

Anna Latawiec

"Matematyczne modele modelowania w biologii", praca zbiorowa pod red. A.M. Mołczanowa, Moskwa 1975 : [recenzja]

Studia Philosophiae Christianae 13/1, 237-240

1977

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.

o przebiegu wewnątrz nich anihilacji materii. Alfvén posuwa się dalej i sugeruje, że kwazary mogą być aktualnie rodzącymi się galaktykami.

Celem książki „jest stwierdzenie, jak daleko w rozważaniach kosmologicznych możemy się posunąć bez wprowadzania nowych praw przyrody.” (s. 126) Zbudowany w oparciu o to ockhamowskie założenie model kosmologiczny wydaje się być bardzo pociągający i heurystycznie płodny, aczkolwiek założenie o powszechności prawa symetrii w przyrodzie budzi wątpliwości. Założenie to ściśle jest w świetle tzw. geometrycznych zasad niezmienności, natomiast rzecz nie jest tak oczywista w ramach tzw. dynamicznych zasad niezmienności.

Książka Alfvéna jest znakomitą lekcją dyscypliny naukowej. Autor pokazał, że twórcze uprawianie fizyki (kosmologii) nie jest równoznaczne z wymyślaniem hipotez, lecz sprowadza się do wysiłku wyjaśnienia nowych zjawisk fizycznych w ramach dobrze znanych praw przyrody. Filozofia współczesnych fizyków jest minimalistyczna, przyjmują oni, że wszystkie zagadki przyrody można rozwikłać w laboratorium. Doświadczenie jest dla nich ostatecznym kryterium sensowności proponowanych tez. Z filozoficznego punktu widzenia interesująca jest kwestia skuteczności stosowania tej postawy metodologicznej w kosmologii. Jednolity opis mikro- i makrokosmosu jest wielce kuszący, lecz wydaje się nieść ze sobą niebezpieczeństwo mechanicystycznych uproszczeń. Idea symetrii, której rozkwit w naukach przyrodniczych obserwujemy w ostatnich czasach, jest bardzo dogodnym narzędziem wprowadzającym ład w nasze poznanie natury. Korzystne byłoby przeprowadzenie filozoficznej analizy pojęcia symetrii i jego przydatności w teoretycznych opisach rzeczywistości.

Maria Romanow-Broniarek

Matematyczneskoje modelirovanije w biologii, praca zbiorowa pod red. A. M. Mołczanowa, Moskwa 1975, Izd. „Nauka” s. 156.

Nowa pozycja wydawnictwa „Nauka” jest wyrazem stałego zainteresowania uczonych radzieckich problematyką biologii matematycznej. Omawiana praca jest zbiorem referatów wygłoszonych w marcu 1973 r. na sympozjum poświęconym zagadnieniom modelowania matematycznego złożonych systemów biologicznych. Autorzy poruszają ogólne problemy metodologii modelowania matematycznego, analizy podstawowych zasad struktury i funkcji biogeocenozy, omawiają modele konkretnych systemów populacyjnych rozpatrywanych z punktu widzenia optymalizacji i funkcjonowania.

W pracy zamieszczono 8 opracowań oraz interesujące wprowadzenie do tematu.

A. A. Lapunow, G. B. Barinowska: *O metodologicznych problemach biologii matematycznej* (s. 5—18). Autorzy przedstawiają ogólne zasady tworzenia modeli matematycznych w biologii, przytaczając jednocześnie szereg przykładów. Szczególnie mocno podkreślają konieczność systemowego, cybernetycznego podejścia do budowy modeli. Zasadnicza dyskretność modelowanego obiektu biologicznego implikuje dyskretność stosowanego aparatu matematycznego. Modele konkretnych procesów i zjawisk biologicznych, zdaniem autorów, powinny dopuszczać możliwość hierarchicznego uporządkowania w bardziej złożone modele wyższych poziomów. Wydaje się, iż bardzo cenne są uwagi dotyczące nieprawidłowego podejścia do tworzenia modeli matematycznych w biologii.

N.W. Timofiejew — Resowski: *Populacje, biogeocenozy i biosfera Ziemi* (s. 19—29). W tej pracy dokonano podziału na cztery poziomy: molekularno-genetyczny, ontogenetyczny, populacyjno-genetyczny i biogeocenetyczny czyli biosferę. Przeanalizowano podstawowe cechy struktury i funkcjonowania biogeocenoz. Omówiono związki i wzajemną zależność między poziomem populacji jako elementarnej jednostki ewolucji, ciągłą zmianę składu genetycznego populacji jako elementarnego ewolucyjnego zjawiska oraz biogeocenozę jako środowisko przebiegu ewolucji populacji. Podjęto próbę wyznaczenia sposobu rozwiązania problemu — człowiek i biosfera — jako wynik m. in. zwiększenia gęstości zielonej pokrywy Ziemi, produkcji dzikich i domowych gatunków roślin i zwierząt itp.

J.M. Swirezow: *O modelach matematycznych grup biologicznych i związanych z nimi problemach zarządzania i optymalizacji* (s. 29—52). Fragmentarycznie zarysowano sytuację wynikającą zazwyczaj przy próbie tworzenia dowolnego modelu populacji i społeczeństw biologicznych. Model okazuje się kombinacją niektórych zasadniczych prawidłowości dowolnych systemów oraz intuicyjnych wyobrażeń o funkcjonowaniu konkretnych systemów i o charakterze wzajemnych stosunków między poszczególnymi komponentami systemów. Własne sądy o systemie wyrażamy za pomocą bardziej sformalizowanego języka. Podkreślono fakt, iż w modelowaniu matematycznym biosystemów ważne jest nie tylko badanie zbudowanego modelu, lecz opracowanie technologii tworzenia modeli, gwarantującej uczonemu możliwość samodzielnego budowania dowolnego zestawu modeli z wykorzystaniem dowolnych prawidłowości oraz przy wykorzystaniu niedużej ilości standardowych przykładów.

L.R. Ginzburg: *Równania teorii społeczeństw biologicznych* (s. 53—91). Podjęto próbę zbudowania teorii dynamiki społeczeństw biologicznych

Kołmogorowa w systemie drapieżnik — ofiara. Wyprowadzano aksjomatyczne pojęcie przystosowania populacji i analogicznie — przystosowania społeczeństw. Korzystając z hipotezy podwójnych zależności i uogólnionej hipotezy Woltera zaproponowano parametryczną postać funkcji przystosowania. Okazuje się, że możliwe jest nadanie formalnego znaczenia ekologicznemu pojęciu populacji dominującej, której istnienie jest warunkiem koniecznym istnienia grupy. Przydatność zbudowanej teorii została zilustrowana odpowiednim przykładem biocenozy.

A.J. Breżniew i in.: *Modele matematyczne społeczeństw biologicznych i problemy zarządzania* (s. 92—112). W oparciu o optymalizację procesów i rozmaitych naturalnych i sztucznych systemów populacyjnych rozpatrzono cztery modele matematyczne m. in. podtrzymanie na określonym poziomie liczebności szkodników drogą wprowadzania do populacji sterylnych samców.

J.A. Szwytow: *Modele matematyczne wzrostu liczebności populacji komórkowych* (s. 113—132). Artykuł zawiera przegląd stochastycznych i deterministycznych modeli matematycznych dynamiki liczebności populacji komórkowych przy okresowym i ciągłym hodowaniu mikroorganizmów. Okazuje się, że główny zrąb tworzenia teorii deterministycznej procesów hodowli bliski jest zakończenia, zaś stochastycznej teorii procesów praktycznie nie istnieje.

A.M. Mołczanow: *Modele matematyczne w ekologii. Rola warunków krytycznych* (s. 133—141). Skrajnie uproszczony model złożonego systemu biologicznego pozostaje praktycznie niepoznany. W tej sytuacji wiele może dać przebadanie funkcjonowania modelu na granicy obszaru odporności, gdy istotnymi okażą się dwie zmienne—różne w rozmaitych warunkach krytycznych. Ta metoda jest szczególnie przydatna w ekologii, gdzie interesują nas granice odporności i zachowania się systemu w tych okolicznościach.

A.M. Mołczanow: *Punkty krytyczne systemów biologicznych (modele matematyczne)* (s. 142—153). W ostatnim opracowaniu omawianej książki na przykładzie systemów biochemicznych dokonano analizy konieczności i opłacalności badania warunków krytycznych w złożonych systemach dynamicznych. Wskazano na podobieństwo prawidłowości, jakie zachodzą przy pobudzeniu systemów i w urządzeniach radio-technicznych. Przedstawiony został sposób planowania eksperymentu w oparciu o elastyczne i sztywne granice pobudzenia.

Autorzy poszczególnych prac zdają się podzielać zdanie J. M. Smi-tha (*Matematyka w biologii*, Warszawa 1974, s. 9), że istnieje potrzeba matematyzacji biologii oraz, że oczywista możliwość jej zmatematyzowania jest niedoceniana przez biologów, którzy nie starają się dostrzegać tej możliwości. Wprowadzenie do nauki metod matematycznych znacznie przyspiesza jej teoretyzację, jest jednym z bardziej oczy-

wistych czynników gwarantujących jej prawidłowy rozwój. Niniejsza pozycja jest ilustracją możliwości wykorzystania matematyki nawet w tak jakościowej nauce jak biologia. Omawiana praca jest dobrą szkołą wnikliwej analizy metodologicznej i próbą rozwiązań szeregu problemów wynikających z zagadnienia matematyzacji nauki. Wszystkie artykuły zawierają liczne przykłady ilustrujące sądy autorów. Jest faktem oczywistym, iż niektóre problemy zostały jedynie zasygnalizowane. Głębsze ich poznanie i rozwiązanie umożliwi bogata literatura, której wykazy zamieszczone są na końcu każdej rozprawy. W sumie powstała nowa interesująca pozycja, o dużych wartościach heurystycznych i metodologicznych, napisana przystępnie a przeznaczona zarówno dla specjalistów biologii matematycznej, matematyków, jak i biologów.

Anna Latawiec