

zając się ekologią teoretyczną. Widać więc pióro wytrawnego pedagoga. Sformułowania problemów i ich rozwiązania przedstawione są w sposób jasny i dogłębny (to nawet wyniesiony przez autora z fizyki). Dawka matematyki jest oczywiście duża, ale uzupełniona dodatkami wyjaśniającymi podstawowe problemy matematyczne ekologii teoretycznej oraz dużym spisem zalecanych lektur po każdym rozdziale. Wiele można znaleźć w książce przykładów ilustrujących wywody autora. Bogata jest także szata graficzna. Wszystko to bardzo ułatwia zrozumienie książki.

Zakres problemów objętych przez książkę, przy stosunkowo niedużej objętości, jest zadziwiająco rozległy. Cała klasyczna ekologia matematyczna, tzn. taka ekologia, która korzysta z równania logistycznego i modeli Volterry, łącznie z bardzo specjalistycznymi problemami. A więc modele pojedynczych populacji (zachodzące i nie zachodzące pokolenia), modele układów dwugatunkowych (dwa konkurujące gatunki i układ drapieżca-ofiara, brak natomiast modeli opisujących losy dwóch gatunków mutualistycznych, wszystko to zapisane za pomocą równań różniczkowych i różnicowych) oraz modele układów wielogatunkowych (biogeografia wysp, złożoność a stabilność). Znaleźć można modele uwzględniające przestrzenny aspekt oddziaływań między gatunkami. Stosunkowo dużo miejsca poświęcono modelom stochastycznym. Oprócz tego w książce zawarto podstawowe pojęcia i modele ekologii ewolucyjnej: optymalne strategie żerowania i strategie ewolucyjnie stabilne.

Słowem jest w tej książce prawie wszystko i to wydaje się być pewną jej słabością. Nie można bowiem umieścić obok siebie ekologii klasycznej i ewolucyjnej, bez stwarzania u czytelnika poczucia ogromnej przepaści, jaka rzeczywiście dzieli te dwie części ekologii. Nie mają one przecież prawie żadnych punktów wspólnych.

Gdybym pisał książkę o klasycznej ekologii matematycznej, zrobiłbym to bardzo podobnie jak Christian Wissel. Umieściłbym w niej te same zagadnienia (oprócz ekologii ewolucyjnej), podobnie je pogrupował i analogicznie prowadził wywód jednoczący całość tekstu. Natomiast pewnie nie powstrzymałbym się od wyrażenia swego dystansu do klasycznej ekologii matematycznej. Starabym się powiedzieć o jej podstawowych założeniach i wskazać słabe miejsca, które leżą właśnie wśród założeń. Tego brakuje w książce. Napisana jest z niemiecką powagą, bez cienia wątpliwości.

Janusz Uchmański

**Murray J. D. 1989 — Mathematical biology —
Biomathematics 19, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg,
New York, London, Paris, Tokyo, ss. 767.
[ISBN 3-540-19460-6]**

Profesor James D. Murray jest dyrektorem Centrum Biologii Matematycznej Instytutu Matematycznego w Uniwersytecie Oksfordzkim. Dawno zwróciłem uwagę na książki i prace tego autora. Posiada on dar szczególnie jasnego, ale równocześnie wnikliwego pisania o trudnych problemach matematycznych. Jego książki tłumaczone na język rosyjski zajmują jedno z ważniejszych miejsc w mojej bibliotece.

Najkrócej można tę książkę scharakteryzować w sposób następujący: są w niej omówione modele matematyczne prawie wszystkich tych procesów biologicznych, które można zapisać za pomocą równań różniczkowych i różnicowych. Nacisk położono na matematyczną stronę zagadnienia, na matematyczne sformułowanie problemów, ich rozwiązania i analizę właściwości rozwiązań. Język książki jest więc raczej prosty i zwięzły, co bardzo podnosi jej wartość. Jedną piątą część książki, jeśli policzymy strony, zajmuje ekologia, Ciekawe, czy taki jest rzeczywiście udział ekologii w naukach biologicznych? Tak więc znaleźć można w tej książce kolejno wszystkie problemy zaliczane do tzw. klasycznej ekologii matematycznej: Modele pojedynczych populacji z bardzo

dobrze omówionymi chaotycznymi rozwiązaniami różnicowych wersji tych modeli. Dwa oddziałujące gatunki. Przedstawiono modele będące układami równań różniczkowych, ale także różnicowych, co jest rzadkością. Mutualizm i symbioza — także modele tych związków rzadko trafiają do podręczników ekologii.

Czego brakuje? Otóż prawie zupełnie nie ma w książce zagadnień związanych z modelami wielogatunkowych układów ekologicznych, zaś bardzo skrótowo i wybiórczo potraktowano modele matematyczne dotyczące biologii ewolucyjnej. Trzeba jednak powiedzieć, że od strony warsztatu matematycznego książka jest bardzo porządna. Autor analizuje modele metodami analitycznymi, do rozwiązań numerycznych — uciekając się tylko w ostateczności. A jak wiemy układy wielu równań różniczkowych bardzo trudno jest rozwiązywać analitycznie. To jest prawdopodobnie przyczyną nieobecności modeli wielogatunkowych układów ekologicznych w tej książce. Natomiast ogromną jej zaletą jest to, że wiele miejsca poświęcono procesom biologicznym zachodzącym w przestrzeni. Niemal wszystkie modele ekologiczne analizowane są po dodaniu do nich tzw. członów dyfuzyjnych, opisujących przestrzenne relacje między gatunkami.

Oprócz ekologii czytelnik znajdzie w książce matematyczne modele kinetyki reakcji chemicznych. Znowu przestrzenny aspekt tych problemów został uwypuklony. Dużo miejsca poświęcono zagadnieniom morfogenezy i ubarwienia zwierząt, słowem problemom powstawania różnych biologicznych struktur przestrzennych. Inną grupę zagadnień, bardziej związanych z ekologią, stanowią modele epidemii, w tym także rozprzestrzeniania się AIDS. Jeszcze raz przestrzenny aspekt tych zagadnień został wyeksponowany przez autora.

Sądzę, że jest to jedna z książek o podstawowym znaczeniu. Nie ma w niej nowych, porywających idei, natomiast wyczerpująco przedstawiono znaczną część modeli od dawna ugruntowanych w biologii matematycznej. Ta „biblia” biologii matematycznej powinna znaleźć się na biurku każdego, kto pracuje w tej dziedzinie biologii.

Janusz Uchmański