

Fenomen życia

Na planecie Ziemia istnieje życie. To stwierdzenie brzmiałoby sensacyjnie, gdyby wypowiedział je przedstawiciel obcej kosmicznej cywilizacji. Ale wypowiedziane tu na Ziemi, jest najbanalniejszym stwierdzeniem pod słońcem. A jednak zastanawiamy się nad życiem, zwłaszcza swoim, lecz warto także pomyśleć nad życiem „w ogóle”, nad fenomenem życia. Co o życiu może powiedzieć nauka (w znaczeniu angielskiego słowa *science*, które ma węższe znaczenie niż jego polski odpowiednik i oznacza w zasadzie tylko nauki empiryczne)? Pamiętajmy też, że nauka w tym znaczeniu odpowiada tylko na pytania „jak”, a nie na pytania „dlaczego”. Nie wiemy nic na temat mechanizmu powstania życia.

Znana teoria panspermii Arrheniusa, głosząca, że przywędrowało ono z innych dalekich planet, nie odpowiada, a tylko odsuwa to pytanie. Życie jest zjawiskiem wyjątkowym. Jak dotąd wiemy, że występuje w Układzie Słonecznym tylko na naszej planecie. Może w rezultacie poszukiwań prowadzonych w czasie różnych misji kosmicznych znajdziemy je w prymitywnej formie na którejś z eksplorowanych planet. Życie na Ziemi cechuje natomiast wielka różnorodność, uwieczniona zaistnieniem istot rozumnych, które stworzyły cywilizację.

„Znakiem firmowym” życia jest cząsteczka DNA. Ta organiczna cząsteczka cechuje się (między innymi) tym, że może służyć jako matryca do zapisu informacji oraz tym, że pod wpływem pewnych czynników może zapisana w niej informacja ulec zmianom. Czynniki te nazywamy mutagennymi, a następujące pod ich wpływem zmiany – mutacjami. Czy możliwość zachodzenia mutacji jest dobra czy zła? Z punktu widzenia indywidualnego organizmu – np. ludzkiego – jest zła, gdyż może prowadzić do wielu groźnych chorób (np. nowotworowych), a kiedy zachodzi w komórkach rozrodczych, może być powodem chorób genetycznych u naszego potomstwa. Inaczej to ocenimy, gdy popatrzymy z perspektywy ewolucji, która jest procesem odpowiedzialnym za niezwykłą różnorodność życia na Ziemi. Uczeni przypuszczają, że wszystkie organizmy żywe na Ziemi pochodzą od wspólnego przodka (*last universal common ancestor* = LUCA), jednokomórkowca, który – jak się przypuszcza – żył w pierwotnym oceanie 3,5–8 miliardów lat temu. Hipoteza ta wyjaśnia fakt, że wszystkie organizmy żywe posługują się tym samym zapisem genetycznym, a mianowicie kodem DNA (jedynie wirusy mogą używać w tym celu cząsteczki RNA, ale wirusy nie stanowią „prawdziwych” organizmów żywych, gdyż mogą bytować jedynie we wnętrzu innych komórek). Otóż gdyby nie mutacje, jedynymi organizmami na Ziemi pozostałyby pierwotniaki lub bakterie nieodbiegające od wspomnianego LUCA.

Różnorodność występujących w przyrodzie gatunków i kierunek ich rozwoju współczesna

teoria ewolucji wyjaśnia poprzez selekcję przypadkowych w swej naturze mutacji genów, z których większą szansę przetrwania (utrwalenia się) mają te, które w aktualnych warunkach środowiskowych zapewniają organizmowi większy sukces reprodukcyjny (większą liczbę potomstwa). Pewien dyskomfort budzi rola, którą odgrywa w ewolucji przypadkowość, jakkolwiek przypadek dostarcza tylko „surowca” dla jej kluczowego mechanizmu. Przypadkowe mutacje możemy tu porównać do chaotycznego zbioru kamyków różnego koloru, wielkości i kształtu, z których część zostanie wybrana do ułożenia wyrafinowanej mozaiki. W rozumieniu matematycznym, przypadek jest wydarzeniem, którego zaistnieniu możemy w rachunku prawdopodobieństwa przypisać wartość różną od zera lub 1. Zdaniem niektórych filozofów (m.in. Michała Hellera), prawdopodobieństwo jest miarą naszej niewiedzy. Nie możemy znać szczegółowo złożonych „warunków początkowych” każdego zdarzenia; gdybyśmy je znali, być może każde zdarzenie moglibyśmy określić jako konieczne. Skądinąd przypadek i prawdopodobieństwo to swojskie pojęcia dla lekarza, jak i przedstawicieli innych zawodów medycznych. Nie inaczej niż za pomocą rachunku prawdopodobieństwa oceniane są wyniki wszystkich badań, zwłaszcza klinicznych.

Wróćmy jednak do ewolucji. Czy jest ona procesem ślepy i chaotycznym, czy można w niej dopatrzeć się jakiegoś ukierunkowania? Osobiście dostrzegam fakty przemawiające za tą drugą możliwością. Po pierwsze, ewolucja działa na rzecz zwiększenia różnorodności gatunków. Różnorodność ta jest nie tylko ucztą dla naszych oczu, gdy kontemplujemy przyrodę (poza sytuacjami, w których dręczą nas np. komory lub kleszcze), lecz także – co ważniejsze – zwiększa szanse na przetrwanie życia na Ziemi, mimo zmieniających się warunków środowiskowych (pomyślmy, co by było, gdyby w swoim czasie jedynymi zwierzętami na Ziemi były dinozaury). Po wtóre, w ciągu miliardów lat rozwoju życia na Ziemi, organizmy żywe wykształciły mechanizmy, sprzyjające zarówno przetrwaniu poszczególnych gatunków, jak i (do pewnego czasu) poszczególnych osobników.

Nie jestem w stanie omawiać tych mechanizmów; ich opis stanowi większość treści podręczników biochemii i fizjologii. Niemniej zrobię wyjątek dla jednego z nich: mechanizmu, który powoduje, że życie w niektórych swoich aspektach jest przyjemne. Mam na myśli funkcjonowanie w mózgu tzw. układu nagrody, struktury neuronalnej, która w okolicznościach, które uznajemy subiektywnie jako przyjemne, ulega pobudzeniu, co wiąże się z wydzielaniem tzw. „hormonów szczęścia”, głównie dopaminy. Dotyczy to nie tylko takich czynności, jak dobre jedzenie i seks, lecz także wielu innych (w tym także bardziej wzniosłych), które danemu osobnikowi przynoszą satysfakcję. Mechanizm ten kryje jednak w sobie pewne niebezpieczeństwa. Kiedy jego działanie jest zbyt słabe, prowadzi do utraty motywacji do jakiegokolwiek pozytywnego działania A kiedy jest niekontrolowane, prowadzi do coraz słabszej reakcji układu nagrody na bodźce i do uzależnienia. Oba warianty mogą doprowadzić do ciężkich chorób, a nawet śmierci, często

samobójczej.

Zadajmy sobie z kolei pytanie, czy ewolucja ma nadal istotny wpływ na człowieka, na jego cechy anatomiczne i behawioralne? Życie istnieje na Ziemi co najmniej od 3,5 miliarda lat. Ludzkość liczy około 200 tysięcy lat, z czego tylko około 8 tysięcy lat przypada na naszą cywilizację. Jedynie pierwszy okres istnienia ludzkości był dostatecznie długi, aby utrwaliły się mutacje korzystne w danym środowisku, np. spowodować, że mieszkańcy Afryki zyskali silną pigmentację skóry, która stanowiła ochronę przed zbyt silnym promieniowaniem słonecznym. Natomiast mieszkańcy regionów północnych, o słabym nasłonecznieniu, nie potrzebowali takiej ochrony; przeciwnie blada skóra sprzyjała u nich produkcji witaminy D. Ta drobna, lecz z punktu widzenia biologicznego ważna różnica, spowodowała cywilizacyjną burzę, której do dziś nie potrafimy całkiem uciszyć. Oczywiście łatwo możemy zaobserwować anatomiczne i behawioralne zmiany zachodzące u współczesnych ludzi. Lecz zmiany natury behawioralnej są wynikiem zmian cywilizacyjnych, a zmiany biologiczne zmian środowiskowych, a nie ewolucyjnych. Jesteśmy np. bardziej otyli od naszych przodków, ale nie jest to wynikiem zmian ewolucyjnych, ale ich braku: nasze ośrodki łaknienia są nadal „nastawione” na potrzeby ciężkiej pracy fizycznej, która w miarę rozwoju cywilizacji przestała być konieczna.

I ostatnie pytanie: czy jesteśmy sami we Wszechświecie? Przed około trzydziestu laty odkryto istnienie pierwszego pozasłonecznego układu planetarnego w naszej galaktyce. Obecnie znanych jest już ponad 4000. A planety w innych galaktykach? Mimo więc, że warunki istnienia życia są bardzo rygorystyczne, przypuszczenie, że gdzieś we Wszechświecie poza Ziemią życie, a nawet istoty rozumne istnieją, jest raczej prawdopodobne. Jednak odległości, mierzone w setkach, tysiącach i milionach lat świetlnych, nie dają nam wielkich szans na dowiedzenie się o tym.

Marek Pawlikowski

Grafika, która ilustruje ten esej została wygenerowana przy użyciu Sztucznej Inteligencji (AI). Jest to pierwsza, historyczna (ale zapewne nie ostatnia!), grafika na łamach „Panaceum” stworzona na podstawie tzw. promptu, czyli scenariusza, wg którego aplikacja stworzyła powyższą grafikę.

Panaceum 6/2023