

**Botkin D. B. 1993 – Forest dynamics.
An ecological model –
Oxford University Press, Oxford, New York,
ss. 309. [ISBN 0-19-506555-7]**

Książka Botkina pojawiła się w dwadzieścia lat po opublikowaniu modelu JABOWA, który zapoczątkował serię prac nad modelowaniem dynamiki lasu i sukcesji leśnej. Od początku lat siedemdziesiątych dziedzina ta ogromnie się rozrosła; orientacja w dżungli modeli staje się coraz trudniejsza i coraz trudniej za tym rozwojem nadążyć. „*Forest dynamics*” jest zarówno dziełem podsumowującym pewien etap historyczny – w końcu dwadzieścia lat w nauce, to już historia – jak i próbą przybliżenia nowej wersji modelu i jej zastosowań szerszemu gronu czytelników. Do książki dołączony jest też program JABOWA-II na dyskietce – można więc książkę traktować po prostu jako przewodnik do korzystania z tego programu.

„*Forest dynamics*” to książka niezbyt gruba; liczy sobie 309 stron, z tego 244 strony właściwego tekstu. Tekst jest poprzedzony kilkustronicową przedmową oraz mieszczącą się na połowie strony instrukcją, jak korzystać z tej książki (instrukcja przeznaczona jest, jak można sądzić, głównie dla tych, których bardziej niż treść książki interesuje możliwość praktycznego wykorzystania dołączonego do niej programu). Oprócz właściwego tekstu w książce mieszczą się: wyprowadzenia ważniejszych równań (Appendix I), zestawienie równań, zmiennych i stałych modelu (Appendix II), dodatkowe informacje o obliczaniu warunków środowiskowych (Appendix III), dane wyjściowe przykładowej powierzchni badawczej, użytej do zilustrowania działania modelu (Appendix IV), wykaz pomiarów terenowych koniecznych do otrzymania danych wyjściowych do uruchomienia modelu JABOWA-II (Appendix V) oraz wykaz publikacji cytujących albo model JABOWA, albo któryś z modeli pochodnych (Appendix VI). Do tego dochodzi jeszcze krótki słowniczek (3,5 strony) oraz wykaz piśmiennictwa, obejmujący około 400 pozycji.

Rozdział pierwszy, zatytułowany „Przyroda i wiedza: teoria i ekologia”, poświęcony jest głównie osadzeniu modelu w szerszym, filozoficznym kontekście. Model – twierdzi Botkin – jest niczym innym, jak tylko sformalizowaniem naszych założeń o tym, jak rośnie las. Dzięki temu sformalizowaniu możemy jednak prześledzić konsekwencje naszych założeń, ocenić ich spójność oraz – co jest już znacznie trudniejsze – ich zgodność z rzeczywistością. Model Botkina jest skonstruowany w dużej mierze za pomocą „brzytwy Ockhama”; poszukuje zawsze rozwiązań najprostszyc. W dyskusji na temat tego, co w modelu jest ważniejsze: ogólność, realizm czy dokładność, autor zdecydowanie staje po stronie realizmu. Co do dokładności – uważa, że w ekologii dokładność większa niż 10% jest iluzoryczna, i nie należy jej też oczekiwać od modelu.

Rozdział drugi: „Środowisko leśne”, wbrew swemu tytułowi, dotyczy głównie opisu struktury modelu oraz funkcji wzrostu drzew, wraz z imponującym wykazem parametrów dla wszystkich ważniejszych gatunków drzew Nowej Anglii. Natomiast relacje między środowiskiem a wzrostem drzew i dynamiką drzewostanu są przedstawione w rozdziale 3, zatytułowanym „Drzewo w lesie”. Kolejny rozdział poświęcony jest wynikającym z modelu wnioskom dla dynamiki lasu; tutaj znalazły się między innymi dosyć obszerne rozważania na temat konkurencji, nisz ekologicznych, stabilności ekosystemów leśnych, sukcesji oraz innych zagadnień teoretycznych. Porównanie przewidywań modelu z wynikami pomiarów i obserwacji prowadzonych w lasach przedstawia rozdział 5, zatytułowany niebanalnie „Testowanie i porównywanie modelu ze światem rzeczywistym”. Rozdział 6 to obficie ilustrowane wykresami i tabelami przykłady oceny czułości modelu względem parametrów wewnętrznych (charakterystyki gatunków) i zewnętrznych (parametry środowiskowe). Tutaj Botkin formułuje tezę, że najlepiej dla modelu ekologicznego, jeżeli odznacza się on średnią czułością; obie

skrajności – modele o wysokiej czułości i modele o zbyt małej czułości nie są jego zdaniem w ekologii przydatne.

Następne rozdziały poświęcone są praktycznym zastosowaniom modelu JABOWA. Rozdział 7 dotyczy – skądinąd kontrowersyjnego – zastosowania modelu do przewidywania reakcji ekosystemów leśnych na zmiany globalne (ocieplenie klimatu, zanieczyszczenie powietrza). Z kolei w rozdziale 8 podane są przykłady zastosowania modelu w gospodarce zasobami przyrodniczymi – w leśnictwie, ochronie przyrody, etc.

Ukoronowaniem całego dzieła jest rozdział 9, zatytułowany „Ogólne wnioski z modelu”. Znalazły się tutaj zagadnienia poruszane w rozdziałach wcześniejszych (liczne powtórzenia są niewątpliwie jedną z cech charakterystycznych tej książki), jak również szereg nowych uwag na temat tego, co w modelu można i trzeba zmienić. Ciekawe są zwłaszcza fragmenty odnoszące się do koncepcji zastąpienia w modelu poszczególnych gatunków przez gildie (*guilds*), co byłoby wskazane przy próbie jego zastosowania do lasów tropikalnych, oraz rozważania na temat tego, czy model dynamiki lasu powinien symulować konkurencję typu „*contest*”, czy typu „*scramble*”.

Książka napisana jest w sposób przystępny. Wszelkie pojęcia, które mogą być niezrozumiałe dla laika, zostały rzeczowo objaśnione w zamieszczonym przy końcu książki słowniczku. W tekście jest też trochę fragmentów o charakterze anegdotycznym i sporo wstawek wskazujących na duże poczucie humoru autora. Książka adresowana jest wyraźnie do szerokiego grona odbiorców – również dla tych, którzy spotykają się po raz pierwszy nie tylko z modelowaniem, ale i z ekologią w ogóle. Ogólnie rzecz ujmując jest to dzieło bardziej nastawione na ilustrację pewnych zagadnień i promocję pewnego typu modelowania, niż na analizę i dyskusję.

Kilkakrotnie w książce powraca ten sam motyw: model jest otwarty, jest po prostu odzwierciedleniem naszego stanu wiedzy na temat dynamiki lasu. Każdy z użytkowników modelu może – i autor co rusz go do tego zachęca – wprowadzić własne modyfikacje, zmieniając wartości parametrów, a istniejące równania zastępując innymi, które być może okażą się bliższe prawdy. Wielokrotnie Botkin wyraża też zdziwienie, że dotychczasowi użytkownicy i naśladowcy zmienili w modelu tak niewiele. Na ile jest to szczerza dezaprobata dla intelektualnego lenistwa następców, a na ile kokieteria autora, którego model wciąż okazuje się niezastąpiony, pozostaje sprawą drugorzędną. Jest faktem, że Botkin deklaruje chęć wprowadzania do modelu zmian w miarę, jak wzrasta nasza wiedza o dynamice lasu.

Zachęty do zmieniania i przerabiania modelu zachętami – ale model Botkina doczekał się kilku dosyć radykalnie zmienionych wersji i otrzymał swoją porcję rzeczowej krytyki. Istotnie, w paru miejscach autor podjął dyskusję ze swymi krytykami i bronił swoich racji, na ogół zresztą skutecznie. Jest to jednak tylko kilka przypadków. Znacznie większa liczba poważniejszych zarzutów nie pojawia się w tej książce w ogóle – ani bezpośrednio, ani w omówieniach modelu czy w dyskusji na temat jego wad i zalet.

W pierwszym rozdziale Botkin napisał, że użycie równania logistycznego było potrzebne na pewnym etapie rozwoju ekologii, natomiast w świetle naszej obecnej wiedzy o populacjach jest nieuzasadnione. Otóż modelowi Botkina można postawić podobne zarzuty – to, co dwadzieścia lat temu było rozsądnym uproszczeniem, teraz jest już nie do przyjęcia. Do tego typu uproszczeń należą użyte przez Botkina zależności allometryczne – w świetle obszernej literatury, jaka narosła przez dwadzieścia lat wiadomo, że nie są one takie, jak w modelu JABOWA-II. Nadmiernym uproszczeniem jest też założenie, że zasięgi geograficzne gatunków drzew odzwierciedlają ich wymagania termiczne. Na naszej półkuli wiele północnych granic zasięgu jest niewątpliwie kształtowanych przez czynnik termiczny, ale już granice południowe nie są wyznaczone tylko przez klimat. Zresztą sam Botkin modyfikuje to założenie niejako „od kuchni”, gdy wyniki symulacji okazują się zbyt radykalnie różnić od oczekiwań (rozdział 8).

Nie mam zamiaru wyliczania wszystkich przypadków, w których założenia modelu JABOWA rozmiągają się wyraźnie z obecnym stanem wiedzy. Chcę po prostu wskazać na zjawisko, które podważa wartość omawianej książki. Tym bardziej że przytaczane tu zastrzeżenia były już publikowane wcześniej.

Niewątpliwie, model JABOWA stanowił kamień milowy w ekologii lasu, a Botkinowi przypadła rola pioniera. Przypadła mu też rola „klasyka gatunku”. O ile pionierem Botkin jest i nikt mu tego zaszczytnego miejsca nie odbierze, o tyle w roli klasyka nie spisuje się najlepiej. Sprawia wrażenie, jakby starał się odcinać kupony od swoich dawnych osiągnięć i sprzedawać swój model jak najszerzej, bez podjęcia próby jego dalszego rozwijania i bez podjęcia dyskusji z innymi, którzy tego typu modele tworzyli.

Czytać więc czy nie czytać? Z całą pewnością po „*Forest dynamics*” powinien sięgnąć każdy, kto zajmuje się dynamiką lasu, a zwłaszcza próbami jej modelowania. Natomiast mam mieszane uczucia co do polecenia książki Botkina tym, dla których są to rzeczy nowe. Sądzę, że dzieło to ma duże szanse na zdobycie popularności, szczególnie z uwagi na załączony do książki program. Puszczony z dyskietki na zwykłym „pececie” model pokazuje, jak rośnie las – przez lat dziesięć, pięćdziesiąt, dwieście. To jest to, o czym marzyli wszyscy, którzy badali las jako zjawisko dynamiczne. Przyglądanie się, jak na ekranie pojawiają się, rosną i znikają kolorowe balony, przedstawiające drzewa w modelu JABOWA-II, może naprawdę zainteresować widza. Z drugiej strony jednak – łatwość, z jaką się to dzieje, może wywołać błędne przekonanie, że dynamika lasu to zagadnienie nie tylko łatwe i przyjemne, ale też poznane dogłębnie i w sposób nie budzący wątpliwości.

Jerzy Szwagrzyk