

## СТОРІНКИ ІСТОРІЇ

УДК: 504+574.2

Стефурак В.П., Лучків Н.Ю., Наконечна С.П.

### Екологічна оптимізація навколишнього середовища в контексті вчення В. Вернадського про живу речовину

До 150-річчя з дня народження В.Вернадського

Кафедра медичної біології і генетики (зав. каф. – проф. Л.С.Ковальчук)

Івано-Франківського національного медичного університету

**Резюме.** Висвітлено роль і вклад всесвітньо відомого, видатного українського вченого В.І.Вернадського у розвиток вчення про біосферу, розуміння збалансованої, гармонійної єдності абіотичного, біотичного і соціального та можливих наслідків порушення цієї єдності. Показано, що вчення В.І.Вернадського – це необхідність усвідомлення людством того, що воно є частиною біосфери, а його розум і керована праця постійно змінюють її, перетворюючи у новий стан – ноосферу. Ідеї вченого переконують, що збереження природних умов існування людини і охорона біосфери є можливим лише за умов глобального моніторингу за екологічними, демографічними, соціальними проблемами, що може бути запорукою існування самої людини.

**Ключові слова:** біосфера, ноосфера, охорона навколишнього середовища, моніторинг.

13 березня 2013 року сповнюється 150 років з дня народження гіганта світової науки, видатного українського вченого, природознавця, основоположника геохімії, біогеохімії, мінералогії, творця вчення про біосферу, засновника Академії наук України та її першого Президента – академіка В. І. Вернадського (1863 – 1945).

Наукові інтереси В. Вернадського надзвичайно широкі. Будучи основоположником геохімії, він провів перші дослідження закономірностей будови і складу Землі (земної кори, гідросфери і атмосфери); досліджував міграцію хімічних елементів у земній корі та роль радіоактивних елементів в її еволюції, створив теорію про провідну роль живих істот в геохімічних процесах. Його роботи визначили головні напрямки розвитку сучасної геології, мінералогії, гідрогеології.

У своїй книзі «Біосфера» В. І. Вернадський вперше опублікував ідеї щодо геохімічної ролі живої речовини (сукупності живих організмів) на планеті. Вони заклали основи світоглядної перебудови в сприйнятті навколишнього світу, поведінці і виробничій діяльності людей. Біосфера, у визначенні В. І. Вернадського, це суцільна навколоземна оболонка, склад і будова якої сформовані під впливом життєдіяльності організмів протягом минулих і сучасної епох і в якій відбуваються всі теперішні біотичні процеси. З її матеріально – енергетичними властивостями він також пов'язував існування сукупності людей як живої речовини, як біотичного виду.

Згодом, під враженням величезних руйнівних змін на поверхні планети, зумовлених Другою світовою війною, В.І.Вернадський робить наступне геніальне узагальнення щодо взаємопроникнення геологічних, біотичних й антропічних процесів у біосфері, доходить нового фундаментального висновку про появу на Землі нової могутньої геологічної сили – людського розуму і керованої ним праці, яка спричинилася до переходу біосфери в її новий якісний стан, новий етап її розвитку – ноосферу. «Людство, взяте в цілому, стає потужною геологічною силою», здатною докорінно перебудувати область свого життя – біосферу».

Своїм вченням про біосферу і ноосферу В. І. Вернадський заклав фундамент для розв'язання однієї з найскладніших наукових і філософських проблем – взаємовідношення і взаємозв'язку між біотичною і суспільною формами організованості.

Як вказує відомий вчений – еколог М. А. Голубець, вчення В. І. Вернадського допоможе людству піднятися до рівня розуміння структурно – функціональних особливостей соціосфери та її підсистем, потреби організації всесвітньої служби стеження за демографічними, екологічними, соціальними, культурними, технологічними, політичними та іншими процесами на планеті,

їх моделювання і прогнозування, а також формування міжнародних органів управління цими процесами. На його думку, основними передумовами прогресивного соціосферного розвитку є: а) перебудова людської психології й усвідомлення, з одного боку, могутності людського розуму, створених ним різноманітних технологій і технічних засобів, здатних докорінно змінити умови життя людей, або й поставити під загрозу їх існування, з другого, потреби міжнародного співробітництва в галузі освіти, науки, зокрема, дослідження структурно – функціональних перебудов, зумовлених виробничою діяльністю людини; б) охорона біосфери – середовища виникнення, сучасного і майбутнього природного існування *Homo sapiens*; в) збереження і збагачення інтелектуальної пам'яті та охорона всіх форм суспільної організованості людей; г) організація всесвітньої служби моніторингу за структурними і функціональними параметрами соціосфери як основи прогнозування соціосферних процесів й керування ними; д) організація міжнародних органів і служб, які, базуючись на міжнародних правових нормах, гуманізмі і демократії, забезпечували б підтримання міжнародного порядку; е) дотримання вимог Міжнародної хартії людини тощо [4].

Володимир Іванович здійснив глибокі дослідження в галузі біології. Останні 20 років життя присвятив вивченню хімічному складу тваринних і рослинних організмів; вказав на роль мікроорганізмів у процесі вивітрювання гірських порід, на явище концентрування низки елементів в деяких організмах і на участь останніх в утворенні покладів корисних копалин; дав визначення біосфери; сукупність живих організмів в біосфері назвав живою речовиною; створив вчення, згідно з яким жива речовина, трансформуючи сонячне випромінювання, втягує неорганічну матерію в безперервний кругообіг. Ряд праць вченого присвячено філософським проблемам природознавства та історії науки.

Істотна велич ідей В. Вернадського належно пізнається лише тепер, коли стала очевидно залежність долі людства від трансформованого ним навколишнього середовища, від стану біосфери – тієї тендітної оболонки на нашій планеті, що населена живими організмами, до числа яких належить і людина. Вчення про біосферу та ноосферу заклало основу світоглядної концепції про космічне та планетарне значення живих організмів, про функції людини в освоєнні та перетворенні навколишнього природного середовища.

Ідеї В. Вернадського, які стосуються становлення й розвитку біосфери, значення в цьому процесі живої речовини, закономірності появи на нашій планеті роду *Homo* та людського суспільства, а водночас й нового етапу біосфери – ноосфери, можливого автотрофного механізму забезпечення людства продуктами харчування через їх штучний синтез без участі живих організмів знайшли подальший розвиток у численних працях вчених, як вітчизняних, так і зарубіжних. Сьогодні людство повновому взаємодіє з довкіллям. Причому ця взаємодія може мати двоякий характер: є можливість при неумудром використанні досягнень науки зруйнувати основні компоненти біосфери, особливо її високоорганізовані блоки, або створити в біосфері, єдиній екологічній ніші живої речовини, близькі до оптимальних умови для забезпечення функціонування всього живого. Щодо цього ще в 1925 р. В. Вернадський писав: «... В останні століття людське суспільство все більше вирізняється своїм впливом на середовище, навколишню живу речовину. Це суспільство стає в біосфері, тобто у верхній оболонці нашої планети, єдиним у

своєму роді агентом, потужність якого росте в часі з прискороною швидкістю. Воно одне змінює новим способом і зі зростаючою швидкістю структуру самих основ біосфери» [1].

Життя В. Вернадського на Україні охоплює більше півстоліття. Воно проходило на фоні історичних подій, насичених яскравими і драматичними епізодами. Початок його наукової діяльності припадає на 1900 р., коли він почав досліджувати ґрунти Кременчузького повіту Полтавської губернії. На Полтавщині в 1916–1917 рр. вчений сформулював систему ідей, яка проявилася в його вченні про біогеохімію і лягла в основу майбутнього антропокосмічного світогляду.

Працею всього свого життя В. Вернадський вважав вчення про живу речовину та її роль в еволюції біосфери. Він проявляє винахідливість і гнучкість розуму, гігантську пам'ять і геніальну здатність до узагальнення.

Своє поняття «ноосфера» В. Вернадський сформував під враженням величезної руйнівної дії Другої світової війни, дійшовши висновку, що таке небачене за тривалістю і силою явище в історії людства і в біосфері слід розглядати не лише як історичний, але й як єдиний великий геологічний процес. Для того, щоби розкрити суть цього процесу, дати йому вичерпну геологічну оцінку, учений робить ряд попередніх фундаментальних узагальнень. Він відзначає, що жива речовина на планеті вирізняється безперервним еволюційним процесом, яким охоплений весь органічний світ. Ця сила формувалася тривалий час, стихійно. Її потужність зумовлена не масою живої речовини людей (за відношенням до планети – це мізерна частинка), а мозком, їх розумом і спрямованою цим розумом працею, якою людство охопило цілу біосферу. Людство своїм життям стало єдиним цілим, воно освоїло планету, виробляє безліч штучних хімічних речовин, змінює фізично і хімічно повітряну оболонку, всі природні води, створює нові види та раси тварин і рослин, пробує вирватися за межі планети, в космічний простір.

В.І. Вернадський розглядає еволюцію як спонтанний, стихійний природний процес. Його біосфера – це суцільна, глобальна, товщиною в кільканадцять кілометрів оболонка, створена життям і насичена живою речовиною, а ноосфера – це новий етап еволюції біосфери, зумовлений розумовою і виробничою діяльністю людини. Перспективи ноосфери учений бачить у розумній виробничій діяльності, що ґрунтується на здобутках науки і передовій практиці всесвітнього людства.

Історію ноосфери учений розглядав як історію формування в біосфері нової геологічної сили – мислення, наукової думки і господарської діяльності, яких раніше в ній не було. В. І. Вернадський трактував ноосферу як стан чи етап розвитку біосфери, на котрому людський розум і керована ним праця стали могутньою геологічною силою, здатною істотно впливати на будову і роботу цілої біосфери і навіть винести людину «за межі своєї планети в космічний простір» [2].

Визначення В. І. Вернадського ноосфери як стану, етапу чи стадії розвитку біосфери є фундаментальним, вичерпним за своєю суттю і глибоко науково обґрунтованим. Ноосфера, таким чином, є тим етапом еволюції біосфери, на котрому людський розум і керована ним праця виявилися могутньою геологічною силою.

Початок ноосфери В. І. Вернадський пов'язував з появою *Homo sapiens*, його переживанням льодовикового періоду, боротьбою із ссавцями за територію, створенням культурної природи, домашніх рослин і тварин, з відкриттям вогню і землеробства. Її історію він розглядав як історію формування в біосфері наукової думки як геологічної сили, якої раніше в ній не було. Він ілюструє цей процес на прикладі древньогрецької і древньогіпеської наук, елітської культури, формування розумної особистості, виникнення логіки і математики, різких перебудов у науковій свідомості людства в XVI – XVII ст. у Західній Європі і появи її сучасної нової якості – всесвітності, наприкінці XIX ст. Наукова думка на зламі XIX – XX ст. охопила цілу біосферу, ціле людство і стала силою, яка зумовила нову стадію організованості біосфери – ноосферу.

Людину як живу істоту вчений цілком обґрунтовано не уявляв поза межами біосфери: «Людство як жива речовина нероз-

ривно пов'язане з матеріально-енергетичними процесами певної геологічної оболонки землі – з її біосферою. Воно не може фізично бути від неї незалежним ні на одну хвилину» [2]. Для нормального існування живої істоти – людини, так само, як для будь-якого іншого тваринного чи рослинного організму потрібні відповідні фізичні, хімічні, ценотичні чи, загалом, екологічні умови, можливість постійного обміну речовиною, енергією та інформацією з довкіллям (дихання, харчування, енергообмін, водообмін тощо). І в космічних апаратах вона може існувати лише завдяки тому, що штучно відтворює в них фрагмент біосфери – необхідних для життя умов [5].

Як зазначає М. А. Голубець важливе пізнавальне значення має той факт, що людина, яка за своєю сутністю є одиницею соціальною, поряд з цим протягом цілого життя підпорядковується біологічним законам. Вони є невід'ємною умовою її життя: її розвиток і життєдіяльність неможливі без дії її генетичної програми. Після народження дитина є природною живою істотою, яка хоч і має особливі риси людської біотичної організації (мозок, руки, органи травлення, гортань тощо), проте позбавлена свідомості і сама собою лише за рахунок біотичних передумов здобути її не може. У походженні свідомості вчений бачає прояв діалектичного поєднання біотичного і соціального: біотичні властивості – це необхідна передумова (як нижчої форми руху матерії) для появи соціально зумовлених рис [5].

Проблема взаємовідношень між людиною і біосферою, суспільством і природою поступово виходить з поля ідеологічної риторики і філософських закликів до рівноваги, гармонізації та коеволюції й переходить у сферу фундаментального наукового синтезу теорії і практики управління складними глобальними системами. Бо, якщо людський розум і суспільна праця стали визначальною геологічною силою, котра зумовила глибокі структурні зміни на поверхні планети – в біогеоценотичному покриві, почала впливати на середовище існування біосфери і, врешті – решт, виявилася організатором планетної надсистеми – соціосфери, то саме вона – ця геологічна сила повинна взяти на себе функцію управління глобальними процесами, ефективною взаємодією між усіма структурними блоками згаданої надсистеми, її роботою.

Незважаючи на свою соціальну сутність, людина залишається живою істотою, тобто компонентом моноліту живої речовини, за В. І. Вернадським, організмом, для існування якого необхідне біосферне середовище з його відомими фізичними (температура, вологість, освітлення, атмосферний тиск, хімічний склад повітря і води тощо) і біотичними (трофічні і симбіотичні зв'язки, біохімічний склад їжі тощо) параметрами. Природно людина не може існувати за межами біосфери, ба навіть поза межами біогеоценотичного покриву (плівки життя); в усіх випадках життя поза межами біосфери – в штучних замкнених екосистемах (космічних кораблях, лабораторіях) вона вимушена відтворювати біосферне середовище. Тому найактуальнішим і пріоритетним питанням сучасності має бути збереження природних умов існування людини, охорона біосфери як середовища виникнення, формування й природного існування людського суспільства. Спільним природним домом існування людини є біосфера. Людина як жива істота природно пов'язана з нею генетично й екологічно. За фізичними, хімічними і біотичними параметрами їй відповідає сучасний стан біосферного середовища. Для задоволення трофічних потреб їй як гетеротрофу потрібна їжа рослинного і тваринного походження, симбіотично вона пов'язана з низкою нижчих, одноклітинних організмів. Свої матеріальні і духовні потреби вона задовольняє шляхом безпосередніх чи посередніх контактів з великою кількістю видів рослин, тварин і мікроорганізмів, чи їх використання. Антропогенні зміни в структурі й функціонуванні біосфери неодмінно відбиваються не лише на умовах життя, здоров'ї і поведінці людей, але й на економіці й політиці держав, континентів і глобальної спільноти. Майбутнє людства залежатиме від того, наскільки сприятливою для існування людини залишиться біосфера. Тому однією з найважливіших глобальних проблем є охорона біосфери і як природного середовища існування людей, і як одного з найважливіших структурно

– функціональних блоків соціосфери.

Центральними можна назвати роздуми вченого про форми дії живої речовини на ґрунтоутворюючий процес. «У ґрунтах, – писав В. І. Вернадський, – жива речовина відіграє найголовнішу роль у всіх геохімічних процесах, активна роль її проявляється в біоорганічному комплексі; при цьому збільшується мікроенергетичність ґрунту, змінюється його структура внаслідок життєдіяльності мікроорганізмів; перетворюються хімічні процеси в біохімічні; викликаються перемішування і розсіювання хімічних елементів у ґрунті і в усій біосфері; порушується співвідношення між ґрунтом і підґрунтом». З геохімічної точки зору В. Вернадський розглядає утворення гумусу, лікувальної гряди, оцінює їх роль в геохімії земної кори і функціонування біосфери [3].

Трохи більше як півстоліття минуло відтоді, як В. І. Вернадський відкрив могутню геологічну силу людського розуму і керувану ним працю, що вивела біосферу на якісно новий етап її розвитку. В історії цивілізації – це надто малий проміжок часу, аби усвідомити обмеженість природного простору поширення людини і вичерпність необхідних для неї природних ресурсів. Тим більше він недостатній для того, щоби змінити формовану століттями психологію і поведінку людей та спрямувати їх у русло розумного обмеження, нормування господарської діяльності, керування нею в планетних масштабах. До того ж, значною перешкодою для взаємопорозуміння щодо загальноприйнятих і справедливих способів розв'язання глобальних проблем стоять різні рівні розвитку економіки і культури, специфічні риси світогляду, ментальності й моралі окремих націй і держав, їх генетичних чи релігійних сукупностей.

Сьогодні людський розум і керувана ним праця за потужностями і потенційними можливостями перевищили всі інші біотичні та абіотичні чинники. Людство стало організатором планетної надсистеми – соціосфери, роль пам'яті і регулятора якої належить інтегральному інтелектові. Через недосконалість регуляторних механізмів, їх функціонування на засадах застарілих біологізаторських концепцій структурної підпорядкованості людського суспільства біосфері, між розмахом і наслідками господарської діяльності в соціосфері і можливостями розумового управління соціосферними процесами виникли істотні диспропорції. Вони проявляються численними соціально-економічними, екологічними, демографічними, політичними та іншими кризами. Подальше їх поглиблення може завершитися великими катастрофами, руйнівними як для самого людства і сфери його суспільно-виробничої діяльності, так і для біосфери – природного середовища виникнення людини, без якого вона як жива істота неспроможна існувати.

Перед всесвітнім людством постає якісно нове грандіозне завдання: виробити способи подолання згаданих диспропорцій і забезпечити собі нормальні умови існування і прогресивний розвиток на ближчу і далеку перспективу.

На думку М. А. Голубця, історичний досвід, практика останнього сторіччя і наукові здобутки в різних галузях знань дають підставу для узагальнення про те, що головними засобами вирішення теперішніх соціосферних проблем є: а) розвиток науки і всестороннє пізнання законів розвитку соціосфери, взаємозв'язків між її компонентами, взаємозумовленості їх еволюційних перетворень; б) розвиток освіти і виховання свідомої, обізнаної людини, здатної розуміти різноманітні (екологічні, демографічні, соціальні, економічні, культурні тощо) процеси на планеті і відчувати відповідальність за їх перебіг та наслідки; в) постійне слідкування хоча б за визначальними процесами у соціосфері (демографічними, економічними, суспільно – політичними, технологічними тощо) і якнайширше інформування світової громадськості про стан справ на планеті; г) створення всесвітньої служби аналізу моніторингової інформації, моделювання і прогнозування глобальних процесів та опрацювання управлінських рішень щодо підтримання оптимальних параметрів існування людства; д) створення всесвітніх органів (служб, структур, організацій) підтримання глобального порядку на засадах міжнародного співробітництва, міжнародного права,

рівності, сувереності, гуманності і демократизму; е) активне управління всіма визначальними соціосферними процесами – від відтворення людської популяції і чисельності населення Землі до розмірів і темпів використання природних ресурсів, від подолання голоду, соціальної і расової нерівності до розвитку атомної енергетики, освоєння космічного простору і припинення збройних конфліктів, від охорони здоров'я людини до охорони біотичного різноманіття планети, стабільності розвитку біосфери і сприятливого для людини стану довкілля тощо [2].

На вирішення цих та інших проблем мусить бути мобілізований весь глобальний інтелект, всі сили і кошти. Планета Земля, її біосфера обмежені в просторі і за запасами природних ресурсів. Людство на землі стало єдиним, цілісним структурно-функціональним блоком соціосфери. За таких умов безконтрольний, хаотичний, стихійний розвиток соціосферних процесів є згубним для людства. Розумне управління цими процесами стало об'єктивною реальністю і природною необхідністю. Без нього існування соціосфери і сталий суспільний розвиток неможливі.

Ідеї В. Вернадського значно випередили свій час. Тепер вони доповнені та переосмислені його учнями та послідовниками і є тим дороговказом, який повинен вивести людство на шлях злагоді до розуміння відповідальності за стан біосфери – екологічної ніші людства і всього живого, від чого залежить не лише стан здоров'я людей, але й добробут.

Творчість В. Вернадського в усій її різноманітності, а особливо його вчення про біосферу і ноосферу стали основою зміни наукового світогляду – усвідомлення взаємопов'язаності усіх компонентів екосистем. Ще багато поколінь вчених будуть знаходити натхнення в ідеях геніального вченого ХХ сторіччя.

#### Література

1. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. – М.: Наука, 1989. – 263 с.
2. Вернадский В.И. Размышления натуралиста. Научная мысль как планетное явление. Книга вторая. – М.: Наука, 1977. – 192 с.
3. Вернадский В. И. Проблемы биогеохимии. Труды биогеохимической лаборатории. Т. XVI. – М.: Наука, 1980. – 320 с.
4. Голубец М. А. Від біосфери до соціосфери. – Львів, 1977. – 256 с.
5. Голубец М. А. Ноосфера – сучасний етап еволюції біосфери / Вісник АН УРСР. – 1978 б. – № 11. – С. 96 – 100.

*Стефурак В. П., Лучків Н. Ю., Наконечная С. П.*

**Экологическая оптимизация окружающей среды в контексте учения В. Вернадского о живом веществе**

**Резюме:** Показано роль и вклад всемирно известного, выдающего украинского ученого В. И. Вернадского у развитие учения о биосфере, понимании единства абiotического, биотического и социального, а также возможных последствий нарушения этого единства. Показано, что учение В. И. Вернадского - это необходимость усведомление целовеществом того, что оно есть частью биосферы, а его разум и творческий труд постоянно изменяют ее, превращая у новое состояние – ноосферу. Идеи ученого убеждают, что сохранение естественных условий существования человека и охрана биосферы возможным только при условии глобального мониторинга за экологическими, демографическими, социальными проблемами, что может быть залогом существования самого человека.

*Stefurak V.P., Luchkiv N.Y., Nakonechna S.P.*

**Ecological Optimization of Environment in Context of V. Vernadsky's Teaching about Living Matter**

**Summary:** The role of the world-famous scientist V.I. Vernadsky and his contribution into the development of the theory of biosphere, as well as the understanding of the balanced, harmonious unity of abiotic, biotic and social consequences of possible violation of such unity are shown. The article also shows that Vernadsky's teaching is a necessity on the part of the whole humanity to realize that humanity is a part of biosphere, which is changed by the human mind and creative work into a new state – noosphere. The ideas of the scientist convince that preserving natural conditions for human existence and protection of the biosphere are possible only in case of the global monitoring of environmental, demographic and social problems, what can be a guarantee of the mankind's existence.

**Keywords:** biosphere, noosphere, protection of environment, monitoring.

Надійшла 05.11.2012 року.