

## Schodki czy rewolucje - emocje w biologii

Autor tekstu: **Andrzej Gecow**

**D**ziedziny wiedzy przyrodniczej mają swoją specyfikę wynikającą z natury badanego przedmiotu, głównie możliwości jego badania i opisu. Wybrałem fizykę, bo ten sposób opisu podobał mi się najbardziej, mimo, że ciekawiła mnie zawsze biologia, a w niej jej podstawa — ewolucja i jej podstawowe mechanizmy.

Opis stosowany w fizyce to ścisła matematyka, o klarownych regułach, dążący do wielkich spójnych teorii sprowadzających ogrom zjawisk do kilku założeń i reguł. Idealem jest teoria aksjomatyczna, jak geometria. Powszechnie spotyka się marzenia o sprowadzeniu biologii do takiego stanu, ale przedmiot badań biologii nie jest już tak wygodny do ścisłego opisu.

W przeciwieństwie do fizyki, w biologii występuje ogromna liczba czynników o zbliżonej sile oddziaływania. Jeżeli wiemy, że w zjawisku występuje wiele czynników wpływających na jego przebieg, ale kilka jest zasadniczych, od których praktycznie zjawisko zależy, a wpływ reszty jest znikomy, to możemy zaniedbać uwzględnianie tych ze znikomym skutkiem i oprzeć opis i przewidywanie na kilku czynnikach zasadniczych. Tak powstaje pierwsze przybliżenie opisu zjawiska. Aby opis był dokładniejszy, czyli pozwalał lepiej przewidywać, uwzględnia się następne, zaniedbane w pierwszym przybliżeniu czynniki i tworzy się w ten sposób kolejne przybliżenie. Wszystkich czynników nigdy nie uwzględnimy. W biologii taki prosty zabieg typowo stosowany w fizyce i technice daje znacznie gorsze efekty. Gdy uwzględni się małą liczbę czynników, dostaje się zwykle słabą zgodność z obserwacją, natomiast gdy żądamy dobrej zgodności, trzeba uwzględnić tak wiele czynników, że przy tej ich ilości niemal każdy proponowany mechanizm wyjaśniający daje dobrą zgodność i trudno wybrać właściwy. Kolejne przybliżenia to kroczenie po jednej drodze ciągle do przodu. Dają one schodkowy przyrost dokładności i wiedzy. Natomiast rewolucje to cofnięcie się i zmiana drogi - zmiana uznanego rozwiązania na inne w wyniku wykazania błędności starego, lub lepszych własności nowego.

Sytuację w biologii pogarsza fakt, że zjawiska ewolucyjne są efektem statystycznym, a decyzje ewolucyjne na rozdrożach często są wynikiem przypadku — fluktuacji statystycznych czy po prostu bardzo mało prawdopodobnych zdarzeń. W tych warunkach nawet wykazanie, że inna decyzja jest znacznie bardziej prawdopodobna, nie dowodzi, że powstanie jakiejś cechy nie mogło zdarzyć się drogą mniej prawdopodobną. Nie jest jednak tak źle, można poszukiwać mechanizmów i obserwować prawidłowości. Jednak tu także znalezienie przypadku nie spełniającego prawidłowości nie falsyfikuje jej. Mechanizmy potrzebują uznanych założeń, a wiele prawidłowości nie daje się oszacować liczbowo i pozostaje w zakresie ocen intuicyjnych i uznaniowych.

Powszechnie obserwowana celowość budowy organizmów żywych i ich części takich jak przysłowiowe oko, daje się łatwo wyjaśnić prostym mechanizmem jej powstania — stworzył to inteligentny Bóg. Nas także, ale my jesteśmy wyjątkowi, bo to my, i ewidentnie ludzie są bardziej inteligentni (potrafimy tworzyć bardziej złożone celowe konstrukcje) od reszty świata ożywionego, więc jesteśmy na obraz i podobieństwo wielkiego inteligentnego Stwórcy. Prostota i spójność tego wyjaśnienia stanowiła zasadniczą, dostępną każdemu, „dotykalną” podstawę światopoglądową. Po związaniu tego wyjaśnienia z moralnością, a nawet poświęceniem się za nas przez Boga, całość otrzymała nie tylko rozumową, ale i moralno-emocjonalną siłę.

Jednak dla umysłów bardziej dociekliwych, zaprawionych w wyjaśnianiu zjawisk i mniej powiązanych emocjonalnie z konkretnym rozwiązaniem, stawało się jasne, że taki sposób jest zbyt uniwersalny i w zasadzie niczego nie tłumaczy, a nawet odwołuje od prób racjonalnego zrozumienia rzeczywistości. Drabina stworzonych jestestw intrygowała wskazując kierunek, a skamieniałości i geologia wymagały korekty idei pojedynczego stworzenia — trzeba było przyjąć wiele aktów stwórczych, co wykazał Cuvier w swej teorii katastrof. Gorzej, wyglądało na to, jakby Bóg robił to coraz lepiej, nie od razu stwarzając najwyższe szczeble drabiny.

Cuvier ratował stare założenia mechanizmu powstania tego, co obserwujemy, ale alternatywa była coraz lepiej widoczna w coraz większej liczbie poznanych gatunków, których granice były coraz trudniejsze do wyznaczenia. Lamarck odważył się postawić poważnie tę rewolucyjną alternatywę — ewolucję, ale musiał przeciwstawić się całemu spójnemu systemowi. Jego teoria musiała być równie spójna, by nowe założenia mogły być uznane, więc oprócz zasadniczej tezy, że wszystko co żyje powstało stopniowo, ewolucyjnie, jedno z drugiego, a nie w jednym lub nawet w kilku aktach

stworzenia, musiał wskazać mechanizm tej ewolucji przede wszystkim wyjaśniający obserwowaną adaptacyjną celowość oraz wiele szczegółów, które teraz nabierały znaczenia, a na razie nie były znane.

To mu się jakby nie udało, za dużo wymagano od jednego człowieka. Co prawda taką zupełną teorię przedstawił, ale więcej rodziła pytań i problemów, niż wyjaśniała. Dzieło Lamarcka (1960), które ukazało się 200 lat temu, w 1809 r., kiedy to urodził się Darwin, przeszło prawie bez echa. Cuvier ze swoją teorią katastrof dobrze osadzoną w powszechnym, dopracowanym i spójnym światopoglądzie „przegadał” Lamarcka i rewolucyjna idea ewolucji jakby została oficjalnie zdyskwalifikowana, jednak pozostała atrakcyjną, określoną już alternatywą, tyle tylko, że niedostatecznie wykończoną — z określonymi, uświadomionymi brakami, problemami i pytaniami.

Propozycje Lamarcka zmienności sterowanej uświadomioną potrzebą wzorowanej na zachowaniu się człowieka lub — w przypadku roślin, które nic uświadomić sobie nie mogą - bezpośredniego wymuszania odpowiednich zmian przez środowisko, nie odpowiadały dostatecznie racjonalnie na podstawowe pytanie o źródło obserwowanej celowości. Sugerowały jedynie kierunek poszukiwań. Prowadziły do mistycznych sił życiowych o tej samej strukturze co źródła boskie, dziś powiedzielibyśmy ogólnie - odwoływały się do „krasnoduków”. „Dziedziczenie cech nabytych” w wyniku używania lub nieużywania narządów (np. mięśni przez kulturystę) wydawało się zgodne z obserwacją i miało znamiona mechanizmu racjonalnego, ale nie całkiem racjonalnego, bo pozostawiało główną część pochodzenia celowości w pytaniu o powstanie tego mechanizmu. O mechanizmie dziedziczenia nic konkretnego na razie nie było wiadomo. W chwili ogłaszania dzieła Darwina zgoda na ewolucję już była (oczywiście — nie powszechna), brakowało racjonalnych mechanizmów i to dał Darwin.

Obecnie utrwalił się dość uproszczony pogląd, że: „Lamarck owszem, zauważył ewolucję, ale poszukując jej mechanizmów wymyślił dwa naiwne mechanizmy, w tym dziedziczenie cech nabytych, oczywiście błędne i dziś bez jakiegokolwiek znaczenia. Dopiero Darwin wskazał właściwy mechanizm — dobór naturalny, obalając tym prymitywną, i całkowicie błędną teorię Lamarcka”. Lamarck nie tylko zauważył ewolucję, ale skutecznie „powołał ją do życia” jako alternatywę dla poprzedniego spójnego obrazu i wskazał swoją nieskuteczną teorią określone pytania czekające na rozwiązanie. Jemu się tylko pozornie nie udało, bo jego podstawowa teza obroniła się właśnie dzięki niemu. Dlatego właśnie dziś o nim pamiętamy. Pozostała część jego teorii to doraźne łatanie dziury, a nie cel przedsięwzięcia; łatanie, które dziurę ukazało i zmobilizowało innych, do jej skutecznego załatwienia. Ale nawet te nieskuteczne łaty okazują się niecałkowicie błędne, choć na łaty wskazujące źródło celowości się nie nadają.

W tym ww. nadmiernie uproszczonym poglądzie jest wiele istotnych błędów, na co wskazuje Eva Jablonka (2005): Dziedziczenie cech nabytych nie jest pomysłem Lamarcka, a przyjmował je za oczywistą prawdę również wielki Darwin, który też zmuszony do „łatania dziur” swojej teorii stworzył „Prowizoryczną hipotezę pangenezy”, czyli dziedziczenia, w której gemule przenosiły stan wszystkich części organizmu do potomka by zrealizować „dziedziczenie cech nabytych”. Obalił je dopiero Weismann przypisując jedynie chromosomom widocznym pod mikroskopem przenoszenie informacji dziedzicznej i wydzielając linię komórek rozrodczych od pozostałej części organizmu zwierzęcego — somy. Nie było więc drogi, którą informacja mogła przejść od somy do gamet.

Wskazane przez Lamarcka mechanizmy nie są sprzeczne z teorią doboru naturalnego, były jednak niepełne - nie miały podstaw i okazały się zbędne do wyjaśniania celowości, ale mogą zachodzić, a późniejsza, obalająca najważniejszy z tych mechanizmów, koncepcja Weismanna jest ograniczona do zwierząt wielokomórkowych i rozumiana nazbyt ogólnie i rygorystycznie. Nawet mechanizm dziedzicznej zmienności ukierunkowanej „uświadomioną potrzebą” może powstać drogą doboru naturalnego, czego niewątpliwym (jednak nie dla wszystkich) przykładem jest nasza cywilizacja i memy Dawkinsa. Następnie Jablonka (2005,2009) wskazuje nowoczesne przykłady przypadków takich „lamarckowskich” mechanizmów wyjaśnianych przez dobór. Jest wśród nich przykład bakterii *E. coli*, która produkuje niektóre brakujące w pokarmie aminokwasy we własnym zakresie. Barbara Wrigh badała szczep, który miał ten mechanizm uszkodzony i gdy tego substratu bakterii zabrakło, zaobserwowała silny wzrost zmienności mutacyjnej genów odpowiadających właśnie za jego produkcję. Można to podsumować: zagrożona bakteria zauważywszy awarię potrzebnej maszyneryi zaczęła usilnie kombinować, jak ją naprawić. Czyż nie jest to „intencjonalna” reakcja na wymaganie stawiane przez środowisko, jak to określił Lamarck? Mechanizm ten powstał jednak drogą doboru i jak łatwo zauważyć nie daje gotowego rozwiązania. (Szerzej o tym piszę w zeszycie 1/2010 „Kosmosu”.) Dopuszczenie pod rozważanie tych drugorzędnych mechanizmów jest porzuceniem widma wroga rewolucji i częściowym wyjściem poza pierwsze przybliżenie ograniczone do podstawowego mechanizmu darwinowskiego.

Darwinowski mechanizm doboru naturalnego jest już w pełni racjonalny, stał się więc pierwszą uznaną teorią ewolucji biologicznej. Wyjaśnia on prosto podstawowy, rzucający się w oczy kierunek ewolucji — „celowe” dopasowanie do środowiska czyli adaptację. Dopiero wraz z tym mechanizmem lamarckowska rewolucyjna idea ewolucji mogła przeciwstawić się kreacjonizmowi, czyli dopiero teraz rewolucja się dokonała i dlatego teoria Darwina ma tak wielkie znaczenie. Teoria nadal nie była kompletna i jak wspominałem wyżej Darwin musiał ją „łatać”, ale wejście na ten schodek - wyjaśnienie źródeł celowości — było zasadnicze i przełomowe. Różnie można wskazywać poprzednie schodki, niewątpliwie powołanie do życia idei ewolucji przez Lamarcka jest takim ważnym schodkiem. Podstawowy mechanizm darwinowski sprowadza się do losowej zmienności „bezkierunkowej” w sensie związku z celem, oraz testu adaptacyjnego automatycznie eliminującego nie nadających się do życia, co ukierunkowuje ewolucję. Drugim, niezależnym jego elementem jest konkurencja stale podnosząca wymagania, a wyrażana w haśle „walka o byt”.

W ubiegłym roku obchodziliśmy 200 rocznicę urodzin Darwina i 150 opublikowania jego dzieła. Te okrągłe rocznice stały się pretekstem wielu podsumowań i spotkań, w tym np. działu „Z DZIEDZICTWA KAROLA DARWINA”, w ResHumana (2/105 z 2010) a w nim m.in. artykułu Mariana Jankowskiego omawiającego "Festiwal Ewolucji" zorganizowany przez Polskie Stowarzyszenie Racjonalistów. Komitet Biologii Ewolucyjnej i Teoretycznej PAN uczcił te rocznice wydając specjalny zeszyt „Kosmosu” (Tom 58, 2009, Nr 3-4 (284-285)) pod redakcją profesorów Jana Kozłowskiego i Jacka Radwana, który gorąco polecam, gdyż daje szerokie współczesne spojrzenie opisane przez wielu autorów. W Krakowie w maju 2009 r. odbyła się XIII Krakowska Konferencja Metodologiczna „Ewolucja wszechświata i ewolucja życia”, której inicjatorem był ks. prof. Michał Heller z Papieskiej Akademii Teologicznej, obecnie dyrektor Centrum Kopernika Badań Interdyscyplinarnych. Organizatorami były ponadto Polska Akademia Umiejętności, Uniwersytet Jagielloński i Uniwersytet Warszawski.

W podsumowaniu tej konferencji stwierdzono, że nie widać obecnie alternatywy naukowej dla ewolucji darwinowskiej, która dawno przestała być jedynie hipotezą. W zasadzie jest to rozwinięcie słów Jana Pawła II, usuwające podstawę katolickiej walki o utrzymanie kreacjonistycznego światopoglądu, tak ważnego dla religii (o czym wspominałem na początku tego artykułu). Religia traci tym ruchem jedną z najsilniejszych podstaw, ale ten bastion nie dał się dłużej bronić. Alternatywą w dającej się przewidzieć przyszłości byłaby strata zasadniczej części inteligencji i jawne określenie się jako ostoja ciemnogrodu. Jednocześnie człowiek i jego psychika stają się wynikiem ciągłej ewolucji, w wymiarach naukowych bez zasadniczej różnicy z przodkami o naturze jeszcze czysto zwierzęcej, co utrudnia wskazanie momentu nabycia duszy. Należy zauważyć, że na tej konferencji nie usłowano nawet bronić koncepcji pośrednich, takich jak „inteligentny projekt”, które nie doceniają siły mechanizmów darwinowskich i próbują wspomagać je siłami nadprzyrodzonymi, zgadzając się jednak na ewolucję.

Wydawało by się, że rezygnacja z poparcia kreacjonizmu przez Kościół katolicki definitywnie kończy tego typu tłumaczenia w poważnym kręgu alternatyw i na placu boju pozostaje jedynie Darwin. Niestety, zdanie: „Darwiniści i neodarwiniści nie zawsze zdają sobie sprawę z tego, że sam dobór naturalny nie może prowadzić do tak wysokich poziomów porządku i złożoności, jakie widzimy w żyjących organizmach.” pojawia się obecnie z przeciwległych pozycji — prądu naukowego zajmującego się systemami złożonymi, eksponującego samoorganizację. (Tu polecam serię artykułów Wadhawan'a opublikowaną w "Racjoniście" w tłumaczeniu M. Koraszewskiej, przekrojowo ukazującą ten współczesny, w zasadzie obowiązujący pogląd.) Główną postacią tego prądu naukowego jest Stuart Kauffman. Piętnuję w tym artykule emocje, jednak do idei samoorganizacji tłumaczącej znaczną część obserwowanego uporządkowania w obiektach żywych sam mam negatywny stosunek emocjonalny, dla mnie jest to „ateistyczny kreacjonizm”. Znam tę dziedzinę dokładniej, gdyż zajmuję się badaniami symulacyjnymi adaptacyjnej ewolucji sieci złożonych i wiem, że nie jest łatwo wykazać błędność aż tak daleko idącej wiary w samoorganizację. Z drugiej strony entuzjastycznie popieram rozwijaną przez Kauffmana teorię sieci złożonych i jej metody, widząc w niej istotny krok we właściwym kierunku (z pominięciem przeceniania samoorganizacji). Jeżeli mam rację (a mam na pewno!), to tu też widać schodki.

Odkrycie podstawowych reguł i nośników dziedziczenia tworzyło całkiem nową perspektywę pojęciową trudną do powiązania z dotychczasowym dorobkiem. Szerzej przedstawia to Adam Łomnicki w artykule „Spotkanie teorii Darwina z genetyką” ww. zeszycie „Kosmosu”. Cytuje on m.in. kuriozalne wypowiedzi genetyków nie znajdujących miejsca w tej nowej przestrzeni dla prostej idei Darwina:

Wilhelm Johannsen, (1909): „jest rzeczą zupełnie oczywistą, że genetyka pozbawiła podstaw

darwinowską teorię doboru naturalnego".

William Bateson, (1913): „...przekształcenie populacji przez drobne zmiany kierowane doбором jest tak sprzeczne z faktami, że możemy podziwiać adwokacką zręczność, dzięki której tłumaczenie to mogło przez jakiś czas uchodzić za możliwe do przyjęcia”.

Można powiedzieć, że naukowy establishment, a w każdym razie liczący się genetycy, uznali wtedy darwinowską teorię doboru za niemożliwą do zaakceptowania.

Młoda, pociągająca, panująca od niedawna genetyka nie tolerowała tego, co nawet tylko wydaje się z nią sprzeczne (na pierwszy, niefachowy rzut oka). Jest to charakterystyczny przejaw rewolucji, chociaż nie było po temu podstaw. Genetyka była odkryciem wypełniającym obszar wcześniej jawnie prowizoryczny i czekający na wyjaśnienie, a nie zmianą uznanej „teorii” na inną, jak w przypadku przejścia od kreacjonizmu do ewolucji. Jest to więc następny krok — pokonany schodek na drodze poznania. Wyraźnie nie wystarczyło to początkowym genetykom, mieli o sobie wyższe mniemanie. Rewolucyjny charakter miało wynikające z nowego spojrzenia obalenie wiele wyjaśniającego i utrwalonego w sposobie myślenia dziedziczenia cech nabytych, ale to też była jedynie niepełna prowizorka. Tu jednak brak było zastępczej propozycji i to, co obalone wyjaśniało, zawisło obecnie w próżni bez wyjaśnienia (nie mylić z podstawami, jak to zrobiono).

Genetyka była silniejsza, nauki ewolucyjne raczej w odwrocie usiłowały doczekać lepszych czasów. Zafundowała ona badaczom ogromną liczbę nowych pasjonujących szczegółów o podstawowym znaczeniu dla rozumienia całokształtu zjawisk życia i ewolucji - można było zająć się bezpiecznym tematem. Nie sprzyjało to próbom poszukiwania i badania zjawisk wystających poza zdolności wyjaśniania tej nauki a nawet powodowało odłożenie wielu znanych, trudniejszych problemów i całych dziedzin na nieokreślone „później”, kiedy ta nowa, podstawowa dziedzina będzie już dostatecznie poważna, rozpoznana i można będzie powrócić do tych zagadnień w jej kontekście.

Takim „trudnym problemem” było sławne „prawo biogenetyczne” Haeckla, którego mechanizm nazwany „wypieraniem wstecznym” doprecyzował Weismann (ten sam, który później obalił tłumaczące je dziedziczenie cech nabytych). Mechanizm ten był skutkiem obserwowanej (ale poniżej granicy udowodnienia) statystycznej prawidłowości „dodawanie terminalne i kondensacja wczesnych etapów ontogenezy”, której oczywistym wyjaśnieniem było powszechnie dotąd przyjmowane dziedziczenie cech nabytych, nabywanych oczywiście na końcu ontogenezy przez czynniki w środowisku fenotyp. W zasadzie inną postacią prawa biogenetycznego, które traktowane powinno być jako fenomenologiczne (podsumowanie obserwacji) jest „rekapitulacja filogenezy w ontogenezie” — przechodzenie w rozwoju osobniczym od zygoty do fenotypu przez fazy zbliżone do dalekich dorosłych przodków. Typowo przywołuje się dla zobrazowania tej prawidłowości fazę rozwoju embrionalnego wyższych kręgowców posiadającą łuki skrzelowe i ogólny plan budowy zbliżony do ryby. Obalenie dziedziczenia cech nabytych pozbawiło mechanizm powstawania rekapitulacji podstaw teoretycznych a obserwacje były zbyt subiektywne. Wydawał się on sprzeczny z genetyką, bo nie widziano sposobu jego wyjaśnienia. Specjaliści od genetyki — niepodważalne wówczas autorytety, orzekli absurdalność pomysłu rekapitulacji bez brania pod uwagę obserwacji, z którymi praktycznie nie mieli styczności. Dokładnie według kuriozalnej, ale w warunkach rewolucji powszechnie spotykanej regule — „jeżeli fakty przeczą naszej idei, tym gorzej dla faktów”. Słychać było głównie głosy krytyki z pozycji genetycznych, natomiast obrona nie dużo mogła powiedzieć i raczej nie ryzykowała. „Wielu entuzjastów rekapitulacji po przejściu na mendelizm nie poruszało tego tematu w piśmie” — stwierdza Gould 1977, który jako ostatni podjął próbę ratowania rekapitulacji z pozycji genetycznych, ale mu się nie powiodło i tę datę przyjmuje się za datę ostatecznej śmierci tej idei. Jest ona bowiem jak Rasputin (Wilkins 2002), dobijana była wielokrotnie, jednak żyje. Już w 1917r zastąpiono dodawanie terminalne Weismanna zmiennością terminalną Naefa, której naiwnie prosty mechanizm zgodny z genetyką podał de Beer w r. 1940 (w zasadzie do dziś obowiązujący).

Zagadnieniami tymi zajmowała się embriologia porównawcza, którą wraz z burzliwym rozwojem genetyki na początku XX w. nagle na Zachodzie przestano się zajmować. Na Wschodzie badania kontynuował Sjewiercow i jego uczeń Schmalhausen (Szmahauzen), który jawnie uznawał rekapitulację. Obecnie próbuje się już wskrzesić embriologię porównawczą w modnej „evo-devo”. Temu zagadnieniu poświęcił swoją książkę Wilkins 2002, który zgodnie z panującą modą bardzo ostro odniósł się do idei rekapitulacji stwierdzając nawet, że „lepiej, gdyby tego Haeckla nigdy nie było”. To się podobało i pomogło — książka stała się popularna, idee zaakceptowano, a rzadko kto na Zachodzie wie, kto to jest Schmalhausen, któremu książka jest dedykowana. Problem rekapitulacji jest jednym z najbardziej kontrowersyjnych problemów do dziś. Przyznanie się do popierania tej idei jest niemal samobójstwem w środowisku biologów, niemal pewnością odrzucenia artykułu w lepszych pismach. Dotknąłem tego problemu osobiście, gdyż wyjaśniłem (Gecow 2008a)

mechanizm rekapitulacji zgodnie z genetyką metodami symulacji ewolucji złożonych sieci funkcjonujących; tę dziedzinę rozwijają fizycy, jednak biolodzy nie mają jeszcze odwagi podjąć dyskusji.

Gdzieś w pierwszej połowie XX wieku, udało się zbudować wspólne spojrzenie genetyki i teorii Darwina jako prowincję „genetyka populacyjna” imperium genetyki. Stało się już jasne, co i jak ulega zmienności, jak rozumieć jej losowość i jak na pulę genową populacji działa dobór zmieniając kierunkowo frekwencje genów. Zmienność bezkierunkową opisywała więc teraz genetyka a dobór darwinowski ją tylko modyfikował nadając kierunek. To spójne spojrzenie konstytuuje stan zupełnej teorii pierwszego przybliżenia ograniczonej zakresem klarownych założeń, określonych mechanizmów i ich skutków. Tak powstał wielki spójny obszar i jego nieuczęszczone pogranicze.

Jest naturalne, że opis i wyjaśnianie zjawisk rozwijają się drogą kolejnych przybliżeń. W biologii takie spojrzenie jest raczej rzadkością, co znacznie powiększa skrajności poglądów i nieadekwatnie wprowadza charakter przemian rewolucyjnych. Emocje i wymagania związane z rozciągniętą w czasie od Lamarcka do Darwina rewolucją zepchnęły na drugi plan takie schodkowe podejście. Rzeczywistość jest złożona; aby z grubsza zacząć ją rozumieć pierwsze przybliżenie musi ograniczyć się do klarownych, możliwie prostych założeń, w ramach których można już wyjaśnić istotną część (chciałoby się całość, ale to nierealne) obserwacji i zbudować rusztowanie do przybliżeń następnych.

Dziedziczenie cech drogą genetyczną jest założeniem pierwszego przybliżenia. Jest ono dobrze uzasadnione, ale z tego założenia obszar badań i rozpatrywanych przypadków jest ograniczony, co obowiązywało w sporym przedziale czasu — prawie cały XX w, nieco przypominając modny wtedy totalitaryzm. Wraz ze spektakularnym obaleniem „dziedziczenia cech nabytych” sprawiło wrażenie oczywistej, niekwestionowanej wyłączności. To przyzwyczajenie, nie poparte logiczną analizą, doprowadziło nawet do kuriozalnego odwrócenia definicji dziedziczenia — powszechnie rozumiano cechą dziedziczną jako zapisaną w genach, co definitywnie uniemożliwiało dyskusję o innych kanałach dziedziczenia cech. Tu także Jablonka (2005,2009) wskazuje obszary drugiego przybliżenia, gdzie dogmat ten nie obowiązuje i wyróżnia w nich następne kanały informacji dziedzicznej — epigenetyczny, behawioralny i symboliczny, oraz także podaje przykłady.

Podobnie do dziedziczenia genetycznego problem kierunku ewolucji wydawał się oczywisty: zmienność jest bezkierunkowa a kierunek ewolucji (adaptację) wyznacza mechanizm darwinowskiego doboru. Tu nastąpiło pierwsze istotne uzupełnienie o charakterze drugiego przybliżenia — dryf genetyczny odkryty przez Motoo Kimurę (1983). Dryf podkopał wyłączność doboru we wskazywaniu kierunku ewolucji. Są to głównie zjawiska wynikające z fluktuacji statystycznych występujących najsilniej gdy populacje są małe. Dobór wtedy jest też słabszy i przepuszcza większy zakres zmian prawie neutralnych, co pozwala utrwalić w ewoluującym obiekcie asymetrię pierwotnego rozkładu zmienności (przed doborem). Sam dryf także tworzy w takich warunkach pewne kierunki. Oceny, który z mechanizmów przeważa w ewolucji - neutralny czy adaptacyjny też bywały skrajne. Obecnie Lynch (2007) podniósł temat nieadaptacyjnych mechanizmów ewolucji i wykazał, że próg złożoności bakterii został pokonany przez eukarionty (w tym nas) w wyniku ograniczenia wpływu doboru naturalnego. Zmienność nie jest więc bezkierunkowa, czego już dawno się spodziewano. Plate (1913,1928) przypisał termin „ortogeneza” ewolucji kierunkowej zachodzącej w wyniku samej kierunkowej zmienności bez udziału selekcji. Bezkierunkowość zmienności w mechanizmie darwinowskim jest jednak czym innym — dotyczy braku wymagania związku z kierunkiem adaptacji (celowością). A ten właśnie związek postulował Lamarck jeszcze przed odkryciem doboru, po tym odkryciu stało się to jednak zbędne.

Ostatnie dwa dziesięciolecia znacznie pogłębiły wiedzę i rozumienie zjawisk, nadszedł już naturalny czas na głębszą analizę zjawisk z pogranicza. Opadły rewolucyjne emocje wymagające skrajnych uproszczeń i werbalnej poprawności. Rozpoczął się powrót do zapomnianych obserwacji i całych dziedzin (Wilkins 2002), których stare podsumowania i koncepcje wyjaśniające można już próbować opisać i oceniać w kontekście osiągnięć genetyki. Daje się już nawet postawić pytanie: „czy kanał genetyczny to jedyny kanał przekazu informacji dziedzicznej?” Można podjąć poważną dyskusję: „czy rzeczywiście dziedziczenie jakichkolwiek cech nabytych jest niemożliwe?” lub „czy pierwotny rozkład zmienności dziedzicznej (ten przed doborem) może być modyfikowany odpowiednio do potrzeb rozpoznanych przez ewoluujący obiekt?” Te właśnie pytania analizuje Eva Jablonka i Marion Lamb (2005) w książce „Ewolucja w czterech wymiarach. Genetyczna, epigenetyczna, behawioralna i symboliczna zmienność w historii życia”. Dalej rewolucje są już zbędne, należy wyjść z ograniczeń pierwszego przybliżenia i mozolnie piąć się po schodkach pod górę.

Jednym z ważnych, trudnych, archaicznych problemów omijanych obecnie z powodu

niebezpieczeństwa zbyt uproszczonego zakwalifikowania do nienaukowych, dawno przezwykniętych poglądów, jest celowość budowy i funkcjonowania obiektów żywych. By odciąć się od finalistycznego wyjaśniania poprzez konieczność osiągnięcia założonego celu, Pittendrigh (1958) wprowadził zastępcze pojęcie „teleonomia”. Aby nie nazwać informacji gromadzonej w ewoluujących obiektach „celową”, Küppers (1986) użył słowa „biologiczna” i poszukiwania prowadzi się „pod latarnią” zamiast spojrzeć prawdzie w oczy podejmując trud poprawnego zdefiniowania niebezpiecznych pojęć i używać ich bez błędu finalizmu. Obecnie, podobnie do kanałów informacji dziedzicznej, informacja biologiczna utożsamiana jest z informacją genetyczną zapisaną w DNA. Jest to dalekie uproszczenie, uprawnione jedynie w zakresie pierwszego przybliżenia, ale czas już uświadomić sobie, że jest to ograniczenie sztuczne i zbadać temat głębiej. Wychodząc z pojęć zdefiniowanych poza biologią definiuję informację celową i jej gromadzenie w sposób racjonalny, bez odwoływania się do podmiotu, który stawia jakieś cele (Gecow 2008b). Następnie stawiam pytania: „czy może zaistnieć spontanicznie (samoistnie) proces gromadzenia informacji celowej?” a jeżeli tak, to: „jakie ma on właściwości?” Okazuje się, że realizuje on mechanizm darwinowski; jedynym celem, do którego może być spontanicznie zbierana informacja celowa jest „istnieć nadal”; proces taki musi zawierać rozmnażanie; a całość do złudzenia przypomina proces życia. Tak więc podstawowe własności życia wynikają z jego samoistności w odróżnieniu od życia sztucznego, w tym stworzonego, które ma znacznie szersze możliwości.

Niewątpliwie powyższy obraz jest przerysowany i znacznie uproszczony. Jest to konieczne, by go przekazać w dostatecznie zwięzły sposób. Jednocześnie jest to dobry przykład konieczności stosowania kolejnych przybliżeń.

### Ważniejsze pozycje literatury:

- Gecow A., 2008a. *Structural Tendencies — effects of adaptive evolution of complex (chaotic) systems*. Int. J. Mod. Phys. C 19, 647-664.
- Gecow A., 2008b. *The purposeful information. On the difference between natural and artificial life*. Dialogue & Universalism 18, 191-206.
- Gould S. J., 1977 *Ontogeny and phylogeny*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts
- Jablonka E, Lamb M.J., 2005, *Evolution in four dimensions: genetic, epigenetic, behavioral and symbolic variation in the history of life*. Cambridge, MIT Press.
- Jablonka E., Raz G., 2009. *Transgenerational Epigenetic Inheritance: prevalence, mechanisms and implications for the study of heredity and evolution*. Quart. Rev. Biol. 84, 131-176.
- Lamarck J. B., 1960. *Filozofia zoologii*. PWN, Warszawa.
- Wilkins A. S. 2002, *The evolution of developmental pathways*. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts

#### **Andrzej Gecow**

Fizyk i informatyk, wieloletni pracownik Instytutu Badań Jądrowych w Świerku, ostatnio zajmował się biologią teoretyczną w Instytucie Paleontologii PAN, obecnie na emeryturze, współpracuje z Centrum Badań Ekologicznych w Dziekanowie Leśnym.

[Pokaż inne teksty autora](#)



(Publikacja: 27-04-2010)

[Oryginał.](http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,7271) (<http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,7271>)

Contents Copyright © 2000-2010 Mariusz Agnosiewicz

Programming Copyright © 2001-2010 Michał Przech

Autorem portalu Racjonalista.pl jest Michał Przech, zwany niżej Autorem.

Właścicielami portalu są Mariusz Agnosiewicz oraz Autor.

Żadna część niniejszych opracowań nie może być wykorzystywana w celach komercyjnych, bez uprzedniej pisemnej zgody Właściciela, który zastrzega sobie niniejszym wszelkie prawa, przewidziane w przepisach szczególnych, oraz zgodnie z prawem cywilnym i handlowym, w szczególności z tytułu praw autorskich, wynalazczych, znaków towarowych do tego portalu i jakiegokolwiek jego części.

Wszystkie strony tego portalu, wliczając w to strukturę katalogów, skrypty oraz inne programy komputerowe, zostały wytworzone i są administrowane przez Autora. Stanowią one wyłączną własność Właściciela. Właściciel zastrzega sobie prawo do okresowych modyfikacji zawartości tego portalu oraz opisu niniejszych Praw Autorskich bez uprzedniego powiadomienia. Jeżeli nie akceptujesz tej polityki możesz nie odwiedzać tego portalu i nie korzystać z jego zasobów.

Informacje zawarte na tym portalu przeznaczone są do użytku prywatnego osób odwiedzających te strony. Można je pobierać, drukować i przeglądać jedynie w celach informacyjnych, bez czerpania z tego tytułu korzyści finansowych lub pobierania wynagrodzenia w dowolnej formie. Modyfikacja zawartości stron oraz skryptów jest zabroniona. Niniejszym udziela się zgody na swobodne kopiowanie dokumentów portalu Racjonalista.pl tak w formie elektronicznej, jak i drukowanej, w celach innych niż handlowe, z zachowaniem tej informacji.

Plik PDF, który czytasz, może być rozpowszechniany jedynie w formie oryginalnej, w jakiej występuje na portalu. **Plik ten nie może być traktowany jako oficjalna lub oryginalna wersja tekstu, jaki zawiera.**

Treść tego zapisu stosuje się do wersji zarówno polsko jak i angielskojęzycznych portalu pod domenami Racjonalista.pl, TheRationalist.eu.org oraz Neutrum.eu.org.

Wszelkie pytania prosimy kierować do [redakcja@racjonalista.pl](mailto:redakcja@racjonalista.pl)