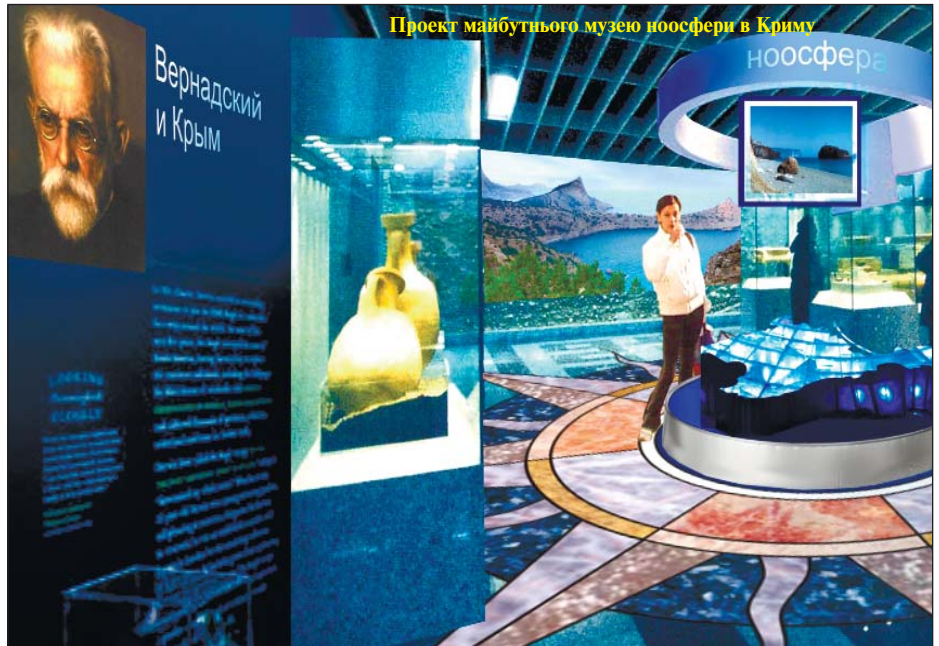




**Кирило Хайлов**  
доктор біол. наук,  
до 2006 р. — гол. наук. співр.  
Інституту біології південних морів  
НАН України, м. Севастополь

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



## В.І. Вернадський і біосфера на початку XXI століття



**Юрій Юрченко**  
канд. біол. наук,  
доцент Одеського державного  
екологічного університету,  
м. Одеса



**Дмитро Смолев**  
канд. мед. наук,  
клінічна лікарня № 86,  
м. Москва, Росія

**В**олодимир Іванович — наш сучасник. Про когось з пафосом говорили, що "жив, живе і буде жити", але не сталося, а Вернадський саме той випадок. Він був і залишається діючим мислителем у світовому масштабі від Сорбонни наприкінці XIX століття до Москви і Києва у наші дні. Його наукові ідеї зростають і розвиваються, сполучаючись з глобальним, сповненим проблем життям і з сьогоденною практикою. Він поруч з нами тут і тепер.

Прізвище Вернадський широко розповсюджене, проте В.І. Вернадського ні з ким не переплутаєш — *монада!* Називати його можна формально — академік, біогеохімік і біосферолог, засновник Академії наук України, просто Вернадський, тільки за ім'ям по-батькові, і зовсім коротко — *В.І.*, як з повагою називають своїх наукових керівників і президентів світових держав. Використовуватимемо і ми таке різноманіття імен.

Але чим же він живий сьогодні і як це йому вдалось?

### 1. Коротко, як це відбувалося з біосферою

Одним із найважливіших і найскладніших явищ, яке відбувається на початку XXI сторіччя на Землі, є глобалізація людства у складній її фазі протиріч. Світ схвильований, реагує бурхливо. Відповідно, погляд, думка і діяльність сучасної людини, населення окремих країн і всіх держав разом, мають, у головному, відповідати глобальним процесам у людському суспільстві. Ось чому розроблена В.І. Вернадським концепція заселеної області Землі з людством і з ресурсами життя у ній, уже дещо розтраченими, переживає друге народження<sup>1</sup>.

Раніше вважали і писали в підручниках, що життя на Землі зародилось у формі первісних організмів. Від них, мовляв, від одного кореня, і почався поетапний "еволюційний прогрес": амеби, риби, незабудки, соснові ліси,

Доступним джерелом інформації про біосферу, як її розуміють професіонали сучасної науки, можуть бути статті українських і зарубіжних учених, які регулярно публікуються у журналі "Світогляд", які висвітлюють різні проблеми природознавства, екології, географії, землезнавства, біосферології, соціології, культури і суміжних з ними наук і навчальних знань. Досить характерно, що тема біосфери змістовно пересікається на сторінках "Світогляду" з темою глобалізації людства, розуміння якої у світі і в Україні дуже різниться.

зграї птахів, свійські кури і тигри, і так до людей, спочатку в вітвах, а потім у хмарочосах. Чи ж не прогрес? Тепер же відомо, що все було не зовсім так. Не під одну гребінку.

Як тільки виникли первинні форми життя, вони почали утворювати свої локальні популяції, оскільки природа завжди формує сукупності своїх виробів. Об'єкти в одиничному вигляді, без безлічі копій, на Землі не буває. Щойно в популяції первинних бактерій виникло функціональне різноманіття — копії з різними метаболічними функціями (хемотрофи, автотрофи і т.п.), вони починали об'єднуватися в локальні угруповання. При цьому будь-яка локальна популяція бактерій та їх угруповання обов'язково десь поселяються, проживають на якомусь субстраті. Це означає, що майже одночасно з організмами, їх популяціями і угрупованнями на Землі з'явилися локальні бактеріальні екосистеми, нехай зовсім крихітні; потім вони ширшали і ускладнювались. Локальні екосистеми утворювали власні угруповання, але не шляхом поділу, а відразу могли формуватися у місцях, придатних для їх проживання.

Приблизно таким чином, поступово, крок за кроком, багатоярусно ускладнювалось життя, а з ним дозрівала і глобалізувалась біосфера планети "Земля". Планет у Всесвіті безліч, а в усіх сукупностях обов'язково присутнє різноманіття. Це загальний закон життя. Саме на загальні, в основному на фізичні та хімічні закони, а також на принципи математики Вернадський завжди в своїх роботах спирався, згадуючи "закони великих чисел". Від загальних законів природи він відокремлював закони також дуже важливі, але більш спеціалізовані, такі як біологічні.

Давня гіпотеза, що життя виникло від одного кореня, замінюється у науці ідеєю її багатокореневого походження, можливо, в якихось особливих точках фрактальної земної поверхні. Нескінченна подрібнюваність на частини земної поверхні та велике різноманіття її масштабів — одні з головних джерел різноманіття самих організмів. Земна інформація сприймається організмами на всіх масштабах, від бактерій до велетенських дерев, слонів і китів.

Однією з умов виникнення та розвитку життя була присутність великої кількості мінеральних структур з чітко вираженими гідрофільними властивостями. На Землі це різноманітні глинисті мінерали. Про винятково важливу роль глини на ранніх етапах біогенезу (в том числі в якості каталітичних мінеральних матриць у відкладеннях і в дисперсійних завсяях прадавніх океанів) можна прочитати в прекурсійно написаній статті відомих вітчизняних мікробіологів<sup>2</sup>.

Зрозуміло, що все це викладено дуже спрощено, але ось що для нашої теми істотно: організми, популяції, угруповання та екосистеми — це не послідовні етапи одного еволюційного ряду (з лінійним підйомом, як це подається у підручниках з "загальної біології"), а паралельні еволюції на різних рівнях організації біосфери. Еволюції і прогресу, в єдиному унікальному виконанні (наприклад, у формі біологічних видів), без паралельних процесів на рівні угруповань, екосистем і біосфери, не могло бути в принципі.

Еволюція особин за участю генетичних популяцій відбувалась під захистом первісних багатовидових угруповань з їх власною (з тими ж геномами) еволюцією. Еволюція угруповань відбувалась усередині і під захистом ще складнішої еволюції екосистем за участю ґрунтів, водоймищ, атмосфери "живлячись" потоком сонячної енергії. **Складним чином організована біосфера могла формуватися мільярди**

**років лише за умови одночасності та взаємної узгодженості всіх цих еволюційних процесів між собою.** У свою чергу, еволюція біосфери походила на фоні та в тісному зв'язку з геохімічною, геофізичною і геологічною еволюцією планетарного тіла Землі та формування її рельєфної поверхні. Як видно, це зовсім не те, що розповідають про походження та еволюцію життя підручники з так званої "загальної біології".

З часом, крок за кроком у біосфері почало формуватися людство (людське Соціо). Система Гео-Біо-Соціо доповнювалась технічними виробами (Техно), виготовленими з відсталих речовин Землі. Антропна форма життя, якій притаманні розум, воля, розмаїття різноманітних бажань та устремлень виявилась на цьому етапі дуже важливою для життя усієї біосфери. Наприкінці ХХ і на початку ХХІ століття у людській соціальній надбудові, в промислово-ринковому середовищі (Гео-Біо-Соціо-Техно), почали формуватися і розмножуватися фінансові бульбашки і кризові явища в економіці.

Проблема ускладнилась тим, що успіхи технічного, а за ним і технологічного прогресу майже витіснили з системи освіти природничі науки, а з ними вимили з свідомості базові закони природи. Усе більше забувалось, що головні ресурси життя, тобто питна вода, повітря, ґрунт, рослинність і тваринний світ — усе це належить біосфері й *всьому живому на Землі*, а не тільки людям. Люди минулих століть, не занадто освічені, нерозумно сприйняли їх як "дари природи". Саме так і ми, сучасні люди, вважаємо "дарами природи" і бездумно марнуємо невідновні підземні мінеральні руди і паливні копалини; нових, таких же, не буде. Промислова переробка підземних запасів призводить до забруднення, ослаблення та хвороб біосфери і людства у ній, а поступове виснаження біосферних запасів призводить до уповільнення промислового виробництва. Ця колізія приводить до того, що замість здорової *ноосфери* (області розуму), про яку мріяв академік В.І. Вернадський<sup>3</sup>, виходить *какосфера* (сфера людської какофонії, нерозумності, безумства), як її описав академік *Г.А. Заварзин*<sup>4</sup>. У цьому полягає суть глобальної системної кризи з наукової точки зору.

Професіонали з групи природничих наук усе частіше звертають увагу суспільства на те, що криза в соціальній надбудові є вторинною, і що набагато більш небезпечною є давно виявлена наукою системно-екологічна криза, яка зараз ускладнюється ще й ресурсною. У сімдесяті роки ХХ століття Римський клуб у своїх доповідях інформував світ про екологічну кризу, а тепер знову з тривогою попереджує про це<sup>5</sup>.

Зрозуміло, що такої розповіді про біосферу в працях Вернадського бути не могло. На початку ХХ століття не було необхідних наукових знань. Він узагальнив знання свого часу і їх виявилось досить, щоб заснувати нову гібридну науку — біогеохімію, визнану всім сучасним світом, і сформулювати основи розуміння біосфери, які так необхідні людям у наш час.

Життєвий і науковий шлях видатного натураліста, мислителя та громадського діяча Росії та України, академіка Володимирова Івановича Вернадського охопив уже півтора століття — з березня 1863 до цього дня в 2013 році.

Щоб зрозуміти стародавню, природну біосферу з людством, яке в ній розвивається, простежимо, як логіка біології природно, мирно доповнюється логікою наук про Землю, які біосферу з часів Вернадського повільно, але дуже послідовно вивчають спільно з багатьма іншими науками.

<sup>2</sup> Ширококов В., Янковський Д., Димент Г. "Світ глини і здоров'я людини" // Світогляд.—2012.— № 2(34).

<sup>3</sup> Вернадський, В.І. Біосфера і ноосфера. М. Айрис-Пресс, 2004. 569 с.

<sup>4</sup> Заварзин Г.А. Какосфера. М. Ruthenica, 2011. 459 с.

<sup>5</sup> Ашок Хосл. "Запас прочности снижается, и мир должен изменить свое поведение" // Экология и жизнь.—2012.—№ 3(124).



## 2. Логіка біології від її витоків до кінця ХХ століття

Світову науку про земну природу неможливо звести до коротких тез, які об'єднують уявлення давніх зоологів і ботаніків, ідеї *Дарвіна*, думки чудових морфологів-еволюціоністів ХІХ століття, відкриття проникливих молекулярних біологів і генетиків ХХ століття, дослідників дрейфу генетичних популяцій та багатьох інших дослідників і мислителів. Будь-яке стиснення історії знань призводить до збіднення смислу. І все ж, спробуємо, додаючи до істин класичної біології свої зауваження — наслідки еволюції знань і подій, які відбуваються у світі.

**1** Класична біологія сягає корінням прадавніх часів. Філософська думка володіла тоді дивовижною силою споглядання та осмислення, але не життя, а набагато більшого — неподільного буття Неба, Землі та Життя в їх єдності. Але настало ХVІІІ століття і син французького аристократа *Жан-Баттист-Антоні-де-Моне Ламарк* здійснив першу в науці спробу осмислення *градацій життя, його ієрархії*, а його посилання на Всевишнього — неминуча данина часу, засуджувати його за це не можна.

**2** Довгий час вважалось, що життя, якась його суть, визначається дуже специфічними речовинами, молекулярними індивідами. До середини ХХ століття вважали, що субстратом життя є макромолекули білків і нуклеїнових кислот. До кінця ХХ століття субстратна гіпотеза відійшла зовсім. Проте у чому полягає шукана "суть життя" відповіді в термінах біології до цих пір немає. То, можливо, і шукати не потрібно?

**3** За сукупністю функціональних проявів на різних рівнях біологи визначили життя як "форму існування організмів, їх видів і їх угруповань", тобто як властивість не речовини, а *живого тіла*. Проте зі складу живого тіла біологи виключили всю воду, гази у різних його порожнинах і всі мінеральні речовини в клітинах, тканинах і органах. Тим самим живу тремтливу істоту звели до так званого "сухого залишку" — до суми органічних речовин (білків, жирів і вуглеводів). А ці речовини прирівняли до суми наявних в них калорій. В екології суму калорій часто почали використовувати як оцінку "кількості життя" у тому чи іншому місці. Так невже це вершина біологічного, а навіть і екологічного, дослідження "живого"?

Тепер біофізики і біохіміки пишуть, що життя — це не стільки матерія чи енергія відокремлені одне від одного (категорії суто фізичні), скільки одвічний потік речовини, енергії та інформації разом, їх сукупний рух. Проте, на відміну від потоків фізичних, життя — *рух осмислений, цілеспрямований, людям та іншим істотам бажаний*. Але тоді постає запитання: у якій мірі цілеспрямовані форми руху, роботи, людської діяльності, які примхливо змінюють свої цілі і вектори (що фактично спостерігаємо), відповідають законам природи? Чи не порушують примхливі людські бажання та устремління загальний світовий порядок, який спостерігаємо у Всесвіті? Але це запитання не до біологів, а до науки в цілому.

**4** Концепція *біологічного виду як природної системи* є однією з класичних основ науки про життя, що дало привід називати таку біологію "видоцентричною", на відміну від концепцій "поліцентричних" (багаторівневих, ієрархічних, без єдиного "центра" й "елементарної одиниці"). Проте ні системної цілісності (в сучасному розумінні), ні навіть цілісності тілесної біологічний вид не має. Немає у біологічних видів власної маси, немає відомої науці площі, зайнятої видом земної поверхні (значень глобальних ареалів видів). Немає у видів

і власних, життєвих функцій (групових), які повинні сприяти системній цілісності (як осмислена групова праця супроводжує системне людство). Виходить, що біологічний вид хоча і є реальністю, але дуже специфічною, якогось особливого типу.

**5** Особина, індивід, вид, популяція — головні об'єкти біології. Слово "множина" (клітин, яблук, популяцій, угруповань, сіл, міст) відоме будь-якій освіченій людині. Множина має зрозумілий житейський смисл і науково пояснюється у підручниках з математики. Але в підручниках з біології фундаментальний смисл біологічних множин і їх важливі групові властивості не розкриваються, хоча не може бути життя без різних дублів, копій, повторів зібраних в однорідні групи. Як так вийшло, що всі науки вимірюють і вивчають свої множини точними методами, а в підручниках з біології про такий тип живих об'єктів не повідомляється і в списках головних її понять терміна "*множина біологічна*" не відшукати? А чи немає подібності між двома типами множин — організмами і водоймами? Їх порівняємо нижче.

**6** У підручниках з біології початку ХХІ століття *жива клітина традиційно визнається основною "одиницею життя", а генетична популяція — основною "одиницею еволюції життя"*. Але чому ці "одиниці" відносяться до таких віддалених рівнів організації, а не до одного рівня? І чому ідея "основної одиниці" будови в різних науках відкидалась, а в підручниках з біології до цих пір залишається? Як це пояснити?

**7** До поняття "життя" у підручниках біології традиційно додається перелік "ознак життя", який давно критикується. Насправді, обмін речовин як головна "ознака життя" неприйнятний тому, що він властивий будь-яким відкритим природним системам, включно з відсталими. Спадковість і народження нащадків — це лише особливі властивості організмів; угруповання організмів нічого не спадкують і не народжують нащадків, а при цьому живі (як безсумнівно живуть і бджолиний рій, і людство). Цікаво, що обидві ці групи — з користю для себе спілкуються: різні дискретні угруповання бджіл мед виробляють, а людські спільноти його вживають, майструють вулики, бджіл обслуговують і медом торгують. Ціле виробництво діє, а боротьба між ними — незначна.

**8** Поняття "*життя*" і "*проживання*" у біології не розрізняється, сприймається як ціле, як одне явище. В переліках "ознак життя" такі важливі його прояви як праця, творча діяльність відсутні. У рамках видоцентричної парадигми цього безглузда неможливо уникнути.

**9** Життя і проживання разом розуміють у біології як "*єдність організмів і зовнішнього середовища*". Життя і проживання — процеси, які відбуваються у просторі і часі, які вимірюються. Відстале земне тіло, всі параметри якого теж вимірюються, біологи замінили поняттям "*зовнішнє середовище*". Але який загальний об'єм "*зовнішнього середовища*" на Землі? Яка його загальна площа? Скільки "внутрішнього середовища" в тілі людини і скільки його, наприклад, в озері Байкал і в окремій жабки? Виміряти можна лише окремі "фактори", а їх неміряна кількість і біологи їх не рахують. Оскільки життя і середовище не зіставні, то як вони можуть утворювати якусь "*єдність*"? Відповіді поки що не було.

**10** Головним науковим досягненням біології, її вінцем, вважають "теорію еволюції організмів і їх видів", яка пояснює "біологічний прогрес". У підручниках біології повідомляється, що еволюційний прогрес від бактерій до вищих ссавців здійснюється на основі тріади, до якої належать: а) спадковість і її мінливість, б) конкуренція й боротьба за існування "усіх проти всіх",



Ноосферна альтанка в Ботанічному саду Таврійського національного університету України ім. В.І. Вернадського, м. Сімферополь

в) природний відбір з вибракуванням неконкурентних особин. Без будь-яких наукових обґрунтувань цю винятково біологічну концепцію перенесли на людство, хоча біологія ніколи його не вивчала.

Як пишуть у підручниках, біологічний сенс еволюції полягає у генетично закріпленому пристосуванні організмів до навколишнього, зовнішнього середовища, до різноманіття його "факторів". Біологічне уявлення про середовище проживання, вчення *Дарвіна* про походження видів спільно з класичною та сучасною молекулярною генетикою, а також знання про процеси в генетичних популяціях — усе це в сукупності називається "синтетичною теорією еволюції" (СТЕ). Вона визнана науковою вершиною біології та її навчально-освітньої сфери.

Для порівняння відзначимо, що базові фізичні теорії не є набором вербальних висловлювань, а основані на аксіомах, світових константах і доведених теоремах. Таких ознак наукової теорії СТЕ немає.

**11** Узагальненою структурною моделлю життя є філетичне древо, наведене в усіх підручниках біології. Проте відповідної функціональної моделі життя в повному її обсязі, яка б містила людство, людське мислення і творчу працю біологія не має (що аж ніяк не докір біологам, а лише очевидний факт).

У підсумку виходить, що на кінець XX століття біологія помітила вид *Homo sapiens* і піднесла до небес *Людину*, а *Людство* "нібито" не помітила, що дивно. Дивовижно і те, що з життя біологи виключили всі відсталі компоненти тіла, без яких життя неможливе. Учням шкіл і університетів

пояснюють, що ніжне, раниме життя можна звести до простої суми калорій. Земля — вічне ложе життя, його рідна матриця, підмінена в підручниках науково пустим поняттям "зовнішнє середовище". Ні власної організованості, ні своїх законів, ні еволюції різні "зовнішні середовища" не мають. Поняття "життя" звелось до вбогої формули, але яка постійно повторюється: "життя і середовище — єдність", яку для переконливості називають "діалектичною". З такими уявленнями про життя випускники теперішніх шкіл і університетів виходять у складне, буремне, проблемне XXI століття. Як же їм жити на реальній Землі надалі? Як вони на ній будуть працювати і чи не зруйнують її до кінця? А потім хоч трава не росте?

У світовій науці XX століття поняття "екосистема" і "біосфера" вже прижились і потрібно було їх якимось з'єднати з організмами і видами. Тому в системі освіти СРСР був уведений збірний навчальний предмет з назвою "Загальна біологія", який не має світових аналогів. У ньому до знань про організми, їх види і угруповання були механічно додані непрофесійні відомості про екосистеми і біосферу. При цьому весь ряд біологічних і екологічних об'єктів, включно з біосферою, було інтерпретовано в термінах природного відбору, дарвінізму. Як наслідок, у підручниках з'явилося безліч протиріч і парадоксів, а в пресі почали появлятися фантастичні твердження, нібито еволюцію екосистем і біосфери та їх життя можна осягти на основі розуміння живої клітини і природного відбору.

І що ж виходить — нібито біологія у всьому винна? У жодному разі; вини у наук не буває. Помиляються окремі дослідники, за ними і педагоги, а помилки тих та інших виправляють нащадки

### 3. Логіка біосферології від початку XX століття до наших днів

Створена В.І. Вернадським нова наука — біогеохімія та основи біосферології в Росії і в Україні довго була пригнічена, а потім почала розвиватися силами низки наук про Землю. У решті світу біогеохімія з базовими поняттями біосферології була сприйнята, але формувалась окремо від головних ідей Вернадського. Відповідно спрощеним виявилось і умовно "західне" розуміння біосфери. Відзначимо також, що до початкових положень про біосферу, викладених Вернадським, дослідники різних країн поступово додавали істотно нові дані та їх узагальнення, свої новації і розширення, які разом складають сучасний науковий зміст біосферології. Проте такої науки формально в світі не існує.

**1** Життя і його прояви з властивостями окремих молекул Вернадський не пов'язував. Як геохімік він розумів вирішальне значення молекулярних сукупностей, ансамблів. З цієї ж причини він вважав важливими не властивості окремих особин, а властивості їх угруповань, виділяючи "скупчення", "згущення" організмів, утворювані ними "шари", "плівки". Угруповання особин він називав "живими дисперсіями". У сучасній науці широко розповсюджене уявлення про дискретні "розмиті скупчення", у тому числі біологічні угруповання. На відміну від біологічних видів, вони мають власні групові властивості і вимірювані характеристики.

**2** Різноманіття біологічних видів концепція біосфери аніскільки не заперечує, але не розглядає його як головну умову життя і динамічної стабільності організмів та їх видів. Різноманіття будь-чого — загальна властивість Всесвіту. Характерною рисою життя воно не є. Біологія вивчає свої форми різноманіття, хімія — свої. Екологія вивчає різноманіття екосистем та інших біосфер

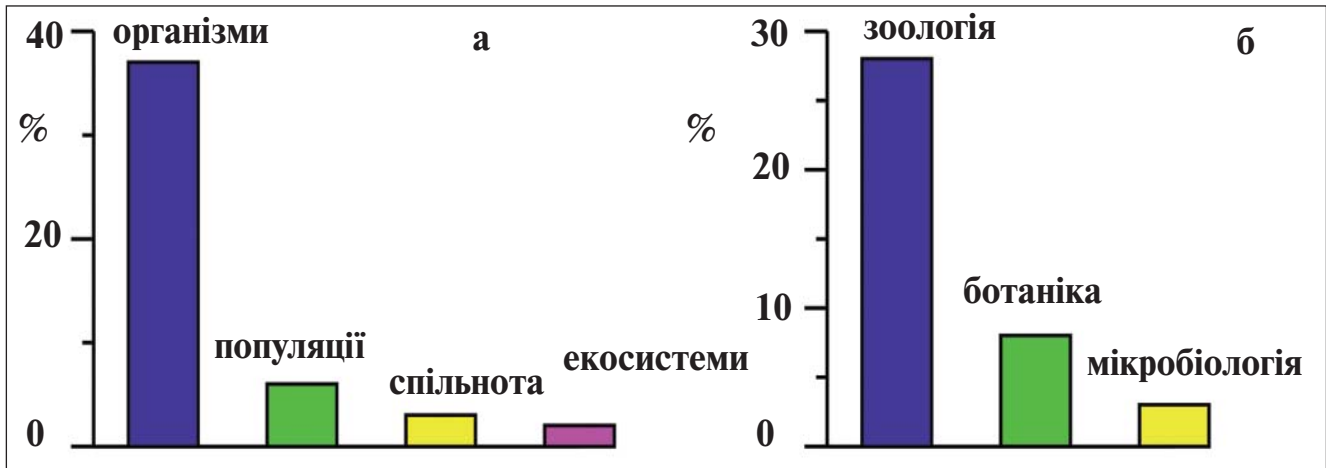


Рис.1. Ранжування об'єктів вицентрованої біології за результатами тематичного аналізу, здійсненого за даними реферативного журналу "Aquatic Science" за 1983, 1984 і 1993 рр. та російського реферативного журналу "Біологія" за 1984 р.

них об'єктів. Пояснювати динамічну стабільність екосистем і біосфери, опираючись на різноманіття біологічних видів — дуже груба методологічна помилка, яка призводить до помилкового розуміння життя.

**3** Біосферу і екосистеми різного типу і розміру, які входять до неї, науки про Землю описують не термінами "ознак", а загальнонауковими термінами, що дозволяє об'єктивно зіставляти їх з організмами, спільно розглядати різні їх розподіли і властивості в матриці біосфери (приклади будуть наведені нижче).

**4** Живим біологічним угрупованням є й глобальна людська популяція. На відміну від біологів, Вернадський включив її до складу загальної "живої речовини" біосфери. Специфіку біологічних структур і функцій організмів категорія "жива речовина" аніскільки не применшує. Навпаки, виявляється яким чином жива речовина *організує*, *"оживляє"* сушу, воду і повітря, з якими життя у біосфері переплелось. "Жива речовина" у широкому значенні буквально "вживила" в себе тканинну воду і необхідні мінеральні речовини. Вернадський неодноразово писав, що біологи даремно виключають їх зі складу живих тіл.

**5** Модель біосфери за Вернадським показує, що клітина ніяк не може бути одиницею життя на Землі. Точно так, генетична популяція не може бути одиницею еволюції життя на Землі, а "боротьба всіх проти всіх" за існування не може бути законом еволюції біосфери. Головний закон біосфери — кооперація живих структур шляхом взаємного обміну відсталими земними речовинами, енергією, інформацією, за принципом "ти мені, а я тобі" (дозволена природою форма квазіринку).

**6** Розвиваючи ідею Вернадського про людей як частину єдиної "живої речовини", сучасна наука констатує, що головним системотворчим процесом у людстві є обмін речовинами, енергією та інформацією в товарно-грошовій формі. Відповідно, відходи діяльності людини, які забруднюють біосферу, складаються з тих же трьох компонент. Матеріальне забруднення ми помічаємо і намагаємося скоротити. Утрати і забруднення енергетичне почали помічати лише недавно. З інформаційним антропогенним забрудненням не рахуємося до цих пір, хоча з кінця ХХ століття воно зростає лавиноподібно, набагато швидше, ніж фізичне і хімічне. Потіки інформаційних забруднень, випадково і навмисне викривлених повідомлень по всьому світу, не менш великі і шкідливі, ніж матеріальні відходи людства. Зрозуміти кризові явища в людстві можна лише з урахуванням *системного зв'язку всіх трьох названих потоків*, які діють у ринковому суспільстві.

В працях В.І. Вернадського цього принципово важливого висновку бути не могло. Не міг до нього прийти і класик ринкового суспільства і капіталу *Карл Маркс*.

Додамо, що виходячи з розуміння на початку ХХІ століття біосфери і людства в ній, біогеохімія та біосферологія вивчає не просто *життя*, а *життя на Землі* в єдності з її відсталим тілом. Обертання земного тіла з його величезною масою дає запас кінетичної енергії, що дозволяє Землі впродовж мільярдів років змінювати і оптимізувати свій фрактальний рельєф. Він слугує не тільки фізичним місцем для проживання, але і фізико-хімічною матрицею, яка передає до сфери життя величезний обсяг інформації з тіла Землі. Підручники біології повідомляють тільки про необхідні для життя біогенні речовини. Проте, не менше того для життя важлива провідна інформація, сигнали організмам з поверхні Землі. Рослинам потрібна не тільки сонячна енергія, але й її спектральна інформація. Живі істоти записують частину інформації в геноми, але більша її частина засвоюється шляхом фенотипічних адаптацій за принципом *Ле Шательє*. Сучасні біологи це розуміють, але вицентрована концепція життя усього цього не враховує; в підручниках про це не згадується.

Навпаки, на географічних картах і глобусах зовнішні геоморфологічні структури (гори, рівнини, моря, ріки) і форми проживання (флора, фауна, шляхи сполучення, міста, країни) зображені взаємопов'язаними, системно. Навчальні карти і глобуси наочно показують, що Біо і Гео відокремлено не існують, одне іншому на Землі відповідає. Не применшуючи ролі біології, *концепція біосфери відкриває засобами сучасної науки широке різноманіття шляхів передачі інформації від Землі до життя і різноманіття складно-системних життєвих станів. У сучасних умовах їх вивчення і усвідомлення набагато актуальніше, ніж вивчення різноманіття біологічних видів та їх станів.* Допоки люди про свою біосферу не знали і руйнують біосферу потужних людиномашин не було, а знань про організми і їх види для життя було досить; не було і "червоних книг". Ось, здавалось би жили! Проте, кризи свідчать, що життя на Землі мало розуміли і помилялись багато в чому. Кризи — видимі ознаки незнання загальних для усіх істот законів проживання на Землі.

#### 4. Життя, знання та об'єкти нового століття

Знання початку ХХІ століття несуть у собі відголос минулих століть. Мислителі давнини усвідомлювали Небо, Землю і Життя в їх єдності. Аналітична наука розвела їх по



різним відомствам і почала ділити далі. Це спричинило те, що в декількох галузях знань були вибрані власні структурні "одиниці", нібито неподільні, "елементарні". Людина виступає в біології теж як "одиниця", але особливого роду, як еволюційно вища істота. Проте, еволюційне положення будь-якої соціально-організованої групи набагато вище положення у природі окремої людини. Ще у більшій мірі це стосується людства з його складним господарством. Зіставляючи знання різних часів, часто бачимо, що "класичне" не завжди означає "істинне".

На початку другого десятиріччя ХХІ століття оцінювати знання минулих часів потрібно з урахуванням кризового стану людства і насущних проблем. Підручники ХХ століття пояснювали, що життя виникло в результаті випадкової молекулярної мутації. Тепер же знаємо, що життя на Землі створилось, еволюціонувало, а потім породило людей, завдячуючи біосфері, за законами Землі та Всесвіту, але за участю біологічної мінливості, спадковості і відбору. Біосфера мільярди років життя на Землі оберігає і стабілізує, роблячи це безоплатно, надійно і автоматично.

У попередні часи біологи завдяки селекції та насінництву давали людям нові породи тварин і сорти рослин. Тепер же все це замінилось генною інженерією, а лікарська роль рослин витіснена лікувальною синтетикою. Врожаї рослин залежать не від еволюції, а від хімікатів, тракторів і комбайнів, а харчових тварин виробляють заводським способом. Чим же фундаментальна біологія, наскрізь еволюційна, при швидкому зменшенні різноманітності видів може допомогти людям сьогодні, в часи криз і глобалізації?

Якщо дивитись формально, то за біди в біосфері і в людстві біологія не відповідальна. Очевидним, проте, є факт: біосфера і людство не тільки живі, але несуть у собі найвищі прояви життя. Це осмислена праця з усім різноманіттям творчої діяльності — на полях, на воді і в небі. З приводу втрати видового різноманіття біологи засмучуються, але зробити нічого не можуть — це проблема антропогенна. Біологи-видоцентристи зайняті сьогодні дуже важливою роботою: регулярно переглядають, ремонтують таксономію, удосконалюючи класичне "дерево життя" і дають видам нові латинські назви, оскільки старі зносились. Але скільки часу така робота займе на додаток до вже витраченого на "дерево життя"? Відповіді поки що не чути.

Яким чином біологічні та екологічні групи об'єктів ранжувались у свідомості людей останньої чверті ХХ століття? І як до їх оцінок потрібно ставитись сьогодні, виходячи з потреб часу і криз?

На рис. 1 представлені результати тематичного аналізу, здійсненого за даними реферативного журналу Aquatic Science (ASFA) за 1983 і 1984 рр. (вибірка статей водної і наземної біології та екології"; n = 8600 рефератів). Паралельно аналіз здійснювався за вибіркою з російського реферативного журналу "Біологія" за 1984 р. Пізніше аналогічна робота була здійснена за ASFA за 1993 р., яка підтвердила отримані раніше результати. На початок ХХІ століття ранжування об'єктів видоцентричної біології залишається практично незмінним<sup>6</sup>.

Гістограми на рис. 1а показують, що в 90-ті роки ХХ століття найбільш досліджуваною групою (37%) були організми, а всі об'єкти екології сумарно ледве перевищували 11% (екосистеми — менше 3%). Сьогодні це вже архаїка: головними стали об'єкти великомасштабні, які займають великі території і акваторії. Це складні угруповання в екосистемах географічного рангу, регіональні, субглобальні та глобальні. Дані про окремі види та їх "ознаки" не змінилися, не погіршилися, але перестали бути актуальними.

На рис. 1б показано (в тому ж масиві наукових рефератів з ASFA), як наприкінці ХХ століття ранжувались знання про три головні групи організмів. На тварин (зоологія) припадало 28% рефератів, на рослини (ботаніка) менше 8% і 3% на всі об'єкти мікробіології. Пріоритети головних груп організмів розташовуються за їх харчовою, кормовою чи технологічною значущістю. У побутовому значенні "Зоо" це, грубо кажучи, м'ясо, хутро, цінні шкури, пір'я... Головні прибиральники побутових відходів людства — бактерії вивчалися, як бачимо, в останню чергу. Сьогодні відомо, що їстівні і товарні тварини і рослини в біосферних процесах беруть участь набагато менше, ніж бактерії і дрібні тканинні організми. Найбільші істоти (слони, кити, величезні секвої) грають у біосферних процесах нікчемну роль; це фонди органічної маси, функціонально слабкі.

Гістограми на рис.1 наочно підтверджують, що в кінці ХХ століття біологія зберігала свою стокоцентричну орієнтацію, а оцінка різних груп організмів була протилежною тому, яким чином вони беруть участь у функціонуванні біосфери. В межах видоцентричного мислення біосферне мислення — динамічне, глобальне — неможливе принципово.

Проста, доступна мова "ознак" в свідомість школярів закладалась століттями, закріплювалась авторитетом учителів та екзаменаційних комісій. Ознаки клітин, тканин, органів і біологічних видів рослин і тварин вважались знаком конкретності освіти. Підручники пов'язали розуміння "життя" також з переліком явно недостовірних "ознак життя". Це "бетонні" плити в головах школярів і студентів, з якими біологічна освіта прийшла на початок ХХІ століття.

Так же вперто і тривало школярам і студентам нав'язується поняття "зовнішнє середовище" (навколишнє, населене), а цих "середовищ" як завгодно багато будь-якої маси; можна і самому з десяток видумати. Педагогам це зручно: пояснювати, що таке "життя", можна однією фразою: "життя це єдність організмів і середовища". Після цього думати на уроках біології про роль реальної Землі, про її походження, будову і еволюцію немає ніякої необхідності. У переліку основних понять біології слів "Земля" і "людство" немає. Зате в ньому можна знайти слова "зигота", "зуб", "чашолистки". Ці слова яскраво відображують масштабний стандарт основ видоцентричної біології, який зберігся до наших днів. Масштабний діапазон сучасного світу передають слова "екосистеми", "площі посівів", "лісові масиви", "міста", "країни", "макроекономіка", а користь від нано-масштабу дорівнює електричній лампочці. Чи можливо в масштабі від "крісти" до "кроманьйонця" (зі списку "головних термінів" біології) осмислити причини негарздів у природі і криз у людстві?

Така біологія аж ніяк не помилкова і не погана, а просто не відповідає потребам часу, від них відволікає. Молоде покоління громадян потребує компактних наукових образів і моделей. Пласти застарілих знань — велика перешкода для осмислення нового століття. Такий стан погіршується тим, що західна освіта і перевірка знань у все більшій мірі переходить до навчальних електронних машин і системи ЗНО, яке намертво паралізує мислення.

Одним з головних смислових "розломів" між біологією і науками про Землю є питання про відстале "зовнішнє середовище" (Гео) і живі організми (Біо). Тема ця не така проста, як її подають у підручниках і як її розуміють у суспільстві.

(Продовження у наступному числі журналу)

<sup>6</sup>Хайлов К., Смолев Д., Празукін О. Рейтинги ключових слів земного природознавства // Світогляд.— 2011.— № 6.— С. 56 - 61.