

**Renshaw E. 1991 – Modelling
biological populations in space and time –
Cambridge University Press,
Cambridge, New York, Port Chester,
ss. 403. [ISBN 0-521-30388-5]**

Książka ta ukazała się jako jedenasty tom w serii Cambridge Studies in Mathematical Biology. W tej samej serii, w której wcześniej ukazała się bardzo ważna dla każdego, kto zajmuje się ekologią ewolucyjną, książka Briana Charleswortha „Evolution in age-structured populations”. Powinna więc być ona przesiąknięta matematyką – i tak jest w istocie. Autor stara się jednak nie odstraszać czytelników: pisze w sposób jasny i bardzo spokojnie wprowadza czytającego w tajniki modelowania matematycznego. Oprócz tego zaznacza te partie książki, które zawierają większą dawkę matematyki, a które można bez utraty zrozumienia całości pominąć, ograniczając się do bardziej opisowej jej części. Ponadto zamieszcza w książce wiele programów komputerowych, które można uruchomić na komputerze osobistym i w ten sposób bliżej zapoznać się z naturą omawianych modeli.

O czym jest więc ta książka? Najogólniej rzecz biorąc o matematycznych modelach opisujących dynamikę liczebności pojedynczej populacji i układów ekologicznych składających się z dwóch gatunków. Autor omawia modele, które można nazwać modelami klasycznymi, to znaczy takie, w których przyjmuje się założenie o tym, że przyrost liczebności populacji jest funkcją aktualnej liczebności. Równie dużo miejsca poświęcono modelom stochastycznym co deterministycznym. Nie zapomniano także o tym, że istotnym elementem bardzo wielu zjawisk ekologicznych opisywanych w tej książce jest przestrzeń. Modele uwzględniające przestrzeń zajmują w książce stosunkowo dużo miejsca. Te dwa elementy – występowanie obok siebie modeli stochastycznych i deterministycznych oraz omówienie modeli opisujących zjawiska przestrzenne w populacji – to pewnego rodzaju nowość w tego typu książkach.

Książka rozpoczyna się od równania logistycznego i prostego modelu volterrowskiego dynamiki układu dwóch gatunków. Dalej następuje omówienie stochastycznego modelu opisującego proces urodzin i śmierci. Na początek przedstawiono prostą wersję tego modelu, ale już w następnym rozdziale pojawia się bardziej ogólny z matematycznego punktu widzenia model tego procesu. Przy czym deterministyczne równanie logistyczne zostało potraktowane jako pewnego rodzaju przypadek graniczny ogólnego procesu stochastycznego. Z kolei omówiono model pojedynczej populacji zawierający w równaniu opóźnienie. Skutki tego opóźnienia zależą od jego wielkości. W książce zilustrowano to przykładami rozwiązań numerycznych. Pokazano, że przy wzroście opóźnienia populacja przechodzi od zanikających oscylacji wokół położenia równowagi, poprzez trwałe oscylacje typu cykl graniczny, aż do rozwiązań chaotycznych.

Dalej autor omawia deterministyczne i stochastyczne wersje modelu dynamiki dwóch konkurujących gatunków i układu drapieżca–ofiara. Podstawą tych modeli jest ogólna postać modelu volterrowskiego oraz różne jej modyfikacje. Z kolei analizowane są modele drapieżca–ofiara z uwzględnieniem efektów przestrzennych. Osobny rozdział poświęcono modelom dynamiki populacji w środowisku podlegającym fluktuacjom. Na początku zmienność środowiska jest deterministyczna, potem autor zajmuje się przypadkiem zmienności losowej. Jeden z rozdziałów poświęcony został modelowaniu dyspersji organizmów w przestrzeni. Jednakże autor rozpatruje tutaj tylko taki przypadek, kiedy organizmy wędrują w przestrzeni losowo i traktowane są jako cząstki podlegające dyfuzji. Inny z kolei rozdział dotyczy modeli epidemii. Ta stosunkowo trudna i bogata w matematykę dziedzina biologii teoretycznej potraktowana została dość powierzchownie. Czytelnik ma szansę zapoznać się tylko z podstawowymi pojęciami i paroma modelami. I na koniec jeden rozdział poświęcono procesom gałązkowym w zastosowaniu do opisu rozwoju systemu korzeniowego i wzrostu gałęzi drzew.

Podsumujmy. Książka na pewno nie jest przeznaczona dla osoby początkującej w ekologii matematycznej. Z ręką na sercu trzeba przyznać, że matematyki jest w niej więcej niż biologii. Nie rozwiązuje się w niej problemów biologicznych przy użyciu języka matematycznego. Można się z niej jedynie nauczyć, jakiego aparatu matematycznego używać do opisu stosunkowo prostych, bo najwyżej dwugatunkowych, układów ekologicznych i jak sobie z tą matematyką należy radzić. Inaczej mówiąc można się zorientować, jakich rozwiązań należy oczekiwać, jeśli użyje się metod matematycznych zalecanych przez autora. Jeśli chodzi o zakres omawianego materiału, w książce przedstawiono kanon ekologii matematycznej. Był on już omawiany w innych książkach. Tu został jakby w pewnym sensie pogłębiony, a ponadto modele, które są rozproszone w literaturze, w recenzowanej książce występują obok siebie.

Janusz Uchmański