

Anna M. Latawiec

"Matematyczne modelowanie biologicznych procesów: materiały IV szkoły po matematyzacji modelowania", pod red. A. M. Mołczanowa, Moskwa 1979 : [recenzja]

Studia Philosophiae Christianae 16/2, 213-216

1980

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.

istniejącym w obrębie przyrody lub — mówiąc dokładniej — do aspektu bytu istniejącego w strumieniu czasu (Kłósak, t. 1, 9);

2° Uważne — choć wcale niełatwe — przeczytanie rozpraw zawartych w tej zbiorowej pracy skłania do skonstatowania, iż dla ostatecznego wytłumaczenia najbardziej podstawowej struktury ciał w przyrodzie, wziętych pod względem ich własności filozoficznie zinterpretowanych, nie można poprzestać na implikacjach o charakterze potocznym czy naukowym, przyrodniczym, ale właśnie na ich podstawie doszukiwać się implikacji ontologicznych typu redukcyjnego. Zawsze bowiem przy twierdzeniach o charakterze filozoficznym mówić trzeba o ich implikacjach również filozoficznych (Kłósak, t. I, 11—12);

3° Uprawianie filozofii przyrody winno być — wbrew poglądom głoszącym wystarczalność doświadczenia potocznego — zakotwiczone również w rezultatach nauk szczegółowych. Filozofowanie, zmierzające do ostatecznego wytłumaczenia podstawowej struktury bytu, nie będzie wtedy dokonywaniem syntezy wyników tych nauk, ale będzie pogłębianym, autonomicznym myśleniem filozoficznym o tym właśnie bycie;

4° Wydane trzy tomy zainteresują z pewnością filozofów przyrodoznawstwa, filozofów przyrody, fizyków, biologów, chemików, ale nie tylko. Mogą z nich skorzystać wszyscy, którzy — obeznani z rygorami logicznego myślenia — zechcą pogłębić swą wiedzę o pochodzeniu, istocie i strukturze życia oraz świata;

5° Dokonana przeze mnie dość arbitralna selekcja, gdy chodzi o omówienie tylko niektórych rozpraw, w niczym nie pomniejsza wartości naukowej pozostałych prac zawartych w tych trzech tomach. Przeciwnie, winna stać się bodźcem zachęcającym do ich lektury, i to właśnie w pierwszym rzędzie. Dodajmy nadto, iż chętni nabycia na własność omówionych tomów mogą zgłaszać się jeszcze do Działu Sprzedaży Wydawnictw w Akademii Teologii Katolickiej w Warszawie;

6° Kontynuowanie zbiorowej pracy pod redakcją prof. Kłósaka, analizującej zagadnienia z zakresu filozofii przyrodoznawstwa i filozofii przyrody nieożywionej oraz ożywionej jest uzasadnione społeczną potrzebą znacznego grona czytelników.

J. Nowaczyk

Matematyczosko modelirowanie biologičeskich procesów, Materiały IV szkoły po matematyczoskomu modelirowaniju, pod red. A. M. Mołczanowa, Moskwa 1979, ss. 159).

Na treść prezentowanej pracy zbiorowej pt. Modelowanie matematyczne procesów biologičeskich składa się wstęp, osiem interesujących artykułów z zakresu biologii, matematyki i fizyki, wprowadzenie do pracy Hinczina oraz zakończenie. Zgodnie z istniejącą ogólną tendencją do pogłębiania problemów ekologicznych, dążenia do ich poznania z punktu widzenia biologii ogólnej, w niniejszej pracy podjęto próbę wyjścia poza ramy czysto ekologicznej tematyki. Autorzy części artykułów zwracają uwagę czytelnika na pewne dyskusyjne działy biologii jak, teoria ewolucji biologičeskij czy teoria stałości organizmu.

Do najbardziej interesujących artykułów omawianej pracy należy opracowanie A. J. Hinczina pt. *Podstawy matematyczne mechaniki statystycznej* (117—155). Autor reprezentuje pogląd, iż przy zwiększeniu komponentów, niektóre właściwości (ale nie wszystkie) systemu ulegają uproszczeniu, a nie komplikacji.

Zasadnicze punkty tego stanowiska można przedstawić w następujący sposób: 1. Elementy — system może składać się z dowolnych części składowych np. organizm z komórek; 2. Determinizm — schemat przydatny nie tylko do statystycznego (probabilistycznego), ale i czysto deterministycznego systemu. Sedno sprawy leży w stawianych problemach; 3. Nieliniowość — addytywność — elementy systemu są nieliniowe. System w całości jest addytywny; 4. Całościowość — upraszczają się właściwości systemu w całości, przy dowolnie złożonej strukturze elementów składowych (przy n dążącym do nieskończoności). Jednakże, te wszystkie cechy pojawiają się przy faktycznym zbudowaniu asymptotycznej zależności funkcji $A=A(N)$. Z pracy wynika, że konieczne jest wyznaczenie podzielnych przedziałów zależnych od jednego lub kilku parametrów. Jednakże zadanie to jest trudne nawet dla współczesnych maszyn cyfrowych.

Inny artykuł, który powinien zainteresować przede wszystkim biologów i filozofów przyrodoznawstwa, to opracowanie S. E. Sznola pt. *Czynniki określające kierunek i prędkość ewolucji biologicznej* (5—26). Jest to interesujące studium z zakresu ewolucji biologicznej przeprowadzone na bazie darwinizmu. Ewolucja biologiczna jest skutkiem doboru naturalnego polimorficznych makromolekuł zdolnych do konwariantnej matrycowej rekonstrukcji w warunkach ograniczenia przestrzeni, materii, intensywności dopływu energii i sumowania czynników mutagennych. Zasadniczym kryterium doboru naturalnego jest „kinetyczna (biologiczna) doskonałość”, mierzona końcową prędkością przemiany substancji organicznej środowiska w substancję danego gatunku.

„Kinetyczna doskonałość” określa się różnorodnymi czynnikami fizyko-chemicznymi i czysto biologicznymi. Czynniki te wyznaczają kierunek z ewolucji. Ewolucja w danym kierunku idzie z przyspieszeniem, z jednoczesnym zwiększeniem ewolucyjnym doskonałości w innych kierunkach. Ewolucja w innych kierunkach przebiega przy zużywaniu się „potencjału ewolucyjnego” danego kierunku dominującego. Szybkość ewolucji określa się przeważnie czynnikami czysto biologicznymi — połową rekombinacji zmianą haploidalnych i diploidalnych pokoleń, obecnością gatunków dyskretnych. Autor powołał się na wielu biologów ewolucjonistów, jak np. Siewiercowa, Kimurę, Smith'a, którzy od dłuższego już czasu zajmują się tymi problemami.

Modelowanie matematyczne redukcji mięśnia sercowego, (W. J. Izakow, G. P. Jasnikiow, W. N. Kramarenko, W. S. Marchasin) jest następnym artykułem umieszczonym w recenzowanej pracy zbiorowej. W ramach mechaniki ujmującej reakcje chemiczne zachodzące w danym środowisku, autorzy otrzymali system poziomów dyferencyjnych, opisujących zachowanie się mięśnia sercowego. Do analizy wykorzystano następującą strukturę funkcjonalną mięśnia: energetyczny konwertor, włączający reaktor chemiczny, zmieniający energię ATP w pracę mechaniczną i podsystem mechaniczny z określonymi właściwościami; system sterowania.

Praca J. M. Aponina, *Asymptotyczne właściwości jednego przypadku wyrodnienia oscylacyjnych warunków systemów z dwoma istotnymi zmiennymi* (97—104) zawiera opis rezultatów asymptotycznego badania

jednego z najbardziej typowych przypadków zwyrodnienia warunków systemów. Rozważania się tu możliwości zastosowania tych rezultatów do oceny wielkości ekstremalnego oddziaływania na system, które prowadzi do zwyrodnienia tego typu.

W artykule F. S. Bierzowskiej pt. *Algorytm badania złożonych stacjonarnych punktów modeli dwuwymiarowych* (105—116) omawiane jest zachowanie się systemu poziomów dyferencjalnych z ustalonym sposobem doboru wskaźników oraz dowolnym wyborem współczynników statycznego punktu modelu, nie będącego jednak centrum ani ogniskiem zjawiska. Zaproponowano metodą badania statycznych punktów przy pomocy wielokąta Newtona, oraz realizację na maszynach cyfrowych. Między innymi przedstawiono dwuparametrowy model opisujący kinetykę węzłowego odcinka glikolitycznego systemu enzymów.

L. H. Garkawi i J. B. Kwakin przedstawili w pracy pt. *Diapazony adaptacyjnych reakcji organizmu* możliwości diagnozowania dawek podawanych lekarstw w oparciu o hematologiczne wskaźniki z równoczesnym uwzględnieniem indywidualnych właściwości pacjentów (27—33).

Badanie metabolicznych oscylacji w stanach ekstremalnych to praca napisana przez M.M. Laszenko i W.J. Brigidinę (34—51), w której przedstawiono szczegółowo szereg zmian fizjologicznych i biochemicznych wskaźników u psów znajdujących się w stanie eksperymentalnego szoku urazowego, a następnie podano zestawienie chemodynamicznych i elektrokardiograficznych danych z rezultatami określania zawartości metabolitów energetycznej wymiany w krwi i w mięśniach szkieletowych w różnych fazach szoku.

Już fakt zamieszczenia w książce opracowania Hinczina, czyni ją szczególnie interesującą. Opracowanie to powstało ponad 30 lat temu i nie straciło nic ze swej aktualności. Dwie racje czynią tę pracę aktualną. Pierwsza — to fakt, iż biologia zmusza matematyków do wyjścia poza ograniczające ramy systemów tylko mechanicznych. Druga — że współczesne elektroniczne maszyny cyfrowe umożliwiają rozwiązywanie zadań, które przekraczały możliwości techniczne sprzed 30 lat.

Doniosłość pracy Hinczina leży w poszerzeniu i pogłębieniu podstaw matematycznych prawa wielkich liczb. Autor pokazał, że prawo to może być sformułowane tak, jak twierdzenie analizy matematycznej i że można wyprowadzić tradycyjne, probabilistyczne wyjaśnienie. Propozycja ta jest tak bardzo prosta a zarazem głęboka, że w pełni zasługuje na popularyzację.

Wydaje się, iż już z racji pojawienia się wśród prezentowanych artykułów Hinczina i Sznula warto zainteresować się omawianą książką. Zawarte w niej opracowania charakteryzuje mnogość informacji oraz wnikliwa analiza stawianych problemów. Naukowo wartościowe wydaje się śledzenie takich zjawisk, jak wzajemne przenikanie problematyki z jednej dziedziny wiedzy do drugiej, stosowanie metod matematycznych w naukach przyrodniczych, wiązanie możliwości rozwoju nauk przyrodniczo-humanistycznych z wprowadzaniem do nich metod zaczerpniętych z techniki (np. maszyn cyfrowych do trudnych i żmudnych obliczeń). Problemy omawiane przez radzieckich autorów powinny zainteresować biologów, matematyków, filozofów przyrodoznawstwa, zarówno z racji interesującego sposobu interpretowania faktów biologicznych, jak i korzystania z języka matematycznego oraz osiągnięć techniki obliczeniowej do rozwiązywania stawianych pro-

blemów. Właśnie próby zmatematyzowania nauk biologicznych; dostrzeganie zalet stosowania języka matematycznego czyni tę pracę bardzo aktualną. Obecnie coraz częściej obserwuje się zjawisko matematyzacji nauk przyrodniczych (por. np. prace J. M. Smith'a).

Dodatkowym walorem książki jest powoływanie się autorów poszczególnych opracowań na publikacje naukowe uczonych radzieckich i zagranicznych, zarówno z zakresu nauk biologicznych, jak i matematyczno-fizycznych.

Anna M. Latawiec

Kenneth G. Denbigh, *Świat i czas*, tłum. Jan Mitelski, Warszawa 1979 r. PWN, s. 250.

Fascynacja Kennetha Denbigha problematyką czasu oraz zmian w czasie w kontekście termodynamiki stanowią genezę książki. Ta zasadnicza myśl przewija się niemal w całej pracy. Na jej treść składa się pięć rozdziałów. Pierwszy z nich wyjaśnia pojęcie czasu i jego budowę. Czas jest konstruktem umysłu, bytem pojęciowym, nie dostrzeżoną się go zmysłami, a jako współrzędna czasowa jest mierzalny (odległość w czasie między zjawiskami). Analizę doświadczenia czasu przeprowadza autor w trzech płaszczyznach: 1) ciąg wydarzeń odniesiony do innego ciągu, 2) pewien szereg liniowy od tego co wcześniej do tego co późniejsze (strzałka czasu), 3) dystynkcja pomiędzy przeszłym, teraźniejszym i przyszłym.

Rozdział drugi jest próbą odpowiedzi na pytanie o istnienie obiektywnej strzałki czasu. Autor rozwiązuje to zagadnienie w świetle „świadomości przed i po” oraz procesów przyrodniczych (tj. rozpraszania — degradacji energii, rozszerzania się Wszechświata i rozprzeżnienia się czoła fali). Wtłaczając strzałkę czasu w te procesy uzyskuje się wyraźny, jednoznaczny kierunek odniesienia, stwierdza się jej zgodność ze strzałką świadomości. Gwarantem istnienia obiektywnej strzałki czasu są nieustannie zachodzące zjawiska we Wszechświecie.

W rozdziale trzecim K. G. Denbigh traktuje o różnych zmianach na terenie procesów życiowych. Układ żywy jest uporządkowany, integralny, całościowy, a procesy biologiczne odpowiednio zorganizowane w swym przebiegu. I gdy ta integralność wzrasta, mówi się o „procesie tworzącym”. Uderza tutaj podobieństwo do ujęcia procesów wzrostu entropii (por. s. 63—83 oraz 110—113).

Rozdział czwarty poświęcony jest problematyce determinizmu w przyrodzie. Determinizm wydaje się jedynie konwencją, bardziej domeną umysłu niż samej przyrody. Posiada wiele wymiarów. W takim kontekście tematyka przewidywalności zjawisk i informacji zdarzeń ujętych w prawa staje się niezwykle interesująca. Przypomina Czytelnikowi, że prawa naukowe nie są ani dekretopodobne, ani nie decydują o zjawiskach, aczkolwiek od tych ostatnich zależy ich sformułowanie. Poza tym uświadamia nam zakres możliwości osiągnięcia wyczerpującej informacji o świecie. Świat przecież (materia martwa i żywa) wciąż ulega zmianom. Wszelkie więc wyniki badań naukowych to asymptotyczne zbliżanie się do coraz pełniejszych wyjaśnień. Podobne rozważania snuje K. G. Denbigh w ostatnim rozdziale swojej książki. Wypukła szczególnie aspekt twórczy Wszechświata jako całości i po-