



ISSN 2299-0356

<http://www.nauka-a-religia.uz.zgora.pl/images/FAG/2018.t.15/art.05.pdf>

*Filozoficzne Aspekty Genezy* — 2018, t. 15

*Philosophical Aspects of Origin* s. 461-482

Sy Garte

## Teleologia i pochodzenie ewolucji \*

Jeżeli wierzę, że Bóg stworzył życie tak, aby w toku ewolucji powstał człowiek jako istoty noszące w sobie jego obraz (*image bearers*),<sup>1</sup> to możemy sądzić, że Bóg chciał, by żyjące zwierzęta potrafiły i pragnęły wejść z nim w związek jako celową przyczyną ewolucji. Jednak niektórzy myśliciele chrześcijańscy, zarówno obecnie, jak i w przeszłości, widzieli trudność w pogodzeniu darwinowskiej teorii ewolucji z teologicznym poglądem, że Bóg stworzył nasz Wszechświat i całe życie celowo. Biologowie twierdzą, że ewolucja jest procesem ślepym, zależnym od losowych mutacji i pozbawionym dostrzegalnego kierunku lub celu poza tworzeniem organizmów zdolnych do przetrwania w jakiejś konkretnej niszy środowiskowej. Nie wydaje się to spójne z chrześcijańską koncepcją aktywnie stwarzającego Boga, który posłużył się ewolucją z zamiarem powołania do istnienia stworzeń mogących go czcić. Większość naukowców i filozofów, w tym chrześcijanie, w najlepszym wypadku była sceptyczna co do idei celu ewolucji, a niektórzy twierdzili, że każda postać teleologii jest wykluczona przez samą konstrukcję darwinizmu.

Wiele jednak wskazuje na to, że biologia ewolucyjna zmierza w kierunku znacznie bardziej złożonego poglądu na temat powstawania zmienności biolo-

---

SY GARTE, PH.D. — Rutgers University, e-mail: [sygarte@gmail.com](mailto:sygarte@gmail.com).

© Copyright by Sy Garte, *Perspectives on Science and Christian Faith*, Dariusz Sagan & *Filozoficzne Aspekty Genezy*.

\* Sy GARTE, „Teleology and the Origin of Evolution”, *Perspectives on Science and Christian Faith* 2017, vol. 69, no. 1, s. 42-50, <https://www.asa3.org/ASA/PSCF/2017/PSCF3-17Garte.pdf> (04.09.2018). Za zgodą Autora i Redakcji z języka angielskiego przełożył: Dariusz SAGAN.

<sup>1</sup> Por. David L. WILCOX, „A Proposed Model for the Evolutionary Creation of Human Beings: From the Image of God to the Origin of Sin”, *Perspectives on Science and Christian Faith* 2016, vol. 68, no. 1, s. 22-43.

gicznej.<sup>2</sup> Liczne dane empiryczne zwiększają prawdopodobieństwo przekonania o istnieniu dostatecznie dużych ograniczeń biegu ewolucji, by można było mówić o przynajmniej pewnym stopniu jej ukierunkowania.<sup>3</sup> W dalszych częściach artykułu przedstawię argumentację na rzecz pozytywnego poglądu na rolę teleologii w rozwoju życia. Argumentacja ta opiera się na naukowej wiedzy o pochodzeniu ewolucji.

## Ewolucja w biologii i poza nią

Ewolucja to forma zmiany, a zmiana stanowi powszechną cechę naszego Wszechświata. Gwiazdy formują się i eksplodują, planety zderzają się z asteroidami, czarne dziury pochłaniają ogromne ilości materii, a galaktyki oddalają się od siebie. Na naszej planecie zmiana zawsze stanowiła regułę: zmieniają się klimat, atmosfera i krajobrazy. Kiedy Charles Lyell i Karol Darwin badali historię naturalną, dostrzegli, że zmiana jest kluczową cechą świata opisywanego przez — odpowiednio — geologię i biologię. Gdy zmianie ulegały siedliska, gatunki wymierały. Na podstawie własnych obserwacji istot żywych — oraz opierając się na wiedzy o tym, jak ludzie potrafią modyfikować rośliny i zwierzęta — Darwin zaproponował teorię ewolucji życia drogą doboru naturalnego najlepiej dostosowanych odmian w populacji.<sup>4</sup>

Obecnie powszechnie uznaje się, że ewolucja drogą doboru naturalnego jest zjawiskiem uniwersalnym. Dzięki niej powstają nie tylko nowe gatunki, ale odpowiada ona również za zmiany zachodzące w społeczeństwach ludzkich, technologii, języku, kulturze i w wielu innych sferach rzeczywistości. Mówimy o ewolucji programów komputerowych, odtwarzaczy muzyki, memów i właściwie wszystkiego. To oczywiście prawda, że dobór może działać poza obszarem

---

<sup>2</sup> Por. Sy GARTE, „Nowe idee w biologii ewolucyjnej: od NDMS do EES”, przeł. Dariusz Sagan, *Filozoficzne Aspekty Genezy* 2018, t. 15, s. 415-440, <http://www.nauka-a-religia.uz.zgora.pl/images/FAG/2018.t.15/art.02.pdf> (21.11.2018).

<sup>3</sup> Por. SIMON CONWAY MORRIS, *Life's Solution: Inevitable Humans in a Lonely Universe*, Cambridge University Press, New York 2004.

<sup>4</sup> Por. KAROL DARWIN, *O powstawaniu gatunków drogą doboru naturalnego, czyli o utrzymaniu się doskonalszych ras w walce o byt*, tekst polski na podstawie przekładu Szymona Dicksteina i Józefa Nusbauma opracowały Joanna Popiołek i Małgorzata Yamazaki, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2009.

zainteresowania biologii ewolucyjnej. Jednak sam udział doboru w jakimś procesie nie stanowi dostatecznej podstawy do stwierdzenia, że ten proces jest odpowiednikiem ewolucji darwinowskiej.

Dobór chemiczny umożliwia powstanie cząsteczek odporniejszych na hydrolizę, dzięki czemu mogą one istnieć dłużej. Wszystko od cząsteczek RNA<sup>5</sup> do programów komputerowych<sup>6</sup> podlega selekcji w tym sensie, że indywidua lepiej dostosowane trwają dłużej i ostatecznie zyskują dominację w swoich populacjach. Niektórzy utrzymują, że cała sfera technologii podlega doborowi naturalnemu,<sup>7</sup> ponieważ rywalizacja między różnymi markami prowadzi do tworzenia nowatorskich i udoskonalonych komputerów, telefonów komórkowych i tak dalej. Dochodzi do wymierania (niekiedy nawet masowego, jak w przypadku wszystkich marek magnetofonów ośmiościeżkowych), następują eksplozje zupełnie nowych funkcji (telefony służące jako aparaty fotograficzne), zachodzi także powolny, miarowy postęp w pewnych liniach, w których podstawowa forma i funkcja niemal w ogóle się nie zmieniły (na przykład samochody). Ludzkie społeczeństwa również ewoluują za sprawą procesów całkiem podobnych do tych, o jakich mówi model przetrwania najlepiej dostosowanych, sformułowany w ramach darwinowskiej teorii ewolucji.<sup>8</sup>

Żadna z tych niebiologicznych zmian nie jest prawdziwą ewolucją darwinowską. W pewnych przypadkach moment selekcji jest świadomy i wolicjonalny, jego źródłem są wybory dokonywane przez ludzi, a tym samym przywodzi na myśl to, co Darwin określał mianem doboru sztucznego w hodowli roślin i zwierząt.<sup>9</sup> Ewolucja technologiczna nie wpisuje się w paradygmat darwinowski, ponieważ urządzenia nie rozmnażają się, przedmiotem selekcji nie jest więc urządzenie, lecz umysł konsumenta lub decyzje producentów i specjalistów od

---

<sup>5</sup> Por. Gerald F. JOYCE, „Directed Evolution of Nucleic Acid Enzymes”, *Annual Review of Biochemistry* 2004, vol. 73, s. 791-836.

<sup>6</sup> Por. Michael ANTONOFF, „Software by Natural Selection”, *Popular Science* October 1991, s. 70-74.

<sup>7</sup> Por. W. Brian ARTHUR, **The Nature of Technology: What It Is and How It Evolves**, Free Press, New York 2009.

<sup>8</sup> Por. Allen W. JOHNSON and Timothy EARLE, **The Evolution of Human Societies: From Foraging Group to Agrarian State**, Stanford University Press, Stanford, California 1987.

<sup>9</sup> Por. DARWIN, **O powstawaniu gatunków...**

marketingu. Ponadto nie ma darwinowskiego mechanizmu, który mógłby mieć zastosowanie do procesu wymyślania nowych technologii.<sup>10</sup>

W rzeczywistości, i wbrew twierdzeniom niektórych czołowych darwinistów, darwinowska koncepcja ewolucji jest teorią ściśle biologiczną i nie ma zastosowania do żadnego z niezliczonych niebiologicznych przykładów zmiany. Ewolucja drogą doboru naturalnego wymaga trzech wyjątkowych cech biologicznych, zanim zaczną działać. Są to śmiertelność, dziedziczność i zmienność genetyczna, a każda z nich stanowi właściwość wszystkich współczesnych żywych komórek.

Śmiertelność umożliwia pojawianie się nowych osobników o podobnych, lecz nie identycznych cechach. Za dziedziczność odpowiada wierna replikacja genetycznej cząsteczki informacyjnej. Darwinowski dobór naturalny wymaga, by genetyczna sekwencja replikatora była przekazywana potomstwu z dostateczną dokładnością tak, aby przewaga selekcyjna pierwotnej sekwencji wciąż występowała u potomstwa.

Dobór naturalny oddziałuje na fenotyp, ale tylko genotyp może zostać przekazany potomstwu przez organizm za pomocą procesów biochemicznych.<sup>11</sup> Kluczem do ewolucji biologicznej jest zatem ścisły związek między dziedzicznym genotypem a zależnym od genów fenotypem. W przypadku współczesnego, zdolnego do ewoluowania życia organizm, dziedzicząc konkretny genotyp, dziedziczy również odpowiadający mu i tworzony (lub kodowany) przezeń fenotyp. Dzięki temu fenotyp osobnika lub grupy osobników może stanowić przedmiot selekcji narzucanej przez środowisko. Korzystne mutacje genetyczne są przekazywane potomstwu, zwiększając dostosowanie populacji oraz tworząc w końcu nowe gatunki oraz rozmaite wzorce złożoności i adaptacji istot żywych do ich otoczenia.<sup>12</sup>

---

<sup>10</sup> Por. ARTHUR, *The Nature of Technology...*

<sup>11</sup> Ten darwinowski pogląd zastąpił lamarckowską wizję dziedziczności fenotypowej. Należy jednak przyznać, że gdy pojawiła się epigenetyka jako potencjalny, alternatywny mechanizm zmienności (por. GARTE, „Nowe idee w biologii ewolucyjnej...”), ponownie wzięto pod rozwagę niektóre aspekty myśli Lamarcka związane z oddziaływaniem środowiska na genomy. Niemniej, ze względu na cele niniejszego omówienia, skoncentruję się na ściśle darwinowskim ujęciu genotypu i fenotypu.

<sup>12</sup> Por. Douglas J. FUTUYMA, *Ewolucja*, przekł. pod red. Jacka Radwana, Wydawnictwa Uni-

Związek genotypu z fenotypem stanowi istotną cechę ewolucji drogą doboru naturalnego. Gdy istnieje już komórka potrafiąca powiązać ze sobą genotyp i fenotyp w ten sposób, może ona zacząć ewoluować. Jednak zanim taka komórka powstanie, ewolucja w ogóle nie jest możliwa.

## Pochodzenie ewolucji

Ewolucja zapewnia istotom żywym ogromną przewagę selekcyjną, łatwo więc dojść do wniosku, że ewolucja wyewoluowała bardzo wcześnie, a gdy już się to stało, nieewoluujące formy życia szybko wymarły. Dlatego na ogół zakłada się, że powstanie życia i powstanie ewolucji były zdarzeniami równoczesnymi i nierozdzielnie ze sobą związanymi.

Wcale nie jest jednak jasne, czy pierwsze formy życia mogły ewoluować lub jak na początku wyewoluowała ewolucja. W istocie zagadka pochodzenia życia powinna być nazywana zagadką pochodzenia ewolucji. W dziedzinie abiogenezy pochodzenie ewolucji stanowi naprawdę „trudny problem”. Bardzo trudno wyobrazić sobie darwinowski typ ewolucji, który byłby w stanie wytworzyć darwinowskie mechanizmy ewolucyjne, wliczając w to dziedziczność genetyczną, genetyczną zmienność i związek między genotypem a fenotypem.

Główne zagadnienie pochodzenia ewolucji dotyczy tego, jak chemia przechodzi w biologię. Aby mogło do tego dojść, wczesne życie musiało rozwiązać bardzo trudny problem chemiczny: sprawić, by jeden układ chemiczny (chemia kwasów nukleinowych) wszedł w interakcje i dostarczał informacji zupełnie innemu układowi chemicznemu (chemii białek i aminokwasów).

Życie mogłoby istnieć, nie stając przed tym problemem, ale nie ulegałoby ewolucji. Mogłoby się zmieniać, a nawet udoskonalać (chwilowo), lecz nie mogłoby przechodzić żadnego rodzaju długoterminowej darwinowskiej ewolucji, w której udoskonalenia utrzymują się w kolejnych pokoleniach, chyba że dziedziczony układ chemiczny (kwasy nukleinowe) mógłby zostać przełożony na układ chemiczny stanowiący przedmiot ewolucji (białka). Innymi słowy, aby zachodziła ewolucja, musi istnieć chemiczny związek między genotypem a fenotypem. Mimo że między pewnymi aminokwasami a pewnymi aranzacjami kwa-

sów nukleinowych istnieją określone powinowactwa,<sup>13</sup> chemia DNA i chemia aminokwasów lub białek są całkowicie odmienne. Warto więc prowadzić dalsze badania nad istnieniem kodu umożliwiającego przekształcanie kwasów nukleinowych w białka (kodu genetycznego), jak również nad niezwykleym mechanizmem molekularnym, dzięki któremu informacja w genach umożliwia tworzenie cech komórki.

Wiemy, że w większości wypadków ewolucji biologicznej nowe struktury lub funkcje mają z początku charakter podstawowy i udoskonalają się z czasem. Zwane jest to Zasadą Ciągłości.<sup>14</sup> W przypadku systemu replikacji/translacji znaczyłoby to, że najpierw powstał skłonny do błędów mechanizm, który ulegał stopniowemu udoskonalaniu przez dobór naturalny. Gdyby jednak bądź replikacja genotypu, bądź translacja DNA na białka były wysoce podatne na błędy, to znana nam forma ewolucji by nie nastąpiła. Yuri Wolf i Eugene Koonin wskazują na „[...] potężną trudność rozłożenia tego przejścia na stopniowe, biologicznie realne i stwarzające przewagę selekcyjną kroki tak, żeby całe przejście było zgodne z Zasadą Ciągłości”.<sup>15</sup> Autorzy ci postulują, że rozwiązania tej zagadki mogłaby dostarczyć koncepcja świata RNA, ale jednocześnie przyznają, że „oszałamiająca złożoność obecna jest nawet w systemie translacji o minimalnej funkcjonalności”.<sup>16</sup>

Nie wyklucza to jednak innych form ewolucji — na przykład ewolucji układów w dużym stopniu skłonnych do błędów — które wciąż znajdują się na etapie odkrywania.<sup>17</sup> Możliwość, że współczesny układ powstał z układu prymitywniejszego, zyskuje potwierdzenie w fakcie, że rybosom (struktura kluczowa dla współczesnej syntezy białek) zawiera nie tylko białka, ale także rybozymy

<sup>13</sup> Por. Michael YARUS, Jeremy J. WIDMANN, and Rob KNIGHT, „RNA-Amino Acid Binding: A Stereochemical Era for the Genetic Code”, *Journal of Molecular Evolution* 2009, vol. 69, no. 5, s. 406 [406-429].

<sup>14</sup> Por. Yuri I. WOLF and Eugene V. KOONIN, „On the Origin of the Translation System and the Genetic Code in the RNA World by Means of Natural Selection, Exaptation, and Subfunctionalization”, *Biology Direct* 2007, vol. 2, no. 14.

<sup>15</sup> WOLF and KOONIN, „On the Origin of the Translation System...”.

<sup>16</sup> WOLF and KOONIN, „On the Origin of the Translation System...”.

<sup>17</sup> Por. Shelley D. COPLEY, Eric SMITH, and Harold J. MOROWITZ, „A Mechanism for the Association of Amino Acids with Their Codons and the Origin of the Genetic Code”, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 2005, vol. 102, no. 12, s. 4442-4447.

— enzymopodobne katalizatory składające się z RNA (por. niżej). Jest to spójne z teoriami mówiącymi, że współczesne życie miało prekursora opartego na RNA, całkowicie pozbawionego cząsteczek genotypu i zawierającego jedynie kilka enzymów białkowych.<sup>18</sup> Obecnie nie dysponujemy jednak dostateczną ilością informacji, by skonstruować rzetelną teorię pochodzenia mechanizmów biochemicznych, które umożliwiły powstanie współczesnego, koniecznego do działania ewolucji, uniwersalnego związku między genotypem a fenotypem.

Pozostawiając na boku kwestię, jak powstał kompletny system translacji z kodem genetycznym, obecny funkcjonalny system możemy postrzegać jako motor wszystkich dalszych darwinowskich zmian ewolucyjnych. Możemy też zastanawiać się nad filozoficznymi implikacjami istnienia takiego systemu w sercu całej biologii. Niżej pokażę, jak to wszystko wpisuje się w problem procesów teleologicznych w ewolucji.

## Teleologia w biologii

Ideę postępu biologicznego skrytykował Stephen Jay Gould, który przypomniał nam, że wciąż istnieje więcej bakterii niż wszystkich innych organizmów łącznie, zarówno pod względem liczby, jak i masy.<sup>19</sup> A mimo to postęp ewolucyjny, w jednym sensie, wydaje się rzeczywisty, na co wskazuje szerokie spektrum myślicieli, od Richarda Dawkinsa<sup>20</sup> po Conora Cunninghama.<sup>21</sup> Można zastosować wiele miar takiego postępu, ale jedna z nich — rosnący stopień złożoności najbardziej złożonych stworzeń — jest widoczna w całym przepastnym okresie ewolucji. Z postępem ewolucyjnym wiąże się pojęcie teleologii.

Kluczowymi elementami wczesnych biologicznych teorii zmiany były teleologia w stylu sformułowanego przez Williama Paleya argumentu z projektu (Bóg jako Projektant) oraz arystotelesowska koncepcja przyczynowości celowej

---

<sup>18</sup> Por. JOYCE, „Directed Evolution...”.

<sup>19</sup> Por. Stephen Jay GOULD, *Full House: The Spread of Excellence from Plato to Darwin*, Harmony Books, New York 1996.

<sup>20</sup> Por. Timothy SHANAHAN, „Evolutionary Progress from Darwin to Dawkins”, *Endeavour* 1999, vol. 23, s. 171-174.

<sup>21</sup> Por. Conor CUNNINGHAM, *Darwin's Pious Idea: Why the Ultra-Darwinists and Creationists Both Get It Wrong*, Eerdmans, Grand Rapids, Michigan 2010.

(końcowy cel zmiany). Jeśli chodzi o tę drugą koncepcję, to wiercono na przykład, że żyrafy wyciągały szyje, aby osiągnąć wysoko rosnących liści, aż w końcu wykształciły dłuższe szyje, które dziedziczyli ich potomkowie. Do tego teleologicznego poglądu bardzo dobrze pasuje idea Lamarecka, zgodnie z którą stworzenia mogą przekazywać potomstwu cechy nabyte.

Niektórzy autorzy wykazali, że jednym z najważniejszych osiągnięć wielkiej teorii Darwina było obalenie poglądu teleologicznego i postawienie biologii na równi z innymi naukami, w których kategoria celowości nie odgrywa żadnej roli.<sup>22</sup> Arystotelesowskie pojęcie telosu jako przyczyny celowej w łańcuchu zdarzeń jest nie do utrzymania w świetle teorii doboru naturalnego.<sup>23</sup> Teza Darwina, że dobór naturalny stanowi alternatywę dla przyczynowości celowej (na przykład dla doboru sztucznego), była ukoronowaniem starań, by wyprowadzić biologię z królestwa tego, co mistyczne i nadnaturalne.

Prawie sto lat później, gdy nowoczesna synteza teorii ewolucji i genetyki zaczęła ożywiać darwinizm i doprowadziła do narodzin neodarwinizmu,<sup>24</sup> badania nad naturą mutacji zadały kolejny cios teleologii w naukach biologicznych. Chociaż na odkrycie DNA jako cząsteczki genetycznej trzeba było jeszcze poczekać, biologowie badali mutacje w eksperymentalnych populacjach bakterii, chcąc znaleźć odpowiedzi na pytania o celowość i przypadek w tworzeniu mutacji. Chodziło o to, czy u bakterii mutacje występują konkretnie w tych genach, które pomagają im przetrwać w warunkach stresu środowiskowego, takiego jak głód lub narażenie na działanie toksycznych farmaceutyków. Jeśli nie, to alternatywę stanowi pogląd, że mutacje powstają losowo, a środowisko selekcjonuje te, które umożliwiają przetrwanie.

Salvador Luria i Max Delbrück odpowiedzieli na to pytanie, opracowując elegancki system zwany testem fluktuacyjnym.<sup>25</sup> Wyniki tych eksperymentów

---

<sup>22</sup> Por. Richard DAWKINS, *Ślepy zegarmistrz, czyli jak ewolucja dowodzi, że świat nie został zaplanowany*, przeł. Antoni Hoffman, *Biblioteka Myśli Współczesnej*, Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa 1994.

<sup>23</sup> Por. Ted PETERS and Martinez HEWLETT, *Evolution from Creation to New Creation: Conflict, Conversation, and Convergence*, Abingdon Press, Nashville, Tennessee 2003.

<sup>24</sup> Por. Ronald A. FISHER, *The Genetical Theory of Natural Selection*, Clarendon Press, Oxford, UK 1930.

<sup>25</sup> Por. Salvador E. LURIA and Max DELBRÜCK, „Mutations of Bacteria from Virus Sensitivity



były jasne: mutacje są losowe, a powstające w ten sposób allele podlegają następnie selekcji ze względu na ich relatywne dostosowanie. Odkrycie to przyczyniło się do powstania nowoczesnej syntezy neodarwinowskiej, zgodnie z którą genetyka molekularna odgrywa kluczową rolę w tworzeniu zmienności fenotypowej. Potwierdziło ono też ideę, że w mechanizmie pierwszego etapu ewolucji miejsce celowości zajmuje przypadek.<sup>26</sup>

Idea ta zyskała status biologicznego dogmatu, a gdy uzyskiwano coraz więcej danych dotyczących natury genów i tego, jak one funkcjonują i zmieniają się, dominujący konsensus przybierał na sile. Dla większości naukowców ewolucjonizm stał się teorią, która ani nie wymaga, ani nie uznaje żadnego stopnia celowości lub projektu.<sup>27</sup> Jest to jednak pogląd filozoficzny, nie zaś empirycznie potwierdzone stanowisko naukowe.

Chociaż jednak ewolucja jest procesem ślepy, w świecie biologii wyraźnie dostrzegalna jest wewnętrzna teleologia, bądź w postaci rozmyślnej celowości, do jakiej zdolni są ludzie, bądź jako bardziej automatyczna forma teleonomii.<sup>28</sup>

Ernst Mayr zaproponował definicję teleonomii jako programu zapisanego w genach. Definicja ta dobrze pasuje do zdecydowanej większości organizmów żywych, w tym do wszystkich roślin, bakterii i archeonów.<sup>29</sup> Ma ona zastosowanie także do większości zwierząt, łącznie z niektórymi kręgowcami. Jednak w przypadku zwierząt z układami nerwowymi o stopniu złożoności umożliwiającym coś więcej niż tylko wykorzystywanie prostych sieci bodźców i reakcji, znaczenie uzyskuje rozszerzona definicja, obejmująca „otwarte” programowanie.<sup>30</sup>

---

to Virus Resistance”, *Genetics* 1943, vol. 28, no. 6, s. 491-511.

<sup>26</sup> Por. Jacques MONOD, **Przypadek i konieczność. Esej o filozofii biologii współczesnej**, przeł. Jędrzej Bukowski, Biblioteka „Głosu”, Warszawa 1979.

<sup>27</sup> Por. Daniel C. DENNETT, **Darwin’s Dangerous Idea**, Simon & Schuster, New York 1995.

<sup>28</sup> Por. Terry M. GRAY, „Biochemistry and Evolution”, w: Keith B. MILLER (ed.), **Perspectives on an Evolving Creation**, Eerdmans, Grand Rapids, Michigan 2003, s. 256-287.

<sup>29</sup> „Teleonomiczny proces lub teleonomiczne zachowanie to takie, które swoje celowe ukierunkowanie zawdzięczają działaniu programu” (Ernst MAYR, **Toward a New Philosophy of Biology: Observations of an Evolutionist**, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts 1988, s. 45).

<sup>30</sup> Por. MAYR, **Toward a New Philosophy of Biology...**

Jak wskazuje Alister McGrath, zgadzając się z Mayrem, „podstawą pewnych głosów krytycznych względem pojęcia «teleologii» w kontekście biologicznym są w istocie przedzałożenia filozoficzne, nie zaś biologiczne obserwacje”.<sup>31</sup> To, że darwinizm może nie mówić o jakiegokolwiek celowości w życiu, nie stanowi podstawy dla wniosku Dawkinsa, że życie *nie ma* żadnego celu.

Daniel Dennett uważa, że wszystkie organizmy żywe robią różne rzeczy w *jakimś* celu, nawet jeśli są nieświadome, jaki jest ten cel.<sup>32</sup> Dennett wskazuje dalej, że ludzie — jako jedyni — *mają* cele i są nawet zdolni do dostrzegania celów kryjących się za ślepym procesem doboru naturalnego, a których nie są świadomi ich zwierzęcy beneficjenci. Według mnie jest możliwe, że Dennett (który jest przecież filozofem) mógł w ten sposób łagodnie besztuć niektórych swoich antyteistycznych kolegów naukowców, którzy często wrzucają do jednego worka teleologię wewnętrzną w sensie arystotelesowskim (w przypadku której dobór naturalny można uważać za przyczynę celową) i teleologię zewnętrzną powiązaną z zamysłem Boga. To nieporozumienie przyczyniło się do powszechnego odrzucenia każdego pojęcia celowości w biologii, a nawet do poczucia dyskomfortu przy zetknięciu się z jakimkolwiek językiem teleologicznym.<sup>33</sup> Sytuacja ta przywodzi na myśl słynną wypowiedź Johna B.S. Haldane’a: „Teleologia jest dla biologa niczym kochanka: nie może bez niej żyć, ale woli nie pokazywać się z nią publicznie”.<sup>34</sup>

Zgadzam się, że biologiczna teleologia nie ma źródła w *działaniu* procesów ewolucyjnych. Uważam natomiast, że można je odnaleźć w samej *konstrukcji* tych procesów. Innymi słowy, celowość jest wbudowana w główne, najgłębsze biochemiczne znaczenie tego, czym jest ewolucja. Jest zatem nieuchronne, że to, co postrzegamy najpierw jako biologiczną teleonomię, a następnie jako celo-

---

<sup>31</sup> Alister McGRATH, „The Ideological Uses of Evolutionary Biology in Recent Atheist Apologetics”, w: Denis R. ALEXANDER and Ronald L. NUMBERS (eds.), **Biology and Ideology from Descartes to Dawkins**, University of Chicago Press, Chicago, Illinois 2010, s. 339 [329-351].

<sup>32</sup> Por. Daniel C. DENNETT, **Dźwignie wyobraźni i inne narzędzia do myślenia**, przeł. Łukasz Kurek, Copernicus Center Press, Kraków 2015.

<sup>33</sup> Por. David HULL, **Philosophy of Biological Science**, *Foundations of Philosophy Series*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 1973.

<sup>34</sup> Cyt. za: Ernst MAYR, **Evolution and the Diversity of Life — Selected Essays**, Belknap Press, Cambridge, Massachusetts 1976, s. 392.

wość ludzką, której przejawem jest wolna wola, powstanie wskutek ewolucji, nawet mimo tego, że proces ewolucji nie ma charakteru teleologicznego. Sam mechanizm ewolucji wykazuje celowość, przypominając w tym — według Dennetta — ludzi jako stworzenia, które przedstawiają sobie racje do działania.<sup>35</sup> Sugeruję tutaj, że w przypadku ewolucji celowe racje dostarczane są przez kod genetyczny. Aby zrozumieć przesłanki przemawiające za tą sugestią, musimy zdekonstruować związek między ewolucją a życiem.

### Czy ewolucja stanowi konieczny element życia?

Odpowiedź na to pytanie zależy w wielkiej mierze od przyjętej roboczej definicji życia. Ponieważ niektóre definicje obejmują zdolność do ewoluowania, pytanie to ma sens tylko wówczas, gdy posłużymy się definicją możliwie najogólniejszą i nieograniczoną. Jeżeli przyjmiemy model abiogenezy, zgodnie z którym najpierw powstał metabolizm, to za Filipą Sousa i współpracownikami możemy zdefiniować życie jako „wykorzystywanie energii chemicznej w taki sposób, by robiący to układ tworzył swoją kopię”.<sup>36</sup>

Ziemskie życie powstało niedługo po ochłodzeniu się Ziemi. Wiemy, że w pewnym momencie między 3,5 a 4 miliardami lat temu na Ziemi pojawiła się współczesna forma życia opartego na DNA. W trakcie całego okresu ewolucji życia Ziemia przechodziła ciągle zmiany geologiczne i klimatyczne. W eonach archaiku i proterozoiku, które stanowiły największą część dziejów Ziemi, następowały liczne epoki lodowcowe, okresy intensywnej aktywności wulkanicznej, zderzenia z meteorami i kometami, przypadki tworzenia i rozpadu superkontynentów, jak również wielkie zmiany w składzie atmosfery, ziemi, wody oraz zmiany temperatury i zasięgu oceanów. Wszystkie te ciągle, powolne zmiany środowiskowe stanowiły motor ewolucji drogą doboru naturalnego. Francisco Ayala podkreśla, że

Środowiskowa różnorodność i środowiskowe zmiany odpowiadają za nieustanną ewo-

---

<sup>35</sup> Por. DENNETT, *Darwin's Dangerous Idea...*; DENNETT, *Dźwignie wyobraźni...*

<sup>36</sup> Filipa L. SOUSA, Thorsten THIERGART, Giddy LANDAN, Shijulal NELSON-SATHI, Inês A.C. PEIREIRA, John F. ALLEN, Nick LANE, and William F. MARTIN, „Early Bioenergetic Evolution”, *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 2013, vol. 368, no. 1622, 20130088.

lucję populacji naturalnych. Gdyby życie istniało tylko w jednym, jednorodnym i niezmiennym środowisku, to ewolucja prawdopodobnie wytworzyłaby genotyp optymalnie do niego dostosowany i nie zachodziłyby już dalsze zmiany.<sup>37</sup>

Przeprowadźmy eksperyment myślowy i wyobraźmy sobie planetę podobną do Ziemi — o mniej więcej tym samym rozmiarze i sile grawitacji, położoną w strefie zamieszkiwalnej, z występującą na niej wodą, mającą regularną kołową lub prawie kołową orbitę i zawierającą całą masę związków organicznych. Załóżmy też, że na planecie tej nie występuje tektonika płyt, a jej środowisko jest nadzwyczaj stabilne. Nigdy nie zachodzą na niej duże zmiany temperatury i atmosfery. Cechuje się zerową lub niewielką aktywnością sejsmiczną i w jakiś sposób chroniona jest przed zderzeniami z meteorami i kometami. Możemy również przyjąć, że — być może wskutek działania podstawowych zasad dyssypacji energii<sup>38</sup> lub reakcji sterowanych chemicznie<sup>39</sup> — powstały na niej formy życia o prymitywnej organizacji.

W tym świecie żywe komórki mogą mieć metabolizm oparty na wielu różnych rodzajach chemii, wliczając w to reakcje przekształcające energię i reakcje syntezy zamknięte w naturalnym pęcherzyku lipidowym lub komórce. Można nawet sądzić, że taka komórka jest w stanie zwiększać swój rozmiar wraz z dodawaniem większej ilości substancji chemicznych za sprawą spożywania pokarmu lub metabolizmu. Komórki te mogą w pewnym momencie rozdzielić się na dwie kopie. Można sobie też wyobrazić, że występują w nich pewne złożone makrocząsteczki, na przykład polipeptydy. Kiedy powstanie komórka tego typu, może ona przetrwać bardzo długo, a jeśli dokona podziału, to populacja może zwiększać rozmiar aż do wyczerpania zasobów chemicznych.<sup>40</sup>

Czy taka forma życia ulegałaby dalszej ewolucji na takiej planecie? Dlaczego miałyby tak być? Gdy środowisko się nie zmienia, działanie doboru natural-

---

<sup>37</sup> Francisco J. AYALA, „Teleological Explanations in Evolutionary Biology”, *Philosophy of Science* 1970, vol. 37, no. 1, s. 4 [1-15].

<sup>38</sup> Por. Jeremy L. ENGLAND, „Statistical Physics of Self-Replication”, *Journal of Chemical Physics* 2013, vol. 139, 121923.

<sup>39</sup> Por. Harold MOROWITZ and Eric SMITH, „Energy Flow and the Organization of Life”, *Complexity* 2007, vol. 13, s. 51-59; Nick LANE, **Pytanie o życie. Energia, ewolucja i pochodzenie życia**, przeł. Adam Tuz, *Na Ścieżkach Nauki*, Prószyński i S-ka, Warszawa 2016.

<sup>40</sup> Por. LANE, **Pytanie o życie...**

nego jest bardzo słabe. Jest prawdopodobne, że ewolucja w ogóle nie miałaby miejsca. Wspomniane wyżej komórki mogłyby nawet nie mieć żadnych genów — żadnego rodzaju DNA, RNA czy cząsteczek genetycznych. Jeżeli nie ma potrzeby ewolucji, to geny są zbędne. Takie komórki najpierw żyłyby i metabolizowały, a potem umierały. Gdyby wymarły wszystkie, niemal nic by się nie wydarzało, dopóki przypadkowo nie powstałoby nowe życie. Można sobie wyobrazić, że taki świat istniałby przez miliardy lat bez jakiegokolwiek zmiany, ewolucji i innych form życia niż pęcherzyk, w którego wnętrzu zachodzi szereg reakcji chemicznych. Oto nieco inna, lecz podobna spekulacja Committee on the Limits of Organic Life in Planetary Systems:

Jedyną alternatywą dla ewolucji, jeśli chodzi o tworzenie różnorodności, byłyby warunki środowiskowe, które stale tworzą różne formy życia lub podobne formy życia, u których losowo i często pojawiałyby się „błędy” w syntezie chemicznych wzorców wykorzystywanych w replikacji i metabolizmie. Takie błędy byłyby równoważne mutacjom i mogłyby prowadzić do powstawania cech dających pewną przewagę selekcyjną w istniejącej grupie lub w eksploatowaniu nowych siedlisk. Ten losowy proces mógłby tworzyć formy życia podlegające pewnej formie ewolucji, ale nieposiadające nadrzędnej makrocząsteczki informacyjnej, takiej jak DNA czy RNA. Trudno wyobrazić sobie, by takie formy życia mogły „ewoluować” w złożone struktury, chyba że dostępne byłyby inne mechanizmy, na przykład symbioza lub fuzja komórek.<sup>41</sup>

Być może życie i ewolucja nie są tak ściśle ze sobą związane jak myślimy — chociaż na takiej niestabilnej, nieustannie zmieniającej się planecie jak nasza związek między nimi musi istnieć. Chodzi o to, że ewolucja jest procesem bardzo szczególnym. Nie ma gwarancji, że nastąpi, gdy tylko powstanie życie. Wizualizacja tego zjawiska jest w istocie znacznie bardziej skomplikowana i trudna niż w przypadku powstania czysto metabolicznego, chemicznego życia.

## Biologia molekularna ewolucji

Wiele już wiemy o mechanizmach ewolucji współczesnego życia na Ziemi. Ewolucja może potencjalnie zachodzić na zasadzie alternatywnych mechanizmów, w których nie bierze udziału kod genetyczny (jak postuluje się w kon-

---

<sup>41</sup> Committee on the Limits of Organic Life in Planetary Systems, Committee on the Origins and Evolution of Life, and National Research Council, **The Limits of Organic Life in Planetary Systems**, The National Academies Press, Washington, DC. 2007, s. 7.

cepcji świata RNA), ale do tego rodzaju wydajnej, przystosowawczej ewolucji, jaką obserwujemy w świecie, kod oparty na DNA wydaje się idealny.

Samo DNA naprawdę jednak nic nie robi — stanowi jedynie magazyn informacji. Informacja zawiera się w sekwencji zasad w DNA, podobnie jak informacja w tym zdaniu zawarta jest w ciągu liter w każdym słowie i zwrocie. Chemiczny język DNA jest odczytywany i tłumaczony przez inne związki chemiczne w ramach procesu, który dobrze już rozumiemy. W procesie tym nie ma nic, co wykraczałoby poza prawa chemii i fizyki, ale jest to proces niezwykle, nawet w porównaniu do wszystkich innych złożonych procesów biochemicznych zachodzących w każdej żywej komórce.

U wszystkich komórkowych form życia na Ziemi informacja w DNA jest kopiowana do RNA mającego taką samą sekwencję jak DNA. Ten RNA pełni rolę wiadomości (nazywa się go „informacyjnym RNA”), na podstawie której tworzone są białka. Istnieje kod, dzięki któremu każda grupa trzech zasad DNA i RNA (zwana „kodonem”) tłumaczona jest na konkretny aminokwas. Sekwencja zasad GGG koduje aminokwas glicynę, AAG — lizynę i tak dalej.

Informacja zawarta w sekwencji DNA tłumaczona jest na prawidłową sekwencję białkową za pomocą nadzwyczaj złożonej maszyny, w której skład wchodzi informacyjny RNA (mRNA), rybosomy (inna forma RNA) i dwie części adaptorowe: rodzaj RNA zwany transferowym RNA (tRNA) i białkowy enzym nazywany syntetazą aminoacylo-tRNA (aaRS). Prawidłowe działanie tego procesu wymaga też udziału wielu kofaktorów i enzymów naprawczych.

Trzy rodzaje RNA biorące udział w tym procesie powstały bardzo dawno i są zadziwiająco odmienne od siebie. mRNA to długi polimer przypominający miniaturę, pojedynczą nić DNA. Rybosomalne RNA są dużymi, przypominającymi enzymy strukturami mającymi guzki, rowki i miejsca wiązania. Natomiast tRNA to mała, zwinięta cząsteczka przybierająca całą gamę różnych kształtów. To właśnie tRNA zawiera trójzasadową sekwencję („antykodon”), która wiąże się z właściwym kodonem na mRNA.

Każda aaRS ma miejsce wiązania dla aminokwasu, a inne dla odpowiadającego temu aminokwasowi tRNA. tRNA rozpoznawany jest na podstawie części jego kształtu zwanej „parakodonem”. Gdy aminokwas i jego tRNA zwiążą się

z enzymem, aaRS zmienia swój kształt i łączy obie cząsteczki ze sobą, tworząc aminoacylo-tRNA.

Aminoacylo-tRNA trafia następnie do rybosomu. Antykodon na tRNA wiąże się z kodonem na mRNA, który jest specyficzny dla aminokwasu związanego teraz ze swoim tRNA. Jest to chemiczna podstawa kodu genetycznego. mRNA i związany z nim tRNA (z przyłączonym do niego aminokwasem) wiążą się ze specjalnym miejscem na rybosomie. Inny aminoacylo-tRNA wiąże się następnie z kolejnym kodonem na mRNA i zostaje umieszczony w rybosomie obok pierwszego aminoacylo-tRNA. Potem rybosom łączy ze sobą sąsiednie aminokwasy wiązaniem peptydowym, rozpoczynając syntezę długiego łańcucha białkowego („polipeptydu”). Następnie mRNA przesuwa się wzdłuż rybosomu, przestawiając pierwszy tRNA. Drugi tRNA przenosi się na pierwszą pozycję, a kolejny tRNA (z przyłączonym do niego aminokwasem) wiąże się ze swoim kodonem i zostaje dołączony do rosnącego łańcucha białkowego. Proces ten powtarza się od kilkudziesięciu do kilkuset razy, dopóki nie powstanie kompletne białko z właściwą sekwencją aminokwasów (determinowaną przez sekwencję nukleotydów DNA).

Mamy tu więc zespół tRNA zawierających kodony specyficzne dla aminokwasów (od jednego do sześciu różnych kodonów dla różnych aminokwasów), które mają kształt pasujący do specyficznej syntetazy aminoacylo-tRNA, która z kolei posiada miejsce wiązania dla odpowiadającego jej, właściwego aminokwasu. Jest to zdumiewające już samo w sobie. Nie mniej zdumiewający jest też proces, w którym informacyjny RNA przesuwa się wzdłuż rybosomu podczas rozrastania się łańcucha białkowego. Pamiętajmy oczywiście również o kodzie genetycznym wbudowanym w chemiczny system translacji, który przekształca pozornie losowe sekwencje zasad DNA w użyteczną informację umożliwiającą wytworzenie wszystkich cech komórki.

Wszystkie reakcje chemiczne, w tym biochemiczne reakcje syntezy i reakcje przekształcające energię z promieni słonecznych lub wiązania chemiczne w użyteczną pracę dla komórki, są redukowalne do ślepych zasad chemicznych. Za zasadę leżącą u podstaw większej części komórkowej biochemii należy uznać prawo działania mas. Nie znaczy to, że biochemia komórki jest prosta — zdecydowanie nie. Procesy kontrolne i interakcje między cyklami metabolicznymi są o rzędy wielkości bardziej złożone niż dowolny układ zaprojektowany

przez człowieka. Nie można jednak zaprzeczyć, że są one redukowalne do prostej chemii.

Kiedy jednak mówimy o systemie przekształcania genotypu w fenotyp (jak nazywam proces kierowanej przez DNA syntezy białek), opuszczamy świat chemii organicznej. Oczywiście szczegółowe mechanizmy każdej reakcji enzymatycznej i tak podlegają regułom chemicznym. Ale bardziej podstawowa cecha tego systemu nie jest zależna od chemii, lecz od celu. Istnienie kodu genetycznego stanowi ucieleśnienie teleologii wewnętrznej. Kod istnieje jako środek do celu, a ów cel określa kod. Kod genetyczny i komórkowa maszyna syntezy białek są w swej istocie nakierowane na cel, który ujawnia się w technicznej nazwie, jaką nadano temu procesowi: „translacja”. Każde tłumaczenie, czy to chodzi o przekład z jednego języka na drugi, przetworzenie niejasnego kodu na sensowne zdanie, czy o wyciągnięcie wniosku z obserwacji, ma z konieczności charakter teleologiczny. Tłumaczenia nie powstają spontanicznie, przypadkowo lub losowo. Tłumacz ma jakiś cel: przetworzenie pewnej informacji na coś innego.

Nie wynika z tego, że biochemiczny system translacji w komórce został zaprojektowany lub stworzony. Być może to prawda, być może nie. Nie ma to jednak znaczenia dla problemu celowości. Zwolennicy teorii inteligentnego projektu (ID — *intelligent design*) lubią mówić, że w przyrodzie nieożywionej nie występuje żadne podobne zjawisko — i w tym względzie mają słuszość.<sup>42</sup> Jednakże w przeciwieństwie do ID nie uznają tego za naukowe świadectwo na rzecz projektanta. Uważam natomiast, że kod genetyczny i system translacji stanowią podstawę dla wniosku o istnieniu teleologii w całej przyrodzie ożywionej.

Być może w końcu znajdziemy dobrą teorię wyjaśniającą, jak system translacji mógł wyewoluować drogą jakiegoś rodzaju niedarwinowskiej selekcji. Niezależnie jednak od tego, jak to się wydarzyło, faktem pozostaje, że przekształcanie informacji genotypowej w cechy fenotypowe jest procesem wysoce teleologicznym. Działanie takiego systemu w organizmach biologicznych ma cel, a jest nim umożliwienie ewolucji. Jak napisał McGrath: „Co by jednak było, gdyby okazało się, że jakiś rodzaj teleologii jest dostrzegalny w procesie ewolucji, nie

---

<sup>42</sup> Por. Stephen C. MEYER, *Signature in the Cell: DNA and the Evidence for Intelligent Design*, HarperOne, New York 2009.



zaś nań narzucany? Co by się stało, gdyby ewolucyjna teleologia okazała się koncepcją *a posteriori*, a nie *a priori*?”<sup>43</sup>

Nie wystarczy argumentować, że mechanizm ewolucji wyewoluował początkowo dla jakiegoś innego celu i uległ selekcji ze względu na ten alternatywny cel („egzaptacja”). Jest to zasadna odpowiedź na argumenty na rzecz projektu wysuwane przez zwolenników ID, odwołujące się do układów nieredukowalnie złożonych, takich jak oko lub fotosynteza. Nie ma ona jednak tutaj zastosowania, ponieważ nie argumentuję *na rzecz* projektu. Chodzi mi o to, że niezależnie od tego, jak ten system się rozwinął czy wyewoluował, teleologia pojawia się *a posteriori* w działaniu związku między genotypem a fenotypem, a więc na zawsze stanowi trwały element wszelkiego życia. Ewentualnie można uznać, że biologiczna teleologia wewnętrzna wyłania się z przystosowawczych interakcji między złożoną biologią molekularną otaczającą kod genetyczny a kierowaną syntezą białek.

Co czyni system translacji procesem szczególnie teleologicznym w porównaniu do innych złożonych biochemicznych szlaków komórkowych, takich jak fotosynteza lub metaboliczny cykl Krebsa, a nawet do działania pojedynczego enzymu w ogromnej przestrzeni chemii komórkowej? Przecież ani żadna istota żywa, nawet człowiek, nie wydaje rybosomom świadomie przemyślanych poleceń, aby utworzyły one jakieś konkretne białko, ani żadna arystotelesowska przyczynowość celowa nie odpowiada za funkcję kodu genetycznego. Jeżeli nie opowiadam się za tym, że system ten stworzyła jakaś świadoma wola, to skąd wzięłam pojęcie celowości? Komórki nie zaglądały w przyszłość i nie podejmują decyzji o własnej zmianie, biorąc pod uwagę to, co jest im potrzebne.

I o to właśnie chodzi. Komórki nie *muszą* zaglądać w przyszłość, ponieważ ewolucja zapewnia im sposób radzenia sobie z dowolnymi nowymi okolicznościami lub wyzwaniem, mimo że nie mają one wzroku, umysłu, woli czy jakiegokolwiek formy świadomości. Ewolucja drogą doboru naturalnego jest dla komórek biologiczną alternatywą względem przetrwania na zasadzie świadomej walki. Biochemiczny mechanizm, który umożliwia i wspomaga ewolucję drogą doboru naturalnego, wiąże ze sobą dziedziczony genotyp i zapośredniczoną przez środo-

---

<sup>43</sup> Alister McGRATH, *Darwinism and the Divine: Evolutionary Thought and Natural Theology*, Wiley-Blackwell, Oxford 2011, s. 190.

wisko selekcję fenotypu — jest to związek o charakterze chemicznym, możliwy wyłącznie dzięki procesowi syntezy/translacji białek. Prymitywne protokomórki mające cykle metaboliczne i katalizatory, takie jak rybozomy lub polipeptydy, nie są wyposażone w żaden taki system. Współczesny, powszechnie występujący system translacji, bez względu na to, jak powstał, był pierwszym celowo kierowanym systemem translacji na naszej planecie. Umożliwia on ewolucję, a tym samym każdej ziemskiej formie życia zapewnia nieświadomą wolę przetrwania. To jest jego cel.

Mayr nie uwzględnił tej idei w swoich omówieniach teleologii i teleonomii w biologii i nie odnotowałem jej w innych filozoficznych analizach tego problemu. Niektórzy autorzy dostarczyli jednak danych zgodnych z istnieniem kierunku ewolucji oprócz tego, który jest skutkiem działania bezcelowego przypadku. Pracę Simona Conwaya Morrisa na temat wszechobecnego zjawiska konwergencji ewolucyjnej można traktować jako wsparcie dla argumentacji na rzecz istnienia wewnętrznej celowości biologicznej.<sup>44</sup> Wiele odkryć nowych mechanizmów ewolucyjnych, takich jak naturalna inżynieria genetyczna, epigenetyka i złożone wzorce regulacji genów,<sup>45</sup> również jest zgodnych z istnieniem potencjalnie celowo kierowanego biologicznego mechanizmu, który należy jeszcze wyraźnie zidentyfikować i wyartykułować. Sugeruję, że tym mechanizmem jest system translacji. Proponując tę ideę, nie mam zamiaru przekonywać o jej prawdziwości. Chcę po prostu zasygnalizować jej możliwość jako zasady eksplanacyjnej w procesie ewolucji po to, by mogła stać się podstawą dalszej dyskusji i badań.

Jeśli to prawda, że w sercu każdej żywej komórki istnieje silnie teleologiczny system, to nie ma się co dziwić, że ewolucja może podążać swoją „ślepa” ścieżką, kierowana jedynie przez dobór naturalny, a jednocześnie tworzyć stworenia wykazujące wszelkie oznaki podlegania jakiejś formie celowości. Gdy ewolucja tworzy coraz to bardziej złożone organizmy, docieramy do etapu, w którym celowość przybiera postać rozmyślnej ludzkiej decyzji, by napisać esej o teleologii w ewolucji z zamiarem wyrażenia idei, z którymi inni będą mogli się zapoznać i je przemyśleć.

---

<sup>44</sup> Por. CONWAY MORRIS, *Life's Solution...*

<sup>45</sup> Przegląd tych mechanizmów por. w: GARTE, „Nowe idee w biologii ewolucyjnej...”.

Jeśli wierzymy (jak ja) w Boga stwórcę, który obdarzył ludzi celem istnienia, i że działamy jako istoty celowe, to ludzie stanowią ostateczną manifestację istnienia biologicznej celowości. Zawdzięczamy to ewolucji — za którą, z kolei, dziękować musimy kodowi genetycznemu i systemowi potrafiącemu przełożyć ten kod z chemii kwasów nukleinowych na chemię białek. Możemy również być wdzięczni Bogu za akt stwórczy, dzięki któremu wszystko to stało się możliwe, ale jest to temat na inną dyskusję. Można jednak tutaj powiedzieć, że jeżeli ten pogląd na mechanizm ewolucji jako ostateczne źródło teleologii u istot żywych jest słuszny, to możemy sformułować interesujący wniosek, mający znaczenie dla teologicznej debaty na temat ewolucji. Narzędziem Boga, by to osiągnąć, nie było nic innego niż naturalny proces darwinowskiej ewolucji, a ewolucja biologiczna stanowi w istocie wyraźne świadectwo mocy stwórczego majestatu Boga.

## Podziękowania

Niniejsza praca została wsparta grantem #57657 przyznany przez Fundację Johna Templetona. Autor dziękuje Aniko Albert za znakomitą pomoc redakcyjną oraz czterem anonimowym recenzentom czasopisma *Perspectives on Science and Christian Faith* za cenne komentarze.



*Sy Garte*

## Bibliografia

ALEXANDER Denis R. and NUMBERS Ronald L. (eds.), **Biology and Ideology from Descartes to Dawkins**, University of Chicago Press, Chicago, Illinois 2010.

ANTONOFF Michael, „Software by Natural Selection”, *Popular Science* October 1991, s. 70-74.

ARTHUR W. Brian, **The Nature of Technology: What It Is and How It Evolves**, Free Press, New York 2009.

AYALA Francisco J., „Teleological Explanations in Evolutionary Biology”, *Philosophy of Science* 1970, vol. 37, no. 1, s. 1-15.

Committee on the Limits of Organic Life in Planetary Systems, Committee on the Origins and Evolution of Life, and National Research Council, **The Limits of Organic Life in**

**Planetary Systems**, The National Academies Press, Washington, DC. 2007.

CONWAY MORRIS Simon, **Life's Solution: Inevitable Humans in a Lonely Universe**, Cambridge University Press, New York 2004.

COPLEY Shelley D., SMITH Eric, and MOROWITZ Harold J., „A Mechanism for the Association of Amino Acids with Their Codons and the Origin of the Genetic Code”, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 2005, vol. 102, no. 12, s. 4442-4447.

CUNNINGHAM Conor, **Darwin's Pious Idea: Why the Ultra-Darwinists and Creationists Both Get It Wrong**, Eerdmans, Grand Rapids, Michigan 2010.

DARWIN Karol, **O powstawaniu gatunków drogą doboru naturalnego, czyli o utrzymaniu się doskonalszych ras w walce o byt**, tekst polski na podstawie przekładu Szymona Dicksteina i Józefa Nusbauma opracowały Joanna Popiołek i Małgorzata Yamazaki, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2009.

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

DENNETT Daniel C., **Darwin's Dangerous Idea**, Simon & Schuster, New York 1995.

DENNETT Daniel C., **Dźwignie wyobraźni i inne narzędzia do myślenia**, przeł. Łukasz Kurek, Copernicus Center Press, Kraków 2015.

ENGLAND Jeremy L., „Statistical Physics of Self-Replication”, *Journal of Chemical Physics* 2013, vol. 139, 121923.

FISHER Ronald A., **The Genetical Theory of Natural Selection**, Clarendon Press, Oxford, UK 1930.

FUTUYMA Douglas J., **Ewolucja**, przekł. pod red. Jacka Radwana, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2008.

GARTE Sy, „Nowe idee w biologii ewolucyjnej: od NDMS do EES”, przeł. Dariusz Sagan, *Filozoficzne Aspekty Genezy* 2018, t. 15, s. 415-440, <http://www.nauka-a-religia.uz.zgora.pl/images/FAG/2018.t.15/art.02.pdf> (21.11.2018).

GOULD Stephen Jay, **Full House: The Spread of Excellence from Plato to Darwin**, Harmony Books, New York 1996.

GRAY Terry M., „Biochemistry and Evolution”, w: MILLER (ed.), **Perspectives on an Evolving Creation...**, s. 256-287.

HULL David, **Philosophy of Biological Science**, *Foundations of Philosophy Series*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 1973.

JOHNSON Allen W. and EARLE Timothy, **The Evolution of Human Societies: From Foraging Group to Agrarian State**, Stanford University Press, Stanford, California 1987.

- JOYCE Gerald F., „Directed Evolution of Nucleic Acid Enzymes”, *Annual Review of Biochemistry* 2004, vol. 73, s. 791-836.
- LANE Nick, **Pytanie o życie. Energia, ewolucja i pochodzenie życia**, przeł. Adam Tuz, *Na Ścieżkach Nauki*, Prószyński i S-ka, Warszawa 2016.
- LURIA Salvador E. and DELBRÜCK Max, „Mutations of Bacteria from Virus Sensitivity to Virus Resistance”, *Genetics* 1943, vol. 28, no. 6, s. 491-511.
- MAYR Ernst, **Evolution and the Diversity of Life — Selected Essays**, Belknap Press, Cambridge, Massachusetts 1976.
- MAYR Ernst, **Toward a New Philosophy of Biology: Observations of an Evolutionist**, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts 1988.
- McGRATH Alister, **Darwinism and the Divine: Evolutionary Thought and Natural Theology**, Wiley-Blackwell, Oxford 2011.
- McGRATH Alister, „The Ideological Uses of Evolutionary Biology in Recent Atheist Apologetics”, w: ALEXANDER and NUMBERS (eds.), **Biology and Ideology...**, s. 329-351.
- MEYER Stephen C., **Signature in the Cell: DNA and the Evidence for Intelligent Design**, HarperOne, New York 2009.
- MILLER Keith B. (ed.), **Perspectives on an Evolving Creation**, Eerdmans, Grand Rapids, Michigan 2003.
- MONOD Jacques, **Przypadek i konieczność. Esej o filozofii biologii współczesnej**, przeł. Jędrzej Bukowski, Biblioteka „Głosu”, Warszawa 1979.
- MOROWITZ Harold and SMITH Eric, „Energy Flow and the Organization of Life”, *Complexity* 2007, vol. 13, s. 51-59.
- PETERS Ted and HEWLETT Martinez, **Evolution from Creation to New Creation: Conflict, Conversation, and Convergence**, Abingdon Press, Nashville, Tennessee 2003.
- SHANAHAN Timothy, „Evolutionary Progress from Darwin to Dawkins”, *Endeavour* 1999, vol. 23, s. 171-174.
- SOSA Filipa L., THIERGART Thorsten, LANDAN Giddy, NELSON-SATHI Shijulal, PEREIRA Inês A.C., ALLEN John F., LANE Nick, and MARTIN William F., „Early Bioenergetic Evolution”, *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 2013, vol. 368, no. 1622, 20130088.
- WILCOX David L., „A Proposed Model for the Evolutionary Creation of Human Beings: From the Image of God to the Origin of Sin”, *Perspectives on Science and Christian Faith* 2016, vol. 68, no. 1, s. 22-43.
- WOLF Yuri I. and KOONIN Eugene V., „On the Origin of the Translation System and the Genetic Code in the RNA World by Means of Natural Selection, Exaptation, and Subfunction-

alization”, *Biology Direct* 2007, vol. 2, no. 14.

YARUS Michael, WIDMANN Jeremy J., and KNIGHT Rob, „RNA-Amino Acid Binding: A Stereochemical Era for the Genetic Code”, *Journal of Molecular Evolution* 2009, vol. 69, no. 5, s. 406-429.

### Teleologia i pochodzenie ewolucji

#### Streszczenie

Ewolucja darwinowska nie jest synonimem zmiany, lecz wyjątkowym procesem biologicznym. Biochemiczny mechanizm ewolucji jest inny niż wynikało to z obserwacji Darwina dotyczących dziedzicznej zmienności i doboru naturalnego. Kluczem do ewolucji biologicznej jest ścisły związek między dziedzicznym genotypem a zależnym od genów fenotypem. Dzięki temu związkowi fenotyp może stanowić przedmiot selekcji. Jest teoretycznie możliwe, by pewne formy życia nie podlegały ewolucji. Pochodzenie życia i pochodzenie ewolucji to dwa odrębne problemy badawcze. Klasyczny problem teleologii w biologii da się rozwiązać dzięki starannemu zbadaniu mechanizmu odpowiadającego za związek między genotypem a fenotypem, czyli mechanizmu syntezy białek lub systemu translacji. Ten mechanizm przekształcania chemii kwasów nukleinowych w chemię białek może stanowić fundamentalne źródło teleonomii i wewnętrznej teleologii w organizmach żywych.

**Słowa kluczowe:** teleologia, pochodzenie ewolucji, darwinizm, związek między genotypem a fenotypem, teleonomia, teleologia wewnętrzna, system translacji, kod genetyczny.

### Teleology and the Origin of Evolution

#### Summary

Darwinian evolution is not synonymous with change; it is a uniquely biological process. The biochemical mechanism of evolution is distinct from the observations made by Darwin on heritable variation and natural selection. The key to biological evolution is a tight linkage between inheritable genotype and gene-directed phenotype, which allows the phenotype to be the target of selection. It is theoretically possible for some forms of life to exist without evolution; thus, the origin of life and the origin of evolution are two separate research questions. The classical problem of teleology in biology may be approached by a close examination of the mechanism behind the universal genotype-phenotype linkage: the protein synthesis or translation system. This solution to the problem of converting nucleic acid chemistry into protein chemistry may be the fundamental root of teleonomy and inherent teleology in living organisms.

**Keywords:** teleology, origin of evolution, Darwinism, linkage between genotype and phenotype, teleonomy, inherent teleology, translation system, genetic code.