

## Життя у Всесвіті

---

1. Умови, необхідні для виникнення й розвитку життя.
2. Коротка історія та сучасний стан проблеми SETI.
3. Методи та результати пошуку позасонячних планет.
4. Антропний принцип.

"Вважати Землю єдиним заселеним світом було б так само безглуздо, як стверджувати, що на величезному засіяному полі міг би вирости лише один колосок"

*Митридор (III ст. до н. е.)*

**Антропний принцип.** Життя є однією з великих таємниць Всесвіту. Ми бачимо на Землі різноманітні живі організми, але нічого не знаємо про інші форми життя на чужих планетах. Усі живі істоти народжують дітей, а потім рано чи пізно вмирають, тобто перетворюються у неживу матерію. Але на Землі ще ніхто не спостерігав безпосереднє зародження живих біологічних клітин з неживих хімічних сполук. З цього приводу англійський біолог Ф. Крік, який ще у 1953 р. разом з американцем Д. Уотсоном розкрив таємницю структури ДНК, висловився так: "Ми не бачимо шляху від первісного бульйону до природного відбору. Можна дійти висновку, що походження життя — чудо, але це свідчить лише про наше незнання". Астрономічні спостереження показують, що параметри орбіти Землі, її маса, радіус та хімічний склад найбільш сприятливі для існування життя. Для цього також потрібне стабільне Сонце, яке протягом кількох мільярдів років майже не змінювало своєї світності. Навіть розширення Всесвіту теж сприяє існуванню життя, бо у фазі стиснення смертельне короткохвильове фонове випромінювання могло б знищити все живе. Виникає таке враження, що все суще у космосі існує для того, щоб на Землі жили розумні люди. Таким чином була сформульована філософська основа космології — *антропний принцип* (від грец. *антропос* — людина): **"Ми спостерігаємо Всесвіт таким, яким його бачимо, бо ми існуємо"**. Тобто, може, десь у космосі існують світи з іншими параметрами, але там немає розумних істот, які могли б описати своє буття і передати цю інформацію з минулого в майбутнє.

**Життя як відчинена система, яка зберігає та передає інформацію з минулого в майбутнє.** Загальні характеристики живих істот можна описати за допомогою деяких термінів теорії складних

систем, поведінку та еволюцію яких вивчає нова наука *синергетика*. Усі живі істоти за допомогою генів — ланцюгів ДНК (дезоксирибонуклеїнової кислоти) створюють величезний об'єм інформації, яка зберігається і передається нащадкам. **Об'єм інформації, який зберігає тільки одна клітина живого організму, оцінюється в  $10^{22}$ — $10^{23}$  біт.** Для порівняння пригадаємо, що об'єм інформації, яку зберігають сучасні комп'ютерні диски, у мільярди разів менший.

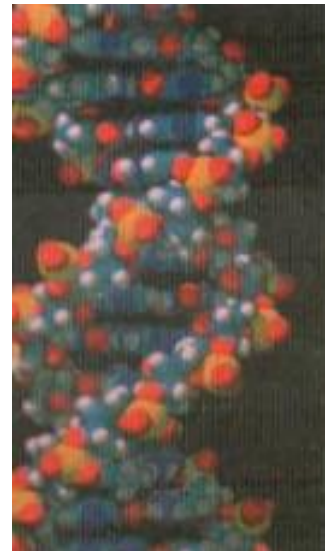
Біологічна еволюція живих організмів відбувається у напрямку збільшення об'єму інформації, який передається потомству. Наприклад, загальна маса усіх живих істот 100 млн. років тому була не менша, ніж маса сучасних живих істот, але об'єм нової інформації, якою володіє наша цивілізація, у мільярди разів більший ніж та інформація, яка зберігалася у велетенських тілах динозаврів.

Гігантський стрибок у збільшенні потоку інформації відбувся 100000 років тому з появою розумної людини — *homo sapiens*. Біологи доводять, що тоді на Землі паралельно існували два види розумних людей — *кроманьйонці* та *неандертальці*. Хоча неандертальці були фізично сильними та могутніми, але під час льодовикового періоду вони загинули. Вижили кроманьйонці, які навчилися не тільки добувати та зберігати вогонь, а і передавати свої знання нащадкам, тобто передавати інформацію з минулого в майбутнє не тільки за допомогою генів. Майже всі тварини для обміну інформацією користуються звуками, але тільки розумна людина для збереження інформації почала застосовувати різноманітні знаки і символи, які з часом перетворилися у писемність.

Завдяки *комп'ютерам* на сучасному етапі розвитку нашої цивілізації теж спостерігається значне збільшення потоку інформації, якою володіє людство. За допомогою АМС ми почали збирати інформацію на далеких планетах та розпочали безпосередні пошуки позаземних форм життя.

Імовірність існування життя на інших тілах Сонячної системи досить мала, тому пошуки позаземних цивілізацій зараз ведуться поблизу інших зір. Недавно виявлені десятки темних супутників зір, що свідчить про існування інших планетних систем, де можуть бути досі невідомі цивілізації.

**Проблеми контактів з позаземними цивілізаціями.** Контакти між цивілізаціями перш за все означають обмін інформацією. Якщо у Всесвіті існують інші цивілізації і вони мають певний обсяг інформації про свою



Ланцюг ДНК, за допомогою якого записується і зберігається інформація про живий організм

частину Галактики, то обмін інформацією між ними може привести до загального зростання інформації, тому такий процес, згідно з теорією біологічної еволюції, можна вважати прогресивним.

*Контакти з іншими цивілізаціями можуть бути трьох типів:*

1. Обмін інформацією за допомогою електромагнітних хвиль або іншого випромінювання, яке може бути носієм інформації.

2. Обмін інформацією за допомогою автоматичних систем, керувати якими будуть комп'ютери і роботи.

3. Зустріч живих представників інопланетних цивілізацій.

На даному етапі розвитку земної цивілізації ми можемо вже здійснити контакти першого типу — сучасні радіотелескопи спроможні передавати та приймати інформацію від цивілізації нашого інтелектуального рівня з відстані 1000 св. років. На такій відстані знаходяться мільйони зір, тому відшукати відповідний об'єкт для спостереження дуже складно. У 1967 р. вперше зареєстрували періодичні сигнали, які надходили з міжзоряного простору, їх назвали *пульсарами*. Аналіз сигналів показав, що пульсари ніякого відношення до інопланетних цивілізацій не мають, бо періодичні сигнали випромінюють нейтронні зорі.

Від Землі поширюється своєрідна інтелектуальна хвиля, яку випромінюють земні радіостанції. Якщо врахувати, що перші радіостанції почали передавати інформацію у космос 100 років тому, то ці "розумні" сигнали поширилися тільки на відстань 100 св. років від Землі. Якщо на такій відстані знаходиться якась цивілізація нашого інтелектуального рівня, що отримала наші сигнали, то відповідь дійде до нас не раніше ніж через 200 років. Тобто встановлення контактів між цивілізаціями за допомогою електромагнітних хвиль може відбуватися досить тривалий час.

Налагодження контактів другого типу за допомогою автоматичних систем теж вимагає тривалого часу. Наприклад, перші космічні апарати "Піонер" і "Вояджер" через мільйони років вийдуть за межі Сонячної системи і будуть самостійно обертатися навколо центра Галактики. Не виключена можливість, що ці апарати стануть супутниками якоїсь зорі. Якщо АМС не згорять болідом в атмосфері планети, то інопланетяни зможуть прочитати інформацію, яку несуть ці апарати.

**Можливі наслідки контактів з чужими цивілізаціями.** Зараз створена міжнародна організація SETI (англ. *Search of Extra Terrestrial Intelligence* — пошуки позаземного розуму), яка розробила широку програму пошуків життя у Всесвіті. Виникає питання: для чого ми ведемо пошуки інопланетних цивілізацій? Чи може такий контакт з позаземним розумом принести нам якусь додаткову інформацію і допоможе вижити людству в цьому дивному світі?

Справа в тому, що наша цивілізація зараз знаходиться у своєрідній ізоляції, бо Земля за багатьма параметрами є також зачиненою системою. Згідно із законами еволюції складних систем у закритій системі зростає безлад і знищується інформація, тому зачинена система приречена на смерть. Прикладом такої своєрідної деградації зачиненої системи є звичайні теплові процеси — в ізольованій колбі вирівнюються температура та густина.

Цікаво, що цей закон зростання безладу у зачиненій системі діє і в людському суспільстві, тільки в цьому випадку мірилом служить не температура, а інформація. Людина є істотою суспільною, і вона може залишатися людиною, тільки спілкуючись з іншими людьми.

Виникають і застереження щодо можливих наслідків контактів з цивілізацією, яка знаходиться на більш високому ступені розвитку. Якщо чужа цивілізація за інтелектом набагато випередила землян, то вона може вже здійснювати міжзоряні перельоти. Тобто контакти третього типу можуть відбутися і на Землі, якщо до нас прилетять чужі космічні кораблі. У цьому випадку виникне головна проблема: чи захочуть розумні істоти з інших світів спілкуватися з нами, адже між нами і ними може бути інтелектуальна різниця. Контакти між цивілізаціями можуть призвести до міжзоряних конфліктів, і ми повинні бути готовими до цього.



Пам'ятайте!

Загальна інформація двох розумних людей після їхнього спілкування зростає тільки у випадку, якщо вони мають різну інформацію. Зростання інтелекту нашої цивілізації полягає в тому, що люди не є копіями своїх батьків, так само як і кожна нація та держава роблять свій внесок у зростання могутності людства

---

**Прогнози еволюції земної цивілізації.** Час існування окремої цивілізації теж впливає на визначення загальної кількості цивілізацій у Галактиці. Наприклад, у середньовіччі, коли середня тривалість життя людини була 20—30 років, кількість населення Землі не перевищувала 100 млн. осіб, і тільки в кінці ХХ ст., коли значно зріс середній вік людей, населення Землі сягнуло за 6 млрд. Скільки часу може існувати окрема цивілізація ми не знаємо, бо спостерігаємо тільки за розвитком людства. Існують кілька наукових оцінок тривалості життя цивілізації. За так званою песимістичною точкою зору середня тривалість існування окремої ізольованої цивілізації не перевищує 10 000 років. Відповідно до цієї шкали земна цивілізація наближується до смерті, бо людство зіткнулося з цілим рядом проблем, які можуть призвести до катастрофічних наслідків.

Учені, які мають іншу, не таку безнадійну точку зору, вважають, що всі ці проблеми в майбутньому можуть бути розв'язані, тому оптимістична оцінка тривалості існування нашої цивілізації — 100 000 років. Тобто за цією шкалою наша цивілізація тільки народжується, і в майбутньому нас чекає розквіт, освоєння міжзоряного простору та зустрічі з інопланетними цивілізаціями. Для цієї мети в наших школах і вивчають астрономію — науку про таємничий і дивовижний космос...

### Основні причини, які можуть викликати загибель нашої цивілізації:



1. Екологічна катастрофа, яка може виникнути внаслідок забруднення навколишнього середовища промисловими відходами наших підприємств.
2. Зміна клімату на Землі через збільшення кількості вуглекислого газу в атмосфері, збільшення парникового ефекту та підвищення температури.
3. Збільшення озонових дір в атмосфері може викликати підвищення частки ультрафіолетового випромінювання Сонця, яке досягає поверхні Землі внаслідок чого можуть загинути флора і фауна нашої планети (окрім живих організмів у воді та під поверхнею Землі).
4. Катастрофічне зіткнення з астероїдом або кометою може призвести до різкого зниження температури та виникнення нового льодовикового періоду.
5. Цивілізація може закінчити життя самогубством через атомну війну. Події останніх років показують, що така загроза існує, поки атомна зброя поширюється серед держав, які не спроможні її належним чином контролювати.
6. Інтелектуальна деградація людства.

---

### **ВИСНОВКИ**

*Життя — це складна відчинена система хімічних та біологічних сполук з високим ступенем упорядкованості, яка зберігає величезний об'єм інформації про себе і навколишній світ. За рахунок збільшення хаосу в довкіллі зростає об'єм інформації всередині живого організму, а потім ця інформація передається нащадкам в майбутнє. Земля за багатьма параметрами є зачиненою системою, тому проблема виживання людства пов'язана з освоєнням космосу. Наша цивілізація зробила перші кроки в цьому напрямку — ми почали дослідження Сонячної системи. Але при експансії людства в космосі виникають проблеми контактів з чужими цивілізаціями.*

### **Контрольні запитання**

1. Що таке життя і чи є його існування на Землі за заданих умов випадковим?
2. Які методи пошуку позаземних планет Вам відомі?
3. На чому ґрунтується думка про унікальність Сонячної системи і Землі у Всесвіті?
4. Сформулюйте свою думку щодо питання про життя у Всесвіті.
5. У чому полягає унікальність нашого Всесвіту?

Хочеш знати більше?

Додаткова інформація:

<http://shkola.ua/book/read/99/page171>