

Michał Tempczyk

Kłopoty z ewolucją biologiczną.

Sto pięćdziesiąt lat po wydaniu epokowego dzieła Karola Darwina idea ewolucji mocno zakorzeniła się w naukach przyrodniczych i to nie tylko w odniesieniu do świata przyrody ożywionej. Współczesna kosmologia relatywistyczna przekonująco dowodzi, iż podstawowe struktury materialne, takie jak jądra atomowe, atomy, molekuły, kryształy itp. także powstały na określonym etapie rozwoju Wszechświata, ponieważ natychmiast po Wielkim Wybuchu nie istniał żaden ze znanych i obserwowanych obecnie rodzajów ciał fizycznych. Ewolucja kosmiczna ma charakter uniwersalny, zachodziła we wszystkich zakątkach Wszechświata, natomiast układy żywe i związana z nimi ewolucja biologiczna mogą powstawać i rozwijać się tylko w określonych, sprzyjających warunkach, które kilka miliardów lat temu powstały na Ziemi i być może jeszcze w innych miejscach Wszechświata. Między światami przyrody ożywionej i nieożywionej istnieje wyraźna, ogromna różnica złożoności, bogactwa form oraz własności obiektów i procesów do nich należących. Nawet najbardziej skomplikowane struktury nieożywione są proste i łatwe do opisanego w porównaniu ze stosunkowo prymitywnymi roślinami i zwierzętami. Najważniejszą dla nauki konsekwencją tej różnicy była odmienna historia rozwoju fizyki i chemii, podstawowych nauk badających ogólne własności materii, oraz biologii. Historia nauki nowożytnej rozpoczęła się od badania najprostszych własności, obiektów i procesów materialnych, które dzięki swojej prostocie mogły być dokładnie ilościowo opisane, poznane i wyjaśnione. Podstawową metodą nauk przyrodniczych była mikroredukcja, czyli rozkład układów złożonych na ich prostsze składniki i wyjaśnianie własności całości na podstawie wiedzy o jej częściach i budowie. Szczytowym osiągnięciem tego sposobu postępowania badawczego była atomowa teoria budowy materii, sto lat temu uzupełniona przez fizykę kwantową, opisującą świat atomów i ich składników.

Można bez przesady stwierdzić, że do połowy ubiegłego stulecia prawie cała dokładna wiedza o przyrodzie była uzyskana w ramach metody mikroredukcjonistycznej. Metoda ta największe sukcesy odnosiła w fizyce i chemii, jej zasięg nie był jednak ograniczony do tych nauk, ponieważ także w biologii starano się w miarę możliwości korzystać z ich wyników i metod. Stosowności fizyki i chemii w biologii nie trzeba uzasadniać, ponieważ układy żywe także są obiektami fizycznymi i chemicznymi i jako takie podlegają prawom tych nauk, można więc wiele zrozumieć z ich działania i budowy rozpatrując je w świetle praw fizyki i chemii. Żaden rozsądny uczony nie negował ważnej roli podstawowych nauk o przyrodzie nieożywionej w poznawaniu świata istot żyjących, natomiast spierano się próbując odpowiedzieć na pytanie o swoistość życia i praw rządzących w jego zakresie. Mówiąc ogólnie, spory dotyczyły problemu sprowadzalności biologii do fizyki i chemii. Czy istota życia i wszystkie własności organizmów żywych dadzą się opisać i wyjaśnić w języku fizyki i chemii? Czy metoda mikroredukcjonistyczna, polegając na potraktowaniu organizmów jako skomplikowanych układów fizyko-chemicznych ma w biologii szanse na pełny sukces, porównywalny z osiągnięciami atomowych teorii fizyki i chemii?

Na powyższe pytania można odpowiedzieć pozytywnie i negatywnie, nas będą interesowały odpowiedzi negatywne, podkreślające nieredukowalność układów żywych do ich części. Na przełomie XIX i XX wieku, w okresie największych sukcesów atomizmu, jedynymi poważnymi krytykami mikroredukcjonizmu byli biolodzy. Punktem wyjścia ich krytyki było przekonanie o tym, że chociaż organizmy są zbudowane z atomów i molekuł i jako takie podlegają prawom fizyki i chemii, to ze względu na swoją integralność, stopień złożoności i dynamikę nie mogą być do końca zrozumiane w ramach tych nauk. Innymi słowy, rośliny i

zwierzęta są układami wyższego rzędu, do których opisu i wyjaśnienia trzeba zastosować specyficzne prawa i pojęcia, wykraczające poza sferę przyrody nieożywionej. W tym trwającym setki lat sporze fizykalistów i witalistów praktyczną przewagę mieli fizykaliści, ponieważ mogli oni powołać się na stale rosnącą, coraz głębszą wiedzę o organizmach, uzyskaną metodami fizyki i chemii, natomiast ich przeciwnicy mogli jedynie pokazywać niewystarczalność tej wiedzy, odwołując się do pojęć takich jak siła życiowa lub entelechia. Ich twierdzenia miały charakter filozoficzny i nie prowadziły do konkretnych wyników. Z tego powodu w miarę rozwoju nauki biologia stawiała się coraz bardziej redukcjonistyczna, chociaż ograniczenia tej metody zawsze były i są dobrze widoczne.

Z bogatej i wciąż aktualnej problematyki sporu fizykalistów z witalistami wybierzemy dla naszych rozważań koncepcję pól morficznych, która jest próbą wskazania nie mieszczących się w świecie nieożywionym specyficznych czynników kształtujących procesy życiowe. Idea istnienia takich pól będzie omówiona i poddana analizie na podstawie poglądów dwójki współczesnych biologów, którzy ją głosili i rozwijali: Teresy Ścibor-Rylskiej i Ruperta Sheldrake'a. Zaczniemy od wyjaśnienia, co to są pola morficzne. Ścibor-Rylska używa terminu 'pola biotyczne', podkreślając przez to ich związek z procesami zachodzącymi w układach biologicznych, lecz w rozważaniach ogólnych będziemy używać zaproponowanego przez R. Sheldrake'a ogólniejszego terminu 'pole morficzne'. Zwolennicy poglądu o istnieniu pól morficznych są przekonani, że znane fizykom siły i oddziaływania nie wystarczą dla zrozumienia i wyjaśnienia całościowej, uporządkowanej struktury układów żywych na różnych poziomach ich organizacji. Fizykalnymi czynnikami przenoszącymi oddziaływania są pola, przede wszystkim elektromagnetyczne i grawitacyjne. Pole elektromagnetyczne jest najważniejszym źródłem oddziaływań zachodzących w organizmach i korzystając z niego można wyjaśnić wszystkie lokalne procesy fizyczne i chemiczne. Dla zrozumienia tego, co dzieje się w organizmie na poziomie mikroskopowym wystarczy fizyka i chemia, lecz wynikając z tego wiedza jest zbyt uboga, aby wytłumaczyć harmonijną budowę komórek, tkanek, całych organizmów, populacji itp. Ścibor-Rylska pisze o tym w sposób następujący (1986, s. 457):

'Układy żywe są całościowe, to znaczy nie da się ich zachowania przewidzieć na podstawie znajomości elementów. Całość bowiem to nie tylko suma części, lecz także ich wzajemne powiązanie. Organizm, komórka – to układy dynamiczne, układy zmieniające się nieustannie. Co więcej, one działają, pracują w sposób uporządkowany, planowy, skuteczny. Warunkiem działania planowego jest informacja o całości. Skuteczne i ekonomiczne działanie wymaga dobrej organizacji strukturalno-funkcjonalnej zarówno całości układu, jak i jego elementów. Podstawą organizacji jest informacja. Tak więc układ zorganizowany jest układem całościowym informacyjnym, dla którego trwania konieczny jest ośrodek informacyjno-sterowniczy....Można powtórzyć tu za Śniadeckim, że nie elementy scalają się w żywy układ, lecz pole jako pierwotne steruje wytwarzaniem elementów, które od razu są częściami zintegrowanej całości (np. komórki czy organizmu). Zanim powstanie nowa komórka, musi zaistnieć jej pole...Na podstawie powyższych wywodów można wyciągnąć wniosek, że specyficzny charakter całości uorganizowanej, jaką jest żywy układ, staje się bardziej zrozumiały w świetle hipotezy pola biotycznego...Zanim powstanie nowa komórka musi zaistnieć jej pole.'

W swojej pierwszej książce, *Porządek i organizacja w przyrodzie* (1974), Ścibor-Rylska wyjaśnia, co rozumie przez porządek i w jaki sposób porządek wiąże się z życiem. Oto kilka charakterystycznych cytatów:

'Życie to dynamiczny proces tworzenia porządku, organizowania się układów. W żyjącym indywiduum wszystko się zmienia (struktura i funkcja); jedno co trwa jako coś stałego to organizacja. Materia nieożywiona się nie organizuje, może być tylko porządkowana, organizowana przez żywą istotę.' (s. 7)

‘Na razie zdolność do budowania się i organizowania się, a także pomnażania własnej wewnętrznej informacji kosztem energomaterii czerpanej z otoczenia oraz transformowania jej na wyższe formy energetyczne (bardziej zdolne do wykonywania pracy) posiadają tylko układy żywe. Możemy to uważać za ich specyfikę obok zdolności do organizowania się. To twierdzenie pozostanie w mocy nawet wtedy, gdy wyjdą z rąk ludzkich maszyny posiadające te właśnie właściwości. Maszyna jest bowiem dziełem mózgu i rąk człowieka, istoty żywej, jest w jakimś sensie tworem biotycznym.’ (s. 20)

‘Jeżeli w świecie martwym dostrzegamy (czy to patrząc nieuzbrojonym okiem, czy przez lunetę lub lupę) jakieś regularne i złożone (niekrystaliczne) kształty, przypuszczamy, że jest to wynik działalności człowieka lub zwierzęcia albo że są to szczątki żywych zwierząt... Jedynie układy żywe albo tworzone przez człowieka są jednocześnie uporządkowane i złożone.’ (s. 26)

Na stronie 26 umieszczona jest tabela pokazująca w 12 punktach różnicę między nieożywionym układem prostym (kryształ NaCl) i makrocząsteczką DNA. W całej książce, poświęconej prezentacji i rozwijaniu systemowego, całościowego podejścia do układów materialnych, Autorka wielokrotnie powraca do głównej idei pracy: przeciwstawienia prostych układów nieożywionych skomplikowanym, zorganizowanym i harmonijnie zbudowanym układom żywym należącym do różnych poziomów strukturalnych biosfery. Życie reprezentuje organizację, której źródeł nie można znaleźć w sferze materii nieożywionej, ponieważ jej struktura i dynamika są zbyt ubogie, by mogły wytworzyć prawdziwą złożoność i organizację. Pojawia się zatem pytanie, gdzie szukać przyczyn tej złożoności. Na pytanie to Ścibor-Rylska odpowiada w ostatnim rozdziale książki *tajemnice uorganizowania żywej materii*. (1986) Jest to monografia prezentująca stan wiedzy o budowie i działaniu komórki na początku lat 80-tych ubiegłego stulecia. Wiedza ta doskonale mieściła się w redukcjonistycznym, fizykalnym podejściu do układów żywych. Nie ma w niej luk lub trudnych pytań wskazujących na konieczność wprowadzania dodatkowych hipotez i pojęć. Jedynym istotnym problemem wymagającym wyjaśnienia jest sposób całościowej organizacji komórki lub organizmu. Biolodzy posiadają imponującą i stale rozwijającą się wiedzę o procesach chemicznych i fizycznych zachodzących w organizmach, natomiast nie potrafią dokładnie wyjaśnić, na jakiej zasadzie procesy te są tak wspaniale zharmonizowane i dopasowane do siebie, dając w efekcie układ dynamiczny uporządkowany i działający celowo. Większość uczonych wierzy, że rozwój nauki doprowadzi w końcu do zrozumienia tego zagadnienia, dlatego nie widzą oni potrzeby wprowadzania specjalnych czynników organizujących komórkę i organizm. Ścibor-Rylska jest innego zdania (s. 460):

‘Jedną z kardynalnych różnic między polem biotycznym a niebiotycznym jest posiadanie ośrodka informacyjno-sterowniczego. Ośrodek, o którym już mówiono, zawiera informację nie tylko o strukturach i funkcjach układu, ale także o celu każdego poszczególnego działania i o celu wszystkich działań razem. Pole biotyczne jest polem dążenia. „Samo trwanie życia komórki jest wielkim osiągnięciem jej pola” – mówi Polanyi.’

Oprócz pól kierujących rozwojem komórki i osobnika istnieją jeszcze pola związane z wyższymi poziomami organizacji istot żywych: gatunkami, rodzajami itp. Są one tak samo realne jak pola jednostkowe. Tezę o istnieniu tych pól krytykuje Władysław Kunicki-Goldfinger, autor *Przedmowy* do omawianej książki. Zwraca on uwagę na to, że stosowane powszechnie w biologii jednostki systematyczne gatunku, rodzaju i rodziny są pojęciami abstrakcyjnymi, które nie mają realnych odpowiedników w przyrodzie (s. 20):

‘Zmianom, będącym podstawą ewolucji, podlegają osobniki. Osobniki grupujemy w zbiory na podstawie zespołu ich cech, ale zbiory te nie przestają być jedynie stworzonymi przez nasz umysł zbiorczymi pojęciami. Nie ma przecież genu „myszowatości” ani genu „kotowatości”. Istnieją jedynie w pewnych organizmach zespoły genów uorganizowanych w pewien specyficzny sposób, dzięki czemu organizmy te wykazują określony zespół cech i

charakterystyczny wzór organizacji. Tym bardziej nie ma genu „gryzoni”, „przeżuwaczy” itd., a także genów „ssakowatych”, „ptasich”, „owadzych”. To my sami wprowadzamy w świat żywych istot klasyfikację, tworzymy jednostki taksonomiczne, ale przecież w rzeczywistości nie odpowiadają im żadne określone byty.’

Drugi ze wspomnianych biologów, Rupert Sheldrake jest autorem koncepcji pól kształtujących struktury materialne, podobnej do idei Ścibor-Rylskiej, lecz ogólniejszej i znacznie śmielszej. Swoje nowatorskie spojrzenie na dynamikę materii i mechanizm powstawania coraz bardziej skomplikowanych układów przedstawił w wydanej w 1981 roku książce *A New Science of Life. The Hypothesis of Formative Causation*. Twierdzi w niej, że każdy rodzaj struktur, poczynając od atomów, a na wysoce skomplikowanych organizmach kończąc, powstaje, istnieje i rozwija się dzięki odpowiedniemu polu, zawierającemu kompletną informację o tych strukturach. Pola te, nazwane morficznymi, istnieją niezależnie od odpowiednich układów fizycznych, w których ich działanie realizuje się. Przykładem takiego potencjalnego istnienia jest dla niego pole elektromagnetyczne w pierwszym okresie istnienia Wszechświata, gdy nie było jeszcze cząstek elementarnych obdarzonych ładunkami elektrycznymi. Dzięki takim cząstkom pole to może ujawnić swoje możliwości działania, lecz nie jest ono ich wytworem. Jest ono pierwotniejsze od ładunków.

Głównym celem idei Sheldrake’a jest sformułowanie zadowalającej teorii ewolucji biologicznej, lecz jego zdaniem zakres działania pól morficznych jest znacznie szerszy. Obejmuje on nie tylko wspomniane powyżej podstawowe oddziaływania fizyczne, lecz inspiracją są ponadto zjawiska psychiczne i parapsychiczne, na przykład koncepcja archetypów i nieświadomości zbiorowej Carla Gustawa Junga. Prezentując poglądy Sheldrake’a ograniczymy się do tego, co pisze o dynamice układów żywych. Rozpoczyna swoją książkę od krytyki trzech najbardziej znanych podejść do ewolucji biologicznej: mechanicyzmu, witalizmu i organicyzmu. Istotne ograniczenia i braki tych koncepcji pokazuje na przykładzie problemu morfogenezy, dochodząc do wniosku, że standardowe fizyczne wyjaśnienie powstawania i stabilności form występujących w świecie ożywionym nie jest możliwe (s. 59):

‘Nie jest oczywiste, że istnienie form stanowi jakikolwiek problem. Świat wokół nas jest pełen form; rozpoznajemy je w każdym akcie percepcji, lecz szybko zapominamy, że istnieje przepaść między tym aspektem naszego doświadczenia, który po prostu akceptujemy, a ilościowymi czynnikami, którymi zajmuje się fizyka: masą, pędem, energią, temperaturą, ciśnieniem, ładunkiem elektrycznym etc... Związki między ilościowymi czynnikami fizyki mogą być wyrażone matematycznie a zmiana fizyczna może być opisana za pomocą równań... Lecz forma nie należy do tych równań: nie jest skalarem czy wektorem, ani nie jest zachowana. Na przykład, jeżeli wrzucimy do paleniska bukiet kwiatów, które spalą się na popiół, to całkowita ilość materii i energii pozostanie ta sama, natomiast forma kwiatów po prostu zniknie.’

Rozumując w ten sposób i analizując podobne przykłady Autor dochodzi do wniosku, że przyczyną kształtów i struktur występujących na wszystkich poziomach budowy materii muszą być odpowiednie pola. Dobrze znanym przykładem działania takiego pola są dla Sheldrake’a reakcje chemiczne. Z każdym atomem związane jest pole morficzne zawierające informacje o strukturze wszystkich związków, które dany atom może utworzyć z innymi atomami. I tak, na przykład, w atomie tlenu zawarta jest potencjalnie struktura molekuly wody. Do realizacji tej struktury konieczne jest współdziałanie atomu tlenu z dwoma atomami wodoru, w wyniku którego molekula wody rzeczywiście powstaje. Dążenie do uzupełnienia formy wody jest przyczyną reakcji chemicznej, w wyniku której molekula taka staje się obiektem fizycznym.

Drugim podstawowym założeniem teorii Sheldrake’a jest teza o istnieniu w przyrodzie pamięci o wszystkich strukturach, które zrealizowały się w przeszłości. Formy tych struktur

wpływają na to, co dzieje się później. Wpływ ten nie zależy od odległości przestrzennej i nie zmienia się z upływem czasu. Zjawisko to Autor nazywa rezonansem morficznym. Rezonans wpływa na prawdopodobieństwo pojawienia się nowych układów. Im więcej było w przeszłości określonych układów, tym większe prawdopodobieństwo, że ukształtują się one obecnie. Mechanizm tego zjawiska najlepiej wyjaśnić na prostym przykładzie. Wyobraźmy sobie, że mamy hodowlę szczurów i badamy prawdopodobieństwo tego, że będą one miały długie ogony. Sheldrake twierdzi, że prawdopodobieństwo to zależy nie tylko od genów tych szczurów i od warunków hodowli, lecz także od tego, ile szczurów z długimi ogonami żyło w przeszłości i żyje obecnie w innych miejscach na Ziemi. Z punktu widzenia badanych przez fizykę relacji i związków przyczynowych te inne szczury nie mają na nasze żadnego wpływu dającego się opisać metodami fizyki i chemii, a jednak ich formy wyraźnie wpływają na pola morficzne zrealizowane w naszej hodowli.

Rezonans morficzny jest uniwersalny i działa we wszystkich dziedzinach, od procesów fizycznych, reakcji chemicznych i rozwoju organizmów, aż do zmian gatunkowych, powstawania nowych gatunków, uczenia się i procesów kulturowych. Jeżeli mamy, na przykład grupę ludzi, którzy uczą się angielskiego, to ich postępy i skuteczność uczenia się zależą nie tylko od ich umiejętności, pracowitości i dydaktycznych talentów nauczyciela, lecz wpływ na nie ma liczba ludzi, którzy w przeszłości mówili po angielsku, oraz tych, którzy aktualnie uczą się tego języka. Podobny wpływ ma miejsce wtedy, gdy sikory bogatki uczą się w Wielkiej Brytanii czegoś nowego i odległe od nich o tysiące kilometrów sikory w Stanach Zjednoczonych również zaczynają postępować tak samo. Nie mogły one nauczyć się tego w zwykły sposób od swych krewniaczek, lecz noą umiejętność zdobyły drogą rezonansu morficznego. Sheldrake stara się w swojej drugiej książce *The Presence Of The Past. Morphic Resonance and the habits of Nature (1988)* przekonać czytelnika, iż rezonans morficzny zachodzi we wszystkich oddziaływaniach, nawet tych badanych przez tradycyjne nauki przyrodnicze, dlatego prawa nauki nazywa nawykami przyrody. Proponuje pewne eksperymenty, które mogłyby potwierdzić zjawisko rezonansu. Doświadczenia takie były w latach 80-tych ubiegłego wieku przeprowadzone, lecz spotkały się one z krytyką jako nienaukowe. Wybrane głosy krytyków i zwolenników teorii Sheldrake'a zostały zamieszczone w drugim wydaniu książki *A New Science of Life*. Ich prezentacja i omówienie stanowi znaczną część drugiej książki. Sheldrake broniąc swojej teorii odwołuje się do argumentów filozoficznych, prezentując ją jako nową metafizykę przyrody i społeczeństwa.

Najsłabszym punktem tej teorii jest zagadnienie pochodzenia pól morficznych. Dlaczego i w jaki sposób powstają w przyrodzie pola nowych gatunków, dziedzin kultury, idei społecznych? Na to pytanie Sheldrake nie odpowiada w sposób precyzyjny. Píše on, że pola powstają, różnicują się, rozwijają w sposób nieprzewidywalny i ta nieprzewidywalność pozbawia jego koncepcję mocy wyjaśniającej, co silnie podkreślają krytycy. Wbrew intencjom jej twórcy, teoria pól morficznych nie przyniosła żadnych rezultatów wartościowych naukowo i obecnie, chociaż wciąż dyskutowana, nie budzi już takich emocji jak na początku. W tej sytuacji można spytać, jaki jest cel jej omawiania i krytykowania. Wydaje się, że w toku trwających ponad ćwierć wieku sporów wytoczono i przedyskutowano wszystkie możliwe argumenty i w związku z tym nie można o koncepcji pól morficznych powiedzieć niczego nowego

Tak jednak nie jest, ponieważ w zamieszczonych w drugim wydaniu *A New Science of Life* wypowiedziach krytyków jak i zwolenników Sheldrake'a, można bez trudu dostrzec pewne wspólne założenia, przyjmowane jako oczywiste. Dotyczą one fizyki, jej metod i możliwości opisanego struktury oraz dynamiki układów złożonych. Wszyscy dyskutanci uznają za prawdziwą tezę, że fizyka opisuje, bada i wyjaśnia własności najprostszych układów materialnych: cząstek elementarnych, jąder atomowych, atomów, prostych związków chemicznych i kryształów. Ponadto własności i oddziaływania tych układów opisują fizycy za

pomocą pojęć nie mających niczego wspólnego z kształtami i ich zróżnicowaniem. Podobnie o fizyce pisze Ścibor-Rylska, podkreślając jednorodność pól fizycznych, to, że nie wyróżniają one żadnego kierunku w przestrzeni. Korzystając z takich jednorodnych pojęć nie można efektywnie opisać ani wyjaśnić zróżnicowanych form przyrody ożywionej – oto wniosek Autorki. Z tej niemożności wynika konieczność odwołania się do jakościowo odmiennych pojęć i czynników kształtujących materię.

Jest to zubożony i nieprawdziwy obraz fizyki i to nie tylko współczesnej. Fizycy nie zajmują się tylko statycznymi, prostymi układami typu atomu czy kryształu. Hydrodynamika, czyli teoria cieczy, jej dynamiki, pojawiających się w niej fal i zawirowań, powstała w XVIII wieku. Mechaniczna teoria układów drgających bada nie tylko jednowymiarowe struny, lecz także membrany i drgania układów trójwymiarowych. Do tych klasycznych, dobrze rozwiniętych dziedzin można dodać teorie jądra atomowego i plazmy, opisujące skomplikowane procesy zachodzące w tych układach. Procesy posiadające wewnętrzną strukturę, zmieniające się w czasie są także przedmiotem zainteresowania fizyków, którzy na ich temat mają wiele ciekawego do powiedzenia.

Drugim ważnym założeniem zubażającym obraz fizyki jest wiązanie procesów fizycznych z drugą zasadą termodynamiki i głoszenie na tej podstawie tezy, iż fizycy nie mogą wyjaśnić procesów zachodzących w układach otwartych. Układy te jakoby 'wymykały się' fizyce, leżały poza zasięgiem jej metod i możliwości wyjaśnienia. Nie jest to prawdą, ponieważ takimi układami zajmuje się termodynamika nieliniowa, którą Ilya Prigogine zapoczątkował w 1948 roku. Uogólnieniem tej teorii, oraz kilku teorii badających złożone układy dynamiczne, jest intensywnie rozwijająca się teoria chaosu, zwana niekiedy teorią złożoności. Fakt, iż teoria ta opisuje wiele procesów wykraczających poza klasyczną fizykę (atmosferycznych, biologicznych, gospodarczych, społecznych) nie wyklucza jej z fizyki. Fizyka skutecznie stosowana w różnych dziedzinach badań nie przestaje być fizyką, o czym świadczą nazwy takie jak geofizyka, fizyka techniczna, biofizyka.

Nie jest także prawdą, że matematycznymi narzędziami fizyki są tylko równania, zbyt ubogie, by mogły z nich wynikać wnioski dotyczące struktur. Niezmiernie ważnym, w wielu dziedzinach podstawowym i niezastąpionym formalizmem matematycznym jest teoria grup, która z założenia opisuje struktury. Struktury te nie są wcale jednorodne. Na przykład z formalizmu grupy obrotów $SO(3)$ wynika prawo zachowania momentu pędu, który wyróżnia w przestrzeni kierunek obrotów układu wokół określonej osi. Kierunek ten może ulec zmianie tylko pod wpływem zewnętrznych sił przenoszących moment pędu. Nawet w świecie cząstek elementarnych pewne procesy nie są całkowicie jednorodne, ponieważ oddziaływania słabe odróżniają układ prawoskrętny od lewoskrętnego i odróżnienie to nie wynika ze struktury cząstek, jak to ma miejsce w świecie roślin. Na tych przykładach widać, że fizyczny obraz zjawisk nie jest taki jednorodny i ubogi, jak twierdzą zwolennicy pól morficznych.

Podobnie jest z pojęciowym językiem fizyki. Na s. 54 *A New Science of Life* pokazany jest przykład prostej bifurkacji, którą, jak twierdzi Autor, można opisać tylko za pomocą pojęcia działania celowego. Teoria chaosu z bifurkacjami radzi sobie bez trudu, nie odwołując się do celu ani dodatkowych czynników. Teoria ta korzysta z bogatego dobrze opracowanego matematycznie systemu pojęć, takich jak atraktor, bifurkacja, entropia, opisujących dynamikę struktur, o których brak oskarża się fizykę i chemię. Ich możliwości zrozumienia skomplikowanych procesów zachodzących w przyrodzie ożywionej są istotnie większe od tego, o czym piszą Ścibor-Rylska i Sheldrake. Wydaje się, że w obu przypadkach taki krzywdzący fizykę obraz jest konsekwencją określonego wyboru filozoficznego. Chodzi o uzasadnienie konieczności istnienia dodatkowych pól kształtujących materię.

Na zakończenie tej krytycznej analizy obu koncepcji warto spojrzeć na nie z punktu widzenia aktualnych osiągnięć biologii. W ciągu ponad dwudziestu lat, które minęły od czasu opublikowania omawianych książek, wiele problemów, uznanych w nich za nierozwiązalne

standardowymi metodami fizyki, chemii i biologii, zostało rozwiązanych częściowo lub całkowicie. Wiadomo, na przykład, jakie są mechanizmy różnicowania się komórek organizmu w początkowej fazie jego rozwoju. Obok wewnętrznych procesów różnicowania, którego początek może być przypadkowy, istotną rolę odgrywają czynniki zewnętrzne. W rozwoju roślin, na przykład, czynnikiem kształtującym jest pole grawitacyjne, które wyznacza kierunek góra-dół. System korzeniowy i główna oś wzrostu dostosowują się do tego kierunku i dzięki temu rozwój rośliny przebiega prawidłowo. Czynniki i mechanizmy tego rodzaju są w biologii dobrze znane, dlatego nie ma potrzeby podawania szczegółowych przykładów. Omówimy tylko jeden z nich.

Na s. 232 książki *The Presence of the Past* Sheldrake pisze o ławicy ryb, której całościowe, zorganizowane działanie, nie może być wytłumaczone w żaden sposób odwołujący się do zwykłego przekazywania informacji między poszczególnymi rybami. Jego zdaniem ławica zachowuje się jak całość zorganizowana w sposób nieredukowalny do lokalnych procesów opisywanych przez fizykę (ss. 232-33): ‘Gdybyśmy nawet zrozumieli środki, za pomocą których ryby poznają położenie innych, to i tak nie tłumaczyłoby to nagłych skoordynowanych zmian, takich jak gwałtowne rozciągania się ławicy: ryba nie mogłaby z góry wiedzieć dokąd podążą jej sąsiedzi. Jeżeli jednak ławica byłaby zorganizowana przez pole morficzne, obejmujące wszystkie ryby, własności tego pola stanowiłyby podstawę zachowania ławicy jako całości i pomogłyby wyjaśnić skoordynowane zachowanie pojedynczych ryb.’

Ten sugestywny przykład uporządkowanego działania układu złożonego z ogromnej liczby elementów nie wymaga jednak odwoływania się do hipotezy nadrzędnej siły organizującej tę całość. Zagadnienie to było intensywnie badane i okazało się, że jego rozwiązanie jest zadziwiająco proste. Wystarczy przyjąć, że ryba pływająca w ławicy lub ptak w dużym stadzie kierują się trzema zasadami: 1. unikaj tłoku; 2. podążaj w tym kierunku co sąsiedzi; 3. staraj się zachować średnie położenie względem sąsiadów. Stosując te reguły można było stworzyć komputerowe modele dobrze imitujące zachowanie ławicy ryb w różnych sytuacjach, nawet wtedy, gdy pojawia się drapieżnik i cała ławica gwałtownie zmienia kierunek płynięcia i kształt.

W podsumowaniu naszych rozważań należy stwierdzić, że w świetle aktualnego stanu oraz możliwości wyjaśniania zjawisk fizyki, chemii i biologii nie ma potrzeby odwoływania się do nieznanych, niezależnych czynników kształtujących materię na różnych szczeblach jej organizacji i dynamiki. Standardowa biologia znakomicie się rozwija, chociaż musi odpowiedzieć na wiele trudnych pytań. Mało konkretne i w gruncie rzeczy filozoficzne koncepcje pól morficznych nie dały dotychczas żadnych wartościowych wyników i w przyszłości będzie prawdopodobnie tak samo.

Literatura

- R. Sheldrake, 1981, *The New Science of Life. The Hypothesis of Formative Causation*, Paladin Grafton Books;
- R. Sheldrake, 1988, *The Presence of the Past. Morphic Resonance and the Habits of Nature*, Vintage Books;
- T. Ścibor-Rylska, 1974, *Porządek i organizacja w przyrodzie*, Instytut Wydawniczy Pax;
- T. Ścibor-Rylska, 1986, *tajemnice uorganizowania żywej komórki*, Instytut Wydawniczy Pax.