

Co to jest życie?

Dlaczego mnie o to pytasz?

Jesteś biologiem. Biolodzy zajmują się życiem.

Biolodzy studiują życie, ale zwykle nie gnębi ich pytanie o jego definicję. To kwestia, która zajmuje przede wszystkim fizyków.

Tym bardziej nie odpuszczę, bo pochodzę z klanu fizyków. Czym jest życie?

Nie wiem. I nie znam nikogo, kto by wiedział. Biolodzy opisują świat ożywiony. Klasyfikują to, co wydaje im się żywe. A co jest żywe? Wielu z nas powołuje się na definicję, którą podała NASA.

NASA? Ci od statków kosmicznych i wypraw na Księżyc?

Oni wykonali najwięcej pracy, żeby zrozumieć, na czym polega życie. Chodziło o to, że kiedy natkną się na ślad czegoś nowego gdzieś w kosmosie, to będą musieli umieć określić, czy jest to życie, czy też nie, nawet jeśli nie będzie przypominało niczego, co spotykaliśmy do tej pory. Co znamy z Ziemi.

I co wykombinowała NASA?

Określili, że życie polega na pobieraniu energii i użyciu jej do wzrostu oraz reprodukcji.

Hm... Jeśli na planecie krążącej wokół obcego Słońca nasze sondy zobaczą płonące pokłady torfu, mogą uznać, że mają do czynienia z życiem.

Ogień? Żywy? Że niby pobiera energię i się rozrasta? Na pierwszy rzut oka mogłoby się tak wydawać. Gdyby na Ziemi pojawili się goście z innych cywilizacji, pozasłonecznych, patrząc na trawione poruszającym się ogniem sawanny, może mogliby odnieść wrażenie, że jest to jakaś forma życia. Dlatego NASA precyzuje jeszcze, że organizm żywy jest układem zamkniętym z punktu widzenia termodynamiki. Dąży do utrzymania równowagi wewnętrznych procesów. Przechowuje i przetwarza informacje, replikuje, mutuje, podlega doborowi naturalnemu. Umiera.

Ogień nie podlega ewolucji typu darwinowskiego. Gdyby tak było, zjawisko spalania występowałyby w różnych wersjach i z upływem czasu pozostawałaby wersja najlepsza.

Nawet jeśli ta definicja wyklucza ogień, to nie jestem wcale pewna, jak klasyfikuje wirusy komputerowe. I nasze zwykłe wirusy.

Wirusy komputerowe nie wymieniają energii z otoczeniem. Ale pewnie długo można by się spierać o przypadki „prawie żywe” czy też półżywe.

Nadal wydaje mi się, że to dziwna definicja. Jeśli mamy brać pod uwagę podleganie ewolucji, nie jesteśmy w stanie stwierdzić, czy coś żyje, obserwując to w krótkim czasie.

Być może zresztą kamienie żyją, tylko bardzo niespiesznie, i rozmnażają się po setkach milionów lat. My w naszej skali nigdy tego nie zaobserwujemy.

To jest też kwestia złożoności. Kamienie są zbyt proste i zbyt jednolite, żeby były żywe. Podobnie chmury – chociaż przy pierwszym poznaniu, patrząc na poruszające się i dzielące obiekty, badacze z odległych planet mogliby podejrzewać, że nasze chmury są żywe, to jednak gdy się im przyjrzeć z bliska, widać, że to zbyt proste struktury.

Definiować życie jest tak trudno, ponieważ nawet na Ziemi występuje ono w tak różnorodnych formach, że trzeba dla nich znaleźć sensowny wspólny mianownik.

Naukowcy mają z tym problemy, a jednocześnie niemal każde dziecko z łatwością odróżni coś, co jest żywe, od tego, co nie jest.

Wyobraź sobie, że z dalekiego Kosmosu przylatują do nas Inni i zabierają na statek kępkę suchego mchu. Mały fragmencik, zaledwie jeden gram. Dodają wody – i nagle w tej grudce materii zaczyna się roić i rozmnażać tysiąc siedemset przedziwnych tworów. Mają cztery pary odnóży, główki, ciało i mierzą po 0,1 milimetra. Widać je dopiero pod mikroskopem – zakładam, że Inni mają mikroskopy. I można je wysuszyć i wymrozić odwracalnie na kilkanaście lat. Potem znów na chwilę ożywić i znów zahibernować. Niemal w nieskończoność.

Tak, na Ziemi, nawet na naszym trawniku, ŻYJĄ takie stworzenia, nazywają się niesporczaki. Bada je może pięćdziesiąt osób na całym świecie, a jednego z nich znam osobiście, jest to Krzysztof Zawierucha z Uniwersytetu imienia Adama Mickiewicza.

Czterdzieści dwa lata temu na zamówienie miesięcznika „Delta” napisałam felieton o tym, czym jest życie. Byłam wtedy świeżo po lekturze poruszającej książki Erwina Schrödingera *What Is Life?*¹.

Schrödinger zaraz na samym początku mówi o tym, że wszystko, co wiemy o budowie materii żywej, powinno nas przygotować do stwierdzenia, że działa ona w sposób niedający się sprowadzić do zwykłych praw fizycznych. Czekaj, wezmę tę książkę i przeczytam dalej. O, tutaj: „Jesteśmy świadkami wydarzenia, że istniejący ład okazuje zdolność samodzielnego utrzymania się i wywoływania wydarzeń uporządkowanych [...] Jednak z punktu widzenia fizyka ten stan rzeczy w żadnym wypadku nie może być uznany za nadający się do przyjęcia; wręcz przeciwnie, jest on nadzwyczaj pasjonujący, bo jest bez precedensu”².

¹ Książka ta, pod tytułem *What Is Life? The Physical Aspect of the Living Cell. Mind and Matter. Autobiographical Sketches*, ukazała się w 1944 roku w Cambridge. Jej polskie wydanie w przekładzie Stefana Amsterdamskiego: *Czym jest życie? Fizyczne aspekty żywej komórki. Umysł i materia. Szkice autobiograficzne*, opublikowane zostało w Warszawie w 1998 roku [przyp. red.].

² Cytat z wydania oryginalnego, tłum. Magdalena Fikus.

Bo fizykom się wydaje, że życie to anomalia.

Materia pozostawiona sama sobie dąży do chaosu, bardziej prawdopodobne jest, że osiągnie stan nieporządku, niż że pojawi się jakieś uporządkowanie. Organizmy żywe – co zdumiewa fizyków – zmierzają „pod prąd”, porządkują otoczenie. Schrödinger pisał, że życie jest jedynym układem stawiającym na głowie to wszystko, co wiemy o entropii.

Twierdził, że to nieprawdopodobne z punktu widzenia praw fizyki, uporządkowane i celowe układy, które bez otoczenia istnieć nie mogą. Kiedy zastanawiałam się nad życiem pół wieku temu, fascynowało mnie także to, jak trudno się porozumieć badaczom życia, mimo iż są oni zaprzętnięci tą samą kwestią. Fizycy przyzwyczaili się do sformalizowanego języka matematyki, którego z kolei nie rozumieją biolodzy.

Biolodzy zaczęli od opisanie i poklasyfikowania wszystkiego, co im się wydawało żywe.

Dopiero kiedy katalog był (jak sądzili) gotowy, zajęli się mechanizmami działającymi w żywym organizmie, najpierw z punktu widzenia całego organizmu, a potem szczegółów. Tu zresztą spotkali się z fizykami. I tu – w zasadzie – zaczynało się moje zawodowe życie. Staralam się zbadać właściwości chemiczne i fizyczne cząsteczek uznawanych za nosicieli dziedziczności i procesów życiowych.

Dziś wiemy nieporównanie więcej niż kilkadziesiąt lat temu. Umiemy opisać strukturę cząsteczki DNA. Wiemy nie tylko, z jakich nukleotydów się składa, ale potrafimy – co zapiera dech w piersiach – określić jej wygląd i kształt co do jednego atomu! Poznaliśmy dokładnie budowę i strukturę cząsteczkową organelli – mitochondriów i wielocząsteczkowych, ogromnych, złożonych struktur wewnątrzkomórkowych, takich jak rybosomy. Ale to wszystko to wciąż za mało, żeby uchwycić subtelną różnicę między materią nieożywioną a ożywioną.

Niektórzy próbują szukać odpowiedzi o naturę życia, przyglądając się jego początkom.

Gdyby NASA przyleciała na Ziemię cztery miliardy lat temu, miałaby problem ze znalezieniem tych organizmów, z których ostatecznie powstaliśmy w wyniku ewolucji. Obserwowaliby tylko dość bezładne zagęszczenia substancji organicznych. A potem widzieliby struktury chemiczne odgraniczone od reszty środowiska, które mogły się mnożyć. I zmieniać.

Czy to jest już życie, czy jeszcze nie? Ludzie badający powstawanie życia mówią o stanie pośrednim, preżyciu. Tak to rozumiem. Jako ciągłe przejście od nieuporządkowanej materii do materii ożywionej.

Wierzysz, że materia ożywiona od nieożywionej różni się jakąś iskrą bożą? Czymś eterycznym, duchowym? Czy też granica między jedną a drugą jest płynna?

Nie. Uważam, że w życiu nie ma żadnych elementów niematerialnych. I jeśli życie małpy różni się czymkolwiek od życia kamienia, to tym, że organizm małpy zbudowany jest z pewnych struktur wyrobionych przez wiele, wiele lat dzięki ewolucji, które są samoodnawialne i reprodukuje się. Pozwalające przetrwać i rozmnażać się.

A kamień się tylko rozpada.