

STANISŁAW ZIEBA

Katolicki Uniwersytet Lubelski
Al. Racławickie 14, 20-950 Lublin
e-mail: stzieba@kul.lublin.pl

STATUS EPISTEMOLOGICZNO-METODOLOGICZNY EKOLOGII

Ekologię w Polsce należy rozwijać w dwóch kierunkach: metodologicznym i merytorycznym. Wiele przeszkód można uniknąć przez opracowanie minimum metodologicznego. Obejmuje ono: specyfikę ekologii, jej zadania

odkrywcze, jej wymiar pragmatyczny. Badacz winien znać treść i zakres używanych pojęć oraz orientować się, jakie metody są w jego dziedzinie możliwe do zastosowania i w ogóle jaki cel przyświeca jego badaniom.

SPECYFIKA EKOLOGII

Ekologia jest nauką biologiczną. Zobowiązuje to badaczy do kierowania się zasadami metodologicznymi przyjętymi w biologii ogólnej. Oznacza to, że twierdzenia ekologii winny być skorelowane z twierdzeniami na przykład genetyki, systematyki, fizjologii. Korelacja nie oznacza podporządkowania twierdzeń ekologii twierdzeniom na przykład fizjologii. Świadomie jako przykład biorę fizjologię, gdyż w wielu opracowaniach nie ma wyraźnej granicy między ekologią a fizjologią. Fizjologia bowiem też obraca się wokół życia — przeżycie organizmu, wydanie potomstwa. Z kolei oddziaływania między organizmami a środowiskiem mają swe odniesienia do procesów fizjologicznych roślin lub zwierząt. Tym, co odróżnia ekologię od fizjologii, jest dostrzeganie przez ekologię

wspólnotowego charakteru życia, problemu interakcji między organizmami (interakcji różnych poziomów organizacji przyrody). Owszem, owe interakcje są uzależnione od mechanizmów fizjologicznych organizmu, jednak zadaniem ekologii jest odkrywanie ich natury, ukazywanie zasad, na których się one opierają. W tym kierunku aktualnie rozwija się ekologia w krajach anglosaskich. Rozważyć należy również kwestię relacji ekologii do ewolucjonizmu. Teoria ewolucji jest zarazem teorią procesów, w wyniku których organizmy tworzą różnorodność biologiczną oraz dostosowują się do warunków środowiska. Ekologia winna się zająć abiogenezą, rozwojem filogenetycznym i różnorodnością biologiczną, gdyż na tych zagadnieniach opiera się konstrukcja ekosystemów.

EKOLOGIA A OCHRONA ŚRODOWISKA

Świadomie lub nieświadomie w pracach z ekologii wprowadza się często dane o ochronie środowiska. Ma to wiele konsekwencji, między innymi tworzenie mieszaniny wszystkiego — od toksykologii po irracjonalne wizje ochroniarskie. Gina w tym problemy ekologiczne, a na plan pierwszy wysuwają się zagrożenia. Łatwiej bowiem rozwijać problematykę ochrony środowiska niż ekologię. Dziś nie ma wyższej uczelni bez katedry ekologii, ale uprawia

się tam głównie kierunek, którego zadaniem jest przygotowanie do praktycznych działań. W ochronie środowiska działania koncentrują się na zabezpieczeniu istnienia warunków życia, na ukierunkowaniu ludzkich działań tak, aby nie nastąpiło załamanie gospodarki (organizacji) ekosystemów. W tej dziedzinie korzystamy z wiedzy ekologicznej o populacjach i systemach przyrody.

EKOLOGIA HUMANISTYCZNA

Ten dział ekologii jest słabo w Polsce rozwinięty. Wydaje się, że ekologowie wolą zajmować się ekologią poszczególnych grup roślin czy zwierząt, gdyż uprawianie ekologii humanistycznej jest trudne metodologicznie i merytorycznie. Ekologia antropologiczna winna się zająć powiązaniem między genetycznie uwarunkowanymi właściwościami biologicznymi człowieka a pojedynczymi czy kompleksowymi czynnikami pochodzącymi ze środowiska zew-

nętrznego (człowiek — inne organizmy — środowisko przyrodnicze). Trudno jednak oddzielić wpływy na środowisko naturalne „człowieka biologicznego” od wpływów „człowieka społecznego”. Druga trudność występuje w ustaleniu typu relacji między człowiekiem a innymi gatunkami. Sedno takiej ekologii sprowadza się do ukazania mechanizmów i przyczyn prawidłowego działania człowieka w systemach, w których żyje.

EKOLOGIA APLIKACYJNA

Ekologia polityczna, ekologia społeczna, ekopsychologia, ekoetyka, ekofilozofia winny być rozwijane nie tyle z racji naukowych, ile raczej praktycznych, na przykład w imię ochrony środowiska, wypracowania proekologicznego stylu życia w danym środowisku. Jednak właściwemu rozwojowi ekologii aplikacyjnej w Polsce na przeszkodzie stoi brak wypracowanych modeli systemów przyrody, do których

następnie można by wprowadzać nowe dane. Takie modele rozwijane są w wielu ośrodkach Zachodu. Na terenie Polski są jeszcze naturalne systemy przyrody (np. Pojezierze Łęczyńsko-Włodawskie). Prawdopodobnie wiele krajów takiego materiału badawczego już nie posiada, stąd rodzi się tu możliwość współpracy międzynarodowej.

EKOLOGIZM

Ekologizm to zespół doktryn ukształtowanych na bazie ekologii przyrodniczej, na przykład ekologia głęboka. Na ten nurt ideologiczny zwracamy uwagę tylko ze względu na jego widoczne przejawy w Polsce. Źródłem jest pogłębiająca się skala zagrożeń. Niezależnie od tego,

czym jest dla nas rzeczywistość biotyczna, sięga się często po idee i symbole do jej odzwierciedlenia i w tym kontekście buduje się różnego rodzaju wizje świata. Winna więc istnieć placówka naukowa oceniająca tego typu wizje pod względem zagrożenia społecznego.

PERSPEKTYWY EKOLOGII OGÓLNEJ

Sedno ekologii zawiera się w analizie systemów złożonych. Dlatego kwestią centralną tej nauki jest uzasadnienie realności tych systemów. Chodzi tu nie tyle o kategorie biocenoza i ekosystem, gdyż mogą one być nazwami ogólnymi, ile o realność układu o swoistych jakościowych właściwościach. W nauce obowiązuje zasada, by nie tworzyć bytów ponad potrzebę, nie wprowadzać do nauki niepotrzebnych pojęć, jeśli tego nie wymaga opisywana rzeczywistość. Kwestią zasadniczą dla ekologii, z punktu metodologicznego, jest stosunek badacza do koncepcji systemu przyrody. Ekologowie operują dwoma koncepcjami systemu przyrody — traktują system przyrody jako sumatywny lub jako emergentny. Jedni koncentrują się tylko na organizmie (czasem na populacji). Niekiedy sądy tej grupy są radykalne: przyroda jest zespo-

łem organizmów, które decydują o obiegu materii i energii. Ich zdaniem organizmy wchodzi w interakcje między sobą i środowiskiem. Druga grupa badaczy optuje za realnością ekosystemu, który ujmuje jako system przepływu materii, energii i informacji. Każda z tych opcji pociąga za sobą konsekwencje w obrazie przyrody. Ważnym problemem dla ekologii jest skupienie się na organizacji ekosystemu, szczególnie rozwijanie badań nad: materialnością ekosystemu (baza), energetycznością (dynamizm) i informacyjnością (zachowanie). Szczególnie trzeci aspekt wydaje się być interesujący — sieć informacyjna (informacja na poziomie ekosystemu), zwłaszcza kwestia konsekwencji zaniku gatunków (jako puli informacyjnej) w danym ekosystemie. Być może ekologom redukcjonistom czy ekologom bazującym na modelach

matematycznych tego typu podejście wyda się zbyt abstrakcyjne. Jednak w nim zawiera się idea umożliwiająca dalsze poszukiwania, a tym samym rozwój ekologii. Tego typu badania mogą przynieść odkrycia nowych praw na poziomie układu przyrody. Większość prac z ekologii w naszym środowisku jest prowadzona według jednego schematu: opis poszczególnych stanowisk, na przykład roślin. Współczesna ekologia zmierza natomiast do ukazania jak największej liczby powiązań w danym układzie biotycznym.

DEFINICJA EKOLOGII

Posługiwanie się różnymi definicjami ekologii powoduje, iż struktura tej nauki staje się niespójna. Różnorodność definicyjna prowadzi do rozszerzenia przedmiotu badań, ale zarazem jego spłylenia. Istnienie różnych definicji ekologii świadczy, iż nauka ta nie ma jeszcze wypracowanego statusu metodologiczno-epistemologicznego. Dla przykładu wskażmy na kilka określeń zaczerpniętych z prac autorów polskich. Niektórzy z nich traktują ekologię jako naukę o relacjach bytów żywych z ich środowiskiem. W tym określeniu na plan pierwszy wysuwa się relacyjność ekologii. Wobec tego nauka ta winna skupić się na stosunkach między organizmami w populacjach lub ekosystemach. Skoro tak, to istotą jej jest ukazanie różnicy między wiedzą fenomenologiczną a relacyjną, ponadto jej twierdzenia, prawa i teorie winny mieć charakter relacyjny. Natomiast jeśli autor określa ekologię jako naukę o systemach biologicznych funkcjonujących kompleksowo, to decyduje się na systemową metodologię, a wobec tego winien ukazać na podstawie badanych systemów przyrody: specyfikę działania systemu, typ zachowań w systemie, jego strukturę oraz rodzaje sprzężeń między poszczególnymi elementami, warunki stabilizacji i program sy-

stemu. Inne definicje wskazują na ekologię jako naukę o strukturze i funkcjonowaniu natury (z „naturą” wiąza się dziesiątki określeń o kontekście naukowym i pozanaukowym). W definiowaniu ekologii ważnym elementem jest przyjęcie kategoryzacji ilościowej lub jakościowej, wówczas na przykład ekologia jest nauką o rozmieszczeniu i liczebności organizmów czy też nauką o zależnościach decydujących o liczebności i rozmieszczeniu organizmów albo też nauką o zmiennych zachowaniach organizmów, które decydują o ich rozprzestrzenianiu i zagęszczaniu. W podejściu ilościowym ekosystem jest rozumiany sumatywnie, w jakościowym akcent położony jest na istnienie jakości emergentnych.

Za przyjętą definicją ekologii winno iść określenie podstawowych pojęć tej nauki, na przykład biocenozy, ekosystemu, różnorodności biologicznej, równowagi ekologicznej, układu ekologicznego.

Wniosek jest taki: aby prognozować rozwój na przykład ekologii miast czy krajobrazu, należy najpierw wyraźnie sprecyzować pojęcie ekologii jako nauki przyrodniczej, gdyż bez tego inne dziedziny będą powielać braki tej nauki.

Wniosek jest taki: aby prognozować rozwój na przykład ekologii miast czy krajobrazu, należy najpierw wyraźnie sprecyzować pojęcie ekologii jako nauki przyrodniczej, gdyż bez tego inne dziedziny będą powielać braki tej nauki.

PRZEDMIOT EKOLOGII

Najczęściej przyjmuje się, że przedmiotem ekologii jest wspólnotowy charakter życia. Jest to jednak określenie nieściśle, dopuszczające wieloznaczność interpretacji. Wynika to z kilku źródeł, na przykład z natury życia czy z mało precyzyjnego pojęcia wspólnoty. Wspólnotę można badać w różnych aspektach, na przykład statystycznym (zbiorowisko poszczególnych gatunków), ewolucyjnym (jak ona rozwija się w czasie), strukturalnym (powiązanie elementów między sobą) lub funkcjonalnym (w działaniu, wykonywane funkcje). Jeśli można ją określić jako zbiorowisko, to jaka jest natura tej wspól-

noty? Czy są to dwa organizmy tego samego gatunku, populacja czy ekosystem? Na ogół ekologowie godzą się, iż przedmiotem ich badań jest populacja. Przy ekosystemie występują już dyskusje nad naturą tej wspólnoty. Czy wymienione wspólnoty są realne, czy też są przypadkowymi zbiorowościami? Ekologowie ze Stanów Zjednoczonych przyjmują, że przedmiotem ekologii jest organizacja przyrody, poznanie prawideł nią rządzących tak w aspekcie strukturalnym, jak i funkcjonalnym. Zadaniem ekologii jest dojście do teorii, które dawałyby możliwość przewidywania i konfrontowania poglądów z

realnie istniejącą rzeczywistością, oraz wskazywanie na prawa rządzące danymi wspólnotami. Znając prawa, wskażemy też na teorie wyjaśnia-

jące współzależności między organizmami, między wspólnotami organizmów, a także między nimi a środowiskiem.

METODOLOGIA EKOLOGII

Metodologia powinna być polską specjalnością w ekologii. Na uniwersytetach polskich i w ramach PAN-u istnieją ośrodki metodologii nauki. Winniśmy podjąć próbę wypracowania własnego paradygmatu ekologii. Nie jest to zadanie nie do wykonania. Ekologia jest dziedziną interdyscyplinarną. Chodzi tu bardziej o specyfikę materiału z różnych dziedzin, na przykład z geografii (rozmieszczenie roślinności w Polsce) czy z fizjologii (adaptacja roślinności do polskich warunków). Mamy dużo prac obserwacyjnych, nie powinniśmy jednak pozostawać na tym etapie uprawiania ekologii. Naszym zadaniem jest ekologia ekosystemów polskich, które w większości są naturalne, i wskazanie na prawa nimi rządzące. Winniśmy rozwijać ekologię funkcjonalną, ukazującą związki i wzajemne zależności w ekosystemach na obszarze Polski. Rezultaty takich badań mogłyby przyczynić się do pogłębienia ochrony, do zapobieżenia perturbacjom w ekosystemach leśnych i w jeziorach. Niebagatelnym problemem jest prowadzenie dalszych badań nad rozmieszczeniem gatunków na dostępnych nam obszarach.

Powtórzmy: nie należy ograniczyć się do opisów. Ważne jest pogłębianie ekologii przez stawianie hipotez i ich weryfikację. Należy wskazywać na związki przyczynowo-skutkowe między zjawiskami zaobserwowanymi w systemie, to jest na zależności między zmiennymi tego systemu. Zmienne te mogą mieć różną naturę (fizyczną, klimatyczną, glebową). Należy uwzględnić różnice między zmiennymi ekologicznymi a pozaekologicznymi. Jeśli ekologia ma osiągnąć stopień dojrzałej nauki, jej hipotezy winny zawierać relacje między wieloma zmiennymi, a nie tylko między dwoma (*gros* prac zawiera jedynie relacje między czynnikiem biotycznym i abiotycznym). Należy mieć również na uwadze i to, że ekologia zajmuje się relacjami między zjawiskami, a nie naturą tych zjawisk (to jest przedmiotem fizjologii i genetyki). Ponadto analiza wspomnianych związków winna się dokonywać w ramach wypracowanej przez daną dziedzinę teorii, a z tym jest ubogo w ekologii.

EKOLOGIA REDUKCJONISTYCZNA I ANTYREDUKCJONISTYCZNA

Ekologowie winni być świadomi konsekwencji rozwijania takiej, a nie innej koncepcji ekologii i prognozowania przyszłości. Inaczej wygląda obraz przyrody budowany na realności tylko organizmu, a inaczej na realności ekosystemu. Inaczej wygląda porządek w przyrodzie przy istnieniu integracji realnej wewnątrz ekosystemu, a inaczej, gdy ta integracja jest symbolem. Łatwiej jest rozwijać ekologię redukcjonistyczną, która upraszcza obraz przyrody, ale tylko wyniki ekologii antyredukcjonistycznej pogłębiają naszą wiedzę o przyrodzie. Aktualnie na Zachodzie odchodzi się od ekologii redukcjonistycznej.

Ekologia redukcjonistyczna jest konsekwencją rozwoju biologii redukcjonistycznej. Paradygmatem tej ekologii jest zabieg redukcji, na przykład redukcja relacji między organizmami w populacji do fizyki lub chemii. Teoretycznie redukcja to sposób wyjaśniania danej teorii lub zbioru praw określonej dyscypliny za pomocą pojęć używanych przez inną teorię lub też zbiór praw należących do innej dyscypliny. Ogólną tendencją u ekologów jest redukcja ży-

cia w wymiarze wspólnotowym do życia organizmu, a życia organizmu do fizyki i chemii. W tym podejściu ekosystem i biosfera stają się abstraktami, a zjawiska na pewnym poziomie traktowane są jako podstawowe, co ma swoje konsekwencje w budowaniu obrazu przyrody. W redukcjonizmie należy odróżnić dwa typy problemów — koncepcje ekosystemu jako zbiorowiska gatunków (ściślej: jednostek danego gatunku na danym obszarze) oraz interpretacje indywiduum oparte na reakcjach biochemicznych. Nie można zapominać także o wyjaśnieniu interakcji między organizmami tego samego lub różnych gatunków (np. komunikacji) w języku biochemii. Interpretacja interakcji w języku biochemicznym oznacza, iż w wyjaśnianiu zjawisk w systemach przyrody odwołujemy się do podłoża chemicznych oddziaływań. W jakim stopniu przemiany biochemiczne wyjaśniają relacje między organizmami i ich środowiskiem, jest kwestią dyskusji. Jeśli biochemiczne mechanizmy wyjaśniają wszystkie procesy życia, to ekologia rozwijana jako ekologia biochemiczna ma ograniczone szanse istnienia. Współza-

leżności między populacjami lub między osobnikami danej populacji nie są mechaniczną konsekwencją reakcji biochemicznych — są konsekwencją organizmów żywych.

Paradygmat ekologii holistycznej sprowadza się do stwierdzenia, że przyroda w swej przedmiotowości jest systemowa. W przyrodzie obok elementów dostrzegamy istnienie relacji między nimi, które tworzą różne właściwości, na przykład współzależności, współdziałania, konkurencyjności. Decydując się na rozwijanie ekologii holistycznej (systemowej), zmierzamy do uzasadnienia pewnego typu organizacji przyrody, w którym na plan pierwszy wysuwa się ist-

nienie specyficznych właściwości powstałych w wyniku interakcji między elementami; przyjmujemy metrykę świata, która zakłada zjawisko „zawierania się” jednych elementów w drugich. Następuje pewna forma uporządkowania, specyficzna organizacja zasadzająca się na hierarchiczności. Przy strategii systemowej zyskujemy dla ekologii środek budowania modeli układów złożonych, tym samym możemy badać różnego typu interakcje między elementami składowymi. Jest to zadanie ważne z tej racji, że uzyskujemy możliwość przewidywania skutków różnego rodzaju zakłóceń. Takich możliwości nie daje ekologia redukcjonistyczna.

POSTULATY

1. W celu pogłębienia, uporządkowania i nadania kierunku rozwoju należy ekologię rozwijać komplementarnie: kierunek teoretyczny (epistemologiczno-metodologiczny) i empiryczny. W empirycznym nie ograniczać ekologii do rejestrowania danych obserwacyjnych. Ekologia bez hipotez, praw, ściśle określonych pojęć i teorii będzie niepełna.

2. Zachować wyraźne granice między ekologią a innymi naukami biologicznymi, szczególnie fizjologią (zbyt wiele materiału powtarza się w pracach ekologicznych).

3. Położyć nacisk na rozwój ekologii matematycznej, gdyż bez złożonych modeli syste-

mów przyrody (modeli wielu zmiennych) materiał ekologii będzie prosty, nie ukaże bogactwa systemów.

4. Należy rozwijać ekologię antropologiczną (ekologię człowieka) ze względu na szczególne relacje między człowiekiem a innymi gatunkami w środowisku.

5. Skoncentrować się na złożoności układów biologicznych, na organizacji przyrody, w tym na różnorodności biologicznej. Wskazać algorytm porządku systemów przyrody.