



**Кирило Хайлов**  
 докт. біол. наук,  
 гол. наук. співр. Інституту  
 південних морів НАН України  
 (до 2006 р.), м. Севастополь



**Олександр Празукін**  
 канд. біол. наук,  
 ст. наук. співр. Інституту  
 південних морів НАН України,  
 м. Севастополь



**Юрій Юрченко**  
 канд. біол. наук,  
 доцент Одеського державного  
 екологічного університету,  
 м. Одеса,  
 стипендіат фонду Г. Гемфрі,  
 Університет Вашингтона,  
 м. Сіетл, США

Людство, яке буквально виникло з Землі та було зібране з її хімічних елементів, наскрізь просочене її життєдайною вологою, з формами, відбитими на її матрицях, відвернулося від неї. У підручниках з біології, які читають мільйони росіян та українців, Земля згадується рідко, небало, мимохідь, ледь не як підстилка. А вона — основа всього життя, заодно і людства. В Росії та в Україні також. Дві щедро наділені землею держави про це не знали чи забули?

*Тамерлан Айзатулін*, татарин за національністю і росіянин у душі та за вихованням, який народився в Москві, і любив як північні моря, так і сонячний Крим, писав про єдність Росії та її земель у своїй останній книзі — “Теорія Росії”. В російських людях, у її родючих землях і водах, а не у нафті та газі убачав він корені стійкості своєї країни на тлі історичних незгод. І не він один так розумів спорідненість Землі та Росії.

Чи знайдеться українець, народжений у Києві, який напише Теорію України? Чи може чекаємо розумного татарина зі своєї ж народної розмаїтості — справжньої національної цінності, котру менш за все бережемо?



## 1. Людський шлях до хворої біосфери

Люди західного світорозуміння XIX та XX століть звикли ставити свою індивідуальність, тобто конкретну людину з маленької букви — вище за все. Але несподівано для більшості під глобальною загрозою опинилося все людство. Вижити поодинці, а надто борючись із сусідами, напевно, не вийде. Вимиранням диких видів природа заздалегідь нас попереджала: ви не просто на черзі, а вже близькі до спаду, а якщо забаритеся, то можливай і зрив. Ми ж відповіли безглуздо — списками небіжчиків (“червоні книги”), генними банками та власними крижаними муміями в надії на розмороження за умови, якщо вдасться дожити до кращих часів.

Проте, завтра не стане кращим. Екологія XX століття закінчилася. Мова тепер не про “Людину взагалі”, а про біосферу із шестимільярдним

людством усередині. І важливими є не “екосистеми взагалі”, у вигляді невидимих трофічних ланцюжків з потоком енергії, що йде по них. Важливими є реальні природні об’єкти екосистемного типу, але дуже різноманітні, з потоками великої кількості конкретних хімічних речовин на поля, луки, пагорби, у ріки, озера, моря, знову в атмосферу, а з неї — отруєними дощами знову на землю, у ті ж регіональні екосистеми. Саме з них, українських та російських, п’ємо, з них їмо, їхнім повітрям дихаємо, від них, рідних, тепер і отрута.

Нова реальність вже не чисто екологічна. На проблеми навколишнього середовища з її “зовнішніми факторами” наклалось безліч проблем з інших секторів громадського життя, охорони здоров’я, економіки, торгівлі, доставки людей і продовольства, перевезення явної й таємної зброї, продажу наркотиків і так без кінця (“порочна нескінченність”). Все це збіглося із

глобалізацією людства, стиранням усякого роду розходжень, розмиванням кордонів. Навіть війни, що колись спалахували на точно відомих кордонах, стали дифузійними, виникають у будь-якому, не відомому наперед місці. Закінчимо цей пасаж просто і відверто: глобалізується наша загальна людська доля. ***І з’являється дивна думка: чи не варто розуміти глобалізацію як своєрідну “стадію кокона” людства для корінного перетворення?***

Існує чимало зразків творчого перетворення через стадію кокона для нового життя в біосфері. Чи не дає нам через них біосфера підказку: “переходьте в інший стан, і ваше життя продовжиться, такий шлях природою вже вторований”. Проте легко сказати... Як у готовому до пожежі будинку вихід завалений мотлохом, так вихід із кризової системи, неграмотно скроєної людьми, забитий застарілими думками, помилками і гріхами.



населеній частині Землі  
та народна освіта

Постає не нами придумане запитання: чи здатне людство й окремі його країни до еволюційних змін в умовах кризи? Президент США *Барак Обама* у своїй інавгураційній промові висловив таку впевненість. Висловимо її і ми. Основа нашої, в Україні, впевненості проста: ґрунти, води, мінерали, повітря, рівнини, гори, море, озера, ріки — земля і народ країни в їхній біокосній єдності. Але там, де розкинулися наші заасфальтовані міста та бетонні дороги загальною площею, що дорівнює розміру невеликої країни, вже немає українських чорноземів. При тому, що площі чорноземів, які залишилися, є досить великими, неможливо на них в розумні часові терміни перейти до ефективного сільського господарювання. Це велика проблема. У багатьох країнах відбувається тим часом “перегрупування” розміщення виробничих потужностей і чого завгодно. Ми ж — країна з відновлюваними ресурсами. Сільськогосподарське виробництво можна поставити на ноги швидше за інших. І воно швидше за інших може “увібрати в себе” наявні в країні сили, засоби і людей, що вивільняються з інших галузей. Але при слові “ґрунти” доводиться згадувати загнану в кут науку — екологію.

Що з нею відбувається? Екологія

XX століття вийшла з біології і довго несла в собі її організм- та видоцентричні ідеї. Всупереч їм, ріст переліку видів у “червоних книгах” виразно показує, що самі по собі види беззахисні. Вони живі лише в регіональних екосистемах і ландшафту і зрозуміло чому: життя в них тісно пов’язане з землею матрицею, із повночленим Гео. Живе та неживе, Біо та Гео в екосистемах строго скорельовані, зорганізовані. Скорельованою є і глобальна сукупність екосистем — біосфера. Підиривати властиву їй стабільність означає готувати собі кризу. Уникнути її або вилікувати ту, що вже розпочалась — значить знати і дотримуватись загальних для всіх істот правил біосфери. Однак їх не вивчали.

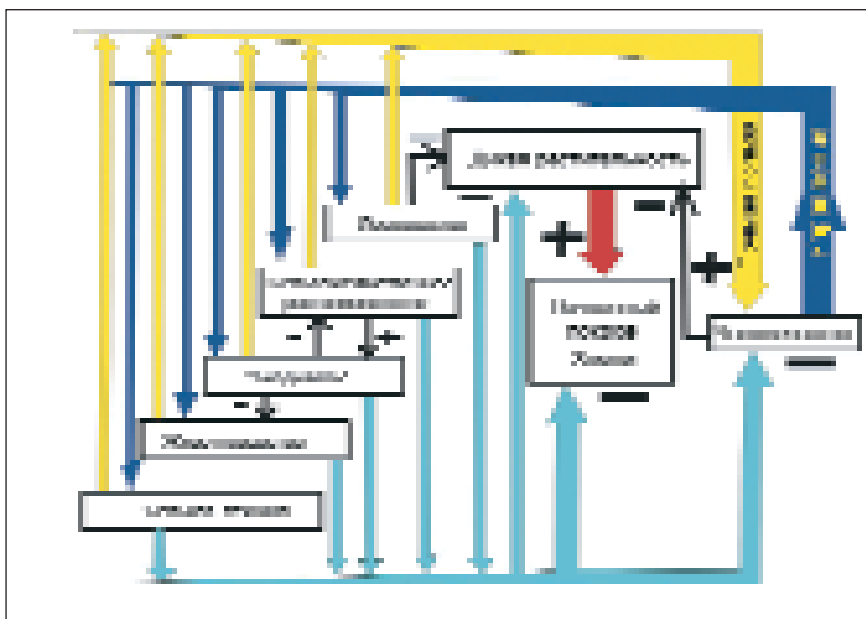
Наукова концепція біосфери була розроблена *В.І. Вернадським* сто років тому, але її не зрозуміли [8]. Вихідна ідея Вернадського гранично проста, але вона відкидає головний і помилковий, як тепер зрозуміло, постулат видоцентричної біології: вершина еволюції життя на Землі — не людина, а біосфера з людством усередині. Вона — головна цінність і умова виживання людства. Принципово відмінно від

біологів, Вернадський назвав життя біокосним, з водою, солями та твердою в її складі. Біокосними є екосистеми та біосфера. Еволюції Гео та Біо лише частково автономні; протягом чотирьох мільярдів років вони формувалися скорельовано. Це була їх коеволюція. Ідеї Вернадського не лише живі; у науках про Землю та в екології вони працюють і сьогодні. А ще — вони пояснюють головні джерела нищівної антропогенної кризи.

Усе це біологи критично не до кінця зрозуміли, замкнувшись у біоцентризмі з його звабленим завершенням — людиноцентризмом. А на місці системно організованої земної матриці, такої ж божественної та одухотвореної як усе живе, у підручниках, а тому і в людських головах, виявилось неорганізоване, несистемне факторіальне “зовнішнє середовище” без кордонів, розмірів і надліїв, відміряне кожній живій істоті за загальним законом проживання.

*Супільство в буквальному розумінні “взяло на озброєння” зовсім інший помилковий закон проживання — закон загальної боротьби за існування і відбір найсильніших. У ньому закладена “порада”: у природі бери що хочеш, там все дармово, а взявши, борися за привласнене, відштовхуй і бий інших, інакше затопчуть. За тим же принципом будуються і погані вертикалі влади. Таким є, частково, північно-західний світ; південно-східний і серединний багато в чому інші. Чи не в них надія на краще біосферне майбутнє?*

Всі біосферні процеси відбуваються за принципом *Ле-Шательє*, що містить у собі зворотний зв’язок і самообмеження. Закон проживання, сформульований як загальна боротьба за існування, зворотного зв’язку в глобальному масштабі не має, самообмеження скасовує. Закон боротьби всіх проти всіх дозволяє невимірне споживання біосферних ресурсів, а для цього дає в руки гроші, розширює і відточує їхній оборот, буде соціальний “прогрес” шляхом перевернутого механізму відбору в настільки ж перевернутому середовищі з ринком, під керівництвом “політичної волі” і вузьких партійних “сил”. На краю маячить повне виснаження біосфери і гори відходів, а Росія й Україна — її немалі частини. Ідеологія загальної боротьби за існування вкупі з неприборканим споживацтвом та виробництвом антиприродних виробів — комплексна сер-



**Рис. 1. Блок-схема головних природокористовних зв'язків між людством і рештою біосфери**

На схемі виділено три групи позитивних (плюси) і негативних (мінуси) зв'язків між людством і окремими природними та рукотворними блоками: 1) пряма користь від рукотворних блоків, 2) людське керування окремими блоками і 3) негативний, переважно віддалений (відкладений) вплив рукотворних блоків на ґрунтовий покрив і людство. Жирним контуром виділено головні життєвизначальні блоки.

Головним зберігачем ґрунтів і ґрунтової родючості є дика трав'яна рослинність, яка відчуває на собі потужний негативний вплив людства. Культурна трав'яна рослинність може здійснювати позитивний вплив на ґрунти лише за певних умов, яких рідко дотримуються.

цевина глобальної кризи, нашої, вітчизняної, також.

### **Глобальна криза як втрата системної стійкості в населеній частині Землі**

Мінливість і еволюція, з одного боку, і незмінність, стійкість — з другого, утворюють два взаємно доповняльні й однаково важливі аспекти буття. Однак, за суб'єктивним сприйняттям мінливість навколишнього світу здається набагато важливішою за його стійкість. Таке судження є зрозумілим: мінливість, особливо в сфері життя, впадає в око, а стабільність, стійкість сприймаються як малоцікава в побуті та науково порожня незмінність. Не випадково найближчі до нас XIX і XX століття, багаті науковими відкриттями в галузі біології й загального земного природознавства, пройшли під прапором пізнання еволюції живої природи. Примат еволюції поширився й на всесвітнє природопізнання, проблемним центром якого було і залишається походження та еволюція всесвіту.

Попри все те, складні динамічні основи стійкості виявлено майже всіма спеціалізованими науками. У фізиці, біології та соціології стійкість об'єктів і процесів інтерпретувалася в специфічних термінах цих наук. До кінця XX століття були вже відомі і загальні, термодинамічні основи самоорганізації та динамічної стійкості природних систем. Базові основи буття викладалися в підручниках загального природознавства, але в біологічні, як правило, не потрапляли, або слабо в них роз'яснювалися. У навчальній біології, де еволюційна ідея дотепер домінує, з очевидністю бракує виразної концептології динамічної стабільності живої природи.

У другій половині XX століття найбільш вражаючі успіхи у вивченні життя були досягнуті в молекулярній біології та генетиці. У цих науках склалися так звана "синтетична теорія еволюції" життя й живої природи (СТЕ). Однак, за межі видоцентричної біології її синтез не виходить. Еволюцію та організацію, надорганізмових систем СТЕ не описує. З ідеї видоцентризму випливає припущення, начебто головною основою стабільності життя на Землі є видова розмаїтість організмів. При всій важливості будь-якої розмаїтості на Землі й у космосі, основою динамічної стабільності природи є аж ніяк не вона. До кінця XX століття в міжнауковому середовищі склалося кілька пояснень динамічної стабільності природи, зокрема концепція фізико-біологічної стійкості

сучасного навколишнього середовища [1] і біологічної стійкості найдавнішої біосфери [3, 4] (погляди В. Горщикова та Г. Заварзіна та інших з цього питання порівняно та доступно обговорено в книзі Хайлова [8] та ін., с. 203- 232).

*Наприкінці XX століття проблема динамічної стійкості природних систем, яку надто довго вважали суто теоретичною, далекою від "практики", стає не лише прикладною, а ще й дуже актуальною для всього людства. Спочатку її формулюють як скромне побажання "стійкого розвитку людства", а нині (уже не до скромності) як "проблемі виживання людства". До звичної "екологічної кризи" додався очікуваний фінансово-економічний спад, який загрожує перерости в затяжену й життєво небезпечну "глобальну системну кризу" (інакше "кризу світового ладу"). Співчутливо зітхнемо: якби біологія не витратила цілих два століття на прискіпливе вивчення лише походження земного життя, а поряд із цим вивчала би питання походження й еволюції механізмів стабілізації життя, то, принаймні, до кризи "життєвого середовища" ми були б сьогодні підготовленими. Але ж ні, нам хочеться подальшої споживачької еволюції.*

У фінансово-економічній площині світової кризи розглядають сьогодні відповідні фахівці, тому це питання залишається поза рамками завдань і можливостей цієї статті. Однак, усі явища на Землі, серед яких соціальні, економічні та супутні їм інші, пов'язані з речовиною, енергією й інформацією, підпорядковуються загальносвітним законам природи.

В інтерпретаціях світової кризи часто висловлюють переконання, що капіталістичній системі властиві періодичні спади та підйоми активності, ритміка, зміна успіху та неуспіху (приклад стійкої ритмічності дає активність нашого Сонця). Учасники й інтерпретатори ринкової системи світових відносин очікують через те, що спад світової економіки, який тепер триває, неминуче перейде в підйом. Припускають, що спади й підйоми, як у надрах Сонця, але на інший штиб, — закон ринкової системи. Між тим, професіонали базових природознавчих наук нагадують, що з погляду термодинаміки, упорядковані, ритмічні коливання важливих характеристик властиві лише дуже простим системам. Чи порівнювані за складністю зоря й зарозуміле людство на Землі? В ринковому соціумі одночасно беруть участь сотні мільйонів виробників і споживачів, які діють не скорельовано (як не повністю скорельований рух

окремих молекул у складі тілесної маси Сонця). Хаотичне накладання сили-силенної ритмів на різних рівнях організації біосфери приводить її в стан найбільшої вірогідності (при внутрішньому хаосі), робить її макроскопічно щонайстійкішою. У заселеній частині Землі коливання, різкі зміни траєкторій макropоведінки викликані або внутрішніми збоями, накопиченням людських помилок (а скільки їх у соціумі?), або зовнішніми причинами. У кризі ринкової системи, яка нині триває, внутрішньою пусковою ланкою було, як стверджують фахівці, надування різних "фінансових бульок", для країн із неринковою економікою це могло стати зовнішньою причиною їхньої кризи.

На перший погляд, такої інтерпретації суперечить життя будь-якого окремого організму. Багатоклітинний організм — ієрархічна система, яка ускладнюється впродовж життя, й до того ж стійка. Це суперечить законам термодинаміки. Насправді, суперечності немає. До того ж, онтогенез кожного виду організмів запрограмований у його спадкових структурах. Якби генетичне керування організму раптом відключилось, він опинився б у стані максимальної невизначеності, тобто мінімальної стабільності й був би причернений. Шкідливі мутації упродовж індивідуального життя повільно порушують спадковий код організму, поступово роблячи його все більше й більше нестійким.

В дуже складних екологічних об'єктах — суспільствах і екосистемах власних генетичних структур немає. Як же ці "розмиті" об'єкти формуються, чим визначається їх динамічна стабільність, яка не так впадає у вічі, як в організмів, але для них цілком достатня? Основні фактори їхньої стійкості можна об'єднати в наступні: **1)** велика чи дуже велика чисельність не завжди скорельованих структурних одиниць; **2)** структурно-функціональні комплекси складних екологічних об'єктів розміщуються на різних рівнях їх організації, а розміри самих суспільств та їхніх структур охоплюють багато порядків величин; **3)** частина структур у "розмитих" об'єктах перебуває у вірогідному стані (хаос), тобто в динамічно стійкому режимі; **4)** іншу динамічну стійкість екологічним об'єктам надають скорельовані між собою кільцеві метаболічні потоки, як обмін CO<sub>2</sub> й O<sub>2</sub> між рослинами і тваринами; кільцевих напівзамкнених потоків у складному суспільстві є досить багато; в них "обертаються" колосальні маси речовини з їхньою інерцією руху





(згадаємо наочно стійкі дитячі дзиги та самолітні гіроскопи); 5) два ці типи динамічної стійкості взаємодоповнюють і саморегулюються, додатково надаючи складним геоecологічним об'єктам найширшу свободу поведінки, можливість адаптації до локальних зовнішніх умов.

Відомо, що основною умовою історичної й актуальної стійкості живої природи біологи вважають видове різноманіття організмів. Однак, як сказано вище, регуляторна система надскладних природних систем (не лише живого світу, але і його зокрема) є багатofакторною. Вище було названо лише чотири групи умов стабілізації. Проте, на різних рівнях організації діють специфічні регуляторні підсистеми. Твердження про важливість видового різноманіття організмів слід через це доповнити оцінкою парціального вкладу різних груп організмів у загальний регуляторний пул кожного конкретного об'єкта. Априорно однаковим вклад різних видів і груп організмів у стабілізацію локальних суспільств принципово не може бути. До цього варто додати, що згідно з першою із перерахованих вище умов стабілізації природи, різноманіття косних структур також є важливим фактором. Тут ми зробимо посилання на найвідоміший у науках про Землю і детально аргументований **факт історичної геоморфології**. **Це різноманіття головних твердих (континентальні плити, континенти, острови) і рідких (океани, моря, озера) тілесних мас Землі, які історично повільно дрейфують у її заселеній зоні. Без усякого перебільшення можна сказати, що взаємно узгоджений між собою рух головних мас на поверхні Землі є однією з базових умов стійкості всієї заселеної зони як єдиного цілого.** Біологам корисно мати на увазі, що цей

динамічний механізм дозволяв Землі адаптуватися (без генетики і природного відбору) до змін зовнішніх космологічних змінних, навіть найпотужніших, які можуть змінити кут нахилу осі обертання Землі.

До речі зауважимо, що як серед твердих, так і серед водних тілесних мас біосфери маємо найширшу різноманітність за розмірами (від континентів до крихітних острівців, від океанів до ванн об'ємом у декілька літрів). **Різноманіття за розмірами є найціннішою формою загального різноманіття природи.** Воно має свою ціну на всіх рівнях організації біосфери. Загалом, і динамічна стабільність забезпечена дуже надійно, що незаперечно підтверджено мільярдами років її існування. У зв'язку з цим відмітимо, що, згідно з сучасними свідченнями про найдавнішу біосферу [4], в перші 3,5 млрд. років біосфера мала лише бактеріальне населення при порівняно невеликому видовому різноманітті, достатньому для стабільності життя в заселеній зоні при великому геоморфологічному динамізмі в ранній історії Землі.

На фоні нормального, загалом стійкого життя складних екологічних і соціальних об'єктів відбувається історична зміна сили-силенної зовнішніх (стосовно кожного з них) змінних, за звичкою називаних "умовами проживання". Приблизно з середини XVIII століття, в ході промислової революції до неухильного зростання людського населення Землі, додається швидко ускладнення та розширення форм людської діяльності в біосфері. До кінця XX століття людство виявляється під пресом найскладнішого комплексу нових "екологічних факторів", росту напружень у соціо-економічній сфері, пов'язаних з усім цим медичних проблем, а також вимірювань клімату Землі в цілому. Упродовж шести-семи десятиліть XX століття уряди провідних

промислових країн розвитком кризових явищ у природі майже не цікавилися. Наукові уявлення про біосферу сформулював *В.І.Вернадський* ще у першій чверті XX століття, але навіть у науковому середовищі на них не звернули увагу. У Росії та підрадянській Україні праці Вернадського надовго опинилися під забороною, як такі, що не відповідали соціально-політичним догмам марксизму-ленінізму. У США та низці інших країн учення Вернадського також не стало широковідомим, хоча й не засуджувалося. У другій половині XX століття панівним екологічним узагальненням у головній промисловій країні світу, США, стала гіпотеза Геї, запропонована (без знання праць *В.І.Вернадського Дж. Лавлоком* [10]). Ідея Лавлока, загалом філософська, полягає в тому, що планетарне тіло Землі загалом з усім її живим населенням є певним суперорганізмом — Геєю. Відповідно, постулюється, що Геї загалом властиві глобальні життєві функції, і можна обговорювати життя і навіть "фізіологію" Геї. Можливо, але не доведено.

### 3. Землеробські ресурси біосфери. Успіхи використання й відкладені проблеми

Вичерпання будь-якого природного ресурсу певною мірою загрожує життю населення. На ресурсах, як на мармурових колонах, які підпірають склепіння палаців і храмів, з'являються тріщини. Будь-які тріщини фрактально розгалужуються з тими ж наслідками, що й при старінні палаців. Тріщини на головних життєвих ресурсах небезпечні в глобальному масштабі. Поглянемо, як небезпеки, які беруть початок з невмілого природокористування, виникають, накопичуються і раптом виявляються.

Здобувши вогонь, люди здійснили "вогню революцію". Це було явним успіхом, але також і однією з перших тріщин у майбутньому людському світовому ладі. Винайшовши сокиру, люди стали рубати дерева, будувати житла, човни і тисячі кораблів з високими дерев'яними щоглами. Найкращі деревні ресурси історично швидко зменшувалися. Вогонь зігрівав і тішив людей у житлах, а "вогняна" тріщина на долі людства почала галузитись. Дефіцит деревини породив лісівництво — знову успіх, але й тріщина. **Ліс — один із життєвих організмів біосфери.** Тепер його майже вирізували як годівницю для людей, машин, літаків та інших сталевих звірів. Безлісся погнало людство в підземні комори

біосфери за кам'яним вугіллям, нафтою і газом. Освоєння їх було початком низки успіхів — розвитку багатьох форм діяльності, галузей промисловості, новаторських технологій ХХ ст. Сюди ж увійшли високотехнологізоване землеробство, інтенсивно хімізоване рослинництво і промислове тваринництво. І, звичайно ж, наука; але тепер уже не джерело “чистих знань”, а служниця необмеженої (нагадаємо, що обмеження всього — головне правило й умова буття) людської жадібності й корисливості. Вражаюча низка успіхів лестила ідеї величчя й могутності абстрактної Людини. А мільйони конкретних живих людей сприймали успіхи науки й техніки як гарантію світлого й радісного майбутнього. Насправді ж, успіхи, рекламовані владою, незримо несли в людське майбутнє низку ускладнень, загроз, складних проблем і криз.

Однією з важливих ланок науково-технічного прогресу людства була хіміко-технологічна й генна нанореволюція. Успіхи від застосування добили і від генної інженерії в рослинництві колосальні. Але десь, на задньому плані споживацького процвітання галузяться чи не найстрашніша тріщина — *деградація ґрунтів з поступовою втратою їхньої родючості*. Родючість ґрунтів — одна з головних умов роботи біосферного автомата, який забезпечує біосинтез органічної речовини. Родючі ґрунти — єдині колонії, які підтримують усю основну масу гетеротрофних організмів у заселеній частині Землі. Людям — розумним гетеротрофам — спрямувати себе на пошуки шляхів штучного біосинтезу розуму не стало. Втім, не цей шлях є правильним і необхідним. Шлях, цілком можливий і науці давно відомий, лежить у людства на долоні.

Тут, з правильним шляхом на долоні, поки що зупинимося. Серед низки біосферних багатств, бездумно відданих людьми на поталу з підступною назвою “дари природи”, ґрунти — ресурс унікальний. Він набагато більше необхідний для життя сучасного людства, ніж усі світові запаси нафти й газу разом узяті. Родючий ґрунт зі своїм приємним оку чорно-коричневим або темно-бурым кольором гумусу — найдавніша й дуже складно організована біосферна система. Вона складається з найдрібніших органно-мінеральних частинок. Найдрібніші з них мають на своїх поверхнях найбільшу густину вільної енергії. Ці частинки “відбиваються” на бактеріях, які найтісніше до них дотичні. Тут таки, на цих поверхнях починаються речовинні, енергетичні й ін-

формаційні ланцюжки метаболізму. Важливо, що у пошуках свого шляху речовини гід ратуються тут адресно, за участю клітинних мембран. Розгалужуючись, метаболічні ланцюжки (знову фрактал) спрямовуються потім у всі вище розміщені яруси біосферного життя. Ґрунти функціонують на базі узгодженого метаболізму всіх основних біологічних груп, від бактерій до ссавців. *Ґрунтовий покрив Землі можна порівняти лише зі Світовим океаном.*

Світовий океан з його окраїнними морями (а в них великі затоки, фіорди, дрібні та подрібнювані вигини берегів) — довга низка фрактальних земних матриць. У цьому в океанів з ґрунтами — принципова схожість, але є й важлива розбіжність. Водні структури океанів, так звані “суцільні середовища”, масивні, з характерною глибиною в сотні й тисячі метрів. Ґрунти ж, навпаки, тонкодисперсні, шаруваті, а їхня характерна глибина — сантиметри й дециметри.

Не лише в океанах і ґрунтах, але й у будь-яких біосферних структурах кожен (неживе) й живе перебуває в щільно притиснених один до одного станах і омивається водними розчинами. Зона тісного контакту в ґрунтах завжди (окрім посух) рясно омивається дощовою вологою з поживними речовинами. Ось чому ґрунти неперервно “родять” (Підручники з біології тупо вчать, що народжують (родять) лише тата й мама, бо вони живі, а ґрунти — що? Вони неживі, топчачи їх, дави колесами. Аж так, зрозуміло, підручники не радять. Однак, саме такий висновок підказує навчальна загальнобіологічна логіка.). В силу цього Гео і Біо в ґрунтах мають можливість найінтенсивнішого фізико-хіміко-біологічної взаємодії.

У масштабі Світового океану інтенсивна взаємодія Гео й Біо реалізується, головним чином, у прибережних екосистемах, на мілководді, хоча також і в низці інших ситуацій, наприклад, у пелагічних шарах. Втім, порівняння ґрунтів і океанів можна продовжити (Центри походження введених у культуру злаків знайдено *М.І. Вавіловим* на межі розділення фаз, у гористих фракталах нашого світу. Організм людини, і не лише її, рухається на рухомих суглобах — точно відбитих один на одному, взаємно підігнаних (як замок і ключ) структурах. Між ними завжди вологе тертя й потрібене притік і відтік “змазки”. І так на всіх незліченних рухомих она біля одної внутрішніх поверхнях, від органів вертлявого комара до суглобів гігантського динозавра. А ось приклад із екології. У сучасній інтенсивній фі-

тоаквакультурі переважають саме тонкошарові, добре просвічувані й аеровані реактори. Той самий принцип тонких шарів становить наукове підґрунтя конструювання “штучних рифів” [6, 7, 9]. Тонкі живі шари важливі й у пелагіалі морів та океанів.).

Наукове вивчення ґрунтів у слов'янській частині світу започатковано В.В.Докучаєвим [2], а про сучасне ґрунтознавство можна прочитати, наприклад, у книзі Ф.І.Козловського [5]. Звичайний час природного створення й дозрівання ґрунтового покриву Землі — тисячоліття. Способи рукотворного підтримання ґрунтів і їхньої родючості, й навіть її збереження наука випрацювала, але цей процес все одно повільний, тоді як ринковий, конкурентний світовий лад потребує прискорення і знову прискорення. Зауважимо також, що чим вище на еволюційній драбині перебуває певний біологічний вид, тим більшої небезпеки від деградації ґрунтового родючості він зазнає (Табл. 1 — *ред.*).

Майже всі головні форми господарської діяльності, а, відповідно, і кризові тріщини проходять крізь ґрунти, а тому й крізь життя людства. Якщо різні системні зв'язки з від'ємним знаком зійдуться в ґрунтовому покриві Землі, то головний харчово-робочий фонд біосфери може стати непридатним менш як за півстоліття. Пропоновані сьогодні антикризові заходи, як от: збільшення парку сільгоспмашин і масового використання мінеральних добрив для підвищення врожайів природну родючість занапащать остаточно. Між іншим, світові ЗМІ повідомляють, що продовольчий дефіцит є глобально небезпечним уже сьогодні. Проте, згадувати про стан ґрунтів у Росії й Україні влада й партійні псевдо-сили не поспішають, сільський сектор у них на задвірках.

Найважливіші системні природо-користувальні блоки та зв'язки представлено на рис.1. Як уже сказано, всі технічні й технологічні новачки, дають людству безперечну користь (на схемі — плюси), і тим самим готують негативні наслідки (мінуси). Плюси виявляються відносно швидко, укріплюючи в головах віру в могутність людського розуму. Віддалені наслідки успіхів або не передбачають зовсім, або супроводжуються оманливо-оптимістичними розмірковуваннями: людство скоро стане настільки розумним, що відкоректує будь-які мінуси.

Шлейф наслідків періодично успішної людської діяльності (рис. 2) у багатьох на технологічні новачки ХХ століття створює низку глобальних

лих, помилково називану “екологічною кризою” або “кризою довкілля (навколишнього середовища)”. Безглуздість двох цих понять зрозуміти нескладно, достатньо уявити за аналогією “медичну кризу” і “кризу медичного середовища”. Як би на це відреагували медики?

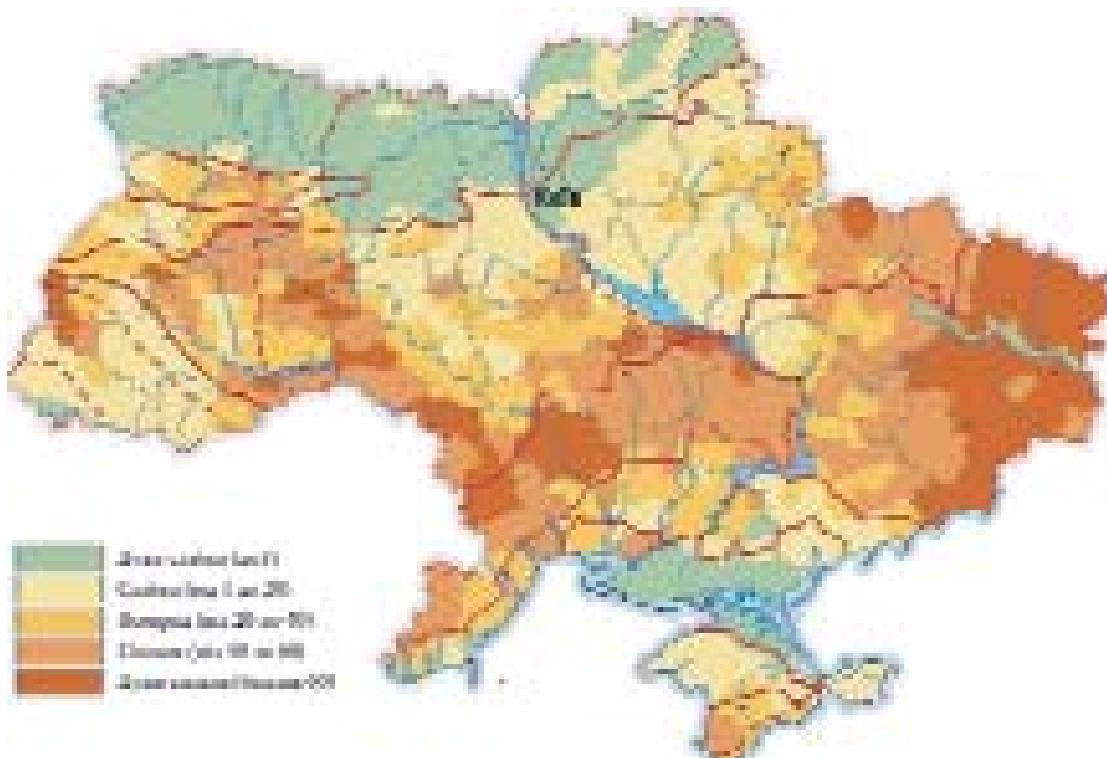
Фундаментальні екологічні знання тріаду Гео, Біо і Соціо якраз і охоплюють. Головними постулатами екології виживання має стати усвідомлення безперечного верховенства Гео-мінеральної матриці життя з її любимими серцю ландшафтами та рельєфом. Важливими є цінності біосфери в цілому, з її гарантованою і для всіх безкоштовною стабільністю, якої ми раптом запрагнули, а її так поменша-

ло. Настав час терміново адаптуватися до обмеженого за потужністю, але зате історично нескінченного потоку сонячної енергії. Від нафтогазового струменя, який уже вичерпується, пора відірватися. А ще слід визнати, що в нормальній біосфері не має бути поділу на мешканців головних і не головних. Власним заселеним простором і ресурсами в ньому закономірно наділені всі без винятку живі істоти, кожна за своєю потребою, і людина серед них не головна. А якщо не головна, то повинна жити за загальними законами біосфери.

*Екологія, скроєна з технологічних клаттів, біосферу повністю ігнорує. Керуючись нею, вижити в умовах системної кризи неможливо. Якщо*

метою стає виживання, освіта має навчати людей оптимальній поведінці відповідно до головної “екологічної мети” біосфери — стабілізації її внутрішнього середовища (як головна біологічна “мета” будь-якої живої істоти — стабілізація індивідуального внутрішнього середовища; її дестабілізація означає хворобу і смерть особини). Правила поведінки людей на Землі слід шукати в дикій природі. Вона існує мільярди років, і правила життя її питомих мешканців надійно перевірені. Це не означає поради повернутися до стану диких звірів. Навпаки, це людські правила в соціумі схожі на поведінку хижаків. Порівняно з боротьбою та кров'ю, мирне життя обивателю видається нудним і тьмяним, а

**Еродованість ґрунтів України (% від розораних ґрунтів)**  
(www.bio.chnu.edu.ua)



**Література**

1. Горшков В.Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни. —М: ВИНТИ.1995.—.470 с.
2. Докучаев. В.В. Русский чернозем. Отчет Вольному экономическому обществу. М.-Л. 1936. с.5-14.
3. Заварзин Г.А. Индивидуализм и системный анализ — два подхода к эволюции // Природа, 1999, №1,с.23-34.
4. Заварзин Г.А. Недарвиновская область эволюции //Вестник РАН, 2000. Т.70, №5, С. 403-411
5. Козловский Ф.И. Теория и методы изучения почвенного покрова. М. Геос. 2003. 535 с.
6. Прузикин А. В. Экспериментальные водные биокосные фитосистемы (структура, функция) / Акватория и берега Севастополя: экосистемные процессы и услуги обще-

7. Прузикин А.В. Формирование фитообрастаний на искусственных рифовых конструкциях // Альгология, 2001. — Т. 11. — № 1.— С. 57 - 69.
8. Хайлов К.М., Юрченко Ю.Ю., Слизнев С.М. От растения к биосфере. Антиучебник. Одесса, 2005.— 271 с.
9. Хайлов К.М., Юрченко Ю.Ю., Смолев Д.М., Прузикин А.В. Геометрические условия заполнения гидробионтами пространств и поверхностей их искусственных жилищ. Успехи совр. биол.,1998. —Т.118.— Вып.5. —С. 585-696.
10. Loveloc, J.E. Gaia. A new look at Life on Earth. N.Y.