

Filozoficzne Aspekty Genezy



Tom 6/7
2009/2010



Instytut
Filozofii

UNIwersYTET
ZIELONOGÓRSKI

**Filozoficzne
Aspekty
Genezy**

[www.nauka-a-
religia.uz.zgora.pl](http://www.nauka-a-religia.uz.zgora.pl)

Zielona Góra
2009/2010

Rada Naukowa:

Wiesław Dyk, Uniwersytet Szczeciński
Teresa Grabińska, Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie
Krzysztof Kilian, Uniwersytet Zielonogórski
Artur Koterski, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin
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
Marek Rembierz, Uniwersytet Śląski w Katowicach, filia w Cieszynie
Wojciech Sady, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin
Krzysztof Szlachcic, Uniwersytet Wrocławski
Włodzimierz Zięba, Uniwersytet Rzeszowski
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: pawel.lupkowski@gmail.com


Dariusz Sagan
e-mail: darsag@wp.pl; tel. (669) 141 012

Projekt okładki:

Paweł Łupkowski

Adres Redakcji:

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



Filozoficzne Aspekty Genezy

Spis treści

Oblicza ewolucjonizmu

Michał Nowosad, Konieczne rozwiązania życia w ujęciu Simona Conwaya Morrisa (s. 7)

Joanna Najder, Teoria przerywanej równowagi - główne założenia i pojęcia (s. 65)

David Stove, A więc sądzisz, że jesteś darwinistą? (s. 77)

Spory o inteligentny projekt

Casey Luskin, Teoria inteligentnego projektu nie wypowiada religijnych twierdzeń o sferze nadnaturalnej (s. 93)

David W. Snoke, Jak w zaprojektowanym Wszechświecie zdefiniować to, co niezaprojektowane (s. 117)

Loren Petrich, Artefakty zwierzęce i pozaziemskie – inteligentnie zaprojektowane? (s. 139)

Seth Shostak, SETI a teoria inteligentnego projektu (s. 155)

Robert Camp, Czy teoria inteligentnego projektu może być naukowa w tym samym sensie, co program SETI? (s. 161)

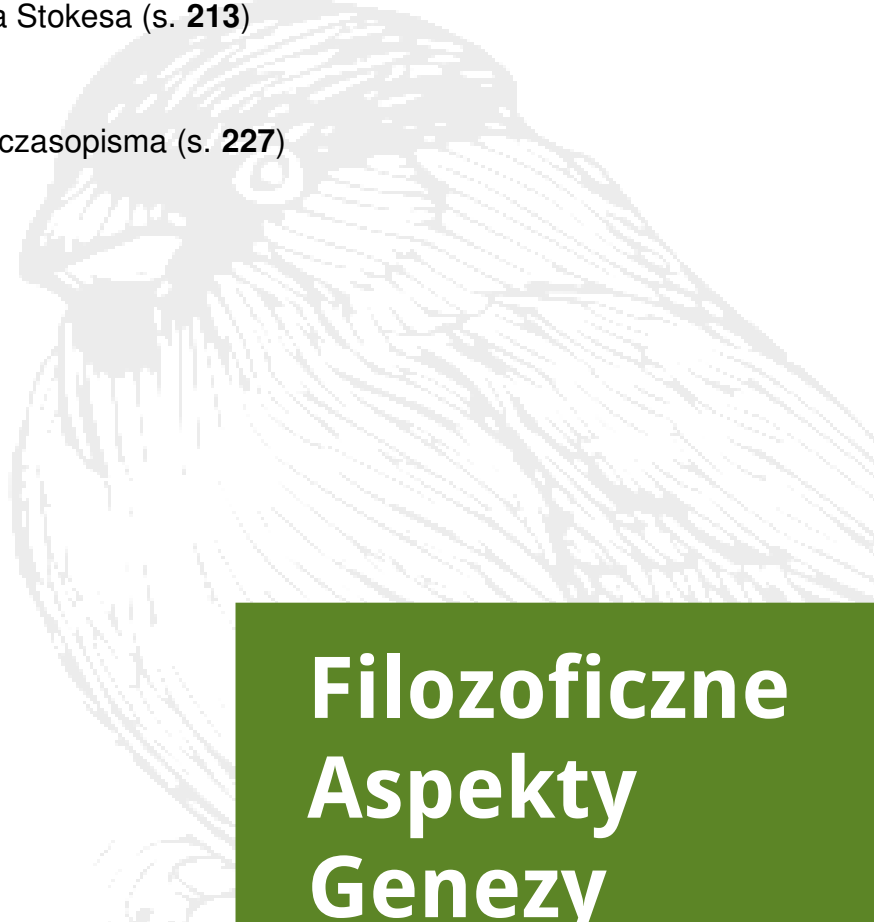
Nauka a religia

Stephen C. Meyer, Demarkacja nauki i religii (s. 177)

Aleksandra Babij i Alicja Babij, Romanes. Religia a nauka (s. 197)

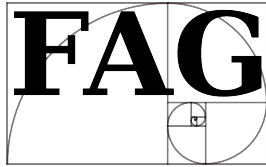
Karolina Rożko, Teologia naturalna Stokesa (s. 213)

Zasady przyjmowania artykułów do czasopisma (s. 227)



Filozoficzne
Aspekty
Genezy

Oblicza ewolucjonizmu



Michał Nowosad

Konieczne rozwiązania życia w ujęciu Simona Conwaya Morrisa *

Wstęp

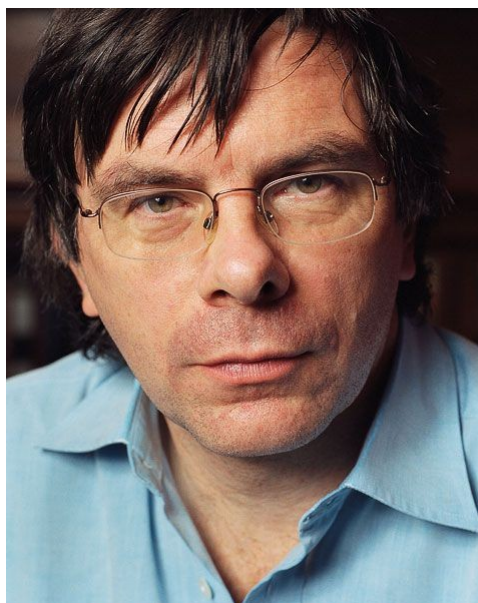
Artykuł dotyczy koniecznych rozwiązań życia w ujęciu Simona Conwaya Morrisa. Simon Conway Morris (ur. 1951) jest brytyjskim paleontologiem, który zdobył sławę w środowisku naukowym przez swoje badania nad skamieniałościami w łupkach z Burgess. Dokładna analiza tych skamieniałości początkowo doprowadziła go do wniosków podobnych do wniosków Stephena Jay Goulda – przede wszystkim o doniosłej roli przypadku w procesie ewolucji życia. Z czasem jednak Simon Conway Morris zmienił swoje zdanie na całkiem przeciwne, czemu daje wyraz w książce **Life's Solution: Inevitable Humans in a Lonely Universe**.¹ Uważa on, że natura jest w rzeczywistości bardzo ograniczona w swoich wyborach, przez co wiele rozwiązań ma charakter koniecznych.²

* Recenzent: Grzegorz NOWAK, Zakład Biochemii UMCS, Lublin.

¹ Simon CONWAY MORRIS, **Life's Solution: Inevitable Humans in a Lonely Universe**, Cambridge University Press, New York 2006.

² Autor używa wyrażenia *inevitabilities* (dosłownie: „nieunikniwalności”, [rzeczy] nie do uniknięcia), co nie posiada polskiego tłumaczenia. Zamiast tego używam przymiotnika „konieczne”.

Temat koniecznych rozwiązań w ewolucji życia jest interesujący ze względu na ograniczoną ilość przewidywań, jakie niesie teoria ewolucji, przyjęta w środowisku biologów. Teoria ewolucji przyjmuje założenie losowych rezultatów procesu ewolucji. Zamierzam więc ocenić, czy odmienne stanowisko Autora **Life's Solution** stanowi dla teorii ewolucji rzeczywistą alternatywę. Chcę przedstawić, jakie rozwiązania Simon Conway Morris uważa za konieczne, oraz na jakiej podstawie. Takie rozwiązania dzielą się na molekularne, konieczne ze względu na właściwości fizyczne substancji wykorzystywanych przez życie, oraz środowiskowe, będące odpowiedzią na potrzeby adaptacyjne. Zostanie to poparte szeregiem przykładów ze świata organizmów żywych, zarówno współczesnych, jak i dawno już wymarłych. Mam także zamiar przedstawić przewidywania, jakie wysunął Autor **Life's Solution** wobec rezultatów przyszłej ewolucji organizmów żywych, oraz ocenić, czy są one zasadne.



Simon Conway Morris

Ogólny plan artykułu ma odzwierciedlać tok wykładu Simona Conwaya Morrisa w książce **Life's Solution**. Będzie prezentować tym samym, jakie zjawiska dostrzeżone w świecie przyrody są interesujące z punktu widzenia Autora, oraz do jakich doprowadziły go wniosków.

I. Przykłady koniecznych rozwiązań życia

A. Konieczne rozwiązania życia na poziomie molekularnym

Podstawy chemiczne

Simon Conway Morris rozpoczął książkę **Life's Solution** od analizy najprostszych struktur, na jakich opiera się życie. Od samego początku stara się też pokazać, jak życie ograniczone jest w wyborze rozwiązań.

Podstawowe pierwiastki ziemskiego życia to węgiel, wodór, tlen, azot i fosfor. Każdy z nich jest łatwo dostępny na naszej planecie. O ich wyborze zadecydowały ich właściwości chemiczne. Węgiel charakteryzuje się zdolnością łączenia się w konfiguracje, które są giętkie i przydatne dla życia, doskonale sprawdzając się w roli budulca podstaw strukturalnych związków organicznych. Wydaje się też, że węgiel jest jedynym pierwiastkiem zdolnym do pełnienia takiej roli. Iris Fry w książce **The Emergence of Life on Earth: A Historical and Scientific Overview**³ przedstawiła rozważania na temat możliwości istnienia alternatyw wobec rozwiązań opartych na węglu i wodzie.

Często proponowanym zamiennikiem dla węgla jest krzem, przede wszystkim ze względu na identyczną konfigurację elektronów na zewnętrznej orbicie atomów obu pierwiastków, a co za tym idzie, skłonności do wchodzenia w podobne związki. Krzem musiałby zastępować węgiel w roli szkieletu dla struktur molekularnych będących odpowiednikiem węglowodanów, lipidów i białek dla życia. Jednak połączenie między dwoma atomami krzemu jest niestabilne w obecności wody i tlenu, co jest zagrożeniem dla potencjalnych tlenowych organizmów wodnych. W dodatku krzem ma tendencję do łączenia się z tlenem w bardzo trwałe polimery krzemowe, które do rozerwania wyma-

³ Por. Iris Fry, **The Emergence of Life on Earth: A Historical and Scientific Overview**, Free Association, London 1999.

gałyby metabolizmu opierającego się na kwasach azotowym i fluorowodorowym, co mogłoby dramatycznie utrudnić towarzyszące temu procesy anaboliczne. Iris Fry wskazuje także na to, że spekulacje na temat alternatyw nie muszą być ograniczone do hipotetycznych form życia opartych na krzemie. Robert Shapiro i Gerald Feinberg⁴ wskazują także na inne alternatywy, gdzie życie oparte jest na amoniaku, płynnych krzemianach, wnętrzach gwiazd czy obłokach międzygwiazdowych. Jak jednak zauważa Iris Fry, „formalny opis hipotetycznego życia pozaziemskiego wciąż jest oparty na organizacji życia, jakie znamy”,⁵ i dodaje:

Każdy żywy system, szczególnie ukazany na poziomie cząsteczkowym, jest zorganizowany w dalece bardziej złożony sposób, niż jakikolwiek znany nam system fizyczny. Wyjątkowy charakter tej złożoności leży w zdolności organizmu do podtrzymania funkcji i reprodukcji swej organizacji zgodnie ze specyficznymi wewnętrznymi instrukcjami lub informacjami, objawiającymi się w postaci pewnych dużych cząsteczek. Ten charakter idzie w parze z celową, funkcjonalną naturą biologicznej organizacji, w której każda część służy przetrwaniu całości. Definicja Shapiro i Feinberga [efektywnie uznająca proces wolnego przepływu energii i wyłaniania się porządku za życie] nic nie mówi o tej istotnej cesze życia.⁶

Iris Fry nie uważa innych niż węglowodne formy życia za niemożliwe, lecz w pewnych kontekstach, na przykład we wnętrzach gwiazd, ich wykrycie jest trudne, a systemy na planetach oparte na amoniaku czy krzemowych szkieletach spotykają się z wieloma problemami, wynikającymi z natury budujących je substancji. Tak na przykład ciekły amoniak wymaga bardzo niskich temperatur (poniżej -33°C),

⁴ Por. Robert SHAPIRO and Gerald FEINBERG, „Possible Forms of Life in Environments Very Different from the Earth”, w: J. LESLIE (ed.), *Physical Cosmology and Philosophy*, Macmillan, New York 1990, s. 248-255.

⁵ FRY, *The Emergence of Life...*, s. 239 (cyt. za: CONWAY MORRIS, *Life's Solution...*, s. 25).

⁶ FRY, *The Emergence of Life...*, s. 241.

w dodatku jego lód tonie, a nie jak w przypadku wody, unosi się na powierzchni swej ciekłej formy. Fry podsumowuje, że życie, które istnieje gdziekolwiek indziej, jeśli w ogóle istnieje, jest najprawdopodobniej oparte na węglu.

Podobne argumenty mogą odnosić się do wielu innych pierwiastków niezbędnych dla funkcji życiowych; szczególnie ma się to do fosforu.⁷ Fosforan może łączyć się z dwoma innymi fosforanami i nadal ulegać jonizacji, zachowując w ten sposób stabilność struktury oraz ujemny ładunek, co pozwala na utrzymanie cząsteczki wewnątrz membrany lipidowej. Ponadto związki fosforu, dla których nie znamy alternatyw, uczestniczą w większości procesów metabolicznych. Najważniejsze związki, w których występuje fosfor, to kwasy nukleinowe, DNA i RNA. Fosfor jest także integralną częścią cząsteczki ATP, która jest głównym nośnikiem energii we wnętrzu komórki. Może być jednak też tak, że nie jesteśmy w stanie przewidzieć takich alternatyw i opartych na nich procesów. Westheimer zauważył, że takie niezbadane rozwiązanie alternatywne może być oparte na arseniku i kwasie krzemowym. Conway Morris dodał jednak, że „jak to jednak często bywa w przypadku poszukiwania początków życia, inne alternatywy są istotnie mniej dopasowane do danej roli”.⁸

Kwas DNA

Kwas deoksyrybonukleinowy składa się z cząsteczek cukru deoksyrybozy (rybozy w RNA), połączonych resztami fosforanowymi oraz pochodnych puryny i pirymidyny (adeniny, cytozyny, guaniny, tyminy oraz uracylu, który zastępuje tyminę w RNA). Pięciowęglowa ryboza jest koniecznym wyborem z wielu powodów. Przede wszystkim życie z początku musiało korzystać z dostępnych substancji i prebiotycznych szlaków syntezy, co już poważnie ograniczyło dostępne

⁷ Frank H. WESTHEIMER, „Why Nature Chose Phosphates”, *Science* 1987, vol. 235, no. 4793, s. 1173 [1173-1178].

⁸ CONWAY MORRIS, *Life's Solution...*, s. 26.

możliwości.⁹ Próby z innymi cukrami pięcio-¹⁰ i sześciowęglowymi¹¹ dały mniej trwałe struktury, a zastosowanie prostszego, czterowęglowego cukru α -treofuranozy, choć prowadzi do w pełni funkcjonalnej struktury DNA, jest niemożliwe ze względu na brak możliwości syntezy tego cukru z cząsteczek dostępnych w prebiotycznym środowisku.¹²

Wybór nukleotydów także podlegał wielu ograniczeniom. Pierwszy z nich jest analogiczny do kwestii cukrów w strukturze DNA: „niestandardowe” nukleotydy są znacznie trudniejsze do zsyntetyzowania w środowisku prebiotycznym.¹³ Drugi powód opiera się na spostrzeżeniu, że o ile DNA oparte o niestandardowe nukleotydy zachowuje swoją strukturę, to po wprowadzeniu do żywego organizmu jest podatny na więcej błędów w procesie replikacji, niż w przypadku standardowych rozwiązań.¹⁴ Trzecim ograniczeniem jest spostrzeżenie, że cztery nukleotydy są skutecznym ewolucyjnie rozwiązaniem. Kodując aminokwas sekwencją trzech nukleotydów, życie ma dostępne sześćdziesiąt cztery kombinacje. Taka nadmiarowość powoduje, że większość spośród dwudziestu białkowych aminokwasów jest kodowana

⁹ Por. Kenneth D. JAMES and Andrew D. ELLINGTON, „The Search for Missing Links Between Self-Replicating Nucleic Acids and the RNA World”, *Origins of Life and Evolution of Biospheres* 1995, vol. 25, no. 6, s. 515-530.

¹⁰ Por. M. BEIER, F. RECK, T. WAGNER, R. KRISHNAMURTHY and Albert ESCHENMOSER, „Chemical Etiology of Nucleic Acid Structure: Comparing Pentopyranosyl-(2'→4') Oligonucleotides with RNA”, *Science* 1999, vol. 283, no. 5402, s. 699-703 (cyt. za: CONWAY MORRIS, *Life's Solution...*, s. 15).

¹¹ Por. Stefan PITSCH, Sebastian WENDEBORN, Bernhard JAUN and Albert ESCHENMOSER, „Why Pentose – and Not Hexose – Nucleic Acids?”, *Helvetica Chimica Acta* 1993, vol. 76, s. 2161-2183.

¹² Por. Albert ESCHENMOSER, „Chemical Etiology of Nucleic Acid Structure: The α -Threofuranosyl-(3'→2') Oligonucleotide System”, *Science* 2000, vol. 290, no. 5495, s. 1347-1351.

¹³ Por. J.A. PICCIRILLI, T. KRAUCH, S.E. MORONEY and S.A. BENNER, „Enzymatic Incorporation of a New Base Pair into DNA and RNA Extends the Genetic Alphabet”, *Nature* 1990, no. 343, s. 33-37.

¹⁴ Por. Christopher ROBERTS, Rajanikanth BANDARU and Christopher SWITZER, „Theoretical and Experimental Study of Isoguanine and Isocytosine: Base Pairing in an Expanded Genetic System”, *Journal of the American Chemical Society* 1997, vol. 119, s. 4640-4649.

przez więcej niż jeden kodon.¹⁵ Przyczynia się to do zwiększenia bezpieczeństwa kopiowania – przypadkowa zmiana w sekwencji nie musi prowadzić do zmiany aminokwasu w białku, co zagrażałoby jego funkcjonalności. A dodatkowa para nukleotydów nie dość, że niesie ze sobą nowe trudności, to zwyczajnie może okazać się zbędna.

Dodatkowym spostrzeżeniem dotyczącym koniecznych rozwiązań odnośnie kodu genetycznego jest skłonność różnych odległych grup systematycznych do wykorzystywania kombinacji nukleotydów (kodonów) w podobny sposób.¹⁶ U większości grup te same kodony służą za znak stopu podczas tworzenia białek, a pozostałe nie kodują więcej, jak dwóch różnych aminokwasów. Może to oznaczać selekcję negatywną, kiedy inne znaczenia kodonów zostały wyeliminowane ze względu na swoją mniejszą efektywność. Simon Conway Morris dodaje tu, że podobne do siebie kodony oznaczają ten sam aminokwas lub inny, lecz strukturalnie podobny do poprzedniego, tak że zmiana jednego spośród trzech nukleotydów w kodonie spowoduje zmianę jednego aminokwasu na podobny mu strukturalnie. Białko powstałe ze zmienionego genu ma w ten sposób duże szanse zachować swoje właściwości.¹⁷ W przypadku startu i stopu podobne znaczenia kodonów sugerują także presję selekcyjną z nieznanymi jeszcze względów. Być może i te ograniczenia mają charakter uniwersalny, skoro mają wpływ na życie we wszystkich jego znanych przejawach.

¹⁵ EORS SZATHMARY, „Four Letters in the Genetic Alphabet: A Frozen Evolutionary Optimum?”, *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 1991, vol. 245, no. 1313, s. 91-99 (cyt. za: CONWAY MORRIS, *Life's Solution...*, s. 15).

¹⁶ Por. Robin D. KNIGHT, Stephen J. FREELAND and Laura F. LANDWEBER, „Rewiring the Keyboard: Evolvability of the Genetic Code”, *Nature Reviews Genetics* 2001, vol. 2, s. 49-58 (cyt. za: CONWAY MORRIS, *Life's Solution...*, s. 18).

¹⁷ Por. CONWAY MORRIS, *Life's Solution...*, s. 13.

Białka

Istnieje dwadzieścia aminokwasów, które są wykorzystywane przez życie do budowy białek. ** Złączone w łańcuchach setki aminokwasów tworzą białka, które pełnią różne role. Najczęstszą z nich jest rola katalizatora, a białko o tej funkcji określa się mianem enzymu. Obecnie znanych jest ponad cztery tysiące enzymów białkowych.¹⁸ Ze względu na długość takich łańcuchów i ilość aminokwasów mamy do czynienia z olbrzymią ilością kombinacji. Biorąc na przykład białko, składające się ze stu aminokwasów, a więc relatywnie krótkie, mamy do czynienia z 20^{100} kombinacjami. Nawet wtedy, gdy tylko jedna milionowa z tej liczby jest uwadniana tworząc zół, co jest warunkiem koniecznym do funkcjonowania w cytoplazmie komórki, a z pozostałej liczby tylko jedna milionowa przejawia własności katalityczne, to wciąż mamy do czynienia z wielką liczbą kombinacji. Takie liczby dały wielu naukowcom przekonanie o przypadkowości rozwiązań wykorzystywanych przez życie i nieprzewidywalności efektów ewolucji.¹⁹

** (Przyp. rec.) Do budowy polipeptydów każda żywa komórka wykorzystuje dziewiętnaście aminokwasów i jeden iminokwas. W poszczególnych białkach występują one w różnych proporcjach, co nie jest niczym niezwykłym (na przykład jedno z białek jedwabnika nazywa się serycyna, bo zawiera stosunkowo dużo procentowo aminokwasu seryny). Inne aminokwasy niż te 19 + 1 iminokwas pojawiają się w białkach wtórnie, wskutek chemicznych modyfikacji, zachodzących już po syntezie polipeptydu (na przykład podczas dojrzewania prokolagenu przez hydroksylację proliny powstaje hydroksyprolina, którą laicy są skłonni traktować jako dwudziesty pierwszy aminokwas w dojrzałym kolagenie). Istotna jest jednak liczba monomerów potrzebnych do syntezy polimeru, a nie późniejsze, po syntezie, modyfikacje składników w polimerze - i liczba ta jest zawsze taka sama: 19 aminokwasów i jeden iminokwas. Warto tu dodać, że znamy też setki naturalnych aminokwasów, występujących najczęściej w tkankach roślin, nie wykorzystywanych do syntezy polipeptydów, tak zwanych niebiałkowych (na przykład beta-alanina występująca w krwi ssaków czy cytrulina i ornityna wykorzystywane do syntezy mocznika), ale przywiązuje się do nich ze zrozumiałych powodów znacznie mniejszą wagę, niż do aminokwasów białkowych. Spekulacje dotyczące roli aminokwasów bez klarownego rozróżnienia na białkowe i niebiałkowe mają niewielką wartość.

¹⁸ Amos BAÏROCH, „ENZYME – Enzyme Nomenclature Database”, <http://www.expasy.ch/enzyme/> (09.05.2008).

¹⁹ Por. Temple F. SMITH and Harold J. MOROWITZ, „Between History and Physics”, *Journal of Molecular Evolution* 1982, vol. 18, no. 4, s. 268 [265-282].

Jednak Simon Conway Morris zaprzecza przekonaniu, że życie na Ziemi jest zaledwie jednym z ogromnej liczby możliwych rozwiązań. Na poparcie swej postawy wysuwa wiele argumentów. Przede wszystkim sama właściwość katalityczna nie wystarcza – białka muszą jeszcze pełnić jakieś inne funkcje w komórce. Niezależnie też od tego, czy dane białko jest enzymem, nośnikiem lub przekaźnikiem informacji, uczestniczy w transporcie, czy też jest elementem budulcowym większej struktury, to pełniona przez nie funkcja może być spełniona tylko przez ograniczoną liczbę rozwiązań. Także sposób fałdowania białek podlega wielu ograniczeniom. Zwijanie białka odbywa się na kilku poziomach. Pierwszy poziom zależny jest od sekwencji aminokwasów, drugi odnosi się do spiralizacji łańcucha, a wyższe poziomy odnoszą się do łączenia z innymi cząsteczkami. Badania przeprowadzone przez Govindarajana i Goldsteina²⁰ prowadzą do kilku wniosków, co do możliwych złożań pierwszego i drugiego poziomu. Zwijanie będzie efektywne, jeśli doprowadzi do trwałej struktury, gdzie wymagana trwałość złożenia jest zależna od ogólnej długości białka oraz od czynników wewnątrzkomórkowych, które utrudniają ten proces.²¹ Wraz ze wzrostem długości białka ilość możliwych ułożań przestrzennych ulega drastycznym ograniczeniom.²² Mała liczba możliwych połączeń jest dodatkowo zmniejszona w ewolucyjnym procesie optymalizacji struktur białkowych. Do tego dochodzi powtarzalność pewnych struktur wyższego rzędu, jak całych fragmentów białek, które wielokrotnie wyewoluowały niezależnie.²³

²⁰ Por. Sridhar GOVINDARAJAN and Richard A. GOLDSTEIN, „Why Are Some Protein Structures So Common?”, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 1996, vol. 93, no. 8, s. 3341-3345.

²¹ Por. GOVINDARAJAN and GOLDSTEIN, „Why Are Some Protein Structures...”, s. 3342.

²² Por. GOVINDARAJAN and GOLDSTEIN, „Why Are Some Protein Structures...”, s. 3344.

²³ Por. Gregory K. FARBER, „An α/β -Barrel Full of Evolutionary Trouble”, *Current Opinion in Structural Biology* 1993, vol. 3, no. 3, s. 409-412; Jean-Francois GIBRAT and Stephen H. BRYANT, „Surprising Similarities in Structure Comparison”, *Current Opinion in Structural Biology* 1996, vol. 6, no. 3, s. 377-385.

Wszystkie te ograniczenia nie wyjaśniają jeszcze, dlaczego życie wybiera tak wąski przedział możliwych rozwiązań. Z drugiej, finalnej strony tego procesu widać, że zakres wyboru jest na tyle wąski, by prowadzić do wielu analogii między białkami wytwarzanymi przez odległe spokrewnione organizmy. Przykłady takich analogii dotyczą choćby hemoglobiny²⁴ i białek, obniżających próg zamarzania krwi,²⁵ czy białek, przekształcających fotony w sygnał nerwowy oraz odpowiadających za przezroczystość elementów optycznych oka.²⁶

Należy jednak zaznaczyć, że analogiczne białka nie muszą być identyczne. Z jednej strony białka są podobne ze względu na funkcje – a więc jedynie określone ich fragmenty pełniące specyficzne role zachowują wysokie podobieństwo, kiedy pozostała struktura posiada jedynie ogólne bądź brak podobieństwa. Może to oznaczać dwie rzeczy: albo nie ma jednego optymalnego rozwiązania, tylko każde rozwiązanie jest zależne od typu organizmu, w którym występuje, albo istnieje kilka dobrych rozwiązań, z których każde jest równie korzystne przystosowawczo. Inną kwestią są zamiany aminokwasów – większość białek nie traci funkcjonalności przy zamianach pojedynczych aminokwasów w obrębie ich struktury, szczególnie, jeśli te aminokwasy są podobne do siebie strukturalnie. Niemniej istnieją miejsca kluczowe, w których jakakolwiek zamiana prowadzi do zmiany lub utraty funkcjonalności cząsteczki. Widać to na przykładzie rodopsyny, gdzie pojedyncze zamiany decydują o tym, jakie, jeśli w ogóle, przedziały spektrum światła będą w stanie przechwytywać białko.²⁷

²⁴ Takagi TAKASHI, „An α / β -Barrel Full of Evolutionary Trouble”, *Current Opinion in Structural Biology* 1993, vol. 3, no. 3, s. 413-418 (cyt. za: CONWAY MORRIS, **Life's Solution...**, s. 287).

²⁵ Por. S. Liangbiao CHEN, Arthur L. DeVRIES and Chi-Hing C. CHENG, „Convergent Evolution of Antifreeze Glycoproteins in Antarctic Notothenioid Fish and Arctic Cod”, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 1997, vol. 94, s. 3817-3822.

²⁶ Por. CONWAY MORRIS, **Life's Solution...**, s. 165-166.

²⁷ Por. M. NEITZ, J. NEITZ and G.H. JACOBS, „Spectral Tuning of Pigments Underlying Red-Green Color Vision”, *Science* 1991, vol. 252, no. 5008, s. 971-974.

Ogólną tendencją w ewolucji jest rekrutacja białek, pełniących określoną funkcję, do nowej funkcji, często w nowej strukturze. Pisząc o powstawaniu nowych struktur zbudowanych z białek, Simon Conway Morris uważa, że „przynajmniej część białek zostanie rekrutowana w zaskakujący sposób z innych funkcji pełnionych gdzie indziej w komórce”.²⁸ Dla Autora **Life's Solution** problem nieredukowalnej złożoności struktur zbudowanych z białek jest więc rozwiązany (przynajmniej częściowo) przez przypadkowe zgrupowanie białek i zmianę ich funkcji. Inną konsekwencją rekrutacji białek do nowych funkcji jest to, że ograniczenia, wpływające na ewolucję określonych białek w jednym systemie, są *de facto* ograniczeniami innych systemów, które powstały z tych białek.

Fotosynteza

W kontekście fotosyntezy Simon Conway Morris porusza dwie kwestie – analogii w budowie cząsteczki chlorofilu oraz podobnych optymalizacji samego procesu fotosyntezy. Także samo powstanie chlorofilu może posiadać charakter uniwersalny. Praca Armena Mulikjaniana i Wolfganga Junge²⁹ sugeruje, że chlorofil powstał bardzo wcześnie w historii życia z dużej cząsteczki barwnika, chroniącego przez promieniami UV. Ponieważ na młodych planetach promieniowanie ultrafioletowe występuje powszechnie w związku z brakiem powłoki ochronnej w atmosferze, pozwala to sądzić, że chlorofil może być typowy nie tylko dla naszej planety.

Chlorofil występuje powszechnie wśród większości organizmów, korzystających bezpośrednio z energii, niesionej przez światło Słońca. Należą do nich fotosyntetyzujące bakterie oraz rośliny lądowe i eukariotyczne algi. W przypadku roślin i alg proces fotosyntezy odbywa

²⁸ CONWAY MORRIS, **Life's Solution...**, s. 111.

²⁹ Armen Y. MULIKJANIAN and Wolfgang JUNGE, „On the Origin of Photosynthesis as Inferred from Sequence Analysis”, *Photosynthesis Research* 1997, vol. 51, no. 1, s. 27-42 (cyt. za: CONWAY MORRIS, **Life's Solution...**, s. 107, 351-352).

się w obrębie organelli wewnątrzkomórkowych – chloroplastów, natomiast bakterie przeprowadzają ten proces bezpośrednio w cytoplazmie. Własne DNA chloroplastów wskazuje na to, że były to dawniej niezależne organizmy, które dopiero na drodze endosymbiozy stały się elementem komórek roślinnych. Przodkami owych chloroplastów były sinice, jedyne bakterie, które w wyniku fotosyntezy wydzielają tlen.

Sama cząsteczka chlorofilu posiada wiele odmian. U sinic i eukariontów, posiadających chloroplasty, powszechnie występuje chlorofil typu *a*, choć znane są także inne odmiany (*b*, *c1*, *c2* i *d*), strukturalnie podobne do cząsteczki typu *a*. U bakterii fototropicznych występuje sześć rodzajów bakteriochlorofilu, cząsteczek blisko spokrewnionych z cząsteczkami chlorofilu. Jednak bakterie fototropiczne inne niż sinice nie wytwarzają tlenu w wyniku fotosyntezy, zamiast tego wykorzystują energię wzbudzonej cząsteczki bakteriochlorofilu do rozbitcia cząsteczki siarkowodoru, a produktem ubocznym procesu jest wolna siarka.³⁰ Pokazuje to, jak szerokie spektrum zastosowań posiada ta cząsteczka.

Proces fotosyntezy posiada wiele ograniczeń i niedoskonałości. Przede wszystkim widma absorpcji, czyli fragmenty spektrum światła, które wzbudzają cząsteczkę chlorofilu, są bardzo wąskie. W zależności od typu chlorofilu są to głównie zakresy czerwieni i niebieskiego, stąd też bierze się zielony kolor liści – pozostałe zakresy światła widzialnego są przechwytywane na potrzeby procesu fotosyntezy. Inaczej jest u bakterii fototroficznych, których bakteriochlorofil jest pobudzany falami promieni UV i podczerwieni. Tak więc długość fali, odpowiadająca kolorowi zielonemu, jest omijana przez wszystkie odmiany tej cząsteczki. Inne niedoskonałości dotyczą samego procesu chemicznego, jakim jest fotosynteza, gdzie wiele konkurujących ze sobą procesów hamuje się nawzajem.³¹

³⁰ Eldra Pearl SOLOMON, Linda R. BERG, Diana W. MARTIN and Claude A. VILLEE, **Biologia**, MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa 1996, s. 519.

³¹ Por. Fred C. HARTMAN and Mark R. HARPEL, „Structure, Function, Regulation, and Assembly of d-Ribulose-1,5-Bisphosphate Carboxylase/Oxygenase”, *Annual Review of Bio-*

Te niedoskonałości procesu fotosyntezy poprowadziły Geoga Walda, noblistę w dziedzinie fizjologii i medycyny, do sformułowania paradoksalnego wniosku, że chlorofil jest najlepszą możliwością, jaką mogła wybrać natura. Gdyby ten proces mógł być efektywniejszy, to na drodze selekcji już by takim był. *** Poczytał nawet uwagę, że „z czasem stało się dla mnie jasne, że te same czynniki, które odpowiadają za wyłączny wybór chlorofilu dla fotosyntezy na Ziemi, mogą okazać się równie istotne gdziekolwiek indziej”.³² Stwierdzenie to współbrzmi z opinią Simona Conwaya Morrisa, który wypowiada się wprost, że „niezależnie od tego, ile lat świetlnych będzie [inna planeta] od Ziemi, jeśli będziemy zwiedzać taką planetę wzdłuż jej wybrzeży splecionych przez wodorosty, czy przemierzać jej bezkresne lasy, z pewnością znajdziemy tam ten sam dobrze nam znany chlorofil, wchłaniający światło obcej gwiazdy”.³³

Znaczenie ograniczeń na poziomie molekularnym

Ograniczenia w budowie życia niosą wiele implikacji odnośnie jego funkcjonowania. Pierwszą grupą takich implikacji są przewidywania, dotyczące form, jakie może przyjąć życie gdziekolwiek indziej we Wszechświecie. Biorąc pod uwagę, jakie substancje mogą być dostępne w abiotycznym świecie odległych planet, oraz jakie są ich właściwości, można dojść do wniosku, że ewentualne życie będzie oparte na węglu. Żadne inne pierwiastki nie oferują w tej kwestii takiej funkcjonalności jak węgiel, nawet podobny do niego krzem.

Życie oparte na węglu musi z początku korzystać w metabolizmie i budowie swych struktur z cząsteczek dostępnych w otaczającym je

chemistry 1994, vol. 63, s. 197-232 (cyt. za: CONWAY MORRIS, *Life's Solution...*, s. 109).

*** (Przyp. rec.) Z punktu widzenia wiedzy ewolucyjnej to stwierdzenie Walda jest nieprawdziwe.

³² George WALD, „Fitness in the Universe: Choices and Necessities”, *Origins of Life and Evolution of Biospheres* 1974, vol. 5, no. 1-2, s. 13-14 [7-27].

³³ CONWAY MORRIS, *Life's Solution...*, s. 110-111.

środowisku. O ile odpowiadająca warunkom do zaistnienia życia planeta nie jest w stanie wytworzyć wielu z tych substancji sama z siebie, to mogą je dostarczyć meteoryty, zawierające związki organiczne, powstałe w abiotycznych procesach w przestrzeni kosmicznej.³⁴ Zatem życie będzie ograniczone w kwestii związków, z których może budować swoje struktury, a w dodatku takie fundamentalne ograniczenia wpłyną na jego kształt przez miliardy lat.

Pozostaje otwarta kwestia alternatywnych związków tworzących życie, umożliwiając mu zaistnienie w środowiska diametralnie różnych od tych znanych z Ziemi. Conway Morris odnosi się jednak sceptycznie to takich możliwości. Nie można przewidzieć, jak miałyby przebiegać takie procesy metaboliczne u alternatywnego życia (a przynajmniej nikt jeszcze nie opracował przekonującego schematu).

Inne ograniczenia dotyczą najlepszych rozwiązań. O ile dany proces można przeprowadzić na wiele sposobów, to życie na drodze selekcji wybierze najefektywniejszy z nich, przy czym wcześniej wypróbuje i odrzuci przynajmniej większość ze zbioru możliwości. Na tej podstawie Simon Conway Morris przypuszcza, że wiele procesów typowych dla życia będzie do siebie podobnych niezależnie od ilości lat świetlnych, oddzielających przykłady takich podobieństw.

B. Konwergencja jako rezultat koniecznych rozwiązań adaptacyjnych

Konwergencja

W terminologii biologicznej konwergencja jest to zjawisko, gdzie dwie grupy organizmów wykształciły taką samą cechę, podczas gdy ich ostatni wspólny przodek takiej cechy nie posiadał. Oznacza to też, że dana cecha powstała w różnych procesach ewolucyjnych, a więc

³⁴ Por. J.R. CRONIN, W.E. GANDY and S. PIZZARELLO, „Amino Acids of the Murchison Meteorite”, *Journal of Molecular Evolution* 1981, vol. 17, no. 5, s. 265-272 (cyt. za: CONWAY MORRIS, *Life's Solution...*).

powstała poprzez modyfikację różnych cech wyjściowych. Istnieje jeszcze zjawisko ewolucji równoległej, w której dwie grupy taksonomiczne wykształcają takie same cechy, ale – w przeciwieństwie do konwergencji – robią to w takim samym procesie ewolucyjnym. W takim przypadku analogiczne cechy wykształcają się z jednej cechy, wspólnej dla obu grup. Taka sytuacja ma najczęściej miejsce, gdy ostatni wspólny przodek, zwykle znacznie bliższy, niż w przypadku konwergencji, posiadał daną cechę, predestynującą do powstania nowej. Simon Conway Morris używa jednak określenia konwergencji dla obu tych zjawisk ewolucyjnych.

Konwergencje pojawiają się najczęściej w odpowiedzi na ograniczenia, jakie są nakładane na życie przez właściwości fizyczne i chemiczne jego elementów budulcowych oraz w odpowiedzi na podobne wymagania adaptacyjne ze strony środowiska. Simon Conway Morris uważa także, że rozwiązania konwergentne są konieczne i pojawią się zawsze, kiedy będzie to wymagane przez środowisko.

Szkielety i kwiaty

Przykład szkieletu zwierząt jest interesujący dla Simona Conwaya Morrisa nie tylko ze względu na ograniczenia, jakie *φύσις* nakłada na rozwiązania z tym związane, ale też przez to, że natura wykorzystuje dane jej możliwości w pełni, prowadząc tym samym do ogromnej liczby konwergencji. Można to odczytać jako przesłankę dla ogólniejszego stwierdzenia, że natura wykorzystuje wszystkie możliwości, jakie posiada i które sprawdzają się w działaniu.³⁵

Posiadane i wykorzystane możliwości można wyrazić w postaci matrycy, w której przedstawia się ilość reprezentacji określonej kombinacji. Tabela 1. przedstawia taką matrycę kombinacji różnych typów szkieletu. Tabela ta powstała na podstawie pracy „The Skeleton Space:

³⁵ Por. CONWAY MORRIS, *Life's Solution...*, s. 117.

A Finite Set of Organic Designs”,³⁶ będącej próbą ujęcia wszystkich typów zwierzęcych szkieletów. Typy szkieletów są podzielone na siedem kategorii, ze względu na umiejscowienie (1), sztywność (2), ilość elementów (3), kształty elementów (4), sposób rośnięcia (5), miejsce powstania (6) oraz sposób łączenia (7). Każda z nich posiada od 2 do 4 typów rozwiązań, dając łącznie 186 możliwych kombinacji. Jak widać z tabeli, wszystkie kombinacje, poza tymi rażąco niepraktycznymi (np. trudno, aby wewnętrzny szkielet był wymienny) i nielogicznymi (np. jednoelementowy szkielet nie może posiadać stawów), zostały przez naturę wykorzystane.

Większość z możliwych rozwiązań w kwestii budowy szkieletu została wykorzystana przez życie niedługo po tym, jak zwierzęta wyszły na ląd, a więc we wczesnym kambrze.³⁷ Powstały wtedy wszystkie spotykane obecnie rozwiązania wśród szkieletów zewnętrznych, choć często w jeszcze dość prymitywnej formie, która dopiero w trakcie dalszej historii uległa „wygładzeniu” dzięki ewolucji genów, sterujących kształtem części szkieletu.³⁸

Innym przykładem wykorzystanych przez naturę możliwości są kwiaty. Ledyard Stebbins³⁹ przeprowadził analizę możliwych kombinacji różnych rozwiązań budowy kwiatów. Wyznaczył osiem par pojawiających się cech, pokazując przy tym, że spośród 256 możliwych ich kombinacji wykorzystywane przez naturę jest jedynie 86. Pozostałe kombinacje są albo niemożliwe, albo rażąco nieoptymalne. Ponadto spośród 438 przeanalizowanych rodzin roślin okrytonasiennych aż 200 wykorzystuje jedynie ok. 20 kombinacji rozwiązań w obrębie na-

³⁶ R.D.K. THOMAS and W-E. REIF, „The Skeleton Space: A Finite Set of Organic Designs”, *Evolution* 1993, vol. 47, no. 2, s. 341-360.

³⁷ Por. R.D.K. THOMAS, Rebecca M. SHEARMAN and Graham W. STEWART, „Evolutionary Exploitation of Design Options by the First Animals with Hard Skeletons”, *Science* 2000, vol. 288, s. 1241-1242 [1239-1242].

³⁸ Por. Graham E. BUDD, „Does Evolution in Body Patterning Genes Drive Morphological Change – or Vice Versa?”, *BioEssays* 1999, vol. 21, no. 4, s. 326-332.

³⁹ G. LEDYARD STEBBINS, Jr., „Natural Selection and the Differentiation of Angiosperm Families”, *Evolution* 1951, vol. 5, no. 4, s. 299-324.

Tabela 1. Matryca szkieletów

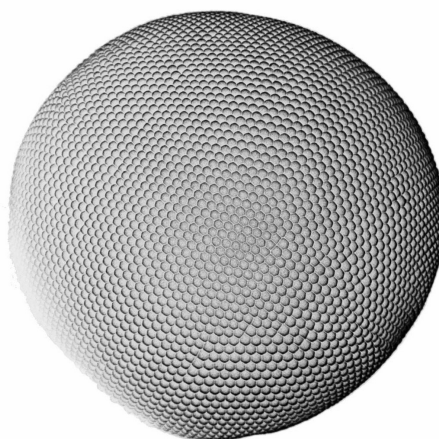
Kategorie	1	2	3	4	5	6	7															
Typy	wewnętrzny	zewewnętrzny	giętki	sztywny	jednoelementowy	dwuelementowy	wieloelementowy	pręt	plyta	stożek	bryła	przyrastający	szeregowy	wymienny	przekształcany	na miejscu	prefabrykacja	brak kontaktu	nachodzenie	stawy	zespolenie	
wewnętrzny	-																					
zewewnętrzny	-	-																				
giętki	-	-	-																			
sztywny	-	-	-	-																		
jednoelementowy	-	-	-	-	-																	
dwuelementowy	-	-	-	-	-	-																
wieloelementowy	-	-	-	-	-	-	-															
pręt	-	-	-	-	-	-	-	-														
plyta	-	-	!	!					-													
stożek	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-												
bryła	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
przyrastający	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
szeregowy	-	-	!	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-									
wymienny	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
przekształcany	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
na miejscu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
prefabrykacja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	!	-				
brak kontaktu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
nachodzenie	-	-	!	!	-	-	-	-	!	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
stawy	-	-	!	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
zespolenie	-	-	!	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	!	-	-	-	-	-	-	-	-
Występowanie:																						
- Powszechne																						
- Częste																						
- Rzadkie																						
! Kombinacja niemożliwa																						

leżących do nich gatunków. Wyjaśnia to wiele konwergencji w budowie kwiatów – różne grupy roślin wielokrotnie dochodziły do tych samych rozwiązań ze względu na ich wysoką efektywność pomimo tego, że do określonych sposobów przekazywania męskich gametofitów i rozsiewania nasion prowadzą często długie szeregi ewolucyjnych adaptacji.

Wzrok

Oдноśnie konwergencji, będącej rezultatem ograniczeń molekularnych, dobrym przykładem jest biochemia widzenia. Odbieranie bodźców wzrokowych jest złożonym procesem, który da się podzielić na trzy podstawowe etapy: zbieranie i skupianie światła, przekształcanie fotonów w sygnał nerwowy oraz interpretacja sygnałów przez układ nerwowy.

Zbieranie światła związane jest z budową oka. W przyrodzie znane jest wiele rozwiązań w kwestii budowy oka, z czego trzy są najpowszechniejsze: plamka oczna, oko proste i oko złożone. Plamka oczna to proste zgrupowanie światłoczułych pigmentów w obrębie komórki, które pozwala prostym organizmom na reagowanie na poziom oświetlenia w otoczeniu. Jest to także prekursor pozostałych rozwiązań.



Rys. 1. Oko złożone kryla antarktycznego (negatyw). Wykorzystano na warunkach licencji GNU Free Documentation License w wersji 1.2 lub nowszej, opublikowanej przez Free Software Foundation. Źródło: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Krillseyekils.jpg> (03.06.2008).

Oko złożone (Rys. 1.), znane najlepiej z pozbawionego emocji spojrzenia owadów, jest zasadniczo zwielokrotnieniem plamki ocznej. Budowa takiego oka opiera się na zgrupowaniu fotoreceptorów tak, że każdy z nich jest pod niewielkim kątem do sąsiednich i odbiera światło, wpadające pod kątem zbliżonym do równoległego do osi widzenia, co łącznie pozwala na odbiór światła z określonego pola widzenia, zależnego od ilości tak ułożonych receptorów. Rozwiązanie takie ewoluowało wielokrotnie u bezkręgowców. Wiele przykładów konwergencji takiego aparatu widzenia można znaleźć wśród wieloszczetów,⁴⁰ gdzie pełni on rolę raczej zaawansowanego alarmu optycznego niż narzędzia do generowania obrazu, a to ze względu na zarówno niski poziom złożoności oczu, jak i prostą budowę układu nerwowego, potrzebnego do interpretacji bodźców z tych narządów. Bardziej wyrafinowane formy przybiera u owadów i skorupiaków. U obu tych grup ewoluowało też niezależnie.

Oko proste, składające się, ogólnie mówiąc, z soczewki skupiającej światło i siatkówki, która przekształca światło na sygnały elektryczne, jest dobrze znane wszystkim widzącym ludziom. Choć jest bardzo wyrafinowanym narzędziem wraz ze swą zdolnością do ogniskowania soczewki, regulacją ilości wpadającego doń światła, czy mechanizmami korekcji aberracji chromatycznej i sferycznej, to nie jest unikalne dla kręgowców. Ewolucja doprowadziła do wykształcenia takiej konstrukcji wielokrotnie. Najlepszym przykładem są wysokorozwinięte głowonogi, jak kałamarnice i ośmiornice. Ich oczy są przykładem wyjątkowej konwergencji, choć nie są identyczne z oczami kręgowców. Przede wszystkim powstają w inny sposób. U ludzi i innych kręgowców oczy są wypustką układu nerwowego, która w okresie rozwoju embrionalnego wyłania się z czaszki. Natomiast u głowonogów oczy są wytworem ektodermy, która u kręgowców przekształca się w skórę i jej wytwory, i dopiero wtórnie łączą się z układem nerwowym. Różnice dotyczą też budowy. W związku ze sposobem roz-

⁴⁰ Por. Kirk FITZHUGH, „A Systematic Revision of the Sabellidae-Caobangiidae-Sabellongidae Complex (Annelida, Polychaeta)”, *Bulletin of the American Museum of Natural History*, New York 1989, no. 192, s. 1-104.

woju embrionalnego, siatkówka w oku kręgowców jest przykryta siatką nerwów; skutkuje to też istnieniem plamki ślepej w oku, gdzie nerwy przebijają się przez siatkówkę i dno oka, aby połączyć się z mózgiem. Taki problem nie występuje u głowonogów, które siatkówkę posiadają nabudowaną na wiązках nerwów.

Te skomplikowane mechanizmy mimo pewnych różnic posiadają uderzające podobieństwo. Obejmuje ono nie tylko schemat budowy oka, ale i synchronizację jego ruchów z systemem rozpoznawania pozycji ciała (który poprzez statocysty u głowonogów i błędnik u kręgowców także podlega pewnym konwergencjom)⁴¹ oraz samą interpretacją bodźców w centralnym układzie nerwowym. Na tym się przykłady konwergencji oczu prostych nie kończą. Niezależnie takie rozwiązanie pojawiło się u pajaków, a także u grupy *Alciopidae* z gromady wieloszczetów,⁴² oraz co najmniej trzykrotnie u ślimaków.⁴³

Oczy soczewkowe są wyraźnie rozlegle rozsiiane w kategoriach ich dystrybucji w świecie zwierząt i tworzą oczywisty kontrast w porównaniu z oczami złożonymi, które są typowe wśród stawonogów. Przykład tego rodzaju oczu występuje u niektórych pajaków, w tym z rodzaju *Dinopis*. Pająki te posiadają szczególną technikę łowiecką – wpierv plotą niewielką kwadratową sieć, a potem chwytają ją między dwie pary przednich kończyn. Sieć jest utworzona z lepkich i rozciągliwych nici. Pająk zawisa wtedy na nici nad ziemią. Gdy wyczuje ofiarę, rozciąga swą sieć, gwałtownie się opuszcza narzucając sieć na ofiarę. Podczas powrotnej wspinaczki, sieć jest owijana wokół ofiary. Pająk prowadzi nocny tryb życia i jak inni członkowie swojej systematycznej rodziny posiada osiem oczu. U *Dinopis* jedna para z tych oczu, ulokowana z przodu na środku wysokości głowy, jest niezwykle

⁴¹ Por. David SANDEMAN, „Homology and Convergence in Vertebrate and Invertebrate Nervous Systems”, *Naturwissenschaften* 1999, vol. 86, no. 8, s. 382 [378-387].

⁴² Por. George WALD and Stephen RAYPORT, „Vision in Annelid Worms”, *Science* 1977, vol. 196, no. 4297, s. 1434-1439.

⁴³ Por. K.M. WILBUR and C.M. YONGE, **Physiology of Mollusca**, vol. II, Academic Press, London 1966, s. 455-521 (cyt. za: CONWAY MORRIS, **Life's Solution...**, s. 154).

duża. Oczy te zawierają kubkową siatkówkę i pokrywające ją soczewki, gdzie soczewki są osadzone w tęczówce. Jest interesujące, że konsystencja soczewek zmienia się przez całą ich długość, zaczynając od żelowanej na przedzie, kończąc na zupełnie twardej z tyłu. Prawdopodobnie służy to, w połączeniu z siatkówką, korekcji aberracji sferycznej. Mimo to oko tego pająka nie zapewnia dobrego obrazu – jego funkcją jest zbieranie światła, co jest bardzo przydatną cechą, biorąc pod uwagę nocny tryb życia pająka. Podobne rozwiązania występują u oczu pajaków skaczących, lecz tutaj nacisk położony jest w znacznie większym stopniu na tworzeniu obrazu, do tego stopnia, że są one w stanie rozpoznać obrazy wideo swych ofiar i partnerów. W dodatku u tych pajaków siatkówka posiada wyjątkowo gęstą, czterowarstwową strukturę, charakteryzującą się wysoką szczegółowością przekazywanego obrazu. Ta wielowarstwowa siatkówka umożliwia także wizję dychromatyczną, o szczytach absorpcji przy 520nm – zieloną i 360nm – ultrafioletową,⁴⁴ choć późniejszy artykuł wskazuje na wrażliwość siatkówki tych pajaków także na kolor czerwony.⁴⁵ Pająki te, jak na swoje rozmiary, posiadają wyjątkową ostrość widzenia. Wystąpienie pojedynczych oczu, praktycznie soczewkowych, jest zaskakujące, ponieważ większość stawonogów, do których należą też pająki, wykorzystuje oczy złożone, jak też ewidentnie czynili to przodkowie pajaków. Pozostaje otwartym pytaniem, czemu taka linia rozwoju ewolucyjnego, prowadząca do oczu prostych z przekształconych oczu złożonych, nie została podjęta więcej razy.

Znakiem szczególnym zwierząt, które wyewoluowały oko soczewkowe, czy to głowonogi, ślimak heteropodowy, kostkowce, czy nawet pająki, wydaje się to, że wszystkie one są aktywne, mobilne i zwykle

⁴⁴ Por. A.D. BLEST, R.C. HARDIE, P. MCINTYRE and D.S. WILLIAMS, „The Spectral Sensitivities of Identified Receptors and the Function of Retinal Tiering in the Principal Eyes of a Jumping Spider”, *Journal of Comparative Physiology A: Neuroethology, Sensory, Neural, and Behavioral Physiology* 1981, vol. 145, s. 227 [227-239].

⁴⁵ Por. Alan G. PEASLEE and Graeme WILSON, „Spectral Sensitivity in Jumping Spiders (Araneae, Salticidae)”, *Journal of Comparative Physiology A: Neuroethology, Sensory, Neural, and Behavioral Physiology* 1989, vol. 164, s. 359 [359-363].

drapieżne. Wyjątek stanowią dwa przykłady wśród ślimaków z rodzajów *Strombus* i podbrzeżki. *Strombus* jest wolno poruszającym się, roślinożernym ślimakiem. Opisując oko tego gatunku, Mike Land nie stara się ukryć zaskoczenia, pisząc „do czego używane jest to oko, w odróżnieniu od innych prostszych grup, i do czego wydaje się być zdecydowanie zaawansowane ponad potrzeby, pozostaje tajemnicą”.⁴⁶ Oko to charakteryzuje się wysoką aktywnością elektryczną w reakcji na bodźce świetlne, co przekłada się na ilość informacji przez nie dostarczanych. *Strombus* jest grupą tropikalną, która osiągnęła spory sukces. Jej przedstawiciele są szczególnie zwinni w unikaniu zagrożeń ze strony swojego środowiska, w postaci ryb, krabów i ślimaków wiercących. Kaustov Roy opisuje, że uciekając „generują serię bardzo nagłych skoków z dala od swego łowcy [...] ukazując przy tym najbardziej wyspecjalizowane i efektywne reakcje ucieczkowe wśród znanych gastropodów”.⁴⁷ Prawdopodobnie więc wykształcenie tak złożonego oka przez grupę *Strombus* zapewniło jej przetrwanie.

Druga ze wspomnianych grup ślimaków, podbrzeżki, także charakteryzuje się zdolnością widzenia dalece lepszą od innych ślimaków. Ich sprawność jest ewidentna na podstawie wielu testów, które ukazują, na przykład, że różne gatunki *Littorina* potrafią orientować się w nocy, przypuszczalnie przez rozpoznanie sylwetek,⁴⁸ oraz są dobre w nawigacji zarówno w dzień, jak i wśród światła gwiazd. Prawdopodobnie środowisko życia tego ślimaka, który dostojnie przemieszcza się po terenie odpływów, dostarcza wyjaśnienia, dodatkowo biorąc pod uwagę zdolność rozpoznania określonych kształtów, szczególnie łodyg roślin. A to z tego powodu, że gdy przychodzi przypływ i wra-

⁴⁶ H. AUTRUM (ed.), **Handbook of Sensory Physiology, vol. VII/6B: Invertebrate Visual Centers and Behavior I**, Springer, Berlin 1981 (słowa: M.F. LAND, „Optics and Vision in Invertebrates”, s. 515 [471-592]; cyt. za: CONWAY MORRIS, **Life's Solution...**, s. 157).

⁴⁷ KAUSTOV ROY, „The Roles of Mass Extinction and Biotic Interaction in Large-Scale Replacements: A Reexamination Using the Fossil Record of Stromboidean Gastropods”, *Paleobiology* 1996, vol. 22, no. 3, s. 441 [436-452].

⁴⁸ P.V. HAMILTON and M.A. WINTER, „Behavioural Responses to Visual Stimuli by the Snail *Littorina irrorata*”, *Animal Behaviour* 1982, vol. 30, no. 3, s. 752 [752-760].

cają drapieżniki, *Littorina* może wspiąć się na łodygę uzyskując tym samym relatywne bezpieczeństwo. Taka zdolność do rozpoznawania kształtów, jaką dają oczy proste, jest prawdopodobnie istotnym elementem wyjaśniającym spory sukces podbrzeżków.

Nici białkowe

Pająki wyróżniają się swoją zdolnością wydzielania bardzo gęstych zoli białkowych poprzez wąskie ujścia kądziółków przednich, przędąc w ten sposób niemal natychmiast wysychającą powiewną nić jedwabną. Przyjmuje się, że kądziółki są zmodyfikowanymi kończynami, jednak pochodzenie samych gruczołów przednich pozostaje wciąż zagadką.⁴⁹ Prawdopodobnie powstały przy gruczołach płciowych, gdzie produkowały materiał ochronny dla spermy i jaj; taką też rolę pełnią do tej pory u wszystkich pajaków. Jednak nić pajęcza jest znana przede wszystkim w postaci pajęczyny, choć jest też wykorzystywana na wiele innych sposobów (jak u wspomnianych pajaków z rodzaju *Dinopis*, które chwytają swoją ofiarę rzucając na nią sieć, stworzoną z lepkich włókien). Właściwości mechaniczne pajęczej nici, nie tylko jej wytrzymałości, są niezwykle. Krzyżakowate, rodzina dużych pajaków, licząca ponad trzy tysiące gatunków, potrafią wydzielać kilka rodzajów włókien, każde ze specyficzną kombinacją właściwości mechanicznych (takich jak wytrzymałość na rozciąganie, twardość, lepkość etc.), które czynią je odpowiednimi dla różnych fragmentów sieci. Właściwości fizyczne wywodzą się z zachowania białek włókna, zwanych fibroinami, i kluczowej roli kilku aminokwasów, szczególnie alaniny i glicyny. Białka te są kodowane przez określone geny, które podlegają presji selekcyjnej, utrwalającej pewne kombinacje aminokwasów, prawdopodobnie niezmiennie od milionów lat. Ich ewolucja odbyła się poprzez „selekcję właściwości funkcjonalnych specyficznych dla ekologicznych celów, do których zostały uży-

⁴⁹ Jeffrey W. SHULTZ, „The Origin of the Spinning Apparatus in Spiders”, *Biological Reviews* 1987, vol. 62, s. 89 [89-113].

te”.⁵⁰ Wypowiedź ta została wygłoszona przy okazji omawiania odbijania światła ultrafioletowego przez pajęczą sieć, co determinuje widoczność sieci przez owady. Według Catherine Craig, autorki cytowanego artykułu, w ten sposób można wyjaśniać olbrzymi sukces ewolucyjny pająków, szczególnie tych tworzących pajęczyny. Catherine Craig sugeruje, że te udoskonalenia, między innymi zmniejszenie widoczności sieci przez potencjalne ofiary, doprowadziły do 37-krotnego wzrostu liczby gatunków pająków, jak również zasiedlenia nowych środowisk.

Produkcja nici jest nieodzowna dla egzystencji pająków, lecz występuje także u innych zwierząt. Znanych jest wiele innych przykładów produkcji włókien u innych stawonogów. Do nich należy oczywiście jedwabnik, którego kokon jest źródłem surowego jedwabiu dla tkanin (środkowa warstwa kokonu jest uprzedzona z pojedynczej nici, która po rozwinięciu osiąga od 300 do 900 metrów). Ta i inne rodzaje włókien jedwabnych są konwergentne wobec włókien pająka.⁵¹ W pewnym stopniu różnice między tymi włóknami, takie jak wydzielanie z różnego rodzaju gruczołów i ich różne funkcje (np. jako linie, po których spuszczają się larwy w razie niebezpieczeństwa), są równie interesujące, jak podobieństwa między nimi. Tylko pająki budują duże i dobrze zorganizowane pajęczyny, ale wiele owadów używa nici do łapania zwierzyny. W Nowej Zelandii i Australii żyją na przykład luminescencyjne larwy ziemiorkowatych (*Arachnocampa*, rodzina muchówek), które wabią ofiarę swym światłem wzdłuż pionowej lepkiej nici. Jest to zdolność, którą spotyka się także u innych much. Jedwabne sieci są także wykorzystywane przez owady w stadium larwalnym w wodnych środowiskach, wśród takich grup jak ochotkowate czy chruściki. Zwykle tworzą bardzo drobną siatkę z włókien, dostosowaną do wylapywania drobnego planktonu. Niektóre typy chruścików

⁵⁰ Catherine L. CRAIG, Gary D. BERNARD and Jonathan A. CODDINGTON, „Evolutionary Shifts in the Spectral Properties of Spider Silk”, *Evolution* 1994, vol. 48, no. 2, s. 293 [287-296] (cyt. za: CONWAY MORRIS, *Life's Solution...*, s. 115).

⁵¹ Catherine L. CRAIG, „Evolution of Arthropod Silks”, *Annual Review of Entomology* 1997, vol. 42, s. 231 [231-267].

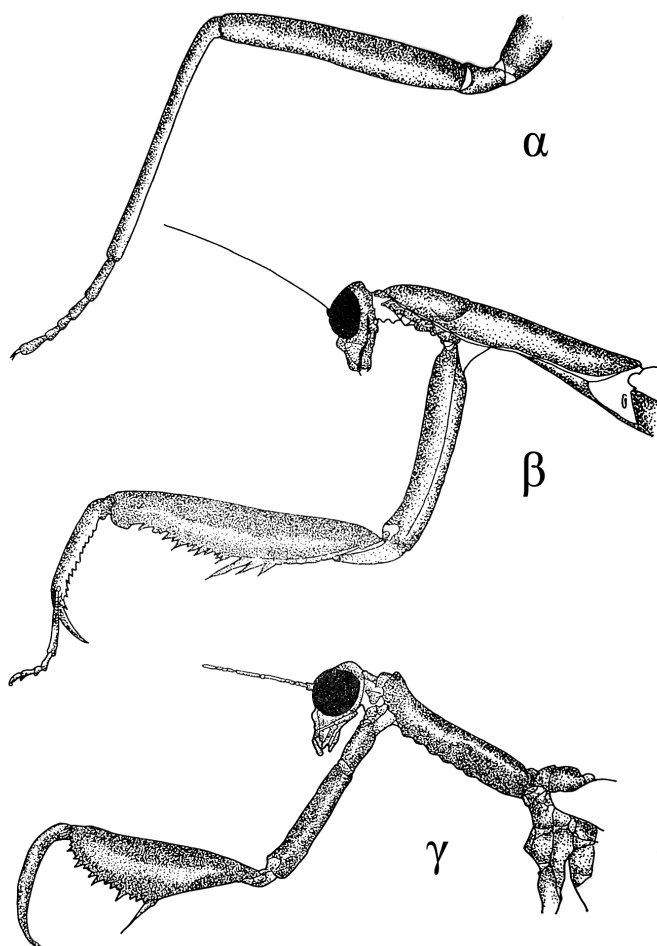
konstruuja swe sieci, które są nie tylko zaskakująco duże (jak na rozmiar larwy), ale też dostosowane do chwytania ofiar taktyką „siedź i czekaj”. Taki sposób chwytania ofiary występuje tam, gdzie zagęszczenie pokarmu zawieszzonego w wodzie jest zbyt niskie, by pozyskiwać je poprzez zwykłą filtrację.

Także inne owady przędą białkowe nici, a nici niektórych z nich posiadają organizację molekularną podobną do tej w pajęczej nici. Interesującym tego przykładem są mrówki z rodzaju *Oecophylla*. Mrówki te budują gniazdo poprzez łączenie ze sobą liści o wystarczającej giętkości, aby umożliwić powstanie struktury podobnej do namiotu. Gdy liść jest utrzymywany w odpowiedniej pozycji, pozostali robotnicy trzymają larwy, których głowy wyposażone są w gruczoły przędne. Trzymane w szczękach robotnic, wyprostowane larwy zostawiają małą łatkę włókna, po czy są transportowane na drugą stronę, gdzie obrócone podczas transportu włókno zostaje przyczepione. Przy okazji konwergentnych zachowań warto zauważyć, że nie tylko mrówki konstruuja namioty – czynią tak także pewne tropikalne nietoperze, choć te akurat nie wykorzystują do tego włókien. Są konstruowane przez samce w celu ochrony swojego haremu.

Budowa ciała

Zjawisko konwergencji nigdzie nie przejawia się tak wyraźnie, jak w planach budowy ciała. Simon Conway Morris przytacza tu wiele przykładów podobnego dostosowania budowy kończyn bądź całych organizmów do danych warunków wśród różnych grup roślin i zwierząt. Wszystkie one są świadectwem tego, że w określonych sytuacjach najlepiej sprawdza się tylko kilka, często nawet tylko jedno rozwiązanie.

Dostosowanie kończyn do różnych środowisk prowadzi do wielu oczywistych konwergencji. Przykładem takiego wspólnego przystosowania są kończyny ssaków i owadów kopiących i prowadzących życie pod powierzchnią ziemi. Zwierzęta niejednokrotnie schodziły pod zie-



Rys. 2. Przykład konwergentnej ewolucji między kończynami owadów. α : typowa kończyna przednia owada, β : kończyna modliszki, γ : kończyna owada z rodziny *Mantispidae*. Źródło: CONWAY MORRIS, *Life's Solution...*, s. 129.

mię, stąd liczba takich konwergencji wśród żyjących i poznanych wymarłych zwierząt w zasadzie wyklucza możliwość przypadku. Życie pod ziemią, które wymaga aktywnego poszerzania swojej przestrzeni

życiowej i zdobywania pokarmu poprzez ciągle kopanie tuneli, wymagało wykształcenia kończyn zdolnych do rozgarniania ziemi i kamieni w efektywny sposób. Przystosowane do tego kończyny przednie, charakterystycznie poszerzone i wyposażone w mocne pazury, można spotkać nie tylko u kretów, ale i u owadów z rodziny turkuciowatych, oraz wymarłych torbaczy Ameryki Południowej.

Kolejny przykład konwergencji wśród kończyn stanowi podobieństwo pomiędzy pierwszą parą kończyn kroczych modliszek oraz owadów z rodziny *Mantispidae*. Obie powstały przez modyfikację typowej pary kończyn przednich owada (Rys. 2), jednak należą do odlegle spokrewnionych grup owadów, kolejno modliszkowatych i sieciarek. Podobieństwo drapieżnych kończyn jest uderzające, a są jeszcze świadectwa na to, że taka analogia wyewoluowała niezależnie po raz trzeci u innej grupy owadów – *Rhachiberothidae*.⁵² Należy także zauważyć, że podobieństwa modliszek i *Mantispidae* rozciągają się także na to, jak uformowały się ich oczy, oraz na rozciągliwą „szyję”.

Pozostając przy temacie owadów, Simon Conway Morris wskazuje na wiele innych przykładów konwergencji, z których niektóre (oczy złożone, zachowania społeczne, oraz nici białkowe) zostały już omówione w tym rozdziale. Do tego Autor wymienia jeszcze systemy stabilizacji lotu oraz strukturę układów oddechowych. Podobnie jest ze skorupiakami, gdzie przykładem konwergencji jest powtórzona ewolucja pektynowego szponu.⁵³ Innym przykładem jest powtarzająca się emergencja krabopodobnych form wśród dziesięcionogich skorupiaków. Morrison i inni⁵⁴ proponują następujące wyjaśnienia: „Jednym

⁵² U. ASPÖCK and M.W. MANSELL, „A Revision of the Family Rhachiberothidae Tjeder, 1959, stat.n. (*Neuroptera*)”, *Systematic Entomology* 1994, vol. 19, no. 3, s. 181-206. Tamże, na temat *Rhachiberothidae*: „Zakładamy, że drapieżne kończyny przednie wyewoluowały niezależnie wobec tych u rodziny *Mantispidae*. Równoległa ewolucja u spokrewnionych grup taksonomicznych jest z pewnością częstsza, niż się powszechnie przyjmuje, i całkiem naturalna ze względu na podobną pulę genów” (s. 204).

⁵³ Por. Dale TSHUDY and Ulf SORHANNUS, „Pectinate Claws in Decapod Crustaceans: Convergence in Four Lineages”, *Journal of Paleontology* 2000, vol. 74, no. 3, s. 474-486.

⁵⁴ C.L. MORRISON, A.W. HARVEY, S. LAVERY, K. TIEU, Y. HUANG and C.W. CUNNINGHAM,

z możliwych wyjaśnień jest to, że krabopodobna forma reprezentuje kluczową innowację, oznaczającą przewagę adaptacyjną. Hipoteza ta jest poparta sukcesem krabopodobnych przedstawicieli grupy *Brachyura*. Jednak wśród pozostałych grup, ich podłużni przedstawiciele są liczniejsi od swych krabopodobnych krewnych. [...] Drugim możliwym wyjaśnieniem tej równoległej ewolucji do krabopodobnej formy jest pewien wspólny mechanizm rozwojowy, leżący u podstaw ich ewolucji. Zasadniczo morfologiczna przemiana z pierwotnego krewetkowego czy homarowego kształtu pociąga za sobą jedynie poszerzenie karapaksu i skrócenie spodniej części pancerza [będąc tym samym łatwo dostępną, ewolucyjną odpowiedzią na zmianę środowiska]”.⁵⁵ Jak zauważa Conway Morris, „przykład ten jest szczególnie ciekawy, ponieważ, w przeciwieństwie do wielu innych, jeśli nie wszystkich przykładów konwergencji, gdzie dane zestawienie posiada oczywistą funkcjonalność jako odpowiedź na konkretne wyzwanie adaptacyjne, w powtarzalnej emergencji krabopodobnej formy nie ma żadnego oczywistego związku z określonym sposobem życia czy charakterem środowiska”,⁵⁶ choć w niektórych przypadkach może być to związane z przeniesieniem się do nowego środowiska płytkich wód przybrzeżnych.

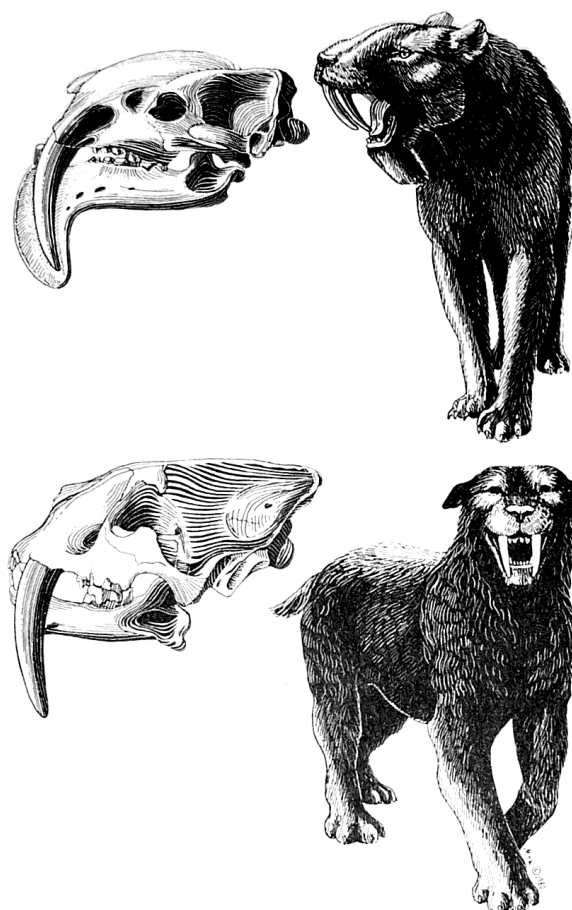
U kotów łożyskowych (szabłożeńnych kotowatych) i grupy południowoamerykańskich torbaczy z rodzaju *Thylacosmilus* doszło do konwergentnej ewolucji szabłowatych kłów (Rys. 3.). Istniejące świadectwa sugerują, że nawet wśród kotów łożyskowych szabłożeńne przystosowania wyewoluowały kilkukrotnie.⁵⁷ Szabła workowatych *Thylacosmilus* przejawiała wiele cech, które dawały jej przewagę nad analogiami u łożyskowców, w tym posiadanie ochronnej pochwy

„Mitochondrial Gene Rearrangements Confirm the Parallel Evolution of the Crab-like Form”, *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 2002, vol. 269, s. 345-350.

⁵⁵ MORRISON *et al.*, „Mitochondrial Gene Rearrangements...”, s. 349.

⁵⁶ CONWAY MORRIS, *Life's Solution...*, s. 128.

⁵⁷ POR. A. TURNER and M. ANTÓN, *The Big Cats and Their Fossil Relatives: An Illustrated Guide to Their Evolution and Natural History*, Columbia University Press, New York 1997 (cyt. za: CONWAY MORRIS, *Life's Solution...*, s. 130).



Rys. 3. Konwergencja zębów torbaczy z rodzaju *Thylacosmilus* (u góry) i kotów szablozębnych. Źródło: CONWAY MORRIS, *Life's Solution...*, s. 130.

(choć łożyskowy szablozębny *Barbourofelis* także charakteryzuje się podobnym rozwiązaniem), mechanizm samoostrzący (przypuszczalnie był odpowiedzią na określone wytwory poroża ówczesnych zwierząt) i głębsze ulokowanie w czaszce, co przypuszczalnie służyło bardziej bezpiecznemu umocowaniu kła.

Conway Morris dodaje, że pomimo przejawu szeregu konwergencji żadna z grup nie uniknęła różnic w rozwoju ewolucyjnym. Warto też zaznaczyć, że wykształcenie tych masywnych kłów, które raczej były przeznaczone do cięcia niż do wbijania ich w ciała ofiar, nie powinno prowadzić do wnioskowania o wspólnych przystosowaniach łowieckich. Autor **Life's Solution** przytacza słowa Harolda Bryanta i C. Churchera: „Różne anatomie zębów sugerują, że niezależnie od podobieństw funkcjonalnych, dokładne adaptacje się różniły. [Taktyki] łowieckie były z pewnością różnorodne”.⁵⁸ Ten przykład szablozębności jest tylko jedną z wielu konwergencji pomiędzy łożyskowcami a torbaczami. Cytowany już John Kirsh wskazuje także na bardziej ogólne konwergencje między tymi grupami zwierząt, i – jak to podkreśla Conway Morris – słusznie zaznacza, że te podobieństwa są godne zainteresowania tylko, jeśli okażą się więcej niż powierzchowne.

Torbacze współczesne posiadają niewielu przedstawicieli. Jednak przed połączeniem się Ameryk Przesmykiem Panamskim Amerykę Południową zamieszkiwało wielu różnorodnych przedstawicieli tego nadrzędu. Pozostając w jego obrębie, interesujące jest to, że torba, a więc cecha, która nadała nazwę tej grupie, wyewoluowała w jej obrębie kilkakrotnie.⁵⁹ Być może więc jest to konieczne rozwiązanie ewolucyjne na etapie, kiedy ssaki nie potrafią jeszcze rodzic dostatecznie rozwiniętego potomstwa. Rozważając podobieństwa między torbaczami a łożyskowcami, Conway Morris wymienia przykład konwergencji w strukturze mózgu obu grup. W szczególności dotyczą one obróbki danych sensorycznych, pochodzących ze stereoskopowego wzroku i wąsów. Przytaczani przez Conwaya Morrisa autorzy wskazują na uderzającą konwergencję w co najmniej trzech regionach specjalizacji mózgu, co ma istotne znaczenie w późniejszym omawianiu emergencji inteligencji.

⁵⁸ Harold N. BRYANT and C.S. CHURCHER, „All Sabretoothed Carnivores Aren't Sharks”, *Nature* 1987, vol. 325, s. 488 (cyt. za: CONWAY MORRIS, **Life's Solution...**, s. 364).

⁵⁹ Por. John A.W. Kirsch, „The Six Per Cent Solution: Second Thoughts on the Adaptedness of the *Marsupialia*”, *American Scientist* 1977, vol. 65, no. 3, s. 276-288 (cyt. za: CONWAY MORRIS, **Life's Solution...**, s. 130).

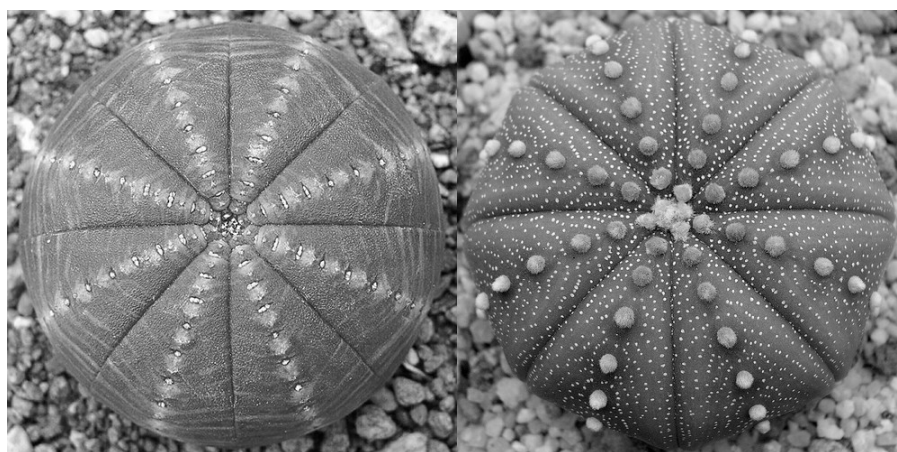
Warto też zauważyć, że wiele konwergencji można znaleźć wśród samych łożyskowców. Szersze porównanie między adaptacjami radiacyjnymi ssaków łożyskowych, które wywodzą się z dwóch makroregionów, Laurazji (Azja, Europa i Ameryka Północna) oraz Afryki, określa szereg podobieństw. W obu tych złożonych supergrupach, określanych odpowiednio Laurasiatheria i Afrotheria, w wielu równoległych formach biologicznych powstały zwierzęta kopytne, wodne i ziemnowodne, owadożerne kopacze, a nawet odpowiednik mrówkojada (mrównik). Jeszcze bardziej intrygujące przykłady konwergencji wśród ssaków pochodzą z porównania między ewolucyjnymi drogami rozwoju zwierząt kopytnych i ścigających je drapieżników. Paleobiolog R.T. Bakker zauważa, że aż w sześciu różnych liniach ewolucji cała seria cech anatomicznych (jak redukcja przeciwległego palca, wydłużenie kości długich w łapach, ale skrócenie kości palców) podąża „tymi samymi morfologicznymi ścieżkami”. Podsumowuje, że „te niezwykle kwestie powtarzającego się podobieństwa i konwergencji [...] są potężnym argumentem na to, że obserwowalne długoterminowe zmiany w zapisie kopalnym są efektem kierunkowej selekcji naturalnej, a nie przypadkowego spaceru przy pomocy dryfu genetycznego”.⁶⁰

W różnych kontekstach modliszki i szablozębne są interesującymi przykładami konwergencji, jeśli chodzi o przewagę nad swymi ofiarami. Sposób polowania ma jeszcze szersze obszary podobieństw. W opracowaniu, dotyczącym zróżnicowania pomiędzy rybami słodkowodnymi,⁶¹ Kirk Winemiller zwrócił uwagę na powtarzający się wzorzec tego, co nazywa konwergencją ekomorficzną. Jednym z przykładów jest powtarzająca się ewolucja morfologii węgorzowatej z odrębnych filogenetycznie źródeł, jak to widać u neotropikalnych węgorzy bagiennych i afrykańskiego węgorza kolczastego. W kwestii sposobu

⁶⁰ D.J. FUTUYMA (ed.), *Coevolution*, Sinauer, Sunderland, Massachusetts 1983 (słowa: R.T. BAKKER, s. 354 [350-382]; cyt. za: CONWAY MORRIS, *Life's Solution...*, s. 132).

⁶¹ Por. Kirk O. WINEMILLER, „Ecomorphological Diversification in Lowland Freshwater Fish Assemblages from Five Biotic Regions”, *Ecological Monographs* 1991, vol. 61, no. 4, s. 343-365.

polowania, szczególnie przy drapieżnikach atakujących „z wysokości”, także występują przykłady konwergencji na różnych kontynentach, tym razem w kierunku oszczepowatej morfologii, i to ponownie posiadające jedynie dalece spokrewnionych przodków. Wobec tych przykładów konwergencji przestają zaskakiwać inne przykłady powtarzanej ewolucji. Dotyczą one podobnych wzorców uzębienia, jak w przypadku morskich karpiowatych, czy podobne specjalizacje pokarmowe wśród środkowoafrykańskich piełęgnic endemicznych. Ryby są więc także bogatym źródłem wiedzy o konwergencji.



Euphorbia obesa

Astrophytum asterias

Rys. 4. Przykład konwergencji wśród sukulentów. *Euphorbia obesa* (wykorzystano na warunkach licencji GNU Free Documentation License w wersji 1.2 lub nowszej, opublikowanej przez Free Software Foundation. Źródło: http://en.wikipedia.org/wiki/File:E_obesa_symmetrica_ies.jpg [05.05.2009]) i *Astrophytum asterias* (wykorzystano na warunkach licencji Attribution ShareAlike 2.5, opublikowanej przez Creative Commons. Źródło: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Astrophytum_asterias1.jpg [05.05.2009]) są dalece spokrewnione, jednak wskutek podobnych warunków życia przybrały podobne formy.

Całkiem innym przykładem konwergencji, związanych z dostosowaniem się do środowiska, są nektarniki i ćmy fruczaki gołąbki (*Ma-*

croglossum stellatarum). Te ptaki i ćmy, żyjące w cieplejszych obszarach Europy i Afryki, charakteryzują się tak dalece idącym podobieństwem, że można je łatwo ze sobą pomylić. Oba są podobnej wielkości, kolorów, posiadają podobnie uformowany narząd, służący spijaniu nektaru z kwiatów, a nawet wydają podobne dźwięki przy lataniu i unoszeniu się przy kwiatach. Nektarniki posiadają także duże podobieństwo do kolibrów, występujących w strefach podzwrotnikowych Ameryki, oraz miodojadów, występujących w Australii. Wszystkie te grupy zwierząt są odlegle spokrewnione (szczególnie dotyczy to ciem), jednak doszły do podobnych złożonych rozwiązań w odpowiedzi na podobne warunki życia i zdobywania pokarmu.

Istnieje też wiele przykładów ze świata roślin. Jednym z nich są sukulenty: północnoamerykański kaktus (*Astrophytum asterias*) oraz afrykańska odmiana wilczomlecza (*Euphorbia obesa*). Ich łodygi są wyraźnie konwergentne (Rys. 4.), z charakterystycznym przekrojem ożebrowania i wcięć. Takie ułożenie reprezentuje złożoną adaptację, ponieważ w okresach poważnej suszy ożebrowanie składa się, chroniąc rowki z porami przed utratą wody. Wnętrza łodyg także są bardzo podobne, z wewnętrznymi komórkami, przechowującymi wodę, i rdzeniem bogatym w skrobię. Podobieństwo między tymi roślinami rozciąga się nawet na czerwony pigment, umiejscowiony zaraz pod powierzchnią, który odpowiada za wygląd, sugerujący śmierć rośliny, co ma zniechęcić zwierzęta zainteresowane w konsumpcji sukulenta. Pomiedzy tymi roślinami istnieją oczywiście różnice, takie jak szczegóły w budowie aparatów szparkowych, które w kaktusie mogą zostać zamknięte rozpuszczalną w wodzie substancją, podczas gdy u wilczomlecza występują krótkie wyrostki, które ograniczają przepływ powietrza, minimalizując w ten sposób straty wody. Jest to zgodne z ogólnym charakterem konwergencji – skala podobieństw jest często zaskakująco duża, ale różnice są zawsze.

Zachowania

W odpowiedzi na wymagania środowiska zwierzęta rozwinęły szereg różnych zachowań. Nie jest zaskakujące, że na podobne zdarzenia różne zwierzęta reagują w podobny sposób. Jednak wśród zwierząt, żyjących pod ziemią, doszło do wykształcenia nie tylko prostych reakcji, ale do stworzenia konwergentnych struktur społecznych. Są to struktury hierarchiczne, z samicą-matką na szczycie, posiadającą monopol na rozmnażanie oraz dostosowanymi do swych ról robotnikami i żołnierzami. W takich społecznościach jednostki całą swoją aktywność poświęcają na rzecz społeczności, rezygnując z działań, zmierzających do reprodukcji. Dobrze znanym przykładem takich społeczności są nie tylko mrówki i termity, ale i afrykańskie ssaki – golce. Te trzy grupy zwierząt wykształciły podobne struktury społeczne w celu najefektywniejszego korzystania z zasobów siły roboczej w pozyskiwaniu pokarmu.

Innym przykładem złożonych zachowań u mrówek jest rolnictwo. Wśród mrówek z rodzaju *Acromyrmex* i *Atta* zaistniała umiejętność uprawy roli we wszystkich znanych ludziom aspektach rolnictwa, od dbania o plantacje, transportu, pielienia, stosowania herbicydów, nawożenia, przycinania, aż po płodozmian. Ich zachowanie jest konwergentne do zachowań ludzkich. Inne mrówki, tym razem znacznie szersza grupa, obejmująca ponad 200 gatunków, należące do pięciu różnych rodzin,⁶² wykształciły zachowania, polegające na formowaniu legionów wysoce zorganizowanych wojowników. Takie wielkie grupy mrówek potrafią opanować rozciągający się na 20 metrów obszar, w obrębie którego atakują wszystkie zwierzęta. Ofiary, które nie zdołają uciec, zostają rozdrobnione, a ich szczątki przeniesione do gniazda w procesie bardzo efektywnej pracy zbiorowej.⁶³

⁶² Por. W.H. GOTWALD, *Army Ants: The Biology of Social Predation*, Cornell University Press, Ithaca 1995 (cyt. za: CONWAY MORRIS, *Life's Solution...*, s. 200).

⁶³ Por. N.R. FRANKS, A.B. SENDOVA-FRANKS, J. SIMMONS and M. MOGIE, „Convergent Evolution, Superefficient Teams and Tempo in Old and New World Army Ants”, *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 1999, vol. 266, no. 1429, s. 1697-1701.

Jednak natura pokazuje, że do zachowań społecznych nie jest nawet potrzebne posiadanie układu nerwowego. Złożone formy interakcji międzyosobniczych można znaleźć już u bakterii, czyli bardzo prymitywnych form życia. W artykule „The Evolution of Social Behavior in Microorganisms”⁶⁴ Bernard J. Crespi przeanalizował wiele zachowań, w które kolektywnie angażują się przedstawiciele świata mikroorganizmów. Wśród przykładów takich zachowań są: wspólna budowa schronienia (kolektywne wytwarzanie polimerowego biofilmu, chroniącego przed niebezpiecznymi substancjami i stabilizującego środowisko w bezpośrednim otoczeniu organizmów), zorganizowane ataki (bakterie z rodzaju *Myxococcus xanthus* otaczają inne mikroorganizmy, które są rozkładane przez emitowane enzymy i wspólnie przyswajane; bakterie salmonelli i gronkowca rozpoczynają wytwarzanie szkodliwych substancji dopiero wtedy, gdy wytwarzany przez nie induktor osiągnie odpowiednie zagęszczenie w organizmie ofiary, co pozwala lepiej poradzić sobie z odpowiedzią jej układu nerwowego), reprodukcja (bakterie z rodzaju *Rhizobium* dzielą się na dwie grupy, z których jedna traci zdolność rozmnażania i skupia się na wytwarzaniu żywności), oraz przemieszczanie (bakterie wspólnie tworzą struktury ułatwiające przemieszczanie w wodzie i powietrzu).

Wszystkie powyższe zachowania wymagają odpowiedniego stopnia synchronizacji, a więc bakterie muszą dysponować metodami wpływania na siebie, co Simon nazywa komunikacją. Rolę nośnika spełniają rozmaite substancje chemiczne, określane cząsteczkami sygnałowymi. W wyniku przekroczenia pewnego poziomu zagęszczenia, które zależy od lokalnego zagęszczenia populacji, dochodzi do ekspresji określonych genów, co można interpretować jako reakcje na sygnały od innych bakterii i na środowisko. Taki wzajemny wpływ określa się angielskim terminem *Quorum sensing*.⁶⁵ Za pomocą cząsteczek sygnałowych bakterie komunikują się nie tylko w obrębie gatunku, ale

⁶⁴ Bernard J. Crespi, „The Evolution of Social Behavior in Microorganisms”, *Trends in Ecology & Evolution* 2001, vol. 16, no. 4, s. 178-183.

⁶⁵ Nie znalazłem polskiego odpowiednika tego terminu; można to tłumaczyć jako „wykrywanie zgrupowania”.

i całych rodzajów. Niektóre gatunki bakterii produkują także cząsteczki sygnałowe typowe dla innych gatunków. Takie cząsteczki nie mają wpływu na ekspresję genów w obrębie populacji, ale mogą zaburzyć funkcjonowanie sąsiedniej populacji innego gatunku, której osobniki są na nie wrażliwe.

Wpływ na komunikację między bakteriami, a tym samym na ekspresję określonych genów, prowadzących do produkowania substancji szkodliwych dla nosiciela, może mieć duże znaczenie w lecznictwie. Okazuje się, że takie metody kontroli populacji mikroorganizmów, w tym przypadku *Escherichia coli*, zostały już wykorzystane przez krasnorosty.⁶⁶ Można się spodziewać, że w toku ewolucji wykształciły je też inne istoty wielokomórkowe, które są podatne na ataki komunikatywnych bakterii.

Ograniczenia adaptacyjne

Rozważając ograniczenia, wynikające z wymogów adaptacyjnych do środowiska, Simon Conway Morris zwraca przede wszystkim uwagę na dwie rzeczy: organizmy żywe dążą do jak najlepszego wykorzystania możliwości, jakie dają im dostępne rozwiązania, oraz że zbiór takich najlepszych rozwiązań jest ograniczony, co przejawia się w mnogości występowania zjawiska konwergencji.

Mrówki i golce, korzystając z możliwości, jakie daje im budowa ciała i sposoby komunikacji, wykształciły powtarzalne wzorce organizacji społecznej i pozyskiwania pokarmu. Kręgowce i głowonogi rozwinęły w toku ewolucji oko proste, które jest prawdopodobnie najefektywniejszym narzędziem do odbioru obrazu otoczenia, w kontekście wymagań, wynikających z rodzaju aktywności tych grup zwierząt. Szkielety zwierząt – sztywne struktury, podtrzymująca pozostałe

⁶⁶ Por. Michael MANEFIELD, Ricky DE NYS, Naresh KUMAR, Roger READ, Michael GOVSKOV, Peter STEINBERG and Staffan KJELLEBERG, „Evidence That Halogenated Furanones from *Delisea pulchra* Inhibit Acylated Homoserine Lactone (AHL)-Mediated Gene Expression by Displacing the AHL Signal from Its Receptor Protein”, *Microbiology* 1999, vol. 145, s. 288-289 [283-291].

narządy organizmu – w swej formie odzwierciedlają kompromis między mobilnością a bezpieczeństwem, jaki jest najefektywniejszy dla funkcjonowania danego organizmu.

Autor **Life's Solution** wskazuje, że zakres możliwości faktycznie wykorzystanych przez życie jest ograniczony. Część rozwiązań, jak zostało to opisane w części pierwszej, jest z góry odrzucona, jako nie nadających się do wykorzystania przez życie. Z pozostałych większość zostaje wyeliminowana jako rozwiązania nieoptymalne. „Podejrzewam, że nie tylko ogromna większość dostępnej «przestrzeni» rozwiązań nigdy nie zostanie wykorzystana, ale nawet wykorzystana być nie może”,⁶⁷ pisze Conway Morris. Konsekwencje takiego postrzegania procesu ewolucji zostaną omówione w następnej części.

II. Znaczenie koniecznych rozwiązań życia w teorii Simona Conwaya Morrisa

Ograniczona liczba rozwiązań życia

Simon Conway Morris w książce **Life's Solution** przeanalizował zagadnienie ograniczonej liczby rozwiązań życia. Wyróżnił trzy przyczyny takiego stanu rzeczy: właściwości fizykochemiczne materii ograniczają liczbę możliwych związków do wykorzystania, adaptacja do środowiska wyklucza rozwiązania nieoptymalne, oraz następuje wyczerpanie możliwości (jak w przypadku szkieletów, gdzie wszystkie funkcjonalne kombinacje zostały wykorzystane).

Życie dysponuje niewielką (w stosunku do wszystkich możliwych kombinacji) liczbą związków, które nadają się do wykorzystania w zastosowaniach strukturalnych, enzymatycznych czy jako nośniki informacji. Wynika to z samych właściwości materii, która może spełniać określone funkcje tylko w określonych kombinacjach. Takie ograni-

⁶⁷ CONWAY MORRIS, **Life's Solution...**, s. 127.

czenia dotyczą więc całego życia, od samego początku jego istnienia. Życie jest także ograniczone pod względem substancji, jakie są dla niego dostępne na początku jego istnienia. Nadaje mu to określony kształt, który zachowa się przez kolejne miliardy lat ewolucji.

Wykorzystywanie rozwiązań optymalnych oraz wyczerpanie możliwości prowadzi do powstawania konwergencji. Autor **Life's Solution** starał się pokazać, że w świecie przyrody zjawisko konwergencji jest powszechne i dotyczy niemalże każdego jego aspektu, co wskazuje na bardzo wąski wybór wśród optymalnych rozwiązań, z jakich korzysta życie.

Jednak nadrzędnym celem jego książki było wykazanie, że ograniczenia molekularne i adaptacyjne prowadzą do powstania cech życia, które mają charakter konieczny. Ograniczenia molekularne wpływają na kształt życia i dotyczą go, gdziekolwiek zaistnieje. Natomiast konwergencje zostają wykształcone przez niespokrewnione grupy w toku ewolucji w odpowiedzi na podobne wymagania adaptacyjne.

Nawigacja w hiperprzestrzeni możliwości

Dla zobrazowania zjawiska wybierania przez życie tylko określonych rozwiązań, Simon Conway Morris używa metafory „nawigacji w hiperprzestrzeni [dostępnych rozwiązań]”.⁶⁸ Taka hiperprzestrzeń na przykładzie możliwych do wykorzystania białek⁶⁹ jest określona przez zmienne, charakteryzujące kombinacje i kolejność aminokwasów, oraz właściwości powstałych tak białek, a życie w procesie ewolucji „nawiguje” po trasie białek, nadających się do wykorzystania w strukturach biologicznych. Nawigacja jest rozumiana jako zdolność życia do wyboru tylko określonych rozwiązań, których liczba jest bardzo małą częścią zbioru wszystkich możliwych rozwiązań. Pozostając przy metaforze „hiperprzestrzeni” białek, rolę selekcyjną odgrywają

⁶⁸ CONWAY MORRIS, *Life's Solution...*, s. 8.

⁶⁹ Por. SMITH and MOROWITZ, „Between History and Physics...”.

dwa czynniki: tylko ściśle określone kombinacje aminokwasów, składające się na aktywną część białka, mogą pełnić dane funkcje, oraz tylko białka o określonej budowie mogą eksponować swoje aktywne fragmenty i tym samym spełniać swoją rolę.⁷⁰

Nawigacja prowadząca do konwergencji jest określona przez konieczność wykształcenia funkcjonalnych rozwiązań. Taka konieczność opiera się na założeniu, że rozwiązania alternatywne zostaną odrzucone jako nieoptymalne. Jej „siłą napędową” jest więc selekcja, która eliminuje organizmy z niekorzystnymi cechami w momencie ich konfrontacji z organizmami o lepszych cechach lub zmianą warunków środowiska. W toku ewolucji trwającej 3,5-3,8 miliarda lat takie konfrontacje miały miejsce wielokrotnie, prowadząc do powstania ogromnej liczby konwergencji. Cechy konwergentne występują zarówno wśród współcześnie żyjących zwierząt, jak i wśród świadectw kopalnych. Simon Conway Morris znajduje więc mocne poparcie dla takiego obrazu ewolucji życia na Ziemi.

Autor pozostawił otwartą kwestię „siły napędowej” nawigacji w hiperprzestrzeniach rozwiązań molekularnych. Dla hiperprzestrzeni białkowej, gdzie białko jest złożone ze stu aminokwasów, liczba możliwych kombinacji wynosi 20^{100} . Po przekształceniu daje to ok. $1,27 \times 10^{130}$, czyli o ponad sto rzędów wielkości więcej od przypuszczalnej liczby gwiazd we Wszechświecie.⁷¹ Szacuje się, że obecnie na Ziemi istnieje ok. 5×10^{30} bakterii.⁷² Gdyby wszystkie te bakterie zaczęły syntetyzować kolejne kombinacje w tempie jednego białka na sekundę, uzyskując za każdym razem 5×10^{30} egzemplarzy różnych cząsteczek, to wytworzenie wszystkich możliwych form zajęłoby im

⁷⁰ Por. CONWAY MORRIS, *Life's Solution...*, s. 10; por. też Michael DENTON and Craig MARSHALL, „Laws of Form Revisited”, *Nature* 2001, vol. 410, s. 417.

⁷¹ „ESA – Space Science – How Many Stars Are There in the Universe?”, http://www.esa.int/esaSC/SEM75BS1VED_index_0.html (23.07.2009).

⁷² Por. William B. WHITMAN, David C. COLEMAN and William J. WIEBE, „Prokaryotes: The Unseen Majority”, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 1998, vol. 95, s. 6678 [6578-6583].

ok. $2,5 \times 10^{99}$ sekund, czyli $7,9 \times 10^{91}$ lat. Wszechświat istnieje dopiero ok. $1,35 \times 10^{10}$ lat, czyli o osiemdziesiąt jeden rzędów wielkości za krótko, by wypróbować te wszystkie kombinacje. Należy jeszcze dodać, że cząsteczki białek są zwykle dłuższe, na przykład cząsteczka ludzkiej hemoglobiny, nośnika tlenu we krwi, składa się z czterech białek, z których każde ma od 141 do 146 aminokwasów.

Zasadnie można więc spodziewać się, że istnieje jakiś mechanizm, który stoi za zdolnością życia do wybierania tylko najodpowiedniejszych kombinacji. Istnieje, oczywiście, mechanizm odrzucania wadliwych mutacji – osobnik tworzący białko, które nie spełnia swojej roli, zwykle obniża swoje szanse reprodukcyjne. Niezależnie jednak, czy mechanizm mutacji prowadzi do powstania nowego, użytecznego białka, to możliwości próbkowania hiperprzestrzeni możliwych białek przez taki mechanizm są daleko mniejsze, niż zdolności wspomnianej hipotetycznej armii bakterii.

Jaki mechanizm stoi za zdolnością życia do tak trafnej nawigacji? Takie pytanie stawia Autor **Life's Solution** wielokrotnie,⁷³ jednak pozostawia je bez odpowiedzi, w zamian sugerując program badawczy, który miałby na celu wyjaśnienie tego zagadnienia. Stawia to jego hipotezę w niekorzystnym świetle – Autor postuluje istnienie nowego mechanizmu „napędzającego” dobór naturalny, ale nie proponuje, w jaki sposób ten mechanizm działa:

Życie, zakłada się, jest zwyczajnie zbyt skomplikowane, aby mogło zaistnieć w jakiegokolwiek wiarygodnej skali czasu. Typową odpowiedzią na to jest przywołanie miliona małp, ślepo wybierających alternatywy, z niewidzialną ręką, ukierunkowującą te niezliczone wysiłki w stronę właściwego sonetu Szekspira (czy czegokolwiek innego). To całkowicie mija się z celem, po pierwsze – ponieważ zakłada, że przez cały czas znana jest poprawna wersja, a po drugie – ponieważ odpowiedź ta nie jest w stanie uchwycić problemu niemal nieograniczonych rozmiarów biologicznych „hiperprzestrzeni”. Metafora nawigacji sugeruje jednak bardziej owocny program badań, niż masowe zatrudnienie małp. Jest

⁷³ Por. CONWAY MORRIS, **Life's Solution...**, s. 127, 308.

tak, ponieważ próbuje ona wyjaśnić nie tylko preferowanie trajektorii, prowadzących do rozwiązań optymalnych, ale także niezwykle zdolność ewolucji do poruszania się skrótami poprzez wielowymiarową „hiperprzestrzeń” rzeczywistości biologicznej. Podejrzewam, że taki program badawczy może ujawnić głębsze pokłady [rzeczywistości] w biologii, w których ewolucja [w ujęciu] Darwina pozostaje w działaniu, ale zajmowane miejsca są w praktyce określone od momentu Wielkiego Wybuchu.⁷⁴

Można podać w wątpliwość, czy życie z dostępnych kombinacji aminokwasów wybrało te najlepsze kombinacje. Dostępna ilość kombinacji oznacza, że życie zweryfikowało użyteczność jedynie drobnego ułamka potencjalnych rozwiązań. Na jakiej podstawie Conway Morris uważa, że życie wybrało akurat te najlepsze?

Powszechnie przyjmowana teoria ewolucji także wyjaśnia kwestię „nawigacji w hiperprzestrzeni”. Wobec tak przytłaczającej liczby możliwych kombinacji, nie zakłada się, że życie wybrało rozwiązania najlepsze z możliwych, ale tylko najlepsze z dostępnych. Podstawowy mechanizm ewolucji białek opiera się na duplikowaniu i modyfikacji powstałych kopii w procesie przypadkowej mutacji. Nowe białka podlegają naturalnej selekcji, a przez to także optymalizacji. Zakłada się też, że wszystkie geny, jakie można znaleźć we współczesnych organizmach, „wywodzą się z jednego genu lub zestawu genów, który dostarczył pierwszego programu życia na Ziemi”.⁷⁵ Takie podejście oznacza, że życie w momencie powstania wybrało losowo jedną lub kilka kombinacji z dostępnej puli, takich, które pozwoliły na nabycie podstawowej funkcjonalności, a potem na ich podstawie tworzyło nowe geny i białka, prowadząc tym samym w toku ewolucji do powstania całej współczesnej różnorodności życia.

Przy takim podejściu nie da się też uniknąć roli historii, która determinuje możliwe rozwiązania. Życie nie wybiera rozwiązań z do-

⁷⁴ CONWAY MORRIS, *Life's Solution...*, s. 309-310.

⁷⁵ Douglas J. FUTUYMA, *Ewolucja*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2008, s. 469 (autorem tego rozdziału w książce Futuymy jest Scott V. Edwards).

wolnego miejsca puli, lecz szuka najlepszego rozwiązania w okolicach genu źródłowego. Ze względu na mechanizm takich mutacji, gdzie geny sporadycznie są kopiowane w całości, a znacznie częściej dochodzi do insercji fragmentów jednych genów w obręb innych, proces wytwarzania nowych białek charakteryzuje się dużą dynamiką, wystarczającą do wyjaśnienia wspomnianej różnorodności życia. Wskazana przez Conwaya Morrisa zdolność życia do wybierania drogi „na skróty” przez hiperprzestrzeń możliwości może zostać satysfakcjonująco wyjaśniona mechanizmem duplikacji, insercji, mutacji i selekcji genów. W takim jednak przypadku nie można uzasadnić tego, że życie korzysta z rozwiązań najlepszych, określonych już podczas Wielkiego Wybuchu – wykorzystywane rozwiązania mogą być zaledwie najlepszymi z tych, na które trafiło życie.

Jeśli jednak pominąć wątpliwości, dotyczące koniecznych rozwiązań na poziomie molekularnym, to koncepcja nawigacji oznacza poważną zmianę w oczekiwanych rezultatach procesu ewolucji. Proces ewolucji, nakreślony przez Karola Darwina, jest procesem przypadkowym. W danej populacji istnieją osobniki o różnym stopniu dostosowania do środowiska, a w procesie selekcji naturalnej promowane są te dostosowane najlepiej. Późniejsi ewolucjoniści uzupełnili tę teorię o mechanizmy zmiany – mutację oraz dryf genetyczny. Mutacja prowadzi do powstania nowych cech, z których na drodze selekcji zostają zachowane te dające lepsze dostosowanie organizmów. Dryf genetyczny opiera się na spostrzeżeniu, że w obrębie danej populacji istnieją różnice genetyczne między osobnikami (często niewystarczające jednak, by uczynić jednego osobnika lepiej dostosowanym od innego), z których określony zestaw cech może stać się dominującym, bądź dać początek nowemu gatunkowi. W takim rozumieniu procesu ewolucji zjawisko zmian nie jest celowe. Organizmy mutują w przypadkowych kierunkach, podlegając selekcji naturalnej, jednak nowe cechy powstają z wcześniej istniejących, przy czym większość cech pozostaje niezmiennych (np. geny odpowiadające za regulację najbardziej podstawowych procesów, zachodzących w żywej komórce, nie uległy zmianie od miliardów lat; wszystkie organizmy na Ziemi posiadają je

w bardzo podobnej, jeśli nie identycznej formie). Konsekwencją zjawiska dryfu genetycznego jest przypadkowość zmian, co oznacza, że nie wszystkie zmiany puli genów w określonej populacji muszą prowadzić do zwiększenia dostosowania do środowiska.

Simon Conway Morris twierdzi natomiast, że cechy konwergentne są cechami koniecznymi.⁷⁶ Życie „trafi” na nie za każdym razem, gdy zaistnieją wymagające tego okoliczności, niezależnie od tego, jakim zestawem cech dysponuje grupa organizmów, które mają się dostosować. Ponieważ można oczekiwać, że wyzwania ze strony środowiska będą miały powtarzalny charakter, to także cechy, będące na nie odpowiedzią, pojawią się w sposób nieunikniony za każdym razem. Stąd już jest prosta droga do stwierdzenia, że ewolucja w takim rozumieniu ma charakter celowy. Postulat teleologicznego charakteru ewolucji nie jest niczym nowym, był już postulowany wcześniej w obrębie teorii ortogenezy. Jednak w odróżnieniu od tej teorii, hipoteza „nawigacji w hiperprzestrzeni możliwych rozwiązań” nie sprzeciwia się podstawowym założeniom teorii ewolucji.

Teoria ewolucji zajmuje się wyjaśnianiem procesów ewolucyjnych. Przewiduje, że w wyniku mutacji i dryfu genetycznego powstaną i zaistnieją w populacji nowe cechy, będące losową modyfikacją wcześniej istniejących. Natomiast Simon Conway Morris twierdzi, że natura dąży do konkretnych rezultatów, co ujawnia się przez mnogość konwergencji wśród organizmów żywych. Prowadzi to do jeszcze jednej słabości hipotezy nawigacji – choć możliwym jej świadectwem jest mnogość konwergencji, to jednak historia specjacji oraz ogólna różnorodność życia nie przemawiają za tym, by życie na Ziemi uparcie trzymało się wspólnych rozwiązań.

Jeśli dążenie życia do optymalnych cech uznać za przewidywania hipotezy Simona Conwaya Morrisa, to należałoby się spodziewać istnienia „uniwersalnego roślinożercy” czy „uniwersalnego drapieznika”. Takie istoty byłyby zbiorem najlepszych możliwych cech dla danego

⁷⁶ Por. CONWAY MORRIS, *Life's Solution...*, s. 243.

środowiska. Dostęp do takich cech jest możliwy poprzez konwergencję, która „nadpisuje” niedoskonałości w genach. W ten sposób powinien powstać gatunek najlepiej dostosowany do danego środowiska (w tym także zdolny do zmiany w odpowiedzi na zmiany w środowisku). Wystarczy jednak przyrzeć się różnorodności życia w lasach tropikalnych, by zobaczyć, jak dalekie wydaje się życie od wytworzenia takich istot. Tym samym można by sfalsyfikować hipotezę Autora **Life's Solution**.

Słabość teorii Simona Conwaya Morrisa wynika z tego, jakie dane bierze on pod uwagę. Jego książka ukazuje świat życia pełen konwergencji, niemalże całkowicie przemilczawszy występujące, czy możliwe, różnice między cechami i istotami żywymi. Takie różnice mogą być rozmaitego rodzaju. Najłatwiejsze do stwierdzenia są różnice między dwiema danymi cechami, spełniającymi takie same role. Omawiając takie cechy, Autor ogranicza się do stwierdzenia, że istnieją różnice, po czym wymienia dostrzeżone podobieństwa.

Istnieją także potencjalne różnice między cechami istot na Ziemi, a hipotetycznymi istotami żyjącymi na odległej planecie. Wynikają one z różnych warunków początkowych, które mogą prowadzić do różnego zestawu cech podstawowych. Ponieważ nowe cechy powstają poprzez modyfikację już istniejących, takie fundamentalne różnice mogą prowadzić do diametralnie różnego obrazu życia. Dotyczy to szczególnie takich cech, które nie posiadają wersji optymalnej lub gdzie kilka rozwiązań można uznać za optymalne, przez różne rozwiązania posiadają bardzo zbliżoną wartość przystosowawczą. Bez dokładnej analizy życia we wszystkich jego aspektach, od samego jego początku, nie można stwierdzić, kiedy i jakie cechy mogą być różne od tych charakteryzujących życie na Ziemi.

Emergencja inteligencji

Simon Conway Morris poświęcił w książce **Life's Solution** wiele miejsca zjawisku inteligencji. Swoje rozważania zaczął od określenia

elementów istotnych dla zaistnienia inteligencji. Zdaniem Autora, inteligencja jest przede wszystkim zależna od układu nerwowego. Na poziomie molekularnym układ nerwowy musi dysponować mechanizmami pozwalającymi na realizację podstawowej aktywności – transmisji sygnałów. Zauważa przy tym, że takie mechanizmy istnieją już w istotach, które nie posiadają układu nerwowego. Są jednak używane w rolach, które można skojarzyć z rolą układu nerwowego.

Kanał sodowy jest podstawową strukturą, niezbędną do wytworzenia potencjału czynnościowego w komórce. Potencjał taki jest impulsem elektrycznym, biegnącym wzdłuż neuronu i przekazywanym dalej. Aby możliwe było zaistnienie takiego impulsu, do wnętrza komórki muszą zostać „wstrzyknięte” dodatkowo naładowane jony, co doprowadzi do różnicy potencjału między środowiskiem zewnętrznym a cytoplazmą. Do wyboru są w zasadzie tylko trzy metale: potas, sód i wapń. Ze względu na ilość ról, jakie jony potasu i wapnia odgrywają w metabolizmie komórki, wstrzyknięcie takich jonów spowodowałoby dezorganizację procesów metabolicznych i śmierć komórki. Dużo lepszym wyborem jest sód.

Bardzo wcześnie w procesie ewolucji życia musiały powstać selektywne mechanizmy przepuszczające określone jony do i z cytoplazmy poprzez błonę komórkową. Takie kanały jonowe dla potasu i wapnia, ze względu na krytyczną rolę przepuszczanych przez nie jonów, są zapewne jednym z najstarszych wynalazków życia. Aby uzyskać charakterystykę kanału wapniowego, wystarczą dwie podmiany aminokwasów w kluczowych miejscach białka tworzącego kanał sodowy,⁷⁷ co świadczy o wysokim stopniu pokrewieństwa, a także prawdopodobieństwa powstania takiego mechanizmu. Kanały sodowe spotyka się już u jednokomórkowych organizmów, takich jak słonecznice. U tych organizmów sód odgrywa kluczową rolę w procesie chowania igiełek (uzewnętrznione komórkowe elementy szkieletowe, promieniście wy-

⁷⁷ Stefan H. HEINEMANN, Heinrich TERLAU, Walter STÜHMER, Keiji IMOTO and Shosaku NUMA, „Calcium Channel Characteristics Conferred on the Sodium Channel by Single Mutations”, *Nature* 1992, vol. 356, s. 441 [441-443].

chodzące z górnej części organizmu, którym to słonecznice zawdzięczają swoją nazwę) w reakcji na bodziec. Są one też najprymitywniejszym znanym organizmem, który potrafi wytworzyć potencjał czynnościowy.⁷⁸

Podobne rozwiązania da się dostrzec także wśród białek, służących transportowi jonów. Jak zauważa Milton Saier, różne białka transportowe, w tym te zajmujące się transportem jonów,

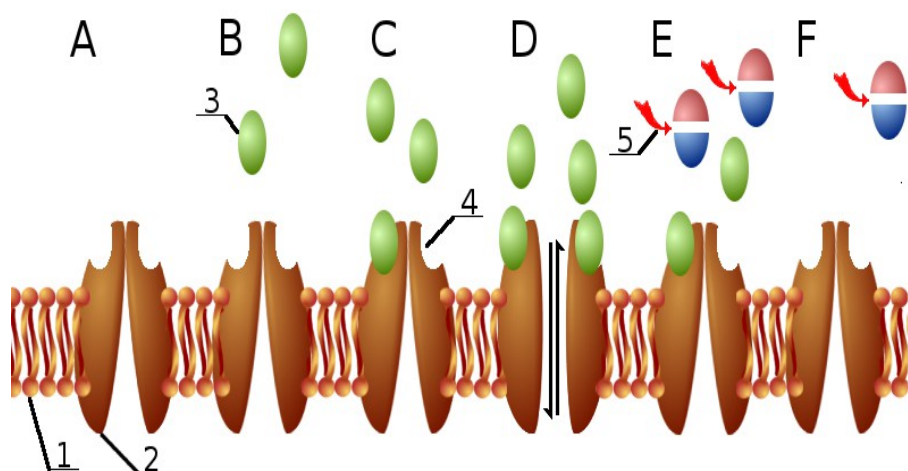
najwyraźniej przejawiają wspólny wzorzec sześciu równolegle ułożonych spiralnych odcinków polipeptydu z aminowymi i karboksylowymi zakończeniami umieszczonymi po cytoplazmatycznej stronie błony. Może być tak, że trójwymiarowa półprzepuszczalna struktura składająca się z sześciu niemal równoległych α -helis jest szczególnie dobrze dostosowana do roli kanałów w półprzepuszczalnych błonach. Takie ograniczenia mogły przyczynić się do zarówno utrzymywania tej struktury mimo ewolucyjnego różnicowania się homologicznych białek transportowych, jak i do ewolucji konwergentnej niespokrewnionych białek transportowych.⁷⁹

Mechanizmy niezbędne do wytworzenia potencjału czynnościowego w neuronie powstały prawdopodobnie jeszcze zanim powstał pierwszy neuron. Tak czy inaczej, natura po raz kolejny wykorzystwała w nowy sposób istniejące już rozwiązanie – istniejący kanał jonowy został wykorzystany do wzbudzania impulsu elektrycznego, podstawowej jednostki informacji w procesach neuronalnych. Podobnie jest w przypadku procesu przekazywania impulsu nerwowego poprzez synapsę, łączącą dwa neurony. Uczestniczące w tym procesie substancje, neuroprzekązniki, uwalniane są, gdy impuls elektryczny dociera do końca neuronu. Występująca w tej roli acetylocholina po dotarciu do

⁷⁸ Por. Colette FEBVRE-CHEVALIER, André BILBAUT, Quentin BONE and Jean FEBVRE, „Sodium-Calcium Action Potential Associated with Contraction in the Heliozoan *Actinocoryne Contractilis*”, *Journal of Experimental Biology* 1986, vol. 122, s. 189 [177-192].

⁷⁹ Milton H. SAIER Jr., „Convergence and Divergence in the Evolution of Transport Proteins”, *Science* 1994, vol. 16, no. 1, s. 28 [23-29].

celu aktywuje pompy sodowe, rozpoczynając w ten sposób proces generowania potencjału czynnościowego u następnego neuronu (Rys. 5).



Rys. 5. Proces aktywacji kanału sodowego przez acetylocholinę. Proces aktywacji kanału sodowego przez acetylocholinę; A: zamknięty kanał sodowy (2), zanurzony w błonie (1); B: wydzielanie przekaźnika (3); C: przekaźnik wiązany przez jedno z miejsc receptorowych (4); D: związanie drugiego miejsca receptorowego i otwarcie kanału, przepływ jonów; E: acetylcholinesteraza (5) rozkłada acetylocholinę, która opuszcza miejsca receptorowe, kanał zamyka się; F: kanał ponownie całkowicie zamknięty. Wykorzystano na warunkach licencji GNU Free Documentation License w wersji 1.2 lub nowszej, opublikowanej przez Free Software Foundation. Źródło: http://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:So_dium_acetylcholine_channel.png (05.02.2009).

Acetylocholina występuje u żywych organizmów, które nie posiadają układu nerwowego, na przykład u jednokomórkowych orzęsek, pantofelków. Pełni u nich rolę sygnałową w procesie rozpoznawania zgodności genetycznej podczas koniugacji (tj. częściowego zlania cytoplazm w celu wymiany informacji genetycznej).⁸⁰ Interesujące jest

⁸⁰ Por. Maria Umberta Delmonte CORRADO, Huguette POLITI, Marzia OGNIBENE, Cristiano ANGELINI, Francesca TRIELLI, Patrizia BALLARINI and Carla FALUGI, „Synthesis of the Signal Molecule Acetylcholine during the Developmental Cycle of PARAMECIUM PRIMAURELIA

też to, że pantofelki wytwarzają także tę samą substancję, rozkładającą acetylocholinę – acetylocholinesterazę, która również u zwierząt jest wykorzystywana w procesie posygnalowego wychwytu zwrotnego tego neuroprzekaźnika.

Inny element, wskazany przez Simona Conwaya Morrisa jako niezbędny dla funkcjonowania układu nerwowego, to sprawny nośnik tlenu. Układ nerwowy jest bardzo kosztowny pod względem zarówno energetycznym, jak i tlenowym. Do wydajnego transportu tlenu kręgowce wytwarzają hemoglobinę, która zamknięta w czerwonych krwinkach podnosi pojemność tlenową krwi siedemdziesięciokrotnie względem czystej wody (przy 37°C). Jest to cząsteczka, składająca się z czterech podjednostek polipeptydowych, z których każde dodatkowo posiada cząsteczkę hemu. Cząsteczka hemu zbudowana jest z pierścienia porfirynowego, w którym zamknięty jest atom żelaza (niemal identyczna struktura zamyka atom magnezu w cząsteczce chlorofilu). Sposób „wbudowania” atomu żelaza pozostawia tej cząsteczce dwa wolne wiązania, które mogą służyć tymczasowemu przyłączeniu tlenu. Hemoglobiny o podobnej budowie i funkcji zostały „wynalezione” niezależnie w toku ewolucji przez różne gatunki bakterii, roślin i grzybów.⁸¹ Jeśli istotom, aspirującym do wykształcenia inteligencji na obcej planecie, nie uda się wykształcić cząsteczki hemu, mają jeszcze do dyspozycji rozwiązanie oparte na atomie miedzi, które znane są bezkręgowcom w postaci hemocyjanin. Także i przy tym rozwiązaniu można znaleźć przykłady konwergencji.⁸²

(Protista, Ciliophora) and Its Possible Function in Conjugation”, *Journal of Experimental Biology* 2001, vol. 204, s. 1901-1902 [1901-1907].

⁸¹ Por. R.A. WATTS, P.W. HUNT, A.N. HVITVED, M.S. HARGROVE, W.J. PEACOCK and E.S. DENNIS, „A Hemoglobin from Plants Homologous to Truncated Hemoglobins of Microorganisms”, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 2001, vol. 98, no. 18, s. 10119, 10123 [10119-10124].

⁸² Por. Kensal E. VAN HOLDE, Karen I. MILLER and Heinz DECKERI, „Hemocyanins and Invertebrate Evolution”, *The Journal of Biological Chemistry* 2001, vol. 276, no. 19, s. 15563-15566.

Kolejnym krokiem Simona Conwaya Morrisa było wykazanie, że konwergencja występuje w tworzeniu relacji społecznych u różnych gatunków zwierząt. We wcześniejszym rozdziale został opisany przykład konwergentnych zachowań społecznych u golców i mrówek. Do tego dochodzą jeszcze mikroorganizmy, które pokazują, że zachowania społeczne mogą być realizowane na poziomie niemal molekularnym – przez najdrobniejsze istoty jednokomórkowe, które pozbawione są układu nerwowego i narządów zmysłów.

Do zaistnienia inteligencji niezbędny jest odpowiedniej wielkości mózg. Wcześniejsze etapy ewolucji mózgu są związane z koniecznością dokładniejszej kontroli mięśni i organów wewnętrznych. Jednak jako ewolucyjne źródło powstania dużego mózgu Simon Conway Morris wskazał adaptację wobec zmieniających się warunków środowiska.⁸³ Nie wskazał jednak, w jaki sposób zmiana w środowisku miałyby spowodować właśnie wzrost mózgu. Prawdopodobne jednak jest założenie, że powiększenie mózgu było odpowiedzią na takie wyzwania ze strony środowiska, wobec których nie wystarczy ewolucyjna modyfikacja kończyny czy zmiana funkcjonalności jakiegoś organu w trzewiach zwierzęcia, ale potrzebne jest nowe podejście w wykorzystaniu posiadanych już zasobów.

Geneza dużego mózgu nie wyjaśnia jednak, w jaki sposób tak kosztowny organ utrzymał się w toku ewolucji. Tutaj Autor **Life's Solution** sugeruje rolę zaawansowanych relacji społecznych. Przykłady takich złożonych zachowań zostały wskazane u wszystkich trzech rzędów ssaków, które wykształciły duże mózgi: naczelnych, waleni oraz trąbowców.

W opinii Simona Conwaya Morrisa źródłem presji selekcyjnej na zachowanie dużego mózgu u naczelnych (w szczególności szympanсів i bonobo) oraz u delfinów, było wykształcenie społeczności typu *fission-fusion*. W tym typie społeczności istnieje grupa główna, oraz zorganizowane podgrupy. Grupa główna rozpada się (*fission*) na pod-

⁸³ Por. CONWAY MORRIS, *Life's Solution...*, s. 248-249.

grupy w odpowiedzi na wymagania środowiskowe, bądź określone wydarzenia w społeczności. Podgrupy mogą być tworzone spontanicznie, na przykład grupa samców łowców wyrusza w celu zdobycia pokarmu, podczas gdy grupa samic opiekuje się kolektywnie grupą młodych. W określonych okolicznościach podgrupy się łączą (*fusion*), na przykład do snu, choć nie musi dotyczyć to wszystkich osobników na raz, jak podczas okresu godowego.

Osobniki funkcjonujące w takiej grupie muszą charakteryzować się zdolnościami komunikacyjnymi oraz długotrwałą pamięcią. Nie jest to jednak dostateczne wyjaśnienie dla wielkości mózgu. Artykuł pod redakcją Jennifer E. Smith z 2008 r. przedstawia inny gatunek zwierząt, hieny cętkowane, które przyjęły taki typ społeczności ze wszystkimi jej złożonymi cechami.⁸⁴ Zwierzęta te nie posiadają już tak masywnego mózgu, jak naczelnie czy walenie, łączy je z nimi jednak inna cecha – względna długowieczność. Być może więc ten typ społeczności może powstać wśród takich gatunków, gdzie osobniki po przekroczeniu wieku rozrodczego nadal odgrywają konstytutywną rolę w danej grupie, choćby przez przekazywanie zachowań poprzez dostępne środki komunikacji, a nie tylko przez geny.⁸⁵ Społeczeństwo *fission-fusion* i wiedza przekazywana przez starsze pokolenia, która zwiększa dostosowanie do środowiska, tworzyłyby presję selekcyjną na długowieczność i zdolności komunikacyjne. Warto tutaj dodać, że hieny posiadają wyjątkowe zdolności, przekraczające zdolności szympanśów, do współpracy i rozwiązywania zadań, jakich nie znają ze środowiska naturalnego.

Simon Conway Morris nie wyjaśnił, w jaki sposób ze zdolności do lepszego wykorzystania posiadanych zasobów mózg doszedł w toku ewolucji do myślenia abstrakcyjnego lub samoświadomości. Można się jednak domyślić, że kluczową rolę odgrywała w tym presja selek-

⁸⁴ Por. Jennifer E. SMITH, Joseph M. KOŁOWSKI, Katharine E. GRAHAMA, Stephanie E. DAMESA and Kay E. HOLEKAMP, „Social and Ecological Determinants of Fission–Fusion Dynamics in the Spotted Hyaena”, *Animal Behaviour* 2008, vol. 76, no. 3, s. 619 [619-636].

⁸⁵ Por. CONWAY MORRIS, *Life’s Solution...*, s. 258.

cyjna na rozwój komunikacji i zdolności do przekazywania wiedzy, oparta na istniejących już strukturach społecznych. A te umiejętności są cechami konwergentnymi, istniejącymi u słoni, delfinów butlonosych oraz wielu małych naczelnych (bonobo, szimpansów, goryli oraz orangutanów).

Kluczowa dla komunikacji wydaje się wokalizacja. Dźwięki, jako nośnik informacji, posiadają oczywistą przewagę nad sygnałami wizualnymi czy zapachowymi, jeśli chodzi o możliwe zróżnicowanie i zasięg. Słonie dysponują relatywnie niewielkim zestawem dźwięków, jednak ich zdolności do wykrywania dźwięków o bardzo niskich częstotliwościach, pozwalają im na komunikację o zasięgu nawet dziesięciu kilometrów.⁸⁶ Zwierzęta te charakteryzują się też dużą zależnością od komunikacji. Młode rodzą się z mniejszą ilością zachowań instynktownych i są bardziej zależne od nauk wychowujących je samice, niż jest to w przypadku zwierząt o mniej złożonych mózgach.

Więszym stopniem wyrafinowania w komunikacji charakteryzują się przedstawiciele waleni. Dysponują one szeroką gamą dźwięków, układających się często w długie melodie, które niosą się na jeszcze większe dystanse, niż dźwięki wydawane przez słonie. Odległe geograficznie grupy przedstawicieli tego samego gatunku waleni często charakteryzują się własnymi dialektami.⁸⁷ Dodatkowo badania nad delfinem butlonosym ujawniły jego zdolność do rozumienia języka symbolicznego.⁸⁸

⁸⁶ David LAROM, Michael GASTRANG, Katharine PAYNE, Richard RASPET and Malan LINDEQUE, „The Influence of Surface Atmospheric Conditions on the Range and Area Reached by Animal Vocalizations”, *The Journal of Experimental Biology* 1997, vol. 200, s. 421 [421-431].

⁸⁷ Por. Patrick J. O. MILLER and David E. BAIN, „Within-Pod Variation in the Sound Production of a Pod of Killer Whales, *Orcinus orca*”, *Animal Behaviour* 2000, vol. 60, no. 5, s. 617 [617-628].

⁸⁸ Por. Brenda McCOWAN, Lori MARINO, Erik VANCE, Leah WALKE and Diana REISS, „Bubble Ring Play of Bottlenose Dolphins (*Tursiops truncatus*): Implications for Cognition”, *Journal of Comparative Psychology* 2000, vol. 114, no. 1, s. 98-106.

Zdolność do komunikacji nie jest obca innym zwierzętom, a nawet mikroorganizmom, jednak wspomniani przedstawiciele trąbowców, waleni i naczelnych potrafią coś, co przez długi czas wydawało się wyróżniać człowieka nad pozostałymi istotami – rozpoznają się w lustrze. Test lustra polega na umieszczeniu na ciele zwierzęcia oznaczenia w takim miejscu, żeby nie było w polu widzenia jego wzroku. Zwierze jest potem konfrontowane ze swoim obrazem w lustrze, na którym widzi siebie razem z umieszczonym oznaczeniem. Na podstawie zaobserwowanej reakcji można stwierdzić, czy zwierzę jest świadome tego, że obserwuje samo siebie. Na przykład słoń sięga trąbą do namalowanego na czole znaku, a delfin „przegląda” się w lustrze eksponując przy tym oznaczony barwnikiem obszar ciała. Test ten opiera się na założeniu, że zwierzęta świadome swojego istnienia będą w stanie rozpoznać się w lustrze.

Kolejnym elementem istotnym dla zjawiska inteligencji jest posiadanie struktur neuronowych, umożliwiających tworzenie map poznawczych, które służą odpowiedniemu grupowaniu doświadczeń. Choć obrazy świata, tworzone za pomocą echolokacji u nietoperzy czy zmysłu węchu u psów, mogą być dla nas, wzrokowców, całkowicie nie do wyobrażenia, to jednak ich ugruntowanie na podobnych systemach neuronowych, jak i towarzyszących im istotnie podobnych białek, pozwalają Conwayowi Morrisowi sądzić, że wytworzone mapy poznawcze są w swej istocie podobne, niezależnie od tego, z jakich zmysłów się wywodzą.⁸⁹ Innymi słowy, w jego opinii źródła sygnałów są różne, ale ich interpretacja, zależna od struktury mózgu, jest już podobna.

Ważnym etapem rozwoju mentalnego istot żywych jest nabycie zdolności do posługiwania się narzędziami. Tutaj zwierzęta wodne znajdują się w niekorzystnej pozycji – ze względu na charakter środowiska dostęp do potencjalnych narzędzi i możliwości manipulacji nimi są mocno ograniczone. Kończyny chwytny, zdolne do precyzyjnej manipulacji przedmiotami, powstałyby prawdopodobnie kosztem zdolności pływackich, a postęp w rozwoju narzędzi ostatecznie zatrzy-

⁸⁹ Por. CONWAY MORRIS, *Life's Solution...*, s. 265-266.

małby się na metalurgii. Także słonie nie są znane z ekstensywnego użycia narzędzi, mimo że dysponują trąbą, zdolną do precyzyjnych manipulacji. Najbardziej w tej kwestii zbliżoną do naczelną grupą zwierząt są krukowate. Ich zachowania związane z używaniem narzędzi rozciągają się na takie zjawiska, jak: wytwarzanie narzędzi do określonych celów, standaryzację narzędzi, a nawet transmisję kulturową wiedzy o sposobach wytwarzania i wykorzystania narzędzi.

Zdolność tworzenia i wykorzystania narzędzi wśród małp, według Conwaya Morrisa, wykształciła się przynajmniej dwukrotnie. Gałęzie rozwoju małp Starego i Nowego Świata rozdzieliły się razem z kontynentami, to jest około trzydziestu milionów lat temu. Kapucynki, przedstawiciele małp Nowego Świata, charakteryzują się umiejętnościami celowego wytwarzania i wykorzystywania narzędzi, która dorównuje najbardziej rozwiniętym (poza ludźmi) człekokształtnym – szympansom. W artykule, podsumowującym zdolności kapucynek, Gregory Westergaard z kolegami zaznacza: „nie twierdzimy, że paralele pomiędzy kapucynkami z jednej strony oraz szympanсами i ludźmi z drugiej wynikają ze wspólnego procesu. Zamiast tego uważamy, że cały zakres behawioralnych podobieństw, w tym dzielenie się pokarmem i używanie narzędzi, wyewoluowały poprzez proces konwergentny u *Cebus* [tj. kapucynek] oraz u wspólnego przodka szympanсів i ludzi”.⁹⁰

Jednak do w pełni rozwiniętej zdolności posługiwania się narzędziami potrzebna jest dwunożność. Także ta cecha wykształciła się wielokrotnie, nie tylko wśród dinozaurów, ale także wśród naczelną. *Oreopithecus* to rodzaj naczelną, który wymarł około trzy i pół miliona lat temu. Ślady kopalne oreopiteków wskazują na to, że przybrali oni wyprostowaną postawę oraz posiadali dłoń o budowie, przypominającej tę znaną u wczesnych australopiteków, co znaczy, że posiadali cechy żyjących kilka milionów lat później *Homo sapiens*.

⁹⁰ Gregory Charles WESTERGAARD, Michael Katherine HAYNIE, Andrew L. LUNDQUIST and Stephen J. SUOMI, „Carrying, Sharing, and Hand Preference in Tufted Capuchins (*Cebus apella*)”, *International Journal of Primatology* 1999, vol. 20, no. 1, s. 161 [153-162].

Żyli na odizolowanej od drapieżników wyspie, dzisiejszej Toskanii. Szanse oreopiteków przepadły z chwilą połączenia wyspy mostem lądowym z Europą i Afryką podczas zlodowacenia, co otworzyło drogę dla dużych drapieżników. Także inne naczelne pozostawiły po sobie świadectwa, sugerujące ich zejście z drzew. Simon Conway Morris wskazuje tutaj na hominida *Sahelanthropus* sprzed sześciu milionów lat, żyjącego w obecnym Czadzie, oraz, z tego samego okresu, *Orrorina*, mieszkającego na terenie obecnej Kenii. Niezmiennie jednak mamy do czynienia z konwergentnymi zmianami sposobu lokomocji.⁹¹

Simon Conway Morris uważa, że narzędzia sprzed dwóch i pół miliona lat, pozostawione przez kulturę olduwajską, wyznaczają ostateczny moment startu wzrostu mózgu, prowadzący do obecnych rozmiarów. Wytwarzanie narzędzi pozwoliło na dostęp do wysokokalorycznego pokarmu, jakim jest mięso. Ludzkie ciało potrzebuje 2000 kcal dziennie na procesy związane z pracą serca, oddychaniem, podtrzymywaniem temperatury ciała i chodzeniem. Dodatkowe procesy myślowe znacznie jednak zwiększają zapotrzebowanie energetyczne organizmu. Z drugiej strony, to właśnie określony pułap rozwoju w wytwarzaniu narzędzi, który otwiera dostęp do takich odzwierzęcych kalorii, może być właśnie motorem rozwoju mózgu. Tę niejednoznaczność obrazuje Sarah Elton: „Wytwarzanie i używanie kamiennych narzędzi, które otworzyło drogę do jedzenia mięsa, mogło być decydującym czynnikiem w postępie wzrostu mózgu. Jest też możliwe, że wzrost konsumpcji mięsa i wykorzystanie innych nowodostępnych zasobów zaistniało, ponieważ istniejące już zdolności poznawcze i umiejętności manualne umożliwiły hominidom tworzenie narzędzi i tym samym zdobywanie mięsa”.⁹² W tym samym artykule, co jest jeszcze bardziej interesujące z punktu widzenia Conwaya Morrisa, autorka wykazuje, że do podobnego wzrostu objętości mózgu doszło

⁹¹ Por. CONWAY MORRIS, *Life's Solution...*, s. 270-275.

⁹² Sarah ELTON, Laura C. BISHOP and Bernard WOOD, „Comparative Context of Plio-Pleistocene Hominin Brain Evolution”, *Journal of Human Evolution* 2001, vol. 41, no. 1, s. 23-24 [1-27].

równolegle u grupy *Paranthropus*, siostrzanej grupy *Homo*, także wytwarzającej narzędzia. W tym czasie istniała też jeszcze trzecia grupa hominidów – *Theropithecus* – jakkolwiek odlegle spokrewniona z *Homo* i *Paranthropus*, która nie pozostawiła po sobie narzędzi. U tej grupy wzrost mózgu nie wystąpił, co dodatkowo wspiera założoną korelację między wytwarzaniem narzędzi, lepszym dostępem do mięsa oraz wzrostem mózgu.

W ten sposób dochodzimy do sytuacji, kiedy przed człowiekiem staje otworem droga do wytwarzania coraz bardziej złożonych narzędzi, uprawy roli, tworzenia miast, nauki pisma, prowadzenia wyścigu zbrojeń i wszystkiego innego, co kojarzy się z cywilizacją. Simon Conway Morris wskazuje jednak na mnogość konwergencji na każdym etapie emergencji inteligencji. Oznacza to, że ludzie nie są wyjątkowym (lub „dziwacznym”) wytworem ewolucji, ale rezultatem powtarzających się konwergencji. „Możesz puszczać taśmę życia tak często, jak chcesz, a końcowy rezultat wciąż będzie prawie identyczny. Na Ziemi wypadło akurat na ludzi, [...]. Lecząco z tego?”⁹³ zamyka swe dociekania Autor.

Uniwersalny charakter biologii i teorii ewolucji

Powszechność zjawiska konwergencji poprowadziła Simona Conwaya Morrisa do wniosku, że życie posiada „szczególną tendencję do «nawigowania» między określonymi rozwiązaniami w odpowiedzi na wyzwania adaptacyjne”.⁹⁴ Stwierdził on także, że „nawigacja w hiperprzestrzeni” nie jest przypadkową cechą życia, ale immanentną, wynikającą z właściwości materii i określoną już w momencie Wielkiego Wybuchu,⁹⁵ a zjawisko konwergencji wynika wprost z tej cechy i ta-

⁹³ CONWAY MORRIS, *Life's Solution...*, s. 282.

⁹⁴ CONWAY MORRIS, *Life's Solution...*, s. 308.

⁹⁵ Por. CONWAY MORRIS, *Life's Solution...*, s. 310.

kie rozwiązania są rozwiązaniami koniecznymi.⁹⁶ Podstawowe prawa fizyczne, które ograniczają wybór rozwiązań, jakimi dysponuje życie, także mają charakter uniwersalny – będą dotyczyć życia w każdym miejscu wszechświata, w którym powstanie. Niezależnie też, ile razy ewolucja miałaby zaczynać swój proces od nowa, to rezultaty będą do siebie bardzo podobne.

W ten sposób biologia, w rozumieniu Autora **Life's Solution** przestaje być nauką, która bada i klasyfikuje jedynie życie na Ziemi. Jej granice rozszerzają się na wszelkie wystąpienia skupisk organicznych, zdolnych do wykorzystania energii w celu lokalnego ograniczenia entropii (a więc wzrostu uporządkowania) i ewolucji. Za każdym razem, gdy zaistnieje tak zorganizowana materia, to będzie rządzić się prawami znanymi ziemskim biologom.⁹⁷

Ze względu na charakter ograniczeń, jakie dotyczą życia we wszelkich jego przejawach, Simon Conway Morris przedstawił także wiele przewidywań wobec form życia pozaziemskiego. Przytacza on opinie innych autorów, dotyczące podobieństw w przypuszczalnej strukturze kwasu DNA, cząsteczki chlorofilu, czy nawet niezbędnego w procesie widzenia białka, rodopsyny. Sam wysuwa przepuszczenie idące jeszcze dalej. Przy omawianiu konwergencji, związanych ze zmysłem wzroku, Autor zauważa m.in.:

Na odległych planetach mogą (ale nie muszą) istnieć owado-ocy obcy, ale jeśli będą tam żyć astronomowie, niemal z pewnością będą wyposażeni w oczy soczewkowe. Przypuszczalnie będą też dwuoczni, co jest rozsądnym założeniem, biorąc pod uwagę konwergencję takiego rozwiązania u ssaków i ptaków. [...] Ograniczenia form biologicznych i rzeczywistość adaptacyjnych wzorców dostarcza rozsądnego przybliżenia do tego, czego możemy się spodziewać „tam”. Możemy nawet przypuszczać, że nasz obcy posiada na pewno oczy soczewkowe, ale mogą one być osadzone na małych wieżyczkach i zdolne do niezależ-

⁹⁶ Por. CONWAY MORRIS, **Life's Solution...**, s. 127.

⁹⁷ Por. CONWAY MORRIS, **Life's Solution**, s. 76.

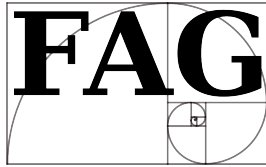
nych obrotów. Ponownie znajdujemy uderzające konwergencje tutaj, na Ziemi.⁹⁸

W ostatnim rozdziale książki przedstawia on też hipotetyczną wizytę pozaziemskich istot. W jego wyobrażeniu istoty te charakteryzują się taką mnogością podobieństw z ludźmi, że odróżnia je właściwie jedynie zielona skóra (wyobrażeni obcy posiadają zdolność fotosyntezy za pomocą tej samej cząsteczki, co ziemskie rośliny). Daje to pogląd na to, jak bardzo ograniczone są drogi życia w przekonaniu Simona Conwaya Morrisa.



Michał Nowosad

⁹⁸ Por. CONWAY MORRIS, *Life's Solution*, s. 163-164.



Joanna Najder

Teoria przerwanej równowagi – główne założenia i pojęcia *

Uwagi wstępne

W 1971 roku dwaj paleontolodzy, Niles Eldredge i Stephen Jay Gould, na sympozjum zatytułowanym „Modele w paleobiologii”, przedstawili artykuł, który dał początek nowemu spojrzeniu na teorię ewolucji.¹ Konwencjonalna, darwinowska teoria ewolucji zakłada gradualizm, czyli powolne i stopniowe zmiany w organizmach danej populacji, które doprowadzają do powstania nowego gatunku. Proces przejścia od jednego do drugiego gatunku trwa setki tysięcy bądź miliony lat i przebiega w mniej więcej stałym tempie.

Według Eldredge’a i Goulda natomiast dane paleontologiczne wskazują, że przekształcanie gatunków zachodzi relatywnie szybko, a

* Recenzent: Wiesław DYK, Instytut Filozofii Uniwersytetu Szczecińskiego.

¹ Sympozjum odbyło się na corocznym spotkaniu Geologicznego Towarzystwa Ameryki i było zaplanowane jako sposób przybliżenia nowoczesnej teorii ewolucji dla zawodowych badaczy paleontologii bezkręgowców. Okazało się, że idee przedstawione przez Eldredge’a i Goulda wykraczały poza paleontologię i niemal natychmiast były komentowane, interpretowane i krytykowane przez środowiska zarówno ewolucjonistów, kreacjonistów, jak również popularyzatorów nauki. (Por. Stephen Jay GOULD, **The Structure of Evolutionary Theory**, The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, London 2002, s. 774-775.) W formie drukowanej artykuł pojawił się w 1972 roku (por. Niles ELDREDGE, Stephen Jay GOULD, „Punctuated equilibria: an alternative to phyletic gradualism”, w: T.J.M. SCHOPF (ed.), **Models in Paleobiology**, Freeman, Cooper and Co., San Francisco 1972, s. 82-115; przedrukowany w: Niles ELDREDGE, **Time Frames: The Rethinking of Evolution and the Theory of Punctuated Equilibria**, Heinemann, London 1986, s. 193-229).

następnie przez większość czasu ich trwania gatunki nie zmieniają się. Zatem tempo ewolucyjnych zmian jest zróżnicowane i zmienne. Tak więc jako główne twierdzenie teoria przerywanej równowagi utrzymuje, że większość gatunków pojawiła się w krótkich momentach geologicznych, a następnie gatunki te utrzymywały się w niezmienionej postaci przez długi okres swojego trwania.²

Autorzy skupiali się na ogólnych tendencjach życia w skali makroewolucyjnej. Odnosili swoje badania do całych gatunków i wyższych jednostek taksonomicznych, nie poprzestając na redukcjonistycznym odniesieniu do samych genów.³

Twórcy nową teorię nazwali *Punctuated Equilibrium*, co w przekładach polskich tłumaczone jest jako teoria przerywanej równowagi, punktualizm, teoria nieciągłych stanów równowagi, punktowa teoria równowagi, teoria równowag przestankowych bądź – przez niektórych krytyków – ewolucja szarpana. W tym artykule dwie pierwsze nazwy będą używane zamiennie.⁴

Teoria przerywanej równowagi natychmiast wzbudziła wiele kontrowersji. Była często omawiana i cytowana – również przez kreacjonistów, którzy zniekształcali jej główne założenia.⁵ Dodatkowych utrudnień w interpretacji dostarczył fakt, że Gould i Eldredge pisali o niej przez trzy dziesięciolecia, doprecyzowując i często zmieniając szczegóły bądź kładąc nacisk na różne elementy teorii. Antoni Hoffman wyodrębnił i omówił poszczególne wersje interpretacji punktualizmu. Jako pierwszą wymienił wersję słabą, która zakłada tylko, że tempo ewolucji jest zróżnicowane i zmienne, w ten sposób przeciwsta-

² Por. GOULD, *The Structure of Evolutionary Theory...*, s. 766.

³ Por. Stephen Jay GOULD, „Model historii życia”, w: John BROCKMAN (red.), *Trzecia kultura*, przeł. Marcin Ryszkiewicz, Wydawnictwo CiS, Warszawa 1996, s. 84 [68-85].

⁴ W artykule będą używane akurat te dwie nazwy, ponieważ określenie „teoria przerywanej równowagi” jest najwierniejszym tłumaczeniem, zdającym się odzwierciedlać intencje autorów, natomiast termin „punktualizm” jest poręczny stylistycznie i – jak dotąd – najczęściej spotykany w literaturze polskiej.

⁵ Por. niżej przypis 13 na stronie 6 tego artykułu.

wiając się gradualizmowi. Następnie omówił wersję umiarkowaną, która kładzie nacisk na twierdzenie, że przeważająca część ewolucji gatunków to stan niezmienniej równowagi. Ta równowaga może wynikać ze znanych mechanizmów ewolucyjnych, takich jak dobór stabilizujący, kanalizacja rozwoju osobniczego czy koewolucja organizmów – wtedy mówimy o wersji umiarkowanej w wariacie sceptycznym. Natomiast jeśli neodarwinowskie mechanizmy ewolucyjne nie wystarczają do ustabilizowania gatunków, lecz przyczyną równowagi są ograniczenia nakładane przez prawa rozwoju ontogenetycznego, wtedy odnosimy się do wersji umiarkowanej w wariacie entuzjastycznym. Jako ostatnie Hoffman omówił interpretacje w wersji mocnej. Wersja mocna w wariacie ostrożnym uwypukla moment specjacji, czyli wszystkie zmiany ewolucyjne skoncentrowane są w momencie powstawania nowego gatunku. Wersja mocna w wariacie radykalnym zakłada, że zmiany w przyrodzie mają charakter nieciągły.⁶ Ta radykalna interpretacja często kojarzona była przez krytyków z teorią saltacjonistyczną Richarda Goldsmitha.

Poniżej zostaną zaprezentowane i pokrótce scharakteryzowane główne pojęcia dotyczące teorii przerywanej równowagi: staza, przerwanie stazy (punktuacja), specjacja (kladogeneza) i jej rodzaje, ewolucja filetyczna oraz dominująca względna częstotliwość.

Staza

Według konwencjonalnej, gradualistycznej wersji, przedstawianej w podręcznikach biologii i paleontologii, gatunki ewoluują powoli i w podobnym tempie. Wynika z tego, że gatunki przez cały czas swojego trwania zmieniają się, stopniowo i niezauważalnie przechodząc z jednej formy w drugą. Pomiędzy nazwanymi już gatunkami powinno znajdować się wiele form pośrednich.

⁶ Por. Antoni HOFFMAN, *Wokół ewolucji*, Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa 1997, s. 238-247.

Teoria przerywanej równowagi głosi, że gatunki przez większość czasu swojego trwania nie zmieniają się. Staza jest odpowiednikiem „życia”, czyli trwania całego gatunku. Populacje trwają we względnym stanie równowagi przez miliony, a nawet dziesiątki milionów lat. Nie znaczy to jednak, że nie występują drobne zmiany osobników czy nawet całej populacji, wywołane mutacjami bądź dobozem naturalnym. Zmiany te jednak nie kumulują się, nie utrwalają w gatunku, nie pogłębiają się i nie prowadzą do powstania nowego gatunku. Ewolucja w trakcie trwania stazy oscyluje w pewnym wachlarzu zmian, który jednak cały czas mieści się w ramach tego samego gatunku.⁷ Staza nie jest nieruchoma, nie powinna być symbolizowana za pomocą równej linii prostej. Linia powinna być rysowana „drżącą ręką”. Odchylenia jednak nie są wielkie i cały czas wahają się blisko wyobrażonej linii symbolizującej „doskonałego” osobnika danego gatunku.

Taka perspektywa zmienia interpretację badań paleontologicznych. Paleontologowie od czasów Darwina borykają się z problemem luk w zapisie skamielin. Dlatego też dotychczas skupiali się na badaniu tych obszarów, które obfitują w zmiany, koncentrując poszukiwania na brakujących ogniwach pośrednich. Obszary, gdzie organizmy nie wykazywały większych zmian, często pomijano, uważając je za nieistotne bądź nieciekawe do badania. Ciągłość i niezmiennność skamielin uważano za brak danych. W takim kontekście staza staje się rozczarowaniem. W perspektywie punktualistycznej ciągi niezmiennych się skamielin są danymi – opisują stazę, czas niezmiennego trwania gatunku. W takim przypadku nagłe pojawianie się nowych gatunków nie odzwierciedla wad zapisu skamielin, lecz jest zgodne z przewidywaniami teorii.⁸

Staza jest naturalnym stanem gatunku, dopiero wydarzenia z zewnątrz doprowadzają do przerwania stazy, czyli punktuacji.

⁷ Por. GOULD, *The Structure of Evolutionary Theory...*, s. 801.

⁸ Por. Stephen Jay GOULD, *Niewczesny pogrzeb Darwina. Wybór esejów*, przeł. Nina Kancewicz-Hoffman, Prószyński i S-ka, Warszawa 1999, s. 138-139.

Przerwanie stazy (punktuacja)

Tradycyjny pogląd gradualistyczny nie potrafi wyodrębnić narodzin i śmierci gatunku, ponieważ nie ma zdecydowanego przejścia między jednym gatunkiem a drugim. Skoro zmiany są powolne i jednostajne, to moment przejścia jednego gatunku w drugi jest wyznaczany arbitralnie na ciągłym kontinuum ewolucji. Trudno więc wyznaczyć narodziny i śmierć nowego gatunku, gdyż populacja przez cały czas trwania przekształca się stopniowo, zacierając zmiany i różnice między pokoleniami ancestralnymi a potomnymi. Klasyfikacja organizmów żywych w gatunki, choć kieruje się ogólnymi zasadami, wyznaczana jest jednak w dużym stopniu arbitralnie.⁹ Taka sytuacja rodzi problem definicji gatunku – wszyscy biologowie używają terminu „gatunek”, jednak nie są zgodni ani w klasyfikowaniu organizmów do poszczególnych gatunków, ani nawet w samym zdefiniowaniu pojęcia „gatunek”.¹⁰

Na gruncie teorii przerywanej równowagi problem definiowalności gatunków zostaje rozwiązany. Jako że możemy wyznaczyć zarówno narodziny (specjacja), jak i śmierć (wymieranie) gatunku, gatunek staje się ograniczony w czasie i przestrzeni.¹¹ Konsekwencją tego jest traktowanie gatunków jako indywidua i przyjęcie, że jako realne byty

⁹ John Maynard Smith podjął problem klasyfikacji gatunków i opisał założenia biologów przy wyodrębnianiu i nakładaniu linii demarkacyjnej między grupami organizmów żywych, a także problemy napotymane przy próbach klasyfikacji tzw. podgatunków, gatunków siostrzanych czy gatunków pierścieniowych. (Por. John MAYNARD SMITH, **Teoria ewolucji**, przeł. Józef Mikulski, Państwowe Wydawnictwo Naukowe Warszawa 1968, Rozdział X „Co to są gatunki?”, s. 218-234).

¹⁰ Por. Kazimierz JODKOWSKI, „Pojęcie gatunku oraz mikro- i makroewolucji w kontekście sporu ewolucjonizm-kreacjonizm”, *Na Początku...* 2003, t. 11, nr 1-2, s. 60-67 [60-80]. W artykule zostaje szerzej opisany zarówno problem klasyfikowania osobników do poszczególnych gatunków, jak i problem definiowalności samego pojęcia.

¹¹ Por. Niles ELDREDGE, „Bitwa o słowa”, w: BROCKMAN (red.), **Trzecia kultura...**, s. 161 [160-171].

podlegają one sortowaniu gatunkowemu.¹² Skoro gatunki przez większość swojej historii pozostają w stazie, to moment gwałtownej ewolucyjnej zmiany będzie wyznaczał narodziny nowego gatunku. Moment geologiczny, w którym zdarza się zmiana ewolucyjna, nazwano przerwaniem stazy lub punktuacją.

Jest to aspekt teorii, który rodzi bodajże najwięcej kontrowersji.¹³ Eldredge i Gould pisali, że gatunek ewoluuje relatywnie szybko – dodając słowa – „w perspektywie czasu geologicznego”. Nie oznacza to, że gatunek ewoluuje szybko w perspektywie naszego ludzkiego czasu trwania w sposób, który mógłby być dla nas zauważalny. Jeśli ktoś pominie tę perspektywę, zniekształca wówczas teorię,¹⁴ gdyż punktualizm nie odnosi się do aż tak krótkiego czasu.

¹² W literaturze ewolucyjnej pojawia się także termin „dobór gatunkowy” (*species selection*), jednak zarówno Gould, jak i Eldredge uważali ten termin za nieodpowiedni. Terminem lepiej oddającym ich myśl jest „sortowanie gatunkowe” (*species sorting*). (Por. ELDRIDGE, „Bitwa o słowa...”, s. 161; Warren D. ALLMON, Patricia H. KELLY, Robert M. ROSS, **Stephen Jay Gould, Reflections on His View of Life**, Oxford University Press US, 2008, s. 109).

¹³ W artykule „Punctuated Equilibrium at the Third Stage” Gould i Eldredge starali się zebrać i sklasyfikować zniekształcenia, pojawiające się u krytyków teorii przerywanej równowagi (por. Stephen Jay GOULD, Niles ELDRIDGE, „Punctuated Equilibrium at the Third Stage”, *Systematic Zoology* 1986, vol. 35, no. 1, s. 143-148).

¹⁴ Gould często uskarżał się, że kreacjoniści cytują jego zdania wyrwane z kontekstu, jakoby podważał samą ideę ewolucji, bądź przyrównują punktualizm do skarykaturowanych poglądów Richarda Goldschmidta, twórcy saltacjonistycznej teorii ewolucji (por. GOULD, „Ewolucja jako fakt i teoria...”, s. 140). Zniekształcenia dotyczą bardzo często czasu trwania punktuacji. Gould podkreślał, że kreacjoniści uwypuklają słowo „moment”, nie dodając „geologiczny” i nie tłumacząc, ile on trwa. W ten sposób często powołują się na Eldredge’a i Goulda, jako na naukowców paleontologów, którzy potwierdzają ideę boskiego stworzenia gatunków. Gould poświęcił temu zagadnieniu jeden z podrozdziałów „Creationist Misappropriation of Punctuated Equilibrium” książki **The Structure of Evolutionary Theory** (por. GOULD, **The Structure of Evolutionary Theory...**, s. 986-990). Gould i Eldredge są zagorzałymi ewolucjonistami i przeciwnikami idei kreacjonistycznych. Eldredge całe książki poświęcił na krytykę kreacjonizmu naukowego (por. Niles ELDRIDGE, **The Triumph of Evolution**, W.H. Freeman and Company, New York 2000; Niles ELDRIDGE, **The Monkey Business. A Scientist Looks at Creationism**, Washington Square Press, New York 1982). Gould również często i otwarcie występuje przeciwko kreacjonizmowi (por. Stephen Jay GOULD, „Trzy oblicza ewolucji”, w: John BROCKMAN, Katinka MATSON (red.), **Jak to jest? Naukowy przewodnik po wszechświecie**, przeł. Marcin Ryszkiewicz, Wydawnictwo CiS, Warszawa 1997, s. 100 [99-104]).

Gould i Eldredge, mówiąc o krótkim czasie zmiany gatunku, odnoszą się do dziesiątek tysięcy lat. Musimy spojrzeć na gatunki przez pryzmat czasu ich trwania. Aby zobrazować czas punktuacji, Gould posłużył się analogią czasu trwania ciąży ludzkiej. Cięża człowieka trwa 9 miesięcy, co przekłada się średnio (pomijając choroby czy wypadki) na 1-2% życia człowieka. Analogicznie, w średnim czasie życia 4 milionów lat gatunku jego „narodziny” trwają około 40 000 lat.¹⁵ Oczywiście, jest to liczba przykładowa. Wyznaczenie „narodzin” nowego gatunku jest o tyle trudne, że dla każdego z nich jest on inny. Niemniej jednak, mówiąc o punktuacji, musimy pamiętać, że jest ona długa w perspektywie człowieka, lecz krótka w czasie geologicznym, tzn. trwa dziesiątki lub setki tysięcy lat.

Jeśli przyjrzymy się dokładnie zapisowi kopalnemu, to oczywiście możemy zaobserwować ewoluowanie czy to konkretnej cechy, czy to całych gatunków. Dobrze znana i opisana jest ewolucja wzrostu puszek mózgowych hominidów. Jednak przy dokładniejszej analizie okazuje się, że zmiana tej cechy miała charakter raczej skokowy niż stopniowy.¹⁶ Zmiana z czasem pogłębia się, aczkolwiek przerywanymi skokami, a nie jednostajnym kontinuum. Podobnie rzecz ma się z całymi gatunkami – zmiana następuje skokowo, przez co można wyodrębnić gatunek jako realnie istniejący byt.

Specjacja (kladogeneza), ewolucja filetyczna (anageneza)

Powstanie nowego gatunku może polegać na transformacji starego gatunku w nowy w ramach pojedynczej linii rodowej. W starym gatunku kumulują się nowe cechy, które z czasem przekształcają ten gatunek w nowy. Taką transformację nazywamy ewolucją filetyczną lub

¹⁵ Por. GOULD, *The Structure of Evolutionary Theory...*, s. 768.

¹⁶ Por. ELDRIDGE, „Bitwa o słowa...”, s. 161.

anagenezą. Tradycyjny pogląd darwinowski skupia się w głównej mierze właśnie na ewolucji filetycznej.¹⁷

Nowy gatunek może powstać również poprzez oddzielenie się od gatunku macierzystego. W tej sytuacji gatunek straszy i potomny żyją razem w jednym czasie. Taką transformację nazywamy specjacją lub kladogenezą. Ten sposób przekształcania się gatunków jest źródłem wielości form życia. W przypadku ewolucji filetycznej mamy przemianę jednego obiektu w drugi, lecz nadal jest to *jeden* obiekt. W przypadku specjacji od pnia macierzystego oddziela się gatunek potomny i współistnieje ze starszym – z jednego powstały dwa gatunki.

Powstawanie nowego gatunku jest jedną z najistotniejszych cech procesu ewolucyjnego. Rozróżnienie sposobu tworzenia się nowego gatunku jest ważną płaszczyzną, różniącą gradualistów od punktualistów. Gradualiści kładą nacisk na ewolucję filetyczną; nowy gatunek powstaje poprzez *przekształcenie* populacji rodzicielskiej w potomną. Punktualiści natomiast za najistotniejszy proces uważają specjację; nowy gatunek powstaje poprzez *rozszczerzenie* populacji rodzicielskiej.¹⁸

Według punktualistów w dużych populacjach działają siły, które przeciwstawiają się ewolucji, czyli że naturalnym stanem dla gatunku jest staza. Potrzebna jest specyficzna zmiana warunków zewnętrznych, żeby mogła rozpocząć się przemiana gatunku (specjacja). Taką zmianą może być izolacja geograficzna, która wyznacza specjację allopatriczną.

Zarówno w przypadku darwinowskiej wizji ewolucji filetycznej, jak i punktualistycznej wizji specjacji, należy podkreślić słowo „przeważnie”. Oczywiście, gradualiści dopuszczają możliwość specjacji, a

¹⁷ Por. Kazimierz JODKOWSKI, „Punktualizm w perspektywie I. Lakatosa kryteriów postępu i degeneracji programu badawczego”, *Przegląd Filozoficzny – Nowa Seria* 2004, t. 13, nr 3 (51), s. 54 [53-62], <http://www.nauka-a-religia.uz.zgora.pl/index.php?action=tekst&id=23>.

¹⁸ Por. Krzysztof ŁASTOWSKI, **Rozwój teorii ewolucji. Studium metodologiczne**, *Filozofia i logika*, nr 43, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Poznań 1987, s. 190-191.

punktualiści dopuszczają możliwość ewolucji filetycznej. Różnica poglądów tkwi w częstotliwości występowania i w roli, jaką te mechanizmy odgrywają w powstaniu nowego gatunku.¹⁹

Rodzaje specjacji

Rodzaje specjacji zależą od przyjętych wcześniej kryteriów tego podziału; tak więc można podzielić specjacje ze względu na przyczyny i podstawy genetyczne bądź też ze względu na geograficzne pochodzenie barier rozrodczych.²⁰ Teoria przerywanej równowagi skupia się na wariantach modeli specjacji wyodrębnionych geograficznie. Według tego kryterium wyróżnia się: specjację sympatryczną, która zachodzi w obrębie populacji,²¹ specjację parapatryczną, która występuje w wyniku wykształcenia bariery rozrodczej²² oraz specjację allopatryczną, która zachodzi pomiędzy populacjami izolowanymi geograficznie. Można wyodrębnić dwa typy specjacji allopatrycznej: specjację perypatryczną, która polega na dywergencji małej populacji oraz specjację przez wikariancję, która polega na zróżnicowaniu się dwóch dużych populacji.²³

¹⁹ Por. GOULD, *The Structure of Evolutionary Theory...*, s. 777; GOULD, *Niewczesny pogrzeb Darwina...*, s. 189-190.

²⁰ Por. Douglas J. FUTUYMA, *Ewolucja*, tłumaczenie i redakcja Jacek Radwan, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2008, s. 384.

²¹ Por. Halina KRZANOWSKA, Adam ŁOMNICKI (red.), *Zarys mechanizmów ewolucji*, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 1997, s. 258-260.

²² Por. KRZANOWSKA, ŁOMNICKI (red.), *Zarys mechanizmów ewolucji...*, s. 263.

²³ Czasami specjacja perypatryczna opisywana jest jako odrębne zjawisko (por. KRZANOWSKA, ŁOMNICKI (red.), *Zarys mechanizmów ewolucji...*, s. 263). Gdzie indziej jest traktowana jako jeden z dwóch typów specjacji allopatrycznej. (Por. FUTUYMA, *Ewolucja...*, s. 384). W tym ujęciu model specjacji teorii przerywanej równowagi nazywany jest specjacją perypatryczną. (Por. FUTUYMA, *Ewolucja...*, s. 510-511). Rozgraniczenie to pozwala uniknąć nieporozumień związanych z tymi dwoma typami specjacji. Gould przyjmował specjację allopatryczną o typie perypatrycznym, natomiast odrzucał specjację allopatryczną przez wikariancję (por. GOULD, *The Structure of Evolutionary Theory...*, s. 780).

Początkowo teoria przerywanej równowagi największą rolę w powstawaniu nowych gatunków przypisywała specjacji allopatrycznej.²⁴ W tej perspektywie duże populacje są zwykle stabilne, ponieważ mutacje są przytłoczone przez rozmiary puli genetycznej. Nawet jeśli mutacje zachowują się, to większość gatunku i tak pozostaje ze starą pulą genetyczną, więc gatunek trwa bez zmian. Ta tendencja do stabilizacji gatunku zostaje przerwana, kiedy mała, marginalna część populacji zostaje odcięta od większej części swojego gatunku. Odcięcie najczęściej występuje poprzez izolację geograficzną, czyli przez naturalne bariery takie jak łańcuch górski, lodowiec, pustynia czy woda. W takim przypadku nacisk selekcyjny jest bardzo silny i nowe cechy szybko utrwalają się w tej małej populacji. Stara, większa część populacji jest gatunkiem macierzystym, a mała, izolowana populacja przekształca się w nowy gatunek potomny.²⁵

Teoria przerywanej równowagi przechodziła różne etapy, kiedy to twórcy zmieniali punkty ciężkości poruszanych zagadnień i szczegóły teorii.²⁶ Po latach dyskusji zmianie uległ również wybór najistotniejszej dla punktualizmu specjacji. Gould i Eldredge przyznali, że początkowe przekonanie o istotności specjacji allopatrycznej było zbyt naiwne²⁷ i skłonili się ku specjacji sympatrycznej.²⁸ Specjacja sympatryczna zakłada, że nowe formy wyodrębniają się wewnątrz obszaru występowania form macierzystych. W tym modelu populacje są

²⁴ Por. Roger LEWIN, Robert FOLEY, **Principles of Human Evolution**, Blackwell Science LTD, Malden, Oxford, Victoria 2004, s. 52; GOULD, **The Structure of Evolutionary Theory...**, s. 779, 797. Eldredge i Gould przejęli koncepcję specjacji allopatrycznej od Ernsta Mayra, sformułowaną w jego klasycznym traktacie w 1963 roku. Podkreślał on konieczność rozdzielenia się oraz izolacji geograficznej części populacji, aby mogły się rozpocząć procesy specjacyjne.

²⁵ Por. GOULD, **Niewczesny pogrzeb Darwina...**, s. 190.

²⁶ Por. wyżej przypis 6 na stronie 3 tego artykułu.

²⁷ Por. GOULD, **The Structure of Evolutionary Theory...**, s. 779, 797.

²⁸ Por. GOULD, **The Structure of Evolutionary Theory...**, s. 779; GOULD, **Niewczesny pogrzeb Darwina...**, s. 190.

mniejsze, a przemiany szybsze niż w specjacji allopatrycznej.²⁹ Czynnikiem powodującym zróżnicowanie populacji może być dobór naturalny działający rozrywająco. Z czasem musi się jednak wykształcić izolacja rozrodcza, aby uniknąć ponownego scalenia populacji oraz pojawienia się fenotypów pośrednich. Taka sytuacja uwidoczniłaby się w zapisie kopalnym jako punktuacja, czyli wzorzec zgodny z teorią przerywanej równowagi.

Gould jednak nie jest tak zdecydowany w kwestii specjacji sympatrycznej, jak dawniej w kwestii specjacji allopatrycznej – przyjmuje raczej pozycję agnostyka. Uważa, że teoria przerywanej równowagi wymaga po prostu jakiegokolwiek stwierdzonego mechanizmu specjacji, w jakimkolwiek trybie czy stylu. Ważne jest to, by specjacja była na tyle nagle i ograniczona w miejscu, aby w zapisie kopalnym jawiła się jako punktuacja.³⁰ Zmienia również rolę, jaką przypisywał specjacji: wcześniej odgrywała ona istotną rolę w tempie zmian gatunków. W nowym ujęciu specjacja nie jest czynnikiem przyspieszającym ewolucyjne tempo, tylko czynnikiem „wyłapującym” i utrwalającym zmiany w gatunku. Tak więc, mimo że specjacja nie wywołuje zmian, to jednak dzięki izolacji rozrodczej utrwała zmiany sprawiając, że tworzy się nowy gatunek.³¹

Dominująca względna częstotliwość

Według Goulda trzy główne pojęcia teorii przerywanej równowagi, które należy sprecyzować, to pojęcie stazy, przzerwania stazy (czyli punktuacja) oraz dominującej względnej częstotliwości.³²

²⁹ Por. GOULD, *Niewczesny pogrzeb Darwina...*, s. 190; GOULD, *The Structure of Evolutionary Theory...*, s. 779.

³⁰ Por. GOULD, *The Structure of Evolutionary Theory...*, s. 780.

³¹ Por. GOULD, *The Structure of Evolutionary Theory...*, s. 800-802.

³² Por. GOULD, *The Structure of Evolutionary Theory...*, s. 765.

Eldredge i Gould nigdy nie twierdzili, że w zapisie skamielin nie ma przykładów gradualizmu. Można znaleźć i są udokumentowane przykłady stopniowej, gradualistycznej transformacji gatunków. Udokumentowane są również przykłady punktualizmu. Jednak pojedyncze przykłady jakiegokolwiek wzorca mówią jedynie o tym, że dany przypadek jest możliwy, a nie, że jest znamieny dla mechanizmów ewolucji.

Dlatego tak ważnym pojęciem jest dominująca względna częstotliwość – określa ona, jak często dany wzór występuje w zapisie skamielin. Paleontologia jest nauką o większości przypadków, o ogólnym wzorze występującym w przyrodzie, a nie o pojedynczych, unikalnych przypadkach.

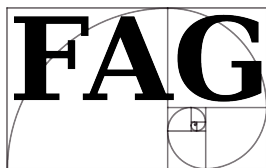
Teoria przerywanej równowagi opiera się na dominującej względnej częstotliwości, a nie na samym fakcie zwykłego występowania wzorca punktacyjnego.³³ Znaczy to, że według punktualistów zdecydowana większość zapisu skamielin ukazuje wzorzec punktuacyjny – długie okresy stazy przerywane gwałtownym pojawieniem się nowego gatunku.

Dlatego wykazanie przykładu, czy nawet udokumentowanie idealnego przypadku wzorca punktuacji jest niewystarczające. Teoria przerywanej równowagi wymaga, aby zdecydowana większość gatunków powstała nagle oraz by przez większość czasu gatunki te trwały w stazie.



Joanna Najder

³³ Por. GOULD, *The Structure of Evolutionary Theory...*, s. 765.



David Stove

A więc sądzisz, że jesteś darwinistą? *

Myślę, że w dzisiejszych czasach większość ludzi wykształconych uważa się za darwinistów. Jeśli tak jest w istocie, dzieje się to za sprawą niedostatecznej wiedzy na temat darwinizmu i tego, o czym on mówi. Mówi on bowiem o wielu rzeczach, które zwłaszcza w odniesieniu do naszego gatunku są w sposób zbyt oczywisty fałszywe, aby ktoś wykształcony, a przynajmniej posiadający zdolność krytycznego myślenia, mógł w nie uwierzyć.

Obecnie większość ludzi wykształconych to, *oczywiście*, darwinisci w tym sensie, że wierzą oni, iż nasz gatunek powstał wskutek ewolucji zwierząt, a nie został powołany do życia aktem boskiej woli. Ale sama akceptacja *tego* przekonania to za mało, żeby uznać kogoś naprawdę za darwinistę. Z historii biologii wiemy, że wielu przyjmowało ten pogląd na długo przed narodzinami Darwina i powstaniem samego darwinizmu.

Aby uznać kogoś za zwolennika danej szkoły myślenia, konieczna jest z jego strony wiara we wszystkie, bądź prawie wszystkie, twierdzenia *właściwe* dla tejże szkoły i wyznawane przez wszystkich lub przynajmniej najskrajniejszych jej zwolenników. W każdej dużej szkole myślenia znajdzie się mniejszość, przywiązująca szczególną wagę do najbardziej charakterystycznych dla niej twierdzeń. Ludzi

* David STOVE, „So You Think You Are a Darwinian?”, *Philosophy* 1994, vol. 69, s. 267-277, <http://www.freerepublic.com/focus/chat/838691/posts> (10.09.2009). Z języka angielskiego przełożył Andrzej WĄSOWICZ. Recenzenci: Józef ZON, Katedra Biologii Teoretycznej Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego; Andrzej ZYKUBEK, Katedra Filozofii Biologii Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego.

z tego kręgu nazywa się „purystami” bądź „ultrasami”. Dla uczynienia kogoś darwinistą konieczna i wystarczająca jest wiara we wszystkie, bądź prawie wszystkie, twierdzenia właściwe darwinistom i przez nich, a przynajmniej przez ultradarwinistów, uznawane.

Poniżej podaję dziesięć twierdzeń, które są przekonaniem darwinowskimi w sensie, jaki przed chwilą wyszczególniłem. Każde z nich jest bez wątpienia fałszywe: albo bezpośrednio fałszywe, jeśli mówi o naszym gatunku, albo jeśli ma ogólny charakter, jest wyraźnie fałszywe w odniesieniu do naszego gatunku. Niektóre spośród tych dziesięciu twierdzeń to cytaty, inne to parafrazy. Wszystkie cytaty pochodzą od autorów, którzy są dobrze, przynajmniej w kręgach darwinistów, znani jako rzecznicy darwinizmu lub ultradarwinizmu. Już same nazwiska ich autorów wystarczą do zidentyfikowania tych twierdzeń jako pochodzących od darwinistów. Tam, gdzie jakieś twierdzenie jest parafrazą, podaję cytaty albo inne informacje, które dowodzą jego darwinowskiego pochodzenia.

Swoje dziesięć twierdzeń podaję w niemal *odwrotnym* porządku chronologicznym. Rozpaczynam od dnia dzisiejszego i od piekielnej scenarii – niczym z Hieronima Boscha – w jakiej teoria „samolubnego genu” przedstawia życie. Następnie wrócę do pewnych zafałszowań, które poczyniwszy od wczesnych lat 1960-tych zostały przypisane darwinizmowi przez teorię „dostosowania łącznego”. I ostatecznie wrócę do zwykłych, choć nie mniej oczywistych, fałszów XIX- i XX-wiecznego darwinizmu.

1. Prawdą jest, że „zwierzęce życie, w tym i człowieka z całą jego pychą, jest całkowicie podporządkowane ślepej celowości tych drobnych, podobnych do wirusów substancji”, czyli genów.

To krótki, ale trafny opis treści **The Selfish Gene**¹ Richarda Dawkinsa. Choć wypowiedź ta nie pochodzi od niego, z wyraźnym entuzjazmem cytuje on ją w obronie książki **The Selfish Gene** (obrona ta

¹ Wyd. ang. 1976; wyd. pol.: **Samolubny gen**, przeł. Marek Skoneczny, *Na Ścieżkach Nauki*, Prószyński i S-ka, Warszawa 2007.

ukazała się w czasopiśmie *Philosophy* w 1981 roku). Pozycja Dawkinsa jako powszechnie szanowanego rzecznika ultradarwinizmu jest dobrze znana i nie wymaga uzasadnienia. Zachwycają się nim nawet pewni filozofowie, którzy wyrazili swój zachwyt, pisząc grube książki na tak specjalistyczne tematy jak powszechniki, indukcja czy umysł. Trudno uznać, by Dawkins doceniał tych wielbicieli, gdy im mówi, że nawet podczas pisania swoich książek byli oni „całkowicie podporządkowani ślepej celowości swych genów”. I to genów, które potrafią pisać porządne książki na temat powszechników czy indukcji, nawet jeśli robią to tylko pośrednio, poprzez swoich niewolników. Te geny muszą posiadać zarówno porządne mózgi, jak i cele. Ale w rzeczywistości cząsteczki DNA mają ich tyle samo, co cząsteczki H₂O.

2. „[...] korzystne jest [dla matki], jeśli jej dziecko zostanie adoptowane” przez inną kobietę.²

Chociaż twierdzenie to jest oczywistym fałszem, to z punktu widzenia darwinizmu ma ono dobre uzasadnienie. Dawkins podaje to uzasadnienie jeszcze na tej samej stronie: adoptowanie dziecka przez inną kobietę „uwalnia [...] rywalkę od brzemienia opieki nad dzieckiem, dając jej sposobność do wcześniejszego wydania na świat następnego potomka”. Powiedzielibyście zapewne, że jest to groteskowy sposób patrzenia na ludzkie życie. I słusznie. Nie można jednak zaprzeczyć, że to sposób darwinowski.

3. Wszelkie porozumiewanie się jest „manipulacją, w której wysyłający sygnały manipuluje osobnikiem sygnały te odbierającym”.

Ta wnikliwa analiza porozumiewania się, chociaż z łatwością mogłaby być refleksją nad życiem sprzedawcy używanych samochodów, w rzeczywistości przedstawiona została przez Dawkinsa³ czytelnikom, którzy tym samym uwikłani są w manipulację. Dawkins przypomina tu diabła, który w wielu sztukach średniowiecznych doradzał swoim słuchaczom, żeby nie korzystać z jego rad.

² DAWKINS, *Samolubny gen...*, s. 137.

³ *Fenotyp rozszerzony*, przeł. Joanna Gliwicz, Prószyński i S-ka, Warszawa 2003, s. 83.

4. Homoseksualizm wśród zwierząt społecznych jest formą altruizmu krewniaczego: twoja homoseksualność jest formą pomocy dla braci i sióstr, aby mogli wychować więcej dzieci.

To bardzo wiarygodnie brzmiące twierdzenie przedstawił Robert Trivers w książce **Social Evolution**.⁴ Profesor Trivers jest czołowym ultradarwinistą (obecnie zazwyczaj nazywają oni siebie „socjobiologami”). Nie wiem, czy wierzy on także, że na przykład samobójstwo i autokastracja są formami altruizmu krewniaczego, ale nie widzę powodu, dlaczego miałyby w to nie wierzyć. Co mogłoby go powstrzymać? Tylko zdrowy rozsądek, czyli coś, co u socjobiologów nie występuje.

5. U wszystkich społecznych ssaków altruizm (bądź pozorny altruizm) pomiędzy rodzeństwem jest tak powszechny i silny jak altruizm (bądź pozorny altruizm) rodziców względem ich dzieci.

Twierdzenie to bezpośrednio wynika z teorii dostosowania łącznego, która głosi, że stopień altruizmu zależy od ilości wspólnych genów. Teoria ta po raz pierwszy została wysunięta przez W.D. Hamiltona w *The Journal of Theoretical Biology* w 1964 roku. Została ona prawie jedomyślnie przyjęta przez darwinistów i zrewolucjonizowała teorię ewolucji. Jej przyjęcie uczyniło profesora Hamiltona najbardziej wpływowym darwinowskim autorem ostatnich 30 lat.

6. „[...] nikt nie jest gotów poświęcić swojego życia dla jakiegokolwiek pojedynczej osoby, *ale każdy poświęci je dla więcej niż dwóch braci [lub dzieci], albo czterech braci przyrodnych, albo ośmiorga ich dzieci*”.

Ten cytat pochodzi z rozpoczynającego nową epokę artykułu profesora Hamiltona, do którego przed momentem się odnosiłem. W oryginalnym tekście nie ma kursywy, jak również nie ma tych dwóch słów, które umieściłem w nawiasie kwadratowym, ich wprowadzenie jest jednak upoważnione przez teorię dostosowania łącznego.

⁴ Benjamin-Cummings Pub. Co. 1985, s. 198-199.

7. Każdy organizm ma tak liczne potomstwo, jak tylko zdoła.

Porównaj słowa Darwina: „Każda jednostka organiczna współzawodnicząc z innymi dąży niejako do tego, by zwiększyć swoją liczebność”⁵ i dalej: „Każda istota organiczna dąży do rozmnażania się w postępie geometrycznym”.⁶ Te słowa odnoszą się do pierwszego wydania **O powstawaniu gatunków** (1859), ale oba cytowane fragmenty zostały powtórzone we wszystkich pięciu kolejnych wydaniach, opublikowanych jeszcze za życia Darwina. Mówi on o tym jeszcze w innych miejscach.

Nie miałyby to znaczenia, gdyby nie musiał on głosić drukiem takich rzeczy jak te, które przed chwilą cytowałem. Dla wszystkich, którzy zrozumieli jego teorię powszechnego dążenia do maksymalnego zwiększenia liczebności, było jasne, że jest to element zasadniczy tej teorii: według niej to on jest motorem całej ewolucji. Prowadzi on do wytworzenia nacisku populacji na zasoby pożywienia i doprowadza do walki o przetrwanie pomiędzy członkami gatunku, a przez to wprowadza dobór naturalny i ewolucję. Powszechnie wiadomo, do czego zresztą Darwin sam się przyznawał, że ideę nieustannego nacisku populacji na zasoby pożywienia, wynikającą ze stałej tendencji do przyrostu, zaczerpnął on od T.R. Malthusa z jego **Essay on Population** (1798).

Jednak twierdzenie, że osobnik dąży do posiadania tak wiele potomstwa, ile tylko zdoła, może być prawdziwe jedynie w odniesieniu do innych gatunków. W przypadku naszego jest wyraźnie fałszywe. Czy znacie choć jeden taki przypadek kobiety bądź mężczyzny, którzy posiadali tyle potomstwa, ile tylko zdołali? A jednak darwinizm głosi, że jest tak z każdym z nas. Darwinizm nie może *zrobić wyjątku* dla człowieka, nie popadając w sprzeczność. „Każda pojedyncza organiczna istota”, albo „każda istota organiczna”: *to oznacza także Ciebie.*

⁵ Karol DARWIN, **O powstawaniu gatunków drogą doboru naturalnego**, przeł. Szymon Dickstein i Józef Nusbaum, *Arcydzieła Wielkich Myślicieli*, De Agostini, Altaya, Warszawa 2001, s. 79.

⁶ DARWIN, **O powstawaniu gatunków...**, s. 90.

8. W każdym gatunku śmiertelność dzieci – stosunek urodzonych do tych, którzy nie dożyli wieku rozrodczego – jest bardzo wysoka.

Porównaj słowa Darwina: „z wielu ciągle rodzących się osobników każdego gatunku niewielka tylko liczba może się utrzymać”⁷ albo „w każdym gatunku rodzi się daleko więcej osobników, niż może przeżyć”.⁸ Fragmenty te pochodzą z pierwszego wydania i zostały także powtórzone bez zmian we wszystkich późniejszych.

Twierdzenie 8 nie jest mało istotnym, czy nawet dyskusyjnym elementem darwinizmu. Wręcz przeciwnie, podobnie jak twierdzenie 7, jest ono jego centralnym elementem, którego darwińscy nie mogą odrzucić. Dla wyjaśnienia ewolucji Darwin przyjął (jak już wcześniej powiedziałem) sformułowaną przez Malthusa zasadę przyrostu liczebnego organizmów. Głosi ona, że populacja zawsze wywiera nacisk na zasoby pożywienia i ma skłonność do dalszego przyrastania. A zasada ta na każdym gatunku wymusza skrajnie wysoką śmiertelność dzieci.

Z powodu siły i powszechności seksualnego impulsu zwierzęta mają przemożną tendencję do przyrostu liczebnego. Jest to oczywiste. Ale to, co mówi zasada Malthusa, jest znacznie bardziej konkretne. Głosi ona, że tendencja do zwiększania liczebności jest tak silna, że rozmiar każdej populacji, każdego gatunku, jest *stale* tak duży, jak na to pozwalają zasoby pożywienia, albo też szybko osiąga ten nieprzekraczalny limit. Oznacza to (jak to kiedyś ujął Malthus), że młode rodzą się w „świecie już zdobytym”. Przy założeniu, że zasoby pożywienia nie rosną, dostępna jest tylko taka ilość pokarmu, która jest zdolna utrzymać przy życiu grupę młodych osobników, potrzebną tylko do zastąpienia zmarłych. Tendencja do rozmnażania jest jednak tak silna, że każdego roku rodzi się znacznie więcej młodych, niż umiera dorosłych. Prowadzi to do tego, że większość z tych nowo urodzonych *musi* wkrótce umrzeć.

⁷ DARWIN, *O powstawaniu gatunków...*, s. 74.

⁸ DARWIN, *O powstawaniu gatunków...*, s. 16.

Rozważmy następujący prosty przykład. Załóżmy, że istnieje populacja o liczebności 1000 osób ze stałymi zasobami pożywienia. Przyjmijmy, co jest prawdopodobne, że 700 spośród nich jest w wieku rozrodczym. Przypuśćmy, że ta populacja jest już w „stanie równowagi” (jak nazywają to darwiniści): jest tak liczna, jak na to pozwalają zasoby pożywienia. Według zasady Malthusa ludzie (muszki, ryby czy cokolwiek) *rozmnożą się*, jeśli będą mogli. Zatem ponieważ 350 samic jest w wieku rozrodczym, będziemy mieli 350 urodzeń każdego roku. Nie ma jednak większej ilości pożywienia niż ta, jaka jest potrzebna do zastąpienia zmarłych w tym roku dorosłych: najwyższa możliwa realistycznie szacowana śmiertelność to 10%. Tak więc 100 dorosłych umiera w tym roku, a na ich miejsce czeka już 350 młodych. Zatem umrze 250 spośród 350 młodych, czyli dziecięca śmiertelność wyniesie więcej niż 70%.

Niewątpliwie rozumowanie tego rodzaju, wypływające z zasady Malthusa, doprowadziło Darwina do przekonania, że w każdym gatunku może przeżyć zaledwie „niewielka liczba” narodzonych, albo że „znacznie więcej” rodzi się, niż jest w stanie przetrwać. Jak procentowo rozumiał Darwin te sformułowania? Widzieliśmy przed chwilą, że zasada Malthusa prowadzi do dziecięcej śmiertelności w wysokości przynajmniej 70%. Zarówno w 1859 roku, jak i dzisiaj nikt nie nazwałby 30 przetrwałych ze 100 zaledwie „*małą liczbą*”. Nazwanie, powiedzmy, 23 ze 100 zaledwie „niewielką liczbą” byłoby już sporą językową przesadą. Użycie tego sformułowania dla 30 albo więcej nie wchodzi w grę. Zatem w cytowanych przeze mnie fragmentach Darwin musiał mieć na myśli to, że w każdym gatunku dziecięca śmiertelność musi przekraczać 70%.

A to jest oczywisty fałsz, jeśli chodzi o nasz gatunek. Bez wątpienia dziecięca śmiertelność wśród ludzi dochodziła nawet do 70%, a nawet więcej. Nie sądzę jednak, by kiedykolwiek, przynajmniej w czasach historycznych, stanowiło to normę. Przy tak wysokiej śmiertelności dzieci kobieta musiałaby rodzić aż dziesięciokrotnie, żeby przeciętnie troje jej dzieci dożyło dorosłości, a trzydziestokrotnie więcej, jeśli miałyby to być dziewięcioro. Nigdy kobieta wychowująca

dziewięcioro dzieci do wieku dojrzałego nie była niczym nadzwyczajnym, podczas gdy kobieta rodząca trzydziestokrotnie jest demograficznym cudem. Absolutny rekord to trzydzieści dwa (pomijam ciężę mnogie, bo te stanowią tylko 1% wszystkich urodzeń). Przypuszczenie, że dziecięca śmiertelność w rozwiniętych krajach przez ostatnich 100 lat wynosiła powyżej 70%, byłoby niewybrednym żartem.

Warto nadmienić, że nikt – nawet darwiniści – nie wiedzą wszystkiego o demografii, prócz tego, co pochodzi z ostatnich 350 lat i zasadniczo dotyczy Europy i jej kolonii. Może kusi darwinistę, żeby odsunąć na bok całą znaną wiedzę, jako dotyczącą tylko wyjątkowego miejsca i czasu. Jeśli tak jednak zrobimy, to rezultatem będzie jedynie brak *jakiegokolwiek* wiedzy o demografii ludzi. A wtedy darwiniści nie będą bardziej od kogokolwiek uprawnieni do mówienia, jaka jest „prawdziwa” czy „naturalna” wielkość śmiertelności dzieci wśród ludzi.

W każdym razie, jak już wcześniej mówiłem, darwiniści *nie mogą robić* wyjątku dla człowieka czy jakiejś części jego historii bez popadania w sprzeczność. Ich teoria, podobnie jak zasada Malthusa, jest uogólnieniem dotyczącym wszystkich gatunków, każdego czasu i miejsca bez wyjątku: ludzie są gatunkiem, 350 ostatnich lat to okres czasu, a kraje Europy są miejscami. Stwierdzenie Darwina o skrajnie wysokiej śmiertelności dzieci jest najwyraźniej *ogólne*. Kiedy mówi on, że „spośród jednostek, które rodzą się okresowo, tylko niewielka liczba przeżywa” i „znacznie więcej jednostek w każdym gatunku rodzi się, niż jest w stanie żyć”, ma na myśli także ludzi.

9. Im bardziej ludzie są uprzywilejowani, tym więcej mają dzieci: jeżeli jakaś klasa w społeczeństwie jest mniej od innych narażona na nędzę, związaną z brakiem pożywienia, chorobami czy wojną, to taka klasa będzie miała (przeciętnie) więcej potomstwa, niż członkowie innych klas.

Powyższe twierdzenie jest oczywiście fałszywe. Fałsz jego jest powszechnie znany, każdy jest świadom tego, co wyraża ta popularna piosenka z lat trzydziestych XX w.:

Bogatym przybywa bogactwa,

A biednym – dzieci.

Piosenka nie *do końca* ma rację, ponieważ uprzywilejowanie nie zawsze wymaga bogactwa, a wyjątkowe bogactwo nie zawsze zapewnia uprzywilejowanie. Reguła powinna być wyrażona nie w kategoriach bogactwa, ale uprzywilejowania. Zatem im bardziej uprzywilejowana jest klasa, tym mniej jest dietna. O ile mi wiadomo, nie ma ani jednego wyjątku od tej reguły.

Twierdzenie 9, które stanowi nieuniknioną konsekwencję darwinizmu, jest zupełną odwrotnością tego faktu. Malthus powiedział, że głównymi „hamulcami” ludzkiej populacji są nędza – zasadniczo zależna od „głodu, wojny, zarazy” – i występek, przez który rozumiał antykoncepcję, aborcję, homoseksualizm itd. Mówił także, że głód – niedostatek pożywienia – zwykle przeważa wszystkie pozostałe hamulce wzięte łącznie, a co za tym idzie, że wielkość populacji zależy prawie całkowicie od zasobów pożywienia. Darwin się z tym zgodził. Napisał, że „największą przeszkodą w szybkim zwiększaniu się liczby ludzi jest trudność uzyskania środków do życia”,⁹ a zatem gdyby na przykład zapasy pożywienia w Wielkiej Brytanii uległy podwojeniu, wielkość populacji również szybko by się podwoiła. Otóż bardziej uprzywilejowana klasa zawsze mniej cierpi z powodu ograniczeń pożywienia, niż klasa mniej uprzywilejowana. Zatem jeśli rzeczywiście zapasy pożywienia są zasadniczym wyznacznikiem wielkości populacji, to bardziej uprzywilejowane klasy powinny być zawsze bardziej dietne: dokładnie tak, jak głosi twierdzenie 9.

William Godwin już w 1820 roku zwrócił uwagę na to, że Malthus odwrócił relację pomiędzy uprzywilejowaniem a dietnością. W latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych XIX wieku również W.R. Greg, Alfred Russel Wallace i inni zwrócili uwagę na to, że Darwin, polegając w swoim wyjaśnianiu ewolucji na Malthusie, powielił jego błąd

⁹ Karol DARWIN, *O pochodzeniu człowieka*, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1959, s. 101.

w kwestii populacji i uprzywilejowania. Oczywiście, wszyscy jego krytycy mieli rację. Darwin jednak nigdy nie zwrócił uwagi na tę krytykę. Próby uzyskania odpowiedzi Darwina na krytykę były rzucaniem grochu o ścianę.

Ruch eugeniki, który został założony nieco później przez Francis Galtona, kuzyna i ucznia Darwina, był pośrednim potwierdzeniem trafności krytyki. Zwolenników eugeniki zdopingowało do działania uświadomienie sobie, że klasa średnia i wyższa w Wielkiej Brytanii zostały pobite pod względem rozmnażania się przez klasę niższą. Coś takiego *nie mogłoby się zdarzyć*, gdyby Darwin i Malthus mieli rację, a twierdzenie 9 było prawdziwe. Zwolennicy eugeniki nigdy nie wyciągnęli jednak oczywistego wniosku, że Darwin i Malthus nie mieli racji i nigdy nie przekształcili swej pośredniej krytyki w bezpośrednią. Cóż, pozostali do końca zagorzałymi darwinistami i nie byli zdolni nawet pomyśleć, że darwinizm mógłby być fałszywy.

Późniejszy zwolennik darwinizmu i eugeniki, R.A. Fisher, relacje między uprzywilejowaniem a płodnością omówił obszerniej w ważnej książce, **The Genetical Theory of Natural Selection** (1930). Nie można powiedzieć, aby sfalsyfikował twierdzenie 9, czy też, że wprowadził w zakłopotanie darwinistów. Fisher zwrócił uwagę na fakt, że we wszystkich cywilizowanych krajach poziom płodności był zawsze odwrócony, czyli że większe uprzywilejowanie prowadziło zawsze i wszędzie do mniejszej dzietności. Fakt ten wyjaśnił tym, że cywilizowane kraje zawsze praktykowały „społeczne propagowanie bezpłodności”. Ludzie mają tym większe szanse powodzenia w cywilizowanym życiu, im mniej mają dzieci.

Jest to ewidentnie tylko przeformułowanie problemu, a nie jego rozwiązanie. Pytanie, które można postawić takim darwinistom, jak Fisher, brzmi: jak w zgodzie z darwinizmem możliwe jest społeczne propagowanie bezpłodności? W każdym innym gatunku bezpłodność jest wyraźnym znakiem, a nawet kryterium względnego *niepowodzenia*. Jeśli darwinizm jest słuszny, to jak może istnieć gatunek, w któ-

rym występuje względna bezpłodność i jest niemal konieczna do odniesienia sukcesu?

Na oddzielne omówienie zasługuje określenie przez Fishera poziomu płodności w cywilizowanych krajach jako „odwróconego”. Jest to idealny przykład niezwykle aroganckiego zwyczaju darwinistów (którego liczne przykłady zgromadziłem w książce **Darwinian Fairytales**). Jeśli pojawia się jakiś fakt biologiczny niezgodny z darwinizmem, to *obwiniają oni właśnie ten fakt*, a nie swoją teorię. Wszystkie takie błędy darwinistów nazywają „biologicznymi błędami”, „błędami dziedziczności”, „niewypałami” czy czymś w tym rodzaju – jakby to organizm źle działał, kiedy naprawdę winny jest darwinizm. Fisher, nazywając poziom urodzeń w cywilizowanych krajach odwróconym, miał na myśli zupełne przeciwieństwo teorii Darwina: im większe uprzywilejowanie, tym mniejsza dzietność. Z tego faktu można wyciągnąć tylko jeden racjonalny wniosek – darwinizm wszystko poprzekręcał. Zamiast tego Fisher z darwinowską beczelnością konkluduje, że to *cywilizowani ludzie* wszystko poprzekręcali.

Fisher, zmarły w 1962 roku, jest obecnie idolem ultradarwinistów i zasłużył na to: właściwie był on socjobiologiem „urodzonym w niewłaściwym czasie”. Stary problem darwinizmu, na który zwrócił on uwagę, nawet jeśli nie zrobił nic, aby go rozwiązać, do dziś jest centralnym problemem socjobiologii. Jest to problem (prostacko ujęty w pytaniu), dlaczego „bogaci i sławni” są takimi żalonymi reproduktorami?

Oczywiście „problem” ten nie stanowi trudności dla nikogo poza ultradarwinistami. Jest to wyłącznie szkoderstwo samemu sobie i dlatego nie zasługuje na współczucie. Kto poza ultradarwinistami spodziewałby się, że najbardziej uprzywilejowani będą rodzic najwięcej dzieci? Nikt, tak samo jak nikt *poza* ultradarwinistami nie będzie oczekiwał od kobiety, że będzie oddawała do adopcji swoje dzieci. Z drugiej strony, dla ultradarwinistów niepłodność uprzywilejowanych klas jest czymś znacznie poważniejszym niż tylko problemem. Jest *obaleniem* ich poglądów.

Reagują oni jednak na to zgodnie z dobrze sprawdzoną regułą współczesnych badań naukowych. Głosi ona: „Jeżeli twoja teoria napotyka przypadek ją obalający, nazwij go «problemem» i zażądaj odpowiedniej kwoty na jego rozwiązanie”. Doświadczenie pokazało, że ta reguła utrzymuje na powierzchni „program badawczy”, nawet jeśli przecieka on jak sito. Im więcej znajdziesz takich wyzywających „problemów”, tym więcej możesz zażądać pieniędzy.

10. W walce o przetrwanie występują zmiany w pewien sposób korzystne dla każdej istoty organicznej w wielkiej i skomplikowanej walce o życie. „Jeżeli zaś tak się dzieje, czy możemy wątpić (biorąc pod uwagę, że rodzi się daleko więcej osobników, niż się ich może utrzymać przy życiu), że osobniki mające jakąkolwiek, chociażby drobną przewagę nad innymi, będą miały największe widoki przetrwania i pozostawienia potomstwa? Z drugiej strony, możemy być pewni, że wszelka zmiana chociażby w najmniejszym stopniu szkodliwa, musi ulec koniecznie zagładzie”.

Powyższy fragment pochodzi ze strony 92 **O powstawaniu gatunków**. Dokładnie to samo brzmienie ma on we wszystkich wydaniach.

Fragmenty te wyrażają zasadniczą ideę doboru naturalnego i dlatego nie potrzeba żadnego dodatkowego dowodu na to, że twierdzenie 10 ma darwinowski charakter. Ale czy jest ono prawdziwe? W szczególności, czy możemy być pewni, że każda nawet w *najmniejszym stopniu* szkodliwa zmiana, zostanie *bezwzględnie wyeliminowana* przez dobór naturalny?

Przeciwnie, twierdzenie to jest (przy całym szacunku dla Darwina) śmieszne. Każda osoba wykształcona jest w stanie wymyślić setki przykładów cech powszechnie występujących w naszym gatunku, które nie tylko są „w małym stopniu” szkodliwe dla posiadacza, ale poważnie, a nawet skrajnie szkodliwe. Nie zostały one „bezwzględnie wyeliminowane” i nie sprawiają wrażenia, że znajdują się właśnie w trakcie procesu eliminacji. Oto dziesięć takich przykładów: aborcja, adopcja, zamiłowanie do alkoholu, altruizm, stosunki analne, szacunek dla przodków, podatność na tętniaki, miłość do zwierząt, przywią-

zanie do sztuki, ascetyzm czy to seksualny, czy pokarmowy, czy jakkolwiek inny.

Każda z tych cech bardziej lub mniej skraca nasze życie lub zmniejsza liczbę posiadanych dzieci. Wszystkie one istnieją od bardzo dawna. Niektóre z nich są prawdopodobnie starsze niż nasz gatunek. Adopcja, na przykład, jest praktykowana przez niektóre gatunki szympanów: inna dorosła samica zajmuje się opieką nad dzieckiem, którego matka umarła. Dlaczego te tak dawne i rażące „błędy biologiczne” nie zostały bezwzględnie wyeliminowane?

Darwiniści odpowiadają, że „nie upłynęło wystarczająco dużo czasu”. Cóż, może tak jest. Załóżmy, że jednak minęło wystarczająco wiele czasu: może nawet dwadzieścia razy więcej, niż potrzeba. Jak długo zajmie doborowi naturalnemu wyeliminowanie takich szkodliwych cech jak adopcja czy pociąg do alkoholu? Oczywiście, nie mam najmniejszego pojęcia. Dlatego nie mam żadnej podstawy zarówno dla przekonania, że minęło wystarczająco dużo czasu potrzebnego do wyeliminowania adopcji, jak też, że nie minęło. W tej sytuacji wszyscy są w takim samym stanie niewiedzy, co ja sam. Dlaczego więc darwiniści są tak pewni tego, że nie minęło wystarczająco wiele czasu? Jaki mogą przytoczyć na to dowód? Tylko taki, że adopcja *nie została* wyrugowana, pomimo tego, że jest szkodliwym atrybutem! Ewidentnie mamy więc do czynienia z błędnym kołem – przyjmowaniem za pewnik czegoś spornego. Darwiniści nie mają żadnych *pozytywnych* dowodów na to, że nie było wystarczająco wiele czasu.

Na szczęście współcześni darwiniści znacznie mniej chętnie, niż kiedyś, bronią swojej teorii za pomocą argumentów typu „upłynęło zbyt mało czasu”. Skorzystali oni z analiz filozofów dowodzących, że nie jest dobrą naukową metodą bronienie darwinizmu przy użyciu taktyki, która jest równie skuteczna bez względu na fakty i która pozostanie taką nawet za milion lat, gdy adopcja (dla przykładu) wciąż będzie praktykowana.

Najciekawsze w twierdzeniu 10 jest to, że sami darwiniści w nie wierzą. Zapytajcie darwinistę, czy jest przekonany, że upodobanie do

alkoholu, albo aborcja czy adopcja, są teraz eliminowane przez dobór naturalny, a następnie obserwujcie jego twarz. Oczywiście, że w to nie wierzy! Dlaczego miałby wierzyć? Nie ma nawet cząstki faktu, który by to potwierdzał, a za to istnieje cała masa faktów, które temu przeczą. Jedyne, co przemawia za twierdzeniem 10, to przeświadczenie darwinizmu o jego słuszności. Lecz (jak powiedział kiedyś Kartezjusz przy innej okazji) „Tego rozumowania nie można zaprezentować niewiernym, którzy mogliby zorientować się, że jest błędnym kołem”.

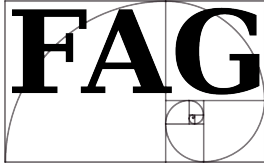
Co zatem zrobimy z tym przerażającym gigantem nazywanym doborem naturalnym, który nigdy nie śpi i nigdy nie może zaprzestać wykrywania cech, jakie nawet w najmniejszym stopniu mogą szkodzić swojemu posiadaczowi w walce o przetrwanie, który nigdy nie przestanie karać takich cech bezwzględną eliminacją? Jest on, jak wiele innych rzeczy w darwinizmie, bajką, przynajmniej w kwestiach dotyczących naszego gatunku.

Nietrudno byłoby sporządzić kolejną listę 10 takich oczywistych darwinowskich fałszów, a także i kolejnych. Jednak na taką skalę męczące byłoby zarówno czytanie, jak i jej spisywanie. W każdym razie nie jest to konieczne. Dziesięć wyraźnie fałszywych twierdzeń darwinizmu powinno wystarczyć do wykazania, że jeśli współcześnie najlepiej wykształceni ludzie sądzą, że są darwinistami, to wyłącznie dlatego, że nie są świadomi, jak wielu absurdów wymaga akceptacja darwinizmu.



David Stove

Spory o inteligentny projekt



Casey Luskin

Teoria inteligentnego projektu nie wypowiada religijnych twierdzeń o sferze nadnaturalnej *

*Bylem niezadowolony z typowego, używanego przez większość kreacjonistów słownictwa, ponieważ nie wyrażało ono tego, czego usiłowałem dokonać. Oni chcieli wprowadzić do dyskusji kwestię Boga, a ja chciałem pozostać na gruncie nauki i zrobić tyle, ile da się realnie zrobić w jej ramach.*¹

– zeznał chemik Charles Thaxton tłumacząc, dlaczego przyjął terminologię „inteligentnego projektu”, dając w tym samym początek „Ruchowi Inteligentnego Projektu”.

Teoria inteligentnego projektu (ID – *Intelligent Design*) jest teorią naukową, ponieważ nie podejmuje zagadnień religijnych i nie odwołuje się do argumentów pozanaukowych; bazuje *stricte* na wiedzy zdobytej w sposób naukowy. Odróżnia ją to zasadniczo od kreacjonizmu

* Casey LUSKIN, „ID Does Not Address Religious Claims About the Supernatural”, *Discovery Institute*, 8 September 2008, <http://www.discovery.org/a/7501> (20. 03.2009). Niniejszy tekst ukazał się wcześniej jako jeden z serii artykułów, opowiadających się za i przeciw teorii inteligentnego projektu i zamieszczonych na stronie serwisu OpposingViews.com, <http://www.opposingviews.com/arguments/id-does-not-address-religious-claims-about-the-supernatural> (20.03.2009). Z języka angielskiego za zgodą Autora przełożyła Izabela JANUS. Recenzent: Marek REMBIERZ, Instytut Nauk o Edukacji, Uniwersytet Śląski w Katowicach, filia w Cieszynie.

¹ Zeznanie Charlesa Thaxtona w sprawie *Kitzmiller v. Dover*, 400 F. Supp. 2d 707, M. D. Pa. 2005, 53:5-11 [podkreślenia dodane].

i świadczy o tym, że ID bazuje na metodach naukowych oraz naturalizmie metodologicznym, przyjmując, że wnioski naukowe można formułować na podstawie rzetelnych i powtarzalnych danych doświadczalnych.

Teoria inteligentnego projektu, będąc teorią naukową, opiera się wyłącznie na wiedzy, wypływającej z danych doświadczalnych oraz nie stawia i nie rozwiązuje zagadnień religijnych, dotyczących tożsamości projektanta czy jego metafizycznej natury. Wynika z tego, że teoria ta nie jest odmianą kreacjonizmu i nie wychodzi poza granice nauki. Bez względu na słabości naturalizmu metodologicznego, ID nie narusza jego wymogów, czyli tego, że twierdzenia naukowe muszą opierać się na obserwacji oraz na rzetelnych danych naukowych.

A. Teoria inteligentnego projektu nie bada projektanta, lecz obiekty i naturalne procesy, które mogą wskazywać na inteligentną przyczynę ich powstania

Wielu krytyków ID uważa błędnie, że istotą tej teorii jest projektant. Dodają oni, że teoria zakłada istnienie nadnaturalnych sił czy nawet jakiegoś bliżej niezdefiniowanego bóstwa. Teoria ID jednak nie ma na celu badania jakiejś konkretnej inteligentnej przyczyny, która miałaby być odpowiedzialna za pojawienie się życia. Teoria ta proponuje badanie obiektów i procesów, zachodzących w naturze, i dzięki tym badaniom próbuje ustalić, czy przyczyny, odpowiedzialne za ich powstanie, wykazują znamiona inteligencji. William Dembski tłumaczy to w następujący sposób:

Teoria inteligentnego projektu jest nauką, która szuka oznak inteligencji. Za-uważmy, że oznaka nie jest rzeczą oznaczaną. [...] Jako naukowy program ba-

dawczy teoria inteligentnego projektu bada skutki działania inteligencji, nie zaś samą tę inteligencję.²

Podobnego zdania jest Michael Behe, który stwierdza, że możemy odkryć w obiektach i procesach znamiona inteligencji, nawet jeśli nic nie wiemy o tożsamości czy naturze sprawcy:

Do wniosku, że coś zostało zaprojektowane, można dojść niezależnie od wiedzy o projektancie. Zanim pojawią się pytania o projektanta, procedura wymaga, aby najpierw wykryć sam projekt. Postulat o istnieniu projektu można utrzymać z całą możliwą stanowczością, nie posiadając żadnej wiedzy o projektancie.³

Behe sugeruje nawet, że „aby wnioskować o projekcie, nie musimy wyznaczać żadnego kandydata do roli projektanta”.⁴ Teoria ID nie zajmuje się badaniem jakiegoś konkretnego inteligentnego projektanta, a bada jedynie obiekty i procesy, zachodzące w naturze, by określić, czy noszą one znamiona inteligentnego projektu.

B. Teoria inteligentnego projektu nie podejmuje zagadnień religijnych, nie spekuluje ani na temat tożsamości projektanta, ani na temat jego metafizycznej natury

Jak zauważyliśmy, teoria ID mówi tylko o tym, co można wywnioskować z danych doświadczalnych i obserwacji naukowych, a to ozna-

² William A. DEMBSKI, *The Design Revolution*, InterVarsity Press, Downers Grove, Illinois 2004, s. 33.

³ Michael J. BEHE, *Czarna skrzynka Darwina. Biochemiczne wyzwanie dla ewolucjonizmu*, przeł. Dariusz Sagan, *Biblioteka Filozoficznych Aspektów Genezy*, t. 4, Wydawnictwo MEGAS, Warszawa 2008, s. 173.

⁴ BEHE, *Czarna skrzynka Darwina...*, s. 173.

cza, że nie próbuje ona podejmować zagadnień religijnych i pytać o tożsamość czy naturę projektanta. Dane doświadczalne i obserwacje naukowe pozwalają badać obiekty naturalne i określić, czy przyczyną ich powstania mogła być inteligencja, ale w żadnym wypadku nie uprawniają do spekulacji na temat ustalenia tożsamości czy metafizycznej natury tej przyczyny.

W jednej z najwcześniejszych prac na temat ID, w podręczniku **Of Pandas and People** [O pandach i ludziach], można znaleźć wyjaśnienie, że celem ID jest jedynie wnioskowanie o „inteligentnych przyczynach” i że teoria ta jest do pogodzenia z szerokim spektrum poglądów religijnych, włączając w to panteizm i agnostycyzm:

Trudno uznać, że idea inteligentnego źródła życia jest charakterystyczna dla chrześcijańskiego fundamentalizmu. Za projektem opowiadali się nie tylko chrześcijanie i wyznawcy innych religii teistycznych, ale także greccy panteiści i filozofowie okresu Oświecenia, a dziś zalicza się do nich wielu naukowców, którzy uważają siebie za agnostyków religijnych. Poza tym koncepcja projektu nie mówi absolutnie nic na temat poglądów, zazwyczaj łączonych z chrześcijańskim fundamentalizmem, takich jak poglądy dotyczące wieku Ziemi, globalnego potopu, czy nawet istnienia chrześcijańskiego Boga. Wskazuje ona jedynie, że życie ma inteligentne źródło.⁵

Następnie tekst stwierdza, że „jeśli nauka jest oparta na danych doświadczalnych, to mówi ona, że informacja, zakodowana w DNA, musi mieć inteligentne źródło. Jakiego rodzaju jest to inteligentne źródło? [...] Nauka nigdy nie powie, czy przyczyny naturalne to jedyne, co wchodzi w rachubę, czy też za ostatecznym wyjaśnieniem stoi byt, wykraczający poza przyrodę, który posłużył się przyczynami naturalnymi”.⁶

⁵ Percival DAVIS and Dean H. KENYON, **Of Pandas and People: The Central Question of Biological Origins**, Foundation for Thought and Ethics 1993, s. 161.

⁶ DAVIS and KENYON, **Of Pandas and People...**, s. 7.

Chociaż **Of Pandas and People** to jedna z pierwszych prac na temat ID, opublikowana na długo przed sformułowaniem i ogłoszeniem wielu głównych idei i pojęć tej teorii, charakterystyczny dla książki brak identyfikacji projektanta pozostaje konsekwentnym stanowiskiem zwolenników teorii ID. William Dembski pisze, że „teoria inteligentnego projektu jest powściągliwa w przypisywaniu atrybutów inteligencji sprawczej, która jest źródłem wyspecyfikowanej złożoności, obserwowanej w naturze. Teoretycy projektu uznają, że atrybuty, charakter moralny czy zamiary tej inteligencji leżą poza kompetencjami nauki i rozważania na ich temat trzeba pozostawić religii i filozofii”.⁷ Podobnie Michael Behe stwierdza, że ID nie odpowiada na pytanie, czy projektant ma charakter naturalny czy nadnaturalny:

[ID nie jest argumentem] na istnienie życzliwego Boga, co charakteryzowało argument Paleya. Pośpiesznie dodaję, że wierzę w życzliwego Boga i uznaję, że filozofia i teologia są zdolne rozszerzyć ten argument. Lecz w biologii naukowy argument na rzecz projektu nie sięga tak daleko. Dlatego, gdy argumentuję na rzecz projektu, kwestia tożsamości projektanta pozostaje otwarta. Możliwymi kandydatami do roli projektanta są: Bóg chrześcijański; anioł – upadły lub nie; platoński Demiurg; pewna mistyczna moc *new-age*; kosmici z Alfa Centauri; podróznicy w czasie; lub całkowicie nieznana inteligentna istota. Oczywiście, niektóre z tych możliwości mogą wydawać się bardziej wiarygodne od tych, które opierają się na informacji z dziedzin innych niż dziedzina naukowa. Niemniej jednak, jeśli chodzi o tożsamość projektanta, współczesna teoria ID na szczęście powtarza powiedzenie Izaaka Newtona, *hypotheses non fingo*.⁸

Niektórzy krytycy utrzymują, że rzecznicy ID są „nieśmiali” w kwestii tożsamości projektanta, bo choć wierzą, że jest nim Bóg, to tego nie głoszą. Pomimo tych zarzutów zwolennicy ID bardzo otwarcie wypowiadają się na temat swoich własnych poglądów co do tożsa-

⁷ DEMBSKI, *The Design Revolution...*, s. 42.

⁸ Michael J. BEHE, „Współczesna hipoteza inteligentnego projektu. Łamanie reguł”, przeł. Dariusz Sagan, *Na Początku...* 2004, R. 12, nr 7-8 (183-184), s. 244-245 [244-266], <http://www.nauka-a-religia.uz.zgora.pl/index.php?action=tekst&id=40> (20.03.2009).

mości projektanta. Dają jedynie jasno do zrozumienia, że są to ich prywatne, osobiste przekonania, a nie wnioski wyprowadzone z teorii inteligentnego projektu. Michael Behe tłumaczy to w ten sposób:

[...] większość ludzi (łącznie ze mną) przypisuje projekt Bogu – częściowo opierając się na innych, nienaukowych osądach – nie twierdząc jednak, że świadectwa biochemiczne nieuchronnie prowadzą do wniosku o tym, kto jest projektantem. W rzeczywistości wyraźnie powiedziałem, że z naukowego punktu widzenia ta kwestia pozostaje otwarta. [...] Świadectwa biochemiczne wyraźnie wskazują na projekt, ale nie dają wiedzy, kto był projektantem.⁹

A zatem, jeżeli rzecznicy ID twierdzą, że ich teoria nie implikuje tożsamości projektanta, to – według słów Behe’ego – robią tak nie „z nieśmiałości, lecz po prostu dlatego, że ogranicza[ją się] [...] do stwierdzenia [tego, co] [...] [jest poparte przez] świadectwa”.¹⁰ Podczas procesu *Kitzmiller v. Dover* Behe w sposób nie budzący żadnych wątpliwości oświadczył, że jego osobista wiara, że projektantem jest Bóg, nie pochodzi z teorii inteligentnego projektu.¹¹

⁹ Michael J. BEHE, „Filozoficzne zarzuty stawiane hipotezie inteligentnego projektu: odpowiedź na krytykę”, przeł. Dariusz Sagan, w: Dariusz SAGAN, **Spór o nieredukowalną złożoność układów biochemicznych**, *Biblioteka Filozoficznych Aspektów Genezy*, t. 5, Wydawnictwo MEGAS, Warszawa 2008, s. 229 [217-232], <http://www.nauka-a-religia.uz.zgora.pl/index.php?action=tekst&id=150> (20.03.2009).

¹⁰ BEHE, „Filozoficzne zarzuty...”, s. 229.

¹¹ Michael Behe, zeznanie w sprawie *Kitzmiller v. Dover*, transkrypt z sesji porannej, 17 października 2005:

Q. Czy można zatem prawidłowo twierdzić, że teoria inteligentnego projektu identyfikuje projektanta jako Boga?

Behe: Nie, to jest całkowicie nieprawidłowe.

Q. Czy prawdą jest, że ludzie pytają Pana o to, kim jest projektant?

Behe: Zgadza się.

Q. Czy nauka dała odpowiedź na to pytanie?

Behe: Nie, nauka tego nie zrobiła.

Podobnie pisze Phillip Johnson: „prywatnie utożsamiam projektanta życia z Bogiem Biblii, chociaż sama teoria inteligentnego projektu tego nie implikuje”.¹² Ja również wierzę, że projektantem jest Bóg Biblii, ale nie jest to konkluzja ID. Jest to mój osobisty religijny pogląd, który przyjmuję z powodów niezwiązanych z teorią inteligentnego projektu. Każda uczciwa analiza ID musi doprowadzić do następujących wniosków odnośnie tożsamości czy natury projektanta:

- ID nie podejmuje religijnych kwestii, dotyczących natury ani tożsamości projektanta. W rzeczywistości rzecznicy ID mają różne poglądy w tej sprawie;
- Zwolennicy ID mocno uzasadniają stanowisko, że teoria nie identyfikuje projektanta. Stanowisko to dowodzi ich intencji, aby poruszać się na gruncie naukowym i nie zajmować się religijnymi spekulacjami, które wykraczają poza naukę;
- Niezależnie od przekonań religijnych zwolennicy ID są całkowicie otwarci, jeśli chodzi o tożsamość projektanta;
- Zwolennicy ID twierdzą, że ich poglądy na temat tożsamości projektanta są ich prywatnymi przekonaniem religijnymi, a nie wnioskiem wypływającym z ID.

Q. Jak mi nie mam, przy jakiejś okazji odpowiedział Pan, że wierzy, iż projektantem jest Bóg. Czy tak?

Behe: Tak, to prawda.

Q. Czy dając taką odpowiedź wysuwa Pan naukowe twierdzenie?

Behe: Nie. Do tej konkluzji dochodzę opierając się na teologicznych, filozoficznych i historycznych przesłankach.

¹² Phillip E. JOHNSON, „Intelligent Design in Biology: The Current Situation and Future Prospects”, *Think* (The Royal Institute of Philosophy), 19 February 2007, <http://www.discovery.org/a/3914> (20.03.2009).

C. Brak identyfikacji projektanta w ramach teorii ID wynika z podporządkowania się zasadom nauki

Nieorzekanie o naturze czy tożsamości projektanta nie jest czystą retoryką, lecz wynika z zasad teorii ID, aby każde twierdzenie było poparte wiedzą naukową. Nieidentyfikowanie projektanta wynika z naukowego podejścia do zagadnienia i podporządkowania się kanonom nauki. Chodzi o to, aby nie mieszać kwestii religijnych czy teologicznych z wiedzą *stricte* naukową. Krótko mówiąc, ID nie stara się zidentyfikować projektanta, ponieważ przy obecnym stanie wiedzy i technologii nie jest znana naukowa metoda, umożliwiająca identyfikację źródła, odpowiedzialnego za powstanie i istnienie życia na Ziemi. Podsumowując, próby identyfikacji projektanta byłyby z punktu widzenia teorii ID niedopuszczalnym pomieszaniem nauki i religii.

Thomas Woodward tłumaczy zasadnicze powody niewystarczalności aktualnych świadectw biologicznych, które umożliwiałyby identyfikację projektanta:

Na motorze obrotowym wici bakteryjnej nie widnieje napis „Made by Jahwe”. Odkrycie, kto lub co jest projektantem, wymaga wyjścia poza wąską dyscyplinę, jaką jest biologia. Należy rozpocząć interdyscyplinarny dialog na gruncie filozofii, socjologii, historii, antropologii i teologii. Jednakże cechy motoru obrotowego wici bakteryjnej wskazują jednoznacznie, że jest to inteligentnie zaprojektowana maszyna i konkluzja ta jest niezależna od jakiegokolwiek przesłanki religijnej.¹³

Innymi słowy, badania naukowe, dotyczące złożonej budowy i funkcji wici bakteryjnej, wskazują, że wicie mogła zostać skonstruowana przez jakąś inteligencję. Jednak badania naukowe nie są w sta-

¹³ Thomas WOODWARD, *Darwin Strikes Back: Defending the Science of Intelligent Design*, Baker Books, Grand Rapids, Michigan 2006, s. 15.

nie określić, czy inteligencją, która zaprojektowała więc, jest Jahwe, Allach, Budda, Yoda czy jakiś inny rodzaj istoty inteligentnej. Z danych doświadczalnych nie sposób jest wnioskować o naturze czy tożsamości projektanta, a ponieważ ID opiera się wyłącznie na danych doświadczalnych, więc nie wypowiada się w tej sprawie.

ID jest przede wszystkim nauką historyczną, co znaczy, że do badania obecnie działających przyczyn korzysta z zasad uniformitaryzmu ** i stosuje je do badania zjawisk, zachodzących w przyrodzie. Punktem wyjściowym ID jest obserwacja skutków działania inteligencji w świecie przyrody. Jak czytamy w **Of Pandas and People**, przyczyny inteligentne (tj. ludzie) stanowią dla naukowców „stale powtarzające się doświadczenie zmysłowe”,¹⁴ a więc w ramach wyjaśnień, oferowanych przez nauki historyczne, uznają oni, że inteligencja stanowi odpowiednią przyczynę pewnych zjawisk przyrodniczych. Jednakże metodami naukowymi nie można badać tego, co „nadmaturalne” i dlatego naukowcy nie odwołują się do sfery nadmaturalnej. Nawet gdyby inteligencja, która stworzyła życie, była nadmaturalna, nauka nie mogłaby tego dowieść. Nauka byłaby w stanie ustalić tylko tyle, że jakaś inteligencja brała udział w powstaniu życia.¹⁵

** (Przyp. tłum.) Uniformitaryzm (lub uniformitarianizm) to dziewiętnastowieczna, spularyzowana przez Charlesa Lyella koncepcja, zgodnie z którą zmiany, zachodzące w przeszłości w skorupie ziemskiej, dokonywały się na skutek tych samych praw fizycznych, które działają obecnie, i w tym samym tempie, jak obecnie. Według niej skorupa ziemska kształtowała się w sposób ciągły; góry, rzeki, doliny itp. powstawały w wyniku działania sił natury, takich jak erozja – na skutek działania wiatru, wody, zmian temperatury, lodu czy deszczu. Uniformitaryzm odegrał istotną rolę w kształtowaniu się ewolucjonizmu. Przeciwnieństwem uniformitaryzmu jest katastrofizm.

¹⁴ DAVIS and KENYON, **Of Pandas and People...**, s. 126.

¹⁵ Akapit ten zaczerpnięto z: David K. DEWOLF, John WEST, and Casey LUSKIN, „Intelligent Design Will Survive Kitzmiller v. Dover”, *Montana Law Review*, Winter 2007, vol.68, no 7, <http://www.discovery.org/scripts/viewDB/filesDB-download.php?command=download&id=1372> (20.03.2009).

D. Teoria inteligentnego projektu różni się od kreacjonizmu¹⁶

Aby odpowiedzieć na pytanie, czy ID jest formą kreacjonizmu, musimy najpierw zdefiniować „kreacjonizm”. Czołowi krytycy ID najczęściej definiują kreacjonizm jako kreacjonizm młodej Ziemi^{***} („YEC” – *Young Earth Creationism*), ID kreacjonizmem jednak nie jest. Jak pisze Eugenie Scott, „większość rzeczników ID nie przyjmuje hipotez młodej Ziemi, globalnego potopu i stworzenia świata w ciągu kilku dni, które charakteryzują YEC”.¹⁷

Istnieją ogólniejsze definicje „kreacjonizmu” niż powszechnie znany pogląd YEC. Czołowi uczeni po obu stronach debaty zgadzają się, że ogólnie zdefiniowany kreacjonizm utrzymuje, iż życie zostało stworzone przez siły „nadnaturalne”.¹⁸ I rzeczywiście, w orzeczeniu z 1987 roku w sprawie *Edwards v. Aguillard*^{****} Sąd Najwyższy Sta-

¹⁶ Dużą część tego podrozdziału zaczerpnięto z: DEWOLF, WEST, and LUSKIN, „Intelligent Design Will Survive...”.

^{***} (Przyp. tłum.) Kreacjonizm młodej Ziemi głosi, że wiek Ziemi (czasami ostrzej: Ziemi i całego Wszechświata) nie przekracza 6-10 tys. lat lub niewiele przekracza ten wiek. Odmiana biblijna tego stanowiska przyjmuje, iż tydzień stworzenia z Księgi Rodzaju należy rozumieć dosłownie. Porządek danych kopalnych kreacjonizm młodej Ziemi interpretuje najczęściej jako rezultat wielkiej katastrofy wodnej.

¹⁷ Eugenie C. SCOTT, *Evolution vs. Creationism: An Introduction*, Greenwood Press, Westport, Connecticut 2004, s. 128.

¹⁸ National Academy of Sciences, *Science and Creationism: A View From the National Academy of Sciences*, 2nd ed., 1999, s. 7; Phillip E. JOHNSON, *Sąd nad Darwinem*, przeł. Robert Piotrowski, Oficyna Wydawnicza „Vocatio”, Warszawa 1997, s. 20-21; Eugenie C. SCOTT, „Antievolutionism and Creationism in the United States”, *Annual Review of Anthropology* 1997, vol. 26, s. 263, 266; National Science Teachers, „Position Statement on the Teaching of Evolution”; Robert T. PENNOCK, *Intelligent Design Creationism and Its Critics: Philosophical, Theological & Scientific Perspectives*, MIT Press – A Bradford Book, Cambridge, Massachusetts 2001, s. 646; DEMBSKI, *The Design Revolution...*, s. 40; Barbara FORREST and Paul R. GROSS, *Creationism’s Trojan Horse: The Wedge of Intelligent Design*, Oxford University Press, New York 2004, s. 283.

^{****} (Przyp. tłum.) *Edwards v. Aguillard*: proces sądowy, dotyczący kreacjonizmu, który odbył się w Luizjanie w 1987 roku. Sąd Najwyższy Stanów Zjednoczonych orzekł, że wprowadzone w Luizjanie prawo, wymagające nauczania w szkołach publicznych zarówno teorii

nów Zjednoczonych w zasadzie przyjął tę definicję, uznając, że kreacjonizm jest religią, ponieważ nawiązuje do „nadnaturalnego stwórcy”.¹⁹ Nawet przy tej szerokiej definicji kreacjonizmu teoria ID wciąż nie może być utożsamiana z kreacjonizmem, bowiem, jak stwierdziliśmy powyżej, ID nie podejmuje kwestii, czy projektant jest naturalny czy nadnaturalny. Prawdę mówiąc, zdaniem ID badania biologiczne sugerują, że projektant może mieć naturalny charakter. Dlatego też teoria inteligentnego projektu nie wykazuje żadnych cech kreacjonizmu, który jest poglądem nienaukowym i nauczanie go w szkołach jest niezgodne z konstytucją USA.

Kreacjoniści opierają swoje twierdzenia na wierze lub boskim objawieniu. Jednak, jak wyjaśniłem gdzie indziej,²⁰ podstawą argumentacji ID są dane naukowe, nie zaś wiara czy boskie objawienie, więc nie można utożsamiać jej z kreacjonizmem.

Od początku powstania teorii ID odwoływano się wyłącznie do danych doświadczalnych i unikano rozważań kwestii religijnych, dotyczących sfery nadnaturalnej. Nic więc dziwnego, że darwiniści w desperackiej próbie utożsamienia ID z kreacjonizmem uciekają się raczej do słabych argumentów semantycznych lub do argumentu „winny przez skojarzenie” niż do rozważań merytorycznych.

Darwiniści zwykli zwracać uwagę na język wczesnych szkiców **Of Pandas and People** przed opublikowaniem tego podręcznika, w których występował termin „stworzenie”, oraz szkiców późniejszych, jak również wydania opublikowanego, w których występował termin „inteligentny projekt”. Wsuwali oni zarzuty, że terminologię zmieniono tylko po to, by obejść orzeczenie w sprawie *Edwards v. Aguillard*,

ewolucji, jak i kreacjonizmu, jest sprzeczne z konstytucją USA, ponieważ ma na celu promowanie poglądów religijnych, łamiąc tym samym zasadę rozdziału kościoła od państwa.

¹⁹ *Edwards v. Aguillard*, 482 U.S. 578, 592 (1987).

²⁰ Casey LUSKIN, „Intelligent Design (ID) Has Scientific Merit Because It Uses the Scientific Method to Make Its Claims and Infers Design By Testing Its Positive Predictions”, *Discovery Institute*, 8 September 2008, <http://www.discovery.org/a/7051> (20.03.2009).

w którym nauczanie o stworzeniu uznano za niezgodne z konstytucją USA.

Chociaż we wczesnych szkicach **Of Pandas and People** występowało słowo „stworzenie”, autorzy nie opowiadali się za „kreacjonizmem” w tym sensie, w jakim został on zdefiniowany przez Sąd Najwyższy i większość uczonych w trakcie rozprawy.

Jeszcze przed ogłoszeniem orzeczenia w sprawie *Edwards v. Aguillard*, we wczesnych szkicach **Of Pandas and People** autorzy odrzucili pogląd, że nauka mogłaby określić, czy inteligentna przyczyna, identyfikowana za pomocą metod naukowych, ma nadnaturalny charakter. Argumentowali oni, że „na podstawie obserwowalnych przypadków informacji nie można określić, czy stojący za tymi przypadkami umysł jest naturalny czy nadnaturalny. Na takie pytanie nauka nie może dać odpowiedzi”.²¹ W szkicu tym odrzucono osiemnastowieczne argumenty Williama Paleya, opowiadające się za projektem, ponieważ obserwacje naukowe Paley „ekstrapolował na sferę nadnaturalną”. Autorzy stwierdzili, że Paley nie miał racji, gdyż „regularnie powtarzające się doświadczenie nie daje podstaw, aby przejść we wnioskowaniu od przyrody do sfery nadprzyrodzonej – czyli nie można wnioskować na temat przyczyn niezaobserwowanych na podstawie zaobserwowanych skutków”.²²

W innym wstępnym szkicu wysunięto podobne argumenty:

Doświadczenie zmysłowe nie może niczego powiedzieć [o sferze nadnaturalnej] [...] zatem nauczanie o niej na lekcjach przyrody byłoby nie na miejscu [...] Nauka może zidentyfikować umysł, ale nie jest w stanie powiedzieć, czy ten umysł znajduje się we Wszechświecie, czy poza nim.²³

²¹ Charles THAXTON, „Introduction to Teachers”, w: Dean H. KENYON and P. William DAVIS, **Biology and Origins**, 1987, #I, s. 13 (materiał nieopublikowany).

²² THAXTON, „Introduction to Teachers...”, #I, s. 13.

²³ Charles THAXTON, „Introduction to Teachers”, w: Dean H. KENYON and P. William DAVIS, **Biology and Origins**, 1987, #II, s. 13 (materiał nieopublikowany).

Twierdzenia, że doświadczenia i obserwacje naukowe „nie mogą wykazać, czy umysł [stojący za informacją w świecie ożywionym] jest naturalny czy nadnaturalny”,²⁴ świadczą dobitnie, że w tych wstępnych szkicach **Of Pandas and People** przez „stworzenie” rozumiano zdecydowanie coś odmiennego, niż to uznał Sąd Najwyższy w sprawie *Edwards v. Aguillard*, który kreacjonizm, postulujący istnienie „nadnaturalnego stwórcy”, określił jako religię.

Niestety, w swoim orzeczeniu w sprawie *Kitzmiller v. Dover***** sędzia Jones przyjął zniekształconą historię ID, według której teoria ta jest ni mniej, ni więcej tylko kreacjonizmem w nowym przebraniu, przedstawił ograniczone i niewłaściwe spojrzenie na intelektualną historię teorii inteligentnego projektu. Prawdziwa historia ID jasno pokazuje, że „inteligentny projekt” nie jest kategorią wymyśloną, by obejść orzeczenie w sprawie *Edwards v. Aguillard*, ale jest czymś, co zawsze odróżniało ją od fundamentalnych twierdzeń kreacjonizmu.

Sędzia Jones poddał analizie korzenie ID aż do teologii naturalnej Williama Paleya i argumentów trzynastowiecznego filozofa katolickiego, Tomasza z Akwinu włącznie. Również niektórzy krytycy ID przyznają, że „argumenty na rzecz projektu nie są nowe”,²⁵ gdyż debata na ten temat zaczęła się już w starożytności, od greckich i rzym-

²⁴ THAXTON, „Introduction to Teachers...”, #I, s. 13.

**** (Przyp. tłum.) *Kitzmiller v. Dover*: pierwszy (i jak dotąd jedyny) proces sądowy dotyczący teorii inteligentnego projektu, który odbył się w Pensylwanii w 2005 roku. Rada Edukacji okręgu szkolnego Dover wprowadziła do podręcznika biologii dla szkół średnich krótką, parozdaniową wzmiankę o istnieniu teorii inteligentnego projektu, alternatywnej względem darwinowskiej teorii ewolucji, podając też tytuł książki **Of Pandas and People**, w której chętni mogą się więcej na jej temat dowiedzieć. Inicjatywa ta była powszechnie fałszywie w mediach przedstawiana jako próba nauczania teorii inteligentnego projektu obok, a nawet zamiast darwinizmu. Sąd Federalny Stanów Zjednoczonych uznał, że teoria inteligentnego projektu jest odmianą kreacjonizmu i że w związku z tym członkowie Rady Edukacji okręgu szkolnego Dover podjęli działania niezgodne z konstytucją USA, usiłując promować przekonania religijne w szkołach publicznych.

²⁵ John Angus CAMPBELL, „Why Are We Still Debating Darwinism? Why Not Teach the Controversy?”, w: John Angus CAMPBELL and Stephen C. MEYER (eds.), **Darwinism, Design and Public Education**, Michigan State University Press, East Lansing 2003, s. xii.

skich filozofów.²⁶ Filozofowie greccy Heraklit, Empedokles, Demokryt i Anaksymander wierzyli, że życie mogło powstać bez inteligencji sprawczej.²⁷ Platon i Arystoteles bronili tezy, że umysł jest niezbędny do wytłumaczenia powstania życia.²⁸ W czasach nowożytnych Izaak Newton pytał retorycznie w swej rozprawie naukowej pt. **Optyka**, „Czy oko zostało obmyślane bez znajomości optyki, a ucho – bez wiedzy o dźwiękach? [...] A jeśli właściwie to rozważymy, czyż nie stanie się oczywiste, że zjawiska wskazują na istnienie Istoty niecielesnej, żywej, inteligentnej, wszechobecnej [...]”.²⁹

Ożywioną debatę nad projektem kontynuowali naukowcy i filozofowie – nie tylko teologowie – w czasach Darwina, w dziewiętnastym wieku. By wyjaśnić różnorodność organizmów żywych, krytyk Darwina, zoolog i geolog Louis Agassiz, odwoływał się do „intelektualnej siły”.³⁰ Zrobił to w tekście zatytułowanym „An Essay on Classification” [Esej o klasyfikacji] i opublikowanym pod koniec pięćdziesiątych lat dziewiętnastego wieku, niedługo przed ukazaniem się **O powstawaniu gatunków** Darwina. Terminem „inteligentny projekt” posłużył się w 1897 roku oksfordzki uczoney F.C.S Schiller, który uznał go za wiarygodną alternatywę dla ślepej ewolucji darwinowskiej. Napisał on, że „nie można wykluczyć przypuszczenia, że proces ewolucji może przebiegać według inteligentnego projektu”.³¹ Nawet Alfred Russel Wallace, który niezależnie od Darwina sformułował teorię

²⁶ W tej części artykułu korzystam z badań Stephena C. Meyera, które przedstawił w artykule „A Scientific History – and Philosophical Defense – of the Theory of Intelligent Design”, <http://www.discovery.org/a/7471> (20.03.2009).

²⁷ CAMPBELL, „Why Are We Still Debating Darwinism...”, s. xii.

²⁸ CAMPBELL, „Why Are We Still Debating Darwinism...”, s. xii.

²⁹ Isaac NEWTON, **Optics**, Prometheus Books, 2003, s. 369-370.

³⁰ Louis AGASSIZ, „An Essay on Classification”, esej opublikowany po raz pierwszy w 1857, s. 83, <http://books.google.com/books?id=QXkLAAAAMAAJ&printsec=frontcover&dq=Louis+Agassiz#PPA83,M1> (20.03.2009).

³¹ F.C.S. SCHILLER, „Darwinism and Design”, w: **Humanism: Philosophical Essays**, 2nd ed., Macmillan & Co. 1912, s. 128, 141 (przedruk z: *Contemporary Review*, June 1897).

ewolucji drogą doboru naturalnego, stwierdził, że wykrywanie projektu w naturze jest możliwe i właściwe”.³²

Badania i idee, które ostatecznie inspirowały zwolenników ID, znacznie wyprzedzały ogłoszenie orzeczenia w sprawie *Edwards v. Aguillard*.³³ Ogromny wpływ na argumentację ID miało odkrycie, że u podstaw życia leży informacja, której struktura jest nie tylko niezależna od fizycznej czy chemicznej formy, ale i której nie sposób wyjaśnić, odwołując się do fizycznych czy chemicznych praw. Chemik, Michael Polanyi, pisał o tym następująco w artykule zatytułowanym „Life’s Irreducible Structure” [Nieredukowalna struktura życia], opublikowanym w czasopiśmie *Science* w 1968 roku:

Przypuśćmy, że rzeczywista struktura cząsteczki DNA zależy od tego, że połączenia jej zasad są o wiele silniejsze, niż byłyby dla jakiegokolwiek innego rozkładu zasad, a wówczas taka cząsteczka DNA nie miałaby treści informacyjnej. Jej przypominający kod charakter zniweczyłaby przytłaczająca redundancja. [...] Bez względu na to, co stanowi źródło konfiguracji cząsteczki DNA, może ona funkcjonować jak kod tylko wtedy, gdy jej uporządkowanie nie jest spowodowane siłami energii potencjalnej. Musi ono być tak niezdeteminowane fizycznie, jak ciąg słów na zadrukowanej kartce papieru.³⁴

³² Alfred Russel WALLACE, „Sir Charles Lyell on Geological Climates the Origin of Species”, w: Charles H. SMITH (ed.), *Alfred Russel Wallace: An Anthology of His Shorter Writings*, Oxford University Press 1991, s. 33-34.

³³ Wielu zaangażowanych w tę działalność badaczy nie popierało ID, ale byli naukowcami, których odkrycia – zdaniem zwolenników ID – wzmacniały naukową wiarygodność argumentu na rzecz projektu. Niektóre z tych odkryć przedstawiono w: James D. WATSON and Francis H.C. CRICK, „Molecular Structure of Nucleic Acids: A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid”, *Nature*, 25 April 1953, vol. 171, s. 737-738; Michael POLANYI, „Life Transcending Physics and Chemistry”, *Chemical and Engineering News* 1967, vol. 45(35); Michael POLANYI, „Life’s Irreducible Structure”, *Science*, 21 June 1968, vol. 160, s. 1308-1312; Hubert P. YOCKEY, „Self-Organization Origin of Life Scenarios and Information Theory”, *Journal of Theoretical Biology* 1981, vol. 9; Marcel P. SCHÜTZENBERGER, „Algorithms and Neo-Darwinian Theory”, w: P.S. MOORHEAD and M.M. KAPLAN (eds.), *Mathematical Challenges To the Neo-Darwinian Interpretation of Evolution*, *Wistar Institute’s Symposium Monograph No. 5*, 1967. Por. również inne wystąpienia w trakcie spotkania na temat „Matematyczne wyzwania dla neodarwinowskiej interpretacji ewolucji”, które odbyło się w Instytucie Wistar w kwietniu 1966 roku.

Wiele wskazuje na to, że termin „inteligentny projekt” w swym współczesnym naukowym użyciu ukuty został przez ateistycznego kosmologa dra Freda Hoyle’a. W 1982 roku powiedział on, że „osoba szczerza i uczciwa, nie bojąca się gniewu społeczności naukowców, dochodzi do wniosku, że materiał biologiczny, charakteryzujący się zadziwiającym stopniem uporządkowania, musiał powstać w wyniku inteligentnego projektu”.³⁵ Termin „inteligentny projekt” został również użyty przez Jamesa E. Horigana, który nie jest naukowcem, w książce **Chance or Design?** [Przypadek czy projekt?] z 1979 roku. Argumentacja Horigana miała charakter empiryczny, „nie odwołując się do biblijnych czy religijnych argumentów” i nie wypowiadając się w kwestii „celu ostatecznego”.³⁶

Jednakże Horigan i Hoyle nie zostali uczestnikami później powstałego ruchu ID. Za to w 1984 roku – trzy lata przed ogłoszeniem orzeczenia w sprawie *Edwards v. Aguillard* – trzech naukowców, którzy przyczynili się do powstania ruchu ID, opublikowało książkę zatytułowaną **The Mystery of Life’s Origin** [Zagadka pochodzenia życia]. Książka prezentowała argumenty na rzecz tezy, że za pochodzeniem informacji w DNA kryje się „inteligentna przyczyna”:

Współcześni naukowcy są w stanie budować (i budują) urządzenia, przekazujące energię zaprojektowanymi szlakami chemicznymi tak, aby wywołać jakąś złożoną syntezę chemiczną, nawet prowadzącą do zbudowania genu. Czy nie można wobec tego zastosować tutaj zasady jednorodności i uważać, że pierwotną przyczyną DNA była inteligencja?³⁷

³⁴ POLANYI, „Life’s Irreducible Structure...”.

³⁵ Fred HOYLE, **Evolution from Space (The Omni Lecture)**, Enslow Publishers 1982, s. 28.

³⁶ James E. HORIGAN, **Chance or Design?**, Philosophical Library 1979.

³⁷ Charles THAXTON, Walter BRADLEY, and Roger OLSEN, **The Mystery of Life’s Origin**, Lewis & Stanley 1984, s. 211.

Ci trzech naukowcy to Charles Thaxton, Walter Bradley i Roger Olsen. Wkrótce potem Thaxton, chemik i redaktor podręcznika **Of Pandas and People**, zdecydował się na użycie terminu „inteligentny projekt”, gdy usłyszał go od pewnego inżyniera, pracującego w NASA.³⁸ Thaxton użył tego terminu przed ogłoszeniem orzeczenia w sprawie *Edwards v. Aguillard*, toteż nie mogła to być próba „obejścia” decyzji sądu. Thaxton chciał raczej oddzielić ID od kreacjonizmu, ponieważ, w przeciwieństwie do kreacjonizmu, ID funkcjonuje wyłącznie w sferze empirycznej. W sprawie *Kitzmiller v. Dover* Thaxton zeznał:

Byłem niezadowolony z typowego, używanego przez większość kreacjonistów słownictwa, ponieważ nie wyrażało ono tego, czego usiłowałem dokonać. Oni chcieli wprowadzić do dyskusji problematykę Boga, a ja chciałem pozostać na gruncie nauki i zrobić tyle, ile da się realnie zrobić w jej ramach.³⁹

Thaxton, który jest naukowcem, a nie prawnikiem, przyjął terminologię „inteligentnego projektu”, aby poruszać się w granicach nauki, nie zaś jako podstęp, aby obejść orzeczenie Sądu Najwyższego. Opowiadając o tym, Thaxton stwierdził, że jego celem nie było obejście żadnej decyzji sądu, ale pomoc ludziom w zrozumieniu, że on, Olsen i Bradley próbowali w swoich rozważaniach „poruszać się wyłącznie w sferze naukowej”:

Niestety, ludzie Zachodu [...] za każdym razem, gdy wypowiedane jest słowo „stworzenie”, automatycznie przywołują na myśl niekończące się dyskusje religijne. Od początku naszego przedsięwzięcia, którego owocem jest książka **Of Pandas and People**, wiedzieliśmy, że chcemy uniknąć tego automatycznie nasu-

³⁸ Jonathan WITT, „Zarys historii powstania naukowej teorii inteligentnego projektu”, przeł. Dariusz Sagan, *Na Początku...* 2005, R. 13, nr 9-10 (198-199), s. 358 [352-362], <http://www.nauka-a-religia.uz.zgora.pl/index.php?action=tekst&id=81> (20.03.2009).

³⁹ Zeznanie Charlesa Thaxtona w sprawie *Kitzmiller v. Dover*, 400 F. Supp. 2d 707, M. D. Pa. 2005, 53:5-11.

wającego się skojarzenia, że „mówimy o religii”, gdyż w rzeczywistości podejmujemy dyskusję biologiczną. Próbowaliśmy więc poruszać się wyłącznie na płaszczyźnie naukowej. Chciałem znaleźć terminologię, która pozwoliłaby zainicjować działalność naukowo-publicystyczną i dyskusję naukową oraz stworzyć aparat pojęciowy wolny od konieczności używania terminologii, która automatycznie sugerowałaby, że wkraczamy na teren religii.⁴⁰

Thaxton dodał: „zrobiliśmy wszystko, by pozostać w obrębie nauki”.⁴¹ Następnie tak tłumaczył terminologię, która pierwotnie występowała we wczesnych nieopublikowanych wersjach **Of Pandas and People**:

Zdaję sobie sprawę z oskarżenia, że próbowaliśmy po prostu użyć substytutu słowa „stworzenie”, ale wcale nie o to chodziło. Na przykład, chociaż na początku pisania **Of Pandas and People** wiedzieliśmy, co robimy, to większość osób, z którymi rozmawialiśmy, w rzeczywistości nie znała naszych celów. A skoro żyje się w kulturze, która zna kategorię stworzenia [...], to używaliśmy tego słowa nie z myślą o podstępie, aby je później zamienić, ale dlatego że chcieliśmy, aby poruszane przez nas zagadnienia były zrozumiałe. Niewątpliwie zagadnienia te zawsze należały do sfery naukowej, włączając w to sprawy, o których pisaliśmy na bardzo wczesnym etapie.⁴²

Thaxton zakończył swoją relację dodając, że dzięki wyczerpującemu omówieniu tematu pochodzenia „stopniowo stawało się jasne, że znaleźliśmy naprawdę dobry sposób prezentacji, że o to właśnie nam chodziło – o pozostanie wyłącznie w sferze naukowej. Szukaliśmy terminu, który byłby odpowiedni, czytaliśmy literaturę i za najlepszy

⁴⁰ „The Mystery of Life’s Origin: An Interview with Dr. Charles Thaxton, Part Two”, 3m:50s, http://www.idthefuture.com/2008/07/the_mystery_of_lifes_origin_an_1.html (20.03.2009).

⁴¹ „The Mystery of Life’s Origin..., Part Two”, 5m:15s.

⁴² „The Mystery of Life’s Origin..., Part Two”, 16m:55s.

uznaliśmy «inteligentny projekt». I właśnie dlatego ten termin przyjęliśmy”.⁴³

Podsumowując, termin „inteligentny projekt” nie tylko powstał na długo przed ogłoszeniem orzeczenia w sprawie *Edwards v. Aguillard*, ale też podstawowe argumenty na rzecz projektu są wcześniejsze nawet od chrześcijaństwa. Co więcej, współcześni zwolennicy ruchu ID zaczęli używać terminu „inteligentny projekt” nie po to, by obejść orzeczenie sądu, ale ponieważ poszukiwali terminologii, która we właściwym świetle ukazywałaby ich pierwotne intencje poruszania się w sferze naukowej i unikania kwestii religijnych oraz pytań o sferę nadnaturalną. Chociaż Sąd Najwyższy Stanów Zjednoczonych uznał kreacjonizm za pogląd religijny, gdyż ten postulował istnienie „nadnaturalnego stwórcy”, to wydaje się, że bez względu na to, jakiego słownictwa używano wcześniej, teoria ID zawsze zasadniczo różniła się od kreacjonizmu. Sugestie, że ID jest kreacjonizmem, ponieważ we wstępnych, nieopublikowanych wersjach podręcznika **Of Pandas and People** występował termin „stworzenie”, to hołdowanie fałszywej teorii spiskowej, opierające się nie na meritum sprawy, lecz na semantyce i fałszowaniu historii ID. Już ten fakt, że darwiniści muszą uciekać się do takich wybiegów, świadczy po prostu jak bardzo słaba jest ich krytyka ID.⁴⁴

⁴³ „The Mystery of Life’s Origin..., Part Two”, 18m:15s.

⁴⁴ Czytelnikom, zainteresowanym poznaniem prawdziwej genezy teorii inteligentnego projektu, proponuję wysłuchanie wywiadów z Charlesem Thaxtonem na ten temat: „The Mystery of Life’s Origin: An Interview with Dr. Charles Thaxton, Part One”, http://www.idthefuture.com/2008/07/the_mystery_of_lifes_origin_an.html (20.03.2009); „The Mystery of Life’s Origin..., Part Two”.

E. Teoria inteligentnego projektu nie narusza metodologicznych wymogów nauki i spełnia kryteria weryfikacji naukowej

Według Eugenie Scott, czołowego krytyka ID, „naturalizm metodologiczny wymaga od badacza tylko tyle, by próbując wyjaśnić jakąś obserwację naukową lub wynik doświadczenia nie odwoływał się do cudów”.⁴⁵ Tezę, że naturalizm metodologiczny stanowi wymóg nauki, często uzasadnia się tym, że gwarantuje on umocowanie twierdzeń naukowych na obserwacji i gromadzeniu rzetelnych danych doświadczalnych. Na przykład, biolog John A. Moore wskazuje, że nauka nie może powoływać się na cuda, ponieważ „związek sfery naturalnej ze sferą nadnaturalną jest nieprzewidywalny [...] [jeśli] przyczyną naturalnego zdarzenia jest kaprys bóstwa, nie jest ono ani przewidywalne, ani w pełni zrozumiałe”.⁴⁶

ID nie odwołuje się do przyczyn nadnaturalnych lub do cudów. Jak tłumaczą William Dembski i Jonathan Wells, „wyjaśnienia nadnaturalistyczne, odwołujące się do cudów, nie są naukowe. Wyjaśnienia, które odwołują się do inteligentnej przyczyny, nie wymagają żadnych cudów, ale nie można ich zredukować do mechanizmów materialistycznych”.⁴⁷ W jednym miejscu podręcznik **Of Pandas and People** ujmuje sprawę następująco: „inteligencję [...] można rozpoznać przy pomocy stale powtarzającego się doświadczenia zmysłowego, a sferę nadnaturalną [...] nie”.⁴⁸ ID nie odwołuje się więc do wyjaśnień nad-

⁴⁵ Eugenie C. SCOTT, „Monkey Business”, *The Sciences, New York Academy of Sciences*, January/February 1996, vol. 36, no. 1, s. 20-25.

⁴⁶ John A. MOORE, **Science as a Way of Knowing**, Harvard University Press 1993, s. 502.

⁴⁷ William A. DEMBSKI and Jonathan WELLS, **The Design of Life: Discovering Signs of Intelligence in Biological Systems**, Foundation for Thought and Ethics, Dallas 2008, s. 13-14.

⁴⁸ DAVIS and KENYON, **Of Pandas and People...**, s. 126.

naturalistycznych, które zależą od „kaprysu bóstwa” – jak pisze Moore. Nie jest ona też – zgodnie ze słowami Scott – „odwołaniem się do cudów”.

ID przeprowadza rzetelne rozumowania. Teoria ta opiera się na prostym, ugruntowanym doświadczalnie związku przyczynowo-skutkowym między umysłem a pochodzeniem informacji. Przytoczę ponownie słowa Stephena Meyera, którymi posłużyłem się w innej publikacji:⁴⁹

Mamy powtarzalne doświadczenia racjonalnych i świadomych istot – zwłaszcza nas samych – generujących lub powodujących przyrost złożonej wyspecyfikowanej informacji, zarówno w specyficznej sekwencji kodu genetycznego, jak też w postaci hierarchicznie uporządkowanych układów biologicznych. [...] Nasza oparta na doświadczeniu wiedza o przepływie informacji potwierdza, że systemy z dużą ilością wyspecyfikowanej złożoności (zwłaszcza kody i języki) nieodmiennie pochodzą z inteligentnego źródła – umysłu lub czynnika osobowego.⁵⁰

Wyjaśnienia ID są zatem zakorzenione we wnioskowaniu, opartym na danych doświadczalnych i na rozumieniu tych typów informacji, jakie są generowane przez inteligencję sprawczą. William Dembski tłumaczy, że metoda wykrywania projektu spełnia kryteria naukowej rzetelności:

Tym, co trzymało problematykę projektu poza głównym nurtem nauki ostatnich 130 lat, był brak ścisłych metod odróżniania obiektów wytworzonych przez przyczyny inteligentne od wywołanych przez przyczyny nieinteligentne. Aby teoria projektu była płodną teorią naukową, naukowcy muszą mieć pewność, że są w stanie rzetelnie określić, czy badane przez nich zjawisko zostało zaprojek-

⁴⁹ LUSKIN, „Intelligent Design (ID) Has Scientific Merit...”.

⁵⁰ Stephen C. MEYER, „The Origin of Biological Information and the Higher Taxonomic Categories”, *Proceedings of the Biological Society of Washington* 2004, vol. 117(2), s. 213-239.

towane. Johannes Kepler, na przykład, myślał, że kratery na Księżycu zostały zaprojektowane przez istoty inteligentne zamieszkujące Księżyc. [...] Posiadając ściśle metody rozróżniania obiektów, powstałych na skutek działania inteligencji, od obiektów powstałych w inny sposób, naukowcy są w stanie uniknąć obecnie pomyłki Keplera.⁵¹

W broszurze **Teaching About Evolution and the Nature of Science** [Nauczanie o ewolucji i istota nauki], amerykańska National Academy of Sciences (NAS) podaje następującą definicję nauki:

Nauka jest szczególnym sposobem poznawania świata. Interpretacji naukowej podlega tylko to, co wynika z powtarzalnych danych doświadczalnych lub weryfikowalnych przez innych uczonych obserwacji naukowych. Badaniom naukowym podlega wszystko, co może być zaobserwowane lub zmierzone. Zjawiska, których nie można zweryfikować w sposób doświadczalny, nie mają charakteru naukowego.⁵²

ID, oczywiście, wpisuje się w definicję nauki, zaproponowaną przez NAS. Wniosek o aktywności przyczyn inteligentnych można wyprowadzać z powtarzalnych danych doświadczalnych. Informację, wygenerowaną przez inteligentne przyczyny, można zaobserwować i następnie zmierzyć. Naukowcy mogą przeprowadzać obserwacje i eksperymenty i na ich podstawie wnioskować o przyczynie inteligentnej. ID formułuje tylko takie twierdzenia, które można uzasadnić naukowo. W ten sposób ID nie narusza kryteriów postulowanych przez naukę i naturalizm metodologiczny (bez względu na ograniczenia naturalizmu metodologicznego).⁵³

⁵¹ William A. DEMBSKI, „Introduction”, w: William A. DEMBSKI (ed.), **Mere Creation. Science Faith & Intelligent Design**, InterVarsity Press, Downers Grove, Illinois 1998, s. 16.

⁵² National Academy of Sciences, **Teaching About Evolution and the Nature of Science**, National Academy Press, Washington, D.C. 1998, s. 27.

⁵³ David K. DEWOLF, John WEST, Casey LUSKIN and Jonathan WITT, **Traipsing into Evolution: Intelligent Design and the *Kitzmiller v. Dover* Decision**, Discovery Institute Press 2006, s. 37.

Krytycy natychmiast odpowiedzą, że chociaż ID bezpośrednio nie odwołuje się do nadnaturalnej siły sprawczej, to jednak nie wyklucza możliwości istnienia nadnaturalnego stwórcy. Dlatego właśnie krytycy zarzucają, że zezwalając na przyczynowość nadnaturalną, ID uzależnia się od „kaprysu bóstwa” i przez to nie spełnia warunku przewidywalności i wiarygodności, jakie nakłada naturalizm metodologiczny. Ten argument jednak jest wadliwy logicznie.

To prawda, że ID nie wyklucza istnienia nadnaturalnej inteligencji sprawczej, ale neodarwinizm również jej nie wyklucza. Dla przykładu teistyczny ewolucjonista Kenneth Miller uważa, że ewolucjonizm neodarwinowski nie wyklucza nadnaturalnej kreacji życia na Ziemi.⁵⁴ Jednak ani Miller, ani rzecznicy ID nie uważają, by można było naukowo udowodnić, że stworzenie życia biologicznego miało nadnaturalny charakter. Jak wykazaliśmy, teoria ID nie może określić, czy inteligentna przyczyna była naturalna czy nadnaturalna. Dlatego ani ID, ani neodarwinizm nie łamią reguł naturalizmu metodologicznego.


Co ważniejsze, teza o projekcie może być mocnym wnioskiem bez względu na to, czy projektant jest naturalny czy nadnaturalny. Zgodnie z leżącym u podstaw ID założeniem, inteligencja jest własnością, o której możemy uzyskać ogólną wiedzę, opierając się na obserwacji czynników inteligentnych w świecie naturalnym. Istota obdarzona inteligencją może dokonywać projektu na co najmniej kilka możliwych do przewidzenia sposobów, bez względu na to, czy jest „naturalna” czy „nadnaturalna”. Innymi słowy, zarówno naturalna, jak i nadnaturalna inteligencja sprawcza wytworzyłaby wysoce złożoną i wyspecyfikowaną informację, co umożliwiłoby wykrycie projektu, niezależnie od tego, czy ta inteligencja działa w świecie naturalnym, czy w jakiejś innej, „nadnaturalnej” sferze. Dlatego też rozróżnienie Johna Moore’a „nadnaturalne-naturalne” nie wyklucza z nauki możliwości wykrywania projektu, ponieważ u podstaw ID leży założenie, że możemy zro-

⁵⁴ *Kitzmiller v. Dover*, 400 F. Supp. 2d 707, M.D. Pa. 2005, transkrypt z sesji porannej, 27 września 2005, s. 64:4-23.

zumieć, jak działają istoty inteligentne i wykryć projekt bez względu na to, czy istota inteligentna jest „naturalna” czy „nadnaturalna”.

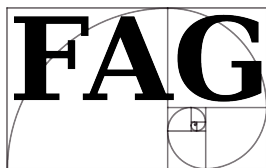
Podsumowanie

Celem teorii ID jest jedynie doświadczalne wykrycie, czy „zaobserwowany projekt” w naturze, którego istnienie uznają wszyscy biologowie, jest projektem autentycznym (tj. wytworem inteligentnej przyczyny), czy też wytworem niekierowanego procesu, takiego jak dobór naturalny, działający na przypadkową zmienność genetyczną. Kreationizm wywodzi się z religijnego tekstu i usiłuje dopasować wiedzę naukową do religijnego dogmatu. ID wychodzi od danych doświadczalnych i dąży do ustalenia, jakie naukowe wnioski da się wyciągnąć na ich podstawie. W odróżnieniu od kreationizmu, teoria inteligentnego projektu nie twierdzi, że współczesna biologia jest w stanie wskazać, czy inteligentna przyczyna wykryta przez naukę jest nadnaturalna. Oskarżenie, że ID jest „kreationizmem”, to retoryczna strategia tych darwinistów, którzy chcą zdyskredytować ID i nie mają w ogóle zamiaru podejmować merytorycznej dyskusji.⁵⁵

Nieważne, jak często krytycy ID głoszą, że ID jest kreationizmem, lub do jakich efektów werbalnych się uciekają, nazywając ID „kreationistycznym koniem trojańskim”, „kreationizmem w tanim smokingu” czy „w fartuchu laboratoryjnym” – faktem jest, że ID stanowi naukową alternatywę dla neodarwinizmu; alternatywę, która diametralnie różni się od kreationizmu. Chociaż krytycy ID lubują się w takiej retoryce, to osoby zainteresowane poznaniem faktów nie powinny tego robić. 

Casey Luskin

⁵⁵ „The Theory of Intelligent Design: A Briefing Packet for Educators”, *Discovery Institute*, 13 November 2007, s. 6, <http://www.discovery.org/scripts/viewDB/filesDB-download.php?command=download&id=1453> (22.03.2009).



David W. Snoke

Jak w zaprojektowanym Wszechświecie zdefiniować to, co niezaprojektowane *

Argument z projektu, przeformułowany obecnie przez sympatyków ruchu Inteligentnego Projektu, jest oparty przede wszystkim na przeciwstawieniu rzeczy zaprojektowanych rzeczom niezaprojektowanym. Fakt ten jest jednak kłopotliwy dla chrześcijan. Skoro bowiem twierdzą oni, że Bóg zaprojektował cały Wszechświat, to jak można mówić, że coś nie jest zaprojektowane? W mojej opinii problem ten jest równoważny problemowi wolnej woli, czy też moralnego zła, a jako taki może znaleźć rozwiązanie na gruncie dawnych koncepcji filozoficznych, które dotyczyły tych kwestii – chodzi zwłaszcza o pojęcie różnych poziomów opisu oraz Augustyńską koncepcję różnych poziomów zdolności.

Dla wielu ludzi argument z projektu – kojarzony z Williamem Paleyem, ¹ mający jednak korzenie w starożytności ² – długo był intui-

* David W. SNOKE, „Defining Undesign in a Designed Universe”, *Perspectives on Science and Christian Faith*, December 2008, vol. 60, no. 4, s. 225-232, <http://www.asa3.org/ASA/PSCF/2008/PSCF12-08Snoke.pdf> (13.01.2010). Za zgodą Autora z języka angielskiego przełożył Dariusz SAGAN. Recenzent: Kazimierz JODKOWSKI, Zakład Logiki i Metodologii Nauk Uniwersytetu Zielonogórskiego.

¹ William PALEY, *Natural Theology*, ed. Matthew D. Eddy and David Knight, Oxford University Press, New York 2006.

² Por. np. William A. DEMBSKI, „The Design Argument”, w: Gary B. FERNGREN (ed.), *The History of Science and Religion in the Western Tradition: An Encyclopedia*, Garland,

cyjnie przekonywający: jeżeli coś wygląda na zaprojektowane, to można zasadnie sądzić, że istotnie jest to rezultat projektu. Posłużmy się słynną analogią Paleya. Znajdując w lesie zegarek, doszlibyśmy do wniosku o istnieniu zegarmistrza nawet wtedy, gdybyśmy nie znali historii tego przyrządu. Rozważmy też podobny przykład. Jeśli wejdziemy do pokoju i zobaczymy stół, na którym leży sto sześćsięciennych kostek do gry, wszystkie obrócone ścianką z jednym oczkiem do góry, to będziemy „wiedzieć”, że ustawiła je tak jakaś osoba. Nie wiedzielibyśmy, jak lub kiedy tego dokonała – być może zmusiła ją do tego po kolei, a może ktoś inny wyprodukował kostki z obciążeniem na jedną ściankę i wystarczyło nimi rzucić. Tak czy owak, wzorec ukazywany przez kostki ma cechy, które zdają się jednoznacznie podpowiadać naszej intuicji, że jego utworzenie wymagało udziału inteligencji i planowania.

Zwolennicy współczesnej teorii inteligentnego projektu (ID – *Intelligent Design*), tacy jak Dembski³ i Behe,⁴ stosują w zasadzie ten sam argument, ale podjęli nadto próbę ścisłego określenia atrybutów, pozwalających wnioskować o projekcie. Wydaje się, jakby ludzie mieli wrodzone wyczucie rozpoznawania projektu, podobnie jak innych rzeczy, na przykład ciepła i zimna oraz głośnych i cichych dźwięków, a nawet czegoś tak subtelnego jak piękno i wina. Owe wrodzone sposoby wyczuwania umożliwiają, z jednej strony, łatwe rozpoznanie czegoś, kiedy to widzimy, ale dla innych mogą stanowić przeszkodę w zrozumieniu, co mamy na myśli – jedna osoba może powiedzieć: „to wygląda na zaprojektowane”, podczas gdy inna temu zaprzeczy. I tak samo ktoś może uznawać jakiś obraz za piękny, a komuś innemu może się on w ogóle nie podobać.

New York 2000, s. 75-77.

³ William A. DEMBSKI, **No Free Lunch: Why Specified Complexity Cannot Be Purchased without Intelligence**, Rowman and Littlefield, Lanham, Maryland 2006.

⁴ Michael J. BEHE, **Czarna skrzynka Darwina. Biochemiczne wyzwanie dla ewolucjonizmu**, przeł. Dariusz Sagan, *Biblioteka Filozoficznych Aspektów Genezy*, t. 4, Wydawnictwo MEGAS, Warszawa 2008.

Współczesna nauka daje nam jednak nadzieję, że wiele z tego, co uważano wcześniej za subiektywne odczucia, da się zdefiniować w bardziej ścisły sposób. Na przykład sto lat temu ciepło i zimno były jedynie subiektywnie odczuwane: jedna osoba czuła, że w pokoju jest zimno, a inna, że jest ciepło. Dzięki wynalezieniu termometrów i sformułowaniu kinetycznej teorii gazów możemy dzisiaj znacznie precyzyjniej określać to, co było niegdyś zaledwie subiektywnym odczuciem. Podobnie potrafimy teraz mierzyć głośność dźwięków przy pomocy decybelomierza. Nadzieja, że ludzkie wycucie rozpoznawania projektu nie musi pozostać na zawsze czymś subiektywnym lub niedefiniowalnym, jest zatem w pełni uzasadniona.

Zwiększenie ścisłości wymaga dokonania rozróżnień. Jak wskazują oba przytoczone wcześniej przykłady (zegarka w lesie i kostek do gry na stole), rozpoznajemy coś jako zaprojektowane dzięki porównaniu tego z czymś, co na takie nie wygląda. Zegarek uznajemy za zaprojektowany dlatego, że nie przypomina kamienia lub innego przedmiotu, na jaki spodziewamy się natknąć w lesie. Uważamy, że kostki ukazują wzorec utworzony przez jakąś osobę, ponieważ nie przypisalibyśmy tego skutku losowemu rzutowi. Intuicyjnie rozpoznajemy zaprojektowane przedmioty po części poprzez porównanie ich z przedmiotami, które nie powstały na skutek projektu. Zwolennicy ID stosują podobną argumentację. Do wniosku, że pewne zjawiska przyrodnicze, na przykład mechanizmy żywych komórek, są zaprojektowane, prowadzi porównanie ich ze skutkami procesów losowych.

Dla chrześcijan zasadniczym problemem jest jednak to, że uznajemy Boga za projektanta całego Wszechświata. Czy mówiąc, że niektóre rzeczy wyglądają na zaprojektowane, zaś inne na takie nie wyglądają, odrzucamy pogląd, że chwałę Boga można dostrzec we wszystkim, co istnieje? Ten problem jest zapewne główną przyczyną niechęci wielu chrześcijan do ruchu ID, można bowiem zapytać, czy zwolennicy ID widzą rękę Boga wyłącznie w niezwykłych lub cudownych zjawiskach, ale nie w normalnym funkcjonowaniu Wszechświata?

Mamy tu do czynienia z dylematem. Z jednej strony, jeśli powiemy, że wszystko wygląda na zaprojektowane, to argument z projektu straci moc. To w zasadzie tak, jakbyśmy powiedzieli, że pod pewnym względem wszystkie rzeczy są do siebie podobne i nie możemy określić, jak te rzeczy by wyglądały, gdyby nie były zaprojektowane. Z drugiej zaś strony, jeżeli przyjmiemy, że tylko niektóre rzeczy są zaprojektowane, to niejako oskarżymy Boga o to, że czegoś nie zrobił dobrze.

Indukcyjne wnioskowanie o projekcie

Aby lepiej wyjaśnić, na czym polega ten problem, sformułuję argument z projektu nieco ściślej. Argument ten ma w zasadzie charakter indukcyjny i można go streścić następująco:

1. Z doświadczenia wiemy, że pewne rzeczy zostały zaprojektowane przez istoty inteligentne, to jest przez ludzi lub zwierzęta, posiadające pewien stopień inteligencji.
2. Na podstawie doświadczenia dowiadujemy się też, że pewne inne rzeczy nie są wynikiem projektu istot inteligentnych.
3. Doświadczenie podpowiada nam ponadto, że każda inteligentnie zaprojektowana rzecz ma określone cechy, których nie posiada nic, o czym wiemy, że nie jest zaprojektowane.
4. Kiedy zatem mamy do czynienia ze zjawiskami o nieznanym historii i mają one cechy rzeczy zaprojektowanych, wnioskujemy indukcyjnie, że zaprojektowały je istoty inteligentne.

W tej postaci jest to w pełni prawomocny argument indukcyjny, nieustannie stosowany w codziennym życiu i w nauce. Oto przykład zastosowania tego typu argumentacji przez naukowców: skoro obser-

wujemy, że wszystkie atomy wodoru pochłaniają światło o konkretnej długości fali i żadne inne atomy czy cząstki takiego światła nie pochłaniają, to jeżeli coś (na przykład międzygwiazdowy obłok gazu) je pochłania, możemy uznać, że w skład tego czegoś wchodzi wodór. Tego typu rozumowaniem – którego podstawą są „charakterystyczne” oznaki istnienia danej rzeczy, rozpatrywane w ścisłym związku z czymś innym – posługujemy się praktycznie nieustannie.

Argumentacji tej często stawiane są dwa zarzuty. Pierwszy stwierdza, że w kroku 4. pojęcie „istoty inteligentnej” nie jest dobrze zdefiniowane. Czy skoro jedynymi istotami inteligentnymi, z którymi mamy regularnie do czynienia, są organizmy z krwi i kości, to inteligentny projektant też musi być z krwi i kości? Jeśli owa istota nie jest dokładnie taka, jak my, to skąd mamy wiedzieć, jaka jest? Czy może być to Wielki Potwór Spaghetti? Czy wolno nam utożsamiać owego projektanta z biblijnym Bogiem?

Argument ten nie może, oczywiście, doprowadzić bezpośrednio do biblijnego Boga. Fakt istnienia projektu świadczy tylko o jednym atrybucie projektanta, mianowicie o jego zdolności tworzenia sił teleologicznych. Znaczący to, że projektant musi posiadać przynajmniej zdolność obierania celu (wyobrażania sobie innego stanu rzeczy, niż jest obecnie) i działania jako czynnik przyczynowy, który ten cel realizuje. Tę zdolność może mieć każda istota inteligentna, wliczając w to biblijnego Boga, Zeusa, Thora czy nawet Wielkiego Potwora Spaghetti. Rozstrzygnąć pomiędzy tymi możliwymi projektantami możemy tylko za sprawą dodatkowych argumentów i świadectw, takich jak objawienie się nam którejś z tego typu istot i komunikacja z nią.

Ze względu na minimalistyczny charakter argumentu z projektu niektórzy oskarżyli zwolenników ID o nieszczerłość: wszyscy wiemy, że „naprawdę” wierzą oni w biblijnego Boga (w istocie nie jest to prawda: mocne argumenty z inteligentnego projektu wysunęli na przy-

kład Anthony Flew,⁵ Paul Davies,⁶ Michael Denton⁷ i Frank Tipler,⁸ którzy są różnego rodzaju deistami; argumentację ID akceptują również Gerald Schroeder,⁹ który jest Żydem, oraz muzułmanin Mustafa Akyol¹⁰). Takie oskarżenia zdradzają brak zrozumienia natury argumentacji, opartej na świadectwach empirycznych. Często świadectwa mogą zawężyć zakres możliwości, nie wskazując wyłącznie na jedną opcję. Na przykład jeżeli na miejscu zbrodni znaleziono czarny włos, oskarżyciel może udowodnić, że zabójca ma czarne włosy, ale nie jest w stanie wskazać w ten sposób jakiejś konkretnej osoby, a co najwyżej zawężyć zbiór możliwości. Wskazanie konkretnego podejrzanego wymaga dodatkowych informacji, a czasem nawet tożsamość sprawcy pozostaje wyłącznie w sferze domysłów.

Drugi zarzut (to właśnie on jest przedmiotem zainteresowania niniejszego artykułu) ma większą siłę: jak – w kroku 2. – możemy ustalić, że mamy do czynienia ze zbiorem rzeczy, które – zgodnie z naszą wiedzą – nie zostały zaprojektowane? Chrześcijanie twierdzą przecież, że cały Wszechświat został zaprojektowany przez Boga.

⁵ Antony FLEW and Gary HABERMAS, „My Pilgrimage from Atheism to Theism”, *Philosophia Christi*, Winter 2005 (tłum. pol.: „Antony Flew: Moja pielgrzymka od ateizmu do teizmu”, przeł. Krzysztof Jasiński, *Fronda.pl*, 19 maja 2010, http://fronda.pl/news/czytaj/antony_flew_moja_pielgrzymka_od_ateizmu_do_teizmu [24.05.2010]); Antony FLEW, **Bóg istnieje. Dlaczego najślynniejszy ateista zmienił swój światopogląd?**, przeł. Robert Pucek, Fronda, Warszawa 2010.

⁶ Paul DAVIES, **Plan Stwórcy. Naukowe podstawy racjonalnej wizji świata**, przeł. Marek Krośniak, Wydawnictwo Znak, Kraków 1996.

⁷ Michael DENTON, **Evolution: A Theory in Crisis**, Adler and Adler, Chevy Chase, Maryland 1986.

⁸ John D. BARROW and Frank TIPLER, **The Anthropic Cosmological Principle**, Oxford University Press, New York 1987.

⁹ Gerald L. SCHROEDER, **The Science of God**, Broadway Books, New York 1997.

¹⁰ Por. np. „In the Beginning”, *The Economist*, 19 April 2007.

Poziomy opisu

Próbując rozwiązać ten dylemat, możemy rozpocząć od rozważenia koncepcji różnych poziomów opisu. Liczni autorzy, między innymi Douglas Hofstadter¹¹ i Donald MacKay,¹² zasugerowali, że aby rozwiązać problem, czy istnienie wolnej woli i świadomości da się pogodzić z determinizmem, należy uwzględnić różne poziomy opisu. Rozróżnienie poziomów opisu pomaga też wytłumaczyć istnienie rzeczy niezaplanowanych w świecie zaprojektowanym przez Boga. W mojej opinii problem zdefiniowania tego, co niezaplanowane, w zaprojektowanym Wszechświecie przekłada się bezpośrednio na problem zdefiniowania wolnej woli we Wszechświecie kontrolowanym przez Boga; oba te problemy mają ponadto związek z przekonaniem, że Bóg czegoś nie zrobił. Niektórzy czytelnicy z pewnością uznają to za niewielką pomoc – aby sformułować argument z projektu, w pierwszej kolejności należałoby bowiem rozwiązać jeden z największych odwiecznych problemów filozoficznych. Dostrzeżenie tego związku może jednak okazać się pomocne, otwiera bowiem możliwość posłużenia się poglądami dawnych wielkich myślicieli, którzy podjęli próbę rozwiązania tych kwestii.

Do każdego z wyżej wymienionych problemów możemy odnieść pojęcie „dziedziny kontroli”, w ramach której można powiedzieć, że tylko istoty żywe są istotnymi czynnikami teleologicznymi. W odniesieniu do problemu wolnej woli chrześcijanie twierdzą, z jednej strony, że Bóg jest pierwotną przyczyną wszechrzeczy, ale uważają ponadto, że ludzie kontrolują i są odpowiedzialni za pewne rzeczy w takim stopniu, że możemy uznać, iż nie odpowiada za nie Bóg. W istocie nie należy utrzymywać, że Bóg odpowiada za wszystko, jest to bo-

¹¹ Douglas HOFSTADTER, *Gödel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid*, Basic Books, New York 1979.

¹² Donald M. MACKAY, *Brains, Machines, and Persons*, Eerdmans, Grand Rapids, Michigan 1980.

wiem stanowisko panteistyczne. Uznanie, iż Bóg robi wszystko, jest równoznaczne z przyjęciem poglądu, że gdy widzimy, iż jakaś istota coś robi, musimy przypisać to działanie samemu Bogu. Tymczasem teologia chrześcijańska podkreśla, że Bóg jest odrębny od stworzenia i chociaż można powiedzieć, iż to Bóg jest ostateczną przyczyną jakiegoś działania, nie zawsze należy sądzić, że to On je wykonał. Kiedy przewraca się drzewo, mówimy prawidłowo, że to drzewo się przewróciło, nie zaś Bóg. Kiedy bóbr buduje tamę, nie mówimy, że to Bóg ją zbudował – zrobił to bóbr. Podobnie, kiedy ktoś grzeszy, nie mówimy, że to Bóg zgrzeszył.¹³

W kwestii problemu zdefiniowania tego, co niezaprojektowane, chrześcijanie utrzymują, że wprawdzie Bóg jest projektantem Wszechświata i jego pierwotną przyczyną, ale stworzył w świecie ludzi także pewne rzeczy, nad którymi to my sprawujemy kontrolę i za które odpowiadamy. Podobnie jak możemy dokonywać niegodziwych uczynków, nie oskarżając Boga o niegodziwość, tak możemy czegoś nie zrobić lub nie zaprojektować, nie zarzucając Bogu lenistwa. W obrębie naszej sfery kontroli, sfery świadomości, możemy swobodnie czynić dobro albo zło, jak również projektować coś albo nie podejmować takiego działania.

W klasycznej teologii rozróżnienie sfer czy poziomów kontroli sprowadza się do rozróżnienia pomiędzy przyczynami „pierwotnymi” a przyczynami „wtórnymi”. Przyczyny pierwotne to działania przypisywane bezpośrednio Bogu, takie jak pierwszy akt stworzenia i późniejsze cudowne interwencje. Przyczyny wtórne to natomiast działania przypisywane czynnikom istniejącym w tym świecie, które, oczywi-

¹³ Niektóre fragmenty Biblii zdają się zamazywać to rozróżnienie, np. Amos 3:6 – „Czyż zdarza się w mieście nieszczęście, by Pan tego nie sprawił?” (lub „stworzył?”). Biblia często mówi o boskiej przyczynowości niższego rzędu, jednak wyraźnie wskazuje również, że nie wolno przypisywać Bogu bezpośredniego działania w każdym możliwym przypadku, np. w Jer. 7:31 – „I zbudowali wyżynę [...] aby palić w ogniu swoich synów i córki, czego nie nakazałem i co nie przyszło Mi nawet na myśl”, oraz w liście św. Jakuba 1:13-14 – „Kto doznaje pokusy, niech nie mówi: «Bóg mnie kusi» [...] To własna pożądliwość wystawia każdego na pokusę i nęci”. Już sama koncepcja kary implikuje, że na pewnym poziomie istnieje rozróżnienie pomiędzy czynami Stwórcy a działaniami stworzeń.

ście, ostatecznie zawdzięczają swe istnienie boskim przyczynom pierwotnym, ale same również pełnią funkcję czynników przyczynowych. Jest to inny sposób wyrażenia koncepcji różnych poziomów opisu. Bóg jest pierwotną przyczyną „niższego” poziomu, czyli praw fizyki i wszystkiego, co doprowadziło do zaistnienia ludzi. Jednocześnie sami jesteśmy czynnikami przyczynowymi na „wyższym” poziomie naszego własnego doświadczenia. Mimo iż nie jestem stwórcą Wszechświata, ani go nie kontroluję, działam w sferze, nad którą sprawuję kontrolę. Mogę pościelić łóżko lub zaprojektować domek dla ptaków, ale nie muszę tego robić.

Każdy chrześcijanin przyjmuje to rozróżnienie. Z jednej strony zgadzamy się, że ludzie mogą grzeszyć i płacić za swoje grzechy, z drugiej zaś dziękujemy Bogu za decyzje innych ludzi, które stanowią odpowiedź na nasze modlitwy. Nie twierdzimy, że Bóg w odpowiedzi na modlitwy pominął wolę tych ludzi, ani że w istocie decyzji tych nie podjęli bezpośrednio oni, lecz właśnie Bóg. Uznajemy natomiast, że Bóg tak zaaranżował przebieg historii „niższego poziomu”, aby doprowadził do zamierzonego skutku. Nie modlę się słowami: „Dziękuję Ci, Boże, za propozycję zatrudnienia”, lecz: „Dziękuję Ci, Boże, że tak pokierowałeś pracodawcą, aby złożył mi ofertę pracy”.

Choć dokonywanie takich rozróżnień przychodzi ludziom zupełnie naturalnie, większy problem sprawia nam spójne wyrażanie związku pomiędzy poziomem niższym a poziomem wyższym. Nad możliwością pogodzenia obu tych poziomów opisu debatowali i debatują przedstawiciele dwóch chrześcijańskich szkół myślenia.¹⁴ Teologowie „arminiańscy” twierdzą, że Bóg jest pierwotną przyczyną wszechrzeczy, w tym istnienia ludzi i innych czynników przyczynowych we Wszechświecie, ale powiedzieliby również, że ludziom nadano unikatową zdolność do naśladowania mocy Boga jako pierwotnej przyczy-

¹⁴ Arminiusz i Kalwin byli protestantami i od ich imion nazwano odpowiednie ruchy protestanckie, ale podobne stanowiska na ten temat przyjmowano w całej historii kościoła, nie tylko w ramach protestantyzmu.

ny. Zgodnie z tym poglądem, od kiedy Bóg stworzył ludzi, niektóre ludzkie wybory znajdują się poza Jego kontrolą.

Teologowie „kalwińscy” powiedzieliby zaś, że nie, wliczając w to wszystkie ludzkie decyzje, nie wymyka się kontroli Boga, ale fakt ten nie odbiera ludziom wolności. Zgodnie z rozumowaniem kalwinistów boska moc przyczynowa działa na niższym poziomie, wywołując pragnienia, które skłaniają ludzi do działania. Jak argumentował Jonathan Edwards,¹⁵ zdanie „zawsze robisz to, co chcesz” wskazuje zarówno na wolność, jak na przeznaczenie. Biorąc pod uwagę własne pragnienia, podejmujemy teleologiczne decyzje o tym, co możemy zrobić, aby je spełnić, ale to, czego chcemy, poprzedza nasze decyzje i pełni nad nimi kontrolę. Na wyższym poziomie punktem wyjściowym są konkretne pragnienia, które stają się następnie bodźcem ludzkiego działania. Natomiast na niższym poziomie Bóg stwarza wszystkie różnorodne przyczyny, które wywołują nasze pragnienia, a następuje to w długim, przyczynowo-skutkowym łańcuchu fizycznych oddziaływań i odczuć, składających się na to, jacy jesteśmy.

Rzecz jasna, w niniejszym artykule nie rozstrzygnę debaty pomiędzy arminianami a kalwinami. Postaram się za to wykazać, że bez względu na to, za którą szkołą myślenia się opowiemy, rozróżnienie różnych poziomów opisu jest naturalne i pomaga zrozumieć, co mamy na myśli mówiąc, że pewne rzeczy nie są zaprojektowane. Rozważmy przykład nastolatka, kontrolującego układ rzeczy w swoim pokoju. Nastolatek niektóre rzeczy zaprojektował, jak zestaw płyt CD, ułożonych w porządku alfabetycznym, a inne pozostawił przypadkowi, jak ubrania, porzucane na podłodze. Możemy oczywiście uznać, że rozmieszczenie tych ubrań w istocie nie jest losowe, że w momencie rozrzucania podlegały one zaprojektowanemu prawom fizyki, a nawet, że konkretny sposób ich rozrzucenia nie był losowy, lecz uprzednio ustanowiony przez Boga, który taką metodą chciał zrealizować swoje nieprzeniknione cele. Jednak na poziomie sfery odpowiedzialności

¹⁵ Jonathan EDWARDS, *Freedom of the Will*, Yale University Press, New Haven, Connecticut 1957.

i kontroli nastolatka takie rozważania są nieistotne. Bóg mógł ustawić i zaprojektować wszystko, ale nastolatek nie potrafi tego, a w związku z tym rzeczy znajdujące się w jego pokoju można zaliczyć do dwóch kategorii: rzeczy, które są, i rzeczy, które nie są celowo uporządkowane. Pozostaje tylko pytanie: czy istnieją jakieś obserwowalne cechy, które odpowiadają wyłącznie rzeczom należącym do pierwszej kategorii, ale nie posiadają ich przedmioty należące do tej drugiej kategorii? Zauważmy przy tym, że istnienia takich cech nie sposób wykluczyć a priori.

Odrzucenie poglądu, w myśl którego jesteśmy w stanie ustalić, że pewne rzeczy nie zostały zaprojektowane, jest w istocie równoznaczne z całkowitym odrzuceniem idei losowości. Upieranie się, że wszystko zostało stworzone przez dobrego Boga i dlatego nie można mówić, iż coś nie jest zaprojektowane, zmusza do przyjęcia, że na żadnym poziomie nie ma zdarzeń losowych, niezaplanowanych, które można porównać ze zdarzeniami zaplanowanymi. Pojęcie losowości stanowi jednak podstawę tak dobrze ugruntowanej dyscypliny naukowej jak mechanika statystyczna. Zakładając nawet, że wszystkie atomy gazu podlegają deterministycznym prawom, możemy stwierdzić, że – zgodnie z naszą najlepszą wiedzą – atomy zachowują się w sposób losowy. Występująca w termodynamice idea „gruboziarnistości”¹⁶ (*coarse graining*) to kolejny przykład istnienia różnych poziomów opisu. Na poziomie mikroskopowym atomy działają deterministycznie, lecz na poziomie makroskopowym ich zachowanie można uznać za losowe.

Przyjęcie, że zachowanie wielu rzeczy na poziomie makroskopowym jest losowe, doprowadziło do sformułowania powszechnie uznawanych praw matematycznych, z których wynikają niekiedy zaskakujące konsekwencje, na przykład, że pewne wzorce tworzą się sponta-

¹⁶ Omówienie idei gruboziarnistości można znaleźć w: George E. UHLENBECK, „Problems of Statistical Physics”, w: Jagdish MEHRA (ed.), *The Physicist's Conception of Nature*, D. Reidel, Dordrecht, Holland 1973, s. 501. W komentarzu na końcu tego artykułu Peierls twierdzi, że idea gruboziarnistości pozwala wykluczać „zwariowane” mikroskopowe stany początkowe.

nicznie. Zgodnie z Prigoginem¹⁷ i wieloma innymi badaczami dzięki takim statystycznym prawom można zrozumieć każde zjawisko makroskopowe. Teoria inteligentnego projektu głosi natomiast, że tylko niektóre zjawiska da się wytłumaczyć prawami statystycznymi, zaś inne najlepiej wyjaśnić zdarzeniami nielosowymi, takimi mianowicie, które Bóg spowodował albo bezpośrednio, czyli w sposób cudowny, albo „zmanipulował” je poprzez dobór specyficznych warunków początkowych.

Indukcyjny argument ID można więc przeformułować następująco:

1. W ramach naszej „dziedziny kontroli” obserwujemy trzy rodzaje rzeczy: (1) te, których pochodzenie znamy, a które zostały zaprojektowane przez inteligentną osobę lub zwierzę; (2) te, których pochodzenie znamy, a które są wytworem wyłącznie sił losowych i niekierowanych, to jest nie zostały zaprojektowane; oraz (3) te, których pochodzenie nie jest nam znane.

Zauważmy, że nasza wiedza o pochodzeniu danej rzeczy nie obejmuje ostatecznego pochodzenia wszystkich jej części, a jedynie pochodzenie w obrębie naszej dziedziny kontroli. W koncepcji tej zakłada się, że ludzie (i niektóre zwierzęta) dysponują mocą stwórczą – że niektóre rzeczy rzeczywiście zostały stworzone od początku do końca przez nas. Mogę na przykład stworzyć domek dla ptaków. Nie stworzyłem wszystkich jego części – drewna, gwoździ, kleju – ale przedmiot, jakim jest ów domek, wcześniej nie istniał, zaś teraz już istnieje. Na podłodze w warsztacie pojawiły się również kolejne nowe przedmioty, jak kupki trocin czy inne pozostałości po procesie budowy domku, które także stworzyłem, jednak bez planu lub zamysłu. Nie zaprojektowałem ich układu – z perspektywy mojego makroskopowego poziomu opisu utworzyły się one losowo. Są to zatem nowostwo-

¹⁷ Ilya PRIGOGINE, *From Being to Becoming*, W.H. Freeman, San Francisco, California 1980.

rzony przedmiot, których pochodzenie znam i które należą do mojej dziedziny kontroli.

Istoty żywe zaliczają się natomiast do kategorii (3). Mimo iż możemy zaobserwować narodziny nowej istoty żywej, należy to interpretować po prostu jako nową egzemplifikację istniejącego już systemu, nie zaś jako nowe stworzenie – nie daje to nam bezpośredniej wiedzy o pochodzeniu życia.

2. W podzbiorze rzeczy z kategorii (1) i (2), których pochodzenie znamy w obrębie naszej dziedziny kontroli, możemy wydzielić zbiór cech A, przynależący wszystkim rzeczom, o których wiemy, że zostały przez kogoś zaprojektowane, ale nie przynależący rzeczom, które – zgodnie z naszą wiedzą – powstały losowo.
3. Rozumując indukcyjnie dochodzimy do wniosku, że zbiór cech A jest charakterystyczny dla rzeczy zaprojektowanych. Podobnie postępujemy w odniesieniu do rzeczy z kategorii (3), czyli takich, których pochodzenia nie znamy.

Możemy ponadto rozszerzyć zastosowanie tej procedury na rzeczy, którym odpowiadają inne poziomy opisu. A więc schodząc na przykład na poziom mikroskopowy, mogę chcieć rozstrzygnąć, czy wartości stałych fizycznych (ładunek elektronu, prędkość światła) da się opisać jako rezultat wyłącznie zdarzeń losowych na jeszcze niższym poziomie (pól kwantowych), czy też mają one cechy wydzielone w zbiorze A, które łączą je z rzeczami zaprojektowanymi w dziedzinie naszego doświadczenia.

Hierarchia poziomów

Ostatnia uwaga uzmysławia możliwość istnienia hierarchii projektu. Do tej pory skupiałem się na dwóch poziomach opisu – moim własnym, na którym mam dziedzinę kontroli, oraz niższym, mikroskopowym poziomie rzeczy, które zwykle uważam za losowe. Można jednak pójść dalej i dopuścić wiele poziomów – na każdym z nich niektóre rzeczy mogą wyglądać na losowe, a inne – na zaprojektowane. Można więc mówić o hierarchii poziomów przyczyn (na przykład o poziomach: subatomowym, atomowym, komórkowym, organicznym, ludzkim, wspólnotowym, społecznym), nie zaś tylko o dwóch kategoriach stosowanych w klasycznej teologii – przyczynach pierwotnych i wtórnych. To podejście w zasadzie rozbija kategorię przyczyn wtórnych (rzeczy niespowodowanych bezpośrednio przez Boga) na kilka podkategorii.

Augustyn z Hippony wyobrażał sobie podobną hierarchię poziomów stworzenia¹⁸ i uważał, że na każdym poziomie Bóg nadał stworzeniu określone zdolności – większe na wyższych poziomach – lecz na żadnym z nich stworzeniu nie przysługują wszystkie dobre atrybuty samego Boga. Idea poziomów zdolności dostrzegalna jest również w słowach Jezusa: „jesteście ważniejsi niż wiele wróbli” (Łuk. 12:7), który powiedział jednocześnie, że Bóg troszczy się o każdego, bez wyjątku, wróbla. Tę koncepcję poziomów zdolności da się przeformułować tak, aby można było mówić o poziomach projektu. Na najniższym poziomie wszystko jest rezultatem projektu w sensie podporządkowania zaprojektowanym prawom przyrody, zaś na wyższym poziomie niektóre rzeczy ukazują jeszcze wyższe stopnie projektu, czyli charakteryzują się wzorcami, których nie da się wywieść wyłącznie z niższych stopni projektu. Można zatem argumentować, że życie stanowi nowy zaprojektowany wzorzec, wzbogacający projekt na niż-

¹⁸ Św. AUGUSTYN, **Wyznania**, przeł. Zygmunt Kubiak, Wydawnictwo Znak, Kraków 2001. Zagadnieniu temu poświęca Augustyn kilka rozdziałów, bowiem problem zła był niezmiernie ważny w procesie jego nawrócenia się na wiarę chrześcijańską.

szym, mikroskopowym poziomie, natomiast świadomość to kolejny poziom projektu, wzbogacający życie. Nie twierdzimy tym samym, że rzeczy ukazujące projekt jedynie na niższych poziomach są nieudanymi tworami Boga. Chodzi wyłącznie o to, że nie ukazują one projektu w takim stopniu jak inne rzeczy, widziane z wyższego poziomu.

W ten sposób Augustyn mierzył się z problemem zła. Wskazywał on, że stworzeniu na każdym poziomie przysługuje pewien stopień dobra, a zatem można sensownie twierdzić, że całe stworzenie jest dobre, ale nie na każdym poziomie obdarzone jest ono najwyższym stopniem dobra. Nawet ludzie pozbawieni skrupułów zostali obdarzeni pewnym stopniem dobra (w tym sensie, że mogą dokonywać wyborów moralnych), lecz nie otrzymali większego daru, jakim jest zdolność odczuwania żalu. Augustyn nie powiedziałby, że ci ludzie są nieudanymi stworzeniami, a jedynie, że nie otrzymali od Boga największych zdolności. Podobnie zwolennik ID twierdzący, że wynikiem projektu nie jest ani układ ubrań w zabałaganionym pokoju nastolatka, ani kupki trocin na podłodze w warsztacie, nie ma przez to na myśli, że ta część stworzenia nie gloryfikuje Boga, lecz że tym rzeczom brakuje większych zdolności – cech zaprojektowania na wyższym poziomie.

Mówi się o jeszcze wyższych poziomach opisu – społeczeństwach i narodach. W Biblii Bóg często przemawia bezpośrednio do narodów jako bytów mających własny charakter, aczkolwiek z punktu widzenia narodu działania indywidualnych ludzi można traktować jako losowe.

Można także mówić o różnych stopniach zaprojektowania w obrębie tego samego poziomu hierarchii projektu. Niektóre argumenty przeciwko ID stwierdzają, że nieoptymalność projektu świadczy, iż jego źródłem nie jest Bóg. Za takie nieudolne projekty uważa się na przykład kciuk pandy czy odwróconą siatkówkę ludzkiego oka. Tymczasem w ujęciu Augustyna żadnej stworzonej rzeczy nie obdarzono każdą dobrą zdolnością, a część otrzymała więcej zdolności od innych. Istnienie czegoś o mniejszym stopniu projektu nie oznacza, że nic nie jest zaprojektowane. Na przykład odkrycie krótkiej przyśpiewki, napisanej przez Mozarta, nie dawałoby podstaw do wniosku, że był on

kiepskim kompozytorem. Istnienie Mercedesa-Benza z kołpakami, które nie są tak aerodynamiczne, jak byśmy sobie życzyli, nie oznaczałoby, że samochód powstał na skutek działania procesów losowych. Ludzie tworzą wiele rzeczy o różnym zastosowaniu i nie ma żadnego powodu, dla którego Bóg nie mógłby postąpić tak samo. W ten sposób pojawia się możliwość ilościowego określenia stopni projektu, wykrywanego w danym układzie. Na przykład ubraniami wystającym z szuflady w pokoju nastolatka można przypisać większy stopień projektu niż ubraniami losowo porzucanym na podłodze, natomiast starannie złożone ubrania charakteryzowałyby się jeszcze wyższym stopniem zaprojektowania.

Brakująca wielka metanarracja

Teorię inteligentnego projektu krytykowano za to, że nie oferuje „wielkiej metanarracji”, to jest opowieści o tym, jak wszystko powstało. Teoretycy projektu formułują głównie twierdzenia jednostkowe: „To wygląda na zaprojektowane” oraz „To wygląda na niezaprojektowane” (na odpowiednim poziomie opisu). Niektórzy są tym poirytowani,¹⁹ gdyż zwolennicy ID na ogół nie mówią, skąd się ów projekt wziął.

Źródłem tej irytacji jest konflikt paradygmatów dotyczących natury samego wyjaśniania. W standardowo pojmowanej nauce wyjaśnienie ma postać historii, to znaczy scenariusza, przedstawiającego przyczynowo-skutkowy bieg zdarzeń, prowadzący do obecnego stanu rzeczy. Rewolucyjność ID polega na propozycji, że najlepsze dostępne wyjaśnienie danego stanu rzeczy w ogóle nie musi mieć charakteru historii.

¹⁹ Por. np. Robert T. PENNOCK, „DNA by Design?: Stephen Meyer and the Return of the God Hypothesis”, w: William A. DEMBSKI and Michael RUSE (eds.), **Debating Design: From Darwin to DNA**, Cambridge University Press, New York 2004, s. 130.

Można to zilustrować na przykładzie stu kostek do gry, który przytoczyłem już wcześniej. Jeśli wejdę do pokoju i zobaczę, że sto sześćościennych kostek do gry jest obróconych ścianką z jednym oczkiem do góry, to będę wiedział, że musiała mieć w tym udział jakaś osoba. Mogę wyobrazić sobie wiele możliwych scenariuszy zaistnienia tego samego stanu rzeczy: ktoś żmudnie układał kostki po kolei; ktoś wyprodukował je z obciążeniem na jedną ściankę; ktoś wyjął je z kupionego w sklepie opakowania, w którym były już tak ułożone i tak dalej. Zwolennik ID uznałby za dziwne, gdyby wniosek o działaniu jakiejś osoby odrzucono tylko dlatego, że nie posiadamy dodatkowej wiedzy, która pozwoliłaby rozstrzygnąć pomiędzy takimi różnymi scenariuszami. We wszystkich przypadkach liczy się fakt, że ktoś dopilnował, by kostki zostały ułożone, nie zaś rzucone w sposób losowy. Nawet jeśli chciałbym wiedzieć więcej, muszę zadowolić się dostępnymi informacjami. Na podstawie zaobserwowanego zjawiska mogę odrzucić scenariusz, mówiący o losowym rzucie kostkami, lecz nie muszę wykazać prawdziwości żadnego z alternatywnych scenariuszy.

Jak już wspomniałem, zgodnie z koncepcją zjawisk emergentnych, zaproponowaną przez Prigogine'a i innych badaczy, wszystkie zjawiska makroskopowe można wyjaśnić w kategoriach praw statystycznych, czyli każdemu działaniu w świecie mikroskopowym przypisać charakter losowy. Zwolennicy ID wskazują natomiast, że pewnych rzeczy nie da się w ten sposób wyjaśnić – niektóre świadczą o projekcie, który nie mógł być rezultatem zdarzeń losowych. Jak dokładnie Bóg zrealizował projekt? Różni zwolennicy ID zaproponowali rozmaite scenariusze. Według jednego z nich w historii Wszechświata Bóg wielokrotnie posłużył się przyczynami pierwotnymi, czyli cudami. W innym już na samym początku stworzenia początkowy stan Wszechświata został tak „zestrojony” na poziomie mikroskopowym za pomocą warunków początkowych, by w końcu powstał obserwowany przez nas projekt.

Czy ten ostatni pogląd różni się jakoś od emergentystycznego ujęcia Prigogine'a? Zarówno w tej teorii, jak i w koncepcji zestrojania poziomu mikroskopowego projekt wyższego poziomu powstaje na

skutek deterministycznych działań na poziomie niższym. Różnica polega na tym, że w ramach tego drugiego poglądu elementy prowadzące do pojawienia się projektu na wyższym poziomie nie są losowe. Jak wytłumaczył Michael Behe, aby uzyskać końcowy efekt, bilardzista może posłużyć się łańcuchem precyzyjnie dobranych przyczyn i skutków.²⁰ Triki bilardowe robią na nas wrażenie właśnie dlatego, że nie potrafimy sobie wyobrazić, by przyczyną tego typu zjawisk były zdarzenia z niższego poziomu, które uznajemy za losowe.

Innymi słowy, w koncepcji zestrojenia poziomu mikroskopowego zdarzenia z niższych poziomów podpadają pod dwie kategorie: zdarzeń autentycznie losowych (z naszego punktu widzenia) oraz zdarzeń nielosowych, w przypadku których początkowy stan łańcucha przyczynowego został starannie dobrany przez istotę inteligentną. Zgodnie z poglądem Prigogine'a wszystkie zjawiska makroskopowe, w tym życie, można wyjaśnić w kategoriach jednej klasy zjawisk z niższego poziomu, mianowicie w kategoriach zdarzeń losowych. ID odrzuca to przekonanie i stawia hipotezę o istnieniu innej klasy przyczyn poza zdarzeniami losowymi. To, czy ta nowa klasa obejmuje przyczyny pierwotne, to jest cuda (jak sugeruje pogląd ID, że zaszło wiele cudów), czy też przyczyny wtórne w postaci szczególnych warunków początkowych (postulowane w ramach poglądu ID, że poziom mikroskopowy został zestrojony), czy też jakieś połączenie tych dwóch rodzajów przyczyn, jest sprawą drugorzędną.

Trudno zatem oczekiwać od zwolenników ID, by zaoferowali wielką metanarrację na temat historii Wszechświata, nie o to bowiem im chodzi. W koncepcji ID obserwacja: „To wygląda na zaprojektowane”, jest w pełni dopuszczalna jako twierdzenie jednostkowe oparte na postrzeganiu rzeczy, należących do dziedziny ludzkiego doświadczenia. Obserwacja ta może być zgodna z różnymi wielkimi metanarracjami, takimi jak kreacjonizm młodej Ziemi, interwencjonizm starej Ziemi, teistyczny ewolucjonizm, platoński deizm czy nawet koncepcja

²⁰ Michael J. BEHE, *The Edge of Evolution: The Search for the Limits of Darwinism*, Free Press, New York 2007.

stworzenia przez Wielkiego Potwora Spaghetti, ale nie jest od nich zależna.

ID wnosi do nauki zasadę ograniczającą, w myśl której zdarzenia losowe z niższego poziomu mają względnie niewielkie możliwości stwórcze. W tym sensie jest to zasada negatywna, a nie pozytywna, ale negatywne zasady są w nauce zjawiskiem powszechnym: zasada nieoznaczoności w mechanice kwantowej nakłada ograniczenie na to, co możemy dowiedzieć się o danej cząstce; drugie prawo termodynamiki głosi, że entropia nie może spontanicznie maleć; teoria względności wskazuje, że ciała nie mogą poruszać się szybciej od prędkości światła i tak dalej. ID głosi zaś, że pewne procesy fizyczne nie mogą prowadzić do innych specyficznych fizycznych skutków. Na przykład losowe procesy chemiczne nie mogą skonstruować maszynierii życia, a losowe mutacje i dobór nie mogą wytworzyć nowych narządów. (Ostatnio Behe wskazał na jeszcze większe ograniczenia, mianowicie, że poza zasięgiem losowych mutacji i doboru znajduje się zmiana już trzech lub czterech elementów genu.²¹) W każdym z tych przypadków formułowane jest falsyfikowalne przewidywanie – aby obalić drugie prawo termodynamiki, wystarczy tylko jeden przykład *perpetuum mobile*, natomiast podważenie ID wymaga tylko jednego przykładu powstania w laboratorium nowego narządu wskutek działania procesów losowych.

Chcielibyśmy dysponować większą ilością pozytywnych zasad, ale dobra nauka musi przyjmować rzeczywistość taką, jaka jest. Oczekiwanie od zwolenników ID, by formułowali jakieś nowe przewidywania biologiczne, ma tyle samo sensu, co oczekiwanie od fizyków, by opracowali nowe sposoby obalenia drugiego prawa termodynamiki.

Apologetyczne i teologiczne znaczenie ID polega zaś na tym, że teoria ta podważa wielką metanarrację większości ateistów, zgodnie z którą wszystko powstało w wyniku działania niekierowanych procesów losowych, a to, co wygląda na dobrze zaprojektowane i piękne,

²¹ BEHE, *The Edge of Evolution...*

zaistniało spontanicznie i bez celu. W pewnym sensie świadectwa, przemawiające za ID, wspierają również teizm, ale nie wskazują jednoznacznie na chrześcijańskiego Boga.

Zakończenie

W niniejszym artykule argumentowałem, że główny zarzut wobec ID – problem określenia, czym jest brak projektu w świecie zaprojektowanym przez Boga – odpowiada bezpośrednio problemowi wolnej woli, a więc także problemowi istnienia moralnego zła w dobrym świecie.

Choć nie wszyscy filozofowie się z tym zgodzą, zawsze dysponujemy wrodzoną umiejętnością opisywania własnej dziedziny kontroli, w ramach której możemy identyfikować rzeczy, niebędące rezultatem działania Boga, przyjmując jednocześnie, że – na najgłębszym poziomie – Bóg wszystko zrobił dobrze. W obrębie własnej dziedziny kontroli możemy czynić dobro lub zło, a także tworzyć zarówno rzeczy zaprojektowane, jak i niezaprojektowane.

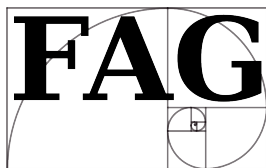
Podążając za Augustynem, zwolennik ID może zatem twierdzić, że wszystko jest w pewnym stopniu dobre, ale niektóre rzeczy mają w sobie więcej dobra niż inne. W mojej dziedzinie obserwacji istnieją rzeczy, na przykład kamienie, które zostały dobrze zaprojektowane na jednym poziomie w tym sensie, że podlegają dobrze zaprojektowanym prawom przyrody, lecz istnieją też inne, takie jak układy ożywione, które charakteryzują się dodatkowym poziomem projektu, niemożliwym do wywiedzenia wyłącznie z projektu niższego poziomu. Nie należy w związku z tym sądzić, że ID dostrzega Boga tylko w cudach, a w pospolitych zjawiskach – już nie.

Pośród zwolenników ID nie ma zgodności co do tego, jak ten dodatkowy poziom projektu został wprowadzony do świata, i nie należy się spodziewać, że taki jednomyślny scenariusz wkrótce się pojawi. Wprawdzie ID wyklucza niektóre historie, ale formułuje jedynie

twierdzenia o obserwowanych zjawiskach, nie tworzy całościowych narracji. Zasadniczo zajmuje się jednym problemem: jak zapewnić obiektywną podstawę subiektywnemu – na pierwszy przynajmniej rzut oka – wrażeniu, że pewne rzeczy, w przeciwieństwie do innych, wyglądają na zaprojektowane.



David W. Snoke



Loren Petrich

Artefakty zwierzęce i pozaziemskie – inteligentnie zaprojektowane? *

Stosunkowo niedawno powstał ruch „inteligentnego projektu”, którego przedstawiciele utrzymują, że społeczność naukowców zignorowała możliwość, iż pewne właściwości organizmów żywych zostały zaprojektowane przez istotę inteligentną. Mimo iż hipotezę inteligentnego projektu postrzega się niekiedy jako konia trojańskiego, który ma umożliwić wprowadzenie hipotez teologicznych do nauki, należy uznać możliwość, że inteligentnego projektu dokonują istoty niemające ani ludzkiej, ani teologicznej natury. Naukowcy zbadali różne istotne przykłady tego typu zjawisk.

Omówię dwa ich rodzaje, dotyczące różnych gatunków zwierząt oraz sugerowanych świadectw istnienia istot pozaziemskich. W obu przypadkach werdykt jest zdecydowanie negatywny, pomijając kilka wyjątków pierwszego rodzaju. Jednak droga do tego werdyktu wskazuje, że próby rozpoznania inteligentnego projektu napotykać poważne trudności – trudności, których teoretycy projektu nie są skoryzy wziąć pod uwagę.

* Loren PETRICH, „Animal and Extraterrestrial Artifacts: Intelligently Designed?”, *Infidels.org*, 19 April 2003, <http://www.infidels.org/kiosk/article283.html> (27.12.2010). Za zgodą Autora z języka angielskiego przełożył Dariusz SAGAN. Recenzent: Kazimierz JODKOWSKI, Zakład Logiki i Metodologii Nauk Uniwersytetu Zielonogórskiego.

Zwierzęta konstruują rozmaite struktury, od prostych nor i gniazd po znacznie bardziej skomplikowane gniazda, sieci i tamy. Pewne typy zachowań zwierzęcych również wydają się bardzo inteligentne. Część naukowców uważała, że wiele zwierząt rzeczywiście potrafi inteligentnie projektować. Najznamienszym przykładem był George Romanes, który w 1888 roku opublikował książkę **Animal Intelligence** [Inteligencja zwierząt], opisującą liczne anegdotyczne przypadki takich zjawisk. Późniejsi badacze zachowań zwierzęcych powoływali się jednak na pracę Romanesa po to tylko, aby pokazać, jak *nie* należy prowadzić badań nad tymi zachowaniami, a dowodzili jednocześnie, że większość gatunków zwierząt nie potrafi inteligentnie projektować. Poglądy typu Romanesa nazywane są często „antropomorfizmem”. Przyjrzymy się teraz kilku przykładom.

Osobniki niektórych gatunków pająka konstruują skomplikowane okrągłe sieci, które wyglądają, jakby zostały inteligentnie zaprojektowane przez swoich budowniczych. Łatwo wykazać, że tego typu sieć nie może powstać przez przypadek. Nie stanowi też prostego wzorca w rodzaju krzyżujących się poziomych i pionowych nici. Samuel Zschokke utworzył ciekawą stronę internetową, poświęconą zagadnieniu konstruowania sieci pajęczych: ¹ pająk zaczyna budowę od nici, tworzących szkielet sieci, następnie dodaje nici promieniowe, a na koniec spiralną nić „chwytającą”.

Czy jest to niezbity dowód, że pająki dokonują inteligentnego projektu? Czy pająki przeszły do ostatniego etapu filtra eksplanacyjnego Williama Dembskiego? Niezupełnie. Konstrukcje sieci pajęczych są w dużej mierze szablonowe – każdy gatunek preferuje jedną architekturę sieci. Na przykład osobniki pewnego gatunku pajaków przed położeniem nici chwytającej rozkładają dodatkową, prowizoryczną nić spiralną, zaś osobniki innych gatunków nie robią tego. Większość okrągłych sieci jest zorientowana pionowo, ale niektóre – poziomo. ²

¹ <http://www.conservation.unibas.ch/team/zschokke/spidergallery.php?lang=en> (07.11.2009).

Co więcej, pająki mogą budować sieci na zasadzie prostych algorytmów, na co wskazują wyniki eksperymentów Thiemo Krinka, stanowiących znakomity przykład badań nad sztucznym życiem.³ Stworzył on oprogramowanie symulujące zachowanie pająka, który szuka znajdujących się w pobliżu nici pajęczych i wykorzystując to, co znajdzie, oraz stosując proste reguły, decyduje, jaki będzie jego dalszy krok. Pająk dysponuje czterema zestawami reguł, po jednym dla każdej fazy budowy sieci: nici tworzących szkielet, nici promieniowych, prowizorycznych nici spiralnych oraz nici chwytającej. Z tymi regułami ściśle związane są różne parametry, które zoptymalizowano za pomocą algorytmów genetycznych, czyli komputerowej formy ewolucji drogą doboru naturalnego. Sieci zoptymalizowano tak, aby umożliwiły złapanie jak największej liczby ofiar przy minimalnej całkowitej długości nici. Otrzymane w ten sposób sieci są bardzo podobne do prawdziwych sieci pajęczych.

Przyjrzyjmy się teraz innym słynnym architektom, należącym do typu stawonogów. Najlepiej znanym z nich jest pszczoła miodna, która buduje plastry woskowe o idealnie sześciokątnych komórkach – i to w ulach, w których panuje kompletna ciemność. Jak pszczoły mogą budować tak zadziwiająco ukształtowane plastry, w ogóle ich nie widząc? Odpowiedź kryje się w niezwyklej regularności komórek plastrów. Każda komórka sąsiaduje z innymi komórkami w takich samych odległościach i przedziałach kątowych, a więc jeżeli pszczoła buduje każdą nową komórkę w odpowiedniej pozycji w stosunku do już istniejących, to kształt wszystkich komórek będzie zdumiewająco regularny.

Choć nie wiadomo dokładnie, jak pszczoła decyduje się na ułożenie każdego kawałka wosku w trakcie budowy plastra, przeprowadzono liczne badania modelujące inne aspekty zachowania owadów społecznych, takie jak poszukiwanie pożywienia, gospodarowanie zasob-

² Więcej szczegółowych informacji znaleźć można na stronie International Society of Arachnology: <http://www.arachnology.org/> (07.11.2009).

³ <http://www.daimi.au.dk/~krink/>.

bami i decydowanie, jakie czynności wykonywać. Powszechnie uznano, że hipoteza dużej inteligencji mrówek, pszczół, os czy termitów jest całkowicie zbyt prosta. Ich zachowanie można na ogół wyjaśnić w ten sposób, że postępują one w zgodzie z różnymi prostymi regułami. Interesującą pozycją na ten temat jest książka **Swarm Intelligence: From Natural to Artificial Systems** [Inteligencja roju: od układów naturalnych do sztucznych], autorstwa Erica Bonabeau, Marco Dorigo i Guya Theraulaza, opublikowana przez Santa Fe Institute (dobra recenzja tej książki znajduje się na stronie *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*).⁴ Oto prosta ilustracja jej treści. Mrówki sortują swoje larwy i martwe mrówki. Jak dużej inteligencji czynność ta wymaga? Autorzy sugerują, że mrówki skutecznie wykonują to zadanie, postępując według następujących prostych reguł: „jeśli niczego nie niosę i znajduję przedmiot leżący w niewłaściwym miejscu, to go podnoszę”; „jeśli niosę coś i natykam się na podobne przedmioty, zostawiam to”.

Wróćmy do pszczół miodnych. Program Honey Bee Simulation⁵ opisuje, w jaki sposób pszczoły ogrzewają się w okresie zimowym. Tworzą one skupisko i co jakiś czas osobniki, znajdujące się w jego wnętrzu, wydostają się na zewnątrz, aby uwolnić nagromadzone w ciele ciepło.

Są to przykłady badań nad sztucznym życiem, czyli próby symulacji różnych cech organizmów żywych (w tym ich domniemanej wyspecyfikowanej złożoności) za pomocą prostych algorytmów. Jednym z ulubionych przedmiotów badań nad sztucznym życiem jest zagadnienie tworzenia stad. Na stronie internetowej Boids⁶ znajduje się ciekawy aplet, symulujący tworzenie stad „boidów” zgodnie z prostymi regułami gromadzenia się: poruszaj się w kierunku, gdzie znajduje się wielu sąsiadów, ale nie za blisko nich; poruszaj się równoległe do

⁴ <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/4/1/reviews/kluegl.html> (07.11.2009).

⁵ <http://people.maths.ox.ac.uk/~sumpter/beesim/Simulation/MySims/ThermoRegSim.html>.

⁶ <http://www.red3d.com/cwr/boids/index.html> (07.11.2009).

nich. Ta dziedzina badań zyskała dość dużą popularność.⁷ Sukcesy badań nad sztucznym życiem wskazują, że powszechna niechęć do prób „wnioskowania o projekcie” ma dobre uzasadnienie.

Mogłoby się wydawać, że takie badania mają zastosowanie wyłącznie do istot o bardzo małych mózgach, ale tamy bobrów, które są istotami bardziej zbliżonymi do naszego gatunku, również sprawiają wrażenie, jakby były rezultatem inteligentnego projektu. Najwyraźniej zgadza się z tym sam Dembski.⁸ Ale czy rzeczywiście tak jest? Bobry budują tamy przy użyciu znacznie prostszej techniki: układają kije i błoto tam, gdzie słyszą płynącą wodę. Naukowcy wykazali to przy pomocy podwodnego głośnika, z którego wydobywał się dźwięk płynącej wody. Jest to skuteczna metoda konstruowania tam, ponieważ woda przepływająca przez nieukończoną tamę wydaje charakterystyczne dźwięki, a to podpowiada bobrom, że w pewnych miejscach należy dołożyć więcej materiału. Jest to również skuteczny sposób identyfikacji, które części tamy wymagają naprawy – przez uszkodzone miejsca przepływa przecież woda.

Etolodzy nazywają tego typu schematy zachowania „trwałymi wzorcami działania”, które są genetycznie zaprogramowanymi reakcjami na określone bodźce. Podane tu przykłady uzmysławiają jednak, że kombinacje tych reakcji mogą przynosić bardzo złożone skutki, wyglądające na rezultat inteligentnego projektu.

W niektórych z tych przykładów wymagane są wrodzone umiejętności, jak w przypadku pająka, który kolejno realizuje poszczególne fazy budowy sieci. A programy genetyczne mają swoje ograniczenia. Zaprogramowanie właściwej reakcji na ogromną różnorodność możliwych okoliczności może być trudne, więc najlepszą alternatywą jest zastosowanie programu genetycznego obejmującego zdolność do ad-

⁷ Por. linki na stronie Artificial life links: <http://www.alcyone.com/max/links/alife.html> (07.11.2009).

⁸ Larry ARNHART, Michael J. BEHE, and William A. DEMBSKI, „Conservatives, Darwin, and Design: An Exchange”, *First Things*, November 2000, vol. 107, s. 23-31, <http://leaderu.com/ftissues/ft0011/articles/exchange.html> (07.11.2009).

aptacji, w tym zdolność uczenia się. Ale czy zdolność uczenia się jest tym samym, co umiejętność inteligentnego projektowania.

Prostą formą uczenia się jest imprinting. ** U różnych gatunków ptaków gniazdujących na ziemi świeżo wyklute pisklęta uznają za matkę wszystko, co akurat porusza się w okolicach gniazda, i podążają za tym. Nie jest to mechanizm zbyt inteligentny, czego nietrudno się domyślić, zważywszy na to, co pisklęta potrafią uznać za własną matkę (Konrad Lorenz, Silvia Helena Cardoso czy biała piłka nie przypominają przecież matek tych ptaków).⁹ W warunkach środowiska naturalnego takie zachowanie jest na ogół skuteczne, ponieważ zazwyczaj w pobliżu gniazda znajduje się prawdziwa matka piskląt.

Bardziej elastycznym mechanizmem jest uczenie się warunkowe, choć i ten mechanizm jest w zasadzie nieinteligentny. Istnieją dwa typy uczenia się warunkowego: warunkowanie pawłowskie lub klasyczne oraz warunkowanie operatywne lub instrumentalne. Z warunkowaniem pawłowskim mamy do czynienia na przykład wtedy, gdy kot podbiega do miski po usłyszeniu dźwięku otwierania puszek z jedzeniem. Słynnym przykładem warunkowania operatywnego jest przypadek Sprytnego Hansa – z pozoru wykształconego konia, który żył w Niemczech około sto lat temu.

Ten „uzdolniony” matematycznie koń zyskał sławę, kiedy odkryto, że potrafi rozwiązywać różne zadania arytmetyczne, raportując wynik stukaniem kopyta w podłogę. Psycholog Oskar Pfungst przeprowadził jednak serię eksperymentów, które wykazały, że Sprytny Hans wy-

** (Przyp. tłum.) Imprinting (wdrukowanie, naznaczenie lub wpojenie) to obserwowane u młodych organizmów, występujące w ściśle określonym momencie rozwoju osobniczego (w tzw. okresie krytycznym, trwającym czasem ledwie kilka godzin) utrwalenie się (praktycznie niepodlegające modyfikacji) wzorca swojego rodzica, rodzeństwa oraz typowych dla gatunku zachowań. U pewnych gatunków w okresie krytycznym każdy poruszający się przedmiot (na przykład samochodzik ciągnięty na sznurku) lub organizm (lecz o cechach innych niż wrodzony wzorzec drapieżnika) zostanie uznany za matkę i utożsamiony.

⁹ Silvia Helena CARDOSO and Renato M.E. SABBATINI, „Learning Who Is Your Mother: The Behavior of Imprinting”, <http://www.cerebromente.org.br/n14/experimento/lorenz/index-lorenz.html> (08.11.2009).

chwytywał znaki nieświadomie dawane przez osoby zadające mu pytania i to stąd wiedział, kiedy przestać stukać. Dając Sprytnemu Hansowi marchewkę za każdym razem, gdy ten stuknął kopytem właściwą ilość razy, jego właściciel, Wilhelm von Osten, nieumyślnie zastosował warunkowanie operatywne. Koń nauczył się następnie kojarzyć delikatny wyraz napięcia na twarzy swojego właściciela z tym, kiedy ma kontynuować stukanie, oraz wyraz ulgi z tym, kiedy ma przestać. Pfungst wykazał nawet, że potrafi zrobić to samo, co Sprytny Hans, wychytując subtelne znaki od ludzi będących obiektami jego eksperymentów.

Przypadek Sprytnego Hansa jest ważny z jeszcze innego względu. Dostarcza istotnego powodu, dla którego biolodzy głównego nurtu mają na ogół sceptyczny stosunek do twierdzeń o inteligencji zwierzęcej: „nieinteligentne” mechanizmy uczenia się mogą przybierać bardzo subtelny formę.

Istnieją jeszcze inne mechanizmy powszechnie stosowane w królestwie zwierząt, zwłaszcza przyzwyczajenie oraz uczenie się utajone lub eksploracyjne. Przyzwyczajenie polega na przywyknięciu do pewnego bodźca, na przykład jakiegoś dobiegającego ze środowiska dźwięku, który nie wiąże się z żadnym bezpośrednim skutkiem. Uczenie się eksploracyjne to, jak sama nazwa wskazuje, eksploracja nowego środowiska, której nie towarzyszy próba skorzystania z tego, co ono oferuje. Jak w przypadku imprintingu i uczenia się warunkowego, te mechanizmy także są „nieinteligentne”.

Zdążyliśmy się już przekonać, że domniemane przykłady inteligentnego projektu w królestwie zwierząt są fikcyjne. Zwierzęta tworzą te „projekty” za pomocą mechanizmów nieinteligentnych. Jednak z perspektywy koncepcji ciągłości biologicznej przynajmniej niektóre zbliżone do ludzi gatunki zwierząt powinny potrafić inteligentnie projektować. Czy można to zaobserwować lub choćby wywnioskować?

Na początku dwudziestego wieku psycholog Wolfgang Köhler podążył tym tokiem rozumowania, uznając, że najlepszym gatunkiem, nad którym można prowadzić eksperymenty, są szympansy, ponieważ

wykazują one największe podobieństwo anatomiczne względem ludzi (później okazało się, że takie podobieństwo istnieje pomiędzy tymi gatunkami również na poziomie genetycznym). Umieścił on szympansy na ogrodzonym terenie, gdzie wysoko ponad zasięgiem ich rąk zawieszono banany, zaś na ziemi rozłożono przedmioty, które mogły pomóc w dosięgnięciu owoców. Szympansy z początku podskakiwały w próbie chwycenia bananów, a gdy to zawiodło, przerywały na moment i następnie wypróbowały jakieś inne rozwiązanie – układały na przykład skrzynki w stos lub posługiwały się długimi tykami.¹⁰

To zjawisko, nazywane „uczeniem się przez wgląd” (*insight learning*), trudno sprowadzić do prostszych, znanych mechanizmów behawioralnych. Rzeczywiście wygląda na to, że szympansy przeprowadzały w głowie eksperymenty nad sposobami zdobycia bananów. Co więcej, fakt, że z niektórymi technikami, jak na przykład z układaniem skrzynek w stos, przodkowie tych szympanów nie mieli doświadczenia w środowisku naturalnym, stanowi kolejną przesłankę, że szympansy się ich nauczyły. Wysunąć można wprawdzie kontrargument, że szympansy są w stanie skutecznie posługiwać się tymi przedmiotami tylko wtedy, jeżeli miały z nimi wcześniej do czynienia, na co wskazują niektóre eksperymenty. Jest to jednak zgodne z hipotezą o czysto umysłowym eksperymentowaniu, a ponadto odpowiada sposobowi, w jaki często, a może nawet przeważnie, działa ludzka inwencja twórcza.

Uczenie się przez wgląd jest rzadkim zjawiskiem w królestwie zwierząt, choć potencjalne jego przypadki zaobserwowano u kilku gatunków, w szczególności gołębi i kruków. Takie zachowanie niełatwo też rozpoznać w warunkach eksperymentalnych.

Czy uczenie się przez wgląd stanowi przykład inteligentnego projektu? Sądzę, że słusznie można to tak nazwać. Można zasadnie uznać, że szympan, który wyobraża sobie, że aby dosięgnąć bananów, trzeba ułożyć skrzynki w stos, inteligentnie projektuje tę strukturę. W istocie

¹⁰ Ciekawe zdjęcia można zobaczyć na stronie „Kohler’s Research on the Mentality of Apes”: <http://www.pigeon.psy.tufts.edu/psych26/kohler.htm> (09.11.2009).

jest całkiem możliwe, że badane szympansy obmyślały plan w trakcie przerwy, która miała miejsce przed rozpoczęciem układania stosu.

Jeżeli ta interpretacja jest wiarygodna, to nasz gatunek nie jest jedynym, który posiada zdolność inteligentnego projektowania. Tak czy owak, zdolność ta występuje bardzo rzadko i znamieny jest fakt, że gatunek zwierzęcia, u którego rozwinęła się ona najlepiej, jest najbliższy gatunkowi ludzkiemu.

Omówiwszy kwestię istnienia innych inteligentnych projektantów, zamieszkujących naszą planetę, przejdziemy teraz do problemu istnienia inteligentnych projektantów na innych planetach. Chociaż Księżyc i gwiazdy przez tysiące lat stanowiły swego rodzaju testy Rorschacha na niebie, to dopiero wynalazek teleskopu jasno uzmysłowił, że inne planety i obiekty astronomiczne są zasadniczo podobne do Ziemi – co jest szczególnie oczywiste w przypadku Księżyca.

Niedługo po tym, jak Galileusz dokonał swoich odkryć przy pomocy świeżo wynalezionej teleskopu, jego dobry przyjaciel Johannes Kepler napisał pracę o podróży na Księżyc – **Somnium** [Sen], którą opublikowano pośmiertnie w 1634 roku. W pracy tej ukazał on Księżyc jako miejsce gęsto zamieszkane, zaś kraterzy na Księżycu – jako struktury zbudowane przez żyjące tam istoty. Okrągły kształt kraterów wydawał się zbyt regularny w porównaniu z typowym układem łańcuchów górskich i na tej podstawie Kepler wnioskował, że muszą być one wytworami istot inteligentnych.

Następcy Keplera wysunęli jednak inne hipotezy, z których najlepszą okazała się hipoteza postulująca uderzenia gigantycznych meteorów. Kraterzy na Księżycu przypominają większe wersje lejów uderzeniowych i bombowych uzyskiwanych w warunkach laboratoryjnych, a ich tworzące kontinuum rozmiary i losowe rozmieszczenie wskazują na zasadniczo przypadkowy zbiór meteorów.

Bardzo prawdopodobne, że jedynymi żywymi istotami na Księżycu byli przybysze z zewnątrz, skorupa księżycowa zawiera bowiem niewiele pierwiastków niezbędnych dla biochemii podobnej do ziem-

skiej (na przykład wodoru), zaś Księżyc jest zbyt mały, by mógł utrzymać atmosferę choćby w przybliżeniu przypominającą ziemską.

Przeniesiemy się teraz w czasie do wieku dziewiętnastego, kiedy to astronom Giovanni Schiaparelli prowadził obserwacje Marsa. Oznajmił on, że na Marsie występują „rowy”, ale nie wyraził stanowczej opinii na temat ich pochodzenia i choć preferował hipotezę, że twory te są zjawiskiem naturalnym, dopuszczał możliwość, iż zbudowali je Marsjanie. Schiaparelli pisał jednak w języku włoskim i używał słowa „canali”, co błędnie przetłumaczono jako „kanały” (*canals*). Astronom Percival Lowell, który również dostrzegł owe kanały, rozbudował ten „opis”, wzbogacając go o szczegóły dotyczące metod ich budowy, zastosowanych przez cywilnych inżynierów marsjańskich, których zadaniem było nawodnienie powierzchni Marsa.

Inni astronomowie, a zwłaszcza Eugène Michel Antoniadi, nie widzieli kanałów na Marsie nawet wtedy, gdy obserwacje prowadzili w bardzo dobrych warunkach atmosferycznych. Antoniadi dostrzegł pewne cechy kanałów, ale były to nieregularne i oddzielone od siebie obszary, które w żadnym razie nie przypominały sieci ciągłych odcinków, o jakich mówili Schiaparelli i Lowell.

W rezultacie wielu astronomów zaczęło wątpić w istnienie kanałów, aczkolwiek problem ten rozwiązano dopiero ponad pół wieku później po wysłaniu sondy kosmicznej w pobliże Marsa. Na Ziemię powróciła ogromna liczba zdjęć wykonanych przez sondę, ale nie było widać na nich żadnego śladu kanałów dostrzeganych przez Schiaparelliego i Lowella. Okazało się, że jest to po prostu złudzenie.

Wkrótce zdjęcia z Marsa dały jednak nową okazję do spekulacji nad inteligentnym projektem. W 1976 roku na orbitę Marsa wysłano sondy kosmiczne Viking, a ich orbitery, w ramach przygotowań do lądowania lądowników Viking, wykonały liczne fotografie. Pośród nich znajdowało się zdjęcie obiektu przypominającego ludzką twarz. „To jest facet, który zbudował marsjańskie kanały!” – stwierdził członek zespołu, Harold Masursky (o ile pamiętam, wypowiedź ta znalazła się w artykule w *Science News* lub w podobnej publikacji). Uznał on to za

dobry żart. Zespół odpowiedzialny za misję Vikinga zaprezentował też zdjęcia uśmiechniętej buzi w kraterze i Kermita Żaby w zastygłej lawie.¹¹

Członkowie zespołu uważali, że obiekty te są jedynie zabawnymi złudzeniami, które nie różnią się istotnie od innych rysów powierzchni Marsa. Nigdy nie sądzili, że to prawdziwe artefakty.

Niektórzy, w tym Richard Hoagland, potraktowali jednak całą sprawę niezmiernie poważnie i uznali, że Twarz na Marsie oraz inne rysy powierzchni Czerwonej Planety, takie jak znajdujące się nieopodal piramidy „Miasta Cydonii”, są rezultatem inteligentnego projektu.

Statki kosmiczne wysłano także do kilku innych planet i naturalnych satelitów. Pochodzące z tych misji liczne zdjęcia podobnych obiektów z jakiegoś niezrozumiałego powodu przyciągnęły znacznie mniejszą uwagę poszukiwaczy rysów w rodzaju Twarzy na Marsie.

Przy obserwacjach obszarów kosmosu spoza Układu Słonecznego należy rozważyć zagadnienie SETI, czyli poszukiwania inteligencji pozaziemskiej (*Search for Extraterrestrial Intelligence*). Ponad czterdzieści lat temu Cocconi i Morrison wykazali, że najefektywniejszym, pod względem energetycznym, sposobem komunikacji na odległościach międzygwiazdowych jest kontakt radiowy i od tamtej pory podejmowano wiele prób odebrania pozaziemskich transmisji radiowych. W 1967 roku odniesiono przypadkowy sukces, po którym nastąpiły kolejne. A może jednak wcale nie były to sukcesy?

W artykule zatytułowanym „Little Green Men, White Dwarfs or Pulsars?” [Małe zielone ludziki, białe karły czy pulsary?]¹² Jocelyn Bell Burnell opisuje, jak będąc doktorantką astronomii, prowadziła badania w ramach projektu pomiarów migotania międzygwiazdowych

¹¹ Por. stronę Tampa Bay Skeptics: „«Face» on Mars”, http://www.tampabayskeptics.org/Mars_face.html (09.11.2009) oraz „More «Faces» on Mars”, http://www.tampabayskeptics.org/Mars_morefaces.html (09.11.2009).

¹² Jocelyn BELL BURNELL, „Little Green Men, White Dwarfs or Pulsars?”, *Cosmic Search* 1979, vol. 1, no. 1, <http://www.bigeat.org/vol1no1/burnell.htm> (09.11.2009).

źródeł radiowych i nagle zauważyła dziwne nowe źródło, które pulso-
wało co każde 1,337 sekundy. Powiedziała o tym swojemu promoto-
rowi Tony'emu Hewishowi i sprawdzili razem, czy aby nie jest to ja-
kaś ziemiska transmisja radiowa. Choć sygnał wydawał się im sztucz-
ny, zachowywał się dość osobliwie jak na tego rodzaju transmisję,
gdyż dobiegał od strony gwiazd. Dyspersja pulsów także wskazywała
na to, że sygnał przebył pewien dystans w przestrzeni międzygwiazdo-
wej.

Doszli więc do wniosku, że może to być międzygwiazdowa trans-
misja radiowa i postanowili sprawdzić hipotezę, iż jej źródło znajduje
się na planecie orbitującej wokół jakiejś innej gwiazdy. Szukali cha-
rakterystycznego zmiennego opóźnienia czasowego, które byłoby re-
zultatem przemierzania przez sygnał różnych odcinków orbity plane-
tarnej. Odnotowali jednak tylko opóźnienie związane z ruchem Ziemi
wokół Słońca.

Szybko odkryli trzy kolejne, podobne źródła i wszystkie cztery na-
zwali LGM-1 do LGM-4, co nawiązuje do rozpowszechnionego ste-
reotypu na temat przybyszów z kosmosu i znaczy „Małe Zielone Lu-
dziki” (*Little Green Men*). Ostatecznie zdecydowali się jednak na na-
zwę „pulsar”, która jest skrótem od „pulsującej gwiazdy” (*pulsating
star*).

Zamiast zaakceptować z miejsca hipotezę pozaziemskiej transmi-
sji, astrofizycy sprawdzili najpierw inne możliwości. Niektóre pulsary
pulsowały zbyt szybko, by mogły być białymi karłami, ale mieściły
się w zakresie przeznaczonym dla obiektu, którego istnienie od dawna
przewidywano: gwiazdy neutronowej. Okresy ich obrotu były jednak
zbyt długie (około milisekundy), by mogły mieć cokolwiek wspólnego
z grawitacją, musiały mieć zatem związek z rotacją. Thomas Gold
ogłosił tę hipotezę w 1967 roku, zaś późniejsze zaobserwowanie wy-
dłużania się okresów obrotu pulsarów okazało się z nią całkowicie
zgodne – pulsary zwalniają swoje obroty.

Nie rozwiązano jeszcze problemu, jak to się właściwie dzieje, że
pulsary świecą, ale w prowadzonych nad tym pracach teoretycznych

dotychczas ignorowano hipotezę LGM (inteligentnego projektu), a skupiano się raczej na cechach magnetosfer pulsarów, które najprawdopodobniej odpowiadają za to zjawisko. Naukowcy badają już pewne obiecujące wskazówki teoretyczne – na przykład, że za produkcję par elektron-pozyton w magnetosferze pulsara odpowiada jego obrotujące się pole magnetyczne, które wytwarza pole elektryczne.

Rozpatrzę teraz pokrewne do teorii inteligentnego projektu przedsięwzięcie, które nie przyniosło jak dotąd oczekiwanych rezultatów: SETI, czyli program poszukiwania inteligencji pozaziemskiej. Interesuje nas jednak uzasadnienie najpowszechniej stosowanych strategii poszukiwań.¹³

Jedną z najpopularniejszych strategii jest poszukiwanie sygnałów wąskopasmowych, czyli takich, których szerokość pasma wynosi 1 Hz z zakresu ~ 1 GHz (1 część na milion). Uzasadnia się to dwójako: sygnały wąskopasmowe są lepiej widoczne na tle sygnałów radiowych niż sygnały szerokopasmowe o takiej samej mocy emisji oraz żadne znane zjawisko astrofizyczne takich sygnałów nie generuje. Omówię te kryteria bardziej szczegółowo.

Odbiorniki częstotliwości radiowych zawsze mają określoną rozdzielczość częstotliwości, a im ta rozdzielczość jest większa, tym więcej odbierają szumu tła radiowego (są więc szerokopasmowe). Odbiorniki o rozdzielczości 10 Hz odbierają zatem 10 razy więcej szumu niż odbiorniki o rozdzielczości 1 Hz. A jeżeli odbiornik ma rozdzielczość 1 Hz, to sygnał o szerokości pasma równej 1 Hz jest dziesięć razy wyraźniejszy niż sygnał o szerokości pasma równej 10 Hz, mający taką samą moc emisji. Aby zatem uzyskać większą wykrywalność na megawat zużywanej energii nadajnika, sygnał powinien być możliwie jak najbardziej wąskopasmowy.

Nie znamy także żadnych procesów astrofizycznych, które generują sygnały o szerokości pasma mniejszej niż 300 Hz. Ta szerokość pa-

¹³ Ze szczegółami na temat typowych strategii badaczy SETI można zapoznać się na następujących stronach: <http://www.seti.org/Page.aspx?pid=558> (10.11.2009) oraz <http://www.seti.org/Page.aspx?pid=368> (10.11.2009).

sma jest rezultatem termicznego poszerzenia linii widma częstotliwości radiowych. Cząstki odchylają się od swego średniego ruchu – niektóre się do nas przybliżają, inne oddalają. Temperatura nośników międzygwiazdowych nigdy nie wynosi mniej niż kilka stopni Kelvina. Ograniczenie to można bardzo łatwo wyliczyć dla częstotliwości równych ~ 1 GHz i cząstek o typowym ciężarze.

Jedną z linii widma częstotliwości radiowych jest nadsubtelne przejście neutralnych atomów wodoru w częstotliwości 1420 MHz. W poszukiwaniach badacze SETI skupiają się na częstotliwościach bliskich tej częstotliwości, ponieważ (poza międzygwiazdowymi obłokami wodoru) właśnie na nich szum tła międzygwiazdowego jest względnie słaby, a ponadto tworzą one w widmie wyraźny punkt orientacyjny.

Nie na takich przesłankach opiera się filtr eksplanacyjny Dembskiego, w którym najważniejszą rolę gra rzekoma niewyjaśnialność zjawisk obserwowanych w przyrodzie. Badacze SETI starają się przewidzieć, co najprawdopodobniej zrobiłby pozaziemski nadawca, a opierają się przy tym na założeniu, że ów nadawca żyje w takim samym Wszechświecie, jak my. Punktem wyjściowym „wnioskowania o projekcie” jest w tym wypadku pytanie: „czy projektant stworzyłby taki sygnał?”, nie zaś: „czym innym mogłoby to być?”

Czego uczą nas te przykłady? Jak się przekonaliśmy, zdecydowaną większość rzekomych przykładów inteligentnego projektu znacznie bardziej przekonująco wyjaśniają inne hipotezy, między innymi ta, że obserwatorzy doświadczają złudzenia. Już sam ten fakt powinien wskazywać, że wykrywanie projektu jest zadaniem znacznie trudniejszym niż mogłoby się na pierwszy rzut oka wydawać, a co za tym idzie, że przekonanie Dembskiego, iż udało mu się rozwiązać ten problem, jest nazbyt optymistyczne.

Stawiane są niekiedy zarzuty, że naukowcy przyjmują „materialistyczne założenia”, które uniemożliwiają im rozważenie hipotezy inteligentnego projektu. Omówiłem tutaj jednak kilka kontrprzykładów: przypadki, w których hipotezę inteligentnego projektu potraktowano

poważnie. W większości przypadków odrzucono ją, gdyż istnieją znacznie bardziej przekonujące hipotezy alternatywne. Jeśli pająki, mrówki, pszczoły, bobry, konie, szympansy itp. są o wiele bystrzejsze, niż dają to po sobie poznać, to najwyraźniej bardzo dobrze to ukrywają, przez co właściwie same stają się źródłem wielu swoich kłopotów. Czy rzeczywiście dają się zabijać, wykradać, zniewalać i w jakikolwiek inny sposób maltretować wyłącznie po to, by mogły wydawać się nam głupie? I dlaczego mieszkańcy Księżyca mieliby w pocie czoła budować tyle struktur, które do złudzenia przypominają kraterę po uderzeniach ogromnych meteorytów?

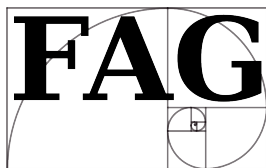
Podobna sytuacja zachodzi w przypadku witalizmu – koncepcji głoszącej, że organizmy żywe cechuje swoista „siła życiowa” (lub coś w tym rodzaju), która odróżnia je od bytów nieożywionych. Pogląd ten był popularny w minionych stuleciach, ale przez ostatnie kilkaset lat borykał się z wieloma problemami, aż w końcu uległ całkowitemu zdyskredytowaniu. Na przykład „związki organiczne” zyskały swoją nazwę dzięki przekonaniu, że mogą być produktem wyłącznie istot żywych, ale zaprzeczyły temu wyniki wielu eksperymentów, począwszy od przeprowadzonej w 1828 roku przez Friedricha Wöhlera syntezy mocznika ze związków nieorganicznych. Witalizm zdyskredytowano zatem nie za sprawą przyjęcia „założeń mechanistycznych”, lecz w rezultacie sukcesu mechanistycznych, niewitalistycznych wyjaśnień.

Można podać również przykład z dziedziny teorii funkcji umysłowych, w której z podobnych powodów miejsce teorii „mentalistycznych” zajęły teorie fizykalistyczne.

Na zakończenie podkreślić należy, że naukowcy głównego nurtu nie żywią względem teorii inteligentnego projektu żadnych zasadniczych, apriorycznych uprzedzeń. Dobrym powodem dla zwątpienia w tezy jej zwolenników jest natomiast fakt, że wiele domniemych przypadków inteligentnego projektu okazało się czymś zupełnie innym.



Loren Petrich



Seth Shostak

SETI a teoria inteligentnego projektu *

Jeśli jesteś zagorzałym miłośnikiem telewizji, to być może pamiętasz odcinek serialu *Zdrówka*, w którym Cliff – listonosz, któremu ani śnieg, ani deszcz, ani nawet mrok nocy nie przeszkodzi w wypiciu tradycyjnej kolejki piwa – wykrzykuje do Norma, że znalazł ziemniaka, przypominającego głowę Richarda Nixona.

Możliwe, że ziemniaki wyrażają w ten sposób swoje poglądy polityczne, ale na Normie nie zrobiło to wrażenia. Znalezienie świadectwa złożoności (fizjonomii Nixona) w obiekcie naturalnym (ziemniaku) i wyciągnięcie wniosku, że kryje się za tym jakiś celowy, magiczny mechanizm, byłoby przeskokiem od czegoś wątpliwego do czegoś boskiego i w tym wypadku Norm poczuł, że nie ma do tego podstaw.

Cliff znalazłby jednak sympatyków pośród przedstawicieli teorii inteligentnego projektu, o których, a zwłaszcza o ich próbach wywarcia wpływu na treść szkolnych programów nauczania, wciąż bardzo dużo pisze się na łamach gazet. Niemal wszyscy wiedzą, że ci ludzie stosują podobną logikę, kiedy wnioskuje o „projektancie” takich struktur biologicznych jak DNA lub ludzkie oko. Obserwowana złożoność wytworów ma być dowodem przemyślanego planu nieznanego

* Seth SHOSTAK, „SETI and Intelligent Design”, *Space.com*, 1 December 2005, http://www.space.com/searchforlife/seti_intelligentdesign_051201.html (28.10.2009). Za zgodą Autora z języka angielskiego przełożył Dariusz SAGAN. Recenzent: Kazimierz JODKOWSKI, Zakład Logiki i Metodologii Nauk Uniwersytetu Zielonogórskiego.

stwórcy – wynikiem świadomego działania istoty, która pochodzi przypuszczalnie spoza tego Wszechświata.

Wielu czytelników *nie* wie natomiast, że aby wykazać zasadność teorii inteligentnego projektu, jej zwolennicy powołują się na program badawczy SETI.

Wygląda to mniej więcej tak. Kiedy teoretycy projektu postulują, że DNA – czyli skomplikowany, molekularny plan – stanowi solidne świadectwo istnienia projektanta, większość naukowców nie daje się przekonać. Odpowiadają oni, że struktura tej biologicznej cegiełki budulcowej wyewoluowała wskutek procesu samoorganizacji, a więc nie jest dowodem celowego projektu. Naukowcy uważają zatem, że DNA może być rezultatem świadomego działania co najwyżej w takim samym stopniu, jak Wielka Czerwona Plama na Jowiszu. Innymi słowy, uporządkowana złożoność nie jest warunkiem wystarczającym wnioskowania o projekcie.

Zwolennicy teorii inteligentnego projektu sprzeciwiają się jednak takiemu postawieniu sprawy. Powołują się na program SETI i utrzymują, że „wychwytyjąc z przestrzeni kosmicznej złożony sygnał radiowy, badacze SETI potraktują go jako dowód, że w sąsiedztwie pewnej odległej gwiazdy istnieje inteligentne życie. Czy zatem ich badania nie są analogiczne do naszego toku rozumowania? Czyż nie szukają oni klarownego przykładu złożoności, która świadczy o inteligencji i przemyślanym projekcie?” A przecież SETI, jak zauważają teoretycy projektu, cieszy się powszechną akceptacją środowiska naukowego.

Gdybyśmy, jako badacze SETI, przyznali teoretykom projektu rację, wyglądałoby na to, że stosujemy podwójny standard logiczny. Jeżeli teoretykom projektu nie wolno wnioskować o inteligentnym zaprojektowaniu DNA, to jak możemy wnioskować o inteligentnym projekcie na podstawie złożonego sygnału radiowego? To prawda, że program SETI cieszy się poważaniem społeczności naukowców, ale czy

powodem tego jest po prostu fakt, że nie sugerujemy, iż ewentualnie odebrany przez nas sygnał mógłby pochodzić od Boga?

Proste sygnały

Prawdę powiedziawszy, sygnały poszukiwane przez współczesnych badaczy SETI nie są złożone, jak zakładają zwolennicy teorii inteligentnego projektu. Nie szukamy misternie zakodowanych wiadomości, ciągów matematycznych ani piosenki „I Love Lucy” w wykonaniu kosmitów. Nasze przyrządy nie są na ogół dostosowane do odbioru modulacji – lub wiadomości – które mogłyby być przekazywane w transmisji pozaziemskiej. W istocie jedyny sygnał radiowy, jaki badacze SETI mogą wychwycić, to ciągły, wąskopasmowy gwizd. Takie proste zjawisko zdaje się nie mieć *żadnej* struktury, chociaż jeżeli nadajnik znajdowałby się na jakiejś planecie, powinniśmy zaobserwować okresowy efekt dopplerowski, wywołany przez obrót planety wokół własnej osi i jej ruch po orbicie.

Mimo to i tak twierdzimy, że gdybyśmy na taki sygnał natrafili, wniosek, że kryje się za nim inteligencja, byłby rozsądny. Mogłoby się wydawać, że wzmacnia to argumentację zwolenników teorii inteligentnego projektu. Poszukiwany przez nas sygnał nie jest bynajmniej złożony, a jednak uznalibyśmy, że gdzieś w kosmosie istnieją istoty pozaziemskie. Jeśli *nam* wolno to robić, to dlaczego nie *im*?

Otóż jest tak dlatego, że wiarygodność naszych świadectw nie zależy od ich złożoności. Gdyby badacze SETI obwieścili, że nie jesteśmy w kosmosie sami, ponieważ wykryto pewien sygnał, podstawą tego byłaby *sztuczność* sygnału. Sinusoidalny sygnał – *gluchy, jednostajny ton* – który ciągnie się w nieskończoność, nie jest złożony, lecz ma cechy artefaktu. Szanse, by taki ton był skutkiem naturalnego procesu astrofizycznego, są niewielkie. Ponadto, w przeciwieństwie do innych sygnałów radiowych wytwarzanych w kosmosie, temu nie to-

warzyszą tak typowe dla przyrody nadmiarowość i nieefektywność – jak w przypadku śmieciowości i redundantności DNA.

Rozważmy pulsary – obiekty gwiazdne, które z imponującą regularnością wysyłają fale świetlne i radiowe w przestrzeń kosmiczną. Gdy pulsary odkryto w 1967 roku, nadano im krótką nazwę „LGM” (Małe Zielone Ludziki – *Little Green Men*). Oczywiście, owe „małe ludziki” nie miały wiele do powiedzenia. Regularne pulsy nie niosą żadnej informacji – w każdym razie nie więcej niż tykanie zegara. Prawdziwy problem tkwi jednak w czymś innym: w nieefektywności. Pulsary emitują fale w całym zakresie widma. Sygnał pulsara można odebrać niezależnie od tego, na jakie akurat pasmo ustawiony jest radioteleskop. Jest to nieudolny projekt, ponieważ gdyby pulsy miały przekazywać jakąś wiadomość, to znacznie efektywniejsze (w kategoriach kosztów energii) byłoby ograniczenie sygnału do bardzo wąskiego pasma. Nawet najefektywniejsze naturalne nadajniki radiowe – międzygwiazdowe obłoki gazu zwane maserami – są rozrzutne. Ich miarowe sygnały rozchodzą się w setki razy większej ilości pasm radiowych niż transmisje poszukiwane przez badaczy SETI.

Wyobraźmy sobie, że z dużej odległości przyglądamy się jasnym odbiciom światła słonecznego od tafli Jeziora Wiktorii. Odbicia te są podobne do sygnałów pulsarów, a więc bardzo regularne (następują raz na dobę) i emitowane w określonych kierunkach, ale występują w dużej części widma optycznego. Nie jest to zbyt dobry sygnał powitalny czy narzędzie komunikacji. Innym przykładem są błyskawice. Generują one drgania fal świetlnych i radiowych, ale emitują je w zakresie niemal całego widma elektromagnetycznego. Taką nieudolną inżynierię łatwo rozpoznać i przypisać działaniu sił przyrodniczych. Przyroda raczej nie poczuje się urażona.

Sygnały astrofizyczne charakteryzują się śmieciowością, redundantnością i nieefektywnością. Cechy te są charakterystyczne również dla takich struktur biologicznych jak komórki czy lwy morskie, które mają liczne zbędne i nadmiarowe części, a więc ich budowa i funkcjonowanie nie są optymalne. Przypominają też wiele innych obiektów

przyrodniczych, które mogą być ich współczesnymi lub historycznymi prekursorami.

Odnotujmy zatem jedną podstawową kwestię: badacze SETI *nie* poszukują sygnałów przypominających sygnały towarzyszące wielu innym złożonym zjawiskom astrofizycznym, lecz takie, które cechują się sztucnością.


Znaczenie otoczenia

Badacze SETI biorą pod uwagę jeszcze jedną oznakę sztucności: *kontekst*. Skąd pochodzi sygnał? W naszych badaniach często koncentrujemy się na pobliskich układach słonecznych, a więc środowiskach astronomicznych zawierających najprawdopodobniej planety wielkości Ziemi, na których występuje woda w stanie ciekłym. To właśnie tam spodziewamy się znaleźć sygnał. Z punktu widzenia fizyki układy słoneczne to gorąca plazma (gwiazdy), chłodne gazy węglowodorowe (duże planety) oraz zimne skały (małe planety). Na podstawie teorii lub obserwacji stwierdzamy, że układy te nie generują monochromatycznych sygnałów radiowych, wysyłanych w przestrzeń kosmiczną z mocą dziesięciu miliardów watów lub większą – a takich sygnałów poszukujemy w ramach badań SETI. Trudno sobie wyobrazić, jak układy słoneczne mogłyby tego dokonywać, zaś obserwacje potwierdzają, że nie funkcjonują one w ten sposób.

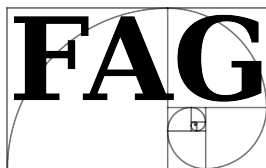
Kontekst ma znaczenie kluczowe. Wyobraźmy sobie, że w jednym z owych sąsiednich układów słonecznych zaobserwowaliśmy gigantyczny, zielony kwadrat. Obiekt ten bez wątpienia spełniałby nasze kryteria sztucności. Kwadrat nie jest jednak czymś bardzo złożonym. To dopiero w kontekście występowania w jakimś układzie słonecznym jego minimalna złożoność może służyć za oznakę inteligencji.

W archeologii kontekst stanowi podstawę dla odkrywania wielu rzeczy, które uznaje się za rezultat celowego działania istot inteligentnych. Jeżeli znajduję kamień obłupany tak, by miał ostrą krawędź,

i dokonuję tego znaleziska w jaskini, to mogę przypuszczać, że jest to narzędzie używane niegdyś przez naszych odległych, niezbyt przyjemnie pachnących, pokrytych futrem przodków. To właśnie kontekst jaskini sprawia, że to przypuszczenie jest znacznie bardziej prawdopodobne niż scenariusz alternatywny, zgodnie z którym kamień uzyskał ten użyteczny kształt wskutek losowego procesu kruszenia i pękania.

Twierdząc, że program badawczy SETI wykazuje logiczne podobieństwo do ich własnego przedsięwzięcia, zwolennicy teorii inteligentnego projektu popełniają dwa błędy. Przede wszystkim zakładają, że poszukujemy wiadomości i dokonujemy oceny odkryć na podstawie treści tych wiadomości – i to niezależnie od tego, czy je rozumiemy. W istocie szukamy bardzo prostych sygnałów. To nieporozumienie ma charakter w głównej mierze techniczny, ale ich drugie – wywodzące się z pierwszego – założenie, w myśl którego to złożoność wskazuje na działanie istot inteligentnych, również jest błędne. Poszukujemy *sztuczności*, a więc uporządkowanego i zoptymalizowanego sygnału, docierającego do nas ze środowiska astronomicznego, po którym tego rodzaju sygnału się nie spodziewamy lub normalnie go tam nie obserwujemy. Chodzi nam zatem o dość niewielką złożoność, znajdującą w odpowiednim kontekście. Z pewnością nie można upatrywać w tym żadnej analogii do próby wnioskowania o działaniu nadnaturalnego biochemika na podstawie składu chemicznego DNA. 

Seth Shostak



Filozoficzne Aspekty Genezy
— 2009/2010, t. 6/7

<http://www.nauka-a-religia.uz.zgora.pl/images/FAG/2009-2010.t.6-7/art.08.pdf>

Robert Camp

Czy teoria inteligentnego projektu może być naukowa w tym samym sensie, co program SETI? *

„Czasami, żeby zobaczyć, trzeba uwierzyć”

– Ralph Hodgson

Główną retoryczną strategią teoretyków „inteligentnego projektu” (ID – *Intelligent Design*) jest posługiwanie się argumentem z analogii do wytworów i działań człowieka. Przywołują oni liczne i zróżnicowane analogie, poczynając od dość fantazyjnej metafory „buldożera na Jowiszu”, a na porównywaniu ID do dyscyplin naukowych, takich jak SETI lub kryminalistyka, kończąc. Ostatnio natknąłem się na dwa następujące przykłady. Jeden występuje w pierwszym akapicie zeznania, które William Dembski złożył podczas przesłuchania w sprawie podręczników szkolnych w stanie Teksas:

Prawdziwi badacze SETI, którzy poszukują zaprojektowanych sygnałów w przestrzeni kosmicznej, jak dotąd nie odnieśli sukcesu. Gdyby jednak, podobnie jak

* Robert CAMP, „Can Intelligent Design Be Considered Scientific in the Same Way That SETI Is?”, *eSkeptic*, 16 February 2006, <http://www.skeptic.com/eskeptic/06-02-16/> (06.04.2009). Z języka angielskiego za zgodą Autora przełożył Piotr WOLKOWSKI. Recenzent: Kazimierz JODKOWSKI, Zakład Logiki i Metodologii Nauk Uniwersytetu Zielonogórskiego.

astronomowie w powieści Sagana, natrafili na taki sygnał, oni również doszliby do wniosku, że mają do czynienia z projektem. ¹

Dembski rozwinął tę analogię następująco:

Zgodzić się na empiryczną wykrywalność przyczyn inteligentnych to tyle, co uznać, że istnieją rzetelne metody, dzięki którym na podstawie obserwowalnych cech świata niezawodnie da się odróżnić niekierowane przyczyny przyrodnicze od przyczyn inteligentnych. Metody takie opracowano już na gruncie wielu nauk szczegółowych – przede wszystkim w medycynie sądowej, kryptografii, archeologii oraz w ramach programu poszukiwania życia pozaziemskiego (SETI). ²

Zadaniem tego typu przykładów jest oczywiście nadanie teorii inteligentnego projektu – a zwłaszcza zaproponowanej przez Dembskiego koncepcji „filtra eksplanacyjnego” – powagi i zasadności. W opinii filozofa Roberta Pennocka:

Nieustanne cytowanie Carla Sagana, astronoma i pioniera SETI, to sprytnie posunięcie retoryczne, dzięki któremu teoretycy projektu chcą sprawić wrażenie, że nawet tak zatwardziały sceptyk, jak on, uważał, iż tego typu badania mają podstawy naukowe. ³

Biolog ewolucyjny Massimo Pigliucci zauważył, że nawet jeśli sama ta analogia jest właściwa, koncepcja Dembskiego i tak upada, ponieważ przyczyny naturalne potrafią wywoływać takie same skutki

¹ William DEMBSKI, „Three Frequently Asked Questions About Intelligent Design”, przesłuchanie w sprawie podręczników szkolnych, Austin, Texas 2003, www.designinference.com/documents/2003.09.ID_FAQ.pdf (06.04.2009).

² William DEMBSKI, „Intelligent Design”, 2003, http://www.designinference.com/documents/2003.08.Encyc_of_Religion.htm (06.04.2009).

³ Robert PENNOCK, **Tower of Babel: The Evidence Against the New Creationism**, MIT Press, Cambridge, Massachusetts 1999, s. 228-233.

jak przyczyny inteligentne, a więc wnioskowanie o „inteligentnym projekcie” niczego do nauki nie wnosi:

Dembski ma całkowitą rację, że umiejętność wykrywania inteligentnych działań stanowi istotę wielu dziedzin aktywności człowieka, takich jak SETI, stwierdzenie popełnienia plagiatu lub szyfrowanie. Błędnie jednak zakłada, że istnieje tylko jeden typ projektu: projekt zrównuje on z działaniem przyczyn inteligentnych i chociaż przyznaje, że jego źródłem może być jakaś zaawansowana cywilizacja pozaziemska, to najchętniej w roli projektanta widziałby boga, zwłaszcza chrześcijańskiego. Problem w tym, że dobór naturalny – proces przyrodniczy – także spełnia kryterium złożoności i specyfikacji, co oznacza, że w przyrodzie może występować projekt nieinteligentny.⁴

Z pewnością znajdą się ludzie, dla których porównanie ID z takimi dyscyplinami naukowymi jak SETI wyda się przekonujące. Wykazanie bezzasadności tej analogii wymaga więc obalenia podstawowych jej założeń.

ID jak nauka

Dembski jest najwidoczniej przekonany, że porównanie ID na płaszczyźnie metodologicznej do kryminalistyki, kryptografii, archeologii i SETI to wyzwanie, któremu koncepcja ta jest w stanie sprostać, a nawet może na tym skorzystać. Analogia ta może być jednak dla ID użyteczna tylko wtedy, jeśli zrozumie się najpierw pewne właściwe tym dyscyplinom założenia, ale zrozumienie ich uzmysławia, że ID nie jest z nimi porównywalna.

Trudności, na jakie natrafia ta analogia, mogą być słabo dostrzegalne. Powinniśmy poznać przede wszystkim koncepcję nazywaną

⁴ Massimo PIGLIUCCI, „Design Yes, Intelligent No”, 2002, <http://www.infidels.org/library/modern/features/2000/pigliucci1.html> (06.04.2009).

przez Williama Dembskiego „filtrem eksplanacyjnym”. W jego ujęciu filtr eksplanacyjny obejmuje trzy etapy:

Na pierwszym etapie filtra określa się, czy rozważane zjawisko można wyjaśnić przy pomocy prawa. Prawo funkcjonuje na zasadzie powtarzalności, dając takie same rezultaty za każdym razem, kiedy warunki początkowe są identyczne. Nie przypisujemy więc projektowi niczego, co da się wyjaśnić prawem. Zjawiska, które można wyjaśnić przy pomocy praw, ulegają wyeliminowaniu już na pierwszym etapie filtra eksplanacyjnego.

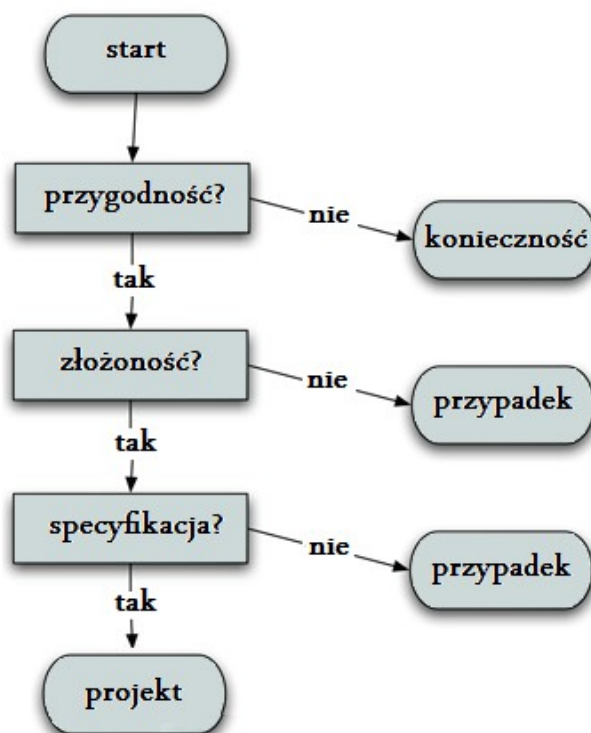
Przypuśćmy jednak, że żadne prawo nie tłumaczy zjawiska, co do którego podejrzewamy, iż jest rezultatem projektu. W takiej sytuacji przechodzimy do etapu drugiego. Na tym etapie filtra określa się, czy badane zjawisko można uznać – w granicach rozsądku – za przypadkowe. Przyjmujemy pewien rozkład prawdopodobieństwa i następnie ustalamy, w jakim stopniu pokrywają się z nim obserwacje. Na tej podstawie możemy przypisać rozważanemu zdarzeniu charakter przypadkowy. A jeśli coś powstało przypadkowo, to oczywiście nie ma potrzeby odwoływać się do projektu. Na drugim etapie filtra eksplanacyjnego eliminuje się zatem zjawiska możliwe do wyjaśnienia działaniem procesów przypadkowych.

Zalóżmy wreszcie, że rozpatrywanego zdarzenia nie wyjaśnia żadne prawo, a z każdego możliwego do przyjęcia rozkładu prawdopodobieństwa wynika, że nie jest ono zbyt prawdopodobne. Przypuśćmy wręcz, że w świetle każdego akceptowalnego rozkładu prawdopodobieństwa, jaki można uwzględnić przy wyjaśnianiu tego zdarzenia, ma ono skrajnie małe prawdopodobieństwo. Opuszczamy więc dwa pierwsze etapy filtra eksplanacyjnego i przechodzimy do trzeciego. Należy wszakże podkreślić, że dotarcie do trzeciego i ostatniego etapu nie oznacza automatycznie, iż wykryto projekt – to jeszcze nie koniec rozumowania. Skrajnie niskie prawdopodobieństwo świadczy o projekcie tylko wtedy, gdy wyjaśniane zjawisko jest wyspecyfikowane.⁵

Podsumowując, filtr eksplanacyjny wyznacza granicę między trzema rodzajami przyczyn: prawem (koniecznością), przypadkiem oraz projektem. Podział ten można dalej sprowadzić do wyboru między

⁵ William DEMBSKI, „The Explanatory Filter: A Three-Part Filter for Understanding How To Separate and Identify Cause from Intelligent Design”, 1996, www.am.org/docs/dembski/wd_explfilter.htm (06.04.2009).

niekierowanymi procesami przyrodniczymi (koniecznością i/lub przypadkiem) a różnymi formami inteligentnego projektu.



Koncepcja filtra eksplanacyjnego (a w szczególności zastosowanie rachunku prawdopodobieństwa do układów biologicznych oraz idee pojawiające się na trzecim jego etapie – na przykład wyspecyfikowana złożoność) ma wiele mankamentów, które omówiono w różnych książkach i Internecie. W celu sprawdzenia zasadności analogii między ID a SETI i innymi naukami chwilowo przyjmijmy jednak, że filtr eksplanacyjny jest koncepcją spójną. Analogia ta jest błędna, ponieważ teoretycy projektu dążą do rozróżnienia między koniecznością/przypadkiem a inteligencją – jest to zarówno cel, jak i rezultat

wnioskowania. W kryminalistyce, kryptografii i archeologii takie rozróżnienie jest natomiast narzędziem, bez którego nie można byłoby uprawiać tych dyscyplin. Dembski stara się ponadto wykazać, że ID jest podobną do nich nauką, jednakże na płaszczyźnie metodologicznej przedsięwzięcia te nie są analogiczne. I wreszcie, rodzaju zjawisk badanych przez ID nie da się porównać z przedmiotem badań SETI, kryminalistyki, kryptografii i archeologii. Zjawisk tych nie można badać metodami naukowymi.

Na gruncie medycyny sądowej, kryptografii i archeologii (dalej będę określać je łącznie mianem „kryminalistyki”) rzeczywiście rozwinęto – jak ujmuje to Dembski – „metody dokonywania tego rozróżnienia”, ale służą one wyłącznie odróżnianiu działania niekierowanych przyczyn naturalnych od aktywności inteligencji *ludzkiej*, nie zaś inteligencji w ogóle (przy założeniu, że istnieje jakaś inna inteligencja). Rozróżnienie to jest istotne, ponieważ dotyczy charakteru dociekań empirycznych. W dyscyplinach tych przyjmuje się, że rozważane zjawiska są rzeczywiste, podlegają prawom przyrody i można je badać metodami naukowymi. Zwolennicy ID nie mogą jednak twierdzić, że założenia te stanowią metodologiczną podstawę ich własnej koncepcji.

Rozróżnienia między koniecznością/przypadkiem a inteligencją – to jest między przyczynami naturalnymi a inteligentnymi – rozpatrywane i oceniane są w ramach wiedzy o wykrywalnym wpływie człowieka na procesy przyrodnicze. Niezrozumienie charakteru badanej inteligencji lub brak metodologii określającej sposób jej działania w świecie przyrody uniemożliwiłoby uprawianie kryminalistyki. Udział określonego typu inteligencji – mianowicie inteligencji *ludzkiej* – zakłada się już na samym początku procedury badawczej. Wyjściowe założenie kryminalistyki wiąże się nie tyle z oddzieleniem przyczyn naturalnych od inteligentnych, ile z wytyczeniem granicy między brakiem a istnieniem świadectw potwierdzających ludzką ingerencję. Różnica ta jest istotna, odnosi się bowiem do analogii, którą posiłkuje się Dembski.

Krótko mówiąc, w przypadku kryminalistyki rozróżnienie między koniecznością/przypadkiem a inteligencją to czysta formalność. Po wyeliminowaniu przypadku oraz konieczności pozostaje ostatnia, niekontrowersyjna „wiadoma”, czyli ludzka inteligencja. To wyłącznie kwestia metodologii. Nie jest i nie ma być to nic odkrywczego. Co więcej, istotą kryminalistyki jest gromadzenie i wyjaśnianie materiału dowodowego, który stanowi ślad pozostawiony przez tę samą inteligentną aktywność człowieka. ID i kryminalistyka nie są więc podejściami analogicznymi.

ID jak SETI

Z racji tego, że w przypadku programu SETI nie przyjmuje się, rzecz jasna, założenia o inteligentnym działaniu człowieka, należy posłużyć się nieco inną argumentacją (ale którą i tak można zastosować na gruncie kryminalistyki). Niemniej zjawiska badane w ramach programu SETI są zbliżone do tych, którymi zajmują się przez wspomniane już dyscypliny.

Dla celów niniejszej analizy można stworzyć następującą klasyfikację zjawisk:

- A. Zjawiska wytłumaczone
- B. Zjawiska niewytłumaczone (złożone z dwóch podkategorii):
 - b1. Zjawiska najprawdopodobniej naturalne
 - b2. Zjawiska (naturalne bądź nienaturalne), których przyczyna nie jest określona

W kategorii „A” przykłady charakterystyczne dla SETI obejmowałyby przypadki takich znanych zjawisk galaktycznych jak pulsary. Sy-

gnał odebrany przez badaczy w filmie *Kontakt* byłby przykładem zjawiska należącego do podkategorii „b1”, to jest takiego, którego zbadanie prawdopodobnie pozwoliłoby odróżnić przyczyny niekierowane od kierowanych (inteligentnych). W tym wypadku punktem wyjścia jest założenie, że sygnał ten podlega badaniom empirycznym, a więc spełnia następujące warunki wstępne: jest rzeczywisty, jest pochodną procesów naturalnych, powstał w zgodzie z fizycznymi prawami Wszechświata i można go badać metodami naukowymi. Badacze SETI nie prowadzą chaotycznych obserwacji spektrum radiowego, lecz poszukują sygnałów konkretnego typu (wąskopasmowych) i przyjmują pewne założenia co do inteligencji, która mogłaby je wytwarzać. Świadczy o tym deklaracja Instytutu SETI (zamieszczona na stronie internetowej instytutu w sekcji FAQ):

W mikrofalowej części spektrum szumy tła, emitowane przez galaktyki, kwazary i inne kosmiczne źródła zakłóceń, są znikome, co ułatwia wylapywanie słabych sygnałów. Ponadto pasmo mikrofalowe ma naturalną linię emisyjną – wąskopasmową „audycję” – o częstotliwości 1420 MHz, której źródłem jest międzygwiazdowy wodór. Wszyscy radioastronomowie (w tym ewentualni radioastronomowie pozaziemscy) wiedzą o tej emisji wodoru. Może ona służyć jako uniwersalne „oznakowanie” transmisji radiowej. Aby wysłać międzygwiazdny sygnał „powitalny”, warto więc korzystać ze zbliżonych częstotliwości.⁶

W takiej sytuacji nie przyjmuje się, oczywiście, założenia, że przyczyną jakiegoś niewyjaśnionego zjawiska jest inteligentny czynnik. Podobnie jak w kryminalistyce, badacze SETI wychodzą od pewnych założeń na temat badanej inteligencji. Celem SETI jako nauki nie jest jedynie próba odróżnienia konieczności/przypadku od projektu. Kwestię tę klarownie przedstawił Loren Petrich, astrofizyk z Cornell University:

⁶ SETI Research Institute, <http://www.seti.org/Page.aspx?pid=558> (06.04.2009).

Nie na takich przesłankach opiera się filtr eksplanacyjny Dembskiego, w którym najważniejszą rolę gra rzekoma niewyjaśnialność zjawisk obserwowanych w przyrodzie. Badacze SETI starają się przewidzieć, co najprawdopodobniej zrobiłby pozaziemski nadawca, a opierają się przy tym na założeniu, że ów nadawca żyje w takim samym Wszechświecie, jak my.⁷

Przykładem zjawiska z ostatniej podkategorii – „b2” – byłoby każde zdarzenie, którego nie potrafimy obecnie wyjaśnić. Z perspektywy teoretyka ID przyczyną tego stanu rzeczy mogą być wrodzone własności zjawiska (związana z nim etiologia „inteligentnego projektu”). Zwolennicy naturalizmu metodologicznego mogą zaś uznać, że brak empirycznego dostępu do zjawisk z tej podkategorii jest skutkiem niedostatecznego zaawansowania nauki i techniki.

Należy dodać, że zjawiska z podkategorii „b2” nie są przedmiotem badań SETI. Podstawą programu SETI jest doświadczenie z analogicznymi zjawiskami przyrodniczymi. Jak wskazuje Seth Shostak, celem SETI jest stwierdzenie sztuczności sygnału wychwyconego z kosmosu, nie zaś jego niewytłumaczalności:

Gdyby badacze SETI obwieścili, że nie jesteśmy w kosmosie sami, ponieważ wykryto pewien sygnał, podstawą tego byłaby *sztuczność* sygnału. Sinusoidalny sygnał – *głuchy, jednostajny ton* – który ciągnie się w nieskończoność, nie jest złożony, lecz ma cechy artefaktu. Szanse, by taki ton był skutkiem naturalnego procesu astrofizycznego, są niewielkie. Ponadto, w przeciwieństwie do innych sygnałów radiowych wytwarzanych w kosmosie, temu nie towarzyszą tak typowe dla przyrody nadmiarowość i nieefektywność – jak w przypadku śmieciowości i redundantności DNA.⁸

⁷ Loren PETRICH, „Artefakty zwierzęce i pozaziemskie – inteligentnie zaprojektowane?”, przeł. Dariusz Sagan, *Filozoficzne Aspekty Genezy* 2009/2010, t. 6/7, s. 14 [1-15], <http://www.nauka-a-religia.uz.zgora.pl/index.php?action=tekst&id=191> (28.12.2010).

⁸ Seth SHOSTAK, „SETI a teoria inteligentnego projektu”, przeł. Dariusz Sagan, *Filozoficzne Aspekty Genezy* 2009/2010, t. 6/7, s. 3-4 [1-6], <http://www.nauka-a-religia.uz.zgora.pl/index.php?action=tekst&id=192> (28.12.2010).

Chociaż zwolennicy „inteligentnego projektu” chcieliby wykazać, że ich teoria jest analogiczna do prowadzonych w ramach programu SETI badań nad zjawiskami z grupy „b1”, to w rzeczywistości przedmiotem analiz ID są zjawiska należące do podkategorii „b2”. W oczach teoretyków projektu wartość epistemologiczną stanowi zatem brak empirycznego dostępu, który jest charakterystyczny dla zjawisk typu „b2” („odkryciami” ID nie są więc zjawiska, których nauka dotychczas nie wyjaśniła, lecz takie, których nigdy *nie uda się* wyjaśnić naukowo.⁹)

Za pomocą takiej samej argumentacji można podważyć sugerowane analogie do medycyny sądowej, kryptografii i archeologii. Wszystkie te nauki badają zjawiska z grupy „b1” – to jest zdarzenia niewyjaśnione, ale wytłumaczalne. Możemy mieć co do tego dużą pewność, ponieważ zdarzenia te należą do świata przyrody, a więc mają własności podlegające badaniom naukowym. Natomiast zjawiska z grupy „b2” albo znajdują się poza aktualnym zasięgiem nauki, albo – w obliczu braku odpowiednich świadectw – bezpodstawnie uznaje się je za skutki ingerencji istot inteligentnych. Zwolennicy ID mogą oczywiście takie zjawiska badać, ale jednocześnie porównanie ID do uznanych nauk okazuje się chybione, a sami teoretycy projektu – wyrachowani. Porównując ID z nauką, popełniają oni ewidentny błąd przesunięcia kategoryjnego.

Natura projektanta

„Odkrycie” inteligencji w lukach eksplanacyjnych związanych ze zjawiskami z grupy „b2” powinno zachęcać zwolenników ID do wykonania następnego kroku, czyli podjęcia próby zbadania motywacji inteligentnego projektanta oraz mechanizmów, za pomocą których

⁹ Michael J. BEHE, *Czarna skrzynka Darwina. Biochemiczne wyzwanie dla ewolucjonizmu*, przeł. Dariusz Sagan, *Biblioteka Filozoficznych Aspektów Genezy*, t. 4, Wydawnictwo MEGAS, Warszawa 2008.

mógłby on interweniować w świecie przyrody. Przedsięwzięcie to byłoby bezpośrednio analogiczne do prawdziwej nauki, z którą Dembski i inni teoretycy ID porównują teorię „inteligentnego projektu”.¹⁰ Mimo to Dembski wolałby, aby nie kłopotano się tego typu dociekaniami:

Pytanie o cel lub intencje projektanta jest, oczywiście, interesujące i być może dzięki zbadaniu wytworzonych przez niego obiektów dałoby się wywnioskować jego zamiary. Niemniej jednak kwestia zamiarów projektanta leży poza obszarem zainteresowań teorii inteligentnego projektu.¹¹

Metodologia kryminalistyki służy jednak temu właśnie, by „dzięki zbadaniu wytworzonych przez projektanta obiektów, dało się wywnioskować jego zamiary”. Takie wnioskowanie ściśle wiąże się też z wykorzystywanymi przez projektanta metodami, które zależą z kolei od jego natury. Nie jest to jedynie empiryczny produkt uboczny kryminalistyki – to na tym skupia się jej metodologia. Jeśli ID nie oferuje możliwości poznania celów, metod i natury przedmiotu swoich badań, to analogia pomiędzy nią a kryminalistyką nie może być przekonująca.

Dembski stara się mimo wszystko zachować wrażenie naukowości ID: „Jako naukowy program badawczy, teoria inteligentnego projektu bada skutki działania istot inteligentnych, a nie samą inteligencję”.¹² Chciałby on bazować na takich koncepcjach jak „nieredukowalna złożoność” i „wyspecyfikowana złożoność” (mówią one o cechach, które są rzekomo „skutkami działania istot inteligentnych”). Ignoruje on jednak niewygodne fakty. Koncepcje te niejednokrotnie poddawano krytycznej analizie i zawsze okazywało się, że nie są to użyteczne na-

¹⁰ Center for the Renewal of Science and Culture, „The Wedge Strategy”, www.antievolution.org/features/wedge.html (06.04.2009).

¹¹ DEMBSKI, „Intelligent Design...”.

¹² DEMBSKI, „Intelligent Design...”.

rzędzia naukowe.¹³ Jak dotąd, pełnią one jedynie funkcję kamuflażu – podczas gdy podejmowane są próby wprowadzenia ID do świata prawdziwej nauki, maskują one nienaukowy charakter tej teorii.

Podsumowując, próba wykazania, że ID jest przedsięwzięciem analogicznym do kryminalistyki, SETI czy nauki w szerokim sensie, zawodzi z następujących powodów:

1. Z perspektywy ID odróżnienie procesów naturalnych od ingerencji istot inteligentnych stanowi cel, natomiast w przypadku dyscyplin naukowych jest to punkt wyjścia.
2. Głównym przedmiotem zainteresowania wymienionych wyżej dyscyplin są motywy i mechanizmy inteligentnych działań człowieka (lub istot pozaziemskich). ID natomiast celowo ignoruje te kwestie, co sprawia, że nie przyjmuje ona analogicznej metodologii naukowej.
3. ID zajmuje się zjawiskami etiologicznie odmiennymi od tych, które są przedmiotem badań naukowych. Porównując ID z nauką, popełnia się błąd przesunięcia kategorialnego.

Niezależnie od tego, czy za taktyką wskazywania na istnienie analogii między ID a programem SETI i innymi naukami kryje się chłodna kalkulacja czy też najszczerza gotowość podjęcia dialogu, jej ce-

¹³ Nieredukowalna złożoność: www.millerandlevine.com/km/evol/design2/article.html (06.04.2009); www.talkorigins.org/faqs/behe.html (06.04.2009); www.talkorigins.org/faqs/behe/review.html (06.04.2009); http://cogweb.ucla.edu/Abstracts/Orr_on_Behe_97.html (06.04.2009).

Wyspecyfikowana złożoność: www.antievolution.org/people/dembski_wa/sc_resp_wre.html (06.04.2009); www.pcts.org/journal/young2002a.html (06.04.2009); www.lecb.ncifcrf.gov/~toms/paper/ev/dembski/specified.complexity.html (06.04.2009); www.talkorigins.org/design/faqs/nfl/#csi (06.04.2009).

lem jest postawienie nauki i uczonych w obliczu logicznej łamigłówki. Jeden ze zwolenników ID zauważył, że:

Krytyk ID nie upiecze dwóch pieczeni na jednym ogniu. Albo definicja nauki obejmie SETI i archeologię – a wraz z nimi ID – albo wszystkie te dziedziny będą musiały znaleźć się poza obszarem nauki. Logika wyklucza możliwość innego rozwiązania.¹⁴

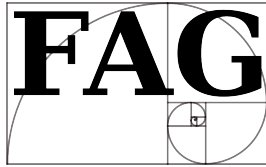
Zważywszy jednak na metodologiczną specyfikę wspomnianych dziedzin, staje się oczywiste, że to właśnie zwolennicy ID muszą podjąć niewygodną decyzję. Albo zjawiska postulowane przez ID podlegają badaniom naukowym – a więc są one pochodną procesów naturalnych – albo w ogóle nie można ich wyjaśnić i w związku z tym analogia do metodologii naukowej jest błędna już na mocy samej definicji. Czy zwolennicy ID pozostawią zatem swoją teorię w tej epistemologicznej próżni, w której nie da się jej sfalsyfikować z wykorzystaniem metod naukowych, czy też odważą się przyznać – godząc się tym samym na krytykę z zewnątrz – że projektant musi działać we Wszechświecie w sposób, który powinien być wykrywalny, sprawdzalny oraz wytłumaczalny i który umożliwiłby ustalenie natury projektanta?



Robert Camp

¹⁴ J.S. ALDER, „Is Intelligent Design Science, and Does It Matter?“, 2001, www.idurc.org/itsm/itsm-070101.shtml (06.04.2009).

Nauka a religia



Stephen C. Meyer

Demarkacja nauki i religii *

Wprowadzenie

Czym jest nauka? Czym jest religia? Jaka zachodzi między nimi relacja? Historycy nauki stawiają te pytania, analizując, w jaki sposób, w danym czasie wzajemnie na siebie oddziałują przekonania naukowe i religijne poszczególnych naukowców lub kultur. Filozofowie nauki i religii usiłują natomiast opisać stosunek pomiędzy nauką a religią za pomocą ogólniejszych kategorii. Wymaga to takiego ich zdefiniowania, by odróżniały lub „odgraniczały” je ostre i obiektywne kryteria. Współcześnie, na podstawie różnych definicji, teologowie i filozofowie nauki próbują dokonać wyraźnych rozgraniczeń między nauką a religią.

Definiowanie różnic: kontekst filozoficzny

Neoortodoksyjny teolog Karl Barth (1886-1968) podkreślał, że nauka i religia mają inne przedmioty zainteresowania. Religia i teologia

* Stephen C. MEYER, „The Demarcation of Science and Religion”, w: Gary B. FERNGREN (ed.), *The History of Science and Religion in the Western Tradition: An Encyclopedia*, *Garland Reference Library of the Humanities*, vol. 1833, Garland Publishing, Inc., New York & London 2000, s. 18-26, <http://www.discovery.org/a/3524> (24.07.2009). Z języka angielskiego za zgodą Autora przełożyła Joanna POPEK. Recenzent: Krzysztof KILIAN, Zakład Ontologii i Teorii Poznania Uniwersytetu Zielonogórskiego.

skupiają się na Objawieniu się Boga w Chrystusie. Nauka bada zaś świat przyrody. Barth twierdził, że nauka i religia używają innych metod zdobywania wiedzy. Naukowcy poznają świat zewnętrzny za pomocą rozumu i badań empirycznych. Grzech człowieka spowodował jednak, że ludzie nie mogą zdobyć wiedzy o Bogu dzięki widzialnemu świadectwu stworzenia, czyli na podstawie „Jego dzieł” – jak ujął to św. Paweł w Liście do Rzymian 1:20. Natomiast ludzka wiedza o Bogu pojawia się tylko wtedy, gdy On objawia się nam w sposób mistyczny lub aracyjny.

Przedstawiciele filozofii egzystencjalnej, jak Søren Kierkegaard (1813-1855) i Martin Buber (1878-1965), również przyjmowali, że pomiędzy nauką a religią istnieje zasadnicza różnica epistemologiczna. Uznawali oni, że wiedza naukowa jest bezosobowa i obiektywna, natomiast wiedza religijna jest osobista i subiektywna. Wiedza obiektywna jest możliwa – przynajmniej jako ideał – ponieważ przedmiotem badań naukowych są obiekty materialne oraz ich funkcje. Religia zaś wymaga osobistego związku z poznawanym przedmiotem (Bogiem) i osobistej lub moralnej odpowiedzi Bogu. Sferę religijną cechuje więc skrajna subiektywność. Posiłkując się terminologią Bubera, wyrazić to można w następujący sposób: w nauce między poznającym a poznawanym zachodzi relacja „Ja-Ono”, zaś w religii – relacja „Ja-Ty”.

Grupa filozofów z początku dwudziestego wieku, znana jako logiczni pozytywiści, również obstawała przy tym, że nauka i religia to odrębne i rozłączne dziedziny. Wychodzili oni jednak od innych przesłanek. Według pozytywistów sensowne są tylko twierdzenia empirycznie weryfikowalne (lub logicznie niezaprzeczone). Nauka formułuje twierdzenia o dających się zaobserwować bytach materialnych, a więc są one sensowne. Przekonania religijne lub metafizyczne odnoszą się natomiast do bytów nieobserwowalnych, jak Bóg, moralność, zbawienie, wolna wola i miłość. Z definicji pozytywistów wynika, że przekonania religijne są pozbawione sensu. Jak wyjaśnił Frederick Copleston, głównym założeniem pozytywizmu była teza, że – skoro wy-

łącznie doświadczenie stanowi podstawę wiedzy – „metoda naukowa jest jedynym środkiem uzyskiwania wiedzy w sensie właściwym”.¹ Pozytywizm nie tylko odróżnia naukę od religii, ale zaprzecza jednocześnie, że przekonania religijne mają obiektywną podstawę.

Modele interakcji: definiowanie spraw spornych

Współcześni filozofowie nauki i religii powszechnie uznają, że dziedziny te istotnie reprezentują dwa odrębne typy ludzkiej aktywności. Większość uważa, że wymagają one odmiennych czynności, mają inne cele oraz różne przedmioty zainteresowania, badań lub szacunku. Z tego powodu pojawiły się sugestie, że nauka i religia zajmują albo całkowicie oddzielne „przedziały”, albo „komplementarne”, ale rozłączne obszary dyskursu i zainteresowań. Poglądy te ujęto w postaci dwóch modeli interakcji pomiędzy nauką a religią, które nazywane są – odpowiednio – modelem bezwzględnej oddzielności (kompartentalizm) i modelem uzupełniania się (komplementaryzm). W myśl modelu bezwzględnej oddzielności, przypisywanego Barthowi, Kierkegaardowi i pozytywistom, nauka i religia z samej swej natury oferują odmienne typy opisów różnych aspektów rzeczywistości. Komplementaryzm (w postaci wyrażonej głównie przez neurobiologa Donalda M. Mackaya w latach siedemdziesiątych dwudziestego wieku²) głosi, że nauka i religia mogą niekiedy mówić o jednej i tej samej rzeczywistości, ale opisują ją w zupełnie inny, choć komplementarny sposób (czyli używają tzw. języków „niewspółmiernych”). Oba te modele wykluczają, że pomiędzy nauką a religią może istnieć bądź konflikt, bądź porozumienie. Właściwie pojmowana nauka nie może ani wspierać, ani podważać religii, ponieważ obie te dziedziny reprezentują oddziel-

¹ Frederick COPLESTON, *Historia filozofii. Od Benthamu do Russella*, t. VIII, przeł. Bohdan Chwedeńczuk, Instytut Wydawniczy PAX, Warszawa 1989, s. 121.

² Por. Donald M. MACKAY, „«Complementarity» in Scientific and Theological Thinking”, *Zygon* 1974, vol. 9, s. 225-244.

ne i nieprzecinające się ze sobą płaszczyzny doświadczenia i wiedzy. Oba omawiane modele interakcji pomiędzy nauką a religią zakładają zatem metafizyczną czy religijną neutralność wszystkich teorii naukowych.

Tacy współcześni filozofowie, jak Alvin Plantinga, Roy Clouser i J.P. Moreland, zakwestionowali jednak ideę ścisłej separacji nauki i religii.³ Zwracają oni uwagę, że z faktu istnienia autentycznych różnic między tymi dziedzinami nie wynika, iż muszą się one różnić jakościowo pod każdym względem. Filozofowie zauważyli zatem, że zarówno nauka, jak religia formułują sądy prawdziwościowe. Co więcej, nauka i religia często przynajmniej zdają się wypowiadać na ten sam temat w jasnym, prepozycyjnym języku. Na przykład obie formułują sądy o początku i naturze Wszechświata czy pochodzeniu życia i człowieka. Obie mówią o naturze człowieka, historii poszczególnych kultur ludzkich i charakterze doświadczenia religijnego. Zarówno religia, jak i nauka mogą się w tych sprawach mylić, jednak niewielu współczesnych filozofów nauki (ale nie teologów czy naukowców) podziela pogląd, z którym sądy prawdziwościowe nauki i religii nigdy się nie krzyżują. Zwłaszcza religie historyczne, takie jak judaizm, chrześcijaństwo i islam, formułują szczegółowe twierdzenia, dotyczące zdarzeń rozgrywających się w czasie i w przestrzeni, które mogą być sprzeczne lub zgodne z konkretnymi teoriami naukowymi.

Plantinga argumentuje, że wiele teorii naukowych (choć nie wszystkie) ma metafizyczne i religijne implikacje. Podaje on kilka przykładów teorii, które – jeśli traktuje się je jako mówiące coś na temat rzeczywistości, a nie tylko jako narzędzia, służące do porządkowania doświadczenia lub formułowania hipotez – zawierają ewidentne treści metafizyczne. Zauważa na przykład, że różnorodne kosmologiczne wyjaśnienia subtelnego zestrojenia stałych fizycznych (tzw. koincydencji „antropicznych”) albo wspierają, albo zaprzeczają poglą-

³ Por. Alvin PLANTINGA, „When Faith and Reason Clash: Evolution and the Bible”, *Christian Scholar's Review* 1991, vol. 21, no. 1, s. 8-32; Roy CLOUSER, **The Myth of Religious Neutrality**, Notre Dame University Press, Notre Dame, Indiana 1993; J.P. MORELAND, **Christianity and the Nature of Science**, Baker Books, Grand Rapids, Michigan 1989.

dom teistycznym, socjobiologia i teizm w skrajnie odmienny sposób wyjaśniają ludzki altruizm, zaś neodarwinowska teoria ewolucji, *na przekór* teizmowi, zaprzecza, by w świecie istniał możliwy do wykrycia projekt (lub cel).⁴

Z tą opinią Plantingi zgadza się wielu biologów ewolucyjnych. Francisco Ayala, Stephen Jay Gould, William Provine, Douglas Futuyma, Richard Dawkins, Richard Lewontin i nieżyjący już G.G. Simpson przyznają, że neodarwinizm (pojmowany jako realistyczne przedstawienie historii życia) przyjmuje wyłącznie przyrodniczy mechanizm stworzenia, w którym inteligencja nie gra żadnej roli. Jak wskazuje Simpson, „człowiek jest rezultatem bezcelowego i przyrodniczego procesu, który nie miał go na myśli”.⁵ W odróżnieniu od klasycznego teizmu, tego typu teorie zaprzeczają istnieniu dostrzegalnych świadectw boskiego zamysłu, kierownictwa lub projektu w sferze biologicznej. Z darwinowskiego punktu widzenia każdy przejaw projektu biologicznego jest po prostu złudzeniem. Zatem, nawet jeśli Bóg istnieje, to jego istnienie nie przejawia się w wytworach przyrody. Francisco Ayala wyjaśnia, że „Funkcjonalny projekt organizmów oraz ich cechy [...] zdają się przemawiać za istnieniem projektanta. Największym osiągnięciem Darwina było [jednak] wykazanie, że celowa organizacja istot żywych mogła powstać wskutek działania przyrodniczego procesu – selekcji naturalnej – i że w ogóle nie trzeba powoływać się na Stwórcę lub inną zewnętrzną przyczynę”.⁶ Według Richarda Lewontina i wielu innych czołowych neodarwinistów organizmy żywe jedynie sprawiają „wrażenie” zaprojektowanych.

Stwierdzenia takie doskonale uzmysławiają, dlaczego próby ścisłego oddzielenia nauki od metafizyki lub nauki od religii spotykają się

⁴ Por. Alvin PLANTINGA, „Methodological Naturalism”, *Origins and Design* 1996, vol. 18, no. 1, s. 18-27.

⁵ George Gaylord SIMPSON, *The Meaning of Evolution*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts 1967, s. 344-345.

⁶ Francisco AYALA, w: John H. CAMPBELL and J.W. SCHOFF (eds.), *Creative Evolution!?*, Jones and Bartlett, New York 1994, s. 4-5.

z coraz większą krytyką. Jeżeli teorie naukowe oraz doktryny religijne traktuje się jako zbiory sądów prawdziwościowych (a zarówno naukowcy, jak i osoby religijne zwykle nadają im właśnie takie znaczenie), to niektóre teorie naukowe mogą zapewniać potwierdzenie doktrynom religijnym lub im przeczyć. W rzeczy samej, wielu utrzymywałoby, że nie ma powodu, aby wykluczyć możliwość, iż niektóre sądy prawdziwościowe religii mogą być racjonalnie oceniane na podstawie ogólnie dostępnych świadectw. Niektóre przytoczone wcześniej przykłady wskazują, że odkrycia lub teorie naukowe rzeczywiście mogą być sprzeczne z doktrynami religijnymi. Inne przykłady przemawiają natomiast za tym, że nauka może również potwierdzać sądy prawdziwościowe religii. Świadectwa archeologiczne mogą wspierać biblijne twierdzenia na temat historii Izraela lub początków chrześcijaństwa, świadectwa kosmologiczne lub biologiczne mogą przemawiać za różnymi teologicznymi koncepcjami stworzenia, zaś świadectwa neurofizjologiczne lub psychologiczne mogą potwierdzać wywodzące się z przekonań religijnych koncepcje świadomości i natury ludzkiej. Chociaż wiele osób religijnych uznaje za Barthem i Buberem, że wiara religijna wymaga czegoś więcej niż tylko intelektualnej akceptacji twierdzeń doktrynalnych, to jednak nie wynika z tego, że owe twierdzenia nie mają podstaw empirycznych czy racjonalnych.

Wyniki ostatnich badań nad relacją między nauką a religią wskazują, że komplementaryzm i kompartmentalizm mają pewne ograniczenia. Mimo iż większość filozofów nauki i religii zgodziłaby się, że modele te trafnie opisują pewne aspekty wzajemnego stosunku nauki i religii, wielu twierdzi jednak, że nie ujmują one całej jego złożoności. Rzeczywisty konflikt i autentyczna zgodność pomiędzy naukowymi a religijnymi sądami prawdziwościowymi są możliwe i zdarzały się w historii. Teorie naukowe nie zawsze mogą zachowywać religijną lub metafizyczną neutralność.

Współcześni obrońcy komplementaryzmu zapewniają, że rzekome metafizyczne implikacje teorii naukowych to w istocie bezpodstawne lub nieuzasadnione ich rozszerzenia, które same nie wchodzą w zakres nauki. Twierdzą oni, iż takie przekonania, jak na przykład przytoczone

wcześniej opinii na temat darwinizmu, same w sobie nie są naukowe, lecz mają charakter „paranaukowej” refleksji o nauce lub pseudonaukowej „apologetyki” naturalizmu filozoficznego. Tego typu refleksje mogą być wyrazem metafizycznych poglądów poszczególnych naukowców (na przykład Goulda czy Simpsona), ale nie jest to dowód, że z nauki rzeczywiście płyną jakieś implikacje metafizyczne.

Krytycy komplementaryzmu są natomiast zgodni, że twierdzenia Ayali czy Simpsona wynikają z przyjęcia konkretnej metafizyki i mogą nie mieć empirycznego potwierdzenia. Według nich nie wynika z tego jednak, że proponowane przez Goulda lub Simpsona ujęcie darwinizmu jest błędne, ani że darwinizm nie jest teorią naukową. Wiele teorii naukowych odzwierciedla przekonania naukowców. Niektóre z tych przekonań mają słabe potwierdzenie empiryczne albo są zawodne. Ale czy koniecznie świadczy to o ich nienaukowości? Można zadać jeszcze bardziej podstawowe pytanie: czy teorie naukowe mogą mieć implikacje metafizyczne? Jeśli nie, to dlaczego? Czy na przykład Darwin mógł sformułować naukową teorię, w myśl której organizmy żywe powstały w rezultacie działania *wyłącznie* sił przyrodniczych, takich jak dobór naturalny i losowa zmienność? Czy jako naukowiec mógł odrzucać pogląd, że celowe działanie boskie odegrało sprawczą rolę w procesie tworzenia nowych gatunków? Wielu historyków nauki uznaje, że Darwin chciał wykluczyć sprawczą rolę Boga z teorii ewolucji i że alternatywne teorie rozwoju życia przyjmują coś wprost przeciwnego. Czy darwinizm jest zatem nienaukowy? Czy cała dziewiętnastowieczna, przeddarwinowska biologia była nienaukowa? Jeśli tak, to dlaczego? Czym dokładnie jest nauka?

Historia problemu demarkacji

Powyższe pytania prowadzą nieuchronnie do jednego z najbardziej dręczących zagadnień filozofii nauki – problemu demarkacji. Identyfikowanie teorii lub twierdzeń jako naukowych i odróżnianie ich od przekonań religijnych lub metafizycznych (które są czym innym niż

praktyki lub obrzędy religijne) nie może obyć się bez zbioru kryteriów definiujących naukę. Ale co dokładnie sprawia, że teoria jest naukowa? W jaki sposób można wyróżniać teorie naukowe lub jak wyznaczyć linię demarkacyjną między nimi a teoriami pseudonaukowymi oraz przekonaniami metafizycznymi lub religijnymi? Czy w ogóle trzeba je odróżniać?

W słynnym artykule „Zgon problemu demarkacji”⁷ Larry Laudan wyjaśnił, że większość współczesnych filozofów nauki straciła cierpliwość do prób odróżnienia teorii naukowych od nienaukowych. Kryteria demarkacji (mające oddzielić prawdziwą naukę od pseudonauki, metafizyki i religii) odrzucano poprzez wskazanie licznych kontrprzykładów. Z wieloma teoriami obalonymi na podstawie świadectw empirycznych wiążą się te właśnie epistemiczne i metodologiczne cechy (na przykład testowalność, falsyfikowalność, powtarzalność i obserwowalność), które przypisuje się teoriom prawdziwie naukowym. Z kolei niektórym wysoko cenionym teoriom brakuje jednej lub więcej tych rzekomo koniecznych cech naukowości.

Laudan zauważył, że śladem Arystotelesa naukę odróżniano najpierw od nienauki na podstawie stopnia pewności towarzyszącego wiedzy naukowej. Naukę, jak sądzono, można odróżnić od nienauki, ponieważ ta pierwsza prowadzi do wiedzy pewnej (*episteme*), podczas gdy rezultatem innego rodzaju dociekań, na przykład filozoficznych czy teologicznych, jest co najwyżej mniemanie (*doxa*). Jednak takie podejście do problemu demarkacji napotykało trudności. W przeciwieństwie do matematyków, przyrodnicy rzadko uzasadniają teorie w sposób ściśle logiczny (czyli przeprowadzając dowód dedukcyjny). W argumentacji naukowej często stosuje się natomiast wnioskowanie indukcyjne i sprawdza się przewidywania, a te metody nie prowadzą do wniosków pewnych. Co więcej, już filozofowie i naukowcy średniowieczni mieli pełną świadomość tych ograniczeń. Na przykład

⁷ Larry LAUDAN, „Zgon problemu demarkacji”, przeł. Artur Koterski, w: Zbysław MUSZYŃSKI (red.), **Z badań nad prawdą, nauką i poznaniem**, *Realizm, Racjonalność, Relatywizm*, t. 31, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 1998, s. 63-79.

William Ockham (ok. 1280-ok. 1349) i Duns Szkot (ok. 1265-ok. 1308) udoskonalili arystotelesowską logikę indukcyjną właśnie po to, by zminimalizować (choć nie wyeliminować) zawodność indukcji. Jak ponadto przekonuje Owen Gingerich, jedną z przyczyn konfliktu Galileusza z kościołem rzymskokatolickim było sprzeniewierzenie się scholastycznym standardom pewności dedukcyjnej, które Galileusz uważał za nieistotne i nieosiągalne w rozumowaniu naukowym. Pod koniec średniowiecza, a już na pewno w okresie rewolucji naukowej, uczeni i filozofowie rozumieli, że wiedza naukowa, podobnie jak każdy inny rodzaj wiedzy, nie prowadzi do wniosków pewnych. ** Odtąd próby odróżnienia nauki od nienauki nabrały innego charakteru. Demarkacjoniści nie próbowali już charakteryzować nauki na podstawie wyższego statusu poznawczego teorii naukowych; próbowali robić to na podstawie lepszych metod, jakich nauka używa do tworzenia teorii. Naukę zaczęto definiować powołując się na jej metodę, a nie na jej pewność czy jej treść.

Takie podejście również napotkało jednak trudności. Jedną z nich jest konsekwentna rozbieżność opinii na temat tego, czym właściwie jest metoda naukowa. W siedemnastym wieku tzw. filozofowie mechanistyczni, w przeciwieństwie do arystotelików, upierali się przy tym, że teorie naukowe muszą wyjaśniać w sposób mechanistyczny. A jednak Izaak Newton (1642-1727) sformułował teorię, która takich wyjaśnień nie dostarczała. Jego teoria powszechnego ciężenia opisywała matematycznie grawitacyjny ruch planet, ale go nie wyjaśniała. Pomimo krytyki Gottfrieda Wilhelma Leibniza (1646-1716), który bronił ideału mechanistycznego, Newton kategorycznie odmówił podania jakiegokolwiek wyjaśnienia tajemniczego „oddziaływania na odległość”, występującego w jego teorii przyciągania grawitacyjnego.

Podobne spory na temat metody naukowej miały miejsce w wieku dziewiętnastym. Niektórzy naukowcy i filozofowie uważali procedury indukcyjne Johna Stuarta Milla (1806-1873) i Williama Herschela

** (Przyp. red.) Według Laudana (por. LAUDAN, „Zgon problemu demarkacji...”, s. 66-67) porzucenie ideału pewności nastąpiło dopiero w XIX wieku.

(1738-1822) za reprezentatywną, prawdziwą metodę naukową. Inni głosili, że w nauce ideałem jest *vera causa*, co oznacza, że naukowcy powinni powoływać się na przyczyny znane lub możliwe do zaobserwowania. Jeszcze inni, jak C.S. Peirce (1839-1914) i William Whewell (1794-1866), podkreślali, że najważniejszą cechą charakterystyczną prawdziwej nauki jest sukces predykcyjny, przy czym nie ma znaczenia, czy przedmioty teoretyczne można zaobserwować bezpośrednio. Peirce i Whewell uważali także, że w pewnych sytuacjach teorie naukowe cechuje nie sukces predykcyjny, lecz moc eksplanacyjna. Ten brak zgodności prowadził do zamieszania w szeregach demarkacjonistów. Jeżeli naukowcy i filozofowie nie są jednomyślni co do tego, czym jest metoda naukowa, to jak mogą odróżniać naukę od dyscyplin, do których nie można zastosować tego terminu? Tak czy owak, może istnieć więcej metod naukowych niż jedna. Na przykład w naukach historycznych stosuje się charakterystyczne typy wyjaśnień, wnioskowań i sposobów testowania. Jeśli istnieje więcej metod naukowych niż jedna, to próby oddzielenia nauki od nienauki za pomocą jednego zestawu kryteriów metodologicznych niemal na pewno skazane są na porażkę.

Narastające problemy związane z wprowadzeniem rozważań metodologicznych w życie, spowodowały kolejną zmianę kierunku przedsięwzięcia demarkacjonistycznego. Począwszy od lat dwudziestych minionego wieku, filozofia nauki zwróciła się w stronę lingwistyki czy semantyki. Zgodnie z logicznym pozytywizmem teorie naukowe można odróżnić od teorii nienaukowych nie dlatego, że te pierwsze formułuje się przy użyciu unikatowych czy lepszych metod, lecz z tego powodu, iż są one bardziej sensowne. Logiczni pozytywiści podkreślali, że wszystkie sensowne twierdzenia są albo empirycznie weryfikowalne, albo logicznie niezaprzeczone. Zgodnie z tym „weryfikacjonistycznym kryterium sensowności” teorie naukowe są bardziej sensowne od przekonań filozoficznych czy religijnych, ponieważ odnoszą się do przedmiotów obserwowalnych, podczas gdy filozofia i religia mówią o przedmiotach nieobserwowalnych. Takie ujęcie rów-

nież subtelnie daje do zrozumienia, że przekonania metafizyczne są gorsze od teorii naukowych.

Pozytywizm uległ ostatecznie autodestrukcji. Filozofowie uświadomili sobie, że nie spełnia on własnego weryfikacjonistycznego kryterium sensowności: kryterium to nie jest ani empirycznie weryfikowalne, ani logicznie niezaprzeczone.pozytywizm błędnie ujmuje też praktykę naukową. Wiele aktualnie akceptowanych teorii naukowych mówi o niemożliwych do zweryfikowania i zaobserwowania przedmiotach, takich jak siły, pola, atomy, kwarki i prawa uniwersalne. Tymczasem wiele zdyskredytowanych teorii (na przykład teoria płaskiej Ziemi) odwołuje się wyłącznie do „zdroworozsądkowych” obserwacji. To oczywiste, że pozytywistyczne kryterium weryfikowalności nie stanowi takiego kryterium demarkacji, jakiego poszukują filozofowie nauki.

Wraz ze zgonem pozytywizmu demarkacjoniści przyjęli inną taktykę. Karl Popper (1902-1994) jako kryterium demarkacji zaproponował falsyfikowalność. Według Poppera teorie naukowe da się odróżnić od teorii metafizycznych, ponieważ te pierwsze można sfalsyfikować (ale nie zweryfikować) na podstawie przewidywań i obserwacji, natomiast w przypadku teorii metafizycznych jest to niemożliwe. Okazało się jednak, że to kryterium także jest problematyczne. Po pierwsze, nie jest łatwo dokonywać falsyfikacji. Rdzeń teorii naukowych rzadko można sprawdzić bezpośrednio na podstawie przewidywań. Przewidywania można formułować wtedy, gdy rdzeń teorii naukowych połączy się z hipotezami pomocniczymi, to natomiast zawsze pozostawia możliwość, że za błędność przewidywań odpowiada nie rdzeń, lecz właśnie hipotezy pomocnicze. Na przykład rdzeniem mechaniki newtonowskiej są trzy prawa ruchu oraz teoria powszechnego ciężenia. Bazując na tych założeniach, Newton sformułował wiele przewidywań, dotyczących położenia planet w Układzie Słonecznym. Kiedy jednak obserwacje nie potwierdziły prognoz Newtona, nie odrzucił on swoich podstawowych założeń. Zmodyfikował natomiast niektóre hipotezy pomocnicze, co pozwoliło mu wyjaśnić rozbieżność między teorią a obserwacjami. Skorygował na przykład robocze założenie, że plane-

ty są idealnie kuliste i że wpływa na nie jedynie siła grawitacji. Jak wykazał Imre Lakatos, dzięki temu, że nawet w obliczu anomalii Newton nie odrzucił rdzenia swojej teorii, mógł ją udoskonalić i ostatecznie odniósł olbrzymi sukces.⁸ Eksplanacyjna elastyczność teorii Newtona nie świadczy o jej nienaukowości, jak sugerowałoby Popperowskie kryterium demarkacji.

Badania w dziedzinie historii nauki wykazały, że ideał falsyfikowalności nazbyt upraszcza rzeczywistość. Hipotezy pomocnicze sprawiają, że definitywne sfalsyfikowanie teorii (również tych, zaliczanych do tzw. nauk ścisłych) na podstawie jednego nieudanego przewidywania lub anomalii jest w wielu przypadkach trudne, a może nawet niemożliwe. Jednak w rzeczywistości, wyrokiem wspólnoty uczonych, uwzględniającym przewagę danych, niektóre teorie (na przykład płaskiej ziemi, flogistonu czy heliocentryzm) zostały w końcu sfalsyfikowane. Fakt ten stawia demarkacjonistów w trudnym położeniu. Z racji tego, że teoria flogistonu i teoria płaskiej Ziemi uległy miażdżącej falsyfikacji, muszą być one falsyfikowalne, a zatem naukowe. Czy takie sfalsyfikowane teorie są bardziej naukowe niż współczesne, odnoszące sukcesy teorie, które dzięki swojej elastyczności unikają falsyfikacji w obliczu pojedynczej anomalii? Czy teoria jawnie fałszywa jest bardziej naukowa niż taka, która ma dużą moc eksplanacyjną i może być prawdziwa? Laudan wykazał też, że niezmiernie łatwo sformułować (dowolne) przewidywanie, które – jeśli okaże się fałszywe – można uznać za rozstrzygający sprawdzian danej teorii.⁹ Astrologowie i frenologowie potrafią dokonać tego z równą łatwością, jak astronomowie i fizjologowie.

Sprzeczności takie nękały przedsięwzięcie demarkacjonistyczne od samego początku. Zważywszy na to, w opinii większości współcze-

⁸ Imre LAKATOS, „Falsyfikacja a metodologia naukowych programów badawczych”, w: Imre LAKATOS, **Pisma z filozofii nauk empirycznych**, przeł. Wojciech Sady, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1995, s. 154-169 [3-169].

⁹ Larry LAUDAN, „Science at the Bar: Causes for Concern”, w: Michael RUSE (ed.), **But Is It Science?**, Prometheus Books, Buffalo, New York 1988, s. 354 [351-355].

nych filozofów nauki problem: „Jakie metody odróżniają naukę od nienauki?” jest trudny do rozwiązania i nieinteresujący. Jakie bowiem znaczenie ma nazwa? Nie ma z pewnością statusu epistemicznego uzasadnienia czy autorytetu. Filozofowie nauki coraz bardziej zdają sobie sprawę, że w istocie nie chodzi o to, czy dana teoria jest naukowa, lecz czy jest prawdziwa lub potwierdzona empirycznie. Filozof Martin Eger podsumował całą tę sprawę następująco: „argumenty demarkacyjne upadły. Filozofowie nauki przestali już się na nie powoływać. Nadal mogą cieszyć się one popularnością wśród laików, ale to inny świat”.¹⁰ Tak natomiast wyraził to Laudan: „Jeśli uprzemy się i zawierzymy zdrowemu rozsądkowi, to powinniśmy też wyrzucić z naszych słowników słowa takie jak «pseudonauka» [...] terminy te są jedynie pustymi wyrażeniami, mogącymi wyrażać tylko uczucia”.¹¹

Argumenty demarkacyjne w debacie kreacjonizmu z ewolucjonizmem

Pomimo odrzucenia kryteriów demarkacji przez filozofów nauki, nadal stosuje się je w różnych, ideologicznie nabrzmiałych debatach naukowych. Być może najbardziej dramatycznym tego przykładem jest debata kreacjonizmu z ewolucjonizmem. Obie strony sporu twierdzą, że teoria popierana przez stronę przeciwną odbiega od ustalonych kanonów metody naukowej. Tacy kreacjoniści jak Duane Gish uznają darwinowską teorię ewolucji za nienaukowy „metafizyczny program badawczy”. Przyznawał to nawet sam Karl Popper, który kreacjonistą nie był.¹² obrońcy teorii ewolucji zazwyczaj używają takich samym taktów w próbie całkowitego wykluczenia możliwości nie tylko sfor-

¹⁰ Martin EGER, „A Tale of Two Controversies: Dissonance in the Theory and Practice of Rationality”, *Zygon* 1988, vol. 23, s. 291-326.

¹¹ LAUDAN, „Zgon problemu demarkacji...”, s. 79.

¹² Karl POPPER, „Darwinism as a Metaphysical Research Program”, w: RUSE (ed.), **But Is It Science...**, s. 145 [144-155].

mułowania naukowej teorii stworzenia, ale i nauczania w amerykańskich publicznych szkołach średnich o kreacjonistycznych interpretacjach danych biologicznych.

W latach 1981-1982 w trakcie procesu w Arkansas, który dotyczył prawomocności nauczania „nauki o stworzeniu”, filozof nauki, darwinista Michael Ruse przytoczył, jako podstawę wykluczania jakiegokolwiek teorii kreacjonistycznej ze szkół publicznych, pięć kryteriów demarkacji. Według Ruse’a, aby teoria była naukowa, musi (1) kierować się prawami przyrody; (2) wyjaśniać za pomocą praw przyrody; (3) być testowalna w empirycznym świecie; (4) utrzymywana niedogmatycznie oraz (5) falsyfikowalna. Ruse stwierdził, że kreacjonizm, który dopuszcza odwoływanie się do boskiego działania jako przyczyny niektórych wydarzeń w historii życia, nigdy nie spełni tych kryteriów. Kreacjonizm, podsumował Ruse, może być prawdziwy, ale nigdy nie będzie mieć statusu nauki. Przewodniczący składu sędziowskiego William Overton zgodził się z jego opinią i powołując się na podane przez niego kryteria demarkacji, wydał orzeczenie na korzyść American Civil Liberties Union (ACLU), na prośbę której Ruse wziął udział w procesie w roli biegłego.

Po zakończeniu procesu niektórzy filozofowie nauki, w tym Larry Laudan i Philip Quinn (którzy nie akceptują empirycznych twierdzeń kreacjonizmu), skrytykowali opinię Ruse’a. Uznali, że albo przedstawia on błędnie status problemu demarkacji, albo jest nieszczerzy. Obaj argumentowali, że kryteria Ruse’a nie mogą wskazać *a priori*, która teoria – kreacjonizm czy ewolucjonizm – ma status naukowy. Stwierdzili, że można to ustalić tylko dzięki konkretnym argumentom empirycznym, nie zaś metodologicznym. ***

*** (Przyp. red.) Oczywiście, dzięki konkretnym argumentom empirycznym można ustalić słuszność lub akceptowalność danej koncepcji, nie jej naukowość. Meyer zniekształcił tu poglądy krytyków Ruse’a. Laudan na przykład pisał tak: „Zamiast traktować kreacjonistów niewyraźnie i w całościowy sposób, sugerując, że to, co oni robią, jest krótko i węzłowato «nie-naukowe» (co jest podwójnie niemądre, ponieważ tylko nieliczni autorzy mogą się zgodzić, co czyni jakąś czynność naukową), powinniśmy konfrontować ich twierdzenia bezpośrednio i pojedynczo pytając, jakie dane empiryczne i jakie argumenty można postawić za i przeciw każdemu z nich. Sednem sprawy nie jest to, czy kreacjonizm spełnia jakieś niemożliwe do

Gruntowna analiza wykazała, że kryteria Ruse'a są problematyczne, zwłaszcza jeśli odniesie się je do debaty nad pochodzeniem biologicznym. Na przykład na tyle, na ile teorie kreacjonistyczna i ewolucjonistyczna mają charakter historyczny, czyli identyfikują przyczyny przeszłych zdarzeń, żadna z nich nie wyjaśnia wyłącznie za pomocą praw przyrody. Teoria wspólnego pochodzenia, która stanowi niewątpliwie główną tezę książki Darwina **O powstawaniu gatunków** (1859), nie wyjaśnia poprzez odniesienie do praw przyrody. Postuluje ona hipotetyczny wzorzec przeszłych zdarzeń, który – o ile jest prawdziwy – wyjaśnia różne obserwowane obecnie fakty. W rozdziale piątym **O powstawaniu gatunków** Darwin (1809-1882) mówi, że wspólnota pochodzenia to *vera causa* (rzeczywista przyczyna lub wyjaśnienie) zbioru różnorodnych obserwacji biologicznych. W darwinowskiej teorii wspólnego pochodzenia, jak zresztą w większości innych teorii historycznych, rolę eksplanacyjną odgrywają postulowane zdarzenia (lub wzorce), które uważa się za przyczyny innych zdarzeń (lub wzorców). Prawa przyrody takiej funkcji w niej nie pełnią. Jeśli zatem drugie kryterium demarkacji Ruse'a zastosuje się konsekwentnie, to zarówno teorię kreacjonistyczną, jak i darwinowską teorię wspólnego pochodzenia należałoby uznać za nienaukowe.

Podobne problemy wiążą się z pozostałymi kryteriami demarkacji Ruse'a. Do teorii mówiących o wydarzeniach przeszłych rzadko mają zastosowanie wyłącznie sprawdziany trafności przewidywań, wymagane przez Popperowskie kryterium falsyfikowalności. W teoriach dotyczących pochodzenia występują zazwyczaj twierdzenia o tym, co w przeszłości spowodowało zaistnienie obecnych cech Wszechświata. W ramach takich teorii z konieczności podejmuje się próby zidentyfikowania nieobserwowalnych, przeszłych przyczyn na podstawie aktualnie posiadanych wskazówek czy świadectw. Z perspektywy teorii re-

spełnienia i wysoce kontrowersyjne definicje tego, co znaczy, że jakaś koncepcja jest naukowa; rzeczywiste pytanie dotyczy tego, czy istniejące dane empiryczne mocniej przemawiają na rzecz teorii ewolucji niż na rzecz kreacjonizmu” (Larry LAUDAN, „Science at the Bar – Causes for Concern”, w: Michael RUSE (ed.), **But Is It Science? The Philosophical Question in the Creation/Evolution Controversy**, Prometheus Books, Amherst, New York 1996, s. 354 [351-362]).

konstruujących przeszłe wydarzenia metody testowania, które polegają na przewidywaniu nowych lub przyszłych zdarzeń, mają minimalne znaczenie. Ci, którzy uważają, że nieodzownym elementem testowania teorii jest formułowanie przewidywań, nie zaś porównywanie mocy eksplanacyjnej rywalizujących teorii, nie znajdą zbyt wielu znamion naukowości w żadnej teorii pochodzenia – ewolucyjnej lub dowolnej innej.¹³

Analiza innych kryteriów demarkacji, na jakie powołuje się Ruse, wykazuje, że one również nie pozwalają ustalić *a priori*, dlaczego teoria ewolucji jest naukowa, a kreacjonizm – nienaukowy. Dlatego w trakcie przemówienia na spotkaniu American Association for the Advancement of Science (AAAS) w 1993 roku Ruse wycofał się z poparcia dla kryterium demarkacji, przyznając, że darwinizm (podobnie jak kreacjonizm) „przyjmuje pewne niemożliwe do udowodnienia założenia metafizyczne”.

Przyszłość problemu demarkacji

U podstaw argumentów demarkacjonistycznych stosowanych w sporze o pochodzenie niemal z konieczności leży pozytywistyczna czy neopoztywistyczna (czyli Popperowska) koncepcja nauki. Dlatego też zaczęto się zastanawiać, czy nowe osiągnięcia w filozofii nauki mogłyby dostarczyć jakichś innych podstaw dla demarkacji. Niepozytywistyczne ujęcia racjonalności naukowej nie wydają się jednak dawać zbyt wiele nadziei na odnowienie programu poszukiwania kryterium demarkacji.

Filozofowie nauki Paul Thagard i Peter Lipton wykazali na przykład, że nie tylko w nauce, ale też w rozważaniach historycznych, filo-

¹³ Por. Stephen C. MEYER, *Of Clues and Causes: A Methodological Interpretation of Origin of Life Studies*, rozprawa doktorska, Cambridge University 1990; Charles THAXTON, Walter BRADLEY, and Roger OLSEN, *The Mystery of Life's Origin*, Lewis and Stanley, Dallas 1992.


zoficznych i religijnych powszechnie występuje rodzaj rozumowania nazywany „wnioskowaniem do najlepszego wyjaśnienia”.¹⁴ Na tej podstawie można wnosić, że wiedzy nie da się sklasyfikować na gruncie metodologicznym lub epistemologicznym tak łatwo, jak zakładali niegdyś zwolennicy kompartmentalizmu i demarkacjonistów. Dane empiryczne mogą mieć metafizyczne konsekwencje, zaś nieobserwowalne (a nawet metafizyczne) przedmioty mogą posłużyć do wyjaśniania obserwowalnych danych lub ich pochodzenia.

Nowsze badania nad metodami nauk historycznych wskazują, że podobieństwa metodologiczne i logiczne (zwłaszcza) między różnymi teoriami pochodzenia sięgają głęboko. Filozof biologii Elliott Sober argumentuje, że zarówno klasyczne kreacjonistyczne argumenty na rzecz projektu, jak i darwinowski argument na rzecz dziedziczenia z modyfikacją polegają na retrodykcyjnym wnioskowaniu do najlepszego wyjaśnienia.¹⁵ Inne prace z filozofii nauki wykazały, że kreacjonistyczne i ewolucjonistyczne programy badań próbują odpowiedzieć na typowe historyczne pytania; obydwie mogą mieć metafizyczne konsekwencje i podteksty; jeden i drugi używają typowych, historycznych form wnioskowania, wyjaśniania i sprawdzania. Oba też podlegają podobnym ograniczeniom epistemologicznym. Teorie stworzenia czy „inteligentnego projektu” oraz naturalistyczne teorie ewolucji okazują się zatem, jak to określił jeden z autorów, „metodologicznie równoważne”. Jeśli tylko przy rozstrzygnięciu ich statusu poznawczego zastosuje się te same kryteria (pod warunkiem, że dla takich ocen przyjmie się kryteria neutralne metafizycznie), to oba typy teorii okazują się równie naukowe lub równie nienaukowe.¹⁶ Teorie te nie

¹⁴ Por. Peter LIPTON, *Inference to the Best Explanation*, Routledge, London 1991.

¹⁵ Por. Elliott SOBER, *Philosophy of Biology*, Oxford University Press, Oxford 1993. Por. też Michael J. BEHE, *Czarna skrzynka Darwina. Biochemiczne wyzwanie dla ewolucjonizmu*, przeł. Dariusz Sagan, *Biblioteka Filozoficznych Aspektów Genezy*, t. 4, Wydawnictwo MEGAS, Warszawa 2008.

¹⁶ Por. Stephen C. MEYER, „The Methodological Equivalence of Design and Descent: Can There be a Scientific Theory of Creation?”, w: J.P. MORELAND (ed.), *The Creation Hypothesis*, InterVarsity Press, Downers Grove, Illinois 1994, s. 67-112; Stephen C. MEYER, „The Na-

muszą, oczywiście, być równoważne pod względem zdolności do wyjaśniania konkretnych danych empirycznych, ale omówienie tego problemu nie wchodzi w zakres niniejszego artykułu. 

Stephen C. Meyer

Bibliografia

AYALA Francisco, w: John H. CAMPBELL and J.W. SCHOFF (eds.), **Creative Evolution!?**, Jones and Bartlett, New York 1994.

BEHE Michael J., **Czarna skrzynka Darwina. Biochemiczne wyzwanie dla ewolucjonizmu**, przeł. Dariusz Sagan, *Biblioteka Filozoficznych Aspektów Genezy*, t. 4, Wydawnictwo MEGAS, Warszawa 2008.

CLOUSER Roy, **The Myth of Religious Neutrality**, Notre Dame University Press, Notre Dame, Indiana 1993.

COPLESTON Frederick, **Historia filozofii. Od Benthamu do Russella**, t. VIII, przeł. Bohdan Chwedeńczuk, Instytut Wydawniczy PAX, Warszawa 1989.

EGER Martin, „A Tale of Two Controversies: Dissonance in the Theory and Practice of Rationality”, *Zygon* 1988, vol. 23, s. 291-326.

GILLESPIE Neal, **Charles Darwin and the Problem of Creation**, University of Chicago Press, Chicago 1979.

GINGERICH Owen, „The Galileo Affair”, *Scientific American*, August 1982, vol. 247, s. 133-143.

LAKATOS Imre, „Falsyfikacja a metodologia naukowych programów badawczych”, w: Imre LAKATOS, **Pisma z filozofii nauk empirycznych**, przeł. Wojciech Sady, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1995, s. 3-169.

ture of Historical Science and the Demarcation of Design and Descent”, w: Jitse VAN DER MEER (ed.), **Facets of Faith and Science: Interpreting God’s Action in The World**, vol. 4, University Press of America, Lanham, Maryland 1996, s. 91-130.

LAUDAN Larry, „Science at the Bar: Causes for Concern”, w: RUSE (ed.), **But Is It Science...**, s. 351-355.

LAUDAN Larry, „Zgon problemu demarkacji”, przeł. Artur Koterski, w: Zbysław MUSZYŃSKI (red.), **Z badań nad prawdą, nauką i poznaniem**, *Realizm, Racjonalność, Relatywizm*, t. 31, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 1998, s. 63-79.

LIPTON Peter, **Inference to the Best Explanation**, Routledge, London 1991.

MACKAY Donald M., „«Complementarity» in Scientific and Theological Thinking”, *Zygon* 1974, vol. 9, s. 225-244.

MEYER Stephen C., „The Methodological Equivalence of Design and Descent: Can There be a Scientific Theory of Creation?”, w: J.P. MORELAND (ed.), **The Creation Hypothesis**, InterVarsity Press, Downers Grove, Illinois 1994, s. 67-112.

MEYER Stephen C., „The Nature of Historical Science and the Demarcation of Design and Descent”, w: Jitse VAN DER MEER (ed.), **Facets of Faith and Science: Interpreting God's Action in The World**, vol. 4, University Press of America, Lanham, Maryland 1996, s. 91-130.

MEYER Stephen C., **Of Clues and Causes: A Methodological Interpretation of Origin of Life Studies**, rozprawa doktorska, Cambridge University 1990.

MORELAND J.P., **Christianity and the Nature of Science**, Baker Books, Grand Rapids, Michigan 1989.

PLANTINGA Alvin, „Methodological Naturalism”, *Origins and Design* 1996, vol. 18, no. 1, s. 18-27.

PLANTINGA Alvin, „When Faith and Reason Clash: Evolution and the Bible”, *Christian Scholar's Review* 1991, vol. 21, no. 1, s. 8-32.

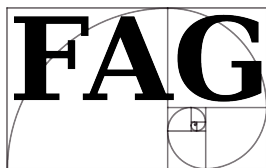
POPPER Karl, „Darwinism as a Metaphysical Research Program”, w: Michael RUSE (ed.), **But Is It Science?**, Prometheus Books, Buffalo, New York 1988, s. 144-155.

SIMPSON George Gaylord, **The Meaning of Evolution**, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts 1967.

SOBER Elliott, **Philosophy of Biology**, Oxford University Press, Oxford 1993.

THAXTON Charles, BRADLEY Walter, and OLSEN Roger, **The Mystery of Life's Origin**, Lewis and Stanley, Dallas 1992.

VAN TILL Howard, YOUNG Davis, and MENNINGA Clarence, **Science Held Hostage**, InterVarsity Press, Downers Grove, Illinois 1988.



Aleksandra i Alicja Babij *

Romanes. Religia a nauka **

George John Romanes urodził się 20 maja 1848 roku w Kingston w Kanadzie, zmarł 23 maja 1894 w Oksfordzie. Był trzecim synem George'a Romanesa – przybyłego do Kanady szkockiego profesora greki. W 1848 Romanes senior odziedziczył spadek, co umożliwiło rodzinie podróże po Niemczech i Włoszech. Wyprawy te, jak pisze żona Romanesa – Ethel, miały wpływ na młodego George'a, rozwinęły jego wrażliwość poetycką i pobudziły do samodzielnej twórczości.¹ Rodzina osiedliła się w Londynie, gdzie Romanes uczęszczał do prywatnej szkoły podstawowej. Z powodu odry musiał przerwać edukację szkolną i uczył się w domu. Jednak nauki te nie dawały zbyt wielu efektów. Romanes uważany był przez swoją rodzinę za patentowanego osła. Romanesowie przeprowadzili się na kilka lat do malowniczego Heidelbergu. Dzieci wiodły tam bez troski i sielankowe życie pośród natury. Romanes uczył się niemieckiego i pobierał lekcje gry na skrzypcach. Kanikułę rodzina spędzała w Dunskaith nad zatoką Cromarty w północnej Szkocji. Tam George uprawiał sport i strzelectwo, były to kolejne po muzyce pasje, którym oddawał się do końca życia.

* Studentki Instytutu Filozofii Uniwersytetu Zielonogórskiego.

** Recenzent: Józef ZON, Katedra Biologii Teoretycznej Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego. Przepisy redakcyjne: Robert PIOTROWSKI, Instytut Filozofii Uniwersytetu Zielonogórskiego.

¹ *A Selection from the Poems of George John Romanes*, ed. T. Herbert Warren, Longmans, Green & Co., Londyn 1896.

W wieku siedemnastu lat rozpoczął przygotowania do studiów uniwersyteckich. Zamierzał pójść na Oksford, ale jego przyjaciel, Charles Edmund Lister, przekonał go, by tak jak on wybrał Cambridge. W październiku 1867 r. dostał się do Gonville and Caius College w Cambridge. Jak pisze jego żona, rozpoczął studia jako nieuk i niedoświadczony chłopiec, skończył jako poważny myśliciel.

Ojciec Romanesa był duchownym anglikańskim, rodzice uczestniczyli tak w zgromadzeniach anglikańskich, jak i prezbiteriańskich. Młody George regularnie przystępował do Wieczery Pańskiej, myślał nawet o przyjęciu święceń, lecz zamiar ten nie wzbudził entuzjazmu rodziców.² Będąc w Cambridge dostał się pod wpływ ewangelikalizmu. Dużo czytał z teologii, m.in. Josepha Hookera i biskupa Josepha Butlera. Sam nawet pisał kazania. Zainteresowania przyrodnicze spowodowały ostateczne zarzucenie myśli o kapłaństwie i przerzucenie się na studia medyczne i fizjologiczne.

W 1874 napisał swoją pierwszą książkę **Christian Prayer and General Laws** (Modlitwa chrześcijańska a prawa ogólne). Była to praca zgłoszona na rozpisany przez Christ College konkurs o nagrodę Burneya, w którym wymagano rozważenia skuteczności modlitwy chrześcijańskiej wobec tezy, iż Bóg rządzi światem za pomocą praw naturalnych. Konkurs ogłoszono po ukazaniu się artykułu Franciszka Galtona, zawierającego statystyczny dowód bezskuteczności modlitw.³ Według Romanesa nie można ani logicznie, ani naukowo zaprzeczyć twierdzeniu, że modlitwa działa w świecie rządzonym przez powszechne prawa. Uzasadniał to niewystarczalnością wiedzy ludzkiej dla zrozumienia działania Wszechświata; cuda (wyniki bezpośredniego działania Boga lub pośredniego przez użycie praw natury, będące odpowiedzią na modlitwę) mogą występować, będąc dla człowieka niezauważalnymi. Ku zaskoczeniu Romanesa, jego pracę nagrodzono.

² Ethel ROMANES, *The Life and Letters of George John Romanes*, Longmans, Green & Co., London 1896, s. 3-4.

³ Franciszek GALTON, „Statistical Inquiries into the Efficacy of Prayer”, *Fortnightly Review*, 1 August 1872, vol. 12, no. 68, s. 125-35.

Romanes kontynuował pracę w laboratorium w Cambridge. Jednak po śmierci ojca powrócił do Londynu, by zamieszkać z owdowiałą matką i siostrami. Zaczął się wtedy zajmować badaniami nad systemem nerwowym meduzy. Pracował w laboratorium King's College pod kierunkiem Williama Sharpeya⁴ i Johna Burdon-Sandersona,⁵ z tym drugim później się zaprzyjaźnił.

Romanes zaczął korespondencję z Karolem Darwinem⁶ od wysłania mu swoich esejów na temat zaniku nieużywanych organów, opublikowanych w *Nature*.⁷ W tekstach tych rozważał przyczyny zaniku nieużywanych organów przedstawionych przez Darwina, który twierdził, że zaprzestanie używania danego organu jest główną przyczyną jego redukcji. Wśród innych czynników wyróżnił też dobór wykluczający organy szkodliwe i ekonomię wzrostu (niekorzystne jest odżywianie narządów nieużytecznych). Romanes dodał kolejny czynnik – zaprzestanie doboru. Kiedy dobór, z powodu zmiany warunków, nie działałby już na rzecz zachowania i umacniania organów, mogłyby się kumulować szkodliwe zmiany, lecz ekonomia wzrostu nadal ograniczałaby rozwój organów nimi obciążonych. Zatem, zaprzestanie doboru, połączone ze skutkami ekonomii wzrostu i nieużywania, ma prowadzić do usuwania zbędnych elementów organizmu. Po lekturze tych prac Darwin zaprosił Romanesa na spotkanie. Przywitał go radośnie z szeroko otwartymi ramionami, wołając „Jakże się cieszę, że jesteś tak młody!”.⁸ Nawiązała się między nimi wieloletnia przyjaźń.

⁴ (Przyp. red.) William Sharpey (1802-1880) – anatom i fizjolog szkocki, korespondent Darwina.

⁵ (Przyp. red.) Sir John Scott Burdon-Sanderson (1828-1905) – fizjolog angielski.

⁶ Por. Robert J. RICHARDS, **Darwin and the Emergence of Evolutionary Theories of Mind and Behavior**, The University of Chicago Press, Chicago 1987, rozdz. 8.

⁷ „Natural Selection and Dysteleology”, *Nature*, 12 March 1874, vol. 9, no. 228, s. 361-362; „Rudimentary Organs”, *Nature*, 9 April 1874, vol. 9, no. 232, s. 440-441; „Disuse as a Reducing Cause in Species”, *Nature*, 2 July 1874, vol. 10, no. 244, s. 164.

⁸ ROMANES, **The Life...**, s. 14.

Darwin był dla Romanesa nie tylko niedoścignionym wzorem, ale także drugim ojcem. W dniu śmierci biologa, Romanes rozpaczał jak nigdy przedtem: „Nawet śmierć mojego ojca [...] nie wywołała tak wielkiego smutku. [...] Nie ma już kogo czcić, ani dla kogo pracować, ani o kim myśleć w czasie pracy”.⁹ Uczucia po stracie mistrza wyraził Romanes w długim utworze „A Memorial Poem to Charles Darwin”.¹⁰

Przebywając w Dunskaith, gdzie miał dobrze wyposażone laboratorium, zajmował się badaniami zoologicznymi. Na podstawie prac o fizjologii meduz przyjęto go w 1879 r. do Royal Society.¹¹ Jako badacz inteligencji zwierząt, Romanes został jednym z pionierów zoopsychologii. Po przeczytaniu **O wyrazie uczuć u człowieka i zwierząt**, w którym Darwin bronił inteligencji zwierząt, postanowił głębiej zbadać tę kwestię. Uznając darwinowską teorię ewolucji, zastosował ją do zagadnień rozwoju umysłowego. Pierwszym jego dziełem na ten temat była **Animal Intelligence** (Inteligencja zwierząt),¹² w którym Romanes zamieścił pamiętnik swojej siostry z obserwacjami zachowań kapucynki Sally, przygarniętej z Towarzystwa Zoologicznego. Małpka miała dorastać razem z córką Romanesa, ale pomysł ten spotkał się z wieloma sprzeciwami. Sally mieszkała przez trzy miesiące z siostrą biologa. Kolejną pracą był **Mental Evolution in Animals** (Rozwój umysłowy zwierząt).¹³ Celem autora było udowodnienie po-

⁹ ROMANES, *The Life...*, s. 135-136.

¹⁰ Został wydany nakładem Romanesa, część tekstu zamieszczono w **A Selection from the Poems...**

¹¹ (Przyp. red.) Swoje badania nad bezkręgowcami podsumował w książce **Jelly-Fish, Star-Fish and Sea-Urchins Being A Research On Primitive Nervous Systems**, D. Appleton and Co., New York 1885.

¹² ROMANES, **Animal Intelligence**, Kegan Paul, Trench, & Co., London 1882.

¹³ (Przyp. red.) ROMANES, **Mental Evolution in Animals with a Posthumous Essay on Instinct by Charles Darwin**, Kegan Paul, Trench, & Co., London 1883. W dodatku do tej książki Romanes zamieścił rozdział o instynkcie, który Darwin pierwotnie zamierzał włączyć do **O powstawaniu gatunków**, z czego zrezygnował, by nie powiększać objętości dzieła. Swoje manuskrypty psychologiczne przekazał właśnie Romanesowi, zezwalając na ich wykorzystanie w pracy tego ostatniego na temat ewolucji umysłowej. Ten po śmierci mistrza lojal-

wszechności ewolucji i ciągłości rozwoju psychicznego. Badając różne zwierzęta (mrówki, ryby, słonie, małpy, koty), doszedł do wniosku, że mają one wysoki poziom inteligencji. Co więcej, uznał, że istnieje podobieństwo do intelektualnego funkcjonowania człowieka nawet u meduzy, która znajduje się na najniższym szczeblu stworzonej przez niego drabiny umysłowej. W swoich pracach korzystał z tzw. metody anegdotycznej, w której wykorzystuje się obserwację zachowań zwierząt, oraz z introspekcji przez analogię, techniki projektującej proces psychiczny, zachodzący w umyśle obserwatora, na umysł obserwowanego zwierzęcia. Zwierzęta, według Romanesa, posiadają takie same umiejętności myślenia jak ludzie. Metody badawcze Romanesa były niedoskonałe, gdyż często polegały na subiektywnych interpretacjach,¹⁴ lecz stały się początkiem rozwoju zoopsychologii – zwana też psychologią porównawczą, stała się z kolei podstawą behawioryzmu.

Romanes poza biologią zajmował się teologią, a także metafizyką. Zagadnienia te wkrótce go pochłonęły. Ten początkowo oddany chrześcijanin, który chciał zostać duchownym, będzie borykał się z rozterkami natury religijnej. W obliczu konfliktu między wiarą a sceptycyzmem stanął już podczas pisania eseju konkursowego. Konflikt ten nasilał się, a nie bez wpływu Darwina Romanes odszedł wreszcie od stanowiska wyrażonego w **Christian Prayer**. Sceptycyzm wobec wiary ujawnił w **A Candid Examination of Theism** (Bezstronnej analizie teizmu), opublikowanej jednak pod pseudonimem „Physicus”.¹⁵ Przedstawił tam i z punktu widzenia racjonalnego sceptycyzmu odrzucił m.in. argument z pierwszej przyczyny, z istnienia ludzkiego umy-

nie ogłosił część materiałów w formie oddzielnych artykułów, a do **Mental Evolution** włączył tylko wspomniany rozdział o instynkcie. Por. też ROMANES, „The Darwinian theory of instinct”, *The Nineteenth Century*, September 1884, vol. XVI, no. 91, s. 434-450.

¹⁴ (Przyp. red.) M.in. w związku z tezami Romanesa psycholog i filozof Conwy Lloyd Morgan (1852-1936) podał „kanon interpretacji” (zwany też „kanonem Morgana”): „w żadnym przypadku nie wolno nam interpretować działania jako wyrazu wyższej zdolności umysłowej, o ile da się ono wyjaśnić jako przejaw zdolności stojącej niżej na skali psychologicznej” (Conwy Lloyd MORGAN, **An introduction to comparative psychology**, 2nd. ed., The Walter Scott Publ. Co, London 1903, s. 53.

¹⁵ ROMANES, **A Candid Examination of Theism**, Trübner & Co., London 1878.

słu czy z projektu. Obalenie argumentów teleologicznych nie oznacza jednak według Romanesa, iżby teizm był fałszywy. Teleologia o charakterze metafizycznym ma podstawy poza domeną nauki, toteż nie jest ona – jego zdaniem – narażona na ataki ze strony przyrodoznawstwa. Nauka wyjaśnia bowiem zjawiska na drodze naturalnej, teizm zaś upatruje ich przyczyny w Bogu. Romanes konsekwentnie wstrzymuje się od werdyktu, która doktryna, ateistyczna czy teistyczna (teleologiczna), jest bardziej racjonalna. Jak sam pisze, alternatywą jest albo zupełny sceptycyzm, albo uznanie lub odrzucenie istnienia Boga na mocy nawyków myślowych. Romanes kończy pesymistyczną frazą: „niech byś nie wiedział, kim jesteś”,¹⁶ przyznając, że Wszechświat bez Boga stracił dla niego urok duszy.¹⁷

Z czasem poglądy Romanesa na religię zaczęły na powrót się zmieniać. W liście do Asy Graya z 30 grudnia 1883 r. pisze już, iż nie popiera wszystkich poglądów przedstawionych w **A Candid Examination**, które później otwarcie skrytykuje w **Thoughts on Religion** (Rozmyślenia nad religią).¹⁸ Wydaje się też godzić religię i naukę, łącząc ewolucję z Boskim pochodzeniem umysłu: „całkowicie zgadzam się z Pańską opinią, że stopniowa ewolucja umysłu człowieka z umysłów niższych nie sprzeciwia się doktrynie o powstaniu umysłu [ludzkiego] za sprawą umysłu wyższego i panującego”.¹⁹ Za punkt zwrotny można uznać wykład z cyklu ku czci Roberta Rede’a, wygłoszony w Cambridge w r. 1885, pt. „Mind and Motion and Monism” (Umysł, ruch i monizm), w którym Romanes zanegował materializm.

Romanes próbował rozstrzygnąć, czy w czasach odkryć naukowych wiara chrześcijańska może być uzasadniona. Przed r. 1889 napisał dla *The Nineteenth Century* trzy artykuły na temat wpływu nauki

¹⁶ ROMANES, **A Candid Examination...**, s. 114. (Przyp. red.) Tak mówi Jokasta do Edypa; SOFOKLES, **Król Edyp**, przeł. Morawski, 1025.

¹⁷ Por. ROMANES, **A Candid Examination...**, s. 114.

¹⁸ ROMANES, **Thoughts on Religion**, ed. Charles Gore, 3rd ed., Longmans, Green & Co., London 1885.

¹⁹ ROMANES, **The Life...**, s. 162.

na religię. Dwa z nich ukazały się drukiem, ale dopiero pośmiertnie.²⁰ Stanowiły faktycznie samokrytykę, bo Romanes polemizował tam z Physicusem. W tymże roku 1889, na sympozjum *Aristotelian Society*, mówiąc o dowodach inteligentnego projektu w przyrodzie, Romanes stanowczo odciął się od materializmu. Podczas owego sympozjum Samuel Alexander²¹ bronił poglądu wręcz przeciwnego, wskazując, iż przyroda rządzi się brutalnymi prawami, będąc pełną śmierci i zniszczenia.²² Nie ma tu moralności, zwierzęta zabijają się walcząc o życie, dobór naturalny zachowuje tylko osobniki zdolne do przetrwania, zaś niedostosowane są bezlitośnie usuwane. Podobnie argumentował Physicus, podając przykład królika w pułapce. Widząc uwięzione zwierzę czujemy odrazę do tego, kto skonstruował tak okrutną rzecz. „Jeśli zdołam uwierzyć w istnienie bytu, wyposażonego w jeszcze wyższe zdolności myślenia i wiedzę, oraz w nieograniczone środki do osiągnięcia swoich celów, i który obmyślił niezliczone tysiące mechanizmów nie mniej diabolicznych niż owa pułapka, będę musiał nazwać tę istotę szatanem, choćby cały świat zwał go Bogiem. Mówicie mi, że to arogancja?” – pyta Physicus. „Odpowiadam, że jeżeli istnieją cele, to *jestem* zdolny sądzić o nich, na tyle na ile mogę, i jeśli mam oceniać jego cele, wtedy gdy zdają się dobroczynne, to zgodnie z tym jestem też zobowiązany oceniać je, gdy wydają się złowrogie”.²³ Romanes z kolei twierdzi, iż cierpienie w przyrodzie wynika z doboru naturalnego, który okazuje się zgodny z hipotezą inteligentnego projektu, gdyż prowadzi do osiągnięcia właściwego porządku w przyrodzie. Należy zatem brać pod uwagę cele, a nie tylko środki. Skoro sami jesteśmy

²⁰ ROMANES, „The Influence of Science upon Religion”, w: ROMANES, *Thoughts on Religion...*, s. 37-88. Por. też Ch. GORE, „Editor’s Preface”, w: ROMANES, *Thoughts on Religion...*, s. 33.

²¹ (Przyp. red.) Samuel Alexander (1859-1938) – brytyjski filozof-emergentysta i psycholog pochodzenia żydowskiego.

²² (Przyp. red.) Por. William L. GILDEA, S. ALEXANDER & G.J. ROMANES, „Symposium: Is There Evidence of Design in Nature?”, *Proceedings of the Aristotelian Society* 1889-1890, vol. 1, no. 3, s. 49-76.

²³ ROMANES, „Supplementary Essay in Reply to a Recent Work on Theism”, w: ROMANES, *A Candid Examination...*, s. 171.

moralni, to przypuszczalnie moralność powinniśmy odnaleźć w źródle naszego pochodzenia. Jednak Romanes podważa to założenie, odpowiadając Physicusowi i Alexandrowi:

[...] zmysł moralny mógł być człowiekowi dany lub się u niego rozwinąć dla swojej użyteczności, podobnie jak zęby rekinów albo jad węży. Jeśli tak, wtedy występowanie moralności u człowieka stanowi kolejny przykład intelektualnej natury Boga, różnej od natury moralnej.²⁴

Romanes tuż przed śmiercią zgodził się z Williamem Angusem Knightem,²⁵ że „z odsiewu, dzięki któremu przyroda pozbywa się swoich słabszych produktów, wynika większe dobro”.²⁶ O projekcie traktują też wspomniane wyżej eseje.

Jesienią 1891 roku Romanes sfinansował cykl corocznych wykładów z zakresu nauk ścisłych i humanistycznych na Uniwersytecie Oksfordzkim. Tradycja ta kultywowana jest do dziś. Wygłaszali je m.in. Thomas i Julian Huxleyowie, Gladstone, Weismann, Theodore Roosevelt, Churchill, Popper, a ostatnio np. Amartya Sen i Tony Blair.

W 1892 rozpoczął pisanie tomów **Darwin, and after Darwin** (Darwin i po Darwinie).²⁷ Obejmowały one historię biologii, dowody na ewolucję organiczną, doktryny ewolucjonistyczne Lamarcka oraz Darwina, a także późniejsze. W trzecim tomie przedstawiona została teoria doboru fizjologicznego, który uznał za alternatywną do doboru naturalnego przyczynę powstawania gatunków. Zakończenie pierw-

²⁴ ROMANES, „The Influence...”, s. 80.

²⁵ (Przyp. red.) William Angus Knight (1836-1916) – szkocki filozof, literaturoznawca i poeta.

²⁶ William Angus KNIGHT, **Aspects of Theism**, Macmillan & Co., London 1893, s. 185.

²⁷ (Przyp. red.) ROMANES, **Darwin, and After Darwin: An Exposition Of The Darwinian Theory and a Discussion of Post-Darwinian Questions**, vol. I-III, 2nd ed., The Open Court Publ. Co., Chicago 1896-1897. Książka powstała z trzyletnich wykładów (1888-1890) na Uniwersytecie w Edynburgu, ufundowanych przez Lorda Rosebery; Romanes kontynuował te wykłady w Royal Institution.

szego tomu oddaje ówczesny stan umysłu Romanesa, nadzieję, że wiara odpowie na wołanie rozumu.²⁸

W tym samym roku wystąpiły pierwsze poważne oznaki choroby autora – nagle pogorszenie wzroku spowodowane wysiękiem surowiczym w siatkówce. Jak pisze jego żona, w czasie choroby cechował go „hart ducha i spokój, z jakim ją przeżywał. Były też chwile załamania, rozczarowania i żalu. Nie było mu łatwo porzucić ambicje, pozostawić tyle niedokończonych projektów i pracy. Lecz dla niego choroba była drogą oczyszczenia”.²⁹

Romanes nigdy nie porzucił obowiązków religijnych, zwykle uczęszczał do kościoła lub sam czytał kazania służbie i gościom. Romanes nigdy nie wyrzekł się wiary, choć nauka na czas pewien stłumiła jego instynkt religijny. Jednak odnaleźć w nim można było pragnienie i skrywaną nadzieję na odnalezienie Boga. Jednym z jego przyjaciół był duchowny Charles Gore³⁰, którego kazania i wykłady bardzo sobie cenił. Romanes przez całe swoje życie wytrwale dążył do poznania prawdy. Odpowiedź na nurtujące go pytania znalazł, niestety, na krótko przed swoją śmiercią. Poglądy na wiarę odkrytą na nowo miał zamiar przedstawić w książce, której nie zdążył już napisać. Miała ona nosić tytuł **A Candid Examination of Religion** (Bezstronna analiza religii) i zostać ogłoszona pod pseudonimem „Metaphysicus”.

Notatki sporządzone przed majem 1894 roku zostały zebrane i opublikowane wraz z cytowanym esejem „The Influence of Science upon Religion”, we wspomnianym tomie **Thoughts on Religion**. Sam ich tytuł podpowiada, że zawierają dalszy ciąg polemiki z Physicu-

²⁸ (Przyp. red.) „Gdzież teraz twój Bóg? [...] gdy ten krzyk Rozumu przenika serce wiary, to wiara ma odpowiedzieć [...]. Prawdziwie żeś jest ukrywającym się Bogiem” (ROMANES, **Darwin, and After Darwin**, vol. I, **The Darwinian Theory**, s. 418).

²⁹ ROMANES, **The Life...**, s. 382.

³⁰ (Przyp. red.) Charles Gore (1853-1932) – duchowny i teolog anglikański, kanonik Westminsteru, a potem kolejno biskup Worcester, Birmingham i Oksfordu. Znaczący odźwięk wywołały jego oksfordzkie wykłady im. Bamptona z r. 1891 na temat Wcielenia, **The Incarnation of the Son of God**, John Murray, London 1891.

sem: „Notes for a Work on a Candid Examination of Religion”. We wprowadzeniu autor wskazuje, że w **A Candid Examination**, gdzie deklarował konieczność posługiwania się rozumem, przyjął jednak irracjonalne założenie, że „istnienie Boga jest jedynie fizycznym problemem, który da się rozwiązać przy pomocy samego rozumu ludzkiego, bez odwoływania się do jego pozostałych wyższych zdolności”.³¹ Przyznaje się do błędnego utożsamienia kwestii natury teizmu z kwestią charakteru przyczyn naturalnych, oraz do pominięcia faktów duchowych, a do ich wyjaśnienia konieczne są „przyczyny wyższe”.

Romanes podtrzymuje zasadność postawy agnostycznej, w której odróżnia dwie odmiany. Agnostycyzm zupełny (*pure agnosticism*), którego twórcą był Thomas Huxley, to „racjonalna nieświadomość wszystkiego, co leży poza sferą zmysłowego postrzegania; zadeklarowana niezdolność znalezienia jakiegokolwiek innego uzasadnienia dla przekonań [niż uzasadnienie zmysłowe]”.³² Taki agnostycyzm ma być wedle Romanesa filozoficznie zasadny. Natomiast agnostycyzm niezupełny (*impure agnosticism*), bardziej popularny, odnosi Romanes do spencerowskiej doktryny Niepoznawalnego: „Ten ostatni jest filozoficznie błędny, wynika zeń ważny negatywny wniosek, jakoby istniał Bóg, o którym wiedzielibyśmy tylko, że *nie może* On nam się objawić”.³³ Za przykład zupełnego agnostyka Romanes podaje Darwina, natomiast agnostycyzm drugiego rodzaju miał wedle niego reprezentować też Hume. Romanes, za Spencerem, dzieli naukowców oddzielających swój zawód wiary, przeto nie zajmujących się niezgodnościami między nauką a religią, oraz na tych, którzy zajmują się tylko faktami naukowymi, po prostu o religię nie pytają. Dodaje, że najliczniejsza grupa, nieuwzględniona przez Spencera, nie oddziela nauki od religii i ocenia religię posługując się metodami naukowymi.³⁴

³¹ ROMANES, „Notes for a Work on a Candid Examination of Religion”, w: ROMANES, **Thoughts on Religion...**, s. 101.

³² ROMANES, „Notes for a Work...”, s. 108.

³³ ROMANES, „Notes for a Work...”, s. 108.

³⁴ ROMANES, „Notes for a Work...”, s. 112-113.

Przed analizą poglądów Romanesa na zależność między nauką a religią, warto podać jego definicje obu członów relacji.

Nauka jest przeto dziedziną, posiadającą wyłączenie odniesienie do Bezpośredniego (*Proximate*).³⁵ Konkretnie jest to ta dziedzina myśli, której przedmiotem jest wyjaśnienie zjawisk naturalnych przez odkrywanie naturalnych (lub bezpośrednich) przyczyn. Jeśli nauka wychodzi poza swoją jedyną prawomocną domenę i próbuje wyjaśniać zjawiska przez bezpośrednie działanie przyczyn nadnaturalnych lub ostatecznych, to nauką być przestaje, zmieniając się w spekulację ontologiczną. Prawdziwość tego uznali wszyscy pracownicy nauki usuwając ze słownika astronomii, chemii, geologii, biologii, a nawet psychologii, terminy określające przyczyny celowe.³⁶

Z drugiej strony religia jest sferą myśli, która posiada nie mniej wyłączny dostęp do Ostatecznego (*Ultimate*).³⁷ Konkretnie jest to ta sfera myśli, której przedmiotem jest samoświadoma a inteligentna istota, uważana za osobowego Boga i źródło wszelkiej przyczynowości.³⁸

Teoria, którą można poprawnie nazwać religią, powinna odnosić się do ostatecznego źródła lub źródeł rzeczy i zakładać, że to źródło ma naturę obiektywną, inteligentną i osobową.³⁹

Religia jest więc, jak to ujął Spencer, „aprioryczną teorią wszechświata”, musimy dodać, że „teorią, która przyjmuje inteligentną osobowość za inicjujące źródło wszechświata”. Bez tego koniecznego uzupełnienia, religia byłaby logicznie tożsama z filozofią.⁴⁰

Nauka ma wskazywać przyczyny konkretnych zjawisk, natomiast religia jest ogólną teorią rzeczywistości i zakłada, że wszystko jest ostatecznie spowodowane przez inteligentnego sprawcę. Romanes twierdzi, że w swoich czystych postaciach, nauka i religia nie mają lo-

³⁵ Tzn. do przyczyny bezpośredniej.

³⁶ ROMANES, „The Influence...”, s. 40.

³⁷ Tzn. do przyczyny ostatecznej.

³⁸ ROMANES, „The Influence...”, s. 41.

³⁹ ROMANES, „The Influence...”, s. 42.

⁴⁰ ROMANES, „The Influence...”, s. 43.

gicznie żadnego punktu wspólnego. Jest jednak inaczej, bo do niedawna religia wpływała na naukę, jak pisze Romanes, „obezwładniająco”;⁴¹ skutkiem powszechności wiary, powstał nawyk odnoszenia wszystkich zjawisk do bóstwa. Gdy jedna z tych aktywności przekracza właściwe sobie granice, próbując posługiwać się metodami drugiej, następuje chaos. Było tak w przypadku próby wyjaśnienia konkretnych zjawisk za pomocą religijnej teorii przyczyn ostatecznych. Romanes ma tu na myśli teorię inteligentnego projektu.

Fakty przyczynowości są powszechnie znane. Wiedzę o istnieniu powszechnych praw natury oraz o tym, że nic nie dzieje się bez przyczyny, posiadają nie tylko ludzie (też dzicy, a nawet niemowlęta), ale i zwierzęta.⁴² Idea przyczynowości jest intuicyjna. Autor przytacza argument Paleya, w którym ktoś znajduje zegarek na wrzosowisku i uznaje go artefakt.⁴³ Przyroda pełna jest przykładów doskonałego dostosowania organizmów, wyrafinowanych, skomplikowanych dzieł, które przewyższają dzieła ludzkie, muszą więc posiadać inne źródło, o wiele bardziej zdolniejsze niż umysł ludzki. Wydawałoby się to dostatecznym dowodem na istnienie inteligentnego Boga.

Romanes wskazuje, że zwolennicy argumentu z projektu zbyt szybko uznają, iż oprócz projektanta nie mogą istnieć inne przyczyny tych zjawisk, przez co od razu zaczynają poszukiwać przykładów, potwierdzających ich tezę. Darwin natomiast postanowił znaleźć inne przyczyny. Jego teoria ewolucji była nauką odpowiedzią na teorię stworzenia poszczególnego. Fizyczny proces ewolucji miał teraz stanowić wyjaśnienie zadziwiających dzieł przyrody. Pojawienie się darwinowskiej teorii ewolucji uznał Romanes za przełomowy moment, w którym to nauka zaczęła istotnie oddziaływać na religię.⁴⁴ Autor stwierdza, iż kto widzi w naturze dowody na inteligentny projekt, ten

⁴¹ ROMANES, „The Influence...”, s. 44.

⁴² ROMANES, „The Influence...”, s. 49-50.

⁴³ ROMANES, „The Influence...”, s. 51.

⁴⁴ ROMANES, „The Influence...”, s. 55.

po zapoznaniu się z osiągnięciami nauki stanie się „mądrzejszy i smutniejszy. [...] Archaiczna prostota jego wcześniejszych wyjaśnień w tej kwestii ustąpi miejsca dojrzałej konsternacji. [...] każde dostosowanie środków do celów, które wzbudziło w nim taki podziw [...], da się wytłumaczyć za pomocą oddziaływania doskonale zrozumiałych przyczyn fizycznych”.⁴⁵ Konkluduje, iż nauka niszczy religię, kolejno eliminując dowody inteligentnego projektu.⁴⁶

Powszechnie przyjmuje się, że jeśli dane zjawisko zostanie wyjaśnione przyczynami naturalnymi, nie można uznać go bezpośrednio za Boskie, że jeśli poznamy naturalną przyczynę danego zjawiska, wiemy o nim wszystko. Według Romanesa pozostając w zakresie nauki, nigdy nie poznamy ostatecznej przyczyny wszechrzeczy. Gani on Hume’a i Milla za to, że nie zauważyli, jak konieczne dla wyjaśnienia faktów jest sięgnięcie poza wiedzę empiryczną, w rezultacie czego „dali światu całkowicie pustą, czy ledwie tautologiczną teorię przyczynowości – tzn. teorię stałości serii obserwacyjnych”.⁴⁷

Romanes twierdzi, że na gruncie czystego rozumu można dojść tylko do następujących wniosków:

(A) Jeżeli istniałby osobowy Bóg, nie byłoby powodu, dla którego nie miałby On być immanentny w przyrodzie, albo dlaczego wszelka przyczynowość nie powinna być bezpośrednim przejawem Jego woli.

(B) Każdy dostępny powód wskazuje na to, że Bóg zapewne taki jest.

(C) Jeśli Bóg taki jest, a Jego wola jest niesprzeczna, to wszelka naturalna przyczynowość musi jawić się nam jako „mechaniczna”; zatem

⁴⁵ ROMANES, „The Influence...”, s. 58.

⁴⁶ ROMANES, „The Influence...”, s. 87.

⁴⁷ ROMANES, „Notes for a Work...”, s. 127.

(D) Żaden argument przeciwko Boskiemu pochodzeniu rzeczy, zjawisk itd., nie wychodzi z przyczynowości naturalnej.⁴⁸

Za porządek przyrody odpowiada Najwyższa Inteligencja. Jej charakter różni się jednak w znacznym stopniu od inteligencji ludzkiej, dlatego nie należy mówić o Umyśle Boga w kategoriach ludzkiego rozumu, ponieważ ten pierwszy zdecydowanie przekracza ten drugi.⁴⁹ Romanes twierdzi, że rozum nie jest jedynym atrybutem człowieka. Według niego każdy posiada także instynkty religijne, dlatego zwie ludzi „religijnymi zwierzętami”.⁵⁰ Skoro nie ma w przyrodzie zbędnych instynktów, więc zarówno te religijne, jak i zwierzęce, mogą być dowodami Boskiego projektu. Owe instynkty wyższe stawia na równej szali z rozumem i twierdzi, że moralność i duchowość są tak samo przydatne zarówno w poszukiwaniu prawdy, jak i w życiu codziennym.

Umysł ludzki posiada dwa aspekty – mechaniczny, naukowy i duchowy, artystyczny. Człowiek może jednocześnie posiadać je oba. Nawsuwa się myśl, że Romanes uznaje za bezsprzeczną koegzystencję nauki i religii. Obie aspirują do prawdy obiektywnej. Chociaż nauka nie znajduje racjonalnej podstawy dla wiary w Boga, założyć trzeba, że Bóg mógł objawić się w inny sposób, niż dostępny nauce. Dla konsekwentnego agnostyka jasne jest, że musi on przyjąć różne dowody, nie tylko te naukowe, ale także religijne, a takie nastawienie autor postulował.


Romanes zmarł w 1894 roku na raka mózgu. Był on nie tylko uznanym naukowcem, ale i szlachetnym człowiekiem, o duszy poety, jak ocenił go Proby Cautley,⁵¹ „zawsze spokojny, uprzejmy, nigdy

⁴⁸ ROMANES, „Notes for a Work...”, s. 121.

⁴⁹ ROMANES, „The Influence...”, s. 54.

⁵⁰ ROMANES, „The Influence...”, s. 82.

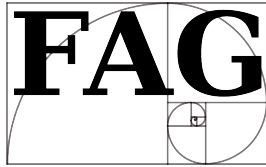
⁵¹ (Przyp. red.) Sir Proby Thomas Cautley (1802-1871) – inżynier i paleontolog angielski.

apodyktyczny, [...] zawsze pamiętający o przyjaciółach”.⁵² Przed śmiercią coraz częściej sięgał po książki o tematyce religijnej, np. **Myśli** Pascala. W Objawieniu szukał dowodów na inteligentny projekt. W końcu powrócił do chrześcijaństwa. Jego serdeczny przyjaciel, Francis Paget,⁵³ stwierdził, że życie Romanesa potwierdza zasadę: kto szuka, ten znajdzie. 

*Aleksandra Babij
i Alicja Babij*

⁵² ROMANES, **The Life...**, s. 8 przyp. 1.

⁵³ (Przyp. red.) Francis Paget (1851-1911) – duchowny i teolog anglikański, biskup Oksfordu.



Karolina Rożko *

Teologia naturalna Stokesa **

George Gabriel Stokes (13 VIII 1819-1 II 1903) był najmłodszym spośród ośmiorga rodzeństwa (dzieciństwo przeżyło czterech chłopców i dwie dziewczynki).¹ Dorastał w bardzo religijnej rodzinie. Jego ojciec, Gabriel Stokes, był pastorem parafii Skreen, w irlandzkim hrabstwie Sligo. Matka, Elizabeth Haughton, była córką pastora. Starsi bracia poszli w ślady ojca. George odebrał wykształcenie domowe, a w 1832 roku opuścił rodzinną wieś i wyjechał do Dublina, gdzie poszedł do szkoły. Przez ten czas mieszkał ze swoim wujem. Wówczas upodobał sobie matematykę, a szczególnie rozwiązywanie zadań z geometrii. Po trzech latach pobytu w Dublinie życie Stokesa zmieniło się gwałtownie, zmarł mu ojciec. Wkrótce po tym, w wieku 16 lat, Stokes przeniósł się do Anglii i podjął naukę w Bristol College. Spędził tam dwa lata, czyniąc olbrzymie postępy i przygotowując się do podjęcia studiów. W 1837 roku podjął naukę w Cambridge. Na studiach uczył go między innymi William Hopkins, na którym bardzo duże wrażenie wywarły ówczesne zainteresowania Stokesa. W 1841

* Studentka filozofii i astronomii na Uniwersytecie Zielonogórskim.

** Recenzent: Tomasz BULIK, Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Warszawskiego. Przypisy redakcyjne i rysunki: Robert PIOTROWSKI, Instytut Filozofii Uniwersytetu Zielonogórskiego.

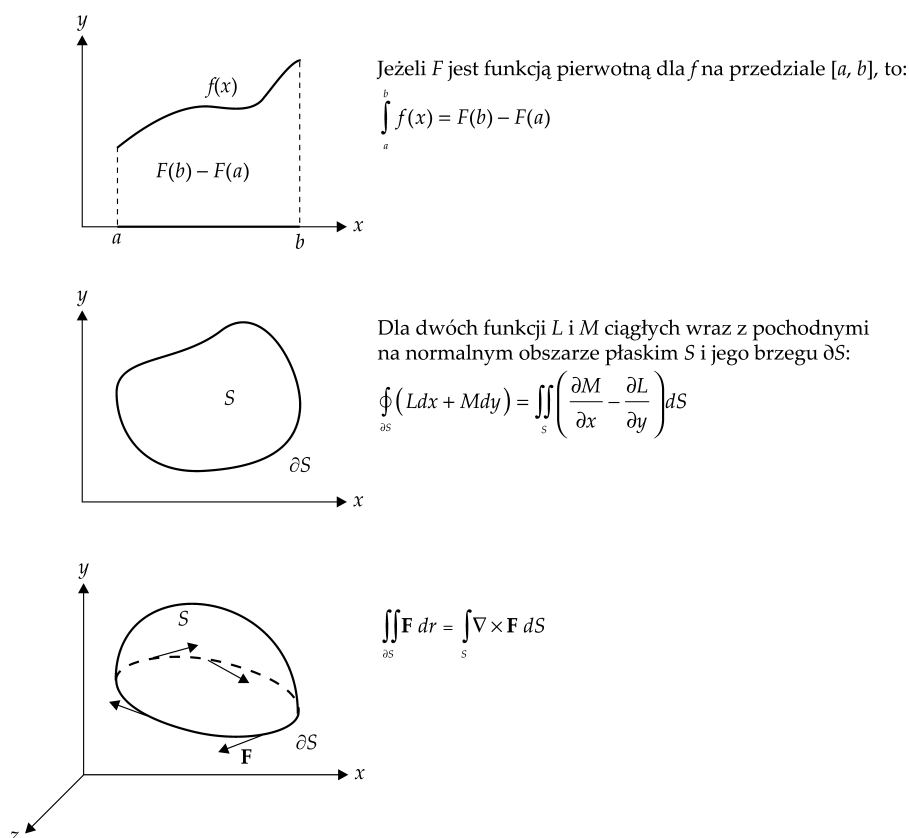
¹ Informacje biograficzne na podstawie **Memoir and Scientific Correspondence of the Late Sir George Gabriel Stokes**, vol. I-II, ed. Joseph Larmor, The University Press, Cambridge 1907 oraz J.J. O'CONNOR *et al.*, „George Gabriel Stokes”, <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Stokes.html>. Dzieła zebrane Stokesa: **Mathematical and Physical Papers**, vol. I-V, The University Press, Cambridge 1880-1905.

roku Stokes skończył z wyróżnieniem studia i dość szybko otrzymał stypendium. Początkowo, za namową Hopkinsa i pod wpływem George'a Greena, zajmował się hydrodynamiką. Wówczas powstało jego pierwsze dzieło **On the Steady Motion of Incompressible Fluids** (1842). Kolejne również dotyczyły mechaniki płynów, m.in. **On the Theories of the Internal Friction of Fluids in Motion** (1845) i **Report of Recent Researches in Hydrodynamics** (1846). Oprócz tego zajmował się falową teorią światła, badając aberrację i dyfrakcję. W 1849 roku Stokes objął katedrę matematyki w Cambridge, a dwa lata później został członkiem Royal Society. W 1857 roku ożenił się z Mary Robinson, przez co na pięć lat stracił stypendium naukowe w Pembroke College, które odzyskał dopiero po zmianie przepisów, rezerwujących stypendia dla kawalerów. W latach 1854-1885 Stokes pełnił funkcję sekretarza Royal Society, a w latach 1885-1890 – prezesa. W latach 1886-1903 był prezesem Victoria Institute,² zrzeszającego przede wszystkim kreacjonistów, sceptyków wobec ewolucjonizmu lub tych, którzy jak Stokes starali się godzić ewolucjonizm z kreacjonizmem. W 1889 roku w dowód uznania jego zasług dla nauki przyznano mu tytuł szlachecki. Był raczej małomówny. Jego córka tak go opisuje:

W jego osobowości było coś bardzo pociągającego, w tym połączeniu spokoju i aktywności jego ciała i umysłu, w jego sile i delikatności, w dumie i pokorze charakteru, mądrości i całkowitej skromności, wytrwałości w wierze naturze i prostej uprzejmości. [...] Był raczej niski, mocnej i silnej budowy, osoba jego była raczej silna niż pełna wdzięku, jego głowa bardzo duża, lecz jednocześnie bardzo kształtna i proporcjonalna [...] oczy raczej małe, pełne życia, o szaroniebieskiej barwie i blasku, jego czysta, lekko rumiana cera ukazywała obraz człowieka pełnego zdrowia.³

² (Przyp. red.) Victoria Institute or Philosophical Society of Great Britain powstał w roku 1865 w reakcji na postępy ewolucjonizmu po ukazaniu się **O powstawaniu gatunków** Darwina. Największą popularnością cieszył się w ostatnich latach XIX wieku. Mimo wielokrotnych zaproszeń członkostwo Instytutu odrzucił James Clerk Maxwell. Victoria Institute działa do dzisiaj pod roboczą nazwą Faith and Thought.

³ STOKES, **Memoir and Scientific Correspondence...**, vol. I, s. 12.



Rys. 1. Jedno-, dwu- i trójwymiarowy przypadek twierdzenia Stokesa. Przypadek jednowymiarowy to podstawowe twierdzenie analizy, zaś dwuwymiarowy to twierdzenie Greena (rys. i przyp. red.).

W nauce Stokes znany jest głównie z twierdzenia Stokesa oraz równania Naviera⁴-Stokesa, opisującego ruch płynu lepkiego. W wersji trójwymiarowej twierdzenie Stokesa głosi, że całka krzywoliniowa, skierowana z pola wektorowego \mathbf{F} po brzegu ∂S płata powierzchni-

⁴ Claude Louis Navier (1785-1836) – francuski inżynier i fizyk.

wego S , jest równa całce, zorientowanej z rotacji pola wektorowego \mathbf{F} po płacie powierzchniowym S . Swobodniej i odwołując się do intuicji geometrycznej: obieg pola wektorowego po krawędzi płata powierzchni („strzałek” stycznych do tej krawędzi) równa się sumie przepływu pewnej funkcji (tzw. rotacji) tych strzałek przez całą ową powierzchnię (por. rys. 1).

Twierdzenie to szeroko stosowane jest m.in. w matematycznej i fizycznej teorii pola (w tym w równaniach Maxwella) i hydrodynamice. Nie pojawiło się zresztą w próżni, a jego historia jest udziałem wielu matematyków⁵ – od Gaussa⁶ (jeszcze w 1813 roku) przez Ostrogradskiego,⁷ Poissona,⁸ Sarrusa,⁹ Greena¹⁰ (jako pierwszy podał przypadek dwuwymiarowy), Cauchy’ego,¹¹ Williama Thomsona,¹² aż do Riemanna¹³ i Hankela¹⁴ (pierwszy opublikowany ogólny dowód, 1860). Sam Stokes znalazł się w tym towarzystwie cokolwiek przypadkowo, ogłosił sformułowanie, zakomunikowane mu przez Kelvina w 1850 roku.¹⁵ Dodajmy, że każdy, kto wtedy miał do czynienia z tym twierdzeniem, szukał jego zastosowania w innej dziedzinie fizyki.

⁵ Por. Victor KATZ, „The History of Stokes’ Theorem”, *Mathematics Magazine*, May 1979, vol. 52, no. 3, s. 146-156.

⁶ Carl Friedrich Gauß (1777-1855) – niemiecki matematyk, fizyk, astronom i geodeta.

⁷ Michał Wasiliewicz Ostrogradski (1801-1862) – matematyk rosyjski.

⁸ Simeon Denis Poisson (1781-1840) – fizyk i matematyk francuski.

⁹ Pierre Frederick Sarrus (1798-1861) – matematyk francuski.

¹⁰ George Green (1793-1841) – matematyk angielski.

¹¹ Augustin-Louis Cauchy (1798-1857) – matematyk francuski.

¹² William Thomson, 1. baron Kelvin (1824-1907) – fizyk, matematyk i inżynier brytyjski pochodzenia irlandzkiego.

¹³ Bernhard Riemann (1826-1866) – matematyk niemiecki.

¹⁴ Hermann Hankel (1839-1873) – matematyk niemiecki.

¹⁵ (Przyp. red.) Następnie Stokes w roku 1854 zadał na egzaminie konkursowym im. Roberta Smitha dowód studentom, co zostało potem skojarzone przez Maxwella, por. STOKES, *Mathematical and Physical Papers...*, vol. V, s. 320; Peter M. HARMAN, *The Natural Philosophy of James Clerk Maxwell*, Cambridge University Press, Cambridge 1998, s. 152.

Gauss badał magnetyzm, Ostrogradski – termodynamikę, Green – elektromagnetyzm, Poisson – sprężystość, a Sarrus – pływanie ciał. Dopiero sformułowanie Kelvina-Stokesa ujawniło uogólnienie tych wszystkich przypadków, stosowalne w całej fizyce. Twierdzenie Stokesa we współczesnym sformułowaniu jest jednym z fundamentalnych rezultatów analizy matematycznej.¹⁶

Co do równania Naviera-Stokesa, opisuje ono ruch cieczy lepkich i w przypadku stałych współczynników lepkości ma postać:

$$\frac{d\mathbf{v}}{dt} = \mathbf{F} - \frac{1}{\rho} \nabla p + \nu \Delta \mathbf{v} + \left(\frac{\zeta}{\rho} + \frac{\nu}{3} \right) \nabla (\nabla \cdot \mathbf{v}),$$

gdzie: \mathbf{v} – prędkość cieczy, \mathbf{F} – natężenie pola sił masowych, p – ciśnienie, ρ – gęstość, ν – współczynnik lepkości kinematycznej, ζ – współczynnik lepkości objętościowej.

Podobnie jak twierdzenie Stokesa, nie miało ono jednego odkrywcy. Jest wynikiem burzliwego rozwoju hydrodynamiki w XIX wieku.¹⁷ W różnych sformułowaniach i z różnymi uzasadnieniami ogłaszali je od 1822 do 1845 kolejno Navier, Cauchy, Poisson, Saint-Venant¹⁸ i wreszcie Stokes.¹⁹ Ten ostatni zainteresował się serią do-

¹⁶ (Przyp. red.) Tzn. w kolejnym uogólnieniu – na więcej niż trzy wymiary. W oryginalnym sformułowaniu występują mianowicie twory co najwyżej trójwymiarowe: płaty powierzchni i co najwyżej dwuwymiarowe: krawędzie tych płatów. Ponadto całkowanymi wielkościami są wektor trójwymiarowy i jego rotacja (pewna funkcja pochodnych tegoż wektora). Natomiast uogólniona wersja twierdzenia Stokesa utożsamia całkę pewnego tworu różniczkowego (tzw. formy różniczkowej) po krawędzi uogólnionej bryły (tzw. rozmaitości) z uogólnioną pochodną takiej formy po wnętrzu owej bryły.

¹⁷ Oliver DARRIGOL, **Worlds of Flow: A History of Hydrodynamics from the Bernoullis to Prandtl**, Oxford University Press, Oksford 2005, rozdz. 3. „Viscosity”.

¹⁸ Adhémar Jean de Saint-Venant (1797-1886) – inżynier francuski.

świadczeń Sabine'a²⁰ nad ruchem wahadeł sekundowych kształtu walcowego i kulistego, w powietrzu i wodorze. Stokes doszedł do wniosku, że istnieją trzy możliwe przyczyny różnic w oporze ośrodka: tarcie, nieciągłości przepływu lub niestabilności, prowadzące do turbulencji. Ostatecznie udało mu się włączyć tarcie wewnętrzne (tj. lepkość) do podstawowych równań dynamiki płynów. W 1850 roku wyjaśnił wyniki pomiarów Sabine'a i wprowadził pojęcie współczynnika lepkości.²¹ Z kolei prawo Stokesa określa siłę oporu, wynikającego z lepkości dla małych, w przybliżeniu kulistych, obiektów opływanych w sposób laminarny; stanowi ono szczególne rozwiązanie równania Naviera-Stokesa. Co do innych dziedzin fizyki, w fotometrii znana jest reguła Stokesa, zgodnie z którą długość fali fotoluminescencyjnej przekracza długość fali światła, wzbudzającego fotoluminescencję.

* * *

W **Teologii naturalnej** Stokes przedstawił się jako zwolennik naturalizmu. Na dzieło to składają się dwa cykle wykładów.²² Głównym celem dzieła jest wyjaśnienie egzystencji Boga i ustalenie idealnego systemu norm moralnych w oparciu o ludzki intelekt, tzn. analogicznie do metody przyrodniczej. Stokes wychodzi z założenia, że w teologii naturalnej, tak samo jak w naukach przyrodniczych, rozwój teorii możliwy jest dwojako. Po pierwsze, poprzez wydedukowanie pewnych twierdzeń na podstawie tego, co już wiemy lub obserwuje-

¹⁹ STOKES, „On the Theories of the Internal Friction of Fluids in Motion, and of the Equilibrium and Motion of Elastic Solids”, w: **Mathematical and Physical Papers...**, vol. I, s. 75-129; pol. DARRIGOL, **Worlds of Flow...**, s. 136-140.

²⁰ Sir Edward Sabine (1788-1883) – irlandzki geofizyk, astronom i podróżnik.

²¹ STOKES, „On the Effect of the Internal Friction of Fluids on the Motion of Pendulums”, w: **Mathematical and Physical Papers...**, vol. III, s. 1-141.

²² STOKES, **Natural Theology. The Gifford Lectures**, Adam and Charles Black, London 1891-1893.

my. Po drugie, poprzez przyjmowanie hipotez, a następnie szukanie ich potwierdzenia w obserwacjach. Pod tym względem, metody teologii naturalnej nie różnią się od metod nauk ścisłych. Do podstawowych problemów, jakimi zajmuje się teologia naturalna, Stokes zaliczał wyjaśnienie egzystencji Boga. Dlatego jedno z pierwszych i najważniejszych pytań, jakie postawił w swoim dziele, brzmi:

Skąd się bierze wiara w Boga? Czy (1) z intuicji, czy (2) pochodzi z przekazu jakiegoś pierwotnego objawienia, czy (3) została wywnioskowana na podstawie obserwacji przyrody i samoobserwacji?²³

Stokes skłaniał się ku trzeciej możliwości, argumentując na rzecz racjonalnego pochodzenia wiary w Boga. Opisał rozwój dziecka, zwracając uwagę na fakt, że jedną z pierwszych idei, jakie nabywa dziecko, jest idea przyczynowości. W świecie dziecka idea Boga pojawia się wtedy, kiedy stara się ono znaleźć sprawcę tych wszystkich rzeczy, których pojawienie się w żaden inny sposób nie potrafi wyjaśnić. Bóg jest wówczas w wyobrażeniach dziecka niewidzialnym sprawcą, który czyni rzeczy podług swej woli. Wola z kolei implikuje osobowy charakter Boga. W ten sposób, zdaniem Stokesa, nabywamy wyobrażenia o Bogu. Zupełnie inaczej ma się rzecz z prawami przyrody, które wcale nie pociągają za sobą istnienia woli, a często nawet również idei przyczynowości. Jako przykład dał zmiany pór roku, wynikające z nałożenia się dwóch praw: ruchu obiegowego Ziemi oraz ruchu wokół własnej osi. To drugie jest znowu efektem złożenia dwóch kolejnych praw: prawa ruchu i prawa grawitacji. Skąd zatem w nauce wzięła się idea przyczynowości? Dlaczego, mówiąc o Pierwszej Przyczynie, przypisujemy jej istnienie woli, tym samym ją personifikując? Zdaniem Stokesa te idee do nauki wniósł ludzki umysł, który poszukuje przede wszystkim uniwersalnej zasady wyjaśniającej wszystko.

²³ STOKES, *Natural Theology...*, 1891, s. 3.

Stokes przedstawił przykład upraszczania wyjaśnień naukowych. Już w starożytności zauważono, że niektóre gwiazdy poruszają się nietypowo. Dlatego nazwano je planetami, czyli błądzącymi. Astronomie zaczęli tworzyć hipotezy, które wyjaśniałyby ich ruchy, lecz poprawne wyjaśnienie pojawiło się dopiero dzięki prawom Keplera. Te ostatnie nie wyjaśniały zresztą przyczyn ruchu planet, pozwalając jedynie na opis obserwacji i prawidłowe przewidywanie przyszłych ruchów. Tymczasem naukowcy zawsze szukają przyczyn występujących zjawisk. Newton pokazał, że te trzy prawa są konsekwencją prawa ogólniejszego, jakim jest prawo grawitacji. Stokes słusznie przypuszczał, że również i to prawo zostanie objęte przez jakieś ogólniejsze.²⁴ Dzieje się tak dlatego, ponieważ ludzie mają naturalną skłonność do tworzenia generalizacji i szukania ogólnych praw,²⁵ a z drugiej strony są z reguły deterministami, uznając że wszelkie zdarzenia muszą mieć swoje przyczyny.

W ten sposób powstaje, między innymi, idea Pierwszej Przyczyny, której nadaje się niekiedy atrybut woli, gdyż ludzie skłonni są wierzyć, iż życie nie powstało przypadkowo, lecz skutkiem czyjśgo zaplanowanego działania. W ten sposób dochodzimy do idei projektu, zgodnie z którą świat został zaprojektowany i stworzony w jednorazowym akcie.

Stokes jednak zdawał sobie sprawę z pewnego problemu, na jaki natrafia kreacjonizm. W tym celu przeprowadził następujący eksperyment myślowy.²⁶ Wyobraźmy sobie osobę, która pochodzi z cywilizowanego kraju, w którym w ogóle nie mierzy się czasu. Osoba ta odwiedza kraj, w którym spostrzega zegar. Dla tej osoby ruch wskazówek początkowo nie będzie miał praktycznie żadnego znaczenia. Z czasem jednak zacznie ona zauważać pewne zależności np. między

²⁴ STOKES, *Natural Theology...*, 1891, s. 12-14.

²⁵ Tendencja ta jest również bardzo silna we współczesnej fizyce, w której poszukuje się tzw. „ogólnej teorii wszystkiego”, która obejmowałaby dzisiejsze teorie mechaniki kwantowej i ogólną względności.

²⁶ STOKES, *Natural Theology...*, 1891, s. 15-17.

ruchem wskazówek zegara a wschodem i zachodem słońca. W końcu odkryje, że wskazówki zegara odmierzają upływ czasu. Osoba ta musi dojść do wniosku, że obserwowany przez nią zegar ktoś zaprojektował i stworzył. I to jest właśnie przyczyną ruchu wskazówek zegara. Ale jeśli otworzyłaby zegar, jej oczom ukazałby się złożony układ mechanicznych części. Gdyby zaczęła go badać, odkryłaby pewne zależności, aż ostatecznie dowiedziałyby się, że zegar jest tak zbudowany, że jego wahadło jest idealnie wyważone i raz wprawione w ruch, pod wpływem działania grawitacji, wykonuje regularne wahnięcia. Co w takim razie stało się z pierwotną ideą zaprojektowania i stworzenia zegara w całości? Przecież odkryto inną, pierwotniejszą przyczynę ruchu jego wskazówek.²⁷ Podobnie dzieje się w nauce, gdzie stale odkrywamy bardziej „pierwotne” wyjaśnienia pewnych zjawisk.

Stokes jednak konsekwentnie bronił kreacjonizmu, przedstawiając swoim zdaniem jeden z najsilniejszych argumentów na rzecz idei projektu. Jest nim struktura naszego układu słonecznego oraz budowa naszej planety, które umożliwiły pojawienie się życia na Ziemi.

Układ Słoneczny ma w centrum olbrzymie Słońce o ogromnej temperaturze. Samo w sobie, o ile możemy sądzić, całkowicie niezdatne do zamieszkania przez istoty żywe, Słońce nie tylko utrzymuje planety na swoich orbitach, ale również zawiera tak duży zapas energii promienistej, że musiałyby minąć wieki wieków, żeby się wyczerpał. Energia promienista jest całkowicie niezbędna do tego, żeby na Ziemi mogło istnieć życie w takiej postaci, w jakiej je znamy. [...] mamy zatem układ w godzien podziwu sposób przystosowany do podtrzymania życia na Ziemi, oraz, co bardzo prawdopodobne, też na innych planetach. Możemy słusznie przypuszczać, że ta struktura została stworzona w tym właśnie celu.²⁸

²⁷ Stokes czyni tu aluzję do argumentu Paleya na rzecz idei projektu, który odwołuje się do nieprawdopodobieństwa przypadkowego powstania zegarka znalezionego na wrzosowisku.

²⁸ STOKES, *Natural Theology...*, 1891, s. 34-35.

Broniąc kreacjonizmu, Stokes zauważał, że stan początkowy (*initial state*) wymyka się naszemu pojęciu²⁹ i nigdy nie stwierdzimy, co właściwie jest, a co nie jest, możliwe w przyrodzie. Zdaniem Stokesa ewolucjonizm wcale nie niszczy kreacjonizmu, lecz jedynie wymusza pewne jego modyfikacje. Gdy traktujemy „stan początkowy” jako punkt wyjścia, nawet przy założeniu słuszności ewolucjonizmu, pozostaje w nim miejsce na Istnienie zdolne do zaprojektowania i stworzenia świata. Stokes stwierdza wręcz:

Słyszałem od poważnej osoby, że sam Darwin uważał, że argument o zaprojektowaniu świata jest raczej wspierany, a nie niszczone, przez zaakceptowanie jego teorii.³⁰

Możemy zaliczyć poglądy Stokesa do kreacjonizmu ewolucjonistycznego, ponieważ akceptuje on osiągnięcia Darwina, jednocześnie nie rezygnując z idei projektu.

Innym zagadnieniem, któremu Stokes poświęcił sporo miejsca, jest wyjaśnienie, w jaki sposób można wyjaśnić istnienie nieśmiertelnej duszy. W tym miejscu jednak musiał on na chwilę opuścić grunt teologii naturalnej, co czynił ze sporą niechęcią, ale jednocześnie zwrócił uwagę, że pewnego rodzaju spekulatywne rozwiązania mogą posiadać dla nauki dużą wartość. Stokes był zdania, że nawet nauki ścisłe nie są wolne od spekulacji. Jako przykład podał przyjęcie przez fizyków hipotezy istnienia eteru, czyli medium, dzięki któremu mogłyby rozchodzić się fale świetlne. Przyjęcie takiego hipotetycznego, nieobserwowalnego bytu przyczyniło się do rozwoju fizyki. Dlatego Stokes postuluje również w trakcie rozważań o genezie umysłu istnienie „ego”.

²⁹ (Przyp. red.) „Przez «stan początkowy» dosłownie rozumiemy tu pewien dający się pomyśleć stan wcześniejszy, przed który nie sięgają nasze spekulacje” (STOKES, *Natural Theology...*, 1891, s. 36).

³⁰ STOKES, *Natural Theology...*, 1891, s. 43.

[...] ego jest czymś leżącym głębiej w naszej naturze, niż samo myślenie – czymś, co nie ulega zniszczeniu skutkiem zniszczenia ciała, o tyle, o ile nie składa się z materii ważkiej – coś, o czym można przypuścić, że bez jakiegokolwiek zerwania ciągłości zachowuje osobową tożsamość między zmarłym a tym samym człowiekiem w jakimś innym stadium istnienia.³¹

Stokes wyraźnie odrzucał zarówno teorię materialistyczną, jak i teorię, którą nazwał psychiczną (*psychic*), a która całkowicie neguje rolę materialnej części organizmu w procesie myślenia. Zwraçał uwagę na trudności obu teorii. Pierwsza z nich nie potrafi wyjaśnić, w jaki sposób możliwe byłyby wspomnienia, skoro materia mózgu ulega nieustannej wymianie. Druga z kolei ignoruje fakty, jakich dostarcza nam fizjologia o powiązaniu myślenia ze stanami mózgu. Stokes posłużył się tu analogią z fonografem:

W tym przyrządzie za pośrednictwem odbiornika dokonywane są na woskowym cylindrze niewielkie wcięcia pochodzące od dźwięków wydanych w sąsiedztwie. W ten sposób instrument zapisuje dźwięki ze swojego sąsiedztwa. Te wcięcia są zachowywane i dzięki nim zarejestrowane dźwięki lub ich część mogą być potem dowolnie odtwarzane czy powtarzane i to wielokrotnie za pomocą odpowiedniego urządzenia emitującego. Chciałbym porównać ten woskowy cylinder do bycia osobowego, do ego; zapis na walcu do wrażeń zewnętrznych; pozostawianie śladów na cylindrze do zachowywania w umyśle czegoś, co przeszło przez myśl lecz o czym się w danej chwili nie myśli; odtwarzanie uprzednio zarejestrowanego dźwięku do wspomnienia czegoś, co się wydarzyło.³²

Na walcu można zapisać całą długą przemowę. Tam mieści się cały zapis, poza słyszalnością, poza umysłem, może w ogóle zapomniany. Ale jest, w każdej chwili można go wyciągnąć, w razie potrzeby przekonać mówcę, że powiedział był, czego nie powinien. Pod jednym względem ta analogia nie obrazuje tego, co bym chciał powiedzieć. Woskowy cylinder pozwala odtworzenie tego, co zostało zarejestrowane po kolei, tak, jak zostało to nagrane. Analogia zawodzi więc przy wyjaśnianiu domniemanej aktywności, oraz szybkości przeskakiwania my-

³¹ STOKES, *Natural Theology...*, 1891, s. 95.

³² STOKES, *Natural Theology...*, 1891, s. 96.

śli od przedmiotu do przedmiotu, którą przypisujemy pamięci bytu, obdarzonego bardziej subtelnym ciałem.³³

Stokes, analizując istotę ego, zwrócił szczególną uwagę na wyjaśnienie, w jaki sposób funkcjonuje pamięć. Zgodnie z chrześcijańską obietnicą będzie życie po śmierci. Zdaniem Stokesa ego jest bytem, który potrafi kierować zdolną do myślenia substancją. Ego jest jednocześnie odpowiedzialne za przywoływanie wspomnień. Jeżeli jednak znajduje się ono poza ciałem, oznacza to, że nie ulega ono zniszczeniu podczas śmierci. Co za tym idzie, gwarantuje ono, że po śmierci może zostać połączone z czymś nowym, w czym znowu będzie kierowało myślami i będzie odpowiedzialne za przywoływanie wspomnień i zachowywanie własnej tożsamości.

Rozmyślania te posiadały również pewien wymiar moralny. Stokes zwracał uwagę, że ludzkie nawyki kształtowane są stopniowo, chociaż czasem jakaś drastyczna zmiana w życiu potrafi całkowicie odmienić człowieka. Stokes posłużył się w tym miejscu analogią astronomiczną:

Pomijając wzajemne perturbacje, planety poruszają się zgodnie z prostymi prawami Keplera. Aczkolwiek planety zakłócają wzajemnie swoje ruchy, to w każdym niewielkim czasie te zakłócenia są niewielkie. Powstają w ten sposób tzw. cykliczne nieregularności. Jednak powtarzanie tych zakłóceń stopniowo zmienia orbitę planety. Zmiana ta, w przeciwieństwie do poprzednich, nie jest mała, choć następuje bardzo powoli. Takie zmiany nazywane są zmianami wiekowymi. Wówczas Clifford³⁴ porównał czyny do perturbacji, zaś stopniową zmianę charakteru wynikającą z powtarzania działań – do wiekowych zmian orbit planet.³⁵

³³ STOKES, *Natural Theology...*, 1891, s. 103-104.

³⁴ (Przyp. red.) William Kingdon Clifford (1845-1879) – matematyk i filozof angielski. Analogia między zmianami moralnymi a ruchami planet przeprowadzona została przez Clifforda w eseju „On Some of the Conditions of Mental Developments”, w: *Lectures and Essays*, vol. I, Macmillan & Co., London 1901, s. 79-119.

³⁵ STOKES, *Natural Theology...*, 1891, s. 105.

Zdaniem Stokesa w stanie po śmierci człowiek miałby zostać wynagrodzony za wszystkie swoje dobre uczynki i ukarany za to, co uczynił złego. Jego rozważania, dotyczące istnienia nieśmiertelnej duszy, którą nazywa ego, podsumowują następujące słowa:

Jak wiemy, obserwacje fizjologiczne pokazują, że mózg jest ściśle związany ze znanym nam procesem myślenia i żebyśmy mogli myśleć, musi być aktywny. Jednocześnie istnieją poważne trudności, związane z założeniem, że myślenie nie jest niczym więcej, jak fizyczną aktywnością organizmu. Najbardziej prawdopodobnym rozwiązaniem jest przyjęcie, że istnieje coś nieznanego, co nie składa się z ważkiej materii, lecz co kieruje ważką materią, znajdującą się w ciele, a myślenie, jakie znamy, jest wynikiem interakcji między nimi. To nieznanne coś jest tym, od czego zależy ludzka tożsamość, w związku z czym możemy je zwać ego. Pamięć zależałaby od czegoś, co rejestruje ego, a zapis może zostać przywołany dzięki interakcji z materialnym organizmem. Ego nie ulega zniszczeniu podczas snu lub omdlenia, choć na ten czas myśli pozostają zawieszona. Ponieważ nie składa się z ważkiej substancji, to nie możemy twierdzić, iż ulega zniszczeniu po śmierci, która niszczy organizm materialny. Możemy uważać, że myślenie prawdopodobnie się wtedy zatrzymuje. Lecz jeśli ego niejako przejmie dowództwo nowego organizmu, myślenie może zostać wznowione, a świadomość własnej tożsamości odzyskana, tak jak po okresie snu lub omdlenia. A jeśli ten nowy organizm, nieważne czy materialny, czy też nie, będzie subtelniejszy i lepiej przystosowany do aktywności umysłowej, polegającej na interakcji z ego, niż obecne ciało, które musi zaspokajać naturalne potrzeby, to możemy przypuścić, iż aktywność pamięci i w ogóle moc umysłu okażą się wtedy znacznie większe. Można wyobrazić sobie, że każdy czyn w naszym życiu, a przynajmniej czyn, który w najmniejszym stopniu kształtował nasz charakter, objawiłby się całkowicie w naszej pamięci, że każdy dobry i zły uczynek mógłby zostać przypominany z bólem lub zadowoleniem.³⁶

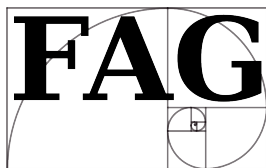
Jak widać, Stokes jasno wyłożył swoje poglądy, posługując się przy tym obrazowymi przykładami nie tylko z fizyki czy astronomii, lecz i filozofii. Jednakże większość jego argumentów nie jest oryginalna. Wielu filozofów przed nim powoływało się na idealną harmonię świata, która umożliwiła powstanie życia na ziemi, jako na dowód ist-

³⁶ STOKES, *Natural Theology...*, 1891, s. 105-106.

nienia Stwórcy-projektanta. Podobnych argumentów używał już chociażby św. Tomasz z Akwinu, konstruując swoje „drogi”. To samo wyrażała Paleyowska metafora Zegarmistrza. Lecz jednocześnie są to argumenty, które wcale nie straciły na aktualności. Najbardziej interesującą cechą teologii naturalnej Stokesa pozostaje, moim zdaniem, pogodzenie ze sobą kreacjonizmu z ewolucjonizmem. Interesujące wydają się również rozważania Stokesa z pogranicza naturalnej teologii i czystej spekulacji (do których zaliczył on między innymi rozważania dotyczące ego). Mimo iż autor stale podkreśla, że nie posiadają one naukowej wartości, to jednak nie są przecież bezsensowne. Stokes uświadamia nam w ten sposób, że również postęp nauki możliwy był dzięki mniej lub bardziej uprawnionym spekulacjom. Dlatego warto również współcześnie zapoznać się z twórczością tego myśliciela, która do dnia dzisiejszego nie została, niestety, przełożona na język polski.



Karolina Rożko



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. Hintikkę czy Nagla). 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, zorientowałaby 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



Filozoficzne Aspekty Genezy

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