
НАУКОВІ АСПЕКТИ БІОСФЕРОЛОГІЇ

УДК 504.7

К. М. Ситник

ПРОБЛЕМИ ГЛОБАЛЬНОЇ ФІТОРІЗНОМАНІТНОСТІ ТА РОЗВИТКУ ФІТОДІВЕРСИТОЛОГІЇ

Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України

В статті висвітлюються поняття і зміст терміну біотичне різноманіття, який означає варіабельність живих організмів. В тексті наводиться запозичена з монографії М. А. Голубця схема структурно-функціональних зв'язків між основними рівнями організації живого. Характеризується біорізноманіття України, критично оцінюється роль і значення Червоної Книги України. Автор ретельно описує парадигму, об'єкт, предмет і методи дослідження нової біологічної науки – біодіверситології. Багато уваги приділено вивченню загрози збіднення і зникнення окремих структур біорізноманіття та заходів щодо охорони популяцій рідкісних, реліктових, цінних для медицини, промисловості та науки видів та ландшафтів, які користуються традиційним визначенням і зберігаються завдяки їхній історичній та культурній цінності.

Ключові слова: біосфера, біорізноманіття, диверситологія, екосистема, інвайронменталізм, рівень організації живого, ноосферогенез, мікобіота, фітобіота, екологічна безпека екосистеми, екополітологія, довкілля.

К. М. Сытник

Институт ботаники им. Н. Г. Холодного НАН Украины

ПРОБЛЕМЫ ГЛОБАЛЬНОГО ФИТОРАЗНООБРАЗИЯ И РАЗВИТИЯ ФИТОДИВЕРСИТОЛОГИИ

В статье освещается содержание понятия «биотическое разнообразие, которое означает вариабельность живых организмов. Обсуждается схема структурно-функциональных связей между основными уровнями организации живого, приведенная в монографии М. А. Голубца. Дана характеристика изученности биоразнообразия Украины, критически оценивается роль и значение «Красной книги Украины в сохранении биоразнообразия. Автор тщательно описывает парадигму, объект, предмет и методы новой биологической науки – биодиверситологии. Много внимания уделено изучению угрозы обедненности и исчезновения отдельных структур биоразнообразия, а также мероприятий по охране редчайших, реликтовых, ценных для медицины, промышленности и науки видов и ландшафтов, которые сохраняются благодаря их исторической и культурной ценности.

Ключевые слова: биосфера, биоразнообразие, диверситология, экосистема, инвайронментализм, уровень организации живого, ноосферогенез, экологическая безопасность экосистемы, экополитология, окружающая среда.

K. M. Sytnik

M.G. Kholodny Institute of Botany of NAS of Ukraine

PROBLEMS OF GLOBAL PHYTODIVERSITY AND DEVELOPMENT OF PHYTODIVERSITOLOGY

The meaning and content of the term «biotic diversity» that means variability of living organisms are described in the article. The pattern of structural-functional connections between the basic levels of the living nature organization by M. A. Golubez monograph is presented. The biodiversity of Ukraine is characterized, the role and significance of the Ukrainian Red Book is

© Ситник К. М., 2011

critically estimated. The author scrupulously describes paradigm, object, subject and research methods of new biological science – biodiversity. A proper attention is devoted to study threats of impoverishment and extinction of separate structures in the biodiversity, actions of protection of rare, relic, valuable for medicine, industry and science, species and landscapes which are generally recognized and conserved because of their historical and cultural value.

Key words: biosphere, biological diversity, biodiversity, ecosystem, environmentalism, noospherogenes, phytobiota, ecopolitical science, environment.

За останні десятиріччя в природознавстві сформувалась нова наука – біосферологія, наука про біосферу, її генезис, історію формування, еволюційні перетворення, будову, антропогенну динаміку, сучасний стан і перспективи розвитку. Оскільки найважливішою і базовою складовою біосфери є рослинний світ, то можна окремо виділити науку фітосферологію, що вивчає різноманітність форм рослинного життя, які визначаються рівнями: генетичним, видовим і екосистемним.

На жаль, я не знайшов літературних даних, які б характеризували фіторізноманітність і стан її вивчення, але є значні напрацювання щодо глобальних тенденцій в дослідженні усієї біорізноманітності. Зокрема, Kingjian Zin, Ziang Ziang та Song Hong (2011) здійснили бібліографічний аналіз опублікованих матеріалів по вивченню біорізноманітності в період з 1900 по 2009 рік. Автори підкреслюють, що більше всього опублікували статей в цій галузі журнали: «Охрана окружающей среды», «Журнал по проблемам охраны почвы и воды», «Биоразнообразие и рациональное природопользование». Найбільший вклад у вивчення біорізноманітності зробили США. Число публікацій у них – 14076, у Великій Британії – 6710, Франції – 4111, Австрії – 3764, Канаді – 3614 і в Німеччині – 3355. Названі шість країн всього опублікували 24845 статей, що складає 40,1 % від загальної кількості (61418) статей. За останні 30 років зросло загальне число статей, як опублікованих окремими країнами, так і при їх співпраці.

Серед 23989 інститутів, що брали участь в дослідженні біорізноманітності, Академія наук Китаю лідирує по відомчій продуктивності з 912 статтями. Академія наук Росії має 507 статей. Загальний висновок авторів: за останнє сторіччя відмічено істотне зростання наукових результатів по вивченню біорізноманітності, а також числа публікацій, співробітництва, цитування та посилань.

На фоні усіх приведених даних місце і роль українських біологів не дуже значимі. Переконалий, наші ботаніки і зоологи мають приділяти більше уваги проблемам біодіверситології. Особливо важливо досліджувати проблему збагачення і збереження біорізноманіття.

Ідея збереження біорізноманіття стала не тільки однією з ключових у природоохоронній концепції, але й увійшла у сферу науки, політики і господарської діяльності більшості країн світу. У 1992 році на всесвітньому самміті по довкіллю та розвитку в Ріо-де-Жанейро була прийнята Конвенція про біологічне різноманіття. Вона ратифікована майже усіма державами світу. У 2000 році світові лідери прийняли Декларацію тисячоліття, в якій встановили цілі розвитку світової спільноти у XXI сторіччі. Одна з цих цілей спрямована на скорочення темпів втрати багатьох показників біорізноманіття. Очевидно, щоб, принаймні, призупинити постійне, неухильне і зростаюче збільшення кількості зникаючих видів рослин і тварин, біоценозів та навіть ландшафтів Організація Об'єднаних Націй вирішила оголосити 2010 рік Міжнародним роком біорізноманіття.

Біотичне різноманіття – це різноманіття живих організмів Землі на всіх рівнях організації живого, в усіх просторово обмежених середовищах існування (наземних, прісноводних, морських). Розрізняють різноманіття рослин (фіторізноманіття), різноманіття тварин (зоорізноманіття) і грибів (мікорізноманіття). Головним об'єктом біорізноманіття, на думку більшості біологів, є реально існуючі в природі популяції (сукупність особин одного виду тварин чи рослинних організмів, насамперед в певній місцевості) видів живих організмів, які є найодноріднішими і

мають здатність самовідновлюватись. Оскільки популяційна структура більшості видів недостатньо вивчена, на сучасному етапі флористи і фаунисти оцінюють біотичне різноманіття переважно на видовому рівні. Основною одиницею оцінювання біотичного різноманіття є сумарна кількість видів еукаріот (рослини, тварини, гриби) та прокаріот (віруси, бактерії, синьоzielені водорості).

В згаданій вище конвенції про біорізноманіття цей термін у дослівному перекладі означається як варіабельність живих організмів. Це поняття включає в себе різноманіття в межах виду, міжвидове та міжкосистемне. В цьому визначенні до біорізноманіття деякі, але не всі вчені включають екосистеми, рослинні і тваринні угруповання (біоценози, зооценози, фітоценози), а також життєві форми організмів (дерева, кущі, трави), які створюють домінуючий аспект угруповання і значною мірою регулюють біорізноманіття. Деякі дослідники вважають за можливе визначити також генетичне, фізіологічне, біохімічне, молекулярно-генетичне біорізноманіття.

Найбільш глибоко і коректно підійшов до змістовних, понятійних і термінологічних аспектів біорізноманіття в своїй мінімонографії М. А. Голубець (2003). На підставі критичного аналізу праць багатьох учених і результатів власних досліджень він, перш за все, узагальнив дані про структуру живого і прийшов до такого переліку живих систем і рівнів організації живого: макромолекулярний, генний, органодний, субклітинний, клітинний, тканинний, органний, організмовий, видовий, популяційно-видовий, популяційний, центичний, біоценозний, біогеоценозний, екосистемний, біостромний, біосферний, консорційний, а також хромосомний, геномний, пластидний, ядровий, таксономічний, елементарних флор, ресурсний тощо. Але, на думку автора, всі відомі в науці ступені організації та рівні дослідження живих структур підпорядковані трьом основним рівням організації живого – організмовому, популяційному та екосистемному. Михайло Андрійович дає також детальну характеристику основних функцій цих рівнів і підкреслює, що у системах організмового, популяційного і екосистемного рівнів організації живого відбуваються усі біохімічні, біогеоценозні, біофізичні, біогеохімічні та інші процеси, які характеризують суть життя, існування та еволюції біосфери.

У брошурі М. А. Голубця ми також знаходимо цікаву, важливу і потрібну диверситологам, розроблену автором, схему структурно-функціональних зв'язків між основними рівнями організації живого (*рисунок*). Необмеженість кількості ступенів структуризації живого обумовлює необхідність залучення до їх дослідження майже усіх існуючих донині біологічних наук та таких наук як екосистемологія, біосферологія і диверситологія, що виникли в останні десятиріччя.

Біорізноманіття на планеті ще недостатньо вивчене. Вже описано 1,7 млн. видів організмів. Прогностична оцінка припускає існування від 5 до 100 млн. видів. Найбагатшими на біорізноманіття екосистемами є ліси, в першу чергу тропічні, в яких зосереджено до 90 % усіх видів організмів Землі.

В Україні силами науковців, які вивчають фауну і флору в ботанічних та зоологічних підрозділах академічних і галузевих інститутів та на відповідних кафедрах ВНЗ майже повністю вивчене біотичне різноманіття судинних рослин, мохів, лишайників і хребетних тварин та видані багатотомні фундаментальні праці «Флора УРСР» та «Фауна УРСР». Менш вивченими залишаються водорості, гриби, міксоміцети, комахи, черви та найпростіші, зовсім мало досліджуються мікроорганізми та віруси.

В кінці 2009 року побачило світ третє видання Червоної книги України, яка відображає сучасний стан біорізноманіття України і є офіційним документом країни, в якому наводяться відомості про 826 видів рослин і грибів та 542 види тварин, які перебувають під загрозою зникнення, або потребують охорони. У книзі наводяться також українська та латинська назва кожного виду, таксономічна належність, природоохоронний статус, наукове значення, ареал виду та його поширення в Україні, чисельність та структура популяції, інші дані і матеріали.

Автори книги вважають, що вже сам факт ведення Червоної книги в Україні чи в будь-якій іншій країні є заходом збереження різноманітності тваринного і

рослинного світу. Мені важко погодитись з цією думкою. І ось чому: перше одностомне видання Червоної книги України було видано у 1980 році і до нього було включено 151 вид судинних рослин і 85 видів тварин. Друге видання Червоної книги України вийшло в двох томах – перший том «Тваринний світ», надрукований в 1994 р., налічує 382 види, другий – «Рослинний світ» з'явився у 1996 році і налічує 541 вид. Нарешті, третє видання з'явилося через 13 років після випуску II тому другого видання. Воно включає 542 види тварин і 826 видів рослин і грибів.

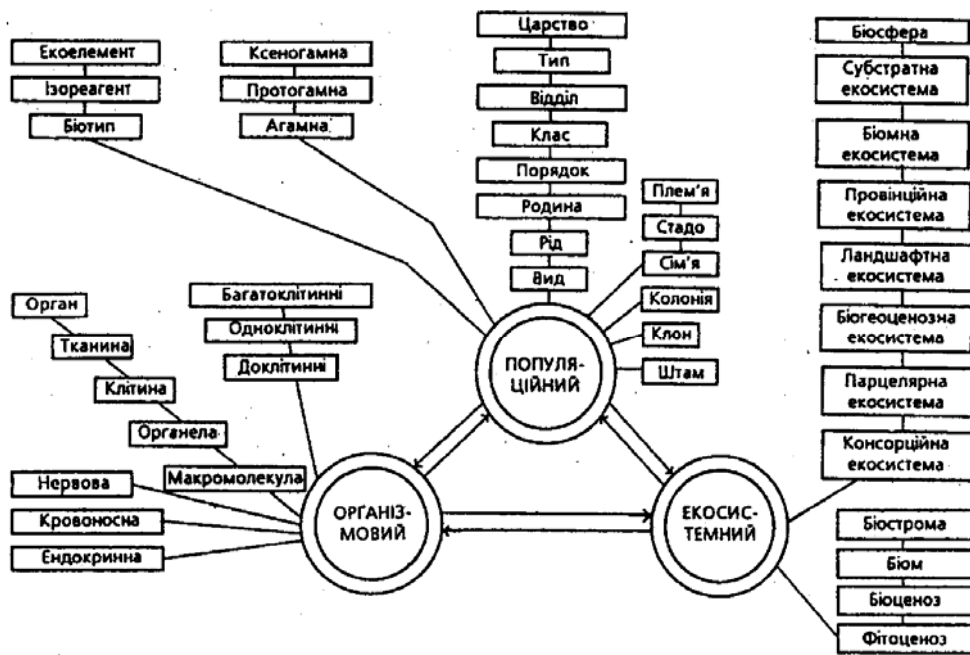


Схема структурно-функціональних зв'язків між основними рівнями організації живого (створена М. А. Голубцем, 2003)

Третє видання Червоної книги України містить майже вдвічі більшу кількість видів і з особливою силою засвідчує велику ганьбу української влади і українського суспільства, що своєю шкідливою діяльністю або дивовижною бездіяльністю сприяли зникненню червонокнижних видів, які є найціннішим раритетним генофондом і для якого слід було своєчасно розробляти і впроваджувати особливий режим ефективної охорони. Академічні наукові установи і біологічні кафедри ВНЗ країни повинні були щорічно інформувати державні органи про стан біорізноманіття, і вносити пропозиції щодо необхідних невідкладних заходів з боку держави і місцевого самоврядування по усуненню причин стрімкого збіднення біорізноманіття України та виділення коштів, необхідних для охорони, і в першу чергу, фітогенофонду. Більш поглибленої уваги науковців-ботаніків і зоологів потребують не тільки інвентаризація і облік червонокнижних видів, але й вивчення поширення, рясності, життєвого стану та практичного використання окремих популяцій. Важливими є також дослідження біології, внутрішньовидової структури, способів розмноження і зберігання червонокнижних видів в заповідниках, ботанічних садах, парках, наукових установах тощо.

Немає ніяких сумнівів, що країна повинна бути вдячна працівникам наукових і освітніх установ України, Міністерству охорони природного навколишнього середовища, активістам Всеукраїнської екологічної Ліги та іншим природоохоронним громадським об'єднанням, які створили і завдяки яким стало можливим видати Червону книгу України. Разом з тим не можна не відмітити, що

дуже бажано, щоб в цій книзі зайняв гідне місце розділ, присвячений науковим основам збереження і збагачення біотичного різноманіття. При цьому необхідно розробити заходи, в яких враховуються специфічні особливості охорони видів тварин і рослин, які мають наступний охоронний статус: зниклий, зниклий у природі, перебуває під критичною загрозою, вразливий, близький до загрозливого стану, перебуває під великою загрозою.

Фіторізноманіття представлено майже 27 тисячами видів рослин, серед яких судинних рослин близько 5 тисяч, з них дикорослих 4 523, мікорізноманіття складає біля 15 тисяч грибів і мікоміцетів, бріофлора – біля 800 видів мохів, а ліхенофлора – 1 322 види лишайників.

Різноманіття описаних видів водоростей Землі становить понад 40 тисяч. Проте передбачуване їх число з урахуванням багатства форм малодосліджених територій може збільшитись в 4–8 разів чи навіть в 250 разів та нараховувати близько 10 млн. видів. Нині відомо, ймовірно, лише близько 15 % від загальної кількості видів водоростей.

На біотичне різноманіття значно впливає діяльність людини, яка знищує чи істотно змінює еконіші видів організмів, або надмірно використовує цінні види рослин і тварин, не враховуючи чи нехтуючи та ігноруючи їхні самовідновлювані можливості. Варварське вирубування лісів, розорювання земель, осушення боліт, створення водосховищ на псевдонаукових основах, забруднення середовища, фрагментація екосистем транспортними магістралями, забудова територій тощо – усі ці явища негативно впливають на флору і фауну, заважають збереженню повнокровного біотичного різноманіття.

Своє звернення до світової спільноти 9 листопада 2009 року, присвячене цій події, Генеральний секретар ООН Бан Кі-мун завершив словами: «Біорізноманітність – це життя. Біорізноманітність – це наше життя!». Таким чином, було підкреслено, що вивчення та збереження біорізноманіття зводяться не тільки до піклування про тваринний та рослинний світ, але і це є також важливою життєвою умовою існування людини на планеті, існування людського суспільства та його розвитку і неухильного поступу. Його сьогодення та його майбутнє.

В матеріалах ООН можна знайти досить цікаву інформацію про швидкість зникнення видів, яка в XXI столітті в 50–100 разів вища за природну. Під загрозою знаходяться майже 34 000 видів рослин, 52 000 тварин, майже 30 % основних порід сільськогосподарських тварин. Зникають чи знаходяться під загрозою щезнути не тільки окремі види, але й цілісні екосистеми. Реальну загрозу біорізноманіттю несе зміна ландшафтів, акваторій. За останнє сторіччя у всьому світі зведено майже 50 % лісів.

Негативні зміни біорізноманіття є однією з важливих складових кризового стану довкілля. І це явище підлягає ретельному вивченню, тому що будь-які дії по збереженню довкілля повинні мати необхідне наукове підґрунтя.

На даному етапі розвитку науки постає також питання про необхідність узагальнень в галузі вивчення біорізноманіття. Такі узагальнення можуть бути зроблені на основі нових принципів, у рамках нової наукової дисципліни. Ні одна з існуючих традиційних біологічних дисциплін не займається саме різноманіттям як окремим явищем. Хоча певні елементи вивчають класичні науки – зоологія, ботаніка, екологія. Ми з О. О. Протасовим (Ситник, 2010) запропонували дати нову назву науці про біотичну різноманітність – «бїодїверсітологія» (від англ. diversity). Пізніше прийшов до висновку, що, можливо, краще назвати нову науку бїодїверсіологією (від латинського *diversio*).

Кожна наукова дисципліна має свою окрему парадигму, свій об'єкт та предмет дослідження, свої особливі методи дослідження.

Парадигма дїверсіології може бути сформульована на теперішній час таким чином: біорізноманіття як одне з найважливіших складових різноманіття біосфери є передумовою та основою її сталого існування та розвитку.

Об'єктом дїверсіології є склад та кількісні співвідношення біотичних елементів екосистем, біомів та живого покриву Землі (живої речовини за В. І. Вернадським).

Предметом цієї дисципліни слід вважати процеси формування біорізноманіття, зв'язки його з різноманіттям середовища існування біотичних систем, механізми підтримання стабільного існування систем різного рівня – від угруповання до біосфери.

Методи досліджень диверсіології не можуть бути різко відокремлені від багатьох інших методів біологічних чи екологічних досліджень. Ці методи та методичні прийоми повинні забезпечити одержання інформації та шляхів її аналізу у таких напрямках: склад біотичних компонентів (види, популяції, екоморфні групи тощо) екосистем різного рівня; кількісні співвідношення, відносна яскравість цих елементів; характеристики середовища існування різноманітних біологічних систем.

Одним з концептуальних засад, принципів диверсіології є з'ясування того, що біорізноманіття не є тільки кількістю елементів системи, кількістю видів в угрупованнях, біосфері в цілому. Різноманіття є двокомпонентною системою і складається з багатства елементів системи і з так званої вирівняності, воно визначається не тільки сумою елементів, а й частотою трапляння, відносною яскравістю.

Одним з основних завдань диверсіології є відповідь на питання – що саме є різноманітність? Світ є різноманітним, це одне з його невід'ємних та важливих властивостей. Але ж біологічні системи мають свої особливості різноманіття. Не можна розрізнити дві молекули води, але ж кожна з особин будь якого угруповання має свої індивідуальні і неповторні особливості. На це вказував у своїх концептуальних положеннях щодо живої речовини біосфери В. І. Вернадський. Хоча поняття і сам термін «біологічне різноманіття» є зафіксованим у міжнародних документах (Конвенція по біологічному різноманіттю, 1992) – «Біологічне різноманіття означає варіабельність живих організмів з усіх джерел...» – проста констатація того, що біорізноманіття є різноманітним не може влаштувати дослідників у сенсі систематичного пізнання біорізноманіття як феномену природи. Тому важливим розділом диверсіології є з'ясування проблеми рівнів біорізноманітності.

Припускаючи, що і тут працює «закон загального різноманіття» і може бути принаймні два підходи – дедуктивний, та індуктивний – більш прийнятною, на наш погляд, є концепція рівнів різноманіття, що базується на вченні В. І. Вернадського щодо різноманіття живої речовини біосфери. Жива речовина як сукупність всіх живих істот існує тільки на базі майже безмежного різноманіття індивідів, що об'єднані у різноманітні асоціації, які, у свою чергу – з різноманітними елементами середовища, в тому числі і різноманітної космої речовини – створюють різноманітні екосистеми. Сукупність однотипних екосистем створює біоми, які є елементами біосфери. Коло замикається. Отже, система рівнів різноманіття у біосфері має циклічний характер.

Важливою проблемою диверсіології є взаємозв'язок біотичного різноманіття та різноманіття елементів та факторів середовища. Вивчення такої взаємодії відкриває важливі обрії управління біорізноманіттям за рахунок змін у абіотичному блоці екосистем.

Хоча існує чимало даних щодо позитивного зв'язку продуктивності систем з біорізноманіттям, питання є досить складним та потребує не тільки теоретичних узагальнень, але й натурних досліджень і експериментальних робіт. Практичний досвід та результати досліджень показують, що біомаса різних угруповань збільшується паралельно зі зростанням домінування одного виду, тобто зі зниженням вирівняності.

Ідея збереження біорізноманітності може назавжди стати не більше ніж красивим гуманістичним гаслом без розробки теоретичних засад та практичних рекомендацій щодо конкретних дій. Привабливим є «простий» шлях в цьому напрямку, а саме – повного зняття негативного антропогенного впливу, створення хоч би локально, стабільних, так званих «сприятливих умов», що автоматично призведе до збереження, а ще краще – до збагачення біорізноманіття. Але ж

теоретичні розробки, наприклад гіпотеза середніх порушень, емпіричні дані, показують, що максимальна різноманітність може бути очікувана при помірних стресах, помірній, середній трофності. Саме ця «помірність» потребує ретельного обґрунтування на основі глибоких наукових розробок.

Я намагався знайти більш-менш прийнятну інформацію про загрозу збіднення і знищення популяційної, екосистемної та деяких інших структур біорізноманіття, але її, очевидно, ще немає. Слід погодитися з твердженням М. А. Голубця, висловленим ним в уже згадуваній монографії, а саме: «перед нами стоять три завдання. Перше – чим найдужче широко вивчати, в першу чергу екосистему та популяційну різноманітність потужними силами генетиків, екологів та екосистемологів, по-друге – чітко і конкретно визначити популяції та екосистеми України, які якомога швидше необхідно охопити заходами охорони; по-третє – негайно розпочати і протягом 3–5 років скласти реєстр і кадастр тієї різноманітності популяцій і екосистем, які згідно наявної інформації чи нових досліджень підлягають збереженню».

Не може бути ніяких сумнівів в тому, що ботаніки і зоологи України повинні з великим сумлінням і усвідомленням своєї відповідальності за збереження фіто- і зоорізноманітності забезпечити розробку і реалізацію першочергових заходів щодо безумовної охорони таких об'єктів: 1) популяцій рідкісних, реліктових, тих, що зникають, чи знаходяться під загрозою зникнення видів; 2) лікарських, харчових, кормових, декоративних, стійких до панівних шкідливих чинників, усіх цінних видів; 3) екосистем, які вирізняються рідкісно цінними, справді унікальними, перспективними для вивчення важливих теоретичних питань ботанічних наук; 4) різноманіття ландшафтів, які користуються традиційним визнанням і зберігаються завдяки їхній історичній та культурній цінності.

Слід ще раз підкреслити, що ідея збереження біорізноманітності є надзвичайно важливою. Вона є відголоском прагнення людства жити у гармонійному, безпечному та багатому світі. Але вона може назавжди стати лише красивою ідеєю, якщо не буде підкріплена науковими розробками самого вищого гатунку. В Академії наук України існують всі можливості успішного проведення таких наукових досліджень. І міжнародний рік біорізноманіття має стати роком глибокої турботи ботаніків і зоологів Академії за збереження і збагачення біорізноманіття України.

Безперечно, знищення біосфери, тобто всього біотичного різноманіття призведе до самознищення людства. Єдиною альтернативою такого самознищення виду *homo sapiens* є, на мою думку (Ситник, 1994), оволодіння людством новою ідеологією, новим світоглядом – інвайронменталізмом, який лежить в основі науки про навколишнє середовище – інвайронментології.

Більшість сучасних дослідників в галузі інвайронментології та диверситології занадто негативно і песимістично оцінюють стан біорізноманітності на Землі. Зокрема, Ю. Р. Шеляг-Сосонко в своїх працях (Шеляг-Сосонко, 2008) пророкує, що зовсім незабаром біосфера разом з усією біорізноманітністю буде знищена. І, очевидно, тому він вважає, що сьогодні у світового співтовариства немає більш важливої проблеми, ніж проблема стану біорізноманіття. З цієї тезою ніяк не можна погодитись.

Серед глобальних проблем світової науки і всього людства ще більш важливим і складним є проблема народонаселення, продовольча проблема і проблема енергетики. Усі вони тісно взаємопов'язані і взаємозалежні, але розв'язуються різними науками різних країн. Усі вони можуть бути остаточно вирішені лише за умови докорінних змін орієнтирів розвитку світової економіки і політичних уподобань «вісімки» чи «двадцятки». Негаразди в економіці і політиці останніх є першопричиною моральної, інвайронментальної, енергетичної та демографічної криз в різних країнах світу і в світі в цілому. В основі економічної і соціальної криз лежить не біорізноманіття, як пише Ю. Р. Шеляг-Сосонко, а глибокі виразки на тілі нинішньої глобальної політико-економічної системи, при збереженні якої, як стверджує той же автор, проблема різноманітності взагалі є невіршуваною. Тому не треба перебільшувати роль ботаніків і ботаніки та значення проблеми

біорізноманіття і займати при її висвітленні нічим не виправдану песимістичну позицію. Ю. Р. Шеляг-Сосонко (2010), висвітлюючи роль біорізноманітності на сучасному етапі цивілізації, після критичного обміну ідеями та зацікавленого обговорення з С. Л. Мосякіним, прийшов до не дуже переконливого висновку: у світової спільноти немає більш важливої проблеми, ніж проблема стану біорізноманітності. Я переконаний, що ця сформульована Юрієм Романовичем проблема є вторинною, похідною, наслідковою від первинної проблеми, яка і є справжньою причиною знищення біорізноманітності. Йдеться про стан суспільства та його політичного і економічного устрою, без докорінної зміни якого, як правильно пише автор, неможливе і вирішення проблеми біорізноманітності. Таким чином, найважливішою проблемою людства є не стан біорізноманіття, а стан цивілізації. На превеликий жаль, ідея В. І. Вернадського про перехід чи перетворення біосфери в ноосферу не втілюється в життя. Людство, на мій погляд, має якомога скоріше і назавжди відмовитись від самої ідеї панування над біосферою. Треба припинити освоєння нових територій і залишити Природі, Біосфері, Біорізноманітності дві третини поверхні суші.

Людство і його міжнародні організації мають усвідомити, що вони повинні вчитись управляти, спираючись на закони екології, не біосферою, а ноосферогенезом. Я ні в якій мірі не можу погодитись з вкрай песимістичними і безнадійними прогнозами щодо майбутнього біосфери і біотичного біорізноманіття.

Сучасна наука, як природознавство, так і суспільствознавство, спираючись на свої досягнення за останнє сторіччя, не може погодитись і ніколи не погодиться з тими «пророками», які не бачать світла в майбутньому і малюють останнє в темних фарбах. Усе людське суспільство стало на шлях стійкого (збалансованого, сталого, постійного) розвитку, за якого виробництво і споживання усіх необхідних людині матеріальних благ, усі матеріальні потреби людей задовольняються без істотної шкоди для природи.

Стійкий суспільний розвиток може бути забезпечений лише в разі глибокого усвідомлення суспільством кожної держави, насамперед її першими керівниками, того безперечного факту, що без негайних радикальних змін в інвайронментальній політиці урядів усіх країн та всесвітніх організацій неминуча глобальна екологічна катастрофа, яка завершиться загибеллю людства і всього живого на Землі. Спасіння ж, порятунком людства від агонії і кінцевої загибелі може здійснитися тільки завдяки стійкому розвитку суспільства.

Ми вже писали (Ситник, 1997), що необхідно для того, щоб людство зуміло забезпечити стійкий розвиток в усіх країнах і на всіх континентах, необхідно виконати такі складові цього процесу:

1 – перебудова національних і глобальних економічних систем, створення єдиної і цілісної, стійкої і прогресуючої світової економіки, відновлення порушених балансів у сировинних ресурсах, енергетиці, продовольстві та демографічних процесах;

2 – повсюдне, всесвітнє використання екологічно чистих, ресурсозберігаючих, безвідходних, природозберігаючих технологій та поширення найновітніших технологій із розвинутих країн у «треті» країни заради підвищення рівня та якості життя окремих держав і окремих верств населення;

3 – повна демілітаризація і усунення загрози воєн в будь-якому районі Землі;

4 – просвітницька діяльність усіх держав;

5 – самовідновлення фізичних і соціальних потенцій людини, здоровий, доброзичливий, повноцінний спосіб її життя в незабрудненому, неагресивному та інвайронментально невиснажливому середовищі.

Тільки повне, комплексне, системне і глобальне здійснення кожної з названих ланок цілісного і безперервного ланцюга стійкого розвитку обумовить вічне, надійне і благополучне існування людства в здоровому навколишньому середовищі.

Зараз людство може обрати один з двох шляхів: шлях катастрофи, чи самогубства, яким воно сьогодні досить впевнено крокує, і альтернативний йому

шлях – стійкого розвитку або інвайронменталізму. Сучасна наука має переконати суспільство в тому, що воно зобов'язане відкинути можливість катастрофічного кінця планетарної цивілізації і налаштувати увесь цивілізований світ на шлях збалансованого, постійного й безперервного розвитку.

Здавалося б усі люди Землі повинні легко погодитися з думкою науковців щодо шляху, який слід обрати людству в інвайронментальній ситуації, яка склалася на планеті. Адже останнє сторіччя переконливо показало, що діяльність людини супроводжується негативними наслідками, а саме – забрудненням біосфери відходами виробництва, розорюванням природних екосистем, скорочуванням площ лісів, степів, боліт, лук і, як інтегральний результат – зменшенням різноманітності біоти і зникненням багатьох видів рослин і тварин.

На сучасному етапі розвитку суспільства важливими є не лише досягнення науки і техніки, не тільки удосконалення трудових навичок, професійних можливостей людей, але також і дотримання етичних норм стосунків людини з природою. Сподівання В. І. Вернадського, що Розум (сфера його діяльності, ноосфера) може самим фактом свого існування забезпечити стійкий розвиток сучасної цивілізації і збереження біосфери не справдилися. Скоріше можна говорити про те, що відбувається регрес суспільства, а разом з ним втрачається пріоритет етичних цінностей, виникає всездозволеність – її ще й називають свободою, під якою більшість людей розуміє задоволення та примноження своїх матеріальних, естетичних, родинних та інших потреб, часто-густо тісно пов'язаних з використанням різних природних факторів. Але стан природи вимагає такої поведінки людей, яка обмежує матеріальні потреби на рівні усвідомлення такої необхідності.

У сучасній літературі проблеми глобального екологічного ризику, стійкого чи збалансованого екологічного розвитку оцінюються і вирішуються на шляхах найрізноманітніших підходів, ідей та альтернатив. Більшість авторів (Горшков, 1995; Моисеев, 1994; Кисельов, 1995) прогнозує глобальні природні кризи, передбачає катаклізми і катастрофи світового масштабу, очікує наближення загибелі світу, потворення природи, вважає ймовірним знищення живих істот, включаючи людину. Катастрофічний стан Землі пов'язується зі знищенням лісів тропіків і Сибіру, широким опустелюванням, рясними кислотними дощами, величезними змінами в озоновому шарі атмосфери, щохвилиним зникненням безлічі видів мікроорганізмів, рослин, грибів і тварин, посиленням забруднення довкілля, ерозією ґрунтів та багатьма іншими прогресуючими змінами біоти та навколишнього середовища.

Інші автори не поділяють песимістичних оцінок інвайронментальної ситуації на нашій планеті і повністю відкидають можливість глобальної екологічної кризи чи катастрофи. Так, Ю. П. Селівестров (1994) вважає, що величезні цифри, якими деякі науковці оцінюють глобальне забруднення вуглекислим газом, метаном, діоксидом азоту, сірчаним газом тощо, мають міфічний характер, бо в процесі забруднення середовища різними речовинами, частина їх асимілюється, частина взаємодіє з іншими, частина переходить в осад і виводиться з кругообігу тощо. Жахливі цифри не завжди свідчать про обов'язкову наявність величезної кількості забруднювачів. Вивчення озонових дірок показало, що вони не збігаються з регіонами максимальних техногенних викидів, а це вимагає додаткових пояснень. Глобальне потепління визнається реальним, але піддається сумніву віднесення його до категорії екологічних криз. Крім того, висловлюється думка про те, що людство має трансформувати свої технології і світогляд щодо використання навколишнього простору і пристосуватися до мінливих умов життєдіяльності. Згаданий автор не бачить глобальної екологічної загрози людству також з боку знищення тропічних лісів, коливань кількості кисню в атмосфері чи розширення площ опустелювання. Усі ці процеси, на його думку, мають або регіональний характер, або піддаються штучній екологічній релаксації з боку людини, здатної допомогти природі подолати антропогенні збитки.

На мій погляд, сучасна наука не має жодних підстав для того, щоб обґрунтовано і переконливо відкинути можливість катастрофічного кінця планетарної цивілізації. Люди завжди були схильні вбачати у своїх діях по улаштуванню власного життя більше позитивного, прогресивного і не помічати негативних сторін модернізації. На жаль, і сьогодні не тільки обиватель, але й політичні діячі на рівні перших осіб не завжди бачать і розуміють всю глибину сучасної інвайронментальної кризи. Керівники більшості держав мають дуже низьку екологічну та інвайронментальну свідомість і обізнаність. Може, це одна з причин того, що світове співтовариство до цього часу не змогло зробити надійних, розумних, рішучих кроків до вирішення надзвичайно складних проблем стійкого розвитку суспільства і навколишнього середовища. Було б добре, якби перші державні особи України глибоко цікавилися екологією і станом навколишнього середовища, виявилися здатними перейнятися глобальним прагненням суспільства відновити баланс між хижацьким апетитом цивілізації стосовно ресурсів і крихкою планетарною екологічною рівновагою.

І науковці, і суспільство мають насамперед зрозуміти, що людство надзвичайно сильно впливає на природу. Якщо ми не збагнемо віддалених наслідків нашої сучасної діяльності, то й не усвідомимо реальної небезпеки, яку ховає в собі порушення планетарної екологічної рівноваги. Політики і економісти нерідко подають екологічну дійсність у спотвореному вигляді, прикрашаючи її, а вона незмірно складніша, небезпечніша і загрожує людству катастрофою, бо неминучими є трагедії планетарного масштабу, якщо будемо жити ілюзіями, а не реальністю. Хочу ще й ще раз наголосити, що досягти гармонії у природі і суспільстві можна лише на шляхах стійкого розвитку людства.

Конференція ООН з навколишнього середовища і розвитку в Ріо-де-Жанейро 5 років тому фактично вказала світовому співтовариству новий шлях розвитку людства: не соціалістичний і не капіталістичний, а інвайронментальний – шлях стійкого розвитку. На цю тему з'явилися перші наукові розвідки. Вони охоплюють величезну кількість проблем і питань, серед яких назву такі: екологічна стійкість життя на Землі, стійкість організації життя, механізми підтримки стійкості життя, стійкість організації біосфери, енергетика біоти, запаси інформації та інформаційні потоки в біоті і суспільстві, кліматичні, біологічні та екологічні межі росту рівня енергоспоживання людини, стратегія стійкого розвитку, природні та людські виміри збалансованого розвитку, антропогенні екосистеми, статус людини в урбосистемі та багато інших. Численні погляди різних авторів викликають сумніви, заперечення, незгоди, роздуми і породжують нові ідеї та підходи до найважливішої з глобальних проблем сучасної науки. Відсилаючи читачів до новітньої літератури про навколишнє середовище та стійкий розвиток, я зупинюсь лише на одному питанні – про взаємозв'язки і взаємозалежності між збереженням природної біоти та її біорізноманітності та стійким розвитком суспільства.

Людська цивілізація розвивається дуже швидко. В той же час стійкий розвиток біосфери з такою ж швидкістю неможливий. Навпаки, під тиском розвитку суспільства, внаслідок антропогенної дії погіршується стан навколишнього середовища, руйнується природна біота. Якщо людство не хоче зруйнувати біосферу, у нього є лише один вихід – обмежити розвиток цивілізації. Більшість дослідників вважає, що антропогенний вплив на біосферу повністю визначається середньою щільністю населення. Остання для забезпечення розвитку цивілізації не має перевищувати порогового значення початку руйнування біосфери. Капіталістичний спосіб виробництва, пов'язаний з економічною конкуренцією та економічними війнами в умовах вільного ринку, в найбільшій мірі сприяє ефективному використанню природних ресурсів, що призводить до максимально швидкого руйнування біосфери. На планеті відбувається розграбування біосфери, яку бізнес розглядає як ресурс, котрий слід освоювати, використовувати, а виснаживши – відкидати. За останнє сторіччя цивілізація розвивалася за рахунок використання біосфери як ресурсу розвитку. Водночас стійкий розвиток неможливий без обмеження розвитку цивілізації.

Деякі дослідники (Моисеев, 1994) вважають за можливе відмовитися від використання непоновлюваних ресурсів, що призведе до приблизно десятикратного скорочування енергоспоживання. Це означає також, що на порядок має скоротитися чисельність населення, тобто вихід з економічної кризи вбачається в підтримванні постійної чисельності людства, яка повинна бути на порядок нижчою від сучасної. При такій чисельності населення людство вже може не піклуватися про охорону навколишнього середовища в глобальних масштабах. Цю функцію буде виконувати природна біота, як вона це успішно робила попередні мільярди років

Прибічники такого підходу до вирішення проблеми взаємовідносин між біосферою та суспільством вважають, що процес скорочування чисельності населення має тривати досить довго, щоб технологічний процес при збереженні вільної конкуренції зміг і встиг перебудуватись на ресурсозберігаючі технології, тобто йдеться про час тривалістю від десятків до сотні років.

У людства немає іншого виходу, ніж поступово, але не гаючи часу, формувати нову ідеологію існування і розвитку суспільства. Народи світу мають вже сьогодні розподілити між собою обов'язки і відповідальність за долю людства як біологічного виду. Для цього їм слід усвідомити, що людство стоїть перед безпосередньою небезпекою інвайронментальної катастрофи, яку потрібно загальмувати, відтягнути в часі і підготуватись для переходу на нові стандарти життя. Люди завжди мають пам'ятати про усі рукотворні катаклізми, їх причини і наслідки. Доводиться погодитися з І. Р. Алексеєнком та Л. В. Кейсевичем (1997), які пишуть: «Здавалося б, з летаргії вивів Чорнобиль, але ось минуло тільки 10 років і все забулось, згадують про нього лише коли обмежують якісь пільги, а коли їх повністю ліквідують – то й зовсім забудуть. І не подумают про те, що катастрофа віку – всього лише окремість, фрагмент всеохоплюючої деградації біологічної і соціальної сфери людського життя. Оскільки так, то і висновків теж не було, і немає, і нічим не стримувана агресія цивілізації проти біосфери мало-помалу спричиняє її незворотне пошкодження».

Одним з найнадійніших шляхів збереження біосфери через стійкий розвиток суспільства є виконання усіма країнами положень Міжнародної конвенції з біорізноманітності.

Після вибухового і бурхливого розвитку молекулярної біології та її величезного впливу на досягнення генетики, вірусології, мікробіології, фізіології, мембранології в останнє десятиліття розпочався період, коли закономірно виник і поступово поглиблюється інтерес до вивчення біологічного різноманіття. Ініціатором розробки спеціальної програми досліджень біорізноманітності виступив Міжнародний союз біологічних наук (IUBS), який в 1988 р. на XXIII Генеральній асамблеї прийняв резолюцію про необхідність вивчення ролі і значення біоти у процесах регуляції життєво важливих процесів, різноманітності життєвих форм, видів, угруповань та ролі останніх у функціонуванні екосистем і в глобальних процесах. Дослідження біорізноманіття з кожним роком набуває все ширшого розмаху. З'являються монографії, присвячені екосистемній функції біорізноманітності, біорізноманітності морських організмів, грибів, рослин і тварин. Дослідження охоплюють біорізноманітність від генів до екосистем, її теоретичні аспекти, різноманітність організмів і популяцій, екологічну різноманітність.

Вже в 1991 р. Генеральна асамблея Міжнародного союзу біологічних наук приймає програму вивчення біорізноманітності «Diversitas», яка визнала пріоритетними проблемами екосистемну функцію біорізноманітності, її походження, підтримку та втрату, інвентаризацію й моніторинг, збереження диких предків культурних рослин і домашніх тварин. таких напрямків досліджень, як біорізноманіття морів, мікроорганізмів та популяцій людини.

Проблема біорізноманіття стала, по суті, загальнобіологічною, оскільки до її вивчення залучаються практично усі біологічні галузі, предметом досліджень яких є різноманітність життєвих форм, рівень їх інтеграції, включаючи тварин, рослини, мікроорганізми, клітини, види, угруповання, екосистеми і ландшафти, а також різноманіття і комплексність біологічних процесів і функцій. Ось чому усі біологи,

насамперед, мають усвідомити планетарне і загальнонаукове значення проблеми біорізноманітності. Та більшість з них це вже й усвідомило. Ще більш важливо, щоб велике міжнародне і наукове значення цієї проблеми усвідомили перші особи усіх держав, всі урядовці, законодавці, а потім і вся громадськість усіх країн світу.

І це дуже добре, що Конвенція з біорізноманітності звертає увагу політиків, осіб, які приймають рішення і забезпечують організацію їх виконання, на необхідність оволодіння інформацією про стан біорізноманітності планети та її окремих регіонів. Важливо також, що Конвенція закликає усі країни включати в процеси навчання та освіти наукові матеріали з біорізноманітності.

Програма «Diversitas» полегшує об'єднання зусиль учених різних країн та континентів, їх кооперацію і спільну працю. Цьому ж сприяє та обставина, що в інтересах успішного здійснення програми «Diversitas» об'єднали свої зусилля Міжнародний союз біологічних наук, Науковий комітет з проблем навколишнього середовища (SCOPE), ЮНЕСКО (програма «Людина і біосфера» – МАН), Програма Організації Об'єднаних Націй з навколишнього середовища (ЮНЕП). Європейське економічне співтовариство (ЄЕС) розглядає програму «Diversitas» як пріоритетну і базу для біологів Європи, надає їй фінансову підтримку. Всесвітній банк теж опікується проблемою біорізноманітності і фінансує створений ним проект «Глобальне забезпечення навколишнього середовища».

Важливо підкреслити, що усі згадані міжнародні організації дуже добре розуміють, що програма «Diversitas» по суті є узагальненням, вірніше сказати, інтегративною величиною, яка складається з відповідних національних програм, і її успішна й надійна розробка й виконання у світовому масштабі можливі лише за умов, коли кожна країна буде володіти порівняльними даними. А цього можна досягти лише при наявності висококваліфікованих фахівців-таксономістів. На превеликий жаль, їх занадто мало в усіх країнах. Саме тому XXV Генеральна асамблея Міжнародного союзу біологічних наук в 1994 р. прийняла рішення про віднесення біономенклатури і таксономії до пріоритетних програм діяльності Союзу. Кожний Уряд, який турбується про збереження біорізноманітності своєї країни, має усвідомити, що національна програма по вивченню і збереженню біологічної різноманітності не може здійснюватись без таксономістів, які працюють по усіх групах організмів. Таксономічна експертиза – це основа усієї роботи з інвентаризації, моніторингу, динаміки змін біорізноманітності. Тому першочерговим завданням є своєчасна і якісна робота з підготовки таксономістів. Другим, не менш важливим завданням є збереження усіх необхідних умов для збирання, збереження, розвитку і обміну біологічними колекціями, використання яких є одним з найважливіших компонентів виконання програми вивчення різноманітності мікроорганізмів, рослин і тварин. Нарешті, кожна країна має потурбуватися про підготовку і видання належними тиражами біосистематичних довідників, визначників, «Флор», «Фаун», монографій по окремих таксономічних групах.

Все сказане в повній мірі стосується й України. У світлі програми «Diversitas» нашій державі треба зробити дуже багато, але це завдання полегшується тим, що попередні покоління ботаніків, зоологів, мікробіологів багато зробили для вивчення біологічного різноманіття мікрофлори, флори і фауни України. Видано багато таксономічної літератури, створені колекції, музеї, охоронні території різних категорій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Алексеев І. Р. Последняя цивилизация? / І. Р. Алексеев, Л. В. Кейсевич. – К. : Наук. думка, 1997. – С. 317.

Голубець М. А. Біотична різноманітність і наукові підходи до її збереження / М. А. Голубець. – Львів : Ліга-Прес, 2003. – 31 с.

Горшков В. Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни / В. Г. Горшков. – М. : ВИНТИ, 1995.

- Кисельов М. М.** Методологія екологічного синтезу / М. М. Кисельов, В. С. Крисаченко, Т. В. Гордашук. – К. : Наук. думка, 1995.
- Моисеев Н. Н.** Современный антропогенез и цивилизованные разломы. Эколого-политологический анализ / Н. Н. Моисеев // Зеленый мир. – 1994. – № 21 (611).
- Селивестров Ю. П.** Проблема глобального экологического риска / Ю. П. Селивестров // Изв. Русского географич. о-ва. – 1994. – Вып. 2.
- Ситник К. М.** Інвайронментальна криза: оцінки, розвиток, можливі наслідки / К. М. Ситник // Укр. ботан. журн. – 1994. – 51, № 6. – С. 3-17.
- Ситник К. М.** Міжнародний рік біорізноманіття та перспективи розвитку диверситології / К. М. Ситник, О. О. Протасов // Вісник НАН України. – 2010. – № 3.
- Ситник К. М.** Стійкий розвиток суспільства і біологічна біорізноманітність / К. М. Ситник // Укр. ботан. журн. – 1997. – 54, № 4. – С. 317-323.
- Шеляг-Сосонко Ю. Р.** Біорізноманітність: концепція, культура та роль науки / Ю. Р. Шеляг-Сосонко // Укр. ботан. журн. – 2008. – 65, № 1. – С. 3-26.
- Шеляг-Сосонко Ю.Р.** Роль біорізноманітності на сучасному етапі цивілізації / Ю. Р. Шеляг-Сосонко // Укр. ботан. журн. – 2010. – 67, № 1. – С. 3-15.
- Global biodiversity** research during 1909-2009: a bibliometric analysis; Biodivers Conservy, Springer, 2011.

Надійшла до редколегії 09.06.11