

RECENZJE

Renata Zielińska

Refleksje nad książką Władysława Kunickiego-Goldfingera *Znikąd donikąd*, PIW, Warszawa 1993*

Istota wiedzy biologicznej jest zazwyczaj postrzegana jako systematyzowanie różnorodności świata żywego i wyjaśnianie osobliwości zjawisk życiowych przez ustalenie reguł i prawidłowości, dotyczących wewnętrznego skomplikowania organizmów, które ponadto układają się w uporządkowaną hierarchię. Niewielu jest wszakże autorów, którzy wnoszą do biologii wybiegający poza jej ramy filozoficzny punkt widzenia. Do takich filozoficznie ukierunkowanych biologów należą obecnie między innymi Manfred Eigen, Freeman Dyson, Bernd-Olaf Küppers, Ilja Prigogine, czy Motoo Kimura. Każdy z nich tworzy bowiem swoisty, oryginalny obraz zarówno początków życia, jak i najistotniejszych mechanizmów jego ewolucji. Rzeczywistość biologiczna jest dla nich zarazem bodźcem silnie stymulującym do zadawania bardziej ogólnych pytań, określających kierunki rozwoju biologii i jej status wobec innych dziedzin nauki. Wy-

* Fragment tej książki został opublikowany w *Filozofii Nauki* 1/1993 (przyp. redakcji).

mienieni badacze poszerzają zatem ogląd świata organicznego o aspekt, obejmujący zagadnienie podstaw jego istnienia, próbując w ten sposób ustalić przyczyny ewolucji życia oraz znaleźć wzajemne relacje między życiem a resztą rzeczywistości materialnej. Określenie tych relacji ma jednocześnie związek z pozycją biologii w stosunku do fizyki, czy chemii.

Wśród prac stawiających sobie również zadania tej miary, nie sposób pominąć znakomitej publikacji Władysława Kunickiego-Goldfingera pt. *Znikąd donikąd*, której zamierzam poświęcić w niniejszym tekście główną uwagę, jednocześnie dokonując analizy komparatywnej jej ustaleń względem poglądów pozostałych spośród wymienionych wyżej badaczy.

Studium W. Kunickiego-Goldfingera koncentruje się na dwóch zagadnieniach, z których podstawowe wyrażone jest w pytaniu „Skąd przybyliśmy, dokąd zmierzamy?”, stanowiącym tytuł drugiej części rozważań tej pracy. Są one skupione wokół kwestii powstania życia we Wszechświecie, mechanizmu jego ewolucji i perspektyw rozwojowych gatunku ludzkiego. Do kwestii tych Autor podchodzi z pozycji swego rozumienia statusu biologii, traktowanej jako *autonomiczna dziedzina nauki, niezależna od takich dyscyplin przyrodniczych, jak fizyka czy chemia*. Określenie tej pozycji i samego statusu biologii stanowi przedmiot pierwszej części omawianego studium. Autor przeciwstawia się tezie o konieczności wystąpienia zjawiska powstania życia, za czym opowiadają się zwolennicy fizykochemicznego sposobu uprawiania tej dyscypliny. Ich punkt widzenia jest szczegółowo zrekonstruowany i poddany analizie krytycznej, co stanowi podstawę jego rewizji.

Rozważania na temat spontaniczności powstania życia Autor rozpoczyna od zarysowania trzech podstawowych opcji filozoficznych, dotyczących sposobu pojmowania możliwych scenariuszy pojawienia się na Ziemi samoodtworzalnych i uporządkowanych struktur. Pierwszą z nich jest orientacja, odwołująca się do udziału w tym procesie czynników transcendentálnych. Opcję tę odrzuca jednak większość autorów (z wyjątkiem kreacjonistów), gdyż wykracza ona poza zainteresowania nauki. Wyjaśnienia tej kwestii można więc szukać bądź na drodze uznania początku życia za konieczny rezultat istnienia Wszechświata, bądź na drodze interpretowania go jako wydarzenia przypadkowego w historii Kosmosu. W ramach pierwszej z tych możliwości mamy do czynienia głównie z koncepcjami zaproponowanymi przez I. Prigogine'a, M. Eigena i B.O. Küppersa. Wyprowadzają oni genezę informacji biologicznej przez odwołanie się do zgodnego z prawami fizyki procesu powstawania skomplikowanych układów organicznych.

W wypadku koncepcji ewolucji prebiotycznej bronionej przez Prigogine'a punktem wyjścia jest spostrzeżenie, że w pobliżu stanu równowagi termodynamicznej układy charakteryzują się zawsze tendencją do zanikania porządku, a zatem ujemny dopływ entropii musi zachodzić w stanie nierównowagi. Pytanie o uporządkowanie systemów organicznych może więc być stawiane wyłącznie poza obszarem stabilności, opisywanej zwykłą termodynamiką. Ewolucja układu przechodzącego przez kolejne stany nie-

stabilne zachodzi dzięki rozwinięciu się mechanizmu, oddalającego ten układ od stanu równowagi. Mechanizm dążenia do minimalnej produkcji entropii określa Prigogine mianem „porządkowania przez fluktuacje”. Mechanizm ten rozumiany jest w ten sposób, że ewoluujące struktury tworzy nieustanny dopływ materii i energii z otoczenia. Są to bowiem systemy otwarte. Wyjaśnienie zagadnienia pochodzenia życia przez teorię struktur dysypatywnych, czyli minimalizujących produkcję entropii, wskazuje przy tym na zjawisko stopniowego wzrostu stężenia polimerów jako reakcji na mały dopływ strumienia monomerów z otoczenia. Dzięki tego rodzaju niestabilnościom drobne związki organiczne łączą się właśnie w polimery o nowym rodzaju aktywności i zwiększonym prawdopodobieństwie utrzymania się takiej konfiguracji. Może ona dalej ewoluować, umożliwiając dalszy postęp w uporządkowaniu o charakterze nierównowagi. Koncepcja ta prezentuje fizykochemiczne podstawy wzrostu funkcjonalnego uporządkowania, istniejącego w układach organicznych. Genezę struktur biologicznych wyprowadza ona zatem z termodynamiki układów otwartych i praw chemii fizycznej, jako konieczne następstwo jednolitego ciągu przemian, zachodzących we Wszechświecie.

Podobną wymowę posiada teoria Eigena, uznająca hipercykl za najprostszy obiekt, który ma charakter struktury ożywionej. Jest to układ złożony z kwasu nukleinowego i białka. Ujęcie to postuluje możliwość spontanicznego tworzenia się życia z roztworu monomerów nukleotydowych, który w odpowiednich warunkach daje początek cząsteczce kwasu rybonukleinowego, zdolnej do dalszej syntezy i organizowania samej siebie. Istotny jest wszakże mechanizm, który umożliwia syntezę RNA z monomerów nukleotydowych. Jest to mechanizm replikacji, ukierunkowujący strukturalnie żadaną syntezę. Składnik białkowy natomiast ukierunkowuje ją funkcjonalnie. Podobnie jak w poprzednim wypadku, koncepcja Eigena wskazuje, że powstawanie zdolnych do samoreplikacji układów nukleinowo-białkowych, jest konsekwencją prawidłowości fizykochemicznych.

Molekularno-darwinowskie rozumienie procesu powstawania informacji biologicznej jest próbą wprowadzenia mechanizmu doboru naturalnego na obszar materii nieożywionej. Przy takim ujęciu zjawisko pojawienia się życia uważa się za rezultat spontanicznego procesu, zwanego „selektywną samoorganizacją”. Proces ten występuje — zdaniem Küppersa — we wszystkich systemach otwartych na wymianę energii z otoczeniem, przez co posiadają one właściwości autokatalityczne. Koncepcja ta wprowadza zatem do termodynamiki nierównowagowej dodatkowy mechanizm selekcji darwinowskiej, polegający na rozwijaniu się materii nieożywionej pod naciskiem warunków otoczenia w kierunku coraz wyższego stopnia organizacji i złożoności. Samorzutna selekcja w obrębie kwasów nukleinowych, prowadząca do uzyskania stanu pożądanej ich sekwencji, charakteryzuje się więc zdolnością do określonego wartościowania odpowiednich mutacji, wskutek czego pewne z nich są utrwalane. Zgodnie z tym modelem, powstanie informacji biologicznej pojmuje się jako poprawne zachowanie materii, kierowane darwinowskim doбором naturalnym, jakkolwiek same mutacje

występujące w obrębie kwasów nukleinowych są nieukierunkowane. Omawiana hipoteza pojawienia się życia przesądza zatem, że proces ten ma charakter ciągły, przy czym efekt finalny jest wynikiem stałej presji selekcyjnej.

Omawiając tę koncepcję W. Kunicki-Goldfinger zauważa, że przekonanie to jest wsparte argumentem metodologicznym, który dotyczy zasady potwierdzalności hipotez naukowych. Gdyby przyjąć wersję przypadkowego pojawienia się życia na Ziemi, to — zdaniem Küppersa — hipoteza taka byłaby niepotwierdzalna, co nie czyniłoby zadość zasadom poprawności wyjaśniania. Z punktu widzenia Autora omawianej publikacji wsparcie takie nie jest w stanie usunąć słabości ujęcia Küppersa, który wiąże ścisły determinizm ze zjawiskiem selekcji. Stwierdza on mianowicie, iż „z samego istnienia selekcji nie wynika konieczność ani dalszego rozwoju istot żywych, ani pojawienia się określonego typu tych istot” (s. 142). Podzielam to przekonanie, gdyż sądzę, iż uznanie koniecznego charakteru zjawiska powstania życia ma swoje źródło nie w uwzględnianiu kategorii darwinowskiej, lecz w przyjęciu za punkt wyjścia termodynamiki układów otwartych.

W tym samym duchu — aczkolwiek W. Kunicki-Goldfinger o tym nie wspomina — utrzymana jest koncepcja pochodzenia życia, zaproponowana przez Dysona. Stawia on sobie za zadanie skonstruowanie modelu powstania metabolizmu cykli biochemicznych, albowiem za najistotniejszy czynnik kształtujący obraz ewolucji molekularnej — uznaje właśnie mechanizm metabolizmu. Zauważmy, że wszystkie omówione dotąd ujęcia cechuje jednorodność spojrzenia na interesujący nas problem, mimo że pozornie przedstawiają one różne wersje genezy informacji biologicznej. Otóż wszystkie one traktują kwestię pochodzenia życia jako nieuniknioną konsekwencję działania praw fizykochemii. Powstałe w ten sposób teorie są zatem, jak się wydaje, twórcze na zupełnie innym polu, niż to, z którego się wywodzą. Przyjęcie któregośkolwiek z tych poglądów zmusza niejako do rezygnacji ze swoistości biologii jako dyscypliny naukowej i traktowania jej jako obszaru rozważań, podległego teoretycznie innym, «nadrzędnym» wobec niej dziedzinom. W. Kunicki-Goldfinger nie ujawnia jednak w pełni istotnych motywacji, które przesądzą o wyborze określonej orientacji filozoficznej — a w szczególności o zrezygnowaniu z wizji pojawienia się życia jako koniecznego efektu fizykochemicznej ewolucji świata, rozumianego całościowo. Postaram się przeto je sama zrekonstruować. Na początek przedstawię jednak okoliczności, które w myśl deklaracji samego Autora przesądzą o dokonanym wyborze.

W pracy W. Kunickiego-Goldfingera znajdujemy *explicite* wyrażony pogląd, iż tendencja do przyjmowania przez badaczy hipotezy o powstaniu życia jako koniecznego rezultatu rozwoju Wszechświata, warunkowana jest trzema założeniami, których Autor zdaje się nie podzielać. Pierwsze z nich polega na tym, że tego rodzaju ujęcie „pozwała na wprowadzenie do problematyki pochodzenia życia pojęcia *celu*. [...] Nie musi to być zawsze transcendentálny cel [...]. Może to być tylko implikowany cel powstania i ewolucji życia, ukryty w jakiejś bliżej nie precyzowanej, doskonałej formie, będącej ostatecznym owocem ewolucji życia, ewentualnie nawet wpływającym na

rozwój Kosmosu. Wreszcie celem tym, często zresztą formułowanym wprost, może być człowiek” (s. 142-143). Okoliczność ta stanowi argument o charakterze antropocentrycznym. Drugi argument jest także natury filozoficznej i wiąże się z rygorystycznie rozumianą nieuchronnością czy nieodwracalnością wszystkich przeszłych zdarzeń, a zatem wyraża ściśle deterministyczny sposób kategoryzowania poszczególnych składników bytu. Trzecią okolicznością, przesądzającą o dokonywanym zwykle wyborze opcji kauzalistycznej, jest zaspokajanie potrzeby poszukiwania sensu naszego istnienia i uzyskiwanie tą drogą stanu «spokoju wewnętrznego». Jest to więc argument natury psychologicznej.

Nie sądzę wszakże, aby Autor omawianej książki kierował się wyłącznie chęcią opozycji wobec tego typu racji. Należy raczej domniemywać, że jego wybór ma jeszcze inne źródła. Podyktowany jest mianowicie troską o zachowanie tożsamości biologii i pragnieniem przeciwstawienia się rzecznikom redukcji zjawiska istnienia życia do ogólnych reguł, rządzących ewolucją Kosmosu. W kwestii wzajemnych relacji, wiążących obszar materii ożywionej z ogółem zjawisk fizykochemicznych, Autor utrzymuje jedynie, iż zjawiska z tego pierwszego obszaru muszą przebiegać w sposób niesprzeczny z prawidłowościami, charakteryzującymi resztę świata materialnego. Jest to oczywiście teza znacznie słabsza od twierdzenia, że pojawienie się zjawisk materii ożywionej stanowi konieczne następstwo owych prawidłowości. Tym samym ujęcie W. Kunickiego-Goldfingera wykazuje wyraźne znamiona antyredukcjonizmu, będącego istotnym składnikiem jego poglądów i przesądzającego o ich opozycyjności wobec koncepcji scharakteryzowanych powyżej.

Intencje takie przyświecały też — jak się wydaje — twórcy neutralistycznej koncepcji ewolucji. Można jednak odnieść wrażenie, że W. Kunicki-Goldfinger przeprowadza obronę tożsamości biologii z lepszym skutkiem, niż Kimura. Stworzony przez Kimurę obraz ewolucji molekularnej odwołuje się do występowania mutacji neutralnych, za których losowe upowszechnianie, bądź eliminowanie, odpowiada dryf genetyczny. Jego mechanizm wyklucza się z tradycyjnie pojmowaną selekcją, zorientowaną na zachowywanie w strukturze genetycznej mutacji pozytywnych i wyzbywanie się negatywnych. Wyrazem mutacji neutralnych jest bowiem modyfikacja funkcji genu, prowadząca do zmiany częstości występowania określonej postaci jego struktury. Mechanizm tradycyjnie rozumianej selekcji nie jest więc w stanie uchwycić tego rodzaju przeobrażeń. Teoria ta utrzymuje ponadto, że w trakcie całej historii życia szczególnie istotne znaczenie ewolucyjne posiada właśnie losowo i statystycznie zachodząca eliminacja neutralnych zmian molekularnych przez dryf. Co prawda koncepcja Kimury dotyczy zagadnienia ewolucji molekularnej istniejących już struktur ożywionych, lecz nadaje się ona także na podstawie modelu ewolucji prebiotycznej, jako że programowo abstrahuje od mechanizmu doboru naturalnego, który w obiegowym rozumieniu musi operować na pewnym ukształtowanym już obiekcie. Wyprowadzony na takiej podstawie model, rekonstruujący zjawisko powstania życia, przedstawiałby zatem pojawienie się informacji genetycznej jako przypadkowe zdarzenie molekularne, które zaszło w

relatywnie krótkim czasie i miało charakter nagły, nie będąc koniecznym efektem sukcesywnie zachodzącego wzrostu organizacji Wszechświata. Ujęcie takie — jakkolwiek nie ściśle deterministyczne — ma wszakże pewną wadę. Uzależnia bowiem rozwiązanie fundamentalnego problemu biologii, czyli problemu ewolucji życia, od możliwości teoretycznych, leżących w zakresie chemii i statystyki matematycznej, do których musi się odwoływać przy opisie funkcjonowania populacji molekularnych.

Mankamentu tego zdaje się unikać podejście zaproponowane przez W. Kunickiego-Goldfingera. Zgodnie z nim — pojawienie się istot żywych „musiało być poprzedzone abiogenną syntezą i zgromadzeniem w środowisku związków organicznych” (s. 128), co stanowi warunek wstępny istnienia systemu ożywionego. Na jego gruncie — „powstanie życia to wytworzenie cybernetycznego układu zdolnego do samoodtworzenia z niepełną dokładnością, z uprzednio zgromadzonych w środowisku związków organicznych” (s. 127). Taki hipotetyczny układ musi być zdolny do powielania się przy pomocy konsumowania energii z otoczenia. Autor stwierdza również obserwacyjność faktu abiogenego gromadzenia związków organicznych o charakterze struktur nukleinowych i białkowych. Ponadto utrzymuje, że wbudowanie w taki układ pewnego programu działania i odtwarzania — było zjawiskiem nagłym i przypadkowym, mogącym się zdarzyć nawet kilkakrotnie w historii, przy czym „tylko znikoma część spośród nich [takich układów — R.Z.] mogła się okazać dostatecznie sprawna, by móc się samoodtworzać przez czas tak długi, by możliwy był na drodze selekcji dobór coraz sprawniejszych układów” (s. 130). Sprawność tę rozumie się jako gromadzenie w strukturze układu przypadkowych zmian, które zwiększają zdolność samoodtworzenia, z tym wszakże, iż większość występujących mutacji na pewno prowadziła do obniżenia owej sprawności. Okres wyewoluowania z hipotetycznych układów samoodtworzających się jakichś praistot żywych o formie prabakterii, szacuje Autor na kilkaset milionów — do miliarda — lat.

Koncepcja Kimury nie dostarcza bezpośrednio modelu ewolucji prebiotycznej, można tylko na jej podstawie model taki zrekonstruować. Ujęcie W. Kunickiego-Goldfingera ma tę przewagę, że model taki zarysowany jest w tym ujęciu w sposób wyrazisty: otrzymujemy poglądowy obraz interesującego nas zjawiska powstania życia. Przyjęcie orientacji niedeterministycznej znajduje dodatkowe wyjaśnienie w fakcie, że — jak dotąd — nie udało się eksperymentalnie wytworzyć żadnych struktur biotycznych w laboratorium. Próby takie są bowiem przeprowadzane zawsze na bazie ścisłych reguł fizykochemii, co w świetle osobliwości zjawisk biologicznych względem reszty świata, nie może dać pozytywnych rezultatów, skoro pojawienie się życia było losowym, przypadkowym zdarzeniem. Ten sam charakter ma — zdaniem W. Kunickiego-Goldfingera — cały proces ewolucji, w którym „są tylko dwie prawdziwe konieczności — przeżycie i rozmnażanie się” (s. 201). Autor ujmuje ewolucję jako proces, który „nigdzie nie zdąży i nie ma żadnego kierunku”, lecz jest tylko „wynikiem gry przypadkowych zmian genetycznych, ograniczeń nakładanych przez zaszłości ewolucyjne w postaci utrwalonych dziedzicznie planów budowy i funkcji oraz selekcyjnego działania

biologicznego i martwego środowiska życia” (s. 201). Opowiada się zatem za bierną rolą mechanizmów ewolucji, kierowanej przekazem genetycznym oraz przypadkowością serii zdarzeń, która stworzyła szansę pojawienia się i rozwoju człowieka.

Od tego momentu jednak dotychczasowy mechanizm ewolucji niespodziewanie przestaje być jedynym, który tym procesem rządzi. Ewolucja kulturowa, kierowana pozagenetycznym przekazem informacji, nie ma już charakteru biernego procesu: jej wynik zależy od świadomie podejmowanych działań. Człowiekowi przyszło więc «rozgrywać» historię życia w taki sposób, że o jej losach może decydować, wywołując swoim postępowaniem zarówno kryzysy, jak i czerpiąc z zasobów przyrody przez współdziałanie z nią. Ogólna wymowa koncepcji W. Kunickiego-Goldfingera zawarta jest — jak się zdaje — w następującym fragmencie jego pracy: „Dla biosfery nie jesteśmy [...] na pewno najważniejszymi aktorami. [...] Ale jesteśmy chyba jedynymi aktorami na scenie, którzy o tym wiedzą i którzy mogą choćby częściowo pisać swoją rolę. Nie piszmy jej jak idioci i łajdacy. Stać nas bowiem na dobry i piękny scenariusz” (s. 260).

Wypowiedź ta wyraźnie sytuuje Autora w pozycji biologa ukierunkowanego humanistycznie, co zdarza się niezwykle rzadko. Współczesne tendencje w rozumieniu zadań tej dyscypliny są na ogół odmienne. Zmierzają głównie do zredukowania podstaw tej dziedziny do fizykochemicznego podłoża procesów życiowych, co pociąga za sobą przeświadczenie o bezwzględnie koniecznym toku przemian ewolucyjnych. Wydaje się więc uzasadnione twierdzenie, że stanowisko filozoficzne, obrane przez W. Kunickiego-Goldfingera, nie jest arbitralnie przyjętym punktem wyjścia jego rozważań, lecz pozostaje w ścisłym związku z przekonaniem o swoistym charakterze zjawisk z obszaru materii ożywionej w stosunku do całej ich reszty.

Omawiana praca realizuje z powodzeniem zadanie obrony tożsamości biologii wobec licznych ostatnio prób zredukowania jej do innych dyscyplin lub nawet usunięcia w ogóle poza obszar nauki. Z tego też powodu zasługuje ona na niebanalne wyróżnienie.

LITERATURA

1. F. Dyson, *Początki życia*, PIW, Warszawa, 1993 (wyd. ang. — *Origins of Life*, Cambridge University Press, Cambridge, 1985).
2. M. Eigen & P.T. Schuster, *The Hipercykle — a Principle of Self-organization*, Springer-Verlag, Berlin — Heidelberg, 1979.
3. M. Kimura, *The Neutral Theory of Molecular Evolution*, Cambridge University Press, New York, 1983.
4. B.-O. Küppers, *Information and the Origin of Life*, MIT Press, Boston, 1990.
5. I. Prigogine, G. Nicolis G & A. Babloyantz, „Termodynamika ewolucji”, *Postępy Fizyki* 1975, nr 26.