

ERIC CASSELL

ALGORYTMY ZWIERZĄT

EWOLUCJA A TAJEMNICA
ZADZIWIAJĄCYCH INSTYKNTÓW



Ta książka pokazuje,
że wnioskowanie o projekcie
oferuje rozsądne wyjaśnienia
i potencjalny punkt wyjścia
do dalszych badań naukowych.

– dr George A. Damoff

Algorytmy zwierząt

**Ewolucja a tajemnica
zadziwiających instynktów**



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.

Im gruntowniej biolodzy analizują świat przyrody ożywionej, tym bardziej okazuje się on złożony. [...] Dzięki sekwencjonowaniu i innym nowym technikom zdobywamy dane wskazujące, że złożoność organizmów żywych jest o wiele większa, niż uważaliśmy wcześniej.



Erika Check Hayden,
Human Genome at Ten: Life is Complicated,
„Nature” 2010, Vol. 464, s. 664

Algorytmy zwierząt

Ewolucja a tajemnica
zadziwiających instynktów

Eric Cassell



Warszawa 2023

Tytuł oryginału
Animal Algorithms: Evolution and the Mysterious Origin of Ingenious Instincts

Copyright © 2021 by Discovery Institute. All Rights Reserved

Copyright © for the Polish edition by Fundacja En Arche, Warszawa 2023

Przekład
Weronika Kokot

Redaktor naukowy serii
prof. dr hab. Kazimierz Jodkowski

Redaktor prowadzący
Jacek Fronczak

Redakcja merytoryczna
dr Grzegorz Nowak

Redakcja językowa
Joanna Morawska

Korekta
Sylwia Kozak-Śmiech

Projekt okładki
Jadwiga Topolowska

Projekt graficzny
Maria Rostoniec

Skład
Honorata Kozon

Ilustracja na okładce
Wikimedia Commons

Wydanie I

ISBN 978-83-67363-30-3 (oprawa twarda)
ISBN 978-83-67363-31-0 (oprawa miękka)

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

Pamięci mojej
matki i ojca,
w podziękowaniu
za ich nieustającą
miłość i poparcie.

Podziękowania

Chciałbym podziękować Discovery Institute za chęć podjęcia się zadania opublikowania tej pracy. Doceniam zwłaszcza wsparcie okazane mi przez Johna Westa. Dziękuję też Jonathanowi Wittowi za jego doskonale doradztwo przy redakcji maszynopisu oraz Caseyowi Luskinowi za wiele pomocnych sugestii.

Spis treści

<u>Podziękowania</u>	7
<u>Rozdział 1.</u> <u>Geniusz Krainy Liliputów</u>	11
<u>Rozdział 2.</u> <u>Nawigacja i migracja</u>	37
<u>Rozdział 3.</u> <u>Geniusz nawigacyjny nie ogranicza się do ptaków</u>	69
<u>Rozdział 4.</u> <u>Złożone zaprogramowane społeczności</u>	103
<u>Rozdział 5.</u> <u>Architektura owadów</u>	153
<u>Rozdział 6.</u> <u>Więcej trudnych problemów ewolucyjnych</u>	175
<u>Rozdział 7.</u> <u>Złożone zachowania zaprogramowane</u> <u>– inteligentny projekt</u>	213
<u>Rozdział 8.</u> <u>Odpowiedzi na częste zarzuty pod adresem</u> <u>teorii inteligentnego projektu</u>	239
<u>Bibliografia</u>	269
<u>Indeks osobowy</u>	293
<u>Indeks rzeczowy</u>	297



Rozdział 1

Geniusz Krainy Liliputów

Zoolodzy zaangażowali się w tak skrajne zaprzeczanie motywacjom i celowemu zachowaniu, a nawet świadomości i złożonym zdolnościom intelektualnym zwierząt, że do niedawna nie poszukiwano ani nawet nie stawiano hipotez na temat odpowiadających za nie mechanizmów. Możliwe, że obecnie jest to największa luka konceptualna w etologii ewolucyjnej¹.

Mary Jane West-Eberhard

WKrainie Liliputów tkwi geniusz. Nie mówię o Krainie Liliputów Jonathana Swifta, czyli fikcyjnej wyspie zamieszkaney przez drobne, piętnastocentymetrowe ludziki. Mówię o lilipucim świecie ptaków i pszczół, termitów, mrówek i motyli. Tkwi w nim tajemniczy geniusz – szczególnie dotyczy to bystrych owadów. Ich mózgi są wielkości ziarnka sezamu lub jeszcze mniejsze, a jednak te owady mogą się poszczycić niezwykleymi umysłowymi osiągnięciami.

Pszczoly miodne żyją w złożonych społecznościach z kastowym podziałem pracy. Każda z pszczół zna przynależną jej funkcję i wykonuje wiążące się z nią obowiązki. Ponadto pszczoły posiadają specjalistyczne umiejętności nawigacyjne i komunikacyjne, które pomagają im szukać pożywienia i znajdować nowe miejsca dla uli. Jest to możliwe, mimo że pszczeli mózg zawiera tylko jedną tysięczną jednego procenta liczby neuronów mózgowia człowieka.

¹ M.J. West-Eberhard, *Developmental Plasticity and Evolution*, Oxford University Press, Oxford 2003, s. 314.

Coroczna trasa migracji danaidów wędrownych² liczy od 3219 do 4828 kilometrów, dzielących Kanadę i Meksyk. Cała podróż zajmuje życie nawet trzech pokoleń motyli, co sugeruje, że znajomość trasy migracji jest wrodzona, a nie nabyta. Każde pokolenie danaidów ma wyraźny cel na przypadający mu odcinek rocznej migracji. Ich nawigacja jest tak dokładna, że często spędzają zimę w Meksyku na tym samym drzewie, co ich przodkowie.

Jedwabne pajęczyny mają kilka wyjątkowych, trudnych do powielenia przez naukowców cech, takich jak wytrzymałość i elastyczność. Na uwagę zasługuje również zachowanie przędących sieci pająków. Kształt projektowanych przez nie pajęczyn jest elegancki i znakomicie funkcjonalny. W wypadku uszkodzenia części sieci, pająk niezwłocznie zabiera się do odnawiania jej pierwotnego układu. Sieci pełnią funkcję pułapek, a także zwiększają zdolność pająków do odnajdowania złapanych ofiar. Dzięki wyczuwanym w sieci przez ich odnóża wibracjom pająki potrafią dokładnie zlokalizować zdobycz nawet w ciemności.

Niektóre gatunki termitów konstruują gniazda podziwiane przez architektów, inżynierów i artystów. Gniazda te mogą mierzyć ponad sześć metrów wysokości i zwykle zawierają komnatę królewską, żłobki, ogrody, składowiska odpadów, studnię i system wentylacji, który obniża temperaturę i usuwa dwutlenek węgla.

Dorosłe osy żywią się nektarem, lecz polują na inne owady, aby zapewnić pożywienie swoim larwom. Poszczególne gatunki os polują na różne owady, w tym pszczoły miodne, żuki, tarantule i cykady. Lecz najbardziej niesamowite wrażenie wywiera paraliżowanie schwytych przez osy ofiar³. Umiejscowienie zwoju nerwowego, w który musi być wstrzyknięta paraliżująca neurotoksyna, różni się u wszystkich gatunków

² Danaid wędrowny – gatunek motyla, znany również jako monarch lub monarcha (przyp. tłum.).

³ F. Libersat, *Wasp Uses Venom Cocktail to Manipulate the Behavior of its Cockroach Prey*, „Journal of Comparative Physiology A” 2003, Vol. 189, s. 497–508, <https://link.springer.com/article/10.1007/s00359-003-0432-0> [dostęp: 1 VI 2022].

ofiar⁴. Na przykład osa polująca na pszczoły miodne „wkłuwa swoje żądło dokładnie między dwie odrębne tarczki na dolnej stronie szyi pszczoły, unieruchamiając ją, lecz jej nie zabijając”⁵.



Ilustracja 1.1. Danaidy wędrowne (Gene Nieminen, Wikimedia Commons).

⁴ K. Konno, K. Kazuma, K. Nihei, *Peptide Toxins in Solitary Wasp Venoms*, „Toxins” 2016, Vol. 8, No. 4, s. 114, <https://www.mdpi.com/2072-6651/8/4/114> [dostęp: 1 VI 2022].

⁵ J.L. Gould, C.G. Gould, *Animal Architects*, Basic Books, New York 2007, s. 16.

Badania potwierdziły, że rozpoznawanie ofiar to umiejętność wrodzona, a wymagające precyzji i dokładności żądlenie jest kontrolowane przez program ruchu – wiele podprocedur ułożonych w konkretną sekwencję, która umożliwia wykonanie danego ruchu czy zadania. Nie jest to zresztą byle jaki program. Aby to pojąć, wyobraźmy sobie oprogramowanie potrzebne do umożliwienia zaawansowanemu mikrodrzonowi podanie neurotoksyny w precyzyjnie określonej okolicy pszczoły miodnej w celu jej unieruchomienia. Rozważając złożoność i ewolucję tego zachowania os, Jerry Fodor i Massimo Piattelli-Palmarini dochodzą do wniosku, że „Tego rodzaju złożone, sekwencyjne, ściśle zaprogramowane zachowanie może prowadzić do wielu potencjalnych błędów na każdym z kolejnych etapów. [...] Nie da się wyjaśnić tak skomplikowanych, wrodzonych programów behawioralnych (sieci pajaków czy schematów żerowania pszczół) przez optymalizację czynników fizykochemicznych czy geometrycznych”⁶.

Wymienione tu przykłady wrodzonych lub zaprogramowanych zachowań to tylko niektóre z licznych takich przypadków obserwowanych w królestwie zwierząt. Zaskakujące jest, że w wielu przypadkach zachowania zwierząt powszechnie uznawanych za prymitywne są równie złożone, jak zachowania zwierząt bardziej rozwiniętych, w tym ssaków. Istotnie, nie ma korelacji pomiędzy zdolnościami poznawczymi zwierząt a wykazywaniem przez nie skomplikowanych, najwyraźniej wrodzonych zachowań. Być może tę kwestię wyjaśnia to, że takie zachowania zwierząt są zaprogramowane, a zatem wrodzone, więc ich wykonywanie nie wymaga znacznych zdolności poznawczych, za to wymaga specyficznych „obwodów” nerwowych kontrolujących te zachowania – dosyć skomplikowanych, lecz najwyraźniej niedużych mózgów.

Bogate opisy tych zachowań można znaleźć wszędzie, od programów telewizyjnych National Geographic po naukowe książki i artykuły. Książka *Geniusz ptaków*⁷ Jennifer Ackerman i artykuł *The Amazing*

⁶ J. Fodor, M. Piattelli-Palmarini, *Błąd Darwina*, tłum. M. Gokieli, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018, s. 138.

⁷ J. Ackerman, *Geniusz ptaków*, tłum. B. Gutowska-Nowak, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2017.

Mini-Brain: Lessons from a Honey Bee [Niesamowity minimózg. Lekcje od pszczoły]⁸ Martina Giurfy to tylko dwa przykłady spośród wielu, które można by przytoczyć. Niektóre występujące w królestwie zwierząt złożone zachowania wrodzone wprawiają świat nauki w osłupienie.

Ze względu na ich nieznanne pochodzenie, wiele z tych zachowań wciąż opisuje się jako **enigmatyczne** bądź **tajemnicze**. Dlatego widuje się książki zatytułowane *The Mystery of Migration* [Tajemnica migracji]⁹ czy też *Nature's Compass: The Mystery of Animal Navigation* [Kompas natury. Tajemnica nawigacji zwierząt]¹⁰.

W książce *O powstawaniu gatunków* dziewiętnastowieczny przyrodnik Karol Darwin przedstawił rewolucyjną tezę o wspólnocie pochodzenia i stopniowej ewolucji. Nie sposób krytykować Darwina za nieśmiałość. Obstawał przy swojej tezie na każdym kroku. Lecz nawet on przyznał w swojej pracy, że wiele instynktów jest „tak dziwnych, że ich rozwój wyda się prawdopodobnie czytelnikowi trudnością wystarczającą do obalenia całej mojej teorii”¹¹. Niezrażony tym Darwin twierdził, że instynkty są niezbędnym elementem jego teorii oraz że podobnie jak ogromna różnorodność form biologicznych, rozwinęły się one drogą stopniowej ewolucji. Jak pisał, „nie widzę żadnej trudności w tym, że naturalna selekcja, zachowując i nieustannie gromadząc zmiany w instynktach, może doprowadzić je do dowolnego stopnia użyteczności. [...] W taki sposób powstały, jak sądzę, wszystkie skomplikowane i zadziwiające instynkty. Żaden złożony instynkt nie może powstać drogą naturalnej selekcji inaczej niż przez drobne i stopniowe

⁸ M. Giurfa, *The Amazing Mini-Brain: Lessons from a Honey Bee*, „Bee World” 2003, Vol. 84, No. 1, s. 5–18, <https://doi.org/10.1080/0005772X.2003.11099566> [dostęp: 1 VI 2022].

⁹ R. Baker, *The Mystery of Migration*, Viking Press, New York 1981.

¹⁰ J.L. Gould, C.G. Gould, *Nature's Compass: The Mystery of Animal Navigation*, Princeton University Press, Princeton 2012.

¹¹ K. Darwin, *O powstawaniu gatunków drogą doboru naturalnego, czyli o utrzymaniu się doskonalszych ras w walce o byt*, tłum. S. Dickstein, J. Nusbaum, w: tegoż, *Dzieła wybrane*, t. II, „Arcydzieła Wielkich Myślicieli”, De Agostini Polska Sp. z o. o., Warszawa 2001, s. 272.

nagromadzenie wielu małych, lecz korzystnych zmian [...]. Zasada *Natura non facit saltum* da się zastosować zarówno do instynktów, jak i do budowy ciała¹².

Co ciekawe, Darwin wykreślił ostatnie zdanie z kolejnych wydań *O powstawaniu gatunków*, chociaż pozostał wierny idei, którą wyrażało. Głównym celem tej książki jest odpowiedź na pytanie, czy w świetle aktualnych danych naukowych darwinowskie twierdzenie o pochodzeniu złożonych instynktów wytrzymuje próbę czasu. Czy nagromadzone przez minione 160 lat dane naukowe świadczą na korzyść tej koncepcji choćby w ogólnym zarysie? Jeśli nie, to czy istnieje lepsze wyjaśnienie – zaczerpnięte z rozszerzonej syntezy ewolucyjnej¹³ bądź wykraczające poza ten paradygmat? Oto jest główna kwestia rozważana w tej książce.

Złożone zaprogramowane zachowania spotyka się w całym królestwie zwierząt. Tutaj skupimy się jednak na mniej rozwiniętych zwierzętach, ponieważ zwierzęta bardziej rozwinięte, na przykład ssaki naczelne, mają znaczne zdolności poznawcze, a więc wykazują zarówno zachowania zaprogramowane, jak i nabyte. W takich przypadkach nie zawsze łatwo jest rozróżnić te dwa rodzaje zachowań. Łatwiej poczynić to rozróżnienie u mniej zaawansowanych zwierząt, takich jak pszczoły i motyle.

Wyjaśnienie pochodzenia tych zaprogramowanych zachowań zwierząt z ewolucyjnego punktu widzenia jest wyzwaniem, ponieważ często są one dość złożone, a ponadto prawdopodobnie warunkowane przez niezwykle skomplikowane mechanizmy neurologiczne. Zachowania zwierząt są uderzająco zróżnicowane, można śmiało twierdzić, że równie zróżnicowane, jak oszalamiające bogactwo cech fizycznych spotykanych w królestwie zwierząt. Nie oznacza to, że nie da się wyjaśnić

¹² K. Darwin, *O powstawaniu gatunków drogą doboru naturalnego*, s. 224. [*Natura non facit saltum* (łac.) – Natura nie czyni skoków – przyp. tłum.].

¹³ Rozszerzona synteza ewolucyjna (*extended evolutionary synthesis*) jest podjętą po roku 2000 próbą opracowania nowej – w stosunku do syntetycznej teorii ewolucji (*modern synthesis*) – teorii ewolucji biologicznej, opartej na nowo zdobytej wiedzy, między innymi dotyczącej genetyki molekularnej i ewolucyjnej biologii rozwojowej (evo-devo). Bywa też nazywana *Evolution 2.0* (przyp. red.).

tych zachowań. Oznacza jednak, że trzeba czegoś więcej niż błahych „takich sobie bajeczek” dla przyczynowo odpowiedniego wyjaśnienia ich ewolucji.

Dodatkową trudnością jest to, że zachowania zwierząt pozostawiają po sobie stosunkowo mało śladów w zapisie kopalnym. Niezależnie od przyczyny we współczesnej biologii pochodzenie zachowań zwierząt nie zostało zbadane ani poddane dyskusji w tym samym stopniu, co ich fizjologia i genetyka. To wielka szkoda, bo zachowanie jest jedną z najciekawszych cech zwierząt.

Temu tematowi warto poświęcić więcej uwagi także dlatego, że w niektórych przypadkach zachowanie zwierząt jest zasadniczym elementem teorii ewolucji. Ernst Mayr, czołowy teoretyk ewolucjonista XX wieku, uważał, że zmiana w zachowaniu to kluczowy czynnik inicjujący innowacje ewolucyjne¹⁴. Mayr twierdził, że „behawioralne zmiany grały rolę w większości innowacji ewolucyjnych, stąd powiedzenie »zachowanie jest wyznacznikiem ewolucji«”¹⁵. Zatem przedmiot ten wręcz domaga się dalszych badań.

Aby zobaczyć, czy któreś z konkurujących hipotetycznych wyjaśnień zachowania zwierząt, w tym neodarwinizm, wydaje się adekwatne przyczynowo, przyjrzymy się kilku rodzajom złożonych zaprogramowanych zachowań w królestwie zwierząt oraz poddamy ocenie nagromadzone dane naukowe w świetle tych hipotez. W tym celu wykorzystamy metodę powszechnie stosowaną w naukach historycznych, znaną jako wnioskowanie do najlepszego wyjaśnienia.

Od Arystotelesa do Darwina

Historia badań zwierząt i ich zachowania sięga starożytności. Żyjący w V wieku p.n.e. filozof Empedokles zaproponował wyjaśnienie pochodzenia zwierząt, które stanowiło zapowiedź darwinowskiej

¹⁴ E. Mayr, *Toward a New Philosophy of Biology*, Harvard University Press, Cambridge 1988, s. 408.

¹⁵ E. Mayr, *What Evolution Is*, Basic Books, New York 2001, s. 137.

idei ewolucji drogą naturalnej selekcji (choć w przeciwieństwie do Darwina Empedokles nie kładł nacisku na gradualizm). W tym samym wieku greccy atomiści Leucyp i Demokryt wysunęli czysto materialistyczną, uwzględniającą czynnik ewolucyjny i pozbawioną pojęcia celowości koncepcję życia i Wszechświata. Lecz człowiek, którego opinie miały zdominować myślenie cywilizacji zachodniej na jakieś dwa tysiąclecia, patrzył na to zagadnienie zupełnie inaczej. Uważany za ojca biologii Arystoteles (384–322 p.n.e.) badał i opisywał zachowanie różnych zwierząt. W traktacie *O ruchu zwierząt* napisał: „Na wstępie naszych badań musimy przyjąć pewne założenia, którymi zwykliśmy się posługiwać w badaniach przyrodniczych. Mianowicie musimy uznać, że sprawdzają się one w ten sam sposób we wszystkich dziełach Natury. Otóż jednym z tych założeń jest zasada: Natura nie tworzy niczego na próżno”¹⁶.

Zatem w przeciwieństwie do atomistów Arystoteles patrzył na zwierzęta i ich zachowanie z perspektywy teleologicznej, przyjmując, że zachowania mają określone funkcje i cele. To może się wydawać zdroworozsądkowe – i być może właśnie dlatego ten pogląd zdominował świat Zachodu na dwa tysiąclecia. Jednak jak się wkrótce przekonamy, stanowisko Arystotelesa w tej sprawie wypadło z łask w epoce nowożytnej.

Koncepcja, zgodnie z którą gatunki pozostają w stanie niezmiennym od czasu ich powstania, niepodzielnie panowała w biologii od XVIII wieku. Odszedł od niej Jean-Baptiste Lamarck (1744–1829), proponując teorię ewolucji, w której podjął się wyjaśnienia pochodzenia zachowań zwierząt. Jego *Filozofia zoologii* (pierwotnie opublikowana w roku urodzenia Darwina – 1809) to pierwsza znacząca próba opracowania całościowej teorii wspólnoty pochodzenia wszystkich organizmów żywych od prymitywnych przodków.

Głównym założeniem jego teorii było, że organizmy mają wrodzoną tendencję do ewoluowania w kierunku rosnącej złożoności. Jednakże

¹⁶ Arystoteles, *O ruchu zwierząt. O poruszaniu się przestrzennym zwierząt*, tłum. P. Siwek, „Biblioteka Klasyków Filozofii”, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1975, rozdział II.

Lamarck wyróżnił się dzięki drugiemu założeniu jego teorii: dziedziczeniu cech nabytych. Przyjmował, że siłą napędową dziedziczenia cech nabytych jest środowisko. Pisał, że „Środowisko wpływa na kształt i uorganizowanie zwierząt, czyli że zmieniające się znacznie środowisko wywołuje z czasem odpowiednie modyfikacje zarówno kształtu, jak i samej organizacji zwierząt”¹⁷. Podkreślał, że jest to raczej wpływ pośredni niż bezpośrednia modyfikacja. Tak stanowiło pierwsze prawo Lamarcka. Drugie prawo mówiło, że te nabyte cechy są dziedziczone przez potomstwo zwierzęcia. Lamarck uważał, że to zmiana w zachowaniu wywołuje późniejsze zmiany fizyczne¹⁸.

Powolywał się na kilka przykładów ewolucji, które według niego dowodziły słuszności teorii dziedziczenia cech nabytych. Jeden z przykładów dotyczył wydłużania się języków mrówkojadów, dzięciołów zielonych i kolibrów¹⁹. Kolejnym przytoczonym przez niego przykładem był wzrost żyraf, których zwyczaj żerowania na drzewach rzekomo wydłużył ich szyje i nogi, aby mogły sięgać wyżej²⁰. Teoria Lamarcka cieszyła się dużą popularnością na początku XVIII wieku. Jednak pod koniec XIX wieku August Weismann przeprowadził doświadczenie polegające na obcinaniu ogonów kilku kolejnym pokoleniom myszy. Zgodnie z lamarkizmem należałoby oczekiwać, że z biegiem czasu potomne pokolenia myszy będą się rodziły z coraz krótszymi ogonami. Jednak tak się nie stało. To i kolejne doświadczenia o bardziej rozstrzygającym charakterze doprowadziły do odrzucenia lamarkizmu. Jednak często pomija się to, że postulowana przez Lamarcka koncepcja zachowania zwierząt jako siły napędowej ewolucji nowych cech fizycznych stała się istotnym elementem darwinowskiej teorii ewolucji.

W rzeczy samej wpływ Lamarcka na Darwina nie ograniczał się tylko do tej kwestii. Cytując historyka nauki Petera Bowlera: „Dożywotnie

¹⁷ J.B. Lamarck, *Filozofia zoologii*, tłum. K. Zaćwilichowska, „Biblioteka Klasyków Biologii”, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1960, s. 168.

¹⁸ Tamże, s. 176.

¹⁹ Tamże, s. 184.

²⁰ Tamże, s. 187.

przywiązanie Darwina do teorii mieszanego dziedziczenia (mieszania się cech pokolenia rodzicielskiego)²¹ i w niewielkim zakresie do lamarkizmu było integralną częścią jego światopoglądu²². To przekonanie znajdowało odzwierciedlenie w jego wyjaśnieniach pochodzenia cech fizycznych i zachowania. Podobnie jak Lamarck, Darwin uważał, że zwyczaje zwierząt wywierają wpływ na ich fizjologię, a powstałe zmiany fizjologiczne mogą być dziedziczone przez potomstwo. Powoływał się na kilka przykładów, w tym na zwisające uszy niektórych zwierząt domowych²³ oraz ptaki nie-loty na wyspach, na których nie ma drapieżników²⁴. Darwin podsumował swój sposób myślenia o używaniu i nieużywaniu narządów następująco: „W ogólności możemy wnioskować, że przyzwyczajenie używania lub nieużywania w niektórych wypadkach odegrało ważną rolę w modyfikowaniu konstytucji i budowy różnych organów, często jednak skutek jego łączył się, a niekiedy podporządkowywał naturalnej selekcji zmian wrodzonych”²⁵.

Formułując definicję koncepcji instynktu, Darwin napisał, że kiedy czynność wykonuje zwierzę, „zwłaszcza bardzo młode, bez żadnego doświadczenia i przy tym wykonywana jest przez wiele osobników w taki sam sposób, bez żadnej znajomości celu – to czynność taką nazywamy zwykle instynktowną”²⁶. Darwin uważał też, że instynkty są porównywalne do przyzwyczajzeń. Stosował koncepcję używania i nieużywania do instynktów związanych z zachowaniem, pisząc: „nie ma żadnego nieprawdopodobieństwa w przypuszczeniu, że w zmieniających się warunkach życia naturalna selekcja może gromadzić w pewnym zakresie

²¹ Mieszania się cech pokolenia rodzicielskiego w pokoleniu potomnym (przyp. tłum.).

²² P. Bowler, *Evolution: The History of an Idea*, University of California Press, Berkeley 1983, s. 160.

²³ K. Darwin, *O powstawaniu gatunków*, s. 23. Darwin napisał, że „Pomiędzy naszymi zwierzętami domowymi nie ma ani jednego, które by w tym lub owym kraju nie miało obwisłych uszu; prawdopodobnie fakt ten da się wytłumaczyć nieużywaniem mięśni ucha, gdyż zwierzęta te rzadko bywają niespokojne”.

²⁴ Tamże, s. 150.

²⁵ Tamże, s. 157–158.

²⁶ Tamże, s. 272.

niewielkie zmiany w instynkcie będące w jakikolwiek sposób użyteczne. Prawdopodobnie w niektórych wypadkach wchodzi również w grę przyzwyczajenia oraz używanie i nieużywanie narzędzi²⁷.

Ponownie zwracając uwagę czytelnika na kwestię zwierząt udomowionych, Darwin podał przykłady zmian w ich zachowaniu pod wpływem dokonywanej przez ludzi selekcji w kierunku konkretnych zachowań²⁸. Chociaż zakładał, że przyzwyczajenia mogą być dziedziczone, zdawał sobie sprawę z ograniczeń stosowania zasady zmienności i naturalnej selekcji do pewnych zachowań. Napisał: „Można wyraźnie wykazać, że najdziwniejsze ze wszystkich instynktów, a mianowicie instynkty pszczoły i wielu mrówek, nie mogły powstać w ten sposób²⁹”.

Darwin rozpoznawał fundamentalną różnicę między złożonymi zachowaniami zwierząt a umiejętnościami ludzi, nabywanymi głównie poprzez uczenie się. Jak sam stwierdził, „człowiek nie może przy pierwszej próbie wykonać na przykład topora kamiennego lub czółna... Musi się on nauczyć wykonywania tej pracy przez praktykę, natomiast bóbr, który buduje swą tamę czy kanał, jak również ptak budujący swoje gniazdo lub pająk tkający swoją cudowną sieć mogą wykonać te czynności od pierwszego razu tak samo dobrze lub prawie równie dobrze, jak wówczas, kiedy są stare i doświadczone³⁰”.

Darwin nie wiedział nic o genach ani mutacjach genetycznych. Jednak kiedy naukowcy zaczęli poznawać tajemnicę genetyki, ich spostrzeżenia włączono w darwinizm i ostatecznie ochrzczono **współczesną syntezą ewolucyjną**³¹, a nazwę tę ukuł wnuk darwinisty Thomasa Henry’ego Huxleya, Julian Huxley, w wydanej w 1942 roku książce *Evolution: The Modern Synthesis*. Ta unowocześniona postać darwinizmu powstała na

²⁷ Tamże, s. 308.

²⁸ Tamże, s. 277.

²⁹ Tamże, s. 274.

³⁰ K. Darwin, *O pochodzeniu człowieka*, tłum. S. Panek, w: tegoż, *Dzieła wybrane*, t. IV, „Biblioteka Klasyków Biologii”, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1959, s. 29.

³¹ W Polsce przyjęto nazwę syntetyczna teoria ewolucji (przyp. red.).

podstawie prac kilku naukowców z różnych dyscyplin, w tym zoologa Ernsta Mayra, genetyków Theodosiusa Dobzhansky'ego, Ronalda Fishera, Thomasa Hunta Morgana, Johna Burdona Sandersona Haldane'a i paleontologa George'a Gaylorda Simpsona³².

Obecnie dominujący, ustanowiony przez współczesną syntezę pogląd zwykle nazywa się neodarwinizmem. Podstawowe założenie neodarwinizmu głosi, że ewolucja opiera się głównie na losowych mutacjach genetycznych i naturalnej selekcji³³. Synteza jest jednak bardziej skomplikowana, ponieważ ewolucję umożliwia wiele mechanizmów. Należą do nich między innymi: mutacje genetyczne, rekombinacja genetyczna, duplikacja genów, dryf genetyczny, efekt założyciela czy efekt wąskiego gardła. Cechą wspólną wszystkich tych mechanizmów jest to, że dotyczą pojedynczych genów.

Biolog ewolucyjny Michael Lynch przyporządkował te mechanizmy czterem podstawowym siłom ewolucyjnym: naturalnej selekcji, mutacjom, rekombinacji i dryfowi genetycznemu. Napisał: „Biorąc pod uwagę 100 lat poświęconych nauce ewolucji, rozsądny jest wniosek, że te cztery szerokie kategorie obejmują wszystkie podstawowe siły ewolucyjne”³⁴. Wyjaśnił, że ewolucję należy rozumieć szerzej niż tylko jako naturalną selekcję i adaptację. Pozostałe siły ewolucyjne mają charakter „nieadaptacyjny, co oznacza, że nie są funkcją właściwości przystosowawczych osobników”³⁵.

Powyższe stanowi najbardziej skrótowe podsumowanie współczesnej teorii ewolucji, obecnie rozszerzonej o wiele twórczych uzupełnień i sugerowanych modyfikacji. W dalszej części książki przyjrzymy się niektórym z proponowanych mechanizmów pomocniczych zaangażowanych w ewolucję złożonych zachowań zaprogramowanych. Lecz nawet dzisiaj

³² P. Bowler, *Evolution: The History of an Idea*, s. 337.

³³ Tamże, s. 251.

³⁴ M. Lynch, *The Frailty of Adaptive Hypotheses for the Origins of Organismal Complexity*, w: *In the Light of Evolution*, Vol. 1, *Adaptation and Complex Design*, eds. J.C. Avise, F.J. Ayala, National Academies Press, Washington 2007, s. 87.

³⁵ Tamże, s. 86.

wielu biologów uważa naturalną selekcję i losowe mutacje genetyczne za bliźniacze filary teorii ewolucji, dlatego poświęcimy trochę czasu, żeby wyjaśnić te pojęcia nieco lepiej.

Z grubsza rzecz ujmując, naturalna selekcja to przeżywanie najlepiej przystosowanego. Jeżeli potomstwo posiada losową mutację genetyczną, która sprawia, że jest nieco szybsze lub bystrzejsze, i jeżeli dana mutacja zwiększa jego szanse na przeżycie i reprodukcję, to istnieje większe prawdopodobieństwo, że natura utrwali tę mutację w kolejnym pokoleniu potomnym – drogą naturalnej selekcji. Według zwolenników neodarwinizmu, w ciągu setek milionów lat historii ewolucji długi ciąg losowych mutacji przesianych przez sito naturalnej selekcji doprowadził do powstania nowych form pochodzących od jednego lub kilku pierwotnych organizmów jednokomórkowych. Jak już wiemy, Darwin nie czynił wyjątku dla złożonych zachowań zaprogramowanych, które nazywał **instynktami**. On i jego następcy twierdzili, że także te zachowania można uznać za efekt synergistycznego działania szeroko rozumianej zmienności losowej i naturalnej selekcji.

Zoolodzy kontra psychologdy

Na początku XX wieku nie istniała odrębna dyscyplina nauki, zajmująca się zachowaniem zwierząt – dzisiaj znana jako **etologia**. Naukowcy badający zachowanie zwierząt rekrutowali się z dyscyplin zoologii i psychologii. Z tego względu wykształciły się dwa bardzo się od siebie różniące podejścia. Zoolodzy (głównie Europejczycy) skupiali się na obserwacji zwierząt w ich środowisku naturalnym. Psycholodzy (pochodzący głównie z Ameryki Północnej) preferowali doświadczenia laboratoryjne³⁶.

³⁶ Jak wyjaśnia Richard Burkhardt, „Głównym obszarem zainteresowania etologów były zagadnienia ewolucji behawioralnej, przyczynowości i funkcji, natomiast badacze psychologii poznawczej bardziej interesował rozwój behawioralny” – R.W. Burkhardt, *Patterns of Behavior: Konrad Lorenz, Niko Tinbergen, and the Founding of Ethology*, University of Chicago Press, Chicago 2005, s. 384.