

**Turchin P. 2003 – Complex population dynamics.  
A theoretical/empirical synthesis –**  
Princeton University Press, Princeton, Oxford, ss. 450.  
[ISBN 0-691-09020-3 (cloth: alk. paper),  
0-691-09021-1 (pbk.: alk. paper)]

Peter Turchin, profesor ekologii i biologii ewolucyjnej na Uniwersytecie Connecticut, jest autorem kilkudziesięciu prac naukowych, w tym kilku drukowanych w *Nature* i *Science*. Już to samo świadczy o randze tego młodego naukowca. Teraz mamy okazję przestudiować jego książkę opublikowaną również w doskonałym wydawnictwie, w serii *Monographs in Population Biology*. Jeżeli ekolog interesujący się badaniami populacyjnymi i ich empirycznymi, filozoficznymi oraz matematycznymi podstawami przeczyta tę książkę, z pewnością nie zawiedzie się. Książka bogata jest w rezultaty przemyśleń, stanowiących podstawy teoretyczne, a także sposoby rozwiązań zagadnień, które od czasów Eltona budzą szerokie zainteresowanie. Tym bardziej że do czasów współczesnych, pomimo rozwoju technik badawczych, wieloletnich serii obserwacji i wreszcie nowych sposobów opracowania i interpretowania danych empirycznych, nie udało się znaleźć odpowiedzi na pytania: Dlaczego liczebność organizmów zmienia się z roku na rok? Dlaczego jest szczególnie wysoka w jednym roku i wygasa nagle w roku następnym? Dlaczego u niektórych organizmów zmiany liczebności są regularne i można je opisać w postaci cykli populacyjnych? Dlaczego zjawisko to dotyczy niektórych tylko populacji – często w jakimś fragmencie ich areału geograficznego?

Teoria populacji została tu świadomie zredukowana do problematyki niezbędnej dla przedstawienia – badania i zrozumienia – oscylacji populacji i to populacji organizmów lądowych (organizmy wodne, zdaniem autora, zostały już syntetycznie opracowane).

Tak się złożyło w historii myśli ekologicznej, że empiryczne obserwacje cykli lemingów dokonane w 1923 roku przez Eltona zbiegły się w czasie ze studiami matematycznymi Lotki (1925) i Volterra (1926). Wkrótce rozpoczęły się słynne spory na temat czynników zależnych od zagęszczenia, których protagonistami byli Nicholson (1933) i Elton (1949). Przeciw nim występował Andrewartha i Birch (1954), zarzucając niedostatki tej teorii, gdyż – ich zdaniem – nie stanowiła ona teorii ogólnej poprzez niedostrzeganie istoty faktów empirycznych. Turchin dokonuje krótkiego przeglądu rozwoju technik matematycznych – rewolucją okazała się analiza szeregów czasowych Boxa-Jenkinsa i koncepcja nieliniowej dynamiki Maya.

Zdarza się jednak, że proste modele nie obejmują całej złożoności natury. Wynika to z niedostatku materiału empirycznego lub jego zakresu. Z punktu widzenia potrzeb badacza lepiej jest więc różne koncepcje teoretyczne konfrontować z określo-

nymi danymi empirycznymi. Stąd płyną rady, aby na początku zdefiniować zakres obserwacji, próbować swoje podejście skonfrontować z modelem matematycznym, a w końcu zastosować metody statystyczne dla oceny adekwatności któregoś z skonfrontowanych modeli. W celu takiej prostej falsyfikacji modelu można użyć dostępnych już danych lub zebrać je specjalnie. Oba podejścia stwarzają moim zdaniem różne możliwości interpretacji. I co więcej: jest to pole działania dostępne tylko niektórym. Ograniczają je: czas, możliwości badacza i... finanse.

Wróćmy jednak do populacji. Aby opisać jej właściwości, należy zbadać jej fluktuacje (czy zachodzą wokół określonego poziomu?). Czy dysponujemy statystycznymi miarami częstości występowania szczytów liczebności? Czy możemy zastosować techniki autokorelacji? Nie jest to jedyne podejście. Syndrom zmian powtarzających się cyklicznie we wnętrzu populacji – należą do nich zmiany ciężaru ciała osobników w różnych fazach cyklu, behavior – został zdefiniowany i ciągle jest badany przez „szkołę kanadyjską”, do której należą Chitty, Krebs i Boonstra. Zdaniem Turchina brak włączenia do rozumowania czynników zewnętrznych (np. obfitości pokarmu) utrudnia falsyfikowanie teorii. Nie jest bowiem jasne, czy zmiany ciężaru ciała są prostą reakcją na liczebność populacji, czy też są uwarunkowane przez dostępność pokarmu. Ja sama dodałabym jeszcze, że niedostatkim rozumowania jest także nieuwzględnianie wieku osobników: osobniki cięższe mogą być po prostu starsze. W niektórych bowiem populacjach (np. w wyspowej populacji nornicy rudej) wzrost liczebności populacji jest skutkiem lepszej przeżywalności. Krytyczny stosunek autora do „syndromu cykliczności” stał się prawdopodobnie przyczyną niezbyt entuzjastycznej oceny tej książki przez Ch. Krebsa, który widzi trudności w tworzeniu modeli na podstawie obserwacji, których nie da się do modelu włączyć, jak np. efekt matczynej, czy zmienność genetyczna (Ch. Krebs 2003, TREE, 18).

Dla budowy modelu należy, zdaniem Turchina, przede wszystkim wyodrębnić zmienne, których analizie ma być on poświęcony. Np. jakość osobników i liczebność populacji. „Jakość” można wyrazić w postaci klas – „słaba”, „dobra”. Następnym krokiem będzie określenie zakresu zmienności analizowanych wartości, a więc np. zbadanie, czy wraz ze wzrostem liczebności populacji ich dalszy wzrost ulega zahamowaniu. Jeśli tak, to wówczas możemy wybrać któryś z modeli opisywanych krzywą logistyczną. Teraz można już określić wartość parametrów wchodzących w skład modelu, wynikających z jego specyfiki; dla modelu tempa wzrostu populacji będzie to pojemność środowiska lub czas obserwacji. W ten sposób powstaje model empiryczny.

Dalszym krokiem będzie oczywiście sprawdzenie, czy i w jakim stopniu model przewiduje zachowanie się analizowanych parametrów. Może się to wydać trywialne, ale uwagi te są jedynie wprowadzeniem do przeglądu różnego typu modeli. I na tym niewątpliwie polega najistotniejsza wartość książki. Ta część – przeznaczona dla

zaawansowanych twórców modeli – pozwala na klasyfikację i ocenę określonego modelu.

Szczególnie zainteresował mnie rozdział poświęcony falsyfikacji hipotez dotyczących demografii i, oczywiście, cykli populacyjnych nornikowatych (głównie *Clethrionomys* i *Microtus*), a także lemingów. Autor uważa, że duża różnorodność typów dynamiki liczebności gryzoni różnych gatunków, jak i lokalizacji populacji może wskazywać, że nie istnieje nic takiego jak „cykl gryzoni” (Turchin używa terminu *voles*, nie ma on jednak odpowiednika ani w systematyce, ani w języku polskim. Być może należałoby użyć tu terminu „nornikowate”, ale przynajmniej: nie brzmi on tak dźwięcznie jak *voles*). Należałoby więc zdaniem autora odejść od poszukiwań ogólnego wyjaśnienia zjawiska cykli populacyjnych u wszystkich gatunków i we wszystkich miejscach ich areału geograficznego. Ale nawet gdyby to się udało, to udział różnych czynników w różnych sytuacjach i u różnych gatunków gryzoni spowodowałaby ogromną zmienność w interpretacji istoty cykli.

Każdy demograf znajdzie w książce Turchina nowe i ciekawe spojrzenie, spojrzenie człowieka, który wiele zagadnień przemyślał. Wysoki poziom intelektualny, swobodne poruszanie się zarówno w świecie matematyki, jak i empirii, zdolność do syntetycznego pojmowania zjawisk populacyjnych i wreszcie znakomity warsztat pisarski pozwoliły stworzyć doskonałą książkę. Książkę, która pomoże tym, którzy patrzą na swoje badania z pewnego już dystansu, jak i tym, dla których droga własnych badań dopiero się zaczyna i potrzebna jest im wizja nowego spojrzenia na przyszłość badań dynamiki populacji.

**Gabriela Bujalska**