

ЯК «ОЦІНИТИ» ДОВКІЛЛЯ?

Рецензія: Дідух Я.П. *Основи біоіндикації*. — К.: *Наук. думка*, 2012. — 343 с.

Рецензована монографія викладена на 343 сторінках, ілюстрована численними рисунками, складається з передмови, трьох розділів і списку літератури, що налічує 645 джерел, із яких 238 — іноземні.

Книга відкривається передмовою автора — відомого вченого, завідувача відділу геоботаніки та екології Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного, члена-кореспондента НАН України Якова Петровича Дідуха. Він обґрунтував теоретичні засади біоіндикації, сформував палітру питань, що охоплюють її різні напрями — від використання окремих ознак, властивостей, організмів, ценозів до проблем дистанційної біоіндикації та екологічних індикаторів для забезпечення сталого розвитку суспільства.

У першому розділі Я.П. Дідух висвітлює фундаментальні засади й основні методи біоіндикації та окреслює її історичний розвиток. Автор наголошує, що екологічні проблеми є надзвичайно складними, а наші знання про залежність навіть між окремими компонентами чи функціями далеко неповні. Це екосистеми відкритого типу, в яких відбуваються дисипативні процеси, тому, крім їхніх внутрішніх властивостей і закономірностей функціонування, доцільно враховувати зовнішню позасистемну складову. Людина отримує надмірну інформацію, яку вже не в змозі збагнути, осмислити, опрацювати, тому виникає потреба її обмеження, що можливо завдяки методиці біоіндикації. У розділі наведено визначення й основні положення біоіндикації й фітоіндикації, висвітлено сучасні напрями розвитку фітоіндикації, де виділено агроіндикацію, індікацію лісів, гідроіндикацію, галоіндикацію, індікацію клімату, індікаційне картування тощо.

Дуже детально подано автором екологічні основи біоіндикації: індикатор та індикат, проблема стресу, рівні організації. У подальшому наголошено на основних методах біоіндикації і сферах їхнього використання. Для оцінки екологічних чинників, таких як кліматичні або едафічні, застосовують фітоіндикаційні шкали. Розкрита методика їх складання та порівняння. У цьому розділі описано три специфічних методи: синфітоіндикацію, дендроіндикацію і дистанційну індікацію, котрі є оригінальними й відображають широту біоіндикаційних досліджень.

У наступному розділі розкриті питання оцінки стану та забруднення екосистем. У багатьох випадках результати біоіндикаційних спостережень дають можливість отримати об'єктивніші відомості щодо стану довкілля, ніж фізичні чи хімічні дослідження, оскільки тварини й рослини, які перебувають у забрудненому середовищі, певним чином змінюють ознаки, а фізико-хімічні дослідження проводять періодично й далеко не за всіма показниками. З огляду на це реакції рослин, як індикаторів забруднення атмосфери, чутливіші до концентрації шкідливих речовин, що виявляється у фізіолого-біохімічних асиміляційних процесах, функціонуванні та структурі їхніх окремих органів. Такі перебудови відбуваються на субклітинному і клітинному рівнях і впливають на тканини, органи та організм загалом, тому рослини є надійними індикаторами забруднення повітря вже на початкових його стадіях. Автором ґрунтовно розглянуто також питання ліхено- й бріоіндикації.

Насиченим фактичним матеріалом є підрозділ, присвячений біоіндикації гідросфери. Продемонстровано, що для оцінювання підземних вод як індикатори використовують рослини, які суттєво залежать від наявності запасів води в ґрунті. Актуальними є питання, пов'язані з альгоіндикацією забруднення вод. Сконцентровано увагу на проблемі розробки такого індексу якості води, який би відзеркалював освітленість, швидкість течії, природний субстрат тощо. Не оминув автор і дослідження індікації забруднення вод зоологічними об'єктами й оцінки стану морських екосистем.

Надзвичайно цікавий підрозділ, де розглянуто біоіндикацію педосфери, зокрема, гідрорежим ґрунту, його аерацію, кислотність, концентрацію солей, карбонатів й азоту. Приділено увагу фітоіндикації типів лісу та едафічній сітці Воробйова—Погребняка, на якій ґрунтується широкий спектр лісотипологічних досліджень у різних напрямках (типологія лісів, лісова таксація, лісотипологічне районування). Автор показав, що діагностику ґрунтів можна проводити на основі альгологічних даних, адже ґрунтові водорості є добрим індикатором ступеня родючості, засолення, типу ґрунтів. Важлива складова монографії — підрозділ, в якому викладено інформацію щодо індікації геологічних порід, зокрема покладів нафти та газу.

Окрім того, оприлюднено погляди на використання зоологічних підходів до пошуку корисних копалин.

Третій розділ стосується індикації змін екосистем у просторі й часі. Розглянуто питання щодо індикації клімату, зокрема палеоклімату і стратиграфії геологічних відкладів. Сформовано методичні аспекти індикації клімату на основі спорово-пилкового аналізу, який відображає загальні тенденції розвитку фітоіндикації: перехід від шкал найменувань до шкал порядків і відношень й подальшого розвитку методики спорово-пилкового аналізу. Це дає змогу проводити широке коло математичних операцій та оцінювати кількісні показники кліматичних змін і прогнозувати їх.

Рослини чутливо реагують на зміни клімату своєю поведінкою, що проявляється в розширенні та скороченні їхнього ареалу. З метою кількісної оцінки показників клімату автор запропонував проводити такий аналіз за чотирма його складовими. Вони характеризують різні аспекти клімату: терморезим — кількість тепла, яке отримує певна територія поверхні ґрунту за певний період; оборезим відбиває ступінь аридності—гумідності, що визначається вологістю повітря і пов'язано з кількістю опадів, стоком, випаровуваністю, транспірацією, вологістю; континентальність — вплив континентів та океанів; кріорезим відображає ступінь морозності клімату. Чільне місце в монографії відведено і фенологічним аспектам індикації клімату, що мають важливе теоретичне й практичне значення в різних сферах, зокрема кліматології, географії, ботаніці, сільському господарстві, державній оцінці ґрунтів, захисті рослин, медицині. Окрім того, фенологічні дані широко використовують для ведення лісового господарства, заготівлі лікарських рослин, у рибальстві, бджільництві та в багатьох інших галузях, а в деяких країнах Західної Європи (Німеччина, Австрія) — на рівні державних стандартів.

У розділі ландшафтної індикації всебічно розглянуто синфітоіндикацію висотно-територіальних змін показників екологічних чинників (висота над рівнем моря, експозиція макросхилу), оприлюднено приклади застосування біоіндикації в цьому напрямі. Вони засвідчують, що методика синфі-

тоіндикації достатньою мірою відображає характер залежності між різними факторами середовища у просторі. Не оминув автор монографії і розгляд синфітоіндикації часових змін екологічних чинників.

У підрозділі «Індикація динаміки та стійкості екосистем» Я.П. Дідух опрацював поняття динаміки екосистем. Він наголосив, що, досліджуючи екологію й біологію, визначаючи місце видів або рослинних угруповань стосовно відповідних серій, знаючи структуру, специфіку розвитку останніх, можна спрогнозувати процеси динаміки екосистем. Розглянуто використання біоіндикації для оцінки впливу пожеж, випасання худоби, викошування і рекреації, а також зміни геоморфологічних процесів на прикладі конкретних екосистем.

Однією з найактуальніших у сучасній експериментальній екології є проблема стійкості екосистем, яка нерозривно пов'язана з їхньою динамікою.

Для оцінки ступеня стійкості екосистем автор рекомендує застосовувати метод синфітоіндикації, який передбачає вибір екосистем і факторів, типізацію екосистем за зміною природного чинника, моделювання еталонної (найстійкішої) екосистеми, розрахунок показників екологічних факторів для еталонних й реальних угруповань та побудову ординаційних матриць, що відображають характер залежності між зміною складових екосистем. У стислій формі розглянуто проблеми використання біоіндикаторів для оцінки сталого розвитку. Критичний аналіз підходів дає змогу виділити два напрями, зокрема, розрахунок інтегрального, агрегованого показника індикатора та побудову системи окремих індикаторів, кожен з яких відображає певні аспекти збалансованого розвитку. Такий підхід започатковує розроблення системи екологічних індикаторів як основу їх використання для моніторингу довкілля.

Монографія «Основи біоіндикації» члена-кореспондента НАН України Я.П. Дідуха має високу наукову і практичну значущість для підготовки екологів, біологів, географів та інших фахівців. Вона буде цікавою і корисною викладачам і студентам вищих навчальних закладів.

Б.Є. ЯКУБЕНКО, І.П. ГРИГОРЮК