

## Передмова

Перевидання підручника «Загальна екологія» пов'язую передусім з великим бажанням нагадати студентам, які вивчають цей курс, про визначну подію: 70 років з дня видання першого в світі підручника «Основи екології», авторами якого були видатні американські вчені – брати Одуми Юджин (1913-2002) і Говард (1924-2002). Без перебільшення скажу, що дякуючи їм екологія стала не лише навчальною дисципліною, вона стала прапороносцем боротьби людства за виживання. Цей прапор вручив їй В.І. Вернадський (1863-1945) – перший президент Академії наук України.

«У геологічній історії біосфери, – писав вчений, – перед людиною відкривається велике майбутнє, якщо вона зрозуміє це і не буде використовувати свій розум і свою працю на самознищення».

З 50-х років до сьогоднішніх днів запит на екологічну освіту постійно зростає. За останні десятиріччя написано тисячі підручників, які доповнюються все новими і новими матеріалами екологічного змісту. Та перший підручник, який став історичною подією, ніс в собі інформацію, яка накопичувалася з давніх часів до другої половини двадцятого сторіччя.

Якщо брати до уваги три основні етапи становлення екологічної науки (окремі автори виділяють від чотирьох до десяти): перший – вивчення історії рослин і тварин, другий – поширення їх на земній кулі в різних природних кліматичних зонах, третій – дослідження біологічних систем – від біоценозу до біогеоценозу (екостеми), то їхнє осмислення лежить в основі підручника. Через два десятиліття Ю. Одум в новому підручнику «Екологія» в світлі новітніх досягнень науки розглядає концепції і класифікації екосистем, їх виникнення і еволюцію, енергетичну характеристику, а також зв'язок екологічного розвитку з розвитком людства. Подає цей матеріал (насправді строго монографічний) в манері університетського підручника. Він чітко показує, якою, при певному підході, могла б бути традиційна, в біологічному розумінні екологія. При чому, поміж слів не забуває згадати про свою співпрацю з братом Говардом - колишнім співавтором першого підручника: у питаннях висвітлення енергетичного балансу і оточуючого середовища... у всьому світі не знайдеться досвідченішого і оригінальнішого за своїм мисленням спеціаліста.

Слід наголосити, що на становлення знаних вчених - екологів братів Одумів, без сумніву, мав вплив професор (1928-1971) Єльського універси-

тету Д. Е. Гатчисон (1903-1990), який, до речі, був науковим керівником Говарда – аспіранта цього ж університету. У 1951 році Говард отримав ступінь доктора філософії із зоології. Д.Е. Гатчисона навіть називають «батьком сучасної екології». Він все життя займався дослідженням прісноводних озер і рахується також «батьком американської лімнології». Він також є автором ряду ботанічних таксонів.

Ю. Одум в «Екології», на що хочу звернути увагу, висвітлюючи концепцію екосистеми, наводить імена наших вітчизняних вчених В.В. Докучаєва, Г.Ф. Морозова, В.І. Сукачова, називаючи їх екологами. Узагальнюючи досягнуте цими вченими, автор пише: «Отже, приблизно на рубежі ХІХ і ХХ століть біологи розпочали фактично розглядати ідею про те, що природа функціонує як цільна система незалежно від того, про яке середовище йде мова: прісноводне, морське чи наземне».

Ю. Одум віддає належне працям В.І. Вернадського з питань розробки концепцій глобальної екосистеми-біосфери, згідно з якою біосфера, яка виникла внаслідок природної еволюції і яка існує не перший мільярд років, поступово перетворюється в «Ноосферу» (грец. νόος — «розум»), тобто світ, в якому буде панувати розум. Зауважу, що відсутність у розпорядженні автора праць В.І. Вернадського, він його цитує у викладі Д.Е. Гатчисона. «Судження про біосферу такого чудового вченого як Гатчисон, - зауважує академік В.Є. Соколов, - безумовно цікаві, але вони носять приватний характер, а в даному випадку це просто наука «з других рук». Автор хоч і посилається на статті Вернадського про ноосферу, але всі його загальні судження одночасно базуються на чисельних дослідженнях з економіки, енергетики, футурології і т.п. поза зв'язком з твердженням Вернадського про роль саме розумної діяльності людини.

Якщо безпосередньо з працями В.І. Вернадського автор «Екології» не був ознайомлений, то про відомого радянського вченого він дізнався дякуючи випадку. Брат Говарда, який був тоді аспірантом Єльського університету, заохотив приїхати Юджина до університету і послухати лекції російського професора. Цим професором був син Георгій Володимирович Вернадський (1887-1973), який хоч і був професором історії (1927-1956), працюючи довгі роки в Єльському університеті, не міг не пропагувати вчення про біосферу – дітище свого знаменитого батька.

Якщо в підручнику 50-х років екологія подається як біологічна наука, то через два десятки років вона соціологізується. «Зберігаючи своє міцне

коріння в біологічних науках, - пише Ю. Одум, - вона уже не може бути віднесена цілком до них... вона – гуманітарна наука, так як на структуру і функції екосистем дуже сильно впливає поведінка людини».

Подібна еволюція сталася із Миколою Федоровичем Реймерсом (1931-1993) – видатним вченим-екологом, одним з головних учасників становлення природоохоронної справи в нашій країні. У 1988 р. він став першим головою союзу екологів.

Родина Реймерса походить з України. Батько – Федір Едуардович (1904-1988) – народився в Катеринославі (нині Дніпро). У 1931 році закінчив Одеський сільськогосподарський інститут. У 1931-1932 роках працював заступником директора Уманського технікуму бурякосіяння. Науковий співробітник з 1932 по 1950 рік - працював у Московського науководслідного інституті овочевого господарства. У 1950 році у зв'язку із загальною ситуацією з біологічною наукою, переїхав разом з родиною спочатку в Іркутськ, а згодом в Новосибірськ, де очолював з 1950 по 1976 рік Інститут фізіології і біохімії рослин, а з 1976 по 1981 рік завідував лабораторією фізіології дозрівання і проростання насіння в Новосибірському науковому центрі.

У зв'язку з переїздом родини, після першого курсу Московського державного університету М.Ф. Реймерс завершив навчання в Іркутському університеті. У 50-х роках на великих територіях від Сахаліну до Центрального Сибіру за його участі були проведені значні польові наукові дослідження, присвячені ролі птахів, дрібних ссавців і комах в організації екосистем та видано ряд монографічних праць. У наступні 60-і роки коло його інтересів зміщується в бік теорії і практики організації заповідної справи та охорони природи, згодом він послідовно займається проблемами теорії і практики екології. Розпочинав він, як і Ю. Одум, з опрацювання галузей біологічної екології, згодом присвятив свою діяльність соціальним аспектам – екології людини, еколого-економічній науці, біоекономіці. Вчений залишив після себе велику наукову спадщину.

Ось що з цього приводу пише д-р біол. наук, професор Б. М. Міркін: «Для цієї спадщини характерна нерівність, що пов'язана з вулканічним науковим темпераментом і працездатністю вічного двигуна, які мав Реймерс. Він гостро відчував замовлення часу на розвиток концепції виживання людства і відчував невідповідність наукового співтовариства росіян до виконання цього замовлення, яке створили дилетанти, що набігли

в екологію... намагався один заповнити усі прогалини в екології і буквально мчав від проблем біоекологічної екології до соціальної. Зрозуміло, що часто він спирався на свій таланти дедуктивного мислення, а його осяяння не підтверджувалося фактичним матеріалом. Нерідко його екологія була просто емоційною».

Ця постійна «осаяність» і «емоційність», якою була просякнута вся наукова і громадська діяльність М.Ф. Реймерса, укоротило життя ученого: в 60 років його не стало. Підсумовуючи його наукову діяльність, хочу сказати, що він, як і брати Одуми, був чорно-робочим її величності науки. До речі, Одуми пішли з життя майже одночасно: старший брат помер 10 серпня 2002 р, а молодший через місяць – 11 вересня.

І тут приходиться на думку: брати Одуми і Реймерс підсумували приблизно в один період досягнення науковців світу в галузі екології. Ю. Одум синтезував їх доробок у своєму підручнику «Екології», а М.Ф. Реймерс у монографії «Екологія, теорії, закони, правила, принципи і гіпотези» (1994). В останній книзі Реймерс вперше в російськомовній літературі дав формулювання і систематизував понад 200 екологічних законів, правил і принципів.

Про свій останній науковий доробок він пише: «Афоризми Каммонера завершують довгий шлях від загальносистемних закономірностей до узагальнення, які стосуються природокористування і поведінки людей в їхніх взаємозв'язках з природою. Шлях довгий і досить складний.

Хотілось нічого не упустити... і в той же час не сказати нічого зайвого. Навряд чи це вдалося зі стовідсотковою гарантією: близько 240 афоризмів, гіпотез, законів, правил, принципів, порядку 250 узагальнень – на такій дистанції ніхто не гарантований від недомовленості і перебору». Ці щирі слова надзвичайно скромної людини, якою був Микола Федорович, викликає почуття гордості за те, що поруч з нами трудився, гаряче дискутував, переконував великий вчений. Він любив Україну, часто приїздив на наукові конференції, присвячені проблемам екології, раціонального природокористування. В монографії він згадує вчених Львова та Івано-Франківська, оцінює їхній науковий доробок.

У підручнику, який перевидає видавництво ПП «Новий Світ 2000», досить часто згадуються імена Ю. Одума і М.Ф. Реймерса, даються посилання на їхні наукові праці. Проте, перевидуючи підручник, мені хотілося більше розповісти про цих знаменитих вчених, які присвятили екологічній

науці своє життя і які стали зразком для нинішнього покоління студентів.

У запропонованій читачам книзі, залишив в основаному текст першого видання «Екології» (2000), який мені дався нелегко. Це пов'язано з тим що довелося в той період збирати розрізнені вітчизняні і зарубіжні джерела, щоб представити екологію як біологічну науку. Це був період гарячих дискусій між вченими різних галузей науки: йшлося про те, яким наукам – природничим, соціальним, економічним чи технологічним належить екологія. У монографії М.Р. Реймерс ствердно висловлює: біологічна екологія може стати джерелом фундаментальних знань. Науково-методична комісія МОН України врахувала позицію широкої екологічної спільноти і запропонувала ввести у навчальні плани вузів предмет «Загальна екологія» як строго біологічну дисципліну.

Нове видання підручника доповнене матеріалами, які поглиблюють теоретичний зміст навчальної дисципліни, розкривають сутність екологічних законів, правил, принципів, теорій, гіпотез (за М.Р. Реймерсом (1994), якою, як надійним інструментом мають користуватися екологи як у науковій, так і практичній діяльності.

Доповнений новими матеріалами розділ 8 «Прикладна екологія».

В.П. Кучерявий  
доктор. с.-г. наук, професор  
кафедри ландшафтної архітектури,  
садово-паркового господарства та урбоекології  
(Національний лісотехнічний університет України)

*Під екологією ми розуміємо науку  
про зв'язки організмів з навколишнім середовищем,  
куди ми зараховуємо в широкому розумінні всі умови існування  
Ернст Геккель*

## **ВСТУП**

Нині, коли на всій планеті під впливом людини відбулися помітні зміни як живої, так і неживої природи, дедалі більшого значення набуває гармонійна взаємодія суспільства та природного довкілля, оскільки людина отримує від природи все необхідне для життя: енергію, продукти харчування, матеріали, черпає в ній емоційну й естетичну наснагу. Тому сьогодні вкрай необхідна не лише чітка стратегія охорони природного середовища та посилення контролю за природокористуванням, але й добре продумана система екологічної освіти й виховання населення.

Екологія – відносно молода біологічна наука. Ще не так давно нею цікавилася невелике коло спеціалістів. Останніми десятиріччями вона почала швидко розвиватись. Цьому сприяла необхідність вирішення таких важливих проблем сучасності, як раціональне використання природних ресурсів, профілактика забруднення середовища промисловими відходами, запобігання знищенню природних угруповань, збереження генофонду рослинного й тваринного світу. Екологія дає уявлення про те, яким чином досягти симбіозу техніки, виробництва і природи – цих не досить узгоджених у наш час компонентів біосфери та соціосфери.

Для сучасної людини знання основ екології не менш важливе, ніж знання основ фізики, хімії, математики. Екологізація виробництва – один з провідних напрямів науково-технічної революції, покликаної не тільки забезпечити узгоджене функціонування природних і технічних систем, а й значно підвищити ефективність останніх. Таким чином, екологія все більше набуває особливостей прикладної науки.

Екологія розглядає закономірності процесів та явищ на рівнях організмів, популяцій та угруповань. Велика увага приділяється процесам біологічних кругообігів речовин і енергії, що становлять матеріальну основу біосфери. Екологія вивчає взаємозв'язки організмів і надорганізмових систем із навколишнім середовищем і між собою, узагальнює впливи еколо-

гічних факторів на живі організми та їхні угруповання, а також вплив останніх на окремі фактори навколишнього середовища.

Сьогодні екологія не вимагає особливого захисту кордонів свого науково-практичного простору. Як і точні науки, вона володіє власними законами та факторами. Автору з метою закріплення її сучасних позицій, які час од часу розмиваються різними визначеннями й підходами, довелося ознайомитися зі змістом і структурою багатьох як вітчизняних, так і зарубіжних джерел. У більшості випадків ця біологічна за своєю природою дисципліна називається “Загальна екологія”.

Запропонований студентському загалу підручник допоможе майбутнім фахівцям перейнятися долею природи, частинкою якої є будь-який живий організм, у тому числі й сама людина. Мислити глобально, діяти локально – головний девіз сучасного спеціаліста-еколога.

Сьогодні екологія невпинно перетворюється в інтегральну дисципліну “про виживання людства”. Вона об’єднує три основні напрями: природничий (ендо- і екзоєкології – від молекулярної екології до біосферології, в тому числі від екології людини до екології мікроорганізму, ландшафтну та космічну екології, екологію суші та екологію континентальних і морських вод, екологію міських (урбоекологія) і екологію сільськогосподарських (агроекологія) ландшафтів); соціальний (усі “соціальні екології” – медична, правова, політична, економічна, культурна, освітня тощо); технологічний – інженерна, промислова, сільськогосподарська, будівельна, транспортна та інші екології.

Галузі екології формуються неоднорідно, а тому характеризуються різними повнотою й обсягом. Налічується близько 50 розгалужень екології. Спробу їх систематизувати в межах структури сучасної екології робить М.Ф. Реймерс (1994). Проте ця схема насправді має описовий, а не функціонально-ієрархічний характер.

“Екологія як така – лише фундаментальна основа для природоохоронного і середовищезахоронного знання, є основа невід’ємна і абсолютно необхідна. Все інше – лише її прикладні сфери. Всі вони мають свої постулати й теоретичні узагальнення, які базуються на екологічному фундаменті” (Реймерс Н.Ф. Экология. – М., 1994). Отже, екологія, яка, за словами автора, “виросла з коротких штанців, надітих на неї Е. Геккелем”, перетворилася у фундаментальну дисципліну. Якраз вона (біоекологія, як її називає М.Ф. Реймерс) має стати джерелом фундаментальних знань.

У вітчизняній і зарубіжній літературі біоекологію зазвичай називають загальною екологією, з такою ж назвою видаються підручники. Ця назва була внесена Науково-методичною комісією з екології та охорони навколишнього середовища Міністерства освіти і науки України у Державний стандарт, а отже, в навчальні плани для підготовки екологів.

Попередні видання підручника “Екологія (Кучерявий, 2000, 2001) за своїм змістом повністю відповідали структурі цієї дисципліни, а тому запропонований читачу підручник “Загальна екологія” – це доопрацьоване видання попередніх підручників з урахуванням навчальної програми нормативної дисципліни “Загальна екологія” (автори: академік НАН України М.А. Голубець, члени-кореспонденти НАН України І.Г. Ємельянов і А.П. Травлєєв, професор В.П. Кучерявий).