

Tatiana KRAWCZYŃSKA

KWANTOWE ASPEKTY BIOLOGII WEDŁUG ERWINA SCHRÖDINGERA

- Schrödinger E., *Czym jest życie? Filozoficzne aspekty żywej komórki*, przeł. Stefan Amsterdamski, Prószyński i S-ka, Warszawa 1998, ss. 208.

Człowiek wielokrotnie w swoim życiu staje wobec tajemnicy. Zwracając oczy w głąb Wszechświata, obserwując monitory podłączone do potężnych akceleratorów, oglądając pojedyncze atomy w mikroskopach, przez chwilę ulega złudzeniu, że wydarł naturze jej tajemnice. Któż z nas nie odczuwał zachwyty oglądając model podwójnej helisy? Wydawało się, że zagadka życia została rozwiązana. Czy aby na pewno?

Takie pytanie rodzi się po przeczytaniu książeczki Schrödingera z 1944 r., wydanej teraz w języku polskim. Pół wieku dla tak prężnie rozwijającej się dziedziny nauki, jaką jest biologia, to bardzo dużo, niemniej jednak ową publikację trudno odłożyć na półkę po paru stronach. Ciągłe bowiem aktualne jest pytanie zawarte w tytule: Czym jest życie? A staje się ono bardziej interesujące ze względu na fakt, iż nazwisko Schrödingera kojarzy się przede wszystkim z mechaniką kwantową. Jak specjalista od materii nieożywionej poradzi sobie z samym życiem?

Osią rozważań Schrödingera jest stwierdzenie, iż „materia żywa, choć nie wymyka się ustalonym dotąd prawom fizyki, ujawniać może inne, dotąd nieznanne prawa, które z chwilą, gdy zostaną odkryte, staną się równie integralną częścią tej nauki” (s. 84). Tajemnica życia kryje się bowiem w komplecie chromosomów poszczególnego gatunku, umieszczonym w niewielkiej części żywej komórki, po odkryciu Crick’a i Watsona możemy powiedzieć — w dwóch łańcuchach polinukleotydowych zwiniętych w podwójną helisę. Dla ojca fizyki kwantowej niebanalnymi są jednak pytania: Dlaczego tak

*UWAGA: Tekst został zrekonstruowany przy pomocy środków automatycznych; możliwe są więc pewne błędy, których sygnalizacja jest mile widziana (obi@opoka.org). Tekst elektroniczny posiada odrębną numerację stron.

krucha i stosunkowo niewielka konstrukcja działa z tak niesamowitą precyzją, przekazując informacje nie tylko o instrukcji obsługi, ale i metainformację o użyciu owej instrukcji. Dlaczego wbrew powszechnemu dążeniu do stanu równowagi, ona i jej produkty zacierają „pod prąd”? Wreszcie dlaczego tenże istniejący porządek odznacza się zdolnością do samozachowania i powodowania zdarzeń uporządkowanych?

W odpowiedzi Autor wprowadza czytelnika w potrzebne zagadnienia fizyki klasycznej, przebiega podstawy mechanizmu dziedziczenia oraz mutacji, omawia idee mechaniki kwantowej, by wreszcie postawić dwie zasadnicze tezy: (1) życie jest zasilane ujemną entropią (rozdz. 6), (2) u jego podstaw leży „boska teoria kwantów” (rozdz. 7).

Drugie prawo termodynamiki jest jednym z podstawowych praw fizyki. Organizm żywy, aby temu prawu się przeciwstawić, pobiera energię z zewnątrz, uzupełniając w ten sposób straty ciepła, ruchu, czynności życiowych. Ale ów metabolizm znajduje się prawie na granicy sensu — zastępuje kalorie kaloriami, wcale nie lepszymi, ani wartościowszymi. W jaki więc sposób pożywienie zapobiega śmierci organizmu? Otóż „każdy żywy organizm produkuje dodatnią entropię i jego entropia stale wzrasta. Zbliża się tym samym do stanu maksymalnej entropii, czyli do śmierci. Utrzymać się przy życiu może zaś tylko dzięki temu, że pobiera z otoczenia ujemną entropię, która jest dla niego czymś pozytywnym. [...] Istotą metabolizmu jest pozbywanie się przez organizm entropii, którą — póki żyje — musi nieuchronnie produkować” (s. 87).

Jednak zgodnie z prawami mechaniki kwantowej, gdy temperatura zbliża się do zera absolutnego, cząsteczkowy bezład przestaje odgrywać jakąkolwiek rolę. Ponieważ organizm składa się z aperiodycznych kryształów substancji dziedzicznej, utrzymującej „porządek z porządkiem” i nie podlega wpływom bezładnego ruchu cieplnego oraz ponieważ zachowuje się jak układ statyczny, autor *Czym jest życie?* dochodzi do wniosku, iż być może żywy organizm jest takim układem makroskopowym, dla którego właśnie temperatura ok. 298 K jest niejako „zerem absolutnym”? (por. s. 85). Opiera owo stwierdzenie na prawie Nernsta, które głosi, iż „nawet w temperaturze pokojowej entropia może odgrywać zadziwiająco niewielką rolę w przebiegu niektórych reakcji chemicznych” (s. 102).

Nie sposób oddać tu atmosferę książki, która jest prawie rozmową z czytelnikiem. Trzeba jednak zaznaczyć, że była ona pisana ponad 50 lat temu. Autor czasami błądzi po ścieżkach wiedzy biologicznej, szczególnie z zakresu genetyki, którą dzisiaj posiada przeciętny uczeń szkoły średniej. Opisuje teorie, które, wówczas nowatorskie, dziś zadomowiły się w masowej wręcz świadomości biologicznej. Mimo to, zadziwiająco trafnie przewiduje

nowe odkrycia biologiczne, jak choćby zidentyfikowanie struktury DNA. Fascynuje lekkością myśli i rozważań. Choć czytelnik nie znajdzie tu najświeższych odkryć z biologii, jednak z pewnością łatwo odczuje pewne prekursorstwo, oryginalność i odwagę myślenia. Tym bardziej, gdy umieści podejście interdyscyplinarne wybitnego fizyka na początku lat czterdziestych naszego wieku, gdy było ono z pewnością bardziej wyjątkowe, niż dzisiaj. Muśnięte zaledwie powyżej zagadnienie dopomina się sięgnięcia po tę klasyczną już dziś pozycję, by razem ze znakomitym przewodnikiem pobłądzić po zawilych ścieżkach ciągle nierozwiązanej tajemnicy życia.

Tatiana Krawczyńska