

LOGICZNY DOWÓD NA EWOLUCJĘ

Bernard Korzeniewski

Niestety, ciągle jeszcze można się spotkać z wątpliwościami, czy obecnie żyjące na Ziemi organizmy żywe, łącznie z człowiekiem, powstały w procesie ewolucji biologicznej – wiele środowisk, szczególnie tych związanych z religią, w sposób dogmatyczny odrzuca teorię ewolucji. Teoria naukowa jest tym bardziej wiarygodna, im większą liczbę im bardziej różnorodnych faktów potrafi wytłumaczyć. Fakt zachodzenia ewolucji biologicznej potwierdzają dziesiątki tysięcy faktów i przesłanek pochodzących ze wszystkich praktycznie dziedzin biologii, lecz także geologii, fizyki i chemii, a nawet lingwistyki (pokrewieństwa języków etnicznych doskonale odzwierciedlają pokrewieństwa genetyczne u ludzi). Współczesna teoria ewolucji (zwana syntetyczną teorią ewolucji lub neodarwinizmem) potrafi wyjaśnić znacznie większą ilość znacznie bardziej różnorodnych faktów, niż teoria Kopernika, a przecież nikt przy zdrowych zmysłach nie wątpi dziś, że Ziemia krąży wokół Słońca. Najprawdopodobniej w przyszłości konieczne będą głębokie modyfikacje, rozwinięcia i uogólnienia dwóch największych obecnych teorii fizycznych: teorii względności i mechaniki kwantowej. Nic nie wskazuje natomiast na potrzebę gruntownej, lub choćby znaczącej korekty podstawowych tez teorii ewolucji. Praktycznie wszystkie z nieprzebranej ilości danych naukowych pozostają w znakomitej zgodności z tą teorią.

Niemniej jednak, kierowany pewną dozą przekory, pozwolę sobie na stwierdzenie, iż wszystkie owe świadectwa empiryczne są właściwie niepotrzebne – faktu zachodzenia ewolucji biologicznej można bowiem dojść na drodze czysto racjonalnego rozumowania. W niniejszym artykule postaram się przeprowadzić krótki sformalizowany „dowód na ewolucję”, wzorowany nieco (choć to analogia raczej żartobliwa i na wyrost) na dowodach twierdzeń matematycznych i logicznych. Wyjdę więc od zestawu „aksjomatów”, prześlędę nieuchronnie wynikające z nich konsekwencje przy użyciu ciągu elementarnych kroków logicznych, by w końcu wyprowadzić finalną tezę. Jednakże, podstawową różnicą będzie to, że w moim dowodzie, inaczej niż w logice i matematyce, „aksjomaty” reprezentować będą nie arbitralne założenia, lecz najbardziej elementarne i niepodważalne fakty świata. Całość dowodu przedstawiona jest schematycznie na Rycinie 1.



Za rzeczony „aksjomaty” posłużą nam dwa aspekty fizycznej rzeczywistości oraz dwie cechy organizmów żywych stanowiące „rdzeń” ich istoty. Zaczniemy od fizyki. Jest rzeczą oczywistą, iż miejsce bytowania organizmów żywych – szeroko pojęta powierzchnia Ziemi – posiada **ograniczoną pojemność**, a zatem może ją zasiedlać jedynie skończona ilość jakichkolwiek organizmów żywych. Dodatkowo, poszczególne gatunki zamieszkują specyficzne dla nich środowiska, takie jak lasy tropikalne, jeziora lub kotliny górskie, których pojemność jest jeszcze daleko mniejsza, niż pojemność całej powierzchni kuli ziemskiej. Drugim, równie niepodważalnym aspektem naszego świata jest niemożliwość idealnie wiernego przechowywania i kopiowania informacji zapisanej na jakimkolwiek fizycznym nośniku, bez względu na to, czy jest to taśma magnetyczna, dysk CD, odręczne zapiski na papierze czy DNA. Wynika ona z drugiego prawa termodynamiki, mówiącego o immanentnej dążności układów fizycznych do wzrostu entropii. W przypadku kopiowania sekwencji nukleotydów w DNA, będącej „nośnikiem” dziedziczonej tożsamości (zespołu cech) organizmów żywych, idealna dokładność kopiowania (opartego na komplementarności nukleotydów w parach A-T i C-G) nie jest możliwa chociażby ze względu na chaotyczne ruchy i kolizje molekuł mające miejsce zawsze w temperaturach powyżej zera bezwzględnego. W wyniku powodowanych przez nie zaburzeń do nici potomnej może zostać wbudowany niewłaściwy nukleotyd, co doprowadzi do zmiany zapisu genetycznego. Dodatkowo, DNA może ulec uszkodzeniu w wyniku działania takich czynników, jak promieniowanie UV, wolne rodniki (zwłaszcza reaktywne formy tlenu produkowane np. przez oddechowy łańcuch transportu elektronów w mitochondriach) lub niektóre związki chemiczne, a odpowiednie mechanizmy naprawcze często także prowadzą do zmiany w sekwencji nukleotydów. Generalnie rzecz biorąc, zapis genetyczny, czy to przechowywany w jądrze komórkowym, czy też powielany w czasie podziału komórek i rozmnażania się żywych organizmów, może ulegać przypadkowym, losowym, bezkierunkowym zmianom.

Dwie fundamentalne cechy organizmów żywych, sięgające samego "jądra" ich istoty, to **rozmnażanie się** osobników biologicznych, czyli produkcja osobników potomnych, połączone z **dziedziczeniem**, czyli przekazywaniem swoich cech potomstwu. Cechy te są przede wszystkim pochodną zapisu genetycznego opartego na sekwencji nukleotydów w DNA. Co prawda środowisko współwarunkuje do pewnego stopnia fenotyp (postać „makroskopową”, strukturę i funkcję) organizmów żywych, ale za to, że para królików płodzi króliki do nich podobne (a nie jakiegokolwiek króliki, czy nawet żaby), odpowiada właśnie informacja zawarta w genomie.

Zaczniemy teraz wyprowadzać logiczne konkluzje z naszych „aksjomatów”. Jeśli zestawimy fakt dziedziczenia informacji genetycznej przez organizmy żywe oraz niemożność przechowywania i kopiowania informacji z nieskończoną dokładnością, otrzymamy konieczność (rzadszych lub częstszych) zmian w zapisie genetycznym pomiędzy rodzicami i potomstwem (**mutacji**). A to prostą drogą prowadzi do **zróznicowania osobników** w populacji. Dla ewolucji ważne są mutacje występujące w linii płciowej komórek, z której tworzone są komórki rozrodcze (gamety). Mutacje, które zachodzą w komórkach somatycznych nie mają znaczenia ewolucyjnego, choć u danego osobnika mogą np. prowadzić do powstania nowotworu, a także uczestniczyć w procesach starzenia się.

Porzućmy na chwilę ten trop i zajmijmy się dwoma pozostałymi „aksjomatami”: ograniczoną pojemnością środowiska i rozmnażaniem się organizmów żywych. W wyniku reprodukcji powstaje (znacznie) więcej osobników potomnych, niż istnieje osobników rodzicielskich. Przyrost ilości rozmnażających się bez żadnych ograniczeń osobników jakiegokolwiek gatunku ma charakter eksponencjalny (wykładniczy), a zatem ilość ta szybko (i coraz szybciej) zmierza do nieskończoności. Obliczono, że w takich warunkach potomstwo jednej rozmnażającej się przez podział bakterii po stosunkowo krótkim czasie stanowiłoby

kulę rozszerzającą się z szybkością światła. A zatem potomstwo jednego rozmnażającego się bezpłciowo, lub też pary rozmnażających się płciowo osobników szybko wysyci największą nawet skończoną (ograniczoną) pojemność środowiska. W momencie, gdy to się stanie, jedynie część osobników potomnych (taka, na jaką pozwala pojemność środowiska) może **przeżyć i rozmnożyć się**, podczas gdy reszta musi **wyginąć bezpotomnie**.

Zasadniczy problem polega na tym, **które** osobniki rozmnożą się i prześlą swoje cechy potomstwu, a **które** tego nie uczynią i wobec tego zapis ich tożsamości nie zostanie dalej przekazany. Tutaj wracamy do tej nici wywodu, która doprowadziła nas do zróżnicowania (genetycznego oraz, co za tym idzie, fenotypowego) osobników w populacji. W wyniku przypadkowych mutacji wiele osobników będzie upośledzonych (zmieniając na chybił-trafił złożony mechanizm łatwiej coś zepsuć, niż polepszyć), a zatem charakteryzować je będzie gorsze dostosowanie do bieżących warunków środowiska wyrażające się zmniejszonymi szansami na przeżycie i reprodukcję. Jednakże, nieliczne mutacje doprowadzą do wzrostu tego dostosowania, podnosząc tym samym szanse na pozostawienie osobników potomnych, także będących nosicielami korzystnych mutacji i warunkowanych przez nie cech fenotypowych. Osobniki te będą "wypierać" z ograniczonej pojemności środowiska gorzej dostosowane osobniki nie będące nośnikami korzystnych mutacji. Generalnie, przeżywać i rozmnażać się będą z największym prawdopodobieństwem osobniki **najlepiej dostosowane**. W wyniku tego odpowiedzialne za takie dostosowanie mutacje ulegną upowszechnieniu – skład genetyczny populacji oraz cechy fenotypowe jej "członków" zmienią się, a zatem zajdzie **EWOLUCJA**. Nagromadzenie się kolejnych korzystnych mutacji z czasem doprowadzi do powstania nowych gatunków i wyższych jednostek systematycznych. Opisany mechanizm ewolucji biologicznej to słynny **dobór naturalny** zaproponowany przez **Karola Darwina**.

Oczywiście powyższy wywód nieco uprościłem ze względów popularyzatorskich, ale jego rdzeń logiczny zachowuje swą ważność¹. Dla porządku dodam, że ewolucjoniści-puryści potrafią podać taki teoretyczny zestaw warunków, dla którego ewolucja biologiczna by nie zachodziła. Aby tak się stało, osobniki musiałyby być idealnie dostosowane do środowiska, w którym żyją, środowisko to musiałoby być idealnie stabilne i niezróżnicowane, nie mogłaby mieć miejsca presja mutacyjna, wszystkie osobniki krzyżowałyby się w sposób losowy, nie mogłaby zachodzić migracja osobników pomiędzy populacjami, niemożliwe byłyby zmiany „ogólnousprawniające”, korzystne w wielu środowiskach, takie jak powstanie serca czterokomorowego Problem w tym, że w realnym świecie wszystkie te warunki nigdy nie są spełnione, czy nawet w zasadzie możliwe do spełnienia.

Zaletą formalnego dowodu logiczno-matematycznego jest to, iż każdy krok w łańcuchu przesłanek i wniosków rozumowania prowadzącego do finalnego twierdzenia musi być sformułowany *explicite*, a jego poprawność jest wystawiona na rygorystyczny osąd wszystkich, którzy by chcieli sprawdzić wiarygodność dowodu. Ale też, jeśli dowodu nie da się obalić, okazuje się on bezwzględnie i niepodważalnie prawdziwy. To samo dotyczy niniejszego dowodu. Dlatego zachęcam każdego, na czele z kreacjonistami lub protagonistami „inteligentnego projektu”, do próby wskazania miejsca w powyższym dowodzie, w którym popełniony został logiczny błąd w rozumowaniu (o ile oczywiście został on popełniony). Uczciwie powiem, że, ze względu na wspomniane popularyzatorskie uproszczenia, sam umiałbym sformułować kilka piórkowej wagi zarzutów do powyższego ciągu sylogizmów, które, choć nie obalają dowodu, nieco osłabiają jego siłę i zakres stosowalności. Nie przedstawię ich jednak – chciałbym pozostawić trochę zabawy intelektualnej Czytelnikowi :-).

¹ Zainteresowanych bardziej obszernym wykładem i uzasadnieniem odsyłam do mojej książki „Powstanie i ewolucja życia”.

Podsumowując, właściwie postawione pytanie nie brzmi: „Czy ewolucja biologiczna ma miejsce?”. Albowiem adekwatną odpowiedzią nie jest: „Ewolucja zachodzi”, lecz: „Ewolucja zachodzić **musi**”. Jest ona nieubłaganą, logiczną konsekwencją samego faktu istnienia organizmów żywych oraz elementarnych cech fizycznej rzeczywistości, w której te organizmy bytują.

Quod erat demonstrandum