

wzrost śmiertelności w różny sposób dotyka różne kategorie osobników. Już w latach 60-tych zwrócono na to uwagę, opisując i analizując przykłady zmiennej, zgodnej ze zmianami cyklu populacyjnego, śmiertelności gryzoni w wieku gniazdowym i udziału w rozrodczości generacji jesiennej.

Sprowadzanie losów osobnika do wyznaczonego niejako „z góry” prawdopodobieństwa zdarzeń, co ma uzdrowić poczynania ekologa, tylko pogarsza sytuację i prowadzi w konsekwencji do punktu wyjścia: właśnie w różnych populacjach losy osobników, ich szansa przeżycia i uczestniczenia w rozrodzie są różne. Nie można więc mówić o jakimś abstrakcyjnym, nie związanym z konkretną sytuacją prawdopodobieństwie. Chyba, że jest się fatalistą...

Przykład dwóch cegieł i alternatywy: razem czy osobno, obok siebie czy jedna na drugiej, budzą szereg skojarzeń. Spróbujmy jednak ożywić te martwe przedmioty, obdarzyć je różną płcią, a cały problem nabierze innego wymiaru, ponieważ różne są konsekwencje różnych konfiguracji (co właśnie jest między innymi przedmiotem badań populacyjnych). W tym miejscu sprawa przestaje być aż tak bardzo trywialna.

Pójdźmy teraz za wskazówkami Autora i zapominając o wyobrażeniach i koncepcjach ekologów spróbujmy w uznanych przez niego kategoriach relacji między osobnikami różnych gatunków, nieożywionym siedliskiem i „różnego rodzaju relacjami między tymi elementami” zbudować model zjawisk terytorialnych obserwowanych u części osobników należących do jednego z gatunków występujących na badanym terenie. Od czego zacząć? Oczywiście od opisu cech osobników współwystępujących gatunków, odrzucając wątpliwą koncepcję poziomów troficznych. Tak więc, w sposób niczym nie skrepowany, po pewnym okresie żmudnych i owocnych badań, będziemy dysponowali rozległą wiedzą o cechach osobniczych wszystkich gatunków. W jakim porządku wprowadzić je do modelu? Najlepiej alfabetycznie. Stąd np. *Apodemus* będzie po *Abies*, ale przed *Azotobacter*. Ma więc Autor całkowitą rację pisząc: „Wyprowadzenie właściwości populacji z właściwości osobników i ich otoczenia za pomocą matematycznego modelowania nie zawsze jest sprawą prostą i często wymaga przyjęcia drastycznych uproszczeń”.

Inspiracją do koniecznych uproszczeń są właśnie koncepcje populacji i innych „superorganizmów”, zgodne na ogół z zasadą brzytwy Ockhama. Wprowadzanie natomiast nadmiaru informacji, to nic innego jak tworzenie bytów ponad potrzebę.

ANNA HILLBRICHT-ILKOWSKA (Dziekanów Leśny): POCHWAŁA SZCZEROŚCI, CZYLI BRAWA DLA ADAMA ŁOMNICKIEGO. Trochę żartobliwa, trochę na serio próba odbrązowienia niektórych pojęć kołatających się w wyobraźni ekologów, oto moje pierwsze wrażenie po lekturze artykułu doc. Łomnickiego. Sprawa potraktowana jest przez Autora z pewną przesadą i uproszczeniem, ale takie chyba są prawa felietonisty, który chce poruszyć czytelnika i wzbudzić polemikę. Przyjmując te zasady gry, pragnę generalnie przyklasnąć szczerym uwagom Autora, a nawet w niektórych momentach w pełni się z Nim solidaryzować, jako że i ja uprawiając od dwóch dziesiątków

lat coś, co można nazwać biocenologią wodną, przeszłam przez „młodzieńczą chorobę superorganizmu”⁵.

Jedną z podstaw akceptacji koncepcji lub idei naukowej jest jej użyteczność i przydatność w praktyce badawczej. Z doświadczeń wielu ekologów (w tym moich) wynika, że koncepcje i idee traktujące obiekt, zjawisko lub proces ekologiczny nieosobniczy jako superorganizm, jednostkę wyższego rzędu, całość, nową jakość, układ o wewnętrznej regulacji i homeostazie, scalony, zintegrowany, itp., są praktycznie nieużyteczne, a co najmniej nie używane przy podejmowaniu konkretnych badań. Nie dają one bowiem generalnych instrukcji i wskazówek, jaką wybrać metodę lub technikę badawczą, jak zrealizować badania, a nawet, jaką postawić konkretną hipotezę, która z reguły w praktyce ekologicznej jest jakimś wstępnym, racjonalnym modelem koncepcyjnym, że *A* działa na *B* w warunkach *C*. Co więcej, powyższe koncepcje są indyferentne, niezbieżne i obojętne względem prób syntezy i racjonalnego wyjaśnienia zjawisk ekologicznych w oparciu na zgromadzonym w postępowaniu badawczym materiale faktów i danych, liczb, pomiarów i obserwacji. Użyję może trochę trywialnego porównania: dla hydrobiologa badającego proces wymiany gazowej w jeziorze w wyniku zbiorowej fotosyntezy roślin i oddychania wszystkich heterotrofów lub też badającego proces sedymentacji i odkładania się osadów jeziornych jest całkowicie obojętne, czy te oba procesy przyrówna się do odpowiednich na poziomie osobnika (oddychanie, wydalanie) czy organizmu wyższego rzędu. Różne rozważania holistyczne zjawiają się z reguły jako wtórny zabieg intelektualny, „post factum scientificum”, jako próba wszechogarniającej interpretacji nagromadzonych informacji naukowych, dając złudzenie ich pełnego i spójnego wyjaśnienia, integracji i syntezy zupełnie jak owa „sowa co wylatuje o zmierzchu”, używając znanego porównania filozofów. Ma rację doc. Łomnicki wskazując, że często są one niemożliwe do obalenia, a zatem i udowodnienia, tautologiczne i „wszystkoistyczne”.

Weźmy pojęcie tzw. regulacji biocenotycznej. Kojarzy się ono zawsze z faktem utrzymywania przez zbiór osobników jednego gatunku lub taksocenu podobnego poziomu obfitości w szeregu pokoleń lub okresach występowania, lub podobnego typu dynamiki, z zachowaniem podobnych funkcji, itd. Fakt ten można przyjąć jako dowód regulacyjnych, a więc całościujących mechanizmów w biocenozie. Niemniej każdy ambitny badacz nie poprzestaje na takim wyjaśnieniu, a szuka różnych czynników redukujących liczebność i często stwierdza, że sekwencja sytuacji (katastrof) i rezerw środowiskowych (np. pokarmu), presja drapieżników i chorób z jednej strony, a z drugiej — krytyczne fazy cyklu biologicznego (przeobrażenie, tendencje migracyjne, rozmnażanie) w znacznej mierze wyjaśniają obserwowany przez badacza fakt regularnego, uporządkowanego występowania gatunku lub taksocenu. Wszelkie rozważania na temat, czy to jest regulacja, czy nie, pozostają obojętne badawczo i często są one uprawiane jako swego rodzaju „piece of conversation” w dysputach z kolegami przy winku i kawie.

⁵ Moje poniższe uwagi nie pretendują do precyzyjności ani ścisłości terminologicznej, jako że dotyczą problemów nie uprawianych na co dzień. Nie rozważam też zagadnień ewolucji i ewolucjonizmu, gdyż nie czuję się w nich kompetentna.

Możliwe, że mój tak uproszczony stosunek do Wielkich Idei pływa z faktu, że w swojej praktyce badawczej miałam zawsze do czynienia z gatunkami, dla których Mac Arthur znalazł znakomite określenie: oportunistyczne, czyli korzystające z okazji. Populacje bezkręgowców planktonowych są zbiorami osobników, rzucanymi tu i tam przez fale wody (dosłownie) i fale losu (przenośnie), właśnie w planktonie jest często tak trudno znaleźć fakty stabilizacji i zrównowżenia. Hutchinson, znakomity hydrobiolog amerykański, nazwał to kiedyś „paradoksem” planktonu, którego życie polega na stałym dobieganiu i wytrącaniu z równowagi, nieustannie burzonej przez czynniki środowiska. Dla zbiorów osobników tych gatunków, dla ich przeżycia i rozprzestrzenienia, często decydujące znaczenie mają tak banalne fakty, jak odpowiednia wielkość kąsków pokarmowych (np. komórek glonów) w stosunku do gęstości aparatów filtracyjnych planktonu, odpowiednia koncentracja cząstek w środowisku i synchronizacja czasowa z okresami maksymalnego zapotrzebowania na pokarm. Często ten właśnie fakt decyduje o tak podstawowym procesie ekosystemowym, jak tempo przekazywania energii z poziomu producentów do poziomu konsumentów I rzędu. Często gatunki, które w danym okresie wykazują filtr nieodpowiedni w stosunku do aktualnych rezerw pokarmowych, lub też takie, którym obecność w zawiesinie dużych lub kolonijnych glonów (np. sinic) przeszkadza mechanicznie w normalnym funkcjonowaniu aparatu filtracyjnego (tzw. efekt Gliwicza), ustępują ze środowiska, poprzez obniżenie swojej płodności lub tempa wzrostu osobniczego. Gdzie tu są integracyjne procesy scalające zbiory tych osobników w populacje, a gatunki w zespoły? Chyba, że przez integrację rozumiemy wspólność losów osobników, ale to jest po prostu sprawą umówienia się.

Inny przykład wyjaśnienia zjawisk biocenotycznych tradycyjnie będących obiektem holistycznych rozważań, wyjaśnienia w gruncie rzeczy dość prostego, sprawdzalnego badawczo i opartego w całości na oddziaływaniu: osobniki—środowisko. W normalnych warunkach pelagialu jezior drobne gatunki zooplanktonu występują w stosunkowo mniejszych ilościach i wymijają się szczytami liczebności z dużymi gatunkami (*Daphnidae*, *Diaptomidae*). Dzieje się tak dlatego, że duże gatunki z racji intensywniejszego tempa filtracji, możliwości odławiania mniejszych i większych cząstek (odpowiedni filtr) i bardziej efektywnego przyswajania pokarmu ubiegają w wyścigu o pokarm gatunki mniejsze, wolniejsze i mniej efektywne. Pokarmem jest zawiesina cząstek różnej wielkości (w tym glonów). Sytuacja się jednak zmienia, gdy w pelagialu zaczyna buszować ryba planktonożerna o określonej specjalizacji pokarmowej, wybierając osobniki większych gatunków jako łatwiej dostrzegalne, lub odławiająca je za pomocą filtracji. Gatunki większe ustępują, pozostawiając rezerwy pokarmowe swoim drobniejszym kolegom — szczęśliwym przeżywającym. Jest to tzw. size-efficiency hypothesis Brooksa i Dodsona, szeroko znana i mogąca skutecznie wyjaśnić sukcesję zooplanktonu w wielu środowiskach. Oczywiście efekt końcowy zależy od natężenia drapieżnictwa ryby, sezonowości tego zjawiska, współdziałania innych drapieżników (bezkęgowców), itp. Podobny efekt może być wywoływany przez silne zanieczyszczenie jeziora lub jego eutrofizację, wtedy w zawiesinie pokarmowej zaczynają dominować bardzo drobne cząstki, z kolei przechodzące przez filtry niektórych dużych zooplankterów. Swego czasu Slobodkin w

swoich znakomitych eksperymentach z imitowaniem presji drapieżnika na hodowane populacje rozwielitki, doszedł do wniosku, że efekty tego drapieżnictwa dadzą się generalnie wytłumaczyć prostym faktem: ubywa osobników, przybywa rezerw środowiskowych dla przeżywających.

Reasumując: wydaje się, że wiele zjawisk w przyrodzie stymulujących holistyczne rozważania ekologów da się wyjaśnić racjonalnie bez sięgania do arsenału pojęć używanych w tych rozważaniach, a raczej w oparciu na siatce wielorakich oddziaływań: osobnik—osobniki—środowisko, siatce uporządkowanej przez predyspozycje genetyczne i autekologiczne gatunków, efekty ich zbiorowej działalności i metabolizmu oraz układ warunków środowiskowych, ich wymiar przestrzenny i czasowy.

I tu dochodzimy do innej kwestii podniesionej przez doc. Łomnickiego. Czy ekologowie badają tylko osobniki (oddziaływania między osobnikami) takich lub innych gatunków, ich takie czy inne zbiory (populacje, taksoceny, zespoły, biocenozy, poziomy troficzne, itp.)? Jeżeli przez to rozumieć również i efekty ich zbiorowej działalności, metabolizmu i przekształcania środowiska — to rzeczywiście nie badamy nic innego. Jednakże czymś innym jest badanie np. tempa rozkładu czy produkcji ciepła w stercie gnojowicy od badania zachowania się poszczególnych bakterii, nie mówiąc o indywidualnej krowie! Bardziej wyrafinowane przykłady to wspomniane wyżej procesy produkcji materii organicznej i jej sedymentacji w jeziorach. Produkty lub efekty zbiorowego życia indywiduów są oczywiście czymś innym niż zachowaniem się pojedynczego indywiduum, chociażby z tego względu, że wymagają całkowicie odmiennej techniki badawczej. Bez ich znajomości nie jest możliwa żadna wiedza z zakresu tzw. biologii środowiska, zaś badania procesów ekosystemowych czy biochemicznych właściwie do tego można sprowadzić. Rozważania, czy jest to nowa specyficzna całość, jakość, itp. pozostawiam scholastykom ekologii.

A jednak? Czy racjonalne wyjaśnienie zjawisk ekologicznych oparte na prostych oddziaływaniach, jak opisane wyżej, wystarcza do ich celowego pokierowania?

Każdy układ nieosobniczy badany przez ekologę to jakiś wybrany i często dla celów badawczych wyizolowany odcinek lub fragment uporządkowanej siatki zależności: środowisko—różnorodne osobniki. Właśnie uporządkowanej, tzn. nie będącej chaotyczną plątaniną, w której każde zdarzenie lub proces zachodzi z nie dającym się przewidzieć prawdopodobieństwem. Przecież w tej sieci są różne sytuacje krytyczne, sterujące sukcesją i rozmiarem zdarzeń! Przekonujemy się o tym z chwilą, gdy usiłujemy oddziaływać na jakiś odcinek siatki, w nadziei wywołania odpowiedniej i oczekiwanej reakcji. Wyzwalamy wtedy reakcję łańcuchową, która często prowadzi do niemiłych niespodzianek. Czy jest to tylko sprawa niezbyt właściwego ilościowego rozpoznania wszystkich odcinków i punktów siatki, stopnia jej skomplikowania, czy też jakościowego rozpoznania jej struktury i różnych relacji, chociażby od strony sprzężeń zwrotnych?

Czy przyjdzie tu z pomocą modelowanie matematyczne, nawet jeśli upadną bariery językowe i pojęciowe pomiędzy zawodowymi ekologami i zawodowymi matematykami? Nie sądzę. Opierając się na własnej, powierzchownej znajomości ekosystemów wodnych sądzę, że usiłowania matematyków idą w kierunku maksymalnego nagromadzenia

ilościowych zależności i rozdrobnienia komponentów, co w efekcie daje astrukturalny zbiór relacji, często zresztą bardzo użyteczny, a więc, na razie, wystarczający.

JOANNA GLIWICZ (Warszawa): JA TO KUPUJĘ. Uważam, że artykuł A. Łomnickiego jest niezwykle stymulujący, a autor ze swymi obrazoburczymi koncepcjami trafia w odpowiednie miejsce w odpowiednim czasie. Dla większości ekologów spojrzenie na populację czy biocenozę jako na całość jest jedynym słusznym punktem wyjścia do stawiania hipotez o budowie i funkcjonowaniu tych układów. Jednak mając już hipotezę i opis zewnętrzny zaczynają oni w poszukiwaniu dalszych rozwiązań zagłębiać się we wnętrze tego układu, badając kolejne jego struktury i podsystemy, poznają nawet pewne mechanizmy, uzyskując istotne korelacje pomiędzy obecnością jakiejś struktury a jakąś funkcją, ... ale w pewnym punkcie kończą się możliwości dalszego zagłębiania się w układ z pozycji koncepcji jednostki wyższego rzędu. Tak się dzieje w badaniach populacji, kiedy poznamy już szczegółowo jej strukturę przestrzenną wraz ze zmianami, jakim podlega w cyklu rocznym; tak się dzieje, gdy stwierdzimy istnienie korelacji pomiędzy określoną strukturą wiekową populacji wiosną a określonym przebiegiem dynamiki liczebności w dalszej części roku; tak się dzieje, gdy odkrywamy, że w populacji występuje zawsze, bez względu na jej liczebność, stała liczba osobników o określonym statusie i że liczba ta jest związana ze specyficznymi tendencjami terytorialnymi tych właśnie osobników.

Ale nadal pozostaje niedosyt, bo nie wiemy dlaczego. Dlaczego jedne osobniki mają duże areały, a inne małe i jak do tego dochodzi? Dlaczego w jednym roku przez zimę przeżywają takie, a w drugim inne osobniki? Dlaczego jedne osobniki są bardziej tolerancyjne w stosunku do innych dzielących z nimi areał, a drugie mniej?

I właśnie w tym momencie, kiedy stanęliśmy w szeregu naszych „odgórnych” dociekań w martwym punkcie A. Łomnicki podstawia nam innego konia mówiąc: badajmy osobniki i relacje pomiędzy nimi. Dlaczego na tego konia się nie przesiąść i nie zacząć poszukiwań „od dołu”, od osobnika, jak to jest z tymi areałami i z tą zróżnicowaną przeżywalnością. Myślę, że jest to droga warta spróbowania, bo może idąc nią dotrzemy lub przynajmniej przybliżymy się do punktu, w którym utknęliśmy zmierzając z góry, tylko tym razem nie będzie to punkt martwy, lecz zwrotny. I nie jest to nawoływanie do kompromisu, lecz do rozszerzenia frontu badań.

Dobrym przykładem takiego podejścia jest światowy program badań nad rakiem, w którym zaakceptowane zostały wszelkie metody, koncepcje i podejścia naukowców parających się tą problematyką. A więc zgłębiają ten problem równocześnie biochemicy, cytologowie, immunologowie, wirusolodzy, genetycy i pewnie przedstawiciele wielu jeszcze innych dyscyplin nauki. Nie wybierano tu i nie uzgadniano żadnego „słusznego” kierunku badań. I należy przypuszczać, że poszukiwane rozwiązanie będzie leżało gdzieś na pół drogi pomiędzy tymi dyscyplinami.

Toteż zamiast spierać się z Łomnickim i innymi zwolennikami kierunku, który on reprezentuje, o filozoficzny wydźwięk jego koncepcji, zaakceptujmy proponowany przez niego kierunek dociekań jako od-