

Я. ДІДУХ

### В.І. ВЕРНАДСЬКИЙ І СУЧАСНА ЕКОЛОГІЯ

«Нові науки, котрі постійно створюються навколо нас, створюються за своїми власними законами. Ці закони не перебувають у жодному зв'язку ні з нашою волею, ні з нашою логікою. Навпаки, коли ми вдивляємося у процес зародження якоїсь нової науки, ми бачимо, що цей процес не відповідає нашій логіці. Плин історії та розвитку науки, хід з'ясування наукової істини зовсім не відповідає тому її ходу, який, здавалося б, повинен був би здійснюватися за нашим логічним розумінням», — писав В.І. Вернадський у 1921 р. [1]. Екологія у цьому відношенні не є винятком.

Термін «екологія» було запропоновано Е. Геккелем у 1866 р. Завдання нової науки він вбачав у вивченні взаємодії різних організмів між собою, а також із навколишнім середовищем. У ХІХ ст. то був досить вузький науковий напрям, бо навіть ботаніко-географи уникали цього терміна. На початку ХХ ст. ситуація змінилась: екологія, по суті, зайняла нішу географії рослин і тварин, але при цьому центральним об'єктом дослідження залишалися живі організми чи їхні сукупності. Почали формуватися напрями — аут-, дем-, синекологія.

Вирішальну роль у розвитку екології відіграв системний підхід. Започаткований Людвігом фон Бергаланфі у 1928 р. в рамках біологічних наук, він сьогодні визначає парадигму науки взагалі та екології зокрема. Одним із найважливіших його досягнень є встановлення ієрархії рівнів існування живих систем та емерджентного (якісного) характеру змін їхніх властивостей. Втім, щодо кількості рівнів існування живого у вчених немає єдиної думки. На наш погляд, найаргументованішою є точка зору В.І. Вернадського, який виділяв чотири рівні: організмівий, популяційно-видовий, біоценотичний та біосферний.

Вернадський був учнем В.В. Докучаєва, який першим почав комплексно досліджувати взаємозв'язок між рослинністю і ґрунтом, довівши, що останній є продуктом життєдіяльності рослин. Учень пішов ще далі. Саме його праця «Біосфера» [2], в якій розкрито геологічне значення живої речовини та її вплив на біогеохімічні процеси, перетворення енергії і на еволюцію планети, відобразила глобальні закони екології. Він писав, що «жива речовина може розглядатися як речовина, котра перебуває у дієвому стані, як акумулятор сонячної енергії. Вона перетворює сонячну енергію — променеву та термічну — на хімічну енергію, на молекулярний рух, на механічну енергію величезної сили» [2]. Перехоплюючи променеву енергію Сонця і переводячи її за допомогою життя у складні комбінації діючої енергії, біосфера є важливою ланкою глобального «механізму», який забезпечує організованість планети.

«Роль живої речовини полягає в тому, що всі хімічні сполуки, пов'язані з життям, концентрують сонячну енергію. При цьому головну роль відіграє автотрофний блок. Світ тварин сам по собі не має життя. Тваринний організм розсіює всередині своєї фізіологічної машини енергію, накопичену зеленими організмами, що включають хлорофіл» [3].

Енергія відіграє величезну роль в еволюції видів. Процес еволюції видів якнайтісніше пов'язаний з нарощуванням діючої геохімічної енергії. В.І. Вернадський робить висновок, що нарощування енергії планети — це розтікання життя по ній за рахунок розмноження. Апарат розмноження організму — це ні з чим не зрівняний механізм розтікання геохімічної енергії життя, що регулює міграцію елементів у біосфері і, таким чином, усїєї земної кори. Жива речовина стає регулятором діючої енергії біосфери. У цих висновках сконцентрована суть сучасної екології, яка сформувалась у другій половині ХХ ст. і пов'язана з ім'ям Ю. Одума.

Саме завдяки Ю. Одуму екологія перейшла від дослідження живого на рівні організмів до вищого рівня його існування — ландшафтно-ценотичного (або екосистемного). Поняття екосистеми ввів Тенслі у 1935 р. А в 1953 р. вийшло перше видання праці Ю. Одума «Основи екології» [4], де чітко була сформована структура цієї науки, в якій центральне місце відводилося екосистемі. Тим самим Ю. Одум здійснив справжню революцію у поясненні єдності компонентів, перевів екологію від редукціонізму (аутекологія) на якісно новий щабель синекології, що стимулювало дослідження енергетичних процесів, і з цього часу екологія почала інтенсивно завойовувати місце у системі інших наук. В основу одумівської концепції було покладено уявлення про те, що всі види рослин і тварин, як і людина, є на планеті рівноцінними і мають право на існування. Усвідомлення емерджентної зміни організації та функцій систем залежно від відповідного рівня їх існування відкриває можливість для розв'язання багатьох екологічних проблем, з якими зіткнулося людство.

Ці питання свого часу безпосередньо глибоко розробляв В.І. Вернадський. І, по суті, можна вважати, що одумівська екологія базується на ідеях нашого видатного співвітчизника. Втім, це той випадок, коли можна говорити взагалі про пряму передачу ідей. Виявляється, син Володимира Івановича Георгій (він викладав історію Росії у Єльському університеті) та колега вченого О. Петрушкевич були тісно пов'язані з Е. Хатчинсоном, який займався тими ж проблемами, що і В.І. Вернадський (геохімічним кругообігом) [5]. Останній і допоміг опублікувати перше видання «La Biosphere» у США. Серед слухачів Єльського університету, що вивчали працю В.І. Вернадського, був і Г.Т. Одум — молодший брат Ю. Одума, від якого той і одержав конспекти з викладом її суті.

Таким чином, наукові погляди В.І. Вернадського справили безпосередній вплив на формування ідей американського вченого, які знайшли свій логічний розвиток у дослідженні проблем функціонування екосистем та їхньої динаміки. Завдяки Ю. Одуму екологія як наука стала класичною і була визнана у системі природничих наук в усьому світі.

Здавалося б, на батьківщині В.І. Вернадського екологія має розвиватися особливо інтенсивно. Однак в СРСР вона, як і багато інших наукових дисциплін, стала жертвою викривлених тлумачень та упереджених підходів. І хоча ця наука не зазнала прямих заборон, як генетика або кібернетика, її розвиток був істотно загальмований тим, що ідеї В.І. Вернадського про значення живої речовини, суть і функціонування біосфери розвивалися не у глобальному, широкому їх контексті, а у вигляді окремих дисциплін.

Від самого початку поняттю «екосистема» було протиставлене введене В.М. Сукачовим поняття «біогеоценоз» [6]. Ним В.М. Сукачов визначав «сукупність на певній ділянці земної поверхні однорідних явищ (атмосфери, гірської породи, рослинності, тваринного світу та світу мікроорганізмів, ґрунтів і гідрологічних умов), які характеризуються своєю особливою специфікою взаємодії цих її компонентів і певним типом обміну речовин та енергією їх між собою та іншими явищами природи». Він розглядав біогеоценоз як

«внутрішню суперечливу діалектичну єдність, яка перебуває у постійному русі, розвитку» [7].

Варто нагадати, що Ю. Одум під «екосистемою» розуміє будь-яку одиницю (систему), яка включає в себе всі організми, що функціонують разом (біотичне угруповання) на даній території, і яка взаємодіє з фізичним середовищем так, що потік енергії створює чітко визначені біотичні структури та кругообіг речовин між живою і неживою частинами. Екосистема — головна функціональна одиниця в екології [4].

Принципової різниці між наведеними визначеннями немає. Вона полягає лише в розмірах об'єкта і в його структурі. Екосистема буває різних розмірів — від краплини води до біосфери, а біогеоценоз не може бути меншим за площу виявлення фітоценозу, тобто 10 x 10 м. Крім того, екосистема може мати структуру будь-якої складності за наявності в центрі організму чи угруповання, а біогеоценоз — це система, в якій спостерігаються взаємодія, конкуренція між організмами — наявність ценозу. Отже, поняття біогеоценозу є вузьким, обмеженим. Екосистема включає біогеоценоз [8]. Якщо природні біогеоценози є екосистемами, то, наприклад, урбоекосистеми біогеоценозами не будуть.

Тим часом в СРСР терміни «біогеоценоз» і «екосистема» тлумачилися як різні поняття. А деякі дослідники уточнювали, що біогеоценоз — це окремий випадок екосистеми, обмежений фітоценозом [9]. Праця Ю. Одума «Основи екології» була у нас невідома широкому колу науковців. Її видали лише в 1975 р. Втім, зрозуміло, що той же В.М. Сукачов добре орієнтувався в ситуації, оскільки мав змогу стежити за розвитком світової науки. Однак радянські екологи відмежовувалися від неї і називали себе «біогеоценологами», створюючи штучні, надумані бар'єри. Показове щодо цього висловлювання самого В.М. Сукачова: «Хоча термін «екологія» і дуже поширений за кордоном, а іноді застосовується і у нас, однак його недоцільно рекомендувати, оскільки він і за кордоном вживається у різному сенсі. Навіть у тому випадку, коли його розуміння близьке до розуміння біогеоценозу, воно з ним не тотожне» [7].

Разом з тим, екологія розвивалася швидкими темпами, завойовуючи визнання в системі природничих наук в усьому світі. Попит на неї формували реальні потреби світового суспільства, тому її проникнення в СРСР було закономірним. Тим більше, що тут загрозливо погіршувався стан довкілля. Для цього були свої історичні причини.

У повоєнний період в СРСР розгорнулася активна діяльність, спрямована на реалізацію грандіозних проектів перетворення природи. Вони передбачали глобальну меліорацію Полісся, зрошення чорноземів Півдня, будівництво електростанцій і затоплення заплави луків Дніпра. Біологічні (екологічні) аспекти при цьому ігнорувалися, бо вважалося, що проблеми охорони природи існують лише в капіталістичному світі. На таких науково-технічних концепціях готувалися тисячі фахівців різного профілю.

Тим часом екологічні проблеми загострилися в усьому світі. В 1972 р. ЮНЕСКО порушила питання екологічної освіти та виховання. З'явилася відповідна Програма ООН. Стокгольмська конференція з охорони навколишнього середовища прийняла рекомендації щодо розробки міжнародної програми з цих питань, і в 1975 р. вона була створена. Обговорювалися ці проблеми і в СРСР: у 1977 р. — у Тбілісі, а в 1987 р. — в Таллінні.

На жаль, слабка армія біогеоценологів у нас виявилася не здатною заповнити цю нішу в освіті, і її захопили найбільш мобільні представники різних сфер діяльності, зокрема колишні партійні працівники, вчені технічного профілю, які швидко перекваліфікувалися на екологів. Як наслідок — відбулася підміна поняття, зміна суті власне екології. Як пише

Н.Ф. Реймерс, такого вибуху профанації знань не було в історії людства [10]. В наш час втрачається смисл структури екологічного циклу наук, до екології приєднується будь-хто. З'являються терміни «соціоекологія» [11], «неоекологія» [12] і т.д., з другого боку, екологія розглядається настільки широко, що практично включає в себе всі науки про Землю. Так, Г.О. Білявський зі співавторами визначає екологію як науку про **середовище нашого існування**, про його живі і неживі компоненти, взаємозв'язки, взаємодію між цими компонентами — людиною, рослинним і тваринним світом, літосферою, гідросферою, атмосферою. У межах такої широкої дисципліни виділяються 4 розділи: 1) екологія живих організмів (біоекологія); 2) науки про охорону та раціональне використання природних ресурсів; 3) науки про соціально-економічні фактори впливу на довкілля; 4) науки про технічні фактори забруднення довкілля [13].

Час від часу подібні погляди піддаються критиці, з'являються серйозні рецензії на окремі публікації [14, 15]. Однак тверезі голоси — це краплина в морі нісенітниць, що лавиною ринула на читачів і формує їхню екологічну культуру та свідомість.

Варто докладніше проаналізувати термінологічний аспект проблеми. В.Ю. Некос теоретично розглядає екологію та «неоекологію» як дві цілком різні науки, проте намагається знайти їхню спільну основу — геккелівську екологію, яка насправді такою не може бути. «Неоекологія», за В.Ю. Некосом, — це «комплекс наук, що вивчають розвиток, функціонування та прогнозування розвитку антропосфери, розробляють можливості управління взаємовідношеннями та зв'язками в системі «природа— суспільство» з метою їх гармонізації і забезпечення екологічно безпечного співіснування» [16]. Як аналітичні дисципліни тут розглядаються різні «екології»: повітря, ґрунтів, ландшафтів, промисловості, сільського господарства, транспорту, соціальної сфери, невиробничої сфери, урбоекологія, геоєкологія. Вже з цього переліку дисциплін видно, що блок «природи» неповноцінний, оскільки біологічна складова з нього виведена. Отже, «гармонізація системи» порушується. Як на це повинні реагувати біологи чи екологи?

«Неоекологія» відповідає терміну «Environmental Protection». Однак, як пише В.Ю. Некос, його пряий переклад українською мовою неможливий. Щоправда, К.М. Ситник запропонував назву «інвайронменталістика» [17]. Переклад «охорона навколишнього середовища» не відповідає певним вимогам дефініції та формування термінів, зокрема від цього визначення не можна утворити назву професії (фаху). Незручною є також наявність у даній назві великої кількості терміноелементів. Виникла необхідність мати короткий, але ємний однослівний термін, який би характеризувався хорошою деривацією, тобто можливістю утворювати від нього нові слова. На озброєння було взято термін «неоекологія». Додатковим аргументом на його користь стало те, що вже є назви неотектоніка, неореалізм і т.д. (щоправда, не завжди вдалі: згадаймо хоча б «неодарвінізм»). Чи втрачає щось при цьому екологія? В.Ю. Некос вважає, що ні.

Насправді ж тут втрачена сама суть екології, тобто все. В.Ю. Некос пише, що фундаментальною базою для неоекології є геккелівська екологія. Однак це не так. Або автор цього не розуміє, або спеціально вводить в оману читачів і дається до підміни понять. Предметом дослідження тут виступають абіотичні фактори, а не біотичні системи, а завдання стосуються вдосконалення процесів виробництва, оцінки забруднення води, повітря, ґрунту, інших компонентів довкілля з метою їх очищення. Водночас «неоекологія» уникає розгляду взаємодії організмів, популяцій, видів чи біоценозів з навколишнім середовищем. Інакше кажучи, тут відсутній біологічний блок. Тому «неоекологія» не доповнює екологію, а протиставляється їй.

Але, можливо, такий напрям розвитку екологічної науки логічний, закономірний і забезпечить її розквіт і прогрес, а побоювання екологів-біологів та їхні намагання зупинити ці зміни марні? З позицій логіки, філософії, законів існування систем можна стверджувати, що розширення будь-якої системи можливе доти, доки вона здатна до відновлення і зберігає свої головні властивості, предмет дослідження. Основою, предметом екології є живі організми чи їх сукупності та вивчення їх взаємодії між собою і з навколишнім середовищем. Зміна акцентів веде до втрати, точніше, підміни цієї основи.

Аналогічні випадки вже траплялися в історії науки. Згадаймо боротьбу дарвінізму і неодарвінізму. Непоправної шкоди вітчизняній науці завдала лисенківщина, яка грубо, відкрито боролася з генетикою, намагаючись знищити її. У випадку з екологією використовується значно гнучкіший прийом — підміна понять. Можна легко уявити собі (і це читається між рядками), що років 60—70 тому екологію назвали б буржуазною наукою, не спрямованою на вирішення практичних, нагальних потреб людства, тимчасом як «неоекологія» забезпечить науково-технічний прогрес у гармонії з природою.

Наскільки шкідлива така підміна і які вона може мати наслідки? Сьогодні це важко передбачити, але дещо вже проглядається. Нагадаємо ще раз, що екологія та «неоекологія» — різні дисципліни і оперують поняттями, які не лише не сумісні між собою, а й суперечать, виключають одне одне. Візьмемо вислови «екологічно чиста продукція», «екологічно чисте підприємство», «екологія культури», «екологія транспорту» і т. д. З позицій класичної екології вони абсурдні. Адже екологія хорошою чи поганою, чистою чи брудною не буває. Крім того, вона є наукою, а в даному контексті у це слово вкладається інший зміст. Алогічним є також висновок, зроблений в одній публікації: «...Від того, зможе людина стати екологічною істотою або не зможе, залежить, бути їй на Землі чи ні» [18]. З позицій «інвайронменталістики» неприпустимі і такі словотворення, як «екологія рослин» та «екологія тварин». Отже, екологія і те, що називають «неоекологією», — дві науки, які будуються на різних концепціях, у них різна філософія. Тому логічно не поєднувати, а розмежувати їх, і від цього виграє кожна з них.

Вплив на природу антропогенного фактора призводить до таких глобальних криз, як зміна клімату, виснаження озонового шару, забруднення біосфери та її компонентів, порушення структурно-функціональної організації екосистем та їх енергетичного балансу, збіднення біотичного різноманіття, зниження родючості ґрунтів, спустелювання, зменшення запасів природних ресурсів. Чи спрямована на розв'язання цих проблем «неоекологія»? На жаль, вона не досліджує їх причини, а лише розглядає окремі наслідки і можливість їх усунення технічними засобами.

Звернімося знову до класичних праць В.І. Вернадського про роль живої речовини (живих організмів) у геологічних процесах і біогеохімічному кругообігу речовин, у функціонуванні біосфери і формуванні ноосфери, у накопиченні і трансформації енергії [1—3, 19]. Центральна ланка вчення В.І. Вернадського — уявлення про те, що основою всіх цих процесів є зелені рослини. Ідеї нашого видатного співвітчизника набагато випередили свій час. Та найдивовижніше, що вони значною мірою не засвоєні сучасними «неоекологами». Автотрофному блоку в «неоекології» не знайшлося місця.

Сьогодні в Україні розробляється проект державного стандарту вищої екологічної освіти за спеціальністю «Екологія та охорона навколишнього середовища», головою робочої групи якого є автор «Неоекології» В.Ю. Некос. У переліку дисциплін, якими повинен володіти, на думку розробників програми, еколог, суто біологічним та класичним екологічним відведене дуже скромне місце. Відсутні курси «екології рослин», «екології тварин», «популяційної екології», «біогеографії». Адже саме вони спрямовані на

вивчення, а значить, збереження таких природних екосистем, як ліси, степи, луки, болота, що забезпечують функціонування біосфери, але загрозливо скорочуються внаслідок господарської діяльності людини і тому потребують охорони та відновлення. Натомість у проєкті багато дисциплін технічного профілю, пов'язаних із захистом людини від довкілля. Не випадково апологети такої антропоцентричної екології визначають її як «науку про середовище **нашого** існування» [13]. Як аргумент на користь розвитку саме цього напрямку висувається наявність відповідних замовлень з боку практики, державних потреб.

Тим часом згідно з документами ООН, прийнятими конференцією в Ріо-де-Жанейро з проблем довкілля (1992), необхідно спрямувати зусилля на збереження біорізноманіття всіх рівнів існування живого, на забезпечення функціонування систем біосфери, збалансованого розвитку суспільства. А це потребує принципово іншого методологічного підходу, іншої концепції. Звичайно, людина ніколи не відмовиться від благ цивілізації, але їх слід регулювати. Вихід з екологічних криз стане реальним, коли ми оберемо шлях захисту природи від негативного впливу людини. Тому найперше наше завдання — формувати принципово новий світогляд, суть якого полягає в тому, що не лише людина, а й кожен вид рослин і тварин на планеті є рівноцінним і має право на існування як результат тривалої еволюції та елемент функціонування екосистеми. Ці принципи розроблені ще В.І. Вернадським у його класичній праці про ноосферу [19]. Порівняймо терміни, якими користуються різні екологічні школи (див. схему).

1	Ecology (syn-, autecology)	Environmental Sciences	
2	Синекологія	Аутекологія	Інвайронменталістика
3	Біогеоценологія	Екологія	Охорона навколишнього середовища
4	Екологія		

Схема співвідношення між розумінням термінів різними екологічними школами: 1 — екологами Західної Європи та Америки; 2 — сучасними вітчизняними екологами-біологами; 3 — вітчизняними екологами-біологами школи В.М. Сукачова; 4 — «неоекологами», соціоекологами, «екологами нової школи» (за Г.О. Білявським) у пострадянських країнах.

З цієї схеми неважко зробити висновок, що дипломи за спеціальністю «екологія» у розумінні «екологів нової школи» не можна буде конвертувати у міжнародні. Тож, готуючи майбутніх екологів, маємо докладати максимум зусиль, щоб вони були здатні розв'язувати складні проблеми оцінки стану та збалансованого використання природних ресурсів, підтримання рівноваги екосистем, тобто, за відомим висловом Ю. Одума, «мислити глобально, а діяти локально». Тому предметом вивчення для них повинні бути передусім екосистеми та їхні характеристики, а не лише технічні засоби збереження довкілля. Автор анітрохи не применшує значення останніх. Але знання про них покликані давати вищі навчальні заклади технічного спрямування. Причому обов'язково треба вводити спецкурси «інвайронменталістики». А фах з поки що незвичним словом «інвайронменталіст» має стати таким же традиційним, як «інженер». Фахівці цього профілю дуже потрібні для нашого суспільства. Водночас надзвичайно відповідальним завданням є підготовка кваліфікованих спеціалістів-екологів.

1. *Вернадский В.И.* Труды по геохимии. — М.: Наука, 1994. — 496 с.
2. *Вернадский В.И.* Биосфера. — М.: Мысль, 1967. — 326 с.
3. *Вернадский В.И.* Живое вещество и биосфера. — М.: Наука, 1994. — 672 с.

4. *Odum E.P.* Fundamentals of Ecology (3<sup>rd</sup> ed.), Saunders, Philadelphia, 1971 (пер. Одум Ю. Основы экологии. — М.: Мир, 1975. — 742 с.)
5. *Hutchinson G.E.* The Kindly Fruits of the Earth: Recollections of Embryo Ecologist/ Yale University Press New Haven, 1974.
6. *Сукачев В.Н.* Биогеоценология и фитоценология // Докл. АН СССР. — 1945. — **47**, № 6. — С. 447—449.
7. *Сукачев В.Н.* Основы лесной биогеоценологии. — М.: Наука, 1964.
8. *Голубець М.А.* Екоцистемологія. — Львів: Поллі. — 2000. — 315 с.
9. *Лавренко Е.М., Дылис Н.В.* Успехи и очередные задачи в изучении биогеоценозов суши в СССР // Ботан. журн. — 1968. — **53**, № 2. — С. 155—167.
10. *Реймерс Н.Ф.* Экология (Теории, законы, правила, принципы и гипотезы). — М.: Россия молодая, 1994. — 366 с.
11. *Бачинський Г.А.* Соціоекологія. — К., 1991. — 154 с.
12. *Некос В.Е.* Неозкологія — концептуальні основи // Екологія і ноосферологія. — 1999. — **8**, № 4. — С. 171—176.
13. *Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С.* Основи загальної екології. — К.: Либідь, 1995. — 368 с.
14. *Голубець М.А.* Як захистити екологію від «неоекологів» // Вісник НАН України. — 2001. — № 7. — С. 63—65.
15. *Андреев Г.И.* Рецензия на книгу: Игнатенко Н.Г., Малеев В.А. Экология и экономика природопользования // Экология и ноосферология. — 2002. — **12**, № 3—4. — С. 147—151.
16. *Некос В.Е.* Основы общей экологии и ноосферологии. Ч. 2. — Харьков: Прапор, 2001. — 287 с.
17. *Ситник К.М.* Інвайронментальна криза: оцінки, розвиток, можливі наслідки // Укр. ботан. журн. — 1994. — **51**, № 6. — С. 5—16.
18. *Игнатенко М.Г., Малеев В.А.* Экология и экономика природопользования. — 1998.
19. *Вернадский В.И.* Несколько слов о ноосфере // Успехи биологии. — 1944. — **18**, вып. 2. — С. 113—120.