

Походження і поширення життя на Землі

Біосфера — це загально планетна оболонка, склад, будова й енергетика якої зумовлені минулою і сучасною діяльністю всієї сукупності живих організмів на Землі. Виникла близько 3,5 млрд років тому. Охоплює частину атмосфери до висоти озонового шару (20—25 км), верхні шари земної кори і всю гідросферу. Нижня межа опускається в середньому на 2—3 км на суші і на 1—2 км нижче дна океану. Нижня термічна межа біосфери зумовлена високими температурами глибинних верств земної кори. Верхня — наявністю короткохвильового ультрафіолетового проміння, від якого живі організми захищені озоновим шаром. Потужність її змінюється від 13 км у полярних широтах до 22 км на екваторі. Біосфера є складною, цілісною, організованою і саморегульованою екологічною системою, в якій під впливом живих організмів відбуваються акумуляція, трансформація і перерозподіл величезних ресурсів речовини й енергії. У ній зародилося і розвинулося життя в усій різноманітності форм.

Усі організми об'єднуються у чотири царства живої природи: рослини (до 500 тис. видів), тварини (до 1,5 мли видів), гриби (понад 100 тис. видів), бактерії (мікроскопічні, часто одноклітинні організми).

Живі істоти різних царств тісно взаємопов'язані. Рослини здатні створювати органічні речовини з неорганічних, виділяючи кисень. Цей процес називають фотосинтезом.

Тварини не можуть самі створювати органічних речовин. Вони одержують їх, з'їдаючи траву (травоїдні) чи інших тварин (хижаки).

Кисень, що виділяється рослинами, усі живі організми використовують для дихання, а вуглекислий газ, який вони видихають, необхідний рослинам для фотосинтезу. Залишки відмерлих рослин і тварин розкладають бактерії ґрунту, перетворюючи їх у прості неорганічні речовини, які поглинають нові покоління рослин. Якби не санітарна робота бактерій, то залишки відмерлих тварин і рослин вкрили б Землю шаром у декілька метрів.

Щодо походження живої речовини є різні гіпотези. За однією з них, життя на Землі взагалі не виникало, воно завжди було, бо воно вічне так само, як вічна матерія. Життя ніби виникло разом з планетою. Було висунуто гіпотезу, за якою життя виникло поза Землею і на Землю занесене ззовні (гіпотеза панспермії). Найбільш поширена думка, що життя виникло на самій Землі на певній стадії її розвитку як планети.

Перша гіпотеза вочевидь помилкова. Незалежно від того, як утворилася Земля — чи то з вогняно-газової речовини, чи то з холодної пилюватої матерії, — важко припустити, що в часи становлення планети на ній уже було життя.

З гіпотезою панспермії теж не можна погодитися, бо вона не ставить питання про походження і розвиток життя, а говорить лише, що воно занесене на Землю з інших світів. Істина, очевидно, в тому, що життя не вічне. Воно виникло на Землі з неорганічної матерії на певному етапі її еволюції, за певних умов її існування. Життя виникло в результаті поступових перетворень неорганічної речовини. Спочатку виникла органічна речовина в найпростішій формі. Минали мільярди років, протягом яких вона ускладнювалась, розвивалась, поки нарешті не утворились існуючі форми високоорганізованої матерії. Вважають, що життя виникло в океані. За сучасними поглядами, океан — батьківщина всього живого. Життя зародилося у воді, коли в земній атмосфері було ще мало кисню. Процес утворення живої речовини складний. Можливо, метан, аміак і вода з'єдналися в складні молекули — амінокислоти. Вони стали будівельним матеріалом для протеїнів, які є основними компонентами живої речовини. Протеїни, в свою чергу, об'єднувались і утворювали велетенські молекули, які мали властивість відтворюватися. Ця властивість і була першим кроком на шляху формування живого організму.

Жива речовина як результат закономірного розвитку поверхні планети виникла близько 3 млрд років тому. Оскільки розвиток тривав дуже довго, форми життя надзвичайно різноманітні. Вони різноманітніші, ніж мінеральна речовина на Землі. Живих організмів на Землі дуже багато. Це зумовлено численними факторами: сприятливими умовами для життя, властивістю організмів рухатися, розмножуватися, пристосовуватися до різних умов існування тощо.

На нашій планеті сприятливі умови для життя. Переважна частина її поверхні має температури від +50 до -50°C . До таких умов пристосована більшість організмів. Особливо живучі найпростіші організми. Спори грибів витримують температури +140, +180 $^{\circ}\text{C}$, а деякі бактерії виживають при температурах -200 , -250°C . Деякі бактерії не гинуть від кип'ятіння протягом 100 год, інші — виживають при зануренні в рідкий гелій з температурою, лише на 0,0075 $^{\circ}\text{C}$ вищою за абсолютний нуль. Але це винятки, які стосуються найпростіших організмів.

Земні організми мають певну межу для пристосування. При високих температурах руйнуються білки, які є основою життя. Закипає й переходить у газовий стан вода — основний розчинник, без якого неможливі численні реакції, що становлять біохімічний механізм життя. Низькі температури теж обмежують життєві процеси. Дослідження показали, що життя можливе в діапазоні від +80 до -70°C .

У межах Сонячної системи, що має зазначений температурний діапазон, життя, подібне доземного, може існувати не ближче як 92 і не далі як 275 млн. км від Сонця. Це — межі екосфери — простору в Космосі, де можливе життя на тих самих принципах, що її земне. У межах екосфери Сонячної системи знаходяться орбіти трьох планет: Венери, Землі й Марса.

На Землі, незважаючи на досить вузькі температурні рамки життя, воно — дуже стаке явище. Адже з часу виникнення життя ніколи не переривалось. Очевидно, й умови життя на Землі протягом мільярдів років істотно не змінювались. Протягом свого існування воно лише безперервно розвивалось і поширювалось на Землі.

Поширенню організмів сприяє і їхня здатність рухатись. Завдяки рухливості організми вільно розселяються по суші, у воді і приживаються скрізь, де є умови для існування. Проте головною причиною їхнього поширення на Землі є не механічне пересування індивідів, а властивість розмножуватись, саме швидкість їхнього розмноження. Розмноження — це основний закон життя. Вся структура організму, всі його органи, всі численні фізіологічні процеси — все життя організму і будь-якої частини його тіла так або інакше спрямоване на розмноження, на збільшення кількості потомства. Тому потенціальні можливості розмноження організмів невичерпні.

Ось кілька прикладів. Якби зберігалось усе потомство однієї рослини кульбаби, то через 10—12 років її масою можна було б покрити всю сушу. Одна рослина маку щороку дає близько 30 тис. насінин, а одна тріска — кілька мільйонів ікринок. Діатомея (водорість із кременистим панциром, яка розмножується діленням) протягом 8 днів могла б створити масу живої речовини, яка б дорівнювала об'єму нашої планети. Інфузорія-туфелька (бактерія, що з'являється у воді, коли гниє рослинна маса) протягом 5 років може створити масу живої речовини, в 104 рази більшу за масу Землі. Протягом 4,5 доби вона може дати потомство 1036 особин, яких вистачило б, щоб заповнити всі океани. Протягом 3—3,5 тис. років потомство слона — тварини, що найповільніше розмножується, — може вкрити всю земну кулю суцільним шаром.

Здатність організмів пристосовуватись до середовища відіграє теж не останню роль в їхньому поширенні. Зовнішнє середовище весь час змінюється, відповідно до цього постійно еволюціонують і організми. Процес пристосування організмів до середовища безперервний. Отже, такі властивості організмів, як здатність рухатись, розмножуватись і

приспосовуватись до різних умов середовища, створюють необмежені можливості для збільшення їхньої кількості та розселення на Землі.

Проте практично потенціальні можливості безмежного збільшення організмів не здійснюються. У природі цей процес обмежується розмірами Землі, природним відбором, боротьбою за існування, обмеженістю газообміну між організмами й середовищем, внаслідок чого виживають не всі організми.

Хоча для Землі характерна багатоярусність життя на суші і в океані, площа поверхні Землі для існування організмів обмежена. Це пояснюється тим, що не всі організми можуть жити густо, поряд один з одним. Якщо мікроорганізми можуть існувати у величезній скупченості, суцільними великими масами, то життя більших організмів обмежується певною щільністю на одиницю площі, вище від якої організми гинуть. Так, підраховано, що для життя слона в Індії потрібна площа 30 км^2 , для бджоли — 200 м^2 , для одного злаку $25\text{—}30 \text{ см}^2$.

Такі фактори, як природний добір, боротьба за існування, обмеженість газообміну, пов'язані між собою і з обмеженістю площі Землі. Виживають найдосконаліші форми, найсильніші особини. Є й інші фактори, які протидіють безмежному розмноженню організмів. Серед них у наш час треба назвати людину як найпотужніший фактор перетворення живої природи.

Завдання

1. Ландшафтне різноманіття.
2. Флора і фауна України.