

В. ШЕСТОПАЛОВ

КЕРОВАНА КОЕВОЛЮЦІЯ ЯК СТРАТЕГІЯ ПОДОЛАННЯ ГЛОБАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ КРИЗИ

Діяльність людини призвела до суттєвих негативних змін у біосфері, утворення техносфери з деформацією верхніх шарів літосфери, ґрунтів, забруднення ландшафтів, вод, повітря тощо.

Автор статті доводить, що запропоновані на сьогодні глобальні й національні заходи щодо стабілізації та покращення екологічних умов є недостатніми. Тому необхідно створювати нову ідеологію і стратегію існування цивілізації, які б базувалися на принципах керованого спільного розвитку людства і біосфери, активного впровадження в основні сфери життя екологічних засад і вимог, досягнень біологічних й інших природничих наук, зокрема ДНК-біотехнологій і біобезпеки, поступової екологізації виробництва та інших видів діяльності людства.

Україна перебуває сьогодні на вістрі екологічної кризи і тому потребує оперативних антикризових заходів. Їхня мета — вийти на рівень розвинених країн світу не тільки за економічним добробутом населення, але й за екологічними параметрами. На першому етапі важлива частина основних заходів зі зменшення техногенного тиску на довкілля збігається з потребами економічного відродження країни. Це насамперед суттєве (в декілька разів) зменшення енергоємності, матеріалоємності, шкідливості, водоемності виробництва, активне використання вторинних ресурсів, так званих «техногенних родовищ». Це також реальне впровадження комплексу при-

родоохоронних заходів, притаманних розвиненим країнам. Але ці заходи все-таки не стратегічні, а оперативні, спрямовані на ліквідацію або принаймні мінімізацію відставання України від передових країн світу. Оскільки наша країна є лише невеликою часткою людської спільноти, стратегічні засади її становлення доцільно розглядати в контексті розвитку людства в цілому.

Діяльність людської цивілізації дедалі більше охоплює біотичні й абіотичні ланки довкілля, поступово переробляючи і деформуючи його відповідно до своїх потреб. Видатний радянський геохімік О. Ферсман назвав вплив людини на довкілля техногенезом.

© ШЕСТОПАЛОВ Вячеслав Михайлович. Академік НАН України, академік-секретар Відділення наук про Землю НАН України. Директор Науково-інженерного центру радіогідроекологічних полігонних досліджень при Президії НАН України (Київ). 2008.

Основні техногенні впливи на навколишнє середовище пов'язані з такими процесами:

- забруднення елементів довкілля супутніми продуктами або відходами виробництва;
- підняття з надр на поверхню Землі великої кількості порід і мінералів, соляних вод і розсолів, зокрема й тих, які нетипові для її поверхні, ворожі до біоти і людини;
- створення в результаті гірничо-видобувної діяльності і відбору підземних вод різноманітних порожнин у надрах і депресійних воронках у підземних водах, які призводять до осідання поверхні землі, суфозійних процесів, карстоутворення, підвищення сейсмічності території, пригнічення і зміни біоценозів на більш прості кризові тощо;
- деформація ґрунтів у результаті їхньої механічної руйнації, забруднення отрутохімікатами і добривами під час сільськогосподарських робіт;
- засолення або підтоплення ґрунтів під час виконання науково необґрунтованих меліоративних робіт (зрошення або осушення земель);
- тотальне знищення біоценозів і багатьох біологічних видів;
- негативний електромагнітний і шумовий вплив промислової діяльності на біоту і людину тощо.

За пропозицією О. Ферсмана, ту частину біосфери, атмосфери, гідросфери і літосфери, яка перебуває під техногенним впливом людської цивілізації, названо «техносферою».

Розміри техносфери поступово розширюються. Від початку освоєння навколоземного космосу вони досягли декількох сотень кілометрів над поверхнею Землі. Поступово збільшується і глибина пошукової діяльності людини в надрах і океанських западинах.

Отже, техногенне освоєння значної частини нашої планети поряд із задоволенням потреб людської цивілізації (освоєння нових ресурсів, створення нових комунікацій, джерел енергії, засобів швидкого пересування і комфортного стилю життя) чимраз більше деформує, пригнічує, руйнує і винищує біоту Землі. Техногенна діяльність людини спричинює забруднення атмосфери і гідросфери, призводить до деградації ґрунтів, які є найважливішою поєднувальною ланкою між біотичною і абіотичною частинами біосфери, порушує природну цілісність і геохімічну природність земної кори. Усе це суперечить природним законам розвитку біосфери і наближає людство до глобальної екологічної катастрофи. Негативні техногенні екологічні кризові прояви будуть посилюватись з огляду на активні зміни клімату, які ми відчуваємо вже зараз.

Узагалі біосфера характеризується високою пластичністю пристосування до умов, що змінюються. Але в разі стрімкого виникнення значних негативних змін це пристосування може відбуватися відносно повільно і в напрямі, неприйнятному для людини. Слід мати на увазі, що для пристосування і докорінної зміни біоценозів природа має дуже багато часу. Людському ж суспільству відведено значно менший термін для існування. Урахування цієї відмінності дуже важливе. Адже те, що для природи в цілому є просто важкі часи, які можуть нараховувати десятки, сотні тисяч і мільйони років і які вона, врешті-решт, переживе й відтвориться в новому, можливо, ще багатшому наповненні (згадаймо вимирання минулих геологічних епох), для людства, незважаючи на всю потужність нашої цивілізації, це може стати смертельною катастрофою, як і для багатьох звичайних біологічних видів.

Не можна стверджувати, що передові представники людства не розуміють згубності такого способу життя. У більшості

країн прийнято закони щодо охорони навколишнього середовища, які здебільшого діють на практиці. Щоправда, ці закони не враховують достатньою мірою основні глибинні закони біосфери і небезпеку екологічної кризи, яку створює сучасна техногенна діяльність людини. У зв'язку з цим слід згадати, що ще в 1927 р. французький учений Едуард Леруа застосував термін «ноосфера», який підтримав французький біолог П.Тейяр де Шарден, а пізніше і наш видатний співвітчизник академік В. Вернадський. Термін «ноосфера» означає «сфера розуму». В. Вернадський зауважував, що людина вже стала активною геологічною силою, яка здатна створити нову сферу на планеті Земля. **Таку сферу вже справді створено, але це техносфера, а не сфера «розуму». Це сфера техногенної стихії, яка, з погляду стратегії і перспектив подальшого розвитку планети, її біосфери і самого людства, є не «розумною», а згубною в перспективі. Тому твердження в багатьох публікаціях про те, що ми вже вступили в епоху існування ноосфери, помилкове.**

Людству необхідно в досить короткий проміжок часу сконцентрувати гігантські зусилля, щоб не підійти до прірви екологічної катастрофи, а спрямувати свій розвиток у бік створення ноосфери. Людство вже пережило найбільшу в його історії неолітичну кризу. Вимирання в той час (13—10 тисяч років тому) набуло загрозливого характеру взагалі для його існування. Але завдяки землеробству і скотарству, створенню штучного біохімічного обігу речовин у природі людство започаткувало цивілізацію, щедротами якої ми користуємось і тепер. Проте в цій цивілізації ще тоді були закладені ті суперечності між природою і людиною, що привели нас до нової кризи.

Тепер ми зіткнулися з принципово новим характером труднощів, не подолавши

яких, ризикуємо викреслити себе з подальшої історії планети. Ідеться про те, що неолітична криза була зумовлена суттєвою перебудовою ландшафтно-кліматичних умов на планеті, пов'язаних із закінченням зледеніння. Людство в той час мало чим відрізнялося від будь-якого біологічного виду й повністю залежало від стабільності умов, що існували в екологічній комірці, яку воно займало. Тоді смертельної загрози вдалось уникнути, створивши штучні технології життєзабезпечення. Але стрімке подальше нарощування штучних технологій і виробництв, особливо в останні два століття, і активне збільшення чисельності населення планети призвело де-факто до відчуження людини від природи, агресивного ставлення до неї.

Агресивність людини закладено ще під час існування її в стадах, подібно до деяких інших біологічних видів хижаків. Потім у палеолітичний період вона (агресивність) продовжувала існувати на рівні відносин із тваринами, на яких людина полювала або від яких необхідно було захищатися, конфліктів із представниками сусідніх племен за звужені простори для полювання, а також із самою природою. Далі цю агресивність нарощувано в історичний час у безлічі воєн племен, князівств, королівств, імперіалістичних, за своєю суттю, держав, а також у хижацьких способах експлуатації природи не тільки з метою виживання, але й для збагачення.

Зрозуміло, що розвиток технологій, суттєве підвищення ефективності й екологічної безпеки виробництва, створення і впровадження в життя природоохоронного законодавства, підсилення заповідної справи, розвиток екомережі, екологічної реабілітації і відродження гірничо-видобувних і депресивних регіонів, нарешті повномасштабне застосування принципів оцінювання впливу на навколишнє середовище під час будівництва й експлуатації споруд, їхніх

масивів і районів, упровадження міжнародних рішень екологічних форумів у Ріо-де-Жанейро, Йоганнесбурзі тощо, безумовно, корисні й потрібні. Але вони, пом'якшуючи гостроту сучасного стану, насправді не зачіпають глибинних основ проблеми. Навіть за умови виконання всіх перелічених вище й інших заходів деструктивне щодо природи підґрунтя нашої цивілізації таким і залишається через незнання законів біосфери або нехтування ними. Наявність загально-температурного тренду, багатьох аномалій погоди, що збільшуються в останні чотири десятиліття, суттєве зменшення арктичного льодового панцира і багатьох льодовиків на суші, а також небезпечна зміна деяких параметрів течії Гольфстрім — важливої кухні клімату Європи і Північної Америки — свідчать про невідворотність змін кліматичних умов. Отже, техногенно-природний прес на біосферу і людину посилюватиметься.

Тому, на відміну від стихійного виходу з неолітичної кризи, коли, перш ніж знайти протидію, людство було змушене пожитувати в муках і боротьбі більшістю своїх представників, до наступних кризових викликів, які породжені сукупністю техногенних і майбутніх природних змін, людству необхідно дуже добре підготуватись.

Для цього потрібно взаємоузгодити зусилля як міжнародних координаційних організацій і урядів більшості країн, так і кожного селищного осередку управління, церковного приходу, шкільного закладу, вчителя.

Що ж потрібно робити?

Ідеологія. Незважаючи на різноманітність партій, політичних, економічних та інших ідеологій, необхідно створити єдину прийнятну в кожній країні і всім людством ідеологію щодо необхідності узгодженого розвитку біосфери і людської цивілізації. Це повинно стати спільним фундаментом існування і цілеспрямованого розви-

тку людства на перспективу. Саме в такому ракурсі і слід розглядати декларацію «сталого розвитку» (sustainable development — англійською), запропоновану на міжнародній конференції в Ріо-де-Жанейро. Переклад цього англійського терміна не дуже вдалий. Адже нічого сталого в світі немає. Краще перекласти це словосполучення так: «узгоджений», «урівноважений», «підтриманий», «допустимий» розвиток, тобто такий, що узгоджує розвиток людства і його біологічного оточення, екосистеми планети Земля.

Зрозуміло, що реалізація цієї мети вимагатиме гігантських узгоджених зусиль. Адже необхідно поступово позбутися або зробити корисними для всього людства такі його риси, як користолюбство, агресивність, домінування приватної власності над громадською, невміння, за винятком окремих випадків, працювати на перспективу, а не тільки на сьогодні, культ насолоди, комфорту, що пронизують громадське, державне і часто-густо особисте життя в розвинених країнах. На заваді реалізації цієї мети стоять також бідність, хвороби і смертність більшості людства на Африко-Азійському і Південноамериканському континентах.

Цивілізаційні міждержавні, конфесійні, міжнаціональні суперечності поступово нівелюватиме глобалізація економічного, політичного і культурного життя. У цьому сенсі, незважаючи на всі втрати, які спричинює цей процес (економічні, національні, мовні тощо), його слід вважати позитивним і розвивати з позицій можливостей народження, поширення і підтримання нових ідей щодо подальшої екологізації життя людства. Однак це процес стихійний, зумовлений передовсім економічними інтересами ринку, надпотужних корпорацій і держав. Сам по собі процес глобалізації не є причиною значних екологічних змін. Він тільки може, за умови відповідних зусиль,

допомогти розв'язати окремі суперечності міждержавного і національного життя, які заважають суттєвій екологізації суспільства.

Інший важливий чинник активізації екологічних дій людства та його згуртованості — це диктат страху щодо можливих катастрофічних природно-техногенних подій на зразок знищення озонового шару, виникнення парникових ефектів, глобальних змін клімату, загроз бомбардування Землі астероїдами тощо. У міру реального чи уявного наростання цих загроз страх спонукатиме світову громадськість не тільки до створення міжнародних документів на кшталт Монреальського протоколу про озоновий шар чи Кіотського протоколу про парникові гази, але й до системніших комплексних висновків і обов'язкового виконання узгоджених рішень усіма державами. Поряд із цими процесами продовжить свій прискорений поступ молекулярна біологія: дослідження ДНК, розшифрування, з'ясування причин полігенних, хронічних, генетичних хвороб і порушень за допомогою нанотехнологій у медицині, біології тощо, а отже, і віднайдень засобів їх знешкодження. Біогенетики, розширюючи фронт ДНК-знань, зможуть змінювати біологічні характеристики наявних видів організмів, *створювати нові їхні типи*, нові форми життя. Наукове прогнозування таких біологічних форм, планування, створення, коригування і відбір, незважаючи на безліч нових небезпек, уможливить, нарешті, керовану еволюцію біосфери і людини, побудовану на взаємній гармонії.

Зрозуміло, що шлях у напрямі опанування важелів управління еволюцією людини і біосфери всіяний багатьма дуже небезпечними загрозами. Необхідно завчасно навчитися їх безпомилково виявляти і нейтралізовувати. Це потребує надпотужного розвитку науки, яка б постачала не тільки нові інноваційні знання і техноло-

гії, але й знання, що забороняють рухатися в тому чи іншому напрямі. Одним із ефективних шляхів зняття пресу людства на біосферу може стати прогнозований В. Вернадським перехід людства на автотрофний спосіб споживання.

Перефразовуючи влучний вислів американського фізика Мічіо Кайку, можна спрогнозувати, що з пасивних споглядачів і супротивників природи ми можемо перетворитися на її активних хореографів і співучасників у єдиному танцювальному ансамблі. У такому розумінні термін коеволюція (сумісний розвиток) людства і біосфери, використаний академіком РАН М. Моїсеєвим, набуває зовсім інших відтінків.

Отже, базовою ідеологією подальшого співіснування людства і біосфери слід вважати принцип **керованої коеволюції**. Він також має ґрунтуватися на глибоких знаннях законів, факторів і процесів екологічної біології та молекулярної біології, генетики, біоінженерії, наук геологічного і географічного напрямів. Зазначений принцип передбачає збереження і збільшення активної ролі людства в цьому процесі. Але така активність має поступово відповідати можливостям і потребам еволюції біосфери, а не бути фактором її поступового знищення. Слід зауважити, що принцип керованої коеволюції передбачає гармонійне функціонування єдиної системи «людство-природа». Керованість також означатиме і прискорення еволюції природи відповідно до темпів розвитку людства. **Саме сумісний керований розвиток природи і людини — основа поступової перебудови стихійно створеної техносфери в ноосферу.**

Стратегія. Такий грандіозний багатофакторний, повний суперечностей, значною мірою стихійний процес у разі глибокого аналізу і розумного керівництва відбуватиметься ефективніше, з меншими втратами й ризиками для людства і природи.

Отже, людству потрібна не тільки екологічна конституція, яку запропонував представник України А. Яценюк на засіданні Генеральної Асамблеї ООН у 2007 році, але й розроблення міжнародної цілеспрямованої комплексної стратегії подолання глобальної екологічної кризи на засадах керованого співіснування і розвитку людини та природи. Зрозуміло, що це повинен бути принципово якісно новий документ, відмінний від декларації, прийнятої в Ріо-де-Жанейро, заключних матеріалів міжнародних форумів у Йоганнесбурзі, Кіото тощо.

Комплексна стратегія має сформулювати нові принципи розвитку всіх основних сфер життя людства, наприклад:

- ♣ міждержавні і державні принципи екологізації політичного й управлінського життя в світі;
- ♣ організація, комплектування й розвиток природничих і гуманітарних наук на основі парадигми активного прискорення пізнання законів взаємодії біосфери і людини, постійної екологізації гуманітарних наук;
- ♣ суттєве розширення площ природних ландшафтів, зокрема лісів, скорочення орних площ завдяки впровадженню ефективних агротехнологій, нових сортів і гібридів високопродуктивних рослин і тварин, розробленню автотрофного способу споживання тощо;
- ♣ створення потужної системи продукування знань і технологій управління процесом еволюції людини й біосфери;
- ♣ виховання екологічно високоморальної та високоосвіченої людини засобами політичних і владних дій екологізації основних ланок і аспектів освіти, культури, використовуючи всі засоби інформації, адже тільки така людина (за М. Моїсеєвим та В. Межжеріним) здатна творчо й екологічно правильно осмислити екологічний, ноосферний спосіб розвитку, змі-

нити теперішню шкалу цінностей сучасної цивілізації на нову, більш адекватну життєво важливим завданням людства, потребам його виживання і подальшого ефективного поступу;

- ♣ створення кращих умов для подальшого пріоритетного прискорення розвитку і максимально широкого впровадження технологій, здатних мінімізувати негативний багатосторонній техногенний вплив на довкілля;
- ♣ поступовий перехід від оцінювання впливів будівництва на навколишнє середовище і деякої мінімізації їхнього негативного впливу до обов'язкового покращення екологічного стану техногенно зміненої території засобами екологічно обґрунтованої реабілітації;
- ♣ введення економічних важелів для поступового розвитку системи ноосферного менеджменту з метою комплексного переходу всіх ланок життя на екологічні ноосферні засади.

Важливим у цьому контексті є також створення спеціалізованих комплексних еколого-ноосферних наукових центрів глобального і регіонального характеру для всебічного аналізу стану природи, взаємодії людської цивілізації з біосферою, вивчення наслідків цієї взаємодії, моделювання подальших тенденцій, ризиків і прогнозів майбутніх змін. На основі комплексних досліджень у цих центрах розроблятимуть початкові багатосценарні варіанти ризиків, з одного боку, і оптимальні варіанти розвитку системи «людство-природа» — з другого. Однак будь-які скрупульозні дослідження не можуть бути «істиною в останній інстанції», а можуть запропонувати лише певну схему, дієву при визначених умовах. Їхня зміна потребує розроблення нових сценаріїв. Ці центри, відповідні пошуки, прогнози й перевірки повинні бути постійними в схемі прогнозування — рекомендація — перевірка модельною і реальною

практикою — нове прогнозування і уточнення рекомендацій і так далі.

Окремі компоненти таких центрів періодично виникають як утворення комплексного чи відносно вузького цільового призначення. Згадаймо хоча б Римський клуб, Центр математичного моделювання АН СРСР на чолі з академіком М. Моїсеєвим, Всесвітню федерацію вивчення майбутнього, Американський національний центр з дослідження геному людини тощо.

В останні роки на базі моделювальних суперсистем у різних країнах виконують багатосценарні дослідження зміни клімату і її наслідків. Важливим компонентом майбутніх мозкових центрів можуть стати програми на зразок GEOSS, GMS та інших, заснованих на використанні новітніх космічних технологій дистанційного моніторингу і багатокомпонентного комплексного моделювання природно-техногенних процесів і змін із застосуванням надпотужних комп'ютерів і грид-систем. З іншого боку, такими центрами стають лабораторії з проблем вивчення ДНК, біоінженерії тощо. У перспективі відбудеться поєднання зусиль цих двох напрямів з метою розвитку керованої еволюції компонентів біосфери.

Реалізація згаданих та інших завдань потребує ефективної координації і управління процесом екологізації діяльності людства і ноосферизації зусиль щодо відродження та вдосконалення нашого спільного, для людини і природи, дому. Спочатку це можуть бути координаційні ради, комісії на зразок Європейської комісії в ЄС з виділенням і підпорядкуванням окремих ланок суверенітету для колективного управління. Але, зрештою, реалізація стратегії потребує створення єдиного представницького і керівного органу, який має сформуватися на основі найбільш науково підготованих, ви-

сокоморальних, широкоосвічених, культурних людей. Вибори і призначення на важливі керівні посади повинні відбуватися з урахуванням обґрунтованих уявлень передової, екологічно досвідченої частини громадськості, тобто еліти в справжньому, а не в спотвореному, як це спостерігаємо тепер, сенсі цього слова.

Зрозуміло, що це тільки окремі нотатки до стратегії дій. Кожне з викладених положень потребує критичного аналізу, наукового обґрунтування і конкретизації, поглиблення й суттєвого розширення. Процес створення такої стратегії і програми дій повинен постійно оновлюватись і в чомусь змінюватись. Але головна ідея — поступове досягнення дедалі гармонійнішого керованого узгодженого розвитку людини і біосфери, де людині належить активна роль, — повинна залишатися основою майбутнього розвитку всього людства. Підготовка такої стратегії, її поступова реалізація, безумовно, складне завдання для людства. У процесі її здійснення в наміченому напрямку будуть змінюватись і покоління. Можна передбачити, що складність виконання окремих положень цієї стратегії збільшуватиметься в міру просування вперед. На цьому шляху нас чекатимуть не тільки перепони, пов'язані зі згубною дією техногенезу, але й надзвичайні природні події, як-от: небажані зміни клімату, зневоднення земель, погодні аномалії, виверження вулканів, землетруси й багато інших невідомих ризиків і несподіванок. Тільки подолавши їхні наслідки і не спинившись у своєму русі вперед, ми зможемо перейти від передісторії нашої квазіцивілізації до справжньої історії повноцінної цивілізації людства, яке стане колективним розумом ноосфери! Вважаю, що саме про такий розвиток людства мріяв В. Вернадський, розвиваючи ідею ноосфери.