

Krzysztof Kościuszko

O monadycznej dynamice struktur biologicznych = About Monadic Dynamics of Biological Structures

Humanistyka i Przyrodoznawstwo 12, 91-100

2006

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Krzysztof Kościuszko

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
w Olsztynie

University of Warmia and Mazury
in Olsztyn

O MONADYCZNEJ DYNAMICE STRUKTUR BIOLOGICZNYCH

About Monadic Dynamics of Biological Structures

Słowa kluczowe: monada, aktywność organizująca, celowość, cybernetyka, monadyzm homeostatyczny, ewolucja, gatunek, emergencja nowości, geny, genomonadyzm.

Key words: monad, organizing activity, teleology, cybernetics, homeostatic monadism, evolution, species, the emergency of novelty, genes, genomonadism.

Streszczenie

Rozpatruję problemy emergencji nowości w świecie organizmów żywych w perspektywie monadologicznej. Jest to zupełnie swoista perspektywa, bo chodzi tu o nową interpretację samej monadologii.

Abstract

I investigate the problem of emergence of novelty in the biological world from the monadologic point of view. This view is quite specific, because the monadology concerned is not the same as Leibniz's one.

Wstęp – tezy programowe monadologii

Dlaczego aktywność organizującą nazywam „życiem”?

Po pierwsze dlatego, że „życie biologiczne” da się wyprowadzić z aktywności organizującej genów, a więc ta aktywność jest czymś bardziej fundamentalnym od jej wytworów, od biologicznego fenotypu. Po drugie: „życie biologiczne” określa się także jako negentropię, a więc jako przyrost porządku.

Z pierwszego punktu płynie wniosek, że jest coś bardziej fundamentalnego od biologicznego życia, a mianowicie tym czynnikiem jest aktywność organizująca to biologiczne życie – jest więc coś jeszcze bardziej „żywego” od biologicznego życia. Tym czymś jest „monada”, pojęta właśnie jako pewna porcja aktywności organizującej, np. aktywności organizującej genów.

Na podstawie drugiego punktu powiemy, że „żywe” jest to wszystko, co walczy z entropią. Rozumowanie jest następujące: ponieważ także struktury fizykochemiczne są uporządkowane, antyentropijne, więc mają coś wspólnego z układami biologicznymi, to mianowicie, że walczą z chaosem, że są zorganizowane. Jako takie są wyrazem pewnej aktywności organizującej ten porządek, wyrazem aktywności monadycznej: jednym słowem są żywe. Ustalę następującą metafizyczną definicję „życia”: „żywe” jest to, co jest zorganizowane, co jest wyrazem aktywności organizującej. Na marginesie wspomnijmy tutaj, że podobnego sprowadzenia fizykalizmu do biologizmu dokonywał S.I. Witkiewicz, wychodząc przy tym z innych przesłanek i stosując inną argumentację.

Inna wersja (nieentropijna) argumentu monadologicznego wyglądałaby następująco: najistotniejszą cechą materii organicznej jest jej zdolność do samoorganizacji, do przejawiania aktywności organizującej, czyli aktywności monadycznej. Ustalę więc następującą równość: „żywe” = wykazujące aktywność organizującą. Ponieważ także świat materii nieorganicznej jest zorganizowany (jest to odkrycie teorii chaosu deterministycznego), zatem i w nim działać musi aktywność organizująca. Tak więc i materia „nieorganiczna” jest żywa. Jedną z innych cech materii organicznej miałyby być jej zdolność do rozmnażania: życie biologiczne tworzy nowe życie, ale z „rozmnażaniem” mamy do czynienia także w obszarze materii nieorganicznej, bo i tutaj życie fizykalno-chemiczne tworzy nowe życie fizykalno-chemiczne. Jako przykład weźmy ciągłą produkcję cząsteczek wody z cząsteczki tlenu i dwóch cząsteczek wodoru. Zsyntetyzowana cząsteczka wody może wejść w nową reakcję z karbidem (węglikiem wapnia) i utworzyć acetylen. W tzw. przyrodzie nieożywionej bez przerwy mamy do czynienia z procesami syntezy nowych związków, z ich rozmnażaniem się, z ciągłą organizacją nowości. Ciągłe coś się emergentnie „rodzi”, jedne cząsteczki wytwarzają inne cząsteczki. Świeżo zorganizowane (zsyntetyzowane) związki wchodzą w nowe reakcje z innymi związkami i „rodzą” nowe substancje, które z kolei czeka taki sam los emergentnego płodzenia nowości.

Zastanówmy się teraz nad hipotezą, według której biologiczne życie miało by emergencyjnie powstawać z materii martwej. Czy coś takiego jest możliwe? Czy możliwe jest powstanie czegoś „żywego” z czegoś „martwego”? Otóż według podstawowej tezy monadologii aktywność może się narodzić tylko z aktywności, organizacja z organizacji, życie tylko z życia, bo cała materia nieorganiczna i organiczna jest żywa. Organizacja wyższego rzędu jest emergencyjną transformacją organizacji niższego rzędu (często dokonuje się to w drodze dezorganizowania organizacji składników). Zachodzi to w świecie biologii, ale to samo obowiązuje w przypadku układu biologicznego rozpatrywanego na tle jego chemicznych składników. Struktury biologiczne są na

pewno bardziej skomplikowane i zorganizowane aniżeli budujące je struktury fizykochemiczne, ale także te ostatnie są „żywe”. „Żywe”, bo:

1) są zorganizowane (zorganizowane w wyniku zadziałania aktywności organizująco-syntetyzującej ich składniki);

2) organizują albo współorganizują nowe struktury w wyniku oddziaływania na siebie, reagowania między sobą;

3) stanowią materiał wyjściowy do budowy nowych struktur, a więc podlegają dezorganizacji.

Życie biologiczne nie może powstać z „czegoś martwego”, bo „czegoś martwego” w ogóle nie ma. Życie może powstać tylko z życia. Każdy fragment materii fizyczno-chemicznej jest „żywy”, a więc życie biologiczne powstaje emergencyjnie z życia fizykalnego (życie z życia). Używam oczywiście pojęcia „życie” w szerszym znaczeniu (znaczeniu metafizyczno- monadologicznym) aniżeli w tym, jakie jest zawarte w pojęciu „życie biologiczne”. Inaczej mówiąc: monady tworzące świat biologii są emergencyjną transformacją monad tworzących świat fizykochemii (monady mogą powstać tylko z monad). Z monadologicznego punktu widzenia da się zinterpretować abiogenne teorie powstania życia na Ziemi, np. teorię Oparina.

Cybernetyczny monadyzm homeostatyczny

Aktywność organizująca jest aktywnością „celową”. Dlaczego? Dana struktura, np. struktura pewnego fenotypu, jest „celowo” zbudowana, jeśli jest:

1) dostosowana do środowiska zewnętrznego,

2) dostosowana do spełnianej funkcji.

Jeśli zbudowana struktura jest celowa, to celowa musi być także czynność ją budująca, np. aktywność danego genotypu. Używając zwrotu „aktywność monadyczna”, będziemy mieć na myśli aktywność celową i porządkującą zarazem (zgadza się to częściowo z Leibnizjańskim określeniem monady). Przykładem aktywności monadycznej jest zaprogramowana w informacji genetycznej aktywność konstruowania protein z materiału 20 typów aminokwasów, aktywność konstruowania enzymów kierujących wytwarzaniem struktur danych organów i ich funkcji, sterujących budową materii biologicznej. Monada jest aktywnością sterująco-kierująco-kontrolującą-integrującą. Aktywnością, powtórzmy to jeszcze raz, organizującą porządek. Kiedy nośnikiem takiej aktywności jest gen, używam terminu „genomonadyzm”.

Monady działają wszędzie, w każdym rodzaju materii. Strzałka czasu ewolucji wszechświata wycelowana jest w tworzenie coraz bardziej skomplikowanych, coraz bardziej subtelnie zorganizowanych układów fizyczno-chemiczno-biologiczno-duchowych. Wzrost złożoności jest atraktorem ewolucji kosmicznej,

co nie znaczy, że w tym procesie brakuje sił dezorganizacji i chaosu. Antymonadyzm jest tak samo wszechobecny jak monadyzm. Siły antymonadyczno-monadyczne działają zarówno lokalnie, jak i globalnie, w świecie mikro i w świecie mega i to nie tylko w wymiarze synchronii, ale także diachronii. Od układów fizycznych, związków węgla, biocząsteczek, koacerwatów i prymitywnych komórek do komórek eukariotycznych i organizmów wielokomórkowych widzimy z jednej strony działanie monadycznych sił integrujących elementy prostsze w coraz bardziej złożone (tak jak w procesie sklejanania wielokomórkowców z organizmów jednokomórkowych), a z drugiej strony w nukleoproteinach daje się zaobserwować inny typ aktywności monadycznej, typ aktywności kontrolująco-sterującej, aktywności zaprogramowanej i programującej rozwój wszelkich możliwych roślin i zwierząt.

Być może pojęcie monady, które usiłuję tutaj przedstawić, lepiej byłoby ukazać w perspektywie cybernetyki. Jaki jest stosunek monadologii do tej gałęzi nauki? Czy jest możliwa monadologiczna interpretacja nauki o sterowaniu? Wydaje się, że tak, bo jak twierdzi N. Wiener, cybernetyka zaczęła się rozwijać m.in. na gruncie problematyki związanej ze stosunkiem porządku do chaosu, negentropii do entropii. Zgodnie z drugą zasadą termodynamiki układy izolowane dążą od stanu organizacji i zróżnicowania do stanu chaosu i homogenizacji, ale z drugiej strony w świecie biologii obserwuje się tendencję przeciwną, a mianowicie tendencję do wzrastania stopnia organizacji.

Jak pogodzić te dwie sprzeczne tendencje? Jednym ze sposobów dokonania tego jest wykazanie, że w samym łonie materii fizycznej działają cybernetyczne mechanizmy kreowania porządku i że są to te same mechanizmy, które działają także w obszarze biologii. Zostało zresztą dowiedzione, że język cybernetyki jest językiem uniwersalnym i stosuje się do wszelkiego rodzaju układów fizycznych i biologicznych. Np. wszędzie daje o sobie znać mechanizm sprzężenia zwrotnego, a ponieważ mechanizm ten przeciwdziała tendencji do dezorganizacji (do wzrostu entropii), więc obecna być w nim musi – według hipotezy monadologicznej – uniwersalna aktywność organizująca porządek, czyli aktywność monadyczna. Istnienie sprzężeń zwrotnych zwiększa stabilność układów fizykarno-biologicznych; aktywność tego sprzężenia jest więc aktywnością celową, nakierowaną na utrzymanie stabilności środowiska wewnętrznego danego układu. Z monadologicznego punktu widzenia można by powiedzieć, że w sprzężeniu zwrotnym dochodzi do głosu specyficzny zespół czynności monadycznych przeciwdziałających zwiększaniu się entropii, czyli przeciwdziałających zwiększaniu się antymonadyzmu.

Dlaczego przez monadę rozumiem aktywność organizującą porządek? Bo „życiem” jest wszystko to, co przeciwdziała wzrostowi entropii, czyli wzrostowi chaosu – początkowo było to kryterium czysto biologiczne. W wyniku odkryć cybernetyki oraz teorii chaosu deterministycznego wiemy, że antyentropijne są

także układy fizyczno-chemiczne, a więc także one są żywe. Jeśli monadolodzy uważają, że nie ma nic „martwego” we wszechświecie, chcą moim zdaniem powiedzieć, że wszelkie układy fizyczno-biologiczno-chemiczne są ekspresją walki antyentropijności z entropijnością, informacji (jako miary uporządkowania) z entropią.

Maszynieria ze sprzężeniem zwrotnym nie jest maszynierią działającą „ślepo”, może ona korygować swe błędy, tj. odstępstwa od utrzymania stałości środowiska wewnętrznego. Utrzymanie tej stałości stanowi cel (atraktor) całej tej maszynierii. Kiedy mówimy, że działa w niej zarówno przyczynowość sprawcza, jak i celowa, chcemy powiedzieć, że stabilność układu jako atraktor w takim samym stopniu określa zachowanie tego układu, w jakim czyni to jego przeszłość. Stabilność danego układu jest oczywiście własnością funkcjonowania całego tego układu, a nie jego jakiejś poszczególnej części, jest wynikiem skoordynowania działań częściowych i jako taka świadczy o zaistnieniu między tymi częściowymi działaniami (związanymi z funkcjonowaniem poszczególnych składników układu) całościowej aktywności nakierowanej na utrzymanie stabilności, świadczy więc o zaistnieniu aktywności monadycznej. Tak stabilizujący monadyzm czy też monadyzm homeostatyczny zaczyna działać wtedy, gdy jakieś zaburzenia zewnętrznego środowiska powodują wykroczenie wartości wewnętrznych parametrów układu poza pewne dopuszczalne granice. Niewielka zmiana tych parametrów uruchamia aktywność wyhamowującą oddziaływanie zewnętrznego zaburzenia tak, że w rezultacie wahanie wewnętrznego środowiska pozostają w obrębie dopuszczalnych granic. A oto przykłady homeostatycznego monadyzmu:

1. Kontrola poziomu stężenia glukozy we krwi. Ten poziom nie może być niższy od 0,06%, w przeciwnym razie tkanki będą pozbawione swego głównego źródła energii. Jak organizm broni się przed niepożądanym zmniejszeniem się stężenia glukozy? Gruczoły nadnerczy zaczynają wydzielać adrenalinę pobudzającą wątrobę do zmiany jej zapasów glikogenu w glukozę, która przedostając się do krwi, wyrównuje pożądany poziom stężenia. Z drugiej strony, jeśli ten poziom jest wyższy od 0,18%, wzrasta:

- wydzielanie trzustkowej insuliny wycofującej glukozę z krwi,
- wydalanie glukozy z moczem.

2. Utrzymanie stałego poziomu alkaliczności krwi poprzez mechanizm oddechowego regulowania ilości zawartego we krwi dwutlenku węgla. Gdy ilość dwutlenku węgla wzrasta, wzrasta też szybkość oddychania, powodując zwiększone wydychanie tegoż dwutlenku węgla.

3. Wydzielanie śliny podczas żucia suchego pokarmu. Pewna jej ilość, ściśle kontrolowana, umożliwia gładkie żucie bez ranienia przewodu pokarmowego.

4. Mechanizm odruchowego cofania się ciała jakiegokolwiek zwierzęcia przed zbyt mocnym zderzeniem z ostrymi i twardymi przedmiotami, względnie

mechanizm utrzymywania ciała w bezpiecznej odległości od źródeł ciepła (zimna) tak, aby stałość temperatury wewnętrznej została utrzymana.

Trzeba oczywiście stwierdzić, że stabilność danego układu nie jest dana raz na zawsze w niezmiennej postaci, lecz raczej zadana, wypracowana, wytworzona m.in. przez aktywność reorganizującą program genetyczny dynamicznego układu.

Układ biologiczny jest stabilny przy zająciu pewnych warunków środowiskowych, po przekroczeniu których następuje wzmożenie aktywności destabilizująco-reorganizującej. Po pewnym czasie gatunek zmienia swój genom, wchodzi w nowy okres nietrwalej stabilizacji. Aktywność reorganizująca polega na wysortowaniu genów korzystnych w procesie dostosowania się do zmian środowiskowych. Różnicowanie się gatunków czy też populacji jest uwarunkowane zarówno presją środowiska zewnętrznego, jak i rekonstrukcją genomu, ale o ile pierwszy z tych czynników pobudza jedynie aktywność reorganizowania genów, o tyle zrekonstruowany program genetyczny jest jej rezultatem. Bez zadziałania aktywności organizującej, a raczej reorganizującej strukturę genotypiczną nie doszłoby do wyróżnicowania się nowego fenotypu, a więc ta aktywność po pierwsze – spełnia fundamentalną rolę w kreowaniu nowości, a po drugie – jest aktywnością celową. „Celową”, bo nakierowaną na wytworzenie struktur najlepiej dostosowanych do funkcjonowania w zmienionych warunkach środowiskowych.

Emergencja nowości

W świecie organizmów biologicznych sprawdza się oczywiście twierdzenie Leibniza, głoszące, iż nie ma dwóch identycznych układów monad. Przecież zwierzęta żyjące w grupie rozpoznają się jako stwory indywidualne. Obok cech gatunkowych odnaleźć w nich możemy mnóstwo cech różnicujących (uzmieniająco-indywidualizujących), będących ekspresją aktywności genomonadycznej. Gatunek nie stanowi ani zbioru tożsamyh ze sobą genotypów, ani zdeterminowanych przez nie aktywności monadycznych, lecz właśnie pulę najbardziej zróżnicowanych genów, jak to tylko można sobie wyobrazić, pulę zróżnicowanych monad i wykodowanych przez nie odmiennych fenotypów.

Zróżnicowanie monadyczne ma uzasadnienie biologiczne: bez tego nie doszłoby do korzystnej adaptacji, dana grupa organizmów żywych zatrzymałaby się w rozwoju, przegrałaby w walce o byt, jej istnienie skazane by było na zagładę. Stwierdzenie to potwierdza filozofię różnicy G. Deleuze'a, ale zarazem sprzeciwia się darwinowskiemu rozumieniu selekcji jako siły ujednocniającej, siły eliminującej allele mniej korzystne przez allele bardziej „pożyteczne” adaptacyjnie. Otóż grupy poddane tym samym naciskom selekcyjnym wcale się

nie ujednolicają, wprost przeciwnie – utrzymują pewien stały stopień zróżnicowania. To zróżnicowanie nie może zresztą przekroczyć pewnych granic, poza którymi trudno by było zaklasyfikować wielość indywidualów właśnie do jednego gatunku. (Wspomnijmy na marginesie, że te granice ulegają zmianom.) Gatunek jako układ biologiczny jest więc pewną tożsamością-w-zmienności, względnie zmiennością-w-tożsamości. Nie ma tutaj jakiegos stałego centrum fenotypicznego, jakiegos niezmiennego prototypu czy prawzoru. Faktem pierwotnym jest policentryzm, nieustanne różnicowanie się kolejnych centrów-wzorów gatunkowych, ciągle następstwo faz stabilnych po fazach bifurkacji. W fazach stabilnych uaktywnia się względnie trwała kombinacja genów, będąca wytworem genowej aktywności reorganizującej przestarzałą strukturę kwasów nukleinowych. Zrekonstruowany program genetyczny odzijałuje z kolei monadycznie na syntezę białek itd.

Dany układ biologiczny może się składać z podukładów, np. gatunek składa się z populacji. Jeśli dane podukłady uważa się za podukłady jednego i tego samego układu (np. populacje są populacjami danego gatunku), to dlatego, że aktywności organizujące ich struktury fenotypiczne są częściowo identyczne, częściowo zróżnicowane między sobą. Zróżnicowanie aktywności monadycznej może wynikać z wymiany genów między populacjami. Układy-gatunki są strukturami dynamicznymi m.in. dzięki temu, że ich podstruktury-populacje są strukturami otwartymi na wymianę genomonadyczną z innymi populacjami-podstrukturami. Ta wymiana nie może oczywiście być wymianą totalną, gdyż gdyby była, tj. gdyby wszystkie podukłady-populacje mogły bez ograniczeń wymieniać swe centra monadyczne, utraciłyby swój indywidualny charakter. Gdyby z kolei w ogóle nie dochodziło do wymiany centrów monadycznych między populacjami, doszłoby do ich wzajemnego odizolowania się i nie mogłyby wtedy stanowić, wskutek zbyt dużego wyodrębnienia się od siebie, podukładów tego samego gatunku.

Jeśli dana populacja wciąż na nowo adaptuje się do zmieniającego się środowiska, jeśli traci wciąż swą tożsamość i na nowo ją odzyskuje, jeśli jej egzystencja jest serią „różnic” (w znaczeniu Deleuze’a) czy też może powiedzmy to inaczej: jest nieustanną emergencją nowości, to jest to rezultat permanentnego działania aktywności monadycznej, czyli aktywności przestrukturyzowania genotypu populacji. Warunkiem zadziałania tej aktywności jest ciągle nieprzystosowanie, ciągła nierównowaga między środowiskiem zewnętrznym, tj. strukturą ekogeograficzną układu populacyjnego, a jego przestarzałą strukturą genomową. Emergencja nowości jest w pewnym sensie zjawiskiem nieliniowym, dokonuje się z jednej strony poprzez ciągle kumulowanie się drobnych mutacji, a z drugiej strony poprzez „nagle” pojawienie się odmiennej jakościowo struktury genowej warunkującej wykrystalizowanie się odmiennej ścieżki ewolucyjnej. Widzę więc możliwość pogodzenia sporu darwinistów

z mutacjonistami. Gwałtowne zmiany pojawiają się w punktach bifukacyjnych ciągłej ewolucji danej populacji, przy czym tę „gwałtowność” należy rozumieć jako pojawienie się nowości, czyli korzystnej w walce o byt nowej struktury genowej, której przed zmianami ekogeograficznymi nie było.

Procesualność danej populacji (jej diachroniczna ewolucja) uwarunkowana jest nie tylko stałą dostawą nowych genomonadyzmów (otrzymywanych bądź mutacyjnie, bądź w wyniku międzypopulacyjnego przepływu genomad), lecz także ich rekombinacją. Monadologia poszerza się w ten sposób o nowe pojęcie, a mianowicie o pojęcie „rekombinacji monadyzmów”, rekombinacji odpowiedzialnej za zdynamizowanie danych struktur fenotypicznych.

Genomonadyzmy recesywne mogą się ujawnić, a następnie utrwalić, (jeśli okażą się korzystne). Używając terminologii G. Deleuze’a, można by powiedzieć, że płciowe rozmnażanie jest mechanizmem nie dopuszczającym do powtórzenia Tego Samego, zaś rekombinacja genotypów byłaby najlepszym przykładem Powtórzenia Różnicy.

Nie ma emergencji nowości bez kontrolującego działania doboru naturalnego, który może wyeliminować mutacje niekorzystne. Chociaż dobór naturalny nie ma żadnego celu, a pojawiające się nowe kombinacje genów są dziełem przypadku, nie jest sprawą przypadku rozprzestrzenienie się – w danych warunkach doboru – mutacji korzystnych. Nie jest również sprawą przypadku utrwalenie się i rozprzestrzenienie korzystnych kombinacji genomonadycznych powstałych w wyniku płciowego rozmnażania – mamy tu do czynienia raczej z celowością, albowiem utrwalenie to zapewnia przeżycie danej populacji. Zmutowany program genetyczny jest nośnikiem zmutowanego monadyzmu, tzn. monadyzmu będącego w stanie zupełnie inaczej ukształtować strukturę rośliny czy zwierzęcia, aniżeli czynił to program niezmutowany. Mechanizm ewolucji organizmów żywych (ich procesualność) polega na ciągłym rekonstruowaniu genomonadyzmów, takim rekonstruowaniu, które zapewnia tym organizmom możliwość przeżycia w nieustannie zmieniającym się środowisku zewnętrznym. Zjawiskiem nieodłącznym od tego procesu jest zanikanie starych kombinacji genomonadycznych i pojawianie się nowych; ciągle narodziły się nowości poprzez zdezaktualizowanie starych kombinacji. Trzeba tu oczywiście podkreślić, że te stare kombinacje nie giną: informacja genetyczna jest nieśmiertelna, monady są nieśmiertelne w swej zdolności do bezustannego reprodukowania się. Śmiertelne są jedynie fenotypy.

Gdzie odnaleźć można mechanizmy celowe? Mechanizmy monadyczne? Mechanizmy monadyczne oznaczają właśnie maszynierię celowościowo-kontrolną, organizującą porządek. A więc np. wszystkie mechanizmy wyhamowujące nadmierny *crossing-over* i w ten sposób przyczyniające się do utrwalenia korzystnej adaptacyjnie kombinacji genów. Gdyby nie było tych hamujących mechanizmów (mechanizmów ujemnego sprzężenia zwrotnego), gdyby płciowe

rozmnażanie wraz z towarzyszącą jemu rekombinacją genów zachodziło w sposób niekontrolowany, mogłoby ono właśnie wyeliminować geny korzystne. Nie dopuszczają do tego trzy organizmy: reprodukcja bezpłciowa, zmniejszenie liczby chromosomów, blokowanie *crossing-over*.

Mechanizmy monadyczno-kontrolne są ze sobą sprzężone: ciągła zmienność środowiska zewnętrznego intensyfikuje działanie mechanizmu płciowej rekombinacji genów, z drugiej strony konieczność utrwalenia genów pożytecznych włącza siły wyhamowujące zbyt dużą dynamikę rekombinacyjną – w ten sposób zostaje zachowana równowaga między procesualnością a względną stabilnością w rozwoju biologicznych struktur. Procesualności środowiska zewnętrznego odpowiada procesualność struktury genetycznej (genomonadycznej). Np. dziennym zmianom temperatury, nasłonecznienia, rozmaitych zagrożeń ze strony drapieżników itp. odpowiadają zmiany danej kombinacji genowej. Aktywność monadyczna polega tutaj na celowym dostosowaniu danej kombinacji genów do zmian zewnętrznych, na reagowaniu na te zmiany; takim reagowaniu, które poprzez odpowiednią ekspresję fenotypiczną zapewni przetrwanie danemu osobnikowi. **Monady mają więc okna.**

Z podobnymi reakcjami mamy do czynienia w przypadku zmian pór roku. Także i tutaj aktywność monadyczna polega na celowej zmianie dwóch alleli w zależności od tego, czy mamy porę letnią, czy zimową (owady mogą np. zmieniać ubarwienie skrzydeł z czerwonego na czarne). W odpowiedniej porze roku dany allel wchodzi w takie kombinacje genomonadyczne, które w danym momencie zapewniają mu najbardziej udaną adaptację. Oczywiście nie wszystkie kombinacje genowe są korzystne, nie wszystkie zapewniają możliwość przeżycia. Nie każda aktywność organizująca fenotyp jest aktywnością celową, tzn. nakierowaną na utrwalenie cech adaptacyjnie korzystnych – właśnie taką aktywność można nazwać aktywnością antymonadyczną, tzn. aktywnością organizującą struktury nieuporządkowane, nie-celowe, nie-przystosowane, aktywnością dezintegrująco-dezorganizującą. Dość często zdarza się, że aktywność organizująca uporządkowane struktury (struktury celowe, bo posiadające dużą wartość adaptacyjną) przy zmianie parametrów środowiska zewnętrznego okazuje się być aktywnością dezorganizującą (antymonadyczną), bo produkuje fenotypy nie przystosowane do życia w zmienionym otoczeniu. Monady posiadają więc okna, są otwarte na świat zewnętrzny, reagują na jego procesualność i dostrajają się do niej. Inaczej mówiąc: starają się zharmonizować z innymi monadami. Nie jest to „harmonia z góry ustawiona”, ale właśnie harmonia empiryczno-dynamiczno-procesualna. Harmonia, która może przejść w dysharmonię. Można by użyć sformułowania, że jest to „harmonia od dołu się ustanawiająca”; nie „ustawiona”, ale właśnie „ustanawiająca się”, nie statyczna, ale dynamiczna.

Jeśli rozpatrywać fenotypy „udane”, daje się wśród nich stwierdzić pewną hierarchię od mniej do bardziej odpornych na presję środowiska zewnętrznego,

a więc od mniej do bardziej przystosowanych. Bardziej przystosowane są osobniki heterozygotyczne, natomiast osobniki homozygotyczne odznaczają się słabszą witalnością, mniejszą odpornością na zewnętrzną agresję. Wyrażając ten fakt w języku monadologii, można by powiedzieć, że hierarchia osobników zwierzęcych uwarunkowana jest hierarchią monadyzmów; bardziej doskonałe są genomonady heterozygotyczne. Ten wyższy stopień doskonałości oznacza m.in., że monadyzm heterozygotyczny wytwarza osobniki najbardziej elastyczne z adaptacyjnego punktu widzenia, osobniki zdolne do przystosowania się do wszelkich możliwych zmian środowiskowych. Heterozygotyczność jest tożsama z większym zróżnicowaniem genomonadycznym, a więc z większą liczbą uwarunkowanych przezeń strategii obronno-atakujących, większą odpornością na choroby, większymi szansami rozmnożenia się danego organizmu. Można by sformułować następującą tezę filozoficzną: do procesualności środowiska zewnętrznego danego układu biologicznego najlepiej dostosowany jest monadyzm heterozygotyczny. Mówiąc słowami Deleuze'a (kontynuatora myśli Whiteheada): powtarzająca się różnica świata zewnętrznego znajduje swoje dopełnienie w powtarzającej się różnicy genotypicznej.

Bibliografia

- Deleuze G., *Różnica i powtórzenie*, KR, Warszawa 1997.
Lipiec J., *Ontologia świata realnego*, Warszawa 1979.
Lipiec J., *Świat wartości*, Kraków 2001.
Matthews H.R., Freedland R.A., Miesfeld R.L., *Biochemia i biologia molekularna*, Prószyński i S-ka, Warszawa 2000.
Mayr E., *Populacje, gatunki i ewolucje*, WP, Warszawa 1974.
Prigogine I., Stengers I., *Z chaosu ku porządkowi*, PIW, Warszawa 1990.
Ross Ashby W., *Design for a brain*, Chapman, London 1960.
Wiener N., *Cybernetyka*, PWN, Warszawa 1971.
Wiener N., *Cybernetyka i społeczeństwo*, KiW, Warszawa 1960.