbują na różne sposoby ją uatrakcyjnić, ostatecznie i tak wciąż jest ona krwiożerczą etyką. Wyraźnie zawodzi tu próba wydobycia racjonalności z czegoś, co samo jest irracjonalne”.

Warto w całości przytoczyć sporządzone przez Allena podsumowanie myśli obecnego papieża:

Poglądów Benedykta XVI na ewolucję, co powinno być już oczywiste, nie da się ująć w prosty slogan, w tym sensie, że jest on „za” lub „przeciw” niej. Ma on głęboki szacunek dla nauki, lecz jednocześnie podkreśla, że nauki empiryczne

same w sobie nie muszą ustalać „struktury pojęciowej”, w obrębie której prowadzimy rozważania o sensie i celu istnienia. Benedykt XVI martwi się, że bezkrytyczna akceptacja teorii ewolucji niesie niebezpieczeństwo, ale również nie utożsamia się z jej fundamentalistycznymi i luddystowskimi krytykami. Ujmując to w jednym zdaniu, nie chce on powtórzyć sprawy Galileusza, lecz nie chce zarazem poddać się Augustowi Comte’owi, który przewidywał powstanie „fizyki człowieka”, mającej spowodować upadek religii.

W tradycji spotkań Benedykta XVI ze swoimi uczniami zmieniło się na pewno jedno – po raz pierwszy zapowiedziano opublikowanie protokołu z dyskusji.²² Miejmy nadzieję, że ów dokument, który w druku ukaże się prawdopodobnie już w listopadzie bieżącego roku, wniesie coś nowego do naszej wiedzy o stanowisku obecnego papieża wobec zagadnienia stworzenia i ewolucji.



Dariusz Sagan

²² Por. SHERRIFF, „Pope Will Publish Evolution Chat...”; HENEGHAN, „Pope and Former Students Ponder Evolution...”.



Christoph Schönborn

Odnajdywanie zamysłu w przyrodzie *

Od roku 1996, w którym Papież Jan Paweł II powiedział, że ewolucja (termin, którego bliżej nie zdefiniował) jest „czymś więcej niż hipotezą”, obrońcy dogmatu neodarwinowskiego często powoływali się na rzekomą akceptację, względnie zgodę kościoła rzymsko-katolickiego, broniąc swojej teorii, jako możliwej do pogodzenia w jakiś sposób z wiarą chrześcijańską.

Ale to nieprawda. Kościół Katolicki, pozostawiając dociekaniom przyrodniczym wiele szczegółów związanych z historią życia na Ziemi, głosi, że w świetle rozumu, intelekt ludzki może łatwo i wyraźnie rozpoznać celowość i zamyśl w świecie natury, do którego należy świat istot żywych.

Idea ewolucji, jeśli ją rozumieć jako pochodzenie od wspólnego przodka, może być prawdziwa, lecz rozumiana w sensie neodarwinowskim jako niekierowany i nieplanowany proces powstawania przypadkowych zmian i naturalnej selekcji nie może być prawdziwa. Każdy system poglądów, który stawia sobie za zadanie zaprzeczenie lub zaproponowanie wyjaśnienia pomijającego przytłaczające dowody na rzecz projektu widocznego w świecie istot żywych jest ideologią, a nie nauką.

* Christoph SCHÖNBORN, „Finding Design in Nature”, *The New York Times*, July 7, 2005, <http://www.nytimes.com/2005/07/07/opinion/07schonborn.html>. Z języka angielskiego za zgodą Autora przełożył Piotr LENARTOWICZ SJ. Recenzent: Józef ZON, Katedra Biologii Teoretycznej Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego.

Rozważmy to, czego naprawdę nauczał nasz ukochany Jan Paweł. Mimo, że jego ogólnikowy i drugorzędny list na temat ewolucji stale i wszędzie jest cytowany, nie widać, aby ktoś zastanawiał się nad tymi jego komentarzami, które Papież wygłaszał od roku 1985, a które przedstawiają z całą wyrazistością jego nauczanie w sprawach dotyczących Przyrody.

Wszystkie obserwacje dotyczące rozwoju życia prowadzą do podobnych konkluzji. Ewolucja form żywych, której etapy i mechanizmy bada przyrodnictwo, ujawnia zachwycającą wewnętrzną celowość. Ta celowość, która kieruje tymi bytami bez ich udziału i bez wpływu z ich strony, skłania człowieka do przypuszczeń o istnieniu Umysłu, który jest ich wynalazcą, ich stwórcą.

A dalej Papież stwierdza:

Tym wszystkim wskazówkom istnienia Boga Stwórcy niektórzy przeciwstawiają moc przypadku lub mechanizmów właściwych materii. Mówienie o przypadku w Kosmosie, który jest tak bardzo złożony w swoich elementach i tak cudownie celowy w swoim [dynamizmie] życia, oznaczałoby rezygnację z poszukiwania wyjaśnienia tego, co w tym świecie dostrzegamy. Byłoby to uznanie skutków bez przyczyny. Byłaby to abdykacja naszej ludzkiej inteligencji, wyrzekającej się poszukiwań i dążenia do rozwiązywania problemów.

Należy zwrócić uwagę na to, że słowo „celowość” jest terminem filozoficznym, synonimem przyczyny celowej, ukierunkowania, projektu. Rok później, podczas audyencji generalnej Jan Paweł dochodzi do wniosku, że „prawda wiary o stworzeniu z całą oczywistością radykalnie przeciwstawia się teoriom filozofii materialistycznej. Te bowiem uznają kosmos jako rezultat ewolucji materii, redukowalny do czystego przypadku i konieczności”.

Oczywiście, zgadza się to z autorytatywnym tekstem Katechizmu Kościoła Katolickiego: „Ludzka inteligencja jest niewątpliwie zdolna

do odpowiedzi na pytanie dotyczące początków. Istnienie Boga Stwórcy może być bezbłędnie poznane poprzez Jego dzieła, przy pomocy światła ludzkiego rozumu”. Katechizm dodaje, że: „Bóg, jak wierzymy, stworzył świat w sposób rozumny. Nie jest on produktem żadnej konieczności ani ślepego losu lub przypadku.”

W żalonym nowym zwrocie starej kontrowersji neodarwiniści starają się ostatnio przedstawiać nowego Papieża, Benedykta XVI, jako zwolennika ewolucji. Cytują pewne zdanie, dotyczące wspólnego pokrewieństwa, a pochodzące z dokumentu wydanego w 2004 roku przez Międzynarodową Komisję Teologiczną. Przypominając, że Benedykt był w tym czasie przewodniczącym tej komisji dochodzą do wniosku, że Kościół Katolicki nie ma żadnych zastrzeżeń do „ewolucji” w powszechnym dla biologów rozumieniu tego słowa, czyli w sensie synonimu teorii neodarwinizmu.

Jednak dokument komisji potwierdza odwieczne nauczanie Kościoła Katolickiego co do rzeczywistości zamysłu w przyrodzie. W komentarzu dotyczącym licznych zniekształceń znaczenia listu Jana Pawła o ewolucji z roku 1996, komisja przestrzega przed „używaniem tego listu jako przykrywki dla aprobaty wszystkich teorii ewolucji, włączając w nie teorie neodarwinowskiej proveniencji, które *explicite* zaprzeczają, by Opatrzność Boża miała jakkolwiek przyczynową rolę w rozwoju życia w Kosmosie.

Co więcej, zdaniem komisji „Bezkierunkowy proces ewolucji – wykraczający poza granice Bożej Opatrzności – nie może po prostu zaistnieć”.

Podczas swej intronizacji, parę tygodni temu, Benedykt ogłosił, że: „Nie jesteśmy jakimś przypadkowym i bezsensownym produktem ewolucji. Każdy z nas jest wyrazem myśli Bożej. Każdy z nas stał się upragnionym, ukochanym i wręcz koniecznym”.

Poprzez swą historię kościół bronił prawd wiary danej nam przez Jezusa Chrystusa. Jednak w epoce nowożytnej Kościół Katolicki stał się w zadziwiający sposób bastionem, broniącym również samego ro-

zumu. W XIX wieku Pierwszy Sobór Watykański pouczał świat, świeżo zauroczony „śmiercią Boga”, że ludzkość samym rozumem jest w stanie poznać rzeczywistość Przyczyny Pierwszej, Pierwszego Poruszydela, „Boga filozofów”.

Obecnie, na początku XXI stulecia, w obliczu roszczeń neodarwinizmu i wielorakich hipotez kosmologicznych, wymyślonych po to, by zignorować ogromną oczywistość celowości i projektu odnalezioną przez nowoczesną wiedzę przyrodniczą, Kościół Katolicki znowu będzie bronił ludzkiego rozumu głosząc, że wewnętrzny zamysł dostrzegany w przyrodzie nie jest złudzeniem. Teorie przyrodnicze, które usiłują wymknąć się tej oczywistości projektu przywołując działanie „przypadku i konieczności” nie są wcale naukowe, lecz, jak to ujął Jan Paweł, są kapitulacją ludzkiej inteligencji.



Christoph Schönborn

**Diskusja na temat tekstu
abpa Schönborna**



Józef Zon

Nic nowego w starym sporze *

Wypowiedź Arcybiskupa Wiednia o obrońcach dogmatu neodarwinowskiego odnosi się do światopoglądowego i filozoficznego kontekstu współczesnego ewolucjonizmu w postaci najbardziej rozpowszechnionej i wśród biologów-ewolucjonistów uznawanej za najmniej kontrowersyjną, za najlepiej uzasadnioną danymi m.in. genetyki osobniczej oraz populacyjnej, ekologii i paleontologii. Wspomniany kontekst stanowi materialistyczny monizm, w obrębie którego uznaje się, iż wszelkie postacie życia oraz człowiek pojawiły się jako rezultat ewolucji materii, która jest jedyną rzeczywistością, manifestującą się w rozmaitych postaciach. W ewolucjonizmie darwinowskim przyjmuje się, że czynnikami powodującymi przemiany Wszechświata (w tym pojawianie się rozmaitych nowych układów i powiązań między nimi) są zachodzące przypadkowe zmiany tych układów i zależności między nimi oraz dobór naturalny.

Zagadnienie światopoglądowe: stworzenie czy ewolucja materii

To fundamentalne przeświadczenie i zarazem wynikająca z niego dyrektywa postępowania poznawczego każe odrzucać twierdzenia o celowości, realizującej się nie tylko w przyrodzie żywej, ale przede

*Recenzent: Robert POCZOBUT, Instytut Socjologii Uniwersytetu w Białymstoku.

wszystkim celowości, która odnosiłaby się do Wszechświata jako całości. Wyjaśnianie celowościowe uznaje się za zupełnie bezwartościowe. W jego miejsce proponuje się stosowanie wyjaśniania przy wykorzystaniu praw ujmujących przebieg procesów tak, jakby przebiegały one celowościowo (teleonomia).

Deprecjonuje się więc wyjaśnianie teleologiczne głównie z tego względu, że znajduje ono bezpośredni odpowiednik w teologii naturalnej, którą – zwłaszcza biolodzy i filozofowie przyrody zajmujący się przekształceniami świata żywego – uznają za relikwyt przeszłości. Do tego typu teologii, zdaniem tych badaczy i myślicieli, prowadzi teleologia. Dokładniej mówiąc, chodzi o zaprojektowanie przez Stwórcę postaci Wszechświata, istot żywych, a przede wszystkim człowieka. Tak więc spór nie mieści się w obrębie biologii czy nawet kosmologii, lecz w dziedzinie światopoglądu, którego strukturę szkieletową wyznaczają przekonania i rozstrzygnięcia filozoficzne (przy niektórych typach filozofii ściśle korespondują one z teologią). Istnieje więc konflikt fundamentalnych nastawień. Mogą one wpływać na postać uprawianej nauki (w tym wypadku o czasowej i przestrzennej zmienności form życia); mogą one także z niej czerpać dane służące za uzasadnienie swoich tez.

Są więc dwa skrajne stanowiska światopoglądowe: ewolucjonistyczne i materialistyczne zarazem oraz kreacjonistyczne i teistyczne, nazywane teizmem kreacjonistycznym. Pomijam tu teizm uznający stałość stworzonej struktury przyrody, stanowisko będące obecnie „skamieniałością filogenezy idei”. Pomędzy nimi znajduje się wiele stanowisk pośrednich. Szczególnie interesujące dla mnie jest stanowisko godzące wiedzę o ewolucyjnej zmienności i ewolucyjnym mechanizmie wnoszenia nowości do Wszechświata w określonych fazach jego istnienia z przekonaniem o istnieniu Stwórcy, jego czynną obecnością we Wszechświecie, a szczególnie w życiu poszczególnych ludzi.

Kardynał Wiednia twierdzi, że ani papież Jan Paweł II, ani też wcześniejsze nauczanie Kościoła Katolickiego nie dają podstawy do

podważania przekonania o celowości przyrody. Wręcz przeciwnie: jest wyrazem przekonania, iż bieg spraw Wszechświata nie jest oddany grze przypadku, lecz jest przewidziany w projekcie, którego autorem jest Stwórca.

Albo ewolucja, albo stworzenie! Czyżby?

Nie ja pierwszy stawiam pytanie: czy rzeczywiście nie ma obszaru pośredniego pomiędzy tak zdecydowanie spolaryzowanymi postawami? Czy można zajmować wspomniane stanowisko pośrednie, dające szansę pogodzenia najcenniejszych składników stanowisk obydwu postaw? (Za nieziszczalne uważam przy tym oczekiwanie, że się uniknie ataków, czy też zarzutów niekonsekwencji, kierowanych z obydwu stron sporu).

Myślę zatem, że jest warte zachodu podejmowanie prób możliwie rzetelnego traktowania racji rozumu (nauka plus jej składnik, jakim jest ewolucjonizm) i wiary (religia chrześcijańska i zawarty w Piśmie Św. i tradycji Kościoła przekaz o wszechobecności i czynnej roli Boga, szczególnej pozycji każdego człowieka we Wszechświecie). Co więcej, jestem skłonny uznać, iż warto podejmować takie próby (nawet pomimo ryzyka, iż może okazać się, że wysiłki te zostawią ślad jedynie w obszernym rejestrze przedsięwzięć daremnych, choć podejmowanych w dobrych zamiarach).

W naszych czasach nie można już ignorować rzetelnie ugruntowanej wiedzy o zmienności składników Wszechświata zarówno, co do przyrostu ich zróżnicowania, ich liczby czy też sposobów wzajemnego powiązania. Sposób ich opisu, jaki przedstawiają koncepcje ewolucyjne (pośród których szczególną rolę odgrywa obecnie neodarwinizm), pozwala na zmieszczenie ich wszystkich w ramach jednego dynamicznego schematu. Ten schemat jest niezwykle cennym składnikiem obecnej naszej wiedzy o Wszechświecie. Odrzucenie go spowodowałoby istotne jej zubożenie.

Jednak bezkrytyczne przyjęcie jakiegoś światopoglądu, którego jedną część stanowiłby ewolucjonizm w interpretacji darwinowskiej, a drugą – teza o selekcji naturalnej, oddziałującej na „przypadkową zmienność” jako istotnym składniku mechanizmu przemian, stwarza zagrożenie wykorzystania i nadużycia go w ideologii. Historia tzw. darwinizmu społecznego, który stał się składnikiem narodowego socjalizmu niemieckiego, jest najbardziej jaskrawą ilustracją takiego nadużycia. Do tego bowiem prowadzi zasada traktowania poszczególnych ludzi oraz ich grup jak każdego innego rodzaju istot żywych, które są zróżnicowane, powstały dzięki przypadkowej zmienności, a przy tym podlegały, podlegają i powinny podlegać (to już ideologia!) selekcji. Na marginesie chciałbym zauważyć, że do dziś nauki przyrodnicze są zupełnie bezradne, jeśli by od nich samych oczekiwać odpowiedzi na to, dlaczego wszyscy ludzie mają być sobie równi pod względem praw (co głosi Karta Praw Człowieka), jakie im się przyznaje z racji samego tylko pochodzenia od rodziców-ludzi. Mogą one za to dostarczyć mnogich argumentów za zróżnicowaniem pomiędzy poszczególnymi ludźmi i grupami ludzi, dając tym samym „argumentacyjną pożywkę” dla poglądów oraz ideologii selekcyjnych i rasistowskich. Z drugiej strony literalne odczytywanie Księgi Rodzaju w odniesieniu do rzetelnie nabytej wiedzy z zakresu przyrodznawstwa jest błędem. Ten literalizm przeniesiony w obszar światopoglądu i ideologii z całą pewnością może hamować postęp wiedzy przyrodniczej.

Trzeba więc uznać, że każdy indywidualny człowiek, i struktury społeczne, jakie on tworzy, jest czymś więcej niż organizmem żywym. Jego „wymiarowość” jest bogatsza, tak jak wymiarowość sześciąnu jest bogatsza od wymiarowości prostokątów, trójkątów i punktów powstających na różnych jego przekrojach. Uwidocznienie tej dodatkowej wymiarowości staje się możliwe właśnie dzięki tzw. naukom społecznym, filozofii, teologii i sztuce. Wszystkie one spotykają się w dziedzinie światopoglądu.

A może da się pogodzić ideę Boga-projektanta, zatroskanego swym dziełem, z tezą o ewolucji?

W Księdze Rodzaju jest sformułowanie, które – moim zdaniem – można rozumieć w podany w śródtytule sposób. W odniesieniu bowiem do większości faz stwarzania Bóg uznaje, że to, co stworzył, jest dobre, a szóstego dnia uznaje nawet, że całe dokonane dzieło stwarzania jest „bardzo dobre” (Rdz 1). Czy takie stwierdzenie autora Księgi Rodzaju nie można uznać za świadczące o tym, iż Bóg zachowuje się jak projektant i wykonawca zarazem: poddaje ocenie to, co powstawało dzięki urzeczywistnieniu Jego zamiaru. Być może da się to nawet pogodzić z ideą selekcji – to, co „nie było dobre” nie pozostaje składnikiem dzieła stwarzania?

Oczywiście, w związku z taką interpretacją można postawić pytanie: czy to, co zostało uznane za dobre, było wszystkim, co w ogóle zaistniało na określonym etapie stwarzania, czy tylko pewną częścią bogatszego zestawu? Twierdząca odpowiedź na pierwszą część pytania pokrywa się z tradycyjnym poglądem, że wszystko, co wtedy „wyszło z ręki Boga”, było stworzone bezpośrednio i w postaci doskonałej, w istocie już niezmiennej. Skłonienie się ku drugiej możliwości daje szansę interpretacji ewolucyjnej i teistycznej zarazem. Trudność jednak stanowi implikowana teza o tym, że Bóg powoduje powstawanie tworców nieudanych, które sam ocenia, że „nie są dobre”.

Spodziewam się też, że natychmiast zostanie podniesiony argument, iż zachodzi istotna różnica pomiędzy tym, co powstaje jako rezultat świadomego działania projektanta i jednocześnie sprawcy, a czym innym wybranie tylko ze zbioru różnych jednostek tych, które są najbardziej odpowiednie (albo, dokładniej mówiąc, wyeliminowanie lub dopuszczenie do wyeliminowania mniej odpowiednich). Sądzę, że taka hipoteza stwarza bliższą korespondencję pomiędzy tym treściowym składnikiem Księgi Rodzaju a współczesną filozofią przyrody, uwzględniającą dynamikę wszechświata, na którą nie mogą za-

mykać oczu przedstawiciele wielu dziedzin przyrodoznawstwa. Choć dosłownie rozumiany przekaz o tym, że człowiek został ulepiony przez Boga z prochu ziemi i że Bóg tchnął w jego nozdrza tchnienie życia (Rdz 2, 7), doskonale przystaje do obrazu Projektanta-Wykonawcy pierwszego człowieka, to bardzo daleko znajduje się od tego, co jako wiarygodny opis tego historycznego wydarzenia może zaakceptować współczesny przyrodnik. W odniesieniu do takiego dosłownego rozumienia opisu wydarzeń „na początku” Kościół Katolicki zalecał ostrożność już w końcu XIX w. (encyklika *Providentissimus Deus* – 1892). W połowie ub. stulecia ten ogólny problem został podjęty w encyklice *Humani generis* (1950) w odniesieniu do powstania człowieka jako gatunku i człowieka jako konkretnej osoby. Pierwszy z tych dokumentów – korzystając z rady św. Augustyna – zobowiązuje teologów do obstawania przy prawdzie Pisma św. Jednak w sytuacji wyglądającej na konflikt rzetelnie uzasadnionej prawdy rozumu i prawdy wiary zaleca ten Myśliciel najpierw podjęcie próby wykazania, że twierdzenia uczonych w istocie nie podważają prawdy zawartej w Piśmie. Jeśli to się nie powiedzie, powinni wykazać błędność tych poglądów albo też pozostać przy prawdzie zawartej w Piśmie Św.

W drugim ze wspomnianych dokumentów Papież w dalszym ciągu zachęca do krytycznego dialogu pomiędzy teologami a przyrodnikami, podtrzymując wcześniejsze stanowisko Kościoła w odniesieniu do preferencji prawdy Pisma Św. w stosunku do prawd przyrodoznawstwa, które wyglądają na sprzeczne z nim. Taki dialog podejmowali w swoich pracach m.in. księża profesorowie Kazimierz Kłósak, Tadeusz Wojciechowski oraz Kazimierz Kloskowski, a obecnie kontynuują Michał Heller i abp. Józef Życiński. Sytuacja po 1950 r. zmieniła się więc na tyle, że nie można się dziwić, iż Jan Paweł II w liście do Papieskiej Akademii Nauk (1996) użył sformułowania „teoria ewolucji jest więcej niż hipotezą”. Jednym z ogólnych pytań, organizujących ten dialog, jest pytanie o możliwość pogodzenia teologicznej tezy o czynnym udziale Boga w historii Wszechświata z przyrodniczą (a także filozoficzną) tezą o zachodzeniu i roli w niej procesów ewo-

lucyjnych. Sloganowe uproszczenie tego problemu zawiera się w pytaniu: „przypadek czy celowość”.

Warto w związku z tym zauważyć, że nie jest poprawne uznawanie za rozłączne względem siebie przypadkowości i celowości. Mogą bowiem zachodzić procesy zmierzające do określonego stabilnego stanu (który można uznać za cel), nawet pomimo wpływu na te procesy zdarzeń przypadkowych. Można też zaprojektować cały układ w ten sposób, żeby dzięki akumulacji skutków zdarzeń zupełnie przypadkowych, w określonym czasie z wysokim prawdopodobieństwem, będzie wytwarzany określony produkt czy pożądaný stan układu. Prosty przykład takiej sytuacji może być projekt prostego reaktora chemicznego, w którym część cząsteczek odpowiednio dobranych reagentów, wskutek zupełnie chaotycznych zderzeń, zmienia się w inne cząsteczki. Te z kolei mogą przyspieszać zachodzenie przekształceń, dzięki którym one same powstały. Jak długo procesy zachodzą zgodnie z zamiarem projektanta układu, może on, ale nie musi, ingerować w bieg procesów w reaktorze. Jeśli jednak uzna za właściwe, może poprzez np. zmianę temperatury spowodować zmiany tempa, a nawet jakości procesu. Ten sam skutek może uzyskać poprzez odprowadzanie (eliminowanie) z reaktora molekuł niepożądanego rodzaju. Tak więc typów zaprojektowania może być wiele, poczynając od urzeczywistnienia pomysłu prostej dźwigni, kończąc na pomysłach procesów i struktur skrajnie wyrafinowanych. Wśród tych ostatnich mogą być takie, których niektóre składniki zostały zaprojektowane dzięki wdrożonej zasadzie. Bóg-stwórca w takim ujęciu mógłby być uznany nie tyle za projektanta i wykonawcę każdego pojawiającego się układu we Wszechświecie, ale projektantem procesu przemian Wszechświata, ingerującym w przebieg niektórych faz procesu przekształceń. Wygląda raczej na to, że Bóg posłużył się wyrafinowaną zasadą projektowania, która nie wykluczałaby roli zdarzeń przypadkowych. Wypowiedź A. Einsteina, że „Bóg nie jest złośliwy, lecz wyrafinowany” korespondowałaby z taką propozycją.

To, co jest jego dziełem, to projekt mechanizmu, który nie wyklucza roli zdarzeń i stanów niezwykle wrażliwych na zaburzenia.

Wolna wola człowieka, „włączona w projekt stworzonego Wszechświata, wymagałaby przecież takich subtelnych uzależnień. Dzięki nim właśnie możliwe są niezwykle skomplikowane jej uzależnienia od stanów wewnętrznego i zewnętrznego środowiska, dzięki nim Bóg, poprzez np. wyproszone w modlitwie „muśnięcia” ośrodka decyzyjnego jakiegoś człowieka, może pomagać w podejmowaniu decyzji, których skutki czasami mogą dotyczyć losów milionów innych ludzi.

Satysfakcjonująca wydaje mi się wizja stworzonego wszechświata dynamicznego, o trudnym (albo nawet niemożliwym) do przewidzenia biegu procesów najbardziej elementarnych, ale przy tym ostatecznie jednoznacznej trajektorii procesu globalnego, którego one same są składnikami. W założeniach konstrukcyjnych takiego świata musiały się znaleźć ciągi procesów, które doprowadziły do pojawienia się istot o ciele bardzo zbliżonym do ciała obecnego człowieka. Ciało to zostało po raz pierwszy ubogacone w zasadę (czynnik), dzięki któremu czuje się on tworem odrębnym od wszystkiego innego, wartościowym i zobowiązanym do szanowania wartości; istotą odpowiedzialną i oczekującą odpowiedzialności od istot do siebie podobnych. Warto zauważyć, że Kościół Katolicki, papieskim orzeczeniem zawartym w *Humani generis* (1950), nie uznaje za niewłaściwe dyskusowanie o ewolucyjnym pochodzeniu ciała pierwszych ludzi, jakkolwiek przestrzega przed pochopnością wydawania sądów w tej sprawie, ponadto rezerwuje dla każdej jednostki ludzkiej pozycję wyróżnioną w całej przyrodzie.

Podsumowując: to, co przypadkowe w jednostkowych realizacjach, nie musi wykluczać uporządkowanego biegu procesu, nawet z góry zaprojektowanego, którego to jednostkowe zdarzenie jest składnikiem. Przypadek i projekt globalnego procesu nie wykluczają się tak, jak przypadek i konieczność w opinii adherentów ewolucjonizmu materialistycznego. Można więc bez ryzyka poniesienia uszczerbku na opinii bycia osobą krytyczną, ceniącą osiągnięcia przyrodoznawstwa, być mimo to zwolennikiem poglądu o Projekcie Największym z Możliwych, poglądu, który jest składnikiem m.in. wiary chrześcijańskiej.

Nie zachodziłaby więc sprzeczność pomiędzy tym, co osiągamy dzięki danemu nam rozumowi i zadanemu nam obowiązkowi dobrego nim posługiwania się, a tym, co jest przekazem i wymaganiem wiary religijnej; tym, co Kościół Katolicki od dawna głosi, czego w istocie rzeczy broni kardynał Schönborn i co Jan Paweł II już w pierwszym zdaniu encykliki „Fides et Ratio” (1998) opisuje posługując się metaforą dwu skrzydeł.



Józef Zon



Kenneth R. Miller

Darwin, projekt i wiara katolicka *

Słowa mają znaczenie i to najbardziej w kontekście, w którym należy je odczytywać i rozumieć. 7 lipca 2005 roku, *New York Times* opublikował felieton „Finding Design in Nature” [Odnajdywanie zamysłu w przyrodzie], który rzekomo przedstawiał „oficjalne stanowisko Kościoła Katolickiego na temat ewolucji”. Autor tego felietonu, katolicki kardynał Christoph Schönborn, poprawnie ujął sprawy teologii, ale pomylił się dramatycznie w swoim rozumieniu nauki i celu ruchu „projektu”, który istnieje w Stanach Zjednoczonych. Ponieważ wrogowie nauki w tym kraju opacznie zinterpretują te dobre słowa kardynała, należy właściwie przedstawić tę sprawę.

Jak kardynał Schönborn trafnie zauważa, Kościół katolicki nieustannie sprzeciwia się wizji życia, która wykluczałaby pojęcie Boskiego celu i znaczenia. W nowym stuleciu, jak to ujął, Kościół „bronić będzie ludzkiego rozumu utrzymując, że wewnętrzny zamysł dostrzegany w przyrodzie nie jest złudzeniem”. W odpowiedzi powtórzyłbym słowa Katechizmu mówiące o tym, że naukowe badania, dotyczące „wieku i rozwoju Wszechświata oraz rozwoju istot żywych i pojawienia się człowieka skłaniają nas do jeszcze większego podziwiania wielkości Stwórcy”. Co niewątpliwie jest faktem.

*Kenneth R. MILLER, **Darwin, Design and Catholic Faith**, <http://www.millerandlevine.com/km/evol/catholic/op-ed-krm.html>. Z języka angielskiego za zgodą Autora przełożył Adam GRZYBEK. Recenzent: Józef ZON, Katedra Biologii Teroretycznej Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego.

Ale Kardynał nie ma racji twierdząc, że neodarwinowska teoria ewolucji jest ze swej istoty ateistyczna. Jak mówi, neodarwinizm jest ideologią, według której „niekierowane, niezaplanowane procesy powstawania przypadkowych zmian i doboru naturalnego” dały początek całemu życiu, także naszemu gatunkowi. Należy podkreślić to, że tak właśnie twierdziło wielu ewolucjonistów w swoich znanych pracach na temat „istoty” teorii ewolucji. Ale czy takie twierdzenia stanowią prawdziwe oblicze ewolucji, jak rozumieją ją „poważni naukowcy”, o których mówi Kardynał?

W żadnym razie. Zastanówmy się nad słowami George’a Gaylorda Simpsona, powszechnie uważanego za jednego z głównych architektów syntezy neodarwinowskiej: „Jest to proces [ewolucja] zachodzący całkowicie naturalnie. Osiąga on swój cel bez interwencji kogoś, kto miałby mu go nadać. Proces ten wytworzył wielki plan bez współdziałania jakiegos projektanta. Może tak być, że zainicjowanie tego procesu i prawa fizyki, na podstawie których proces ten działa, posiadają cel i że ten mechanizm zrealizowania planu jest właśnie instrumentem Projektanta – ale o tak głębokim problemie naukowcy, jako tacy, mogą tylko milczeć”.

W rzeczy samej. Tak jak powiedział Jan Paweł II, nauka nie wypowiedziada się na temat ostatecznego celu, który znajduje się poza dziedziną badań naukowych. Oznacza to, że ewolucjonizm biologiczny, zrozumiany poprawnie, nie stwierdza bezcelowości. Nie odnosi się ona do tego, co Simpson nazwał „głębszym problemem”, słusznie pozostawiając go wierze.

Kardynał Schönborn także myli się, udzielając domyślnego poparcia dla ruchu „inteligentnego projektu” w Stanach Zjednoczonych. Neokreacjoniści spod sztandaru inteligentnego projektu, w odróżnieniu od papieży Benedykta XVI i Jana Pawła II, przemawiają przeciwko ewolucji na każdym poziomie, twierdząc, że „projektant” wielokrotnie interweniował, aby bezpośrednio wytworzyć złożone formy istot żywych. Pogląd ten stoi w oczywistej sprzeczności ze słowa-

mi dokumentu Międzynarodowej Komisji Teologicznej¹ z roku 2004, które cytuje Kardynał. W rzeczywistości, dokument ten wyraża żarliwą aprobatę dla „szeroko akceptowanego wyjaśnienia” powstania i ewolucji życia, opisuje pochodzenie wszystkich żywych istot od wspólnego przodka, jako „w zasadzie pewne” oraz powtarza obserwacje Jana Pawła II dotyczące „wzmagającego się poparcia” dla ewolucjonizmu ze strony wielu dziedzin badań.

Co jednak ważniejsze, ten sam dokument wyraża się krytycznie na temat tego, jak powinniśmy interpretować badania naukowe, odnoszące się do złożoności życia: „tego, czy dostępne dane pozwalają wnioskować o słuszności projektu czy przypadkowości, nie da się ustalić na gruncie teologii. Ale należy zauważyć, że zgodnie z katolickim rozumieniem boskiej przyczynowości, prawdziwą przygodność w porządku stworzenia można pogodzić z celową boską opatrnością”.

Właśnie tam, w tym prostym poglądzie, znaleźć można istotę zgodności pomiędzy ewolucjonizmem a teologią katolicką. Samą istotą ewolucji, czyli „przygodność w porządku stworzenia”, da się całkowicie pogodzić z wolą Boga. Ten oficjalny dokument Kościoła jeszcze raz podkreśla stwierdzenie, że „nawet wynik prawdziwie przygodnego procesu naturalnego mimo to może być częścią Boskiego planu stworzenia”. A ewolucja, jak uwypukla to doskonale Stephen Jay Gould w swoich pismach, jest prawdziwie przygodnym i naturalnym procesem.

Zatroskanie papieża Benedykta, wyrażone w jego wcześniejszych pismach i w jego homilii inauguracyjnej, nie dotyczy samej ewolucji, ale tego, jak ewolucję należy postrzegać we współczesnym nam świecie. Ewolucja biologiczna doskonale pasuje do tradycyjnego katolickiego rozumienia tego, jak przygodne naturalne procesy da się rozumieć jako część Boskiego planu, podczas gdy filozofie „ewolucjonistyczne”, które zaprzeczają działalności Boga, nie pasują do

¹ http://www.vatican.va/roman_curia/congregations/cfaith/cti_documents/rc_con_cfaith_doc_20040723_communion-stewardship_en.html.

tego rozumienia. Trzech papieży, począwszy od Piusa XII, wyraziło się na ten temat niezwykle jasno.

List Jana Pawła II do Papieskiej Akademii Nauk z 1996 roku,² który – co jest dziwne – kardynał Schönborn uważa za „nieistotny” nosi wspaniały tytuł „Prawda nie może stać w sprzeczności z Prawdą”. W tym liście zmarły niedawno papież, pisząc w tradycji św. Augustyna i św. Tomasza z Akwinu, potwierdza zaangażowanie kościoła na dwóch płaszczyznach, naukowej racjonalności i najgłębszego duchowego rozumienia ostatecznego znaczenia i celu życia. Tak jak inni naukowcy wyznający wiarę katolicką, dostrzegam plan i cel Stworzyciela, które realizują się w naszym Wszechświecie. Widzę planetę tętniącą ewolucyjnymi możliwościami, ciągle stwarzanie, w którym Boska opatrzność wyraża się w każdej żywej istocie. Widzę naukę, która mówi nam, że rzeczywiście istnieje projekt życia. A imieniem tego projektu jest ewolucja.



Kenneth R. Miller

² <http://www.christusrex.org/www1/pope/vise10-23-96.html>.



George V. Coyne SJ

Przypadek jako metoda Boskiego stwarzania *

Kardynał Christoph Schönborn twierdzi, że przypadkowa ewolucja jest niezgodna z wiarą w Boga Stwórcę. W niniejszym artykule jednoznacznie odrzucającym ten pogląd, naczelny astronom Watykanu mówi, że nauka odzwierciedla nieskończony zamysł Boga.

Wygląda na to, że zmaćnane wody stosunków między Kościołem a nauką nigdy się nie oczyszczą. Pomimo najlepszych starań Jana Pawła II i Benedykta XVI, gdy był on jeszcze kardynałem Ratzingerem, nadal toczy się walka o położenie kresu mitom, błędom i nieporozumieniom. Nawet dziś jeszcze wzbudza niepokój myśl o tym, jak potraktowano Galileusza. Jest tak nadal pomimo utworzenia Komisji ds. Galileusza, mającej zbadać proces tego badacza, po tym, jak Jan Paweł II zdał sobie sprawę, że wielu przedstawicieli świata nauki wciąż utrzymuje, iż pomiędzy Kościołem i nauką nieusuwalna wrogość.

Zadaniem Komisji w tej sprawie było chłodne i obiektywne zbadanie argumentów za i przeciw w celu ocenienia, po której stronie leży odpowiedzialność – Kościoła czy Galileusza. Jednakże, wedle niemal jednomyślnej opinii społeczności historyków i filozofów nauki, prace Komisji nie w pełni spełniły oczekiwania papieża.

* George V. COYNE SJ, „God’s Chance Creation”, *The Tablet*, 6 August 2005, <http://www.thetablet.co.uk/cgi-bin/register.cgi/tablet-01063>. Z języka angielskiego za zgodą Autora przełożył Dariusz SAGAN. Recenzent: Józef ZON, Katedra Biologii Teoretycznej Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego.

Kolejną próbą złagodzenia podziałów między Kościołem a nauką było wydanie przez Międzynarodową Komisję Teologiczną, kierowaną przez kardynała Ratzingera niespełna rok przed wybraniem go na urząd papieża, długiego oświadczenia, w którym nie widział on żadnej niezgodności między Boskim opatrnościowym planem stworzenia a rezultatami nie rządzonego koniecznością procesu ewolucyjnego w przyrodzie.

Obecnie wody ponownie zostały zmacone opublikowaniem w *The New York Timesie* z 7 lipca 2005 roku artykułu autorstwa kardynała Wiednia, Christoha Schönborna. Schönborn jest powszechnie znaną i wpływową postacią w Kościele, którego profesorem był kiedyś obecny papież Benedykt XVI. W tym artykule Schönborn twierdzi przede wszystkim, że ewolucjonizm neodarwinowski w istocie nie jest zgodny z wiarą Kościoła w Boski cel i projekt stworzenia. Wypowiadając to twierdzenie, kardynał uznaje za „dość niejasny i bez znaczenia” epokowy list Jana Pawła II z 1996 roku, skierowany do Papieskiej Akademii Nauk, w którym oświadczył on, że teoria ewolucji nie jest już tylko hipotezą, po czym – nie widząc w tym żadnej niezgodności – przeszedł do wskazania rozsądnych implikacji, płynących z tego wniosku dla wiary religijnej.

Dlaczego wydaje się więc, że Kościół uparcie stroni od prób nawiązania dialogu ze społecznością naukowców, wierzących lub niewierzących? Wygląda na to, iż Kościół opanowała obawa, że Wszechświat, który według ustaleń naukowców ewoluuje od 13.7 miliarda lat od chwili Wielkiego Wybuchu i w którym życie, począwszy od najprymitywniejszych postaci, powstałych około 12 miliardów lat po Wielkim Wybuchu, ewoluuje w procesie losowych mutacji genetycznych i doboru naturalnego, wymyka się Boskiemu zwierzchnictwu. Obawa ta jest pozbawiona podstaw. Nauka jest całkowicie neutralna pod względem filozoficznych i teologicznych implikacji, które można wyciągnąć z jej wniosków. Te wnioski zawsze można korygować. To dlatego nauka jest tak ciekawą przygodą, a naukowcy tak interesującymi istotami. Ten jednak, kto na gruncie religijnym przeczy najlepszym

osiągnięciom dzisiejszej nauki, żywi ową bezpodstawną obawę, o której przed chwilą wspomniałem.

Być może następujący obraz Boskiej relacji do stworzonego Wszechświata, takiego jaki jest widziany przez naukę i interpretowany przez człowieka wierzącego, pomoże złagodzić tę obawę. We Wszechświecie, ukazywanym przez naukę, działają zasadniczo trzy procesy: przypadek, konieczność i płodność Wszechświata. Klasyczne pytanie, czy istota ludzka powstała przez przypadek i dlatego Bóg jest niepotrzebny, lub czy też powstała z konieczności, a zatem poprzez działanie projektującego Boga, straciło sens. Dlatego jakakolwiek próba odpowiedzi na nie jest skazana na porażkę. Dobrze obecnie ustalona przez naukę płodność Wszechświata jest istotnym elementem, w świetle którego należy postrzegać znaczenie przypadku i konieczności. We Wszechświecie, który liczy sobie 13.7 miliarda lat i zawiera 10^{22} gwiazd, procesy przypadkowe i konieczne nieustannie wchodzą ze sobą w interakcje. Gwiazdy te „żyjąc” i „umierając” wyrzucają w Wszechświat całą masę koniecznych do życia pierwiastków chemicznych. W swych termojądrowych piecach gwiazdy przemieniają lżejsze pierwiastki na pierwiastki cięższe. Nie ma innej drogi otrzymania na przykład dużej ilości węgla, który jest niezbędny do uformowania paznokcia u nogi, jak tylko poprzez procesy termojądrowe w gwiazdach. Jesteśmy dosłownie zrodzeni z pyłu gwiazdnego.

Jak do tego doszło? Rozpatrzmy jeden prosty przykład: dwa atomy wodoru spotykają się w młodym Wszechświecie. Z konieczności (zgodnie z prawami łączenia chemicznego) powinny one utworzyć cząsteczkę wodoru. Przypadek jednak sprawia, że temperatura i warunki ciśnieniowe nie są w tej chwili właściwe do połączenia atomów. Błąkają się więc po Wszechświecie, aż wreszcie połączą się ze sobą. A takich atomów, znajdujących się w takiej sytuacji, są tryliony trylionów. Oczywiście, dzięki współdziałaniu przypadku i konieczności utworzy się wiele cząsteczek wodoru i ostatecznie wiele z nich połączy się z tlenem, tworząc wodę i tak dalej, aż powstaną bardzo złożone molekuly i najbardziej skomplikowana struktura, jaką zna na-

uka: ludzki mózg. Choć nauka nie może twierdzić, że poznała wszystkie ogniwa w tym łańcuchu ewolucyjnym, a tym bardziej przejście do organizmów żywych, istnieje mocne świadectwo na rzecz dużego stopnia ciągłości w całym tym procesie. Węgiel, na przykład, który obficie występuje zarówno w biotycznych, jak i w niebiotycznych systemach, ma zdumiewające właściwości wiązania, które są niezbędne do życia w znanej nam postaci. Termodynamika działa w ten sam sposób zarówno w świecie nieożywionym, jak i w ożywionym. Proces przechowywania i przekazywania informacji w układach nieożywionych i ożywionych jest bardzo podobny. Życie rozpoczęło się na Ziemi, która uformowała się około 4.5 miliarda lat temu, mniej więcej w ciągu pierwszych 400 milionów lat, czyli proces wytworzenia życia był względnie szybki. W rzeczywistości, badania nad pochodzeniem życia mogą być daremne. Z punktu widzenia nauki może nie być żadnego wyraźnego pochodzenia, żadnego wyraźnego progu między tym, co nieożywione, a tym, co ożywione.

Proces ciągłej ewolucji, zwany przez naukowców wzrostem złożoności chemicznej, ma pewną wewnętrzną, naturalną kierunkowość, która przejawia się w tym, że im bardziej organizm staje się złożony, tym bardziej zdeterminowana jest jego przeszłość. Nie oznacza to koniecznie, że musi istnieć osoba kierująca tym procesem, ani że ów proces jest z konieczności „niekierowanym, nieplanowanym procesem przypadkowych zmian i naturalnej selekcji”, jak opisuje go kardynał Schönborn. Za kierunkowość procesu ewolucji odpowiedzialna jest właśnie płodność Wszechświata oraz współdziałanie w nim przypadku i konieczności. Tyle ma do powiedzenia nauka.


Człowiek wierzący zapytuje teraz, gdzie w tym scenariuszu naukowym miejsce dla Boga Stwórcy? Jeśli ktoś wierzy w oparty na miłości związek Boga z jego stworzeniem, a szczególnie z istotami ludzkimi, stworzonymi na jego obraz i podobieństwo, oraz respektuje opisaną powyżej naukę, to istnieją wspaniałe okazje do odnowienia wiary w Boski związek z jego stworzeniem.

Źle się stało, że kreacjonizmem nazywa się pewną fundamentalistyczną, dosłowną, naukową interpretację Księgi Rodzaju. Wiara judeochrześcijańska jest skrajnie kreacjonistyczna, ale w zupełnie odmiennym sensie. Jest ona zakorzeniona w przekonaniu, że wszystko zależy od Boga, albo lepiej – wszystko jest darem od Boga. Wszechświat nie jest Bogiem i nie może istnieć niezależnie od Boga. Ani panteizm, ani naturalizm nie są prawdziwe. Jeśli jednak skonfrontujemy to, co wiemy o naszym pochodzeniu na gruncie nauki, z religijną wiarą w Boga Stwórcę – czyli jeśli poważnie traktujemy osiągnięcia współczesnej nauki – trudno uwierzyć, że Bóg jest wszechpotężny i wszechwiedzący w sensie głoszonym przez wielu filozofów scholastycznych. Z punktu widzenia osób wierzących nauka mówi o Bogu, który musi być bardzo odmienny od Boga widzianego ich oczami.

Ten nacisk na naszą wiedzę naukową nie jest równoznaczny z nakładaniem jakiegoś ograniczenia na Boga. Nic podobnego. Ukazujemy w ten sposób Boga, który stworzył Wszechświat, zawierający w sobie pewien dynamizm, dzięki czemu partycypuje on w samej kreatywności Boga. Taki pogląd na stworzenie można znaleźć we wczesnych pismach chrześcijańskich, zwłaszcza w komentarzach św. Augustyna do Księgi Rodzaju. Jeżeli ludzie wierzący respektują osiągnięcia współczesnej nauki i najlepszych współczesnych badań biblijnych, muszą odrzucić pojęcie Boga dyktatora lub Boga projektanta, newtonowskiego Boga, który stworzył Wszechświat jako regularnie tykający zegar. Być może lepiej postrzegać Boga jako rodzica albo jako kogoś, kto wypowiada krzepiące i podtrzymujące na duchu słowa. Pismo Święte jest bardzo bogate w takie myśli. Przedstawia ono, rzeczywiście antropomorficznie, Boga, który się gniewa, karze, Boga, który czuwa nad Wszechświatem i staje się wcielonym Słowem, Chrystusem. Objawienie Boga w Księdze Pisma Świętego odzwierciedli się w naszej wiedzy o Wszechświecie w tym sensie, że – jak lubił mawiać Galileusz – Księga Pisma Świętego i Księga Natury mówią o tym samym Bogu.

Teologowie dysponują już koncepcją ciągłego stwarzania Boskiego, przy pomocy której można badać implikacje płynące ze

współczesnej nauki dla wiary religijnej. Bóg działa we Wszechświecie. Wszechświat ma pewną własną witalność, podobnie jak dziecko. Ma on zdolność reagowania na czułe i krzepiące słowa. Gdy dziecko trzymane jest w dyscyplinie, zachowujemy i wzbogacamy jego indywidualny charakter i jego własną pasję życia. Rodzic musi pozwolić dziecku dorosnąć, by dokonywało swoich własnych wyborów i by w życiu podążało własną drogą. Słowa dające życie są bogatsze niż rozkazy i informacja. Możemy sobie wyobrazić, że Bóg zajmuje się Wszechświatem, posługując się takimi właśnie sposobami.

Obrazy te są niewyraźne, jak jednak inaczej mamy mówić o Bogu? Boga możemy poznać tylko poprzez analogię. Wszechświat, poznany przez współczesną naukę, stanowi jedną z dróg zdobywania analogicznej wiedzy o Bogu. Ci, którzy wierzą, że współczesna nauka mówi nam coś o Bogu, stają w obliczu wyzwania, wzbogacającego wyzwania dla tradycyjnych przekonań o Bogu. W swojej nieskończonej wolności Bóg nieustannie stwarza świat odzwierciedlający tę wolność na wszystkich poziomach procesu ewolucyjnego, zmierzającego do coraz większej złożoności. Bóg pozwala światu być takim, jakim się staje w swojej ciągłej ewolucji. On nie interweniuje bez przerwy, ale raczej pozwala, uczestniczy, kocha. Czy takie myślenie należycie zachowuje szczególny charakter, przypisywany przez myśl religijną wyłonieniu się nie tylko życia, lecz także ducha, unikając jednocześnie prymitywnego kreacjonizmu? Tylko dalszy dialog odpowie na to pytanie. Nie powinniśmy jednak przerywać dialogu i jeszcze bardziej mącić już zmacone wody w obawie, że jeśli zaakceptujemy to, co najlepsze we współczesnej nauce, to porzucimy też Boga. 

George V. Coyne SJ



Martin Hilbert

Darwinowskie podziały. Papież, kardynał, jezuita i ewoluująca debata nad pochodzeniem *

Dla naszego zbawienia nie robi żadnej różnicy, czy geometria Wszechświata jest euklidesowa, czy mechanika kwantowa stanowi ostatnie słowo w fizyce atomowej, albo czy teoria Wielkiego Wybuchu jest poprawnym modelem rozwoju Wszechświata. Teorie te świadczą o potędze ludzkiego intelektu, ale niewielu ludzi uważa, że mają one jakieś znaczenie dla spraw związanych z wiarą i moralnością.

Teoria ewolucji, z drugiej strony, mówi coś o pochodzeniu człowieka i dlatego może, przynajmniej teoretycznie, wchodzić w konflikt z dogmatami religii. Choć Kościół katolicki rzadko wypowiada się na

* Martin HILBERT, „Darwin’s Divisions. The Pope, the Cardinal, the Jesuit & the Evolving Debate About Origins”, *Touchstone: A Journal of Mere Christianity*, June 2006, <http://touchstonemag.com/archives/article.php?id=19-05-028-f>. Z języka angielskiego za zgodą Autora i Redakcji (www.touchstonemag.com) przełożył Dariusz SAGAN. Recenzent: Józef ZON, Katedra Biologii Teoretycznej Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego. Polskie przekłady niektórych cytatów zawartych w tekście pochodzą z następujących źródeł: Jan Paweł II, „Orędzie życia. Przesłanie Ojca Świętego do członków Papieskiej Akademii Nauk”, *W Drodze* 1997, nr 9 (289), s. 43-46; Christoph SCHÖNBORN, „Odnajdywanie zamysłu w przyrodzie”, przeł. Piotr Lenartowicz SJ, *Filozoficzne Aspekty Genezy* 2005/2006, t. 2/3, s. 19-22, <http://www.nauka-a-religia.uz.zgora.pl/index.php?action=tekst&id=72>; George V. COYNE SJ, „Przypadek jako metoda Boskiego stwarzania”, przeł. Dariusz Sagan, *Filozoficzne Aspekty Genezy* 2005/2006, t. 2/3, s. 39-44, <http://www.nauka-a-religia.uz.zgora.pl/index.php?action=tekst&id=91>.

temat teorii naukowych, od czasu do czasu przerywa milczenie, by poruszyć kwestię ewolucji biologicznej. Kościół czyni tak, gdy dostrzega, że niektórzy katolicy uznają prawdziwość teorii naukowej, która przeczy jakiejś ważnej doktrynie chrześcijańskiej, dotyczącej człowieka i jego pochodzenia.

Jak powszechnie wiadomo, darwinizm stał się właśnie takim alternatywnym ujęciem stworzenia. Zarówno teoria klasyczna, jak i rozszerzona synteza neodarwinowska (która obejmuje genetykę, statystykę i biologię molekularną) głoszą, że widoczny w świecie projekt może być rezultatem ślepych sił. Mimo iż niektórzy darwińscy i neodarwińscy mogą zaprzeczać, że ich teoria eliminuje Boga, większość z nich jest – świadomie lub nie – wulgarnymi materialistami.

Obie grupy (rozdzielenie między nimi nie jest w tym momencie ważne) oferują materialistyczne wyjaśnienie dla zdarzeń, które chrześcijanie znają pod nazwą stworzenia i upadku. Uważają oni, że ludzką inteligencję, wolę, a nawet moralność da się w pełni wyjaśnić w kategoriach przyczyn materialnych. Teoria ta dostarcza własnego wyjaśnienia brutalności i lubieżności ludzkiej, śmierć pojmując natomiast jako część procesu, który nas stworzył.

Kościół nie jest upoważniony do udzielania naukowych odpowiedzi na pytania biologiczne. Wskazuje jednak na to, że pewne twierdzenia darwinistów należą do dziedziny materialistycznej metafizyki, która przybiera pozór naukowości, gdyż Kościół wie, że jeśli zachowa milczenie na temat jakiejś pochodzącej od Boga prawdy – w tym wypadku dotyczącej natury człowieka – owa prawda wkrótce popadnie w zapomnienie i zastąpią ją stale ulegające zmianie dogmaty materialistycznej nauki.

Kościół katolicki i tak był zadziwiająco powściągliwy w swoich wypowiedziach na ten temat, jeśli zważymy, że teorię Darwina wykorzystywano do ugruntowania podstaw pewnych katastrofalnych światopoglądów, takich jak nazizm czy komunizm. Teoria ta nigdy nie odpowiadała Kościołowi w pełni, ale – być może bojąc się złej prasy

tego typu, który pojawił się wskutek potępienia Galileusza – zwykle wolał mieć do czynienia z teologami, którzy z entuzjazmem przyjmowali ideę ewolucji, przebiegającej dyskretniejszymi drogami niż poprzez władcze interwencje.

Papieskie zezwolenie

Zdarzały się jednak pewne wyjątki. Pierwszym z nich był krótki ustęp encykliki *Humani Generis* (1950), w której papież Pius XII zezwolił teologom i naukowcom katolickim rozważać *możliwość*, iż ludzkie ciało wyewoluowało z istniejących wcześniej form życia, pod warunkiem, że będą otwarcie analizować wszystkie świadectwa empiryczne – za i przeciw.

Jednocześnie papież podkreślił, że każda dusza ludzka bez wyjątku jest bezpośrednio stwarzana przez Boga. Teoria ewolucji może stanowić wyjaśnienie powstania ciała, ale na pewno nie może wyjaśnić pochodzenia duszy.

Pius XII odrzucił ponadto poligenizm – teorię głoszącą, że rasa ludzka miała wielu „pierwszych” rodziców – ponieważ „nie jest widoczne, jak taką opinię można pogodzić z tym, co źródła prawdy objawionej oraz dokumenty Urzędu Nauczycielskiego Kościoła mówią o grzechu pierworodnym, który wywodzi się od grzechu faktycznie popełnionego przez jedną osobę, Adama, i który z pokolenia na pokolenie jest przekazywany wszystkim ludziom i dla wszystkich jest jak ich grzech własny”.

Ludzie wierzący musieli czekać niemal pięćdziesiąt lat, aż do roku 1996, na następny akt papieskiego poparcia dla teorii ewolucji, którym był list Jana Pawła II do Papieskiej Akademii Nauk. List ten był często cytowany, głównie przez wzgląd na następujące zdanie: „Dzisiaj, prawie pół wieku po publikacji encykliki [*Humani Generis*], nowe zdobycze nauki każą nam uznać, że teoria ewolucji jest czymś więcej niż hipotezą”. W większości czołowych środków masowego

przekazu pojawiały się wiadomości pod nagłówkiem „Papież akceptuje darwinizm”, sugerujące, że Kościół w końcu przystał do czasów współczesnych.

Ostatnio temat ewolucji i Kościoła ponownie stał się godny uwagi dla mediów. Przede wszystkim, Benedykt XVI postanowił wspomnieć o ewolucji w homilii wygłoszonej podczas mszy inauguracyjnej swego papieskiego pontyfikatu: „Tylko wtedy, gdy spotykamy żywego Boga w Chrystusie, możemy poznać, czym jest życie. Nie jesteśmy przypadkowym i pozbawionym znaczenia wytworem ewolucji. Każdy z nas jest owocem zamysłu Bożego. Każdy z nas jest chciany, każdy miłowany, każdy niezbędny”.

Wyglądało to na bezpośrednią reakcję na dogmat darwinowski, który najwyraźniej został przedstawiony w często czytanej książce **Meaning of Evolution**: „Człowiek jest rezultatem pozbawionego celu, przyrodniczego procesu, który nie miał go na myśli”. Fakt, że nowy papież wspomniał o teorii ewolucji w tak ważnym momencie, świadczy o tym, iż uświadamia on sobie jej ogromny (i zgubny) wpływ na to, jak człowiek pojmuje samego siebie i swój związek z Bogiem.

Abdykacja rozumu

Kilka miesięcy później, 7 lipca *New York Times* opublikował artykuł o neodarwinizmie, którego autorem był kardynał Christoph Schönborn, arcybiskup Wiednia. Schönborn, były uczeń Josepha Ratzingera i główny redaktor **Katechizmu Kościoła Katolickiego**, wskazywał, że media wypaczyły treść listu Jana Pawła II do Papieskiej Akademii Nauk.

Media pragną sprzedawać informacje, nie odróżniają więc stopnia ważności związanego z tymi różnymi aktami poparcia dla ewolucjonizmu. Oczywiście, teologowie katoliccy również dyskutują między

sobą na temat stopnia ważności poszczególnego sposobu nauczania, ale możemy bezpiecznie uznać, że encyklika, taka jak *Humani Generis*, ma znacznie większe znaczenie niż wypowiedź podczas audyencji generalnej czy nawet list do Papieskiej Akademii Nauk.

Odniesienia do ewolucji w homiliach, nawet w ważnych homiliach papieskich czy wstępnych artykułach napisanych przez kardynałów, nie mogą służyć do rozstrzygnięcia zagadnień doktrynalnych. Mogą jednak wskazywać na to, jak Kościół rozumie pewne swoje nauki. Mogą też być skutecznym środkiem do przypominania osobom wierzącym o tym, co Kościół naucza, i do angażowania ogółu ludzi w dialog na ważne tematy.

We wstępnym artykule zatytułowanym „Odnajdywanie zamysłu w przyrodzie” Schönborn stwierdził, że akceptacja darwinizmu jest równoznaczna z abdykacją rozumu, co miał dać wyraznie do zrozumienia Jan Paweł II w mowie wygłoszonej podczas audyencji generalnej, która odbyła się jedenaście lat przed napisaniem listu do Papieskiej Akademii Nauk. Papież powiedział, że „Ewolucja form żywych, której etapy i mechanizmy bada przyrodznawstwo, ujawnia zachwycającą wewnętrzną celowość”. Ta celowość „kieruje tymi bytami bez ich udziału i bez wpływu z ich strony” i dlatego „skłania człowieka do przypuszczeń o istnieniu Umysłu, który jest ich wynalazcą, ich stwórcą”.

Tym wszystkim wskazówkom istnienia Boga Stwórcy niektórzy przeciwstawiają moc przypadku lub mechanizmów właściwych materii. Mówienie o przypadku w Kosmosie, który jest tak bardzo złożony w swoich elementach i tak cudownie celowy w swoim [dynamizmie] życia, oznaczałoby rezygnację z poszukiwania wyjaśnienia tego, co w tym świecie dostrzegamy. Byłoby to uznanie skutków bez przyczyny. Byłaby to abdykacja naszej ludzkiej inteligencji, wyrzekającej się poszukiwań i dążenia do rozwiązywania problemów.

Używając słowa „celowość”, Jan Paweł II, który był filozofem, w pełni uświadamiał sobie, że opowiada się za istnieniem projektu w

przyrodzie i projektanta przyrody. Schönborn również wdał się w spór, zwracając uwagę na pewne niebezpieczeństwo neodarwinizmu: degradację ludzkiego rozumu poprzez wykluczenie, by był on zdolny do dostrzeżenia projektu.

Kardynała szczególnie irytowały próby uczynienia darwinisty z Benedykta XVI. Kardynał Ratzinger był przewodniczącym Międzynarodowej Komisji Teologicznej, która w 2004 roku opublikowała **Communion and Stewardship: Human Persons Created in the Image of God**, dokument poświęcony m.in. analizie znaczenia teorii ewolucji dla wiary katolickiej. Niektórzy uznali, iż dokument ten jest przychylny neodarwinizmowi, i stąd wziął się argument, że Benedykt nie widzi w tej teorii żadnego problemu. W odpowiedzi Schönborn przytoczył słowa Benedykta XVI, które wypowiedział on w trakcie homilii inauguracyjnej.

Wściekłość Coyne'a

W wywiadzie telefonicznym, udzielonym po ukazaniu się artykułu w *New York Timesie*, Schönborn powiedział, że chociaż jego artykuł nie był zatwierdzony przez Watykan, kilka tygodni przed objęciem przez Ratzingera urzędu papieża rozmawiał z nim o tym, co uważa za nieporozumienia związane z poglądem Kościoła na teorię ewolucji, a przyszły papież zachęcił go do wyjaśnienia tych nieporozumień.

Podczas wywiadu Schönborn przyznał, że był rozzłoszczony postawą osób, które uczą, iż ewolucjonizm neodarwinowski jest zgodny z wiarą katolicką. „Idea ewolucji, jeśli ją rozumieć jako pochodzenie od wspólnego przodka, może być prawdziwa, lecz rozumiana w sensie neodarwinowskim jako niekierowany i nieplanowany proces powstawania przypadkowych zmian i naturalnej selekcji nie może być prawdziwa”.

Podczas gdy kardynał był rozzłoszczony z powodu nieporozumień związanych z poglądami Jana Pawła i Benedykta, dyrektor Obserwatorium Watykańskiego, ojciec George Coyne SJ, był wściekły z powodu artykułu kardynała. W eseju zatytułowanym „Przypadek jako metoda Boskiego stwarzania”, opublikowanym na początku sierpnia w angielskim magazynie katolickim *The Tablet*, oskarżył on kardynała, że jeszcze bardziej mąci już „zmażone wody stosunków między Kościołem a nauką”, gdyż atakuje „to, co najlepsze we współczesnej nauce”.

Coyne przypomniał sprawę Galileusza jako przykład tego, co rozumie on przez niekompetentne zapatrywanie się na stosunki między Kościołem a nauką. Co do teorii ewolucji, uznał on, że dokument **Communion and Stewardship** był krokiem we właściwym kierunku. Artykuł Schönborna, z drugiej strony, ponownie naprowadzał Kościół na kolizyjny kurs z nauką.

Próby uniknięcia niepotrzebnego antagonizmu są godne pochwały, ale analiza Coyne’a napotyka dwa poważne problemy. Pierwszy polega na tym, że Coyne błędnie sądzi, iż artykuł Schönborna przeczy poglądom Jana Pawła II i treści dokumentu sporządzonego przez Międzynarodową Komisję Teologiczną. Drugi problem wiąże się z twierdzeniem Coyne’a, że nauka jest neutralna w stosunku do religii, któremu później wyraźnie sam przeczy, pisząc, że osiągnięcia współczesnej nauki zmuszają nas do skorygowania naszych koncepcji Boskiej wszechwiedzy i wszechmocy. Coyne nie jest ani uważnym czytelnikiem, ani dbającym o konsekwencję filozofem.

Kompetencja teologii

Przyjrzyjmy się błędowi Coyne’a. W swym napisanym w 1996 roku liście do Papieskiej Akademii Nauk Jan Paweł II rzeczywiście stwierdził, że teoria ewolucji jest czymś więcej niż hipotezą, a jego dalsze uwagi wyraźnie wskazują, iż był on przekonany o różnicy

między współczesną florą i fauną, a tą z wcześniejszych epok i że współczesna flora i fauna wywodzi się z form ancestralnych.

Jednakże pokreślił również, że choć „teoria ewolucji” może być czymś więcej niż hipotezą, nie dotyczy to darwinowskiego wyjaśnienia przebiegu ewolucji. „W rzeczywistości należy mówić nie tyle o *teorii*, co raczej o *teoriach* ewolucji”, napisał papież.

Ich wielość wynika z jednej strony z różnych sposobów wyjaśniania mechanizmu ewolucji, a z drugiej – z różnych filozofii, które stanowią ich punkt odniesienia. Istnieją mianowicie interpretacje materialistyczne i redukcjonistyczne, a także interpretacje spirytualistyczne. Ich ocena należy do kompetencji filozofii, a dalej – do kompetencji teologii.

W kolejnym fragmencie listu papież posłużył się zasadami antropologii teologicznej, by odrzucić ujęcie darwinowskie. Cytując encyklikę *Humani Generis* Piusa XII, *Summę Teologii* św. Tomasza z Akwinu i Konstytucję duszpasterską z II Soboru Watykańskiego *Gaudium et Spes*, stwierdził: „te teorie ewolucji, które inspirując się określoną filozofią uważają, że duch jest wytworem sił materii ożywionej lub prostym epifenomenem tejże materii, są nie do pogodzenia z prawdą o człowieku. Co więcej, nie są w stanie uzasadnić godności człowieka”.

Jest nieprzeniknioną zagadką, jak ktokolwiek mógł przeczytać ten list Jana Pawła II i pomyśleć, że Kościół akceptuje darwinizm. Schönborn nie miał racji uznając ten list za nieważny – stwierdza on przecież coś więcej niż encyklika *Humani Generis*, gdyż ocenia, że świadectwa na rzecz cielesnej przemiany gatunków są dość przekonujące. Kardynał ma jednak absolutną rację narzekając, że nieporozumieniem jest uznawanie listu papieża za przychylny wobec ewolucjonizmu darwinowskiego.

Przygodność związana z Bogiem

Dokument Międzynarodowej Komisji Teologicznej może na pierwszy rzut oka sprawiać wrażenie bardziej przychylnego wobec darwinowskiej teorii ewolucji (i twierdzenia Coyne'a), gdyż uznaje on możliwość, że dane empiryczne mogą wykazać istnienie procesów i potencjalności w przyrodzie, które są w stanie funkcjonować jako (wtórne) przyczyny powstania złożoności struktur biologicznych. Komisja stwierdza jednak także, że

z perspektywy katolickiej neodarwiniści, którzy uważają, że losowa zmienność genetyczna i dobór naturalny świadczą o tym, iż proces ewolucji nie jest w żaden sposób kierowany, wykraczają poza to, co może wykazać nauka. Przyczynowość Boska może uczestniczyć w procesie, który jest *zarówno* przygodny, jak i kierowany. Mechanizm ewolucyjny, który jest przygodny, może być przygodny tylko z woli Boga. Niekierowany proces ewolucyjny – taki, który nie podlega Bożej opatrności – po prostu nie może istnieć.

Nie ma tu mowy o niczym nowym i poglądu takiego można nawet dopatrzeć się w przytoczonym w dokumencie cytacie ze św. Tomasza. Pogląd ten jest równie stary jak teologiczny problem pogodzenia opatrności Bożej z przygodnymi zdarzeniami lub wolnością działania.

Komisja była świadoma problemów związanych z wyjaśnianiem aktualnie nieznanymi łańcuchów przyczynowych poprzez odwoływanie się do Boga: jest to tzw. argument na rzecz istnienia Boga, ujawniającego się w lukach wiedzy, który osoby religijne wprawia zazwyczaj w zakłopotanie, gdy rozwijająca się nauka dostarcza alternatywnego rozwiązania, w wiarygodny sposób wypełniającego te luki. Niemniej jednak dokument Komisji podkreśla, że istnieją luki ontologiczne, odmienne od luk w wyjaśnianiu, wymagające Boskiej interwencji:

Działając pośrednio poprzez łańcuchy przyczynowe, rozwijające się od początku historii kosmosu, Bóg przygotował drogę dla tego, co papież Jan Paweł II nazywał „skokiem ontologicznym... momentem przejścia do sfery duchowej”. Choć nauka może badać owe łańcuchy przyczynowe, to do teologii należy umieszczenie ujęcia specjalnego stworzenia duszy ludzkiej w ramach wielkiego zamyśłu trójjedynego Boga, który chce, by ludzie stworzeni z niczego na obraz i podobieństwo Boże połączyli się z Nim w Jego życiu w Trójcy.

Nie można uznać, by jakkolwiek uwaga Komisji stanowiła aprobatę dla darwinizmu, który – jak się to powszechnie przedstawia – przeczy istnieniu zamyśłu we Wszechświecie w ogólności, a zwłaszcza w życiu ludzkim. Cytując dokument Komisji, Coyne w istocie podważa swoją argumentację, mającą wykazać, że Schönborn przedstawił w nieprawdziwym świetle poglądy Jana Pawła i Benedykta.

Konieczność w ujęciu Coyne’a

Powyżej była mowa o pierwszym błędzie Coyne’a. Drugi jego błąd jest znacznie poważniejszy. Głównym problemem z jego argumentacją nie jest próba doszukania się papieskiej aprobaty dla neodarwinizmu, lecz usiłowanie przedstawienia nauki jako przedsięwzięcia neutralnego w stosunku do religii, twierdząc zarazem, że stanowi ona ostateczną podstawę dla światopoglądu racjonalistycznego.

„Nauka”, deklaruje Coyne, „jest całkowicie neutralna pod względem filozoficznych i teologicznych implikacji, które można wyciągnąć z jej wniosków”. Dalej stwierdza jednak, że nauka ma wpływ na nasze pojmowanie Boskiej wszechmocy i wszechwiedzy. Jest, w takim razie, neutralna czy nie? Coyne pisze, że „we Wszechświecie, ukazywanym przez naukę, działają zasadniczo trzy procesy: przypadek, konieczność i płodność Wszechświata”.

Przyjrzyjmy się najpierw przypadkowi i konieczności. Z punktu widzenia metodologii naukowej powoływanie się na te procesy jest

postępowaniem właściwym. Nauka usiłuje wyjaśnić jedne zjawiska w tym świecie za pomocą innych zjawisk również w tym świecie. Poszukuje ona wzorców i żąda, by eksperymenty przywoływane na poparcie teorii były powtarzalne. Zakłada się, że każde dane zdarzenie w przyrodzie zachodzi z konieczności: identyczne warunki początkowe muszą prowadzić do tych samych skutków. Nie ma tutaj miejsca na żaden element osobowy, taki jak Boska interwencja. Nauka w znanej nam postaci rozpoczęła się wtedy, gdy zjawiska przyrodnicze przestały wyjaśniać poprzez odwołanie do mieszkańców Olimpu.

Odkryte związki przyczynowe wyraża się w kategoriach koniecznych praw. Za przypadek uznaje się wszystko, co nie zostało jeszcze poznane rozumowo albo to, co wymyka się naszej ograniczonej zdolności do dokonywania pomiarów lub obliczeń. Oczywiście, mechanika kwantowa dokłada swoje własne komplikacje do dyskusji o przypadku, ale nie ma potrzeby o nich mówić, by zrozumieć, o co chodzi Coyne'owi. Dwa atomy wodoru, pisze Coyne, w odpowiednich warunkach z konieczności łączą się ze sobą, lecz nie dojdzie do tego, jeśli za sprawą przypadku warunki nie będą właściwe. Coyne posługuje się terminami „przypadek” i „konieczność” zgodnie z tym, co rozumie przez nie każdy aktywny naukowiec.

Nie należy winić aktywnych uczonych za to, że są realistami z przyzwyczajenia, ale tego typu naiwność odgrywa rolę, gdy usiłujemy filozofować na temat nauki. Czy przypadek we Wszechświecie jest czymś rzeczywistym? W wywiadzie telefonicznym, udzielonym Johnowi Allenowi i opublikowanym w *National Catholic Register*, Coyne zasugerował, że przypadek jest jedynie stwierdzeniem naszej niewiedzy: „Przypadek to sposób, w jaki my, naukowcy, postrzegamy Wszechświat. To nie ma nic wspólnego z Bogiem. Wszechświat nie jest przypadkowy dla Boga, ale jest przypadkowy dla nas”.

W artykule, który ukazał się w magazynie *The Tablet*, pisze on jednak, że „jeśli jednak skonfrontujemy to, co wiemy o naszym pochodzeniu na gruncie nauki, z religijną wiarą w Boga Stwórcę – czyli jeśli poważnie traktujemy osiągnięcia współczesnej nauki – trudno

uwierzyć, że Bóg jest wszechpotężny i wszechwiedzący w sensie głoszonym przez wielu filozofów scholastycznych. Z punktu widzenia osób wierzących nauka mówi o Bogu, który musi być bardzo odmienny od Boga widzianego ich oczami”. Fragment ten sugeruje, że przypadek musi być czymś realnym i nie jest tylko skrótowym wyrażeniem naszej niewiedzy. W tym wypadku sposób postrzegania Wszechświata przez naukowców mówi nam o Bogu coś, czego nie mówi teologia.

Oczywiście, argumentację Schönborna można poddać uzasadnionej krytyce. Stephen Barr, który w 2005 roku opublikował artykuł w październikowym numerze *First Things*, skrytykował Schönborna za utożsamienie pojęcia „losowy” z pojęciem „niekierowany”. Naukowcy mogą używać terminu „losowy” w sposób precyzyjny pod względem statystycznym, który nie implikuje jednocześnie, że dany proces losowy może być źródłem skutków niemożliwych do przewidzenia lub skontrolowania przez Boga.

Aby osiągnąć swoje cele, Bóg może posłużyć się procesem losowym, takim jak rozpad promieniotwórczy. Jak wskazuje Barr, jest to w pełni zgodne z nauczaniem Międzynarodowej Komisji Teologicznej: „Niekierowany proces ewolucyjny – taki, który nie podlega Bożej opatrności – po prostu nie może istnieć”.

Zważywszy na to, że w dokumencie Komisji na poparcie tego stanowiska zacytowano św. Tomasza z Akwinu, pozostaje tajemnicą, jak Coyne może dostrzegać potwierdzenie dla swego przekonania, że ów dokument stosownie ujmuje relację między nauką a religią i że jednocześnie nauka uniemożliwia utrzymywanie średniowiecznych idei Boskiej wszechwiedzy i wszechmocy. Wygląda na to, że Coyne czyta bardzo wybiórczo dokumenty dotyczące doktryny Kościoła.

Płodność Wszechświata

Trzecia kategoria naukowa Coyne'a, płodność Wszechświata, może być dla wielu aktywnych naukowców niespodzianką. Nie jest to ani przypadek, ani konieczność. Nie jest to cząstka czy pole. Jest to wyraz wiary w to, iż Wszechświat, jako stworzony przez Boga, ma tak wielki wrodzony potencjał, że tworzy najbardziej złożone formy bez Boskiej interwencji. Coyne próbuje w ten sposób nadać Wszechświatu wewnętrzną wartość i godność, lecz rezultatem tych starań jest twierdzenie, że Bóg nie może o nim wiedzieć wszystkiego, ani kierować nim tak, by osiągnąć swoje cele: płodność Wszechświata trudno uznać za kategorię naukową neutralną pod względem filozoficznym i teologicznym.

Dalsze wskazówki odnoszące się do „płodności Wszechświata” można znaleźć przy końcu artykułu Coyne'a. Według niego współczesna nauka stanowi „wzbogacające wyzwanie dla tradycyjnych przekonań o Bogu”.

Bóg pozwala światu być takim, jakim się staje w swojej ciągłej ewolucji. On nie interweniuje bez przerwy, ale raczej pozwala, uczestniczy, kocha. Czy takie myślenie należycie zachowuje szczególny charakter, przypisywany przez myśl religijną wyłonieniu się nie tylko życia, lecz także ducha, unikając jednocześnie prymitywnego kreacjonizmu? Tylko dalszy dialog odpowie na to pytanie.

Mimo iż zna on stosowane przez teologów pojęcie „ciągłego stwarzania”, przy pomocy którego bada się relację Boga do Wszechświata, ten ostatni fragment sugeruje, że przyznał on Wszechświatu zbyt wiele zdolności i autonomii. Dopuszcza on możliwość, że świat w swojej ciągłej ewolucji może doprowadzić do wyłonienia się bytów duchowych i to bez Boskiej interwencji.

Jest to akurat teza, której katolicy nie powinni dawać wiary i co zresztą Jan Paweł II powiedział w liście do Papieskiej Akademii Nauk,

a Coyne uznał za modelowe wyczucie sytuacji: „Cały człowiek, włącznie z ciałem, jest obdarzony taką godnością, ponieważ posiada duszę duchową. Pius XII zwrócił uwagę na tę istotną kwestię: jeśli ciało ludzkie bierze początek z istniejącej wcześniej materii ożywionej, dusza duchowa zostaje stworzona bezpośrednio przez Boga”.

W scenariuszu Coyne’a „płodność Wszechświata” przejmuje rolę Boga. Nieosobowa siła stwórcza – stwórczy chaos – stanowi wyjaśnienie większości zadziwiających składników Wszechświata, eliminując zarazem Osobowego Projektanta. Odrzucając roztaczaną przez Coyne’a wizję „płodności Wszechświata”, Kościół nie musi się martwić o to, że zamyka drzwi „temu, co najlepsze we współczesnej nauce”. Odrzuca on raczej mglistą filozofię, która stroi się w szaty nauki.

Mądra ortodoksja

Zagadkowy jest fakt, że swą analizę związku nauki z religią Coyne podejmuje w obronie ewolucjonizmu darwinowskiego – teorii, którą trudno uznać za „to, co najlepsze we współczesnej nauce”. Niniejszy esej nie jest przeznaczony do wyliczania naukowych problemów tej teorii. Napisano wiele dobrych książek na ten temat, wliczając w to **Sąd nad Darwinem** Phillipa Johnsona, **Darwin’s Black Box** Michaela Behe’ego i **By Design or by Chance?** Denyse O’Leary.

Jak wspomniałem powyżej, Schönborn argumentował przeciw jednemu ważnemu niebezpieczeństwu związanemu z neodarwinizmem: degradację ludzkiego rozumu poprzez wykluczenie, by był on zdolny do dostrzeżenia projektu. Jego zarzut straciłby na sile, gdyby zapis kopalny ukazywał ciągłość, gdyby nie było „prekambryjskiego wybuchu” życia, gdyby najprostsze formy życia nie były tak niewiarygodnie złożone i gdyby nie wiele innych faktów, które wyraźnie wskazują na to, że istnieje bardzo mało istotnych świadectw empirycznych przemawiających za doniosłymi twierdzeniami darwinizmu.

Gdyby tego typu świadectwa istniały, zwolennicy argumentu na rzecz istnienia Boga, którzy powołują się na obecność projektu w przyrodzie, nie mogliby uważać, że oko ludzkie czy więc bakteryjna przekraczają zdolność naturalnych procesów do tworzenia struktur bez Boskiej interwencji, lecz musieliby dostrzegać zamysł w całym wielkim planie świata. Być może właśnie ta okoliczność zaalarmowała Coyne'a i doprowadziła go do skrytykowania Schönborna.

Międzynarodowa Komisja Teologiczna dopuszcza tę możliwość, nie dopuszcza jednak istnienia procesu, który mógłby wytworzyć Wszechświat, posiadający cechy niemożliwe do przewidzenia przez Bożą wszechwiedzę lub nie wymagające inteligencji Boskiej jako swej pierwszej przyczyny. Gdyby nie można było argumentować, że pewne konkretne struktury powstały wskutek Boskiej interwencji, byłoby po prostu jasne, że Bóg kształtował Wszechświat przy użyciu subtelnych i pozornie losowych metod. Coyne nie musi obawiać się, że Kościół ponownie popełni żenujący błąd powoływania się na argument z Boga ujawniającego się w lukach wiedzy.

Innymi słowy, takie argumenty, jak wysunięty przez Coyne'a, nie są konieczne, by uchronić Kościół przed zajmowaniem stanowisk, które wydają się rozsądne dzisiaj, lecz trzeba będzie się ich wstydzić, gdy nauka dokona w przyszłości zdumiewających odkryć. Jako przesłanki w argumentacji przeciwko darwinizmowi nie trzeba akceptować poglądu, że Bóg stworzył każdy gatunek w obecnej postaci lub twierdzić, że nie istnieją żadne przyczyny wtórne, którymi Bóg mógł posłużyć się w stwarzaniu ptaków z dinozaurów.

Darwinowska śmierć

Możliwe, że Coyne postrzega darwinizm jako „to, co najlepsze we współczesnej nauce” za sprawą swej codziennej styczności z naukowcami. Robią tak liczni głęboko wierzący chrześcijanie. Jako ksiądz Coyne powinien jednak wiedzieć, że jeżeli chrześcijanin chce powa-

źnie traktować darwinizm, musi zastanowić się nad pewnymi podstawowymi zagadnieniami teologicznymi.

Darwinizm nie tylko pomija istnienie niematerialnej duszy, ale również oferuje swoje własne ujęcie grzechu pierworodnego. Zgodnie z neodarwinizmem, śmierć nie jest wynikiem zazdrości szatana i wyboru ludzkiego, jak naucza Biblia. Jest ona raczej nieosobową, potężną, twórczą siłą, która w połączeniu z przypadkowymi mutacjami czyni nas takimi, jakimi jesteśmy.

Jesteśmy lubieżni i brutalni nie dlatego, że przez grzech pierworodny doznaliśmy upadku z zaszczytnego piedestału, lecz dlatego, że nasi przodkowie kopulowali i krwawą walką na kły i pazury torowali sobie drogę do przejęcia dominacji biologicznej. Ci, którzy przez przypadek nie byli opętani żądzą kopulacji lub niechętnie kierowali się złością i przemocą, zostali wyeliminowani z pradawnych puli genowych, które doprowadziły w końcu do obecnie istniejącej puli genowej zwanej przez nas ludzką.

Jeżeli uznamy prawdziwość darwinizmu, nie będziemy mogli postąpić inaczej, jak zaakceptować pogląd, że chrześcijańskie ujęcie stworzenia i upadku człowieka jest zwykłą pobożną bajką, mitem przypisującym osobową aktywność Wszechświatowi, w którym prawdę nie ma dla niej miejsca. A jeśli chrześcijańskie pojmowanie natury człowieka jest bajką, to bajką musi być również opowieść o Wcieleniu.

Katolicy, przychylnie nastawieni do teorii ewolucji, podjęli niewiele prób szczerzej analizy prawd teologicznych, które zostały objawione w opowieści o Adamie i Ewie. Pierwsze rozdziały Księgi Rodzaju mówią nam przede wszystkim, że ludzie stanowią zwieńczenie stworzenia. Bóg stworzył nas na swój obraz, o czym nie ma mowy w przypadku innych stworzeń. Biblia mówi także o pierwotnej niewinności naszych pierwszych rodziców. Byli oni nadzy i nie wiedzieli, co to wstyd.

Teologowie nie zgadzają się między sobą co do szczegółów tego stanu pierwotnej sprawiedliwości, lecz uznają, że człowiek został stworzony jako istota nieśmiertelna. Śmierć stała się częścią istoty człowieka tylko z powodu nieposłuszeństwa Adama i Ewy.

Darwinizm jednoczy opowieść o stworzeniu i upadku. Prostota wyjaśnienia darwinowskiego sama stanowi potężny argument na rzecz tej teorii. I nie można uśpić czujności wobec ułudy darwinizmu jako pretekstu do wykluczania ze świata zarówno Boga, jak i grzechu.

Tego typu rozważania sprawiają, że darwinizm jest atrakcyjny dla ateistów i agnostyków. Chrześcijanie nie powinni jednak chcieć uporać się z grzechem poprzez przeczenie jego rzeczywistemu istnieniu. **Katechizm** traktuje grzech pierworodny jako „istotną prawdę wiary”, a z punktu widzenia katolików potępienie przez Piusa XII poligenizmu zachowuje swoją moc. Trzeciego rozdziału Księgi Rodzaju nie należy odczytywać w naiwnie literalnym sensie. Każda poważna interpretacja tego tekstu musi jednak uwzględnić to, że nasi pierwsi rodzice, gdziekolwiek i kiedykolwiek żyli, wybrali bunt przeciw Bogu i dopiero wtedy poznali grzech i śmierć.

Zachowana wiara

Duża liczba ludzi, którzy nie widzą żadnych problemów z pogodzeniem darwinizmu z chrześcijaństwem, wykazuje tendencję do postrzegania nauki jako przedsięwzięcia racjonalnego, a religii – jako dziedziny zarezerwowanej dla sfery emocji. Podejmowane przez nich próby wytyczenia granic nauki i religii przeczą w rezultacie pogładowi, że religia oferuje jakieś obiektywne prawdy. Zważywszy jednak na to, że nie istnieje powszechnie przyjmowana definicja nauki i *a fortiori* religii, zapytajmy, jakie ów powszechnie akceptowany podział może mieć znaczenie, nawet jeśli uznamy go za pożądany?

Coyne nie musi jawnie przeczyć temu, że religia oferuje obiektywne prawdy. Jednakże jego nalegania, by Kościół przyznał biologii

wyłączne prawo ustalania, czy duchowa natura człowieka może powstać w wyniku działania przyczyn wtórnych, jest równoznaczne z relegowaniem teologii do statusu emocjonalnej refleksji nad rzeczywistym obrazem świata. Takie stanowisko przeczy m.in. pogładowi, że chrześcijaństwo zapewnia ludziom objawienie prawd, których nie mogliby poznać na własną rękę.

Kościół wyrządziłby wielką krzywdę osobom wierzącym i całej ludzkości, gdyby zachował milczenie w obliczu prób naukowców pragnących przedstawić niepotwierdzoną teorię jako fakt. Krytykowanie darwinizmu, czego podjęli się trzej papieże i jeden kardynał, nie oznacza wtrącania się do neutralnej nauki. Dzięki takiemu postępowaniu zachowany zostaje jednak depozyt wiary, który zawiera określone treści na temat pochodzenia i upadku człowieka, przy jednoczesnym odrzuceniu formułowanych w imię nauki twierdzeń teologicznych, których nauka sama nie jest w stanie uzasadnić.

W książce **Idea of a University** kardynał Newman ostrzegał przed niebezpieczeństwem wyłączenia nauki, a zwłaszcza dyskursu filozoficznego na temat Boga, z całościowego pojmowania rzeczywistości:

Jeśli wykluczymy jakąkolwiek naukę z kręgu wiedzy, nie możemy zachować po niej pustego miejsca; nauka ta popada w zapomnienie, a jej miejsce zajmują inne nauki lub, innymi słowy, wykraczają one poza swe właściwe granice i wnikają tam, gdzie nie powinny.... Nie potrafimy obyć się bez jakiegoś poglądu i gdy nie możemy poznać prawdy, zadowolamy się iluzją.

Gdyby Coyne miał rację, to uczeni i popularyzatorzy nauki staliby się jedynymi arbitrami w sprawach dotyczących rzeczywistości. To darwinizm, a nie teologia, byłby źródłem ostatecznej prawdy o Bogu i człowieku. Niektórzy chrześcijanie mogą uznać ten pogląd za przykład głębszego i oświeconego podejścia do religii. Jednak chrześcijaństwo pozbawione wszechwiedzącego i wszechmocnego Boga nie jest prawdziwe. I to właśnie akceptacja darwinowskiego wyjaśnienia


wspaniałości i zdeprawowania człowieka oznacza zadowolenie się iluzją.

Standard Goulda

Może przynieść nam pożytek przytoczenie pewnego szczególnie pouczającego fragmentu z jednej z popularnych książek Stephena Jaya Goulda na temat teorii ewolucji. Gould był paleontologiem z Harvardu i utalentowanym pisarzem, który był darwinistą, mimo iż otwarcie deklarował, że zapis kopalny przeczy tej teorii.

W książce **Hen's Teeth and Horse's Toes** przyznał on, że krytycy teorii ewolucji dysponowali mocnym argumentem podczas procesu Scopesa w 1925 roku, lecz nie omieszkał stwierdzić, iż należy stawić opór intelektualnym potomkom ludzi, którzy wzięli udział w tym procesie. Nazywał ich „zbieraniną”, którą „popiera głównie prawica ewangelikalna”. Następnie uznał, że

kreacjonizm jest jedynie strategią lub dodatkiem do programu politycznego, który ma na celu zakazanie aborcji, przekreślenie politycznych i społecznych praw kobiet poprzez sprowadzenie podstawowej koncepcji rodziny do przestarzałego paternalizmu oraz przywrócenie szowinizmu i nieufności wobec wiedzy, przygotowując w ten sposób naród do hołdowania demagogii.

Bez wątplenia nie jest czymś stosownym sugerowanie, że wszyscy darwińscy są fanatykami aborcji, zawzięcie usiłującymi zniszczyć wszystkie pozostałości cywilizacji chrześcijańskiej, ale powyższy fragment wskazuje, że debata nad statusem neodarwinizmu prawdopodobnie nie ograniczy się do beznamietnej dyskusji między filozofami nauki. Niezależnie od tego, czy wszyscy protagoniści są tego świadomi, debata ta dotyczy alternatywnych światopoglądów. 

Martin Hilbert

Spór o nieredukowalną złożoność



Michael J. Behe

Nieredukowalna złożoność: problem dla ewolucjonizmu darwinowskiego *

Zarys hipotezy inteligentnego projektu

W swoim doniosłym dziele **O powstawaniu gatunków** Darwin zamierzał wyjaśnić to, czego nikomu nie udało się wytłumaczyć wcześniej – jak dzięki prostym prawom przyrody powstała różnorodność i złożoność świata ożywionego. Miała mu w tym pomóc, oczywiście, teoria ewolucji na drodze doboru naturalnego. Krótko mówiąc, Darwin zaobserwował, że u wszystkich gatunków występuje różnorodność. Niektóre osobniki danego gatunku są, na przykład, większe od innych, niektóre szybsze, a jeszcze inne mają jaśniejsze ubarwienie. Wiedział on, że nie wszystkie narodzone organizmy przetrwały, aby się rozmnażać, po prostu dlatego, że nie było dla nich wystarczającej ilości pożywienia. Darwin rozumował więc, że przeżywają i rozmnażają się te organizmy, którym przypadkowa zmiana dała przewagę w walce o życie. Jeśli ta zmiana została odziedziczona, to charakterystyka gatunku mogła się z czasem zmienić; po długim okresie mogły nastąpić duże zmiany.

* Michael J. BEHE, „Irreducible Complexity: Obstacle to Darwinian Evolution”, w: Michael RUSE and William A. DEMBSKI (eds.), **Debating Design: From Darwin to DNA**, Cambridge University Press, Cambridge 2004, s. 352-370. Z języka angielskiego za zgodą Autora przełożył Dariusz SAGAN. Recenzent: Grzegorz NOWAK, Zakład Biochemii UMCS, Lublin.

Była to elegancka idea i wielu ówczesnych uczonych szybko za-uważało, że może ona wyjaśnić wiele spraw dotyczących biologii. Jednakże wciąż pozostawał ważny powód do powściągnięcia sądów na temat tego, czy owa idea faktycznie może wyjaśnić wszystkie aspekty biologii: nie znano jeszcze fundamentu życia. W czasach Darwina atomy i molekuly ciągle stanowiły tylko konstrukty teoretyczne – nie było pewności, czy rzeczywiście istnieją. Wielu naukowców ery darwinowskiej uważało komórkę za zwykłą kulkę protoplazmy, za coś w rodzaju kawałka mikroskopijnej galaretki. Darwin i jemu współcześni nie znali złożonego molekularnego fundamentu życia.

W ciągu minionych stu lat naukowcy dowiedzieli się dużo więcej o komórce, a także – zwłaszcza w ciągu ostatnich pięćdziesięciu lat – wiele o molekularnych podstawach życia. Dzięki odkryciu spiralnej struktury DNA, kodu genetycznego, złożonej, nieregularnej budowy białek, a także wielu innym odkryciom, lepiej zrozumieliśmy skomplikowane struktury, które są niezbędne do utrzymania życia. Zobaczyliśmy, że komórkę napędzają mechanizmy – dosłownie, mechanizmy utworzone z molekuł. W komórce znajdują się mechanizmy, dzięki którym się ona porusza, mechanizmy zasilające transport składników pokarmowych, jak również mechanizmy, dzięki którym się ona broni.

W świetle ogromnego postępu nauki, jaki poczyniła ona, odkąd Darwin zaproponował swoją teorię, zasadne jest pytanie, czy nadal stanowi ona dobre wyjaśnienie życia? W **Darwin's Black Box: The Biochemical Challenge to Evolution**¹ [Czarna skrzynka Darwina: biochemiczne wyzwanie dla ewolucjonizmu] argumentowałem, że tak nie jest. Główną trudność dla mechanizmów darwinowskich stanowi to, że wiele systemów w komórce jest, jak je nazywam, „nieredukowalnie złożonych”. Definiuję układ nieredukowalnie złożony jako pojedynczy system złożony z poszczególnych dobrze dopasowanych, oddziałujących ze sobą części, które mają udział w pełnieniu

¹ Michael J. BEHE, **Darwin's Black Box: The Biochemical Challenge to Evolution**, The Free Press, New York 1996.

podstawowej funkcji układu. Usunięcie jakiegokolwiek z tych części powoduje, że system przestaje sprawnie funkcjonować.² Jako przykład układu nieredukowalnie złożonego – wziętego z życia codziennego – użyłem pułapki na myszy, którą można kupić w sklepie z artykułami żelaznymi. Zazwyczaj pułapki takie mają liczne części: sprężynę, drewnianą podstawę, młoteczek i inne. Jeśli usunie się jakaś część z pułapki, to nie złapie ona myszy. Pozbawiona sprężyny, młoteczka czy innych części, pułapka nie funkcjonuje choćby w połowie, ani nawet w ćwierci tak dobrze jak zwykle: mamy wtedy zepsutą pułapkę na myszy, która w ogóle nie działa.

Z powodu, który podkreślał sam Darwin, systemy nieredukowalnie złożone bardzo trudno wpasować w ramy darwinizmu. W **O powstawaniu gatunków** Darwin napisał, że „Jeśli można było wykazać, że istnieje jakikolwiek narząd złożony, który nie mógłby być utworzony na drodze licznych, następujących po sobie, drobnych przekształceń – teoria moja musiałaby absolutnie upaść. Wszelako takiego przykładu nie znalazłem”.³ Darwin podkreślał tu, że jego teoria jest gradualistyczna. Dobór naturalny musiał udoskonalać systemy w małych krokach przez długi czas, ponieważ jeśli układy te udoskonalałyby się zbyt szybko lub w dużych krokach, to zaczęłoby to wyglądać tak, jakby owym procesem kierowało coś innego niż dobór naturalny. Trudno jednak zrozumieć, jak takie urządzenie, jak pułapka na myszy, mogło powstać stopniowo za pomocą czegoś zbliżonego do procesu darwinowskiego. Sama sprężyna, na przykład, lub podstawa nie złapie myszy, a poprzez dodanie jakiegoś elementu do tej pierwszej niefunkcjonalnej części także nie powstanie pułapka. Wygląda więc na to, że nie-

² Por. Michael J. BEHE, „Reply to My Critics: A Response to Reviews Of **Darwin's Black Box: The Biochemical Challenge to Evolution**”, *Biology and Philosophy* 2001, vol. 16, s. 685-709.

³ Karol DARWIN, **O powstawaniu gatunków drogą doboru naturalnego, czyli o utrzymaniu się doskonałych ras w walce o byt**, z języka angielskiego przełożyli Szymon Dickstein i Józef Nusbaum, Ediciones Altaya Polska & DeAgostini Polska, Warszawa 2001, s. 200.

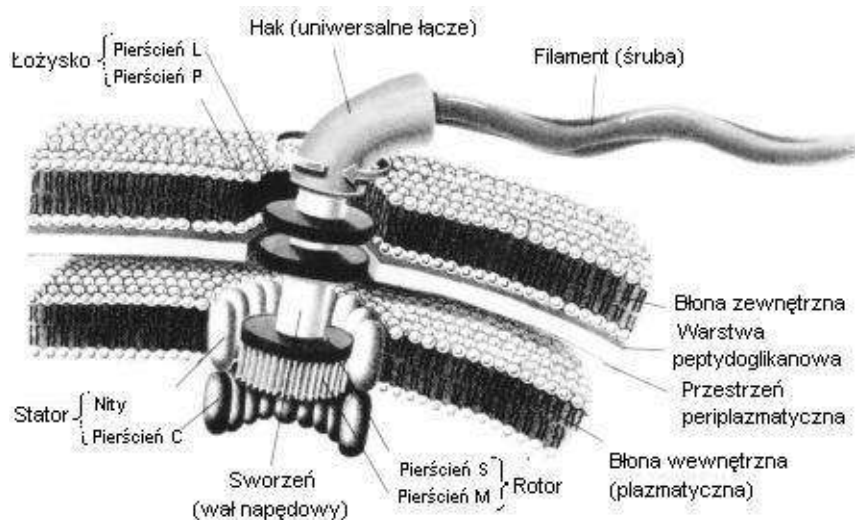
redukowalnie złożone układy biologiczne stanowią duży problem dla ewolucjonizmu darwinowskiego.

Powstaje więc pytanie: czy w komórce są jakieś systemy nieredukowalnie złożone? Czy istnieją jakieś nieredukowalnie złożone mechanizmy molekularne? Tak, jest ich wiele. W **Darwin's Black Box** omawiałem kilka przykładów nieredukowalnie złożonych układów biochemicznych: rzęskę eukariotyczną, transport międzykomórkowy i wiele innych. Tutaj opiszę krótko tylko więc bakteryjną,⁴ ponieważ łatwo zobaczyć, że jej struktura stanowi trudność dla ewolucjonizmu darwinowskiego (zobacz rys. 1). Wić można przyrównać do silnika zaburtowego, używanego przez bakterie do pływania. Była to pierwsza prawdziwie obrotowa struktura, jaką odkryto w przyrodzie. Składa się ona z długiego spiralnego ogona, który działa jak śruba; wirując przesuwa się w płynie, dzięki czemu bakteria może się poruszać. Owa śruba jest pośrednio przymocowana do wału napędowego przy pomocy czegoś, co nazywane jest obszarem haczykowatym, który działa jak uniwersalne łącze. Wał napędowy jest przytwierdzony do silnika, który zasila obroty za pomocą przepływu kwasu lub jonów sodu z zewnątrz do wewnątrz komórki. Pracujący silnik zaburtowy musi być na stałe umocowany na motorówce; podobnie, są białka, które działają jak stator utrzymujący wić w jednym miejscu. Inne białka funkcjonują jak tuleje umożliwiające wałowi napędowemu przenikanie przez membranę bakteryjną. Badania wykazały, że do wytworzenia funkcjonalnej wici w komórce potrzeba 30-40 białek. Około połowa z nich składa się na ukończoną strukturę wici, a pozostałe są konieczne przy jej konstruowaniu. Jeśli zabraknie niemal któregośkolwiek z tych białek – części, która działa jak śruba, wału napędowego, haka i tak dalej – nie zostanie zbudowana funkcjonalna wić.

Jak w przypadku pułapki na myszy, trudno zrozumieć, w jaki sposób przesiewający przypadkowe mutacje darwinowski, gradualistycz-

⁴ David J. DeRossier, „The Turn of the Screw: The Bacterial Flagellar Motor”, *Cell* 1998, vol. 93, s. 17-20; Lucy Shapiro, „The Bacterial Flagellum: From Genetic Network to Complex Architecture”, *Cell* 1995, vol. 80, s. 525-527.

ny proces doboru naturalnego mógł wytworzyć wicę bakteryjną, ponieważ wymaganych jest wiele części, zanim zacznie ona funkcjonować. Sam hak lub wał napędowy nie będą działać jak urządzenie napędzające. Sytuacja wygląda faktycznie o wiele gorzej, niż się wydaje z tego pobieżnego opisu. Jest tak z kilku powodów. Po pierwsze, z funkcjonalną wicią połączony jest skomplikowany system kontrolny, który mówi jej, kiedy ma rotować i kiedy przestać, a czasem, kiedy się odwrócić i obracać się w przeciwnym kierunku. Umożliwia to bakterii poruszanie się w stronę odpowiedniego sygnału, jak i w stronę przeciwną, zamiast w kierunku przypadkowym, co ułatwiałoby jej popłynięcie w niewłaściwym kierunku. Problem wyjaśnienia pochodzenia wici nie ogranicza się zatem do niej samej, lecz obejmuje także sprzęgnięty z nią system kontrolny.



Rys. 1. Wicę bakteryjną. Reprodukowane z: D. VOET and J.G. VOET, **Biochemistry**, 2nd edition, John Wiley & Sons, New York 1995, rys. 34-84, za zgodą Wydawnictwa Johna Wileya i Donalda Voeta, którego przedstawiciele życzyli sobie, aby podkreślić, iż „jest to bardziej artystyczna wizja niż zdjęcie czy rysunek rzeczywistej wici”.

Po drugie, subtelniejszy problem stanowi to, w jaki sposób poszczególne części wici złożyły się w jedną całość. Analogia do silnika zaburtowego jest nieadekwatna pod jednym względem: generalnie silnik zaburtowy montuje człowiek – inteligentny czynnik określający, które części mają się ze sobą łączyć. Jednakże informacja potrzebna do złożenia wici bakteryjnej (czy, w rzeczywistości, wszystkich pozostałych biologicznych mechanizmów molekularnych) zawiera się w białkach tworzących samą tę strukturę. Niedawno opublikowana praca pokazuje, że proces powstawania wici jest nadzwyczaj wyrafinowany i złożony.⁵ Gdy białka nie zawierają tej informacji, wic w ogóle nie powstaje. Dlatego, nawet jeśli mielibyśmy hipotetyczną komórkę, w której byłyby białka homologiczne do wszystkich części wici (być może wykonujące inne zadania niż napędzanie), lecz brakowałyby informacji mówiącej o tym, jak mają się one złożyć w wic, to i tak nie otrzymalibyśmy odpowiedniej struktury. Problem nieredukowalności nie zniknie.

Wyciągnąłem stąd wniosek, że procesy darwinowskie nie stanowią obiecującego wyjaśnienia dla wielu systemów biochemicznych w komórce. Przeciwnie, zauważyłem, że kiedy przyjrzymy się oddziaływaniom składników wici, rzeski czy innych nieredukowalnie złożonych układów komórkowych, wyglądają one tak, jakby zostały zaprojektowane – celowo zaprojektowane przez jakiś inteligentny czynnik. Wskazujące na projekt cechy tych systemów to te same cechy, które są przeszkodą dla wyjaśnień darwinowskich: chodzi o specyficzne oddziaływanie wielu składników, dzięki któremu uzyskuje się funkcję wykraczającą poza zasięg poszczególnych składników z osobna. Struktura logiczna argumentu przemawiającego za projektem jest indukcyjna: zawsze, gdy natykamy się na takie bardzo specyficzne interakcje w życiu codziennym, czy to w pułapce na myszy, czy gdziekolwiek indziej, bezbłędnie rozpoznajemy, że owe systemy utworzono celowo – zostały zaprojektowane. W komórce znajdujemy

⁵ K. YONEKURA, S. MAKI, D.G. MORGAN, D.J. DEROSSIER, F. VONDERVISZT, K. IMADA & K. NAMBA, „The Bacterial Flagellar Cap as the Rotary Promoter of Flagellin Self-Assembly”, *Science* 2000, vol. 290, s. 2148-2152.

obecnie układy o podobnej złożoności. Skoro żadne inne wyjaśnienie nie jest adekwatne, sugeruję, by rozszerzyć ową indukcję na mechanizmy molekularne i wysunąć hipotezę, że zostały one celowo zaprojektowane.

Nieporozumienia związane z konsekwencjami, jakie pociąga za sobą hipoteza projektu

Hipoteza inteligentnego projektu (ID) jest dość kontrowersyjna. Jest tak przeważnie z powodu jej filozoficznego i teologicznego wydźwięku. Od czasu opublikowania **Darwin's Black Box** wielu naukowców i filozofów próbowało obalić główny argument tej książki. W najlepszym wypadku uważam te próby obalenia za nieprzekonujące. Wręcz przeciwnie, sędzę, że niektóre domniemane kontrprzykłady dla projektu są mimowolnie pouczające pod tym względem, iż nie tylko nie stanowią argumentu na rzecz wystarczalności hipotezy doboru naturalnego, lecz wyraźnie ukazują trudność, jaką nieredukowalna złożoność sprawia darwinizmowi. Pokazują również, że darwiniści mają duże kłopoty z dostrzeganiem problemów swojej własnej teorii. Trochę dalej szczegółowo przeanalizuję dwa z owych kontrprzykładów. Jednak zanim to zrobię, ustosunkuję się do kilku błędnych wyobrażeń otaczających biochemiczny argument z projektu.

Przede wszystkim, ważne jest zrozumienie, że hipoteza inteligentnego projektu nie kłóci się z ewolucją *per se* – tj. „ewolucją” rozumianą po prostu jako dziedziczenie z modyfikacją, gdzie jednak zostawia się otwartą kwestię jej mechanizmu. Projektant mógł przecież wybrać taki sposób działania. Zamiast na wspólnym pochodzeniu, hipoteza ID skupia się raczej na *mechanizmie* ewolucji – jak to wszystko się wydarzyło, przez dobór naturalny czy celowy, inteligentny projekt?

Drugą, często przeoczaną, lecz wartą podkreślenia kwestią jest to, że inteligentny projekt bez problemu dopuszcza uznanie nawet dużej roli dla doboru naturalnego. Odporność na antybiotyki i pestycydy, białka przeciwdziałające zamrażaniu ryb i roślin, a także wiele innych rzeczy, można wyjaśnić przy pomocy mechanizmu darwinowskiego. Kluczowe twierdzenie hipotezy ID nie głosi, że dobór naturalny nie wyjaśnia *niczego*, ale że nie wyjaśnia *wszystkiego*.

Moją książkę **Darwin's Black Box**, w której poparłem argument z projektu, szeroko dyskutowano w licznych publikacjach. Choć poruszono wiele zagadnień, sądzę, że ogólną reakcją uczonych na argument z projektu dobrze i zwięźle podsumowuje niedawno wydana przez Oxford University Press książka, **The Way of the Cell**, której autorem jest biochemik z Colorado State University – Franklin Harold. Cytując moją książkę, Harold pisze: „Powinniśmy odrzucić, dla zasady, hipotezę inteligentnego projektu jako substytut dialogu pomiędzy przypadkiem a koniecznością (Behe 1996), ale musimy przyznać, że jak dotąd nie ma żadnych szczegółowych wyjaśnień darwinowskich dla ewolucji jakiegokolwiek systemu biochemicznego, a tylko różne pobożne spekulacje”.⁶

Pozwólcie, że w odwróconym porządku podkreślę dwie sprawy poruszone przez Harolda. Po pierwsze, podobnie jak inni recenzenci mojej książki,⁷ przyznaje on, że darwińscy nie mają żadnych rzeczy-

⁶ Franklin M. HAROLD, **The Way of the Cell**, Oxford University Press, Oxford 2001, s. 205.

⁷ Na przykład mikrobiolog James Shapiro z University of Chicago napisał w *National Review*, że „Nie ma żadnych szczegółowych wyjaśnień dla ewolucji jakiegokolwiek podstawowego systemu biochemicznego czy komórkowego, a tylko różne pobożne spekulacje” (James A. SHAPIRO, „In the Details... What?”, *National Review*, Sept. 1996, vol. 16, s. 65 [s. 62-65]). W *Nature* biolog ewolucyjny z University of Chicago, Jerry Coyne, stwierdził, że „Nie ma żadnych wątpliwości, że złożoność procesów opisanych przez Behe’ego zniechęca do prowadzenia badań nad nimi i trudno będzie rozwiązać zagadkę ich ewolucji. (...) [B]yć może nigdy nie będziemy w stanie wyobrazić sobie pierwszych protoprocessów” (Jerry A. COYNE, „God in the Details”, *Nature* 1996, vol. 383, s. 227 [s. 227-228]). W *Trends in Ecology and Evolution* Tom Cavalier-Smith, biolog ewolucyjny z University of British Columbia, zamieścił następujący komentarz: „Dla żadnego z wymienionych przez Behe’ego przypadków nie ma jeszcze wyczerpującego i szczegółowego wyjaśnienia prawdopodobnych etapów ewo-

wistych wyjaśnień dla ogromnej złożoności komórki, a tylko pozbawione empirycznego poparcia spekulacje, potocznie znane jako „takie sobie bajeczki”. W gruncie rzeczy to samo pisałem sześć lat wcześniej w **Darwin’s Black Box**. Wtedy też napotkałem gwałtowny sprzeciw – przeważnie ze strony internetowych entuzjastów darwinizmu, którzy pytali, po co w takim razie te setki czy tysiące artykułów badawczych opisujących darwinowską ewolucję nieredukowalnie złożonych systemów biochemicznych. Tworzyli oni strony internetowe, aby owe artykuły udokumentować.⁸

Wystarczającą odpowiedzią na podobne twierdzenia będzie dla mnie po prostu cytowana tutaj wypowiedź Harolda oraz innych recenzentów, którzy przyznają, że nie ma żadnych takich darwinowskich wyjaśnień. Ostatecznie, powinno być po sprawie, skoro wybitni uczeni, którzy nie są zwolennikami hipotezy inteligentnego projektu,

lucji obserwowanej złożoności. Problemy te rzeczywiście poważnie zaniechano – choć Behe nieustannie przesadnie określa to zaniechanie takimi hiperbolami, jak «głuche i zupełne milczenie» (Tom CAVALIER-SMITH, „The Blind Biochemist”, *Trends in Ecology and Evolution* 1997, vol. 12, s. 162 [s. 162-163]). Biolog ewolucyjny z University College w Londynie, Andrew Pomiankowski, tak powiedział w *New Scientist*: „Weź do ręki jakikolwiek podręcznik do biochemii, a znajdziesz może dwa lub trzy odniesienia do ewolucji. Przeczytaj któryś z nich, a będziesz miał szczęście, jeśli znajdziesz jakieś lepsze zdanie niż to, że «ewolucja dobiera molekuly najlepiej dostosowane do swoich biologicznych funkcji»” (Andrew POMIANKOWSKI, „The God of the Tiny Gaps”, *New Scientist*, Sept. 1996, vol. 14, s. 44 [s. 44-45]). W *American Scientist* biolog molekularny, Robert Dorit, zapewniał, iż „W wąskim sensie Behe ma rację argumentując, że jeszcze nie w pełni rozumiemy, jak zaszła ewolucja silnika wici czy kaskady krzepnięcia krwi” (Robert DORIT, „Molecular Evolution and Scientific Inquiry, Misperceived”, *American Scientist* 1997, vol. 85, s. 474 [s. 474-475]).

⁸ Dobrym przykładem jest strona internetowa „World of Richard Dawkins”, którą założył fan Dawkinsa – John Catalano. Oto adres tej strony: www.world-of-dawkins.com/Catalano/box/published.htm. To tę stronę miał na myśli chemik fizyczny Peter Atkins z Uniwersytetu Oksfordzkiego, gdy w recenzji **Darwin’s Black Box** zamieszczonej na stronie internetowej Infidels pisał: „Dr Behe twierdzi, że nauka w dużej mierze milczy na temat szczegółów ewolucji molekularnej, wyłonienia się złożonych biochemicznych szlaków i procesów, które leżą u podłoża bardziej tradycyjnych manifestacji ewolucji na poziomie organizmów. Bzdury! Istnieją setki, być może nawet tysiące artykułów naukowych poświęconych wyłącznie temu tematowi. Dla wprowadzenia w tę ważną i kwitnącą dziedzinę, a także by ujrzeć obraz wytężonej pracy naukowców, którą ona reprezentuje (zobacz pierwszy link powyżej) [sic]”. Peter W. ATKINS, „Review of Michael Behe’s **Darwin’s Black Box**”, 1998, www.infidels.org/library/modern/peter_atkins/behe.html.

przyznają, że pochodzenie owych układów biochemicznych w dalszym ciągu nie zostało wyjaśnione. Przerwę na chwilę, by odnotować, że uważam to za zdumiewające wyznanie wobec teorii, która dominuje w biologii od tak dawna. Fakt, że teoria Darwina okazała się mało owocna w wyjaśnianiu molekularnej podstawy życia – pomimo długiego jej panowania jako fundamentalnej teorii w biologii – wyraźnie wskazuje na to, że nie jest ona właściwą ramą pojęciową dla zrozumienia pochodzenia złożoności życia.

Po drugie, Harold najwyraźniej sądzi, że istnieje pewna zasada zakazująca nam badania hipotezy inteligentnego projektu, mimo iż idea projektu przychodzi od razu do głowy w momencie, gdy spogląda się na rysunek wici (rys. 1) lub innych złożonych układów biochemicznych. Cóż to za zasada? Harold nigdzie tego nie wyjaśnia, sądzę jednak, że można ją przedstawić skrótowo tak: projekt zdaje się silnie wykraczać poza przyrodę. Niesie skojarzenia filozoficzne i teologiczne, a to jest dla wielu ludzi niewygodne. Uważają oni, że nauka powinna unikać teorii, która wykracza poza przyrodę i dlatego chcą odrzucić hipotezę inteligentnego projektu już na samym początku.

Zupełnie nie zgadzam się z tym poglądem i uważam, że jest on tchórzliwy. Moim zdaniem nauka powinna iść za świadectwami empirycznymi niezależnie od tego, dokąd one prowadzą. To jedyna droga do osiągnięcia postępu. Co więcej, nie tylko hipoteza inteligentnego projektu, lecz *każda* teoria usiłująca wyjaśnić, jak powstało życie, będzie niosła filozoficzne i teologiczne skojarzenia. Na przykład, oksfordzki biolog Richard Dawkins wypowiedział słynne słowa, iż „Darwin sprawił, że ateizm jest w pełni satysfakcjonujący intelektualnie”.⁹ Nieco mniej słynne słowa napisał Kenneth Miller: „[Bóg] posłużył się ewolucją jako narzędziem dla naszego wyzwolenia”.¹⁰ Stuart Kauff-

⁹ Richard DAWKINS, *Ślepy zegarmistrz czyli, jak ewolucja dowodzi, że świat nie został zaplanowany*, przeł. Antoni Hoffman, *Biblioteka Myśli Współczesnej*, Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa 1994, s. 28.

¹⁰ Kenneth R. MILLER, *Finding Darwin's God: A Scientist's Search for common ground between God and Evolution*, Cliff Street Books, New York 1999, s. 253.

man, czołowy teoretyk złożoności, uważa, że darwinizm nie jest w stanie wyjaśnić wszystkich aspektów biologii: „Darwinizm nie wystarczy... [D]obór naturalny nie może być jedynym źródłem porządku widocznego w świecie”.¹¹ Sądzi on jednak, że jego teoria w jakiś sposób pokaże, iż jesteśmy „we Wszechświecie u siebie”. Wszystkie teorie dotyczące pochodzenia niosą skojarzenia filozoficzne i teologiczne. Skojarzeń takich nie da się żadnym sposobem uniknąć przy wyjaśnianiu życia.

Dla niektórych ludzi inne źródło trudności dotyczy tego, jak systemy biochemiczne mogły zostać zaprojektowane. Powszechnie błędnie się rozumie, że zaprojektowane układy musiały zostać stworzone od zera i momentalnie. Ale niekoniecznie tak musi być. Proces projektowania może być o wiele subtelniejszy. W rzeczywistości, w ogóle nie musiał on naruszać żadnego prawa natury. Rozważmy jedną z możliwości. Przypuśćmy – jak zrobiłaby większość ludzi – że projektant faktycznie jest Bogiem. Skoro tak, to – jak wykazuje Kenneth Miller w swojej książce **Finding Darwin's God**:

Niezdeterminowana natura zdarzeń kwantowych umożliwiłaby sprytnemu i wnikliwemu Bogu wpływanie na wydarzenia w sposób przemożny, lecz niewykrywalny metodami nauki. Wydarzenia mogłyby obejmować występowanie mutacji [...] a nawet przeżywalność pojedynczych komórek i organizmów, na którą mają wpływ przypadkowe procesy rozpadu radioaktywnego.¹²

Choć Miller nie uważa, że kierownictwo jest konieczne w procesie ewolucji, to gdyby było – jak miemam – Bóg miałby otwartą drogę do projektowania życia bez omijania praw natury. Jeśli zdarzeniami kwantowymi, takimi jak rozpad radioaktywny, nie rządzą prawa przyczynowe, to wywarcie wpływu na takie zdarzenia nie łamie żadnego

¹¹ Stuart A. KAUFFMAN, **At Home in the Universe: The Search for Laws of Self-organization and Complexity**, Oxford University Press, New York 1995, s. viii.

¹² MILLER, **Finding Darwin's God...**, s. 241.

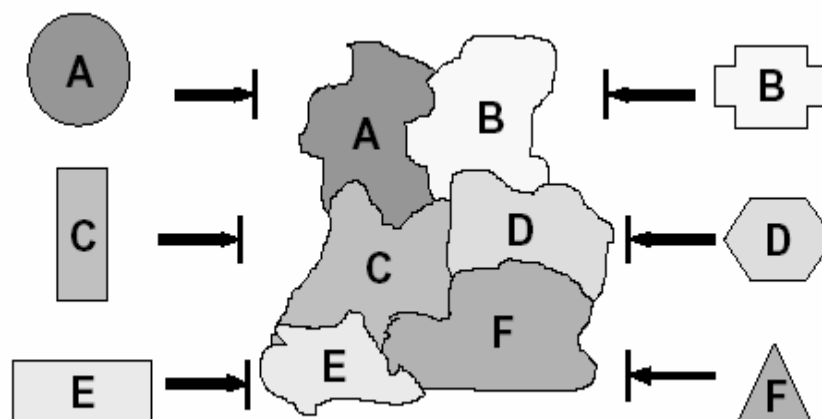
prawa natury. Zarówno mnie jako teście, jak i Millerowi, wydaje się to absolutnie możliwe. Dodam jednak, że taki proces jest równoznaczny z inteligentnym projektem, a nie ewolucją darwinowską. Ponadto, chociaż możemy być niezdolni do wykrywania kwantowych manipulacji, możemy śmiało wnioskować, że jakaś ukończona struktura została zaprojektowana.

Nieporozumienia dotyczące domniemyanych dróg powstawania nieredukowalnych systemów biochemicznych

Rozważmy hipotetyczny układ, w którym białka homologiczne do wszystkich części nieredukowalnie złożonego mechanizmu molekularnego z początku pełniły inne indywidualne funkcje w komórce. Czy nieredukowalny system mógł w takim przypadku zostać złożony z pojedynczych składników, które pierwotnie funkcjonowały osobno – jak proponują niektórzy darwiści? Niestety, jak pisałem w **Darwin's Black Box**,¹³ zarysowany powyżej obraz znacznie upraszcza ten problem. Tutaj analogie do pułapek na myszy trochę zawodzą, ponieważ części układu molekularnego muszą automatycznie odnaleźć siebie nawzajem w komórce. Nie może ich ułożyć pewien inteligentny czynnik, jak to ma miejsce w przypadku pułapki na myszy. Aby odnaleźć się wzajemnie w komórce, oddziałujące ze sobą części muszą mieć powierzchnie ukształtowane tak, żeby bardzo dobrze do siebie pasować, jak to zobrazowałem na rysunku 2. Pierwotnie jednak funkcjonujące z osobna składniki nie miałyby komplementarnych powierzchni. Wszystkie oddziałujące ze sobą powierzchnie wszystkich składników musiałyby więc zostać dopasowane do siebie, zanim zaczęłyby działać razem. Dopiero wtedy mogłaby pojawić się nowa funkcja złożonego systemu. Dlatego mocno podkreślam, że *problem nieredukowalności nie znika, nawet jeśli pojedyncze białka homolo-*

¹³ BEHE, *Darwin's Black Box...*, s. 53.

giczne do składników układu oddzielnie i pierwotnie pełniły swoje własne funkcje.



Rys. 2. Części nieredukowalnie złożonego mechanizmu molekularnego muszą mieć dobrze dopasowane do siebie powierzchnie, aby umożliwić specyficzne wiązanie. Ten rysunek wyraźnie pokazuje, że nawet jeśli funkcjonujące z osobna białka homologiczne do części jakiegoś układu pełniły pierwotnie oddzielne funkcje, to ich powierzchnie nie były w stosunku do siebie komplementarne. Dlatego problem nieredukowalności nie znika, nawet jeśli oddzielne części pełniły pierwotnie indywidualne funkcje. (Zablokowane strzałki wskazują na to, że pierwotne kształty białek nie są dostosowane do wiązania się z innymi białkami w mechanizmie molekularnym).

Nie należy też pochopnie wnioskować o redukowalności systemów posiadających dodatkowe, czyli redundantne składniki, mogą one bowiem posiadać nieredukowalnie złożony rdzeń. Na przykład, samochód z czterema świecami zapłonowymi może jeździć z trzema lub dwiema świecami, lecz z pewnością nie pojedzie bez żadnej. Pułapki na szczury mają często dwie sprężyny w celu zwiększenia ich siły. Taka pułapka może działać po usunięciu jednej sprężyny, ale nie będzie działała, gdy usunie się dwie. Przy próbie wyobrażenia sobie powstania pułapki na szczury za pomocą środków darwinowskich nadal natrafiamy na wszystkie problemy, które mieliśmy z pułapką na

myszy. Przykładem redundancji w komórce jest ogromnie złożona rzęska eukariotyczna, składająca się z około 250 różnych części białkowych.¹⁴ Rzęska ma liczne kopie wielu swoich składników, łącznie z dużą ilością mikrotubul i ramion dyneinowych. Jednak, jak przedstawiłem w swojej książce,¹⁵ funkcjonująca rzęska potrzebuje do działania przynajmniej jednej kopii każdego ze składników. Dlatego, podobnie jak w przypadku pułapki na szczury, trudno sobie wyobrazić, jak mogła ona powstać w stopniowym, darwinowskim procesie. Kenneth Miller wskazuje redundantność rzęski jako kontrprzykład dla mojego twierdzenia o jej nieredukowalności.¹⁶ Lecz redundantność powoduje jedynie odłożenie kwestii nieredukowalności na później; nie eliminuje jej.

W końcu, zamiast pokazać, w jaki sposób ich teoria radzi sobie z tym problemem, darwińscy starają się obejść problem nieredukowalnej złożoności przy pomocy gierki słownych. Podczas debaty, sponsorowanej przez American Museum of Natural History, która odbyła się w kwietniu 2002 roku między zwolennikami i przeciwnikami teorii inteligentnego projektu, Kenneth Miller rzeczywiście stwierdził (kopia tej rozmowy jest dostępna na stronie internetowej National Center for Science Education), że pułapka na myszy nie jest nieredukowalnie złożona, gdyż jej podzbiory, a nawet każda osobna część, wciąż mogą „funkcjonować” niezależnie od tego układu. Miller zauważył, że drążek przytrzymujący z pułapki na myszy może służyć jako *wykalaczka*, a więc nadal pełni „funkcję”, nie będąc częścią pułapki na myszy. Wszystkich części pułapki można użyć jako przycisku do papieru – ciągnął dalej – więc każda z nich pełni jakieś „funkcje”. A skoro każdy przedmiot, który posiada masę, może posłużyć jako przycisk do papieru, to każda część czegokolwiek pełni swoją własną funkcję. *Czary mary*, nie istnieje nic takiego jak nieredukowalna zło-

¹⁴ Por. S.K. DUTCHER, „Flagellar Assembly in Two Hundred and Fifty Easy-to-Follow Steps”, *Trends in Genetics* 1995, vol. 11, s. 398-404.

¹⁵ Por. BEHE, *Darwin's Black Box...*, s. 60.

¹⁶ Por. MILLER, *Finding Darwin's God...*, s. 140-143.

zoność. W taki oto prosty sposób wyjaśniono poważny problem dla gradualizmu, który każde dziecko może dostrzec w systemach, takich jak pułapka na myszy.

Oczywiście, powyższe proste wyjaśnienie opiera się na ewidentnie błędnym przekonaniu, wyraźnej dwuznaczności. Miller używa słowa „funkcja” w dwóch różnych sensach. Przypomnijmy sobie, że definicja nieredukowalnej złożoności mówi, iż usunięcie jakiejś części „powoduje, że system przestaje sprawnie funkcjonować”. Nie wspominając o tym w swym wystąpieniu, Miller przenosi nacisk z osobnej funkcji samego nienaruszonego *systemu* na kwestię, czy możemy znaleźć inne zastosowanie (czy „funkcję”) dla niektórych jego *części*. Jeśli jednak usunie się jakąś część z przedstawionej przeze mnie pułapki, to nie złapie ona już myszy. *System* faktycznie przestaje sprawnie funkcjonować, a więc jest nieredukowalnie złożony – właśnie tak jak napisałem. Co więcej, funkcje tak łatwo przypisywane przez Millera częściom pułapki – przycisk do papieru, wykałaczka, łańcuszek na klucze i tak dalej – mają niewiele, albo nic wspólnego z funkcją całego układu – łapaniem myszy (w przeciwieństwie do serii pułapek na myszy zaproponowanej przez Johna McDonalda, którą omówię później) – a więc nie daje nam to żadnej wskazówki dla wyjaśnienia, w jaki sposób funkcja systemu mogła powstać stopniowo. Miller nie wyjaśnił właściwie niczego.

Pozostawiając problem pułapki na myszy za sobą, Miller przeszedł następnie do omówienia wici bakteryjnej – i ponownie odwołał się do tego samego błędnego przekonania. Jeżeli nie pozostało nic innego, należy podziwiać tę zapierającą dech zuchwałość próby słownego obrócenia kolejnego poważnego problemu darwinizmu na jego korzyść. W ostatnich latach wykazano, że wici bakteryjna jest znacznie bardziej skomplikowanym systemem niż dotąd sądzono. Działa ona nie tylko jako urządzenie o napędzie obrotowym, ale w jej skład wchodzi także wyszukany mechanizm transportujący białka z wewnątrz na zewnątrz komórki, tworzące wierzchni fragment wici.¹⁷ Miller bez zmużenia

¹⁷ S.I. AIZAWA, „Flagellar Assembly in *Salmonella typhimurium*”, *Molecular Microbiolo-*

oczu zapewnia, że wić nie jest nieredukowalnie złożona, gdyż pewnych białek wici może brakować, a pozostała reszta – być może niezależnie – może nadal transportować białka. (Białka podobne – ale nie identyczne – do białek znajdujących w wici występują w systemie wydzielinowym typu III u niektórych bakterii).¹⁸ Miller ponownie popadł w dwuznaczność, przenosząc nacisk z funkcji układu, który działa jak maszyna o napędzie obrotowym, na zdolność podzbioru tego systemu do transportowania białek przez membranę. Jednak, jak argumentowałem, usunięcie części wici całkowicie odbiera temu układowi zdolność do funkcjonowania jak maszyna o napędzie obrotowym. Dlatego, niezgodnie z twierdzeniami Millera, wić rzeczywiście jest nieredukowalnie złożona. Co więcej, funkcja transportowania białek ma bezpośrednio tyle wspólnego z funkcją napędzania obrotowego, ile wykałaczką z pułapką na myszy. Tak więc odkrycie dodatkowej funkcji transportowania białek nie mówi nam niczego o tym, jak procesy darwinowskie mogły złożyć maszynę o napędzie obrotowym.

Kaskada krzepnięcia krwi

Uporawszy się z pewnymi powszechnymi nieporozumieniami, związanymi z hipotezą inteligentnego projektu, w kilku następnych paragrafach dokonam analizy dwóch układów, uznanych za poważne kontrprzykłady dla moich twierdzeń o nieredukowalnej złożoności. Nie tylko pokażę, że są to niedobre kontrprzykłady, ale przedstawię też, w jaki sposób podkreślają one powagę problemu, którym jest nieredukowalna złożoność.

gy 1996, vol. 19, s. 1-5.

¹⁸ Por. C.J. HUECK, „Type III Protein Secretion Systems in Bacterial Pathogens of Animals and Plants”, *Microbiology and Molecular Biology Reviews* 1998, vol. 62, s. 379-433.

W **Darwin's Black Box** argumentowałem, że kaskada krzepnięcia krwi stanowi przykład systemu nieredukowalnie złożonego.¹⁹ Na pierwszy rzut oka krzepnięcie wydaje się prostym procesem. Małe rozcięcie lub zadrapanie przez chwilę pokrwawi, następnie krwawienie będzie powoli ustępować, aż zupełnie ustanie i powstaną widoczne skrzepy krwi. Jednakże badania z ostatnich pięćdziesięciu lat pokazały, że pod powierzchnią prostotą kryje się system o niezwyklej złożoności.²⁰ W sumie w układ krzepnięcia u kręgowców zaangażowanych jest ponad dwadzieścia oddzielnych części białkowych. Wspólne działanie składników ma swój rezultat w utworzeniu w miejscu rozcięcia pajęczynowatej struktury, która więzi krwinki czerwone i zatrzymuje krwawienie. Większość składników kaskady krzepnięcia nie wchodzi w skład struktury samego skrzepu, lecz kontroluje jego umiejscowienie i czas realizacji poszczególnych etapów tego procesu. Ostatecznie, nie byłoby dobrze, gdyby skrzepy formowały się w nieodpowiednim czasie i miejscu. Utworzenie skrzepu w złym miejscu, takim jak serce czy mózg, mogłoby doprowadzić do zawału serca lub udaru. Ale nawet jeśli skrzep uformuje się we właściwym miejscu, lecz zbyt wolno, również nie będzie to dobra sytuacja.

Nierozpuszczalne, pajęczynowate włókna materiału, z którego składa się sam skrzep, tworzy białko zwane fibryną. Jednakże nierozpuszczalna pajęczyna zatamowałaby przepływ krwi przed nastąpieniem skaleczenia, a więc fibryna istnieje w krwiobiegu początkowo w rozpuszczalnej, nieaktywnej formie zwanej fibrynogenem. Gdy zamknięty system krążenia jest uszkodzony, fibrynogen zostaje uaktywniony przez odcięcie jednego końca u dwóch z trzech białek, które go tworzą. Odsłonięte zostają lepkie miejsca na białku, co umożliwia im łączenie się. Z powodu kształtu fibryny molekuly łączą się w długie włókna, które formują strukturę skrzepu. Ostatecznie, gdy

¹⁹ Por. BEHE, **Darwin's Black Box...**, s. 74-97.

²⁰ T. HALKIER, **Mechanisms in Blood Coagulation Fibrinolysis and the Complement System**, Cambridge University Press, Cambridge 1992.

zakończy się zdrowienie, skrzep zostaje usunięty przez enzym zwany plazminą.

Enzym przetwarzający fibrynogen w fibrynę nazywany jest trombiną. Działanie trombiny musi być jednak dokładnie regulowane. Gdyby nie było, trombina szybko przemieniłaby fibrynogen w fibrynę, powodując masowe tworzenie się skrzepów krwi i natychmiastową śmierć. Okazuje się, że trombina istnieje w nieaktywnej formie zwanej protrombiną, którą musi aktywować inny składnik, nazywany czynnikiem Stuarta. Podążając takim samym tropem, działanie czynnika Stuarta również musi być kontrolowane, a aktywuje go jeszcze inny składnik. Ostatecznie, składnik zwykle rozpoczynający kaskadę to czynnik tkankowy, który występuje na komórkach normalnie nie wchodzących w kontakt z układem krążenia. Jednak gdy nastąpi skaleczenie, krew kontaktuje się z czynnikiem tkankowym, co zapoczątkowuje kaskadę krzepnięcia.

W kaskadzie krzepnięcia krwi jeden składnik wpływa więc na inny, który oddziałuje na następny i tak dalej. Argumentowałem, że kaskada jest nieredukowalnie złożona, ponieważ gdy usunie się jakiś jej składnik, ów proces albo natychmiast się włącza, albo definitywnie wyłącza. Na nic się zdaje – pisałem – postulat, że proces ten rozpoczął się od jednego czynnika, fibrynogenu, po czym dodano inne składniki, gdyż sam fibrynogen do niczego się nie przydaje. Nie warto też zaczynać nawet od czegoś w rodzaju fibrynogenu i niespecyficznego enzymu, który mógłby go rozszczepić, ponieważ krzepnięcie nie byłoby regulowane i możliwe, że czyniłoby więcej szkody niż pożytku.

Tak twierdzą ja. Jednak Russell Doolittle – wybitny biochemik zajmujący się białkami, profesor biochemii w University of California w San Diego, członek National Academy of Sciences, badający przez całe życie system krzepnięcia krwi – nie zgadza się ze mną. Doolittle napisał esej na sympozjum, dotyczący mojej książki i książki Richarda Dawkinsa **Wspinaczka na szczyt nieprawdopodobieństwa**. Materiały sympozjum zostały opublikowane w wydawanym przez Massachusetts Institute of Technology *Boston Review*. W eseju tym

omawiane jest zjawisko duplikacji genu, dzięki któremu komórka może zaopatrzyć się w dodatkową kopię funkcjonującego genu. Doolittle wysunął przypuszczenie, że składniki procesu krzepnięcia krwi, z których wiele ma strukturę podobną do siebie nawzajem, powstały przez duplikację genu i stopniową dywergencję. Jest to rozpowszechniony pogląd wśród darwinistów. Profesor Doolittle opisał przeprowadzony niedawno temu eksperyment pokazujący – jak sądzi – że kaskada wcale nie jest nieredukowalna. Doolittle odniósł się do rozprawy napisanej przez Bugge'ego *et al.*,²¹ zatytułowanej „Loss of fibrinogen rescues mice from the pleiotropic effects of plasminogen deficiency” [Utrata fibrynogenu ratuje myszy przed pleiotropowymi skutkami niedoboru plazminogenu]. Pisał o niej:

Ostatnio znokautowano ** u myszy gen dla plaminogenu [*sic*] i – jak można było się spodziewać – zaczęły one cierpieć na powikłania trombotyczne, ponieważ nie były zdolne do usunięcia skrzepów fibrynowych. Niedługo potem ci sami badacze znokautowali gen dla fibrynogenu u innej populacji myszy. Znowu – jak można było przewidzieć – myszy zachorowały, choć tym razem problem stanowił krwotok. A jak sądzicie, co się stało, gdy skrzyżowano te dwie populacje? Praktycznie rzecz biorąc myszy pozbawione obu genów były normalne! Niezgodnie z twierdzeniami o nieredukowalnej złożoności, nie potrzeba całego zespołu białek. Muzyka i harmonia mogą powstać z mniejszej orkiestry.²²

(Przypominam, że fibrynogen jest prekursorem samego materiału, z którego zbudowany jest skrzep, a plazminogen jest prekursorem plazminy, która usuwa skrzepy, gdy spełnią one swoje zadanie). Jeśli

²¹ T.H. BUGGE, K.W. KOMBRINCK, M.J. FLICK, C.C. DAUGHERTY, M.J. DANTON & J.L. DEGEN, „Loss of Fibrinogen Rescues Mice from the Pleiotropic Effects of Plasminogen Deficiency”, *Cell* 1996, vol. 87, s. 709-719.

** (Przypis tłumacza) Usunięcie z genomu jakiegoś genu specjaliści określają jako „nokaut” (od ang. *knock-out*) – termin zapożyczony z żargonu bokserskiego. O organizmach, którym usunięto jakiś gen, mówi się, że są „znokautowane”.

²² Russell F. DOOLITTLE, „Subtelna równowaga”, przeł. Dariusz Sagan, *Filozoficzne Aspekty Genezy* 2004, t. 1, s. 63-64 [55-64], <http://www.nauka-a-religia.uz.zgora.pl/index.php?action=tekst&id=52>.

więc znokautuje się któryś z tych genów procesu krzepnięcia, to pojawią się problemy; jeżeli jednak, zapewnia Doolittle, znokautuje się oba geny, system znowu będzie wyraźnie funkcjonalny. Choć byłby to bardzo interesujący wynik, okazuje się, że tak nie jest. Doolittle błędnie zinterpretował tę rozprawę.

W abstrakcie artykułu Bugge'ego *et al.*²³ pojawia się stwierdzenie, że „Myszy pozbawione plazminogenu i fibrynogenu są fenotypowo nieodróżnialne od myszy pobawionych tylko fibrynogenu”. Innymi słowy, myszy, którym usunięto dwa geny cierpią na wszystkie te dolegliwości, co myszy pozbawione wyłącznie fibrynogenu. Dolegliwości owe obejmują niezdolność do formowania się skrzepów, krwotok i śmierć samic w ciąży. Niedobór plazminogenu prowadzi do innego zbioru symptomów – trombozy, wrzodów i wysokiej śmiertelności. Myszy pozbawione obu genów „ratowano” przed skutkami chorobowymi niedoboru plazminogenu w ten sposób, że cierpiały one tylko na dolegliwości związane z niedoborem fibrynogenu.²⁴ Powód tego łatwo zrozumieć. Plazminogen jest potrzebny do usuwania skrzepów, które – nie usunięte – zakłócają normalne funkcjonowanie. Jednakże, jeśli znokautowany jest także gen dla fibrynogenu, to skrzepy nie mogą się w ogóle formować i nie trzeba ich usuwać. Jeżeli jednak skrzepy nie mogą powstawać, to nie istnieje żaden funkcjonalny system krzepnięcia, a myszy cierpią z powodu przewidywalnych następstw.

Myszy, którym usunięto dwa geny, najwyraźniej nie są „normalne”. Nie stanowią obiecujących form przejściowych w procesie ewolucji.

Ta sama grupa badaczy, która stworzyła myszy pozbawione plazminogenu i fibrynogenu, stworzyła również myszy indywidualnie

²³ BUGGE *et al.*, „Loss of fibrinogen...”.

²⁴ Bugge'ego *et al.* interesowało to, czy plazminogen odgrywa jakąkolwiek inną rolę w metabolizmie niż – jak dotąd zakładano – tylko rolę w krzepnięciu. Fakt, że bezpośrednie skutki niedoboru plazminogenu łagodził niedobór fibrynogenu pokazuje, że plazminogen prawdopodobnie nie pełni żadnej innej funkcji.

pozbawione innych składników kaskady krzepnięcia – protrombiny i czynnika tkankowego. W obu przypadkach zwierzęta te są poważnie upośledzone, a *dokładnie* tego należy się spodziewać, jeśli kaskada jest nieredukowalnie złożona (tabela 1).

Tabela 1. Skutki znokautowania genów dla składników systemu krzepnięcia krwi.

<u>brakujące białko</u>	<u>symptomy</u>	<u>bibliografia</u>
plazminogen	tromboza, wysoka umieralność	Bugge <i>et al.</i> ²⁵
fibrynogen	krwotok, śmierć samic w ciąży	Suh <i>et al.</i> ²⁶
plazminogen/fibrynogen	krwotok, śmierć samic w ciąży	Bugge <i>et al.</i> ²⁷
protrombina	krwotok, śmierć samic w ciąży	Sun <i>et al.</i> ²⁸
czynnik tkankowy	krwotok, śmierć samic w ciąży	Bugge <i>et al.</i> ²⁹

Jaką naukę możemy stąd wyciągnąć? Z pewnością nie chodzi o to, że Russell Doolittle błędnie zinterpretował rozprawę, co może się zdarzyć każdemu. (Naukowcy z reguły nie słyną z jasnego pisania, a Bugge *et al.* nie stanowią wyjątku). Głównie możemy się z tego nauczyć,

²⁵ T.H. BUGGE, M.J. FLICK, C.C. DAUGHERTY & J.L. DEGEN, „Plasminogen Deficiency Causes Severe Thrombosis But is Compatible with Development and Reproduction”, *Genes and Development* 1995, vol. 9, s. 794-807.

²⁶ T.T. SUH, K. HOLMBACK, N.J. JENSEN, C.C. DAUGHERTY, K. SMALL, D.I. SIMON, S. POTTER & J.L. DEGEN, „Resolution of Spontaneous Bleeding Events But Failure of Pregnancy in Fibrinogen-Deficient Mice”, *Genes and Development* 1995, vol. 9, 2020-2033.

²⁷ BUGGE *et al.*, „Loss of fibrinogen...”.

²⁸ W.Y. SUN, D.P. WHITE, J.L. DEGEN, M.C. COLBERT, M.C. BURKART, K. HOLMBACK, Q. XIAO, T.H. BUGGE & S.J. DEGEN, „Prothrombin Deficiency Results in Embryonic and Neonatal Lethality in Mice”, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 1998, vol. 95, s. 7597-7602.

²⁹ T.H. BUGGE, Q. XIAO, K.W. KOMBRINCK, M.J. FLICK, K. HOLMBACK, M.J. DANTON, M.C. COLBERT, D.P. WHITE, K. FUJIKAWA, E.W. DAVIE & J.L. DEGEN, „Fatal Embryonic Bleeding Events in Mice Lacking Tissue Factor, the Cell-Associated Initiator of Blood Coagulation”, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 1996, vol. 93, s. 6258-6263.

że nieredukowalna złożoność wydaje się o wiele poważniejszym problemem, niż sądzą darwiniści, skoro eksperyment – wybrany przez Doolittle’a do zademonstrowania, że „muzyka i harmonia mogą powstać z mniejszej orkiestry” – pokazał, iż jest wręcz przeciwnie. Drugą nauką jest to, że duplikacja genu nie stanowi panaceum, jak się często utrzymuje. Profesor Doolittle wie o strukturach białek procesu krzepnięcia więcej niż ktokolwiek inny na świecie i jest przekonany, że wiele z nich powstało przez duplikację genu i tasowanie eksonów. Mimo to owa wiedza nie uchroniła go przed zaproponowaniem zupełnie nierealnych mutantów jako możliwych przykładów form przejściowych w procesie ewolucji. Trzecia nauka jest taka, że – jak twierdziłem w **Darwin’s Black Box** – w literaturze naukowej nie ma żadnych rozpraw, które szczegółowo opisywałyby, w jaki sposób proces krzepnięcia mógł powstać za pomocą środków darwinowskich. Gdyby takie istniały, Doolittle z pewnością zacytowałby je.

Jeszcze inną nauką, jaką możemy stąd wyciągnąć, jest to, że choć większość biologów akademickich i filozofów ma zaufanie do darwinizmu, nie jest ono solidniej ugruntowane niż w przypadku profesora Doolittle’a. Za ilustrację niech posłużą nam słowa filozofa Michaela Ruse’a:

Behe na przykład jest prawdziwym naukowcem, lecz argument na rzecz niemożliwości naturalnego powstania małymi krokami złożoności biologicznej z pogardą odrzucili uczeni pracujący w tej dziedzinie. Uważają oni, że Behe słabo rozumie swoją dziedzinę, a jego znajomość literatury jest dziwnie (choć to dla niego wygodne) przestarzała.

Ewolucja układu krzepnięcia nie jest żadną zagadką. Na przykład minione trzy dekady pracy Russella Doolittle’a i innych rzuciły znaczące światło na drogi powstawania procesu krzepnięcia. Ponadto, można pokazać, że mechanizm krzepnięcia nie musi być zjawiskiem jednoetapowym, gdzie wszystko jest już obecne i funkcjonuje. Jeden krok w kaskadzie obejmuje fibrynogen, potrzebny przy krzepnięciu, a drugi, plaminogen [*sic*], potrzebny przy usuwaniu skrzepów.³⁰

³⁰ Michael RUSE, „Answering the Creationists: Where They Go Wrong and What They’re

W tym miejscu Ruse zacytował fragment recenzji Doolittle'a z *Boston Review*, który ja przytoczyłem wcześniej w tym artykule. Ruse jest czołowym darwinistą i napisał wiele książek traktujących o różnych aspektach darwinizmu. Mimo to, jak pokazuje jego pełne aprobaty przytoczenie błędnego rozumowania Doolittle'a (łącznie z powtórzeniem błędu drukarskiego – chodzi o „plaminogen”), Ruse nie posiada niezależnej wiedzy o tym, jak dobór naturalny mógł wytworzyć złożone systemy biochemiczne. Ruse nie ma nic do dodania do dysputy naukowców.

Inny taki przykład można zobaczyć w niedawno opublikowanym w *The Scientist* eseju zatytułowanym „Not-So-Intelligent Design” [Nie-taki-znowu-inteligentny projekt], autorstwa Neila S. Greenspana, profesora patologii w Case Western Reserve University, który napisał: ³¹ „Zwolennicy Projektu ignorują również nagromadzone przykłady redukowalnych układów biologicznych. Jak zauważył Russell Doolittle, komentując pisma jednego z popleczników ID...” – i Greenspan z uznaniem przytacza w tym miejscu argument Doolittle'a zaczerpnięty z *Boston Review*. Z mimowolną ironią skonkludował, że „Te wyniki rzucają cień wątpliwości na twierdzenie zwolenników ID, iż wiedzą oni, które systemy są nieredukowalnie złożone, a które nie”. Ale skoro wyniki badań przeprowadzonych przez Bugge'ego *et al.* ³² wykazują dokładnie coś przeciwnego, niż przypuszczał Greenspan, to racja leży po drugiej stronie. Incydent ten wywołuje poważne wątpliwości co do twierdzenia darwinistów – zarówno biologów i filozofów – że wiedzą oni, iż złożone układy komórkowe można wyjaśnić w kategoriach darwinowskich. Pokazuje on, że darwiści albo nie potrafią, albo nie chcą przyznać, że ich teoria boryka się z pewnymi trudnościami.

Afraid of”, *Free Inquiry* 1998, March 22, s. 28.

³¹ Neil S. GREENSPAN, „Not-So-Intelligent Design”, *The Scientist* 2002, vol. 16, s. 12.

³² BUGGE *et al.*, „Loss of fibrinogen...”.

Pułapka na myszy

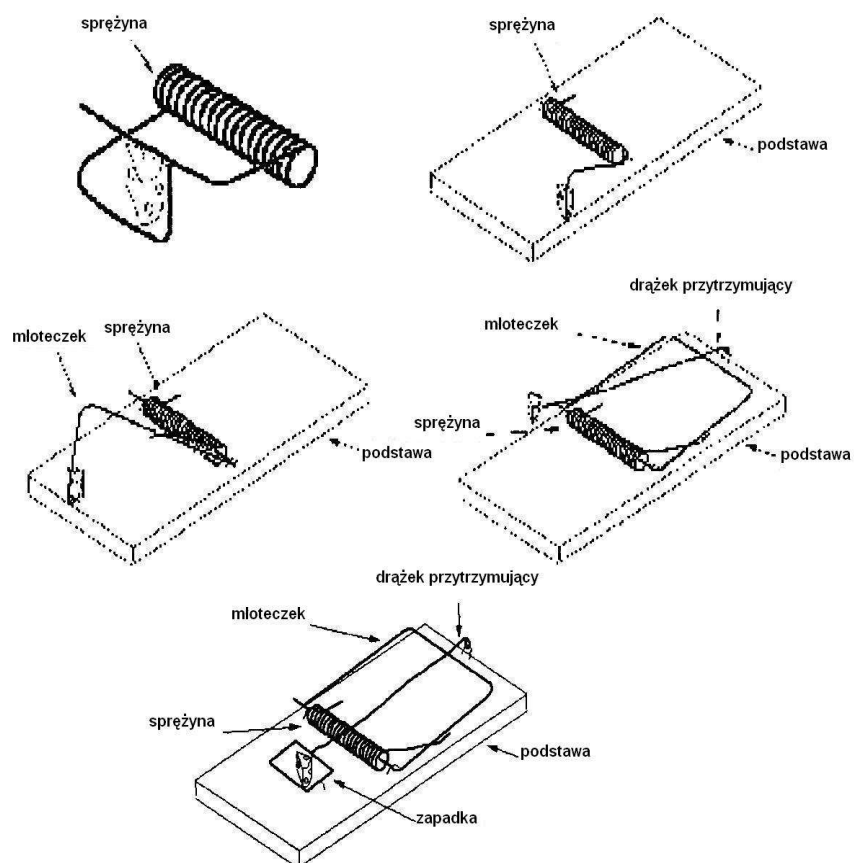
Drugi kontrargument dla nieredukowalności, jaki tutaj omówię, nie dotyczy przykładu biologicznego. W **Darwin's Black Box** jako przykład nieredukowalnej złożoności wskazałem pospolitą mechaniczną pułapkę na myszy. Niemal natychmiast po publikacji książki niektórzy darwiniści zaczęli proponować sposoby, którymi można krok po kroku zbudować pułapkę na myszy. Jedną z tych propozycji, która zyskała sporo uwagi i została zaaprobowana przez niektórych wybitnych uczonych, przedstawił i zamieścił na swojej stronie internetowej³³ John McDonald, profesor biologii w University of Delaware. Serię zaprojektowanych przez niego pułapek pokazuje rysunek 3. McDonald chciał przede wszystkim wykazać, że można zbudować pułapkę, składającą się z mniejszej ilości części, niż przedstawiona w mojej książce pułapka pięcioczęściowa.

Zgoda. W rzeczywistości właśnie tak powiedziałem w swojej książce. Napisałem:

Należy odróżnić prekursora *fizycznego* od prekursora *pojęciowego*. Opisana powyżej pułapka nie jest jedynym systemem, który może unieruchomić mysz. Przy innych okazjach moja rodzina stosowała lep. Przynajmniej teoretycznie da się użyć otwartego pudełka opartego o kij, który można potrącić. Można też po prostu zastrzelić mysz z wiatrówki. Nie są to jednak prekursory fizyczne standardowej pułapki na myszy, ponieważ nie da się ich przekształcić krok-po-darwinowskim-kroku w pułapkę z podstawą, młoteczką, sprężyną, zapadką i drążkiem przytrzymującym.³⁴

³³ <http://udel.edu/~mcdonald/oldmousetrap.html>. Profesor McDonald zaprojektował ostatnio nową serię pułapek, które można zobaczyć na stronie <http://udel.edu/~mcdonald/mousetrap.html>. Przeanalizowałem je i wnioskuję, że wymagają one inteligentnego kierownictwa McDonalda w tym samym stopniu, co wcześniejsze pułapki.

³⁴ BEHE, *Darwin's Black Box...*, s. 43.



Rys. 3. Seria pułapek na myszy ze wzrastającą liczbą części, w formie zaproponowanej przez Johna McDonalda (<http://udel.edu/~mcdonald/oldmousetrap.html>) i reprodukowana tu za jego zgodą. Tekst świadczy jednak, że aby przekonstruować jedną pułapkę w drugą, ciągle potrzebna jest inteligencja.

Nie chodzi więc o to, że pułapki na myszy można budować na różne sposoby, z różną ilością części. (Moje dzieci mają w domu grę o nazwie „Pułapka na myszy”, która ma wiele części i wygląda zupełnie inaczej niż pospolita mechaniczna pułapka). Oczywiście, że można.

Pytanie tylko, czy można zbudować jakąś konkretną pułapkę poprzez „liczne, następujące po sobie, drobne przekształcenia” – jak postulował Darwin – od prostego punktu początkowego, bez udziału inteligencji?

Pułapkę McDonalda nie da się skonstruować w ten sposób. Na samej górze rysunku 3 pokazano jego jedno- i dwuczęściową pułapkę. Budowa drugiej pułapki nie stanowi jednak pojedynczego, małego, przypadkowego przejścia od pierwszej pułapki. Zauważmy po pierwsze, że pułapka jednoczęściowa nie jest zwykłą sprężyną – została specjalnie ukształtowana. W rzeczywistości, aby mogła działać jak pułapka, jej kształt rozmyślnie dobrał inteligentny czynnik – John McDonald. Cóż, od czegoś trzeba zacząć. Lecz jeśli ta seria pułapek na myszy w ogóle ma mieć jakiś związek z ewolucją darwinowską, to nie można mieszać inteligencji w żadne z następujących przejść.

Jednakże inteligencja widoczna jest w całej serii. Rozważmy, co byłoby konieczne do przekształcenia pułapki jednoczęściowej w „dwuczęściową”. Nie można po prostu umieścić pierwszej pułapki na zwykłym kawałku drewna i otrzymać sprawnej drugiej pułapki. Raczej, jak pokazuje rysunek 3, obie wystające końcówki sprężyny należy najpierw ustawić w innym kierunku. Co więcej, dodano dwie zszywki (ledwo widoczne na rysunku 3), by przytrzymać sprężynę na podstawie w ten sposób, żeby w dwuczęściowej pułapce była ona naprężona. Przeszliśmy więc nie od jedno- do dwuczęściowej pułapki, lecz od pułapki jedno- do czteroczęściowej. Zauważmy również, że istotne jest umiejscowienie zszywek w stosunku do krawędzi podstawy. Gdyby je przesunąć o ćwierć cala, pułapka by nie działała. Na koniec odnotujmy, że aby mieć poważną analogię do mechanicznych procesów komórkowych, pułapki na myszy nie może złożyć jakiś inteligentny czynnik – pierwszą pułapkę musiałby zbudować pewien nieświadomie kierujący mechanizm. Przy zmianie ułożenia części, mechanizm kierujący także musiałby się więc zmienić dla drugiej pułapki.

Łatwo nam – działającym inteligentnie – przeoczyć naszą rolę w kierowaniu konstruowaniem jakiegoś systemu, ale przyroda nie może przeoczyć żadnego kroku. Zaproponowana przez McDonalda seria pułapek na myszy nie jest więc dobrą analogią ewolucji darwinowskiej. W rzeczywistości, drugą pułapkę lepiej uważać nie za jakiegoś darwinowskiego potomka pierwszej, lecz za całkowicie inną pułapkę, zaprojektowaną przez pewien inteligentny czynnik, który, być może, użył jednej lub dwóch przemodelowanych części pierwszej pułapki.

Z każdym kolejnym krokiem tej serii wiążą się analogiczne problemy, które omówiłem gdzie indziej.³⁵

Popierając McDonalдовską serię pułapek na myszy, Kenneth Miller napisał: „Jeżeli można pokazać, że prostsze wersje tego mechanicznego urządzenia [pułapki na myszy] funkcjonują, to prostsze wersje mechanizmów biochemicznych również mogą funkcjonować [...] a to znaczy, że złożone mechanizmy biochemiczne faktycznie mogły mieć funkcjonalne prekursorzy”.³⁶ Ale tego właśnie owe serie nie pokazują – jeśli pod pojęciem „prekursora” Miller rozumie „prekursora darwinowskiego”. Przeciwnie, serie te dają do zrozumienia, że nawet jeśli ktoś znajdzie prostszy system pełniący pewną funkcję, to i tak nie będziemy mieli żadnego powodu, by sądzić, że jakiś bardziej złożony darwinowski proces mógł wytworzyć układ pełniący tę samą funkcję, zaczynając od systemu prostszego. Trudność wykonania tej operacji na prostej pułapce na myszy daje nam przekonujący powód, by sądzić, że nie da się tego zrobić, gdy w grę wchodzi złożone mechanizmy molekularne.

³⁵ Michael J. BEHE, „A Mousetrap Defended: Response to Critics”, <http://www.discovery.org/scripts/viewDB/index.php?command=view&id=446>.

³⁶ <http://biocrs.biomed.brown.edu/Darwin/DI/Mousetrap.html>.

Perspektywy hipotezy inteligentnego projektu

Błędne argumenty darwinistów, które tutaj obszernie opisałem, utwierdzają mnie tylko w przekonaniu, że hipoteza inteligentnego projektu jest na właściwej drodze. W końcu, jeśli dobrze poinformowani oponenti pewnej idei atakują ją, posiłkując się danymi, które – obiektywnie rozważone – naprawdę ukazują jej siłę, to możemy przypuszczać, że tę ideę warto badać.

Jednakże to nie głównie nieadekwatność odpowiedzi darwinistów dobrze wróży hipotezie projektu. Siła projektu bierze się przede wszystkim z codziennego postępu nauki. Aby docenić ów fakt, należy zdać sobie sprawę z tego, że idea inteligentnego projektu nie wyłoniła się z pracy jakiegoś indywiduum, lecz ze zbiorowego wysiłku biologów, zwłaszcza w ciągu minionych pięćdziesięciu lat. Pięćdziesiąt lat temu komórka wydawała się o wiele mniej złożona i łatwiej było wtedy naiwnie myśleć, że jej pochodzenie mogą wyjaśnić procesy darwinowskie. Jednak wraz z rozwojem biologii, gdy okazało się, iż komórka jest niezwykle złożona, idea projektu stała się coraz bardziej frapująca. Ten trend jest niepowstrzymanie kontynuowany. Komórka nie staje ani trochę prostsza, a wręcz przeciwnie – coraz bardziej złożona. Zakończę ten rozdział, przytaczając tylko jeden przykład ze względu na nową dziedzinę proteomiki.

Po pomyślnym zsekwencjonowaniu całych genomów setek mikroorganizmów i jednego kręgowca (nas), natychmiast zajęto się analizowaniem komórkowych interakcji białek ujmowanych jako całość, dla których zakodowane są genomy. Dokonano już zadziwiającego postępu. Na początku 2002 roku ogłoszono wyczerpujące wyniki badań nad białkami zawierającymi proteom drożdżowy. Między innymi, badacze zapytali, jaki odsetek białek drożdżowych pracuje w grupach. Odkryli oni, że blisko pięćdziesiąt z nich działa w

kompleksach liczących pół tuzina lub więcej białek, a wiele w kompleksach liczących dziesięć lub więcej białek.³⁷

Nie tego oczekiwali darwiniści. Bruce Alberts napisał kiedyś w artykule „The Cell as a Collection of Protein Machines” [Komórka jako zbiorowisko mechanizmów białkowych]:

Nigdy nie docenialiśmy komórek. Bez wątpienia nie doceniamy ich nadal. Ale przynajmniej nie jesteśmy już tak naiwni, jak byliśmy za czasów, gdy ukończyłem studia w latach 60-tych. Większość z nas postrzegała wtedy komórki jako zawierające olbrzymi zbiór drugorzędnych reakcji [...]

Jednak, jak się okazało, możemy chodzić i mówić, ponieważ chemia umożliwiająca życie jest o wiele bardziej wyszukana i skomplikowana, niż cokolwiek, nad czym my – studenci – kiedykolwiek rozmyślaliśmy. Białka stanowią większość suchej masy komórki. Komórka nie jest jednak zdominowana przez przypadkowo zderzające się pojedyncze cząsteczki białka. Wiemy teraz, że prawie każdy główny proces w komórce przeprowadzają grupy 10 lub więcej molekuł białkowych. Pełniąc swoją biologiczną funkcję, każda grupa białkowa oddziałuje z kilkoma innymi dużymi kompleksami białek. W istocie całą komórkę można postrzegać jako fabrykę, która jest wyposażona w skomplikowaną sieć powiązanych ze sobą zespołów lin, z których każda składa się ze zbioru dużych mechanizmów białkowych.³⁸

Dla teorii inteligentnego projektu ważny jest tutaj fakt, że mechanizmy molekularne nie ograniczają się do kilku przykładów, które omówiłem w **Darwin's Black Box**. Wygląda na to, że większość białek to składniki skomplikowanych mechanizmów molekularnych.

³⁷ A.C. GAVIN, M. BOSCHE, R. KRAUSE, P. GRANDI, M. MARZIOCH, A. BAUER, J. SCHULTZ, J.M. RICK, A.M. MICHON, C.M. CRUCIAT, M. REMOR, C. HOFERT, M. SCHLEIDER, M. BRAJENOVIC, H. RUFFNER, A. MERINO, K. KLEIN, M. HUDAK, D. DICKSON, T. RUDI, V. GNAU, A. BAUCH, S. BASTUCK, B. HUHSE, C. LEUTWEIN, M.A. HEURTIER, R.R. COPLEY, A. EDELMANN, E. QUERFURTH, V. RYBIN, G. DREWES, M. RAIDA, T. BOUWMEESTER, P. BORK, B. SERAPHIN, B. KUSTER, G. NEUBAUER & G. SUPERTI-FURGA, „Functional Organization of the Yeast Proteome by Systematic Analysis of Protein Complexes”, *Nature* 2002, vol. 415, s. 141-147.

³⁸ Bruce ALBERTS, „The Cell as a Collection of Protein Machines: Preparing the Next Generation of Molecular Biologists”, *Cell* 1998, vol. 92, s. 291-294.

Projekt można by więc rozszerzyć na dużą część cech komórki, a może nawet poza jej obszar – na wyższe poziomy biologii.

Rozwój dwudziestowiecznej nauki doprowadził nas do hipotezy projektu. Spodziewam się, że rozwój nauki XXI wieku potwierdzi ją i poszerzy jej zakres.



Michael J. Behe



Kenneth R. Miller

Odpowiedź na biochemiczny argument z projektu *

To, co sprawia, że uprawianie nauki jest tak emocjonującą działalnością, to jej rewolucyjny charakter. Gdy nauka posuwa się naprzód, zawsze istnieje możliwość, że jakiś badacz, pracujący w terenie lub przy stole laboratoryjnym, dokona odkrycia czy uzyska wynik doświadczalny, który całkowicie przekształci nasze pojmowanie przyrody. Historia nauki daje tak wiele przykładów takich odkryć, że pod wieloma względami praktyka naukowa faworyzuje małego człowieka, pojedynczego badacza, który może mieć klucz do następnego fundamentalnego postępu naukowego. Rzeczywiście, jeśli istnieje jakiś dogmat w nauce, to tylko taki, że w nauce nie ma dogmatów.

W praktyce oznacza to, że w nauce można wszystko zakwestionować. Czy możemy być pewni, że nic nie może być szybsze od prędkości światła? Czy jest możliwe, by informację genetyczną przenosiły białka, a nie DNA? Czy Einstein poprawnie sformułował ogólną teorię względności? Nigdy nie jest łatwo dokonać przewrotu w nauce, lecz praktyka naukowa wymaga jako największe przykazanie, żeby w nauce wszystko można było zakwestionować. Wszystko.

* Kenneth R. MILLER, „Answering the Biochemical Argument from Design”, w: Neil A. MANSON (ed.), *God and Design: The Teleological Argument and Modern Science*, Routledge, London 2003, s. 292-307. Z języka angielskiego za zgodą Autora przełożył Dariusz SAGAN. Recenzent: Grzegorz NOWAK, Zakład Biochemii UMCS, Lublin.

W 1996 roku Michael Behe wykonał śmiałe posunięcie zgodne z tą tradycją naukową, rzucając wyzwanie jednej z najbardziej użytecznych, produktywnych i fundamentalnych koncepcji w całej biologii – teorii ewolucji Karola Darwina. Prowokacyjne twierdzenie Behe’ego, szczegółowo wyłożone w jego książce **Darwin’s Black Box** [Czarna skrzynka Darwina] mówi, że bez względu na to, co jeszcze ewolucjonizm darwinowski może skutecznie wyjaśnić, nie jest w stanie wytłumaczyć biochemicznej złożoności żywej komórki. Jak wyraził to Behe: „aby darwinowska teoria ewolucji była prawdziwa, musi wyjaśnić molekularną strukturę życia. Celem tej książki jest pokazanie, że ewolucjonizm darwinowski tego nie czyni”.¹

Jak zobaczymy, argument Behe’ego skupia się na istnieniu złożonych mechanizmów molekularnych, znajdujących we wszystkich żywych komórkach. Ewolucja nie mogłaby wytworzyć takich mechanizmów, dowodził, i dlatego muszą być one wytworami inteligentnego projektu. Jest to pogląd, który wyraził w innym miejscu swojej książki. Argument ten został podchwycony przez rozmaite grupy antyewolucyjne działające w USA i stał się głównym orężem ludzi argumentujących, że teoria „inteligentnego projektu” (ID) jako naukowa alternatywa dla darwinizmu zasługuje na to, aby nauczać jej na lekcjach nauk przyrodniczych. W tym krótkim przeglądzie proponuję sprawdzenie tej linii rozumowania. Przeanalizuję zarówno świadectwo naukowe na rzecz tego twierdzenia, jak i strukturę logiczną biochemicznego argumentu z projektu, a także postawię najbardziej podstawowe pytanie, jakie można zadać w stosunku do każdej hipotezy naukowej: czy zgadza się ona z faktami?

¹ Michael J. BEHE, **Darwin’s Black Box: The Biochemical Challenge to Evolution**, The Free Press, New York 1996, s. 24-25.

Wyjątkowe twierdzenie

Od blisko półtora wieku jednym z klasycznych sposobów argumentowania przeciw ewolucjonizmowi było wskazywanie wyjątkowo złożonej i zawilej struktury, którą potem kazano ewolucjonście „wyewoluować”! Przykłady takich wyzwań obejmowały wszystko, od optycznych cudów ludzkiego oka do systemu obronnego chrząszcza kanoniera. Na pierwszy rzut oka przykłady Behe’ego wydają się pasować do tej tradycji. Jako przykłady maszynierii komórkowych, dla których nie istnieją wyjaśnienia ewolucyjne, podał rzęski i wici, wytwarzające ruch komórkowy, kaskadę białek powodujących krzepnięcie krwi, systemy kierujące białka w specyficzne miejsca w komórce, produkcję przeciwciał przez system immunologiczny oraz złożoność procesów biosyntezy.

Zdaje on sobie jednak sprawę, że samo istnienie struktur i procesów, którym nie dano jeszcze stopniowego, darwinowskiego wyjaśnienia, nie dostarcza dowodu przeciwko ewolucjonizmowi. Krytycy ewolucjonizmu rzucali wcześniej takie wyzwania, uzyskując odwrotny skutek, gdy tylko nowe badania naukowe dostarczały właśnie tego świadectwa empirycznego, którego żądali. Sam Behe wypowiedział kiedyś podobne twierdzenie, gdy rzucił wyzwanie ewolucjonistom, by wytworzyli przejściowe skamieniałości łączące pierwsze wieloryby kopalne z ich domniemanymi lądowymi przodkami.² Jak na ironię, pod koniec roku 1994, gdy opublikował on swoje wyzwanie, odkryto nie jeden, nie dwa, lecz *trzy* gatunki przejściowe między wielorybami a lądowymi ssakami z Eocenu.³

Biorąc pod uwagę, że zadaniem nauki jest dostarczanie i testowanie wyjaśnień, fakt, że istnieje kilka układów, na temat których – jak

² Michael J. BEHE, „Experimental support for regarding functional classes of proteins to be highly isolated from each other”, w: J. BUELL and V. HEARN (eds.), **Darwinism: Science or Philosophy?**, The Foundation for Thought and Ethics, Houston, Texas 1994, s. 61.

³ S.J. GOULD, „Hooking Leviathan by its past”, *Natural History*, May 1994, s. 8-15.

dotąd – nie opublikowano wyjaśnień ewolucyjnych, to niewiele jak na argument przeciwko darwinizmowi. Znaczący to raczej, że owo pole dociekań jest nadal aktywne, witalne i przepelnione naukowymi wyzwaniami. Behe zdaje sobie z tego sprawę i dlatego jego zasadnicze twierdzenie o projekcie jest całkowicie odmienne. Całkiem poprawnie zaobserwował on, że nauka nie wyjaśniła procesu ewolucji wici bakteryjnej, ale następnie posuwa się krok dalej. Zgodnie z Behe'em, żadne takie wyjaśnienie nie jest nawet *możliwe*. Dlaczego? Dlatego, że wic posiada pewną charakterystykę, którą nazywa on „nieredukowalną złożonością”:

Przez nieredukowalnie złożony rozumiem pojedynczy system, złożony z kilku dobrze dopasowanych, oddziałujących ze sobą części, które mają udział w pełnieniu podstawowej funkcji układu, a usunięcie jakiegokolwiek z tych części powoduje, że system przestaje sprawnie funkcjonować.⁴

Nieredukowalna złożoność jest kluczowa dla jego argumentu przeciwko darwinizmowi. Dlaczego? Ponieważ otwiera ona łańcuch rozumowania, który pozwala krytykowi ewolucjonizmu uzyskać wnioski o projekcie. Pozwala ona stwierdzić, że w zasadzie można odrzucić koncepcję ewolucyjnego powstania jakiegokolwiek złożonej struktury biochemicznej. Aby uczynić swój pogląd całkowicie jasnym, jako przykład nieredukowalnej złożoności Behe użył pospolitego, mechanicznego urządzenia – pułapki na myszy:

Dobrym przykładem takiego systemu jest mechaniczna pułapka na myszy. [...] Działanie pułapki na myszy zależy od obecności wszystkich swoich pięciu składników; gdyby nie było sprężyny, to mysz nie zostałaby przyszpilona do podłoża; gdyby nie było podstawy, to pozostałe części rozpadłyby się i tak dalej. Działanie pułapki wymaga wszystkich części: nie możecie złapać kilku myszy przy pomocy samej podstawy, dodać sprężynę i złapać trochę więcej myszy, dodać drążek przytrzymujący i złapać ich jeszcze więcej. Wszystkie składniki

⁴ BEHE, *Darwin's Black Box...*, s. 39.

muszą być na swoim miejscu, zanim jakakolwiek mysz zostanie złapana. Pułapka na myszy jest więc nieredukowalnie złożona.⁵

Skoro każda część pułapki na myszy musi być na swoim miejscu, zanim zacznie funkcjonować, to częściowe pułapki na myszy – te, którym brakuje jednej czy dwóch części – są bezużyteczne; nie możecie za ich pomocą złapać myszy. Gdy rozszerzymy tę analogię na nieredukowalnie złożone mechanizmy biochemiczne, to stwierdzimy, że one także nie pełnią żadnej funkcji, zanim zgromadzą się wszystkie ich części. Oznacza to, oczywiście, że dobór naturalny nie mógłby wytworzyć takich mechanizmów stopniowo, po jednej części naraz. Byłyby one niefunkcjonalne, zanim zgromadziłyby się wszystkie ich części, a dobór naturalny, który może wybierać tylko systemy funkcjonalne, nie miałby na czym pracować.

Behe wyraził to całkiem jasno:

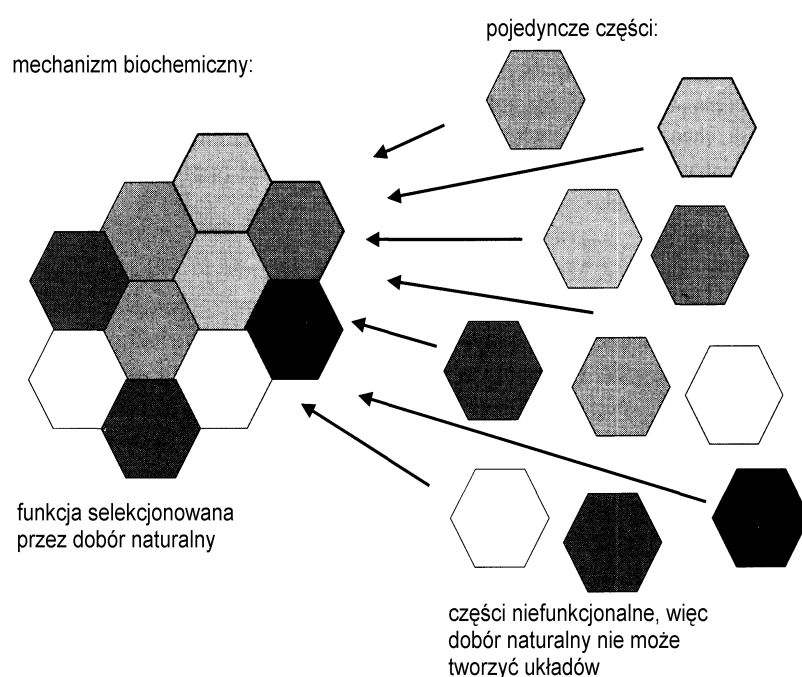
Układu nieredukowalnie złożonego nie można bezpośrednio wytworzyć poprzez liczne, następujące po sobie, drobne przekształcenia układu będącego jego prekursorem, ponieważ każdy prekursor systemu nieredukowalnie złożonego, któremu brakuje jakiejś części, jest z definicji niefunkcjonalny. Skoro dobór naturalny może wybierać tylko takie układy, które już działają, to jeśli jakiegось systemu biologicznego nie można wytworzyć stopniowo, musiał on powstać jako zintegrowana jednostka, w jednym pełnym skoku, aby dobór naturalny miał na co oddziaływać.⁶

W ujęciu Behe'ego sama ta obserwacja stanowi argument na rzecz projektu. Jeśli biochemicznej maszyny komórki nie mógł wytworzyć

⁵ Michael J. BEHE, „Intelligent design theory as a tool for analyzing biochemical systems”, w: W.A. DEMBSKI (ed.) **Mere Creation**, InterVarsity Press, Downers Grove, Illinois 1998.

⁶ Michael J. BEHE, „Evidence for intelligent design from biochemistry”, z mowy wygłoszonej 10 sierpnia 1996 na konferencji zorganizowanej przez Discovery Institute na temat „Bóg a kultura”. Dostępne na stronie internetowej Discovery Institute: www.discovery.org.

rzyć dobór naturalny, to jest tylko jedna rozsądna alternatywa – została ona zaprojektowana przez jakiś inteligentny czynnik. Żeby nikt nie wątpił w jego twierdzenie o absolutnej niemożliwości wytworzenia takiej maszyny przez ewolucję, Behe zapewnia swoich czytelników, że ogromna ilość traktującej o ewolucji literatury naukowej nie zawiera ani jednego przykładu, który by temu zaprzeczył:



Rys. 1. Biochemiczny argument z projektu.

Uwaga: zgodnie z biochemicznym argumentem z projektu, dobór naturalny nie mógłby wytworzyć nieredukowalnie złożonego mechanizmu biochemicznego, ponieważ jego pojedyncze części nie pełnią, z definicji, żadnej podatnej na dobór funkcji.

Nie istnieje żadna publikacja w literaturze naukowej – w prestiżowych czasopi-smach, czasopi-smach specjalistycznych czy książkach – w której by opisywano,

jak nastąpiła, czy nawet, jak mogłaby nastąpić, molekularna ewolucja jakiegokolwiek rzeczywistego złożonego systemu biochemicznego.⁷

Mocno powiedziane. Wielka siła argumentu Behe'ego opiera się na twierdzeniu, że w biochemicznej maszynerii żywej komórki odkrył on jakąś nową własność (nieredukowalną złożoność), która umożliwia odrzucenie, nawet w zasadzie, jakiegokolwiek możliwości, że mogłaby ją wytworzyć ewolucja. Następne pytanie, jakie powinniśmy zadać, jest proste – czy Behe ma rację?

Warsztat Pana Darwina

Jeśli argumenty Behe'ego brzmią dla kogoś znajomo, to słusznie. Są one lustrzanym odbiciem klasycznego „Argumentu z Projektu”, tak dobrze wyrażonego przez Williama Paleya blisko 200 lat temu w książce **Natural Theology**. Darwin dobrze znał ten argument i pisząc **O powstawaniu gatunków** specjalnie zatroszczył się o udzielenie odpowiedzi. W gruncie rzeczy Darwin odpowiedział, że ewolucja wytwarza złożone organy poprzez w pełni funkcjonalne, pośrednie etapy. Skoro dobór naturalny może faworyzować każdy pośredni etap, to i cały proces też może. Czy jest coś takiego w biochemii, co sprawiałoby, że odpowiedź Darwina mogłaby nie stosować się do wskazywanych przez Behe'ego systemów molekularnych?

Krótko mówiąc – nie.

W roku 1998 Siegfried Musser i Sunney Chan opisali ewolucyjny rozwój pompy protonowej oksydazy cytochromu c, złożonego, wieloczęściowego mechanizmu molekularnego, który odgrywa kluczową rolę w przemianie energii w komórce. W komórkach ludzkich pompa ta składa się z sześciu białek, z których każde jest konieczne dla właściwego jej funkcjonowania. Wydaje się ona do-

⁷ BEHE, *Darwin's Black Box...*, s. 185.

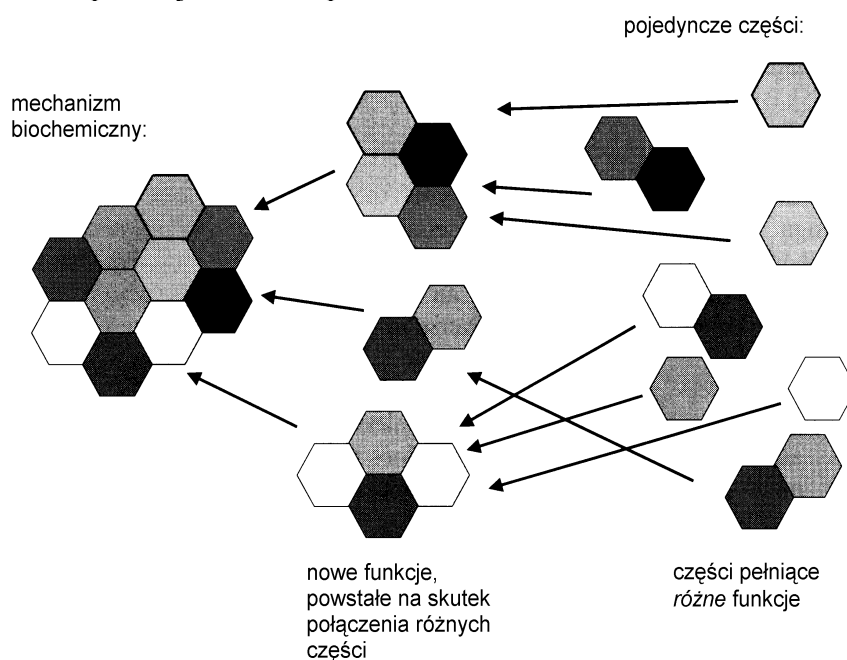
skonałym przykładem nieredukowalnej złożoności. Zabierz jedną część, a pompa nie będzie już pracować. A mimo to autorzy mogli stworzyć, w imponujących szczegółach, „drzewo ewolucyjne skonstruowane dzięki wyobrażeniu, że złożoność i wydajność oddechowa zwiększały się podczas procesu ewolucyjnego”.⁸

Jak to możliwe? Gdybyście uwierzyli w zapewnienie Michaela Behe’ego, że mechanizmy biochemiczne są nieredukowalnie złożone, nie chcielibyście tego sprawdzać – i to jest prawdziwe naukowe niebezpieczeństwo jego idei. Musser i Chan sprawdzili to i zobaczyli, że dwa z sześciu białek w pompie protonowej były całkiem podobne do enzymu bakteryjnego znanego jako kompleks cytochromów bo_3 . Czy może to oznaczać, że część pompy protonowej wyewoluowała z działającego kompleksu cytochromów bo_3 ? Z pewnością – tak.

Ancestralny, dwuczęściowy kompleks cytochromów bo_3 mógłby być w pełni funkcjonalny, choć w innym układzie, lecz ów układ w rzeczywistości pozwalałby doborowi naturalnemu na faworyzowanie jego ewolucji. Skąd pewność, że ta „połowa” pompy w ogóle byłaby użyteczna? Mamy ją dzięki odniesieniu się do współcześnie żyjących organizmów, które mają pełną, działającą wersję kompleksu cytochromów bo_3 . Czy możemy użyć tego samego argumentu dla pozostałej części tej pompy? Cóż, okazuje się, że każda z głównych części pompy jest blisko związana z działającymi kompleksami proteinowymi, znajdującymi się w mikroorganizmach. Jak zaproponowali Musser i Chan, ewolucja składa złożone mechanizmy biochemiczne z mniejszych działających mechanizmów biochemicznych, które zostały przystosowane do pełnienia nowych funkcji. Wiele części złożonych mechanizmów biochemicznych składa się z mniejszych działających mechanizmów rozwiniętych przez dobór naturalny, jak to pokazuje rysunek 2.

⁸ S.M. MUSSER and S.I. CHAN, „Evolution of the cytochrome c oxidase proton pump”, *Journal of Molecular Evolution* 1998, vol. 46, s. 517 [508-520].

A co ze stwierdzeniem, że nigdzie nie ma żadnej publikacji opisującej, jak „nastąpiła, czy nawet mogłaby nastąpić, molekularna ewolucja jakiegokolwiek rzeczywistego złożonego układu biochemicznego?” Po prostu jest ono nieprawdziwe.



Rys. 2. Ewolucja mechanizmów biochemicznych.

Uwaga: darwinowskie ujęcie ewolucji złożonych mechanizmów molekularnych wymaga tego, aby ich pojedyncze części i składniki pełniły podatne na dobór naturalny funkcje.

W 1996 roku Enrique Melendez-Hevia i jego współpracownicy opublikowali w *Journal of Molecular Evolution* rozprawę zatytułowaną „The puzzle of the Krebs citric acid cycle: Assembling the pieces of chemically feasible reactions, and opportunism in the design of metabolic pathways during evolution” [„Zagadka cyklu kwasu cytrynowego (cyklu Krebsa): gromadzenie kawałków chemicznie wykonal-

nych reakcji oraz oportunizm przy powstawaniu projektu procesów metabolicznych w trakcie ewolucji”].⁹ Cykl Krebsa jest *rzeczywisty, złożony i biochemiczny*, a ta rozprawa ukazuje coś, co Behe uważa za niewykonalne, nawet w zasadzie – prezentuje ona możliwy model ewolucji cyklu Krebsa z prostszych systemów biochemicznych. Rozprawa ta, jak również późniejszy przegląd dokonany przez innych autorów,¹⁰ pokazuje, że schemat wskazany na rysunku 2 jest w pełni wystarczającym modelem dla wyjaśnienia biochemicznej złożoności.

Nie są to odizolowane przykłady. Ostatnio Martino Rizzotti opublikował serię szczegółowych hipotez opisujących stopniową ewolucję wielkiej różnorodności struktur komórkowych, łącznie z wicią bakteryjną i rzęską eukariotyczną.¹¹ Nawet przez chwilę nie twierdzę, że wszystkie wyjaśnienia Rizzottiego stanowią ostatnie słowo na temat ewolucji tych struktur. Mimo tego przy bliższym sprawdzeniu twierdzenie, iż w literaturze brakuje takich wyjaśnień, traci rację bytu.

Wszystko to oczywiście oznacza, że dwa zasadnicze twierdzenia ruchu ID zostały obalone, mianowicie to, że nie można przedstawić darwinowskiego wyjaśnienia ewolucji złożonego układu biochemicznego oraz to, że w literaturze naukowej nie ukazują się rozprawy traktujące o tym. To pierwsze jest możliwe, a takie rozprawy istnieją.

⁹ E. MELENDEZ-HEVIA, T.G. WADDELL and M. CASCANTE, „The puzzle of the Krebs citric acid cycle: Assembling the pieces of chemically feasible reactions, and opportunism in the design of metabolic pathways during evolution”, *Journal of Molecular Evolution* 1996, vol. 43, s. 293-303.

¹⁰ M.A. HUYNEN, T. DANDEKAR and P. BORK, „Variation and evolution of the citric acid cycle: A genomic perspective”, *Trends in Microbiology* 1999, vol. 7, s. 281-91.

¹¹ M. RIZZOTTI, **Early Evolution: From the Appearance of the First Cell to the First Modern Organisms**, Birkhauser, Basel 2000.

Sedno sprawy

Aby w pełni zbadać podstawy biochemicznego argumentu z projektu, powinniśmy dociec szczegółów pewnych struktur użytych właśnie w książce Behe'ego jako przykłady systemów nieredukowalnie złożonych. Jedną z nich jest rzęska eukariotyczna, zawila, przypominająca bat struktura, która wytwarza ruch w tak różnych komórkach, jak sinice i ludzkie plemniki. A także,

Podobnie jak pułapka na myszy nie funkcjonuje, chyba że obecne są wszystkie jej części składowe, ruch rzęskowy po prostu nie istnieje, gdy brakuje mikrotubul, połączeń i silników. Możemy więc wysunąć wniosek, że rzęska jest nieredukowalnie złożona.¹²

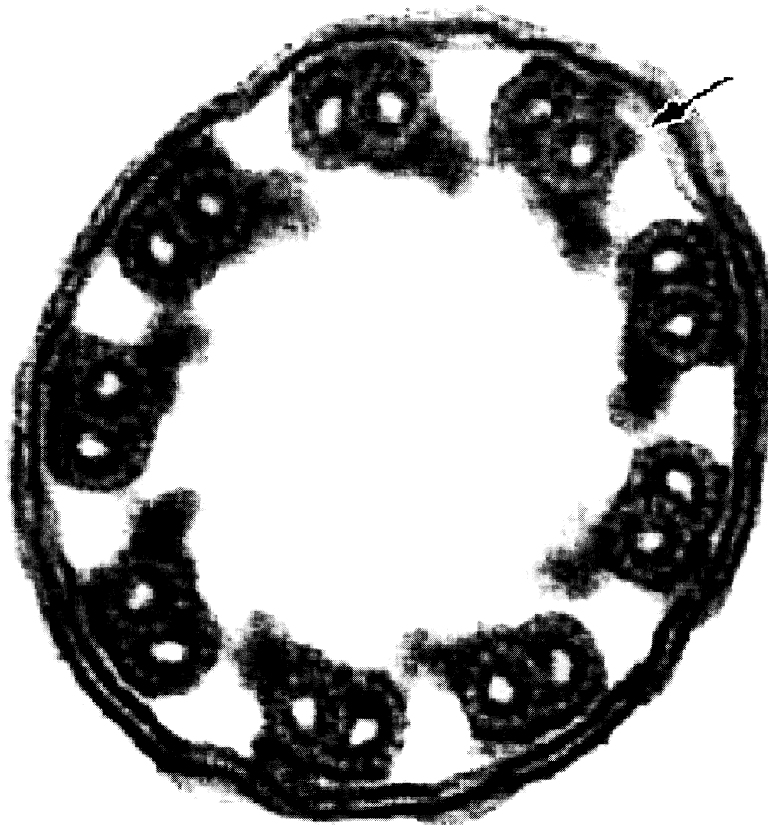
Czy pamiętacie stwierdzenie Behe'ego, że usunięcie choćby jednej części z układu nieredukowalnie złożonego powoduje, iż przestaje on działać? Rzęska daje nam doskonałą okazję sprawdzenia tego założenia. Jeśli jest ono słuszne, to nigdzie w przyrodzie nie powinniśmy znaleźć przykładów funkcjonalnych rzęsek, którym brakuje podstawowych części. Niefortunnie dla tego argumentu, tak się nie dzieje. Przyroda przedstawia wiele przykładów w pełni funkcjonalnych rzęsek, którym brakuje kluczowych części. Jednym z najistotniejszych jest więc plemnik w kształcie węgorza (rysunek 3), której brakuje co najmniej trzech części normalnie występujących w rzęsce: centralnego dubletu, centralnych szprych i zewnętrznego ramienia dyneinowego.¹³

Pozostaje nam rozważyć dwie sprawy. Po pierwsze, istnieje duża różnorodność systemów ruchowych, którym brakuje części tej rzekomo nieredukowalnie złożonej struktury. Po drugie, biologowie

¹² BEHE, *Darwin's Black Box...*, s. 65.

¹³ D.M. WOOLEY, „Studies on the eel sperm flagellum”, *Journal of Cell Science* 1997, vol. 110, s. 85-94.

od dawna wiedzą, że główne składniki rzęski, łącznie z białkami: tubuliną, dyneiną i aktyną, pełnią odmienne, nie związane z ruchem komórkowym funkcje gdzie indziej w komórce.



Rys. 3. Żywe przeciwieństwo „Nieredukowalnej Złożoności”.

Uwaga: przekrój wici plemnika węgorza. W innych organizmach, ta „nieredukowalnie złożona” struktura posiada centralną parę mikrotubul, szprychy łączące ją z zewnętrznymi dubletami oraz zewnętrzne ramiona dyneinowe łączące dublety. Wszystkich tych struktur brakuje w wici plemnika węgorza (strzałka pokazuje lokalizację jednego z brakujących ramion dyneinowych), a mimo to struktura ta jest w pełni funkcjonalna. Zaczepnięte z: WOLLEY, „Studies on the eel sperm flagellum...”, s. 91.

Biorąc pod uwagę te fakty, można zapytać, co jest jądrem argumentu na rzecz biochemicznego projektu – tego, że części nieredukowalnie złożonej struktury nie pełnią z osobna żadnej funkcji? Kluczowa część tego twierdzenia głosi, że „każdy prekursor systemu nieredukowalnie złożonego, któremu brakuje jakiejś części, jest z definicji niefunkcjonalny”. Ale pojedyncze składniki rzęski, łącznie z tubuliną, białkiem motorycznym (dyneiną) i białkiem kurczliwym (aktyną), są w pełni funkcjonalne w innym miejscu komórki. Oznacza to oczywiście, że każda z głównych części rzęski pełni swoją funkcję i dlatego ów argument jest niedobry.

Baty i strzykawki

„Wizytówką” nieredukowalnej złożoności była więc bakteryjna. W ujęciu wielu krytyków dobrze dopasowane części tego jonowo napędzanego silnika przedstawiają wyzwanie nie do przewyciężenia dla ewolucjonizmu darwinowskiego. Jednak i tym razem szczegółowe zbadanie tego niesamowitego mechanizmu biochemicznego mówi nam zupełnie co innego.

Przede wszystkim, istnieje więcej niż jeden typ „wici bakteryjnej”. Wici znajdowane w archebakteriach wyraźnie nie są nieredukowalnie złożone. Ostatnie badania pokazały, że wiciowe białka tych organizmów są blisko spokrewnione z grupą białek, występujących na powierzchni komórek, znanych jako piliny Klasy IV.¹⁴ Skoro te białka mają dobrze określoną funkcję, która nie jest związana z ruchem, to archaiczne wici nie przechodzą pomyślnie testu na nieredukowalną złożoność.

Jest jasne, że gdy Behe mówi o wici bakteryjnej, to odnosi się do wici znajdowanej w eubakteriach. Rysunki wici eubakteryjnych

¹⁴ K.F. JARREL, D.P. BAYLEY and A.S. KOSTYUKOWA, „The archaeal flagellum: A unique motility structure”, *Journal of Bacteriology* 1996, vol. 178, s. 5,057-5,064.

pojawiają się w **Darwin's Black Box**,¹⁵ dr Behe użył ich również w wielu publicznych prezentacjach. Czy te struktury przechodzą pomyślnie test na nieredukowalną złożoność? Jak na ironię – nie.

W roku 1998 odkryto, że wici eubakterii są blisko związane z nie dotyczącym ruchu kompleksem błony komórkowej, znanym jako aparat wydzielinowy Typu III.¹⁶ Kompleksy te odgrywają śmiertoczną rolę w cytotoksycznych (niszczących komórkę) czynnościach bakterii, powodujących dymienicę morową, takich jak *Yersinia pestis*. Gdy te bakterie infekują organizm, komórki bakterii wiążą się z bakteriami żywiciela, a potem wstrzykują toksyny przez aparat wydzielinowy Typu III do cytoplazmy żywiciela. Wysiłki czynione dla zrozumienia śmiertoczących skutków oddziaływania tych bakterii na ich żywicieli doprowadziły do molekularnych badań białek w aparacie Typu III i szybko stało się oczywiste, że co najmniej dziesięć z nich jest homologicznych względem białek, które tworzą część podstawy wici bakteryjnej.¹⁷

Oznacza to, że część przypominającej bat wici bakteryjnej działa jak „strzykawka”, którą stanowi aparat wydzielinowy Typu III. Innymi słowy, podzbiór białek jest w pełni funkcjonalny w zupełnie innym układzie – nie dotyczącym ruchu, lecz w kontekście śmiertocznego dostarczania toksyn do komórki żywiciela. Obserwacja ta falsyfikuje główne twierdzenie biochemicznego argumentu z projektu – to mianowicie, że podzbiór części nieredukowalnie złożonej struktury musi być „z definicji niefunkcjonalny”. Mamy dziesięć białek z wici, którym brakuje nie tylko jednej, lecz więcej niż czterdziestu części, a mimo to są one w pełni funkcjonalne w aparacie Typu III.

¹⁵ BEHE, *Darwin's Black Box...*, s. 71.

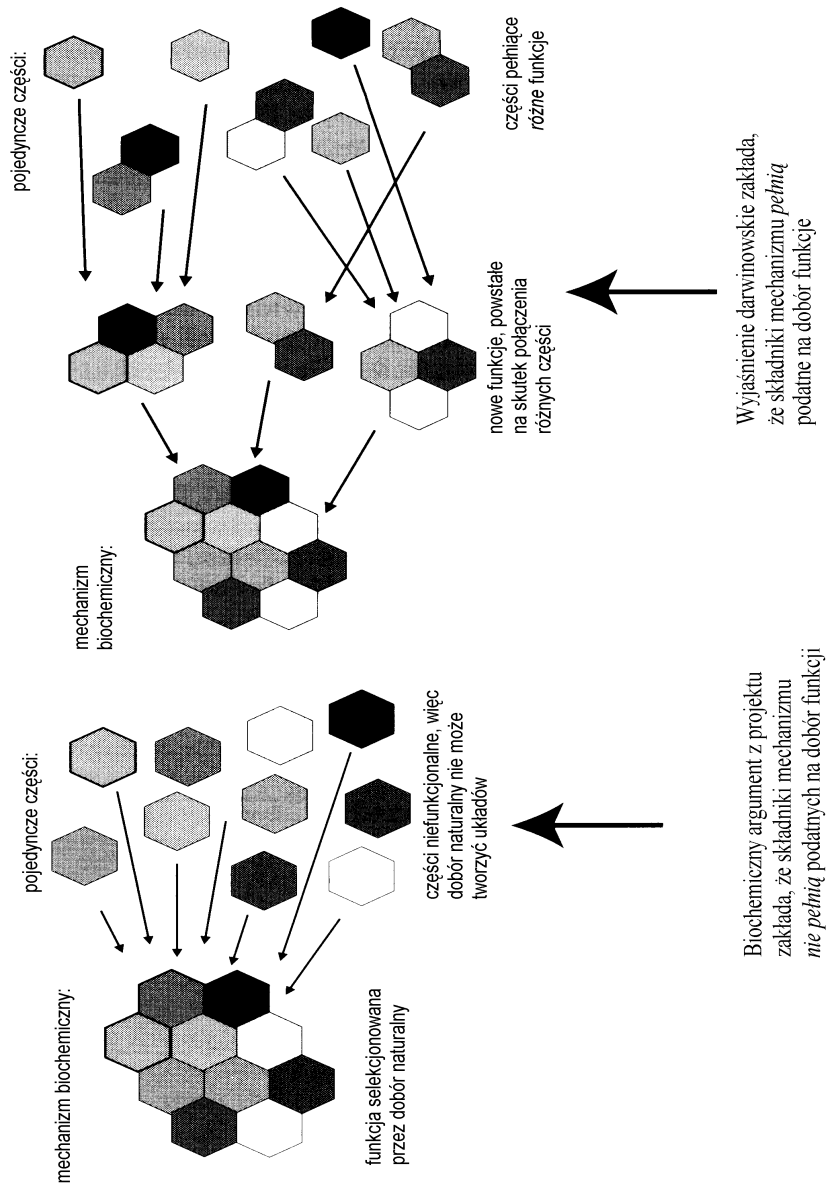
¹⁶ C.J. HUECK, „Type III protein secretion systems in bacterial pathogens of animals and plants”, *Microbiology and Molecular Biology Review* 1998, vol. 62, s. 379-433.

¹⁷ Tamże, s. 410.

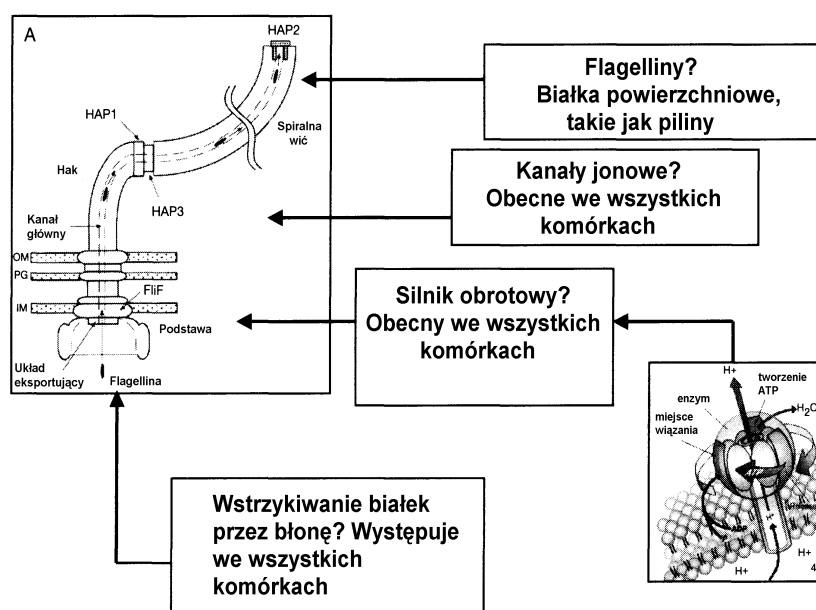
Obalenie hipotezy projektu

Jeśli biochemiczny argument z projektu jest hipotezą naukową, jak twierdzą jego zwolennicy, to powinien dawać specyficzne, naukowo testowalne przewidywania. Najważniejsze przewidywanie hipotezy nieredukowalnej złożoności pokazano na rysunku 4 i mówi ono, że składniki struktur nieredukowalnie złożonych nie powinny pełnić funkcji, które może faworyzować dobór naturalny.

Jak widzieliśmy, podzbiór białek z wici pełni w rzeczywistości podatną na dobór funkcję w aparacie wydzielinowym Typu III. Możemy jednak sformułować ogólniejsze twierdzenie o wielu składnikach wici eubakteryjnej (zobacz rysunek 5). Białka stanowiące wic są blisko związane z różnorodnymi powierzchniowymi białkami komórki, łącznie z pilinami znajduwanymi u rozmaitych bakterii. Pewna część wici działa jako kanał jonowy, a kanały jonowe znajdują się we wszystkich bakteryjnych błonach komórkowych. Część podstawy wici uczestniczy w wydzielaniu białek i – ponownie – wszystkie bakterie posiadają systemy wydzielania białek związane z ich błoną komórkową. W końcu sercem wici jest jonowo napędzany silnik obrotowy, niezwykła maszyna białkowa, która przekształca przepływ jonów w ruch obrotowy białek, umożliwiając wici poruszanie się. Czy ta część wici rzeczywiście musi być wyjątkowa? Wcale nie. Wszystkie bakterie posiadają kompleks białek błonowych, znany jako syntaza ATP, który wykorzystuje przepływ jonów do produkcji ATP. Jak działa ta syntaza? Wykorzystuje ona energię przepływu jonów do produkcji ruchu obrotowego. Krótko mówiąc, co najmniej cztery kluczowe elementy wici eubakteryjnej pełnią w komórce inne podatne na dobór funkcje, które nie są związane z jej ruchem.



Fakty te ukazują, że system, najczęściej przytaczany jako pierwszorzędny przykład nieredukowalnej złożoności, posiada pojedyncze części, które pełnią podatne na dobór funkcje. W kategoriach naukowych oznacza to, że hipoteza nieredukowalnej złożoności została sfalsyfikowana. Jednakże te same fakty popierają darwinowskie wyjaśnienie systemów złożonych.



Rys. 5. Redukowalna wić.

Uwaga: co najmniej cztery składniki wici eubakteryjnej pełnią podatne na dobór funkcje, które nie są związane z ruchem.

Można oczywiście postawić zarzut, że nie dostarczyłem szczegółowego, stopniowego wyjaśnienia ewolucji wici. Czy bowiem takie wyjaśnienie nie jest potrzebne do unieważnienia biochemicznego argumentu z projektu?

Krótko mówiąc – nie. Nie, chyba że argument ten zredukuje się do samego spostrzeżenia, że brakuje jeszcze ewolucyjnego wyjaśnienia wici eubakteryjnej. Mógłbym się zgodzić z takim twierdzeniem. Jednakże spór wszczęty przez Behe’ego dotyczy czegoś zupełnie innego – tego mianowicie, że ewolucja nie może *w zasadzie* wyjaśnić pochodzenia wici (ponieważ jej liczne składniki nie pełnią żadnej podatnej na dobór funkcji). Dzięki pokazaniu istnienia takich funkcji, nawet tylko w przypadku garstki składników, unieważniliśmy ten argument.

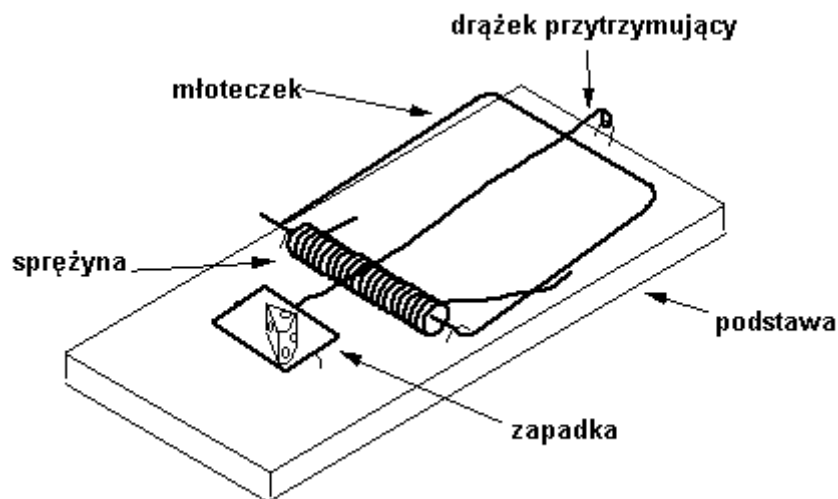
Złapany w pułapkę na myszy

Dlaczego biochemiczny argument z projektu upadł tak szybko po przeprowadzeniu szczegółowego sprawdzenia? Sądzę, że stało się tak z powodu wadliwości samej logiki tego argumentu. Rozważmy na przykład mechaniczną pułapkę na myszy jako analogię układów nieredukowalnie złożonych. Behe napisał, że pułapka na myszy nie będzie działać, jeśli usunie się choćby jedną z jej pięciu części. Jednakże przy odrobinie pomysłowości okazuje się, że niezwykle łatwo skonstruować działającą pułapkę na myszy *po* usunięciu jednej z jej części, zostawiając tylko cztery. W rzeczywistości profesor McDonald z University of Delaware poszedł jeszcze dalej, umieszczając na stronie internetowej rysunki, które ukazują, jak można skonstruować pułapkę na myszy z trzema, dwiema czy tylko jedną częścią. Mcdonaldowskie projekty pułapek na myszy są dostępne pod adresem internetowym: <http://udel.edu/~mcdonald/mousetrap.html>.

Behe zareagował na te prostsze pułapki na myszy całkiem poprawnie, wykazując, że do ich zbudowania potrzebne są interwencja i pomysłowość ludzka i dlatego nie prezentują one niczego, co byłoby bliskie modelowi „ewolucji” pułapki pięcioczęściowej. Przeocza on jednak decydującą kwestię: czy podzbiory pułapki pięcioczęściowej są przydatne (pełnią osobną funkcję) w różnych kontekstach? Rozważmy następujące przykłady: dla osobistego użytku noszę czasem spinkę do

krawata składającą się z tylko trzech części (podstawy, sprężyny i młoteczka) i łańcuszek na klucze składający się z tylko dwóch (podstawy i młoteczka). W rzeczywistości można wyobrazić sobie mnóstwo zastosowań dla części „nieredukowalnie złożonej” pułapki na myszy, niektóre z nich wymieniono na rysunku 6.

Pojedyncze części rzekomo nieredukowalnie złożonego mechanizmu są w pełni funkcjonalne dla różnych celów. Przykłady: spinka do krawata (3); kółko na klucze (2); przycisk na lodówkę (3+1); podkładka pod notatki (2); kołatka do drzwi (3); przycisk do papierów (1); drewno na podpałkę (1); katarpulta (4); dziadek do orzechów (3); kolczyk do nosa (2); haczyk na ryby (1); wykałaczką (1).



Rys. 6. Redukowalna pułapka na myszy.

Uwaga: istnieją zamienne funkcje różnych zestawów utworzonych z części standardowej, pięcioczęściowej pułapki na myszy. Liczby w nawiasach wskazują na liczbę części wymaganych dla każdej funkcji. Na przykład, aby uzyskać wykałaczkę potrzeba tylko jednej części (drążka przytrzymującego). Trzech części potrzeba, aby otrzymać spinkę (podstawy, sprężyny i młoteczka). Zacisk na lodówkę można sporządzić z tych samych trzech części oraz dodając jeszcze jedną część (magnes).

Znaczenie powyższych rozważań powinno być jasne. Jeśli części domniemanej nieredukowalnie złożonej mechanicznej struktury są w pełni funkcjonalne w różnych kontekstach, to główne twierdzenie zbudowane na tym pojęciu jest niepoprawne. Jeśli części jakiegoś mechanizmu pełnią różne funkcje, znaczy to, że dobór naturalny faktycznie mógłby wytworzyć elementy mechanizmu biochemicznego dla różnych celów. Przykład pułapki na myszy niechęący dostarcza doskonałej analogii dla sposobu, w jaki dobór naturalny buduje złożone struktury.

Zerwanie łańcucha

Krytycy ewolucjonizmu naiwnie twierdzą, że „odkryli” świadectwo empiryczne na rzecz inteligentnego projektu w systemach biochemicznych, sugerując, że znaleźli pozytywne świadectwo działania projektanta. Sam Behe używa takiego języka, pisząc:

Rezultatem tych łącznych wysiłków badania komórki – badania życia na poziomie molekularnym – jest głośnie, wyraźne, przeszywające wołanie o projekt! Jest to rezultat tak niedwuznaczny i znaczący, że musi zostać zaliczony do największych osiągnięć w historii nauki. Odkrycie to rywalizuje z odkryciami Newtona i Einsteina, Lavoisiera i Schrödingera, Pasteura i Darwina.¹⁸

Jakie właściwie jest źródło tego „głośniego, przeszywającego wołania”? Okazuje się, że nie ma żadnego bezpośredniego świadectwa empirycznego, a raczej łańcuch rozumowania – zaczynający się od zaobserwowania „nieredukowalnej złożoności” i prowadzący krok po kroku do wniosku o projekcie (zobacz poniżej) – któremu daleko do świadectwa doświadczalnego:

¹⁸ BEHE, *Darwin's Black Box...*, s. 232-233.

Jakie jest „świadcstwo empiryczne” na rzecz projektu?

Przedstawiono tu logiczny łańcuch rozumowania prowadzący od zaobserwowania biochemicznej złożoności do wniosku o inteligentnym projekcie.

1. *Obserwacja*: komórka zawiera mechanizmy biochemiczne, w których strata jakiegoś jednego składnika może znieść ich funkcję. *Definicja*: dlatego mówi się, że takie mechanizmy są „nieredukowalnie złożone”.



2. *Zapewnienie*: każda nieredukowalnie złożona struktura, której brakuje jakiejś części, jest z definicji niefunkcjonalna, pozbawiając dobór naturalny tego, co mógłby selekcionować.



3. *Wniosek*: dobór naturalny *nie mógłby* więc wytworzyć struktur nieredukowalnie złożonych.



4. *Wniosek drugi*: takie struktury musiał dlatego wytworzyć inny mechanizm. Skoro jedynym wiarygodnym, alternatywnym mechanizmem jest inteligentny projekt, to właśnie istnienie takich struktur musi świadczyć na rzecz inteligentnego projektu.

Gdy tak rozkłada się rozumowanie ukryte za biochemicznym argumentem z projektu, łatwo zauważyć jego logiczną wadę. Pierwsze twierdzenie jest prawdziwe – komórka faktycznie zawiera dowolną ilość złożonych mechanizmów molekularnych, w których strata jakiejś jednej części może wpłynąć na ich funkcjonowanie. Można jednak do-

wieść, że drugie twierdzenie – zapewnienie o niefunkcjonalności – jest fałszywe. Jak widzieliśmy, pojedyncze części wielu takich mechanizmów naprawdę pełnią w komórce dobrze określone funkcje. Gdy zdamy sobie z tego sprawę, upadnie logika tego argumentu. Skoro wykazano, że zapewnienie w punkcie 2 jest fałszywe, to łańcuch rozumowania zostanie zerwany, a oba wnioski są błędne.

Komórka nie zawiera biochemicznego świadectwa na rzecz projektu.


Duch Paleya

Następcy Paleya w dwudziestym pierwszym wieku twierdzą, że ruch ID bazuje na nowych odkryciach w biologii molekularnej i reprezentuje nowatorski ruch naukowy, który zasługuje, by zwrócić nań naukową i edukacyjną uwagę. W wyrażonym we współczesnym języku biochemii sformułowaniu przez Behe'ego tez Paleya ruch ten pokłada największą nadzieję na to, że jego poglądy zostaną uznane jako naukowo uzasadnione. Jednakże, jak zobaczyliśmy w tym krótkim przeglądzie, nadzwyczaj łatwo jest odrzucić każde z jego głównych twierdzeń.

Analiza ta pokazuje, że „świadectwo empiryczne”, stosowane przez współczesnych zwolenników inteligentnego projektu w celu wskrzeszenia dziewiętnastowiecznych argumentów Paleya, nie jest ani nowatorskie, ani nowe. W rzeczywistości jedynym twierdzeniem przeciwko darwinizmowi, jakie im pozostało, jest to, że *oni* nie mogą sobie wyobrazić, w jaki sposób ewolucja mogła wytworzyć takie systemy. Wielokrotnie inni naukowcy, nie zrażeni takim pesymizmem, pokazali (i opublikowali) przeciwne wyjaśnienia. Nawet zastosowanie przez ten ruch poszczególnych mechanizmów jako przykładów „nieredukowalnej złożoności” okazuje się nieprawidłowe, gdy dokładnie je zbadać. Ostatecznie sama logika argumentu ma oczywistą i fatalną wadę.

Behe tak argumentuje, że powodem oporu społeczności naukowców przed wyjaśnieniem z projektu jest antyreligijne uprzedzenie:

Dlaczego społeczność naukowców nie przyjmuje chętnie swego zaskakującego odkrycia? Dlaczego obserwuje projekt z kłapkami na oczach? Dylemat polega na tym, że gdy do jednej strony słonia przyczepi się etykietkę inteligentnego projektu, to do jego drugiej strony można przyczepić etykietkę Boga.¹⁹

Myślę, że rzeczywisty powód jest znacznie prostszy. Społeczność naukowców nie przyjęła wyjaśnienia z projektu, ponieważ świadectwa empiryczne wskazują zupełnie jasno, że jest ono niedobre. 

Kenneth R. Miller

¹⁹ Tamże, s. 232.



Bruce H. Weber

Złożoność biochemiczna. Emergencja czy projekt? *

W Darwin's Black Box: The Biochemical Challenge to Evolution [Czarna skrzynka Darwina: biochemiczne wyzwanie dla ewolucjonizmu] Michael J. Behe, posługując się współczesnymi kategoriami biochemii, wskrzesił argument Williama Paleya głoszący, że pośród organizmów żywych występuje nieredukowalna funkcjonalna złożoność, która sugeruje działanie projektanta-stwórcy.¹ Ponownie przypomniał on wyzwanie Paleya dla naukowców, by zaoferowali naturalistyczne wyjaśnienie, które solidnie tłumaczyłoby taką złożoność i adaptację. Darwin odpowiadał na to wyzwanie sugerując, że mechanizm doboru naturalnego, działający na przypadkową, dziedziczną zmienność, może wyjaśnić biologiczną adaptację i dziedziczenie z modyfikacją. Behe argumentuje jednak, że Darwin nie mógł wiedzieć tego, co wiemy obecnie o organizmach i ich rodowodach na poziomie biochemicznym i molekularnym. Owa wiedza, twierdzi, wykracza poza granice mocy eksplanacyjnej koncepcji darwinowskich, pozostawiając nam jedynie alternatywę inteligentnego projektu w wyjaśnieniu

* Bruce H. WEBER, „Biochemical Complexity: Emergence or Design?”, w: John Angus CAMPBELL and Stephen C. MEYER (eds.), **Darwinism, Design and Public Education**, Michigan State University Press, East Lansing 2003, s. 455-462. Z języka angielskiego za zgodą Autora przełożył Dariusz SAGAN. Recenzent: Grzegorz NOWAK, Zakład Biochemii UMCS, Lublin.

¹ M.J. BEHE, **Darwin's Black Box: The Biochemical Challenge to Evolution**, The Free Press, New York 1996.

emergencji nowych i złożonych struktur oraz zjawisk zachodzących w systemach żywych.

Zamierzam rozważyć, czy złożoność biochemiczna, tak jak przedstawia ją Behe, rzeczywiście jest nieredukowalna – a jej emergencja wymyka się analizie naukowej. Behe nie zaprzecza, że dobór naturalny może oddziaływać na populacje, powodując zmiany w częstościach występowania genu. Nie zaprzecza również występowaniu mutacji. Uznaje on fakt, że mutacje w białkowych sekwencjach aminokwasów świadczą o dziedziczeniu z modyfikacją. Do tego stopnia zgadza się on z poglądem, że biochemia popiera istnienie zmiany ewolucyjnej.

Jednakże systemy białek i enzymów, wykonujących poszczególne czynności biologiczne, jak wić bakteryjna, transdukcja sygnałów przez błony, transport przez błony i w obrębie komórek, krzepnięcie krwi, układ immunologiczny oraz powstawanie i regulacja metabolizmu, Behe postrzega jako złożone ze zbyt wielu składników, które musiałyby precyzyjnie ze sobą oddziaływać, by wyewoluowały w chaotycznym, stopniowym procesie doboru naturalnego. Nie chodzi o to, że pierwotne oko czy wić mogły nie zyskać przewagi selekcyjnej, ale raczej o to, że otrzymanie nawet tak prymitywnych struktur wymagałoby wielu zmian molekularnych, nie posiadających żadnej wartości funkcjonalnej, zanim wszystkie konieczne składniki molekularne nie byłyby obecne. Dlatego przytaczane przez Behe'ego złożone układy biochemiczne nie mogłyby powstać inaczej niż na podstawie projektu – tak samo jak w przypadku pułapki na myszy, której Behe używa jako analogii zastępującej zegar Paleya. Z założenia odrzuca on jakiegokolwiek inne alternatywy. Daje do zrozumienia, że współcześni ewolucjoniści w celu obrony paradygmatu darwinowskiego ową nieredukowalną złożoność albo ignorują, albo wyjaśniają przy pomocy „takich sobie bajeczek”.

Behe często wspiera się domniemanym faktem braku podejmowania przez biologów ewolucyjnych prób dostarczenia wiarygodnych wyjaśnień przyczynowych emergencji takich złożonych układów adaptacyjnych. Nie uznaje też pracy rzeczywiście wykonanej przez dar-

winowską wspólnotę badawczą. Ignoruje on właściwie cały obszar obecnych badań nad samoorganizacją, nad zjawiskiem emergencji.

Udzielono licznych odpowiedzi Behe'emu – mieli w tym udział również biochemicy, łącznie ze mną – które odnosiły się do tego, jak naprawdę powinien on przedstawić obecny stan literatury przy uwzględnieniu podanych przez niego konkretnych przykładów.² W rzeczywistości opublikowano próby wyjaśnienia zagadnień, takich jak powstanie wici, układu krzepnięcia krwi czy biochemicznej podstawy procesu widzenia. Należy przyznać, że przedstawienie tego, w jaki sposób aktualne dane biologii molekularnej sugerują procesy duplikacji genu, tasowania domen i eksonów oraz ewolucji dywergentnej nie wyjaśnia, jak niekompletne systemy zyskują przewagę selekcyjną. Obecnie jesteśmy jednak na etapie gromadzenia wystarczającej ilości danych na podstawie sekwencji DNA i trójwymiarowych struktur białek, by w niedalekiej przyszłości przeprowadzać liczne testy przypuszczalnych wyjaśnień ewolucyjnych, co do których można by się spodziewać, że nie będą „takimi sobie bajeczkami”.

Behe argumentuje na przykład, że wyjaśnienie pochodzenia układu immunologicznego znajduje się poza zasięgiem darwinizmu z powodu ogromnej złożoności tego systemu i dużej liczby genów potrzebnych do jego utworzenia. Jednakże ostatnio ujawnione odkrycie funkcji transpozaz RAG i transpozonów w układach immunologicznych u współcześnie żyjących kręgowców oraz możliwego wpływu, jaki mogło mieć wprowadzenie takiej aktywności na emergencję układu immunologicznego u kręgowców, ukazuje ryzykowność założenia, że ewolucjonizm nie potrafi wyjaśnić złożoności jakiegokolwiek systemu.³ Można już utworzyć program badawczy, który dzięki analizom sekwencji i symulacjom komputerowym zbada przypuszczalne drogi

² B.H. WEBER, „Irreducible Complexity and the Problem of Biochemical Emergence”, *Biology and Philosophy* 1999, vol. 14, no. 4, s. 593-605.

³ A. ARGAWAL, Q.M. EASTMAN and D.G. SCHATZ, „Transposition Mediated by RAG1 and RAG2 and Its Implications for the Evolution of the Immune System”, *Nature* 1998, vol. 394, s. 744-751.

emergencji układu immunologicznego, a tym samym złożoność kręgowców, które nie mogłyby istnieć bez własnego systemu odpornościowego. Gdyby teoria inteligentnego projektu była panującym paradygmatem, badania zatrzymałyby się na wyznaczeniu funkcji owych transpozonów czy transpozaz.

Jeśli chodzi o pochodzenie, czy właściwiej – emergencję życia, Behe powiada, że faktycznie niewiele zrobiono w celu jego wyjaśnienia i że podejmowano nieadekwatne próby dostarczenia takich wyjaśnień. Behe opiera się głównie na wynikach komputerowego przeszukiwania tytułów artykułów opublikowanych w *Journal of Molecular Evolution* argumentując, że biologowie ewolucyjni nie wysilili się zbytnio, by rozwiązać ten problem. Pojawiają się tutaj dwie trudności.

Po pierwsze, tytuły artykułów nie są dobrym wyznacznikiem treści. W *Journal of Molecular Evolution* opublikowano rozprawy na temat pochodzenia życia, które umknęły poszukiwaniom Behe'ego, ponieważ nie mają w tytule słowa *pochodzenie*. Przykład może stanowić rozprawa na temat roli struktur błonopodobnych i gradientów termodynamicznych w powstawaniu protokomórek.⁴

Po drugie, większa część literatury na temat pochodzenia życia nie została opublikowana w *Journal of Molecular Evolution*, lecz w takich czasopismach jak *Origins of Life and Evolution of the Biosphere*, *BioSystems*, *Journal of Theoretical Biology* czy *Nature*, gdzie Behe mógłby znaleźć dużą ilość teoretycznych i eksperymentalnych rozpraw dotyczących pochodzenia życia. Znalazłby tam na przykład rozprawy traktujące o tym, w jaki sposób amfifile, pochodne chondrytów węglowych, mogą dawać początek błonopodobnym strukturom, jak micelle i pęcherzyki; jak takie struktury autokatalitycznie składają się i replikują; oraz w jaki sposób aromatyczne węglowodory policykliczne, znajduwane również w meteorytach, mogą się osadzać i przy-

⁴ H.J. MOROWITZ, B. HEINZ and D.W. DEAMER, „Biogenesis and Evolutionary Process”, *Journal of Molecular Evolution* 1991, vol. 33, s. 207-208.

stosowywać do warunków panujących w dwuwarstwowych błonach amfifilowych tak, że może następować przemieszczanie się protonów – ważny mechanizm przenoszący energię w komórce.⁵ Pominięto też ważne prace podsumowujące nowatorskie ujęcia problemu pochodzenia życia, na przykład prace R.J.P. Williamsa i J.J.R. Frausto da Silvy oraz Harolda Morowitza.⁶ Niezależnie od tego, czy Behe uznaje takie prace za istotne, powinien przynajmniej donieść swoim czytelnikom, że one faktycznie istnieją, gdyż mówi on o ich rzekomym nieistnieniu.

Jednej z prób wyjaśnienia pochodzenia życia Behe poświęcił nieco uwagi – chodzi o **Origins of Order** [Pochodzenie uporządkowania] Stuarta Kauffmana.⁷ Behe argumentuje, że Kauffman może otrzymać samoorganizację w swoich symulacjach komputerowych tylko w specjalnych początkowych i brzegowych warunkach i że do zjawiska organizacji prowadzą tylko pewne rodzaje interakcji pomiędzy składnikami jego modeli. Skoro samoorganizacja nie zachodzi za pomocą całkowicie przypadkowych zdarzeń, lecz wymaga pewnych „skłonności” do oddziaływania, a także pewnego typu doboru, Behe konkluduje, że ujęcie Kauffmana można bezpiecznie odrzucić jako nieistotne dla problemu emergencji systemów żywych. Behe zdaje się w ogóle nie rozumieć istoty pomysłu Kauffmana.

⁵ D.W. DEAMER and R.M. PASHLEY, „Amphiphilic Components of the Murchison Carbonaceous Chondrite: Surface Properties and Membrane Formation”, *Origin of Life and Evolution of the Biosphere* 1989, vol. 19, s. 21-38; P.A. BACHMANN, P.L. LUISI and J. LANG, „Autocatalytic Self-Replicating Micells as Models for Prebiotic Structures”, *Nature* 1992, vol. 357, s. 57-79; D.W. DEAMER and E. HARANG, „Light-Dependent pH Gradients Are Generated in Liposomes Containing Ferrocyanide”, *BioSystems* 1990, vol. 24, s. 14.

⁶ R.J.P. WILLIAMS and J.J.R. FRAUSTO da SILVA, **The Natural Selection of the Chemical Elements**, Oxford University Press, Oxford 1996; H.J. MOROWITZ, **Beginnings of Cellular Life: Metabolism Recapitulates Biogenesis**, Yale University Press, New Haven, Conn. 1992.

⁷ S.A. KAUFFMAN, **Origins of Order: Self-Organization and Selection in Evolution**, Oxford University Press, New York 1993; BEHE, **Darwin's Black Box...**, s. 155-156, 178-179, 189-192.

Choć modele Kauffmana są proste, ich niezwykłość przejawia się w tym, że obejmują one zakres dynamicznego zachowania się systemów biologicznych.⁸ Oczywiście, programista musi wbudowywać ograniczenia. Pytanie tylko, czy owe ograniczenia są rozsądne, przynajmniej przez analogię odzwierciedlające kategorie lokalnej interakcji między składnikami, którym daleko do stanu równowagi. Oznacza to – w stopniu, w jakim modele Kauffmana odzwierciedlają wpływ wbudowanych skłonności molekularnych właściwości i interakcji, jak również przepływ energii oraz entropię w prawdziwych układach fizycznych i biologicznych – że można je badać przy pomocy symulacji w celu uzyskania wglądu w możliwe wielkoskalowe zdarzenia, zachodzące w systemach naturalnych. Owe skłonności występują w przyrodzie; aby stworzyć model ich istnienia, programista musi wprowadzić pewien rodzaj podobnego ograniczenia.⁹ Żądanie, by samoorganizacja wyłoniła się z całkowicie ergodycznego układu, sprowadza się do zaprzeczenia tego, że w rzeczywistym świecie istnieją skłonności oraz warunki początkowe i brzegowe.

Stwierdzenie ich istnienia nie wyjaśnia, dlaczego w przyrodzie istnieją takie skłonności do oddziaływania i samoorganizacji. Biorąc pod uwagę ustawienia parametrów zarówno w przyrodzie, jak i w symulacjach, można sformułować interesujący argument na rzecz hipotezy projektu. Jednak badaczy emergencji życia nie interesuje źródło skłonności, lecz konsekwencje ich istnienia.

Argumentowałem, że modele Kauffmana zapewniają wgląd w to, co może mieć znaczenie dla emergencji życia.¹⁰ Jego pojęcie przestrzeni fazowej sekwencji białkowych i sposób jego badania, w połączeniu z pojęciem przestrzeni działania katalitycznego, dostarcza-

⁸ D.J. DEPEW and B.H. WEBER, *Darwinism Evolving: Systems Dynamics and the Genealogy of Natural Selection*, MIT Press, Cambridge 1995.

⁹ R.E. ULANOWICZ, „The Propensities of Evolving Systems”, w: E.L. KHALIL and K.E. BOUNDING, *Evolution, Order and Complexity*, Routledge, London 1996, s. 217-233.

¹⁰ B.H. WEBER, „Origins of Order in Dynamical Models”, *Biology and Philosophy* 1998, vol. 13, s. 133-144.

ją ujęcia, dzięki któremu można rozpatrzeć, jak zespoły początkowo przypadkowych sekwencji mogły z biegiem czasu zostać wyselekcjonowane przez dobór chemiczny w celu uzyskania większej wydajności katalitycznej i termodynamicznej, by łatwiej sprostać różnym zadaniom katalitycznym. Inną kluczową kwestią jest zamknięcie katalityczne, przy pomocy którego zespoły polimerów autokatalitycznych o dostatecznej złożoności mogą przechodzić „fazę tranzycji” w zamkniętą, emergentny „protometabolizm”.

Przy stosownych warunkach początkowych i brzegowych przepływu oraz gradientów energii lub materii fizyczne i chemiczne systemy naturalne spontanicznie się samoorganizują, generując makroskopowo uorganizowaną strukturę pod wpływem termodynamicznych kierunków rozproszenia, któremu daleko do stanu równowagi. Ujęcia opisujące takie zjawiska rozszerzono na układy biologiczne, łącznie z problemem emergencji życia.¹¹ Własności oraz skłonności atomowe i molekularne mogły oddziaływać ze sobą pod wpływem termodynamicznych ograniczeń wczesnego środowiska ziemskiego, współdziałając z doбором fizycznym i chemicznym w tworzeniu bardziej złożonych zjawisk emergencji. Oznacza to, że przewidziane przez Kauffmana reakcje chemiczne mogły zachodzić w protokomórce i że życie oraz jego elementy składowe wyłoniły się i – jak sugerują symulacje Kauffmana – stały się bardziej wyraziste *jako całość* niż jako pojawiające się po kolei.

Takie ujęcie emergencji systemów żywych sugeruje, że dobór biologiczny (dobór naturalny) przystosowania reprodukcyjnego w postaci życia i informacji genetycznej – *jako zjawisko* – powstał z wcześniej działającego doboru fizycznego trwałych elementów składowych i doboru chemicznego elementów wydajnych energetycznie i katalitycznie. Widać stąd, że są różne rodzaje doboru, które same są rezultatem emergencji i które mogą oddziaływać z samoorganizacyj-

¹¹ B.H. WEBER, „Emergence of Life and Biological Selection from the Perspective of Complex Systems Dynamics”, w: G. van de VUIVER, S.S. SALTHER and M. DELPOS (eds.), **Evolutionary Systems**, Kluwer, Dordrecht 1998.

nymi własnościami systemów różnego typu, występujących na różnych poziomach.¹² Dobór nie musi robić wszystkiego czy tylko stopniowo, ponieważ w generowaniu porządku i organizacji może wspomagać go samoorganizacja. Jest jasne, że samoorganizacja również nie musi robić wszystkiego sama. Żadna racjonalna osoba nie powinna oczekiwać, że sam przypadek mógłby utworzyć porządek z chaosu. Aby dać dobre wyjaśnienia zjawiska emergencji, należy brać pod uwagę wszystkie te trzy czynniki jako do pewnego stopnia w specyficznych przypadkach działające razem. Zastosowanie „dynamiki systemów złożonych” do problemów biologicznych nadal znajduje się w stadium niemowlęstwa. Niemniej jednak ważne jest, że zawiązała się wspólnota badawcza, do której zaliczają się pewni „pełnoprawni” darwińscy, podejmująca próbę rozwiązania problemów związanych ze zjawiskiem emergencji w ogóle, a zwłaszcza w układach biologicznych, wyjaśniając jednocześnie to, co Behe uważa za „nieredukowalnie złożone”.

Aktualna literatura naukowa osłabia więc twierdzenie Behe’ego o nieredukowalnej złożoności systemów biochemicznych. Pozostaje jednak wyjaśnić jeszcze jedno ważne zagadnienie. Zastosowanie dynamiki układów złożonych może pokazać, jak rozumieć emergencję tego rodzaju funkcjonalnej złożoności, którym interesuje się Behe. Charakterystyczną cechą nauk o życiu, w połączeniu z ludzkim punktem widzenia, jest ich niekompletność, która zmniejsza się w miarę ich rozwoju. Żądanie natychmiastowego i zupełnego wyjaśnienia, które można spełnić tylko poprzez odwołanie się do „Boskiej interwencji”, nie stworzy nowego paradygmatu, tak samo jak byłoby w przypadku zaprzestania badań nad problemem emergencji. Sam ten pomysł jest niespójny z fundamentami nauk przyrodniczych.

Sposób przedstawiania przez Behe’ego pułapki na myszy – analogii układów biologicznych, odpowiednika zegara Paleya – sugeruje, że

¹² B.H. WEBER and D.J. DEPEW, „Natural Selection and Self-Organization: Dynamical Models as Clues to a New Evolutionary Synthesis”, *Biology and Philosophy* 1996, vol. 11, s. 33-65.

organizmy i ich elementy składowe albo są artefaktami, czy są analogiczne do artefaktów, albo częściowo mają charakter artefaktów. Ale organizmy odróżniano od artefaktów, od kiedy Arystoteles pisał o wielkiej różnicy między domem, który miał projektanta i budowniczego, a zwierzęciem, będącym wytworem cyklu wzrostu, rozwoju i reprodukcji, którego części można zdefiniować, sprowadzić do istnienia i które faktycznie mogą istnieć tylko w relacji do całości. Organizmy nie są złożeniami bliżej nieokreślonych elementów.

Behe przyznaje, że artefakty stanowią słabą analogię do organizmów ze względu na fakt, iż artefakty i organizmy mają odmienne warunki dekompozycji. Twierdzi on jednak, że to, co w artefaktach jest dobrą analogią do organizmów, to nieredukowalna złożoność. Behe powiada, że musimy wnioskować do najlepszego argumentu. Twierdzi on, że są tylko dwa możliwe sposoby wyjaśniania nieredukowalnej złożoności. Jeśli nie można wyjaśnić jej doborem, to wnioskuje się o inteligentnym projekcie. Domniemaną trudność nieredukowalnej złożoności można jednak z łatwością pochwycić rozszerzyć na układy naturalne. Co więcej – fakt, że organizmy powstają w procesie rozwojowym, w którym elementy potrzebne w kolejnych etapach tworzą się podczas etapów wcześniejszych, sugeruje, że przypadek, dobór i samoorganizacja mogą współdziałać. Każda próba zrozumienia zjawiska emergencji złożoności musi odnosić się do rzeczywistości rozwojowej.

Obecnie na rozmaite sposoby bada się możliwość całkowitej integracji biologii rozwojowej i teorii ewolucji. Behe w ogóle o tym nie wspomina. Gdy głębiej zrozumiemy zjawiska rozwoju i ewolucji, dowiemy się prawdopodobnie, że rozwijające się organizmy różnią się od artefaktów tak bardzo, jak to tylko możliwe. A więc kwestia nieodłączności struktury organicznej od projektu, oparta na analogii do artefaktów, stanie się nieistotna. Zrozumiemy, że właściwy sposób badania złożoności biologicznej polega na rozpatrywaniu jej od strony jej emergencji, trajektorii rozwojowych i rodowodów ewolucyjnych. Może być również tak – gdy nauki przyrodnicze lepiej zaznajomią się z pojęciami złożoności – że będziemy zmuszeni uznać, iż nawet nasza

wcześniejsza nauka jest reliktem minionego kryptoteologicznego wieku – i że będziemy musieli znaleźć bogatszą i subtelniejszą teologię, jak również subtelniejszą naukę.



Bruce H. Weber

**Spór o teorię
inteligentnego projektu**



Stephen C. Meyer

DNA a pochodzenie życia. Informacja, specyfikacja i wyjaśnienie *

Teorie dotyczące pochodzenia życia z konieczności zakładają wiedzę o cechach komórek żywych. Historyk biologii Harmke Kamminga zaobserwował, że „W samym sercu problemu pochodzenia życia znajduje się fundamentalne pytanie: czego właściwie pochodzenie usiłujemy wyjaśnić?”.¹ Albo jak wyraził to pionierski teoretyk ewolucji chemicznej, Aleksander Oparin: „Problem natury życia i problem jego powstania stały się nieodłączne”.² Badacze pochodzenia życia chcą wyjaśnić powstanie pierwszej i przypuszczalnie najprostszej – lub przynajmniej minimalnie złożonej – komórki żywej. W konsekwencji osiągnięcia w dziedzinach, które objaśniły naturę jednokomórkowego życia, w sposób historyczny wyznaczyły pytania, na które muszą odpowiedzieć scenariusze pochodzenia życia.

Od lat 50-tych i 60-tych XX wieku badacze pochodzenia życia w coraz większym stopniu poznawali złożoną i specyficzną naturę jednokomórkowego życia oraz makrocząsteczki biologiczne, od których

* Stephen C. MEYER, „DNA and the Origin of Life: Information, Specification, and Explanation”, w: John Angus CAMPBELL and Stephen C. MEYER (eds.), **Darwinism, Design and Public Education**, Michigan State University Press, East Lansing 2003, s. 223-285. Z języka angielskiego za zgodą Autora przełożył Dariusz SAGAN. Recenzent: Grzegorz NOWAK, Zakład Biochemii UMCS, Lublin.

¹ H. KAMMINGA, „Protoplasm and the Gene”, w: A.G. CAIRNS-SMITH and H. HARTMAN (eds.), **Clay Minerals and the Origin of Life**, Cambridge University Press, Cambridge 1986, s. 1.

² A. OPARIN, **Genesis and Evolutionary Development of Life**, Academic Press, New York 1968, s. 7

take układy są zależne. Biologowie molekularni i badacze pochodzenia życia opisali ponadto ową złożoność i specyficzność w kategoriach informatycznych. Biologowie molekularni stale mówią o DNA, RNA i białkach jako o nośnikach lub magazynach „informacji”.³ Wielu badaczy pochodzenia życia uważa obecnie, że powstanie informacji w makrocząsteczkach biologicznych stanowi centralne zagadnienie w ich badaniach. Jak stwierdził Bernd-Olaf Koppers: „Problem pochodzenia życia jest wyraźnie zasadniczo równoważny problemowi powstania informacji biologicznej”.⁴

Niniejszy esej jest oceną rywalizujących wyjaśnień pochodzenia informacji koniecznej do zbudowania pierwszej komórki żywej. Dokonanie tej oceny wymagało będzie określenia, co biologowie rozumieją przez termin *informacja* w zastosowaniu do makrocząsteczek biologicznych. Jak wielu badaczy zauważyło, „informacja” może oznaczać kilka teoretycznie odmiennych pojęć. W niniejszym esej postaram się usunąć tę wieloznaczność i dokładnie określe, jakiego rodzaju informacji badacze pochodzenia życia muszą wyjaśnić „powstanie”. Najpierw należy *scharakteryzować* informację zawartą w DNA, RNA i białkach jako *explanandum* (fakt wymagający wyjaśnienia), a następnie *ocenić* skuteczność rywalizujących klas wyjaśnień pochodzenia informacji biologicznej (czyli rywalizujących *explanansów*).

W części I postaram się wykazać, że biologowie molekularni stosowali termin *informacja* konsekwentnie w odniesieniu do łącz-

³ F. CRICK and J. WATSON, „A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid”, *Nature* 1953, vol. 171, s. 737-738; F. CRICK and J. WATSON, „Genetical Implications of the Structure of Deoxyribose Nucleic Acid”, *Nature* 1953, vol. 171, s. 964-967, zwłaszcza 964; T.D. SCHNEIDER, „Information Content of Individual Genetic Sequences”, *Journal of Theoretical Biology* 1997, vol. 189, s. 427-441; W.R. LOEWENSTEIN, **The Touchstone of Life: Molecular Information, Cell Communication, and the Foundations of Life**, Oxford University Press, New York 1999.

⁴ B.O. KUPPERS, **Information and the Origin of Life**, MIT Press, Cambridge 1990, s. 170-172 [tłum. pol.: Bernd-Olaf KUPPERS, **Geneza informacji biologicznej**, przeł. Włodzisław Ługowski, PWN, Warszawa 1991].

nych właściwości *złożoności* i funkcjonalnej *specyficzności* lub *specyfikacji*. Biologiczne zastosowanie tego terminu zostanie porównane z jego klasycznym informatyczno-teoretycznym zastosowaniem w celu wykazania, że termin „informacja biologiczna” niesie bogatszy sens słowa „informacja” niż klasyczna teoria matematyczna Shannona i Wienera. W części I znajdują się również argumenty przeciwko próbom traktowania „informacji” biologicznej jako metafory, pozbawionej treści empirycznej i/lub statusu ontologicznego.⁵ Wykażę, że termin *informacja biologiczna* odnosi się do rzeczywistych cech układów żywych, złożoności i specyficzności, cech, które łącznie wymagają wyjaśnienia.

W części II ocenię rywalizujące rodzaje wyjaśnień pochodzenia wyspecyfikowanej informacji biologicznej, koniecznej do wytworzenia pierwszego układu żywego. Pomocną heurystykę dla zrozumienia nieodległej historii badań nad pochodzeniem życia zapewnią kategorie „przypadku” i „konieczności”. Od 20-tych do połowy 60-tych lat XX wieku badacze pochodzenia życia w bardzo dużym stopniu posilkowali się teoriami podkreślającymi twórczą rolę losowych zdarzeń – „przypadku” – często w połączeniu z jakąś formą prebiotycznego doboru naturalnego. Od późnych lat 60-tych teoretycy zaczęli w zamian kłaść nacisk na deterministyczne prawa lub właściwości samoorganizacyjne – czyli na „konieczność” fizyko-chemiczną.

Część II obejmie także krytykę adekwatności przyczynowej teorii ewolucji chemicznej, opartych na „przypadku”, „konieczności” i na mieszanke tych dwu.

W konkludującej części III zawrę sugestię, że zjawisko informacji rozumianej jako wyspecyfikowana złożoność wymaga radykalnie odmiennego ujęcia eksplanacyjnego. Będę w szczególności argumen-

⁵ L.E. KAY, „Who Wrote the Book of Life? Information and the Transformation of Molecular Biology”, *Science in Context* 1994, vol. 8, s. 601-634; L.E. KAY, „Cybernetics, Information, Life: The Emergence of Scriptural Representations of Heredity”, *Configurations* 1999, vol. 5, s. 23-91; L.E. KAY, **Who Wrote the Book of Life?**, Stanford University Press, Stanford, California 2000, s. xv-xix.

tował, że nasza aktualna wiedza na temat sił przyczynowych nasuwa hipotezę inteligentnego projektu jako lepsze, bardziej adekwatne przyczynowo wyjaśnienie powstania wyspecyfikowanej złożoności (zdefiniowanej tak informacji), występującej w dużych molekułach biologicznych, takich jak DNA, RNA i białka.

Część I

A. Od prostoty do złożoności: Definicja biologicznego *explanandum*

Po opublikowaniu przez Darwina **O powstawaniu gatunków** w 1859 roku wielu naukowców zaczęło zastanawiać się nad problemem, którego Darwin nie poruszył.⁶ Choć teoria Darwina ma wyjaśnić, jak życie mogło stopniowo nabierać coraz większej złożoności, począwszy od „jednej lub kilku prostych form”, nie wyjaśnia, lub nie próbuje wyjaśnić, jak życie najpierw powstało. Mimo to, w latach 70-tych i 80-tych XIX wieku biologowie ewolucyjni, tacy jak Ernst Haeckel i Thomas Huxley, zakładali, że opracowanie wyjaśnienia pochodzenia życia będzie dość łatwe. Myśleli tak w dużej mierze dlatego, że zakładali, iż życie jest – w swej istocie – prostą pod względem chemicznym substancją zwaną „protoplazmą”, którą bez trudu można skonstruować

⁶ Jedyna spekulacja Darwina w kwestii pochodzenia życia znajduje się w nie opublikowanym liście z 1871 roku do Josepha Hookera. W liście Darwin zarysowuje ideę ewolucji chemicznej, mianowicie, że życie mogło najpierw wyewoluować w serii reakcji chemicznych. Darwin tak to sobie wyobrażał: „gdybyśmy (och! jakież to wielkie gdybyśmy!) mogli dostrzec w jakimś ciepłym małym stawie, w którym znajdują się wszystkie rodzaje amoniaku i soli fosforowych, przy udziale światła, ogrzewania, elektryczności itd., że w sposób chemiczny utworzył się jakiś związek białkowy, gotowy do przejścia dalszych złożonych zmian” (Cambridge University Library, Manuscripts Room, Darwin Archives, dzięki uprzejmości Petera Gautreya).

poprzez łączenie i rekombinację prostych substancji chemicznych, takich jak dwutlenek węgla, tlen i azot.

W ciągu następnych sześćdziesięciu lat biologowie i biochemicy stopniowo rewidowali swój pogląd na naturę życia. W latach 60-tych i 70-tych XIX wieku biologowie postrzegali komórkę, by użyć słów Haeckela, raczej jako niezróżnicowaną i „jednorodną kulkę plazmy”. Jednak w latach 30-tych XX wieku większość biologów zaczęło postrzegać komórkę jako złożony system metaboliczny.⁷ Teorie pochodzenia życia odzwierciedliły ową coraz większą świadomość złożoności komórki. Podczas gdy dziewiętnastowieczne teorie abiogenezy przewidywały, że życie powstaje niemal natychmiast w jedno- lub dwuetapowym procesie „autogenii” chemicznej, wczesne teorie dwudziestowieczne, takie jak Oparina teoria *ewolucyjnej* abiogenezy, mówiły o trwającym wiele miliardów lat procesie transformacji od prostych substancji chemicznych do złożonego systemu metabolicznego.⁸ Nawet jednak w 20-tych i 30-tych latach XX wieku większość naukowców wciąż w dużym stopniu nie doceniała złożoności i specyficzności komórki oraz jej składników funkcjonalnych, co wkrótce wykaże dalszy rozwój biologii molekularnej.

B. Złożoność i specyficzność białek

W pierwszej połowie dwudziestego wieku biochemicy dostrzegli centralną rolę białek w utrzymywaniu życia. Choć wielu z nich błędnie sądziło, że białka są również źródłem informacji dziedzicznej, biologowie ciągle niedoceniali złożoności białek. Na przykład w latach 30-tych XX wieku Anglik William Astbury, zajmujący się kry-

⁷ E. HAECKEL, *The Wonders of Life*, na jęz. ang. przeł. J. McCabe, Watts, London 1905; T.H. HUXLEY, „On the Physical Basis of Life”, *Forthnightly Review* 1869, vol. 5, s. 129-145.

⁸ A.I. OPARIN, *The Origin of Life*, na jęz. ang. przeł. S. Morgulis, Macmillan, New York 1938; S.C. MEYER, *Of Clues and Causes: A Methodological Interpretation of Origin of Life Studies*, dysertacja doktorska, Cambridge University 1991.

stalografią rentgenowską, objaśnił strukturę molekularną pewnych włóknistych białek, takich jak keratyna, która jest kluczowym białkiem budulcowym włosów i skóry.⁹ Keratyna ma względnie prostą, powtarzalną budowę i Astbury był przekonany, że wszystkie białka, łącznie z tajemniczymi kulistymi białkami, które są tak ważne dla życia, są odmianami tego samego podstawowego i regularnego wzorca. W podobny sposób biochemicy Max Bergmann i Carl Niemann z Rockefeller Institute argumentowali w 1937 roku, że białkowe aminokwasy występują w regularnych, wyrażalnych matematycznie proporcjach. Inni biologowie wyobrażali sobie, że białka insuliny i hemoglobiny, na przykład, „składają się z pakietów równoległych pręcików”.¹⁰

Z początkiem lat 50-tych seria odkryć sprawiła jednak, że ten uproszczony pogląd na białka uległ zmianie. W latach 1949-1955 biochemik Fred Sanger określił strukturę cząsteczki białkowej, insuliny. Sanger pokazał, że insulina składa się z długiej i nieregularnej sekwencji równych aminokwasów, przypominając sznur różnie ubarwionych koralików, nie ułożonych w żaden dostrzegalny wzorec. Jego praca ukazała to, co każda następna praca w dziedzinie biologii molekularnej ustanowi jako normę: sekwencji aminokwasów w funkcjonalnych białkach na ogół nie da się wyrazić za pomocą jakiejś prostej reguły, a w zamian charakteryzuje ją aperiodyczność lub złożoność.¹¹ Później w latach 50-tych praca Johna Kendrew na temat struktury białka mioglobiny pokazała, że białka charakteryzują się także zadziwiająco trójwymiarową złożonością. W żadnym razie nie będąc prostymi strukturami, jak wcześniej wyobrażali sobie biolo-

⁹ W.T. ASTBURY and A. STREET, „X-Ray Studies of the Structure of Hair, Wool and Related Fibers”, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 1932, vol. A 230, s. 75-101; H. JUDSON, **Eighth Day of Creation**, Simon and Schuster, New York 1979, s. 80; R. OLBY, **The Path to the Double Helix**, Macmillan, London 1974, s. 63.

¹⁰ OLBY, **The Path to the Double Helix...**, s. 7, 265.

¹¹ JUDSON, **Eighth Day of Creation...**, s. 213, 229-235, 255-261, 304, 334-335, 562-563; F. SANGER and E.O.P. THOMSON, „The Amino Acid Sequence in the Glycyl Chain of Insulin”, części 1 i 2, *Biochemical Journal* 1953, vol. 53, s. 353-366, 366-374.

gowie, białka okazały się mieć nadzwyczaj złożony i trójwymiarowy kształt: poskręcana, pozwijana płatanina aminokwasów. Jak Kendrew wyjaśnił w 1958 roku: „Wielkim zaskoczeniem była jej nieregularność [...] ułożenie to zupełnie nie wykazuje tego rodzaju regularności, jakiego instynktownie się oczekuje, i jest bardziej skomplikowane niż przewidywała jakakolwiek teoria struktury białkowej”.¹²

W połowie lat 50-tych biochemicy odkryli, że białka mają jeszcze inną zdumiewającą właściwość. Poza złożonością białka wykazują również specyficzność, zarówno jako jednowymiarowe szeregi, jak i trójwymiarowe struktury. Podczas gdy białka zbudowane są z dość prostych pod względem chemicznym aminokwasowych „cegiełek budulcowych”, ich funkcjonowanie (jako enzymy, przetworniki sygnałów czy składniki strukturalne w komórce) zależy zasadniczo od złożonego, ale i specyficznego ułożenia cegiełek budulcowych.¹³ W szczególności, specyficzna sekwencja aminokwasów w łańcuchu oraz wynikłe z niej interakcje chemiczne między aminokwasami w dużej mierze determinują specyficzną trójwymiarową strukturę, którą przyjmie łańcuch jako całość. Owe struktury lub kształty determinują z kolei to, jaką funkcję, o ile jakąkolwiek, dany łańcuch polipeptydowy będzie pełnił w komórce.

Trójwymiarowy kształt sprawia, że funkcjonalne białko pasuje do innych cząsteczek jak rękawiczka do rękawiczki, umożliwiając mu katalizowanie specyficznych reakcji chemicznych lub budowanie specyficznych struktur w komórce. Z powodu trójwymiarowej specyficzności jednego białka nie można zazwyczaj zastąpić innym białkiem, podobnie jak jednego narzędzia nie można zastąpić innym narzędziem. Topoizomeraza nie może wykonywać pracy polimerazy, podobnie jak siekiera nie może pełnić funkcji lutownicy. Białka pełnią funkcje tyl-

¹² JUDSON, **Eighth Day of Creation...**, s. 562-563; J.C. KENDREW, G. BODO, H.M. DINTZIS, R.G. PARRISH and H. WYCKOFF, „A Three-Dimensional Model of the Myoglobin Molecule Obtained by X-Ray Analysis”, *Nature* 1958, vol. 181, s. 662-666, zwłaszcza 664.

¹³ B. ALBERTS, D. BRAY, J. LEWIS, M RALF, K. ROBERTS and J.D. WATSON, **Molecular Biology of the Cell**, Garland, New York 1983, s. 111-112, 127-131.

ko z racji dopasowania swojej trójwymiarowej specyficzności albo do innej równie wyspecyfikowanej i złożonej molekuly, albo do prostszych substratów, znajdujących się w komórce. Co więcej, trójwymiarowa specyficzność wywodzi się w dużej mierze ze specyficzności sekwencji jednowymiarowej w ułożeniu aminokwasów, które tworzą białka. Nawet niewielkie zmiany w sekwencji często kończą się utratą funkcjonalności białka.

C. Złożoność i specyficzność sekwencji DNA

W pierwszej części dwudziestego wieku badacze w dużym stopniu niedoceniali także złożoności (i znaczenia) kwasów nukleinowych, takich jak DNA i RNA. Naukowcy znali wtedy chemiczny skład DNA. Biologowie i chemicy wiedzieli, że poza cukrami (i późniejszymi fosforanami) DNA składa się z czterech różnych zasad nukleotydowych, zwanych adeniną, tyminą, cytozyną i guaniną. W roku 1909 chemik P.A. Levene wykazał (jak się potem okazało, błędnie), że cztery różne zasady nukleotydowe występują w cząsteczce DNA zawsze w równych ilościach.¹⁴ Aby wyjaśnić ten domniemany fakt, sformułował on – jak sam ją nazwał – „hipotezę tertranukleotydu”. Zgodnie z tą hipotezą, cztery zasady nukleotydowe w DNA łączą się ze sobą powtarzalnymi sekwencjami tych samych czterech substancji chemicznych w tym samym porządku sekwencyjnym. Skoro Levene przewidywał, że owe ułożenia sekwencyjne są powtarzalne i niezmiennie, ich potencjał wyrażania jakiegokolwiek różnorodności genetycznej wydawał się ze swej natury ograniczony. Aby wyjaśnić dziedziczne różnice między gatunkami, biologowie musieli odkryć w liniach zarodkowych różnych organizmów jakieś źródło zmiennej lub nieregularnej specyficzności, jakieś źródło informacji. Dopóki jednak DNA postrzegano jako nieinteresującą powtarzalną cząsteczkę, wielu

¹⁴ JUDSON, *Eighth Day of Creation...*, s. 30.

biologów zakładało, że DNA może grać małą, jeśli w ogóle jakąkolwiek, rolę w przekazywaniu materiału dziedzicznego.

Pogląd ten z kilku powodów zaczął się zmieniać w połowie 40-tych lat XX wieku. Po pierwsze, słynne eksperymenty Oswalda Avery'ego na zjadliwych i niezjadliwych szczepach *Pneumococcus* wykazały, że DNA jest kluczowym czynnikiem w wyjaśnieniu dziedzicznych różnic między różnymi szczepami bakterii.¹⁵ Po drugie, praca Erwina Chargaffa z Columbia University, napisana w późnych latach 40-tych, podważyła „hipotezę tetranukleotydu”. Chargaff wykazał, wbrew wcześniejszej pracy Levene'a, że częstotliwości nukleotydów faktycznie różnią się u różnych gatunków, nawet jeśli często są stałe w obrębie tego samego gatunku lub w tych samych narządach czy tkankach pojedynczego organizmu.¹⁶ Co ważniejsze, Chargaff uznał, że w przypadku kwasów nukleinowych o dokładnie „takim samym składzie analitycznym” – czyli tych o takich samych względnych proporcjach czterech zasad (które w skrócie nazywa się A, T, C i G) – możliwe są „ogromne” liczby zmian w sekwencji. Jak wyraził to Chargaff, różne cząsteczki DNA lub części cząsteczek DNA mogą „różnić się od siebie [...] sekwencją, [choć] nie proporcją, swoich elementów składowych”. Miał on świadomość, że dla kwasów nukleinowych składających się z 2500 nukleotydów (jest to mniej więcej fragment długiego genu) ilość sekwencji „mających takie same stosunki molowe poszczególnych puryn [A, G] i pirymidyn [T, C] [...] wynosi blisko 10^{1500} ”.¹⁷ Chargaff pokazał więc, że – wbrew hipotezie tetranukleotydu – sekwencjonowanie zasad w DNA może przejawiać wysoki stopień zmienności i aperiodyczności, wymaganej przez każdy nośnik materiału dziedzicznego.

¹⁵ JUDSON, *Eighth Day of Creation...*, s. 30-31, 33-41, 609-610; OSWALD T. AVERY, C.M. McCLEOD and M. McCARTHY, „Induction of Transmission by a Deoxyribonucleic Acid Fraction Isolated from *Pneumococcus* Type III”, *Journal of Experimental Medicine* 1944, vol. 79, s. 137-158.

¹⁶ JUDSON, *Eighth Day of Creation...*, s. 95-96; E. CHARGAFF, *Essays on Nucleic Acids*, Elsevier, Amsterdam 1963, s. 21.

¹⁷ CHARGAFF, *Essays on Nucleic Acids...*, s. 21.

Po trzecie, po objaśnieniu trójwymiarowej struktury DNA przez Watsona i Cricka w 1953 roku stało się jasne, że DNA może pełnić funkcję nośnika informacji dziedzicznej.¹⁸ Model zaproponowany przez Watsona i Cricka przewidywał strukturę podwójnie spiralną, by wyjaśnić wzorzec krzyża maltańskiego, ukazany przez badania DNA, wykonane techniką krystalografii rentgenowskiej przez Franklin, Wilkinsa i Bragga na początku lat 50-tych. Zgodnie z dobrze znanym obecnie modelem Watsona i Cricka, dwie nici helisy zbudowane są z cząsteczek cukru i fosforanu, które połączone są wiązaniami fosfodiesterowymi. Zasady nukleotydowe łączą się poziomo z cukrami na każdej nici helisy oraz z komplementarną zasadą na drugiej nici, tworząc w ten sposób wewnętrzny „szczebel” na poskręcanej „drabinie”. Z powodów geometrycznych ich model wymagał łączenia w pary (wzdłuż helisy) adeninę z tyminą oraz cytozynę z guaniną. Idea komplementarnego łączenia w pary pomogła wyjaśnić znaczącą regularność stosunków składu, którą odkrył Chargaff. Choć Chargaff pokazał, że żadna z zasad nukleotydowych nie występuje z taką samą częstotliwością co pozostałe trzy, odkrył, iż proporcje molowe adeniny i tyminy, z jednej strony, oraz cytozyny i guaniny, z drugiej, są sobie konsekwentnie równe.¹⁹ Model Watsona i Cricka wyjaśnił regularność, którą Chargaff wyraził za pomocą swoich słynnych „stosunków”.

Model Watsona i Cricka uzmysłowił, że DNA może mieć imponującą chemiczną i strukturalną złożoność. Podwójnie spiralna struktura DNA mogła być strukturą nadzwyczaj długą i o wysokiej masie cząsteczkowej, posiadającą imponujący potencjał dla zmienności i złożoności sekwencji. Watson i Crick wyjaśniali, że

Szkielet cukrowo-fosforanowy w naszym modelu jest całkowicie regularny, lecz każda sekwencja par zasad może pasować do struktury. Wynika z tego, że w długiej cząsteczce możliwych jest wiele różnych permutacji i dlatego wydaje się

¹⁸ CRICK and WATSON, „A Structure for Deoxyribose...”.

¹⁹ JUDSON, *Eighth Day of Creation...*, s. 96.

prawdopodobne, że precyzyjna sekwencja zasad to kod, który przenosi informację genetyczną.²⁰

Tak jak w przypadku białek, następne odkrycia szybko wykazały, że sekwencje DNA są nie tylko złożone, lecz również bardzo specyficzne pod względem funkcjonalności biologicznej. Odkrycie złożoności i specyficzności białek doprowadziło badaczy do podejrzenia, że DNA ma specyficzną rolę pod względem funkcjonalności. Biologowie molekularni, znający już rezultaty Sangera, założyli, że białka są za bardzo złożone (i na dodatek specyficznie funkcjonalnie), by mogły powstać przypadkowo *in vivo*. Co więcej, biorąc pod uwagę ich nieregularność, wydawało się nieprawdopodobne, by jakieś ogólne prawo chemiczne lub regularność mogło wyjaśnić ich łączenie się. Jak wspominał Jacques Monod, biologowie molekularni zaczęli szukać jakiegoś źródła informacji lub „specyficzności” w komórce, które mogłoby kierować budową tak wysoce specyficznych i złożonych struktur. Aby wyjaśnić istnienie specyficzności i złożoności w białku, jak będzie później podkreślać Monod, „koniecznie potrzebny jest kod”.²¹

Ukazana przez Watsona i Cricka struktura DNA dostarczyła środków, dzięki którym informacja lub „specyficzność” może być kodowana wzdłuż grzbietu cukrowo-fosforanowego szkieletu DNA.²² Ich model sugerował, że zmiany sekwencji zasad nukleotydowych mogą wyrażać się w sekwencji aminokwasów, które tworzą białka. W 1955 roku Crick zaproponował tę ideę znaną jako tzw. hipoteza sekwencji. Wedle hipotezy Cricka, specyficzność ułożenia aminokwasów w białkach jest wynikiem specyficznego ułożenia zasad nukleotydów wzdłuż cząsteczki DNA.²³ Hipoteza sekwencji sugerowała, że zasady

²⁰ CRICK and WATSON, „Genetical Implications...”, 964-967.

²¹ JUDSON, **Eighth Day of Creation...**, s. 611.

²² CRICK and WATSON, „A Structure for Deoxyribose...”; CRICK and WATSON, „Genetical Implications...”.

²³ JUDSON, **Eighth Day of Creation...**, s. 245-246, 335-336.

nukleotydowe w DNA pełnią rolę liter w alfabecie lub znaków w kodzie maszynowym. Podobnie jak litery alfabetu w języku pisanym mogą pełnić funkcję komunikacyjną zależną od ich sekwencji, tak zasady nukleotydowe w DNA mogą produkować funkcjonalną cząsteczkę białkową zależnie od ich precyzyjnego ułożenia sekwencyjnego. W obu przypadkach funkcja zależy zasadniczo od sekwencji. Hipoteza sekwencji implikuje nie tylko złożoność, ale również funkcjonalną specyficzność sekwencji zasad DNA.

Na początku lat 60-tych seria eksperymentów potwierdziła, że sekwencje zasad DNA grają kluczową rolę w określaniu sekwencji aminokwasów w trakcie syntezy białka.²⁴ W tym czasie znane były (przynajmniej w zarysie) procesy i mechanizmy, przy pomocy których sekwencje DNA determinowały kluczowe etapy procesu syntezy białka. Synteza białka czy „ekspresja genu” zachodzi, gdy długie łańcuchy zasad nukleotydowych są najpierw kopiowane w procesie zwanym transkrypcją. Powstała tak kopia, „transkrypt” utworzony z jednoniciowego „RNA informacyjnego”, zawiera teraz sekwencję zasad RNA, która dokładnie odwzorowuje sekwencję zasad na początkowej nici DNA. Transkrypt jest następnie przenoszony do złożonej organelli zwanej rybosomem. W rybosomie transkrypt jest „tłumaczony” przy pomocy wysoce specyficznych cząsteczek adaptorowych (zwanых RNA transferowymi) i specyficznych enzymów (zwanых syntetazami aminoacylo-tRNA) w celu wytworzenia rozrastającego się łańcucha aminokwasowego (Rys. 1).²⁵ Podczas gdy funkcja cząsteczki białkowej jest wynikiem specyficznego ułożenia dwudziestu różnych typów aminokwasów, funkcja DNA zależy od ułoże-

²⁴ JUDSON, **Eighth Day of Creation...**, s. 470-489; J.H. MATTHEI and M. NIRENBERG, „Characteristics and Stabilization of DNAase-Sensitive Protein Synthesis in *E. coli* Extracts”, *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 1961, vol. 47, s. 1580-1588; J.H. MATTHEI and M. NIRENBERG, „The Dependence of Cell-Free Protein Synthesis in *E. coli* upon Naturally Occurring or Synthetic Poliribonucleotides”, *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 1961, vol. 47, s. 1588-1602.

²⁵ ALBERTS *et al.*, **Molecular Biology...**, s. 106-108; S.L. WOLFE, **Molecular and Cellular Biology**, Wadsworth, Belmont, California 1993, s. 639-648.

nia tylko czterech rodzajów zasad. Ów brak stosunku jeden do jeden oznacza, że do określenia jednego aminokwasu potrzebna jest grupa trzech nukleotydów DNA (tryplet). W każdym razie ułożenie sekwencyjne zasad nukleotydowych determinuje (w dużej mierze) jednowymiarowe ułożenie sekwencyjne aminokwasów w trakcie syntezy białka.²⁶ Skoro funkcja białka zależy zasadniczo od sekwencji aminokwasów, a sekwencja aminokwasów zależy zasadniczo od sekwencji zasad DNA, to sekwencje znajdujące się w kodujących regionach DNA same mają wysoki stopień specyficzności ze względu na wymagania funkcji białka (i komórki).

²⁶ Oczywiście, wiemy obecnie, że w dodatku do procesu ekspresji genu specyficzne enzymy często muszą przekształcać łańcuchy aminokwasowe po nastąpieniu translacji, by otrzymać precyzyjną sekwencję, konieczną do umożliwienia im właściwego sfałdowania się w funkcjonalne białko. Łańcuchy aminokwasowe wytworzone w procesie ekspresji genu mogą też ulegać dalszej modyfikacji swojej sekwencji w retikulum endoplazmatycznym. Wreszcie, nawet dobrze przekształcone łańcuchy aminokwasowe mogą wymagać wcześniejszego istnienia „chaperonów” białkowych, które pomogą im sfałdować się w trójwymiarową konfigurację. Wszystkie powyższe czynniki uniemożliwiają przewidzenie ostatecznej sekwencji białka na podstawie samej odpowiadającej jej sekwencji genu. Zob. S. SARKAR, „Biological Information: A Skeptical Look at Some Central Dogmas of Molecular Biology”, w: S. SARKAR (ed.), **The Philosophy and History of Molecular Biology: New Perspectives**, *Boston Studies of Philosophy of Science*, Dordrecht, Netherlands 1996, s. 196, 199-202. Niemniej jednak owa nieprzewidywalność w żaden sposób nie podważa twierdzenia, że DNA ma właściwość „specyficzności sekwencji”. Nie podważa też izomorficznego twierdzenia, że DNA zawiera „wyspecyfikowaną informację”. W części I w paragrafie E Sarkar argumentuje, na przykład, że brak takiej przewidywalności sprawia, iż pojęcie informacji jest z punktu widzenia biologii molekularnej teoretycznie zbędne. Owa nieprzewidywalność pokazuje jednak, iż specyficzność sekwencji zasad DNA stanowi konieczny, lecz nie wystarczający, warunek uzyskania właściwego pofałdowania białka – czyli DNA zawiera wyspecyfikowaną informację (część I, paragraf E), lecz nie wystarczy on do zdeterminowania samego procesu fałdowania białka. W zamian obecność zarówno potranslacyjnych procesów modyfikacji, jak i przedtranskrypcyjnej korekty genomu (za pomocą egzonukleaz, endonukleaz, spliceosomów i innych enzymów korygujących) wskazuje jedynie potrzebę innych już istniejących, bogatych w informację cząsteczek biologicznych do przetwarzania informacji genomowej w komórce. Istnienie złożonego i zintegrowanego funkcjonalnie systemu przetwarzającego informację *sugeruje*, że informacja zawarta w cząsteczce DNA nie wystarczy do produkcji białek. Nie pokazuje jednak, że taka informacja jest *niepotrzebna* do produkowania białek ani nie unieważnia twierdzenia, że DNA przechowuje i przekazuje wyspecyfikowaną informację genetyczną.

D. Teoria informacji a biologia molekularna

Od początku rewolucji w biologii molekularnej biologowie przypisywali przenoszące informację właściwości DNA, RNA i białek. W żargonie biologii molekularnej sekwencje zasad DNA zawierają „informację genetyczną” lub „instrukcję budowy” niezbędną do kierowania syntezą białek. Termin *informacja* może jednak oznaczać kilka pojęć różnych pod względem teoretycznym. Należy więc zapytać, jaki sens słowa „informacja” stosuje się do tych dużych makrocząsteczek biologicznych. Zobaczmy, że biologowie molekularni posługują się zarówno mocniejszym pojęciem informacji niż matematycy i teoretycy informacji, jak i nieco słabszym pojęciem informacji niż lingwiści i zwykli użytkownicy języka.

W latach 40-tych Claude Shannon z Bell Laboratories sformułował matematyczną teorię informacji.²⁷ Jego teoria utożsamiała ilość przekazywanej informacji z ilością niepewności zredukowanej lub usuniętej poprzez ciąg symboli lub znaków.²⁸ Na przykład przed rzuceniem kostką o sześciu ściankach jest sześć możliwych wyników. Przed rzuceniem monetą są dwie możliwości. Rzucenie kostki wyeliminuje więc większą niepewność i – wedle teorii Shannona – dostarczy więcej informacji niż rzucenie monetą. Utożsamienie informacji z redukcją niepewności implikuje matematyczny związek informacji z prawdopodobieństwem (lub jego odwrotnością – złożonością). Zauważmy, że w przypadku kostki każdy możliwy wynik ma tylko jedną na sześć szans zajścia, natomiast każda strona monety ma jedną na dwie szanse. W teorii Shannona nastąpienie bardziej nieprawdopodobnego zdarzenia dostarcza zatem więcej informacji. Shannon uogólnił ten związek stwierdzając, że ilość informacji dostarczona przez dane

²⁷ C. SHANNON, „A Mathematical Theory of Communication”, *Bell System Technical Journal* 1948, vol. 27, 379-423, 623-656.

²⁸ F. DRETSKE, *Knowledge and the Flow of Information*, MIT Press, Cambridge 1987, s. 6-10.

zdarzenie jest odwrotnie proporcjonalna do wcześniejszego prawdopodobieństwa jego nastąpienia. Im większa liczba możliwości, tym większe nieprawdopodobieństwo, że któraś z nich się zrealizuje i dlatego większa ilość informacji jest przekazywana, gdy zachodzi jakaś konkretna możliwość.

Ponadto, ilość informacji zwiększa się, gdy nieprawdopodobieństwa się mnożą. Prawdopodobieństwo otrzymania czterech orłów z rzędu podczas podrzucania rzetelną monetą wynosi $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ lub $(\frac{1}{2})^4$. Prawdopodobieństwo otrzymania jakiejś specyficznej sekwencji orłów i/lub reszek zmniejsza się wykładniczo, gdy zwiększa się liczba rzutów. Odpowiednio zwiększa się ilość informacji. Mimo to, teoretycy informacji uznali za dogodniejsze mierzenie informacji poprzez sumowanie, a nie mnożenie. Wyrażenie matematyczne ($I = -\log_2 p$) zwykle stosowane do obliczania informacji zamienia więc wartości prawdopodobieństwa na informacyjne jednostki miary za pomocą ujemnej funkcji logarytmicznej, gdzie znak ujemności wyraża odwrotny związek między informacją a prawdopodobieństwem.²⁹

Teoria Shannona najłatwiej stosuje się do ciągów symbolów lub znaków alfabetycznych, które funkcjonują jako takie. W każdym danym alfabecie o x możliwych znakach umiejscowienie jakiegoś specyficznego znaku eliminuje $x-1$ innych możliwości, a tym samym eliminuje odpowiednią ilość niepewności. Innymi słowy, w każdym danym alfabecie lub zbiorze x możliwych znaków (gdzie każdy znak ma równe prawdopodobieństwo wystąpienia) prawdopodobieństwo wystąpienia każdego pojedynczego znaku wynosi $1/x$. Im większa wartość x , tym większa ilość informacji dostarczana przez wystąpienie jakiegoś specyficznego znaku w ciągu. W przypadku układów, w których wartość x może być znana (lub obliczona), jak na przykład w kodzie lub języku, matematycy łatwo mogą przeprowadzić szacunki ilościowe zdolności do przenoszenia informacji. Im większa liczba możliwych znaków w każdym miejscu i im dłuższy ciąg znaków, tym

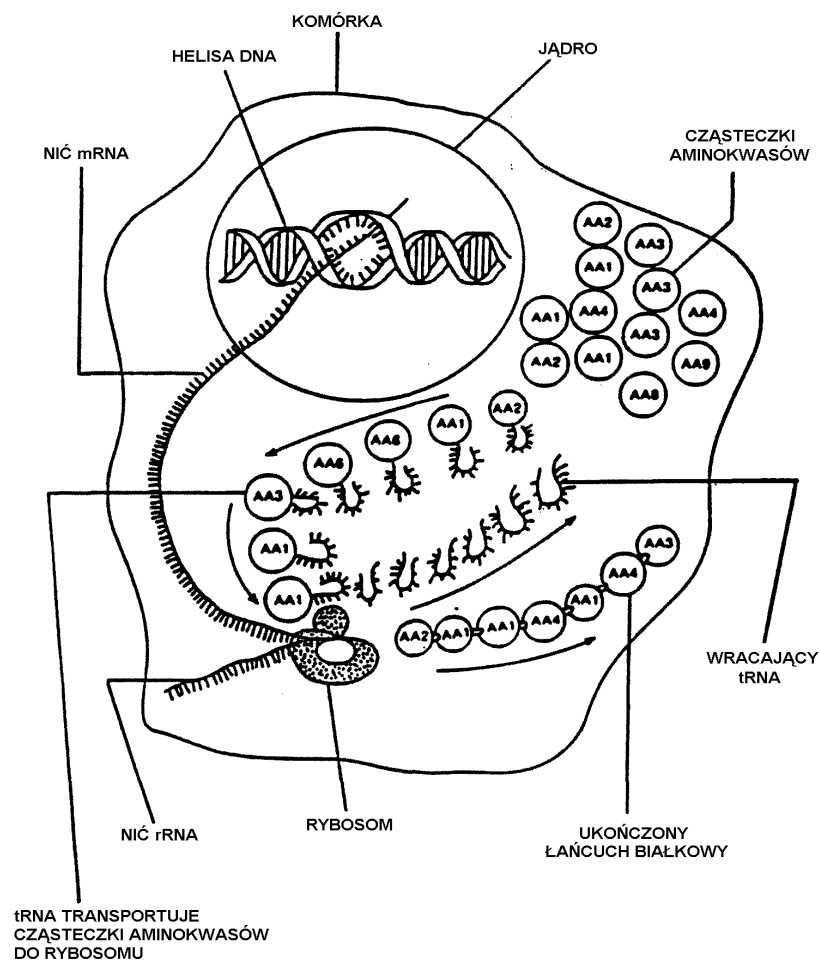
²⁹ DRETSKE, *Knowledge...*; SHANNON, „A Mathematical Theory...”.

większa zdolność do przenoszenia informacji – lub informacja Shannonowska – towarzysząca temu ciągowi.

Zasadniczo cyfrowy charakter zasad nukleotydowych w DNA oraz reszt aminokwasowych w białkach umożliwił biologom molekularnym obliczenie zdolności tych cząsteczek do przenoszenia informacji (lub ich informację syntaktyczną) przy zastosowaniu nowego formalizmu teorii Shannona. Ponieważ w każdym miejscu rozrastającego się łańcucha aminokwasów, na przykład, łańcuch może przyjąć jeden z dwudziestu aminokwasów, umiejscowienie jednego aminokwasu w łańcuchu eliminuje wymierną ilość niepewności i zwiększa odpowiednio ilość Shannonowskiej lub syntaktycznej informacji polipeptydu. Podobnie, ze względu na to, że w każdym danym miejscu wzdłuż szkieletu DNA każda z czterech zasad nukleotydowych może wystąpić z równym prawdopodobieństwem, wartość p dla wystąpienia jakiegoś specyficznego nukleotydu w tym miejscu wynosi $\frac{1}{4}$ lub 0,25.³⁰ Zdolność sekwencji o specyficznym długości n do przenoszenia informacji można zatem obliczyć przy pomocy znanemu Shannonowi wyrażenia ($I = -\log_2 p$) po wyliczeniu wartości p dla wystąpienia jakiejś konkretnej sekwencji dłuższej na n nukleotydów, gdzie $p = (\frac{1}{4})^n$. Wartość p daje więc odpowiednią miarę zdolności do przenoszenia informacji lub informacji syntaktycznej dla sekwencji n zasad nukleotydowych.³¹

³⁰ B. KUPPERS, „On the Prior Probability of the Existence of Life”, w: Lorenz KRUGER *et al.* (eds.), **The Probabilistic Revolution**, MIT Press, Cambridge 1987, s. 355-369.

³¹ SCHNEIDER, „Information Content...”; zob. też: H.P. YOCKEY, **Information Theory and Molecular Biology**, Cambridge University Press, Cambridge 1992, s. 246-258, gdzie znajdują się istotne udoskonalenia metody obliczania zdolności białek i DNA do przenoszenia informacji.



Rys. 1. Złożona maszyna syntezy białkowej. Wiadomości genetyczne zakodowane w cząsteczce DNA ulegają skopiowaniu, a następnie RNA informacyjny przenosi je do zespołu rybosomu. Tam wiadomość genetyczna jest „odczytywana” i tłumaczona przy pomocy innych dużych cząsteczek biologicznych (RNA transferowego i specyficznego enzymu) w celu wytworzenia rozrastającego się łańcucha aminokwasów. Dzięki uprzejmości I.L. Cohena z *New Research Publications*.

E. Złożoność, specyficzność i informacja biologiczna

Choć teoria i równania Shannona zapewniły dobrą metodę pomiaru ilości informacji, która może być przekazywana kanałem komunikacyjnym, nałożone są na nie poważne ograniczenia. W szczególności, teoria Shannona nie odróżnia i nie może odróżnić zaledwie nieprawdopodobnych ciągów symboli od tych, które przekazują jakąś wiadomość. Warren Weaver wyjaśnił w 1949 roku, że „Słowo *informacja* jest używane w tej teorii w specjalnym sensie matematycznym, którego nie należy mylić z jego zwykłym użyciem. Informacji nie należy mylić zwłaszcza ze znaczeniem”.³² Teoria informacji może mierzyć zdolność do przenoszenia informacji lub informację syntaktyczną danego ciągu symboli, ale nie może odróżnić obecności sensownego czy funkcjonalnego ułożenia symboli od ciągu losowego (na przykład ciągu symboli „uwazamy te prawdy za oczywiste” od ciągu „ntnyhiznlhteąkghdsjh”). Shannonowska teoria informacji może więc zmierzyć ilość funkcjonalnej lub sensownej informacji, która *może być zawarta* w danym ciągu symboli lub znaków, lecz nie może odróżnić statusu funkcjonalnego czy niosącego wiadomość tekstu od losowego bełkotu. Paradoksalnie, losowe ciągi liter często zawierają więcej informacji syntaktycznej (lub mają większą zdolność do przenoszenia informacji) – jeśli są mierzone przy pomocy klasycznej teorii informacji – niż sensowne lub funkcjonalne ciągi, które wykazują pewną ilość intencjonalnej redundancji czy powtórzeń.

W gruncie rzeczy teoria Shannona milczy na temat ważnego zagadnienia, czy dany ciąg symboli jest specyficzny pod względem funkcji lub sensowny. Niemniej jednak w zastosowaniu do biologii molekularnej Shannonowskiej teorii informacji udało się uzyskać przybliżone pomiary ilościowe zdolności do przenoszenia informacji lub informacji syntaktycznej (gdzie terminy te odpowiadają miarom

³² C. SHANNON and W. WEAVER, *The Mathematical Theory of Communication*, University of Illinois Press, Urbana 1949, s. 8.

samej złożoności).³³ Teoria informacji jako taka pomogła dopracować rozumienie przez biologów pewnej ważnej cechy kluczowych składników biomolekularnych, od których zależy życie: DNA i białka są bardzo złożone i da się to łatwo wyliczyć. Jednakże sama w sobie teoria ta nie jest w stanie ustalić, czy sekwencje zasad w DNA lub sekwencje aminokwasów w białkach mają właściwość funkcjonalnej specyficzności. Teoria informacji pomogła ustalić, że DNA i białka *mogą* nieść duże ilości informacji funkcjonalnej, ale nie może określić, czy rzeczywiście je przenoszą.

Łatwość, z jaką teoria informacji stosuje się do biologii molekularnej (do mierzenia zdolności do przenoszenia informacji), wywołała znaczne zamieszanie w kwestii sensu, w jakim DNA i białka zawierają „informację”. Teoria informacji wyraźnie zasugerowała, że takie cząsteczki mają ogromne zdolności do przenoszenia informacji lub duże ilości informacji syntaktycznej, tak jak definiuje je teoria Shannona. Gdy jednak biologowie molekularni opisali DNA jako nośnik informacji genetycznej, mieli na myśli coś więcej niż technicznie ograniczony termin *informacja*. Jak wskazuje Sahotra Sarkar, już w 1958 roku czołowi biologowie molekularni zdefiniowali informację biologiczną w ten sposób po to, by w definicji zawrzeć pojęcie specyficzności funkcji (ale także i złożoności).³⁴ Biologowie molekularni, tacy jak Monod i Crick, pojmowali informację biologiczną – informację przechowywaną w DNA i białkach – jako coś więcej niż tylko złożoność (czy nieprawdopodobieństwo). Ich pojęcie informacji wiązało przypadkowość biologiczną oraz złożoność kombinatoryczną z sekwencjami DNA (dzięki czemu można obliczyć zdolność DNA do przenoszenia informacji), ale uważali ponadto, że sekwencje nukleotydów i aminokwasów w funkcjonalnych makromolekułach biologicznych charakteryzują się dużym stopniem *specyficzności* ze względu na utrzymanie funkcjonalności komórki. Crick wyjaśniał w

³³ SCHNEIDER, „Information Content...”; YOCKEY, *Information Theory...*, s. 58-177.

³⁴ Zob. przyp. 26. SARKAR, „Biological Information...”, s. 199-202, zwłaszcza 196; F. CRICK, „On Protein Synthesis”, *Symposium for the Society of Experimental Biology* 1958, vol. 12, s. 138-163, zwłaszcza 144, 153.

1958 roku, że „Przez informację rozumiem specyfikację sekwencji aminokwasów w białku. [...] Informacja oznacza tutaj *precyzyjne* ustalenie sekwencji albo zasad w kwasie nukleinowym, albo reszt aminokwasowych w białku”.³⁵

Od późnych lat 50-tych biologowie utożsamiali „*precyzyjne* ustalenie sekwencji” z wykraczającą poza teorię informacji właściwością specyficzności lub specyfikacji. Milcząco zdefiniowali oni *specyficzność* jako „konieczną do otrzymania lub utrzymania funkcji”. Ustalili na przykład, że sekwencje zasad DNA są wyspecyfikowane, nie dzięki zastosowaniu teorii informacji, lecz przez dokonanie eksperymentalnych szacunków funkcji tych sekwencji w obrębie całego aparatu ekspresji genów.³⁶ Na podstawie podobnych badań eksperymentalnych ustalono funkcjonalną specyficzność białek.

Rozwój teorii złożoności umożliwił obecnie sformułowanie w pełni ogólnego ujęcia teoretycznego specyfikacji, które łatwo stosuje się do układów biologicznych. W niedawno wydanej książce matematyk William Dembski wykorzystał statystyczne pojęcie obszaru odrzucenia, by dostarczyć formalne, zgodne z teorią złożoności ujęcie specyfikacji. Wedle Dembskiego specyfikacja występuje, gdy dane zdarzenie lub obiekt (a) należy do jakiegoś niezależnie danego wzorca lub dziedziny, (b) „pasuje do” lub egzemplifikuje jakiś warunkowo niezależny wzorec, lub (c) spełnia jakiś warunkowo niezależny zbiór wymogów funkcjonalnych.³⁷

³⁵ CRICK, „On Protein Synthesis...”, s. 144, 153.

³⁶ Pamiętajmy, że ustalenie kodu genetycznego zależy, na przykład, od zaobserwowanych współzależności między zmianami sekwencji zasad nukleotydowych a produkcją aminokwasów w „układach pozakomórkowych”. Zob. JUDSON, *Eighth Day of Creation...*, s. 470-487.

³⁷ W.A. DEMBSKI, *The Design Inference: Eliminating Chance Through Small Probabilities*, Cambridge University Press, Cambridge 1998, s. 1-35, 136-174.

W celu zilustrowania, jak Dembski pojmuje specyfikację, rozważmy następujące dwa ciągi znaków:

„iuinsdysk]idfawqznkl,mfdifhs”

„Nie da się zatrzymać czasu”

Wziąwszy pod uwagę liczbę możliwych sposobów ułożenia liter i znaków przestankowych języka polskiego dla ciągów tej długości, oba powyższe ciągi są wysoce nieprawdopodobnymi ułożeniami znaków. Oba mają zatem znaczną i możliwą do obliczenia zdolność przeniesienia informacji. Niemniej jednak w ujęciu Dembskiego tylko drugi ciąg charakteryzuje się specyfikacją. Aby dowiedzieć się, dlaczego tak jest, rozważmy następujący przykład. W zbiorze kombinatorycznie możliwych ciągów tylko bardzo niewiele ciągów będzie miało sens. Ten mniejszy zbiór sensownych ciągów określa więc dziedzinę lub wzorzec w większym zbiorze wszystkich możliwości. Co więcej, zbiór ten stanowi „warunkowo niezależny” wzorzec. Mówiąc z grubsza, warunkowo niezależny wzorzec odpowiada wcześniej istniejącemu wzorcowi lub zbiorowi wymogów funkcjonalnych, ale nie takiemu, który został zaaranżowany po fakcie zaobserwowania danego zdarzenia – czyli, w tym przypadku, zdarzenia obserwacji dwóch powyższych ciągów.³⁸ Ponieważ mniejsza dziedzina odróżnia funkcjonalne od niefunkcjonalnych ciągów znaków języka polskiego, a funkcjonalne ciągi alfabetyczne zależą od wcześniej istniejących lub niezależnie danych konwencji słownictwa i gramatyki języka polskiego, ów mniejszy zbiór bądź dziedzina jest warunkowo niezależnym wzorcem.³⁹ Ponieważ drugi ciąg znaków („Nie da się zatrzymać czasu”)

³⁸ DEMBSKI, *The Design Inference...*, s. 136-174.

³⁹ Z powyższych ciągów tylko drugi spełnia niezależny zbiór wymogów funkcjonalnych. Aby powiedzieć coś sensownego w języku polskim, należy wykorzystać wcześniej istniejące (lub niezależne) konwencje słownictwa (związki ciągów symboli z poszczególnymi przedmiotami, pojęciami czy ideami) oraz istniejące konwencje składniowe i gramatyczne (takie jak „każde zdanie musi zawierać podmiot i czasownik”). Sensowna komunikacja w języku

należy do mniejszej, warunkowo niezależnej dziedziny (lub „pasuje do” jednego z należących do niej możliwych sensownych zdań), według zgodnego z teorią złożoności ujęcia Dembskiego drugie zdanie charakteryzuje się specyfikacją. Zdanie to ma więc zarazem właściwość złożoności i specyfikacji oraz posiada nie tylko zdolność do przeniesienia informacji, lecz także „wyspecyfikowaną” i – w tym przypadku – „semantyczną” informację.

Organizmy biologiczne także charakteryzują się specyfikacją, choć niekoniecznie semantyczną czy subiektywnie „sensowną”. Sekwencje zasad nukleotydowych w kodujących regionach DNA są wysoce specyficzne ze względu na niezależne wymogi funkcjonalne funkcji białek, syntezy białek i życia komórkowego. By móc żyć, komórka musi regulować swój metabolizm, przysyłać materiały w tę i z powrotem przez błony, niszczyć odpady i wykonywać wiele innych specyficznych zadań. Wszystkie te wymogi funkcjonalne potrzebują z kolei istnienia specyficznych molekularnych składników, mechanizmów lub systemów (zwykle utworzonych z białek), by wykonać te zadania. Zbudowanie owych białek z ich specyficznymi trójwymiarowymi kształtami wymaga specyficznych ułożeń zasad nukleotydowych w cząsteczce DNA.

Skoro chemiczne właściwości DNA zapewniają duży zestaw kombinatorycznie możliwych ułożeń zasad nukleotydowych, każda konkretna sekwencja będzie z konieczności bardzo nieprawdopodobna i bogata w informację Shannona lub zdolność do przeniesienia informacji. W zbiorze możliwych sekwencji bardzo niewiele sekwencji, wzięwszy pod uwagę multimolekularny układ ekspresji genów w komórce, będzie tworzyło funkcjonalne białka.⁴⁰ Te, które są funkcjo-

polskim może mieć miejsce, gdy ułożenia symboli „pasują do” lub wykorzystują owo słownictwo i konwencje gramatyczne (czyli wymogi funkcjonalne). Drugie zdanie („Nie da się zatrzymać czasu”) wyraźnie pasuje do istniejących już wymogów słownictwa i gramatyki. Korzysta ono z tych konwencji, by wyrazić sensowną ideę. Zdanie to należy zatem również do mniejszego (i warunkowo niezależnego) wzorca, wyznaczającego dziedzinę wszystkich sensownych zdań języka polskiego i w związku z tym charakteryzuje się także „specyfikacją”.

⁴⁰ J. BOWIE and R. SAUER, „Identifying Determinants of Folding and Activity for a Protein

nalne, są nie tylko nieprawdopodobne, lecz także „wyspecyfikowane” czy „specyficzne” pod względem funkcji, w takim sensie, w jakim terminy te stosują biologowie molekularni. Mniejszy zbiór funkcjonalnie skutecznych sekwencji również w tym przypadku określa dziedzinę lub wzorzec w obrębie większego zbioru możliwości kombinatorycznych. Co więcej, ta mniejsza dziedzina stanowi warunkowo niezależny wzorzec, ponieważ (tak jak w przypadku omówionych wcześniej ciągów znaków języka polskiego) odróżnia sekwencje funkcjonalne od niefunkcjonalnych, a funkcjonalność sekwencji zasad nukleotydowych zależy od niezależnych wymogów funkcjonowania białek. Każda rzeczywista sekwencja nukleotydów, która należy do tej dziedziny (lub „pasuje do” jednej z należących do niej możliwych funkcjonalnych sekwencji), charakteryzuje się więc specyfikacją. Innymi słowy, każda sekwencja zasad nukleotydowych, która tworzy funkcjonalne białko, spełnia pewne niezależne wymogi funkcjonalne, a zwłaszcza wymogi funkcjonowania białek. Każda spełniająca takie wymogi (lub „należąca do mniejszego podzbioru sekwencji funkcjonalnych”) sekwencja i tym razem jest nie tylko bardzo nieprawdopodobna, ale też wyspecyfikowana ze względu na niezależny wzorzec czy dziedzinę. Sekwencje nukleotydów w kodujących regionach DNA niosą zatem zarówno informację syntaktyczną, jak i informację „wyspecyfikowaną”.

W tym miejscu należy wyjaśnić definicyjny związek między informacją „wyspecyfikowaną” a informacją „semantyczną”. Mimo iż zarówno języki naturalne, jak i sekwencje zasad DNA są wyspecyfikowane, tylko język naturalny niesie sens. Jeśli „informację semantyczną” zdefiniuje się jako „subiektywnie sensowną informację, która jest przekazywana syntaktycznie (jako ciąg fonemów lub znaków) i rozumiana przez jakiś czynnik świadomy”, to jest jasne, że informacji w DNA nie można uznać za semantyczną. W przeciwieństwie do pisa-

of Unknown Sequences: Tolerance to Amino Acid Substitution”, *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 1989, vol. 86, s. 2152-2156; J. REIDHAAR-OLSON and R. SAUER, „Functionally Acceptable Solutions in Two Alpha-Helical Regions of Lambda Represor”, *Proteins, Structure, Function, and Genetics* 1990, vol. 7, 306-310.

nego lub mówionego języka naturalnego, DNA nie niesie „sensu” z punktu widzenia czynnika świadomego.

Kodujące regiony DNA funkcjonują raczej podobnie jak oprogramowanie komputerowe lub kod maszynowy, który kieruje operacjami w złożonym, materialnym układzie poprzez bardzo złożone i wyspecyfikowane ciągi znaków. Jak zauważył Richard Dawkins: „System kodowania genów jest zadziwiająco podobny do kodowania binarnego stosowanego w komputerach”.⁴¹ A producent oprogramowania, Bill Gates, zauważył, że „DNA jest podobny do programu komputerowego, ale jest znacznie bardziej zaawansowany niż jakiegokolwiek do tej pory stworzone przez nas oprogramowanie”.⁴² Tak jak specyficzne ułożenie dwóch symboli (0 i 1) w oprogramowaniu komputerowym może pełnić jakąś funkcję w środowisku maszyny, tak precyzyjna sekwencja czterech zasad nukleotydowych w DNA może pełnić jakąś funkcję w komórce.

Pomimo tego, że sekwencje DNA nie niosą „sensu”, charakteryzują się specyficznością lub specyfikacją. Co więcej, podobnie jak w kodzie maszynowym, specyficzność sekwencji DNA występuje w syntaktycznej (lub funkcjonalnie alfabetycznej) dziedzinie. DNA przenosi więc zarówno syntaktyczną, jak i wyspecyfikowaną informację. W każdym razie, od późnych lat 50-tych XX wieku stosowane przez biologów molekularnych pojęcie informacji powiązało pojęcia złożoności (lub nieprawdopodobieństwa) i specyficzności funkcji. Kluczowe biomolekularne składniki organizmów żywych zawierają nie tylko Shannonowską czy syntaktyczną informację, lecz także „wyspecyfikowaną informację” lub „wyspecyfikowaną złożoność”.⁴³ Tak zdefiniowana informacja biologiczna stanowi zatem istotną cechę układów żywych, której „powstanie” musi wyjaśnić każdy scenariusz pochodzenia życia. Ponadto, jak dowiemy się poniżej, wszystkie na-

⁴¹ Richard DAWKINS, *Rzeka genów*, przeł. Marek Jannasz, *Science Masters*, Wydawnictwo CiS i Oficyna Wydawnicza MOST, Warszawa 1995, s. 37.

⁴² Bill GATES, *The Road Ahead*, Blue Penguin, Boulder, Colorado 1996, s. 228.

⁴³ L.E. ORGEL, *The Origins of Life on Earth*, John Wiley, New York 1973, s. 189.

turalistyczne teorie ewolucji chemicznej mają problem z wyjaśnieniem powstania takiej „wyspecyfikowanej” informacji biologicznej.

F. Informacja jako metafora: nie ma czego wyjaśniać?

Choć większość biologów molekularnych nie widziałoby nic kontrowersyjnego w opisywaniu DNA i białek jako cząsteczek „przenoszących informację”, niektórzy historycy i filozofowie biologii sprzeciwili się ostatnio temu opisowi. Zanim ocenimy rywalizujące rodzaje wyjaśnień pochodzenia informacji biologicznej, należy na ten sprzeciw odpowiedzieć. W roku 2000 historyk nauki, Lily Kay, stwierdziła, że zastosowanie teorii informacji do biologii jest błędem, zwłaszcza dlatego, że klasyczna teoria informacji nie potrafi uchwycić idei sensu. Zasugerowała w związku z tym, że termin *informacja*, w sensie używanym w biologii, jest niczym więcej jak metaforą. Skoro, według Kay, termin ten nie oznacza niczego rzeczywistego, powstanie „informacji biologicznej” nie wymaga wyjaśnienia. Wyjaśnienia wymaga natomiast powstanie *zastosowania* słowa *informacja* w biologii. Będąc społeczną konstruktywistką, Kay wyjaśniła owo zastosowanie jako rezultat rozmaitych sił społecznych, uczestniczących w „Technokulturze Zimnej Wojny”.⁴⁴ W inny, choć pokrewny sposób, Sarkar argumentował, że pojęcie informacji ma małe znaczenie teoretyczne w biologii, ponieważ brakuje mu mocy predyktywnej lub eksplanacyjnej.⁴⁵ Podobnie jak Kay, postrzega on pojęcie informacji jako zbytęcną metaforę, której brakuje empirycznego odniesienia i ontologicznego statusu.

Oczywiście, o ile termin *informacja* konotuje sens semantyczny, w biologii pełni ono funkcję metafory. Nie znaczy to jednak, że funkcjo-

⁴⁴ Zob. przyp. 5. KAY, „Who Wrote...”, s. 611-612, 629; KAY, „Cybernetics...”; KAY, **Who Wrote...**

⁴⁵ SARKAR, „Biological Information...”, s. 199-202.

nuje on *wyłącznie* jako metafora czy że biologowie badający pochodzenie życia nie mają czego wyjaśniać. Mimo iż teoria informacji ma *ograniczone* zastosowanie w opisywaniu układów biologicznych, udało jej się przeprowadzić ilościowe szacunki złożoności makrocząsteczek biologicznych. Ponadto, prace eksperymentalne ustaliły, że sekwencje monomerów w DNA i białkach charakteryzują się funkcjonalną specyficznością. Termin *informacja*, w sensie biologicznym, odnosi się do dwóch rzeczywistych i „reprezentatywnych” właściwości układów żywych: złożoności i specyficzności. Odkąd naukowcy zaczęli poważnie myśleć o tym, co jest potrzebne do wyjaśnienia zjawiska dziedziczności, uświadomili sobie potrzebę odnalezienia w organizmach żywych jakiejś cechy lub substancji, która ma dokładnie te dwie właściwości jednocześnie. Schrödinger wyobrażał więc sobie „nieokresowy kryształ”; Chargaff widział zdolność DNA do „złożonego sekwencjonowania”; Watson i Crick utożsamiali złożone sekwencje z „informacją”, którą Crick utożsamiał z kolei ze „specyficznością”; Monod utożsamiał nieregularną specyficzność białek z potrzebą „kodu”; a Orgel opisywał życie jako „wyspecyfikowaną złożoność”.⁴⁶ Co więcej, Davies argumentował ostatnio, że „specyficzna losowość” sekwencji zasad DNA stanowi główną zagadkę, spowijającą zagadnienie pochodzenia życia.⁴⁷ Bez względu na terminologię, naukowcy uznali potrzebę znalezienia, a teraz wiedzą, gdzie się znajduje źródło złożonej specyficzności w komórce, które służy do przekazywania materiału dziedzicznego i utrzymywania funkcji biologicznej. Powtarzalność tych pojęć opisowych sugeruje, że złożoność i specyficzność to rzeczywiste właściwości makrocząsteczek biologicznych – właściwości, które mogłyby być inne, ale tylko z uszczerbkiem dla życia komórki. Jak zauważył Orgel: „Organizmy

⁴⁶ E. SCHRÖDINGER, *What Is Life? And Mind and Matter*, Cambridge University Press, Cambridge 1967, s. 82; Alberts *et al.*, *Molecular Biology...*, s. 21; CRICK and WATSON, „A Structure for Deoxyribose...”; CRICK and WATSON, „Genetical Implications...”; CRICK, „On Protein Synthesis...”; JUDSON, *Eighth Day of Creation...*, s. 611; ORGEL, *The Origins of Life...*, s. 189.

⁴⁷ P. DAVIES, *The Fifth Miracle*, Simon and Schuster, New York 1998, s. 120.

żywe wyróżniają się wyspecyfikowaną złożonością. Kryształy [...] nie są żywe, ponieważ nie są złożone; mieszanki losowych polimerów nie są żywe, gdyż brakuje im specyficzności”.⁴⁸

Powstanie specyficzności i złożoności (łącznie), do których stosowany w biologii termin *informacja* zwykle się odnosi, wymagają zatem wyjaśnienia, nawet jeśli pojęcie informacji konotuje jedynie złożoność w sensie klasycznej teorii informacji i nawet jeżeli samo w sobie nie ma ono wartości eksplanacyjnej czy predyktywnej. Jako pojęcie opisowe (nie zaś eksplanacyjne czy predyktywne) termin *informacja* pomaga natomiast zdefiniować (albo w koniunkcji, albo przez podciągnięcie go pod pojęcie „specyficzności”) skutek, którego „powstanie” badacze pochodzenia życia muszą wyjaśnić. Dlatego też *tylko* wtedy, gdy informacja konotuje sens subiektywny, pełni ona w biologii funkcję metafory. Gdy odnosi się ona do odpowiednika sensu, mianowicie do funkcjonalnej specyficzności, definiuje istotną cechę układów żywych.

Część II

A. Naturalistyczne wyjaśnienia powstania wyspecyfikowanej informacji biologicznej

Odkrycia biologów molekularnych w 50-tych i 60-tych latach XX wieku nasunęły pytanie o ostateczne pochodzenie wyspecyfikowanej złożoności lub wyspecyfikowanej informacji w DNA i białkach. Co najmniej od połowy lat 60-tych liczni naukowcy uważali, że powstanie informacji (tak zdefiniowanej) to centralne zagadnienie biologii,

⁴⁸ ORGEL, *The Origins of Life...*, s. 189.

dotyczące pochodzenia życia.⁴⁹ W celu wytłumaczenia powstania wyspecyfikowanej informacji genetycznej badacze pochodzenia życia zaproponowali trzy ogólne rodzaje wyjaśnień naturalistycznych: kładące nacisk na przypadek, konieczność lub kombinację tych dwu.

B. Poza zasięgiem przypadku

Najpopularniejszy, jak się zdaje, naturalistyczny pogląd na pochodzenie życia głosi, że powstało ono zupełnie przypadkowo. Kilku poważnych naukowców także wyrażało poparcie dla tego poglądu, przynajmniej na różnych etapach swojej kariery. W 1954 roku, biochemik George Wald, na przykład, argumentował na rzecz przy czynowej skuteczności przypadku w połączeniu z dużymi ilościami czasu. Jak wyjaśniał, „To czas jest w rzeczywistości bohaterem akcji. [...] Przy tak wielkim zapasie czasu niemożliwe staje się możliwym, możliwe prawdopodobnym, a prawdopodobne wręcz pewnym”.⁵⁰ Później, w roku 1968 Francis Crick zasugerował, że powstanie kodu genetycznego – to jest, układ translacji – może być „utrwalonym przypadkiem”.⁵¹ Inne teorie odwoływały się do przypadku, by wyjaśnić

⁴⁹ LOEWENSTEIN, *The Touchstone...*; DAVIES, *The Fifth Miracle...*; SCHNEIDER, „Information Content...”; C. THAXTON and W. BRADLEY, „Information and the Origin of Life”, w: J.P. MORELAND (ed.), *The Creation Hypothesis: Scientific Evidence for an Intelligent Designer*, InterVarsity Press, Downers Grove, Illinois 1994, s. 173-210, zwłaszcza 190; S. KAUFFMAN, *The Origins of Order*, Oxford University Press, Oxford 1993, s. 287-340; YOCKEY, *Information Theory...*, s. 178-293; KUPPERS, *Information and the Origin...*, s. 170-172; F. CRICK, *Life Itself*, Simon and Schuster, New York 1981, s. 59-60, 88; J. MONOD, *Chance and Necessity*, Vintage Books, New York 1971, s. 97-98, 143; ORGEL, *The Origins of Life...*, s. 189; D. KENYON and G. STEINMAN, *Biochemical Predestination*, McGraw-Hill, New York 1969, s. 199-211, 263-266; OPARIN, *Genesis...*, s. 146-147; H. QUASTLER, *The Emergence of Biological Organization*, Yale University Press, New Haven, Connecticut 1964.

⁵⁰ G. WALD, „The Origin of Life”, *Scientific American* 1954, vol. 191, s. 44-53; R. SHAPIRO, *Origins: A Skeptic's Guide to the Creation of Life on Earth*, Summit Books, New York 1986, s. 121.

⁵¹ F. CRICK, „The Origin of the Genetic Code”, *Journal of Molecular Biology* 1968, vol. 38, s. 367-379; H. KAMMINGA, „Studies in the History of Ideas on the Origin of Life”, dyserta-

powstanie informacji genetycznej, choć często robiły to w połączeniu z koncepcją prebiotycznego doboru naturalnego (zob. poniżej część C).

Niemal wszyscy poważni badacze pochodzenia życia uznają obecnie „przypadek” za nieadekwatne przyczynowo wyjaśnienie powstania informacji biologicznej.⁵² Odkąd biologowie molekularni w latach 50-tych i 60-tych zaczęli doceniać sekwencyjną specyficzność białek i kwasów nukleinowych, przeprowadzono wiele obliczeń w celu określenia prawdopodobieństwa losowego uformowania się funkcjonalnych białek i kwasów nukleinowych. Różne metody obliczania prawdopodobieństw zaproponowali Morowitz, Hoyle i Wickramasinghe, Cairns-Smith, Prigogine, Yockey, a całkiem niedawno temu Robert Sauer.⁵³ Obliczenia te czysto teoretycznie zakładały często wyjątkowo sprzyjające warunki prebiotyczne (realistyczne bądź nie), znacznie więcej czasu niż rzeczywiście było go na młodej Ziemi i teoretycznie maksymalne tempo reakcji między składowymi monomerami (czyli elementami składowymi białek, DNA lub RNA). Obliczenia te ciągle wykazywały, że prawdopodobieństwo losowego otrzymania makromolekuł biologicznych o funkcjonalnych sekwencjach jest, by użyć słów Prigogine’a, „znikomo małe [...] nawet w skali [...] miliardów lat”.⁵⁴ Cairns-Smith napisał w 1971 roku:

cja doktorska, University of London 1980, s. 303-304.

⁵² C. de DUVE, „The Constraints of Chance”, *Scientific American*, January 1996, s. 112; CRICK, *Life Itself...*, s. 89-93; QUASTLER, *The Emergence...*, s. 7.

⁵³ H.J. MOROWITZ, *Energy Flow in Biology*, Academic Press, New York 1968, s. 5-12; F. HOYLE and C. WICKRAMASINGHE, *Evolution from Space*, J.M. Dent, London 1981, s. 24-27; A.G. CAIRNS-SMITH, *The Life Puzzle*, Oliver and Boyd, Edinburgh 1971, s. 91-96; I. PRIGOGINE, G. NICOLIS, and A. BABLOYANTZ, „Thermodynamics of Evolution”, *Physics Today*, 23 November 1972; YOCKEY, *Information Theory...*, s. 246-258; H.P. YOCKEY, „Self-Organization, Origin of Life Scenarios and Information Theory”, *Journal of Theoretical Biology* 1981, vol. 91, s. 13-31; BOWIE and SAUER, „Identifying Determinants...”; REIDHAAR-OLSON and SAUER, „Functionally Acceptable...”; SHAPIRO, *Origins...*, s. 117-131.

⁵⁴ PRIGOGINE, NICOLIS, and BABLOYANTZ, „Thermodynamics of Evolution...”.

Ślepy przypadek [...] jest bardzo ograniczony. Niskie poziomy kooperacji może on [ślepy przypadek] wytworzyć nadzwyczaj łatwo (ekwiwalenty liter i krótkich słów), ale bardzo szybko staje się on nieudolny, gdy zwiększa się stopień organizacji. Długie okresy oczekiwania i ogromne zasoby materiału również szybko przestają być ważne.⁵⁵

Rozważmy probabilistyczne przeszkody, jakie trzeba pokonać, by zbudować choćby jedną krótką cząsteczkę białkową długości 100 aminokwasów. (Typowe białko składa się z około 300 reszt aminokwasowych, a wiele kluczowych białek jest znacznie dłuższych).

Po pierwsze, wszystkie aminokwasy, łącząc się z innymi aminokwasami w łańcuchu białkowym, tworzą wiązanie chemiczne zwane wiązaniem peptydowym. W przyrodzie możliwych jest wiele innych rodzajów wiązań chemicznych między aminokwasami; w istocie wiązania peptydowe i niepeptydowe występują ze z grubsza równym prawdopodobieństwem. Dlatego w każdym danym miejscu wzdłuż rozrastającego się łańcucha aminokwasów prawdopodobieństwo otrzymania wiązania peptydowego wynosi w przybliżeniu $\frac{1}{2}$. Prawdopodobieństwo uzyskania czterech wiązań peptydowych jest równe $(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}) = 1/16$, lub $(\frac{1}{2})^4$. Prawdopodobieństwo zbudowania łańcucha 100 aminokwasów, w którym wszystkie połączenia są wiązaniami peptydowymi wynosi $(\frac{1}{2})^{99}$, lub równa się mniej więcej 1 szansie na 10^{30} .

Po drugie, w przyrodzie każdy aminokwas znajdujący w białkach (z jednym wyjątkiem) ma inne swoje lustrzane odbicie, jedną wersję lewoskrętną lub formę L, i jedną wersję prawoskrętną lub formę D. Te formy lustrzanego odbicia zwane są izomerami optycznymi. Funkcjonalne białka tolerują tylko aminokwasy lewoskrętne, mimo iż izomery prawo- i lewoskrętne są tworzone w (produkujących aminokwasy) reakcjach chemicznych z mniej więcej równą częstotliwością. Wzięcie owej „chiralności” pod uwagę zwiększa nieprawdopodobieństwo otrzymania biologicznie funkcjonalnego białka. Prawdopodobieństwo

⁵⁵ CAIRNS-SMITH, *The Life Puzzle...*, s. 95.

losowego uzyskania wyłącznie L-aminokwasów w hipotetycznym łańcuchu peptydowym o długości 100 aminokwasów wynosi $(\frac{1}{2})^{100}$ lub ponownie w przybliżeniu równa się 1 szansie na 10^{30} . Wychodząc od mieszanek form D i L, prawdopodobieństwo losowego zbudowania łańcucha o długości 100 aminokwasów, w którym wszystkie wiązania są peptydowe i wszystkie aminokwasy są lewoskrętne równa się zatem około 1 szansie na 10^{60} .

Funkcjonalne białka mają jeszcze trzeci i najważniejszy niezależny wymóg; ich aminokwasy muszą łączyć się ze sobą w specyficznym ułożeniu sekwencyjnym, tak samo jak muszą łączyć się litery, by utworzyć sensowne zdanie. W niektórych przypadkach zmiana nawet jednego aminokwasu w danym miejscu kończy się utratą funkcji białka. Co więcej, ponieważ istnieje dwadzieścia występujących w biologii aminokwasów, prawdopodobieństwo uzyskania jakiegoś specyficznego aminokwasu w danym miejscu jest małe – $1/20$. (W rzeczywistości prawdopodobieństwo jest jeszcze mniejsze, gdyż w przyrodzie istnieje również wiele nie formujących białek aminokwasów). Przy założeniu, że wszystkie miejsca w łańcuchu białkowym wymagają jednego konkretnego aminokwasu, prawdopodobieństwo otrzymania poszczególnego białka o długości 100 aminokwasów wynosiłoby $(1/20)^{100}$, lub równałoby się 1 szansie na 10^{130} . Wiemy jednak obecnie, że niektóre miejsca w łańcuchu tolerują kilka ze zwykle występujących w białkach dwudziestu aminokwasów, choć inne miejsca nie mają takiej tolerancji. Robert Sauer, biochemik z MIT, użył techniki zwanej „mutagenezą kasetową”, by określić, jak duża niezgodność aminokwasów może być tolerowana w każdym danym miejscu w kilku białkach. Uzyskane przez niego wyniki sugerują, że wziąwszy nawet pod uwagę możliwość niezgodności, prawdopodobieństwo losowego otrzymania funkcjonalnej sekwencji aminokwasów w kilku znanych (około 100-resztowych) białkach nadal jest „znikomo małe” i równa się około 1 szansie na 10^{65} .⁵⁶ (W naszej

⁵⁶ REIDHAAR-OLSON and SAUER, „Functionally Acceptable...”; D.D. AXE, „Biological Function Places Unexpectedly Tight Constraints on Protein Sequences”, *Journal of Molecular Biology* 2000, vol. 301(3), s. 585-596; M. BEHE, „Experimental Support for Regarding Func-

galaktyce istnieje 10^{65} atomów).⁵⁷ Douglas Axe z Cambridge University zastosował ostatnio ulepszoną technikę mutagenyzy w celu dokonania pomiaru specyficzności sekwencji białka barnazy, RNazy bakteryjnej. Praca Axe'go sugeruje, że wcześniejsze eksperymenty z mutagenyzą w rzeczywistości zbyt nisko oszacowywały funkcjonalną wrażliwość białek na zmianę sekwencji aminokwasów, ponieważ z góry zakładały one (nieprawidłowo) niezależność kontekstową zmian pojedynczych reszt.⁵⁸ Jeżeli, poza nieprawdopodobieństwem uzyskania właściwej sekwencji, uwzględnimy potrzebę właściwego wiązania i homochiralności, prawdopodobieństwo losowego zbudowania dość krótkiego funkcjonalnego białka staje się tak małe (nie większe niż 1 szansa na 10^{125}), że hipoteza przypadku wydaje się absurdalna. Jak powiedział Dawkins, „Każde wyjaśnienie może zawierać pewną, byle nie za wielką, ilość wydarzeń przypadkowych”.⁵⁹

Oczywiście, twierdzenie Dawkinsa aż się prosi o zadanie ilościowego pytania, mianowicie: „Jak bardzo nieprawdopodobne musi być zdarzenie, sekwencja czy system, by można było słusznie odrzucić hipotezę przypadku?” Pytanie to otrzymało ostatnio formalną odpowiedź. William Dembski, idąc śladem i udoskonalając pracę wcześniejszych probablistów, takich jak Emile Borel, wykazał, że przypadek można wyeliminować jako wiarygodne wyjaśnienie dla wyspecyfikowanych układów o małym prawdopodobieństwie, kiedy złożoność danego wyspecyfikowanego zdarzenia lub sekwencji prze-

tional Classes of Proteins to Be Highly Isolated from Each Other”, w: J. BUELL and V. HEARN (eds.), *Darwinism: Science or Philosophy?*, Foundation for Thought and Ethics, Richardson, Texas 1994, s. 60-71; YOCKEY, *Information Theory...*, s. 246-258. W istocie Sauer za funkcjonalne uznał te sekwencje, które fałdują się w stabilne trójwymiarowe konfiguracje, mimo iż wiele fałdujących się sekwencji nie jest funkcjonalnych. Wyniki uzyskane przez Sauera zbyt nisko oszacowują omawiany tutaj problem probabilistyczny.

⁵⁷ BEHE, „Experimental Support...”.

⁵⁸ AXE, „Biological Function...”.

⁵⁹ RICHARD DAWKINS, *Ślepy zegarmistrz czyli, jak ewolucja dowodzi, że świat nie został zaplanowany*, przeł. Antoni Hoffman, *Biblioteka Myśli Współczesnej*, Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa 1994, s. 224.

kracza dostępne zasoby probabilistyczne.⁶⁰ Oszacował on następnie skromną liczbę „wszechświatowej granicy prawdopodobieństwa” na 1 na 10^{150} , która odpowiada probabilistycznym zasobom znanego Wszechświata. Liczba ta zapewnia teoretyczną podstawę dla wykluczania możliwości odwoływania się do przypadku jako do najlepszego wyjaśnienia wyspecyfikowanych zdarzeń o prawdopodobieństwie mniejszym niż $\frac{1}{2} \times 10^{150}$. Dembski odpowiada zatem na pytanie o to, ile szczęścia – zawsze – to za dużo, by można było odwoływać się w wyjaśnieniach do przypadku.

Co ważne, nieprawdopodobieństwo zbudowania i zsekwencjonowania nawet krótkiego funkcjonalnego białka jest bliskie wszechświatowej granicy prawdopodobieństwa – punktowi, w którym odwoływanie się do przypadku zakrawa o absurd, wzięwszy pod uwagę „zasoby probabilistyczne” całego Wszechświata.⁶¹ Ponadto, przeprowadzenie obliczenia tego samego typu dla nawet umiarkowanie dłuższych białek sprawia, że miary nieprawdopodobieństwa w dużym

⁶⁰ DEMBSKI, *The Design Inference...*, s. 175-223; E. BOREL, *Probabilities and Life*, trans. M. Baudin, Dover, New York 1962, s. 28. Dembskiego wszechświatowa granica prawdopodobieństwa dotyczy w istocie zasobów „specyfikacyjnych”, nie zaś probabilistycznych zasobów Wszechświata. Wyliczenie Dembskiego określa liczbę możliwych specyfikacji w skończonym czasie. Niemniej jednak skutkuje ono ograniczeniem „zasobów probabilistycznych”, dostępnych dla wyjaśnienia powstania jakiegoś *wyspecyfikowanego* zdarzenia o małym prawdopodobieństwie. Skoro układy żywe są precyzyjnie wyspecyfikowanymi systemami o małym prawdopodobieństwie, wszechświatowa granica prawdopodobieństwa skutecznie ogranicza zasoby probabilistyczne, dostępne dla wyjaśnienia powstania wyspecyfikowanej informacji biologicznej.

⁶¹ DEMBSKI, *The Design Inference...*, s. 175-223. Eksperymenty z mutagenezą kasetową przeprowadzano zwykle na białkach o długości około 100 aminokwasów. Mimo to ekstrapolacje tych wyników mogą generować sensowne szacunki dla nieprawdopodobieństwa dłuższych cząsteczek białkowych. Na przykład wyniki Sauera, dotyczące białkowego represora lambda i represora arc, sugerują, że prawdopodobieństwo znalezienia w każdym miejscu aminokwasu, który zachowa funkcjonalną sekwencję (lub, dokładniej, który umożliwi sfałdowanie) jest średnio mniejsze niż 1 na 4 (1 na 4.4). Pomnożenie $\frac{1}{4}$ przez siebie 150 razy (w przypadku białka o długości 150 aminokwasów) daje prawdopodobieństwo równe około 1 szansie na 10^{91} . W przypadku białka o takiej długości prawdopodobieństwo uzyskania zarówno specyficznego wiązania peptydowego, jak i homochiralności, także jest równe około 1 szansie na 10^{91} . Prawdopodobieństwo otrzymania wszystkich koniecznych warunków funkcjonalności w przypadku białka o długości 150 aminokwasów przekracza więc 1 szansę na 10^{180} .

stopniu przekraczają granicę. Na przykład prawdopodobieństwo utworzenia białka o długości zaledwie 150 aminokwasów (obliczone przy zastosowaniu takiej samej metody jak powyżej) jest mniejsze niż 1 szansa na 10^{180} , a to przekracza najskromniejsze szacunki granicy prawdopodobieństwa, wyznaczonej przez wielomiliardowy wiek naszego Wszechświata.⁶² Wziąwszy pod uwagę złożoność białek, jest nadzwyczaj nieprawdopodobne, by losowe przeszukanie przestrzeni kombinatorycznie możliwych sekwencji aminokwasów mogło zakończyć się otrzymaniem choćby jednego, względnie krótkiego funkcjonalnego białka w czasie dostępnym od początku Wszechświata (a tym bardziej w czasie dostępnym na młodej Ziemi). Natomiast posiadanie uzasadnionej szansy znalezienia krótkiego funkcjonalnego białka w losowym przeszukaniu przestrzeni kombinatorycznej wymagałoby bez porównania więcej czasu niż pozwala na to kosmologia lub geologia.

Bardziej realistyczne obliczenia (uwzględniające prawdopodobną obecność niebiałkowych aminokwasów, potrzebę znacznie dłuższych białek do pełnienia specyficznych funkcji, takich jak polimeryzacja, oraz potrzebę skoordynowanego działania setek białek w celu wytworzenia funkcjonalnej komórki) zwiększają te nieprawdopodobieństwa, przekraczając niemal możliwości obliczeniowe. Na przykład wyniki ostatniej pracy teoretycznej i eksperymentalnej nad tak zwaną minimalną złożonością, wymaganą do utrzymania przy życiu najprostszego możliwego organizmu żywego, sugerują dolną granicę około 250 do 400 genów i odpowiadających im białek.⁶³ Odpowiadająca takiemu systemowi białek przestrzeń sekwencji nukleotydowych przekracza 4^{300000} . Nieprawdopodobieństwo odpowiadające tej mierze złożoności molekularnej ponownie w dużym stopniu przekracza 1

⁶² DEMBSKI, *The Design Inference...*, s. 67-91, 175-214; BOREL, *Probabilities...*, 28.

⁶³ E. PENNISI, „Seeking Life’s Bare Genetic Necessities”, *Science* 1996, vol. 272, s. 1098-1099; A. MUSHEGIAN and E. KOONIN, „A Minimal Gene Set for Cellular Life Derived by Comparison of Complete Bacterial Genomes”, *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 1996, vol. 93, s. 10268-10273; C. BULT *et al.*, „Complete Genome Sequence of the Methanogenic Archaeon, *Methanococcus jannaschii*”, *Science* 1996, vol. 273, s. 1058-1072.

szansę na 10^{150} , a tym samym przekracza „zasoby probabilistyczne” całego Wszechświata.⁶⁴ Jeśli rozważymy pełny zestaw funkcjonalnych cząsteczek biologicznych wymaganych do utrzymania minimalnej funkcjonalności i witalności komórki, rozumiemy dlaczego porzucano oparte na przypadku teorie powstania życia. Wciąż zachowują ważność słowa, które w 1963 roku wypowiedział Mora:

Rozważania statystyczne, prawdopodobieństwo, złożoność itd., zgodnie ze swoimi logicznymi konsekwencjami sugerują, że powstanie i kontynuacja życia nie jest kontrolowana przez takie zasady. Przyjęcie tych zasad oznacza zgodę na praktycznie nieskończoną ilość czasu na uzyskanie odpowiednich wyników. Przy zastosowaniu takiej logiki nie możemy jednak niczego udowodnić.⁶⁵

Choć prawdopodobieństwo całkowicie przypadkowego utworzenia funkcjonalnej cząsteczki biologicznej lub komórki jest niezmiernie małe, należy zwrócić uwagę, że naukowcy nie odrzucili zgodnie hipotezy przypadku tylko dlatego, że z takimi zdarzeniami wiążą się ogromne nieprawdopodobieństwa. Bardzo nieprawdopodobne rzeczy zdarzają się przez przypadek. Każde rozdanie kart czy każda kolejka rzutów kośćmi jest wysoce nieprawdopodobnym zdarzeniem. Obserwatorzy często słusznie przypisują takie zdarzenia zupełnemu przypadkowi. Uzasadnieniem eliminacji przypadku jest nie samo nastąpienie wysoce nieprawdopodobnego zdarzenia, lecz nastąpienie nieprawdopodobnego zdarzenia, które pasuje ponadto do jakiegoś rozpoznawalnego wzorca (czyli do wzorca niezależnego warunkowo; zob. część I, paragraf E). Jeżeli ktoś wielokrotnie rzuci dwiema kośćmi i wyjdzie na przykład sekwencja 9, 4, 11, 2, 6, 8, 5, 12, 9, 2, 6, 8, 9, 3, 7, 10, 11, 4, 8 i 4, to nikt nie będzie podejrzewał czegoś więcej niż współdziałania sił losowych, mimo iż sekwencja ta jest bardzo nieprawdopodobnym zdarzeniem, zważywszy na liczbę możliwości kombinatorycznych, które odpowiadają sekwencji o tej długości. Jednakże

⁶⁴ DEMBSKI, *The Design Inference...*, s. 67-91, 175-223, 209-210.

⁶⁵ P.T. MORA, „Urge and Molecular Biology”, *Nature* 1963, vol. 199, s. 212-219.

wyrzucenie 20 (a już z pewnością 200) siódemek pod rząd słusznie wzbudzi podejrzenie, że mamy tu do czynienia z czymś więcej niż tylko przypadkiem. Statystycy od dawna stosują metodę określania, kiedy wyeliminować hipotezę przypadku; metoda ta wymaga wcześniejszego wyznaczenia wzorca lub „obszaru odrzucenia”.⁶⁶ W powyższym przykładzie z kośćmi jako wzorzec można wyznaczyć najpierw powtarzalne wypadnięcie siódemki po to, by wykryć na przykład użycie sfałszowanych kości. Dembski uogólnił tę metodę w celu wykazania, jak istnienie jakiegoś warunkowo niezależnego wzorca, ustalonego przed zaobserwowaniem danego zdarzenia lub nie, może pomóc (w połączeniu z małym prawdopodobieństwem zdarzenia) zasadnie odrzucić hipotezę przypadku.⁶⁷

Badacze pochodzenia życia milcząco, a nieraz jawnie, stosowali ten rodzaj statystycznego rozumowania, by uzasadnić wykluczenie scenariuszy posilkujących się w dużym stopniu przypadkiem. Christian de Duve, na przykład, wyraźnie posłużył się tą logiką do wyjaśnienia, dlaczego przypadek nie nadaje się na wyjaśnienie powstania życia:

Pojedyncze, niecodzienne, wysoce nieprawdopodobne zdarzenie może nastąpić. Wiele wysoce nieprawdopodobnych zdarzeń – wylosowanie zwycięskiej liczby na loterii czy specyficzne rozdanie kart do gry w brydża – następuje bez przerwy. Jednakże ciąg nieprawdopodobnych zdarzeń – wylosowanie tego samego numeru na loterii dwukrotnie lub takie samo rozdanie kart brydżowych dwa razy z rzędu – nie wydarza się w sposób naturalny”.⁶⁸

De Duve i inni badacze pochodzenia życia od dawna wiedzieli, że komórka to nie tylko wysoce nieprawdopodobny, ale i funkcjonalnie

⁶⁶ I. HACKING, *The Logic of Statistical Inference*, Cambridge University Press, Cambridge 1965, s. 74-75.

⁶⁷ DEMBSKI, *The Design Inference...*, s. 47-55.

⁶⁸ C. de DUVE, „The Beginnings of Life on Earth”, *American Scientist* 1995, vol. 83, s. 437.

wyspecyfikowany system. Z tego powodu w latach 60-tych XX wieku większość badaczy wykluczyło przypadek jako wiarygodne wyjaśnienie powstania wyspecyfikowanej informacji, niezbędnej do zbudowania komórki.⁶⁹ Wielu naukowców szukało innych rodzajów wyjaśnień naturalistycznych.

C. Prebiotyczny dobór naturalny: sprzeczność pojęć

Oczywiście, nawet liczne wczesne teorie ewolucji chemicznej nie polegały *wyłącznie* na przypadku jako mechanizmie przyczynowym. Na przykład sformułowana przez Oparina pierwotna teoria ewolucyjnej abiogenezy, ogłoszona po raz pierwszy na przełomie 20-tych i 30-tych lat XX wieku, jako uzupełnienie oddziaływań przypadkowych przywoływała prebiotyczny dobór naturalny. Teoria Oparina przewidywała serię reakcji chemicznych, która – jak sądził Oparin – pozwoliła złożonej komórce zbudować się stopniowo i naturalistycznie z prostych prekursorów chemicznych.

Według Oparina w pierwszym etapie ewolucji chemicznej istniały proste gazy, takie jak amoniak (NH_3), metan (CH_4), para wodna (H_2O), dwutlenek węgla (CO_2) i wodór (H_2), które miały kontakt z wczesnymi oceanami i metalicznymi związkami chemicznymi, wydobywającymi się z jądra Ziemi.⁷⁰ Z pomocą słonecznego promieniowania ultrafioletowego zaistniałe reakcje miałyby wytworzyć wysokoenergetyczne związki węglowodorowe.^{**} One z kolei łączyłyby się i rekombinowały z różnymi innymi związkami chemicznymi, tworząc aminokwasy, cukry i pozostałe „cegiełki budulcowe” złożonych cząsteczek, takich jak białka konieczne dla żywych komórek. Te elementy przypadkowo złożyłyby się w końcu w prymitywne układy

⁶⁹ QUASTLER, *The Emergence...*, s. 7.

⁷⁰ OPARIN, *The Origin of Life...*, s. 64-103; MEYER, *Of Clues and Causes...*, s. 174-179, 194-198, 211-212.

^{**} (Przypis recenzenta) Tak w oryginale.

metaboliczne w obrębie prostych komórkopodobnych struktur, które Oparin nazwał koacerwatami. Oparin mówił następnie o pewnych rodzaju darwinowskiej walki o przetrwanie między koacerwatami. Te, które przez przypadek wykształciły coraz bardziej złożone cząsteczki i procesy metaboliczne, przetrwałyby i stawałyby się bardziej złożone i skuteczne. Te, którym by się nie udało, zginęłyby.⁷¹ Jako mechanizm zachowujący coraz bardziej złożone zdarzenia Oparin przywoływał więc zróżnicowane przetrwanie i dobór naturalny, rzekomo pomagając w ten sposób pokonać trudności związane z hipotezami czystego przypadku.

Rozwój biologii molekularnej w 50-tych latach XX wieku wywołał wątpliwości wobec scenariusza Oparina. Oparin początkowo odwoływał się do doboru naturalnego, by wyjaśnić jak komórki udoskonaliły prymitywny, istniejący już metabolizm. Jego scenariusz w dużej mierze opierał się na hipotezę przypadku, by wyjaśnić początkowe utworzenie się składowych cząsteczek biologicznych, od których miał zależeć nawet prymitywny metabolizm komórkowy. Odkrycie w latach 50-tych skrajnej złożoności i specyficzności takich cząsteczek podważyło wiarygodność jego twierdzenia. Z tego i z innych powodów w 1968 roku Oparin ogłosił skorygowaną wersję swojej teorii, która przewidywała pewną rolę dla doboru naturalnego na wcześniejszych etapach procesu abiogenezy. Wedle jego nowej teorii, dobór naturalny działał na losowe polimery, gdy powstawały one i przekształcały się w protokomórkowych koacerwatach.⁷² Gdy nagromadziły się coraz bardziej złożone i skuteczne cząsteczki, lepiej radziły sobie w przetrwaniu i płodniej się rozmnażały.

Nawet w tej wersji Oparina koncepcja *prebiotycznego* doboru naturalnego działającego na początkowo niespecyficzne makrocząsteczki biologiczne jest problematyczna. Po pierwsze, zdaje się ona zakładać już istniejący mechanizm samoreplikacji. Samoreplikacja we

⁷¹ OPARIN, *The Origin of Life...*, s. 107-108, 133-135, 148-159, 195-196.

⁷² OPARIN, *Genesis...*, s. 146-147.

wszystkich istniejących obecnie komórkach zależy jednak od funkcjonalnych, a więc (w dużym stopniu) mających specyficzne sekwencje białek i kwasów nukleinowych. Ale właśnie powstanie specyficzności w tych molekułach Oparin musiał wyjaśnić. Jak stwierdził Christian de Duve, teorie prebiotycznego doboru naturalnego „potrzebują informacji, a to implikuje, że muszą one zakładać to, co należy wyjaśnić w pierwszym rzędzie”.⁷³ Oparin próbował obejść ten problem twierdząc, że pierwsze polimery nie musiały mieć bardzo specyficznych sekwencji. Twierdzenie to zrodziło jednak wątpliwości, czy jakiś precyzyjny mechanizm samoreplikacji (a tym samym doboru naturalnego) mógł w ogóle funkcjonować. Drugi scenariusz Oparina nie uwzględniał zjawiska znanego jako katastrofa błędu, w którym małe błędy lub odchylenia od funkcjonalnie koniecznych sekwencji są szybko wzmacniane podczas kolejnych cykli replikacyjnych.⁷⁴

Potrzeba wyjaśnienia pochodzenia wyspecyfikowanej informacji postawiła więc Oparina w obliczu trudnego do rozwiązania dylematu. Z jednej strony, gdyby odwoływał się do doboru naturalnego na późniejszych etapach swojego scenariusza, powstanie wysoce złożonych i wyspecyfikowanych cząsteczek biologicznych niezbędnych do samoreplikacji musiałyby zależeć wyłącznie od przypadku. Z drugiej strony, gdyby Oparin przywoływał dobór naturalny na wcześniejszych etapach procesu ewolucji chemicznej, przed powstaniem funkcjonalnej specyficzności makromolekuł biologicznych, nie mógłby wyjaśnić, jak taki prebiotyczny dobór naturalny mógł w ogóle funkcjonować (wziąwszy pod uwagę zjawisko katastrofy błędu). Dobór naturalny zakłada istnienie układu samoreplikacji, a samoreplikacja wymaga funkcjonalnych kwasów nukleinowych i białek (lub cząsteczek o podobnej złożoności) – czyli właśnie tego, co Oparin miał wyjaśnić.

⁷³ C. de DUVE, **Blueprint for a Cell: The Nature and Origin of Life**, Neil Patterson, Burlington, N.C. 1991, s. 187.

⁷⁴ G. JOYCE and L. ORGEL, „Prospects for Understanding the Origin of the RNA World”, w: R.F. GESTELAND and J.J. ATKINS (eds.), **RNA World**, Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, N.Y. 1993, s. 1-25, zwłaszcza 8-13.

Dlatego Dobzhansky podkreślał, że „prebiologiczny dobór naturalny to sprzeczność pojęć”.⁷⁵

Mimo iż niektórzy odrzucili hipotezę prebiotycznego doboru naturalnego jako błąd logiczny *petitio principii*, inni odrzucili jej z powodu niemożliwości odróżnienia jej od nieprzekonujących hipotez opartych na przypadku.⁷⁶ Osąd ten poparła praca matematyka Johna von Neumanna. W 60-tych latach XX wieku von Neumann wykazał, że każdy system zdolny do samoreplikacji wymagałby podukładów, które pod względem funkcjonalnym są równoważne systemom magazynowania informacji, replikacji i przetwórczym, jakie znajdują się we współcześnie istniejących komórkach.⁷⁷ Jego obliczenia, podobnie jak dalsze prace eksperymentalne, ustaliły bardzo wysoki minimalny próg funkcjonalności biologicznej.⁷⁸ Owe wymogi minimalnej złożoności stanowią fundamentalną trudność dla doboru naturalnego. Dobór naturalny selekcjonuje to, co jest korzystne pod względem funkcjonalnym. Nie wykonuje on żadnego działania, zanim losowe zmiany nie wytworzą jakiegoś dającego przewagę biologiczną ułożenia materii. Obliczenia von Neumanna oraz podobne obliczenia Wignera, Landsberga i Morowitza pokazały, że z całym prawdopodobieństwem (przy zaniżonych liczbach) losowe fluktuacje cząsteczek nie wytworzą minimalnej złożoności, która jest potrzebna w przypadku nawet prymitywnego systemu replikacyjnego.⁷⁹ Jak zauważyłem

⁷⁵ T. DOBZHANSKY, „Discussion of G. Schramm’s Paper”, w: S.W. FOX (ed.), **The Origins of Prebiological Systems and of Their Molecular Matrices**, Academic Press, New York 1965, s. 310; H.H. PATTEE, „The Problem of Biological Hierarchy”, w: C.H. WADDINGTON (ed.), **Toward a Theoretical Biology**, vol. 3, Edinburgh University Press, Edinburgh 1970, s. 123.

⁷⁶ P.T. MORA, „The Folly of Probability”, w: FOX, **The Origins...**, s. 311-312; L.V. BERTALANFFY, **Robots, Men and Minds**, George Braziller, New York 1967, s. 82.

⁷⁷ J. VON NEUMANN, **Theory of Self-Reproducing Automata**, zebrał i zredagował A. BERKS, University of Illinois Press, Urbana 1966.

⁷⁸ PENNISI, „Seeking...”; MUSHEGIAN and KOONIN, „A Minimal Gene Set...”; BULT *et al.*, „Complete Genome Sequence...”.

⁷⁹ E. WIGNER, „The Probability of the Existence of a Self-Reproducing Unit”, w: E. SHILS (ed.), **The Logic of Personal Knowledge**, Kegan and Paul, London 1961, s. 231-235; P.T.

powyżej, nieprawdopodobieństwo wykształcenia się zintegrowanego układu replikacyjnego jest znacznie większe niż nieprawdopodobieństwo utworzenia elementów białkowych czy składników DNA takiego systemu. Ze względu na duże nieprawdopodobieństwo i implikowany przez nie wysoki próg funkcjonalności, wielu badaczy pochodzenia życia uznało hipotezę prebiotycznego doboru naturalnego za nieadekwatną i zasadniczo nieodróżnialną od hipotezy przypadku.

Niemniej jednak w 80-tych latach XX wieku Richard Dawkins i Bernd-Olaf Koppers usiłowali wskrzesić hipotezę prebiotycznego doboru naturalnego jako wyjaśnienie powstania informacji biologicznej.⁸⁰ Obaj przyznawali daremność odwoływania się do czystego przypadku i mówili o czymś, co Koppers nazwał „darwinowską zasadą optymalizacji”. Obaj posłużyli się komputerami, by wykazać skuteczność prebiotycznego doboru naturalnego. Każdy z nich wybrał sekwencję docelową, odpowiadającą pożądanemu funkcjonalnemu polimerowi. Po stworzeniu zbioru losowo skonstruowanych sekwencji i wywołaniu w nich losowych zmian, ich komputery nasiliły następnie produkcję tych sekwencji, przy jednoczesnym wyeliminowaniu pozostałych (co miało symulować różnicowe rozmnażanie), i powtarzały ten proces. Jak powiedział Koppers: „Każda zmutowana sekwencja, która nieco lepiej zgadza się z sensowną lub docelową sekwencją [...] będzie mogła rozmnażać się szybciej”.⁸¹ W tym przypadku, po zaledwie trzydziestu pięciu pokoleniach, jego komputerowi udało się otrzymać sekwencję docelową „NATURAL SELECTION”.

Pomimo na pierwszy rzut oka imponujących rezultatów, takie „symulacje” posiadają oczywistą wadę: cząsteczki pierwotnie nie mają sekwencji docelowej „w umyśle”. Nie nadają też jakiegokolwiek prze-

LANDSBERG, „Does Quantum Mechanics Exclude Life?”, *Nature* 1964, vol. 203, s. 928-930; H.J. MOROWITZ, „The Minimum Size of the Cell”, w: M. O’CONNOR and G.E.W. WOLSTENHOLME (eds.), *Principles of Biomolecular Organization*, J.A. Churchill, London 1966, s. 446-459; MOROWITZ, *Energy Flow...*, s. 10-11.

⁸⁰ DAWKINS, *Ślepy zegarmistrz...*, s. 87-89; KOPPERS, „On the Prior Probability...”.

⁸¹ KOPPERS, „On the Prior Probability...”, s. 366.

wagi selekcyjnej komórce, a tym samym nie rozmnażają się różnicowo, zanim nie połączą się w ułożenie dające przewagę pod względem funkcjonalnym. Nic w przyrodzie nie odpowiada więc roli, jaką komputer gra w doborze nie przynoszących przewagi funkcjonalnej sekwencji, które przypadkiem będą zgadzać się „nieco lepiej” z sekwencją docelową niż inne. Sekwencja NORMAL ELECTION może zgadzać się bardziej z sekwencją NATURAL SELECTION niż sekwencja MISTRESS DEFECTION, lecz żadna z tych dwu sekwencji nie daje przewagi komunikacyjnej nad drugą w próbie przekazania jakiejś wiadomości o doborze naturalnym (NATURAL SELECTION). Jeśli celem jest NATURAL SELECTION, to obie sekwencje są w równym stopniu nieskuteczne. Co ważniejsze, zupełnie niefunkcjonalny polipeptyd nie przyniesie żadnej przewagi selekcyjnej hipotetycznej protokomórce, nawet jeżeli jej sekwencja będzie się przypadkiem zgadzać „nieco lepiej” z jakimś niezrealizowanym białkiem docelowym niż jakiś inny niefunkcjonalny polipeptyd.

Opublikowane wyniki symulacji przeprowadzonych przez Kuppera i Dawkinsa pokazują, że wczesne generacje różnych zdań rozmywiają się w niefunkcjonalnym bełkocie.⁸² W symulacji Dawkinsa żadne pojedyncze, funkcjonalne angielskie słowo nie pojawia się przed dziesiątym powtórzeniem (odmiennie niż w bardziej szczodrym, omówionym powyżej przykładzie, który zaczyna się od prawdziwych, choć niewłaściwych słów). Dokonywanie rozróżnień na podstawie funkcji pośród sekwencji, które funkcji nie mają, nie ma jednak nic wspólnego z rzeczywistością. Takie ustalenia można czynić tylko, gdy możliwe jest rozważenie *przybliżenia do możliwej przyszłej funkcji*, ale to wymaga dalekowzroczności, której dobór naturalny nie posiada. Komputer, zaprogramowany przez istotę ludzką, może pełnić takie funkcje. Sugestia, że cząsteczki mogą robić to samo, jest nieuprawnioną personifikacją przyrody. Jeśli więc owe symulacje komputerowe cokolwiek demonstrują, to tylko – w subtelny sposób – potrzebę czyn-

⁸² DAWKINS, *Ślepy zegarmistrz...*, s. 87-89; P. NELSON, „Anatomy of a Still-Born Analogy”, *Origins and Design* 1996, vol. 17 (3), s. 12.

ników inteligentnych, które wybierają pewne opcje i wykluczają inne – które, innymi słowy, tworzą informację.

D. Scenariusze dotyczące samoorganizacji

W związku z trudnościami teorii opartych na przypadku, łącznie z tymi polegającymi na prebiotycznym doborze naturalnym, w drugiej połowie lat 60-tych większość teoretyków pochodzenia życia spróbowała rozwiązać problem powstania informacji biologicznej w zupełnie inny sposób. Badacze zaczęli szukać samoorganizacyjnych praw i właściwości przyciągania chemicznego, które mogły wyjaśnić pochodzenie wyspecyfikowanej informacji zawartej w DNA i białkach. Zamiast odwoływać się do przypadku, teorie takie odwoływały się do konieczności. Jeśli ani przypadek, ani prebiotyczny dobór naturalny działający na przypadek nie tłumaczy powstania wyspecyfikowanej informacji biologicznej, to naukowcy pragnący znaleźć naturalistyczne wyjaśnienie pochodzenia życia muszą siłą rzeczy poszukiwać się fizyczną i chemiczną koniecznością. Wziąwszy pod uwagę ograniczoną liczbę powszechnych kategorii eksplanacyjnych, w oczach wielu badaczy pozostała tylko jedna opcja – niewystarczalność przypadku (z lub bez prebiotycznego doboru naturalnego). Christian de Duve jasno wyraża tę logikę:

ciąg nieprawdopodobnych zdarzeń – wylosowanie tego samego numeru na loterii dwukrotnie lub takie samo rozdanie kart brydżowych dwa razy z rzędu – nie wydarza się w sposób naturalny. Wszystko to prowadzi mnie do wniosku, że życie jest obligatoryjną manifestacją materii, która w odpowiednich warunkach musi powstać.⁸³

⁸³ de DUVE, „The Beginnings of Life...”, s. 437.

Gdy biologowie zajmujący się pochodzeniem życia zaczęli rozważać perspektywę samoorganizacyjną, którą opisał de Duve, kilku badaczy zasugerowało, że siły deterministyczne („konieczność” stereochemiczna) sprawiły, że powstanie życia było nie tylko prawdopodobne, ale również nieuchronne. Niektórzy zasugerowali, że proste substancje chemiczne posiadały „właściwości samoorganizacyjne” zdolne do organizowania części składowych białek, DNA i RNA w specyficzne ułożenia, jakie mają obecnie.⁸⁴ Steinman i Cole zaproponowali na przykład, że różnicowe powinowactwa wiązania lub siły przyciągania chemicznego między pewnymi aminokwasami mogą wyjaśnić pochodzenie specyficzności sekwencji białek.⁸⁵ Podobnie jak siły elektrostatyczne łączą ze sobą jony sodu (Na⁺) i chlorku (Cl⁻) w wysoce uporządkowane wzorce w kryształach soli (NaCl), tak aminokwasy ze specjalnymi wzajemnymi powinowactwami mogą formować się w białka. W 1969 roku Kenyon i Steinman opracowali ten pomysł w książce zatytułowanej **Biochemical Predestination** [Biochemiczne przeznaczenie]. Argumentowali oni, że życie mogło być „biochemicznie przesądzone” dzięki właściwościom przyciągania występującego między składającymi się na nie częściami chemicznymi, zwłaszcza pomiędzy aminokwasami w białkach.⁸⁶

W 1977 roku Prigogine i Nicolis zaproponowali inną teorię samoorganizacji, opartą na termodynamicznej charakterystyce organizmów żywych. W **Self-Organization in Nonequilibrium Systems** [Samoorganizacja w układach nierównowagowych] Prigogine i Nicolis zaklasyfikowali organizmy żywe jako otwarte, nie znajdujące się w stanie równowagi układy zdolne do „rozpraszania” dużych ilości

⁸⁴ MOROWITZ, **Energy Flow...**, s. 5-12.

⁸⁵ G. STEINMAN and M.N. COLE, „Synthesis of Biologically Pertinent Peptides Under Possible Primordial Conditions”, *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 1967, vol. 58, s. 735-741; G. STEINMAN, „Sequence Generation in Prebiological Peptide Synthesis”, *Archives of Biochemistry and Biophysics* 1967, vol. 121, s. 533-539; R.A. KOK, J.A. TAYLOR, and W.L. BRADLEY, „A Statistical Examination of Self-Ordering of Amino Acids in Proteins”, *Origins of Life and Evolution of the Biosphere* 1988, vol. 18, s. 135-142.

⁸⁶ KENYON and STEINMAN, **Biochemical Predestination...**, s. 199-211, 263-266.

energii i materii w środowisku.⁸⁷ Zaobserwowali oni, że układy otwarte, dążące do stanu dalekiego od równowagi, często wykazują skłonności do samoorganizacji. Na przykład energia grawitacyjna tworzy wysoce uporządkowane wiry w wannie, z której odprowadzana jest woda; energia cieplna przepływająca przez gorący zlew tworzy charakterystyczne prądy konwekcyjne lub „aktywność fal spiralnych”. Proggine i Nicolis argumentowali, że zorganizowane struktury, które obserwuje się w systemach ożywionych, mogły powstać podobnie „samorodnie” z pomocą jakiegoś źródła energii. W istocie, przyznali oni, że zorganizowanie się prostych cegiełek budulcowych w wysoce uporządkowane struktury w normalnych warunkach równowagi jest nieprawdopodobne. Zasugerowali jednak, że w warunkach nierównowagi, kiedy dostarczone jest jakieś zewnętrzne źródło energii, biochemiczne cegiełki budulcowe mogą organizować się w wysoce uporządkowane wzorce.

Ostatnio, Kauffman i de Duve zaproponowali nieco mniej szczegółowe teorie samoorganizacji, przynajmniej jeśli chodzi o problem powstania wyspecyfikowanej informacji genetycznej.⁸⁸ Kauffman uznał, że metabolizm bezpośrednio z prostych cząsteczek generują tzw. właściwości katalityczne. Przewiduje on, że taka autokataliza następuje, gdy bardzo szczególne konfiguracje cząsteczek powstają w postaci bogatej „chemicznej zupy minestrone”. De Duve również przewiduje, że protometabolizm pojawił się najpierw, a później powstała informacja genetyczna jako produkt uboczny prostej aktywności metabolicznej.

⁸⁷ I. PROGGINE and G. NICOLIS, **Self-Organization in Nonequilibrium Systems**, John Wiley, New York 1977, s. 339-353, 429-447.

⁸⁸ KAUFFMAN, **The Origins of Order...**, s. 285-341; de DUVE, „The Beginnings of Life...”; C. de DUVE, **Vital Dust: Life as a Cosmic Imperative**, Basic Books, New York 1995.

E. Uporządkowanie a informacja

Z punktu widzenia licznych współczesnych badaczy pochodzenia życia modele samoorganizacyjne zdają się oferować najbardziej obiecujące podejście do wyjaśnienia powstania wyspecyfikowanej informacji biologicznej. Niemniej jednak krytycy zakwestionowali zarówno wiarygodność, jak i znaczenie modeli samoorganizacyjnych. Jak na ironię, niegdysiejszy prominentny zwolennik teorii samoorganizacji, Dean Kenyon, jawnie teraz odrzuca takie teorie jako niezgodne z danymi empirycznymi i niespójne teoretycznie.⁸⁹

Po pierwsze, badania empiryczne wykazały, że pomiędzy różnymi aminokwasami istnieją pewne powinowactwa różnicowe (to znaczy, pewne aminokwasy tworzą łączenia z pewnymi aminokwasami łatwiej niż z innymi).⁹⁰ Niemniej jednak takie różnice nie korelują z rzeczywistymi sekwencjami w dużych klasach znanych białek.⁹¹ Krótko mówiąc, różne powinowactwa chemiczne nie wyjaśniają wielości sekwencji aminokwasowych, istniejących w naturalnie występujących białkach czy sekwencyjnego ułożenia aminokwasów w jakimś konkretnym białku.

W przypadku DNA można to dostrzec w bardziej dramatyczny sposób. Rysunek 2 pokazuje, że struktura DNA zależy od kilku wiązań chemicznych. Istnieją na przykład wiązania między cząsteczkami cukru i fosforanu, tworzące dwa skręcające się szkielety

⁸⁹ C. THAXTON, W. BRADLEY and R. OLSEN, **The Mystery of Life's Origin: Reassessing Current Theories**, Lewis and Stanley, Dallas 1992, s. v-viii; D. KENYON and G. MILLS, „The RNA World: A Critique”, *Origins and Design* 1996, vol. 17, no. 1, s. 9-16; D. KENYON and P.W. DAVIS, **Of Pandas and People: The Central Question of Biological Origins**, Houghton, Dallas 1993; S.C. MEYER, „A Scopes Trial for the 90's”, *Wall Street Journal*, 6 December 1993; KOK *et al.*, „A Statistical Examination...”.

⁹⁰ STEINMAN and COLE, „Synthesis...”; STEINMAN, „Sequence Generation...”.

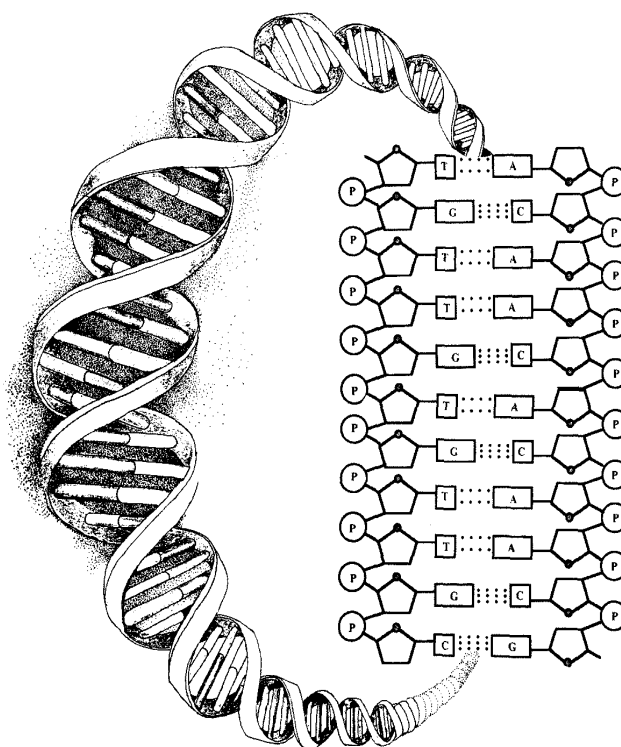
⁹¹ KOK *et al.*, „A Statistical Examination...”; B.J. STRAIT and G.T. DEWEY, „The Shannon Information Entropy of Biologically Pertinent Peptides”, *Biophysical Journal*, vol. 71, s. 148-155.

cząsteczki DNA. Są wiązania przymocowujące pojedyncze (nukleotydowe) zasady do szkieletów cukrowo-fosforanowych po każdej stronie cząsteczki. Są również wiązania wodorowe rozciągające się poziomo wzdłuż cząsteczki między zasadami nukleotydowymi, które tworzą tzw. pary komplementarne. Replikację instrukcji genetycznych umożliwiają pojedyncze słabe wiązania wodorowe, które razem utrzymują komplementarne kopie wiadomości DNA w połączeniu. Należy jednak zauważyć, że nie ma *żadnych* wiązań chemicznych między zasadami wzdłuż pionowej osi, znajdującej się w środku helisy. Ale to właśnie wzdłuż tej osi cząsteczki DNA przechowywana jest informacja genetyczna.

Co więcej, podobnie jak można łączyć i rekombinować na różne sposoby litery magnetyczne, by utworzyć różne sekwencje powierzchni metalu, tak każda z czterech zasad – A, T, G i C – może przyłączyć się z równą łatwością do któregoś miejsca na szkielecie DNA, sprawiając, że wszystkie sekwencje są równie prawdopodobne (lub nieprawdopodobne). W istocie, nie istnieją żadne powinowactwa różnicowe między jedną z czterech zasad a miejscami wiązania wzdłuż szkieletu cukrowo-fosforanowego. Ten sam rodzaj wiązania N-glikozydowego występuje między zasadą a szkieletem bez względu na to, która zasada się przyłącza. Wszystkie cztery zasady są możliwe do przyjęcia; żadna nie jest chemicznie faworyzowana. Jak zauważył Koppers, „Właściwości kwasów nukleinowych wskazują na to, że wszystkie kombinatorycznie możliwe nukleotydowe wzorce DNA są – z chemicznego punktu widzenia – równoważne”.⁹² Tak więc „samoorganizacyjne” powinowactwa wiązania nie mogą wyjaśnić specyficznego ułożenia sekwencji zasad nukleotydowych w DNA, ponieważ (1) nie ma *żadnych* wiązań między zasadami wzdłuż niosącej informację osi cząsteczki, oraz (2) nie istnieją żadne *różnicowe* powinowactwa między szkieletem a specyficznymi zasadami, które to powinowactwa mogłyby wyjaśnić zmienność sekwencji. Ponieważ podobna sytuacja zachodzi w przypadku cząsteczki RNA, badacze przypusz-

⁹² KUPPERS, „On the Prior Probability...”, s. 64.

czający, że życie miało początek w świecie RNA, również nie rozwiążali problemu specyficzności sekwencji – czyli problemu wyjaśnienia, jak przede wszystkim mogła powstać informacja w funkcjonalnych cząsteczkach RNA.



Rys. 2. Stosunek wiązania między chemicznymi składnikami cząsteczki DNA. Cukry (oznaczone pięciokątami) i fosforany (oznaczone literami P w kółku) są chemicznie połączone. Zasady nukleotydowe (A, T, G i C) wiążą się ze szkieletem cukrowo-fosforanowym. Zasady nukleotydowe są połączone wiązaniami wodorowymi (oznaczonymi podwójnymi lub potrójnymi kropkowanymi liniami) wzdłuż podwójnej helisy. Nie ma jednak żadnych wiązań chemicznych między zasadami nukleotydowymi wzdłuż niosącego wiadomość kregosłupa helisy. Dzięki uprzejmości Freda Heerena z Day Star Publications.

Dla tych, którzy chcą wyjaśnić powstanie życia jako rezultat właściwości samoorganizacyjnych, wrodzonych materialnym składnikom układów ożywionych, owe dość elementarne fakty biologii molekularnej mają zasadnicze konsekwencje. Najbardziej ewidentnym miejscem do szukania właściwości samoorganizacyjnych w celu wyjaśnienia powstania informacji genetycznej są elementy składowe cząsteczek, które przenoszą tę informację. Biochemia i biologia molekularna jasno jednak ukazują, że siły przyciągania między składnikami w DNA, RNA i białkach nie wyjaśniają specyficzności sekwencji owych dużych, niosących informację cząsteczek biologicznych.

Właściwości monomerów składających się na kwasy nukleinowe i białka po prostu nie sprawiają, że powstanie jakiegoś konkretnego genu, a co dopiero znanego nam życia, jest nieuchronne. (Wiemy to – w dodatku do już podanych powodów – na tej podstawie, że w przyrodzie istnieje wiele różnych polipeptydów i sekwencji genowych i że wiele jest syntetyzowanych w laboratorium). Jeśli jednak samoorganizacyjne scenariusze pochodzenia informacji biologicznej mają mieć jakieś znaczenie teoretyczne, to muszą mówić o czymś zupełnie przeciwnym. Takie opinie są czasem wypowiedzane, choć mają charakter dość ogólnikowy. Jak wyraził się de Duve, „proces, który wytworzył życie” był „wysoc deterministyczny”, sprawiając, że znane nam życie było „nieuchronne” w „warunkach panujących na prebiotycznej Ziemi”.⁹³ Wyobraźmy sobie jednak najbardziej przyjazne warunki prebiotyczne. Wyobraźmy sobie sadzawkę z wszystkimi czterema zasadami DNA i wszystkimi potrzebnymi cukrami i fosforanami; czy nieuchronnie powstałaby jakaś konkretna sekwencja genetyczna? Czy nieuchronnie powstałoby jakieś konkretne białko lub gen, nie mówiąc o specyficznym kodzie genetycznym, systemie replikacyjnym lub cyklu transdukcji sygnału, gdyby istniały wszystkie konieczne monomery? Oczywiście, że nie.

W żargonie badaczy pochodzenia życia monomery są „cegiełkami budulcowymi”, a cegiełki budulcowe można układać i przestawiać na

⁹³ de DUVE, „The Beginnings of Life...”, s. 437.

niezliczone sposoby. Właściwości cegieł kamiennych nie determinują ich ułożenia w konstrukcji budynków. Podobnie, właściwości *biologicznych* cegiełek budulcowych nie determinują ułożenia funkcjonalnych polimerów. Chemiczne właściwości monomerów zapewniają natomiast duży zestaw możliwych konfiguracji, z których przeważająca część nie pełni żadnej funkcji biologicznej. Powstanie funkcjonalnych genów lub białek nie jest bardziej nieuchronne ze względu na właściwości swoich „cegiełek budulcowych”, niż – dajmy na to – powstanie Pałacu Wersalskiego ze względu na właściwości cegieł kamiennych, użytych do jego budowy. Antropomorfizując, ani cegły i kamienie, ani litery w tekście pisanym, ani zasady nukleotydowe nie „dbają” o to, jak się układają. We wszystkich tych przypadkach właściwości elementów składowych są w dużej mierze obojętne dla wielu specyficznych konfiguracji lub sekwencji, które można z nich utworzyć. Właściwości te nie sprawiają też, że jakieś specyficzne struktury są „nieuchronne”, jak muszą twierdzić zwolennicy teorii samoorganizacji.

Co ważne, teoria informacji daje dobre wyjaśnienie tego stanu rzeczy. Gdyby powinowactwa chemiczne między składnikami w DNA determinowały ułożenie zasad, dramatycznie zmniejszyłyby one zdolność DNA do przenoszenia informacji. Pamiętajmy, że klasyczna teoria informacji utożsamia redukcję niepewności z przekazaniem informacji, czy to wyspecyfikowanej czy nie. Przekazanie informacji wymaga zatem przypadkowości fizykochemicznej. Jak zauważył Robert Stalnaker, „treść [informacji] wymaga przypadkowości”.⁹⁴ Jeżeli więc siły konieczności chemicznej całkowicie determinują ułożenie składników w danym układzie, ułożenie to nie będzie charakteryzować się złożonością lub przenosić informacji.

Rozważmy na przykład, co by się stało, gdyby pojedyncze zasady nukleotydowe (A, C, G i T) w cząsteczce DNA *rzeczywiście* oddziaływały na zasadzie konieczności *chemicznej* (wzdłuż niosącej informację osi DNA). Przypuśćmy, że przy każdym swoim wystąpieniu w

⁹⁴ R. STALNAKER, *Inquiry*, MIT Press, Cambridge 1984, s. 85.

rozrastającej się sekwencji genetycznej adenina (A) przyciągałaby do siebie cytozynę (C).⁹⁵ Przy każdym swoim wystąpieniu guanina (G) przyciągałaby natomiast tyminę (T). Gdyby tak rzeczywiście było, pionowa oś DNA byłaby usiana powtarzającymi się sekwencjami, w których A następowałaby po C, a G po T. Zamiast być genetyczną cząsteczką zdolną do wprowadzania niemal nieograniczonej nowości oraz charakteryzującą się nieprzewidywalnymi i aperiodycznymi sekwencjami, DNA zawierałoby mnóstwo powtarzających się lub redundantnych sekwencji – podobnie jak ułożenie atomów w kryształach. W kryształach siły wzajemnego przyciągania chemicznego w bardzo znacznym stopniu determinują ułożenie sekwencji jego części składowych. Sekwencje w kryształach są więc wysoce uporządkowane i powtarzalne, ale nie są ani złożone, ani bogate w informacje. W DNA natomiast, gdzie każdy nukleotyd może następować po jakimkolwiek innym, możliwy jest szeroki wachlarz nowych sekwencji, odpowiadający mnogości możliwych sekwencji aminokwasów i funkcji białek.

Siły konieczności chemicznej tworzą redundancję (powtarzalność wygenerowaną przez prawo lub regułę) lub jednostajny porządek, ale zmniejszają zdolność do przenoszenia informacji i wyrażania nowości. Tak więc, jak stwierdził chemik Michael Polanyi:

Załóżmy, że faktyczna struktura cząsteczki DNA jest związana z faktem, że wiązania jej zasad są znacznie silniejsze niż wiązania w przypadku jakiegokolwiek innego rozmieszczenia zasad. Taka cząsteczka DNA nie miałaby żadnej treści informacyjnej. Jej kodopodobny charakter byłby zatarty przez przytłaczającą redundancję. [...] Jakże nie byłoby pochodzenie konfiguracji DNA, może on pełnić funkcję kodu tylko, jeśli jego uporządkowanie nie jest związane z siłami energii potencjalnej. Owo uporządkowanie *musi być* fizycznie niezdeteminowane, podobnie jak ciąg słów na zadrukowanej kartce [podkreślenia doda-

⁹⁵ W istocie, sytuacja taka zdarza się, gdy adenina i tymina oddziałują ze sobą chemicznie w komplementarnej parze zasad *wzdłuż* niosącej informację osi cząsteczki DNA. *Wzdłuż* niosącej informację osi nie ma jednak żadnych wiązań chemicznych lub różnicowych powinowactw wiązania, które determinują proces sekwencjonowania.

ne].⁹⁶

Innymi słowy, gdyby chemicy odkryli, że powinowactwa wiązania między nukleotydami w DNA wytworzyły sekwencje nukleotydów, odkryliby jednocześnie, że mylili się na temat zdolności DNA do przenoszenia informacji. Albo, ujmując sedno sprawy ilościowo, w zależności od stopnia, w jakim siły przyciągania między składnikami danej sekwencji determinują ułożenie tej sekwencji, zdolność układu do przenoszenia informacji zmniejsza się lub zatrza przez redundancję.⁹⁷ Jak wyjaśnił Dretske:

Gdy $p(s_i)$ [prawdopodobieństwo danego warunku lub stanu rzeczy] zbliża się do 1, ilość informacji towarzyszącej wystąpieniu s_i zbliża się do 0. W krańcowym przypadku, gdy prawdopodobieństwo danego warunku lub stanu rzeczy równa się jedności [$p(s_i) = 1$], żadna informacja nie towarzyszy lub nie jest generowana przez wystąpienie s_i . Jest to jedynie inny sposób powiedzenia, że żadna informacja nie powstaje przez nastąpienie zdarzeń, dla których nie istnieją żadne możliwe alternatywy.⁹⁸

Powinowactwa wiązania, w stopniu, w jakim istnieją, hamują maksymalizację informacji, ponieważ determinują one fakt, że specyficzne wyniki są z dużym prawdopodobieństwem następstwem specyficz-

⁹⁶ M. POLANYI, „Life's Irreducible Structure”, *Science* 1968, vol. 160, s. 1308-1312, zwłaszcza 1309.

⁹⁷ Jak zauważyłem w części I w paragrafie D, zdolność do przenoszenia informacji przez każdy symbol w danej sekwencji jest odwrotnie proporcjonalna do prawdopodobieństwa jego wystąpienia. Pojemność informacyjna danej sekwencji jako całości jest odwrotnie proporcjonalna do iloczynu pojedynczych prawdopodobieństw każdego elementu w sekwencji. Skoro powinowactwa chemiczne między składnikami („symbolami”) zwiększają prawdopodobieństwo wystąpienia jednego składnika ze względu na inny (czyli konieczność zwiększa prawdopodobieństwo), takie powinowactwa zmniejszają zdolność systemu do przenoszenia informacji ze względu na siłę i względną częstość występowania takich powinowactw w układzie.

⁹⁸ DRETSKE, *Knowledge...*, s. 12.

nych warunków.⁹⁹ Zdolność do przenoszenia informacji ulega jednak maksymalizacji, gdy zachodzi dokładnie odwrotna sytuacja, mianowicie, gdy poprzedzające warunki pozwalają uzyskać wiele nieprawdopodobnych wyników.

Oczywiście, jak zauważyłem w części I w paragrafie D, sekwencje zasad w DNA charakteryzują się czymś więcej niż tylko zdolnością do przenoszenia informacji (lub syntaktyczną informacją) wedle miary klasycznej shannonowskiej teorii informacji. Sekwencje te przechowują funkcjonalnie wyspecyfikowaną informację – czyli są one wyspecyfikowane oraz złożone. Jasne jest jednak, że dana sekwencja nie może być zarówno wyspecyfikowana, jak i złożona, jeśli nie jest ona co najmniej złożona. Samoorganizacyjne siły konieczności chemicznej, które tworzą redundatne uporządkowanie i *wykluczają* złożoność, wykluczają zatem również powstanie wyspecyfikowanej złożoności (lub wyspecyfikowanej informacji). Powinowactwa chemiczne nie wytwarzają złożonych sekwencji. Nie można więc się do nich odwoływać w celu wyjaśnienia powstania informacji, czy to wyspecyfikowanej czy innej.

Cechą charakterystyczną scenariuszy samoorganizacyjnych jest skłonność do łączenia jakościowych różnic między „uporządkowaniem” i „złożonością” – dotyczy to zarówno scenariuszy przywołujących wewnętrzne właściwości przyciągania chemicznego lub zewnętrzne siły organizacyjne, bądź źródło energii. Owa tendencja podaje w wątpliwość znaczenie tych scenariuszy pochodzenia życia. Jak argumentował Yockey, kumulacja strukturalnego lub chemicznego uporządkowania nie wyjaśnia pochodzenia złożoności biologicznej czy informacji genetycznej. Przyznaje on, że energia przepływająca przez jakiś układ może produkować wysoce uporządkowane wzorce. Silne wiatry formują wirujące tornada i „oka” huraganów; termiczne kąpiele Prigogine’a tworzą interesujące prądy konwekcyjne; a pierwiastki chemiczne łączą się, tworząc kryształy. Zwolennicy teorii samoorganizacji dobrze wyjaśniają to, co wyjaśnienia nie wymaga. W

⁹⁹ YOCKEY, „Self-Organization...”, s. 18.

biologii nie ma potrzeby wyjaśniać pochodzenia uporządkowania (zdefiniowanego jako symetria lub powtarzalność), lecz wyspecyfikowanej informacji – wysoce złożonych, aperiodycznych i wyspecyfikowanych sekwencji, które umożliwiają funkcjonalność biologiczną. Yockey ostrzega:

Próby powiązania idei porządku [...] z organizacją lub specyficzną biologią należy uznać za grę słowami, która nie wytrzyma dogłębnej analizy. Makrocząsteczki informacyjne mogą kodować wiadomości genetyczne, a tym samym przenosić informację, ponieważ [samoorganizacyjne] czynniki fizykochemiczne wywierają bardzo mały bądź zerowy wpływ na sekwencję zasad lub reszt.¹⁰⁰

W obliczu tych trudności niektórzy zwolennicy teorii samoorganizacji twierdzili, że musimy poczekać na odkrycie nowych praw przyrodniczych, które wytłumaczą powstanie informacji biologicznej. Jak argumentował Manfred Eigen, „naszym zadaniem jest znalezienie algorytmu, prawa przyrody, które prowadzi do powstania informacji”.¹⁰¹ Taka sugestia wykazuje zamieszanie w dwóch punktach. Po pierwsze, prawa naukowe na ogół nie tworzą czy nie powodują zjawisk przyrodniczych, one je opisują. Na przykład, newtonowskie prawo grawitacji opisuje – ale nie powoduje lub nie wyjaśnia – przyciąganie między obiektami planetarnymi. Po drugie, prawa z konieczności opisują wysoce deterministyczne lub przewidywalne związki między poprzedzającymi warunkami i zdarzeniami, będącymi ich następstwem. Prawa opisują wysoce powtarzalne wzorce, w których prawdopodobieństwo każdego następującego po sobie zdarzenia (ze względu na zdarzenie poprzedzające) zbliża się do jedności. Sekwencje informacyjne są jednak złożone, nie zaś powtarzalne – informacja wzrasta, gdy mnożą się *nieprawdopodobieństwa*. Stwier-

¹⁰⁰ H.P. YOCKEY, „A Calculation of the Probability of Spontaneous Biogenesis by Information Theory”, *Journal of Theoretical Biology* 1977, vol. 67, s. 377-398, zwłaszcza 380.

¹⁰¹ M. EIGEN, *Steps Toward Life*, Oxford University Press, Oxford 1992, s. 12.

dzenie więc, że prawa naukowe mogą wytworzyć informację, jest w istocie sprzecznością pojęć. Prawa naukowe opisują (niemal z definicji) wysoce przewidywalne i regularne zjawiska – czyli redundantne uporządkowanie, ale nie złożoność (czy to wyspecyfikowaną czy nie).

Mimo iż wzorce opisywane przez prawa przyrody posiadają wysoki stopień regularności, a tym samym pozbawione są złożoności charakterystycznej dla systemów bogatych w informacje, można argumentować, że być może pewnego dnia odkryjemy bardzo szczególną konfigurację *warunków początkowych*, która stale tworzy stany o dużym poziomie informacyjnym. Choć nie możemy mieć nadziei na znalezienie prawa, które opisuje bogaty w informacje *związek* między poprzedzającymi i następującymi zmiennymi, możemy znaleźć prawo, które opisuje, jak jakiś bardzo szczególny zbiór warunków początkowych stale tworzy stan o dużym poziomie informacyjnym. Jednakże nawet stwierdzenie tej hipotetycznej sytuacji samo wydaje się pozostawiać bez odpowiedzi pytanie o ostateczne pochodzenie informacji, ponieważ „bardzo szczególny zbiór warunków początkowych” przypomina właśnie bogaty w informację – wysoce złożony i wyspecyfikowany – stan. W każdym razie, cała nasza wiedza eksperymentalna sugeruje, że ilość wyspecyfikowanej informacji obecnej w zbiorze poprzedzających warunków jest z konieczności równa lub przekracza ilość informacji każdego układu, utworzonego z tych warunków.

F. Inne scenariusze i przesunięcie problemu informacji

Poza przeanalizowanymi już ogólnymi kategoriami wyjaśnień badacze pochodzenia życia zaproponowali wiele bardziej szczegółowych scenariuszy, z których każdy kładzie nacisk na losową zmienność (przypadek), prawa samoorganizacyjne (konieczność), lub na oba te elementy. Niektóre z tych scenariuszy rzekomo poruszają problem informacji; inne usiłują całkowicie go obejść. Jednakże przy bliższej

analizie nawet te scenariusze, które wydają się łagodzić problem pochodzenia informacji biologicznej, przesuwają problem gdzie indziej. Algorytmy genetyczne mogą „rozwiązywać” problem informacji, ale tylko jeśli programiści dostarczą bogatych w informacje sekwencji docelowych i kryteriów doboru. Eksperymenty symulacyjne mogą wytworzyć prekursorzy i sekwencje istotne pod względem biologicznym, ale tylko gdy eksperymentatorzy manipulują warunkami początkowymi lub selekcionują i kierują wynikami – czyli tylko jeśli sami dodają informację. Teorie pochodzenia życia mogą zupełnie przeskoczyć ten problem, ale tylko przy założeniu, że informacja była obecna w jakiejś innej, istniejącej już postaci.

Żaden model teoretyczny pochodzenia życia nie potrafił poradzić sobie z tą trudnością. Na przykład w 1964 roku Henry Quastler, pionier zastosowania teorii informacji do biologii molekularnej, zaproponował model pochodzenia życia głoszący, że najpierw pojawił się DNA. Przewidywał on pierwotne wyłonienie się układu niewyspecyfikowanych polinukleotydów, zdolnych do prymitywnej samoreplikacji w drodze mechanizmu dobierania się zasad w komplementarne pary. Polimery w systemie, w ujęciu Quastlera, początkowo nie byłyby specyficzne (specyficzność utożsamiał on z informacją).¹⁰² Dopiero później, gdy jego układ polinukleotydów połączył się z w pełni funkcjonalnym zestawem białek i rybosomów, specyficzne sekwencje nukleotydowe w polimerach nabierają jakiegokolwiek znaczenia funkcjonalnego. Przyrównał on ten proces do losowego doboru jakiejś kombinacji w zamku, w którym dana kombinacja dopiero później zyskuje znaczenie funkcjonalne, gdy poszczególne zapadki zostaną ustawione w ten sposób, by umożliwić owej kombinacji otworzenie zamka. Zarówno w przypadku biologicznym, jak i mechanicznym, kontekst otoczenia nadałby specyficzność funkcjonalną początkowo niewyspecyfikowanej sekwencji. Quastler scharakteryzował więc powstanie informacji w polinukleotydach jako „przypadkowo zapamiętany wybór”.

¹⁰² QUASTLER, *The Emergence...*, s. ix.

Choć sposób postrzegania przez Quastlera powstania wyspecyfikowanej informacji biologicznej umożliwił „łańcuchowi nukleotydów stanie się [funkcjonalnym] systemem genów bez konieczności zajścia jakiejś zmiany w strukturze”, borykał się on z nadrzędną trudnością. Nie wyjaśniał on powstania złożoności i specyficzności układu cząsteczek, których połączenie z sekwencją początkową nadało tej sekwencji znaczenie funkcjonalne. W rozważanym przez Quastlera przykładzie zamka szyfrowego to czynniki świadome wybierały ustawienia zapadek, dzięki którym początkowa kombinacja nabierała znaczenia funkcjonalnego. Quastler kategorycznie wykluczył jednak świadomy projekt jako możliwe wyjaśnienie pochodzenia życia.¹⁰³ Sugerował on w zamian, że powstanie kontekstu biologicznego – czyli kompletnego zbioru funkcjonalnie specyficznych białek (oraz układu translacji) koniecznych do utworzenia „połączenia symbiotycznego” między polinukleotydami i białkami – było wynikiem przypadku. Przeprowadził on nawet ogólne obliczenia, by pokazać, że powstanie takiego kontekstu multimolekularnego – choć nieprawdopodobne – było prawdopodobne na tyle, żeby zajść przypadkowo w bulionie pierwotnym. Obliczenia Quastlera, w świetle analizy minimalnej złożoności zawartej w części II w paragrafie B, wydają się wyjątkowo nieprzekonujące.¹⁰⁴ Co ważniejsze, Quastler „rozwiązał” problem powstania złożonej specyficzności kwasów nukleinowych tylko dlatego, że przeniósł ten problem na równie złożony i wyspecyfikowany system białek i rybosomów. Należy przyznać, że podczas gdy *każda* sekwencja polinukleotydowa początkowo byłaby wystarczająca, kolejne białka i materiał rybosomalny składający się na układ translacji musiałyby charakteryzować się niezwykle specyficzną *względem początkowej sekwencji polinukleotydów* i względem jakichkolwiek protokomórkowych wymogów funkcjonalności. Powzięta przez Quastlera próba obejścia problemu specyficzności sekwencji jedynie przesunęła ów problem gdzie indziej.

¹⁰³ QUASTLER, *The Emergence...*, s. 1, 47.

¹⁰⁴ YOCKEY, *Information Theory...*, s. 247.

Modele samoorganizacyjne napotykały podobne trudności. Na przykład chemik J.C. Watson argumentował (odbijając echem wcześniejsze artykuły Mory), że wzorce samoorganizacyjne wytworzone w prądach konwekcyjnych tego typu, o których mówił Prigogine, nie wykraczają poza organizację czy informację strukturalną, której odpowiadał przyrząd eksperymentalny stosowany do produkcji prądów.¹⁰⁵ W podobny sposób Maynard Smith, Dyson i Shapiro wykazali, że tzw. hipercykliczny model Eigena, generujący informację biologiczną, pokazuje w istocie, że informacja z czasem ma skłonność do zaniku.¹⁰⁶ Hipercykle Eigena zakładały duży początkowy udział informacji w postaci długiej cząsteczki RNA oraz pewnych czterdziestu specyficznych białek i dlatego nie wyjaśniały ostatecznego pochodzenia informacji biologicznej. Co więcej, ponieważ hipercykłom brakowało bezbłędnego mechanizmu samoreplikacji, zaproponowany mechanizm ulegał rozmaitym „katastrofalnym błędom”, które z upływem czasu ostatecznie zmniejszały, nie zaś zwiększały, (wyspecyfikowaną) treść informacyjną układu.

Głoszona przez Stuarta Kauffmana teoria samorganizacji również subtelnie przesuwając problem pochodzenia informacji. W **The Origins of Order** Kauffman próbuje przeskoczyć problem specyficzności sekwencji poprzez zaproponowanie środków, dzięki którym samoreprodukujący się i metaboliczny system mógł wyłonić się bezpośrednio ze zbioru peptydów katalitycznych i cząsteczek RNA o „małej specyficzności”, znajdujących się w bulionie prebiotycznym lub „chemicznej zupie minestrone”. Kauffman przewiduje, jak wyraziła to Iris Fry, istnienie „zbioru polimerów katalitycznych, w którym ani jedna cząsteczka nie reprodukuje się, ale czyni to system jako całość”.¹⁰⁷

¹⁰⁵ J.C. WATSON, „Organization and the Origin of Life”, *Origins* 1977, vol. 4, s. 16-35.

¹⁰⁶ J. MAYNARD SMITH, „Hypercycles and the Origin of Life”, *Nature* 1979, vol. 280, s. 445-446; F. DYSON, **Origins of Life**, Cambridge University Press, Cambridge 1985, s. 9-11, 35-39, 65-66; SHAPIRO, **Origins...**, s. 161.

¹⁰⁷ IRIS FRY, **The Emergence of Life on Earth**, Rutgers University Press, New Brunswick, N.J. 2000, s. 158.

Kauffman argumentuje, że gdy zgromadził się wystarczająco różnorodny zbiór cząsteczek katalitycznych (w którym różne peptydy pełniłyby dość dużo różnych funkcji katalitycznych), zespół pojedynczych cząsteczek spontanicznie uległ pewnego rodzaju przejściu fazowemu, w którego wyniku powstał samoreprodukcyjny system metaboliczny. Kauffman argumentuje więc, że metabolizm może powstać bezpośrednio bez udziału informacji genetycznej, zakodowanej w DNA.¹⁰⁸

Niemniej jednak scenariusz Kauffmana nie rozwiązuje czy nie omija problemu powstania informacji biologicznej. W zamian albo zakłada on istnienie niewyjaśnionej specyficzności sekwencji, albo odwraca uwagę od takiej koniecznej specyficzności. Kauffman twierdzi, że zespół względnie krótkich i mało specyficznych peptydów katalitycznych i cząsteczek RNA wystarczy do utworzenia systemu metabolicznego. Broni on biochemicznej wiarygodności swego scenariusza na tej podstawie, że pewne białka mogą pełnić funkcje enzymatyczne o małej specyficzności i złożoności. Dla poparcia swojego twierdzenia przytacza on proteazy, takie jak tripsyna, które rozcinają wiązania peptydowe w miejscach z pojedynczymi aminokwasami i białka kaskady krzepnięcia krwi, które „odcinają przede wszystkim pojedyncze polipeptydy docelowe”.¹⁰⁹

Wywód Kauffmana boryka się jednak z dwoma problemami. Po pierwsze, z tego, że *pewne* enzymy mogą funkcjonować przy małej specyficzności, nie wynika, ani nie dzieje się tak w świecie biochemii, że *wszystkie* peptydy katalityczne (lub enzymy) potrzebne do utworzenia samoreprodukcyjnego cyklu metabolicznego mogą funkcjonować przy podobnie niskich poziomach specyficzności i złożoności. Współczesna biochemia pokazuje natomiast, że przynajmniej niektóre, a prawdopodobnie wiele, cząsteczek w zamkniętym, współzależnym systemie tego typu, o którym mówi Kauffman, wymaga białek o dużej złożoności i specyficzności. Kataliza enzymatyczna (która jest z pew-

¹⁰⁸ KAUFFMAN, *The Origins of Order...*, s. 285-341.

¹⁰⁹ KAUFFMAN, *The Origins of Order...*, s. 299.

nością konieczna w scenariuszu Kuffmana) zawsze wymaga cząsteczek na tyle długich (co najmniej 50-merowych), by utworzyć struktury trzeciorzędowe (czy to w polinukleotydach czy polipeptydach). Co więcej, owe długie polimery zawsze wymagają bardzo specyficznych trójwymiarowych geometrii (które można z kolei wywieść ze specyficznych sekwencyjnie ułożeń monomerów) po to, by katalizować niezbędne reakcje. W jaki sposób cząsteczki te uzyskują specyficzność swoich sekwencji? Kauffman nie porusza tego zagadnienia, ponieważ sposób, w jaki przedstawia on swoją teorię, mylnie sugeruje, że nie ma potrzeby go poruszać.

Po drugie, okazuje się, że nawet cząsteczki o rzekomo małej specyficzności, które Kauffman przytacza w celu wykazania wiarygodności swojego scenariusza, same w sobie nie są przykładami małej złożoności i specyficzności. Kauffman pomylił specyficzność i złożoność części polipeptydów, na które oddziałują proteazy, ze specyficznością i złożonością białek (proteaz), które mają działanie enzymatyczne. Choć trypsyna, na przykład, rozrywa wiązania peptydowe w przypadku relatywnie prostego celu (karboksylowego końca dwóch oddzielnych aminokwasów, argininy i lizyny), sama trypsyna jest wysoce złożoną i charakteryzującą się wysoką specyficznością sekwencji molekułą. Trypsyna jest niepowtarzalnym, ponad 200-resztowym białkiem, którego warunkiem funkcjonowania jest znaczna specyficzność sekwencji.¹¹⁰ Ponadto, trypsyna musi mieć znaczną specyficzność trójwymiarową (geometryczną), by mogła rozpoznawać specyficzne aminokwasy argininę i lizynę – miejsca, w których rozrywa ona wiązania peptydowe. Nie wypowiadając się jednoznacznie w trakcie omawiania kwestii specyficzności, Kauffman unika analizy wymogu znacznej specyficzności i złożoności choćby tych proteaz, na które powołuje się on w celu uzasadnienia swojego twierdzenia, że peptydy katalityczne o małej specyficzności wystarczą do utworzenia cyklu metabolicznego. Właściwie rozumiana własna ilustracja Kauffmana (to jest, bez dwuznaczności co do odpowiedniego miejsca dla specy-

¹¹⁰ Por. Protein Databank: <http://www.rcsb.org/pdb>.

ficzności) pokazuje więc, że aby jego scenariusz był wiarygodny z biochemicznego punktu widzenia, musi on *zakładać* istnienie licznych wysoce złożonych i specyficznych polipeptydów i polinukleotydów. Skąd wzięła się owa informacja w tych molekułach? I tym razem Kauffman nie wypowiada się na ten temat.

Co więcej, Kauffman musi przyznać (i zdaje się, iż to przyznaje),¹¹¹ że aby autokataliza (która nie ma jak na razie potwierdzenia eksperymentalnego) nastąpiła, cząsteczki w „chemicznej zupie minestrone” muszą utrzymywać się w stosunku do siebie w bardzo specyficznym związku przestrzenno-czasowym. Innymi słowy, aby nastąpiła bezpośrednia autokataliza zintegrowanej złożoności metabolicznej, układ cząsteczek peptydów katalitycznych musi wpierv przybrać bardzo specyficzną konfigurację molekularną lub stan niskiej entropii konfiguracyjnej.¹¹² Wymóg ten jest jednak izomorficzny z wymogiem, że system musi zacząć od wysokiej wyspecyfikowanej złożoności. Aby zatem wyjaśnić powstanie wyspecyfikowanej złożoności biologicznej na poziomie układu, Kauffman musi zakładać istnienie wysoce specyficznych i złożonych (czyli bogatych w informację) cząsteczek, jak również wysoce specyficzne ułożenie tych cząsteczek na poziomie molekularnym. Jego praca – o ile ma jakikolwiek związek z rzeczywistym zachowaniem cząsteczek – raczej zakłada więc lub przesuwa, nie zaś wyjaśnia, ostateczne pochodzenie wyspecyfikowanej złożoności czy informacji.

Inni badacze twierdzili, że obiecujące ujęcie problemu pochodzenia życia, a przy okazji – przypuszczalnie – problemu powstania pierwszej informacji genetycznej, oferuje scenariusz mówiący o świecie RNA. Hipotezę świata RNA zaproponowano jako wyjaśnienie powstania współzależności kwasów nukleinowych i białek w komórkowym systemie przetwarzania informacji. W istniejących obecnie komórkach budowanie białek wymaga informacji genetycznej z DNA, lecz informacji zapisanej w DNA nie można przetwarzać bez udziału

¹¹¹ KAUFFMAN, *The Origins of Order...*, s. 298.

¹¹² THAXTON *et al.*, *The Mystery of Life's Origin...*, s. 127-143.

licznych specyficznych białek i zespołów białek. Pojawia się tu problem, co było pierwsze, jajko czy kura. Odkrycie, że RNA (kwas nukleinowy) ma pewne ograniczone właściwości katalityczne podobne do tych, które mają białka, podsunęło pomysł rozwiązania tego problemu. Zwolennicy hipotezy, że „RNA był pierwszy”, zaczęli mówić o stanie, w którym RNA pełniło zarówno enzymatyczne funkcje współczesnych białek, jak i funkcję przechowywania informacji, jaką pełni współczesny DNA, eliminując rzekomo w ten sposób potrzebę współzależności DNA i białek w najwcześniejszym układzie ożywionym.

Niemniej jednak pojawiło się wiele fundamentalnych trudności związanych ze scenariuszem mówiącym o świecie RNA. Po pierwsze, dowiedziono, że zsyntetyzowanie (i/lub utrzymanie) wielu istotnych cząsteczek budulcowych RNA w realistycznych warunkach jest albo trudne, albo niemożliwe.¹¹³ Ponadto, warunki chemiczne wymagane do syntezy cukrów rybozy są zupełnie odmienne od warunków wymaganych do syntezy zasad nukleotydowych.¹¹⁴ Wszystkie są one jednak niezbędnymi składnikami RNA. Po drugie, RNA występujące w przyrodzie mają bardzo niewiele specyficznych enzymatycznych właściwości białek niezbędnych we współczesnych komórkach. Po trzecie, zwolennicy hipotezy świata RNA nie oferują żadnego wiarygodnego wyjaśnienia możliwej drogi ewolucji prymitywnych replikatorów RNA we współczesne komórki, które w przetwarzaniu informacji genetycznej i regulowaniu metabolizmu polegają niemal wyłącznie na białkach.¹¹⁵ Po czwarte, próby zwiększenia ograniczonych właściwości katalitycznych cząsteczek RNA w tak zwanych in-

¹¹³ R. SHAPIRO, „Prebiotic Cytosine Synthesis: A Critical Analysis and Implications for the Origin of Life”, *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 1999, vol. 96, s. 4396-4401; M.M. WALDROP, „Did Life Really Start Out in an RNA World?”, *Science* 1989, vol. 246, s. 1248-1249.

¹¹⁴ R. SHAPIRO, „Prebiotic Ribose Synthesis: A Critical Analysis”, *Origins of Life and Evolution of the Biosphere* 1988, vol. 18, s. 71-85; KENYON and MILLS, „The RNA World...”.

¹¹⁵ G.F. JOYCE, „RNA Evolution and the Origins of Life”, *Nature* 1989, vol. 338, s. 217-224.

zynieryjnych eksperymentach nad rybozymem niezbędnie wymagały znacznego udziału badacza. Jeśli w ogóle cokolwiek, ukazuje to potrzebę inteligentnego projektu, nie zaś skuteczność niekierowanego chemicznego procesu ewolucyjnego.¹¹⁶

Co najważniejsze dla naszych obecnych rozważań, hipoteza świata RNA zakłada, lecz nie wyjaśnia, powstanie specyficzności sekwencji lub informacji w funkcjonalnych już cząsteczkach RNA. Scenariusz mówiący o świecie RNA zaproponowano jako wyjaśnienie problemu współzależności funkcjonalnej, a nie problemu informacji. Tak czy inaczej, niektórzy zwolennicy hipotezy świata RNA zdają się próbować obejść problem specyficzności sekwencji. Wyobrażają sobie oligomery RNA powstające przypadkowo na prebiotycznej Ziemi i nabywające następnie zdolność do polimeryzowania własnych kopii – czyli do samoreplikacji. W takim scenariuszu zdolność do samoreplikacji sprzyjałaby przetrwaniu tych cząsteczek RNA, które ją posiadają, a tym samym faworyzowane byłyby specyficzne sekwencje, występujące w pierwszych samoreplikujących się cząsteczkach. Tak więc sekwencje, które pierwotnie powstały przez przypadek, uzyskałyby później znaczenie funkcjonalne jako „przypadkowo zapamiętany wybór”.

Podobnie jak w przypadku zaproponowanego przez Quastlera modelu, że DNA był pierwszy, sugestia ta przesuwą problem specyficzności. Po pierwsze, aby nici RNA pełniły funkcje enzymatyczne (łącznie z przeprowadzaną przez enzymy samoreplikacją), muszą one, tak jak białka, mieć bardzo specyficzne ułożenia składowych cegiełek budulcowych (w przypadku RNA – nukleotydów). Co więcej, nici muszą być dość długie, by mogły sfałdować się w złożone trójwymiarowe kształty (by utworzyć tak zwane struktury trzeciorzędowe). Każda cząsteczka RNA zdolna do pełnienia funkcji enzymatycznej musi posiadać właściwości złożoności i specyficzności, jakie mają DNA i białka. Cząsteczki takie muszą zatem posiadać znaczącą (wy-

¹¹⁶ A.J. HAGER, J.D. POLLAND Jr. and J.W. SZOSTAK, „Ribozymes: Aiming at RNA Replication and Protein Synthesis”, *Chemistry and Biology* 1996, vol. 3, s. 717-725.

specyfikowaną) treść informacyjną. Lecz wyjaśnienie, jak cegiełki budulcowe RNA mogły zorganizować się w funkcjonalnie wyspecyfikowane sekwencje, nie okazuje się łatwiejsze od wyjaśnienia, jak mogą robić to części składowe DNA, zwłaszcza przy uwzględnieniu wysokiego prawdopodobieństwa niszczyielskich reakcji krzyżowych między pożądanymi i niepożądanymi molekułami w każdym realistycznym bulionie prebiotycznym. Jak zauważył de Duve, krytykując hipotezę świata RNA, „szepianie ze sobą składników we właściwy sposób stwarza dodatkowe problemy o takiej wadze, że nikt jeszcze nie próbował tego zrobić w kontekście warunków prebiotycznych”.¹¹⁷

Po drugie, aby jednoniciowy katalizator RNA dokonywał samoreplikacji (jedynej funkcji, która mogłaby być selekcionowana w środowisku prebiotycznym), musi napotkać w bliskim sąsiedztwie inną katalityczną cząsteczkę RNA, która pełniłaby funkcję szablonu, gdyż jednoniciowy RNA nie może funkcjonować jednocześnie jako enzym i szablon. Nawet jeśli zatem pierwotna niewyspecyfikowana sekwencja RNA może później uzyskać znaczenie funkcjonalne przez przypadek, może ona w ogóle pełnić jakąś funkcję wyłącznie wtedy, gdy inna cząsteczka RNA – to jest, cząsteczka posiadająca wysoce specyficzną sekwencję zbliżoną do cząsteczki pierwszej – powstała w bliskim jej sąsiedztwie. Próba pominięcia potrzeby specyficzności sekwencji w pierwotnym katalitycznym RNA przesuwają jedynie problem specyficzności gdzie indziej, mianowicie do drugiej i z konieczności wysoce specyficznej sekwencji RNA. Mówiąc inaczej, poza specyficznością wymaganą do powstania zdolności do samoreplikacji w pierwszej cząsteczce RNA, musiałaby powstać również druga cząsteczka RNA o wyjątkowo specyficznej sekwencji – posiadająca w gruncie rzeczy tę samą sekwencję co cząsteczka pierwsza. Zwolennicy hipotezy świata RNA nie wyjaśniają jednak powstania wymaganej specyficzności ani w cząsteczce pierwszej, ani w cząsteczce bliźniaczej. Joyce i Orgel obliczyli, że realna szansa zetknięcia się dwóch identycznych cząsteczek RNA o długości wystarczającej do

¹¹⁷ de DUVE, *Vital Dust...*, s. 23.

pełnienia funkcji enzymatycznych wymagałaby biblioteki RNA, liczącej około 10^{54} cząsteczek RNA.¹¹⁸ Masa takiej biblioteki znacznie przekracza masę Ziemi, a to sugeruje wyjątkową niewiarygodność przypadkowego powstania prymitywnego systemu replikacyjnego. Nie można odwoływać się do doboru naturalnego w celu wyjaśnienia powstania takich prymitywnych replikatorów, ponieważ dobór naturalny działa dopiero, gdy powstanie samoreplikacja. Ponadto, zasady RNA, podobnie jak zasady DNA, nie wykazują samoorganizacyjnych powinowactw wiązania, które mogłyby wyjaśnić specyficzność ich sekwencji. Mówiąc krótko, ten sam rodzaj problemów ze świadectwami empirycznymi i teorią pojawia się niezależnie od tego, czy ktoś proponuje hipotezę, że informacja genetyczna powstała najpierw w cząsteczkach RNA czy też DNA. Próba obejścia problemu sekwencji, która zaczyna się od replikatorów RNA, przenosi jedynie problem na specyficzne sekwencje, które umożliwiają zaistnienie takich replikatorów.

Część III

A. Powrót hipotezy projektu

Jeśli próby rozwiązania problemu informacji jedynie przenoszą go w inne miejsce i jeśli ani przypadek, ani konieczność fizyko-chemiczna, ani łączne ich działanie nie wyjaśniają ostatecznego pochodzenia wyspecyfikowanej informacji biologicznej, to co je wyjaśnia? Czy znamy jakiś byt, który posiada władze sprawcze do stworzenia dużej ilości wyspecyfikowanej informacji? Znamy. Jak przyznał Henry Qu-

¹¹⁸ JOYCE and ORGEL, „Prospects for Understanding...”, s. 1-25, zwłaszcza 11.

astler, „tworzenie nowej informacji zwykle wiąże się z aktywnością czynników świadomych”.¹¹⁹

Doświadczenie potwierdza, że wyspecyfikowana złożoność lub informacja (określana dalej jako *wyspecyfikowana złożoność*) stale powstaje dzięki działaniu czynników inteligentnych. Użytkownik komputera, który szuka źródła informacji pojawiających się na ekranie, nieuchronnie dociera do *umysłu* – umysłu twórcy oprogramowania. Podobnie, informacja zawarta w książce lub gazecie wywodzi się ostatecznie od pisarza – od umysłowej, nie zaś ściśle materialnej, przyczyny.

Ponadto, nasza oparta na doświadczeniu wiedza o przepływie informacji potwierdza, że systemy o dużej ilości wyspecyfikowanej złożoności lub informacji (zwłaszcza kody i języki) *nieuchronnie* wywodzą się z inteligentnego źródła – czyli umysłu lub czynnika osobowego.¹²⁰ Co więcej, generalizacja ta dotyczy nie tylko seman-

¹¹⁹ QUASTLER, *The Emergence...*, s. 16.

¹²⁰ Możliwy wyjątek od tej generalizacji może występować w ewolucji biologicznej. Jeżeli darwinowski mechanizm doboru naturalnego działającego na losową zmienność może wyjaśnić powstanie wszystkich złożonych form życia, to istnieje mechanizm, który może wytworzyć duże ilości informacji – zakładając, oczywiście, dużą ilość *istniejącej już* informacji biologicznej w jakimś samoreplikującym się układzie ożywionym. Jeżeli więc nawet założy się, że mechanizm doboru i zmienności może wytworzyć całą informację wymaganą do makroewolucji złożonych form życia z form prostszych, to ów mechanizm nie wystarczy do wyjaśnienia powstania informacji niezbędnej do wytworzenia życia z nieożywionych substancji chemicznych. Jak zobaczyliśmy, odwoływanie się do *prebiotycznego* doboru naturalnego pozostawia bez odpowiedzi kwestię pochodzenia wyspecyfikowanej informacji. Posiłkując się doświadczeniem, możemy potwierdzić następujące uogólnienie: „w przypadku wszystkich układów niebiologicznych duże ilości (por. przypis 118) wyspecyfikowanej złożoności lub informacji wywodzą się wyłącznie z działalności umysłu, świadomej aktywności czy inteligentnego projektu”. Ściśle rzecz biorąc, *doświadczenie* może nawet potwierdzić mniej umiarkowaną generalizację (taką jak „duże ilości wyspecyfikowanej informacji nieuchronnie wywodzą się z inteligentnego źródła”), skoro twierdzenie, że dobór naturalny działający na losowe mutacje może wytworzyć duże ilości nowej informacji genetycznej, opiera się na dyskusyjnych argumentach teoretycznych i ekstrapolacji z obserwacji małoskalowych zmian mikroewolucyjnych, które same w sobie nie wykazują dużych przyrostów informacji biologicznej. Dalej w tym tomie [**Darwinism, Design and Public Education**] (w artykule „The Cambrian Explosion: Biology’s Big Bang”) Meyer, Ross, Nelson i Chien argumentują, że ani mechanizm neodarwinowski, ani żaden inny współczesny mechanizm naturalistyczny nie

tycznie wyspecyfikowanej informacji, występującej w językach naturalnych, lecz także innych postaci informacji lub wyspecyfikowanej złożoności, czy to występującej w kodach maszynowych, maszynach czy dziełach sztuki. Tak jak w przypadku liter w akapicie sensownego tekstu, części działającego silnika reprezentują wysoce nieprawdopodobną, choć funkcjonalną wyspecyfikowaną konfigurację. Podobnie, wysoce nieprawdopodobne kształty wyryte w skale w Mount Rushmore pasują do niezależnie danego wzorca: twarzy amerykańskich prezydentów, znanych z książek i obrazów. Oba układy charakteryzują się więc dużą ilością tak zdefiniowanej wyspecyfikowanej złożoności lub informacji. Nieprzypadkowo one również powstały za pomocą inteligentnego projektu, nie zaś przypadku i/lub konieczności fizykochemicznej.

Ta generalizacja – że inteligencja jest jedyną znaną przyczyną wyspecyfikowanej złożoności lub informacji (przynajmniej począwszy od źródła niebiologicznego) – otrzymała poparcie z samych badań nad pochodzeniem życia. W ciągu ostatnich czterdziestu lat żaden zaproponowany model naturalistyczny nie wyjaśniał powstania wyspecyfikowanej informacji genetycznej wymaganej do budowy żywej komórki.¹²¹ Umysł lub inteligencja, albo to, co filozofowie nazywają „świadomą przyczynowością”, jest więc obecnie jedyną znaną przyczyną, która potrafi generować duże ilości informacji, zaczynając od stanu nieożywionego.¹²² W rezultacie, obecność sekwencji bogatych

wyjaśniają adekwatnie pochodzenia informacji wymaganej do tworzenia nowych białek i planów budowy, które powstały w eksplozji kambryjskiej. W każdym razie bardziej umiarkowana generalizacja empiryczna (sformułowana powyżej w tym przypisie) wystarczy do wsparcia przedstawionego tu argumentu, skoro niniejszy esej stara się jedynie wykazać wyższość hipotezy inteligentnego projektu nad wszystkimi innymi wyjaśnieniami pochodzenia wyspecyfikowanej informacji koniecznej do powstania *pierwszej* formy życia.

¹²¹ K. DOSE, „The Origin of Life: More Questions than Answers”, *Interdisciplinary Science Reviews* 1988, vol. 13, s. 348-356; YOCKEY, *Information Theory...*, s. 259-293; THAXTON *et al.*, *The Mystery of Life's Origin...*, s. 42-172; THAXTON and W. BRADLEY, „Information...”, s. 193-197; SHAPIRO, *Origins...*

¹²² Oczywiście, wyrażenie „duże ilości wyspecyfikowanej informacji” znów wymaga postawienia pytania ilościowego, mianowicie, „Jak dużo wyspecyfikowanej informacji lub złożoności minimalnie złożona komórka musiałaby posiadać, żeby implikowała projekt?”. Przy-

w wyspecyfikowaną informację w nawet najprostszych układach ożywionych będzie implikowała inteligentny projekt.¹²³

Ostatnio rozwinięto formalne, teoretyczne ujęcie rozumowania o projekcie, które wspiera ten wniosek. W **Design Inference** matematyk i probabilista William Dembski zauważa, że czynniki racjonalne często wnioskuje lub wykrywają wcześniejszą aktywność innych umysłów na podstawie charakteru pozostawionych przez nie skutków. Archeologowie zakładają na przykład, że czynniki racjonalne stworzyły inskrypcje na kamieniu z Rosetty; detektywi ubezpieczeniowi wykrywają pewne „wzorce oszustwa”, które sugerują zamierzoną manipulację okolicznościami, nie zaś „naturalne” katastrofy; kryptografowie odróżniają losowe sygnały od tych, które niosą wiadomości. Praca Dembskiego pokazuje, że rozpoznawanie aktywności czynników inteligentnych stanowi powszechną i w pełni racjonalną metodę wnioskowania.¹²⁴

Co ważniejsze, Dembski identyfikuje dwa kryteria, które zwykle umożliwiają obserwatorom ludzkim rozpoznawanie aktywności inteli-

pomnijmy sobie, że Dembski obliczył wszechświatową granicę prawdopodobieństwa na $1/10^{150}$, odpowiadającą probabilistycznym/specyfikacyjnym zasobom znanego Wszechświata. Przypomnijmy sobie jeszcze, że prawdopodobieństwo jest odwrotnie związane z informacją poprzez funkcję logarytmiczną. Mała wszechświatowa granica prawdopodobieństwa $1/10^{150}$ przekłada się więc na około 500 bitów informacji. Sam przypadek nie stanowi zatem przekonującego wyjaśnienia powstania żadnej nowej wyspecyfikowanej sekwencji lub systemu zawierającego więcej niż 500 bitów (wyspecyfikowanej) informacji. Ponadto, skoro układy charakteryzujące się złożonością (brakiem redundantnego uporządkowania) opierają się wyjaśnieniu przez prawa samoorganizacyjne i skoro odwoływanie się do prebiotycznego doboru naturalnego zakłada, lecz nie wyjaśnia powstania wyspecyfikowanej informacji koniecznej do wytworzenia minimalnie złożonego samoreplikującego się układu, to inteligentny projekt najlepiej wyjaśnia powstanie ponad 500-set bitowej wyspecyfikowanej informacji wymaganej do wytworzenia pierwszego minimalnie złożonego układu ożywionego. Przy założeniu niebiologicznego punktu wyjściowego (por. przypis 116), powstanie 500-set lub więcej bitów nowej wyspecyfikowanej informacji będzie więc wiarygodnie wskazywało na projekt.

¹²³ Twierdzenie to i tym razem stosuje się przynajmniej w przypadkach, w których rywalizujące byty przyczynowe lub warunki są niebiologiczne – lub tam, gdzie mechanizm doboru naturalnego można bezpiecznie wyeliminować jako nieadekwatny środek produkcji wymaganej wyspecyfikowanej informacji.

¹²⁴ DEMBSKI, *The Design Inference...*, s. 1-35.

gentnej i rozróżnianie skutków takiej aktywności od skutków pozostawionych przez przyczyny wyłącznie materialne. Zauważa on, że stale przypisujemy systemy, sekwencje lub zdarzenia, które łączą w sobie właściwości „wysokiej złożoności” (lub małego prawdopodobieństwa) i „specyfikacji” (zob. część I, paragraf E), przyczynom inteligentnym – projektowi – nie zaś przypadkowi czy prawom fizykochemicznym.¹²⁵ Zauważa też, że zazwyczaj przypisujemy przypadkowi zdarzenia o małym lub średnim prawdopodobieństwie, które nie wpasowują się w rozpoznawalne wzorce. Konieczności przypisujemy natomiast wysoce prawdopodobne zdarzenia, które ciągle zachodzą ponownie w regularny lub przypominający prawo sposób.

Owe wzorce wnioskowania odzwierciedlają naszą wiedzę o sposobie działania świata. Skoro doświadczenie uczy, na przykład, że złożone i wyspecyfikowane zdarzenia lub układy powstają zawsze na skutek przyczyn inteligentnych, to możemy wnioskować o inteligentnym projekcie na podstawie zdarzeń, które łączą w sobie właściwości złożoności i specyficzności. Praca Dembskiego proponuje procedurę oceny porównawczej do odróżniania przyczyn naturalnych od inteligentnych, opartą na pozostawionych przez nie probabilistycznych cechach czy „podpisach”.¹²⁶ Ów proces oceniania stanowi, w rezultacie, naukową metodę wykrywania aktywności inteligencji w pozostawionych przez nią skutkach.

Opracowaną przez Dembskiego metodę i kryteria wykrywania projektu ilustruje prosty przykład. Gdy przybysze docierają do Victoria Harbor w Kanadzie od strony morza, widzą zbocze wypełnione czerwonymi i żółtymi kwiatami. Gdy zbliżają się do zbocza, natychmiast poprawnie wnioskuje o projekcie. Dlaczego? Obserwujący szybko rozpoznają złożony i wyspecyfikowany wzorzec, aranżację kwiatów tworzącą zdanie „Welcome to Victoria”. Wnioskuje oni o przeszłej aktywności jakiejś inteligentnej przyczyny – w tym przypadku, starannego planu ogrodników. Gdyby kwiaty były porozrzucane

¹²⁵ DEMBSKI, *The Design Inference...*, s. 1-35, 136-223.

¹²⁶ DEMBSKI, *The Design Inference...*, s. 36-66.

na chybił trafił, tak że nie dałoby się rozpoznać żadnego wzorca, obserwujący mogliby zasadnie przypisać tę aranżację przypadkowi – na przykład rozrzucającym nasiona losowym podmuchom wiatru. Gdyby barwy były posegregowane według wysokości wzniesienia, wzorzec ten można by wyjaśnić jakąś przyrodniczą koniecznością, taką jak w przypadku pewnych typów roślin, które wymagają szczególnych rodzajów środowiska lub gleby. Skoro jednak aranżacja ta charakteryzuje się zarówno złożonością (specyficzne ułożenie kwiatów jest wysoce nieprawdopodobne, biorąc pod uwagę przestrzeń możliwych ułożeń), jak i specyficznością (wzorzec utworzony z kwiatów pasuje do niezależnych wymogów gramatyki i słownictwa języka angielskiego), to obserwatorzy w sposób naturalny wnioskuje o projekcie. Jak się okazuje, te bliźniacze kryteria są równoważne (lub izomorficzne, zob. część I, paragraf E) pojęciu informacji w sensie stosowanym przez biologów molekularnych. Zastosowanie teorii Dembskiego do biologii molekularnej implikuje zatem, że w powstanie (wyspecyfikowanej) informacji biologicznej zaangażowany był inteligentny projektant.

Rachunek logiczny będący podstawą tego wnioskowania operuje w myśl uzasadnionej i dobrze ustalonej metody stosowanej w naukach historycznych i kryminalistyce. W naukach historycznych wiedza o obecnych mocach przyczynowych różnych bytów i procesów pozwala naukowcom wnioskować o możliwych przeszłych przyczynach. Kiedy wyczerpująca analiza różnych możliwych przyczyn wskaże tylko jedną adekwatną przyczynę dla danego skutku, specjaliści w dziedzinie nauk historycznych i kryminalistyki mogą przeprowadzić ostateczne wnioskowanie o wydarzeniach z przeszłości.¹²⁷

Krajobraz marsjański, na przykład, posiada cechy erozyjne – rowy i bruzdy – które przypominają te utworzone na Ziemi przez przemieszczającą się wodę. Choć obecnie na powierzchni Marsa nie wy-

¹²⁷ DEMBSKI, *The Design Inference...*; E. SOBER, *Reconstructing the Past*, MIT Press, Cambridge, Mass. 1988, s. 4-5; M. SCRIVEN, „Causes, Connections, and Conditions in History”, w: W. DRAY (ed.), *Philosophical Analysis of History*, Harper and Row, New York 1966, s. 238-264, zwłaszcza 249-250.

stępują znaczne ilości wody w stanie ciekłym, niektórzy planetolodzy niemniej wywnioskowali, że w przeszłości na powierzchni Marsa występowały znaczne ilości wody. Dlaczego? Geolodzy i planetolodzy nie zaobserwowali żadnych innych przyczyn niż przemieszczająca się woda, które mogłyby wytworzyć taki rodzaj widocznych dzisiaj na Marsie cech erozyjnych. Skoro zgodnie z naszym doświadczeniem tylko woda tworzy rowy i bruzdy erozyjne, to obecność tych cech na Marsie pozwala planetologom wnioskować o niegdysiejszym działaniu wody na powierzchni czerwonej planety.

Rozważmy jeszcze inny przykład. Kilka lat temu jeden z patologów sądowych z pierwotnej Komisji Warrena, która prowadziła dochodzenie w sprawie zabójstwa prezydenta Kennedy'ego, przemówił otwarcie, by położyć kres plotkom o drugim strzelcu strzelającym z przodu kawalkady. Dziura po kuli w tyle czaszki prezydenta Kennedy'ego wyraźnie ukazywała charakterystyczny ukośny wzorec, który jasno wskazywał, że kula przeszła jego czaszkę od tyłu. Patolog nazwał ten ukośny wzorec „charakterystyczną diagnozą”, ponieważ wskazywał on jeden możliwy kierunek wejścia kuli. Skoro wejście kuli od tyłu było konieczne do utworzenia ukośnego wzorca w tyle czaszki prezydenta, to ów wzorec pozwolił patologowi sądowemu ustalić trajektorię lotu kuli.¹²⁸

Logicznie rzecz biorąc, można wywnioskować przyczynę z pozostawionego przez nią skutku (lub poprzednik z następnika), jeśli wiemy o przyczynie (lub poprzedniku), że jest konieczna do wytworzenia danego skutku. Jeśli to prawda, że „tam, gdzie jest dym, tam jest też ogień”, to obecność dymu kłębiącego się nad zboczem pozwala nam wnioskować o ogniu, który jest niewidoczny naszym oczom. Wnioskowania oparte na wiedzy o empirycznie koniecznych warunkach lub przyczynach („charakterystycznych diagnozach”) powszechnie występują w naukach historycznych i kryminalistyce i często prowadzą do wykrycia inteligentnych oraz naturalnych przyczyn i zdarzeń. Skoro palce kryminalisty X są jedyną znaną przyczyną odci-

¹²⁸ *McNeil-Lehrer News Hour*, Transcript 19, May 1992.

sków palców kryminalisty X, to odciski palców X-a na broni, przy pomocy której dokonano morderstwa, z dużym stopniem pewności obciążają X-a. Podobnie, skoro inteligentny projekt jest jedyną znaną przyczyną dużych ilości wyspecyfikowanej złożoności lub informacji, to obecność takiej informacji implikuje inteligentne źródło.

W istocie, skoro doświadczenie potwierdza, że umysł lub inteligentny projekt jest koniecznym warunkiem (i konieczną przyczyną) informacji, to można wykryć (lub poddać retrodykcji) przeszłe działanie inteligencji na podstawie bogatego w informację skutku – nawet jeśli nie można bezpośrednio zaobserwować samej przyczyny.¹²⁹ Wzorec z kwiatów tworzących zdanie „Welcome to Victoria” pozwala zatem przybyszom wnioskować o aktywności czynników inteligentnych, nawet jeżeli nie widzieli, jak sadzono lub układano kwiaty. Podobnie, wyspecyfikowane i złożone ułożenie sekwencji nukleotydowych – informacja – w DNA implikuje przeszłe działanie inteligencji, nawet jeśli taka aktywność umysłowa nie może być bezpośrednio zaobserwowana.

Naukowcy z wielu dziedzin widzą związek między inteligencją a informacją i przeprowadzają odpowiednie wnioski. Archeologowie zakładają, że jakiś skryba wytworzył inskrypcje na kamieniu z Rosetty; antropologowie ewolucyjni ustalili inteligencję wczesnych hominidów na podstawie odłamków krzemieni, które mają zbyt nieprawdopodobnie wyspecyfikowaną formę (i funkcję), by mogły je wytworzyć przyczyny naturalne; prowadzony przez NASA program poszukiwania inteligencji pozaziemskiej (SETI) zakłada, że każda informacja występująca w sygnałach elektromagnetycznych, pochodzących z kosmosu, będzie wskazywała na inteligentne źródło.¹³⁰ Jak dotąd ra-

¹²⁹ MEYER, *Of Clues and Causes...*, s. 77-140.

¹³⁰ W nauce i przemyśle występuje mniej egzotyczna (i bardziej skuteczna) procedura wykrywania projektu. Wykrywanie fałszerstw, kryminalistyka i kryptografia polegają na zastosowaniu probabilistycznych lub informacyjnych kryteriów teoretycznych wykrywania inteligentnego projektu (DEMBSKI, *The Design Inference...*, s. 1-35). Wielu ludzi przyzna, że *możemy* zasadnie wnioskować o przeszłym działaniu inteligencji ludzkiej (w zakresie historii ludzkiej) na podstawie bogatych w informację artefaktów lub zdarzeń, ale tylko dlatego, że

dioastronomowie nie znaleźli jednak żadnych takich niosących informację sygnałów. Ale znacznie bliżej nas, biologowie molekularni zidentyfikowali bogate w informację sekwencje i układy w komórce, które sugerują, podążając tą samą logiką, inteligentną przyczynę tych skutków.

B. Argument z niewiedzy czy wnioskowanie do najlepszego wyjaśnienia?

Można postawić zarzut, że każdy argument na rzecz projektu jest argumentem z niewiedzy. Przeciwnicy zarzucają, że zwolennicy hipotezy projektu wykorzystują naszą obecną niewiedzę o jakiejś wystarczającej naturalnej przyczynie powstania informacji jako jedyną podstawę dla wnioskowania o inteligentnej przyczynie powstania informacji występującej w komórce. Ponieważ jeszcze nie wiemy, jak mogła powstać informacja biologiczna, przywołujemy tajemnicze pojęcie inteligentnego projektu. Wedle tego poglądu, hipoteza inteligentnego projektu funkcjonuje nie jako wyjaśnienie, lecz jako skupisko niewiedzy.

wiemy, iż umysły ludzkie istnieją. Jednakże, argumentują, skoro nie wiemy, czy jakiś czynnik (i) inteligentny istniał przed ludźmi, to wnioskowanie o działaniu czynnika projektującego, który poprzedza ludzi, nie może być zasadne, nawet jeśli obserwujemy bogaty w informację skutek. Zauważmy jednak, że badacze z programu SETI nie wiedzą jeszcze, czy inteligencja pozaziemska istnieje. Zakładają oni mimo to, że obecność dużej ilości wyspecyfikowanej informacji (takiej jak ciąg pierwszych 100 liczb pierwszych) definitywnie ustaliłaby istnienie takiej inteligencji. W istocie, SETI chce właśnie ustalić istnienie innych inteligencji w nieznanym terenie. Podobnie, antropologowie często rewidowali swoje oszacowania dla początku historii ludzkiej lub cywilizacji, ponieważ odkrywali bogate w informację artefakty, datowane na okres poprzedzający wcześniejsze obliczenia. Większość wnioskowań o projekcie ustala istnienie lub aktywność czynnika umysłowego działającego w czasie i miejscu, w którym obecność takiego działania była wcześniej nieznana. Wnioskowanie o aktywności inteligencji projektującej dla czasu poprzedzającego pojawienie się ludzi na Ziemi nie ma więc jakościowo odmiennego statusu epistemologicznego od innych wnioskowań o projekcie, które krytycy już akceptują jako zasadne (T.R. McDONOUGH, *The Search for Extraterrestrial Intelligence: Listening for Life in the Cosmos*, Wiley, New York 1987).

Mimo iż wnioskowanie o projekcie na podstawie obecności informacji w DNA nie jest dedukcyjnie pewnym dowodem inteligentnego projektu (oparte na empirii argumenty naukowe rzadko są takie), nie stanowi ono też błędnego argumentu z niewiedzy. Argumenty z niewiedzy występują, gdy świadectwo empiryczne przeciw twierdzeniu X proponuje się jako jedyną (i konkluzywną) podstawę dla przyjęcia jakiejś alternatywy Y.

Wnioskowanie o projekcie, w formie przedstawionej powyżej (zob. część III, paragraf A), nie popełnia tego błędu. To prawda, że we wcześniejszej części niniejszego eseju (zob. część II, paragrafy A-F) argumentowałem, iż aktualnie żaden typ naturalnych przyczyn i mechanizmów nie wyjaśnia powstania informacji biologicznej ze stanu prebiotycznego. I rzeczywiście, ów brak wiedzy o jakiegokolwiek adekwatnej przyczynie naturalnej częściowo zapewnia bazę dla wnioskowania o projekcie na podstawie zawartej w komórce informacji. (Można jednak równie łatwo argumentować, że nawet ten „brak wiedzy” w istocie stanowi wiedzę o braku). W każdym razie, nasza „niewiedza” o jakiejś wystarczającej przyczynie naturalnej stanowi tylko część podstawy dla wnioskowania o projekcie. *Wiemy* również, że czynniki inteligentne mogą i produkują bogate w informacje systemy: mamy pozytywną, opartą na doświadczeniu wiedzę o alternatywnej przyczynie, która jest wystarczająca, mianowicie o inteligencji.

Z tego powodu bronione tutaj wnioskowanie o projekcie nie jest argumentem z niewiedzy, lecz wnioskowaniem do najlepszego wyjaśnienia.¹³¹ Wnioskowania do najlepszego wyjaśnienia nie stwierdzają adekwatności jednego wyjaśnienia przyczynowego wyłącznie na podstawie nieadekwatności jakiegoś innego wyjaśnienia przyczynowego. W zamian porównują one moc eksplanacyjną wielu rywalizujących hipotez po to, by ustalić, która hipoteza, jeśli jest prawdziwa, dostarczy najlepszego wyjaśnienia dla jakiegoś zbioru istotnych danych. Ostatnie prace nad metodą „wnioskowania do najlepszego

¹³¹ P. LIPTON, *Inference to the Best Explanation*, Routledge, New York 1991, s. 32-88.

wyjaśnienia” sugerują, że określanie, które wyjaśnienie spośród danego zbioru możliwych wyjaśnień jest najlepsze, zależy od wiedzy o władzach sprawczych rywalizujących bytów eksplanacyjnych.¹³²

Na przykład, zarówno trzęsienie ziemi, jak i bomba mogą być wyjaśnieniem zniszczenia budynku, lecz tylko bomba może być wyjaśnieniem obecności osmalenia i odłamków pocisku na gruzowisku. Trzęsienia ziemi nie tworzą odłamków pocisku ani osmalenia, a przynajmniej nie same. Bomba jest zatem najlepszym wyjaśnieniem tego wzorca zniszczenia w miejscu, gdzie stał budynek. Byty, warunki lub procesy, które mają zdolność (lub władze sprawcze) do wytworzenia danego świadectwa, stanowią lepsze jego wyjaśnienia niż te, które tej zdolności nie mają.

Wynika z tego, że proces ustalania najlepszego wyjaśnienia obejmuje często stworzenie listy możliwych hipotez, porównanie ich znanych (lub teoretycznie wiarygodnych) władz sprawczych przy uwzględnieniu odpowiednich danych, stopniową eliminację potencjalnych, lecz nieadekwatnych wyjaśnień i wreszcie – w najlepszym wypadku – wybór jednego adekwatnego przyczynowo wyjaśnienia.

W niniejszym eseju wykorzystałem tę właśnie metodę, by sformułować argument na rzecz inteligentnego projektu jako najlepszego wyjaśnienia powstania informacji biologicznej. Ocenilem i porównałem sprawczą skuteczność czterech szerokich kategorii wyjaśnień – przypadku, konieczności, mieszanki tych dwu, oraz inteligentnego projektu – pod względem ich zdolności do tworzenia dużej ilości wyspecyfikowanej złożoności lub informacji. Jak zobaczyliśmy, ani scenariusze oparte na przypadku, ani te oparte na konieczności (ani

¹³² LIPTON, *Inference to the Best Explanation...*; S.C. MEYER, „The Scientific Status of Intelligent Design: The Methodological Equivalence of Naturalistic and Non-Naturalistic Origins Theories”, w: M.J. BEHE, W.A. DEMBSKI and S.C. MEYER (eds.), *Science and Evidence for Design in the Universe*, Ignatius Press, San Francisco 2000, s. 151-212; S.C. MEYER, „The Demarcation of Science and Religion”, w: G.B. FERNGREN (ed.), *The History of Science and Religion in the Western Tradition: An Encyclopedia*, Garland, New York 2000, s. 17-23; E. SOBER, *The Philosophy of Biology*, Westview Press, San Francisco 1993; MEYER, *Of Clues and Causes...*, s. 77-140.

mieszanka tych dwu) nie wyjaśniają powstania wyspecyfikowanej informacji biologicznej w środowisku prebiotycznym. Ten rezultat zgadza się ze stałym ludzkim doświadczeniem. Procesy przyrodnicze nie tworzą bogatych w informację struktur, począwszy od czysto fizycznych i chemicznych struktur poprzedzających. Materia, działająca na oślep lub pod wpływem konieczności fizykochemicznej, nie układa się też w złożone, bogate w informację sekwencje.

Niemniej jednak nie można powiedzieć, że nie wiemy, jak powstaje informacja. Wiemy z doświadczenia, że świadome czynniki inteligentne mogą stworzyć sekwencje i systemy informacyjne. Zacytuję ponownie słowa Quastlera: „tworzenie nowej informacji zwykle wiąże się ze świadomą aktywnością”.¹³³ Ponadto, doświadczenie uczy, że kiedykolwiek duże ilości wyspecyfikowanej złożoności lub informacji są obecne w danym artefakcie czy bycie, którego historia przyczynowa jest znana, rolę przyczynową w jego powstaniu zawsze miała inteligencja stwórcza – inteligentny projekt. Gdy znajdujemy taką informację w cząsteczkach biologicznych, które są konieczne do życia, możemy więc wnioskować – opierając się na naszej *wiedzy* o ustalonych związkach przyczynowo-skutkowych – że jakaś przyczyna inteligentna wytworzyła w przeszłości wyspecyfikowaną złożoność lub informację konieczną do powstania życia.

Tak sformułowane, wnioskowanie o projekcie wykorzystuje ten sam sposób argumentacji i rozumowania, którym na ogół posługują się naukowcy z dziedziny nauk historycznych. W **O powstawaniu gatunków** Darwin również sformułował swój argument na rzecz uniwersalnej wspólnoty pochodzenia w postaci wnioskowania do najlepszego wyjaśnienia. Jak tłumaczył w liście do Asy Graya:

Przetestowałem tę hipotezę [wspólnoty pochodzenia] porównując ją z tak wieloma ogólnymi i dość dobrze ugruntowanymi propozycjami, jakie udało mi się znaleźć – przy uwzględnieniu rozmieszczenia geograficznego, historii geolo-

¹³³ QUASTLER, *The Emergence...*, s. 16.

gicznej, podobieństw itd. itp. I wydaje mi się, że – zakładając, iż taka hipoteza ma wyjaśnić takie ogólne propozycje – w zgodzie z powszechną metodą postępowania we wszystkich naukach powinniśmy uznać ją, dopóki nie znajdzie się jakaś lepsza hipoteza [podkreślenia dodane].¹³⁴

Co więcej, tak sformułowany, opierający się na informacji zawartej w DNA argument na rzecz projektu przestrzega także standardowych uniformitarianistycznych kanonów metody stosowanej w naukach historycznych. Zasada uniformitarianizmu stwierdza, że „teraźniejszość jest kluczem do przeszłości”. W szczególności, zasada ta przewiduje, że nasza wiedza o teraźniejszych związkach przyczynowo-skutkowych powinna kierować naszą oceną wiarygodności wnioskowań, które czynimy w stosunku do odległej przeszłości przyczynowej. Jednakże to dokładnie taka wiedza o związkach przyczynowo-skutkowych wspiera wnioskowanie o inteligentnym projekcie. Skoro wiemy, że czynniki inteligentne tworzą duże ilości informacji, i skoro wszystkie znane procesy naturalne tego nie dokonują (lub nie potrafią tego dokonać), to możemy wnioskować, że projekt jest najlepszym wyjaśnieniem powstania informacji w komórce. Ostatnie osiągnięcia nauk informacyjnych (takie jak praca Dembskiego w **The Design Inference**) pomagają zdefiniować i sformalizować wiedzę o takich związkach przyczynowo-skutkowych, umożliwiając nam przeprowadzanie wnioskowań na temat historii przyczynowych różnych artefaktów, istot czy zdarzeń, na podstawie posiadanej przez nie złożoności i cech teoretyczno-informatycznych.¹³⁵

W każdym razie, wnioskowanie o projekcie zależy od aktualnej wiedzy o – odpowiednio – zademonstrowanych władzach sprawczych bytów przyrodniczych i działaniu inteligencji. Nie jest to w większym stopniu argument z niewiedzy niż jakiegokolwiek inne dobrze ugruntowane wnioskowanie w geologii, archeologii czy paleontologii, gdzie

¹³⁴ Francis DARWIN (ed.), *Life and Letters of Charles Darwin*, vol. 1, D. Appleton, London 1896, s. 437.

¹³⁵ DEMBSKI, *The Design Inference...*, s. 36-37, zwłaszcza 37.

teraźniejsza wiedza o związkach przyczynowo-skutkowych kieruje wnioskowaniami, które naukowcy przeprowadzają odnośnie przeszłych przyczyn.

Oponenti nadal mogą przeczyć zasadności wnioskowania o inteligentnym projekcie (nawet jako najlepszego wyjaśnienia), ponieważ nie wiemy, co przyszłe badania mogą odkryć w kwestii władz sprawczych innych materialnych bytów lub procesów. Niektórzy będą mówić, że zaprezentowane tu wnioskowanie o projekcie jest bezpodstawne i nienaukowe, gdyż polega ono na negatywnej generalizacji – to jest, „przyczyny czysto fizyczne i chemiczne nie tworzą dużych ilości wyspecyfikowanej informacji” – którą przyszłe odkrycia mogą później sfalsyfikować. Powinniśmy „nigdy nie mówić nigdy”, powiadają.

Nauka często jednak mówi „nigdy”, nawet jeśli nie może powiedzieć tego na pewno. Negatywne lub proskryptywne generalizacje często grają ważną rolę w nauce. Jak wykazało wielu naukowców i filozofów nauki, prawa naukowe często mówią nam nie tylko o tym, co się wydarza, ale także o tym, co się nie wydarza.¹³⁶ Prawa zachowania w termodynamice, na przykład, zakazują pewnych skutków. Pierwsze prawo mówi, że energia nigdy nie jest tworzona lub niszczone. Drugie prawo mówi, że entropia zamkniętego układu nigdy nie zmniejszy się z upływem czasu. Ci, którzy twierdzą, że takie „proskryptywne prawa” nie są *wiedzą*, ponieważ są one oparte na przeszłym, a nie przyszłym doświadczeniu, nie zajdą daleko, jeżeli spróbują posłużyć się swoim sceptycyzmem w celu uzasadnienia dofinansowania badań nad – dajmy na to – maszynami znajdującymi się w nieustannym ruchu.

Ponadto, bez generalizacji proskryptywnych, bez wiedzy o tym, co różne możliwe przyczyny mogą lub czego nie mogą wytworzyć, na-

¹³⁶ OPARIN, *The Origin of Life...*, s. 28; M. ROTHMAN, *The Science Gap*, Prometheus, Buffalo, N.Y. 1992, s. 65-92; K. POPPER, *Droga do wiedzy. Domysły i refutacje*, przeł. Stefan Amsterdamski, *Biblioteka Współczesnych Filozofów*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999, s. 63-70.

ukowcy z dziedziny nauk historycznych nie mogliby czynić ustaleń na temat przeszłości. Rekonstruowanie przeszłości wymaga przeprowadzania wnioskowań abdukcyjnych, wychodząc od obecnych skutków i dochodząc do przeszłych zdarzeń przyczynowych.¹³⁷ Dokonywanie takich wnioskowań wymaga stopniowej eliminacji rywalizujących hipotez przyczynowych. Decyzja, które przyczyny przestać brać pod uwagę, wymaga wiedzy o tym, jakie skutki dana przyczyna może – a jakich nie może – wytworzyć. Gdyby naukowcy z dziedziny nauk historycznych nigdy nie mogli określić, czy jakieś poszczególne byty nie mają poszczególnych władz sprawczych, to nigdy nie mogliby ich wyeliminować, choćby tymczasowo, ze swoich analiz. Nigdy nie mogliby więc wnioskować, że w przeszłości działała jakaś konkretna przyczyna. Jednakże naukowcy z dziedziny nauk historycznych oraz kryminolodzy nieustannie przeprowadzają takie wnioskowania.

Co więcej, podane przez Dembskiego przykłady wnioskowań o projekcie – z dziedzin, takich jak archeologia, kryptografia, wykrywanie oszustw i kryminalistyka – wskazuje, że często wnioskujemy o przeszłej aktywności przyczyny inteligentnej i robimy to, najwyraźniej nie martwiąc się, że stosujemy błędny argument z niewiedzy. I robimy tak z dobrego powodu. Duża część ludzkiego doświadczenia pokazuje, że czynniki inteligentne posiadają unikatowe władze sprawcze, których nie posiada materia (zwłaszcza ta nieożywiona). Gdy obserwujemy cechy lub skutki, o których wiemy z doświadczenia, że mogą je wytworzyć jedynie czynniki inteligentne, słusznie wnioskujemy o uprzednim działaniu inteligencji.

Aby ustalić najlepsze wyjaśnienie, naukowcy nie muszą mówić „nigdy” z absolutną pewnością. Wystarczy, że powiedzą, iż dana postulowana przyczyna jest najlepsza, wzięwszy pod uwagę to, co aktualnie wiemy o obserwowanych władzach sprawczych rywalizujących bytów lub działań. Jeśli przyczyna C może wytworzyć skutek E, to jest ona lepszym wyjaśnieniem skutku E niż przyczyna D, która

¹³⁷ MEYER, *Of Clues and Causes...*, s. 77-140; E. SOBER, *Reconstructing the Past...*, s. 4-5; de DUVE, „The Beginnings of Life...”, s. 249-250.

nigdy nie wytworzyła skutku E (szczególnie gdy przyczyna D wydaje się do tego niezdolna już na gruncie teoretycznym), nawet pomimo tego, że przyczyna D może zademonstrować później władze sprawcze, o których w tej chwili nie wiemy.¹³⁸

Zarzut, że wnioskowanie o projekcie jest argumentem z niewiedzy sprowadza się w istocie do ponownego stwierdzenia problemu indukcji. Ten sam zarzut można jednak postawić każdemu prawu lub wyjaśnieniu naukowemu, bądź każdemu wnioskowaniu historycznemu, które dotyczy obecnej, lecz nie przyszłej, wiedzy o prawach przyrody i władzach sprawczych. Jak zauważyli Barrow i Tipler, krytyka argumentów na rzecz projektu, taka jak Hume'a, tylko dlatego, że zakładają one jednakowość (i normatywny charakter) praw przyrody, uderza równie mocno w „racjonalną podstawę każdej formy badań naukowych”.¹³⁹ Nasza wiedza na temat tego, co może, a co nie może wytworzyć dużych ilości wyspecyfikowanej informacji, może później zostać zrewidowana, ale tak samo może być w przypadku praw termodynamiki. Wnioskowania o projekcie mogą w przyszłości okazać się nieprawidłowe, ale podobnie może być z innymi wnioskowaniami, implikującymi różne przyczyny naturalne. Takie możliwości nie hamują naukowców przed tworzeniem generalizacji w odniesieniu do władz sprawczych różnych bytów lub przed stosowaniem tych generalizacji do identyfikowania prawdopodobnych czy najbardziej wiarygodnych przyczyn w konkretnych przypadkach.

Wnioskowania oparte na przeszłym i teraźniejszym doświadczeniu są wiedzą (aczkolwiek tymczasową), nie zaś niewiedzą. Ci, którzy sprzeciwiają się takim wnioskowaniom, przeciwstawiają się *nauce* w tym samym stopniu, w jakim sprzeciwiają się poszczególnym, zakorzenionym w nauce hipotezom projektu.

¹³⁸ R. HARRE and E.H. MADDEN, *Causal Powers*, Basil Blackwell, London 1975.

¹³⁹ J. BARROW and F. TIPLER, *The Anthropic Cosmological Principle*, Oxford University Press, Oxford 1986, s. 69.

C. Czy to w ogóle jest nauka?

Oczywiście, wielu ludzi po prostu odmawia rozważania hipotezy projektu na tej podstawie, że nie jest ona „naukowa”. Tacy krytycy uznają wykraczającą poza doświadczenie zasadę nazywaną naturalizmem metodologicznym.¹⁴⁰ Naturalizm metodologiczny stwierdza, że – z definicji – aby dane hipotezy, teorie lub wyjaśnienia były „naukowe”, muszą odwoływać się wyłącznie do przyrodniczych lub materialnych bytów. Wedle tej definicji, jak twierdzą krytycy, hipoteza inteligentnego projektu nie kwalifikuje się jako naukowa. Z przyjęcia tej definicji nie wynika jednak, że jakaś nienaukowa (wedle definicji naturalizmu metodologicznego) lub metafizyczna hipoteza nie może stanowić lepszego, bardziej adekwatnego przyczynowo wyjaśnienia. W niniejszym eseju argumentowałem, że – niezależnie od jej zaklasyfikowania – hipoteza projektu jest lepszym wyjaśnieniem od konkurencyjnych naturalistycznych czy materialistycznych hipotez powstania wyspecyfikowanej informacji biologicznej. Z całą pewnością samo zaklasyfikowanie argumentu jako metafizycznego nie obala go.

W każdym razie, naturalizmowi metodologicznemu brakuje obecnie uzasadnienia jako normatywnej definicji nauki. Po pierwsze, próby uzasadnienia naturalizmu metodologicznego przez odniesienie się do metafizycznie neutralnego (czyli nie budzącego wątpliwości) kryterium demarkacji nie powiodły się.¹⁴¹ Po drugie, uznawanie naturalizmu metodologicznego jako zasady normatywnej dla całej nauki ma

¹⁴⁰ M. RUSE, „*McLean v. Arkansas: Witness Testimony Sheet*”, w: M. RUSE (ed.), **But Is It Science?**, Prometheus Books, Amherst, N.Y. 1988, s. 103; MEYER, „The Scientific Status...”; MEYER, „The Demarcation...”.

¹⁴¹ MEYER, „The Scientific Status...”; MEYER, „The Demarcation...”; L. LAUDAN, „The Demise of the Demarcation Problem”, w: RUSE, **But Is It Science...**, s. 337-350; L. LAUDAN, „Science at the Bar – Causes for Concern”, w: RUSE, **But Is It Science...**, s. 351-355; A. PLANTINGA, „Methodological Naturalism?”, *Origins and Design* 1986, vol. 18, no.1, s. 18-26; A. PLANTINGA, „Methodological Naturalism?”, *Origins and Design* 1986, vol. 18, no. 2, s. 22-34.

negatywny wpływ na praktykowanie pewnych dyscyplin naukowych, zwłaszcza nauk historycznych. W badaniach nad pochodzeniem życia, na przykład, naturalizm metodologiczny sztucznie ogranicza dociekania i hamuje naukowców przed poszukiwaniem hipotez, które mogłyby być najlepszymi, najbardziej adekwatnymi przyczynowo wyjaśnieniami. Jeśli poszukujemy prawdy, pytanie, na które badania nad pochodzeniem życia muszą odpowiedzieć, nie brzmi „Który materialistyczny scenariusz wydaje się najbardziej adekwatny?”, lecz „Co naprawdę spowodowało powstanie życia na Ziemi?”. Jedną z możliwych odpowiedzi na to drugie pytanie jest następująca: „Życie zaprojektował jakiś czynnik inteligentny, który istniał przed pojawieniem się ludzi”. Jeśli akceptuje się jednak naturalizm metodologiczny jako zasadę normatywną, naukowcy mogą nigdy nie brać pod uwagę hipotezy projektu jako możliwie prawdziwej. Taka wykluczająca logika umniejsza znaczenie każdego twierdzenia o wyższości teoretycznej jakiegóż innej hipotezy i stwarza możliwość, że najlepsze „naukowe” wyjaśnienie (wedle definicji naturalizmu metodologicznego) może tak naprawdę nie być najlepsze.

Jak uznaje wielu historyków i filozofów nauki, ocena teorii naukowej to przedsięwzięcie ze swej natury porównawcze. O teoriach, które zyskują akceptację w sztucznie ograniczonej rywalizacji, nie można powiedzieć, że są „najprawdopodobniej prawdziwe” czy „najbardziej adekwatne empirycznie”. Teorie te można co najwyżej uważać za „najprawdopodobniej prawdziwe lub adekwatne spośród sztucznie ograniczonego zbioru możliwości”. Otwartość na hipotezę projektu wydaje się zatem nieodzowna w przypadku każdej w pełni racjonalnej biologii historycznej – to znaczy, dla tego, kto szuka prawdy, „wszystkie chwytły są dozwolone”.¹⁴² Biologia historyczna, podążająca za świadectwami empirycznymi dokądkolwiek one prowadzą, nie wykluczy z góry hipotez, podpierając się metafizyką. Do oceny konkurencyjnych hipotez będzie ona natomiast stosować jedynie neutral-

¹⁴² Percy W. BRIDGMAN, *Reflections of a Physicist*, 2nd ed., Philosophical Library, New York 1955, s. 535.

ne metafizycznie kryteria – takie jak moc eksplanacyjna i adekwatność przyczynowa. To bardziej otwarte (i wyraźnie racjonalne) podejście do oceniania teorii naukowych prowadzi obecnie do sugestii, że teoria inteligentnego projektu jest najlepszym, najbardziej adekwatnym przyczynowo wyjaśnieniem powstania informacji koniecznej do zbudowania pierwszego organizmu żywego.



Stephen C. Meyer



William B. Provine

Projekt? Tak! Ale czy inteligentny? *

Teorię inteligentnego projektu (ID – *intelligent design*) łatwo streścić w czterech punktach:

1. Obserwacja i analiza zjawisk naturalnych, rozciągająca się od astrofizyki, poprzez mikroorganizmy tu na Ziemi, po subatomowe właściwości chemiczne.
2. Odkrycie, że dana struktura jest „nieredukowalnie złożona”.
3. Pierwszy wniosek: Inteligentny projektant stworzył „nieredukowalnie złożoną” strukturę.
4. Drugi wniosek: Inteligentny projektant jest preferowanym przez badacza bogiem lub siłą działającą celowo. Rzecznicy teorii ID na ogół kwestionują to twierdzenie (ponieważ nie da się go dowieść), chociaż i tak przyjmują je na poziomie osobistym.

*William B. PROVINE, „Design? Yes! But Is It Intelligent?”, w: John Angus CAMPBELL and Stephen C. MEYER (eds.), **Darwinism, Design and Public Education**, Michigan State University Press, East Lansing 2003, s. 499-512. Z języka angielskiego za zgodą Autora przełożył Sławomir PIECHACZEK. Recenzent: Grzegorz NOWAK, Zakład Biochemii UMCS, Lublin.

Rzecznicy ID, których artykuły ukazały się w niniejszym tomie [**Darwinism, Design and Public Education**] wierzą, że chrześcijański Bóg stworzył struktury „nieredukowalnie złożone”, które nie mogą powstać w wyniku działania sił przyrodniczych. Zaslugują zatem na miano kreacjonistów ID, w odróżnieniu od kreacjonistów młodej Ziemi, którzy twierdzą, iż chrześcijański Bóg stworzył nieredukowalnie złożone struktury biologiczne, jak również, że Ziemia liczy sobie nie więcej niż 10 000 lat. Poglądy kreacjonistów młodej Ziemi opierają się na ich własnej interpretacji Biblii, świadectwach kopalnych, geologicznych śladach Wielkiego Potopu i wielu zastrzeżeniach wysuwanych przeciwko biologii ewolucyjnej. Obie grupy kreacjonistów są przekonane, że pewne elementy organizmów biologicznych zostały nadnaturalnie, inteligentnie zaprojektowane i że z istnienia „nieredukowalnie złożonych” struktur biologicznych można wywieść istnienie chrześcijańskiego Boga. Te dwie grupy kreacjonistów łącznie stanowią tylko niewielką część zwolenników ID.

Kto akceptuje teorię ID (lub jej mniej akademicko brzmiącą wersję)? Do tej pory Instytut Gallupa pięciokrotnie przeprowadzał ankietę, dotyczącą publicznych poglądów na temat ewolucji – w roku 1982 (przy okazji setnej rocznicy śmierci Karola Darwina), 1991, 1993, 1997 i 1999.¹ Rezultaty są zbliżone, niemal nie do odróżnienia pod względem statystycznym.

- 47 procent badanych wierzy, że Bóg stworzył człowieka mniej więcej w jego obecnej formie w jednym momencie około 10 000 lat temu.
- 40 procent wierzy, że człowiek powstał z mniej rozwiniętych form życia w procesie trwającym miliony lat, którym jednak kierował Bóg.

¹ Por. <http://www.gallup.com/poll/releases/pr990830.asp>.

- 9 procent wierzy, że człowiek powstał z mniej rozwiniętych form życia w procesie trwającym miliony lat, jednak Bóg nie miał w nim udziału.
- 4 procent nie ma zdania.

Wydaje się, że trzecia możliwość uzyskała zbyt wiele punktów procentowych. Jeśli odejmiemy „naturalistów”, którzy wierzą w inteligentny projekt, pochodzący z innego źródła niż „Bóg” (Tao i tak dalej), liczba prawdziwych naturalistów skurczy się do około 5 procent. Około 90 procent wybiera ID. Tak wygląda to w USA.

Co jednak z resztą świata? W zasadzie w każdym innym regionie zmniejszy się odsetek procentowy zwolenników pierwszego poglądu, że ludzie zostali stworzeni przez Boga około 10 000 lat temu, lecz zarazem odpowiednio zwiększy się odsetek procentowy zwolenników poglądu drugiego, że „Bóg kieruje tym procesem” (jeśli będziemy brać pod uwagę również inne celowo działające istoty). Dlatego też mamy niewielką zmianę liczebności ogromnej większości, która wierzy w inteligentny projekt organizmów biologicznych.

Rozumowanie ID, lub może bardziej dokładnie – odczucie ID, jest kamieniem węgielnym wiary w boga lub przynajmniej w pewnego rodzaju inteligentnego projektanta. Żaden inny argument na rzecz istnienia boga nie jest bardziej przystępny czy przekonujący. Badania organizmów biologicznych, w tym ludzi, mają prowadzić bezpośrednio do przekonania, że zostały one inteligentnie zaprojektowane.

To przekonanie jest tylko pierwszym krokiem. Wszystkie inne przekonania wypływają dużo łatwiej z istniejącej już wiary w inteligentnego projektanta – życie po śmierci, podstawowe założenia etyki, ostateczny sens życia i wolna wola człowieka. Niewątpliwie jest to bardzo interesujące zagadnienie.

Przedwczoraj zatrzymali mnie w środku miasta Świadkowie Jehowy. Wiedzą, że jestem ateistą, a mimo to jesteśmy nastawieni do siebie przyjaźnie. Zatrzymują mnie zazwyczaj wtedy, kiedy mają coś

dla mnie. Tym razem był to numer ich czasopisma *Awake!* [wydanie polskie: *Przebudźcie się!*] z 22 stycznia 2000 roku. Okładka przedstawiała młodą dziewczynę z wyciągniętą dłonią, a na wystawionym przez nią palcu siedział piękny motyl. Pismo było opatrzone tytułem „Life: A Product of Design” [Życie zostało zaprojektowane]. Pierwsze dwa artykuły szczegółowo wyjaśniały, czym jest ID – podając przykłady krokodylej skóry, pajęczych sieci, dzięciołów wytrzymujących uderzanie własnymi dziobami w drzewa, wydajności termodynamicznej kolibra, produkcji światła u świetlików i tak dalej.²

Co lub kto odpowiada za tak niezwykle przystosowania? Odpowiedź na to pytanie znajdziemy w paragrafie pt. „Behind the Design – A Designer” [Ktoś musiał to zaprojektować!]. Opierając się na pracy i autorytecie Michaela Behe’ego (wliczając w to cztery cytaty z jego książki **Darwin’s Black Box** [Czarna skrzynka Darwina]), *Awake!* konkluduje: „Czy wobec tego rozum nie podpowiada nam, że ten Ktoś ma również pewne zamierzenie w stosunku do ludzi? A jeżeli tak, to na czym ono polega? I czy możemy się czegoś więcej dowiedzieć o naszym Projektancie?”³

W trzecim artykule pt. „The Great Designer Revealed” [Wielki Projektant daje się poznać], odkrywamy (niespodzianka!) obrazek przedstawiający otwartą Biblię oraz dwa inne, na których widnieją dzikie papugi i tropikalna ryba, opatrzone nagłówkiem: „Biblia i księga natury pozwalają poznać Wielkiego Projektanta”.⁴ Świadkowie Jehowy stanowczo odrzucają biologiczną ewolucję, wierzą jednak, że Ziemia jest stara, co odróżnia ich od kreacjonistów młodej Ziemi. Nakład *Awake!* sięga dwudziestu milionów kopii, jest wydawane w osiemdziesięciu trzech językach.

² „Naśladowanie cudów przyrody”, *Przebudźcie się!*, 22 stycznia 2000, s. 3; „Człowiek uczy się od przyrody”, *Przebudźcie się!*, 22 stycznia 2000, s. 4-9.

³ „Człowiek uczy się od przyrody...”, s. 9.

⁴ „Wielki Projektant daje się poznać”, *Przebudźcie się!*, 22 stycznia 2000, s. 10-11.

Teoretycy ID żyją w bardzo przychylnym im świecie. W Nowym Jorku, Hong Kongu czy pobliskich wsiach i miastach, prawie wszędzie co najmniej dziewięciu na dziesięciu ludzi myśli, że organizmy zostały zaprojektowane przez jakąś inteligencję. W niniejszej książce [**Darwinism, Design and Public Education**] zwolennicy „nowego” argumentu na rzecz ID nie występują przeciwko opinii publicznej, wprost przeciwnie – spotykają się z ogromnym, ogólnoświatowym poparciem.

Nurt kreacjonistów ID chce zachować dystans wobec bez porównania większej grupy kreacjonistów młodej Ziemi. Jednak z punktu widzenia ludzi przyglądających się temu wszystkiemu z zewnątrz, obie te grupy więcej łączy niż dzieli. Obie należą do kreacjonistów ID, choć jedna wierzy w starą, a druga w młodą Ziemię. Kreacjoniści młodej Ziemi uważają, że poświęcają więcej uwagi Biblii; podobnie czynią kreacjoniści ID, mimo że (w moim mniemaniu) nieco bardziej liberalnie. Kreacjoniści młodej Ziemi sądzą także, że z powodzeniem mogą uprawiać naukę. Nie są jednak zadowoleni z „wyniosłej” postawy kreacjonistów ID.

Kreacjoniści ID na ogół odrzucają teorię ewolucji przez dziedziczenie, choć mogą w pełni akceptować ideę doboru naturalnego. W swojej książce **Sąd nad Darwinem**, w większości poświęconej biologii, Phillip Johnson, uznawany za lidera ruchu ID, na argumentację przeciwko teorii ewolucji przez dziedziczenie przeznacza pięć rozdziałów (4-8).⁵ Krytykuje on przykłady ewolucji przez dziedziczenie, dotyczące wieloryba i skrzydeł ptaków, dając do zrozumienia, jakoby wieloryby i skrzydła stworzył chrześcijański Bóg. Chrześcijański Bóg mógł przecież kierować każdą częścią procesu ewolucji, jednak kreacjoniści ID wymagają, by ich inteligentny projektant tworzył po drodze „pułapki na myszy”.^{**} William Dembski, Jonathan Wells, Paul

⁵ Phillip E. JOHNSON, **Sąd nad Darwinem**, przeł. Robert Piotrowski, Oficyna Wydawnicza „Vocatio”, Warszawa 1997.

^{**} (Przypis tłumacza) Jeden z teoretyków projektu, Michael J. Behe, używa przykładu pułapki na myszy dla zilustrowania problemu nieredukowalnej złożoności układów biochemicz-

Nelson i inni autorzy w niniejszym tomie [**Darwinism, Design and Public Education**] odrzucają teorię ewolucji przez dziedziczenie i argumentują, że ewolucjoniści nie mają wystarczających świadectw, które by za nią przemawiały. Kreationiści ID i kreationiści młodej Ziemi nie różnią się od siebie tak bardzo.

Dlaczego zwolennicy teorii ID nieustannie kreują swój wizerunek nękanej mniejszości? Być może opinie filozofów, biologów ewolucyjnych, religijnych naturalistów metodologicznych (którzy uprawiając naukę, zachowują się jak naturaliści, lecz jednocześnie sami do końca ani naturalizmu, ani jego konsekwencji nie uznają), autorów naukowych podręczników, zwolenników zasady NOMA (S.J. Goulda „Nie zachodzące na siebie urzędy nauczycielskie” – *Non-Overlapping MAgisteria*) i przedstawicieli nauk humanistycznych liczą się dla teoretyków ID bardziej niż ogromne poparcie społeczeństwa.

Ocena teorii inteligentnego projektu

Jestem życzliwie nastawiony wobec tych, którzy wierzą w ID. Poczucie żalu odczuwane przez moich przyjaciół i studentów po dojściu do wniosku, że inteligentny projekt organizmów biologicznych nie istnieje, jest głębokie i nieraz bardzo trudne do zniesienia. Gdy znika wiara w ID, inne powiązane z nią wierzenia również tracą na sile: życie po śmierci i tak dalej. Studentom podejmującym kurs teorii ewolucji zawsze radzę, by uważnie strzegli swych poglądów na temat inteligentnego projektu organizmów biologicznych. Porzucenie ich pociąga za sobą szybkie skierowanie się ku naturalizmowi.

Teoria ID, w ramach ruchu ID, jest w zasadzie odmianą argumentu z „Boga ujawniającego się w lukach wiedzy”. Problem leży w tym, że owa postawa polega na ustawicznym wycofywaniu się, gdy „nieredukowalne” struktury zaczną być uznawane za „redukowalne”. Pla-

nich.

toński **Timajos** stanowi bezpośredni argument na rzecz inteligentnego projektu niebios, Ziemi i organizmów biologicznych. Struktura i harmonia niebios czy organizmów wymagają istnienia inteligentnego projektanta. Galileusz, Kepler, Newton i wielu innych sławnych naukowców używało zasadniczo tego samego argumentu. W okresie od Platona do Newtona argument z ID mógł być stosowany do wielkiej różnorodności zjawisk niebieskich i organizmów.

Od czasów Newtona daje się zauważyć uderzający zanik oczywistych przykładów ID. Obecnie Michael Behe musi szczegółowo badać biochemiczne struktury w komórce w poszukiwaniu „nieredukowalnej złożoności” tego rodzaju, z jakim mamy do czynienia w przypadku pułapek na myszy. Jednakże wiele z jego przykładów nigdy nie znajdzie ostatecznego naturalistycznego wyjaśnienia z tego prostego powodu, że ścieżki prowadzące do tych struktur zostały pogrzebane w ciągu dwóch do trzech i pół miliarda lat ewolucji. Pojawi się jednak wiele prawdopodobnych scenariuszy, sugerujących możliwe naturalistyczne drogi przebiegu ewolucji.

Na zajęciach z teorii ewolucji regularnie przytaczam studentom, nie specjalizującym się w biologii, następujący cytat:

Prawdziwą trudnością dla teorii mechanistycznej jest to, że z jednej strony jesteśmy zmuszeni twierdzić, iż plazma zarodkowa jest mechanizmem o ogromnej złożoności i określoności, i – z drugiej – że ten mechanizm, pomimo swojej całkowitej określoności i złożoności, może rozdzielać się i łączyć z innymi podobnymi mechanizmami i może robić to w absolutnie nieograniczonym zakresie, nie zmieniając swojej struktury. Z jednej strony, powinniśmy postulować całkowitą określoność struktury, a z drugiej, jej całkowitą nieokreśloność.⁶

Następnie pytam studentów, co to za struktura, a oni jednogłośnie odpowiadają: DNA. Kolejny akapit brzmi:

⁶ J.S. HALDANE, **Mechanism, Life and Personality. An Examination of the Mechanistic Theory of Life and Mind**, John Murray, London 1914, s. 58.

Nie ma potrzeby dokonywania dalszej analizy. Mechanistyczna teoria dziedziczności jest nie tylko nie udowodniona, ona jest po prostu czymś niemożliwym. Wiąza się z nią takie niedorzeczności, że żadna inteligentna osoba, która w pełni zdaje sobie sprawę ze znaczenia i implikacji tej teorii, nie może przy niej obstawać.⁷

Studenci są zdumieni. Kto to napisał? Autorem jest John Scott Haldane, znany psycholog i ojciec równie znanego ewolucjonisty J.B.S. Haldane'a. Napisał te słowa w 1914 roku.

Wychodząc od pojęcia genów, w pierwszej dekadzie dwudziestego wieku wielu naukowców sądziło, że zjawisko dziedziczności musi być „nieredukowalne”. Problem polegał na tym, że kwasy nukleinowe miały zbyt prostą strukturę, by stanowić materiał dziedziczności, natomiast białka okazywały się z gruntu do tego niedostosowane. Ten podstawowy materiał dziedziczności musiał jednak replikować się w szalenie szybkim tempie (aby to zrobić, powinien mieć prostą strukturę), a następnie przenosić bardzo skomplikowane informacje do organizmu (a więc musi być bardzo złożony). Przez ponad czterdzieści lat wielu naukowców podzielało pogląd J.S. Haldane'a.

Gdyby Michael Behe prowadził badania w 1914 roku, zjawisko dziedziczności prawdopodobnie również znalazłoby się na jego liście układów nieredukowalnie złożonych. DNA okazał się podstawą najbardziej materialistycznego, mechanistycznego systemu dziedziczenia, co przecież przewidywał J.S. Haldane, lecz uważał za niemożliwe. „Nieredukowalnie złożone” zjawisko przyrodnicze stało się częścią współczesnej materialistycznej nauki.

Być może ktoś mógłby mi wytłumaczyć, dlaczego nie widzę ID w organizmach biologicznych. Patrę i patrę, i nie znajduję ID, a to z kolei wzmacnia me skłonności do ateizmu. Mimo to kreacjoniści ID potrafią zobaczyć ID tam, gdzie ja go nie widzę. Jeśli nadprzyrodzony projekt jest tak oczywisty, to dlaczego ja go nie dostrzegam? Przykła-

⁷ HALDANE, *Mechanism...*, s. 58.

dy podawane w *Rhetoric and Public Affairs* (vol. 1, no. 4, czasopiśmie, na którym oparta jest ta książka), poza biologicznymi mechanizmami molekularnymi, o których mówi Behe, wydają się dość ogólnikowe i nieprzekonujące. Zwolennicy ID zadowolają się bezustannym cytowaniem Behe'ego. A przecież można by pomyśleć, że tom poświęcony ID zawiera bardzo wiele solidnych przykładów.

Dembski twierdzi, że argument z ID otwiera nowe perspektywy dla badań. Jego najlepszym przykładem jest na pozór selekcyjnie neutralne DNA, którego ogromna większość niczego nie koduje. W ramach ID naukowiec powinien wychodzić od założenia, że całe DNA jest funkcjonalne (Stwórca nie tworzy niczego, co byłoby bezużyteczne?). Wszyscy rzecznicy ID muszą sprzeciwiać się sformułowanej przez Kimurę teorii neutralnej mutacji/losowego dryfu, a nawet prawie neutralnej teorii ewolucji, której twórczynią jest Tomoko Ohta. Uważam, że tych dwoje wielkich rewolucjonistów wniosło największy wkład do ewolucyjnej biologii od czasów Karola Darwina, nawet jeśli w przypadku ssaków proporcje selekcyjnie neutralnego DNA wahają się od około 95 procent do 80 procent całości.

Możliwe, że Karol Darwin pomógł teoretykom ID, dostarczając im przykładów. Jego książka **On the Various Contrivances by which British and Foreign Orchids are Fertilised by Insects** [O różnych podstępnych sposobach zapylania storczyków brytyjskich i zagranicznych przez owady] jest wypełniona przykładami struktur kwiatów gwarantujących, że owady zostaną obsypane pyłkiem kwiatowym, a następnie oczyszczą się z niego, czego rezultatem będzie krzyżowe zapylenie rośliny tego samego gatunku.⁸ Wiele tych „podstępów” nie tylko przywodzi na myśl pułapkę na myszy, ale cały owadzi system przystosowany do zapylania tylko jednego gatunku storczyka wydaje się mechanizmem „nieredukowalnie złożonym”. Darwin postanowił zbadać te rośliny dokładniej, gdyż botanicy tradycyjnie opisywali je

⁸ Charles DARWIN, **On the Various Contrivances by which British and Foreign Orchids are Fertilised by Insect, and on the Good Effects of Intercrossing**, 2nd ed., John Murray, London 1862.

jako wytwór inteligentnego stwórcy. Oczywiście, Darwin sformułował wyjaśnienia. Opisał te mechanizmy jako „wspaniałe przystosowania”: „Kiedy tę lub inną część uznamy za przystosowaną do pewnego szczególnego celu, nie powinniśmy zakładać, że była ona pierwotnie zawsze utworzona dla tego jedyne go celu. Zwykły bieg zdarzeń wygląda raczej tak, że część, która pierwotnie służyła jednemu celowi, w wyniku powolnych zmian przystosowała się do bardzo wielu odmiennych celów”.⁹

Aby odeprzeć naturalistyczne wyjaśnienia Darwina, ruch ID potrzebuje naukowca specjalizującego się w zagadnieniu zapyłania storczyków. On, z kolei, powinien skontaktować się z zoologiem Dougla sem Gillem (z University of Maryland), ekspertem od owadów zapyłających storczyki.

W 1998 roku Edward Larson i Larry Witham przeprowadzili sondaż w National Academy of Sciences (USA); 95 procent biologów przyznało, że nie wierzy w żadnego celowo projektującego boga. Ogromna większość znanych mi ewolucjonistów nie wierzy w ID. Ja również. Nie dostrzegamy żadnych śladów ID w organizmach biologicznych lub tego, by procesem ewolucji kierowała inteligencja. Projekt istnieje, ale nie jest on inteligentny.

Ze względu na ograniczoną ilość miejsca, podam tylko jedną przyczynę odrzucania przeze mnie teorii ID (choć jest ich o wiele więcej). Inteligentny projektant nie jest wcale taki inteligentny. Poprosiłem Dave'a Raupa i Jacka Sepkopskiego o oszacowanie liczby gatunków kręgowców żyjących u schyłku okresu kredowego, około 70 milionów lat temu. Powiedzieli, że było ich mniej więcej 50 000. Następnie zapytałem, ile żyje obecnie. Odparli, że około 100 000. I rozstrzygające pytanie: ile gatunków kręgowców żyjących 70 milionów lat temu dało początek wszystkim żyjącym obecnie? Odpowiedzieli, że prawdopodobnie mniej niż 20, maksymalnie 25. A więc spośród około 50 000 gatunków, wszystkie poza 25 wymarły. W okresie 70 milionów lat

⁹ DARWIN, *On the Various Contrivances...*, s. 282.

większość gatunków kręgowców, które pojawiły się na Ziemi, również wymarła. Wynalazki rzekomo inteligentnego projektanta charakteryzują się niewielką trwałością.

A co z doborem naturalnym? Nie jest on mechanizmem, nie zachowuje się w żaden sposób, nie ma kształtu, nie jest przyczyną czegokolwiek. Biologowie są bardzo niedbali, jeśli chodzi o ich własny język, taki był również Karol Darwin. Dobór naturalny jest rezultatem bardzo złożonego procesu, który w gruncie rzeczy sprowadza się do dziedziczności, zmian genetycznych, ekologii i demografii. To, co się z tego procesu wyłania, nazywamy doborem naturalnym. Proces ten wyposaża organizmy w adaptacje, które pomagają im przetrwać i rozwijać się. Proces ów w zasadzie prowadzi również do wymierań, kiedy nastąpią dość duże zmiany środowiska. Można odnieść wrażenie, że inteligentny projektant nie ma zielonego pojęcia o zmianach środowiska. Jednakże zjawisko wymierania jest spodziewaną konsekwencją procesu tworzenia adaptacji. *** Jeśli dzięki zmuszonym ćwi-

*** (Przypis recenzenta) Fragment ten wymaga komentarza. Otóż po pierwsze, dobór naturalny (dalej DN) nie jest rezultatem złożonego procesu, tylko sam jest złożonym procesem – myślenie o DN jako skutku jest wynikiem ukrytego myślenia teleologicznego, co w latach 70-tych i 80-tych w ramach debaty o celowości w przyrodzie zostało przedyskutowane i odrzucone, a co być może nie jest znane Provine'owi, jako że dyskusje toczyły się głównie wśród filozofów biologii, a nie wśród biologów ewolucyjnych. Po drugie, proces ten nie wyposaża organizmów w żadne adaptacje – cechy, które w określonym środowisku są adaptacjami, pojawiają się w wyniku zmian mikroewolucyjnych, głównie typu mutacji, u poszczególnych organizmów, zaś proces naturalnej selekcji, będący procesem makroewolucyjnym, powoduje, w wyniku zwiększonej przeżywalności i rozrodu organizmów posiadających cechy o wartości adaptacji, zwiększenie się w populacjach liczby organizmów te adaptacje posiadających i zmniejszenie liczby organizmów tych adaptacji nie posiadających (najczęściej szacuje się to zjawisko obliczając tzw. częstość genów w danej populacji). Krótko mówiąc, organizm wykazujący adaptację ma ją dlatego, że mieli ją rodzice (rodzic), a nie dlatego, że działał DN. Rodzice mieli tę cechę dlatego, że zaszła mutacja (zjawisko mikroewolucyjne), a nie dlatego, że w środowisku działa DN (proces makroewolucyjny). Po trzecie, proces DN do niczego nie prowadzi, nie jest ani ukierunkowany, ani tym bardziej celowy. Jego skutkiem są zmiany w składach populacji, jednak cechuje je zawsze opóźnienie w czasie – kolejne pokolenia organizmów są trochę lepiej zaadaptowane do warunków, w jakich lepiej niż organizmy niezaadaptowane przeżyli i rozmnożyli się ich rodzice. Jeżeli środowisko jest stabilne, to dobrze; jeżeli zmienia się, to może dojść do sytuacji, w której cechy będące u rodziców adaptacją są w kolejnym pokoleniu malaptacją, wobec czego następuje wymieranie. Oznacza to tyle, że wymieranie nie jest konsekwencją „tworzenia” adaptacji, bo te powstają w wyniku zmian

czeniu można wystąpić w Carnegie Hall, to dobór naturalny można pojmować jako żmudny proces demograficzny, którego rezultatem są wymierania.

Naturalizm metodologiczny

Musimy, przede wszystkim, wyjaśnić terminologię. Naturalista „metafizyczny” uważa, że wszystko, co odkryte przez człowieka, należy do sfery przyrodniczej, nie zaś – nadprzyrodzonej. Ten naturalizm nazwę naturalizmem „na każdą pogodę” (A-W – *All-Weather*). Naturalista „metodologiczny” uważa natomiast, że kiedy uprawia naukę, postępuje dokładnie tak jak naturalista „metafizyczny”; biorąc jednak pod uwagę modlitwy, moralne decyzje, wiarę w boga i tak dalej, powrót do nadnaturalizmu jest uzasadniony. To stanowisko będę nazywał naturalizmem „na dobrą pogodę” (F-W – *Fair-Weather*). Kiedy zaczynają się kłopoty (np. czy będę istniał po śmierci?), naturaliści F-W znajdują schronienie w sferze nadprzyrodzonej. Naturaliści A-W muszą wtedy po prostu zacisnąć zęby i stawić czoła trudnym sprawom.

Badacze religijni mają problem. Dzisiejsi naukowcy, w odróżnieniu od naukowców sprzed ponad 150 lat, na ogół patrzą nieprzychylnym okiem na każdą formę aktywności czynnika nadprzyrodzonego w obrębie przyrody. W celu uzyskania akceptacji religijni naukowcy muszą uprawiać naukę bez jakichkolwiek wzmianek o

mikroewolucyjnych, tylko niezależnym od DN wynikiem zmian środowiskowych, które wpływają na procesy makroewolucji. Oczywiście, łatwo powiedzieć, że Provine pisze nie o DN, tylko o jakimś tajemniczym wielopoziomowym procesie, zachodzącym na różnych poziomach jednocześnie. Jednakże nazywanie procesem jednocześnie zmian poziomu molekularnego (genetycznych) i zmian poziomu ekologicznego, zupełnie od siebie niezależnych, o zupełnie różnych mechanizmach i ogromnie różnej złożoności systemowej, jest najdelikatniej to nazywając, nieporozumieniem – i w dodatku skutkiem tego *procesu* miałyby być DN. Sądzę więc, że Provine ma na myśli jednak naturalną selekcję jako proces i mechanizm powodujący zmiany w częstości genów w populacjach, tyle że formułuje to dosyć swobodnie – i takiej interpretacji dotyczą moje uwagi.

Bogu czy religii. By ominąć te przeszkody, wielu naukowców religijnych wybiera naturalizm F-W. Na gruncie nauki naturaliści F-W i A-W są nie do odróżnienia.

Naturaliści F-W nie chcą znaleźć się w sytuacji, kiedy znajdują jakieś świadectwo na rzecz ID, a potem będą musieli się z tego wycofać. Chętnie też unikają wnioskowania o jakimś konkretnym bogu na podstawie ID w przyrodzie – dla zwolenników ID jest to temat krępujący. Dodatkową korzyścią jest dla nich ucieczka od miana „kreacjonistów”. Problem „Boga ujawniającego się w lukach wiedzy” zniknął. Jak widać, zalet naturalizmu F-W jest wiele.

Jednak zalety naturalizmu F-W nie powinny nam całkowicie przesłaniać jego wad. Stosowany przez ogromną większość ludzi na całym świecie argument z ID odchodzi w zapomnienie. Rezygnacja z niego jest wielkim ciosem dla poglądów religijnych.

Czy istnieje jakieś wyjście? Oczywiście. Naturaliści F-W wyrzekają się argumentu z ID. Nauka jest nauką. Naturaliści F-W mogą jednak boga lub celowość odkryć inną drogą, na przykład czytając religijne teksty, takie jak Biblia czy Chuang Tsu, osobiście doświadczając boga, wierząc w autorytet innych lub używając zawilego akademickiego argumentu na istnienie boga. Naturaliści F-W, którzy wierzą w boga, mogą w tajemniczy sposób wykrywać jego twory w przyrodzie. To tak, jakby można było zarazem zjeść ciastko i je mieć. Trudno uznać, by przyjmowanie ID i nie przyjmowanie ID było stanowiskiem spójnym.

Inny ważny problem związany z naturalizmem F-W polega na tym, że jest on po prostu starym naturalizmem A-W. Wszystko, do czego ma zastosowanie naturalizm A-W, podpada również pod naturalizm F-W. Rozważmy następującą kwestię: czy Maryja urodziła Jezusa jako dziewica? Naturaliści A-W odpowiedzą: „Nie, ssaki nie rozmnażają się przez dzieworództwo, a nawet gdyby tak się rozmnażały, potomstwo byłoby tej samej płci. Przeprowadźmy test na ojcostwo i dowiedzmy się, kto naprawdę był ojcem”. Naturaliści F-W mówią dokładnie to samo! Pójdźmy dalej: jak możemy wytłumaczyć istnienie

bardzo religijnych ludzi? Naturaliści A-W powiedzą: „Prawdopodobnie religijne osoby dorastały słysząc każdego dnia o bogu. Myślą, że bóg przemawia do nich, możliwe też, że ludzie mają wrodzoną potrzebę boga i tak dalej”. I znów naturaliści F-W powiedzą to samo.

Naturaliści F-W mogą również wysunąć argument, że wydarzyło się kilka lub wiele cudów. Naturalista A-W powie wtedy do naturalisty F-W: „Proszę, nie nazywaj siebie naturalistą, ponieważ już nawet nie udajesz, że wierzysz w naturalizm”. Nic dziwnego, że sympatyzuję z teoretykami ID. Jeśli mają rację, to wierzenia ogromnej większości ludzi na Ziemi staną się uzasadnione. Jeśli zaś rację mają naturaliści F-W, wtedy ogromna większość ludzi okaże się najzwyczajniej oszukana, wliczając w to najważniejsze postacie z wielkich tekstów religijnych. Rzecznicy ID mają morze poparcia, natomiast rzecznicy naturalizmu F-W mogą cieszyć się poparciem wyłącznie pewnych wnikliwych studentów i profesorów.

Stephen Jay Gould i zasada NOMA

Steve Gould i ja zostaliśmy przyjaciółmi, odkąd spotkaliśmy się na konferencji na temat syntezy ewolucyjnej, zorganizowanej przez Ernsta Mayra w maju 1974 roku. Gould bardzo chwalił moją pracę z zakresu historii współczesnej biologii ewolucyjnej. Z kolei ja od dawna podziwiałem jego pracę naukową i byłem bardzo zirytowany faktem, że National Academy of Sciences tak bardzo ociąga się z wysłaniem mu zaproszenia do członkostwa. Był przewodniczącym American Association for the Advancement of Science (AAAS). Jestem również przekonany, że był bez porównania najbardziej wpływowym i powszechnie znanym historykiem nauki na świecie – mimo że większości z moich kolegów historyków nie podoba się taki punkt widzenia. Jego popularne eseje są międzynarodowym skarbem.

Jednakże na polu nauki i religii staliśmy na przeciwnych biegach. W książce z 1999 roku, **Skąły wieków. Nauka i religia w pełni**

życia, Gould ogłosił swą zasadę NOMA.¹⁰ Zarówno nauka, jak i religia mają swoje własne sfery wpływów, które wzajemnie na siebie nie zachodzą. Innymi słowy, nauka i religia powinny zawsze być z dala od siebie, w ten sposób wszystkie sprzeczności między nimi zostaną wyeliminowane i będziemy żyli wszyscy razem w wielkiej harmonii. Według Goulda przyczyną problemów związanych z relacją nauki i religii jest niemal zawsze naruszenie zasady NOMA. Prawie wszyscy zgadzają się, że wielka harmonia w społeczeństwie należy do najwyższych naszych celów.

Jednym z ulubionych celów ataków Goulda było przekonanie o istnieniu inteligentnego projektu organizmów biologicznych. Rzecznicy teorii ID otwarcie sprzeniewierają się zasadzie NOMA. Tak oto za jednym zamachem Gould odrzucił pogląd, za którym opowiada się jakieś 90 procent ludzkiej populacji na naszej planecie. Sam, oczywiście, zgadzam się z Gouldem w sprawie inteligentnego projektu organizmów, sadzę jednak, że konflikt między nauką a religią jest czymś rzeczywistym. Rozwiązaniem Goulda było stworzenie zasady NOMA w nadziei na zapewnienie harmonii. Osobiście wolę spojrzeć na prawdziwy konflikt z góry i tą drogą dążyć do bardziej harmonijnych relacji społecznych.

Największy problem polega na tym, że zasada NOMA toleruje tylko niektóre rodzaje religii. W ten sposób prawie wszystkie religie świata musiałyby zrezygnować z najbardziej istotnych części swych własnych systemów wierzeń. Według Goulda dobrze jest wierzyć, że Bóg stworzył wszystkie stworzenia zgodnie z prawami nauki, lecz to jest w zasadzie deizm, który w czasach Izaaka Newtona uważano za pogląd ateistyczny.

Gould określa swe osobiste stanowisko jako „agnostyczne”, które – stosownie do zasady NOMA – jest stanowiskiem pojedynczym. Czy jednak traktował on swe własne naukowe teorie w podobny, agnostyczny sposób? Czy mówił on, że jest agnostyczny w stosunku

¹⁰ Stephen Jay GOULD, *Skąły wieków. Nauka i religia w pełni życia*, przeł. Jacek Bieroń, Zysk i S-ka, Poznań 2002.

do pojęcia przerywanej równowagi, jednej ze swoich ulubionych teorii? Nie, po przeanalizowaniu świadectw empirycznych z bardzo długiego okresu zauważył, że jego teoria jest dobrą pierwszą intuicją, hipotezą wyjściową. Przyjmujesz teorię, ale jako dobry naukowiec jesteś przygotowany na zmianę własnych zapatrywań, kiedy pojawią się świadectwa im przeczące. To dlatego traktuję agnostycyzm jako swego rodzaju wykręt. Ateizm jest mocną hipotezą wyjściową, ale powinniśmy go odrzucić, gdy świadectwo na rzecz istnienia boga będzie jednoznaczne. Gould, Thomas Henry Huxley (twórca tego terminu) i Karol Darwin uważali siebie za agnostyków, chociaż nie byli wierni agnostycyzmowi zastosowanemu do koncepcji doboru naturalnego. Gould zdawał się twierdzić, że religia jest dobra dopóty, dopóki nie daje się odróżnić od ateizmu w świecie przyrody. Mimo to Gould przez wiele lat występował przeciwko kreacjonistom. Napisał nawet artykuł wstępny w magazynie *Science*, oficjalnym czasopiśmie AAAS, w którym odniósł się do decyzji Szkolnej Rady Edukacji stanu Kansas z 1999 roku o usunięciu teorii makroewolucji ze stanowych testów egzaminacyjnych.

W **Skalach wieków** stanowisko Goulda wobec kreacjonistów młodej Ziemi jest niemal całkowicie nietolerancyjne. NOMA, zasada, która niesie ze sobą takie wartości jak poszanowanie, miłość, prostota, humanitaryzm, racjonalność, prowadzi Goulda do lekceważenia i uwłaczania połowie populacji Stanów Zjednoczonych. Mianuje on Karola Darwina największym rzecznikiem zasady NOMA. Bardzo długo walczył przeciwko naukowcom, którzy chcieliby świat wartości moralnych rozciągnąć na świat przyrody: „Jeden z najsmutniejszych rozdziałów w całej historii nauki stanowi nadużywanie danych w celu uzasadnienia domniemych moralnych i socjalnych konsekwencji biologicznego determinizmu, twierdzenia, że nierówności opartych na rasie, płci lub przynależności społecznej, nie da się zmienić, ponieważ odzwierciedlają one naturalne, genetyczne uwarunkowania”.¹¹

¹¹ GOULD, *Skaly wieków...*, s. 122.

Jednakże w **O pochodzeniu człowieka** Darwin obszernie pisze, że zjawiska społeczne i moralne podlegają procesowi doboru naturalnego, i analizował również dziedziczne różnice psychiczne pomiędzy mężczyznami i kobietami oraz różnice między rasami.¹² Był on o wiele większym zwolennikiem dziedziczności w odniesieniu do ludzkich zachowań społecznych niż E.O. Wilson, częsty cel przytyków Goulda. Darwin dość wyraźnie naruszał zasadę NOMA. Fakt ten martwił Goulda, aczkolwiek w jego mniemaniu Darwin był zwolennikiem NOMA.

Mimo tych poważnych różnic w zapatrywaniach na naukę i religię, pozostaliśmy ze Steve'em przyjaciółmi. A co być może najważniejsze, zgadzaliśmy się w kwestii potrzeby bardziej ludzkiego, życzliwego społeczeństwa. Gould chciał się pozbyć wielu problemów dzięki zasadzie NOMA, ja natomiast wybrałem drogę rozpoznawania konfliktów między ludźmi oraz zbiorowy wysiłek mający na celu wypracowanie bardziej przyjaznego otoczenia, w którym życie nie traciłoby niczego ze swych uroków.

Pedagogika w nauczaniu teorii ewolucji

W 1999 roku Szkolna Rada Edukacji stanu Kansas podjęła decyzję o usunięciu teorii makroewolucji ze stanowych testów egzaminacyjnych i dała lokalnym zarządom, prowadzącym nadzór nad szkołami, prawo do decydowania, czy makroewolucja będzie przedmiotem wykładanym w szkołach okręgowych. Ewolucjoniści dysponują serwerem pocztowym, zwanym EvolDir.¹³ Ponad 90 procent zamieszczonych tam ogłoszeń to oferty pracy. Decyzja Szkolnej Rady Edukacji stanu Kansas wywołała na EvolDir falę szyderczych komentarzy. Sam przesłałem wiadomość następującej treści:

¹² Karol DARWIN, **O pochodzeniu człowieka**, przeł. Stanisław Panek, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1959.

¹³ <http://life.biology.mcmaster.ca/~brian/evoldir.html>.

Szanowni członkowie EvolDir,

Decyzja Szkolnej Rady Edukacji stanu Kansas jest prawdziwym darem dla nauczycieli biologii ewolucyjnej. Wreszcie zaczęliśmy rozmawiać o uwzględnieniu wszystkich uczniów na lekcjach biologii w szkołach średnich, zamiast ograniczać dyskusję wyłącznie do zagadnienia ewolucji naturalistycznej.

W społeczeństwie USA niemal 50 procent to kreacjoniści młodej Ziemi. Ogromna większość osób będących zwolennikami teorii ewolucji przez dziedziczenie wierzy, że procesem tym kieruje Bóg i że prawdziwa jest jedna z wersji „teorii projektu”. W innych krajach istnieją dość liczne mniejszości, które żywią podobne poglądy. Czy naprawdę naszym celem może być uniemożliwianie uczniom z takimi poglądami uczciwego uczestnictwa w dyskusji na temat ewolucji na lekcjach biologii? Czy rzeczywiście wierzymy w to, że uczniowie zostaną przekonani do teorii ewolucji, gdy będziemy ich powstrzymywać od mówienia o ich własnych niepokojach dotyczących ewolucji?

Mamy już pełną kontrolę nad treścią teorii ewolucji w podręcznikach biologii dla szkół średnich. Nauczyciele zakazują uczniom na zajęciach uczciwej dyskusji na temat ewolucji. Co więcej, grono pedagogiczne jest do tego zachęcane przez National Academy of Sciences, National Center of Science Education (nasze ciało nadzorcze) i American Civil Liberties Union.¹⁴

W rezultacie studenci prawdopodobnie uważają teorię ewolucji za najnudniejszy temat na zajęciach z biologii. A przecież część zajęć poświęcona teorii ewolucji mogłaby być najbardziej pasjonująca, przyjemna i inspirująca.

„Nauczanie” kreacjonizmu czy teorii projektu jest całkowicie niepotrzebne i być może nielegalne w Stanach Zjednoczonych. Uczniowie będą poruszać wszystkie kwestie związane z teorią

¹⁴ Por. „Teaching About Evolution and the Nature of Science”, <http://www.nap.edu/read/ingroom/books/evolution98/>; http://fp.bio.utk.edu/darwin/NAS_guidebook/provine_1.html.

ewolucji, jeśli zostaną do tego zaproszeni, a nie gaszeni. W Stanach Zjednoczonych i prawdopodobnie gdzie indziej w takich dyskusjach nie ma niczego bezprawnego. Uczniowie nigdy nie zapomną części zajęć dotyczącej teorii ewolucji i będą pamiętać o niej przez lata, a być może nawet przez całe życie.

Moja wypowiedź uzyskała niewielkie poparcie na stronie EvolDir, ukazało się natomiast kilka negatywnych komentarzy, pewne przesłano mi tylko prywatnie. Wielu ewolucjonistów było przerażonych moją propozycją, chociaż część wyrażała poparcie.

Eugene Garver wysunął w niniejszym tomie [**Darwinism, Design and Public Education**] argument na rzecz nie zapoznawania uczniów z teorią ID czy kreacjonizmem na zajęciach z teorii ewolucji. Być może prowadził on zajęcia dotyczące tej materii i odkrył, że powstrzymanie większości studentów od udziału w nich jest dobrym podejściem. Jeśli miałbym prowadzić zajęcia zgodnie z jego wyobrażeniami, natychmiast bym zrezygnował. Bez udziału uczniów, bez brania pod uwagę ich własnych poglądów i przyjmowania dotkliwej (choć dyktowanej osobistymi przekonaniem) krytyki, nauczanie jest pozbawione sensu. Przekazywanie wiedzy jest nudne. W takim wypadku lepiej dać uczniom książki.

Nauczałem teorii ewolucji wszędzie, począwszy od gimnazjum (przez dwa lata), liceum (dziewięć liceów w północnej części stanu Nowy Jork), a skończywszy na poziomie uczelni wyższej, studiów podyplomowych czy letnim uniwersytecie dla dorosłych. W każdym przypadku uczniowie świetnie się bawili, dzieląc i krytykując poglądy lub świadectwa, dotyczące teorii ewolucji. Nawet w ramach 400-godzinnego kursu cotygodniowe sekcje, liczące nie więcej niż 20 godzin, dają studentom okazję do poważnych dyskusji. Sądzę, że dużo uczymy się na temat biologii ewolucyjnej, od teorii Darwina do koncepcji współczesnych, i mamy z tego wiele radości. Każdy, kto prezentuje odmienny punkt widzenia, jest mile widziany. Celem nie jest napełnienie uczniowskiej mózgowicy tym wszystkim, co obecnie

uważa się na temat biologii ewolucyjnej, ale to, by zainteresować ucznia problematyką ewolucyjną na całe życie. Pozwolę sobie przedstawić złożoność zajęć w liceum.

Zajęcia z biologii w małym liceum zaczynają się od części poświęconej teorii ewolucji. Nauczyciel postępuje wedle rad Garvera. Uczniowie będący Świadcami Jehowy wiedzą znacznie więcej na temat ewolucji niż ich rówieśnicy i są pewni, że ona nie miała miejsca. Świadkowie zaczynają myśleć nad ewolucją w bardzo wczesnym wieku. Na zajęciach są już gotowi, by o niej rozmawiać. Dokładnie tak, jak podejrzewali, nauczyciel stara się im zamknąć usta. Twierdzi, że najpierw muszą się nauczyć teorii ewolucji w tej postaci, jaką się wyklada w podręczniku, zatwierdzonym przez naukowców i National Academy of Sciences. Mogą wierzyć w cokolwiek chcą, ale muszą zapoznać się z ogólnie przyjętą wiedzą. A ogólnie przyjętą wiedzą są pewne, ale nudne informacje o biologii ewolucyjnej, przedstawiane w podręczniku. Następne zajęcia biologii tracą to radosne podniecenie, któremu sprzyja wolna dyskusja na temat ewolucji. Na jaw wychodzi niesprawiedliwość.

Przypatrzmy się innemu podejściu. Nauczyciel sądzi, że teoria ewolucji należy do ważnych tematów – według niego wszyscy uczniowie powinni być nią zainteresowani. Wszystkie prezentowane stanowiska są przedmiotem dyskusji i krytyki. Świadkowie Jehowy przedstawiają swoje argumenty przeciwko teorii ewolucji. Do dyskusji przyłączają się ewolucjoniści, którzy wierzą, że Bóg kieruje procesem ewolucji, uczniowie opowiadający się za naturalizmem oraz osoby żywiące inne poglądy. Wtedy nauczyciel mówi: „Jak dotąd, toczona przez was dyskusja przebiega prawidłowo. Teraz udajcie się do pracowni komputerowej i wyszukajcie w Internecie więcej informacji na temat ewolucji, by odpowiednio przygotować się do jutrzejszych zajęć” – poświęconych tematowi doboru naturalnego, pojęcia gatunku, rozmieszczenia geograficznego, losowego rozprzestrzeniania się genów lub jakimkolwiek innemu tematowi, który zaproponuje nauczyciel. Uczniowie są zachwyceni, ponieważ zostają wysłuchani i

potraktowani poważnie. Uczniowie, będący zwolennikami kreacjonizmu, mogą iść do domu i powiedzieć mamie i tacie: „Szkoda, że nie widzieliście, jak dziś dołożyłem ewolucjonistom”. Żadni rodzice nie będą rozczarowani, jeśli ich dzieci będą stwarzać innym i sobie okazję do rozmowy i uczestnictwa.

Dopuszczając wszystkich uczniów do udziału w dyskusjach, sprawiamy, że analizowanie teorii ewolucji na zajęciach w liceum przestaje być czynnością niebezpieczną. Przez ponad 30 lat niejedynemu rodzicowi miały zastrzeżenia do tego podejścia. Jednak zajęcia są fascynujące, a uczniowie i nauczyciele liceów przesyłają wyrazy wdzięczności.

Rozważanie sposobów zapobiegania uczestnictwu młodzieży w pewnych zajęciach, przy równoczesnym faworyzowaniu innych, jest dogłębnie niesprawiedliwe. Wiele stanów sugeruje trzymanie kreacjonistów z dala od dyskusji na lekcjach biologii. Wyżej wspomniana broszura National Academy of Sciences daje wskazówki, jak to robić. Ale postrzeganie połowy lub więcej swoich uczniów jako „wrogów” jest upiorne.

Kreacjoniści będą musieli bardziej stanowczo głosić swoje poglądy. Podtrzymuję swoje poparcie dla tych, którzy chcieliby, aby ich głos został wysłuchany na zajęciach biologii. Będę popierał starania mające na celu ograniczenie nauczania biologii ewolucyjnej dopóty, dopóki ewolucjoniści nie zachęcą uczniów do udziału w dyskusjach. Pomysł American Civil Liberties Union, by współpracować z biologami ewolucyjnymi w celu ograniczenia wolności słowa większości licealistów w tym kraju, jest groteskowy.



William B. Provine

Klasyfikacja stanowisk kreacjonistycznych



Kazimierz Jodkowski

Klasyfikacja stanowisk kreacjonistycznych *

Według powszechnych przekonań istnieje tylko jedno stanowisko kreacjonistyczne. Kreacjonistą według tego przekonania jest ktoś, kto odrzuca teorię ewolucji, kto ze względów religijnych (najczęściej „sekciarskich”, tzn. wyznawanych przez mniejszościowe wyznania, głównie protestanckie) „nie wierzy w Darwina”, kto dosłownie traktuje znajdujący w Biblii opis stworzenia świata, a w Ameryce próbuje nawet zastąpić w programach szkolnych nauczanie ewolucjonizmu przez nauczanie kreacjonizmu. Kreacjonizm tak rozumiany jest poglądem dziwnym, wstecznym, nienaukowym, a kreacjoniści myślą naukę z religią i właściwie nie wiadomo, czego chcą. Bo czego można nauczać na proponowanych przez nich lekcjach kreacjonizmu – ciągle powtarzać, że Bóg stworzył świat i życie? ¹

Przy bliższym jednak przyjrzeniu się ruchowi kreacjonistycznemu okazuje się, że istnieje w nim wiele stanowisk i poglądów, często nawet wzajemnie, co do pewnych twierdzeń, sprzecznych. A także – że kreacjoniści różnych orientacji niejednokrotnie równie zaciekle zwalczają się wzajemnie, co krytykują ewolucjonizm. Niektóre z tych

* Recenzent: Zbysław MUSZYŃSKI, Zakład Logiki i Metodologii Nauk UMCS, Lublin.

¹ „Założmy jednak, że zamierzamy nauczać kreacjonizmu. Co będzie przedmiotem nauczania? Jedynie to, że Stwórca powołał do istnienia gotowy wszechświat i wszystkie gatunki? Tylko tyle? Nic więcej? Żadnych szczegółów?” (Isaak ASIMOV, **Błądzący umysł**, Pandora, Łódź 1995, s. 26).

orientacji są wyraźnie nazywane i identyfikowane przez samych kreacjonistów lub ich krytyków, ale tylko niektóre. Najczęściej spotykane określenia to kreacjonizm biblijny i kreacjonizm naukowy oraz kreacjonizm starej i młodej Ziemi. Różnic istnieje jednak dużo więcej i można pokusić się o ich klasyfikację, a jeśli to niemożliwe, to przynajmniej o uporządkowanie. Próby takie są nieliczne w literaturze przedmiotu. Poniżej omówię kilka najbardziej znanych, wskazując na ich wady lub niekompletny charakter, aby zakończyć własną klasyfikacją wolną od wspomnianych wad. Zarzut niekompletności do pewnego stopnia jest jednak arbitralny, trzeba bowiem zdecydować się, co się rozumie przez kreacjonizm. W poniższych analizach przyjmę rozumienie najszersze, etymologiczne – kreacjonizm to pogląd, że co najmniej życie i człowiek, a może także Wszechświat, są wynikiem stworzenia przez wcześniej istniejącą inteligencję. Tak rozumiany kreacjonizm może, ale nie musi, być niezgodny z ewolucjonizmem, czyli poglądem o wspólnocie pochodzenia (istniejące obecnie formy życia pochodzą od wspólnego przodka bądź – jak niektórzy chcą od niedawna² – od grupy wspólnych przodków).

Podział Millarda J. Ericksona³

Erickson wyróżnił pięć stanowisk, dotyczących pochodzenia życia, z których cztery mają charakter kreacjonistyczny w określonym powyżej sensie.

² Por. Carl WOESE, „A New Biology for a New Century”, *Microbiology and Molecular Biology Reviews* June 2004 (za: Freeman DYSON, „The Darwinian Interlude”, *Technology Review* February 4, 2005; <http://www.technologyreview.com/articles/05/03/issue/magaphone.asp?trk=nl>).

³ Millard J. ERICKSON, *Christian Theology*, Baker, Grand Rapids, MI 1985, s. 478-484 (tłum. polskie: Millard J. ERICKSON, „Pięć modeli pochodzenia człowieka”, *Na Początku...* 1997, nr 6 (87), s. 125-132).

A. Stanowiska

a) Ewolucjonizm naturalistyczny

Jest to stanowisko niekreacjonistyczne. Wyjaśnia ono pochodzenia człowieka, jak też innych form życia, bez odwoływania się do czynnika nadprzyrodzonego. Wszystko, co istnieje, jest wynikiem działania procesów przyrodniczych, bez ingerencji istoty boskiej. Procesy przyrodnicze mają charakter przypadkowy, przynajmniej do powstania życia. Od tego momentu działa deterministycznie dobór naturalny, który spośród rozmaitych mutacji, pożytecznych, szkodliwych i neutralnych, wyławia te, które umożliwiają organizmowi przetrwanie. Organizmy żywe są niezwykle skomplikowane i zdolne do licznych czynności, ale nie dlatego, że zaplanował je i stworzył ktoś rozumny.

b) Deistyczny ewolucjonizm

Jest to pogląd kreacjonistyczny najmniej odbiegający od przyjmowanego w nauce ewolucjonizmu naturalistycznego. Bóg stworzył pierwszą materię nadając jej prawa, ale potem wycofał się z aktywnej działalności w świecie. W tym ujęciu można mówić, że Bóg jest stwórcą wszystkiego, ale tylko pośrednio, za pośrednictwem tzw. przyczyn wtórnych. Bóg jest tu przyczyną pierwszą, ostateczną, a ewolucja jest narzędziem. Deistyczny ewolucjonizm, za wyjątkiem poglądu o samym początku istnienia materii, jest identyczny z naturalistycznym ewolucjonizmem. Zaprzecza bowiem, by w trakcie procesu ewolucyjnego Bóg bezpośrednio działał, zmieniając jego naturalny kierunek.

Erickson jako jeden z nielicznych wypowiada niezwykle trafną tezę, że ewolucjonizm deistyczny jest najlepszym sposobem opisania tego, co powszechnie (i błędnie) nazywa się ewolucjonizmem teistycznym (bądź – dodajmy określenie występujące w polskiej literaturze przedmiotu – kreacjonizmem ewolucyjnym).

c) Teistyczny ewolucjonizm

Ta odmiana kreacjonizmu różni się od poprzedniej tym, że oprócz pierwotnej bezpośredniej aktywności Boga dopuszcza także okazjnie jego interwencje w późniejszym okresie. Działał on albo modyfikująco – używając istniejącego już materiału, albo tworząc coś na nowo, na przykład ludzką duszę. Teistyczny ewolucjonizm programowo nie sprzeciwia się danym osiągnięty w naukach przyrodniczych. W pełni zgadza się z poglądem, że fizyczny wymiar człowieka, jego ciało, powstało w procesie ewolucyjnym.

d) Kreacjonizm progresywny

Ta forma kreacjonizmu wprowadza więcej elementów bezpośrednio aktywności Boga. Nie wyklucza działania ewolucji, ale uważa, że proces ewolucyjny nie jest w stanie utworzyć całego bogactwa form życia. Bóg musiał od czasu do czasu działać bezpośrednio w przyrodzie: albo modyfikująco, albo tworząc na nowo pewne cechy, organy czy nawet całe organizmy. W ten ostatni sposób, czyli *de novo*, powstał człowiek – zarówno jego natura fizyczna, jak i duchowa. Ale wiele innych gatunków mogło powstać ewolucyjnie z pierwotnych rodzajów (w biblijnym, odmiennym od naukowego sensie słowa „rodzaj”), bowiem „dzień” z biblijnego opisu stworzenia można rozumieć jako odnoszący się do długich okresów czasu.

e) Kreacjonizm typu *fiat*

Według tej, najbardziej skrajnej postaci kreacjonizmu, Bóg w krótkim czasie (np. tygodnia) działając bezpośrednio doprowadził do zaistnienia niemal wszystkiego, co istnieje obecnie. Nowe gatunki powstały nie jako modyfikacje już wcześniej istniejących, ale były specjalnie stworzone przez Boga. Każdy gatunek jest całkowicie odrębny od innych. Kreacjonizm typu *fiat* jest najbardziej zgodny z dosłownym odczytaniem biblijnego opisu stworzenia, ale najmniej – z dostępnym materiałem naukowym.

B. Wady podziału

Podstawową wadą podziału Ericksona jest brak rozróżnienia kreacjonizmu biblijnego i naukowego. Wprawdzie niektórzy antykreacjoniści uważają, że rozróżnienie to jest fikcyjne, czyli że wszyscy kreacjoniści to kreacjoniści biblijni, tylko niektórzy się do tego nie przyznają, ale poglądu tego nie da się utrzymać. Rozróżnienie to można przeprowadzić na gruncie metodologicznym, odwołując się do odmiennych sposobów uzasadniania twierdzeń, w związku z czym nie ma podstaw, by nie wierzyć w tej sprawie kreacjonistom.

Drugą wadą podziału Ericksona jest brak rozróżnienia na kreacjonizm starej i młodej Ziemi. Erickson utożsamia ten pierwszy z kreacjonizmem progresywnym, a drugi z kreacjonizmem typu *fiat*, ale utożsamienie to nie jest żadną koniecznością i niezgodne jest z faktycznym występowaniem takich odmian kreacjonizmu, według których Wszechświat i Ziemia są stare, ale Bóg działał w sensie *fiat*. Sam Ericson zresztą wprowadza zamieszanie do swojego podziału twierdząc, że wg progresywnego kreacjonizmu akty stwórcze Boga miały też czasami charakter *fiat*.⁴

Klasyfikacja Eugenie Scott i Donalda Wise'a

Oboje tych autorów do przeprowadzenia klasyfikacji wybierało stopniowalne cechy: Scott – stopień dosłownej interpretacji biblijnego opisu stworzenia,⁵ natomiast Wise – łącznie dosłowność interpretacji oraz stopień sprawowanej przez Boga kontroli we Wszechświecie.⁶

⁴ Por. Stephen E. JONES, „Komentarz do typologii Ericksona”, *Na Początku...* 1997, nr 6 (87), s. 132-135.

⁵ Por. Eugenie C. SCOTT, „The Creation/Evolution Continuum”, *National Center for Science Education Reports* 1999, vol. 19, no. 4, s. 16-17, 23-25, http://www.natcensci.ed.org/resources/articles/1593_the_creationevolution_continu_12_7_2000.asp (16 kwietnia 2006).

⁶ Por. Donald U. WISE, „Creationism's Propaganda Assault on Deep Time and Evolution”, *Journal of Geoscience Education* 2001, vol. 49, no. 1, s. 30-35.

Obie klasyfikacje są zbieżne i można potraktować je łącznie w postaci słupka stanowisk, w którym z góry na dół maleje stopień zaangażowania po stronie Biblii, natomiast rośnie stopień zaangażowania po stronie nauki:

- płaskoziemcy
- geocentryści
- kreacjoniści młodej Ziemi
- kreacjoniści starej Ziemi
 - kreacjoniści teorii luki czasowej
 - kreacjoniści konkordyzmu
 - progresywni kreacjoniści
 - kreacjoniści teorii inteligentnego projektu
- kreacjoniści ewolucyjni
- teistyczni ewolucjoniści
- materialistyczni ewolucjoniści

A. Stanowiska

a) Płaskoziemcy i geocentryści

Obie te kategorie występują jedynie w klasyfikacji Eugenie C. Scott, Wise zaczyna swą klasyfikację od kreacjonistów młodej Ziemi. Scott uważa członków Towarzystwa Płaskiej Ziemi za zwolenników najbardziej skrajnej biblijnej literalistycznej teologii i zapewnia, że przewodniczący tego towarzystwa traktuje swoje poglądy bardzo poważnie. Ta opinia jest, niestety, niewiarygodna. Scott niepotrzebnie wmawia swoim czytelnikom istnienie dzisiaj towarzystwa płaskoziemców jako czegoś więcej niż organizacji złożonej z kawalarzy, bo obniża to rangę jej publikacji. Nie ulega wątpliwości, że w starożytnych kulturach Mezopotamii i Egiptu wierzono w płaską Ziemię,

ale dyskusyjne już jest, czy ten pogląd jest wyrażony w Biblii.⁷ W każdym razie już w starożytności powszechnie wierzono w kulistą Ziemię. Wiara w płaską Ziemię w średniowieczu jest mitem, a co dopiero w czasach nowożytnych czy współczesnych.⁸

W przeciwieństwie do płaskoziemców geocentryści są zjawiskiem realnym we współczesnych ruchu kreacjonistycznym. Występują jednak w „śladowych ilościach”. Sama Eugenie Scott nie była w stanie podać ani jednej ich publikacji.⁹ Najbardziej znanym dzisiaj geocentrystą jest dr Gerardus Bouw, profesor na Wydziale Matematyki i Nauk Komputerowych Baldwin-Wallace College w Berei, w stanie Ohio.¹⁰ Stopień doktora astronomii zdobył na dobrym amerykańskim uniwersytecie, Case Western Reserve University, nie można więc powiedzieć, że jego geocentryzm jest wynikiem nieuctwa. Bouw jest założycielem i dyrektorem Stowarzyszenia Biblijnej Astronomii oraz redaktorem czasopisma *Biblical Astronomer*. Aby odróżnić swoje poglądy od starożytnego geocentryzmu, Bouw ukuł nowy termin – geocentryczność.¹¹ Współcześni geocentryści oprócz argumentów biblij-

⁷ Por. dla przykładu: Paul H. SEELY, „The geographic meaning of ‘Earth’ and ‘Seas’ in Genesis 1:10”, *Westminster Theological Journal* 1997, vol. 59, no. 2, s. 231-256; James Patrick HOLDING, „Is the ‘erets (earth) flat? Equivocal language in the geography of Genesis 1 and the Old Testament: a response to Paul H. Seely”, *Creation Ex Nihilo Technical Journal* 2000, vol. 14, no. 3, s. 51-54; Paul H. SEELY, „Is the ‘erets (earth) flat?”, *Creation Ex Nihilo Technical Journal* 2001, vol. 15, no. 2, s. 52-53 (odpowiedź Holdinga tamże, s. 53); Paul H. SEELY, „Is the word ‘earth’ (‘eretz) equivocal?”, *TJ* 2002, vol. 16, no. 2, s. 73-76 (odpowiedź Holdinga tamże, s. 76-79).

⁸ Z mitem tym rozprawił się Jeffrey Burton RUSSELL, **Inventing the Flat Earth: Columbus and Modern Historians**, Praeger Paperback, Westport 1997. Thomas Kuhn (**Przewrót kopernikański**, PWN, Warszawa 1966, s. 166-167) podaje nazwiska jedynych dwóch autorów, którzy sprzeciwiali się idei kulistości Ziemi. Jednym był Laktancjusz, żyjący na początku IV stulecia, a drugim – aleksandryjski mnich Kosmas, z połowy VI wieku. A więc płaskoziemcy byli wyjątkami nawet na przełomie starożytności i wczesnego średniowiecza.

⁹ Dokładniej: w tekście głównym wymienia publikację Kaufmann 1985, ale w bibliografii brak tej pozycji.

¹⁰ <http://homepages.bw.edu/~gbouw/>

¹¹ Por. Gerardus D. BOUW, **Geocentricity**, Association for Biblical Astronomy, Cleveland 1992. Kreacjonistyczną krytykę poglądów Bouwa por. w artykule Danny’ego R. FAULKNERA,

nych, które odgrywają dla nich pierwszorzędą rolę, odwołują się też do eksperymentów nieznanymi w starożytności, jak eksperyment Michelsona-Morleya, Sagnaca, Michelsona-Gale'a czy tzw. niepowodzenie Airy'ego.

b) Kreacjonizm młodej Ziemi

Kreacjoniści młodej Ziemi w ujęciu Scott i Wise'a to kreacjoniści typu *fiat* wg podziału Ericsona.

c) Odmiany kreacjonizmu starej Ziemi

Wg Eugenie C. Scott i Donalda Wise'a kreacjonizm starej Ziemi występuje w kilku odmianach. Najbardziej biblijną odmianą jest kreacjonizm teorii luki czasowej. Według tej teorii między stworzeniem nieba i ziemi, o czym mówi pierwszy wiersz Księgi Rodzaju, a tym, o czym mówi wiersz drugi („ziemia była bezładem i pustkowiem: ciemność nad powierzchnią bezmiaru wód”) musiała zaistnieć długa luka czasowa, w trakcie której miał miejsce bunt części aniołów pod wodzą Lucyfera. Wojna z buntownikami doprowadziła do olbrzymich zniszczeń, po których nastąpiło opisane w Biblii odnowienie Ziemi w ciągu sześciu dni i stworzenie Adama i Ewy.

Zwolennicy teorii przerwy czasowej twierdzą, że sugerowało ją już kilku autorów starożytnych.¹² Według informacji zawartych w ich pu-

„Geocentrism and Creation”, *TJ* 2001, vol. 15, no. 2, s. 110-121, który sprowokował wymianę zdań: Malcolm Bowden, „A geocentrist replies to ‘Geocentrism and Creation’”, *TJ* 2002, vol. 16, no. 2, s. 79-81; „Danny Faulkner replies”, tamże, s. 81-82). Por. też Marshall HALL, **The Earth is not Moving**, Fair Education Foundation, Cornelia, Georgia 1991 oraz krytyczną kreacjonistyczną jej recenzję: Danny FAULKNER, „Geocentric gobbledegook”, *TJ* 2001, vol. 15, no. 2, s. 36-37.

¹² Por. Arthur C. CUSTANCE, **Without Form and Void: A Study of the Meaning of Genesis 1:2**, Dorway Press, Brockville, Ontario 1970; por. też Henry M. MORRIS, **History of Modern Creationism**, Institute for Creation Research, Santee, California 1993, s. 46 ods. 2; Mario SEIGLIE, **Creation or Evolution. Does It Really Matter What You Believe?**, United

blikacjach, najstarsze znane stanowisko tego rodzaju należy przypisać żydowskim mędrcom z drugiego stulecia. Uczni hebrajscy, którzy napisali Targum z Onkelos, najstarszą z aramejskich wersji Starego Testamentu, przetłumaczyli Ks. Rodzaju 1:2 jako „i ziemia została położona pustkowiem”. Język oryginału skłonił ich do przekonania, że nastąpiło coś, co „położyło pustkowiem” ziemię i to coś interpretowali jako zniszczenie. Podobnie miał interpretować ten fragment Orygenes (186-254) w komentarzu **De Principiis**¹³ oraz średniowieczny uczyony flamandzki, Hugon od św. Wiktora (1097-1141): „jak długo świat pozostawał w tym nieporządku, zanim regularne ponowne porządkowanie [...] go nie miało miejsca?”.¹⁴ O istnieniu luki czasowej między Rodz. 1:1 i 1:2 byli przekonani też inni średniowieczni uczeni jak Dionizy Peavius i Pererius. Według **The New Schaff-Herzog Encyclopedia of Religious Knowledge**¹⁵ holenderski uczyony, Simon Episcopius (1583-1643), nauczał, że ziemia została pierwotnie stworzona przed sześcioma dniami stworzenia opisanymi w Ks. Rodzaju. Wszystkie te przykłady przytaczane przez zwolenników teorii przerwy czasowej mają służyć obaleniu przekonania, że teorię tę sformułowano w rozpaczliwej próbie pogodzenia nowożytnych danych geologicznych z zapisem biblijnym.

Teorię przerwy czasowej po raz pierwszy w czasach nowożytnych zaproponował Thomas Chalmers (1780-1847) w roku 1814, założyciel Wolnego Kościoła Szkocji (*Free Church of Scotland*). Spopularyzowana została¹⁶ przez znaną wówczas książkę George’a H. Pembera

Church of God 2000, s. 29 oraz Noel HORNOR, **Is the Bible True?**, United Church of God 1998, s. 6-7.

¹³ **Ante-Nicene Fathers**, Christian Literature Publishing Co., Buffalo 1917, s. 342; cyt. za: SEIGLIE, **Creation or Evolution...**, s. 29 oraz HORNOR, **Is the Bible...**, s. 7.

¹⁴ **De Sacramentis Christianae Fidei**, Księga 1, Część I, Rozdział VI, cyt. za: SEIGLIE, **Creation or Evolution...**, s. 29 oraz HORNOR, **Is the Bible...**, s. 7.

¹⁵ **The New Schaff-Herzog Encyclopedia of Religious Knowledge**, Baker Book House, Grand Rapids 1952, vol. 3, s. 302.

¹⁶ Por. John RENDLE-SHORT, „Evolution – A Christian Option? Part 1. The 19th Century Ferment”, *Creation Ex Nihilo*, December 1987 – February 1988, vol. 10, No. 1, s. 47-48 [46-

Earth's Earliest Ages z roku 1885,¹⁷ przez wiele książek wydanych przez Braci z Plymouth, a zwłaszcza w tzw. Biblii Scofielda (**Scofield Reference Bible**) w 1909 roku w postaci przypisów towarzyszących pierwszemu rozdziałowi Księgi Rodzaju, najpełniej w wydaniu z 1917 roku, w późniejszych została znacznie skrócona.¹⁸ Do najbardziej znanych XX-wiecznych zwolenników teorii przerwy czasowej należą Arthur C. Custance¹⁹ oraz George DeHoff²⁰ i John Clayton.²¹ Występuje ona w wielu wersjach, także w takiej, wedle której po znanych z geologii epokach nastąpił ok. 6 tysięcy lat temu kataklizm związany ze strąceniem Szatana z nieba.

Teoria przerwy czasowej ma niewielu zwolenników wśród kreacjonistów.

Inną odmianą kreacjonizmu starej Ziemi jest konkordyzm (*Day-Age Theory*). Według tego ujęcia dzień biblijny z tygodnia stworzenia symbolizuje całe epoki, trwające tysiące albo miliony lat – zwolennicy przedstawiają argumenty, że tak też można interpretować termin „dzień”, występujący w Biblii. Zwolennicy konkordyzmu uważają, że istnieje paralela między tym, co mówi nauka i co opisuje Biblia,

48]; Herman BAVINCK, **In the Beginning: Foundations of Creation Theology**, Ed. by John Bolt, Translated by John Vriend, Baker, Grand Rapids 1999, s. 116; Bernard L. RAMM, **The Christian View of Science and Scripture**, Paternoster, London 1955 (wyd. 1967), s. 196-200; Roland L. NUMBERS, **The Creationists. The Evolution of Scientific Creationism**, Alfred A. Knopf, New York 1992 (University of California Press, Berkeley – Los Angeles – London 1993), s. 66-68.

¹⁷ Bert Thompson podaje, że książka Pembera ukazała się w 1876 roku (por. Bert THOMPSON, „Popular Compromises of Creation – The Gap Theory”, *Reason & Revelation* 1994, vol. 14, no. 7, s. 51 [49-56]).

¹⁸ Por. C.I. SCOFIELD, **The Scofield Reference Bible**, Oxford University, New York 1945, s. 3-4 (cyt. za: Hugh ROSS, “Closing the Gap. A Scientist's Response to the Gap Theory”, *Facts for Faith* Quarter 1 – 2001, Issue 5, s. 35 [28-35]).

¹⁹ CUSTANCE, **Without Form...**

²⁰ George W. DEHOFF, **Why We Believe the Bible**, DeHoff, Murfreesboro, TN 1944.

²¹ John N. CLAYTON, **The Source: Eternal Design or Infinite Accident?**, wyd. przez autora, South Bend, IN 1976.

zwłaszcza jeśli chodzi o kolejność pojawiania się na Ziemi roślin i zwierząt.

Większość kreacjonistów starej Ziemi to jednak tzw. progresywni kreacjoniści, czyli tacy kreacjoniści, którzy nie mają zastrzeżeń do naukowych metod wyznaczania wieku Ziemi i Wszechświata, ale uważają, że darwinowski mechanizm rozwoju form życia – mutacje i dobór – nie wystarcza do wyjaśnienia pojawienia się wszystkich tych form. Bóg, ich zdaniem, od czasu do czasu wkraczał ze swoimi aktami stwórczymi, stwarzając nowe rodzaje w biblijnym sensie tego słowa. Te rodzaje odpowiadają mniej więcej rodzinie w tradycyjnej taksonomii. Progresywni kreacjoniści dopuszczają istnienie ewolucji w ramach stworzonych typów, np. w rodzaju kota wskutek działania praw przyrody (czyli procesów mikroewolucyjnych) pojawiły się tygrysy, lwy, leopardy, pумы, koty domowe itd. Najbardziej znanym kreacjonistą progresywnym jest dr Hugh Ross, astronom ze stopniem doktora z Uniwersytetu w Toronto, który jednak nie praktykuje w astronomii, lecz zajmuje się prowadzeniem małej społeczności religijnej w Kalifornii i szefuje organizacji apologetycznej Reasons to Believe.²²

Ostatnią odmianą kreacjonizmu starej Ziemi w wymienionej klasyfikacji jest teoria inteligentnego projektu. Argumenty z projektu były wykorzystywane od dawna, jeszcze przez kreacjonistów przedarwinowskich, np. przez Paleya, który uważał, że istnienie Boga można wykazać przy pomocy jego dzieł. To Paley jest autorem słynnej analogii z zegarem: jak znaleziony zegar świadczy o istnieniu zegarmistrza, tak (a raczej: tym bardziej) istnienie roślin i zwierząt

²² Najbardziej znane prace Hugh Rossa to **Creation and Time. A Biblical and Scientific Perspective on the Creation-Date Controversy**, NavPress, Colorado Springs 1994; **The Creator and the Cosmos**, NavPress, Colorado Springs 1993; **The Fingerprint of God**, Promise Publishing Co., Orange, CA 1991; **Genesis One: A Scientific Perspective**, revised edition, Wiseman Productions, Sierra Madre, CA 1983; **Beyond the Cosmos**, NavPress 1996 (revised edition 1999); **A Matter of Days. Resolving a Creation Controversy**, NavPress 2004; **The Genesis Question: Scientific Advances and the Accuracy of Gnesis**, NavPress 1998 (revised edition 2001); Fazale RANA & Hugh ROSS, **Origins of Life: Biblical and Evolutionary Models Face Off**, NavPress 2004; Fazale RANA with Hugh ROSS, **Who was Adam? A Creation Model Approach to the Origin of Man**, NavPress 2005.

świadczą o istnieniu boskiego projektanta. Paley podobnie wnioskował, analizując budowę oka kręgowców. Dzisiejsi zwolennicy rozpoznawania w świecie przyrody inteligentnego projektu wychodzą raczej z wiedzy na temat struktury i funkcjonowania komórki. Najbardziej znany ich argument został przedstawiony przez biochemika, Michaela J. Behe'ego: niektóre układy biochemiczne, jak wić bakteryjna, kaskada krzepnięcia krwi, procesy biochemiczne zachodzące w trakcie widzenia itp., są nieredukowalnie złożone. Znaczący to, że usunięcie choćby jednej części z tych układów powoduje, że stają się one niefunkcjonalne. Tymczasem – twierdzi Behe – darwinowski ewolucjonizm wymaga, aby struktury takie powstawały stopniowo, w procesie zwanym kumulatywną ewolucją. Jeśli jednak – wnioskuje Behe – układy o mniejszej liczbie części są niefunkcjonalne, znaczący to, że nie powstały na drodze, o której mówią darwinowscy ewolucjoniści.

Argumenty Behe'ego zostały przez darwinistów potraktowane poważnie i doczekały się szczegółowej krytyki.²³

Drugim „wynałazkiem” propagowanym przez zwolenników teorii inteligentnego projektu jest tzw. filtr eksplanacyjny – narzędzie służące do wykrywania projektu w przyrodzie.²⁴ Polega ono na serii py-

²³ Por. na przykład: H. Allen ORR, „Ponownie darwinizm kontra inteligentny projekt”, *Filozoficzne Aspekty Genezy* 2004, t. 1, s. 33-48; Jerry A. COYNE, „Nowa fala fanatyzmu w nauce”, *Filozoficzne Aspekty Genezy* 2004, t. 1, s. 49-53; Russell F. DOOLITTLE, „Subtelna równowaga”, *Filozoficzne Aspekty Genezy* 2004, t. 1, s. 55-64; Douglas J. FUTUYMA, „Cuda a molekuly”, *Filozoficzne Aspekty Genezy* 2004, t. 1, s. 65-70; Kenneth MILLER, „Odpowiedź na biochemiczny argument z projektu”, *Filozoficzne Aspekty Genezy* 2005. Wszystkie te teksty znajdują się na stronie <http://www.nauka-a-religia.uz.zgora.pl/index.php?action=czasopismo>

²⁴ Koncepcję filtra eksplanacyjnego sformułował William Dembski (por. William A. DEMBSKI, *The Design Inference. Eliminating Chance Through Small Probabilities*, Cambridge University Press, Cambridge, UK – New York 1998, s. 36-47; William A. DEMBSKI, „Redesigning Science”, w: William A. DEMBSKI (ed.), *Mere Creation. Science, Faith & Intelligent Design*, InterVarsity Press, Downers Grove, Illinois 1998, s. 98-104 [93-112]; William A. DEMBSKI, *Intelligent Design. The Bridge Between Science & Theology*, InterVarsity Press, Downers Grove, Illinois 1999, s. 133-134; William A. DEMBSKI, „The Third Mode of Explanation: Detecting Evidence of Intelligent Design in the Sciences”, w: Michael J. BEHE, William A. DEMBSKI, Stephen C. MEYER, *Science and Evidence for Design in the*

tań i odpowiedzi. Po pierwsze, jeśli zjawisko nie jest przypadkowe, wyjaśniamy jego pojawienie się przez prawo kauzalne (konieczność). Jeśli jest przypadkowe, to pytamy o jego złożoność. Zjawisko przypadkowe o niewielkiej złożoności jest wielce prawdopodobne i jego pojawienie się wyjaśniamy odwołując się do przypadku. Jeśli jednak jest ono bardzo złożone i w konsekwencji niezwykle mało prawdopodobne, to (i tu znajdujemy oryginalny wkład Williama Dembskiego, twórcy filtra) pytamy, czy charakteryzuje je specyficzny, charakterystyczny dla inteligentnego działania, wzorzec.²⁵ Dopiero gdy odpowiedź na ostatnie pytanie jest pozytywna, mamy prawo wnioskować o projekcie, czyli że wyjaśniane zjawisko powstało wskutek zamysłu rozumnej istoty.

Wniosek taki, oczywiście, jak każdy inny wniosek jest odwoływalny, zależy bowiem od kilku odpowiedzi na wcześniejsze pytania. Wystarczy, jeśli któraś z tych odpowiedzi zostanie zmieniona, by wniosek o projekcie był uznany za bezzasadny.

Koncepcja filtra eksplanacyjnego również została poddana drobiazgowej krytyce.²⁶

Universe, Ignatius Press, San Francisco 2000, s. 31-40 [17-51]; William A. DEMBSKI, „Signs of Intelligence: A Primer on the Discernment of Intelligent Design”, w: William A. DEMBSKI and James M. KUSHINER (eds.), **Signs of Intelligence. Understanding Intelligent Design**, Brazos Press, Grand Rapids, MI 2003, s. 178-182 [171192]; William A. DEMBSKI, **No Free Lunch. Why Specified Complexity Cannot Be Purchased without Intelligence**, Rowman & Littlefield Publishers, Inc., Lanham – Boulder – New York – Oxford 2002, s. 12-15; William A. DEMBSKI, „Reinstating Design within Science”, *Rhetoric & Public Affairs* 1998, vol. 1, no. 4, s. 503-518, przedr. w: John Angus CAMPBELL, Stephen C. MEYER (eds.), **Darwinism, Design, and Public Education**, Michigan State University Press, East Lansing 2003, s. 403-417; William A. DEMBSKI, **The Design Revolution. Answering the Toughest Questions about Intelligent Design**, InterVarsity Press, Downers Grove, Illinois 2004, s. 87-93).

²⁵ Więcej na temat specyfikacji por. w: Kazimierz JODKOWSKI, „Rozpoznawanie genezy: istota sporu ewolucjonizm-kreacjonizm”, *Roczniki Filozoficzne* 2002, t. 50, z. 3, s. 195 [187-198] (tam też czytelnik znajdzie kilka przykładów wnioskowania o projekcie należących niewątpliwie do nauki); Piotr BYLICA, „Testowalność teorii inteligentnego projektu”, *Filozofia Nauki* 2003, Rok 11, nr 2 (42), s. 44-46 [41-49].

²⁶ Por. Brandon FITELSON, Christopher STEPHENS and Elliott SOBER, „How not to detect design – critical notice: William A. Dembski, **The Design Inference**”, *Philosophy of Science* 1999, vol. 66, s. 472488 (przedruk w: Robert T. PENNOCK (ed.), **Intelligent Design Creation-**

c) Ewolucyjni kreacjoniści i teistyczni ewolucjoniści

Scott nie podała przekonującego powodu odróżniania obu tych obozów. Jedni i drudzy uważają, że ewolucja jest sposobem, jaki Bóg zastosował w swoim działaniu. Nie sprzeciwiają się więc oni danym naukowym czy to na temat wieku Wszechświata i Ziemi, czy świadczących o realności procesu ewolucyjnego. Uważają, że Bóg albo działa poprzez pierwotne stworzenie (Scott przy tej okazji wypowiada słuszną opinię, że tym samym są bliscy deizmu), albo od czasu do czasu interweniuje w przyrodzie, zwłaszcza jeśli chodzi o powstanie człowieka (wówczas ich stanowisko staje się bliskie progresywnym kreacjonistom). Jedyna różnica między ewolucyjnymi kreacjonistami i teistycznymi ewolucjonistami polega na tym, że ci pierwsi występują wśród konserwatywnych ewangelikalnych chrześcijan, a ci drudzy – wśród liberalnych chrześcijan, np. katolików.

d) Materialistyczni ewolucjoniści

Zajmują oni stanowisko niereligijne tożsame z ewolucjonizmem naturalistycznym w klasyfikacji Ericksona. W opinii Scott nauka jest neutralna wobec religii. Działa ona stosując metodologiczny materializm (w literaturze częściej nazywany jest on metodologicznym naturalizmem), który ogranicza zakres wyjaśnień naukowych do wyjaśnień naturalistycznych, czyli poszukujących przyczyn wewnątrz świata. Materialistyczni ewolucjoniści idą krok dalej: twierdzą, że za-

ism and Its Critics. Philosophical, Theological, and Scientific Perspectives, *A Bradford Book*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts – London, England 2001, s. 597-615); Robert T. PENNOCK, **Tower of Babel. The Evidence against the New Creationism**, *A Bradford Book*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts – London, England 1999 (third printing 2002), s. 94-96; Massimo PIGLIUCCI, „Design Yes, Intelligent No: A Critique of Intelligent Design Theory and Neo-Creationism”, w: CAMPBELL, MEYER (eds.), **Darwinism...**, s. 467-470 [463-473]; Larry WITHAM, **By Design. Science and the Search for God**, Encounter Books, San Francisco 2003, s. 143-149; Mark PERAKH, **Unintelligent Design**, Prometheus Books, Amherst, New York 2004, s. 87-88; Barbara FORREST & Paul R. GROSS, **Creationism's Trojan Horse. The Wedge of Intelligent Design**, Oxford University Press, Oxford – New York 2004, s. 114-146.

den czynnik nadprzyrodzony nie istnieje, że przyroda i jej prawa są wszystkim, co jest.

B. Wady klasyfikacji Scott-Wise'a

Wady tej klasyfikacji są olbrzymie i dyskwalifikujące całą próbę.

Podstawowy zarzut dotyczy zasady podziału. Co znaczy „dosłowna interpretacja Biblii”? Prawdopodobnie chodzi o nieuwzględnianie stosowanych w każdym języku, także w starożytnym hebrajskim, narzędzi gramatycznych, wskazujących na intencję autora. Jeśli autor zamierzał oddać jakąś myśl w języku poetyckim, to jest oczywiste, że niedosłowne odczytanie jakiegoś fragmentu jest bardziej dosłowne, jeśli chodzi o jego intencje, niż tzw. dosłowne odczytanie.

Dobry przykład podała sama Scott. Wspomina ona o zwrotach „cztery kąty ziemi” oraz „okrąg ziemi”, które dosłownie mają rozumieć płaskoziemcy. Pierwszy z nich występuje np. w Obj. 7:1. Ale Księga Objawienia jest napisana w swoistym stylu literackim i przy pomocy języka symbolicznego. Wyraźnie stwierdza ona (Obj. 1:10 i 4:1-2), że stanowi zapis nadnaturalnego widzenia, co znaczy, że wydarzenia w niej opisane należy rozumieć symbolicznie. We współczesnym języku polskim mówi się o wschodzie i zachodzie słońca, z czego nie można wnioskować, że ci, którzy tak mówią, przyjmują ideę nieruchomej Ziemi. Dosłowna interpretacja tekstu musi uwzględniać styl, intencje i kontekst historyczny. Jeśli wyimaginowani płaskoziemcy elementów tych nie uwzględniają, to oni właśnie proponują odczytanie niedosłowne, a nie ci, którzy interpretują takie teksty zgodnie z intencją autora. Patrząc z tego punktu widzenia idee płaskiej Ziemi należy umieścić niżej w klasyfikacji, gdzieś w pobliżu ewolucyjnego kreacjonizmu, czyli byłyby – wedle założenia Scott – bardziej wiarygodne niż koncepcja młodej, a nawet starej Ziemi.

Pewne z dalszych zarzutów sygnalizowałem przy omawianiu koncepcji Scott-Wise'a. Płaskoziemcy nie istnieją dzisiaj jako poważnie głoszący swoje poglądy osoby, a rozróżnienie ewolucyjnych kreacjo-

nistów i teistycznych ewolucjonistów polega jedynie na użyciu innych słów.

Wiele wątpliwości związanych jest z podziałem kreacjonizmu starej Ziemi na teorię luki czasowej, konkordyzm, progresywny kreacjonizm i teorię inteligentnego projektu. Nawet co do umieszczenia w tej kategorii teorii luki czasowej mogą się pojawić wątpliwości, jeśli uprzymiśnimy sobie, że zwolennicy tej „teorii” nie konkretyzują, jak długo trwała wspomniana luka – mogła trwać tydzień lub miesiąc, a to trudno uznać za podstawę zaliczenia tej koncepcji do staroziemskiej. Scott odróżnia konkordyzm i progresywny kreacjonizm, ale konkordyzm może być jednocześnie progresywnym kreacjonizmem – tak jest w przypadku podawanego przez samą Scott dra Hugh Rossa jako przykładu progresywnego kreacjonisty – jak i teistycznym ewolucjonizmem (ewolucyjnym kreacjonizmem).

Największe zastrzeżenia pojawiają się jednak w związku z zaliczeniem teorii inteligentnego projektu do kreacjonizmu starej Ziemi. Rzeczywiście, najczęściej zwolennicy teorii inteligentnego projektu akceptują przyjmowany w nauce wiek Wszechświata i Ziemi. Ale nie jest to wymóg tej teorii. Sprawa wieku Ziemi nie jest tematem, którym ta teoria się zajmuje. I rzeczywiście, wśród jej zwolenników można znaleźć na przykład kreacjonistów młodej Ziemi, jak Paul Nelson,²⁷ ale i teistycznych ewolucjonistów, jak Michael J. Behe.²⁸

Nie do zaakceptowania jest też założenie, że wszystkie rozważane stanowiska, w tym teorię inteligentnego projektu, można uszeregować pod względem ich stosunku do Biblii, stopnia literalności jej interpretacji. Wśród zwolenników teorii ID są nie tylko chrześcijanie, ale

²⁷ Por. Paul NELSON & John Mark REYNOLDS, „Young Earth Creationism”, w: J.P. MORELAND and John Mark REYNOLDS (eds.), **Three Views on Creation and Evolution**, Zondervan Publishing House, Grand Rapids, Michigan 1999, s. 39-75.

²⁸ „[...] uważam ideę wspólnoty pochodzenia (to, że wszystkie organizmy posiadają wspólnego przodka) za przekonującą i nie mam szczególnego powodu, by w nią wątpić” (Michael J. BEHE, **Darwin’s Black Box. The Biochemical Challenge to Evolution**, The Free Press, New York – London – Toronto – Sydney – Singapore 1999, s. 5).

też żydzi, jak David Berlinski,²⁹ muzułmanie, jak Harun Yahya,³⁰ agnostycy, jak Michael Denton,³¹ czy nawet ateści, jak raelianie,³² Francis Crick³³ czy Fred Hoyle.³⁴ Teorii inteligentnego projektu nie można zaklasyfikować jako wrogiej wobec ewolucjonizmu. Jej epistemiczny układ odniesienia obejmuje zarówno kreacjonizm, jak i ewolucjonizm.³⁵ Dobrym przykładem tej cechy, czego nie rozumie wielu krytyków teorii ID, jest fakt, iż jej zwolennicy nie identyfikują projektanta, o którego istnieniu wnoszą, oraz uważają, że święte teksty nie mają w nauce autorytetu. Zbiór twierdzeń teorii inteligentnego projektu jest czymś w rodzaju „karczańskiego iloczynu” kilku różnych stanowisk, przy czym niektórzy zwolennicy ID wyraźnie wychodzą poza ten „iloczyn”, a inni – nie.

²⁹ Por. David BERLINSKI, „On the Origin of Life”, *Commentary* February 2006, s. 22-33; TENŹE, „A Scientific Scandal”, *Commentary* 2003, April 1; TENŹE, „Keeping an Eye on Evolution: Richard Dawkins, a relentless Darwinian spear carrier, trips over Mount Improbable” (Review of: **Climbing Mount Improbable**, by Richard Dawkins, W.H. Norton & Company, Inc. 1996, 288 pages), *The Globe & Mail*, November 2, 1996, p. D10; TENŹE, „The Deniable Darwin”, *Commentary* 1996, June 1.

³⁰ Omówienie jego poglądów por. w moim artykule „Harun Yahya jako czołowy przedstawiciel islamskiego kreacjonizmu”, *Na Początku...* wrzesień 2001, nr 9 (146), s. 269-274.

³¹ Por. Michael J. DENTON, **Nature’s Destiny. How the Laws of Biology Reveal Purpose in the Universe**, The Free Press, New York – London – Toronto – Singapore – Sydney 1998.

³² Por. „Raelian Movement supports ID Theory”, <http://www.prweb.com/releases/2002/11/prweb50443.php>

³³ Por. Francis H.C. CRICK and Leslie E. ORGEL, „Directed panspermia”, *Icarus* 1973, vol. 19, s. 341-346. Por. także Mieczysław PAJEWSKI, „Molibden, kierowana panspermia i ostateczny ratunek przed kreacjonizmem”, *Na Początku...* marzec-kwiecień 2002, nr 3-4 (153-154), s. 82-86.

³⁴ Omówienie jego poglądów por. w moim artykule „Fred Hoyle (1915-2001)”, w: Fred HOYLE, **Matematyka ewolucji**, Wyd. MEGAS, Warszawa 2003, s. 21-36.

³⁵ Por. Kazimierz JODKOWSKI, „Epistemiczny układ odniesienia teorii inteligentnego projektu”, *Filozofia Nauki* 2006, nr 1 (53), s. 95-105.

Marcusa R. Rossa zagnieżdżona hierarchia projektu

Tak rażących błędów nie ma propozycja Marcusa R. Rossa,³⁶ aby stanowiska dotyczące pochodzenia sklasyfikować według siedmiu różnych cech (przy czym niektóre z tych cech nie stosują się do niektórych stanowisk):

- A – realne istnienie (lub nieistnienie) projektu w świecie przyrodniczym
- B – empiryczna wykrywalność (lub niewykrywalność) projektu
- C – cielesność (lub niecielesność) projektanta
- D – immanentność (lub transcendentność) projektanta wobec świata
- E – deistyczny (lub teistyczny) charakter aktywności projektanta
- F – ciągłość (albo nieciągłość) linii rodowych organizmów
- G – wielomiliardoletni (albo kilkutyścieletni) wiek Ziemi

A. Stanowiska

Zastosowanie tych cech pozwoliło Rossowi wyróżnić 8 teleologicznych stanowisk i jedno nieteleologiczne:

- materialistyczny ewolucjonizm
- „słaby” deistyczny ewolucjonizm
- „słaby” teistyczny ewolucjonizm

³⁶ Por. Marcus R. Ross, „Who Believes What? Clearing up Confusion over Intelligent Design and Young-Earth Creationism”, *Journal of Geoscience Education* May 2005, vol. 53, no. 3, s. 319-323 oraz Marcus ROSS and Paul NELSON, „A Taxonomy of Teleology”, w: William A. DEMBSKI (ed.), **Darwin’s Nemesis. Phillip Johnson and the Intelligent Design Movement**, Inter-Varsity Press, Leicester, England 2006, s. 272-275 [261-275].

teoria cielesnego projektanta
teoria wewnętrznego projektu
„mocny” deistyczny ewolucjonizm
„mocny” teistyczny ewolucjonizm
kreacjonizm starej Ziemi
kreacjonizm młodej Ziemi

- a) Materialistyczny ewolucjonizm – w świecie ożywionym i nieożywionym istnieją jedynie pozory projektu. Przyczynami są jedynie procesy naturalne.
- b) „Słaby” ewolucjonizm deistyczny – projekt istnieje, ale jest empirycznie niewykrywalny. Bóg działał tylko w okresie początkowym. Zróżnicowanie świata ożywionego jest rezultatem jedynie działania procesów przyrodniczych.
- c) „Słaby” teistyczny ewolucjonizm – projekt istnieje zarówno w dziedzinie nieożywionej, jak i ożywionej, ale jest empirycznie niewykrywalny. Bóg działał nie tylko w okresie pierwotnym, ale i później, projektując biologiczne zróżnicowanie przy pomocy uniwersalnej wspólnoty pochodzenia w ciągu ubiegłych 4,5 miliarda lat,
- d) Teoria cielesnego projektanta – w świecie ożywionym istnieje projekt i można go empirycznie wykrywać. Projektantem są istoty fizyczne, które zaprojektowały w ciągu ubiegłych 4,5 miliarda lat złożoność biologiczną, realizowaną poprzez wspólnotę pochodzenia. Przykłady to teoria kierowanej panspermii (Crick) czy raelianizm.
- e) Teoria wewnętrznego projektu – w świecie nieożywionym lub/i w świecie ożywionym istnieje projekt i można go empirycznie wykrywać. Projektantem jest istota złączona albo nawet tożsama z Wszechświatem, działająca przyczynowo od początku, projektująca przez 4,5 miliarda lat biologiczne zróżnicowanie przez uniwersalną wspólnotę pochodzenia.

f) „Mocny” deistyczny ewolucjonizm – w świecie nieożywionym i ożywionym istnieje projekt i można go empirycznie wykrywać. Jest on rezultatem działania transcendentnej Istoty Boskiej działającej tylko w początkowym okresie. Procesy przyrodnicze są jedynymi czynnikami, które doprowadziły do powstania różnorodności biologicznej w ciągu ostatnich 4,5 miliarda lat.

g) „Mocny” teistyczny ewolucjonizm – w świecie nieożywionym i ożywionym istnieje projekt i można go empirycznie wykrywać. Jest on rezultatem działania transcendentnej Istoty Boskiej, działającej zarówno w okresie początkowym, jak i później. Działania te doprowadziły w ciągu 4,5 miliarda lat do powstania biologicznej różnorodności powiązanej uniwersalną wspólnotą pochodzenia.

h) Kreacjonizm starej Ziemi – w świecie nieożywionym i ożywionym istnieje projekt i można go empirycznie wykrywać. Jest on rezultatem działania transcendentnej Istoty Boskiej, działającej zarówno w okresie początkowym, jak i później. Działania te doprowadziły w ciągu 4,5 miliarda lat do powstania nieciągłej biologicznej różnorodności.

i) Kreacjonizm młodej Ziemi – w świecie nieożywionym i ożywionym istnieje projekt i można go empirycznie wykrywać. Jest on rezultatem działania transcendentnej Istoty Boskiej, działającej zarówno w okresie początkowym, jak i później. Działania te doprowadziły w ciągu 6 000 lat do powstania nieciągłej biologicznej różnorodności.

Wśród tych stanowisk Marcus R. Ross nie umieścił teorii inteligentnego projektu, gdyż uznał, że teoria ta jest terenem, co do którego zgadzają się różne stanowiska, od teorii cielesnego projektu do kreacjonizmu młodej Ziemi, wypowiadające oprócz tego wiele innych szczegółowych i niezgodnych wzajemnie twierdzeń.

B. Wady klasyfikacji Marcusa R. Rossa

Klasyfikacja ta niewątpliwie trafnie ujmuje relację między teorią inteligentnego projektu a wieloma innymi stanowiskami. Pokazuje

także, że podział stanowisk kreacjonistycznych nie przebiega według przeciwnie skierowanych sympatii do Biblii i do nauki. Ma jednak także poważne wady.

Pierwsza polega na pewnym stopniu abstrakcyjności wymienionych stanowisk. Nie zawsze jest pewne, czy niektóre z nich są „obstawione” przez realnie istniejących myślicieli, a jeśli są – to przez kogo? Na przykład kto jest przedstawicielem słabego i mocnego deistycznego ewolucjonizmu? Kogo można zaliczyć do teorii wewnętrznego projektu? Panteistów? Panenteistów?

Druga wada to pominięcie w tej klasyfikacji kilku realnie występujących odmian kreacjonizmu. Nie uwzględniono w niej kreacjonizmu biblijnego. Nie ma też kreacjonizmu religijnego ani filozoficznego.

W związku z tym wydaje się, że najlepszą jak dotąd klasyfikację (a raczej: najlepsze klasyfikacje) przedstawiłem w swojej monografii z 1998 roku.

Klasyfikacje Kazimierza Jodkowskiego

Poniżej przedstawię skrótowo trzy klasyfikacje, nieco zmodyfikowane w porównaniu z ich postacią z 1998 roku.³⁷ Pierwsza z nich dotyczy kreacjonizmu biblijnego i naukowego oraz ewolucjonizmu, druga została przeprowadzona z punktu widzenia zapisu kopalnego, a trzecia jest schematem klasyfikacyjnym wszystkich odmian kreacjonizmu.

³⁷ Por. Kazimierz JODKOWSKI, **Metodologiczne aspekty kontrowersji ewolucjonizm-kreacjonizm**, *Realizm. Racjonalność. Relatywizm* t. 35, Wydawnictwo UMCS, Lublin 1998, s. 106-110.

STANOWISKA W SPORZE EWOLUCJONIZM-KREACJONIZM

1. **Kreacjonizm** – Wszechświat, życie i człowiek są wynikiem specjalnych aktów stwórczych.

1.1. **Kreacjonizm naukowy (przyrodniczy)** – Wszechświat, życie i człowiek są wynikiem specjalnych aktów stwórczych i fakt ten można uzasadniać w sposób właściwy dla nauk przyrodniczych.

1.1.1. **Kreacjonizm naukowy młodej Ziemi (Wszechświata)** – Wszechświat, życie i człowiek są wynikiem specjalnych aktów stwórczych *ex nihilo*, które miały miejsce raczej kilka tysięcy niż kilka miliardów lat temu.

1.1.1.1. **Kreacjonizm naukowy młodej Ziemi (Wszechświata) empirycznie rozpoznawalny** – Wszechświat, życie i człowiek są wynikiem specjalnych aktów stwórczych *ex nihilo*, które miały miejsce raczej kilka tysięcy niż kilka miliardów lat temu. Choć nieco pozornego wieku może istnieć (np. światło od gwiazd stworzone „w biegu”), to pomiary naukowe mogą dostarczyć argumentów, że Ziemia i życie są młode.

1.1.1.2. **Kreacjonizm naukowy młodej Ziemi (Wszechświata) z pozorem wieku** – Wszechświat, życie i człowiek są wynikiem specjalnych aktów stwórczych *ex nihilo*, które miały miejsce raczej kilka tysięcy niż kilka miliardów lat temu. Jednak stworzenie posiada cechy świadczące o jego starym wieku.

1.1.1.2.1. **Kreacjonizm naukowy młodej Ziemi (Wszechświata) ze stworzonym pozorem wieku** – Wszechświat, życie i człowiek są wynikiem specjalnych aktów stwórczych *ex nihilo*, które miały miejsce raczej kilka tysięcy niż kilka miliardów lat temu. Jednak stworzeniu nadano cechy świadczące o jego starym wieku.

1.1.1.2.2. **Kreacjonizm młodej Ziemi (Wszechświata) z pozorem wieku wskutek radykalnej zmiany praw przyrody w przeszłości** –

Wszechświat, życie i człowiek są wynikiem specjalnych aktów stwórczych *ex nihilo*, które miały miejsce raczej kilka tysięcy niż kilka miliardów lat temu. Jednak w pewnej chwili w przeszłości Ziemia (i Wszechświat) zaczęła się starzeć wskutek radykalnej zmiany praw obowiązujących w przyrodzie (zaczęła obowiązywać zasada wzrostu entropii).

1.1.2. Kreationizm naukowy starej Ziemi (Wszechświata) – Wszechświat, życie i człowiek są wynikiem specjalnych aktów stwórczych, które miały miejsce setki milionów lub miliardy lat temu i fakt ten można uzasadniać w sposób właściwy dla nauk przyrodniczych.

1.1.2.1. Kreationizm starej Ziemi (Wszechświata) typu *fiat* – Wszechświat, życie i człowiek są wynikiem specjalnych aktów stwórczych *ex nihilo*, które miały miejsce setki milionów lub miliardy lat temu.

1.1.2.2. Kreationizm starej Ziemi (Wszechświata) progresywny – Wszechświat, życie i człowiek są wynikiem specjalnych aktów stwórczych, które miały miejsce setki milionów lub miliardy lat temu i polegały na względnie radykalnej modyfikacji już istniejących form życia tworząc nowe cechy i zwiększając złożoność życia.

1.1.2.3. Kreationizm starej Ziemi (Wszechświata) mieszany co do formy stworzenia (progresywny i typu *fiat*) – Wszechświat, życie i człowiek są wynikiem specjalnych aktów stwórczych, które miały miejsce setki milionów lub miliardy lat temu i miały charakter *fiat* lub polegały na względnie radykalnej modyfikacji już istniejących form tworząc nowe cechy i zwiększając złożoność życia.

1.2. Kreationizm biblijny – Wszechświat, życie i człowiek są wynikiem specjalnych aktów stwórczych i fakt ten można uzasadniać w sposób właściwy dla nauk teologicznych (biblistyki).

1.2.1. Kreationizm biblijny młodej Ziemi (Wszechświata) – ujęcie stworzenia z Księgi Rodzaju 1-2 jest dosłownie prawdziwe, a stworzenie zaszło w nieodległej przeszłości (od kilku do ok. 10 000 lat temu).

1.2.1.1. **Kreacjonizm biblijny młodej Ziemi (Wszechświata) z pozorem starego wieku** – ujęcie stworzenia z Księgi Rodzaju 1-2 jest dosłownie prawdziwe, stworzenie zaszło w nieodległej przeszłości (od kilku do ok. 10 000 lat temu), ale wskutek Upadku człowieka i/lub Szatana ma pozór starego wieku.

1.2.2. **Kreacjonizm biblijny starej Ziemi (Wszechświata)** – stworzony Wszechświat (i/lub Ziemia) liczy sobie znacznie więcej lat, niż by to wynikało ze zwykłego zsumowania biblijnych chronologii.

1.2.2.1. **Kreacjonizm biblijny starej Ziemi (Wszechświata) z dosłownym rozumieniem dni stworzenia** – Ziemia jest stara, ale dni z tygodnia stworzenia należy rozumieć dosłownie

1.2.2.1.1. **Kreacjonizm biblijny starej Ziemi (Wszechświata) z dosłownym rozumieniem dni stworzenia, które jednak miały miejsce niedawno** – odróżnia się stworzenie materii nieożywionej od kształtowania oblicza Ziemi i stworzenia życia, które zaszło niedawno.

1.2.2.1.2. **Teoria przerwy czasowej** – Wszechświat, Ziemia i życie zostały stworzone dawno temu, ale to pierwotne stworzenie zostało zniszczone, a następnie odtworzone kilka tysięcy lat temu w czasie dosłownie rozumianych 6 dni.

1.2.2.1.3. **Kreacjonizm biblijny starej Ziemi (Wszechświata) z dosłownie rozumianymi dniami stworzenia oddzielonymi często bardzo długimi okresami czasu** – biblijne dni stworzenia były jedynie pierwszymi dniami nowych faz w historii Wszechświata.

1.2.2.2. **Kreacjonizm biblijny starej Ziemi (Wszechświata) z niedosłownym rozumieniem dni stworzenia** – Ziemia jest stara, a tydzień stworzenia należy rozumieć metaforycznie.

1.2.2.2.1. **Kreacjonizm biblijny starej Ziemi (Wszechświata) z utożsamieniem dni stworzenia z epokami geologicznymi** – tydzień stworzenia należy rozumieć metaforycznie jako całą historię stwo-

rzenia; poszczególne dni z tygodnia stworzenia odpowiadają kolejnym epokom w dziejach stworzenia (konkordyzm).

1.2.2.2.2. **Kreacjonizm biblijny starej Ziemi (Wszechświata) z utożsamieniem dni stworzenia z dniami objawienia** – Ziemia jest stara, a tzw. dni stworzenia są w rzeczywistości dniami, w których Bóg objawił Mojżeszowi, jak stwarzał świat.

1.2.2.2.3. **Kreacjonizm biblijny starej Ziemi (Wszechświata) z utożsamieniem dni stworzenia z dniami, w których Bóg wyrzekł swoje „niech się tak stanie”** – Ziemia jest stara, ale dni stworzenia to tylko dni, w których Bóg wypowiedział swoje rozkazy (realizowane dopiero po pewnym czasie).

1.2.2.2.4. **Kreacjonizm biblijny starej Ziemi (Wszechświata) rezygnujący z uzgodnienia jakiegokolwiek rozumienia dni stworzenia ze współczesną nauką.**

2. **Ewolucjonizm** – (co najmniej) życie powstało i rozwinęło się na drodze ewolucyjnej. Różne formy życia powiązane są wspólnotą pochodzenia.

2.1. **Ewolucjonizm teistyczny** – życie powstało i rozwinęło się na drodze ewolucyjnej, a ewolucja jest Bożym sposobem stwarzania

2.1.1. **Ewolucjonizm teistyczny z ewolucją kierowaną** – stworzenie nastąpiło poprzez ewolucję, ale jej sukces jest niespodziewany, co znaczy, że nie można było oczekiwać, że będzie tak pomyślna. A była tak pomyślna, gdyż Bóg w jakiś sposób kierował procesem ewolucyjnym, by zachodził wedle wcześniej ustalonych dróg, prowadząc do dużo lepszych wyników, niż można by oczekiwać bez tego kierowania.

2.1.2. **Ewolucjonizm teistyczny ze stworzeniem pierwszego życia** – nie ma niczego zaskakującego w rezultatach ewolucji (nie musiała być kierowana), zaskakujące jest jedynie to, że się rozpoczęła. Początek życia jest wynikiem aktywności Boga, po czym same procesy ewo-

lucyjne doprowadziły do obserwowanego dzisiaj zróżnicowania życia (pogląd przypisywany czasami niesłusznie Darwinowi).

2.1.3. Ewolucjonizm teistyczny naturalistyczny – nie ma niczego zaskakującego ani w rezultatach ewolucji, ani w tym, że się kiedyś rozpoczęła. Wszystko, co się stało, jest wynikiem obowiązujących praw przyrody. Zaskakujące jest jedynie dopasowanie tych praw oraz rozmaitych stałych fizycznych do pojawienia się życia i wyewoluowania człowieka (zasada antropiczna).

2.1.3.1. Ewolucjonizm teistyczny naturalistyczny z wyznaczonym wcześniej celem – procesy ewolucyjne mają naturalistyczny charakter, ale prawa przyrody i stałe fizyczne zostały tak dobrane, by po wielu miliardach lat doprowadzić do tego, co dzisiaj obserwujemy.

2.1.3.2. Ewolucjonizm teistyczny naturalistyczny bez wyznaczonego wcześniej celu – zarówno powstanie życia, jak i dalsze procesy ewolucyjne zachodziły bez interwencji Boga, a rezultaty ewolucji nie były do końca wstępnie określone przez Niego; dał On raczej stworzeniu pewien stopień „wolności”. Bóg jedynie wiedział, że proces ten w końcu doprowadzi do pojawienia się rozumnych osób, którym będzie się mógł Objawić.

2.2. Ewolucjonizm deistyczny – Bóg stworzył Wszechświat i prawa przyrody, „puścił je w ruch” i pozwolił, by całość się rozwijała bez żadnej interwencji z Jego strony.

2.3. Ewolucjonizm panteistyczny – Ziemia, a może nawet i cały Wszechświat, jest jednym żywym organizmem, której przysługują pewne cechy boskie (należy ją szanować, dbać o nią, urządzać święta, zgromadzenia itp.).

2.4. Ewolucjonizm ateistyczny – Wszechświat istnieje samoistnie i odwiecznie, albo jeśli powstał, to bez żadnej przyczyny. Nie ma żadnego Stwórcy.

**NAJWAŻNIEJSZE STANOWISKA
W SPORZE EWOLUCJONIZM—KREACJONIZM**

(z punktu widzenia zapisu kopalnego)

Dane kopalne są uporządkowane

Dane kopalne nie są uporządkowane – kolumna geologiczna jest papierową fikcją i nigdzie w rzeczywistości nie istnieje – **agnostyczni kreacjoniści**



Porządek ten świadczy o sukcesji czasowej

Porządek skamieniałości jest rezultatem Potopu i zamieszkiwania przez zwierzęta odmiennych stref ekologicznych – „geologowie” **Potopu (kreacjoniści młodej Ziemi, zwolennicy teorii przerwy czasowej na temat świata po-Adamowego)**



Sukcesja czasowa jest rezultatem ewolucji

Sukcesja jest wynikiem kolejnych aktów stwórczych – **kreacjoniści starej Ziemi, zwolennicy teorii przerwy czasowej na temat świata przed-Adamowego**



Jedynym dogodnym wyjaśnieniem ewolucji jest darwinizm

Darwinizm nie jest jedynym dogodnym wyjaśnieniem ewolucji – **niedarwinowscy ewolucjoniści**



Za ewolucję odpowiedzialne są wyłącznie „ślepe” siły przyrody – **ateistyczni ewolucjoniści**

Ewolucja jest metodą stosowaną przez Boga przy stwarzaniu żywych organizmów – **teistyczni ewolucjoniści**

KLASYFIKACJA POSTAW KREACJONISTYCZNYCH (SCHEMAT)**Kreacjonizm**

- **religijny** (fragment doktryny religijnej)
- **metafizyczny**
- **naukowy** (w „polskim” sensie tego słowa)
 - **biblijny** (ponieważ chodzi o naukę dotyczącą Biblii, właściwszym określeniem byłoby może „biblistyczny”)
 - **przyrodniczy (naukowy** w „angielskim sensie tego słowa)
 - **kreacjonizm naukowy** w szerokim sensie (**teistyczny ewolucjonizm**)
 - teistyczny ewolucjonizm **prowidencjalny** (*God of the gaps*)
 - teistyczny ewolucjonizm **naturalistyczny**
 - **kreacjonizm naukowy** w wąskim, właściwym sensie
 - w sprawie wieku życia na Ziemi
 - kreacjonizm **młodej Ziemi**
 - kreacjonizm **starej Ziemi**
 - w sprawie sposobu stwarzania
 - kreacjonizm typu *fiat*
 - kreacjonizm **progresywny**
 - stanowisko łączące elementy obu powyższych
 - w sprawie zapisu kopalnego
 - kreacjonizm **progresywny**
 - kreacjonizm **agnostyczny**
 - **geologia Potopu**

Po bliższe eksplikacje wymienionych stanowisk, ze względu na ograniczoną objętość prezentowanego artykułu odsyłam do mojej najnowszej monografii.³⁸



Kazimierz Jodkowski

³⁸ Kazimierz JODKOWSKI, **Spór ewolucjonizmu z kreacjonizmem. Podstawowe pojęcia i poglądy**, Wyd. Megas, Warszawa 2007.



Zasady przyjmowania artykułów do czasopisma

Teksty należy nadsyłać na adres elektroniczny sekretarza redakcji. Wszystkie nadsyłane teksty po wstępnej akceptacji redaktora naczelnego poddawane są ocenie recenzentów. Do publikacji kwalifikowane są jedynie teksty bardzo dobre lub ważne. W przypadku tłumaczeń tekstów, które ukazały się w renomowanych wydawnictwach zagranicznych, recenzji podlega tylko jakość polskiego tłumaczenia. **Redakcja *Filozoficznych Aspektów Genezy* podejmie starania, by przyjęty tekst jak najszybciej znalazł się w Internecie w wersji pdf.** Należy jednak pamiętać, że ostateczną kolejność tekstów w roczniku ustala się dopiero po zamknięciu rocznika, w związku z czym numeracja stron poszczególnych tekstów jest do tego momentu tymczasowa. Każdy tekst może stać się przedmiotem moderowanej dyskusji „na łamach” Internetu.

Jeśli recenzja jest negatywna, nazwiska recenzentów ani treść recenzji nie są ujawniane, chyba że sami recenzenci się na to zgodzą. Nie informujemy też, czy tekst został odrzucony na wstępnym etapie, czy po recenzji. Za zgodą autora i redaktora naczelnego istnieje jednak możliwość wstawienia odrzuconego tekstu do działu **Inne teksty**, by umożliwić podjęcie dyskusji nad jego treścią, ale tylko wtedy, gdy redakcja i recenzent uważają, że taka dyskusja może być cenna.

W nadsyłanych tekstach należy stosować tzw. zielonogórski system cytowania. Poniżej przykłady, a po przykładach uzasadnienie wszystkich szczegółów.

Przed wszystkim numer przypisu umieszcza się **PO**, a nie przed znakiem interpunkcyjnym (czyli po kropce lub po przecinku). Odchodzimy tu więc od tzw. standardu PWNowskiego, w którym numer przypisu umieszcza się przed znakiem interpunkcyjnym, tuż za ostatnim słowem. Standard PWNowski w kilku przypadkach prowadzi do nieporozumień lub śmiesznych sytuacji. Oto te przypadki:

a) Załóżmy, że chcemy postawić przypis po zdaniu kończącym się tak: „... w roku 44 p.n.e.” Gdzie w takiej sytuacji postawić numer przypisu? Przed kropką? Ale ta kropka pełni jednocześnie dwie funkcje w zdaniu - kończy je oraz decyduje o skrócie. Przypisu nie można postawić przed kropką, bo likwidujemy wówczas tę drugą funkcję. Problem ten znika, gdy zdecydujemy, że numery przypisów stawiamy po kropce, przecinku itp.

b) Przypuśćmy, że chcemy postawić przypis po zdaniu, które kończy się informacją na przykład o liczbie atomów we Wszechświecie „... wynosi 10^{80} .” Jeśli teraz wstawimy, jak wymaga tego standard PWNowski, przypis przed kropką, doprowadzimy do nieporozumienia, bowiem zdanie to będzie wyglądać tak: „... wynosi 10^{80^5} .” (gdzie 5 jest numerem przypisu). W standardzie zielonogórskim problem ten nie istnieje, gdyż numer przypisu jest postawiony po kropce. Mamy więc: „... wynosi $10^{80.5}$ ”

Tylko w jednym przypadku przypis możemy wstawić przed znakiem interpunkcyjnym, wtedy mianowicie, gdy dotyczy on nie całego zdania lub dużej części zdania, ale wyłącznie ostatniego słowa w zdaniu. W ten sposób zielonogórski system cytowania umożliwia precyzyjne odnoszenie się przypisów do zamierzonej części tekstu.

Cytowanie

A. Książek

a) pierwsze cytowanie: imię i nazwisko autora (nazwisko kapitalikami), tytuł fontem pogrubionym, jeśli książka jest tłumaczeniem z języka obcego, to po tytule informacja o postaci: przełożył Jan Kowalski, jeśli książkę wydano w serii, to kursywą nazwa serii wydawniczej i bez kursywy numer tomu, następnie wydawnictwo, miejsce i rok wydania, numer strony. Przykład:

Józef Marcei DOŁĘGA, **Kreacjonizm i ewolucjonizm. Ewolucyjny model kreacjonizmu a problem hominizacji**, Akademia Teologii Katolickiej, Warszawa 1988, s. 17; Kazimierz JODKOWSKI, **Metodologiczne aspekty kontrowersji ewolucjonizm-kreacjonizm**, *Realizm. Racjonalność. Relatywizm* t. 35, Wyd. UMCS, Lublin 1998, s. 395-396; Richard DAWKINS, **Ślepy zegarmistrz czyli, jak ewolucja dowodzi, że świat nie został zaplanowany**, przełożył Antoni Hoffmann, *Biblioteka Myśli Współczesnej*, PIW, Warszawa 1994, s. 48.

b) kolejne cytowania: nazwisko autora (kapitalikami), skrót tytułu zakończony wielokropkiem, numer strony. Przykład:

DOŁĘGA, **Kreacjonizm i ewolucjonizm...**, s. 17; JODKOWSKI, **Metodologiczne aspekty...**, s. 395-396; DAWKINS, **Ślepy zegarmistrz...**, s. 48.

B. Artykułów, recenzji itp.

a) pierwsze cytowanie: imię i nazwisko autora (nazwisko kapitalikami), tytuł w cudzysłowie, nazwa czasopisma kursywą i rok, numer tomu, zeszyt lub część tomu, numer strony, w nawiasie kwadratowym

pierwsza i ostatnia strona tekstu; jeśli artykuł ukazał się w pracy zbiorowej, to po tytule imię i nazwisko redaktora, w nawiasie skrót red. lub jego odpowiednik w innych językach, tytuł pracy zbiorowej, wydawnictwo, miejsce i rok wydania, strona, w nawiasie kwadratowym pierwsza i ostatnia strona tekstu. Przykłady:

Dieter MÜNCH, „Umysły, mózgi i nauka kognitywna”, *Filozoficzne Aspekty Genezy* 2004, t. 1, s. 148 [140-160]; Gonzalo MUNÉVAR, „Dopuszczanie sprzeczności w nauce”, w: Kazimierz JODKOWSKI (red.), **Czy sprzeczność może być racjonalna?**, *Realizm. Racjonalność. Relatywizm* t. 4, Wydawnictwo UMCS, Lublin 1991, s. 210 [209-214].

b) kolejne cytowania: nazwisko autora (kapitałkami), skrót tytułu zakończony wielokropkiem, numer strony. Przykłady:

MÜNCH, „Umysły, mózgi i nauka kognitywna...”, s. 148; MUNÉVAR, „Dopuszczanie sprzeczności w nauce...”, s. 210.

Dlaczego akurat tak, a nie w któryś z częściej spotykanych sposobów?

Niektórzy w tekście głównym (lub w przypisie) odnoszą się do publikacji wymieniając autora i rok wydania publikacji, np. tak: Feyerabend 1965, albo tak: Feyerabend [1965], albo też tak: [Feyerabend 1965]. Po przecinku lub dwukropku dodają też numer strony, np. [Feyerabend 1965, s. 34] lub [Feyerabend 1965:34]. Pełne dane bibliograficzne czytelnik znajduje wówczas w spisie bibliograficznym umieszczonym na końcu publikacji. Niektórzy idą jeszcze dalej i pozbywają się nawet nazwiska autora zastępując je numerem pozycji w spisie bibliograficznym, np. [34, s. 17] lub [34:17]. Ten sposób cytowania w jego rozmaitych wariantach jest dla humanistów najgorszy - ma kilka wad, które poniżej wymienię.

1) Sposób ten jest dobry w publikacjach z nauk przyrodniczych, gdzie ważne jest tylko, kto i kiedy dokonał jakiegoś odkrycia udoku-

mentowanej publikacją, a nie to, jaki tytuł miała ta publikacja. W naukach humanistycznych jednak oprócz autora i roku ważny jest też tytuł publikacji. Wyobraźmy sobie referat, w którym mówimy: „Jak wykazał Popper 1959, a z czym się nie zgodził Kuhn 1962...” Dziwacznie, prawda? Mówimy bowiem tak: „Jak wykazał Popper w **Logice odkrycia naukowego**, a z czym się nie zgodził Kuhn w **Strukturze rewolucji naukowych...**”.

2) Sposób ten ma też wielką wadę: niezwykle łatwo popełnić tu błąd. Palec może się ześlizgnąć i przy wpisywaniu daty podamy inną, niż należy; albo też pomylimy się z literami a, b, c itd., gdy zaznaczymy publikacje pochodzące z tego samego roku. Natomiast gdy zrobimy literówkę pisząc normalny tytuł, nadal mimo błędu będzie on możliwy do zidentyfikowania. Autor jednego z tekstów w naszym czasopiśmie w oryginale używał właśnie omawianej metody cytowania. Przy zamianie stylu cytowania na zielonogórski ujawnił się szereg błędów i Autor ma teraz problem, jak je usunąć. Błędy te musieliśmy dla wygody Czytelnika wymienić gdzie indziej. Wada ta nie ujawnia się w tekstach przyrodników, gdyż najczęściej ich teksty są krótkie i cytowanych jest kilka lub kilkanaście publikacji - w rezultacie względnie łatwo jest się ustrzec przed popełnieniem błędu. Teksty humanistyczne są jednak kilkakrotnie dłuższe, a i bibliografia znacznie większa.

3) Trzecia wada to dziwaczny wygląd tekstów dawnych autorów. Możemy bowiem otrzymać coś takiego: Arystoteles 1985, Platon 2003 itp. Gdyby jeszcze chodziło o teksty Lenina, który - jak wiadomo - jest wiecznie żywy, to pół biedy. Przytaczanie zaś, jak proponujemy w systemie zielonogórskim, tytułu lub skrótu publikacji wygląda naturalnie bez względu na epokę, w której żył cytowany autor. Wada ta nie ujawnia się w tekstach przyrodników, gdyż cytują oni tylko najnowsze publikacje. Przyrodnika nie interesuje, co w omawianej sprawie sądził Kopernik czy Newton - przyrodnicy najczęściej nie znają, nie czytają i nie cytują tekstów klasycznych, nawet jeśli powstały one kilkadziesiąt lat temu.

4) Ostatnia wada krytykowanego systemu, na którą chcemy zwrócić uwagę, dotyczy cytowania tych autorów, którzy posiadają „popularne” nazwiska. Czasami jest tak, że trzeba zacytować kilka osób o tym samym nazwisku (np. Hintikę czy Nagła). Nie da się wtedy uniknąć podania imienia, a wtedy ten sposób cytowania staje się niekonsekwentny – raz jest imię, kiedy indziej go nie ma.

Wszystkich tych wad unikamy, gdy cytując podajemy imię, nazwisko, tytuł i pozostałe dane bibliograficzne publikacji.

Dlaczego imię, a nie - jak się to powszechnie stosuje - inicjał imienia? Po pierwsze, dlatego, że imię czasami pozwala nam rozpoznać płeć autora, a niekiedy też jego narodowość (unikać należy barbarzyńskiego zwyczaju tłumaczenia imion na ich odpowiedniki polskie, chyba że jest to już utrwalony zwyczaj, np. Karol Darwin). Jeżeli na okładce książki **The Reach of Science** widzę imię Henryk (Henryk Mehlberg), to wiem, że niezależnie od pochodzenia autora i miejsca zamieszkania czuł się on Polakiem. Poza tym, warto po prostu znać imiona autorów, skoro tak często w humanistyce mówimy o osobach (przyrodnicy raczej mówią o problemach).

Dlaczego nazwisko autora kapitalikami? Z dwu powodów.

Po pierwsze, czasami czytelnik nie wie, co jest imieniem, a co nazwiskiem. Na przykład słynny ewolucjonista, John Maynard Smith, uchodzi wśród niewtajemniczonych za Smitha, który ma dwa imiona, John i Maynard. Naprawdę jednak jest to Maynard Smith o imieniu John. Kapitaliki uniemożliwią tego rodzaju nieporozumienie.

Po drugie, czasami publikacje są pisane przez kilku autorów, a w tytule też są wymieniane jakieś nazwiska. Przykład: Andrzej Łodyński, Thomas S. Kuhn, Paul K. Feyerabend i problem niewspółmierności teorii naukowych, *Studia Filozoficzne* 1980, nr 5, s. 19-40. Jeśli nazwisko autora (autorów) napiszemy kapitalikami, to rozstrzygniemy problem, czy to sam Łodyński napisał artykuł o Kuhnie i Feyerabendzie, czy też artykuł o Feyerabendzie napisali razem Łodyński i Kuhn.

(Prawdą jest to pierwsze, ale nie zawsze prawda musi być tak oczywista, jak w tym przypadku).

Dlaczego tytuł książki czcionką pogrubioną, a artykułu - niepogrubioną?

W najbardziej rozpowszechnionym systemie cytowań, w tzw. systemie PWNowskim, zarówno tytuły książek, jak i artykułów zapisywane są kursywą. Podstawową wadą tego zapisu jest jednak to, że utrudniają one identyfikację rodzaju publikacji (książka czy artykuł?). Wprawdzie przy pierwszym cytowaniu ten problem nie istnieje - jeśli jest wydawnictwo, miejsce i rok wydania, to wiadomo, że chodzi o książkę; jeśli jest tytuł czasopisma, numer tomu, to wiadomo, że chodzi o artykuł - ale co będzie przy każdym następnym cytowaniu? Jest ono skrótowe, nie powtarzamy wszystkich danych bibliograficznych, a wtedy, gdy zawodzi nas pamięć, będziemy mieli trudności z odróżnieniem książki od artykułu. A czasami nawet i dobra pamięć nie pomoże. Dennett napisał i książkę, i artykuł pod tym samym tytułem: **Darwin's Dangerous Idea**. Przy skróconym cytowaniu tylko rodzaj czcionki pozwoli nam odróżnić książkę od artykułu Dennetta. Ja sam przygotowuję książkę **Twarde jądro ewolucjonizmu**, a opublikowałem już artykuł „Twarde jądro ewolucjonizmu” (można go znaleźć **tu**). W systemie PWNowskim przy skróconym cytowaniu obie te publikacje będą nie do odróżnienia.

Gdyby cytowanie dotyczyło jedynie przypisów, można by zrezygnować z proponowanego w systemie zielonogórskim umieszczania tytułów artykułów w cudzysłowach. Ale czasami tytuł artykułu chcemy podać w tekście głównym. Wówczas, jeśli nie umieścimy go w cudzysłowach, będzie się zlewał z sąsiednim tekstem. Trudność tę usuwamy umieszczając tytuły artykułów w cudzysłowach. W takim razie konsekwentnie stosujemy cudzysłowy także i w przypisach. Z tego samego powodu, z powodu wyróżnienia w tekście głównym, tytuł czasopisma należy zapisywać kursywą.

Przy pierwszym cytowaniu podajemy nie tylko numer strony, ale i w nawiasach kwadratowych pierwszą i ostatnią stronę artykułu. Moje doświadczenie mi mówi, że jest to niezwykle pomocne dla piszącego autora. Nie musi on powtórnie sięgać do źródeł, gdy po napisaniu całej pracy przygotowuje bibliografię. Pozwala też czasami zidentyfikować powstały błąd. Przykład: pani Joanna Najder na stronie 10 swojej **pracy licencjackiej** w przypisie 13 cytuje pewien artykuł Goulda i podaje konkretny numer strony tego artykułu. Nie podaje jednak wyjątkowo w nawiasie kwadratowym numerów pierwszej i ostatniej strony tego artykułu. A szkoda, bo gdyby podała, zorientowałyby się, że „coś tu nie gra”. Strony tego artykułu podane w Bibliografii nie pasują bowiem do podanej w tym przypisie numeru strony.

Wielokropek przy powtórnym cytowaniu wskazuje, że pominięto część danych bibliograficznych.



Kazimierz Jodkowski

ТОМ 2/3
(2005/2006)

