

# **ЖИТТЯ у Всесвіті**

# План уроку

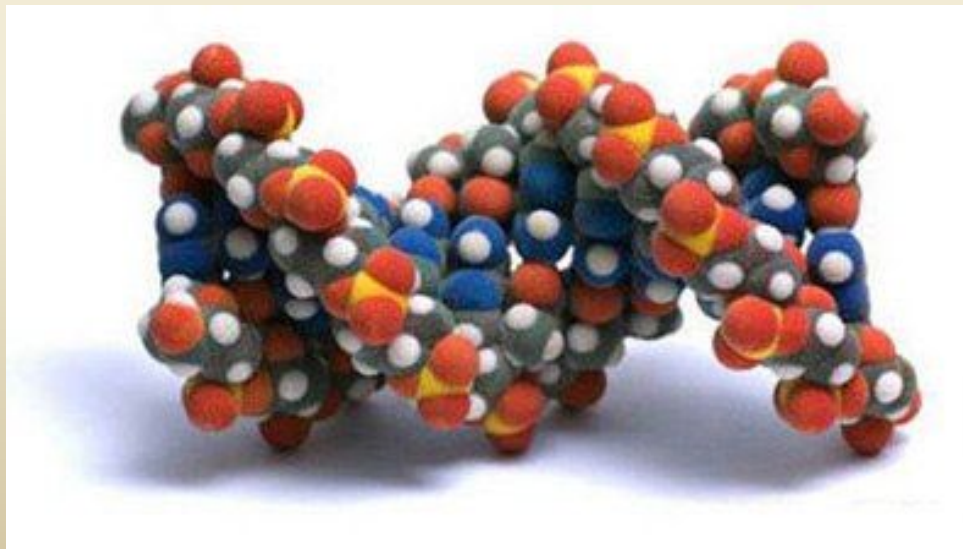
1. Антропний принцип.
2. Життя як відкрита система, яка зберігає та передає інформацію з минулого в майбутнє.
3. Проблеми контактів із позаземними цивілізаціями.
4. Можливі наслідки контактів із чужими цивілізаціями.
5. Прогнози еволюції земної цивілізації.

# 1. 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 на неживу матерію.



Але на Землі ще ніхто не спостерігав безпосереднє зародження живих біологічних клітин із неживих хімічних сполук. Із цього приводу англійський біолог Ф.Крік 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 і 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 в 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 ми 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 інфо



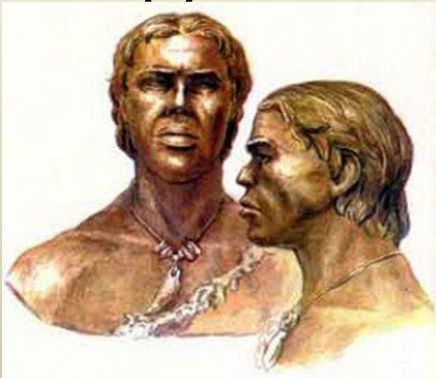
## 2. Життя як відкрита система, яка зберігає та передає інформацію з минулого в майбутнє

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 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 нагадаємо, 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 нащадкам. 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 інформація, що 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.



Кроманьйонці

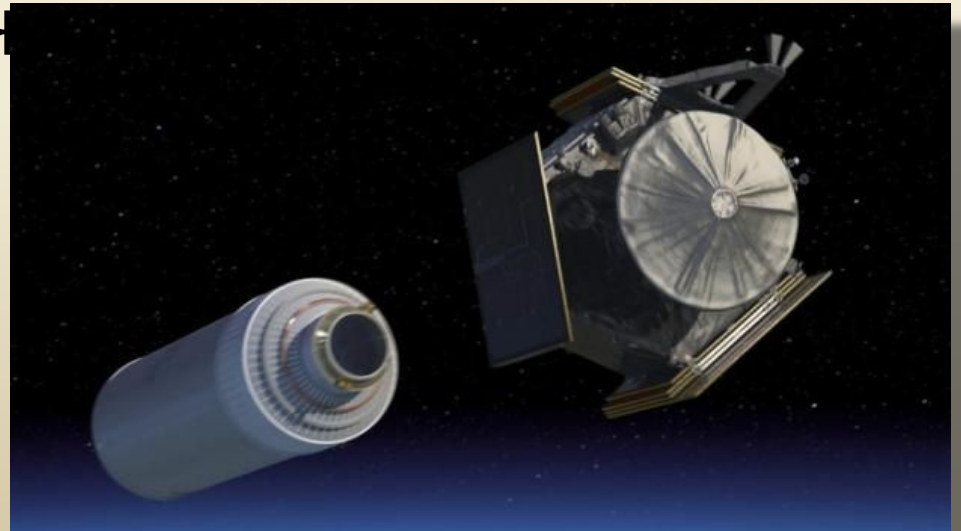


Неандертальці

Вижили кроманьйонці, які навчилися не тільки добувати та зберігати вогонь, а й 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 перетворили



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 приступили до безпосередніх пошуків інформації.



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



### **3. Проблеми контактів із позаземними цивілізаціями**

Контакти між цивілізаціями перш за все означають обмін інформацією. Якщо у Всесвіті існують інші цивілізації і вони мають певний обсяг інформації щодо своєї частини 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.

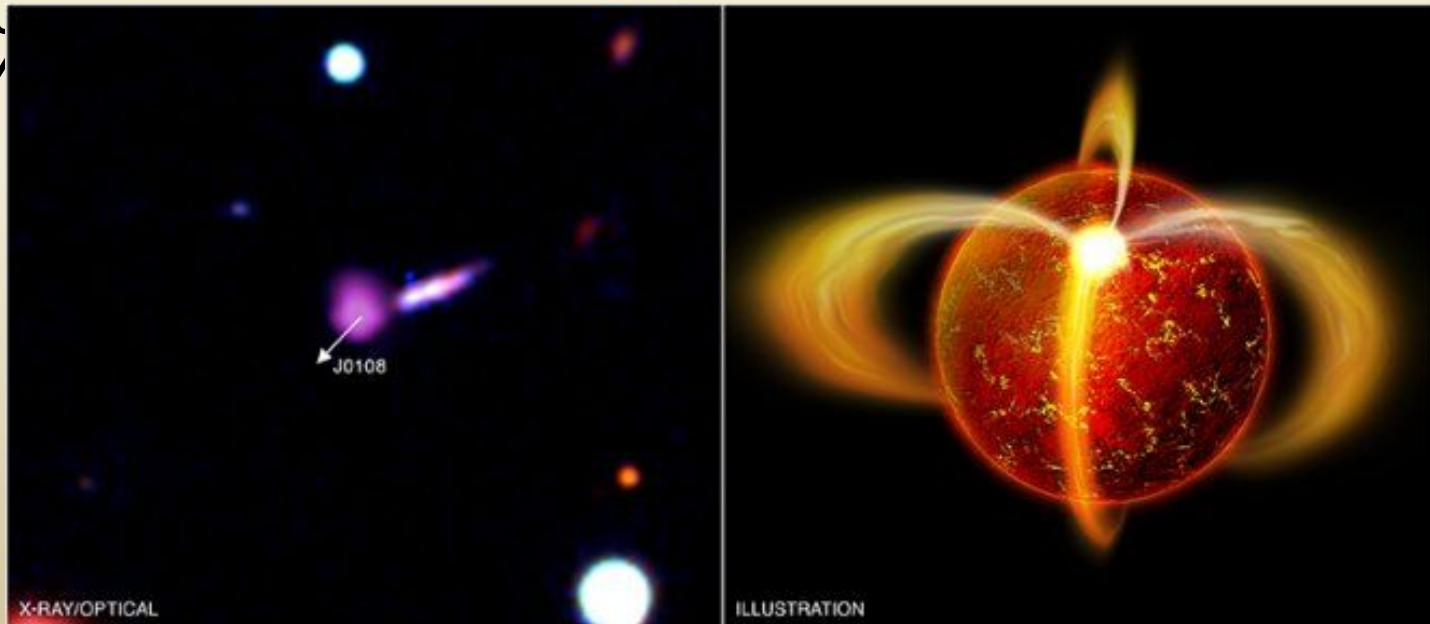
2. Обмін інформацією за допомогою автоматичних систем, керувати якими будуть комп'ютери і

3. Зустріч жупланетних цивілізацій.



На даному етапі розвитку земної цивілізації ми можемо здійснити контакти першого типу — сучасні радіотелескопи спроможні передавати та приймати інформацію від цивілізації нашого інтелектуального рівня з відстані 1000 св. років. На такій відстані існують 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





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 розташовується 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, космічні апарати «Піонер-10, 11» і «Вояджер-1, 2» 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.

## 4. Можливі наслідки контактів із 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 контакт із позаземним розумом принести нам якусь додаткову інформацію і допоможе вижити людству в цьому світі?

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

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



Виникають і застереження щодо можливих наслідків контактів із цивілізацією, яка перебуває на вищому 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 «прірва». Контакти між цивілізаціями можуть призвести до конфліктів — своєрідних «зоряних війн», і ми маємо бути ГОТОВИ



## 5. 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 10000 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 — 100000 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. Інтерактивне дослідження людства

# Висновки

Життя — це складна відкрита система хімічних і біологічних сполук із високим ступенем упорядкованості, яка зберігає величезний об'єм інформації про себе і навколишній світ. Земля за багатьма параметрами є закритою системою, тому проблема виживання людства пов'язана з освоєнням космосу. Наша цивілізація зробила перші кроки в цьому напрямку — ми почали дослідження Сонячної системи. Але в людства можуть виникнути проблеми під час установлення контактів із чужими цивілізаціями, які перебувають на вищому, у порівнянні з нами, ступені інтелекту.

# Тести

1. Синергетика — це нова наука, що  
визначає: А. Космічне право. Б. Еволюцію складних систем. В. Світову економіку. Д. Світову екологію. Е. Екологію космосу.

2. Контакти з інопланетними цивілізаціями визначають:

А. Зоряні війни з чужими цивілізаціями. Б. Обмін інформацією. В. Спортивні змагання з інопланетянами. Г. Торгівлю з інопланетянами. Д. Передачу інформації інопланетянами.

3. Як розшифровується аббревіатура НЛО?

А. Нелітаючі легкі об'єкти Б. Непізнані легкі об'єкти. В. Непізнані літаючі об'єкти. Г. Нові літаючі об'єкти. Д. Наднові літаючі об'єкти.

4. Над якою проблемою працює міжнародна організація SETI? А. Пошуки життя у Всесвіті. Б. Пошуки життя за межами Всесвіту. В. Пошуки радіосигналів від інших цивілізацій. Г. Пошуки інопланетних космічних кораблів. Д. Пошуки марсіян.

5. Яку роль відіграють космічні катастрофи в еволюції життя на Землі?

Після катастрофи змінюються умови на поверхні, тому гинуть старі форми життя та з'являються нові види живих істот. Після катастрофи 65 млн. років тому загинули динозаври, але вижили інші види живих організмів. Після льодовикового періоду на Землі з'явилися розумні люди

6. Які існують підстави для пошуків життя за межами Сонячної системи?

Навколо багатьох зір виявлено планетні системи, тому існує ймовірність виникнення та еволюції життя на інших планетних системах

7. Скільки часу сучасні космічні кораблі повинні летіти до найближчої зорі?

Якщо швидкість космічного корабля навіть дещо перевищить величини третьої космічної та він вилетить за межі Сонячної системи, тривалість польоту до найближчих зір становитиме сотні тисяч років

8. Чи можна за допомогою сучасних радіотелескопів установити контакт із позаземними цивілізаціями?

Сучасні радіотелескопи дають можливість приймати електромагнітні хвилі, що випромінюють земні радіостанції, на відстані 100 св. р. Отже, якщо на такій відстані знаходиться цивілізація з рівнем інтелекту, як у землян, то ми могли б обмінюватись з ними інформацією. Але, на жаль, тривалість таких космічних переговорів сягатиме сотні років

9. Що означає вислів звичайне життя? Які інші форми життя могли б існувати у Всесвіті?

Під терміном «звичайне життя» ми розуміємо земні форми живих істот, у яких інформація записується й передається нащадкам за допомогою ДНК. Основою ланцюгів ДНК є Карбон. Існує гіпотеза, що життя може існувати на основі Силіцію. Але це мало ймовірно, бо Силіцій не утворює великих полімерних молекул



# Домашнє завдання

1. Опрацювати § 17.
2. Підготуватися до тематичного оцінювання.