. В. І. Вернадський та його вчення про біосферу і ноосферу

Навколишнє середовище — це необхідний для буття людства простір, що піддається впливу суспільства, яке у ньому живе. Його (середовище) частково дає природа і почасти створює сама людина.

Область існування живих організмів на Землі називають біосферою (сферою життя). Вчені по-різному трактують це поняття в залежності від того, на що спрямований акцент при вивченні екологічних проблем. Але основним, мабуть, є вчення В. І. Вернадського про розуміння сутності навколишнього середовища. Вперше цей термін вжив австрійський геолог Е. Зюсс у 1875 р., але поширився він після видання в 1926 р. праці нашого видатного вченого В. Вернадського «Біосфера». Він був у числі перших, хто сприймав Землю як єдиний живий організм, в якому зовсім різні, на перший погляд, процеси у трьох зовнішніх сферах землі — літосфері, гідросфері й атмосфері — тісно пов’я­зані між собою.

В. І. Вернадський народився 12 березня 1863 року у Петербурзі в сім’ї українського економіста, професора Івана Вернадського. Він навчався в Петербурзькому університеті, коли там викладали великі вчені В. В. Докучаєв, Д. І. Менделєєв, М. П. Вагнер та інші. Вернадський багато зробив для відродження України, її культури і науки. Зокрема, він був організатором і першим президентом Всеукраїнської академії наук, Національної книгозбірні Украї­ни, Комісії по вивченню продуктивних сил України тощо. Всесвітню славу вченому принесли створені ним вчення про біосферу та ноосферу.

Відповідно до його визначення середовище, що оточує сучасну людину, можна умовно розділити на природну — біосферу і штучну — ноосферу, тобто знову створену (або перетворену) людиною (господарське освоєння території, підприємства, населені пункти і т.д.).

Біосфера, на думку вченого, складається із семи взаємопов’я­заних речовин: живого, біогенного, косного, біокосного, радіоактивного, космічного, розсіяних атомів. Скрізь в її межах зустрічаються або сама жива речовина, або сліди її біохімічної діяльності. Атмосфера, вода, нафта, вугілля, вапняки, глини та їх похідні створені живою речовиною планети. Існуючі верхні шари земної кори в інші геологічні епохи були перероблені живими організмами. Найпростішою структурою сучасної активної частини біосфери є біогеоценоз.

В. І. Вернадський одним із перших усвідомив величезний перетворюючий вплив живих організмів на всі три зовнішні оболон­ки Землі в планетарному масштабі, тісну взаємодію і взаємоза­лежність усіх форм життя. Це дало йому поштовх до створення всеохопної теорії біосфери, тобто тієї частини зовнішніх оболонок нашої планети, які безпосередньо пов’язані з існуванням життя на Землі.

В 20-х рр. минулого століття в працях Вернадського було розроблено уявлення про біосферу як глобальну єдину систему Землі, де весь основний хід геохімічних та енергетичних перетворень визначається життям. Раніше більшість процесів, що міняли в ході геологічного часу вид нашої планети, розглядалися як чисто фізичні, хімічні або фізико-хімічні явища. Вернадський вперше створив вчення про геологічну роль живих організмів, показав, що діяльність живих істот є головним фактором перетворення земної кори. У 1934 році В. І. Вернадський дав визначення біосфери: «Біосфера являє собою оболонку життя — область існування живої речовини»[[1]](http://buklib.net/%22%20%5Cl%20%22_ftn1). Вернадський довів, що живі організми відіграють дуже важливу роль у геологічних процесах, які формують обличчя Землі. Хімічний склад сучасних атмосфери та гід­росфери зумовлений життєдіяльністю організмів. Велике значення мають організми також для формування літосфери — більшість порід, і не лише осадових, а й таких, як граніти, так чи інакше пов’язані своїм походженням з біосферою. «Якби на Землі не було життя, — писав учений, — обличчя її було б таким же незмінним і хімічно інертним, як нерухоме обличчя Місяця, як інертні уламки небесних світил»[[2]](http://buklib.net/%22%20%5Cl%20%22_ftn2). Його ідеї в повній мірі були оцінені лише в другій половині ХХ століття, з виникненням концепції екосистем.

Всю сукупність організмів на планеті Вернадський назвав живою речовиною, яка характеризується сумарною масою, хімічним складом та енергією. Про роль живих організмів на Землі Вернадський писав: «Можна без перебільшення стверджувати, що хімічний стан зовнішньої кори нашої планети, біосфери, повністю знаходиться під впливом життя, визначається живими організмами, безсумнівно, що енергія, яка надає біосфері її звичайний вигляд, має космічне походження. Вона виходить із Сонця в фор­мі променя енергії. Але безпосередньо живі організми, сукупність життя перетворюють цю космічну променеву енергію в земну, хімічну і створюють нескінченне різноманіття нашого світу. Це живі організми, які своїм диханням, своїм живленням, своїм метаболізмом, своєю смертю і своїм розкладом, постійним використанням своєї речовини, а головне, тривалою сотні мільйонів років, безперервною зміною поколінь, своїм народженням, розмноженням породжують одне із величних планетних явищ, яке не існує ніде, крім біосфери».

На думку вченого, неминучий єдино правильний підхід до біосфери як до цілісної глобальної екологічної системи, яка володіє певною структурою та стійкістю, властивими їй особливостями формування та розвитку. Таке поняття біосфери особливо важливе тепер, коли техногенний вплив людини на природу досягнув небувалих масштабів та може викликати планетарні зміни в середовищі існування людини.

У межах біосфери практично кожний елемент проходить через ланцюг живих організмів, включається в систему біогеохіміч­них перетворень. Так, весь кисень планети — продукт фотосинтезу — поновлюється через кожні 2000 років, а всі вуглекислоти — через 300 років. Однак жива речовина відрізняється від неживої надзвичайно високою активністю, зокрема, дуже швидким кругообігом речовин. Вся жива речовина біосфери оновлюється в середньому за вісім років. Біомаса Світового океану відновлюється за 33 дні, його фітомаса — щодня, фітомаса суші — приб­лизно за 14 років через більшу тривалість життя наземних рослин.

Біохімічна функція біосфери розглядається Вернадським як загальний прояв життя на Землі. Жоден окремо взятий вид організмів не може виконати цю роль. Для забезпечення всього різноманіття форм біогенної міграції хімічних елементів необхідним був розвиток певного комплексу організмів. Звідси виникає проблема еволюції біосфери як єдиного цілого в процесі історико-геологічного розвитку нашої планети.

Слід врахувати, що життєдіяльність тварин, рослин і мікроорганізмів супроводжується безперервним обміном речовин між організмами та середовищем, внаслідок чого всі хімічні елементи земної кори, атмосфери й гідросфери багаторазово входили до складу тих чи інших організмів. Підраховано, що вся вода планети проходить цикл розщеплення в рослинних клітинах і відновлення в рослинних і тваринних організмах, тобто оновлюється біосферою приблизно за 2 млн років.

Узагальнюючи результати досліджень у галузі геології, палеонтології, біології та інших природничих наук, В.Вернадський дійшов висновку, що біосфера — це «стійка динамічна система, рівновага, що встановилася в основних своїх рисах … з археозою й незмінно діє протягом 1,5—2 мільярдів років». Він довів, що стійкість біосфери за цей час виявляється в сталості її загальної маси (близько 1019 т), маси живої речовини (1015 т), енергії, зв’язаної з живою речовиною (1018 ккал), і середнього хімічного складу всього живого. Стійкість біосфери Вернадський пов’язу­вав з тією обставиною, що «функції життя в біосфері — біогеохімічні функції — незмінні протягом геологічного часу». Всі функ­ції живих організмів у біосфері (утворення газів, окисні й відновні процеси, концентрація хімічних елементів тощо) не можуть виконуватися організмами якогось одного виду, а лише їх комплексом. Звідси випливає надзвичайно важливе положення, розроблене Вернадським: біосфера Землі сформувалася з самого початку як складна система, з великою кількістю видів організмів, кожен з яких виконував свою роль у загальній системі. Без цього біосфера взагалі не могла б існувати, тобто стійкість її існування була відразу започаткована її складністю.

Вернадському належить відкриття такого основного закону біосфери: «Кількість живої речовини є планетною константою з часів архейської ери, тобто за весь геологічний час». Протягом цього періоду живий світ морфологічно змінився невпізнанно, але такі зміни помітно не вплинули ні на кількість живої речовини, ні на її середній валовий склад. Справа тут у тому, як вважає Вернадський, що «в складі організованості біосфери відбувались в межах живої речовини лише перегрупування хімічних елементів, а не докорінні зміни їх складу й кількості»

Таким чином, сучасна біосфера є результатом довгого історич­ного розвитку всього органічного світу в його взаємодії з неживою природою. В процесі цього розвитку в біосфері виникла складна сітка взаємопов’язаних процесів та явищ. Завдяки взаємодії абіотичних та біотичних факторів біосфера перебуває в постійному русі та розвиткові. Вона пройшла значну еволюцію з часу появи людини, тобто за останні 2—3 млн років. Проте якщо спочатку за своїм впливом на природу людина могла розглядатися лише як один із другорядних факторів, в міру розвитку цивілізації та росту її технічної оснащеності її роль стала порівняльною з дією великих геологічних процесів. Ця обставина заставляє якнайсерйозніше ставитися до можливих віддалених наслідків як виробничої, так і природоохоронної діяльності людини.

Вернадський особливо виділяє перетворювальний вплив на Землю однієї з форм життя — людини — через її розумну діяльність і передбачає швидке зростання глибини і масштабів цього впливу. В результаті техногенної діяльності людини біосфера Землі докорінно перетворюється та стає, за визначенням Вернадського, ноосферою — «сферою розуму», вона охопить все більшу частину Землі — від глибоких її надр до найвищих шарів атмосфери.

Термін «ноосфера» (з грецьк. — сфера розуму) запровадив видатний французький філософ і природознавець П. Тейяр де Шарден. Наповнив його змістом і розвинув Вернадський. Зміст його концепції такий: впливати на природу, змінювати біосферу слід особливо раціонально, думаючи не про сьогоднішні вигоди, а про майбутні наслідки. Обов’язковою умовою діяльності людини, за Вернадським, як і раніше, має залишатися сприятливий стан біосфери, адже людина, як і інші живі істоти Землі, пристосована лише до тих природних умов, до тих сполучень природних агентів, у яких вона виникла й живе. В іншому середовищі, якісно відмінному від цього, люди жити не можуть. Біосфера, що сформувалася еволюційно як складова частина космічної організації матерії і з якою нерозривно пов’язана людина, має бути збережена на благо людей. Саме в цьому полягає сенс ноосфери — не стихійне руйнівне втручання в природу, а науково обґрунтоване збереження на Землі умов для життя і щастя людей.

1944 року вийшла праця В. І. Вернадського «Декілька слів про ноосферу», у якій він у концентрованому вигляді виклав своє бачення еволюційно-історичного процесу, перспектив майбуття людства як космічного феномену. Стверджується, що під впливом розвитку науки і пізнання біосфера має стати ноосферою, тобто цариною розуму, де панують закони мудрості й гармонії.

В. І. Вернадський вважав, що ноосфера — це такий стан біосфери, в якому мають виявитися розум і спрямована ним праця людини як нова, небувала на планеті, геологічна сила. Він визначив кілька загальних умов, які необхідні для створення ноосфери:

людство має стати єдиним в економічному та інформаційному відношеннях;

ноосфера — явище всепланетне, тому людство повинне прийти до цілковитої рівності рас, народів незалежно від кольору шкіри й інших відмінностей;

ноосфера не може бути створена до припинення війн між народами.

Очевидно, що ноосфера в просторі значною мірою перекривається біосферою, але не тотожна їй. Темпи розвитку ноосфери незрівнянно вищі від темпів змін біосфери.

Але життя на Землі безпосередньо залежить також від низки космічних факторів, найголовнішим (але далеко не єдиним) з яких завжди вважалось випромінювання сонця. Усвідомлення перетворюючого впливу життя на одне з космічних тіл — планету Земля і безпосередній зв’язок земного життя з космічними фак­торами дозволили Вернадському висловити свою всесвітньо відому тезу: життя на Землі — явище космічне. На його думку, зародки життя заносяться з космосу на всі планети, які виникають у Всесвіті, а далі, за сприятливих умов, різні форми життя можуть еволюціонувати, урізноманітнюватись і вдосконалюватися залежно від конкретних умов даної планети, посилаючи в свою чергу зародки життя у космос на усі інші планети Всесвіту.

Таку цілісну й завершену систему уявлень про «космізм життя» В. І. Вернадський сформулював у своїх творах вперше в історії людства, хоча зародки теорії біосфери і усвідомлення взаємозв’язку багатьох процесів у зовнішніх оболонках Землі були вже в роботах попередників.