

Joanna Rączaszek-Leonardi

Symbole i dynamika w opisie systemów biologicznych i zjawisk psychologicznych

Filozofia Nauki 12/3/4, 55-67

2004

Artykuł został zdigitalizowany i 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.

Joanna Rączaszek-Leonardi

Symbole i dynamika w opisie systemów biologicznych i zjawisk psychologicznych¹

Zastanawiając się nad obecnymi poglądami psychologów na problem psychofizyczny, ze zdziwieniem zdałam sobie sprawę, że nie pojawia się on właściwie ani w literaturze psychologicznej *sensu stricto*, ani w naszych powszednich naukowych dyskusjach. Czyżby to nie był problem, dotyczący bezpośrednio nas, psychologów? Byłoby to o tyle dziwne, że pogląd na problem psychofizyczny był — od początku powstania psychologii, jako odrębnej dziedziny nauki — wymiarem bardzo ważnym, współokreślającym kolejne paradygmaty psychologiczne, i w związku z tym wydawałoby się, że każdy psycholog (etymologicznie: badacz duszy) powinien mieć do niego „uregulowany stosunek”.

Postanowiłam zapytać kilku psychologów — naukowców, co myślą na temat problemu psychofizycznego. Zanim przejdę do głównego wątku tej pracy przedstawię próbkę ich wypowiedzi.

CZY PSYCHOLOGOWIE MAJĄ PROBLEM PSYCHOFIZYCZNY?

Psycholog A (*psychologia różnic indywidualnych*): Relacja między psychiką a ciałem jest relacją między software’em i hardware’em. Wygodnie mieć „symboliczny” umysł — bo da się przedstawić w postaci programu, co w obliczu ogromnej złożoności nie jest cechą bagatelną.

¹ Referat wygłoszony podczas IV Seminarium Lwowsko-warszawskiego Filozofii Nauki: Wokół problemu psychofizycznego, które odbyło się w Warszawie, 23-30 listopada 2003 roku. Autorka pragnie podziękować za cenne uwagi prof. Jackowi Jadackiemu oraz dr B. Dziobkowskiemu.

Psycholog B (*psychologia poznawcza*): nie myślę o tym i nie chcę na to tracić czasu. Gotów jestem przyjąć każdą koncepcję, która pozwala na względną autonomię opisu neurofizjologicznego i opisu umysłu: od dualizmu po *type physicalism*. Metodologia moich badań nie wymaga dokonania tu konkretnego wyboru.

Psycholog C (*psychologia behawioralna*): Dualistą nie jestem, powinniśmy bowiem w wyjaśnieniu posługiwać się opisem tych substancji, które możemy poznać; ale redukcjonistą też nie, bo prawa zachowania nie dadzą zredukować się do prawidłowości neurofizjologicznych.

Psycholog D (*psychologia poznawcza*): Nie wiem, ale zastanawiam się nad tym czasem. Chciałbym, żeby świadomość przestała być tylko zakłóceniem psującym mi schematy pamięci (przepływu informacji) itp.

Psycholog E (*centrum badań układów złożonych*): Opis umysłu i opis ciała to dwa poziomy opisy tej samej substancji, jeden nieredukowalny do drugiego. Jeden jest na poziomie fizjologicznym, drugi na poziomie uporządkowań, układów wyłaniających się ze współdziałania elementów układu nerwowego.

(Ponadto dwóch *psychologów społecznych* nie dało odpowiedzi, nie chcąc wypowiadać się pochylnie.)

Nie jest to oczywiście reprezentatywna próba poglądów populacji polskich psychologów ani nawet psychologów warszawskich. Ale już te przykłady ilustrują, po pierwsze, brak elementarnej zgody nawet co do tego, czym jest problem psychofizyczny (w powyższych wypowiedziach dualizm psychofizyczny to dualizm substancji lub dualizm opisu, lub dualizm: prawa zachowania vs prawidłowości neurofizjologiczne, lub wreszcie dualizm: umysł vs świadomość), a po drugie fakt, że psychologom, nawet tym zajmującym się psychologią naukowo, problem ten nie spędza snu z powiek: jak ładnie ujął to psycholog B, prowadzenie badań (dodajmy tu: badań publikowanych w najlepszych anglojęzycznych naukowych czasopismach psychologicznych) nie wymaga zajęcia określonej, konkretnej postawy wobec problemu psychofizycznego.

Mimo że taki stan rzeczy może być zaskakujący dla osób z psychologią niezwiązanych, samych psychologów i filozofów nauki dziwić on specjalnie nie powinien. Ów brak określonej postawy w stosunku do problemu psychofizycznego może być bowiem interpretowany jako dziedzictwo kilkudziesięcioletniego panowania funkcjonalistycznej teorii poznania, programowo odcinającej się od problemu realizacji fizycznej procesów umysłowych i pozwalającej psychologii pozostawać „nauką o umyśle”. Jak piszą historycy psychologii poznawczej, mimo że psychologowie wywodzą stany umysłowe z obserwacji zjawisk fizycznych, starają się unikać zajmowania stanowiska wobec ontologicznego statusu treści umysłowych i rzadko o tym myślą i piszą (zob. np. Baars, 1986).

PSYCHOLOGIA POZNAWCZA JAKO NAUKA O UMYŚLE SYMBOLICZNYM

Mniej więcej od połowy lat 50. poprzedniego stulecia (czas ten można liczyć od publikacji przez Chomsky'ego krytyki książki *Verbal Behavior* Skinnera lub od słynnego spotkania w Massachusetts Institute of Technology w 1956 roku, w którym wzięli udział psychologowie rozczarowani paradygmatem behawiorystycznym, adepci rozwijającej się właśnie informatyki oraz lingwiści poszukujący nowych sposobów opisu języka), w psychologii poznawczej panuje tzw. „paradygmat przetwarzania informacji”, zwany czasem także „metaforą komputerową”. Według tego paradygmatu umysł można przedstawić jako system symboliczny, porównywalny do programu komputerowego. Zawiera on tzw. reprezentacje symboliczne (które najczęściej rozumiane są jako symbole odzwierciedlające obiektywnie poznawalną rzeczywistość świata zewnętrznego), które mogą być przekształcane za pomocą sformalizowanych reguł. Zasady łączenia symboli powinny być w takim paradygmacie ujęte w reguły gramatyczne, działające niezależnie od tego, co symbole oznaczają (tzn. w oparciu jedynie o formalne ich własności).

Mimo że powstała już tak dawno, metafora przetwarzania informacji ciągle jeszcze organizuje naszą wiedzę w zakresie psychologii poznawczej. Książki przekazujące podstawowe dane o ludzkim poznaniu zebrane na gruncie psychologii nadal zachowują układ pierwszych podręczników, utrzymanych właśnie w tym paradygmacie (np. Ulrich Neisser, *Cognitive Psychology*, 1967; Lindsay i Norman, *Human Information Processing*, 1972). Kolejne rozdziały mówią o fazach przetwarzania informacji: odbieraniu bodźców, spostrzeganiu, zapamiętywaniu jako „składowaniu” symboli (reprezentacji) w zorganizowanej formie (np. pojęcia, schematy) oraz rozumowaniu jako przekształcaniu owych symboli.

Próby stworzenia innego rodzaju podręczników oczywiście są podejmowane. Sam Neisser jest autorem książek *Cognition and Reality* (1976) oraz *Toward an Ecologically Oriented Cognitive Science* (1984), w których wskazuje na ograniczenia metafory przetwarzania informacji i proponuje alternatywne ujęcia. Powstały też prace próbujące ująć dane dotyczące ludzkiego poznania w całkiem nowych paradygmatach — por. np. Collin Martindale, *Cognitive Psychology: A Neural Network Approach* (1991). Jednak żadna z nich — na razie — nie przyjęła się powszechnie jako podręcznik psychologii poznawczej.

Taką sytuację — poza nielicznymi wyjątkami — można zaobserwować nie tylko w Stanach Zjednoczonych, ojczyźnie metafory komputerowej, gdzie najpopularniejszymi podręcznikami są *Cognitive Psychology* [1979 (wyd. I)/2000 (wyd. VI)] Solso czy *Cognitive Psychology and its Implications* Andersona [1980 (wyd. I)/1999 (wyd. V)], ale także w Europie [Wielka Brytania: *Cognitive Psychology: A Student's Handbook*, Eysenck'a i Keane'a (2000 (wyd. IV)); Polska: Maruszewski, *Psychologia poznania*, 2001].

Książki wypróbujące inne paradygmaty w celu organizacji tego, co wiemy o poznawczym funkcjonowaniu człowieka, traktowane są raczej jako lektura uzupełniająca i nie wypierają z rynku przydatnych „staroci”. Struktury owych tradycyjnych podręczników wypełniane są oczywiście nowymi danymi, coraz częściej też na marginesach pojawiają się uwagi i dygresje o procesualnym, dynamicznym i ucieleśnionym charakterze ludzkiego poznania, jednak takie pozycje jak *Philosophy in the Flesh* (Lakoff i Johnson, 1999) czy *The Embodied Mind* (Varela, Thompson i Rosch, 1991) nadal pozostają w zbiorze lektur studentów IV, nie I roku.

PRÓBY UCIELEŚNIENIA UMYSŁU

Krytyka podejścia przetwarzania informacji i próby nowego ujęcia procesów umysłowych pojawiają się jednak coraz częściej i podsumowując je (a jednocześnie upraszczając obraz „walk” w tym rejonie) można powiedzieć, że główne linie ataku przebiegają w następujących kierunkach:²

— umysł nie jest zbiorem reprezentacji symbolicznych i reguł ich przekształceń, pojęcie reprezentacji symbolicznej w opisie umysłu jest wręcz czasem szkodliwe (Freeman & Skarda, 1990), stwarza bowiem iluzję zrozumienia i zniechęca do studiowania dynamiki mózgu, która — wbrew funkcjonalistycznemu podejściu — nie jest obojętna dla opisu umysłu;

— umysł jest „silnikiem semantycznym”; nie da się go opisać, odnosząc się tylko do formalnych własności symboli. Strukturom symbolicznym nie można bowiem łatwo przypisać struktur semantycznych, gdyż znaczenie symboli jest **zawsze** kontekstowo uwarunkowane. Zasady łączenia tego, co nazywa się symbolami, (gramatyka) zależą od znaczenia symboli, a nie tylko od ich własności formalnych.³

— działanie umysłu jest kierowane przez emocje, a te przez neurotransmitery i hormony (np. Damasio, 1999) — zauważenie tego faktu implikuje odejście od obrazu umysłu „zimnego i racjonalnego”.

Konstruktywne propozycje zaś są próbą „ucieleśnienia” umysłu, która wydaje się przybierać dwie — niekoniecznie wykluczające się — formy:

— zwiększanie roli semantyki w opisie umysłu, semantyki, której elementy podstawowe wywodzą się z cielesnego doświadczenia w środowisku, a bardziej złożone konstrukcje powstają m.in dzięki metaforom (Lakoff & Johnson, 1980, 1999; Varela, Thompson, Rosch, 1991);

² Z powodu ograniczonego miejsca nie przedstawiam tu nawet w zarysie całej polemiki dotyczącej metafory komputerowej. Zainteresowanym czytelnikom polecam np. książkę Geralda Edelmanna *Przenikliwe powietrze, jasny ogień: o materii umysłu* (Warszawa: PIW, 1998), a szczególnie jej ostatni rozdział: „Umysł bez biologii: posłowie krytyczne”.

³ Podobnie w teorii języka, gdzie obserwuje się próby „usemantycznienia” składni [np. *Cognitive Grammar* Ronalda Langacker’a (1987), prace Anny Wierzbickiej (np. 1988)].

— próby dynamicznego ujęcia działania umysłu jako systemu niesymbolicznego i nieobliczeniowego, gdzie „umysł i mózg dzielą tę samą dynamikę” [cokolwiek to oznacza] (np. Thelen, 1995; Port & van Gelder, 1995; Kelso, 1995).

Opisanie działania umysłu bez odwołania się do symboli wydaje się zadaniem karkołomnym. Czy możliwe jest zredukowanie opisu organizmów żywych, a człowieka w szczególności, tylko do praw fizyki, bez utraty możliwości przedstawienia ich najważniejszych własności? Pytanie to stanowi pewien aspekt problemu psychofizycznego, a ściślej mówiąc, jest pytaniem o konieczność dualizmu opisu w wyjaśnianiu psychologicznym. Przyjrzyjmy się temu problemowi poprzez analizę roli symboli w opisie organizmów żywych. Gdzie w takim opisie wydają się one nieodzowne? Jaką rolę pełnią? W jakiej relacji opis symboliczny pozostaje do opisu w terminach praw fizyki? Odpowiedzi na te pytania poszukajmy u fizyków, którzy zajmują się teorią informacji w organizmach żywych.

SYMBOLICZNY I DYNAMICZNY OPIS W SYSTEMACH BIOLOGICZNYCH: TEORIA H. PATTEE

Pattee jest jednym z najważniejszych twórców teorii wyjaśniających naturę symbolicznego i dynamicznego opisu biologicznych systemów złożonych. W jego pracach (Pattee, 1973, 1977, 1987, 1989, 1992, 1997) symboliczny (czy językowy) opis stanowi alternatywę do opisu w terminach praw fizycznych. Pattee twierdzi, że dualizm ten jest nieunikniony, gdy rozpatrujemy dwa zjawiska charakterystyczne dla żywych organizmów: kontrolę i pomiar.

Kontrola w organizmach żywych

Istnienie mechanizmów kontroli jest, według Pattee, jedną z najważniejszych cech systemów ożywionych. Kontrola definiowana jest jako narzucenie ograniczeń na działanie systemu w celu otrzymania pożądanego zachowania lub ograniczeń działających w procesie rozwoju w celu otrzymania pożądanego (funkcjonalnego) struktury (np. Pattee, 1973).

Jeśli wyobrazimy sobie, że organizm jest całością złożoną z bardzo wielu części, z których każda zachowuje się w sposób ograniczony prawami fizyki, to kontrola oznacza wybieranie specyficznych działań określonych części i tworzenie się z nich skoordynowanych struktur, czyli wiązanie niektórych stopni swobody systemu. To właśnie owa selekcja jest niemożliwa bez istnienia niezależnych od czasu ograniczeń symbolicznych. Mimo więc że teoretycznie możliwy jest opis każdego elementu systemu z użyciem jedynie praw fizyki, taki opis pomija proces kontroli, którego ujęcie wymaga określenia w jaki sposób elementy systemu ze sobą współpracują.

Ograniczenia wybranych stopni swobody w organizmie pozwalają zinternalizować wymagania środowiska (gdyż struktury powstałe w wyniku tych ograniczeń są w danym środowisku funkcjonalne), natomiast opis tych ograniczeń wymaga innego języka niż język dynamicznych i „niewybiórczych” praw fizyki. Opis ten jest — według Pattee — niezależny od zmian, statyczny, składają się nań niezmiennie w czasie struktury (symbole) tworzące system dzięki łączeniu ich w niearbitralny sposób (zgodnie z pewną gramatyką). Kompletny opis żywego organizmu składa się więc z dwóch rodzajów informacji: jeden, opisujący zależne od czasu (*rate-dependent*) procesy rządzone prawami fizyki, i drugi — kod symboliczny, zawierający bezczasową informację, dotyczącą ograniczeń nałożonych na zgodną z prawami fizyki dynamikę. Te dwa rodzaje informacji są, zdaniem Pattee, niekompatybilne, niesprowadzalne do siebie nawzajem.

Pattee w swoich pracach jako przykład takiego systemu rozpatruje żywą komórkę, w której opisem symbolicznym jest kod DNA. DNA kontroluje rozwój komórki poprzez selektywną kontrolę tempa reakcji składających się na proces syntezy białek. Można opisać przebieg tej syntezy w terminach reakcji chemicznych i praw fizyki, lecz to, jakie dokładnie białka powstaną, zależy od „kodu”, czyli niezależnej od tempa informacji zawartej w sekwencji genów. Lingwistycznym opisem komórki jest więc „kod” genetyczny i jego struktura (gramatyka). Częścią znaczenia tego kodu jest kontrola naturalnej dynamiki komórki. Pattee pisze:

„(...) symbole te nie posiadają absolutnie żadnego znaczenia poza kontekstem złożonej organizacji dynamicznej, wokół której w procesie ewolucji powstały symboliczne ograniczenia”.

oraz:

„(...) nie ma sensu poszukiwać znaczenia symboli bez jednoczesnej wiedzy, dotyczącej dynamiki, na którą nakładają ograniczenia (...)” H. H. Pattee, *„Instabilities and Information in Biological Self-Organization”*, s. 337.

Proces pomiaru w organizmach żywych

Procesem, w wyniku którego symbole mogą powstać, jest — w teorii Pattee — proces pomiaru (Pattee, 1989; 1992). Pomiar w kontekście teorii dotyczących organizmów biologicznych definiuje się znacznie szerzej niż pomiar w fizyce. Większa jest różnorodność i złożoność mierzonych układów zmiennych, a wynik nie zawsze musi być symbolem, choć w większości przypadków tak jest. Spośród wielu procesów dynamicznych zachodzących w środowisku mierzone są tylko niektóre, a rezultat pomiaru ograniczony jest do określonego momentu.

Funkcją pomiaru jest dostarczenie do organizmu informacji o tych zmiennych w środowisku, z którymi musi on sobie radzić, przystosowując się do nich morfologicznie bądź behawioralnie. W ten sposób procesy kontroli i pomiaru łączą się ze sobą: informacja mierzona powinna być ograniczona, a może nawet całkowicie okre-

ślona przez wymagania kontroli nad danym środowiskiem. Jak pisze Pattee: biologiczną funkcją pomiaru jest kontrola.

W organizmach żywych istnieje wiele typów takich sieci pomiaru-kontroli. Wynik pomiaru może bezpośrednio stanowić 'wejście' do procesów kontroli (jak w przypadku tropizmów). Jednak — jak pisze Pattee — jeśli procesy pomiaru i kontroli mają być oddzielone w czasie (tj. kontrola nie następuje natychmiast po pomiarze), zachodzi potrzeba symbolicznego kodowania.

Podsumowując przedstawione elementy teorii Pattee: w biologicznych układach dynamicznych dwa odrębne procesy wymagają istnienia opisu symbolicznego. Relacja tego, co symboliczne, do tego, co dynamiczne, ma dwa aspekty: 1) symbole spełniają rolę ograniczeń nałożonych na dynamikę (kontrola); 2) symbole są wynikiem selekcji informacji z dynamicznego układu (pomiar). Należy zauważyć, że owe dwa procesy proponowane są tu, by połączyć teoretycznie ciągle powracający w nauce i filozofii dualizm: między tym, co ciągle, a tym, co dyskretne; między tym, co zmienne, a tym, co statyczne; między tym, co semantyczne, a tym, co symboliczne.

CZY TO JESZCZE SĄ SYMBOLE?

Wprawdzie Pattee, mówiąc o opisie alternatywnym w stosunku do praw fizyki, posługuje się pojęciem symboli, łatwo jest zauważyć, że nie są to symbole w tradycyjnym tego słowa znaczeniu. U Pattee symbol nie może być ujęty w metaforze pojemnika (znaku), w którym znajduje się określona (i niezmienna) zawartość (znaczenie). To nie jego kształt (własności formalne), lecz raczej jego funkcja decyduje o tym, jakie konfiguracje z innymi symbolami może tworzyć (relacje gramatyczne są relacjami semantycznymi). Kryterium jest tu prawdopodobnie dopełnianie się ograniczeń dynamiki w danej sytuacji, w procesie tworzenia większych struktur skoordynowanych. Z drugiej strony gramatyka określana jest przez własności strukturalne „urządzenia pomiarowego”, odpowiedzialnego za powstawanie symboli.

Takie spojrzenie na symbol może okazać się pomocne w kontekście opisu języka naturalnego (patrz: Rączaszek, 2001). Jeśli potraktujemy symbol jako „tylko” ograniczenie, którego funkcją jest kontrola zdarzeń posiadających naturalną dynamikę na kilku skalach czasu: m.in. rozwoju i komunikacji, pewne uporczywie nawracające problemy w teorii języka można zobaczyć w innym świetle. Znaczenie symbolu jest w takim ujęciu jego funkcją w odniesieniu do konkretnej dynamiki, jest więc zawsze inne (naturalna wieloznaczność) i zawsze kontekstowo dopasowane. Wieloznaczność ta, zamiast prowadzić do nieporozumień (jak wynikałoby z teorii klasycznych), stanowi raczej o sile, o efektywności języka. W teoriach lingwistycznych często podkreśla się, jak niezwykła jest cecha produktywności, generatywności języka, czyli to, że można utworzyć nieskończenie wiele zdań ze skończonej liczby wyrazów oraz że można tworzyć zdania zupełnie nowe, jakich nigdy wcześniej nie słyszeliśmy. Jednak wydaje się, że nie mniej zadziwiającą cechą języka jest ta, że to samo wyrażenie mo-

że znaczyć setki różnych rzeczy w zależności od kontekstu sytuacyjnego i językowego. W obrazie komunikacji jako dynamicznego zdarzenia, na które nakładane są symboliczne ograniczenia, cecha ta staje się czymś naturalnym, natomiast stanowi poważny kłopot dla teorii zakładających, że komunikacja jest wymianą symboli — „pojemników na znaczenia”. Patrząc z tej perspektywy, można zauważyć, że teorie tradycyjne (patrz np. Katz i Fodor, 1963) szukają sensu lub znaczenia, niezmiennej konotacji lub denotacji wyrażenia, w końcowym produkcie działania naturalnej dynamiki ograniczanej przez symbol. Problem w tym, że mimo nakładania tych samych ograniczeń, „produkty” te, z racji odmienności dynamiki, mogą nie mieć ze sobą nic wspólnego.

W opisie organizmów żywych u Pattee, owa naturalna „wieloznaczność” symboli jest podstawą efektywności kontroli, pozwala na dostosowanie się ograniczeń do konkretnej sytuacji, powoduje, że niemal zawsze są one „na miejscu”.

Co „symbolicznego” pozostaje zatem w symbolach u Pattee? Są one charakteryzowane jako byty niedynamiczne, są jakby „resztą” pozostającą po opisie w formie dynamicznych praw fizycznych. Z cech symbolu w sensie tradycyjnym pozostaje właściwie tylko to, że informacja symboliczna jest niezależna od czasu: symbol jest czymś dyskretnym, nieciągłym, co potrafi jakby „stać obok” naturalnego strumienia rzeczy i „poczekać” na właściwy moment, by wprowadzić kodowane przezeń ograniczenia.

UMYSŁ JAKO SYSTEM „SYMBOLI” (W ZNACZENIU PATTEE)

Jak widać z powyższego akapitu, symbole takie nie są „reprezentacjami” świata zewnętrznego. Owszem, są w pewien określony sposób powiązane ze światem zewnętrznym (a raczej z działaniem organizmu w środowisku). Są to symbole „ucieleśnione”, poprzez procesy kontroli i pomiaru powiązane z dynamiką ciała.

Umysł opisywany w terminach takich symboli byłby więc umysłem „ucieleśnionym”, w nierozzerwalny sposób związanym z ciałem i jego dynamiką. Pattee, mimo że nie rozwija tej myśli, wydaje się sugerować (np. Pattee, 1997), że symboliczny umysł należy rozumieć właśnie w ten sposób: jako „przechowalnię” efektywnych narzędzi kontroli wyłonionych w procesie selekcji. Ujęcie pomiarowo-kontrolującej funkcji umysłu wobec ciała wymaga, według niego, opisu w formie symboli.

Nie jest jasne u Pattee, czy to my — obserwatorzy (biolodzy, psychologowie, fizycy, filozofowie) — musimy w ten sposób opisywać umysł, czy też umysł w jakiś sposób JEST opisem symbolicznym naszego istnienia. Pattee wyraźnie stwierdza, że podział na to, co dynamiczne i to, co symboliczne, jest epistemiczny, tzn., że — aby mówić o informacji semantycznej — musimy ów podział epistemiczny zdefiniować. Nie jest jednak jasne, czy jest to podział świat/organizm, czy świat/obserwator, czy w końcu organizm/obserwator. Wydaje się, że najbardziej spójna z poprzednimi pracami Pattee jest wizja podziału świat/organizm, a umysł — trzymając się używanego

przez Pattee przykładu — byłby wewnętrznym wobec organizmu zapisem symbolicznym ograniczeń narzucanych w pewnych kontekstach na działanie ciała.

DALSZE PRÓBY „UFIZYCZNIENIA” SYMBOLI

Powiązane z dynamiką symbole w rozumieniu, jakie nadał im Pattee, nadal jednak są bytami odrębnymi od rzeczywistości fizycznej. Mechanizm stojący za ich zdolnością do wkraczania do akcji w odpowiednim momencie nie jest u Pattee jasny, więc ich beczasowość wiąże się znów z istnieniem ducha pokutującego w maszynie, który tym razem decyduje o odpowiedniości kontekstu do zastosowania pewnych ograniczeń. Jak wspominaliśmy wcześniej, konstruktywne tendencje prądów teoretycznych odchodzących od metafory komputerowej wydają się mieć dwa główne kierunki: według pierwszego symbole należy ucieleśniać, zakotwiczać semantycznie (*symbol grounding*), według drugiego, na umysł należy spojrzeć jako na byt zupełnie niesymboliczny, którego procesy nie dadzą ująć się w teorie obliczeniowe. Czy jest to w ogóle możliwe?

Należy tu zapytać, czy funkcje, jakie symbolom przypisuje w organizmach żywych np. Pattee, czyli pomiar i kontrolę oddzielone w czasie, można ująć jakoś inaczej.

W teorii złożonych systemów dynamicznych, która mniej więcej dwadzieścia lat temu zaczęła przenikać do psychologii, w tym także psychologii poznawczej (np. Prigogine i Stengers, 1984/1990; Haken, 1990; Kelso, 1995) to właśnie zapowiedź uwolnienia się od odgórnie kontrolujących mechanizmów na rzecz spontanicznej samoorganizacji wywołanej przez odpowiednie warunki była szczególnie cenna.

Pattee nie odwołuje się w swoich pracach do samoorganizacji, przynajmniej nie zaprzęga tego pojęcia w struktury konstruowanego przez siebie wyjaśnienia. Píše jednak o kontroli jako o selekcji stopni swobody, jako o wiązaniu ich w taki sposób, by powstawały funkcjonalne układy lub zachowania. Prawa fizyki, według Pattee, działają niewybiórczo na wszystkie części układu, są „demokratyczne”, nie ma więc sposobu, by pozostając na poziomie opisu w ich terminach, uchwycić ową selekcję. Jednak według teoretyków złożonych układów dynamicznych tę właśnie rolę przypisuje się samoorganizacji.

Spontaniczne powstawanie porządku w otwartych układach dynamicznych polega na tym, że w pewnych warunkach większość stopni swobody systemu zostaje „związana”, podporządkowana globalnej organizacji. Organizacja ta powstaje ze współdziałania elementów systemu i jednocześnie „ujarzmia” owe elementy. Według terminologii tej dziedziny, pod wpływem działania odpowiednich parametrów kontroli następuje redukcja stopni swobody, taka, że system można opisać za pomocą ewolucji w czasie jednego lub kilku tzw. parametrów porządku, czyli zmiennych kolektywnych.

Często podawanym przykładem jest formowanie się prądów konwekcyjnych w podgrzewanej cieczy: temperatura jest tu parametrem kontrolnym, natomiast amplituda formujących się prądów konwekcyjnych jest tzw. zmienną kolektywną, czyli

parametrem porządku. Nie ma tu żadnej wybiórczej kontroli stopni swobody. Powstanie uporządkowania jest konsekwencją przepływu energii w systemie złożonym z wielu elementów oddziałujących ze sobą w sposób nieliniowy. Zauważmy, że pozostając na poziomie opisu cząsteczek płynu, nie uchwycimy zjawiska emergentnego, jakim jest globalne uporządkowanie systemu. Nie można także z idealną dokładnością przewidzieć, kiedy — tzn. przy jakiej temperaturze — uporządkowanie się wyłoni, gdyż zależy to od innych parametrów oraz od poprzednich stanów systemu (jego historii).

Procesy samoorganizacji, spontanicznego dążenia systemu do uporządkowań, w pewnych warunkach miały — jak się wydaje — zastąpić właśnie to, co Pattee nazywa kontrolą w organizmach żywych. W systemie, w którym wyłania się uporządkowanie, nie jest ono kontrolowane przez żadną „odgórną” instancję, po prostu pojawia się, jak wir wodny w górskim strumieniu.

Czy jednak taka samoorganizacja może wy tłumaczyć przenoszenie kontroli w czasie (a przypomnijmy, że do tego przede wszystkim potrzebne były u Pattee symbole)? Wydaje się, że pewne formy takiego przenoszenia są możliwe. Typowym przykładem przeniesienia kontroli w czasie jest uczenie się: nabywamy jakąś wiedzę (u Pattee: symboliczną), która później, w odpowiedniej sytuacji modyfikuje nasze zachowanie. W opisie *stricte* dynamicznym uczenie się jest to taka (fizyczna) zmiana systemu, która powoduje (lub zwiększa prawdopodobieństwo), że w odpowiednich warunkach wystąpią odpowiednie skoordynowania. Wydaje się więc, że nic „symbolicznego” nie ma tu miejsca.

To, co zwykle opisuje się za pomocą symboli (bo wydaje się beczasowe), jest w tym ujęciu czasową stabilnością, pojawiającą się w samoorganizującym się układzie dynamicznym.

Ale nawet jeśli na umysł spojrzymy w taki sposób i powtórzmy za Hakenem czy Kelso (1995), że myśl jest parametrem porządku mózgu, że „musi być wyrażona w terminach zmiennych kolektywnych, charakteryzujących dynamiczne wzorce aktywności czasoprzestrzennej mózgu” (Kelso, 1995, s. 288), to nadal opisy umysłu i mózgu pozostaną do siebie nieredukowalne. Powodem owej nieredukowalności jest zjawisko emergencji (tu: wyłaniania się struktur jakościowo nowych ze współdziałania elementów układu nerwowego).

EGZORCYZM STOPNIOWALNY

Zmiana definicji „symbolu” w opisie umysłu lub próby jego zupełnego usunięcia z owego opisu stanowią elementy działań mających wypłoszyć ducha z maszyny, zmierzają bowiem w kierunku redukcji opisu istoty ludzkiej wyłącznie do opisu materii, w kategoriach praw fizyki. Okazuje się jednak, że nawet w takim „bezsymbolicznym” obrazie całkowita redukcja opisu (w tym przypadku parametru porządku do opisu systemu na poziomie jego części) nie jest możliwa. Parametr porządku jest

emergentną własnością złożonego systemu dynamicznego, opisywalną na innym poziomie niż części owego systemu.

Trzeba jednak przyznać, że duch w samoorganizującej się, złożonej „maszynie” ma znacznie mniej roboty niż duch siedzący w „maszynie liczącej”, czyli w komputerze. W podejściu zgodnym z metaforą komputerową duch był bardzo zajęty: był centralnym procesorem, decydował, który program i kiedy należy puścić, był też potrzebny do semantycznej interpretacji struktur uzyskanych w wyniku formalnych, syntaktycznych przekształceń. W podejściu Pattee, mimo że odebrano mu tę ostatnią funkcję, nadal potrzebny był do zawiadowania ograniczeniami symbolicznymi, wprowadzania ich do procesów w odpowiednim momencie. Z kolei w podejściu dynamicznym, mimo że zwolniono go i z tej funkcji, nadal — tak jak w poprzednich systemach — jest on jedynym siedliskiem wolnej woli.

Mimo że podejmowane są próby ujęcia intencji w terminach parametrów opisujących system dynamiczny (np. Kelso w swojej książce z 1995 roku przedstawia zmianę intencjonalną jako modyfikację parametru specyficznego, zdolną wpływać na relatywną stabilność atraktorów), to przecież „przetłumaczenie” opisu działania intencji na język dynamiki i jej parametrów, w żadnym razie nie wyjaśnia, skąd bierze się wolna wola kierująca intencjami i jak to się dzieje, że jest w stanie modyfikować parametry porządku. Inaczej mówiąc, nie bardzo wiadomo, jak umysł może narzucać parametry porządku, które nie wynikają z naturalnej dynamiki.

W innych pracach z tego nurtu problemowi pochodzenia intencji i magicznemu momentowi „odgórnego” modyfikacji parametru porządku nie poświęca się wiele miejsca. Obraz wyłaniający się z opisu funkcjonowania poznawczego w terminach dynamicznych wydaje się wręcz deterministyczny: to, jak może formować się nasze zachowanie i po jakich trajektoriach porusza się nasz umysł, zależy od przypadku oraz od poprzedniej historii systemu.

W tym ujęciu nie poświęca się także wiele miejsca innemu ważnemu aspektowi problemu psychofizycznego, mianowicie świadomości. Tu z kolei poszukuje się współwystępujących w sposób konieczny ze świadomym doświadczeniem cech działania układu nerwowego. W latach 90. pewną popularność zyskała np. teza o konieczności istnienia synchronizacji różnych obszarów mózgu (w częstotliwości 40Hz) podczas świadomego doświadczenia. Funkcją takiego doświadczenia miało być zapewnienie odpowiedniej koordynacji działania. I tu także nie widać sprawczej mocy świadomości, owego „nieskrępowania”, niezależności od fizycznych praw, jakie zwykliśmy przypisywać jej w kontekście naszych codziennych decyzji. Najważniejszy aspekt problemu psychofizycznego znów zostaje więc odsunięty. Może przyjemniej być górskim strumieniem niż komputerem, ale — każdy to chyba przyzna — obie te rzeczy wolnej woli mają tyle samo.

Mimo to nie należy bagatelizować zmiany, jaką przynosi „ufizycznienie” symboli i powiązanie ich z dynamiką. Nawet jeśli — jak chce Pattee — symboli nie da się zupełnie wyeliminować z opisu organizmów żywych, zauważenie roli dynamiki w powstawaniu „symbolu” i roli „symbolu” w kontroli dynamiki prowadzi do nowych

konceptualizacji i metod badania funkcjonowania umysłu (patrz na przykład badania nad kategoryzacją percepcyjną Tuller *et. al.*, 1994 — wykazano tam, że zaliczenie bodźca do kategorii nie zależy tylko od jego cech fizycznych, lecz także od tego, jak został sklasyfikowany bodziec poprzedni, czyli od „historii” systemu poznawczego). W takim ujęciu następuje odejście od funkcjonalizmu i autonomii „duszy i ciała”. Jeśli podejście to będzie nadal zyskiwać popularność w takim tempie jak dotychczas, to być może za jakiś czas większa liczba nas, psychologów, będzie musiała jasniej określić swój stosunek do problemu psychofizycznego.

LITERATURA

- Anderson, J. R. (1980/1999), *Cognitive Psychology and its Implications*, Worth Publishing.
- Baars, B. J. (1986), *The Cognitive Revolution in Psychology*, Nowy Jork, Guilford Press.
- Chomsky, N. (1959/1977), Recenzja z: B. F. Skinner, *Verbal Behavior*, [w:] B. Stanosz (red.), *Lingwistyka a filozofia* (s. 23-81), Warszawa, PWN.
- Damasio, A. (1999), *Błąd Kartezjusza: emocje, rozum i ludzki mózg*, przeł. M. Karpiński, Poznań, Rebis.
- Edelman, G. (1995/1998), *Przenikliwe powietrze, jasny ogień: o materii umysłu*, przeł. J. Rączaszek, Warszawa, PIW.
- Eysenck, M. W.; Keane, M. T. (2000), *Cognitive Psychology: A student's Handbook*, Psychology Press.
- Freeman, W. J., Skarda, C. A. (1990), *Representations: who needs them?* [w:] J. L. McGaugh, N. Weinberger, G. Lynch (red), *Brain Organization and Memory Cells, Systems and Circuits*, Nowy Jork, Oxford University Press.
- Haken, H. (1990), *Synergetics as a tool for the conceptualization and mathematization of cognition and behavior — How far can we go?*, [w:] H. Haken and M. Stadler (red.), *Synergetics of cognition*, Berlin, Springer, s. 2-31.
- Katz, J. J., Fodor, J. A. (1963), *The structure of semantic theory*, „Language”, 39, s. 170-210.
- Kelso, J. A. S. (1995), *Dynamic patterns: the self-organization of brain and behavior*, Cambridge, Mass., MIT Press.
- Lakoff, G. & Johnson, M. (1980/1988), *Metafory w naszym życiu*, przeł. T. Krzeszowski, Warszawa, PIW.
- Lakoff, G. & Johnson, M. (1999), *Philosophy in the Flesh*, N. Y., Basic Books.
- Langacker, R. W. (1987), *Foundations of Cognitive Grammar*, vol. 1: *Theoretical Prerequisites*, Stanford, Stanford University Press.
- Lindsay, P. H., Norman, D. A. (1972), *Human Information Processing: An introduction to Psychology*, Nowy Jork, Academic Press.
- Martindale, C. (1991), *Cognitive Psychology — A Neural Network Approach*, Belmont, CA, Brooks/Cole.
- Maruszewski, T. (2001), *Psychologia Poznania*, Gdańsk, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- Neisser, U. (1967), *Cognitive Psychology*, Nowy Jork, Appleton-Century-Crofts.
- Neisser, U. (1976), *Cognition and Reality*, San Francisco, W. H. Freeman.
- Neisser, U. (1984), *Toward an Ecologically Oriented Cognitive Science*.
- Pattee, H. H. (1973), *Physical Problems of the Origin of Natural Controls*, [w:] A. Locker (red.), *Biogenesis, Evolution, Homeostasis*, Springer-Verlag, Berlin.

- Pattee, H. H. (1977), *Dynamic and Linguistic Modes of Complex Systems*, „International Journal of General Systems”.
- Pattee, H. H. (1987), *Instabilities and Information in Biological Self-Organization*, [w:] F. E. Yates (ed.) *Self-organizing Systems: The Emergence of Order*, Plenum Press, NY, London.
- Pattee, H. H. (1989), *The measurement problem in artificial world models*, „BioSystems”, 23, s. 281-290.
- Pattee, H. H. (1992), *The measurement problem in physics, computation and brain theories*, [w:] M. E. Carvalho (red.), *Nature, Cognition and System II*, s. 179-192, Kluwer Academic Publishers, Netherlands.
- Pattee, H. H. (1997), *The Physics of Symbols and the Evolution of Semiotic Controls*, [w:] *Proceedings from the Workshop on Control Mechanisms for Complex Systems: Issues of Measurement and Semiotic Analysis*. Santa Fe Institute Studies in the Sciences of Complexity, Addison Wesley, Redwood City, CA.
- Port, R. F., van Gelder, T. (1995), *It's about time: an overview of the dynamical approach to cognition*, [w:] R. F. Port i T. van Gelder, *Mind as Motion: Explorations in the Dynamics of Cognition*, Cambridge, MA, The MIT Press.
- Prigogine, I., Stengers, I. (1990), *Z Chaosu ku Porządkowi*, Warszawa, PIW.
- Rączaszek, J. (2001), *Symboliczne i dynamiczne aspekty języka*, [w:] I. Kurcz, J. Bobryk (red.). *Psychologiczne studia nad językiem i dyskursem*, Warszawa, Wydawnictwo Instytutu Psychologii PAN.
- Solso, R. (1979/2000), *Cognitive Psychology*, MA, Allyn and Bacon.
- Thelen, E. (1995), *Time-scale dynamics and the development of an embodied cognition*, [w:] R. F. Port i T. van Gelder, *Mind as Motion: Explorations in the Dynamics of Cognition*, Cambridge, MA, The MIT Press.
- Tuller, B., Case, P., Kelso, J. A. S., Ding, M. (1994), *The nonlinear dynamics of categorical perception*, „Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance”, R. XX 1, 3-16.
- Varela, F. J.; Thompson, E. T.; Rosch, E. (1991), *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*, Cambridge, Mass., MIT Press.
- Wierzbicka, A. (1988), *The Semantics of Grammar*, Amsterdam, John Benjamins.