Наукове студентське товариство “Горицвіт”

**Реферат**

на тему:

***Пошук і дослідження неземних форм життя.***

***Планетарний карантин, необхідний при цьому заходи.***

Роботу виконав

Баландовський Дмитро

м. Коломия - 2000 рік.

Через особливу важливість тематики роботи для людей, автор із всією об'єктивністю вважає своїм обов'язком підійти до рішення даної проблеми, покладаючись поки лише на наукові вишукування вчених, що вирішують ці проблеми практично

Зміст:

1. Пошук і дослідження неземних форм життя. Предмет і задачі.

1.1. Критерії існування і пошуку живих систем.

1.1.1. Про хімічну основу життя.

1.1.2. Загальні динамічні властивості живих систем.

1.1.3. Роль світла в підтримці життя.

1.2. Методи виявлення неземного життя.

1.3. АБЛ для экзобиологических досліджень.

2. Основи планетарного карантину.

2.1. Методологія планетарного карантину.

2.1.1. Вивчення впливу факторів космічного польоту на виживаність.

2.2. Норми і рекомендації.

2.2.1. Оцінка рівня мікробної обсемененности.

2.2.1.1. Поверхневе забруднення.

2.2.1.2. Внутрішнє забруднення.

2.2.2. Аналіз джерел забруднення.

2.3. Методи контролю за обсемененностью.

2.3.1. Попередження забруднення.

2.3.1.1. Біологічні бар'єри.

2.3.1.2. Профілактика забруднення персоналом.

2.3.2 Методи знезаражування.

2.3.2.1. Обробка дезинфікуючими засобами.

2.3.2.2. Стерильність поверхні.

2.3.2.3. Теплова стерилізація.

2.3.2.4. Терморадиация.

2.3.2.5. Аутостерилизация.

2.4. Методи контролю.

3. Практичний огляд пошуку і досліджень неземних форм життя.

3.1. Місяць.

3.2. Венера.

3.3. Марс.

3.3.1. Температура.

3.3.2. Атмосфера.

3.3.3. Вода.

3.3.4. Ультрафіолетове випромінювання.

3.4. Цікаві спостереження.

3.5. Метеорити.

3.6. Прилади для пошуку.

3.7. Випадок з “Вікінгами”.

3.8. Пошук неземних цивілізацій.

4. Висновки.

Список використаної літератури.

Додатково про проблеми життя

1. Пошук і дослідження неземних форм життя. Предмет і задачі.

Визначення життя на інших планетах, крім Землі, є важливою задачею для вчених, що займаються питаннями виникнення й еволюції життя. Чи наявність відсутність її на планеті впливає на її атмосферу й інші фізичні умови.

Дослідження перетворень у поверхневих шарах планет з урахуванням можливих результатів діяльності людини дозволить уточнити наші представлення про роль біологічних процесів у минулому і сьогоденні Землі.

З цього погляду результати экзобиологических досліджень можуть бути корисними й у рішенні сучасних задач в області біології.

Замет чужорідних форм життя може також привести на Землі до самим несподіваним і важко угадуємо наслідкам.

Виявлення життя поза Землею, безсумнівно, має і велике значення для розробки фундаментальних проблем походження і сутності життя.

Безпосередньою метою майбутніх у найближчому майбутньому экзобиологических експериментів за допомогою автоматичних біологічних лабораторій (АБЛ) є одержання відповіді на питання про чи наявність відсутності життя (чи її ознак) на планеті. Виявлення неземних форм життя істотно збільшило б наше розуміння сутності життєвих процесів і явища життя в цілому. Відсутність життя на інших планетах Сонячної системи, наприклад, мало б також велике значення, підкреслюючи специфічну роль земних умов у процесах становлення й еволюції живих форм.

Неясно, до якого ступеня неземні форми можуть бути подібними з нашими земними організмами по біохімічних основах їхніх життєвих процесів.

При розгляді проблеми виявлення неземного життя треба брати до уваги різні етапи еволюції органічної речовини й організмів, з якими в принципі можна зустрітися на інших планетах. Наприклад, у відношенні Марса можуть представитися різні можливості від виявлення складних органічних чи сполук продуктів абіогенного синтезу і до існування розвитих форм життя. На Марсі до дійсного часу закінчилася тільки хімічна еволюція, що привела до абіогенного утворення (як це було в сові час на Землі) амінокислот, цукрів, жирних кислот, вуглеводів, можливо, білків, але життя як така на планеті, видимо, отсутствует. Ці речовини в тім чи іншому ступені відрізняються від аналогічних з'єднань, що зустрічаються на Землі.

Можливо, що на Марсі можуть бути виявлені: первинні протобиологические відкриті системи, відділені мембранами від навколишнього середовища (відносно прості примітивні форми життя, аналогічні нашим мікроорганізмам); більш складні форми, подібні нашим простим рослинам і комахам; сліди существовавшей чи раніше існуючої і нині життя; залишки високорозвиненого життя (цивілізації) і, нарешті, можна констатувати повна відсутність життя на Марсі (більш докладно проблема життя на Марсі розглядається вище).

У дійсній главі розглядаються теоретичні передумови, критерії існування життя, передбачувані методи виявлення живих систем на інших планетах.

1. Критерії існування і пошуку живих систем.

Наші представлення про сутність життя засновані на даних по дослідженню життєвих явищ на Землі. У той же час рішення проблеми пошуку життя на інших планетах припускає достовірну ідентифікацію життєвих явищ в умовах, істотно відмінних від земних. Отже, теоретичні методи й існуючі прилади для виявлення життя повинні ґрунтуватися на системі наукових критеріїв і ознак, властивому явищу життя в цілому.

Можна вважати, що ряд фундаментальних властивостей живих систем земного походження дійсно має ряд загальних властивостей, і тому ці властивості, безсумнівно, повинні характеризувати і неземні організми. Сюди можна віднести такі добре відомі біологам і найбільш характерні ознаки живого, як здатність організмів реагувати на зміну зовнішніх умов, метаболізм, ріст, розвиток, розмноження організмів, спадковість і мінливість, процес еволюції.

Не буде сумніву в приналежності до живих систем невідомого об'єкта при виявленні в нього перерахованих ознак. Але реакція на зовнішнє роздратування присуща і неживим системам, що змінюють свій фізичний і хімічний стан під впливом зовнішніх впливів. Здатність до росту властива кристалам, а обмін енергією і речовиною з зовнішнім середовищем характерний для відкритих хімічних систем. Пошуки неземного життя повинні тому ґрунтуватися на застосуванні сукупності різних критеріїв існування і методів виявлення живих форм. Такий підхід повинний підвищити імовірність і вірогідність виявлення інопланетного життя.

1. Про хімічну основу життя.

Дослідження останнього років показали можливість синтезу різноманітних біологічно важливих речовин із простих вихідних з'єднань типу аміаку, метану, пар води, що входили до складу первинної атмосфери Землі.

У лабораторних умовах у якості необхідної для такого синтезу енергії використовується іонізуюча радіація, електричні розряди, ультрафіолетове світло. Таким шляхом були отримані амінокислоти, органічні кислоти, цукри, нуклеотиды, нуклеозидфоссфаты, ліпіди, речовини порфириновой природи і цілий ряд інших. Очевидно, можна вважати встановленим, що більшість характерних для життя молекул відбулася на Землі абіогенним шляхом і, що ще важливіше, їхній синтез може відбуватися і зараз в умовах інших планет без участі живих систем.

Отже, сама наявність складних органічних речовин на інших планетах не може служити достатньою ознакою наявності життя. Прикладом у цьому відношенні можуть бути углеродистые хондрити метеоритного походження, у яких міститься до 5-7% органічної речовини (більш докладно про хондрити нижче).

Найбільш характерна риса хімічного складу живих систем земного походження полягає в тім, що усі вони включають вуглець. Цей елемент утворить молекулярні ланцюжки, на основі яких побудовані всі головні биоорганические з'єднання, і насамперед білки і нуклеиновые кислоти, а біологічним розчинником служить вода. Таким чином, єдина відома нам життя, її основа углеродоорганическая белково - нуклеиновая - водяна. У літературі обговорюється питання про можливість побудови живих систем на іншій органічній основі, коли, наприклад, замість вуглецю в кістяк органічних молекул включається кремній, а роль води як біологічного розчинника виконує аміак. Такого роду теоретичну можливість практично було б дуже важко врахувати при виборі методів виявлення і конструювання відповідної апаратури, оскільки наші наукові представлення про життя засновані тільки на вивченні властивостей земних організмів.

Роль і значення води в життєдіяльності організмів також широко обговорюється в зв'язку з можливою заміною чи аміаком іншими рідинами, що киплять при низьких температурах (сірководень, фтористий водень). Дійсно, вода володіє поруч властивостей, що забезпечують її роль як біологічний розчинник. Сюди відносяться амфотерний характер води і її здатність до самодисоціації на катіон Н+ і аніон ВІН-, високий дипольний момент і діелектрична постійна, мала в'язкість, високі питома теплоємність і схована теплота перетворення, що охороняють організми від швидких змін температури. Крім того, роль води в біологічних системах включає фактори стабілізації макромолекул, що забезпечуються загальними структурними особливостями води.

У цілому можна вважати, що углеродоорганическая - водяна хімічна основа життя є загальною ознакою живих систем.

Характерною ознакою структурної організації живих систем є одночасне включення в їхній склад, крім основних хімічних елементів З, Н, ПРО, N, цілого ряду інших, і насамперед сірки і фосфору. Ця властивість може розглядатися як необхідну ознаку існування живої матерії. Специфічність живої матерії, не дивлячись на все це, не можна зводити лише до особливостей физико - хімічного характеру її основних складених елементів - структурних одиниць живого, що мають абіогенне походження.

1. Загальні динамічні властивості живих систем.

Як вихідні представлення при інтерпретації экзобиологических експериментів необхідно приймати в увагу динамічні властивості живих систем. Розвиток і еволюція біологічних систем йшли в основному по шляху удосконалювання форм взаємодії між елементами і способів регуляції стану системи в цілому. Життя нерозривно зв'язане з існування відкритих систем, властивості яких багато в чому залежать від співвідношення швидкостей процесів обміну енергією і масою з навколишнім середовищем.

Результати дослідження динамічних властивостей відкритих систем методами математичного моделювання дозволили пояснити цілий ряд їхніх характерних рис, зокрема встановлення в системі при збереженні постійних зовнішніх умов стаціонарного коливального режиму, що спостерігається на різних рівнях біологічної організації. Ця властивість є важливою ознакою високого ступеня організації системи, що у свою чергу можна розглядати як необхідні умови життя.

1. Роль світла в підтримці життя.

Важливим аспектом проблеми неземного життя є необхідність зовнішнього припливу енергії для її розвитку. Сонячне світло, головним чином в ультрафіолетовій області спектра, відігравав істотну роль у процесах абіогенного синтезу необхідним припливом вільної енергії, але полягало також і у фотохімічному прискоренні подальших перетворень. Життєдіяльність первинних живих систем також могла багато в чому визначатися фотохімічними реакціями вхідних у їхній склад з'єднань. Багато організмів, що не мають прямого відношення до сучасного фотосинтезу, проте змінюють свою активність при висвітленні. Так, явище фотореактивації кліток організмів видимим світлом після вражаючого дії ультрафіолетових променів, мабуть, є в еволюційному відношенні древнім процесом, що виник у той час, коли первинні живі системи виробили механізми захисту від деструктивної дії, що падало на Землю ультрафіолетового світла.

Слід зазначити, що світло могло і не бути єдиним джерелом енергії на ранніх етапах еволюції органічних сполук. Цю роль могла виконувати і хімічна енергія, що звільняється, наприклад, у реакціях конденсації в неорганічний чи поліфосфат у реакціях окислювання, що згодом склали енергетичну основу хемосинтезу. Однак у цілому життя для свого виникнення і розвитку вимагає, мабуть, постійного зовнішнього припливу вільної енергії, роль якого на Землі і виконує сонячне світло. Тому світло і відіграє важливу роль на всіх етапах еволюції життя, починаючи з абиотического синтезу первинних живих систем і кінчаючи сучасним фотосинтезом, що забезпечує утворення органічних речовин на Землі.

Очевидно, існування фотосинтезу в тій чи іншій формі як процесу корисної утилізації енергії в біологічних системах є важливим критерієм існування розвитий життя.

Можна укласти, що незалежно від конкретної хімічної структури фотосинтетичного апарата загальною властивістю фотобіологічних процесів утилізації світлової енергії є наявність такої послідовності реакцій: поглинання світла і порушення молекул пігментів - делокализация електрона (дірки) - перенос електрона (дірки) по відкритому ланцюзі окислительно - відбудовних з'єднань - утворення кінцевих продуктів із запасанием у них енергії світла. Існування такого фотосинтетичного ланцюга є загальним для більшості фотобіологічних процесів і може розглядатися як необхідну умову існування життя.

Можна висунути загальні принципи, якими варто керуватися при визначенні критеріїв існування і пошуку неземного життя.

1. Основною властивістю живої матерії є її існування у виді відкритих систем, що самовідтворюються, що мають структури для збору, збереження, передачі і використання інформації.
2. Углеродосодержащие органічні сполуки і вода як розчинник складають хімічну основу життя.
3. Необхідною умовою життя є утилізація енергії світла, тому що інші джерела енергії володіють на кілька порядків меншою потужністю.
4. У живих системах протікають сполучені хімічні процеси, у яких відбувається передача енергії.
5. У біологічних системах можуть переважати асиметричні молекули, що здійснюють оптичне обертання.
6. Різні організми, що існують на планеті, повинні володіти поруч подібних основних рис.
7. Методи виявлення неземного життя.

Як уже говорилося, найбільш сильним доказом присутності життя на планеті буде, звичайно, ріст і розвиток живих істот. Тому, коли порівнюються й оцінюються різні методи виявлення життя поза Землею, перевага віддається тим методам, що дозволяють з вірогідністю установити розмноження кліток. А оскільки найбільш розповсюдженими в природі є мікроорганізми, при пошуку життя поза Землею насамперед варто шукати мікроорганізми. Мікроорганізми на інших планетах можуть знаходитися в ґрунті, чи ґрунті атмосфері, тому розробляються різні способи узяття проб для аналізів. В одному з таких приладів - “Гулливере” - запропоноване дотепне пристосування для узяття проби для посіву. По окружності приладу розташовано три невеликих циліндричних снаряди, до кожного снаряда прикріплена липка силіконова нитка. Вибух пиропатронов відкидає снаряди на кілька метрів від приладу. Потім силіконова нитка намотується і, занурюючи при цьому в живильне , середовище заражає її частками прилиплого до неї ґрунту.

Розмноження організмів у живильному мог середовищі бути встановлене за допомогою різних автоматичних пристроїв, що одночасно реєструють наростання мутності середовища (нефелометрія), зміна реакції живильного ( середовищапотенционометрия), наростання тиску в судині за рахунок газу, що виділяється, (манометрия).

Дуже витончений і точний спосіб заснований на тім, що в живильне додаваими середовище органічні речовини (вуглеводи, органічні кислоти й інші), що містять мічений вуглець.

Мікроорганізми, що розмножуються, будуть розкладати ці речовини, а кількість радіоактивного вуглецю, що виділився у виді вуглекислоти, визначить мініатюрний лічильник, прикріплений до приладу. Якщо живильна бу середовища містити різні речовини з міченим вуглецем (наприклад, глюкозу і білок), то по кількості вуглекислоти, що виділилася, можна скласти орієнтоване уявлення про фізіологію мікроорганізмів, що розмножуються.

Чим більше різноманітних методів буде використано для виявлення обміну речовин у мікроорганізмів, що розмножуються, тим більше шансів одержати достовірні зведення, тому що деякі методи можуть підвести, дати помилкові дані. Наприклад, живильне мог середовище помутніти і від пилу, що потрапив у неї, (як, можливо, було з “Вікінгами” у 1976 р., див. вище). Коли клітки мікроорганізмів розмножуються, інтенсивність усіх регистрируемых і переданих на Землю показників безупинно наростає. Динаміка всіх цих процесів добре відома, а вона надійний критерій дійсного росту і розмноження кліток. Нарешті, на борті автоматичної станції може бути два контейнери з живильним , середовищем і як тільки в них починається наростання змін, в один з них автоматично буде додане сильнодіюча отруйна речовина, що цілком припиняє ріст. Триваюче зміна показників в іншому контейнері буде надійним доказом біогенного характеру процесів, що спостерігаються.

Конструируемые прилади не повинні бути надмірно чуттєвими, тому що перспективи “відкрити” життя там, де її немає дуже неприємне.

З іншого боку, прилад не повинний дати негативну відповідь, якщо життя дійсно існує на досліджуваній планеті. Саме тому надійність і чутливість передбачуваної апаратури посилено обговорюється і вже перетворюється в життя.

Хоча розмноження мікроорганізмів і є єдиною безперечною ознакою життя, це не виходить, що не існує інших прийомів, що дозволяють одержати коштовну інформацію. Деякі фарби, з'єднуючись з органічними речовинами, дають комплекси, виявля легко, тому що вони мають здатність до адсобции хвиль строго визначеної довжини. Один із запропонованих методів заснований на застосуванні мас - спектрометра, що встановлює обмін ізотопу кисню ПРО18, що відбувається під впливом ферментів мікробів у таких з'єднань, як сульфати, чи нітрати фосфати. Особливо добре і, головне, різноманітне застосування люмінесценції. З її допомогою не тільки констатують энзиматическую активність, але при застосуванні деяких люмінофорів можливе світіння ДНК, що міститься в клітках бактерій.

Наступний етап у дослідженнях - застосування портативного мікроскопа, постаченого пошуковим пристроєм, здатним відшукувати в поле зору окремі клітки.

Обговорюється також можливість використання електронного мікроскопа для вивчення структурних елементів мікробної клітки, не видимих в оптичний мікроскоп. Застосування електронного мікроскопа в сполученні з портативним може надзвичайно розширити можливості морфологічних досліджень, що, як ми знаємо із сучасної біології, особливо важливо для вивчення внутрішньої молекулярної структури складених елементів живого. Важливою електронною особливістю є можливість сполучення її з телевізійною технікою, оскільки вони мають загальні елементи (джерело електронів, електромагнітні фокусирующие лінзи, видиконы).

Спеціальні пристрої будуть передавати на Землю (у загальному цей принцип уже використовувався на практиці) видимі мікроскопічні картини. Тут доречно відзначити, що в задачі экзобиологии входить виявлення не тільки існуючої тепер життя, але також палеобиологические дослідження. АБЛ повинна вміти знайти можливі сліди колишньої життя. У методичному відношенні ця задача буде полегшена застосуванням мікроскопів з різним збільшенням.

Самим складним питанням у методичному відношенні буде можливість існування форм життя, більш просто організованих, чим мікроорганізми. Дійсно, ці знахідки, імовірно, представлять набагато більший інтерес для рішення проблеми виникнення життя, чим виявлення таких щодо живих істот, як мікроорганізми.

У методичному відношенні экзобиология знаходиться в більш скрутному стані (незважаючи на невеликий досвід запусків АБЛ), чим інші дисципліни, що вивчають планети з інших точок зору. Ці дисципліни мають можливість вивчати планети на відстані за допомогою різних фізичних методів і одержувати дуже коштовну інформацію про властивості планет.

Дотепер мало методів, що дозволяють аналогічним образом одержати зведення про неземне життя. Для цього АБЛ повинна знаходитися на поверхні планети. Ми наближаємося до такої можливості. І важко буде переоцінити значення тих даних, що ми тоді одержимо.

На закінчення можна умовно розділити всі методи на три групи:

1. Дистанційні методи спостереження визначають загальну обстановку на планеті з погляду наявності ознак життя. Дистанційні методи зв'язані з використанням техніки і приладів, розташованих як на Землі, так і на космічних кораблях і штучних супутниках планети.
2. Аналогічні методи покликані зробити безпосередній физико - хімічний аналіз властивостей ґрунту й атмосфери на планеті при посадці АБЛ. Застосування аналітичних методів повинне дати відповідь на питання про принципову можливість існування життя.
3. Функціональні методи призначаються для безпосереднього виявлення і вивчення основних ознак живого в досліджуваному зразку. З їхньою допомогою передбачається відповісти на запитання про наявність росту і розмноження, метаболізму, здатності в засвоєнню живильних речовин і інших характерних ознак життя.
4. АБЛ для экзобиологических досліджень.

Хоча про пілотовані польоти на іншу планету тепер питання не коштує (де людині уже упритул візуально зміг би провести дослідження), АБЛ цілком (хоча і не цілком) можуть уже замінити людини сьогодні: розглянуті методи виявлення життя цілком здійсненні в даний час з технічної точки зору. Саме з їхньою допомогою можна розраховувати не тільки на виявлення інопланетних живих форм, але і на одержання їхніх визначених характеристик.

Однак очевидно, що окремо ні одні з запропонованих методів виявлення не дає даних, що допускають однозначну інтерпретацію з погляду наявності життя.

Це відрізняється від методичних експериментів, призначених для виміру тих чи інших фізичних параметрів інших небесних чи тіл міжпланетного простору.

Багато чого показує, що єдиним підходом у проведенні экзобиологических досліджень є створення АБЛ, у якій окремі методи по виявленню життя могли б конструктивно об'єднані, а їхнє застосування регламентоване єдиною програмою функціонування АБЛ.

В даний час технічно нездійсненно створення таких АБЛ, у яких були б представлені усі відомі методи виявлення. Тому в залежності від конкретних цілей, термінів запуску і часу життя космічних станцій на поверхні планети конструкції АБЛ мають різний приладовий склад (мал. 1)

Поки ще біологічні лабораторії призначені для відповіді на основне питання про саме існування життя, і тому всі пропоновані проекти АБЛ мають цілий ряд загальних рис. У конструктивному відношенні АБЛ повинна мати власний забірний чи пристрій забезпечуватися зразками за рахунок забірного пристрою, загального для всієї космічної станції, частиною якої є АБЛ. Після забору зразка він надходить у дозатор розподільник, а потім в інкубаційне відділення, де при визначеній температурі і висвітленні відбувається вирощування мікрофлори і збагачення матеріалу зразка. Ці процеси можна вести в різних режимах, починаючи від повного збереження первісних планетних умов і кінчаючи створенням температури, тиску і вологості, близьких до земних

У зв'язку з цим у конструкції АБЛ передбачається існування систем, що наповняють ємності під визначеним тиском, систему вакуумних клапанів для відділення АБЛ від зовнішньої атмосфери після забору проби.

Необхідним елементом є і пристрій для підтримки визначеної температури як у блоці вирощування мікроорганізмів, так і безпосередньо у вимірювальному осередку, де виробляється зняття оптичних параметрів зразка.

Через визначений проміжки часу, у міру розвитку мікрофлори, матеріал зразка у твердому і розчиненому виді аналізується за допомогою функціональних, а також деяких аналітичних методів. При цьому передбачається, що інформація про наявність на планеті загальних передумов для існування життя (температура, склад атмосфери, присутність органічних речовин) повинна бути отримана за допомогою дистанційних і аналітичних методів.

Важко переоцінити той внесок, що буде зроблений у випадку виявлення інопланетних форм життя. Однак відсутність життя на планетах Сонячної системи не виключає розвитку экзобиологии як науки, як не є перешкодою на шляху подальшого удосконалювання методів автоматичного виявлення і зняття характеристик живих систем. Результати цієї області, що є частиною біологічного приладобудування, безсумнівно, знайдуть широке застосування як у сучасній біологічній науці, так і в інших областях людської діяльності, не говорячи вже про задачі освоєння космічного простору і необхідності в зв'язку з цим автоматичного контролю за станом живих систем у цих умовах.

1. Основи планетарного карантину.

Ще з древніх часів людство залучала перспектива відкриття і вивчення неземних форм життя. Тепер, коли дослідження космічного простору стало щоденністю, виявлення інопланетного чи життя встановлення її попередників є однієї з важливих цілей національних програм досліджень планет багатьох країн.

Однак успішному дослідженню космічного простору загрожує можливість замету людиною при польоті від однієї планети до іншої інопланетних форм життя, що може привести до самих несподіваних наслідків. Занесення і розмноження земних форм життя може знищити раз і назавжди сприятливу можливість вивчити планети у властивих їм умовах. Планетарний карантин здійснюється для збереження цієї можливості.

В даний час здійснення планетарного карантину необхідно по трьох причинах:

1. Земна мікрофлора, занесена на планету автоматичними чи апаратами пілотованими космічними кораблями, може розмножаться і поширюватися на ній, що стане перешкодою для подальших досліджень і чи замаскує зовсім зруйнує життя, характерну для даної планети. Природні умови при цьому можуть так змінюватися, що ця планета вже не буде представляти значного наукового інтересу для наступних поколінь.
2. Автоматичний космічний апарат, призначений для визначення ознак життя на планеті, не повинний бути забруднений земною мікрофлорою; у противному випадку прилади будуть виявляти в першу чергу земну мікрофлору, а не неземну.
3. Земля може бути забруднена небезпечними для неї чи організмами речовинами, занесеними з іншої чи планети з космічного простору.

Хоча згадані причини, що обумовлюють необхідність здійснення карантину, в основному зв'язані з мікроорганізмами як найбільш простим джерелом зараження в силу того, що вони мають здатність витримувати вплив екстремальних факторів навколишнього середовища і швидко розмножуватися, інтереси науки в області неземного життя не обмежуються тільки цими живими формами. Наприклад, виявлення органічних молекул, що можуть бути попередниками чи життя її залишками, представляло б величезну наукову значимість.

Одним з найбільш яскравих прикладів успішного проведення планетарного карантину було проведення карантину при пілотованих польотах на Місяць. Місячна прийомна лабораторія забезпечила карантин космонавтів, що повернулися, і проб місячного ґрунту. В міру нагромадження інформації про умови на Марсі визначається доцільність ізоляції і знезаражування кораблів, що будуть робити польоти на цю планету. Тому при складанні програми таких польотів треба виходити з необхідності попередження забруднення Землі неземними формами життя. Методи такого карантину істотно відрізняються від метод попередження забруднення інших планет земними організмами.

Один з можливих прийомів запобігання зараження для непілотованих кораблів включає попереднє дослідження зразків, що повертаються, на навколоземній орбіті. Карантин знімається, і зразки доставляються на Землю тільки у випадку, якщо тести на біологічну активність виявляться негативними.

Інший можливий прийом полягає в інкапсуляції зразків, що повертаються, до приземлення, карантин повинний дотримуватися протягом усього періоду дослідження зразків на Землі.

В даний час існують і діють ряд національних і міжнародних програм по проблемі планетарного карантину (їхній опис не входить у мету даної роботи). Спеціально для цього був утворений у жовтні 1958 р. Комітет космічних досліджень (КОСПАР). Він узяв на себе відповідальність за вивчення проблеми забруднення і прийняв ряд резолюцій, що визначають мети планетарного карантину для держав, що здійснюють запуски космічних кораблів. У резолюції КОСПАР від 1964 р. була уперше визначена припустима межа забруднення космічних апаратів (10-3 - один мікроорганізм на тисячу польотів).

1. Методологія планетарного карантину.

Основні вимоги, пропоновані планетарним карантином (ПК) до космічних польотів, полягає в максимальному зниженні імовірності забруднення планети і наукових приладів, що знаходяться на борті космічного корабля. Ці вимоги треба враховувати при виготовленні космічних кораблів і апаратури, а також при виборі траєкторії польоту. Тому що космічний корабель і його апаратура повинні бути абсолютно надійні, щоб забезпечити успішне здійснення польотів, велика увага варто приділяти вибору карантинних засобів, застосування яких не відіб'ється на успіху польоту.

1. Вивчення впливу факторів космічного польоту на виживаність.

В експериментах, що імітує умови космосу, показано, що космічне середовище менш згубне для мікроорганізмів, чим для інших, більш складних форм життя.

Ученими Росії і США проводяться експерименти з різними видами мікроорганізмів в умовах, що імітують фізичні параметри Марса, Венери і Місяця. При параметрах середовища, близьких до марсіанського (перепад температури від -60 до +26ос, атмосферний тиск 7 мм. рт. ст., газовий склад 80 % вуглекислого газу і 20 % азоту) деякі пустельні мікроорганізми зберігали здатність до росту при відносній вологості, рівної 3.8 %. Очевидно, для цих земних форм життя досить осінь незначна кількість вологи.

В одних експериментах по імітації умов космічного простору (проведених у СРСР) виявлено, що деякі мікроорганізми і энзимы стійкі до дії вакууму порядку 10-10 мм. рт. ст. Інші дослідження виявили здатність мікроорганізмів зберігатися в умовах вакууму.

Іонізуюча космічна радіація, за винятком випромінювань сонячних спалахів і радіаційних поясів землі, не може розглядатися як инактивирующий фактор; неясно, чи може ця радіація знищити живі форми, розташовані на поверхні космічного апарата. Відомо, наприклад, що організми, що живуть у воді атомних реакторів, адаптуються до радіації в 1 млн. р.

Найбільш згубним фактором космічного простору є ультрафіолетові промені. У таблиці зазначені дози, необхідні для 80 - 100 % - й інактивації незахищених мікроорганізмів (приведені дані узяті з експериментів, що проводилися в СНД, Росії і США). Однак, завдяки високому ступеню відображення, потік ультрафіолетової радіації легко екранується чи пилом іншим непрозорим матеріалом (наприклад, верхній шар мікроорганізмів може захистити нижележащие клітки.

Не дуже давно проведений аналіз виживаності мікроорганізмів при вході в атмосферу Юпітера. Передбачається сильне нагрівання поверхні капсули і ймовірне її згоряння, викликане високою щільністю атмосфери і траєкторією польоту апарата, що обумовлює високі швидкості при вході в атмосферу. Закінчено дослідження, що дають точну оцінку імовірності виживання на поверхні планети мікроорганізмів, що сохранились на посадковій чи капсулі усередині неї.

1. Норми і рекомендації.
2. Оцінка рівня мікробної обсемененности.

Визначення числа мікроорганізмів може бути здійснено або шляхом прямих досліджень (наприклад, при поверхні забрудненні), або шляхом розрахунку у випадках неможливості безпосереднього узяття проби без руйнування космічного апарата.

1. Поверхневе забруднення.

Точність підрахунку числа мікроорганізмів на поверхні космічного апарата залежить оп ряду факторів. Поверхня космічного апарата складена їх найрізноманітніших матеріалів, деякі з який є інгібіторами росту мікроорганізмів. Обстеження металевої поверхні зводиться до узяття з її мікробіологічної проби з наступним посівом на живильне .

1. Внутрішнє забруднення.

Мікроорганізми, розташовані між двома чи поверхнями инкапсулированные усередині якого - або матеріалу, звичайно недоступні для прямого дослідження; рівень забруднення в цих випадках може бути визначений тільки непрямим шляхом. Дослідження проводиться під час зборки апарата, що коли стикаються в майбутньому поверхні відкриті і доступні для дослідження.

1. Аналіз джерел забруднення.

Аналіз можливих джерел забруднення стосовно до конкретних польотів проводиться для обґрунтування необхідності контролю за передбачуваним забрудненням планети і вибору належних засобів.

Для визначення імовірності забруднення планети необхідно:

1. Ідентифікувати всі можливі джерела забруднення, зв'язані з даним польотом.
2. Визначити рівень обсемененности кожного такого джерела.
3. Визначити рівень обсемененности космічного апарата під час запуску.
4. Визначити рівень обсемененности частин апаратури, що досягнуть поверхні планети.
5. З'ясувати, яка частина мікроорганізмів виживе при дій факторів космічного простору під час польоту і досягне планети.
6. Методи контролю за обсемененностью.

Виконання задач карантинних заходів можливо при здійсненні мір, прийнятих для контролю за рівнем забруднення космічного апарата і при забезпеченні його надійності, що дозволяє звести до мінімуму імовірність випадкового забруднення. На основі аналізу джерел забруднення розробляються методи контролю за забрудненням, що включають визначення рівня мікробіологічної обсемененности протягом основних етапів зборки. Ці дані можуть бути покладені в основу заходів щодо контролю для кожного етапу зборки.

1. Попередження забруднення.

Попередження забруднення включає вивчення потенційних джерел забруднення космічних апаратів і використання бар'єрів для їхнього захисту.

1. Біологічні бар'єри.

Ціль біологічного бар'єра - зберегти кількість мікроорганізмів усередині замкнутого обсягу на можливо більш низькому рівні. Це може бути досягнуто використанням повітряного потоку в біологічно чистому чи приміщенні за допомогою твердого мікробіологічного фільтра. Використання чистих приміщень чи зменшує виключає мікробне забруднення відкритих поверхонь і устаткування, що збільшує імовірність успішного проведення знезаражування.

1. Профілактика забруднення персоналом.

Основним джерелом мікроорганізмів при зборці космічного апарата є персонал, зв'язаний із процесом виробництва. Відомо, що поверхня шкіри людини - благодатний ґрунт для виживання і росту мікроорганізмів.

В даний час невідомий жоден метод стерилізації шкіри. Тому що бактерії постійно віддаляються зі шкіри, механічний бар'єр, такої, наприклад, як гумові рукавички, у сполученні з бактерицидними милами, мабуть, є кращим методом чи обмеження запобігання переносу мікроорганізмів зі шкіри на устаткування космічного апарата.

1. Методи знезаражування.

В даний час розроблено багато методів зниження рівня мікробного забруднення космічного апарата і його елементів. Хоча вони і не ідеальні, деякі з них використовуються з успіхом у даний час, інші є перспективними в майбутньому. Експерименти показують, що більш високий ступінь стерильності може бути досягнута при використанні цих прийомів для гладких поверхонь. При шорсткуватих поверхнях виживаність мікроорганізмів залишається значної.

1. Обробка дезинфікуючими засобами.

Дезинфікуюча обробка полягає в промиванні доступних поверхонь компонентів космічного апарата такими дезинфікуючими речовинами як етиловий спирт, изопропиловый спирт, формальдегід з метаном і перекис водню.

1. Стерильність поверхні.

Поверхня стерилізується хімічними засобами (окис этилена, бромистий мітив, формальдегід) і за допомогою радіації без прямого контакту з поверхнею (лазерні промені, ультрафіолетова іонізуюча радіація і плазма).

1. Теплова стерилізація.

Тому що земні мікроорганізми чуттєві до високих температур, те автоклавирование - звичайний процес, широко застосовуваний у промисловості й у процесі готування їжі. При цьому як активний початок використовується чи пара сухе гаряче повітря. Теплова інактивація мікроорганізмів відбувається як більш складний процес у порівнянні з нижче приведеною логарифмічною моделлю (треба враховувати ще водяний режим, складність мікробної популяції і її рівноважні властивості). Проста логарифмічна модель, використовувана для визначення параметрів системи, виражає процес руйнування мікроорганізмів як функцію часу і температури:

де - початкова мікробна популяція, - час, необхідне для зменшення популяції на 90 % при температурі Т и температурному коефіцієнті

, - середня величина популяції протягом часу нагрівання.

Іншими факторами, що визначають ефективність процесу теплової стерилізації, є термодинамічні характеристики космічного апарата, температура навколишнього середовища, число підлягаючих стерилізації мікроорганізмів і характер розподілу мікроорганізмів по поверхні апарата.

1. Терморадиация.

Сполучення теплової стерилізації і радіації під час зборки космічного апарата має переваги, оскільки компоненти апарата піддаються впливу менших температур, чим тільки при одній тепловій стерилізації, і меншої радіації, чим під час одного тільки опромінення.

1. Аутостерилизация.

Матеріал, що самостерилізується, містить інгредієнти, токсичні для бактерій. При стерилізації космічного апарата дуже часто виникають труднощ, зв'язані з тим, що визначені матеріали не можуть витримати обеспечивающие необхідну стерильність дози чи радіації температури. У зв'язку з цим матеріали, що самостерилізуються, значно цікаві для цілей космічних польотів, що варто мати через при виборі матеріалів для космічних польотів.

1. Методи контролю.

Успіх заходів щодо боротьби з забрудненням визначається кількістю мікроорганізмів, особливо бактеріальних спор, що залишилися усередині і на поверхні космічного апарата. Хоча цей критерій застосовується й в інших областях, стерилізація космічних апаратів представляє проблему унікального плану. На космічному апараті не можна узяти велика кількість проб на стерильність, тому що збільшення числа проб може привести до забруднення і порушення конструкції. Методи виявлення аеробних і анаэробных мікроорганізмів і спор приведені на мал.

Більшість методів виявлення суперечка включає нагрівання мікробної суспензії до висіву на середовища. Ця процедура називається тепловою обробкою.

Методика визначення анаэробных мікроорганізмів така ж, як і для виявлення аеробних, за винятком того, що культури инкубируются в першому випадку в строго анаэробных умовах. Однак дослідження показали, що строгі анаэробы на космічному апараті зустрічаються в дуже невеликих кількостях (отже, використовуються рідко).

У відповідності польотного проекту вимогам ПК дає можливість кожній державі, що здійснює космічні польоти, завірити відповідні організації, що біологічний карантин дотримується і що в результаті цих польотів планети будуть збережені як біологічні заповідники для подальших наукових досліджень. Тільки при дотриманні самих строгих мір, якими складними вони не були, планети будуть залишатися недоторканими в чеканні майбутніх досліджень. До того часу, коли людин висадиться на ці планети і зможе використовувати у своїх нестатках. Але це буде при умовах, коли людство зможе продовжувати вивчення космічного простору з упевненістю, що не існує погрози необоротного забруднення планет, тобто до часу, поки результати досліджень космічного простору не підтвердять можливості зняття карантину.

1. Практичний огляд пошуку і досліджень неземних форм життя.

У попередніх главах розглянуті теоретичні аспекти проблеми пошуку і досліджень неземних форм життя, тепер розглянемо практичне рішення цього питання. Хоча з моменту польоту першої людини в космос не пройшло і 35 років, але у вчених з'явилося стільки нової інформації про тіла Сонячної системи, скільки її не було за століття досліджень до цього, причому в багато разів більше. Потік такої інформації зв'язаний з наявністю в сучасної науки таких помічників, як АБЛ (про їх говорилося вище). Саме вони своєю роботою на даний момент змогли замінити людини при дослідженні планет Сонячної системи, де могла б бути життя.

Не можна забувати того, що якщо існуюча де - те живаючи матерія має іншу якісну і структурну хімічну організацію і, отже, у процесах харчування, подихи і виділення беруть участь зовсім інші речовини, позитивна відповідь автоматичних апаратів, що працюють по програмі земних критеріїв, узагалі не може бути отриманий.

Для рішення задач виявлення життя поза Землею потрібна правильна постановка питань (з обліком вище сказаного), які можна розбити на три великі групи:

1. Виявлення на планетах хімічних сполук, подібних до амінокислот і білкам, що звичайно зв'язуються з життям на Землі.
2. Виявлення ознак обміну речовин - чи поглинаються живильні речовини земного типу неземними формами.
3. Виявлення форм життя, подібних земною твариною, відбитків життєвих форм у виді чи копалин ознак цивілізації.

Хоча життя теоретично можливе на кожній із планет, на їхніх супутниках і на астероїдах, наші можливості поки обмежені (у посилці апаратури) Місяцем, Марсом і Венерою.

1. Місяць.

Більшість учених вважають Місяць абсолютно “мертвої” (відсутність атмосфери, різні випромінювання, що не зустрічають перешкоди на шляху до поверхні, великі перепади температури і т.д.). Однак деякі форми можуть жити в тіні кратерів, особливо якщо, як показують останні спостереження і дослідження, там усе ще протікає вулканічна діяльність з виділенням тепла, газів і водяних пар. Цілком можливо, що, якщо життя на Місяці ні, те вона може бути вже заражена, при недотриманні ПК (хоча є дані, що показують зворотне), земною життям після примісячення на ній космічних апаратів і кораблів і, можливо, метеоритами, якщо вони можуть з'явитися переносниками життя.

1. Венера.

Венера також, по - видимому, безжиттєва, але з інших причин. Відповідно до вимірів температури на поверхні Венери занадто високі для життя земного типу, а її атмосфера також негостинна. Вченими обговорювалося чимало ідей на цю тему. Автори робіт з даної теми стосувалися можливості існування біологічно активних форм як на поверхні, так і в хмарах. У відношенні поверхні можна затверджувати, що більшість органічних молекул, що входять до складу біологічних структур, випаровуються при температурах, набагато менших 5000С, у протеїни змінюють свої природні властивості. До того ж на поверхні немає рідкої води. Тому земні форми життя, по - видимому, можна виключити. Досить штучними представляються інші можливості, що включають свого роду “біологічні холодильники” чи структури на основі кремнийорганических з'єднань (як уже згадувалося вище).

Значно більш сприятливим представляються умови в хмарах, що відповідають земним на рівні близько 50 - 55 км. над Землею, за винятком переважного змісту З2 і практична відсутності ПРО2 і 2.

Проте про хмари маються умови для утворення фотоаутотоф. Однак в умовах атмосфери істотні труднощі зв'язані з утриманням таких організмів поблизу рівня зі сприятливими умовами, так щоб вони не захоплювалися в нижележащую гарячу атмосферу. Щоб обійти ці труднощі, Моровиц і Салан висунули припущення у венерианских організмах у формі изопикнических балонів (фотосинтетичних), заповнюваних фотосинтетичним воднем.

Це всі поки тільки гіпотези, навряд чи вони можуть розглядатися як з погляду виникнення життя в хмарах, так і свого роду “залишків” біологічних форм, що ніколи існували на планеті. Звичайно, це не виключає того, що у визначений період своєї історії Венера володіла значно більш сприятливими умовами, придатними для прояву біологічної активності.

Специфікою еволюції, особливостями теплообміну, природою хмар, характером поверхні далеко не вичерпуються проблеми Венери, що продовжує, незважаючи на величезні успіхи, досягнуті за останні роки, у її вивченні, по праву зберігати за собою назва планети загадок.

Розкриття цих загадок, безсумнівно, збагатить як планетологію, так і інші науки новими фундаментальними відкриттями. Потужність газової оболонки, своєрідний тепловий режим, незвичайність власного обертання й інші особливості різко виділяють Венеру з родини планет Сонячної системи. Що породило такі незвичайні умови? Чи є атмосфера Венери “первинній”, властивій молодій планеті, чи такі умови виникли пізніше, у результаті необоротних геохімічних процесів, обумовлених близькістю Венери до Сонця, - ці питання заслуговують самої пильної уваги і вимагають подальших усебічних досліджень, аж до пілотованого польоту до настільки цікавої планети (мал. )

1. Марс.

Сама досліджувана зараз планети, на якій ведуться пошуки, - Марс, але не усі вчені погоджуються з тим, що на ній можуть існувати які - те форми життя, деякі вважають Марса ненаселеним. З обліком цього зупинимося на цій планеті подробней. Аргументи проти життя на Марсі переконливі і добре відомі, приведемо деякі.

1. Температура.

Середня температура майже -550С (на Землі + 150С). температура всієї планети може упасти до світанку до -800С. У середині марсіанського літа біля екватора температура склала +300С, але, можливо, у деяких областях поверхня ніколи не нагрівається до 00С.

1. Атмосфера.

Як показали польоти “Маринеров”, загальний тиск лежить в області 3 - 7 мб (на Землі 1000 мб). При цьому тиску вода буде швидко випаровуватися при низьких температурах. Атмосфера містить невелику кількість азоту й аргону, але головна маса - вуглекислота, що повиннео благоприятствовать фотосинтезу; але ще менше в марсіанській атмосфері кисню. Правда, багато рослин можуть жити і без нього, але для більшості земних він необхідний.

1. Вода.

Спостерігаючи полярні шапки, астрономи зробили висновок, що вони складаються з води. Вважалося, що вони можуть складатися з твердої вуглекислоти (сухого льоду). В атмосфері не раз спостерігалися хмари різних типів, по - видимому, що складаються з крижаних кристалів (взагалі утворення хмар на Марсі - рідкість. Спектроскопически недавно була виявлена вода, але вологість там повинна бути дуже низкою. Це може вказувати на змочування ґрунту вологою атмосфери, хоча таке явище буває дуже рідко. Не видно руху рідкої води по планеті, хоча переміщення води від полюса до полюса дійсно відбувається (у міру танення південної полярної шапки північна наростає).

1. Ультрафіолетове випромінювання.

Практично все ультрафіолетове випромінювання Сонця проникає крізь розріджену атмосферу до поверхні планети, що згубно впливає на все живе (на земне, принаймні). Рівень космічного випромінювання вище, ніж на Землі, але по більшості розрахунків він не небезпечний для життя.

Проте клімат Марса, атмосфера віддалено аналогічні земними. Ця планета вільна від зараження речовинами земного походження. Тому виявлення життя на ній найбільше ймовірно.

1. Цікаві спостереження.

Не дивлячись на всі ці доводи, ряд спостережень промовляє на користь життя на Марсі настільки переконливо, що не можна не згадати про них. Приведемо деякі з них.

Ділянки марсіанської поверхні, що учені називають морями, виявляють всі ознаки життя: під час марсіанської зими вони чи тьмяніють майже зникають, а з настанням весни полярні шапки починають відступати, і тоді “моря” негайно починають сутеніти; це потемніння просувається до екватора, тоді як полярна шапка відступає до полюса. Важко придумати цьому явищу інше пояснення, крім того, що потемніння викликається вологою, що виникла при таненні полярної шапки.

Поступове просування потемніння від краю полярної шапки до екватора відбувається з постійною швидкістю, однакової щорічно. У середньому фронт потемніння рухається до екватора зі швидкістю 35 км / доба. Саме по собі це неймовірно, оскільки швидкість вітру на поверхні Марса (рух жовтих пилових хмар) досягає 48 - 200 км / година і для нього типова форма гігантських циклонів. Усе це виглядає аномалією, якщо вважати, що потемніння ґрунту обумовлене переносом вологи з полярних шапок атмосферними плинами. У всякому разі, фізичні теорії, що висувалися дотепер для пояснення цього явища, були відкинуті.

Іноді марсіанські “моря” покриваються шаром жовтого пилу, але через кілька днів з'являються знову. Якщо вони складаються з марсіанських організмів, ці організми чи повинні прорости крізь пил, чи “стряхнути” її із себе. Разюча “ щільність” марсіанських “морів” порівняно з навколишніми їх так називаними “пустелями”. Якщо “моря” так добре фотографуються крізь червоний фільтр, то, виходить, вони складаються з організмів, що покривають ґрунт суцільним шаром (аналогічне спостереження наших пустель з літака з висоти, такий, щоб окремих рослин не можна було розрізнити).

У марсіанських “морях” і “пустелях” іноді швидкі, що відбуваються протягом декількох років зміни. Так, у 1953 р. з'явилася темна область величиною з Францію (Лаоконов вузол). Вона з'явилася там, де в 1948 р. була пустеля. Якщо така навала на “пустелю” зробили марсіанські рослини, то вони, мабуть, не просто існують. Це спостереження так разюче, що можна подумати про Марсіанський розум, що відвоював для себе частина “пустелі” за допомогою агротехніки. Зроблені апаратами “Маринер” знімки показують, що в областях, називаних астрономами “морями”, кратери розташовані найбільше густо. Так чи інакше - імовірно, що життя могло зародитися на дні кратерів і потім перейти на височині між ними. У дуже гарних умовах видимості марсіанські “моря” дійсно розпадаються на безліч дрібних деталей, але в нас немає основ вважати, що зараз життя обмежується дном марсіанських кратерів, тому що “моря” занадто великі для такого пояснення.

Не дуже давно була висунута гіпотеза (И. С. Шкловским) про те, що супутники Марса можуть бути штучними. Вони рухаються по майже круговим, екваторіальної орбіта, і в цьому змісті вони відрізняються від природних супутників будь-якої іншої планети Сонячної системи. Вони знаходяться на близькій відстані від Марса і по величині дуже невеликі (близько 16 і 8 кілометрів у діаметрі). Як видно, їхня відбивна здатність більше, ніж у Місяця. Прискорення при русі одного із супутників відбувається таким чином, що їсти підставу допустити, що супутники представляють порожню сферу.

На поверхні Марса іноді спостерігаються дуже яскраві світлові спалахи. Іноді вони продовжуються по 5 хвилин, а слідом за цим виникає біла хмара, що розширюється. У деяких учених склалося враження, що з 1938 року - першого відомого такого випадку - така подія повторювалася 10 - 12 разів. Яскравість спалаху еквівалентна яскравості вибуху водневої бомби. Такий яскравий блакитнувато - біле світло навряд чи може бути вулканічним, а зривши упалого метеорита не міг би продовжуватися так довго. Але в той же час навряд чи це термоядерний вибух. Чи є так називані спалахи на поверхні Марса чи феноменів яким - те продуктом розуму? Для відповіді на це питання треба буде досліджувати Марс безпосередньо.

Канали. Ці утворення на Марсі довго були предметом суперечки як можливий доказ розумного життя. У цієї замкнутої мережі ліній, що стає видимої при сприятливих умовах у нашій атмосфері і на поверхні Марса, повинне бути пояснення. Перша особливість у тім, що це замкнута мережа, у якої лише далеко не всі лінії попросту обриваються в “пустелях”, не приєднуючи ні до чого іншому. Друга - у тім, що лінії сітки перетинаються в темних плямах, названих оазисами. На Місяці немає нічого схожого. І ця мережа несхожа на лінії чи скидання тріщини між кратерами (метеоритними) на поверхні Землі. Але міста на дні кратерів напевно будуть з'єднані мережею комунікацій, включаючи підземну зрошувальну систему, уздовж якого розташовуються ”ферми” (цим, може бути, порозумівається ширина каналів - до 30 - 50 кілометрів). Зараз можна сказати, що сірі лінії, що спостерігалися на Марсі, незвичайно правильної геометричної форми - результат складної і недостатньо дослідженої оптичної ілюзії, що виникає при спостереженні планети, а також при фотографуванні в слабкі чи телескопи при поганій якості зображення. На знімках, отриманих з космічних станцій, сітка “каналів” на Марсі отсутствует, проте окремі квазилинейные природні утворення існують. Але серед них великі не мають досить правильної форми, а дрібні ні при яких умовах не могли бути замічені з Землі.

Отже, ми маємо складну мережу каналів, сезонні зміни фарбування, супутники, яскраві світлові спалахи, за яких випливають білі хмари. Найпростіше пояснення цьому - на Марсі є життя, принаймні могла б бути. Виходячи з вище сказаного і з огляду на останні дані, можна припустити, що там, можливо, є і розум. Ця можливість достатня велика, щоб виправдати всякі зусилля для досягнення Марса і дослідження його поверхні.

1. Метеорити.

Великий інтерес представляють кам'яні метеорити, серед яких звертає на себе увага нечисленна група так званих углистых хондритів. Углистые метеорити містять у собі багато розсіяного углистого речовини і вуглеводні. Зміст вуглецю в них може бути 5 %, а вуглець, як відомо, є найважливішою складовою частиною органічної матерії. Однак він може мати й абіогенне походження. Саме абіогенне походження і приписувалося углистому речовині метеоритів з часів Берцелиуса, що исследовали в 1834 році метеорит ЧЕРВОНИЙ7, що упав у Франції 15 березня 1806 року. Надалі роботами учених багатьох країн установлена присутність в углистых хондритах високомолекулярних вуглеводнів парафінового ряду. Московський геохімік Г. П. Вдовкин (1961) при дослідженні углистых метеоритів Грізна і Миген знайшов у першому вазелиноподобное речовина з ароматичним запахом, а в другому бітуми, близькі по складу до озокериту. Ще раніш (1890), незабаром після падіння метеорита Миген (1889 р. у селі Миген на Херсонщині) Ю. Семашко в пробі з цього метеорита виявив 0.23 % бітумної речовини, названого эрделитом. В углистом метеориті Оргей, що упав 14 травня 1864 р. у Франції, знайдені вуглеводні парафінового ряду, подібні, що містяться в бджолиному воску і шкірці яблук. Озокерит же (гірський пісок) і парафін є сумішшю вуглеводнів органічного походження. Мало того, у результаті експериментів американський учений Р. Берджер з'ясував узагалі фантастичний факт. За допомогою прискорювача він бомбардував протонами суміш метану, аміаку і води, охолоджену до -2300С. Через кілька хвилин у суміші виявлялася сечовина, ацетамид і ацетон - органічні речовини, потрібні для синтезу більш складних з'єднань. Напрошується висновок, що в космосі, де маються незліченні атоми різних елементів, що опромінюються потоком радіації, можуть утворюватися і більш складні з'єднання аж до амінокислот, з яких складається білок - основа життя.

Майже всі “організовані елементи (елементи органіки) найбільше по зовнішньому вигляді нагадують оболонки древніх докембрийских одноклітинних водоростей (протосферидий) - дрібних сфероморфид, у також суперечки деяких фоссильных грибів (мал. ). Протосферидии були широко поширені у верхньому протерозої (інтервал абсолютної шкали часу 1500 - 650 млн. років) і рідше у відносно більш ранніх відкладеннях раннього протерозою (1500 - 2800 млн. років). Цікаві і дані радянських учених, що установили аргоновим методом вік декількох углистых і кам'яних метеоритів (у тому числі Миген і Саратов). Він коливається від 4600 млн. років до 600 млн. років. Примітно, що багато фахівців (мікробіологи, альгологи, мікологи, палеологи), познайомивши з “організованими елементами”, відмовляються визнавати їхнє споріднення з земними організмами. Інші навпаки, думають, що “організовані елементи” - залишки організмів, що жили і згасли на Землі, після викинутих у космос могутніми вулканічними виверженнями. Більшість дослідників основним джерелом метеоритів вважають пояс астероїдів. По існуючій гіпотезі астероїди виникли згодом руйнування ніколи існувала великої планети Фаетон, а “організовані елементи” являють собою залишки біосфери цієї гіпотетичної планети.

Навколо знахідок “організованих елементів” у метеоритах продовжуються жаркі суперечки, але всі сперечальники визнають необхідність подальших досліджень.

1. Прилади для пошуку.

Як сказано вище, насамперед з - за обмежених технічних можливостей зараз і найближчим часом польоти автоматичних апаратів і потім пілотованих кораблів можуть вироблятися тільки на Місяць, Венеру і Марса. Ученим багатьох галузей наук насамперед цікавий Марс для з'ясування відповідей на питання наявності життя, промислового виробництва різноманітних матеріалів і можливого заселення цієї планети. Але насамперед потрібний відповідь на питання - є чи життя на Марсі?

Сьогодні цю задачу можуть виконувати автоматичні міжпланетні станції, що можуть сфотографувати небесне тіло, при прольоті над будь-якою його ділянкою, а також по команді з Землі спустити дослідницький модуль (посадковий) і взяти необхідні проби ґрунту, чи речовини атмосфери. Вивчення цих матеріалів дозволяє вченим зробити якщо не остаточний висновок, те ходячи б остаточні припущення у відповіді на дане питання.

Велике значення в пошуках неземного життя будуть мати і польоти космічних пілотованих кораблів, обладнаних передовою технікою і приладами з висадженням людини на досліджувані чи планети інші небесні тіла.

Характеристика приладів, застосовуваних і здатних застосовуватися в пілотованих польотах, і АБЛ для визначення життя приведена в таб. 2.

1. Випадок з “Вікінгами”.

На закінчення глави приведемо один з найбільш яскравих прикладів пошуку неземних форм життя.

У 1976 р. НАСА в США проведений запуск двох автоматичних міжпланетних станцій, що одночасно є АБЛ, з метою досягти Марсе і провести на його поверхні ряд найважливіших експериментів. Після зйомок панорам Марса АБЛ була витягнута частина ґрунту і проведене його сканування (що знайшло, крім Fe, у ґрунті чимало Si, Mg, Al, S, відзначена присутність Rb, Sr, , К и ін.). “Вікінги” приступили до головної програми досліджень на поверхні планети.

Відомо, що організм живе, поки через нього безупинним потоком протікають усі нові частки навколишньої його матеріального середовища. Пошуком факторів обміну речовин і займалися марсіанські АБЛ. Як і на землі, життя на Марсі може (не дивлячись на інші ідеї) ґрунтуватися на вуглеці - елементі, здатним організовувати різноманітні хімічні сполуки. Як сказано, земні організми, поглинаючи при життєдіяльності живильні речовини, виділяють різні гази. Логічно припустити, що і невидимі марсиане надходять також. Гіпотетичним інопланетянам запропонували їжу, представлену особливими спеціями. У судину з пробій ґрунту ввели живильний розчин з міченими атомами вуглецю. Якщо марсіанські бактерії дійсно засвоюють вуглець подібно земним, його радіоактивний ізотоп повинний зустрітися у виділюваних ними газах.

Перші звістки з Марса й обрадували, і засмутили. Лічильник приладу АБЛ клацав там значно частіше, ніж у земній лабораторії, де в контрольному експерименті “працювали” реальні мікроорганізми. За словами керівника наукової біологічної програми доктора Клейна, отриману інформацію можна буде тлумачити як наявність життя.

На п'яту добу радіоактивність початку знижуватися, можливо, закінчилася їжа. Якщо ж це була хімічна реакція, то загасання процесу могло б означати лише поступова витрата речовини ґрунту, що вступила в неї. Нова реакція живильного розчину не повинна була в такому випадку викликати помітного збільшення радіоактивності. Однак після додавання рідини показання лічильника зростали так, ніби оголодавшие бактерії знову піднеслися духом.

Ще більше хвилювань викликали показання другого приладу, призначеного для дослідження газообміну передбачуваних живих організмів з навколишнім середовищем. Ґрунт, що знаходиться в атмосфері приладу, змочували живильним бульйоном і підігрівали. Періодично з камери відбиралися проби повітря для аналізу. Усього через кілька доби замість розрахованих дванадцяти було зареєстровано виділення кисню, у більш ніж 15 - 20 разів перевищуюче очікуване.

Спочатку в пошуках пояснення такого явища обвинуватили хімію. Дійсно, реакція сухого ґрунту з рідиною могла відбуватися бурхливо. Як можливого кандидата на джерело кисню називали кристалічний перекис водню, що могла міститися у верхніх шарах марсіанського ґрунту.

За здогадами (часом ризикованими) справа не стала: “З огляду на суворі умови на Марсі (температура в місці посадки мінялася від -850С до +300С), не виключене, що живі організми знаходяться в “спячке”, і їм потрібні відповідні умови для повернення до життя. Рясна кількість води і живильних речовин було би бенкетом для цих мікроорганізмів. Що ж: чи хімія біологія? Виділення газів в обох приладах тривало довше, ніж при хімічних реакціях, але менше, ніж у біологічних процесах. Ми знаходимося де - те на середині” - констатував один із учених.

На Землі утримуючі хлорофіл клітки під дією сонячних променів утворять органічні речовини з вуглекислого газу і води. Чи не так використовують енергію світила і марсіанське життя? У марсіанське повітря судина, що заповнила, із ґрунтом, додали небагато радіоактивного ізотопу вуглецю. Щоб мікроби, якщо вони є, почували себе як удома, над ними запалили лампу, що імітує характерний для Марса сонячне світло. Інкубація тривала двоє доби, кліткам давали можливість добре засвоїти мічений вуглець. Після камеру очистили від газів, а ґрунт нагріли до 6000С, при цьому з нього повинні були улетучится утворені при фотосинтезі органічні речовини з міченими атомами, а лічильник радіоактивних часток - підрахувати їхні результати.

Зареєстрований в експерименті рівень радіоактивності в 6 разів перевищив той, котрий спостерігався б при відсутності в ґрунті мікроорганізмів.

Остаточно віднести це що - те до живої чи мертвої природи повинні були допомогти контрольні досвіди в земній лабораторії. Якщо ці дані були б отримані на Землі, був би зроблений безумовний висновок про одержання слабкого біологічного сигналу, але за даними з Марса вчені не хотіли робити поспішних висновків. У имитирующих Марса на Землі лабораторіях було проведено кілька досвідів на виявлення життя, результати - абсолютно ідентичні отриманими з Марса.

Висунуто багато гіпотез, серед яких - те, що хоча “Вікінги” проводили експерименти на колосальній відстані друг від друга, вони знаходилися в місцях, багатих рожевим пилом і тому невідповідних для життя.

Астроном К. Сагал не виключає наявності життя на Марсі у виді ізольованих оазисів. Думки вчених розділилися “п'ятдесят на п'ятдесят”. Проводилися нові експерименти з залученням нових фахівців. У результаті перевага віддали неживій природі. Основною причиною явищ, що спостерігаються, назване сонячне випромінювання, що не зустрічає на Марсі захисного озонового шару (знову ж - тільки гіпотеза).

Готові форми життя - клітки і примітивних організмів - складаються з особливих матеріалів, побудованих на основі вуглецю. Їхня чи наявність відсутність повинна бути, мабуть, самим серйозним аргументом у суперечці вчених.

Той же К. Саган, не дивлячись на цю обставину, вважає, що оазиси життя на Марсі можуть бути незвичайними і вигадливими по зовнішньому вигляді і хімічному складі, і по поводженню, так що їхній неможливо ідентифікувати як життя з наших представлень (життя на основі інших елементів, крім вуглецю, розглядалася вище). На Марсі органічна речовина могла з'явитися в результаті хімічних процесів в атмосфері і на поверхні планети. Могли занести його і метеорити.

І, нарешті, без органіки не могли обійтися ні давно згасла, ні існуюча життя.

Остаточно відповісти на запитання про життя на Марсі зможуть учені після проведення ними безпосередньо досліджень на поверхні планети.

1. Пошук неземних цивілізацій.

Раніше розглядався прояв життя поза Землею на будь-якому рівні її розвитку як саме чудове явище. Але пошуки життя ведуться і на більш високому рівні розуму, іншими способами. Розум асоціюється з поняттям цивілізація. Зараз не виключається наявність неземних цивілізацій (ОЦ), що викликає надії і бажання вчених у встановленні контакту з ними.

Один зі способів пошуку ОЦ - радіоастрономічний, полягає в подачі радіосигналів із землі у визначені ділянки Всесвіту. Сигнали містять інформацію про землянах і нашої цивілізації і питання про характер іншої цивілізації і пропозиція установити взаємний контакт.

Другий спосіб продемонстрований при запуску автоматичних міжпланетних станцій для дослідження зовнішніх планет Сонячної системи, “Піонерів” і “Вояджеров”, що при передбачуваній зустрічі з ОЦ (пролетівши повз зовнішні планети і виявившись у міжзоряному просторі) несли докладні зведення про нашу цивілізацію, дружні побажання інопланетянам, тобто робилося припущення, що при можливої зустрічі земних апаратів ОЦ зможе розшифрувати послання землян, і, можливо, побажає вступити з нами в контакт.

1. Висновки.
2. Пошук чужорідних форм поза Землею має велике значення для розробки фундаментальних проблем, зв'язаних із з'ясуванням походження і сутності життя.
3. При збереженні планетарного карантину планети будуть збережені як біологічні заповідники для подальших наукових досліджень, а Земля буде захищена від небезпечних прибульців з космосу.
4. Важко переоцінити внесок у розвиток науки, що буде зроблений при виявленні інопланетних форм життя, однак і відсутність життя на інших планетах Сонячної системи не тільки виключає розвиток экзобиологических досліджень, але і є перешкодою на шляху подальшого удосконалювання методів автоматичного і за допомогою людини виявлення і зняття характеристик живих систем. Результати в цій області, що є частиною біологічного приладобудування, безсумнівно, знайдуть широке застосування в сучасній біології й інших областях людської діяльності, не говорячи вже про задачі освоєння космічного простору.
5. В даний час ми знаємо тільки наше життя, і від її ми повинні виходити в судженнях про інші можливі форми біологічної організації.
6. Люди повинні бути готові до зустрічі з можливо неоднозначної, непередбаченої, досі небаченим іншим життям, а значить і розумом.
7. Пошуки життя поза Землею є лише частиною більш загального питання, що коштує перед наукою, про виникнення життя у Всесвіті.

Список використаної літератури.

1. О. Г. Газенко, М. Кальвін. Основи космічної біології і медицини, т. 1. Москва, Наука, 1976.
2. Ю. Колісників. Вам будувати звездолеты. Москва, Наука, 1990.
3. Р. О. Кузьмін, И. Н. Галкін. Як улаштований Марс. Серія “Космонавтика й астрономія”. Москва, Знання, 1989.
4. Б. П. Константинов. Населений космос. Москва, Наука, 1978.
5. В. А. Алексєєв, С. П. Минчин. Венера розкриває таємниці. Москва, Машинобудування, 1975.
6. Ю. Г. Мизгун. Неземні цивілізації. Москва, Екологія і здоров'я, 1993.
7. Освоєння космічного простору в СРСР. Академія наук СРСР. Москва, Наука, 1977.

Додатково про проблеми життя

Тому що закон про перетворення і збереження матерії енергії має універсальний характер, привабливої є наступна гіпотеза .

1.Поряд з біологічною земною існує, ще п'ять класів неземного життя.

1. Плазмоиды (плазменная життя) - існують у зоряних атмосферах, утворені магнітними силами, зв'язаними з групами рухливих електричних зарядів.
2. Радиобы (променеве життя) - живуть у міжзоряних хмарах, являють собою складні агрегати атомів, що знаходяться в різних ступенях порушення
3. Лавобы (від слова “лава” - кремнієве життя) - організовані структури з кремнію, живуть в озерах розплавленої лави на дуже гарячих планетах
4. Водоробы (життя при низьких to) - мають вид амебообразных форм, що плавають у рідкому метані і извлекающие енергії з перетворення ортоводорода в пароводород.
5. Термофаги - вид космічної енергії, що витягають життєву енергію з градієнта температур у чи атмосфері океанів планети.

З об'єктів Сонячної системи, крім планет земної групи, що підходять, космічними тілами для неземного життя є супутники Юпітера - Європа, Ганимед, Калисто, а також супутник Сатурна - Титан.

1. Одночасно існують трохи рівнобіжних світів з розумною і живою самоорганізацією матерії, що іноді переплітаються і тоді виявляють себе у виді “чудес” (НЛО, гуманоиды, приведення і тоді і т.п.).
2. Відповідно до навчань Диагнетики (dia - за допомогою, noos - душу), як система аналізу і розвитку людського мислення і керування їм і саентологии (від scio - знання і logos - вивчення), як у прикладній релігійній філософії і технології дозволу проблем духу, матерії і мислення, людина живе не одним тілесним життям, у кожній з який він може бути як нижчим представником флори і фауни, так і людиною. Матеріальна тілесна оболонка відмирає, а його духовна суть вічна.
3. Звідси: існує Вищий Розум, що володіє секретами перетворення духовної сутності, хвильовий у матеріальну тілесну, здатний зі швидкістю світлових хвиль і швидше переноситися в будь-яку крапку Всесвіту, після чого матеріалізуватися або в биообъект (людина, тварина, рослини на Землі), або існувати в кожнім з вище названих п'яти видів.

Якщо на планеті є придатні умови, для такого биообъекта стануть діяти еволюційні закони поряд з іншими законами матеріалістичного і духовного світу.

1. (Як продовження п. 4). У своєму розвитку людин опанує таємницями перетворення біологічної сутності в хвильову, після чого зможе переноситися зі світловою швидкістю у виді хвильової енергії на будь-які відстані і матеріалізуватися там (у необхідному місці) у будь-який біологічний чи матеріальний об'єкт (як результат взаємодії з навколишнім середовищем). Вид матерії може мінятися, але сама матерія при цьому вічна.

Таблиця 1. Стійкість різних мікроорганізмів до ультрафіолетової радіації

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Мікроорганізм | Доза ультрафіолетової радіації ЭПГ (див2\*104) | | |
|  | [9] | [31] | [8,10] |
| Actinomyces sp.  Aspergillus nidulas  Aspergillus niger  Bacillus megaterium  Bacillus megaterium  Bacillus pyocyaneum  Bacillus subtilis  Bacillus subtis  Bacterium aertrycke  Escheriehia coli  Micrococcus candicans  Micrococcus lysodeilchicus  Micrococcus pyogenes aureus  Micrococcus nadiodurans  Micrococcus sphaeroides  Oospora loctis  Penicillum digitatus  Pseudomonas aeruginosa  Pseudomonas fluorescens  Saccharomyces sp.  Saccharomyces ceresisial  Saccharomyces (гаплоид)  Saccheromyces turbidans  Saccharomyces vini (диплоид)  Salmonella typbimurium  Sarcina latea  Serratina mercescens  Staphylococens albus  Streptococcus lactis | -  -  -  2.9  6.0  4.4  -  -  0.048  1.55  3.67  -  -  -  -  -  -  -  -  14.7  6.5  -  9.0  -  -  -  0.7  -  - | -  -  -  -  -  -  7  12  -  3  -  -  -  -  -  5  44  -  -  -  6  -  -  -  -  -  -  -  - | 4.0-8.0  54  90-100  1.13  2.73  -  6-7  12  -  1-2.5  -  27-50  6.0  80-160  10  -  -  1.8-3.6  3.0-3.5  -  -  8.4  -  30  1.9  19.7  1.8-4.0  1.84-4.0  6.15 |

Таблиця 2. Прилади для виявлення життя.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Прилад | Принцип дії | Оцінка результатів |
| Радиоволновый визначник  Мікроскопи  Телевізійний пристрій  Обнаружитель оптичної активності  Експерименти з фарбуванням  Інфрачервоний спектрометр  Ультрафіолетовий спектрометр  Мас - спектрометр  Хроматографы (газові і рідинні)  Окислительно - відбудовний потенціал  Помутніння (пастка Вольфа)  Вимірник рн (пастка Вольфа)  Детектори обміну речовин (“Гулливеры”)  Кисневий обмін | Виявляє штучні радіосигнали  Лінзи збільшують об'єкт, видиконовая камера передає зображення  Видиконовая камера передає зображення планети і топографію  Оптично активні молекули в розчині обертають площина поляризованого світла  Деякі барвники дають спектри поглинання білків у видимому спектрі, затемнені смуги виміряються звичайним спектрометром  Інфрачервона емісія і відбивна здатність зразка залежать від його структури  Ультрафіолетове випромінювання поглинається селективно різними центрами в молекулі  Можливість виявлення концентрації різних молекул  Сорбционные стовпчика відокремлюють продукти пиролиза по компонентах  Електроди в клітці культури вимірюють різниця потенціалів при наявності окислительно - відбудовних реакцій.  Може застосовуватися фотоелемент для виміру інтенсивності помутніння розчину культури  За допомогою рН - метра зі скляними електродами  Зразку як харчування дається радіоактивна мічена речовина. Виділення радіоактивного З2 буде виявлено лічильниками - часток  Радіоактивні мічені атоми кисню в солях, розчинених у воді, повинні обмінюватися з киснем в організмах, при наявності ферментів. Мас - спектрометр зможе знайти знову мічені з'єднання | Наявність цивілізації  Виявлення форм мікрожиття, штучних споруджень, копалин  Виявлення великих форм життя, штучних споруджень  Оптична активність у розчині, можливо, є єдиної у своєму роді для зв'язаних з життям молекул  Динаміка інтенсивності спектра дозволить вирішити питання про природу молекул  -і- “ -і-  Динаміка інтенсивності спектра дає можливість вирішувати питання про природу молекул  Залежність концентрації від молекулярної ваги фрагментів амінокислот дає ключ до структури  Характеристики компонентів дозволяють визначити структуру  Реакції і їхні потенціали можуть бути типовими для процесів життя  Динаміка мутності середовища може позначати збільшення числа організмів і, отже, їхній ріст  Зміна рН згодом можуть указувати на генерування продуктів обміну (отже, на життя)  Виділення З2 в окультуреній рідині вкаже на наявність обміну речовин (отже, наявність життя)  Виявлення ферментів є доказом життя |