

WILLIAM A. DEMBSKI

WNIOSKOWANIE O PROJEKCIE

WYKLUCZENIE PRZYPADKU
METODĄ MAŁYCH
PRAWDOPODOBIENSTW

Książka Dembskiego
stanowi ważny
wkład do badań
– przejrzysty, trzeźwy,
ugruntowany naukowo,
matematycznie
zaawansowany
i zwięzły.
– *David Berlinski*



Wnioskowanie o projekcie

Wykluczenie przypadku
metodą małych
prawdopodobieństw



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.

Argumenty obalające koncepcję szczęśliwego trafu w pewnych przypadkach mogą być przydatne do należytego porównania hipotez przypadku i projektu: można sobie wyobrazić, że przypadek i projekt rywalizują ze sobą, wywołując pewne rodzaje zdarzeń, my zaś potrafimy obliczyć prawdopodobieństwo tego, że owe zdarzenia są dziełem jednej z tych dwóch przyczyn.



Abraham de Moivre, *Doctrine of Chances*
[Teoria prawdopodobieństwa], 1718

Wnioskowanie o projekcie

Wykluczenie przypadku metodą małych prawdopodobieństw

William A. Dembski



Warszawa 2021

Tytuł oryginału
The Design Inference
Eliminating Chance Through Small Probabilities

Copyright © 1998 by William A. Dembski

Copyright © for the Polish edition by Fundacja En Arche, Warszawa 2021
Published by arrangement with Cambridge University Press

Przekład
Zbigniew Kościuk

Redaktor naukowy serii
prof. dr hab. Kazimierz Jodkowski

Redaktor prowadzący
Jacek Fronczak

Redakcja merytoryczna
dr Jarosław Deminet

Redakcja językowa
Sylvia Kozak-Śmiech

Korekta
Joanna Morawska

Projekt okładki
Jadwiga Topolowska

Projekt graficzny
Maria Rostonec

Skład
Honorata Kozon

Ilustracja na okładce
Wikimedia Commons

Wydanie I

978-83-66233-27-0 (PDF)
978-83-66233-28-7 (MOBI)
978-83-66233-29-4 (EPUB)

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

*Moim rodzicom, Williamowi J.
i Ursuli Dembskim,
dedykuję: Księga Przysłów 1,8–9*

Spis treści

<u>Wstęp</u>	9
<u>Podziękowania</u>	13
<u>Rozdział 1.</u>	
<u>Wprowadzenie</u>	17
<u>1.1 Przegląd historyczny</u>	17
<u>1.2 „Złotoręki” Caputo</u>	26
<u>1.3 Ochrona własności intelektualnej</u>	38
<u>1.4 Kryminologia i praca detektywistyczna</u>	40
<u>1.5 Fałszowanie wyników badań naukowych</u>	43
<u>1.6 Kryptografia (i SETI)</u>	44
<u>1.7 Przypadkowość</u>	50
<u>Rozdział 2.</u>	
<u>Ogólny zarys wnioskowania o projekcie</u>	55
<u>2.1 Filtr eksplanacyjny</u>	55
<u>2.2 Logika wnioskowania</u>	67
<u>2.3 Analiza przypadku: spór zwolenników stworzenia ze zwolennikami ewolucji</u>	76
<u>2.4 Od projektu do inteligentnego sprawstwa</u>	84
<u>Rozdział 3.</u>	
<u>Teoria prawdopodobieństwa</u>	89
<u>3.1 Prawdopodobieństwo zdarzenia</u>	89
<u>3.2 Zdarzenia</u>	94
<u>3.3 Informacje ogólne</u>	96
<u>3.4 Oszacowanie wiarygodności</u>	98
<u>3.5 Najlepszy dostępny szacunek</u>	104
<u>3.6 Aksjomatyzacja prawdopodobieństwa</u>	112

<u>Rozdział 4.</u>	
<u>Teoria złożoności</u>	116
<u>4.1 Złożoność problemu</u>	116
<u>4.2 Problemy i zasoby</u>	121
<u>4.3 Trudność i jej ocena</u>	123
<u>4.4 Aksjomatyzacja złożoności</u>	130
<u>4.5 Wyskalowanie przez granice złożoności</u>	134
<u>4.6 Miary informacji</u>	139
<u>4.7 Miary RMS</u>	143
<u>4.8 Dodatek techniczny dotyczący miar RMS</u>	155
<u>Rozdział 5.</u>	
<u>Specyfikacja</u>	162
<u>5.1 Wzorce</u>	162
<u>5.2 Konieczny warunek wstępny</u>	164
<u>5.3 Rozłączność</u>	171
<u>5.4 Definicja specyfikacji</u>	178
<u>5.5 Piramidy i prezydenci</u>	181
<u>5.6 Informacje ukryte w informacjach</u>	183
<u>5.7 Prognozowanie</u>	185
<u>5.8 Wzmocnienie miary złożoności</u>	187
<u>5.9 Ponowne spojrzenie na sprawę Caputa</u>	189
<u>5.10 Ponowne spojrzenie na zjawisko przypadkowości</u>	194
<u>Rozdział 6.</u>	
<u>Małe prawdopodobieństwo</u>	202
<u>6.1 Zasoby probabilistyczne</u>	202
<u>6.2 Ogólna postać argumentacji wykluczającej przypadek</u>	212
<u>6.3 Magiczna liczba 1/2</u>	218
<u>6.4 Analiza istotności statystycznej</u>	227
<u>6.5 Małe prawdopodobieństwa lokalne i wszechświatowe</u>	232
<u>6.6 Błąd teorii inflacji kosmologicznej</u>	244
<u>6.7 Prawo Małego Prawdopodobieństwa</u>	248
<u>Epilog</u>	255
<u>Bibliografia</u>	262
<u>Indeks osobowy</u>	272
<u>Indeks rzeczowy</u>	274

Wstęp

Wysoco nieprawdopodobne zdarzenia nie zachodzą w sposób przypadkowy. Niemal wszystkie zdarzenia cechują się dużym stopniem nieprawdopodobieństwa. Obydwa twierdzenia są w jakimś stopniu prawdziwe. Celem tej monografii jest jego określenie. W książce *Personal Knowledge* [Wiedza osobista] Michael Polanyi¹ analizuje układ kamieni w ogrodzie. Raz tworzą one zdanie „Koleje brytyjskie witają w Walii”, drugi sprawiają wrażenie przypadkowo rozrzuconych. W obydwu sytuacjach konkretne rozmieszczenie poszczególnych kamieni jest wysoco nieprawdopodobne. Każde ułożenie jest jednym z niemal nieskończonej liczby możliwych kombinacji. Mimo to układy kamieni tworzące spójne angielskie zdania stanowią mikroskopijny ułamek wszystkich możliwości. Ich nieprawdopodobieństwo sprawia, że przypisywanie ich istnienia przypadkowi nie jest właściwie.

Co różni przypadkowo rozrzucone kamienie od ułożenia dającego spójne angielskie zdanie? Nieprawdopodobieństwo samo w sobie nie jest czynnikiem rozstrzygającym. Oprócz niego potrzebne jest dopasowanie do wzorca. Gdy kamienie tworzą spójne zdanie, dostosowują się do wzorca. Gdy są przypadkowo rozmieszczone, nie można rozpoznać żadnego. W tym miejscu pojawia się trudność, bo wszystko odpowiada jakiemuś wzorcowi – nawet przypadkowy układ kamieni. Właśnie dlatego decydujące pytanie brzmi: czy rozmieszczenie kamieni pasuje do wzorca, który pozwala na wykluczenie przypadku?

W monografii tej przedstawiam pełny wykaz wzorców pozwalających na skuteczne wykluczenie przypadku. Współczesna statystyka dostarcza jedynie częściowego ich przeglądu. W celu wyeliminowania przypadku statystyka definiuje *obszar krytyczny* (inaczej: obszar odrzucenia) przed przeprowadzeniem badań. Chociaż skutecznie wyklucza to element przypadku, w żadnym razie nie jest jedyną metodą. Dla przykładu: policyjni detektywi zwykle odkrywają

¹ M. Polanyi, *Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy*, Chicago 1962, s. 33.

wzorzec po fakcie – dopiero wtedy, gdy dojdzie do popełnienia przestępstwa – dzięki czemu nie można przypisać zbrodni działaniu przypadku².

Chociaż nieprawdopodobieństwo jakiegoś zdarzenia nie stanowi wystarczającego powodu do wykluczenia przypadku, jest warunkiem koniecznym. Wyrzucenie czterech orłów z rzędu niesfalszowaną monetą jest wystarczająco prawdopodobne, by nie wywołać zdumionego uniesienia brwi. Co innego wyrzucenie czterystu orłów z rzędu. Gdzie przebiega granica? Jak małe prawdopodobieństwo jest dostatecznie małe, żeby wykluczyć przypadek? Odpowiedź zależy od liczby możliwych koincydencji wzorców i zdarzeń – czyli od tego, co nazywam istotnymi *zasobami probabilistycznymi*. Mały Wszechświat z jedynie 10 cząstkami elementarnymi ma znacznie mniejsze zasoby probabilistyczne od naszego, który ma ich 10^{80} . To, co jest wysoce nieprawdopodobne i nie da się wiarygodnie przypisać przypadkowi w małym Wszechświecie, można zasadnie złożyć na jego karb w naszej rzeczywistości.

Wykluczenie przypadku jest ściśle związane z projektem i czynnikiem inteligencji. Wylimitowanie przypadku na podstawie tego, że dostatecznie nieprawdopodobne zdarzenie pasuje do odpowiedniego wzorca, stanowi często pierwszy krok w procesie identyfikacji czynnika inteligentnego. Dlatego wydaje się sensowne zdefiniowane projektu jako „sytuacji nieprawdopodobnej pasującej do określonego wzorca”, a procesu jego wykrywania jako metody, za pomocą której można zidentyfikować i dowieść „sytuacji nieprawdopodobnej pasującej do wzorca”. Tak zdefiniowane wnioskowanie o istnieniu projektu niewiele różni się od opowieści o przyczynowym działaniu czynnika inteligentnego, jednak przez wykluczenie przypadku i implikowanie inteligentnego sprawstwa, wnioskowanie o projekcie dokonuje czegoś równie dobrego.

Dla kogo jest przeznaczona ta monografia? Dla każdego, kogo interesuje logika wnioskowania probabilistycznego, czyli dla logików, epistemologów, filozofów nauki, matematyków zajmujących się teorią prawdopodobieństwa, statystyków i badaczy teorii złożoności obliczeniowej. Jednak wyniki w niej zawarte są ważne dla znacznie szerszej publiczności. Rezultaty moich dociekań powinien poznać każdy, kto stosuje metodę wykluczenia przypadku metodą małego prawdopodobieństwa. Do szerszego grona moich czytelników będą

² Zob. K. Dornstein, *Accidentally, On Purpose: The Making of a Personal Injury Underworld in America*, New York 1996; C. Evans, *The Casebook of Forensic Detection: How Science Solved 100 of the World's Most Baffling Crimes*, New York 1996.

się zaliczać kryminolodzy, badacze uczestniczący w programie SETI³, śledczy tropiący oszustwa ubezpieczeniowe, demaskatorzy rzekomych zjawisk paranormalnych, uczeni poszukujący źródeł życia, prawnicy zajmujący się własnością intelektualną, śledczy badający przypadki fałszowania danych, kryptografowie, badacze zjawisk parapsychologicznych i programiści generatorów liczb pseudolosowych.

Chociaż przedstawione tu badania stanowią monografię, moim celem było, od początku do końca, napisanie interesującej książki, która będzie się jak najmniej pokrywać z istniejącymi tekstami z dziedziny prawdopodobieństwa i statystyki. Staram się przeplatać nawet najbardziej techniczne fragmenty przykładami zrozumiałymi dla laików. Dlatego namawiam wszystkich do przeczytania książki od początku do końca, z pominięciem części o charakterze technicznym. Czytelników znających podstawy teorii prawdopodobieństwa zachęcam, aby zapoznali się z nią gruntownie, do samego końca. Argumenty oparte na małym prawdopodobieństwie są często błędnie rozumiane i nadużywane. Gdy analizujemy przesłanki oparte na małych prawdopodobieństwach, okazuje się, że diabeł tkwi w szczegółach. Ponieważ moja książka ukazuje nieprzerwaną argumentację, najlepsza byłaby nieprzerwana lektura. Jednak czytelnikom dysponującym ograniczonym czasem sugeruję zapoznanie się z częściami 1.1–1.2, 2.1–2.2, 5.1–5.4 oraz z całym rozdziałem 6 (po kolei), w miarę potrzeby z odesłaniem do rozdziałów 3 i 4.

Monografia ma następujący układ: rozdział 1 zawiera przykłady wskazujące na powszechność metod wnioskowania o projekcie. Rozdział 2 opisuje strukturę logiczną wnioskowania o projekcie. Rozdziały 1 i 2 mają najmniej techniczny charakter i jako takie stanowią wprowadzenie do wnioskowania o projekcie. Rozdziały 3 i 4 opisują dwa bliźniacze filary, na których opiera się wnioskowanie o projekcie, to jest teorię prawdopodobieństwa i teorię złożoności. Za pomocą aparatu technicznego przedstawionego w rozdziałach 3–4 wyjaśniam pojęcie specyfikacji i zasobów probabilistycznych. Rozdział 5 jest poświęcony specyfikacjom (to jest rodzajom wzorca potrzebnym do wykluczenia przypadku). Rozdział 6 traktuje o zasobach probabilistycznych

³ SETI (Search for Extraterrestrial Intelligence) – rozbudowany, wieloletni projekt naukowy, którego celem jest nawiązanie kontaktu z cywilizacjami pozaziemskimi poprzez poszukiwanie sztucznie wytworzonych sygnałów radiowych i świetlnych, pochodzących z przestrzeni kosmicznej, niebędących dziełem człowieka (przyp. red.).

(to jest stopniu nieprawdopodobieństwa koniecznym do wykluczenia przypadkowości). Rozdziały 5 i 6 dostarczają łącznie precyzyjnego opisu metody wnioskowania o projekcie.

Podziękowania

Początki tej monografii sięgają interdyscyplinarnej konferencji poświęconej przypadkowi, która odbyła się wiosną 1988 roku na Uniwersytecie Stanu Ohio, gdy kończyłem pisanie doktoratu z matematyki na Uniwersytecie Chicagowskim. Konferencja odbywała się pod przewodnictwem Persiego Diaconisa i Harveya Friedmana. Pozostanę dożywotnie wdzięczny Persiemu za to, że mnie o niej powiadomił i zachęcił do udziału. Większość moich późniejszych przemyśleń na temat przypadkowości, prawdopodobieństwa, złożoności i projektu wyrosła z ziaren zasianych podczas tej konferencji.

Głównymi narzędziami matematycznymi, które wykorzystuję w tej książce, są teoria prawdopodobieństwa i ogólna teoria złożoności obliczeniowej. Teoria prawdopodobieństwa była tematem mojej rozprawy doktorskiej z matematyki, napisanej na Uniwersytecie Chicagowskim (1988). Ukończyłem rozprawę doktorską pod kierunkiem Patricka Billingsleya i Leo Kadanoffa. Z teorią złożoności obliczeniowej zapoznałem się w roku akademickim 1987/1988 (poświęconym kryptografii) na Wydziale Informatyki Uniwersytetu Chicagowskiego. Pierwsze kroki w nowej dziedzinie stawiałem z pomocą Jeffa Shallita, Adiego Shamira i Clausa Schnorra, którzy tam wówczas pracowali. Później miałem szczęście otrzymać stypendium podoktoranckie z matematyki od National Science Foundation¹ (DMS-8807259). Grant ten pozwolił mi na głębsze poznanie teorii złożoności na Wydziale Informatyki Uniwersytetu Princeton (jesień 1990). Mój sponsor, Andrew Yao, nie tylko umożliwił mi pobyt w Princeton, lecz także zadbał o to, by okazał się przyjemny.

Monografia ta stanowi poprawioną wersję mojej dysertacji z filozofii, napisanej na Uniwersytecie Illinois w Chicago (1996) pod kierunkiem Charlesa Chastaina i Dorothy Grover. Chciałbym podziękować Charlesowi i Dorothy oraz Michaelowi Friedmanowi i Walterowi Edelbergowi za trud, który włożyli

¹ National Science Foundation – niezależna agencja rządu Stanów Zjednoczonych, wspierająca podstawowe badania i edukację we wszystkich pozamedycznych dziedzinach nauki i inżynierii (przyp. red.).

w mój filozoficzny rozwój. Monografia ta byłaby znacznie uboższa bez ich przemyśleń i krytyki. Chciałbym również podziękować poszczególnym członkom Wydziału Filozofii Uniwersytetu Chicagowskiego oraz Uniwersytetu Północno-Zachodniego. Z Wydziału Filozofii Uniwersytetu Chicagowskiego chciałbym wymienić Davida Malamenta i Billa Wimsatta. Chętnie zapoznali się z moją pracą i zachęcali mnie oraz byli gotowi do udzielenia pomocy w takich praktycznych sprawach, jak zdobycie pracy, choć wykraczało to daleko poza ich obowiązki. Na Uniwersytecie Północno-Zachodnim odniosłem wielką korzyść z seminariów i dyskusji z udziałem Arthura Fine'a, Davida Hulla i Toma Ryckmana. Tom Ryckman zasługuje na szczególne podziękowanie nie tylko z powodu swojego szczodrego ducha, lecz także przykładu filozoficznej uczciwości.

W ciągu minionych siedmiu lat wiele osób wywarło wpływ na moje poglądy w dziedzinie metod wnioskowania o projekcie. Chciałbym tu wymienić moich konspiracyjnych towarzyszy „sprawy projektu”: Stephena Meyera i Paula Nelsona. Jako współautorzy planowanej książki, której ta monografia miała stanowić teoretyczne podstawy, wywarli oni duży wpływ na ukształtowanie moich poglądów dotyczących metod wnioskowania o projekcie. Ich ciągle poszturchiwanie i sprawdzanie okazało się stałym źródłem odświeżenia. Nie wyobrażam sobie napisania tej monografii bez ich udziału. Powstanie książki oraz współpraca z Meyerem i Nelsonem były możliwe dzięki grantowi Pascal Centre, działającego przy Redeemer College w Ancaster, w kanadyjskiej prowincji Ontario, oraz grantowi ośrodka Center for the Renewal of Science and Culture w Discovery Institute, w Seattle.

Wśród innych osób, które w znacznym stopniu przyczyniły się do powstania tej monografii, są: Diogenes Allen, Douglas Axe, Stephen Barr, Michael Behe, Walter Bradley, Jon Buell, John Angus Campbell, Lynda Cockroft, Robin Collins, Pat Detwiler, Frank Döring, Herman Eckelmann, Fieldstead & Co., Hugh Gauch, Bruce Gordon, Laurens Gunnarsen, Mark Hartwig, Stanley Jaki, Jon Jarrett, Richard Jeffrey, Phillip Johnson, Bob Kaita, Dean Kenyon, Saul Kripke, Robert Mann, John Warwick Montgomery, J.P. Moreland, Robert Newman, James Parker III, Alvin Plantinga, Philip Quinn, Walter J. ReMine, Hugh Ross, Siegfried Scherer, Brian Skyrms, Paul Teller, Charlie Thaxton, Jitse van der Meer, J. Wentzel van Huyssteen, Howard van Till, Jonathan Wells, C. Davis Weyerhaeuser, John Wiester, A.E. Wilder-Smith, Leland Wilkinson, Mark Wilson, Kurt Wise i Tom Woodward.

Na koniec chciałbym podziękować trzem członkom mojej rodziny: moim rodzicom, Williamowi J. i Ursuli Dembski, którym dedykuję tę książkę. Bez ich cierpliwości, życzliwości i wsparcia nigdy bym jej nie napisał. Dziękuję również mojej żonie, Janie, która pojawiła się w moim życiu, gdy duża część monografii była już gotowa, ale swoją obecnością stale odnawiała mnie duchowo podczas wprowadzania końcowych poprawek.



Rozdział 1

Wprowadzenie

1.1 Przegląd historyczny

Sposób wykluczania przypadku metodą małych prawdopodobieństw ma długie dzieje. W dialogu o naturze bogów Cyceron¹ pisze: „[...] gdyby zebrano razem mnóstwo odlanych bądź ze złota, bądź z czego innego czcionek, wśród których znajdowałyby się wszystkie dwadzieścia jeden liter alfabetu, to po wysypaniu tych czcionek na ziemię złożą się z nich *Roczniki* Enniusza, tak iż od razu będą gotowe do czytania. Ze swej strony wątpię, czy szczęśliwy przypadek mógłby dokazać chociaż tyle, iżby złożył się z nich jeden wiersz”².

Osiemnaście wieków później markiz Pierre Simon de Laplace³ wyraził wątpliwość, by metodą przypadkowego wytrząsania liter dało się uzyskać nawet jedno słowo: „Gdy widzimy na stole litery ułożone w porządku dającym słowo *Konstantynopol*, sądzymy, że układ ten nie jest dziełem przypadku nie dlatego, iż jest mniej możliwy od innych – bo gdyby to słowo nie występowało w żadnym języku, nie podejrzewalibyśmy, iż pojawiło się z jakiegoś konkretnego powodu. Ponieważ jednak jest przez nas używane, wydaje się nieporównywalnie bardziej prawdopodobne, że jakaś osoba ułożyła litery, od tego, że ich układ jest dziełem ślepego trafu”. Cała książka, jeden wers, ba, nawet jedno długie słowo są zbyt nieprawdopodobne, by przypisać je przypadkowi.

¹ Autor podaje rok 46 p.n.e. jako rok powstania dzieła. W polskich źródłach podaje się rok 45 lub 44 p.n.e. (przyp. red.).

² Cyceron, tłum. 2002, s. 125–126. Edycja komputerowa: www.zrodla.historyczne.prv.pl; <https://www.pistis.pl/biblioteka/Cyceron%20-%20O%20naturze%20bogow.pdf> [dostęp 22 I 2020].

³ P.S. de Laplace (1814/1988), s. 1307.

Żeby podkreślić absurdalność przypadku w obliczu małych prawdopodobieństw, Thomas Reid⁴ pyta: „Gdyby ktoś rzucił kości i na obu wypadły jedynki, a później powtórzył to 400 razy i 400 razy uzyskał ten sam wynik, czy byłoby to dziełem przypadku? Farby nieuważnie rozchlapane na płótnie mogą przypominać ludzkie oblicze, ale czy utworzą piękny obraz pogańskiej Wenus? Wieprz ryjący ziemię może spowodować, że powstanie na niej kształt bliski literze A, ale czy w podobny sposób przewróci ziemię, aby powstało pełne zdanie?”. Oczywiście odpowiedzią na każde pytanie jest „nie”.

We wstępie do swojego uznawanego za klasyczny traktatu Abraham de Moivre⁵ sprzeciwia się używaniu przypadku do wyjaśnienia czegoś, co nazywa „projektem”:

„Argumenty, które doprowadziły do obalenia koncepcji szczęśliwego trafu, w pewnych przypadkach mogą być przydatne do porównania przypadku i projektu: można sobie wyobrazić, że przypadek i projekt rywalizują jakby w zawodach, wywołując pewne rodzaje zdarzeń, my zaś potrafimy obliczyć prawdopodobieństwo tego, że owe zdarzenia są dziełem jednego lub drugiego. Podam bliski przykład: gdybyśmy posłali po dwie talie kart do pikiet, oczekivalibyśmy, że w obu karty będą ułożone tak samo, od pierwszej do ostatniej; gdyby powstały jakieś wątpliwości w kwestii ich ułożenia, należałoby spytać, czy jest ono dziełem przypadku, czy celowym projektem producenta. O odpowiedzi zdecydowałaby wówczas nauka o kombinacjach, bo na podstawie jej regul można wykazać, że szansa, iż karty zostały celowo ułożone w takiej kolejności, w jakiej się znajdują, wynosi jeden do 263 130 830 000 milionów milionów milionów milionów”.

Wykluczanie przypadku metodą małych prawdopodobieństw nie osłabło w naszych czasach. Kiedy Ronald Fisher oskarżył pomocnika ogrodniczego Gregora Mendla o fałszowanie danych, bo dane Mendla zbyt dobrze pasowały do jego teorii, Fisher wykluczył element przypadku za pomocą małych prawdopodobieństw⁶. Gdy Richard Dawkins besztal kreacjonistów, twierdząc, że nie rozumieją teorii Darwina, uczynił to dlatego, że nie docenili oni, iż teoria Darwina czyni pojawienie się życia i jego rozwój wystarczająco prawdopodobnym, aby usunąć potrzebę istnienia nadprzyrodzonego stwórcy. Jednak jeśli

⁴ T. Reid (1780/1981), s. 52.

⁵ A. de Moivre (1718/1967), s. V.

⁶ Zob. R.A. Fisher, *Experiments in Plant Hybridisation*, Edinburgh 1965, s. 53..

chodzi o zasadę ogólną, Dawkins przyznaje, że wykluczenie przypadku przez małe prawdopodobieństwa stanowi uprawniony sposób rozumowania – choć w przypadku powstania i rozwoju życia prawdopodobieństwa te nie są dostatecznie małe⁷. Współczesne przykłady wykluczenia przypadku opierające się na małych prawdopodobieństwach można mnożyć bez końca (porównaj następną część tego rozdziału).

Co leży u podstaw niechęci do przypisania przypadkowi zdarzeń wysoce nieprawdopodobnych? Zdaniem francuskiego matematyka Emila Borela owa niechęć wynika z zasady regulacyjnej rządzącej małymi prawdopodobieństwami. Borel nazwał tę zasadę Pojedynczym Prawem Prawdopodobieństwa⁸, dziś określanym po prostu jako prawo Borela, i zdefiniował w następujący sposób: „Zjawiska o dostatecznie małym prawdopodobieństwie nigdy się nie zdarzają”. Chociaż Borel posiadał wspaniałą intuicję probabilistyczną, a jego badania małych prawdopodobieństw wyznaczały kierunek teorii prawdopodobieństwa od lat trzydziestych XX wieku, jego sformułowanie nie jest wystarczające. Można wysunąć pod jego adresem dwa zarzuty: (1) Borel nigdy w sposób wystarczający nie odróżnił zdarzeń wysoce nieprawdopodobnych przypisywanych przypadkowi od tych, które można zasadnie przypisać czemuś innemu; (2) Borel nigdy nie wyjaśnił, jakie wartości liczbowe odpowiadają małym prawdopodobieństwom.

Pierwszy zarzut jest oczywisty: bez przerwy dochodzi do wielu wysoce nieprawdopodobnych zdarzeń. Jakaś sekwencja orłów i reszek wyrzuconych w długiej serii rzutów monetą czy rozmieszczenie widzów w sali kinowej są wysoce nieprawdopodobnymi zdarzeniami, które bez dodatkowych informacji można wyjaśnić jedynie przez odwołanie się do przypadku. Dopiero wówczas, gdy konkretna sekwencja orłów i reszek zostanie wcześniej zapisana i gdy rozmieszczenie rzutek spowoduje, iż wszystkie znajdą się w środku tarczy, zaś rozlokowanie widzów w kinie będzie odpowiadać miejscom przypisanym na biletach konkretnym osobom, zaczniemy wątpić, że wydarzenia te są dziełem przypadku. Innymi słowy, to nie jedynie czyste nieprawdopodobieństwo zajścia jakiegoś zdarzenia, ale również jego dopasowanie do wzorca każą nam wyjść poza przypadek, żeby je wyjaśnić.

„Wykluczenie przypadku przez małe prawdopodobieństwa” musi być zatem traktowane jako określenie niejasne. Samo nieprawdopodobieństwo nie

⁷ Zob. R. Dawkins, *Ślepy zegarmistrz, czyli jak ewolucja dowodzi, że świat nie został zaplanowany*, tłum. Antoni Hoffman, Warszawa 1997, s. 160–161.

⁸ E. Borel, *Probabilities and Life*, trans. M. Baudin, New York 1962, s. 1.

wystarczy do wykluczenia przypadku. W celu jego wyeliminowania musimy wiedzieć, że dane zdarzenie pasuje do wzorca. Niestety formułując Pojedyncze Prawo Prawdopodobieństwa, Borel nigdy nie wspomniał o tym, że zdarzenie musi pasować do jakiegoś wzorca. Nie oznacza to, że analizując wykluczenie przypadku, pominął nieprobabilistyczny czynnik „dopasowania do wzorca”. Nigdy nie wspominał jednak o roli wzorców i jej nie zbadał, dlatego jego analiza wykluczenia przypadku przez małe prawdopodobieństwa stała się niepotrzebnie ograniczona. W istocie, aby wykluczyć przypadek przez małe prawdopodobieństwa, Borel był zmuszony zdefiniować wzorzec przed zajściem zdarzenia, a następnie wykluczyć przypadek, gdyby zdarzenie mu odpowiadało. Taka metoda wykluczenia przypadku jest niezwykle powszechna w statystyce, gdzie definiuje się obszar krytyczny przed przeprowadzeniem eksperymentu. W statystyce jeśli wynik eksperymentu (= zdarzenie) znajduje się w obszarze krytycznym (= wzorzec), odrzuca się hipotezę, że za wynik jest odpowiedzialny przypadek (czyli wyklucza się przypadek).

Wystarczy jednak chwila zastanowienia, by zrozumieć, iż wzorzec nie musi być dany przed zajściem zdarzenia, aby można było mówić o wykluczeniu przypadku. Jako przykład weźmy pięćdziesiątą rocznicę ślubu Alice i Boba. Do ich domu przyjeżdża szóstka dzieci z prezentami. Każdy prezent składa się z jakiejś części porcelanowej zastawy. Nie ma dwóch identycznych prezentów, a wszystkie razem tworzą komplet. Przypuśćmy, że Alice i Bob byli zadowoleni ze swojej starej porcelanowej zastawy i przed otwarciem prezentów nie mieli zielonego pojęcia, że mogą spodziewać się nowej. Alice i Bob nie dysponują zatem żadnym wzorcem, do którego mogliby odnieść swoje prezenty przed faktycznym otrzymaniem ich od dzieci. Mimo to małżonkowie nie uznają darów za przypadkowy wyraz miłości (nie przypiszą ich przypadkowi), ale pomyślą, że dzieci się umówiły (przypiszą prezenty projektowi). Zgodzimy się, że Alice i Bob nie znali żadnego wzorca przed odebraniem podarunków. W chwili ich przyjęcia rozpoznali wzorzec, ale stało się to dopiero po fakcie – którego nie dało się logicznie wyjaśnić bez zmywy dzieci.

W przypadku małych prawdopodobieństw wzorce znane przed zajściem zdarzenia zawsze wykluczają przypadek. Natomiast wzorce wykryte po zajściu zdarzeń mogą, ale nie muszą wykluczać przypadku. Alice i Bob mogli wykluczyć przypadek po fakcie. Przypuśćmy, że wykonam tysiąc rzutów monetą, a następnie zanotuję na kartce kolejność wyników. Wyrzucona sekwencja (= zdarzenie) odpowiada kolejności zapisanej na kartce (= wzorzec). Co więcej,

sekwencja, którą wyrzuciłem, jest wysoce nieprawdopodobna (jej prawdopodobieństwo wynosi około 10^{-300}). Jednak jest oczywiste, że wzorzec, któremu odpowiada sekwencja rzutów monetą, został sztucznie wytworzony i jako taki nie może wykluczyć przypadku – wzorzec został po prostu odczytany po zdarzeniu.

Wzorce można zatem podzielić na dwa rodzaje: te, które w zestawieniu z małymi prawdopodobieństwami gwarantują wykluczenie przypadku, i te, które mimo małych prawdopodobieństw tego nie czynią. Pierwszy rodzaj nazwałem *specyfikacją*, drugi *fabrykacją*⁹. Borel nigdy nie wprowadził takiego rozróżnienia, więc odkrył, jak wykluczyć przypadek jedynie w najprostszej sytuacji, gdy wzorzec jest znany przed zajściem zdarzenia. Pojedyncze Prawo Prawdopodobieństwa Borela nigdy nie uwzględniło czynnika specyfikacji. Dlatego w jego miejsce proponuję nową zasadę regulującą, rządzącą małymi prawdopodobieństwami, która w bezpośredni sposób nawiązuje do specyfikacji. Pojedyncze Prawo Prawdopodobieństwa zastępuję *Prawem Małego Prawdopodobieństwa* (LSP)¹⁰. Mówi ono, że *zdarzenia wyspecyfikowane, cechujące się małym prawdopodobieństwem, nie dzieją się za sprawą przypadku*.

Drugi zarzut pod adresem Pojedynczego Prawa Prawdopodobieństwa Borela jest następujący: Borel nie tylko nie odróżnił *specyfikacji* od *fabrykacji*, lecz także nigdy nie wyjaśnił, jakie wartości liczbowe odpowiadają małym prawdopodobieństwom. Aby móc praktycznie wykorzystać małe prawdopodobieństwa do wykluczenia przypadku, musimy znać granicę prawdopodobieństwa ω , zgodnie z którą każde prawdopodobieństwo p mniejsze od ω jest małe. Potrzeba określenia granicy prawdopodobieństwa budzi zrozumiałe pytanie: jak małe [prawdopodobieństwo] jest dostatecznie małe? Pytanie to wymaga podania

⁹ Rozróżnienie to wychodzi naprzeciw obawie, że w układzie danych można się zawsze dopatrzeć dowolnego wzorca, jeśli dostatecznie długo się poszuka. Chociaż liczba wzorców, które da się wymyślić, a następnie nałożyć na dane, może być nieograniczona, istnieje ograniczona liczba wzorców o odpowiednich cechach probabilistycznych i złożonościowych – posiadających własności teoretyczne umożliwiające wykluczenie przypadku (zob. rozdział 5). Podział wzorców według możliwości uzasadnienia konkretnego sposobu wnioskowania nie jest niczym nowym. Na przykład Nelson Goodman (1983) odróżnia wzorce, które umożliwiają skuteczne wnioskowanie indukcyjne od tych, które tego nie czynią, pierwsze nazywając *przewidywalnymi predykatami* (np. „wszystkie szmaragdy są zielone”), a te drugie *nieprzewidywalnymi predykatami* (np. „wszystkie szmaragdy są *grue* [kontaminacja dwóch wyrazów „green” <zielony> i „blue” <niebieski>], gdzie słowo „grue” oznacza kolor zielony przed 2000 rokiem, a później kolor niebieski).

¹⁰ Od ang. *Law of Small Probability* (przyp. red.).

konkretnej wartości liczbowej, bo bez konkretnej liczby wykluczenie przypadku metodą małych prawdopodobieństw stanie się subiektywne i niejasne.

Nie znaczy to, że Borel nigdy nie podał konkretnych wartości liczbowych. Zrobił to. W 1930 roku zaproponował 10^{-1000} jako granicę, poniżej której prawdopodobieństwo może być uznane za uniwersalnie nieistotne (to jest pominięte w całym Uniwersum). Później, w 1939 roku, zaproponował 10^{-50} jako mniej wyśrubowaną wszechświatową granicę prawdopodobieństwa¹¹. Niestety Borel nigdy przekonująco nie uzasadnił wspomnianych granic prawdopodobieństwa. Weźmy 10^{-50} jako granicę prawdopodobieństwa, którą Borel ostatecznie przyjął i uzasadnił w sposób następujący¹²:

„Gdy odwrócimy uwagę od Ziemi i skierujemy ją na fragment Wszechświata dostępny naszym narzędziom astronomicznym i fizycznym, będziemy musieli zdefiniować prawdopodobieństwa, które można pominąć w skali kosmicznej. Niektóre prawa astronomiczne, jak prawo powszechnej grawitacji Newtona lub prawa fizyczne odniesione do rozchodzenia się fal świetlnych, są weryfikowane przez niezliczone obserwacje wszystkich widzialnych ciał niebieskich. Prawdopodobieństwo, że nowa obserwacja zaprzeczy wszystkim jednozgodnym obserwacjom, jest skrajnie mała. Możemy przyjąć, że w skali kosmicznej 10^{-50} stanowi granicę nieistotnych prawdopodobieństw. Kiedy prawdopodobieństwo zdarzenia znajduje się poniżej tej granicy, można się spodziewać w sposób pewny zajścia zdarzenia przeciwnego, przy tylu okazjach, ile może wystąpić w całym Wszechświecie. Liczba widzialnych gwiazd jest rzędu miliarda (10^9), a liczba ich obserwacji, które mogą poczynić mieszkańcy Ziemi, nawet gdyby wszyscy się tym zajmowali, jest z pewnością mniejsza niż 10^{20} . Zatem [zdarzenie] cechujące się prawdopodobieństwem 10^{-50} nigdy nie zajdzie, a przynajmniej nigdy nie zostanie zaobserwowane”.

Borelowskie 10^{-50} jako wszechświatowa granica prawdopodobieństwa rodzi trzy problemy. Po pierwsze, Borel nie odróżnia w sposób dostateczny zajścia zdarzenia od jego zaobserwowania. Istnieje różnica między zdarzeniem, które nigdy nie zaszło, a tym, które nigdy nie zostało zaobserwowane. Czy

¹¹ Zob. E. Knobloch, *Emile Borel as a Probabilist, w: The Probabilistic Revolution*, Vol. 1, eds. L. Krüger i in., Cambridge 1990, s. 228.

¹² E. Borel, dz. cyt., s. 28.

(wyspecyfikowane) zdarzenia o małym prawdopodobieństwie zachodzą cały czas, ale ich po prostu nie dostrzegamy? A może w ogóle nie zachodzą? Borel tego nie mówi.

Po drugie, Borel nigdy nie wyjaśnia, dlaczego liczba okazji do zajścia jakiegoś zdarzenia ma być zmienną towarzyszącą wszechświatowej granicy prawdopodobieństwa. Związek ten nie jest jasny. Jeśli, dla przykładu, istnieje 10^{50} okazji zajścia zdarzenia o prawdopodobieństwie 10^{-50} , wówczas dojdzie do niego z ponadpięćdziesięcioprocentowym prawdopodobieństwem. Przy 10^{50} okazjach zdarzenie o prawdopodobieństwie 10^{-50} przypuszczalnie zajdzie. Przypuśćmy, że Borel ma słuszość i Wszechświat posiada taką naturę, iż żadne zdarzenie nie ma szansy na zaistnienie bliższej 10^{50} . Przypuśćmy również, że żadne zdarzenie nie ma więcej niż 10^{30} okazji zajścia. Zdarzenie, którego prawdopodobieństwo zaistnienia wynosi 10^{-50} , mające 10^{30} okazji do zajścia, ma zatem prawdopodobieństwo rzędu 10^{-20} . Ostatnie prawdopodobieństwo wydaje się absurdalnie małe, a przecież zastąpiliśmy tylko jedno małe prawdopodobieństwo (10^{-20}) drugim (10^{-50}), trudno więc uznać, abyśmy wyjaśnili, co jest małym prawdopodobieństwem. Mamy tu zatem do czynienia z regresją, a Borel w żaden sposób nie wskazuje drogi wyjścia.

Na koniec, po trzecie, wyznaczając granicę małego prawdopodobieństwa, Borel pomija kontekst i zainteresowania badawcze. W większości sytuacji 10^{-50} jest zbyt rygorystyczną granicą. Dla przykładu: Ronald Fisher oskarżył asystenta ogrodniczego Mendla o fałszowanie danych, bo prawdopodobieństwo zdarzenia wynosiło nie więcej niż jeden do 100 tysięcy¹³. Wartość małego prawdopodobieństwa zależy zatem od zainteresowań badacza i kontekstu, w którym dochodzi do wykluczenia przypadku. Socjologowie badający procesy społeczne, którzy wyznaczają współczynnik istotności alfa na poziomie 0,05 lub 0,01 (= granica małego prawdopodobieństwa), są mniej rygorystyczni od sądów karnych orzekających winę w warunkach pewności moralnej, poza obszarem dopuszczalnych wątpliwości, a te, mniej rygorystyczne od zwolenników teorii inflacji kosmologicznej opowiadających się za istnieniem względnej płaskości czasoprzestrzeni. Borel przyznaje, że to, co jest małym prawdopodobieństwem „w ludzkiej skali”, różni się od małego prawdopodobieństwa w „skali kosmicznej”¹⁴. Nigdy jednak nie wyjaśnia, w jaki sposób małe prawdopodobieństwa są skorelowane z kontekstem.

¹³ Zob. D. Freedman, R. Pisani, R. Purves, *Statistics*, New York 1978, s. 426–427.

¹⁴ E. Borel, dz. cyt., s. 26–28.

W każdym przypadku trudność polega nie na tym, że Borel popełnił błąd, ale na tym, że nie posunął się dostatecznie daleko. Prawo Małego Prawdopodobieństwa koryguje prawo Borela (Pojedyncze Prawo Prawdopodobieństwa), wskazując sposób wnioskowania, od którego pochodzi tytuł tej monografii – wnioskowanie o *istnieniu projektu*. Gdy Prawo Małego Prawdopodobieństwa eliminuje czynnik przypadku, zawsze wykluczona zostaje konkretna hipoteza zajścia przypadkowego zdarzenia. Samo w sobie, opisane zastosowanie Prawa Małego Prawdopodobieństwa zalicza się więc do działu statystyki poświęconego testowaniu hipotez. Gdy podczas sprawdzania hipotez jakaś hipoteza przypadkowego zajścia zdarzenia zostaje wykluczona, dzieje się tak zwykle dlatego, że jej miejsce zajmuje alternatywna hipoteza przypadku – jedna hipoteza przypadku zostaje zastąpiona przez drugą¹⁵. W przeciwieństwie do tego udane wnioskowanie o istnieniu projektu oczyszcza pole badań z wszystkich hipotez przypadku. Wnioskowanie o projekcie, formułując konkluzję o istnieniu projektu, całkowicie eliminuje przypadek, podczas gdy w statystycznym testowaniu hipotez wykluczenie jednej hipotezy przypadku otwiera drzwi innym.

Aby w pełni zrozumieć różnicę pomiędzy statystycznym testowaniem hipotez i wnioskowaniem o projekcie, wyobraźmy sobie, że wykonano sześć milionów rzutów kostką. Statystyczne testowanie hipotez rozpatruje dwie hipotezy: H_0 , hipotezę zerową, która powiada, że powierzchnie boczne kostki są identyczne (to jest, że wyrzucenie każdej liczby oczek posiada identyczne prawdopodobieństwo: jeden do sześciu); oraz H_1 , hipotezę alternatywną, która stwierdza, że kostka jest w jakiś sposób obciążona lub sfalszowana. Przypuśćmy dalej, że kostka zostaje rzucona sześć milionów razy i każdy z boków wypada dokładnie jeden milion razy. Nawet gdyby kostka była idealnie równa, wyrzucenie dokładnie jednego miliona każdej z możliwości wydaje się podejrzane. Standardowa statystyczna metoda badania, czy kostka jest niesfalszowana (test zgodności chi-kwadrat), nie pozwala na odrzucenie hipotezy zerowej¹⁶. Zasadniczo statystyczne testowanie hipotez może jedynie zalecić przyjęcie hipotezy zerowej H_0 .

Sugestia ta jest jednak jawnym absurdem. Podobnie jak w przypadku analizy eksperymentów Gregora Mendla ze strączkami grochu, dokonanej przez Ronalda Fishera, zbieżność danych i teorii jest zbyt duża, aby można ją było wyjaśnić działaniem przypadku. Jeśli kostka jest „przepisowa” i wynikiem rządzi

¹⁵ Zob. I. Hacking, *Logic of Statistical Inference*, Cambridge, UK 1965, s. 89.

¹⁶ Zob. D. Freedman, R. Pisani, R. Purves, dz. cyt., s. 28.

przypadek, najlepszym pojedynczym przypuszczeniem – *wartością oczekiwaną* – jest, że każdy bok kostki zostanie wyrzucony jeden milion razy. Jednak takie matematyczne oczekiwanie znacznie odbiega od naszych praktycznych oczekiwań, zgodnie z którymi spodziewamy się ujrzeć każdy bok kostki około jednego miliona razy, nie zaś *dokładnie* jeden milion razy. Prawdopodobieństwo dokładnej zgodności z wartością oczekiwaną wynosi około 10^{-20} , co w każdym praktycznym zastosowaniu oznacza małe prawdopodobieństwo. Co więcej, ponieważ w każdym praktycznym zastosowaniu wartość oczekiwana stanowi specyfikację, Prawo Małego Prawdopodobieństwa sugeruje odrzucenie hipotezy zerowej H_0 , wbrew statystycznemu testowaniu hipotez. W ten sposób, gdy statystyczne testowanie hipotez wyklucza przypadek z powodu zbyt dużego odstępstwa od wartości oczekiwanej, wnioskowanie o projekcie wyklucza go, ponieważ zgodność z wartością oczekiwaną jest zbyt duża.

Można zatem traktować projekt i przypadek jako konkurencyjne sposoby wyjaśniania, przy czym projekt bierze górę, gdy przypadek się wyczerpie. Wykluczając element przypadku, wnioskowanie o projekcie eliminuje nie tylko pojedynczą hipotezę, lecz także wszystkie istotne hipotezy przypadku. W jaki sposób wyjaśniamy zdarzenie, gdy wnioskowanie o projekcie oczyści pole z wszystkich istotnych hipotez przypadku? Chociaż wnioskowanie projektu jest często okazją do postawienia wniosku o istnieniu czynnika inteligentnego (porównaj przykłady w kolejnych częściach książki), jako rodzaj wnioskowania, domniemanie projektu nie ma związku z żadną teorią czynnika inteligentnego. Wnioskowanie o projekcie koncentruje się na cechach zdarzenia, które nie pozwalają na przypisanie go przypadkowi, nie zaś na przyczynowej opowieści leżącej u jego podstaw. Oczywiście istnieje związek pomiędzy wnioskowaniem o istnieniu projektu i czynnikiem inteligentnym (zobacz część 2.4). Związek ten nie jest jednak elementem logicznej struktury wnioskowania o projekcie. Pewne wydarzenia można w sposób zasadny przypisać działaniu przypadku, inne – nie. Wnioskowanie o istnieniu projektu powoduje różnicę, jednak bez przesadzania o przyczynowej opowieści leżącej u podstaw zdarzenia.

Jeśli wnioskowanie o projekcie w najlepszym razie implikuje działanie czynnika inteligentnego, nie wskazując żadnego w sposób konieczny, dlaczego w ogóle posługujemy się słowem projekt, skoro tak wyraźnie kojarzy się z inteligentnym sprawstwem? Nawiązanie do projektu jest odzwierciedleniem logicznej struktury wnioskowania o istnieniu projektu, które zależy od koincydencji wzorców i zdarzeń. W swoim najbardziej podstawowym znaczeniu słowo *projekt* oznacza *wzorzec* lub