

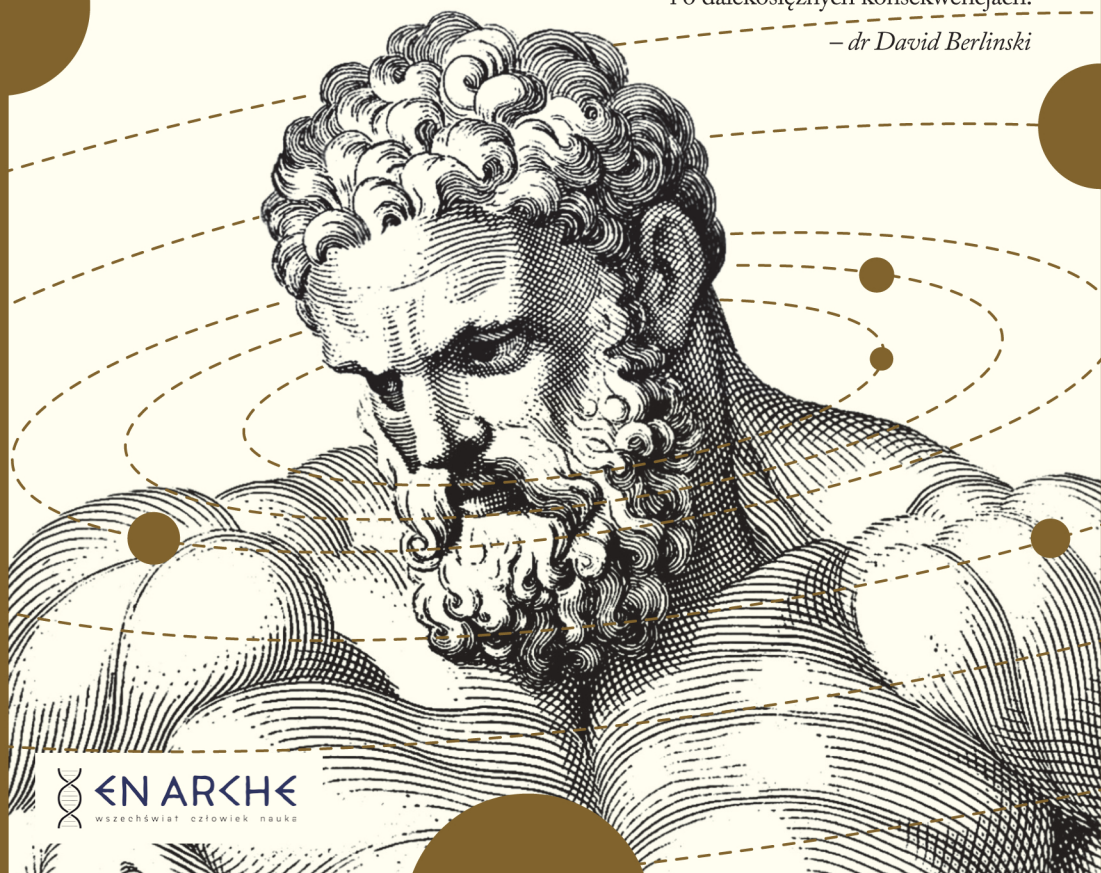
MICHAEL J. DENTON

# PRZEZNACZENIE NATURY

CO PRAWA BIOLOGII  
MÓWIĄ O NASZYM MIEJSCU  
WE WSZECHŚWIECIE

Jest to książka o doniosłym znaczeniu  
naukowym: oryginalna w treści  
i o dalekosiężnych konsekwencjach.

— dr David Berlinski



# Przeznaczenie natury

Co prawa biologii mówią  
o naszym miejscu  
we Wszechświecie



## 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.

---

Jest zatem tylko jedna droga prowadząca do postępu w nauce, która wiedzie przez wnikliwe badania tajemnic przyrody. Zasady i prawa naukowe nie znajdują się na powierzchni przyrody. One są ukryte i należy je wydrzeć poprzez wyrafinowane metody dociekań.



John Dewey,  
*Reconstruction in Philosophy*, 1920

# Przeznaczenie natury

Co prawa biologii mówią  
o naszym miejscu  
we Wszechświecie

Michael J. Denton



Warszawa 2022

[Kup książkę](#)



Tytuł oryginału  
*Nature's Destiny: How the Laws of Biology Reveal Purpose in the Universe*

Copyright © 1998 by Michael Denton

Originally published by The FreePress. A Division of Simon & Schuster

Copyright © for the Polish edition by Fundacja En Arche, Warszawa 2022

Przekład  
*Aleksander Gomola*

Redaktor naukowy serii  
*prof. dr hab. Kazimierz Jodkowski*

Redaktor prowadzący  
*Zbigniew Dziejic*

Redakcja merytoryczna  
*prof. dr hab. Marian Wnuk*

Redakcja językowa  
*Zbigniew Dziejic*

Korekta  
*Tomasz Karpowicz*

Ilustracje na podstawie oryginału  
*Jacek Chlebicki, Beata Stełęgowska*

Projekt okładki  
*Jadwiga Topolowska*

Skład  
*Beata Stełęgowska. Usługi Wydawniczo-Poligraficzne*

Ilustracja na okładce  
*Wellcome Images*

Wydanie I

ISBN 978-83-67363-22-8 (oprawa twarda)

ISBN 978-83-67363-21-1 (oprawa miękka)

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

[Kup książkę](#)

# Spis treści

Podziękowania	13
Do czytelnika	17
Prolog	31
<b>Część I</b>	
<b>Życie</b>	35
Rozdział 1	
Harmonia sfer	37
Biocentryczne dostrojenie	44
Od fizyki do biologii	50
Rozdział 2	
Życiodajna ciecz	53
Niezbędność cieczy	60
Wyjątkowe właściwości termiczne wody	61
Napięcie powierzchniowe	68
Alkahest	69
Lepkość i dyfuzja	71
Lepkość i układ krwionośny	74
Płyny nienewtonowskie	77
Lepkość lodu	78
Gęstość wody	78
Najnowsze odkrycia	80
Zbieżność goni zbieżność	80
Ochrona przed przegrzaniem	83
Wnioski	86

Rozdział 3	
Dostosowanie światła	89
Widmo promieniowania elektromagnetycznego	95
Promieniowanie słoneczne	97
Pochłanianie promieniowania przez wodę	102
Życie niezależne od światła	107
Dostosowanie do widzenia	108
Ograniczenia instrumentalne	109
Ograniczenia mikrooptyczne	112
Widzenie poza spektrum wzrokowym	115
Wnioski	118
Rozdział 4	
Dostosowanie pierwiastków i Ziemi	119
Budowa i grupy pierwiastków	125
Kosmiczna i biologiczna obfitość pierwiastków	128
Biologiczne znaczenie promieniotwórczości	130
Tektonika płyt	135
Tarcza magnetyczna	138
Krzemiany i glina	139
Właściwości minerałów	141
Gaja	143
Dostosowanie Ziemi	146
Inne układy planetarne	150
Wnioski	154
Rozdział 5	
Dostosowanie węgla	155
Związki organiczne	161
Atom węgla	163
Wiązania kowalencyjne	164
Różnorodność związków węgla	166
Słaba reaktywność i metastabilność związków węgla	167
Zakres temperatur w chemii organicznej	170
Wiązania słabe	172
Wnioski	176

Rozdział 6	
Życiodajne gazy	179
Utlenianie	185
Reaktywność tlenu	187
Rozpuszczalność tlenu	189
Ciśnienie atmosferyczne	194
Dwutlenek węgla	199
Wydalenie	199
Regulacja kwasowości	200
Fotosynteza	206
Podsumowanie	207
Wnioski	208
Rozdział 7	
Podwójna helisa	211
Sztuczne życie	218
Magia samoreplikacji	221
Budowa DNA	223
Metastabilność	227
Upakowanie DNA	228
Odzyskiwanie informacji	229
RNA	231
Inne możliwe rozwiązania	234
Inne zasady	235
Dostosowanie kodu	237
Wnioski	243
Rozdział 8	
Nanomanipulatory	245
Różnorodność i uniwersalność białek	252
Budowa białek	253
Czy przyroda mogła wybrać inne aminokwasy?	256
Zwijanie się białek	258
Względna siła słabych i mocnych wiązań	262
Cud samoregulacji: allosteryczność	264
Czy mogą istnieć inne białka	266

RNA	266
Czy nanotechnologia może stanowić alternatywę dla białek?	267
Nieźrównane maszyny molekularne	269
Zdolność białek do rozpoznawania DNA	269
Wnioski	274
Rozdział 9	
Dostosowanie metali	277
Przewodzenie elektronów	285
Transport tlenu	286
Manipulowanie tlenem	288
Molibden	291
Szybkie przekazywanie informacji	292
Magnez	293
Wnioski	295
Rozdział 10	
Dostosowanie komórki	297
Lipidy	304
Błona komórkowa	306
Przyleganie komórek	309
Pełzanie	313
Osmoza	316
Równowaga energetyczna	319
Czy komórki są inteligentne?	320
Wnioski	324
Rozdział 11	
<i>Homo sapiens</i> : panujący nad ogniem	329
Kluczowe przystosowania	336
Język	336
Wzrok	338
Ręka	339
Ogień i wymiary ludzkiego ciała	340
Ogień a rozmiary Ziemi	343
Mięśnie i ruch	344
Szybkość przewodzenia nerwów	348

Wielkość aksonów	349
Względna wielkość narządów	351
Inercja	352
A jeśli nie <i>Homo sapiens</i> ?	354
Mózg człowieka	356
Sztuczna inteligencja	359
<i>Homo mathematicus</i>	360
Niedoskonałości	362
Wnioski	363
<b>Część II</b>	
<b>Ewolucja</b>	<b>365</b>
Rozdział 12	
Drzewo życia	367
<i>Vestiges of the Natural History of Creation</i> i ewolucja kierowana	374
Problem kierunku	380
Dostosowanie DNA do ewolucji kierowanej	382
Bliskość całego życia w przestrzeni sekwencji DNA	383
Ucieczka przed kontrolą doboru naturalnego	386
Mutacja ukierunkowana i rozwój	387
Ukierunkowana zmiana sekwencyjna	388
Ograniczenia w przestrzeni sekwencji	389
Inne źródła ukierunkowania	391
Mechanizmy typu lamarckowskiego	393
Kwestia spontaniczności mutacji	394
Drzewo życia	395
Torbacze i inne sobowtóry	396
Molekularne wskazówki dotyczące kierunku ewolucji	398
Pochodzenie życia	402
Tryb ewolucji	407
Wnioski	410
Rozdział 13	
Zasada pełności	411
Różnorodność życia	418
Różnorodność w obrębie typów	420

Możliwe przypadki pełności?	421
Wszystkie możliwe oczy?	423
Rozmiar organizmów	425
Dostarczanie tlenu	427
Ruch i nogi	431
Luki w <i>Scala Naturae</i>	432
Ograniczenia	434
Ograniczenia ewolucyjne	435
Dostosowanie Ziemi	437
Wnioski	438
Rozdział 14	
Marzenie z Asilomar	439
Wczesne nadzieje i obawy	445
Dłubanina	448
Złożoność integracyjna	449
Teoria „worka fasoli”	455
Genetyka a rozwój nicienia	458
Redundancja	461
Złożoność białek	464
Drobne zmiany	466
Konieczność ewolucji kierowanej	468
W stronę trzeciej nieskończoności	469
Mechanizmy kombinatoryczne	469
Ku mierze złożoności	472
Mózg	473
Trzecia nieskończoność	476
Rozdział 15	
Oko homara	479
Oko homara	485
Oko przegrzebka	488
Żaby jajożyworodne	491
Płuco ptaka	493
Ewolucja ludzkiego mózgu	495
Czy organizmy mogą kierować własną ewolucją?	496

Wnioski: długi łańcuch zbieżności	501
Inne światy i obce życie	506
Niepowodzenie drogi empirycznej	508
Niepowodzenie drogi teoretycznej	514
Dostosowanie do istnienia życia	518
Dostosowanie do pojawiania się życia	520
Argument za projektem	521
Falsyfikacja	523
Czy jesteśmy sami?	525
Wnioski	527
Epilog	529
Dodatek:	
Dodatkowe dowody dostosowania składników życia	535
1. Cukry i glikogen	537
2. Lipidy	540
3. Fosforany	543
4. Kwas octowy	546
5. Bufory	547
6. Bufor wodorowęglanowy	551
7. Rozpoznawanie DNA przez białka	556
Bibliografia	563
Indeks osób	579
Indeks rzeczowy	583





## Podziękowania

**P**ragnę przede wszystkim podziękować Bruce'owi Nicholowski, mojemu redaktorowi, z wydawnictwa Free Press, który mocą swych nadzwyczajnych umiejętności zmienił trudny i niestrawny maszynopis w tekst o wiele bardziej czytelny i przystępny dla odbiorcy. Chciałbym również podziękować Davidowi Berlinskiemu, który zasugerował mi Free Press jako potencjalnego wydawcę. To dzięki Davidowi mój maszynopis trafił ostatecznie na biurko Bruce'a Nicholosa. Davida poznałem przez naszego wspólnego znajomego – profesora M.P. Schutzenbergera, czołowego francuskiego matematyka, antydarwinistę i członka Akademii Francuskiej. Profesor Schutzenberger – a właściwie Marco, bo takim przydomkiem wyrażającym naszą sympatię dla jego osoby wszyscy go określaliśmy: David, ja oraz jego liczni koledzy ze świata akademickiego – podczas jednej z wielu naszych rozmów w jego mieszkaniu niedaleko Lasku Bulońskiego w Paryżu w 1989 roku powiedział mi o wspaniałej pracy Lawrence'a Hendersona *The Fitness of the Environment* [Dostosowanie środowiska] o koncepcji wyjątkowego dostosowania kosmosu do życia opartego na węglu. Gdyby Marco nie zwrócił mi wówczas uwagi na książkę Hendersona, nigdy z pewnością nie powstałaby i ta książka. Mam również dług wobec prac fizyków – Paula Daviesa i Johna Barrowa, a także innych osób z obozu antropicznego, które pobudziły mnie i zachęciły do rozważenia możliwości zbadania kwestii dostosowania przyrody w kontekście biologicznym.

W czasie mojej czteroletniej pracy nad książką, w trakcie tworzenia kolejnych wersji roboczych i podczas licznych rewizji maszynopisu, wielu moich przyjaciół i kolegów ze świata akademickiego podzieliło się ze mną użytecznymi sugestiami i uwagami krytycznymi. Adresatami mojej szczególnej wdzięczności są koledzy i koleżanki z Uniwersytetu Otago, zwłaszcza doktor Mike Legge i doktor Craig Marshall z Wydziału Biochemii oraz doktor Dorothy Oorschot ze Szkoły Nauk Medycznych – przeczytali oni pierwsze wersje robocze książki i przedstawili bardzo wiele pomocnych uwag krytycznych. Jestem również wdzięczny Jimowi Kernowi, znanemu amerykańskiemu fotografowi przyrody i bliskiemu

przyjacielowi, który również czytał pierwsze wersje książki i którego wsparcie i entuzjazm dla niej nigdy nie osłabły. Gdy przebywałem w jego domu niedaleko St. Augustine na Florydzie, jeszcze w trakcie pracy nad książką, odbyłem z nim wiele interesujących dyskusji dotyczących jej treści oraz implikacji filozoficznych. Jestem również wdzięczny Christopherowi Shephard-Walwynowi, mojemu londyńskiemu agentowi, za jego wysiłek włożony w redakcję wczesnej i bardzo nieoszlifowanej wersji tej pracy oraz za wsparcie okazywane temu przedsięwzięciu od samego początku.

Korzystając z okazji, chciałbym podziękować następującym osobom oraz instytucjom za udzielenie zgody na przedruk wcześniej opublikowanych materiałów.

Córce profesora N.J. Berrila, Lyn – za zgodę na wykorzystanie kilku rysunków z książki jej ojca, *Biology in Action*. Córce Vance’a Tartara, Wandzie – za zgodę na wykorzystanie rysunku z książki *The Biology of Stentor* autorstwa jej ojca. Wdowie po profesorze Arthurze Edwinowi Needhamie, Nicie – za uprzejmą zgodę na zacytowanie kilku fragmentów książki *The Uniqueness of Biological Materials*. Profesorowi J.T. Edsallowi – za zgodę na wykorzystanie cytatów i ryciny z jego książki *Biophysical Chemistry*. Profesorowi Robertowi Goldbergowi – za pozwolenie na wykorzystanie kilku długich cytatów z książki *Molecular Insights into Living Processes*. Profesorowi Victorowi W. Rodwellowi – za wykorzystanie kilku rycin z pracy *Harper’s Biochemistry*. Profesorowi Haroldowi Morowitzowi – za wykorzystanie cytatu z książki *Cosmic Joy and Local Pain*, wydanej nakładem Ox Bow Press. Doktor Jearl Walker – za zgodę na wykorzystanie cytatów z jej artykułu w dziale „Amateur Scientist” czasopisma „Scientific American”. Profesorowi Leslieemu Orgelowi – za zgodę na reprodukcję rysunku z książki *The Origins of Life on Earth*. Wydawnictwu MIT Press – za zgodę na reprodukcję ryciny z pracy Roberta Fludda *Ultriusque Cosmi Historia* zamieszczonej w książce *Science in History* J.D. Bernala. Anglo-Australian Observatory – za pozwolenie na reprodukcję fotografii galaktyki spiralnej Messier 83 autorstwa Davida Malina. Wydawnictwu Appleton & Lange – za pozwolenie na reprodukcję rysunków z książki Milтона Toporka *Basic Chemistry of Life*. Wydawnictwu Williams & Wilkins Company – za pozwolenie na wykorzystanie ilustracji drzewa oskrzelowego z pracy Besta i Taylora *Physiological Basis of Medical Practice*. Wydawnictwu Garland Publishing – za zgodę na wykorzystanie rysunku oksydazy cytochromowej z pracy *The Molecular Biology of the Cell*. Profesorowi S.J. Singerowi – za zgodę na reprodukcję jego rysunku błony komórkowej zamieszczonego w czasopiśmie

„Science”. Profesorowi M.L. Landowi – za zgodę na wykorzystanie dwóch rysunków oka przegrzebka z czasopisma „Journal of Physiology”. Davidowi Scharfowi – za zgodę na reprodukcję jego zdjęcia oka homara. Czasopismu „Scientific American” – za zgodę na przerysowanie ilustracji przedstawiającej układ optyczny oka odbijającego światło. Wydawnictwu Wiley & Sons – za zgodę na wykorzystanie materiału z pracy *Biochemical Calculations* I.H. Segala. Wydawnictwu Cambridge University Press – za zgodę na wykorzystanie cytatów z książek *The Accidental Universe* Paula Daviesa i *Scaling* Knuta Schmidta-Nielsensa. Wydawnictwu W.W. Norton & Company za wykorzystanie fragmentów książki *Wonderful Life. The Burgess Shale and the Nature of History* autorstwa Stephena Jaya Goulda (copyright © by Stephen Jay Gould, przedrukowano za zgodą W.W. Norton & Company). Wydawnictwu W.H. Freeman & Company – za wykorzystanie cytatu J.S. Lewisa z pracy *Earth* autorstwa Pressa i Sievera (copyright © 1986 by W.H. Freeman & Company, wykorzystano za zgodą wydawcy). Wydawnictwu Random House – za zgodę na wykorzystanie cytatów z książek *The Immense Journey* (1947) Lorena Eiseleya oraz *Cosmos* (1980) Carla Sagana (copyright © 1980 by Carl Sagan Publications, Inc.). Wydawnictwu International Thomson Publishing Services – za wykorzystanie kilku fragmentów z książki A.J. Guriewicza *Medieval Culture*. Wydawnictwu The Peters Fraser & Dunlop Group Ltd. – za zgodę na wykorzystanie cytatów z książki Juliana Huxleya *Uniqueness of Man* oraz z książki Arthura Koestlera *The Ghost in the Machine*. Wydawnictwu Columbia University Press – za zgodę na wykorzystanie cytatu z pracy *Evolution Above the Species* Bernarda Renscha (copyright © 1959 by Columbia University Press, przedruk za zgodą wydawcy).



# Do czytelnika

*Od niepamiętnych czasów ludzie – na drodze „przyczyny ostatecznej”, perspektywy teleologicznej, celu lub „projektu” w tej czy innej z licznych postaci takich koncepcji – wyjaśniali i wyjaśniają sobie zjawiska przyrody ożywionej, i będzie tak dopóty, dopóki będą mieć oczy do patrzenia i uszy do słuchania. Tą drogą szli lekarze – Galen i Arystoteles; tą drogą podążali filozofowie przyrody – John Ray i Arystoteles; tą drogą kroczyli filozofowie – Kant i Arystoteles. [...] Jest to powszechna i wspaniała droga, gdyż niesie ze sobą przeżytek wspaniałej wizji i znajduje się głęboko, tak jak miłość do przyrody, w sercach ludzi.*

D'Arcy Wentworth Thompson, *On Growth and Form*, 1942

Celem tej książki jest – po pierwsze – przedstawienie danych naukowych na uzasadnienie twierdzenia, że kosmos jest w szczególny sposób dostosowany do istnienia życia w postaci, w jakiej znamy je na Ziemi, oraz do istnienia organizmów odznaczających się zaprojektowaniem i biologią bardzo podobnymi do naszego własnego gatunku, *Homo sapiens*, a po drugie – wykazanie, że to „szczególnie dostosowanie” praw przyrody do życia jest całkowicie zgodne z dawniejszą, teleologiczną koncepcją kosmosu: jako specjalnie zaprojektowanej całości, której podstawowe cele to życie i ludzkość.

Mimo że książce tej towarzyszy, rzecz jasna, wiele implikacji teologicznych, nie było moim pierwotnym zamiarem przedstawianie w niej argumentacji za projektem. Jednak im bardziej zagłębiałem się w zagadnienia w niej omawiane i przepracowywałem jej kolejne wersje, tym wyraźniej widać było, że prawa przyrody zostały precyzyjnie dostrojone do tego, aby na Ziemi mogło pojawić się życie, a obraz wylaniający się z moich badań dostarczał mocnego i ewidentnego wsparcia dla tradycyjnego antropocentrycznego i teleologicznego postrzegania kosmosu. Tym samym – gdy została ukończona jej ostateczna wersja - stała się ona w efekcie rozprawą z zakresu teologii naturalnej w duchu i tradycji *Natural Theology* Williama Paleya lub *Traktatów Bridgewater*.

Podstawowa teza książki mówiąca, że kosmos jest w wyjątkowy sposób przystosowany do ludzkiej egzystencji, nie jest oczywiście nowa. Przez całe wieki poprzedzające narodziny nowożytnej myśli naukowej ta teza była jednym z fundamentalnych aksjomatów średniowiecznego chrześcijaństwa. Niedawno

zaczęła się ona pojawiać na nowo w różnych dziedzinach nauki, zwłaszcza w fizyce i w kosmologii. Czytelnicy zaznajomieni z poglądami fizyków, takich jak Freeman Dyson, Fred Hoyle i Paul Davies, dobrze wiedzą, że w ciągu ostatnich kilku dekad wielu przedstawicieli tej dyscypliny zwróciło uwagę na to, że istnienie życia w kosmosie zależy w istotny sposób od tego, czy prawa i stałe fizyki mają dokładnie takie wartości, jakie mają. Te wartości odgrywają tak kluczową rolę, że kilku znanych autorów twierdziło, iż kosmos sprawia wrażenie, jakby został bardzo precyzyjnie dostosowany lub „sprefabrykowany” po to, abyśmy mogli w nim istnieć. Jak zauważa Paul Davies, „Gdyby natura wybrała nieco inny zestaw liczb, świat byłby zupełnie innym miejscem. Prawdopodobnie nie byłoby nas tutaj, aby to zobaczyć”<sup>1</sup>. Zdaniem Daviesa: „Wrażenie projektu jest uderzające”<sup>2</sup>. Ponieważ poglądy Daviesa i innych stanowią dostrzegalne wsparcie dla tradycyjnego teleologicznego światopoglądu głównych tradycji religijnych, zyskały szeroki rozgłos.

Każdej próbie argumentowania za biocentrycznością lub antropocentrycznością przyrody na bazie danych empirycznych zaczerpniętych jedynie z fizyki towarzyszy jednak fundamentalny problem. O ile takie dane mogą być wystarczające, aby twierdzić, że kosmos został zaaranżowany do tego, żeby pojawiły się w nim „złożona chemia”, układy planetarne czy nawet inteligencja, o tyle są one z konieczności niewystarczające, aby twierdzić, że kosmos jest w jakimś sensie w wyjątkowy sposób dostosowany do specyficznego typu **życia biologicznego, które istnieje na Ziemi**, to znaczy dla organizmów zbudowanych ze związków węgla i z wody wykorzystujących do samoreplikacji DNA oraz białka. W żaden sposób nie da się także na ich podstawie dowieść, że nasz gatunek, *Homo sapiens*, zajmuje jakieś szczególne miejsce w tym kosmosie.

Davies dystansuje się wyraźnie od jakiegokolwiek twierdzenia, że ludzkość zajmuje centralne miejsce w kosmicznym planie: „Gdzie w tym wielkim kosmicznym planie mieszczą się istoty ludzkie? Czy możemy wpatrywać się w kosmos, tak jak nasi odlegli przodkowie, i oświadczyć, że Bóg stworzył go dla nas? Nie sądzę”<sup>3</sup>. W swojej najnowszej książce stwierdza wprost: „Nie twierdzą, że my,

<sup>1</sup> P.C.W. Davies, *The Accidental Universe*, Cambridge University Press, Cambridge 1982. Zob. też J.D. Barrow, F.J. Tipler, *The Anthropic Cosmological Principle*, Oxford University Press, Oxford 1986.

<sup>2</sup> P. Davies, *Kosmiczny projekt. Twórcze zdolności przyrody w porządkowaniu Wszechświata*, tłum. A. Bielaczyc, Copernicus Center Press, Kraków 2014, s. 337.

<sup>3</sup> P.C.W. Davies, *Physics and the Mind of God. The Templeton Prize Address*, „First Things”, August–September, 1995, s. 31–35.

*Homo sapiens*, jesteśmy w jakiś podstawowy sposób wpisani w prawa fizyki”<sup>4</sup>. Następnie pisze: „nie powinniśmy oczekiwać, że życie pozaziemskie będzie przypominać w swoim podstawowym składzie chemicznym nasze ziemskie życie. [...] Nie ma na przykład potrzeby domagać się ciekłej wody, czy nawet węgla. Moglibyśmy brać pod uwagę istnienie egzotycznych form życia, takich jak organizmy unoszące się w gęstej atmosferze Jowisza lub pływające w morzach ciekłego azotu na Tytanie”<sup>5</sup>.

W przeciwieństwie do Daviesa i innych, uważam, że mamy mocne dane empiryczne wskazujące, iż kosmos jest w wyjątkowy sposób dostosowany do tylko jednego rodzaju biologii – tej, która istnieje na Ziemi – i że fenomenu życia nie da się urzeczywistnić w żadnej innej egzotycznej chemii ani klasie form materialnych. Co więcej, twierdzę, że istnieje znaczna liczba danych empirycznych pokazujących, że kosmos jest w wyjątkowy sposób dostosowany tylko dla jednego rodzaju zaawansowanego inteligentnego życia – istot o budowie i biologii bardzo podobnej do naszego gatunku, *Homo sapiens*. Nie zgadzam się z Daviesem, kiedy twierdzi, że „gatunek *Homo sapiens* jako taki może wiele nie znaczyć”<sup>6</sup>.

Obrona postulatu, zgodnie z którym kosmos jest specjalnie przystosowany do życia biologicznego, jakie istnieje na Ziemi, wymaga z konieczności rozważenia ogromnej liczby praw, zjawisk i procesów przyrody, które znajdują się poza obszarami fizyki i kosmologii oraz dotyczą wyłącznie sfery biologicznej: zjawisk takich jak właściwości termiczne wody, właściwości atomu węgla, rozpuszczalność dwutlenku węgla, właściwości samoistnego organizowania się białek, natura komórki itd. Chociaż na podstawie danych empirycznych dostarczanych przez fizykę możemy wnioskować, że kosmos jest w szczególnie sposób dostosowany do chemii, do gwiazd i planet, a nawet – do istot inteligentnych, to nie możemy na tej samej podstawie wnioskować, że jest on szczególnie dostosowany do tego, aby pojawiły się w nim duże ssaki lądowe, oddychające powietrzem. Tymczasem tylko dzięki biologii nasz unikatowy rodzaj życia opartego na węglu, a zwłaszcza – formy zaawansowane, takie jak my, mogą ubiegać się o centralne miejsce w kosmicznym planie.

<sup>4</sup> P.C.W. Davies, *Are We Alone?*, Penguin Books, London 1995, s. 70, 85.

<sup>5</sup> Tamże, s. 25.

<sup>6</sup> P. Davies, *Plan Stwórcy. Naukowe podstawy racjonalnej wizji świata*, tłum. M. Krośniak, Wydawnictwo Znak, Kraków 1996, s. 257.



Ta książka składa się z dwóch głównych części. W pierwszej przedstawiono dane empiryczne wskazujące na to, że prawa przyrody w wyjątkowy sposób sprzyjają istnieniu tego rodzaju życia opartego na węglu, które istnieje na Ziemi. W kolejnych rozdziałach omówiono dane pochodzące z wielu dziedzin nauk biologicznych: od biologii molekularnej po fizjologię ssaków. Poddaję tam systematycznej analizie właściwości fizyczne i chemiczne podstawowych składników komórki, takich jak woda, dwutlenek węgla, bufor wodorowęglanowy, tlen, DNA, białka, metale przejściowe, błona komórkowa itd., żeby wykazać, że istnienie życia komórkowego opartego na węglu i wodzie zależy w decydującym stopniu od wielu niezwykłych przystosowań właściwości szeregu podstawowych składników życia.

Szczególnie uderzające jest to, że – niemal w każdym wypadku – dany składnik wydaje się jedynym dostępnym lub niepowtarzalnym kandydatem do pełnienia swojej szczególnej roli biologicznej, a ponadto sprawia wrażenie idealnie dopasowanego pod względem nie tyle jednej czy dwóch, ile wszystkich swoich cech fizycznych i chemicznych. Omawiam w tej części także dane empiryczne pochodzące z innych dziedzin nauki i potwierdzające dostosowanie ziemskiej hydrosfery, promieniowania elektromagnetycznego Słońca oraz układu okresowego do życia opartego na węglu, które istnieje na Ziemi. Książka pokazuje ponadto, że istnienie niektórych wyższych form życia, takich jak duże, stałocieplne kręgowce lądowe, oddychające powietrzem, zależy w decydującym stopniu od właściwości niektórych podstawowych składników życia, takich jak woda, dwutlenek węgla i tlen. Innymi słowy – prawa przyrody są dostosowane nie tylko do komórki i prostych mikroorganizmów, lecz także do zaawansowanych organizmów złożonych, takich jak my sami.

Argument, którego dowodzę w pierwszej części książki – że kosmos jest w wyjątkowy sposób dostosowany do **istnienia życia** – prowadzi naturalną drogą do drugiego argumentu, przedstawionego w następnej części: że kosmos jest dostosowany również do powstania i ewolucyjnego rozwoju życia – do **stawania się życia**. Trudno uciec od logiki tego związku, ponieważ jeśli przyjmie się pierwszy argument, że istnienie form życia na Ziemi, zarówno mikroskopowych, jak i makroskopowych, zależy od niezwykłego zestawu wzajemnych chemicznych i fizycznych przystosowań w naturze rzeczy, to nie sposób odrzucić drugiego argumentu, zgodnie z którym ewolucyjny rozwój tego samego zestawu form życia również został zapisany w kosmicznym scenariuszu i był od początku kierowany. Albo inaczej: jeśli prawa przyrody są tak

precyzyjnie dostrojone, że ułatwiają **istnienie życia** w postaci unikatowego zestawu organizmów opartych na węglu, zarówno prostych, jak i złożonych, na powierzchni planety skalistej, jaką jest Ziemia, to wydaje się możliwe, że **ich powstanie** w wyniku procesu ewolucji również mogło być zdeterminowane przez prawo przyrody. W chwili obecnej dane empiryczne wskazujące na to, że kosmos jest w wyjątkowy sposób dostosowany do **istnienia życia**, są z pewnością daleko bardziej przekonujące niż dane sugerujące, że jest on również dostosowany do **powstania życia**. Jednak nawet jeśli brakuje bezpośrednich dowodów na to, że powstawanie życia jest „wbudowane” w kosmos, wiele jego cech nabiera sensu właśnie wówczas, gdy przyjmiemy, że powstanie życia jest w jakiś sposób wpisane w prawa przyrody. Takie fakty, jak synteza węgla i bardziej złożonych pierwiastków niezbędnych do życia, zachodząca na drodze skomplikowanych procesów w gwiazdach w całym kosmosie, jak wypełnienie przestrzeni międzygwiazdowej ogromnymi ilościami organicznych związków węgla<sup>7</sup> i znaczne ilości aminokwasów<sup>8</sup> – cegiełek życia w niektórych meteoroidach, takich jak meteoroid Murchison, jak spodziewana powszechność (o ile nie wszechobecność) planet takich jak Ziemia, które prawdopodobnie są zdolne do podtrzymania życia opartego na węglu, w całym kosmosie<sup>9</sup> – wszystko to nabiera ogromnego sensu, gdy przyjmiemy, że życie jest zjawiskiem naturalnym, zaprogramowanym w przyrodzie od samego początku, którego przeznaczeniem są nieuchronnie powstanie i ewolucja w każdym dostosowanym odpowiednio środowisku planetarnym.

Twierdzenia, że składniki życia są w wyjątkowy sposób zaprojektowane do odgrywania swoich ról, nie da się przekonująco obronić bez szczegółowego omówienia istotnych faktów przedstawianych przez naukę. Dotyczy to każdego podobnego rodzaju argumentu teleologicznego. Jeśli chcemy twierdzić – przykładowo – że wszystkie części składowe zegarka zostały specjalnie zaprojektowane, tak aby funkcjonować razem w celu odmierzania czasu, ten argument może się okazać przekonujący tylko wówczas, gdy rozumiemy strukturę i działanie zegarka. Musimy go otworzyć, aby obserwować części ukryte w jego wnętrzu,

<sup>7</sup> F. Hoyle, C. Wickramasinghe, *Our place in the Cosmos*, Orino Books, London 1996 (zob. zwłaszcza rozdział 4).

<sup>8</sup> S.L. Miller, L.E. Orgel, *The Origins of Life on the Earth*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ 1996 (zob. zwłaszcza rozdział 15).

<sup>9</sup> S.V.W. Beckwith, A.I. Sargent, *Circumstellar Discs and the Search for Neighbouring Planetary Systems*, „Nature” 1996, Vol. 383, s. 139–144.

zwłaszcza – wzajemne dopasowanie poszczególnych trybików, a ponadto mieć pewne pojęcie o sposobie działania całego mechanizmu. I musimy jasno zrozumieć – jak podkreślił William Paley w swoim słynnym tekście o zegarku – że gdyby części miały inny kształt od tego, który mają, zegarek nigdy nie mógłby działać<sup>10</sup>. To samo dotyczy twierdzenia, że składniki kosmosu są w wyjątkowy sposób przystosowane do życia. Twierdzenie da się obronić wyłącznie wówczas, gdy mamy jakąś wiedzę na temat „maszynierii komórki” i rozumiemy wiele wzajemnych dostosowań w naturze jej składników, które czynią możliwym życie. Dlatego przedstawienie takiego twierdzenia w tego rodzaju książce stanowi nie lada wyzwanie – ponieważ naturę tych wzajemnych adaptacji można w pełni docenić dopiero po stosunkowo dogłębnym i szczegółowym przedstawieniu odpowiednich faktów naukowych.

Niemniej – mimo technicznego charakteru wielu rozdziałów tej książki – uważam, że większość zagadnień w niej poruszanych jest przystępna dla każdego, kto ma wiedzę z zakresu biologii i chemii na poziomie szkoły średniej, i nawet czytelnik bez żadnego zaplecza naukowego, jeśli odda się z zaangażowaniem lekturze, powinien być w stanie zrozumieć istotę argumentów zawartych w większości rozdziałów, również jeśli będzie musiał pominąć niektóre bardziej techniczne fragmenty tekstu. Kilka rozdziałów wymaga odrobiny przygotowania naukowego. Większość otwierają krótkie wprowadzenia wymagające znikomej wiedzy specjalistycznej, w których starałem się wyjaśnić główny temat rozdziału.

Usiłowałem również tak przedstawić zebrane dane empiryczne, aby większość rozdziałów mogła stanowić w miarę niezależne moduły, które można przeczytać i zrozumieć bez konieczności odwoływania się do rozdziałów lub do argumentów przedstawionych w innych częściach książki. Mam nadzieję że ułatwi to jej lekturę także niespecjaliście. I wreszcie – jak wspomniałem wyżej – każdy rozdział rozpoczyna się od streszczenia, co pozwoli pominąć go czytelnikom nieobeznanym ze szczegółami technicznymi.

Ponadto – jak w przypadku każdej tego typu kumulatywnej argumentacji – która czerpie swoją siłę z samej liczby zaobserwowanych adaptacji, istotne jest, aby przedstawić i omówić jak najwięcej z nich. Wniosek, do którego dochodzę, jest przekonujący przede wszystkim dlatego, że tak wiele niezależnych argumentów, z różnych dziedzin nauki, wydaje się wskazywać na ten sam kierunek. Tym samym mój wywód wiąże się nieuchronnie z pewną liczbą powtórzeń mogących

<sup>10</sup> W. Paley, *Natural Theology or Evidences of the Existence and Attributes of the Deity; collected from the Appearances of Nature*, London 1807.

stanowić problem dla niektórych czytelników. Niemniej ta powtarzalność stanowi istotę mojej argumentacji.

Ponieważ zasadność całej argumentacji opiera się na wielu niezależnych liniach dowodowych, mój wniosek nie jest istotnie zagrożony z tego powodu, że cały obraz nie jest jeszcze kompletny albo dlatego, że to czy inne zjawisko, takie jak pochodzenie życia lub mechanizm ewolucji, pozostaje wciąż niezrozumiałe. Podobnie jak obrazek wyłaniający się z układanych puzzli może być oczywisty na długo przed tym, zanim wpasujemy w niego idealnie wszystkie elementy, tak i mój wywód nie wymaga, aby wszystko zostało do końca wyjaśnione. Niemniej jego krytycy będą mogli przeprowadzać ataki z wielu stron. Mogą argumentować (i słusznie!), że moje tematy są wybiórcze. Ciężar dowodu spoczywa jednak na nich i będą musieli pokazać, że obszar, który pominąłem, stwarza w jakiś sposób możliwość istnienia w kosmosie życia pozaziemskiego lub lepszego rozwiązania alternatywnego dla któregoś ze składników życia – przykładowo: wody czy dwutlenku węgla. Mogą też twierdzić, że moje stanowisko okazuje się odzwierciedleniem jedynie braku wyobraźni i że nie omówiłem dogłębnie innych możliwych rozwiązań dla tego, co opisuję. I w tej sytuacji ciężar dowodu będzie spoczywał na nich i będą musieli zaproponować takie konkretne rozwiązania. Nie rozumiem, jak można mnie oskarżać o to, że nie biorę pod uwagę alternatywnych form życia opartych na krzemie, ciekłym amoniaku lub istniejących w obrębie nanotechnologii, skoro nie wypracowano dotąd szczegółowych opisów takich hipotetycznych form życia.

Od czasu rewolucji darwinowskiej w biologii głównego nurtu kwestia dostosowania kosmosu do życia nie była przedmiotem zbytniego zainteresowania ani dyskusji. Co więcej, w wielu kręgach świata anglojęzycznego ta idea była wręcz niemodna, choć zainteresowanie samym zagadnieniem nigdy całkowicie nie wygasło. Przez cały XX wiek tę tradycję podtrzymywało wielu wybitnych biologów. Należą do nich: Lawrence Henderson, profesor chemii biologicznej na Uniwersytecie Harvarda w pierwszej ćwierci tego wieku i autor wybitnej, klasycznej pracy *The Fitness of the Environment* [Dostosowanie środowiska], z 1913 roku<sup>11</sup>; D'Arcy Wentworth Thompson, autor innej wybitnej klasycznej pracy: *On Growth and Form* z 1942 roku<sup>12</sup>; George Wald, profesor biologii na Harvardzie w latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych ubiegłego stulecia, odkrywca roli witaminy A w

<sup>11</sup> L.J. Henderson, *The Fitness of the Environment*, Beacon Press, Boston 1958.

<sup>12</sup> D.W. Thompson, *On Growth and Form*, 2nd ed., Cambridge University Press, Cambridge 1942.

procesie widzenia i jeden z czołowych autorytetów w dziedzinie chemii foto-recepcji<sup>13</sup>; Arthur Edwin Needham, zoolog z Oksfordu, autor znakomitej i wyczerpującej pracy przeglądowej *The Uniqueness of Biological Materials* (1965)<sup>14</sup>; oraz Carl Pantin, profesor zoologii w Cambridge w latach sześćdziesiątych ubiegłego stulecia i autor pracy *The Relations Between the Sciences* opublikowanej w 1968 roku<sup>15</sup>, darzonej powszechnym uznaniem.

W moich rozdziałach poświęconych właściwościom wody, węgla, tlenu i dwutlenku węgla zapożyczam wiele treści właśnie z pracy Hendersona, więc można je w dużym stopniu uznać za aktualizację tej wybitnej klasycznej pozycji w świetle współczesnej wiedzy. Innym ważnym źródłem cytowanym w kilku rozdziałach jest praca Needhama.

Jedną z pozycji opublikowanych niedawno i skłaniających do porównań z moją książką, jest praca Stuarta Kauffmana *At Home in the Universe*, w której autor dowodzi, że przebieg ewolucji jest w dużej mierze zdeterminowany i napędzany przez samoorganizujące się i emergentne właściwości układów złożonych<sup>16</sup>. W argumentacji Kauffmana widać wyraźnie element teleologii, a jego ogólny wniosek jest zbieżny z moim, gdy autor twierdzi – przykładowo – że: „Będziemy musieli dostrzec, że wszyscy jesteśmy naturalnymi przejawami głębszego porządku. W ostatecznym rozrachunku odkrywamy w naszym micie stworzenia to, że jesteśmy jednak oczekiwani”<sup>17</sup>. I dalej: „Być może jesteśmy we Wszechświecie u siebie, w sposób, który ledwie zaczęliśmy pojmywać”<sup>18</sup>.

Inną książką zachęcającą do porównań jest praca *Vital Dust* Christiana de Duve’a, biologa i laureata Nagrody Nobla. Także i on „opowiedział się za Wszechświatem mającym sens”<sup>19</sup> oraz stwierdził, że kosmos jest dostosowany do powstania i ewolucji życia, a także – że postęp ewolucji od prostych do złożonych form życia był w dużej mierze nieunikniony. Stanowisko de Duve’a

---

<sup>13</sup> G. Wald, *The Origins of Life*, „Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America” 1964, Vol. 52, s. 594–611; zob. s. 600–601.

<sup>14</sup> A.E. Needham, *The Uniqueness of Biological Materials*, Pergamon Press, Oxford 1965, s. 9–10.

<sup>15</sup> C.F.A. Pantin, *The Relations Between the Sciences*, A.M. Pantin, W.H. Thorpe (eds), Cambridge 1968; zob. załącznik 1, pt. „Life and the Conditions of Existence” (Życie i warunki istnienia) s. 129–154, zob. także s. 148–152. Zob. też C.F.A. Pantin, *Organic Design*, „Advancement of Science” 1951, Vol. 8, No. 29, s. 138–150.

<sup>16</sup> S.A. Kauffman, *At Home in the Universe*, Oxford University Press, New York, 1995.

<sup>17</sup> Tamże, s. 112.

<sup>18</sup> Tamże, s. 92.

<sup>19</sup> C. de Duve, *Vital Dust*, Basic Books, New York 1995.

jest jednak dalekie od obrony tradycyjnego antropocentrycznego poglądu na Wszechświat. Nie omawia on dogłębnie wyjątkowego dopasowania praw przyrody do biologii wyższych form życia, oddychających powietrzem, i nigdzie nie twierdzi, że wzorzec ewolucji miał doprowadzić właśnie do powstania naszego gatunku. Jeśli chodzi o miejsce człowieka w kosmosie, de Duve konkluduje następująco w jednym z rozdziałów swojej książki: „Umysł ludzki może być tylko **bocznym** ogniwem ewolucyjnej sagi, której jeszcze daleko do zakończenia” [wyróżnienie autora]<sup>20</sup>.

Ponieważ niniejsza książka przedstawia teleologiczną interpretację kosmosu mającą oczywiste implikacje teologiczne, należy na wstępie podkreślić, że przedstawiony tu wywód jest w pełni zgodny z podstawowymi naturalistycznymi założeniami współczesnej nauki, mówiącymi, że kosmos **jest całkowicie spójną jednością, którą rozum ludzki może ostatecznie pojąć w całości i w której wszystkie zjawiska, w tym życie i ewolucja, oraz pochodzenie człowieka, są definitywnie wytlumaczalne w kategoriach procesów naturalnych**. To założenie różni się zdecydowanie od punktu wyjścia tzw. specjalnego kreacjonizmu, którego przedstawiciele twierdzą, że organizmy żywe są nie formami naturalnymi, których pochodzenie i projekt były od początku wpisane w prawa przyrody, lecz formami przygodnymi, analogicznymi w swojej istocie do artefaktów będących wytworami człowieka, powstałymi w wyniku serii nadprzyrodzonych aktów bezpośredniej interwencji Boga w przebieg procesów przyrody, czemu towarzyszyło każdorazowo zawieszenie jej praw. W przeciwieństwie do stanowiska kreacjonistycznego cała przedstawiona tu argumentacja zakłada nieprzerwaną ciągłość świata organicznego – czyli rzeczywistość ewolucji organicznej – jak i to, że wszystkie żywe organizmy występujące na Ziemi są formami naturalnymi w najgłębszym sensie tego słowa, nie mniej naturalnymi niż kryształy soli, atomy, wodospady czy galaktyki.

Tym samym przedstawiony tu argument teleologiczny i światopogląd zwolenników tak rozumianego kreacjonizmu wykluczają się nawzajem i dane empiryczne przemawiające za jednym przemawiają równocześnie przeciw drugiemu. Mówiąc prościej: im bardziej przekonujące są dane empiryczne wskazujące na to, że świat jest tak zbudowany, aby mogło pojawić się w nim życie – że w prawa przyrody jest wbudowany konkretny projekt – tym mniej wiarygodny staje się światopogląd kreacjonistyczny.

<sup>20</sup> Tamże, s. 301.



Jak na ironię, zarówno światopogląd darwinowski, jak i kreacjonistyczny opierają się na tym samym podstawowym aksjomacie, zgodnie z którym życie jest zjawiskiem niekoniecznym i zasadniczo przygodnym. Podczas gdy kreacjonista postrzega organizmy jako artefakty Boga, najwyższego inżyniera, boskiego zegarmistrza, darwiści widzą w nich artefakty przypadku i doboru naturalnego. To, że jedni i drudzy postrzegają życie jako przygodne, nie jest aż tak zaskakujące, zwłaszcza że obie te doktryny rozwinęły się na początku XIX wieku, w okresie rozkwitu ery maszyn – kiedy organizmy żywe powszechnie postrzegano jako w pewien sposób analogiczne do maszyn. Rzecz jasna, jeśli projekt życia jest rzeczywiście wpisany w prawa przyrody, a główne ścieżki ewolucji są w dużej mierze zdeterminowane od samego jej początku, to wówczas ani kreacjonizmu, ani darwinizmu nie można uznać za poprawne modele przyrody.

Moja argumentacja może być także całkowicie nie do przyjęcia dla niektórych teologów liberalnych, aczkolwiek z zupełnie innych powodów. Dwudziestowieczna teologia akademicka w znacznej mierze porzuciła tradycyjną teologię naturalną. Wielu teologów wyznaje pogląd, zgodnie z którym „propozycje teologiczne i propozycje naukowe należą w jakiś sposób do odrębnych sfer epistemologicznych. Stąd neoortodoksyjny mur między religią a nauką”<sup>21</sup>. Niektórzy teologowie liberalni przypatrywali się ostatnio relacjom między nauką a teologią<sup>22</sup> i wykazywali, że – jak to ujął Arthur Peacocke – „Bóg stwarza w świecie poprzez to, co nazywamy »przypadkiem« działającym w ramach porządku stworzonego”<sup>23</sup>. Nie podejmują jednak nigdzie prób zaprezentowania w tradycyjny sposób teologii naturalnej (możliwe, że nawet odrzucają ten termin). Pragną pokazać, jak **można wierzyć w Boga**, a jednocześnie akceptować odkrycia nauki, przy czym nie interesuje ich wykazanie, że **fakty naukowe dostarczają dowodów** na to, że prawa przyrody są w wyjątkowy sposób sprefabrykowane w tym celu, aby na Ziemi mogło pojawić się życie, łącznie z takimi jego złożonymi formami jak nasz gatunek.

<sup>21</sup> K.E. Yandell, *Protestant Theology and Natural Science in the Twentieth Century*, w: *God and Nature*, D.C. Lindberg, R.L. Numbers (ed.), University of California Press, Berkeley 1986, s. 448–471; zob. także s. 468–469.

<sup>22</sup> A. Peacocke, *Creation and the World of Science*, Oxford University Press, Oxford 1979. Zob. także A. Peacocke, *Theology for a Scientific Age*, SCM Press, London 1993. Jak również zob. D.J. Bartholomew, *God of Chance*, SCM Press, London 1984.

<sup>23</sup> Tamże, s. 119.

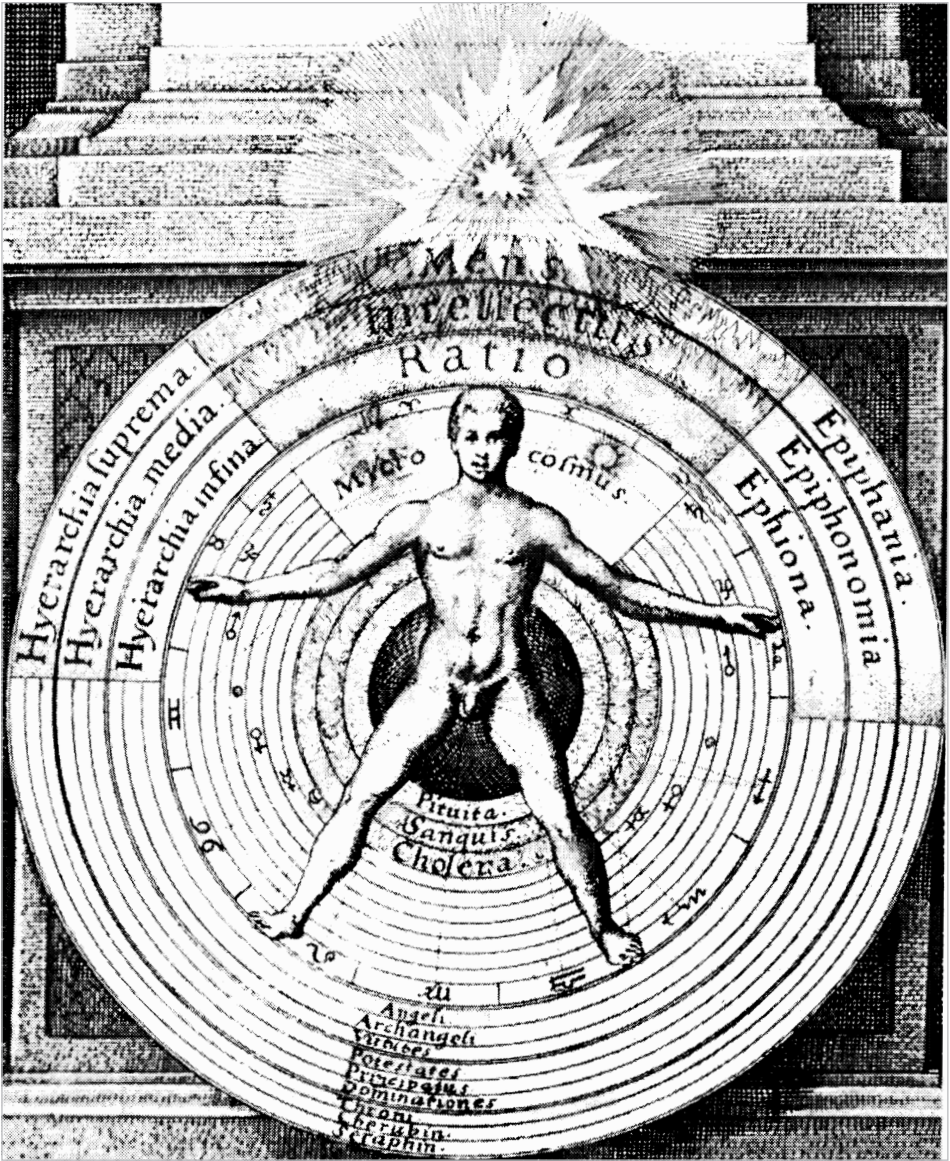
Ostatnią kwestią, którą być może należy wyjaśnić na samym początku, jest to, że w całym tekście używam terminu **antropocentryczny** w sensie ogólnym. *Telos* Wszechświata to dla mnie zaawansowane życie, oparte na węglu, podobne do ludzkiego lub życie humanoidalne. Nie mam tu na myśli wyłącznie naszego własnego i unikalnego gatunku *Homo sapiens*. Brak jak dotąd wystarczających danych naukowych na to, aby twierdzić, że prawa przyrody są w sposób wyjątkowy dopasowane do **każdego szczegółu** ludzkiej biologii – dokładnie takiej, którą reprezentuje nasz gatunek. Jestem jednak przekonany, że te dane, którymi obecnie dysponujemy, przemawiają zdecydowanie za tym twierdzeniem i że przyszłe postępy nauki potwierdzą absolutne centralne miejsce człowieka w planie kosmosu.

W ostatecznym rozrachunku perspektywa teleologiczna, którą tu przedstawiam i której bronie, dobrze służy nauce, ponieważ dzięki niej wiedza naukowa nabiera znaczenia dla ludzkiej egzystencji. W perspektywie ostatecznej przyczynowości nauka jednoczy człowieka i kosmos. Tym samym rozwój wiedzy naukowej nie ma już wartości jedynie praktycznej, ale staje się żywotną i kluczową wartością dla naszego życia duchowego i intelektualnego.

*Michael J. Denton*  
Dunedin, listopad 1996







Ilustracja 1. Mikrokosmos (źródło: J.D. Bernal (1969) *Science in History*, Vol. 1 (London, MIT Press), s. 274. Original in Robert Fludd's *Utriusque Cosmi... Historia Oppenheim 1617–1619*).



# Prolog

*Starożytna opinia mówiąca, że człowiek jest mikrokosmosem, abstraktem lub modelem świata, została w fantastyczny sposób nagięta przez alchemików, twierdzących, jakoby w ciele człowieka miały się znajdować pewne odpowiedniki i paralele, które powinny odnosić się do najróżniejszych rzeczy, takich jak gwiazdy, planety, minerały, istniejących w makrokosmosie.*

Francis Bacon, *The Advancement of Learning*, 1605

**D**la wszystkich nas żyjących pod koniec XX wieku w kulturze, która odrzuciła tradycyjny teleologiczny pogląd na człowieka jako ośrodek i cel kosmosu i która postrzega ludzką egzystencję jako w istocie dzieło przypadku, niesamowicie fascynujące może być uświadomienie sobie, jak odmienny od naszego był światopogląd ludzi średniowiecza żyjących pod koniec XV wieku, na krótko przed narodzinami nowożytnej nauki.

Filozofowie i teologowie średniowieczni – zarówno chrześcijańscy, jak i islamscy – postrzegali kosmos jako szczególną całość zaprojektowaną specjalnie przez Boga, której ośrodkiem i celem był człowiek. Ten podstawowy fakt wyjaśniał wszystkie aspekty rzeczywistości. Człowiek był wewnętrznym mikrokosmosem. Każdy aspekt jego istoty odzwierciedlał zewnętrzny makrokosmos, Wszechświat w jego całości i wszystko, co się w nim zawierało.

Dla średniowiecznych uczonych chrześcijańskich usankcjonowaniem głęboko antropocentrycznego charakteru ich światopoglądu było nauczanie Biblii, a zwłaszcza doktryna Wcielenia. Niezwykły antropocentryzm kultury chrześcijańskiego średniowiecza wspaniale oddał Aron Guriewicz w swoim klasycznym dziele *Kategorie kultury średniowiecznej*:

Dążenie do ujęcia świata jako jedności przewija się przez wszystkie średniowieczne „summy” encyklopedie i etymologie. [...] Filozofowie XII wieku mówią o potrzebie jej badania, gdyż poznając przyrodę, człowiek odnajduje w jej wnętrzu samego siebie [...]. U podstaw tych rozważań i wyobrażeń tkwi wiara w jedność i piękno świata, jak również i to, że centralne miejsce w stworzonym przez Boga świecie należy do człowieka.

[...] Jedność człowieka z Wszechświatem przejawiała się w przenikającej ich harmonii. Zarówno światem, jak i człowiekiem kierowała kosmiczna muzyka, wyrażająca harmonię całości i jej członów i przenikająca wszystko – od sfer niebieskich do człowieka. *Musica humana* pozostaje w całkowitej zgodności z *musica mundana*. Z muzyką związane jest wszystko, co da się wymierzyć w czasie. Muzyka podporządkowana jest liczbie, stąd, zarówno w makrokosmosie, jak i w mikrokosmosie-człowieku, panują liczby określające ich strukturę i ruch. I świat, i człowiek mogą być przedstawieni przy pomocy jednakowych figur geometrycznych, symbolizujących doskonałość tworców Bożych. Liczby, tak jak i figury, kryją w sobie tajemnicę piękna świata, bowiem dla średniowiecznej umysłowości pojęcia „piękna”, „ładu”, „harmonii”, „konsekwencji”, „przystojnego wyglądu” i „stateczności” były sobie bardzo bliskie, jeżeli nie identyczne<sup>1</sup>.

Pojmowanie przyrody przez ludzi średniowiecza było do tego stopnia antropocentryczne, że – jak zauważa Guriewicz –

każda część ludzkiego ciała odpowiada części Wszechświata: głowa – niebiosom, pierś – powietrzu, brzuch – morzu, nogi – ziemi, kości zaś są odpowiednikiem kamieni, a żyły – gałęzi<sup>2</sup>.

Założenie, że cały kosmos jest skoncentrowany na człowieku, że każdy aspekt rzeczywistości i wszystkie prawa przyrody odzwierciedlają tę centralną rzeczywistość, stanowiło nadrzędny aksjomat, na którym zbudowano całą cywilizację średniowiecznej Europy. Nawet najmniejsze odstępstwo od tej wszechogarniającej teleologii skoncentrowanej na człowieku było nie do pogodzenia z objawieniem chrześcijańskim, gdyż z Biblii wynikało, że wspaniały dramat ludzkiej historii stanowił najważniejszy element Bożego zamysłu w dziele stworzenia. Ziemia była jedyną i wybraną przez Boga sceną tego dramatu, a sam Bóg przyjął postać człowieka, aby wziąć na siebie grzechy stworzenia.

Nawet gdy średniowiecze dobiegło końca, wielu myślicieli wczesnonowoczesnych, takich jak Francis Bacon – którego filozofia naukowa, kładąca nacisk na eksperyment, skłaniała się ku empiryzmowi, podobnie jak czyni to współczesna nauka – przyjmowało bezdyskusyjnie teleologiczny prymat człowieka

<sup>1</sup> A. Guriewicz, *Kategorie kultury średniowiecznej*, tłum. J. Dancygier, Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa 1976, s. 59, 60, 63.

<sup>2</sup> Tamże, s. 59.

w porządku przyrody. Poniższy fragment z pracy Bacona *De sapientia veterum* ilustruje wyraźnie antropocentryczne ramy jego perspektywy:

Człowiek [...] może być uważany za centrum świata. [...]. Gdyby usunąć człowieka ze świata, cała reszta zdawałaby się błądzić, bez celu i przeznaczenia, [...] nie prowadząc do niczego. [...] Cały świat współdziała w służbie człowieka [...] do tego stopnia, że wszystkie rzeczy zdają się zajmować sprawami człowieka, a nie swoimi<sup>3</sup>.

Perspektywa antropocentryczna nie ograniczała się, rzecz jasna, tylko do Zachodu. Znajdujemy ją także w bardzo rozwiniętej postaci w IX i X wieku w świecie islamu. Również judaizm, hinduizm i buddyzm postrzegają człowieka jako znaczący element kosmicznego planu. Przykładowo: w starożytnej myśli indyjskiej ogólny etos miał postać „zintegrowanej wizji człowieka-ducha-kosmosu, szerokiego i wszechstronnego spojrzenia na przyrodę, w której *Homo sapiens*, czyli człowiek myślący, zajmował odrębne miejsce”<sup>4</sup>. Według Shao Yonga, jedenastowiecznego neokonfucjańskiego filozofa:

Człowiek jest najważniejszym elementem Wszechświata, a umysł jest najważniejszym elementem człowieka. [...] Człowiek zajmuje najbardziej zaszczytne miejsce w systemie rzeczy, ponieważ łączy w sobie zasady wszystkich gatunków. [...] Natura wszystkich rzeczy osiąga w gatunku ludzkim pełnię<sup>5</sup>.

Ta idea jest w zasadzie uniwersalna i ma swój wyraz we wszystkich kulturach – jak podsumowują to John Barrow i Frank Tipler:

Myśl, zgodnie z którą ludzkość jest ważna dla kosmosu, co więcej, myśl, że świat materialny został stworzony dla człowieka, wydaje się obecna w wielu tradycjach kulturowych; być może jest nawet uniwersalna. [...] Pobieżny przegląd literatury antropologicznej pokazuje, że pojęcia teleologiczne są brnione u Majów, w plemieniu Indian Zuni z Nowego Meksyku [...],

<sup>3</sup> Za: J.D. Barrow, F.J. Tipler, *The Anthropic Cosmological*, s. 48.

<sup>4</sup> B.V. Subbarayappa, *Indian Astronomy: An Historical Perspective*, w: *Cosmic Perspectives*, S.K. Biswas, D.C.V. Mallik, C.V. Vishveshwara (eds), Cambridge University Press, Cambridge 1989, s. 25–39; zob. s. 25.

<sup>5</sup> W.T. de Bary, W. Chan, B. Watson, *Sources of Chinese Tradition*, Columbia University Press, New York 1960, s. 518–519.

u Sumerów, ludów Bantu, starożytnych Egipcjan, w kulturze islamsko-per-  
skiej i w kulturze chińskiej<sup>6</sup>.

Zadziwiająca jest to, że zaledwie pięć wieków dzieli obecny sceptyczny etos  
świata zachodniego od jego wcześniejszego, głęboko teleologicznego poglądu  
na rzeczywistość.

Antropocentryczna wizja średniowiecznego chrześcijaństwa jest jednym  
z najbardziej niezwykłych – a może nawet najbardziej niezwykłym – ze wszyst-  
kich założeń ludzkości. To teoria ostateczna i w bardzo realnym sensie kon-  
cepcja ostateczna. Żadna inna teoria ani koncepcja, które kiedykolwiek wcze-  
śniej zrodziły się w wyobraźni człowieka, nie mogą się równać pod względem  
śmiałości i zuchwałości z tym wielkim twierdzeniem – że wszystko obraca  
się wokół jego egzystencji: że niebo usiane gwiazdami, każdy gatunek życia,  
każda cecha rzeczywistości istnieje dla człowieka i tylko dla człowieka. Jest to  
– jednym słowem – najśmielsza z zaproponowanych kiedykolwiek idei. Jednak  
– co jeszcze bardziej znaczące, z uwagi na jej śmiałość, trzeba powiedzieć, że  
nie ma ona nic wspólnego ze zdyskredytowanym przednaukowym mitem. Co  
więcej, żadna obserwacja naukowa nie odesłała jej do lamusa. Dzisiaj, cztery  
wieki po narodzinach rewolucji naukowej, widzimy, jak powraca, a w ostatnich  
dekadach XX wieku jej wiarygodność zwiększają odkrycia z kilku dziedzin  
nauk podstawowych.

---

<sup>6</sup> J.D. Barrow, F.J. Tipler, *The Anthropic Cosmological*, s. 92–93.

# Część I

# Życie







# Rozdział 1

## Harmonia sfer

W tym rozdziale streszczono dane empiryczne z fizyki i kosmologii wskazujące, że prawa fizyki są dostrojone do życia opartego na węglu. Dostosowanie Wszechświata do życia zależy od wielu czynników: od względnej siły czterech oddziaływań podstawowych (siły grawitacji, oddziaływania elektromagnetycznego oraz silnego i słabego oddziaływania jądrowego), od prędkości rozszerzania się Wszechświata, od rozmieszczenia i częstotliwości występowania supernowych, od poziomów energetycznych jąder niektórych atomów itd. Gdyby te parametry nie były dokładnie takie, jakie są, życie oparte na węglu z pewnością by nie istniało. Wielu wcześniejszych autorów omawiało już to zagadnienie, ale warto je przedstawić jeszcze raz. Poza tym stanowi ono wprowadzenie do tematu tej książki.





**Ilustracja 1.1.** Galaktyka spiralna Messier 83, NGC 5236 (źródło: © Anglo-Australian Observatory, photography David Malin).



*W poprzednich rozdziałach wykazano, że w konstruowaniu Wszechświata  
wybrano dużą liczbę jakości i praw. I że w wyniku wzajemnego dopasowania do siebie  
wielkości i praw w ten sposób wybranych konstytucja świata jest taka, jaką zastaliśmy,  
i jest on przystosowany do podtrzymania roślin i zwierząt w taki sposób, w jaki nie mógłby być,  
gdyby właściwości pierwiastków były różne od tych, którymi odznaczają się w tej chwili.*

William Whewell, *Traktat Bridgewater*, 1833.

*Teraz widzimy, jak niezwykle dokładnie musiały celować Stwórcy: ewentualny błąd  
musiałby być mniejszy niż jeden na  $10^{123}$ . Jest to liczba niewyobrażalnie wielka,  
w normalnej notacji dziesiętkowej nie można jej nawet zapisać:  
miałaby bowiem postać jedynki z  $10^{123}$  zerami.  
Nawet gdybyśmy napisali 0 na każdym protonie i neutronie we Wszechświecie,  
ba, nawet na wszystkich innych cząstkach,  
i tak zapisalibyśmy tylko drobną część wszystkich zer<sup>1</sup>.*

Roger Penrose, *Nowy umysł cesarza*.

---

<sup>1</sup> R. Penrose, *Nowy umysł cesarza*, tłum. P. Amsterdamski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000, s. 382.



Czwartego lipca 1054 roku n.e. chińscy astronomowie zaobserwowali na niebie spektakularne zjawisko. W gwiazdozbiorze Byka nagle pojawiła się nowa, wspaniała gwiazda. Była ona tak jasna, że pozostawała dobrze widoczna w świetle dnia, a w nocy jej światło przypominało blask Księżyca w pełni. Carl Sagan opowiada, że po drugiej stronie świata przodkowie Indian Hopi również odnotowali to niezwykle wydarzenie:

Po przeciwnej stronie globu, tam, gdzie leży obecnie stan Nowy Meksyk, istniała cywilizacja o bogatej tradycji astronomicznej, która również była świadkiem narodzin tej olśniewającej nowej gwiazdy. Dzięki datowaniu pozostałości palenisk węglem  $C^{14}$  wiemy, że w połowie XI wieku żyły na tych terenach w skalnych kryjówkach ludy Anasazi, przodkowie Indian Hopi. Prawdopodobnie jeden z Anasazi naszkicował na nawisie skalnym obraz nowej gwiazdy. Rzeczywiste jej ułożenie w stosunku do sierpa Księżyca mogło być takie, jak na owym rysunku<sup>2</sup>.

Zjawisko zaobserwowane przez Indian Anasazi i chińskich astronomów było supernową. Supernowe są jednymi z najbardziej niezwykłych fenomenów astronomicznych, polegających na tym, że cała gwiazda ulega samozniszczeniu w ogromnej eksplozji, w wyniku czego rozprasza tworzącą ją materię i energię w formie gigantycznej fali rozchodzącej się przez sąsiednie obszary przestrzeni kosmicznej.

Dzięki postępom w astronomii i fizyce, które dokonały się w ciągu ostatniego półwiecza, wiemy obecnie, że umieranie gwiazd w formie tych samounicestwiających się eksplozji jest ściśle związane z naszym istnieniem jako żywych organizmów na Ziemi. Wszystkie pierwiastki niezbędne do życia – węgiel (C), azot (N), tlen (O) i żelazo (Fe) – są wytwarzane w piecach jądrowych we wnętrzach gwiazd. Jeśli te pierwiastki mają nagromadzić się na planetach skalistych, takich jak Ziemia, muszą wpieryw zostać uwolnione z wnętrza gwiazd i rozrzucone po całym kosmosie. Kluczowe dla naszego istnienia uwolnienie i rozproszenie tych podstawowych cegiełek życia jest właśnie jednym ze skutków wybuchu supernowej. To właśnie w umierających gwiazdach rodzi się życie.

---

<sup>2</sup> C. Sagan, *Kosmos*, tłum. M. Duch, B. Rudak, Zysk i S-ka Wydawnictwo, Poznań 2016, s. 193.



## Biocentryczne dostrojenie

W ciągu ostatnich trzech dekad tego rodzaju fakty, o których mówią nam astrofizyka i kosmologia, skłoniły wielu fizyków do twierdzenia, że kosmos wydaje się precyzyjnie dostrojony do życia. Dane empiryczne i argumenty na to twierdzenie przedstawiano już po wielokroć<sup>3</sup> i dlatego nie będę ich tutaj szczegółowo omawiał. Niemniej jest to fundament, na którym opiera się argumentacja biologiczna, więc należy poświęcić mu chwilę uwagi.

Supernowe odgrywają jeszcze jedną rolę kluczową dla istnienia życia. Fale uderzeniowe, przez nie generowane, mają prawdopodobnie duże znaczenie dla inicjowania kondensacji międzygwiazdowego gazu i pyłu, prowadzącej do powstania układów planetarnych, takich jak nasz Układ Słoneczny. Starożytni obserwatorzy gwiazd w Chinach i Ameryce z pewnością byłiby zdumieni, gdyby wiedzieli, że bez tych dziwnych nowych gwiazd, takich jak ta, która tak dramatycznie rozświetliła niebo tamtej odległej lipcowej nocy, nie byłoby astronomów, ludzi spoglądających w gwiazdy, Ziemi, a być może i życia.

Brzemienny w skutki związek między starożytnymi astronomami a nową gwiazdą, której rozbłysku byli świadkami, nie sprowadza się jedynie do tego, że jej eksplozja rozrzuca w kosmosie atomy życia i powoduje turbulencje umożliwiające narodziny planet. Gdyby supernowa znalazła się bliżej Ziemi, mogłaby ją skąpać w śmiertelnym promieniowaniu, a w rezultacie – zniszczyć wszelkie życie. Gdyby była bardzo blisko, nasza planeta zostałaby pochłonięta przez kulę ognia i wyparowałaby. A zatem częstotliwość występowania i rozmieszczenie wybuchających gwiazd to także parametry o kluczowym znaczeniu. Supernowe są niezbędne do życia – bez nich żaden jego chemiczny budulec nigdy nie zgromadzi się na powierzchni planety takiej jak Ziemia – ale są również niezwykle niszczycielskimi zjawiskami, eliminującymi wszelkie życie w sąsiadujących z nimi układach planetarnych.

Odległości między supernowymi, a właściwie – między wszystkimi gwiazdami, mają kluczowe znaczenie także z innych powodów. Gwiazdy w naszej galaktyce są oddalone od siebie o w zaokrągleniu czterdzieści jeden bilionów kilometrów. Gdyby ta odległość była znacznie mniejsza, orbity planet uległyby destabilizacji. Gdyby okazała się znacznie większa, odłamki wyrzucone przez supernową byłyby tak rozproszone, że najprawdopodobniej nie doszłyby do

<sup>3</sup> J.D. Barrow, F.J. Tipler, *The Anthropic Cosmological*, rozdział 1.

powstania układów planetarnych, takich jak nasz<sup>4</sup>. Jeśli kosmos ma być domem dla życia, to migotanie supernowych musi zachodzić w bardzo precyzyjnym tempie, a średnia odległość między nimi, a realnie – między wszystkimi gwiazdami, musi być bardzo bliska rzeczywistej obserwowanej wartości.

Ponadto okazuje się, że produkcja pierwiastków kluczowych dla życia opartego na węglu nie tylko wymaga ogromnych poziomów energii we wnętrzach gwiazd, lecz także jest również istotnie uzależniona od innego zestawu bardzo precyzyjnych warunków w strukturze jądrowej niektórych atomów, a dokładniej – od poziomów energii jądrowej atomów berylu-8, węgla-12 i tlenu-16. Te poziomy energii wpływają na wytwarzanie oraz obfitość węgla, tlenu i innych cięższych pierwiastków niezbędnych do życia. Gdyby były nieco inne, nie powstałyby życiodajne węgiel ani tlen.

O tym, że wytwarzanie kluczowych elementów życia zależy od zestawu tak wysoce specyficznych warunków, pisze Paul Davies w książce *The Accidental Universe* [Przypadkowy Wszechświat]. Z kolei Fred Hoyle uważa, że zbieżność czynników „umożliwiająca syntezę węgla i tlenu w gwiazdach jest tak niezwykła, że wydaje się „ukartowana”. Jeśli chodzi o subtelne wartości poziomów rezonansów jądrowych, pisze tak:

Gdybyś chciał wyprodukować węgiel i tlen w mniej więcej równych ilościach na drodze nukleosyntezy dokonującej się we wnętrzu gwiazdy, właśnie te dwa poziomy musiałbyś ustawić, tak, by miały dokładnie taką wartość, jaką – jak to wynika z obserwacji – rzeczywiście mają [...]. Zdroworozsądkowa interpretacja faktów sugeruje, że przy fizyce, a także chemii i biologii, majstrował jakiś superintelekt, i że w przyrodzie nie ma żadnych wartych wzmianki ślepych sił.

Obraz wylaniający się ze współczesnej fizyki i astronomii sugeruje, że powstanie pierwiastków chemicznych potrzebnych do życia oraz układów planetarnych zdolnych do podtrzymania życia i ewolucji przez miliony lat staje się możliwe tylko wówczas, gdy ogólna struktura Wszechświata i wszystkie prawa przyrody są niemal dokładnie takie, jakie są.

Fizycy wyróżniają cztery oddziaływania podstawowe określające w dużej mierze właśnie oddziaływania między cząstkami materii lub promieniowania. Są to:

<sup>4</sup> H. Ross, *The Finger of God*, Promise Publishing Co., Orange, CA 1989, s. 127.

gravitacja, oddziaływanie elektromagnetyczne oraz silne i słabe oddziaływanie jądrowe. Właśnie te cztery siły decydują o zasadniczych cechach Wszechświata<sup>5</sup>.

Niezwykłą cechą tych sił jest to, że różnią się one o całe rzędy wielkości. W poniższej tabeli podano ich wartości w układzie SI<sup>6</sup>.

gravitacja	=	$5,9 \times 10^{-39}$
silne oddziaływanie jądrowe	=	15
oddziaływanie elektromagnetyczne	=	$3,05 \times 10^{-12}$
słabe oddziaływanie jądrowe	=	$7,03 \times 10^{-3}$

**Ilustracja 1.2.** Siły przyrody.

Fakt, że siła gravitacji jest niesłychanie słabsza od silnego oddziaływania jądrowego – o niewyobrażalnych trzydzieści osiem rzędów wielkości – ma decydujące znaczenie dla całego układu zależności w kosmosie, a zwłaszcza dla istnienia stabilnych gwiazd i układów planetarnych<sup>7</sup>. Gdyby – przykładowo – siła gravitacji była bilion razy większa, Wszechświat byłby o wiele mniejszy, a jego historia życia okazałaby się o wiele krótsza. Przeciętna gwiazda miałaby masę bilion razy mniejszą niż Słońce, a czas jej życia wynosiłby około jednego roku – o wiele za krótko, aby mogło rozwinąć się i rozkwitnąć złożone życie. Z drugiej strony – gdyby gravitacja była słabsza, nigdy nie powstałyby gwiazdy ani galaktyki. Jak zauważa Stephen Hawking, rozrost Wszechświata – tak bliski granicy kolapsu i ekspansji zewnętrznej, że człowiek nie był w stanie go zmierzyć – przebiegał w tempie umożliwiającym formowanie się galaktyk i gwiazd<sup>8</sup>.

Inne zależności i parametry są nie mniej kluczowe. Gdyby oddziaływanie silne miało odrobinę mniejszą wartość, jedynym stabilnym pierwiastkiem byłby wodór. Żadne inne pierwiastki nie mogłyby istnieć. Gdyby było ono odrobinę większe od oddziaływania elektromagnetycznego, wtedy stabilną cechą Wszechświata okazałoby się jądro atomowe składające się tylko z dwóch

<sup>5</sup> V. Trimble, *Cosmology: Mans Place in the Universe*, „American Scientist” 1977, Vol. 65, s. 76–86.

<sup>6</sup> Za: P.C.W. Davies, *The Accidental Universe*, s. 39.

<sup>7</sup> J. Boslough, *Stephen Hawking's Universe*, Quill, New York 1985, s. 101.

<sup>8</sup> Tamże.

protonów, co oznaczałoby, że nie byłoby wodoru. A jeśli w tej sytuacji pojawiłyby się jakieś gwiazdy lub galaktyki, różniłyby się zdecydowanie od gwiazd i galaktyk, które są nam znane<sup>9</sup>.

Nie ulega wątpliwości, że gdyby te różne siły i stałe nie miały dokładnie takich wartości, jakie mają, nie byłoby gwiazd, supernowych, planet, atomów ani życia. Paul Davies tak to podsumowuje:

Wartości liczbowe, które przyroda przypisała podstawowym stałym, takim jak ładunek elektronu, masa protonu czy stała grawitacyjna Newtona, mogą być tajemnicze, ale mają zasadnicze znaczenie dla struktury postrzeganego przez nas Wszechświata. W miarę tego, jak naukowcy poznawali coraz więcej układów fizycznych, od jąder atomowych aż po galaktyki, zaczęli zdawać sobie sprawę, że wiele cech tych układów jest niezwykle wrażliwych na dokładne wartości stałych podstawowych. Gdyby przyroda wybrała nieco inny zestaw liczb, świat wyglądałby zupełnie inaczej. Prawdopodobnie nie byłoby nas tutaj, abyśmy mogli to zobaczyć.

Co jeszcze bardziej intrygujące, pewne kluczowe struktury, takie jak gwiazdy typu słonecznego, zawdzięczają swoje charakterystyczne cechy szalenie nieprawdopodobnym przypadkom liczbowym łączącym w sobie podstawowe stałe z różnych dziedzin fizyki. A gdy przechodzi się do studiowania kosmologii – ogólnej struktury i ewolucji Wszechświata – ta niewiarygodność wzrasta. Ostatnie odkrycia dotyczące pierwotnego kosmosu zmuszają nas do zaakceptowania faktu, że rozszerzający się Wszechświat został wprowadzony w ruch dzięki współpracy o zadziwiającej precyzji<sup>10</sup>.

Z myślą o podsumowaniu należy podkreślić, że prawa fizyki są doskonale dostosowane do życia, a kosmos sprawia wrażenie, jakby został specjalnie i optymalnie skrojony w tym właśnie celu: aby zagwarantować powstawanie stabilnych gwiazd i układów planetarnych; zagwarantować, że będą one wystarczająco odległe od siebie, co pozwoli uniknąć oddziaływań grawitacyjnych destabilizujących orbity planet; zagwarantować, aby we wnętrzu gwiazd powstały piece jądrowe, w których wodór zostanie przekształcony w cięższe pierwiastki niezbędne do życia; zagwarantować, że część gwiazd będzie eksplodować jako

<sup>9</sup> Więcej na temat tego, jak wyglądałby Wszechświat, gdyby znane nam stałe fizyczne miały inne wartości – zob. J.R. Gribbin, M.J. Rees, *Cosmic Coincidences*, Bantam Books, New York 1989, rozdział 10, s. 241–269. Zob. także Trimble, *Cosmology: Mans*.

<sup>10</sup> P.C.W. Davies, *The Accidental Universe*, wstęp.

supernowe, w wyniku czego uwolni kluczowe pierwiastki do przestrzeni międzygwiazdowej; zagwarantować, że żywot galaktyk będzie kilka razy dłuższy niż czas życia przeciętnej gwiazdy, ponieważ tylko wtedy będzie dość czasu na to, aby atomy rozproszone przez wcześniejsze generacje supernowych w obrębie jednej galaktyki mogły zostać zebrane w układy planetarne drugiej generacji; zagwarantować, że supernowych nie będzie tak dużo, aby powierzchnie planet miały pozostawać skąpane w śmiertelnym promieniowaniu, ale też nie będą zdarzać się tak rzadko, aby zabrakło cięższych pierwiastków, które kumulowałyby się na powierzchni nowo powstałych planet; zagwarantować w ogromie kosmosu i w bilionach jego słońc i towarzyszących im układów planetarnych wystarczająco dużą scenę i wystarczająco długi czas, na to, aby mieć pewność, że kiedyś, gdzieś, na planecie podobnej do Ziemi, rozegra się nieuchronnie wspaniały ewolucyjny spektakl powstania życia.

I w ten oto sposób rozległy i wciąż wydłużający się łańcuch najwyraźniej biocentrycznych adaptacji w projekcie kosmosu, w którym każda z nich wydaje się dostosowana z niemal nieskończoną precyzją do celu, jakim jest życie, prowadzi nas ku naszemu własnemu istnieniu.

Głęboki teleologiczny związek między chińskimi obserwatorami nieba a nową gwiazdą, która eksplodowała tamtej lipcowej nocy w 1054 roku n.e., ustalono ponad wszelką wątpliwość. W konstrukcji ogromnej niebiańskiej maszyny nie ma po prostu miejsca na tolerancję. Abyśmy mogli tu być, ta maszyna musi odznaczać się dokładnie takimi właściwościami, jakimi się odznacza.

Nowy obraz, który proponuje nam dwudziestowieczna astronomia, okazuje się niesłychanym wyzwaniem dla założenia dominującego w kręgach naukowych przez bez mała cztery ostatnie stulecia, zgodnie z którym życie miało być w kosmicznym planie zjawiskiem peryferyjnym i czysto przypadkowym. Postępy w astronomii i fizyce pozwoliły ustalić to, co dla Newtona i pokoleń teologów przyrody było jedynie potwierdzeniem ich wiary: że istnieje rzeczywiście głęboki i konieczny związek między w zasadzie każdą cechą sceny kosmicznej a dramatem życia. Na ironię zakrawa fakt, że te właśnie cechy kosmosu, które tak niepokoiły astronomów z początków XVII wieku, czyli jego ogrom i pozornie nieskończona liczba gwiazd rozciągających się w jego bezmiarze – co skłoniło zdumionego Keplera do zadania pytania „Jak to wszystko może istnieć przez wzgląd na człowieka”<sup>11</sup> – i które wydawały się czynić z Ziemi nieistotną drobinę pyłu w kosmicznym planie, okazały się absolutnie kluczowe i niezbędne dla naszego istnienia.

<sup>11</sup> S.J. Dick, *Plurality of Worlds*, Cambridge University Press, Cambridge 1982, s. 61.

Dane empiryczne dostarczane przez współczesną kosmologię i fizykę są dokładnie takie, jakich szukali teologowie przyrody w XVII wieku, aczkolwiek nie znaleźli ich w ówczesnej nauce. Widać to w poniższym krótkim fragmencie słynnej pracy Richarda Bentleya *A Confutation of Atheism from the Origin and Frame of the World* [Obalenie ateizmu na podstawie pochodzenia budowy świata] opublikowanej w 1692 roku. Została ona przygotowana pod kierunkiem Newtona i może reprezentować stanowisko zbliżone do jego własnego stanowiska:

Skierujmy teraz nasze myśli i wyobraźnię ku ramom naszego systemu, by zobaczyć, czy możemy tam odnaleźć jakieś widoczne ślady Boskiej Mądrości i Dobroczynności. [...] Jeśli zawsze widzieliśmy i widzimy, że coś jest robione w stały i jednolity sposób, skłonni jesteśmy wyobrazić sobie, że był tylko jeden sposób robienia tej rzeczy, i że nie mogło być inaczej. To wielki błąd i przeszkoda w tego rodzaju rozważaniach: **aby temu zaradzić, powinniśmy uważać każdą rzecz za jeszcze nieistniejącą, a następnie pilnie badać, czy w ogóle musiała być, czy też w jakiś inny sposób mogła być tak samo możliwa, jak jest obecnie;** a jeśli znajdujemy w obecnym ukonstytuowaniu świata większe Dobro i Użyteczność, niż wynikałyby one z całkowitej jej nieobecności lub z innych struktur i ram, które w równie możliwy sposób mogły nią być: **możemy wtedy rozsądnie wywnioskować, że to obecne ukonstytuowanie nie powstało ani z konieczności przyczyn materialnych, ani ze ślepego ruchu wyimaginowanego przypadku,** ale pochodzi od Inteligentnej i Dobrej Istoty, która ukształtowała go w ten szczególny sposób z wyboru i zamysłu. A jeśli zwłaszcza ta Użyteczność **będzie widoczna nie w jednym czy kilku tylko, ale w długim ciągu i serii rzeczy,** da nam to mocną i nieomylną pewność, że nie wydaliśmy błędnego sądu [wyróżnienia autora]<sup>12</sup>.

Gdyby istnienie życia było możliwe przy większym zakresie wartości stałych podstawowych lub – innymi słowy – gdyby konstrukcja maszyny niebiańskiej mogła być przynajmniej do pewnego stopnia inna, a mimo to podtrzymywać życie, wniosek teleologiczny byłby o wiele słabszy. To właśnie konieczność, aby było dokładnie tak, jak jest – z niemal nieskończoną precyzją – w **długim ciągu i serii rzeczy,** sprawia, że wniosek teleologiczny staje się tak przekonujący.

<sup>12</sup> I.B. Cohen, *Isaac Newton's Papers and Letters on Natural Philosophy*, Cambridge University Press, Cambridge 1958, s. 360–361.

Jak zauważa Paul Davies w ostatnim akapicie swojej książki poświęconej tym zagadnieniom, „wrażenie projektu jest uderzające”<sup>13</sup>. Nie jest w tej opinii odosobniony.

Wielu znanych fizyków i astronomów – wśród nich Brandon Carter, Freeman Dyson, John Wheeler, John Barrow, Frank Tipler i sir Fred Hoyle, aby wymienić tylko niektórych – podkreślało w ostatnich publikacjach, że nasz rodzaj życia opartego na węglu mógłby istnieć tylko w bardzo szczególnym rodzaju Wszechświata i że gdyby prawa fizyki były nieco inne, wcale by nas tu nie było. Jeśli weźmiemy pod uwagę dostępne nam obecnie dane empiryczne, nie dziwi to, że w środowisku naukowym funkcjonuje obecnie znacząca grupa osób gotowych bronić tezy, że Wszechświat jest w jakiś sposób głęboko biocentryczny, co sprawia wrażenie, jakby został specjalnie zaprojektowany dla życia. W wyniku tych odkryć we współczesnej fizyce, kosmologii i astronomii pojawił się teleologiczny nurt intelektualny znacząco zgodny ze starszym poglądem antropocentrycznym i uderzająco sprzeczny z tendencjami antyteleologicznymi powszechnie kojarzonymi przez większą część niedawnej przeszłości z postępem wiedzy naukowej.

Jak wspomniałem wyżej, nie jest to miejsce na wyczerpujące zaprezentowanie zasady antropicznej ani na wyliczanie wielu życiodajnych zbieżności w strukturze kosmosu, o których powiedziały nam dwudziestowieczna astronomia i fizyka. To zagadnienie omówiono w wielu opublikowanych ostatnich książkach naukowych. Takie krótkie przedstawienie zasady antropicznej pojawiło się dlatego, że pokazuje, jak pozornie triumfująca antyteleologiczna fala sceptycyzmu, która z siłą żywiołu zawładnęła na bez mała cztery stulecia umysłem Zachodu, obecnie zdecydowanie opadła, przynajmniej w jednej z głównych dziedzin nauki, a także dlatego, że stanowi naturalne wprowadzenie do książki, która zajmuje się danymi empirycznymi wskazującymi na istnienie projektu w biologii i pod wieloma względami będącej rozszerzeniem stanowiska antropicznego na nauki biologiczne.

## Od fizyki do biologii

Dlaczego – jeśli chodzi o ponowne odkrycie celowości świata przyrody – dwudziestowieczna biologia pozostała w tyle za fizyką? Dlatego że – co ciekawe – biologia, na którą tak wielki wpływ wywarła niebiocentryczna fizyka

<sup>13</sup> P. Davies, *Kosmiczny projekt*, s. 337.



XIX wieku, pozostała odporna na nową biocentryczno-teleologiczną fizykę końca XX wieku. W naukach biologicznych nadal dominuje pogląd, że życie i człowiek są zjawiskami zasadniczo przygodnymi. Jest to oczywista konsekwencja darwinowskiej teorii ewolucji drogą doboru naturalnego. Tak ujął to Stephen Jay Gould:

Obawiam się, że w ogromnym Wszechświecie *Homo sapiens* jest [...] szalenie nieprawdopodobnym wydarzeniem ewolucyjnym<sup>14</sup>. [...] Najgłębsza intuicja biologii dotycząca statusu i potencjału ludzkiej natury zawiera się w prostym stwierdzeniu, ucieleśnieniu przygodności: *Homo sapiens* jest bytem, nie tendencją<sup>15</sup>. [...] Jeśli chcesz zadać odwieczne pytanie: „Dlaczego istnieją ludzie?” [...]. Jesteśmy potomstwem historii i musimy wytyczyć własne ścieżki w tym najbardziej różnorodnym i interesującym z możliwych wszechświatów, obojętnym na nasze cierpienia<sup>16</sup>.

Nowa antropiczna wizja fizyka i darwinowski paradygmat przypadku dominujący we współczesnej biologii to diametralnie różne światopoglądy. Jednak skoro w XVII wieku biologia w końcu podążyła tam, dokąd prowadziła fizyka, należy wątpić, czy współczesna biologia może długo opierać się nowemu prądowi teleologicznemu płynącemu obecnie w kosmologii i naukach fizycznych.

Ten nowy nurt teleologiczny byłby już sam w sobie wystarczającym wyzwaniem dla biologii **opowiadającej się za przygodnością**, nawet gdyby życiodajne zbiegi okoliczności ograniczały się do sfery fizyki i astronomii. Jednakże te zbieżności nie kończą się na częstotliwości występowania supernowych ani na rezonansach poziomów energetycznych atomów węgla i tlenu. Rozciągają się na chemię, biochemię i biologię molekularną – na samą strukturę życia. Postępy w chemii, biochemii, fizjologii i biologii molekularnej – już od początku ubiegłego wieku, ale głównie w ciągu ostatnich pięćdziesięciu lat – ujawniły istnienie kolejnych wzajemnych adaptacji lub koincydencji dotyczących chemicznych i fizycznych właściwości wody oraz wielu innych kluczowych składników życia – dokładnie takich, jakich można by się spodziewać, gdyby kosmos był rzeczywiście biocentryczną całością, tak jak to sugeruje astronomia.

<sup>14</sup> S.J. Gould, *Wonderful Life*, Norton, New York 1989, s. 291.

<sup>15</sup> Tamże, s. 320.

<sup>16</sup> Tamże, s. 323.





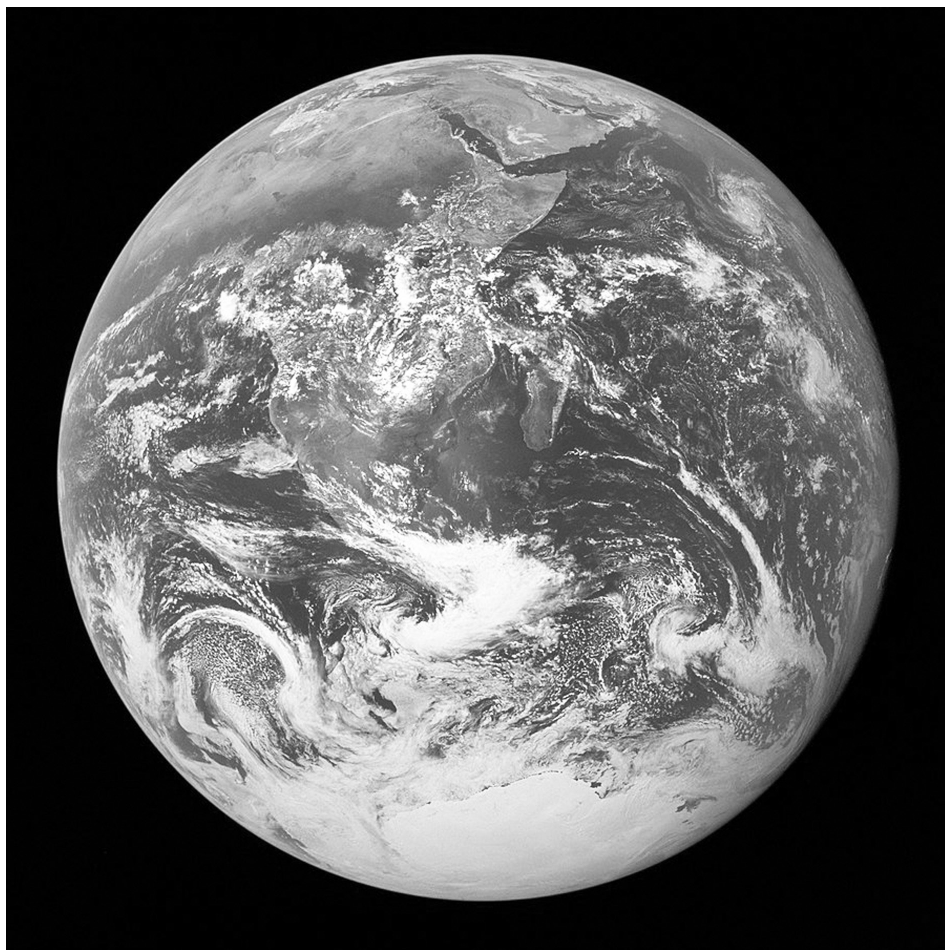


## Rozdział 2

# Życiodajna ciecz

W tym rozdziale dowodzi się, że woda wydaje się wyjątkowo sprzyjać istnieniu na Ziemi życia opartego na węglu. Każda właściwość chemiczna lub fizyczna tej cieczy sprawia wrażenie maksymalnie dostosowanej nie tylko do życia mikrobiologicznego, lecz także do istnienia dużych organizmów stałocieplnych, takich jak ssaki, a ponadto nadającej się doskonale do wytworzenia i utrzymania stabilnego środowiska chemicznego i fizycznego na powierzchni Ziemi. Te cechy wody to – przede wszystkim – jej właściwości termiczne, napięcie powierzchniowe, zdolność do rozpuszczania ogromnej liczby różnych substancji oraz niska lepkość, pozwalająca molekułom wnikać do komórek i opuszczać je na drodze dyfuzji oraz umożliwiającą powstanie układu krążenia. Gdyby właściwości wody nie były niemal dokładnie takie, jakie są, życie oparte na węglu byłoby najprawdopodobniej niemożliwe. Okazuje się, że nawet lepkość lodu jest dokładnie taka, jaka powinna być. Gdyby była większa, cała woda na Ziemi mogłaby pozostać uwięziona na zawsze w ogromnych, nieruchomych pokrywach lodowych pokrywających bieguny. Gdyby właściwości termiczne wody były choć trochę inne, zwierzęta stałocieplne miałyby trudności z utrzymaniem stabilnej temperatury organizmu. Żadna inna ciecz nie może równać się z wodą jako idealnym środowiskiem dla życia opartego na węglu. Właściwości wody same w sobie dostarczają być może tyle samo danych empirycznych, ile fizyka i kosmologia, na poparcie twierdzenia, że prawa przyrody są zaaranżowane właśnie tak, aby możliwe było życie oparte na węglu.





**Ilustracja 2.1.** Ziemia widziana z kosmosu (źródło: Courtesy NASA).



*Czyż bowiem cała substancja wszystkich roślin nie jest jedynie zmodyfikowaną wodą?  
A w konsekwencji cała substancja także wszystkich zwierząt, które albo żywią się nimi,  
albo polują na inne zwierzęta? Czyż jej ogromne ilości nie są nieustannie wydychane przez Słońce  
i wypełniają atmosferę oparami i chmurami, by karmić rośliny na Ziemi balsamem rosy [...].  
Na pierwszy rzut oka wydaje się niemięgodne, że cała krew w naszych ciałach krąży w mgnieniu oka,  
w ciągu kilku minut, jestem jednak przekonany, że o wiele bardziej zdumiewające byłoby poznanie przez nas  
krótkich i szybkich okresów wielkiego obiegu wody, tej życiodajnej krwi ziemi,  
która tworzy i karmi wszystko.*

Richard Bentley, *A Confutation of Atheism from the Origin and Frame of the World*, 1692



**C**hociaż woda jest jedną z najbardziej znanych substancji, jej niezwykle natura nigdy nie przestaje zachwycać. Gromadzi się na powierzchni Ziemi jako ciecz w różnej wielkości zbiornikach – od wielkich oceanów, przez małe jeziora, po drobne kałuże. Może gwałtownie wirować, gdy spada w dół wielkiej katarakty, lub płynąć spokojnie jako dojrzała rzeka wijąca się meandrami przez równinę. Na powierzchni dużych zbiorników wodnych wiatr tworzy duże i małe fale. Kropelki wody formują się w chmury i gdy stają się większe i cięższe, spadają na ziemię w postaci deszczu. Woda w stanie stałym spada jako śnieg, pokrywa ziemię białym puchem i tworzy wielkie pokrywy lodowe w okolicach podbiegunowych oraz lodowce w dolinach górskich. Jej zawdzięczamy także fantastyczne wzory na oknach zimą. W wyższych szerokościach geograficznych tworzy niepowtarzalną scenerię ziemi – pokrywy lodowe na biegunach, góry lodu pływające po niespokojnym, szarym i zimnym morzu, aerozol unoszony przez wiatr z czubków fal, który w temperaturze poniżej zera natychmiast zamarza w małe granulki lodu, które rozpryskują się jak odłamki, gdy uderzają o zbocza lodowców szelfowych. Nawet dźwięki związane z wodą są nie mniej różnorodne: rytmiczne uderzenia fal, ogłuszający huk ogromnego wodospadu, szmer górskiego strumyka, delikatny plusk kropel letniego deszczu, łomot gradu o metalowy dach, zgrzytliwe odgłosy i ostre tarcia postępującego lodowca oraz grzmot lawiny.

Te różnorodne przejawy działania wody są rzeczywiście niezwykle. Jednakże – jak zobaczymy za chwilę – jeszcze bardziej zdumiewające są inne jej właściwości i funkcje dowodzące, że jest idealnie i wyjątkowo przystosowana do pełnienia swojej biologicznej roli jako środowiska życia na Ziemi.

Od dawna uważano, że woda ma szczególne znaczenie. To, że jest niezbędna do życia, było oczywiste od zarania dziejów, a wiele kultur przypisywało jej magiczne, życiodajne właściwości. Jak najbardziej trafne jest zatem to, że Tales, pierwszy z greckich filozofów, oparł swoją doktrynę na twierdzeniu, że woda jest źródłem wszystkich rzeczy, a Bentley nazwał ją „zyciodajną krwią Ziemi”<sup>1</sup>.

Woda tworzy płynne środowisko, w którym zachodzą wszystkie istotne działania chemiczne i fizyczne umożliwiające istnienie życia. Bez wody byłoby

---

<sup>1</sup> I.B. Cohen, *Isaac Newton's Papers*, s. 381–382.



ono niemożliwe. Jeśli przyjąć, że czynności życiowe komórki są ruchami figur na szachownicy, to woda jest właśnie tą szachownicą. Nie sposób grać w szachy bez szachownicy i tak samo niemożliwe jest życie bez wody. Woda stanowi też zdecydowaną część masy niemal wszystkich organizmów żywych: większość organizmów składa się w ponad pięćdziesięciu procentach z wody, a w przypadku człowieka woda stanowi ponad siedemdziesiąt procent masy ciała.

## Niezbędność cieczy

Fakt, że życie opiera się na środowisku płynnym, nie jest z pewnością przypadkiem. Trudno sobie przecież wyobrazić, żeby jakkolwiek złożony układ chemiczny zdolny do łączenia się i powielania, do manipulowania swoimi składnikami atomowymi i molekularnymi oraz do czerpania niezbędnych składników odżywczych ze środowiska – czyli wszystko to, co wykazuje cechy przypisywane życiu – mógł istnieć inaczej niż w środowisku płynnym.

Jak zauważa Arthur Edwin Needham w pracy *The Uniqueness of Biological Materials* [Wyjątkowość materiałów biologicznych], dwa pozostałe stany skupienia materii – stały i gazowy – wydają się wykluczone z fundamentalnych powodów. Zarówno w ciele stałym krystalicznym, w którym atomy są ułożone w regularne ciągi krystaliczne, jak i w ciele szklistym, w którym atomy są upakowane nieregularnie, pozostają one w sztywnym kontakcie i możliwości wystąpienia dynamicznych procesów molekularnych związanych z życiem są w nich bardzo ograniczone. Co się tyczy gazów, tworzące je atomy odznaczają się bardzo dużą swobodą ruchu – co oznacza, że są one zbyt lotne i labilne, aby można je było poważnie rozważać jako chemiczne środowisko życia<sup>2</sup>. Wszyscy znamy chmury, które są mglistymi masami drobnych kropeł cieczy znajdujących się w gazie – lub gdyby to ująć bardziej naukowo – koloidami. Chmury są rzadkim wyjątkiem od reguły niedopuszczającej istnienie takich rozproszonych cząstek w gazie. Jednakże sama zmienność obłoków sunących po niebie okazuje się dobitną ilustracją nieprzydatności gazu jako środowiska dla stabilnych układów, które miałyby być budowane z takich cząstek.

Gdyby prawa fizyki nakazywały istnienie materii w naszym Wszechświecie tylko w stanie stałym lub gazowym, a zakazywały istnienia cieczy, to życie, zdefiniowane

---

<sup>2</sup> Zob. A.E. Needham, *The Uniqueness of Biological*, s. 9–10. Zob. także N.V. Sidgwick, *Molecules*, „Science” 1937, Vol. 86, s. 335–340, gdzie mowa o warunkach niezbędnych do istnienia życia.



## SERIA INTELIGENTNY PROJEKT

*Przeznaczenie natury* to fascynująca, oryginalna w treści oraz imponująca rzetelnością i zakresem wiedzy Autora książka z zakresu biologii i filozofii przyrody. Biochemik Michael J. Denton, po skrupulatnej analizie osiągnięć ostatnich lat w naukach przyrodniczych, przedstawia dowody na rzecz twierdzenia, że kosmos jest w szczególnie sposób dostosowany do istnienia życia na Ziemi oraz do istnienia organizmów, których biologia jest bardzo podobnie zaprojektowana do naszego gatunku – *homo sapiens*. Autor odwołuje się przy tym do dawnej, teleologicznej wizji pochodzenia rodzaju ludzkiego, według której człowiek jest szczytowym osiągnięciem natury. Każdy rozdział książki prezentuje czytelnikowi kolejne zadziwiające i szczegółowe dane naukowe na poparcie tej tezy. *Przeznaczenie natury* to próba odpowiedzi na niezwykle aktualne i kontrowersyjne wśród naukowców pytanie: czy gatunek typu *homo sapiens* jest jedynym możliwym przejawem inteligentnego życia we Wszechświecie?

Ta książka powinna zainicjować nowy etap w dyskusji dotyczącej kwestii istnienia potencjalności wpisanej w przyrodę. Jest tym dla nauk biologicznych, czym były wcześniejsze pozycje pisane z perspektywy fizyki i odwołujące się do zasady antropicznej i kwestii projektu dla kosmologii. Fascynująca i ważna praca.

– *John C. Polkinghorne, autor książki Nauka i stworzenie. Poszukiwanie zrozumienia*

MICHAEL J. DENTON – australijski biochemik. Ukończył wydział medyczny na Bristol University, a na King's College uzyskał doktorat z biochemii. W latach 1990–2015 Denton był zatrudniony na wydziale biochemii Univeristy of Otago w Nowej Zelandii. W 1985 r. wydał słynną książkę pt. *Kryzys teorii ewolucji*, w której argumentował, że ewolucyjne zmiany ponadgatunkowe są jedynie uogólnieniem, które nie ma potwierdzenia w faktach.

W 2016 r. wydał książkę pt. *Teoria ewolucji. Kryzysu ciąg dalszy*, w której kontynuował krytykę neodarwinizmu. Denton prowadził wykłady na uniwersytetach na całym świecie, publikował monografie naukowe, a także napisał wiele artykułów dla takich czasopism, jak: „Nature”, „Biochemical Journal” czy „Biology and Philosophy”.