



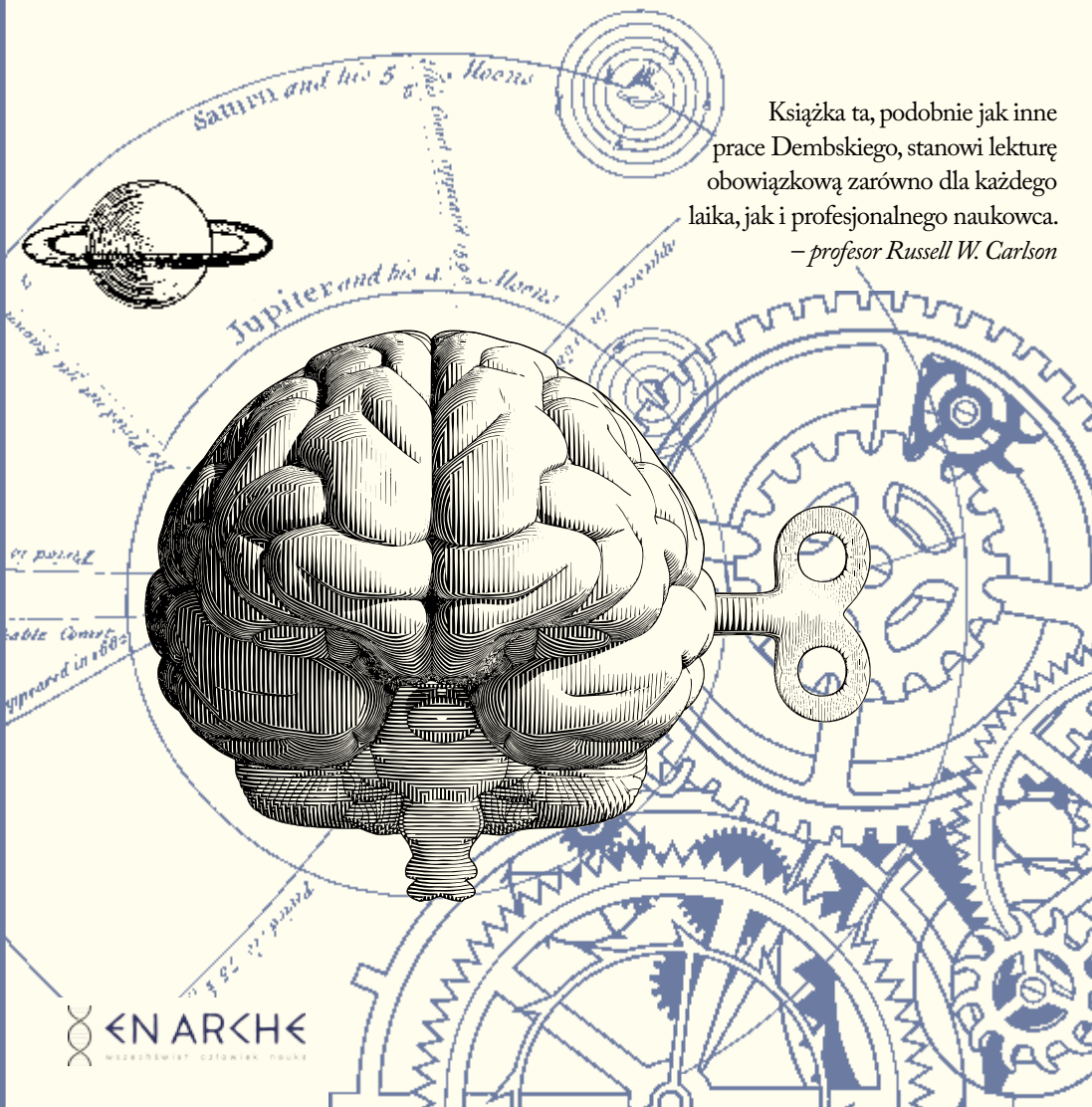
WILLIAM A. DEMBSKI

NIC ZA DARMO

DLACZEGO PRZYCZYNA
WYSPECYFIKOWANEJ ZŁOŻONOŚCI
MUSI BYĆ INTELIGENCJA

Książka ta, podobnie jak inne prace Dembskiego, stanowi lekturę obowiązkową zarówno dla każdego laika, jak i profesjonalnego naukowca.

– profesor Russell W. Carlson



Nic za darmo

Dlaczego przyczyną
wyspecyfikowanej złożoności
musi być inteligencja



SERIA INTELIGENTNY PROJEKT

Seria Inteligentny Projekt to pierwsza tak ambitna i bogata propozycja na polskim rynku wydawniczym, w ramach której ukazują się książki dotyczące teorii inteligentnego projektu – Intelligent Design (ID).

Autorzy zastanawiają się: czy różnorodność życia na Ziemi może być wyjaśniona wyłącznie przez procesy czysto przyrodnicze? Czy złożone struktury biologiczne mogły powstać drogą przypadku i konieczności, bez udziału inteligencji? Czy Ziemia jest tylko jedną z wielu niczym niewyróżniających się planet?

Teoria inteligentnego projektu jest ogólną teorią rozpoznawania projektu i ma szerokie zastosowanie w takich dziedzinach nauki, jak kryminalistyka, historia, kryptografia, astronomia i inżynieria. Seria Inteligentny Projekt pokazuje, że koncepcja ID powinna być stosowana również w zagadnieniach pochodzenia i rozwoju różnych form życia, a także w próbie zrozumienia nas samych.

*W jakiż to sposób ciała zwierząt zostały
zorganizowane z takim poczuciem
kunsztu, i jakim celom zostały
przeznaczone ich poszczególne części?
Czyż w budowie oka nie widać biegłości
w optyce, a budowa ucha nie jest
świadcstwem znajomości dźwięku?*

Isaac Newton, *Opticks*, 1730



Nic za darmo

Dlaczego przyczyną
wyspecyfikowanej
złożoności musi
być inteligencja

William A. Dembski



Warszawa 2021

Tytuł oryginału
No Free Lunch. Why Specified Complexity Cannot Be Purchased without Intelligence

Copyright © 2002 by Rowman & Littlefield Publishers, Inc.
All rights reserved
Copyright © for the Polish edition by Fundacja En Arche, Warszawa 2021

Przekład
Zbigniew Kościuk

Redaktor naukowy serii
prof. dr hab. Kazimierz Jodkowski

Redaktor prowadzący
Jacek Fronczak

Redakcja merytoryczna
dr Dariusz Sagan

Redakcja językowa
Joanna Morawska

Korekta
Sylwia Kozak-Śmiech

Projekt okładki
Jadwiga Topolowska

Projekt graficzny
Maria Rośliniec

Skład
Honorata Kozon

Ilustracja na okładce
Shutterstock, Wellcome

Wydanie I

ISBN 978-83-66233-49-2 (oprawa miękka)
ISBN 978-83-66233-50-8 (oprawa twarda)

Fundacja En Arche
al. Jana Pawła II 80 lok. 15
00-175 Warszawa
biuro@enarche.pl
Księgarnia internetowa
enarche.pl/ksiegarnia/

Spis treści

Spis ilustracji	10
Wstęp	11
Przedmowa	15
Rozdział 1.	
Trzeci tryb wyjaśniania	33
1.1 Konieczność, przypadek i projekt	33
1.2 Rehabilitacja hipotezy projektu	36
1.3 Kryterium złożoności-specyfikacji	40
1.4 Specyfikacja	50
1.5 Zasoby probabilistyczne	54
1.6 Wyniki fałszywie negatywne i fałszywie pozytywne	60
1.7 Dlaczego kryterium złożoności-specyfikacji jest skuteczne	66
1.8 Darwinowskie wyzwanie dla teorii projektu	69
1.9 Ograniczanie przygodności	73
1.10 Darwinowska ekstrapolacja	77
Rozdział 2.	
Inny sposób wykrywania projektu?	83
2.1 Fisherowska metoda eliminacji hipotezy przypadku	83
2.2 Uogólnienie metody Fishera	88
2.3 Studium przypadku: Nicholas Caputo	95
2.4 Studium przypadku: kompresowalność ciągów bitów	100
2.5 Odłączalność	104
2.6 Oczyszczanie pola z hipotez przypadku	110
2.7 Uzasadnienie uogólnienia metody Fishera	116

2.8 Inflacja zasobów probabilistycznych	131
2.9 Porównawcza metoda wnioskowania o projekcie	154
2.10 Eliminacyjna metoda wnioskowania o projekcie	167
Rozdział 3.	
Wyspecyfikowana złożoność jako informacja	177
3.1 Informacja	177
3.2 Informacja syntaktyczna, statystyczna i algorytmiczna	182
3.3 Informacja w kontekście	188
3.4 Informacja pojęciowa i fizyczna	192
3.5 Złożona wyspecyfikowana informacja	195
3.6 Informacja semantyczna	200
3.7 Informacja biologiczna	203
3.8 Pochodzenie złożonej wyspecyfikowanej informacji	206
3.9 Prawo zachowania informacji	218
3.10 Czwarte prawo termodynamiki?	228
Rozdział 4.	
Algorytmy ewolucyjne	237
4.1 METHINKS IT IS LIKE A WEASEL	237
4.2 Optymalizacja	245
4.3 Sformułowanie problemu	249
4.4 Wybór odpowiedniej funkcji przystosowania	257
4.5 Ślepe poszukiwanie	262
4.6 Twierdzenia „nic za darmo”	266
4.7 Problem przesunięcia	271
4.8 Ewolucja darwinowska w przyrodzie	276
4.9 Podążanie tropem informacji	283
4.10 Koewolucja krajobrazów przystosowania	300
Rozdział 5.	
Powstanie układów nieredukowalnie złożonych	307
5.1 Problem specyficzności przyczynowej	307
5.2 Wyzwanie nieredukowalnej złożoności	315
5.3 Rusztowania i rzymskie łuki	323
5.4 Kooptacja, łatanina i przypadkowa zbieranina	326
5.5 Narastająca niezbędność	330

5.6 Redukowalna złożoność	336
5.7 Zarzuty różne	344
5.8 Logika niezmienników	349
5.9 Precyzyjne dostrojenie pojęcia nieredukowalnej złożoności	359
5.10 Obliczenia	370
Rozdział 6.	
Teoria inteligentnego projektu jako naukowy program badawczy	389
6.1 Zarys pozytywnego programu badawczego	389
6.2 Model ewolucji	392
6.3 Niepełność praw przyrody	407
6.4 Czy za wyspecyfikowaną złożoność odpowiada jakiś mechanizm?	412
6.5 Natura natury	418
6.6 Czy cały projekt musiał być od początku wpisany w przyrodę?	430
6.7 Cieleśni i niecieleśni projektanci	436
6.8 Kto zaprojektował projektanta?	443
6.9 Testowalność	446
6.10 Magia, mechanizm i projekt	460
Bibliografia	468
Indeks osobowy	485
Indeks rzeczowy	490

Spis ilustracji

1.1. Klasa odniesienia–Cel–Zdarzenie	46
1.2. Filtr eksplanacyjny	48
1.3. Anatomia wyjaśniania zjawisk (przed Darwinem)	74
1.4. Anatomia wyjaśniania zjawisk (po Darwinie)	75
2.1. Ogony krzywej dzwonowej	91
3.1. Dwa rodzaje informacji	194
3.2. Złożona wyspecyfikowana informacja	196
5.1. Typowa pułapka na myszy	318
5.2. Wić bakteryjna	321
5.3. Typowa pięcioczęściowa pułapka na myszy	337
5.4. Czteroczęściowa pułapka na myszy	338
5.5. Trzyczęściowa pułapka na myszy	339
5.6. Dwuczęściowa pułapka na myszy	339
5.7. Jednoczęściowa pułapka na myszy	340
5.8. Pokrywanie zmodyfikowanej szachownicy płytkami	354
5.9. Problem mostu w Królewcu	355
5.10. Graf ilustrujący problem mostu w Królewcu	357
6.1. Znaturalizowany filtr eksplanacyjny	441

Wstęp

Od czasu pierwszego wydania książki *Nic za darmo* upłynęło pięć lat. W tym okresie teoria inteligentnego projektu (ID – *Intelligent Design*) od mało znanej i niszowej alternatywy dla tradycyjnej teorii ewolucji przeobraziła się w krajowe i międzynarodowe zjawisko, o którym mówi każdy zainteresowany zagadnieniem pochodzenia życia. Zniknęła dychotomia kreacjonizmu i teorii ewolucji. Odkładając na bok nacisk kreacjonistów, aby Księgę Rodzaju uznawano za tekst naukowy, i traktując wykrywanie i stosowanie projektu jako narzędzia badawcze w nauce, teoria ID zajęła własną przestrzeń pojęciową i własne miejsce przy stole dyskusji naukowej. Pięć lat temu krytycy ID regularnie wysuwali zarzut, że teoretycy projektu nie mają publikacji w recenzowanej literaturze naukowej. Zarzut ten jest już nie do utrzymania, ponieważ badania przychylnie teorii ID ukazują się w takich czasopismach naukowych, jak „Protein Science”, „Journal of Molecular Biology” i „Proceedings of the Biological Society of Washington” (szczegóły w tekście mojego raportu biegłego sądowego w tak zwanym procesie w Dover, który jest zamieszczony na stronie www.designinference.com).

Ożywione dyskusje na temat intelektualnych i naukowych zalet ID wywarły także szeroki wpływ na sferę polityczną i publiczną. Czy teoria ID powinna być nauczana w szkołach publicznych? Jeśli tak, to czy powinna być nauczana jako koncepcja filozoficzna i religijna czy naukowa? Jaki jest właściwie status naukowy ID? Zwolennicy twierdzą, że teoria ID ma charakter naukowy, i definiują ją jako badanie wzorców w przyrodzie, których najlepszym wyjaśnieniem jest działanie czynnika inteligentnego (tym samym stawiają ją obok archeologii, poszukiwań inteligencji pozaziemskiej oraz inżynierii). Z kolei krytycy widzą w ID próbę przemycenia idei religijnych do nauki. ID odkrywa świadectwa celowości w systemach biologicznych i dlatego uznaje się, że jest aż nazbyt przyjazna poglądom religijnym, w związku z czym nie ma dla niej miejsca w naukach przyrodniczych.

Dwudziestego grudnia 2005 roku, podczas pierwszego procesu sądowego *Kitzmiller versus Dover*, który dotyczył ID i powszechnie był nazywany „drugim procesem Scopesa”, sędzia federalny John E. Jones III ogłosił, że ID jest doktryną religijną i dlatego nauczanie tej teorii w szkołach publicznych jest niezgodne z konstytucją. Trudno jednak uznać, że ta decyzja stanowi ostateczne słowo. Rada szkolna okręgu Dover zaniechała kontrowersyjnej polityki, która doprowadziła do wszczęcia procesu. W konsekwencji nie wniesiono apelacji do Sądu Najwyższego, a więc proces ten ma wyłącznie charakter precedensu sądowego. Jednocześnie, traktując werdykt Jonesa jako decyzję sędziego-aktywisty, który nie miał odpowiednich podstaw, by rozstrzygać zagadnienia naukowe na mocy sądowego postanowienia, organizacje obywatelskie w całych Stanach Zjednoczonych kontynuują wysiłki wprowadzenia tematu ID do szkół. W przeciwieństwie do przedstawicieli establishmentu edukacyjnego i elitarnych mediów, znakomita większość Amerykanów jest przychylnie nastawiona do ID i sceptyczna w stosunku do obowiązującej teorii ewolucji (od 25 lat potwierdzają to badania Instytutu Gallupa).

Biorąc pod uwagę ten ferment wokół ID, w tym pierwszy publiczny wyraz aprobaty ze strony prezydenta USA George’a W. Busha w 2005 roku, nasuwa się pytanie o sytuację książki *Nic za darmo*. Ryzykując oskarżenie o nieskromność, uważam, że pozostaje ona kluczową pozycją ruchu inteligentnego projektu. Jako kontynuacja książki *Wnioskowanie o projekcie* (En Arche, 2021), w której po raz pierwszy przedstawiłem moją metodę wykrywania projektu, *Nic za darmo* nigdy nie uzyska rangi swojej poprzedniczki. Jednak jako tekst dostarczający streszczenia mojej metody wykrywania projektu, wskazujący na jej związek z teorią informacji (o czym wspomniałem przelotnie w epilogu do *Wnioskowania o projekcie*, a tutaj po raz pierwszy rozwinąłem) i umieszczający ID w szerszym kontekście nauk przyrodniczych i filozofii nauki, *Nic za darmo* nie została jeszcze zastąpiona przez żadną inną pracę. Nie oznacza to, że dociekania i badania naukowe ostatnich pięciu lat nie doprowadziły do lepszego zrozumienia poszczególnych zagadnień. Na przykład Angus Menuge w książce *Agents under Fire* (wydanej nakładem Rowman & Littlefield) znacznie pogłębił analizę natury przyczynowości inteligentnej. Mimo to *Nic za darmo* pozostaje według mnie najlepszym przeglądem teorii inteligentnego projektu jako intelektualnego i naukowego przedsięwzięcia.

Jak wspomniałem we wstępie do wydania pierwszego, moja książka jest przeznaczona dla dwóch rodzajów odbiorców: zawiera dostateczną ilość szczegółów

dla fachowców, a jednocześnie obfituje w takie wyjaśnienia i przykłady, aby mogły ją zrozumieć laicy. Uważam, że na tyle, na ile jest to możliwe, czyni to w sposób godny podziwu. Zabieg ten otworzył jednak ekspertom pole do krytyki. Najbardziej znana jest recenzja Davida Wolperta, jednego z pomysłodawców twierdzeń „nic za darmo”¹ (twierdzeń, które podsunęły mi tytuł tej książki). W swojej recenzji (www.talkreason.org/articles/jello.cfm) Wolpert krytykuje ogólnikowość moich wywodów matematycznych, sugerując, że uniemożliwia to zaawansowanemu czytelnikowi właściwą ich ocenę. Wziąłem sobie do serca zarzut Wolperta i poszerzyłem techniczne rozważania na temat zachowania informacji, problemu przesunięcia i twierdzeń NFL (zobacz artykuły na mojej stronie designinference.com w zakładce „Matematyczne podstawy teorii inteligentnego projektu”).

Jak na ironię, ogólnikowy charakter moich wywodów matematycznych, które zdaniem Wolperta uniemożliwiają właściwą ocenę książki, nie powstrzymały go przed jej przeprowadzeniem. W recenzji pisze: „W neodarwinowskiej ewolucji ekosystemów nie jest tak, że zbiór genomów poszukuje tej samej, stałej funkcji przystosowania, a więc nie jest to sytuacja, której dotyczą twierdzenia NFL. Chodzi raczej o proces koewolucyjny. Z grubsza rzecz biorąc, gdy każdy genom ulega zmianom w kolejnych pokoleniach, przekształceniu ulegają też powierzchnie przeszukiwane przez inne genomy. Wyniki ostatnich badań wskazują, że twierdzenia NFL nie dotyczą koewolucji”. Ponieważ jednym z głównych twierdzeń tej książki jest, że twierdzenia NFL mają zastosowanie do koewolucji, wydawałoby się, że krytyka ze strony twórcy twierdzeń NFL będzie mieć destrukcyjne skutki. Tak jednak nie jest. W artykule Wolperta i Williama Macready’ego z 2005 roku, zatytułowanym *Coevolutionary Free Lunches* [Koewolucja i twierdzenia „nic za darmo”] („IEEE Transactions on Evolutionary Computation”), autorzy przyznają w abstrakcie i zakończeniu, że „twierdzenia NFL obowiązują również w typowych biologicznych scenariuszach koewolucyjnych tam, gdzie nie ma zwycięzcy”.

Zwracam uwagę na tę sprzeczność nie po to, by odtrąbić swój sukces, ale po prostu by przypomnieć, iż zagadnienia, które tu poruszam, pozostają aktualne i są przedmiotem dyskusji, a najważniejsi dyskutanci nie osiągnęli jeszcze porozumienia. *Nic za darmo* jest jednym z etapów dyskusji, nie stanowi ostatniego

¹ Dalej na określenie twierdzeń „nic za darmo” będziemy się posługiwać skrótem NFL, od angielskiego terminu „No Free Lunch” (przyp. tłum.).

słowa. Spodziewam się, że kiedy biologia ewolucyjna uwolni się w końcu od przestarzałego wiktoriańskiego mitu – darwinizmu – i przyjmie nową syntezę, w której znajdzie się odpowiednie miejsce dla procesów materialnych i teleologicznych, książka ta zostanie doceniona za stymulującą rolę. Od początku miałem nadzieję, że zainspiruje ona nowe kierunki badań biologicznych, wolne od materialistycznej i redukcjonistycznej ideologii.

Przedmowa

Sposób, w jaki projektant przechodzi od myśli do przedmiotu, jest – przynajmniej w ogólnych zarysach – prosty. (1) Wyznacza cel. (2) Tworzy plan realizacji. (3) Określa materiały i formułuje instrukcje. (4) Na koniec on lub jego zastępca wykonuje instrukcje i łączy poszczególne elementy. W efekcie powstaje zaprojektowany obiekt, a projektant odnosi sukces w takim stopniu, w jakim obiekt ten spełnia wyznaczony cel. W ludzkim świecie ten czteroczęściowy proces projektowania nie budzi wątpliwości, niezależnie od tego, czy pieczemy ciasto, kierujemy samochodem, defraudujemy pieniądze czy budujemy superkomputer. Nie tylko sami realizujemy ten czteroczęściowy proces projektowania, lecz także obserwujemy innych, którzy czynią to niezliczoną liczbę razy. Jeśli znamy historię przyczynową w dostatecznych szczegółach, możemy odtworzyć ten proces od początku do końca.

Przypuśćmy jednak, że nie znamy szczegółowej historii przyczynowej i nie możemy prześledzić procesu projektowania. Obserwujemy jedynie przedmiot i musimy ustalić, czy powstał w wyniku procesu projektowania. Jak mamy stwierdzić, czy rzeczywiście został zaprojektowany? Jeśli przedmiot jest wystarczająco podobny do innych przedmiotów, o których wiemy, że zostały zaprojektowane, wówczas łatwo dochodzimy do wniosku o projekcie. Jeśli znajdziemy na przykład zapisaną kartkę, wyciągniemy wniosek o istnieniu ludzkiego autora, nawet gdy w ogóle nie znamy historii przyczynowej znalezionej kartki. Wszyscy wiemy, że ludzie robią notatki na kartkach, więc nie ma powodu zakładać, że ta sytuacja wymaga innej opowieści przyczynowej.

Biolodzy uważają jednak, że w przypadku organizmów żywych potrzebna jest zupełnie inna historia przyczynowa. Oczywiście przyznają, że systemy biologiczne sprawiają *wrażenie* zaprojektowanych. Na przykład Richard Dawkins pisze: „Biologia zajmuje się obiektami złożonymi, tworzącymi wrażenie celowego zamysłu”¹. W podobnym duchu wypowiada się Francis Crick: „Biolodzy muszą

¹ R. Dawkins, *Ślepy zegarmistrz, czyli jak ewolucja dowodzi, że świat nie został zaplanowany*, tłum. A. Hoffman, Warszawa 1994, s. 13.

nieustannie pamiętać, że to, co widzą, nie zostało zaprojektowane, lecz powstało w procesie ewolucji²². Warto też wspomnieć o tytule podręcznika biologii autorstwa Renata Dulbecca, *The Desing of Life* [Projekt życia]³. W literaturze biologicznej termin „projekt” występuje powszechnie. Mimo to używa się go w bardzo ograniczonym znaczeniu. Zdaniem społeczności biologów wrażenie projektu w biologii jest zwodnicze. Nie jest to równoznaczne z zaprzeczeniem, że w sferze biologicznej istnieje mnóstwo niezwykłych rozwiązań. Biolodzy chętnie to przyznają. Jednak według nich organizmy żywe nie są wynikiem czteroczęściowego procesu projektowania, który przed chwilą opisałem.

Skąd biolodzy wiedzą, że organizmy żywe nie zostały zaprojektowane, a jedynie sprawiają takie wrażenie? Zdaniem Francisca Ayali odpowiedzi dostarczył Karol Darwin: „Funkcjonalny projekt i cechy organizmów wydają się wskazywać na istnienie projektanta. Największym osiągnięciem Darwina było pokazanie, że ukierunkowaną organizację organizmów żywych można wyjaśnić jako rezultat przyrodniczego procesu – doboru naturalnego – bez potrzeby odwoływania się do Stwórcy lub innego czynnika zewnętrznego. Zagadnienia pochodzenia i adaptacji organizmów w całej ich obfitości i niezwykłych odmianach zostały w ten sposób wprowadzone do dziedziny nauki²⁴. Czy jest jednak prawdą, że ukierunkowaną organizację organizmów żywych można wyjaśnić bez odwołania się do projektanta? I czy przywoływanie projektanta w wyjaśnieniach biologicznych musi oznaczać, że wykraczamy poza obręb nauki? Celem mojej książki jest udzielenie odpowiedzi na te dwa pytania.

Tytuł *Nic za darmo* nawiązuje do zbioru dowiedzionych w ciągu pięciu ostatnich lat twierdzeń matematycznych dotyczących algorytmów ewolucyjnych. W świetle tych twierdzeń okazuje się, że algorytmy ewolucyjne nie dostarczają uniwersalnych rozwiązań problemów, lecz są w tym względzie dość ograniczone, ponieważ są zdolne do rozwiązania interesujących problemów dopiero po wprowadzeniu dodatkowej informacji, która nie była w nich wcześniej zawarta. Ta dodatkowa informacja musi być starannie wyspecyfikowana i precyzyjnie dostrojona, a takie zabiegi zawsze mają głęboko teleologiczny charakter. Algorytmy ewolucyjne nie mogą więc dostarczyć obliczeniowego uzasadnienia tezy, że

² F. Crick, *Szałona pogoń. W poszukiwaniu tajemnicy życia*, tłum. P. Gawlik, Warszawa 1996, s. 185.

³ R. Dulbecco, *The Design of Life*, New Haven 1990.

⁴ J. Ayala, *Darwin's Revolution, w: Creative Evolution?!*, eds. J.H. Campbell, J.W. Schopf, Boston 1994. Podrozdział, z którego zaczerpnąłem ten fragment, nosi tytuł: *Darwin's Discovery: Design without Designer* [Odkrycie Darwina: projekt bez projektanta].

darwinowski mechanizm doboru naturalnego i losowych zmian stanowi główną siłę stwórczą w świecie biologicznym. Podtytuł książki, *Dlaczego tworzenie wyspecyfikowanej złożoności wymaga udziału inteligencji*, odnosi się do tej formy informacji, znanej jako *wyspecyfikowana złożoność* lub *złożona wyspecyfikowana informacja*, która w coraz większym stopniu jest uważana za wiarygodną empiryczną oznakę celowości, inteligencji i projektu.

Czym jest wyspecyfikowana złożoność? Obiekt, zdarzenie lub struktura przejawiają wyspecyfikowaną złożoność, jeśli są złożone (czyli stanowią jedną z wielu realnych możliwości) i wyspecyfikowane (czyli pasują do niezależnie określonego wzorca). Długi ciąg losowo rozrzuconych kostek scrabble jest złożony, ale nie wyspecyfikowany. Krótki ciąg zawierający litery tworzące angielskie słowo „the” jest wyspecyfikowany, ale nie jest złożony. Ciąg odpowiadający sonetowi Szekspira jest jednocześnie złożony i wyspecyfikowany. W książce *Wnioskowanie o projekcie. Wykluczenie przypadku metodą małych prawdopodobieństw*⁵ argumentowałem, że wyspecyfikowana złożoność jest wiarygodną empiryczną oznaką inteligencji. Mimo to krytycy mojej argumentacji utrzymują, że algorytmy ewolucyjne, a w szczególności mechanizm darwinowski, mogą generować wyspecyfikowaną złożoność bez udziału inteligencji⁶. Przewidziałem

⁵ W.A. Dembski, *Wnioskowanie o projekcie. Wykluczenie przypadku metodą małych prawdopodobieństw*, tłum. Z. Kościuk, Warszawa 2021.

⁶ Zob. np. T. Edis, *Darwin in Mind: 'Intelligent Design' Meets Artificial Intelligence*, „Skeptical Inquirer” 2001, March–April, Vol. 25, No. 2, s. 35–39. Edis pisze: „[Dembski] niedawno zebrał swoje argumenty w książce, która rzekomo stawia ID [teorię inteligentnego projektu] na solidnym gruncie... Poza tym, że kompletnie się myli w swoich ogólnych wnioskach, popelnia interesujące błędy ukazujące potęgę idei darwinowskiej ewolucji, w biologii i poza jej obszarem” (36). Moja książka ma „uwypuklać to, co słuszne” w darwinowskiej teorii ewolucji (39). Edis konkluduje: „Przedstawione przez Dembskiego kryteria [wykrywania projektu] ukazują szczególnie rodzaj uporządkowania... Jak na ironię, w rzeczywistości służą do wykrywania działania procesów darwinowskich” (39). Wesley Elsberry dodaje: „Dembski twierdzi, że [jego kryteria] w wiarygodny sposób [wykrywają] działanie inteligentnego czynnika, ale [nie udaje im się] wykluczyć doboru naturalnego... Wątpię, czy Dembski miał na myśli dobór naturalny, pisząc o czynniku odpowiedzialnym za powstanie projektów biologicznych”. Przytaczam z http://inia.cls.org/_welsberr/zgists/wre/papers/dembski7.html [dostęp 6 VI 2001]. Rzeczywiście, nie miałem na myśli doboru naturalnego jako przyczyny projektów biologicznych, a moje kryteria wykrywania projektu nie są kolejną afirmacją darwinizmu – nie stanowią jego nieoczekiwanego potwierdzenia. Właściwie zrozumiane i zastosowane, kryteria te obnażają wewnętrzne ograniczenia mechanizmu darwinowskiego.

te zarzuty w książce *Wnioskowanie o projekcie*, ale nie zająłem się nimi szczegółowo. Uzupełnienie szczegółów jest zadaniem tej książki.

W książce *Wnioskowanie o projekcie* położyłem fundament. W tej książce wykazuję, że mechanizm darwinowski nie potrafi stworzyć wyspecyfikowanej złożoności. Umożliwili to sami darwiniści. Łącząc darwinowski mechanizm z algorytmami ewolucyjnymi, dali zielone światło dla matematycznej oceny zdolności mechanizmu darwinowskiego do wygenerowania całej złożoności życia. Ocena ta, której punktem wyjścia są twierdzenia „nic za darmo” sformułowane przez Davida Wolperta i Williama Macready’ego (zobacz część 4.6), zostanie w tej książce doprowadzona do logicznej konkluzji. Wykażę, że mechanizmy darwinowskie – czy to w naturze, czy *in silico* – są z zasady niezdolne do wytworzenia wyspecyfikowanej złożoności. W połączeniu z coraz większą liczbą danych z dziedziny kosmologii i biologii, wskazujących na to, że w przyrodzie jest mnóstwo przykładów wyspecyfikowanej złożoności (na przykład precyzyjne dostrojenie stałych kosmologicznych i nieredukowalna złożoność systemów biologicznych), wniosek ten uzmysławia, że naturalistyczne wyjaśnienia są niepełne oraz że hipoteza projektu stanowi uprawniony, fundamentalny tryb wyjaśniania naukowego.

Wykazując, że wyjaśnienia naturalistyczne są niepełne lub – równoważnie – że przyczyny naturalne nie mogą wytłumaczyć wszystkich cech świata przyrody, przeciwstawiam przyczyny naturalne przyczynom inteligentnym. Społeczność naukowa sama wprowadziła to rozróżnienie, stosując te bliźniacze kategorie przyczynowości. W przytoczonej wcześniej wypowiedzi Francisco Ayala stwierdza: „Największym osiągnięciem Darwina było pokazanie, że ukierunkowaną organizację organizmów żywych można wyjaśnić jako rezultat przyrodniczego procesu – doboru naturalnego – bez potrzeby odwoływania się do Stwórcy lub innego czynnika zewnętrznego”⁷. Przyczyny naturalne, tak jak je rozumie społeczność naukowa, są przyczynami działającymi zgodnie z deterministycznymi i niedeterministycznymi prawami i mogą zostać wyjaśnione przez odwołanie do przypadku, konieczności lub ich łącznego działania (zobacz *Przypadek i konieczność* Jacques’a Monoda)⁸. Dla ścisłości dodam, że jeśli ktoś rozumie przyczyny naturalne bardziej swobodnie i zalicza do nich procesy celowe nieredukowalne do przypadku i konieczności (jak to czynili starożytni stoicy, przypisując naturze

⁷ J. Ayala, *Darwin’s Revolution*, s. 4.

⁸ J. Monod, *Przypadek i konieczność: esej o filozofii biologii współczesnej*, tłum. J. Bukowski, Warszawa 1979.

immanentną teleologię), wówczas moje twierdzenie, że naturalne przyczyny są niepełne, traci na znaczeniu. Na ogół nie tak jednak przyczyny naturalne są pojmowane przez społeczność naukową.

Podział na przyczyny naturalne i inteligentne rodzi interesujące pytanie w odniesieniu do takich cielesnych istot inteligentnych jak my. Czy cielesne istoty inteligentne są przyczynami naturalnymi? Nawet jeśli cielesne istoty inteligentne działają wyłącznie za pośrednictwem przyczyn naturalnych, będąc całkowicie zdeterminowane przez budowę i dynamikę układu fizycznego, który nadaje im cielesność, nie oznacza to, że pochodzenie tego układu można wyjaśnić wyłącznie przez odwołanie się do przyczyn naturalnych. Takie układy mogą przejawiać pochodną intencjonalność, w której przypadku źródło intencjonalności jest nieredukowalne do przyczyn naturalnych (na przykład komputer cyfrowy). Będę przekonywać, że inteligentne działanie, nawet gdy jest uwarunkowane przez nadający mu cielesność układ fizyczny, nie może być bez reszty zredukowane do przyczyn naturalnych. Będę też argumentować, że wyspecyfikowana złożoność jest dokładnie tą resztą, która pozostaje bez wyjaśnienia. Będę przekonywać, że definicyjną cechą przyczyn inteligentnych jest zdolność tworzenia nowej informacji, a zwłaszcza wyspecyfikowanej złożoności.

Idea projektu ma za sobą burzliwe dzieje intelektualne. Do tej pory główna trudność polegała na wypracowaniu jasnego sformułowania pojęciowego, które pozwoliłoby na dokonanie postępu w nauce. Choć przyznaję, że dzieje argumentów na rzecz projektu mogą budzić niepokój, nie odnosi się to do ich obecnego sformułowania. Moja wizja teorii projektu nie oznacza atawistycznego powrotu do argumentów na rzecz projektu przedstawianych przez Williama Paleya czy w *Bridgewater Treatises* [Traktatach z Bridgewater]. William Paley nie mógł sformułować takiego pojęciowego ujęcia teorii projektu, jakie przedstawię w tej książce, ponieważ jego podstawą są między innymi postępy w dziedzinie teorii prawdopodobieństwa, informatyki, teorii informacji, biologii molekularnej i filozofii nauki. W tych ramach teoria projektu może potencjalnie stać się skutecznym narzędziem pojęciowym do badania i rozumienia świata.

Większe zaawansowanie filozoficzne i naukowe nie jest jednak jedyną rzeczą, która odróżnia moje podejście do teorii projektu od stanowiska Paleya. Podejście Paleya było ściśle związane z jego wcześniejszymi religijnymi i metafizycznymi przekonaniem. Moje nie jest. Projektant w ujęciu Paleya był nikim innym niż chrześcijańskim Bogiem w trzech osobach – transcendentną, osobową, moralną istotą ze wszystkimi doskonałymi cechami, które się jej zwykle przypisuje.

Natomiast zgodnie z teorią inteligentnego projektu projektant jest inteligencją zdolną do generowania złożoności i specyficzności, które znajdujemy w całym Kosmosie, a zwłaszcza w układach biologicznych. Osoby posiadające przekonania teologiczne mogą zaakceptować takiego projektanta i utożsamić go z obiektem religijnej czci. Z perspektywy ściśle naukowej teorii inteligentnego projektu taki krok jest jednak wyłącznie jedną z możliwości.

Pytanie o zasadniczym znaczeniu dla nauki brzmi: czy teoria projektu pomaga zrozumieć świat, zwłaszcza sferę biologiczną, lepiej niż wtedy, gdy systematycznie pomijamy pojęcia teleologiczne w teoriach naukowych? Naukowiec może postrzegać teorię projektu i odwołanie do projektanta po prostu jako skuteczne narzędzie poznania świata, nie przywiązując wagi do pytań w rodzaju: czy teoria projektu jest w jakimś ostatecznym sensie prawdziwa lub czy projektant rzeczywiście istnieje? Filozofowie nauki nazwaliby takie podejście do teorii projektu *konstruktywnym empiryzmem*. Naukowcy zajmujący się konstruowaniem tworów teoretycznych, takich jak kwarki, struny i zimna ciemna materia, mogliby uznać projektanta za kolejny obiekt teoretyczny na swojej liście. Podążam tutaj śladem Ludwiga Wittgensteina, który napisał: „Rzeczywistą zasługą Kopernika czy Darwina nie było odkrycie prawdziwej teorii, lecz nowego, płodnego aspektu”⁹. Jeśli teoria projektu nie może się stać nowym owocnym punktem widzenia, który inspiruje badania w nowych ekscytujących obszarach dociekań naukowych, to powinna zginąć śmiercią naturalną. Zanim to jednak nastąpi, zasługuje na autentyczną szansę odniesienia sukcesu.

Jednym z głównych powodów napisania tej książki jest uwolnienie nauki od arbitralnych ograniczeń, które moim zdaniem, tłumią dociekania naukowe, niszczą edukację i zmieniają naukowców w świeckich kapłanów, co w konsekwencji uniemożliwia bezstronne rozważenie teorii projektu. Podtytuł książki Richarda Dawkinsa *Ślepy zegarmistrz* to: *Jak ewolucja dowodzi, że świat nie został zaplanowany*. Dawkins może mieć rację, twierdząc, że we Wszechświecie nie występuje żaden projekt, jednak nauka musi badać nie tylko świadectwa tego, że we Wszechświecie nie ma żadnego projektu, lecz również te, które przemawiają za jego istnieniem. Świadectwa empiryczne stanowią miecz obosieczny: twierdzenia, które mogą zostać obalone przez dane empiryczne, mogą też być przez nie potwierdzone. Nawet jeśli uznamy teorię projektu za nieskuteczne narzędzie naukowego wyjaśniania, taki negatywny wynik musi wypływać ze

⁹ L. Wittgenstein, *Uwagi o religii i etyce*, tłum. W. Sady i in., Kraków 1995, s. 127.

sprawiedliwego rozważenia świadectw za i przeciw. Zgodziłby się z tym sam Darwin: „Właściwy rezultat otrzymać można tylko przez zestawienie wszystkich faktów i argumentów przemawiających za i przeciw każdej kwestii”¹⁰. W konsekwencji żadne odrzucenie teorii projektu nie może być wynikiem narzucenia nauce arbitralnych ograniczeń wykluczających tę teorię przed zbadaniem danych empirycznych.

W historii używano dwóch głównych ograniczeń, aby wykluczyć teorię projektu z obszaru nauk przyrodniczych: naturalizmu metodologicznego i dysteleologii. Naturalizm metodologiczny głosi, że w ramach nauk przyrodniczych wyjaśnienia wszystkich zjawisk naturalnych mogą się powoływać jedynie na przyczyny naturalne, natomiast odwołania do przyczyn inteligentnych są wykluczone. Z kolei dysteleologia nawiązuje do projektu gorszej jakości – zwykle okrutnego lub nieudolnego. Dysteleologia wyklucza projekt z nauk przyrodniczych na podstawie tezy o rzekomym istnieniu kiepskiego projektu w przyrodzie. W tej książce zajmę się kwestią naturalizmu metodologicznego. Stanowi on zasadę regulatywną, która za sprawą ograniczenia wyjaśnień naukowych do przyczyn naturalnych ma zagwarantować, że nauka będzie podążać właściwą drogą. Będę starał się wykazać, że podejście to niczego takiego nie gwarantuje, a jest jedynie kaftanem bezpieczeństwa, który hamuje rozwój nauki.

Nie będę mieć jednak nic do powiedzenia na temat dysteleologii. Dysteleologia mogłaby stanowić problem, gdyby wszystkie projekty w przyrodzie były okrutne lub nieudolne i stale naruszały nasze kryteria moralne i estetyczne. Tak jednak nie jest. Oczywiście istnieją drobnoustroje jak gdyby stworzone do wyrażania szkód w układzie nerwowym ssaków oraz układach biologicznych i wyglądające na rezultat długiego procesu ewolucyjnego opartego na próbach i błędach. Można jednak wskazać biologiczne przykłady nanoinżynierii przewyższające wszystko, co wymyślili lub mają nadzieję wymyślić ludzie inżynierowie. Dysteleologia jest przede wszystkim problemem teologicznym¹¹. Wykluczenie teorii projektu z nauki tylko dlatego, że nie wszystkie przykłady biologicznego projektu spełniają nasze oczekiwania odnośnie do tego, co projektant powinien lub czego nie powinien zrobić, byłoby jedynie nieuczciwym wybiegiem. Problem

¹⁰ K. Darwin, *O powstawaniu gatunków drogą doboru naturalnego, czyli o utrzymywaniu się doskonałych ras w walce o byt*, tłum. J. Nusbaum, S. Dickstein, Warszawa 2001, s. 8.

¹¹ Zob. C. Hunter, *Darwin's God: Evolution and the Problem of Evil*, Grand Rapids 2001; P. Nelson, *The Role of Theology in Current Evolutionary Reasoning*, „Biology and Philosophy” 1996, Vol. 11, s. 493–517.

projektu w biologii jest realny i wszechobecny, dlatego trzeba się z nim zmierzyć wprost, zamiast robić uniki tylko dlatego, że nasze wyobrażenia o projekcie wykluczają niedoskonale jego przejawy. Świat przyrody nie jest jednorodny. Nie jest szczęśliwym światem Williama Paleya, w którym wszystko znajduje się w subtelnej harmonii i równowadze. Nie jest też – zgodnie z popularną karykaturą – darwinowskim światem przyrody, w którym panuje wyłącznie okrucieństwo. W przyrodzie istnieją projekty okrutne, kiepskie i znakomite. Nauka musi brać pod uwagę projekt, a nie odrzucać go w imię dysteleologii.

Trzeba w tym miejscu uprzedzić możliwe zamieszanie terminologiczne związane z określeniem „inteligentny projekt”. Zamieszanie może dotyczyć znaczenia słowa „inteligentny” w wyrażeniu „inteligentny projekt”. „Inteligentny” może oznaczać po prostu „będący wynikiem działania istoty inteligentnej”, nawet takiej, która postępuje głupio. Może też jednak oznaczać inteligentną istotę działającą z najwyższą biegłością i maestrią. Krytycy teorii inteligentnego projektu rozumieją słowo „inteligentny” w drugim znaczeniu, dlatego zakładają, że inteligentny projekt musi być projektem optymalnym. Tymczasem zwolennicy teorii inteligentnego projektu rozumieją określenie „inteligentny” jako odnoszący się po prostu do inteligentnego działania (bez względu na umiejętności, maestrię lub spryt) i odróżniają projekt inteligentny od projektu optymalnego. Dlaczego jednak mielibyśmy wówczas umieszczać przymiotnik „inteligentny” przed rzeczownikiem „projekt”? Czy „projekt” nie zawiera już w sobie idei inteligentnego działania, w związku z czym zestawienie tych dwóch wyrazów jest zbędne? Przypadek zbędności nie zachodzi, gdyż inteligentny projekt należy odróżnić od pozornego projektu. Ponieważ projekt w biologii tak często przywodzi na myśl pozorny projekt, dodanie przymiotnika „inteligentny” gwarantuje, że nie będziemy rozmawiać jedynie o pozornych projektach, ale również o tych rzeczywistych. Niezależne od tego, czy istota inteligentna działa w sposób rozumny lub głupi, mądry lub niemądry, optymalność lub suboptymalność stanowią odrębną kwestię.

Dla kogo jest przeznaczona ta książka? Dla każdego, kto jest zainteresowany poważnym zbadaniem zasięgu i zasadności darwinizmu oraz chce się dowiedzieć, jak rozwijająca się teoria inteligentnego projektu obiecuje go przewyższyć. Napoleon III powiedział kiedyś, że nigdy nie niszczy się czegoś, o ile się tego czymś nie zastąpi. Thomas Kuhn, używając języka paradygmatów i ich zmian, stwierdził coś podobnego: warunkiem zmiany starego paradygmatu jest sformułowanie nowego paradygmatu, który zdoła go zastąpić. W swojej pracy

nie poprzestałem jedynie na krytyce istniejącej teorii, ale starałem się stworzyć pozytywne, szersze ramy pojęciowe, dzięki którym można dokonać rekonceptualizacji zjawisk, które istniejąca teoria wyjaśnia w stopniu niewystarczającym. Duża część książki *Nic za darmo* będzie zrozumiała dla wyształconych laików. Wiele idei przedstawiłem w opublikowanych wcześniej artykułach i publicznych wystąpieniach. Idee zawarte w tej książce kształtowały się pod ostrzałem krytyki. Jej rozdziały zostały napisane w taki sposób, aby odpowiedzieć na rzeczywiste pytania. Zaletą tej książki jest dostarczenie szczegółowych rozważań, a – jak wiadomo – diabeł tkwi właśnie w szczegółach.

Rozważania techniczne starałem się ograniczyć do minimum. Nie jestem miłośnikiem prozy przeladowanej zapisami symbolicznymi, więc unikam ich, kiedy tylko się da. Jednak książka tego rodzaju stwarza szczególne wyzwania. Sposób myślenia, zgodnie z którym złożoność biologiczna powstaje „za darmo”, ovladnął naukę i głęboko się zakorzenił. Dlatego nie przyniesie nic dobrego posługiwanie się ogólnikami lub wskazywanie na oczywiste napięcia (na przykład „W jaki sposób inteligencja może powstać w wyniku działania nieinteligentnego ze swej natury procesu darwinowskiego?” lub „Jak możemy ufać naszym zdolnościom poznawczym, skoro jesteśmy dziełem prymitywnego procesu naturalnego, z którego perspektywy wszystko sprowadza się do przetrwania i rozmnażania, zaś poszukiwanie prawdy jest czymś nieistotnym?”). Gdyby moja książka traktowała o czymś zbyt oczywistym, nikt nie zwróciłby na nią uwagi. Gdyby była zbyt techniczna, nikt by jej nie przeczytał. Dlatego przyjąłem strategię polegającą na dostarczeniu wystarczającej ilości rozważań technicznych, aby eksperci mogli wypełnić je szczegółami, i wystarczającej ilości objaśnień, aby ludzie, którzy nie są ekspertami, mogli poczuć siłę wniosku o projekcie. Czytelnicy osądzą, czy mi się to udało.

Książka *Nic za darmo* ma następującą strukturę logiczną. W rozdziale 1 przedstawiam nietechniczne, uproszczone podsumowanie moich rozważań na temat wniosku o projekcie i wyraźnie ukazuję związek między moimi wcześniejszymi badaniami a darwinizmem. Rozdział 2 stanowi odpowiedź na zarzuty krytyków, którzy twierdzą, że wyspecyfikowana złożoność nie jest dobrze zdefiniowanym pojęciem i dlatego nie może stanowić podstawy przekonującego wniosku o projekcie. W szczególności dostarczam uproszczonego przedstawienia pojęcia specyfikacji. Rozdział 3 przekłada ramy pojęciowe wniosku o projekcie z rozdziałów 1 i 2 na mocniejsze ujęcie związane z teorią informacji. W rozdziale 4 wyjaśniam, dlaczego informacyjne ujęcie hipotezy

projektu jest do utrzymania, a także obalam wyzwania stawiane mu przez algorytmy ewolucyjne. W szczególności wykazuję, że algorytmy ewolucyjne nie mogą generować wyspecyfikowanej złożoności. Rozdział 5 pokazuje, w jaki sposób aparat teoretyczny przedstawiony w poprzednich rozdziałach można zastosować do systemów biologicznych. Na koniec, w rozdziale 6, analizuję, jakie znaczenie ma teoria inteligentnego projektu dla nauki.

Przedstawię teraz krótkie podsumowanie książki, rozdział po rozdziale.

Rozdział 1. Trzeci tryb wyjaśniania. W jaki sposób można empirycznie wykrywać projekt, a zatem odróżnić go od dwóch powszechnie stosowanych trybów wyjaśniania naukowego, hipotez przypadku i konieczności? Wykrycie projektu wymaga dwóch elementów: złożoności i specyfikacji. Złożoność gwarantuje, że rozważany obiekt nie jest tak prosty, by jego istnienie można było bez trudu przypisać przypadkowi. Specyfikacja zapewnia, że obiekt wykazuje odpowiedni wzorzec kojarzony z działaniem przyczyn inteligentnych. *Wyspecyfikowana złożoność* staje się zatem kryterium empirycznego wykrywania projektu. Po zaproponowaniu aparatu teoretycznego służącego do wykrywania projektu przechodzę do historycznego wyzwania, które Darwin postawił teorii projektu, i wskazuję, dlaczego wielu naukowców uważa je za rozstrzygający argument przeciwko teorii projektu. W gruncie rzeczy Darwin przeciwstawił projektowi łączne działanie przypadku i konieczności, obiecując, że w ten sposób wyjaśni złożone, wysoce zorganizowane systemy biologiczne, które wcześniej przypisywano projektowi.

Rozdział 2. Inny sposób wykrywania projektu? Wielu członków naukowej i filozoficznej społeczności wiązało nadzieje na wyjaśnienie wyspecyfikowanej złożoności za pomocą algorytmów ewolucyjnych. Jednak nawet nie mając w zanadru algorytmów ewolucyjnych jako wyjaśnienia wyspecyfikowanej złożoności, niewiele osób jest gotowych przyjąć teorię projektu. Jednym z podejść, za którym coraz bardziej zdecydowanie opowiada się filozof nauki Elliott Sober, jest przypuszczenie bezpośredniego ataku na pojęcie wyspecyfikowanej złożoności na podstawie twierdzenia, że jest to błędna koncepcja, która nie może uczynić z teorii projektu hipotezy testowalnej w odniesieniu do obiektów naturalnych, oraz że całkowicie unieważnia ją ścisła analiza prowadzona w ramach teorii prawdopodobieństwa i teorii złożoności. Krytykując moje podejście do wykrywania projektu, Sober przyjął ujęcie prawdopodobieństwa oparte na koncepcji wiarygodności (*likelihood*), które same w sobie jest wysoce problematyczne. W rozdziale tym wykazuję, że wyspecyfikowana złożoność jest

pojęciem dobrze zdefiniowanym i bez trudu przeciwstawia się krytyce Sobera i jego kolegów.

Rozdział 3. Wyspecyfikowana złożoność jako informacja. Teorię inteligentnego projektu można sformułować w kategoriach teorii informacji. W jej ramach wyspecyfikowana złożoność staje się formą informacji, która w sposób wiarygodny wskazuje na projekt. Jako forma informacji, wyspecyfikowana złożoność również staje się odpowiednim przedmiotem badań naukowych. W rozdziale tym powrócę do koncepcji z rozdziału 1 i 2 tej książki i przełożę je na język teorii informacji. Ten zabieg znacznie poszerzy ramy wnioskowania o projekcie przedstawione w rozdziale 1, umożliwiając przy tym precyzyjne określenie mocy (lub jej braku) mechanizmu darwinowskiego. Na końcu tego rozdziału przedstawię prawo zachowania rządzące powstawaniem i przepływem informacji. Z prawa zachowania informacji wynika, że wyspecyfikowanej złożoności nie da się zredukować do przyczyn naturalnych oraz że za powstawanie wyspecyfikowanej złożoności najprawdopodobniej odpowiadają przyczyny inteligentne. Inteligentny projekt staje się więc teorią wykrywania i pomiaru informacji, wyjaśniania jej pochodzenia i śledzenia przepływu.

Rozdział 4. Algorytmy ewolucyjne. Rozdział ten stanowi punkt kulminacyjny całej książki. Analizuję w nim algorytmy ewolucyjne stanowiące matematyczną podstawę darwinizmu. Wykazuję, że algorytmy ewolucyjne są zasadniczo niezdolne do generowania wyspecyfikowanej złożoności. Chociaż wniosek ten wypływa bezpośrednio z prawa zachowania informacji przedstawionego w rozdziale 3, prawo to funkcjonuje na wysokim poziomie abstrakcji, więc jego proste zastosowanie nie wyjaśnia, jak bardzo ograniczone są algorytmy ewolucyjne. Dlatego w rozdziale 4 badam podstawy algorytmów ewolucyjnych: przestrzenie fazowe, krajobrazy przystosowania i algorytmy optymalizacyjne. Elementarna analiza kombinatoryczna wykaże, że algorytmy ewolucyjne nie mogą tworzyć wyspecyfikowanej złożoności, podobnie jak pięć listów nie może zappełnić 10 skrzynek na listy.

Rozdział 5. Powstanie układów nieredukowalnie złożonych. Wyspecyfikowana złożoność jest wiarygodną oznaką inteligentnego projektu, ale co będzie, gdy się okaże, że w przyrodzie nie ma żadnych wyspecyfikowanych systemów złożonych? W poprzednich rozdziałach wykazałem, że wyspecyfikowana złożoność stanowi wiarygodną oznakę projektu, nie dowiodłem jednak tego, że wyspecyfikowana złożoność występuje w jakimś konkretnym układzie fizycznym. W tym rozdziale analizuję, w jaki sposób można stwierdzić, czy jakiś

układ fizyczny cechuje się wyspecyfikowaną złożonością. Kluczem do odpowiedzi na to pytanie jest, przynajmniej w biologii, sformułowana przez Michaela Behe'ego koncepcja nieredukowalnej złożoności. Nieredukowalnie złożone systemy biologiczne cechują się wyspecyfikowaną złożonością. Nieredukowalna złożoność stanowi zatem szczególny przypadek wyspecyfikowanej złożoności. Ponieważ wyspecyfikowana złożoność jest pojęciem probabilistycznym, stwierdzenie, czy jest ona cechą danego układu fizycznego, wymaga możliwości obliczenia prawdopodobieństw. Jeden z zarzutów wysuwanych pod adresem teorii inteligentnego projektu jako realnego naukowego programu badawczego głosi, że nie można obliczyć prawdopodobieństw potrzebnych do potwierdzenia występowania wyspecyfikowanej złożoności w rzeczywistych systemach przyrodniczych. W rozdziale tym pokazuje, że choć dokładne obliczenia nie zawsze są możliwe, określenie granic odpowiednich prawdopodobieństw jest wykonalne, a dzięki temu da się w praktyce stwierdzić istnienie wyspecyfikowanej złożoności.

Rozdział 6. Teoria inteligentnego projektu jako naukowy program badawczy. Po wykazaniu, że wyspecyfikowana złożoność jest wiarygodną empiryczną oznaką inteligencji, i po odparciu głównych zarzutów naukowych wysuwanych pod adresem tego pojęcia, kończę książkę próbą opisania, jak będzie wyglądać nauka, kiedy teoria projektu uzyska na nowo pełny status naukowy. Istnieje obawa, że potraktowanie systemów naturalnych jako rezultat projektu doprowadzi do paraliżu nauki, ponieważ w chwili uznania, że jakiś system naturalny został zaprojektowany, cała praca naukowa dobiegnie końca. To jednak nieprawda. Teoria projektu inspiruje całe mnóstwo nowych interesujących pytań badawczych, które nie mają sensu w ramach czysto darwinowskiego lub naturalistycznego podejścia. Jednym z nich jest odróżnienie skutków przyczynowości naturalnej i inteligentnej. Na przykład zardzewiały stary cadillac został z pewnością zaprojektowany, ale nosi także ślady działania przyczyn naturalnych (czyli czynników atmosferycznych). Teoria inteligentnego projektu może wcielić w swoje ramy zasadne ustalenia teorii darwinowskiej. W szczególności teoria inteligentnego projektu widzi miejsce dla darwinowskiego mechanizmu doboru naturalnego i losowych zmian, ale jako rama pojęciowa badań naukowych oferuje dodatkowe narzędzia do badania przyrody, dzięki czemu stanowi potężniejsze ujęcie niż darwinizm.

Oczywiście byłoby najlepiej, gdyby czytelnik przeczytał tę książkę od deski do deski. Ponieważ nie zawsze jest to możliwe, pozwolę sobie zasugerować

następującą metodę czytania. Rozdział 1 to najbardziej przystępny rozdział całej książki, stanowiący niezbędne wprowadzenie do pozostałej części. Czytelnik musi się z nim obowiązkowo zapoznać. Części od 1.1 do 1.7 stanowią niespecjalistyczne podsumowanie moich wcześniejszych badań procedury wnioskowania o projekcie, więc czytelnicy, którzy je znają, mogą je pominąć bez żadnej straty. Z kolei części od 1.8 do 1.10 są nowe i wskazują na bezpośredni związek między moimi wcześniejszymi pracami a darwinizmem, dlatego stanowią lekturę obowiązkową. Rozdział 2 jest skierowany przede wszystkim do krytyków. Jest to najbardziej techniczny fragment książki, więc czytelnicy akceptujący moje wcześniejsze wywody mogą go pominąć podczas wstępnej lektury. Rozdziały 3 i 4 przekładają ramy pojęciowe teorii projektu zarysowane w rozdziałach 1 i 2 na język teorii informacji. Rozdział 3 prezentuje ogólną teorię, zaś rozdział 4 analizuje algorytmy ewolucyjne. Czytelnikom nieposiadającym technicznego przygotowania sugeruję pobieżne zapoznanie się z rozdziałem 3 i staranne przestudiowanie rozdziału 4. Rozdział 5 jest zastosowaniem teorii projektu do dziedziny biologii. Ponieważ w tym obszarze skupia się obecnie najwięcej kontrowersji, czytelnik z pewnością nie będzie chciał pominąć tego rozdziału. Z kolei rozdział 6 analizuje szersze implikacje teorii inteligentnego projektu dla nauki i można go przeczytać w wolnej chwili.

Grupa czytelników nieposiadających wiedzy technicznej może śmiało pominąć szczegółowe analizy matematyczne. Niektórzy ludzie odczuwają wręcz paniczny lęk przed matematyką, robią krowie oczy i wyłączają im się mózgi na widok szczegółowych rozważań matematycznych. Jednak nawet oni mogą przeczytać tę książkę z pożytkiem. Sugeruję zapoznanie się po kolei z częściami 1.1–1.10, 5.1–5.7, 5.9 oraz 6.1–6.10. Do ich przeczytania wystarczy wiedzieć, że potęgi dziesięciu to liczby zer następujących po jedyńce. Zatem 10³ to 1000 (w liczbie tysiąc po jedyńce są trzy zera), a 10⁶ to 1 000 000 (w milionie po jedyńce następuje sześć zer). Po zapoznaniu się z wymienionymi fragmentami można uzyskać dobry ogłód obecnej dyskusji na temat teorii inteligentnego projektu, szczególnie w związku z rozważaniami Michaela Behe’ego o nieredukowalnej złożoności maszyn molekularnych. Osoby niełubiące matematyki, które będą chciały się dowiedzieć, dlaczego algorytmy ewolucyjne nie mają zdolności do tworzenia projektów, którą zwykle przypisują im darwiniści, mogą się zapoznać z częściami 4.1–4.2 i 4.7–4.9.

Końcowa przestroga: chociaż znaczna część książki wyda się znajoma czytelnikom, którzy znają moją poprzednią pracę, wrażenie to jest mylące.

Wspomniałem już, że części od 1.1 do 1.7 stanowią przystępne podsumowanie moich rozważań na temat wnioskowania o projekcie oraz że czytelnicy, którzy je znają, mogą pominąć ten fragment bez żadnej straty. Jednak inne części, choć na pierwszy rzut oka podejmują te same zagadnienia, różnią się znacznie od mojej wcześniejszej publikacji. Na przykład dwa główne przykłady wykorzystane w książce *Wnioskowanie o projekcie* to sprawa Caputa (przypadek rzekomego sfalszowania kolejności kandydatów na listach wyborczych) i algorytmiczna teoria informacji. Studia przypadków w częściach 2.3 i 2.4 stanowią nową analizę tych przykładów w świetle zarzutów, które w stosunku do nich wysuwano. Z wyjątkiem rozdziału 1 argumenty i tematy podjęte na nowo są niemal zawsze przeformułowane lub wzbogacone.

Jestem winien podziękowania wielu przyjaciółom i wrogom, kolegom i instytucjom. Zaczniemy do Templeton Foundation. Jesienią 1999 roku otrzymałem jedną z siedmiu nagród od Templeton Foundation na napisanie książki zatytułowanej *Being as Communion: The Science and Metaphysics of Information* [Bycie jako relacyjność. Nauka i metafizyka informacji]. Po złożeniu propozycji i otrzymaniu nagrody stało się dla mnie jasne, że nauka o informacji (a szczególnie nauka o złożonej wyspecyfikowanej informacji) zasługuje na osobną książkę. Zanim poważnie potraktuje się metafizykę informacji, należy poważnie potraktować naukę o informacji (może właśnie dlatego w wydaniach dzieł Arystotelesa *Fizykę* umieszcza się zawsze przed *Metafizyką*). Dlatego postanowiłem rozdzielić ten projekt badawczy na dwie części, zajmując się nauką o informacji w obecnym tomie, a jej metafizyką informacji w kolejnym, zatytułowanym *Being as Communion: The Metaphysics of Information* [Bycie jako relacyjność. Metafizyka informacji].

Oprócz hojnego wsparcia w przygotowaniu tej książki i kolejnego tomu Templeton Foundation sponsorowała różne konferencje i sympozja, w których brałem udział, zwłaszcza konferencję zatytułowaną *Nature of Nature* [Natura natury] na Baylor University w kwietniu 2000 roku, jak również sympozjum *Complexity, Information, and Design: A Critical Appraisal* [Złożoność, informacja i projekt. Analiza krytyczna], które odbyło się w Santa Fe w październiku 1999 roku, a jej organizatorem był Paul Davies. Sympozjum w Santa Fe było dla mnie niezwykle owocne, ponieważ ułatwiło mi przejście do kolejnego etapu moich rozważań nad wnioskowaniem o projekcie. Referat, który tam wygłosiłem, i odzew, z którym się spotkałem, stanowiły bezpośredni bodziec do napisania tego tomu. Rozmowy z Charlesem Bennettem, Gregorym Chaitinem,

Paulem Daviesem, Nielsem Gregersenem, Stuartem Kauffmanem, Haroldem Morowitzem i Ianem Stewartem, które tam odbyłem, wryły mi się w pamięć i odcisnęły ślad w tej książce. Czuję się zaszczycony, że mogliśmy ze sobą dyskutować.

Chciałbym również podziękować za kompetencję i serdeczność personelowi oraz zespołowi administracyjnemu Templeton Foundation. Szczególnie podziękowania składam Charlesowi Harperowi za okazanie zainteresowania moją pracą i umożliwienie udziału w symposium w Santa Fe. Na koniec chciałbym złożyć podziękowania Sir Johnowi Templetonowi za interesujące rozmowy przy obiedzie w Santa Fe dotyczące jego życia i aspiracji. Chociaż pan Templeton przekroczył osiemdziesiątkę, brał udział we wszystkich sesjach. Grafik każdego dnia symposium był napięty, a jednak pan Templeton uważnie śledził prezentacje i dyskusje. Chciałbym w jego wieku mieć taki wigor i jasność umysłu.

Przekazuję podziękowania Discovery Institute, a zwłaszcza funkcjonującemu w jego ramach Center for the Renewal of Science and Culture, którego jestem członkiem. Bruce Chapman, prezes Discovery, Stephen Meyer, dyrektor ośrodka, i John West, jego zastępca, byli dla mnie stałym źródłem zachęty. Wraz z innymi pracownikami byli moimi najlepszymi partnerami do rozmowy i stymulowali moje rozważania o teorii inteligentnego projektu. Na szczególne podziękowania zasługują Stephen Meyer i Paul Nelson. Współpracuję z nimi już od niemal dekady przy projektach książkowych, konferencjach akademickich i wydarzeniach medialnych związanych z teorią inteligentnego projektu. Obok Steve'a i Paula chciałbym również podziękować Michaelowi Behe'emu, Davidowi Berlinskiemu, Phillipowi Johnsonowi, Jayowi Richardsowi i Jonathanowi Wellsowi. Dziękuję także personelowi Discovery Institute za pomoc w sprawach praktycznych, zwłaszcza Dougowi Bilderbackowi, Markowi Edwardsowi i Steve'owi Jostowi.

Wśród wydarzeń sponsorowanych przez Discovery Institute jedno zasługuje na szczególne wymienienie. Teoria inteligentnego projektu ma wielu krytyków. Wśród zarzutów wysuwanych pod jej adresem oraz stowarzyszonego z nią ruchu intelektualnego pojawił się taki, że teoretycy projektu nie są dostatecznie samokrytyczni, a motywują ich raczej cele polityczne niż czyste umiłowanie nauki. Według mnie zarzut ten zupełnie upada, gdy weźmiemy pod uwagę symposium poświęcone teorii inteligentnego projektu, zorganizowane przez Timothy'ego McGrew i sponsorowane przez Discovery Institute. Dwudziestego drugiego i 23 maja 2001 roku w Calvin College, w Grand Rapids, w stanie Michigan, ośmiu teoretyków projektu, często nastawionych sceptycznie do prac pozostałych,

a już do mojej w szczególności, spotkało się, by wyjaśnić pewne kwestie związane z logiką wnioskowania o projekcie. Jestem wdzięczny za ich wnikliwe, szczegółowe analizy. W sympozjum oprócz mnie uczestniczyli: Robin Collins, Rob Koons, Lydia McGrew, Timothy McGrew, Steve Meyer, Paul Nelson i Del Ratzsch. Z wyjątkiem Dela, który moderował nasze sesje, każdy przygotował własny referat i odpowiedział na referaty pozostałych. Recenzentem mojego był Rob Koons, który miał krytyczne uwagi do jednego z wcześniejszych szkiców rozdziału 2 tej książki. Pragnę mu szczególnie podziękować za jego uważne przestudiowanie mojego tekstu i znalezienie kilku błędów, które na szczęście zdażyłem poprawić przed wydaniem książki. Rob jest jednym z najbardziej wnikliwych filozofów, jakich znam, i dostarczył mi niezwyklej zachęty do pracy badawczej. Pragnę również podziękować Timothy'emu McGrew za zorganizowanie tego spotkania i nieprzerwaną pracę nad zredagowaniem materiałów z sympozjum (powstanie z tego interesująca książka). Na koniec chciałbym podziękować Jayowi Richardsowi za wykonanie czarnej roboty przy organizacji sympozjum. Niestety sam nie mógł w nim uczestniczyć z powodu śmierci syna, Josiaha.

Billy Grassie jako administrator strony internetowej poświęconej relacji nauki i religii: www.metanexus.net, John Wilson jako redaktor czasopisma „Books & Culture” oraz ojciec Richard John Neuhaus jako redaktor periodyku „First Things” zapewнили mi forum do przedstawienia idei związanych z teorią inteligentnego projektu. Dziękuję wszystkim za otworenie mi drzwi. Ich fora okazały się niezwykle pomocne w przetestowaniu i objaśnieniu moich idei. Książka byłaby znacznie gorsza bez interakcji, które mi umożliwili. Strona internetowa Billy'ego Grassiego poświęcona relacji nauki i religii była pod tym względem szczególnie pomocna. Zwykle trzeba czekać dwa lub trzy lata, aż zrecenzowany artykuł zostanie przyjęty i ukaże się drukiem, więc z ogromną przyjemnością umieszczałem artykuły na stronie www.metanexus.net, dzięki czemu ukazywały się i były komentowane niemal natychmiast.

Uczelnia, na której pracuję, Baylor University, dała mi czas na badania związane z teorią inteligentnego projektu. Jako profesor nadzwyczajny zwolniony z obowiązku nauczania, znajduję się w wyjątkowej sytuacji, pozwalającej zrobić wszystko, co trzeba, aby wprowadzić teorię inteligentnego projektu do akademickiego głównego nurtu. Dziękuję Robertowi Sloanowi, rektorowi Baylor University, za stworzenie mi takiej możliwości. Pan Sloan, ogromnym kosztem osobistym i zawodowym, zatrudnił mnie na pięcioletni okres próbny, aby się

przekonać, czy teoria inteligentnego projektu „przyniesie wyniki”. Wyników jeszcze nie ma i wiele pozostało do zrobienia, ale Baylor i rektor Sloan zasługują na pochwałę za danie temu przedsięwzięciu szansy na sukces. Pod tym względem chciałbym podziękować również administratorowi Donaldowi Schmeltekopfowi, Michaelowi Beaty’emu, Davidowi Lyle’owi Jeffreyowi i Bruce’owi Gordonowi. Z Bruce’em znamy się od dawna. To wspomniały partner do rozmowy i uważny czytelnik moich prac. Pozostawił ślad również w tej książce.

Są także inne instytucje i osoby, z którymi miałem bezpośredni kontakt i które wniosły znaczny wkład do tej książki: Paul Allen, Dean Anderson, Larry Arnhart, Art Battson, John Bracht, James Bradley, Walter Bradley, J. Budziszewski, Jon Buell, Anna Mae Bush, Eli Chiprout, Isaac Choi, Calvin College, John Angus Campbell, Center for Theology and the Natural Sciences, William Lane Craig, Ted Davis, Richard Dawkins, Michael Denton, Wesley Elsberry, Fieldstead and Company, filogenetycy, David Fogel, Foundation for Thought and Ethics, John Gilmore, Guillermo Gonzalez, Steve Griffith, Roland Hirsch, Muzaffar Iqbal, Steve Jones, Gert Korthof, Robert Larmer, Neil Manson, John H. McDonald, Angus Menuge, Todd Moody, Gregory Peterson, John Mark Reynolds, Terry Rickard, Douglas Rudy, Michael Ruse, Jeff Schloss, Kerry Schutt, Eugenie Scott, Michael Shermer, Fred Skiff, Elliott Sober, John L. Stahlke, Karl Stephan, Charlie Thaxton, Frank Tipler, Royal Truman, Regina Uhl, Howard Van Till, Deryck Velasquez, Richard Wein, John Wiester i Ben Wiker.

Na koniec chciałbym wyrazić wdzięczność rodzinie, która zawsze wspierała moją pracę nad teorią inteligentnego projektu. Chciałbym szczególnie podziękować mojej ukochanej żonie, Janie, która dostarcza mi zachęty bez nadmiernego pobożania i która szczerze mnie kocha. Dedykuję tę książkę trójce naszych dzieci: Chloe Marie, Johnowi Danielowi i Williamowi Michaelowi.



Rozdział 1

Trzeci tryb wyjaśniania

1.1 Konieczność, przypadek i projekt

W życiu codziennym przywiązujemy dużą wagę do odróżnienia trzech trybów wyjaśniania, czyli hipotez: konieczności, przypadku i projektu. Ta pani przewróciła się sama czy ktoś ją popchnął? Jeśli przewróciła się sama, to czy jej upadek był przypadkowy czy nieuchronny? Jeżeli uznamy, że została popchnięta, sugerujemy projekt. Stwierdzając, że upadek był przypadkowy lub nieunikniony, wskazujemy – odpowiednio – na działanie przypadku lub konieczności. Ogólniej rzecz biorąc, w odniesieniu do danego zdarzenia, obiektu lub systemu chcemy wiedzieć: czy musiały zaistnieć? Czy zaistniały przypadkowo? Czy spowodował je czynnik inteligentny? Innymi słowy, czy zaistniały skutek konieczności, przypadku czy inteligentnego projektu?

Codziennie rozróżnienia między koniecznością, przypadkiem i projektem mają charakter nieformalny, nie wystarczą więc do sformułowania naukowej teorii projektu. Dlatego słuszne jest pytanie, czy istnieje jakiś uzasadniony sposób odróżniania wspomnianych trybów wyjaśniania. Filozofowie i naukowcy różnili się nie tylko w kwestii sposobu odróżnienia poszczególnych trybów wyjaśniania, lecz także samej ich zasadności. W starożytności epikurejczycy przyznawali zaszczytne miejsce przypadkowi. Z kolei stoicy podkreślali działanie konieczności i projektu, ale odrzucali możliwość zachodzenia zdarzeń przypadkowych. W czasach średniowiecza Mojżesz Majmonides wiodł spór z islamskimi interpretatorami Arystotelesa, którzy postrzegali niebo, mówiąc słowami Majmonidesa, jako „konieczny skutek praw naturalnych”¹. Tam, gdzie filozofowie islamscy widzieli konieczność, Majmonides dostrzegał projekt.

¹ M. Majmonides, *Przewodnik błędzących*, tłum. U. Krawczyk, H. Halkowski, Kraków 2008.

Przekonując o istnieniu projektu w swoim dziele *Przewodnik błędzących*, Majmonides wskazywał na nieregularne rozmieszczenie gwiazd na niebie. Uważał, że ta nieregularność jest dowodem przygodności (zajścia zdarzenia, które nie musiało się wydarzyć, a zatem nie było konieczne). Czy jednak rozmieszczenie gwiazd było przygodne wskutek przypadku czy projektu? Ani Majmonides, ani islamscy interpretatorzy Arystotelesa nie byli przychylni Epikurovi i jego koncepcji przypadku. Według nich przypadek nie mógł być czynnikiem fundamentalnym, w najlepszym razie stanowił jedynie wyraz niewiedzy. Majmonides i inni islamscy myśliciele pytali, czy można w uzasadniony sposób odróżnić konieczność od projektu. Islamscy filozofowie, których zamiarem było uniknięcie mieszania filozofii Arystotelesa z teologią, odpowiadali przecząco. Majmonides udzielał twierdzącej odpowiedzi, wskazując na przygodność obserwowaną w przyrodzie. Podstawą jego argumentacji było rozmieszczenie gwiazd na nocnym niebie:

Co zadecydowało, że jedna mała część [nocnego nieba] ma zawierać dziesięć gwiazd, a inna być ich całkowicie pozbawiona? [...] Odpowiedź na [to] i podobne pytania jest bardzo trudna, prawie niemożliwa, jeśli przyjmujemy, że wszystko emanuje z Boga jako konieczny wynik stałych praw, jak twierdzi Arystoteles. Jeśli jednak uznamy, że wszystko jest dziełem projektu, wówczas nie ma w tym niczego dziwnego lub nieprawdopodobnego. Pozostaje tylko jedno pytanie: co jest przyczyną owego projektu? Odpowiedzią jest, że to wszystko zostało uczynione w jakimś celu, choć nie wiemy jakim. Nic nie zostało uczynione na próżno ani przypadkiem [...]. Jak więc człowiek rozsądny może sobie wyobrażać, że pozycja, wielkość i liczba gwiazd oraz różne tory ich sfer są pozbawione celu lub wynikły z przypadku? Nie ma wątpliwości, że każda z tych rzeczy jest [...] zgodna z pewnym projektem. Jest też skrajnie nieprawdopodobne, aby wszystko to było koniecznym wynikiem naturalnych praw, a nie przypadku².

Współczesna nauka również zmagala się z odróżnieniem konieczności, przypadku i projektu. Mechanika Newtona, pomyślana jako zbiór deterministycznych praw fizyki, wydawała się dopuszczać jedynie konieczność. Mimo to w części swojego dzieła *Matematyczne zasady filozofii przyrody* zatytułowanej *Scholium ogólne* Newton utrzymuje, że stabilność układu planetarnego zależy nie tylko od regularnego działania powszechnego prawa grawitacji, lecz także

² Tamże.

od precyzyjnego początkowego rozmieszczenia planet i komet w stosunku do Słońca. Wyjaśnia to w sposób następujący:

Chociaż ciała te w rzeczywistości trwają na swych orbitach wskutek samych praw ciężenia, to jednak prawa te nie mogłyby w żadnym razie mieć znaczenia dla określenia pozycji regularnych orbit wynikających z tych praw [...]. Ten najpiękniejszy system Słońca, planet i komet może pochodzić tylko z zamysłu i zwierzchnictwa jakiegoś inteligentnego i potężnego Bytu³.

Newton, podobnie jak Majmonides, uważał idee konieczności i projektu za uprawnione sposoby wyjaśniania, nie poświęcał jednak wiele uwagi koncepcji przypadku.

Newton opublikował swoje *Zasady* w XVII wieku. Jednak w XIX wieku społeczność naukowa nie akceptowała już jego poglądu na sposób naukowego wyjaśniania. Oczywiście nadal dopuszczano hipotezę konieczności i wykluczano hipotezę przypadku, ale hipoteza projektu znacznie straciła na atrakcyjności. Kiedy Napoleon spytał Laplace'a, czy w swoich równaniach uwzględnił Boga, ten udzielił słynnej odpowiedzi: „Najjaśniejszy panie, nie potrzebowałem tej hipotezy”. W miejsce inteligentnego projektanta precyzyjnie rozmieszczającego ciała niebieskie Laplace zaproponował hipotezę mgławicową, która wyjaśniała powstanie Układu Słonecznego wyłącznie za pomocą naturalnych oddziaływań grawitacyjnych⁴.

Od czasu Laplace'a nauka w dużym stopniu obywatela się bez hipotezy projektu. Z pewnością w wiekiew mierze przyczynił się do tego Darwin, który wykluczył hipotezę projektu z biologii. Jednak gdy nauka uwalniała się od hipotezy projektu, odchodziła również od Laplace'owskiej wizji deterministycznego Wszechświata (przypomnijmy sobie słynnego demona Laplace'a, który potrafił przewidywać przyszłość i z idealną precyzją dokonywać retrodykcji przeszłych zdarzeń, pod warunkiem że obecne pozycje i pęd cząstek są w pełni znane)⁵. Wraz z powstaniem mechaniki statystycznej, a później mechaniki kwantowej, rola idei przypadku w fizyce zaczęła być uważana za nieusuwalną. Za szczególnie przekonujący argument uznano niespełnienie nierówności Bella⁶.

³ Tamże.

⁴ P.S. de Laplace, *Celestial Mechanics*, 4 vols., trans. N. Bowditch, New York 1966.

⁵ Zob. wstęp do P.S. de Laplace, *A Philosophical Essay on Probabilities*, trans. F.W. Truscott, E.L. Emory, New York 1996.

⁶ Zob. John S. Bell, *Speakable and Unsayable in Quantum Mechanics*, Cambridge 1987.