***Реферат на тему:***

***Марс***

*Ми зупинимось на сучасному стані наших знань про Марс, користуючись, Матеріалами нарад Робочої групи по вивченню цієї планети в СРСР, що відбулися в червні 1964 року в місті Києві та в квітні 1965 року в Кримській астрономічній обсерваторії.*

*За сприятливих атмосферних умов у період зближення Землі і Марса на його видимій поверхні можна побачити групу темних плям – марсіанські „моря”, розміщених переважно в південній півкулі планети. „ Моря” приблизно у два рази темніші, ніж загальний фон – марсіанські „пустелі”.*

*При візуальних спостереженнях Марс має вигляд рожевого диска. Вчені відмічали, що марсіанські моря мають зеленуватий відтінок, але дальші фотометричні спостереження показали, що ці кольорові відмінності невеликі і пояснюються головним чином впливом марсіанської атмосфери, а це в свою чергу приводить до вирівнювання відбивної здатності морів і материків Марса фіолетових променях. Через вплив марсіанської атмосфери ми не знаємо, який же насправді колір марсіанської поверхні.*

*Як правило, спостерігач добре бачить білі плями в полярних областях Марса, так звані полярні шапки. Полярні шапки спостерігаються не завжди, все залежить від того, в який час марсіанського року проводять спостереження. Полярні шапки великі і білі тільки в зимовий для даної півкулі Марса період. З наближенням марсіанського літа колір полярних шапок змінюється, вони зменшуються за розмірами, а інколи зникають зовсім.*

*Через те, що Марс має атмосферу, його вигляд істотно залежить від того в яких променях ведуться спостереження. Якщо в червоних променях на Марсі видно світлі материки, моря і полярні шапки, то в фіолетових – ці деталі поверхні зникають, і замість них бачимо світлі утворення хмарового походження.*

*Крім згаданих атмосферних утворень, розміщених над полярними ділянками, подібні хмари можна побачити на східному і західному краях диска Марса. Ці хмари являть собою скупчення тих же частинок, з яких складаються полярні хмари; з’являються вони на ранковому і вечірньому краях, як паморозь, що спостерігається на Землі при низьких температурах. На нічній півкулі Марса, де панують сильні морози, подібні хмари займають більший простір.*

*Трапляються періоди, коли в синіх променях крім полярних шапок на Марсі не видно жодної хмари (наприклад, 1956р. Під час великого протистояння). Причина цього полягає, у зміні температурного режиму марсіанської атмосфери, що в свою чергу, пов’язана з сезонними коливаннями температури на планеті.*

# *Марсіанські „ канали”*

*Марсіанські „канали” не мають нічого спільного з штучними спорудженнями, звичайними для нас, мешканців Землі. Що ж до каналів як природних утворень, то слід мати на увазі таке. За допомогою найбільш потужних сучасних телескопів можна помітити на Марсі смужку 50-70 км завширшки.*

*За останній час було висунуто ряд гіпотез про походження марсіанських „ каналів”. В одному варіанті – це розломи і тріщини в марсіанській корі, в другому – піщані дюни.*

# *Світлі і темні плями*

*Ми вже говорили про те, що видима поверхня Марса має насичене рожеве забарвлення, але колір самої поверхні планети визначити досить важко. Щодо цього існують дві точки зору. Перша з них припускає, що вплив розрідженої атмосфери Марса на колір планети дуже малий. В цьому випадку поверхню Марса за кольором можна порівняти з червоними пісковиками, що зустрічаються на Землі. Численні фотометричні та поляризаційні спостереження показують, що матеріал, який покриває поверхні Марса, повинен бути дуже здрібнений. В усякому разі більша частина поверхні повинна бути покрита дрібним порошком, який завдяки вітрам протягом довгого часу у величезній кількості „плаває” в розрідженій атмосфері, добре видні з Землі пилові хмари. Це підтверджує і закон відбивання світла від поверхні Марса, який свідчить про те, що вона досить рівною. Серед природних ландшафтів на Землі такі поверхні майже не зустрічаються.*

*Згідно з другою точкою зору видимий колір Марса визначається його атмосферою і, отже тверда поверхня не рожева, а скоріше біла. Вплив атмосфери, що веде до почервоніння планети, матиме місце тільки в тому випадку, коли марсіанські атмосфері надати в основному поглинаючих властивостей, принаймні, в фіолетових променях.*

*Відзначимо лише, що першої з них дотримується більшість дослідників Марса, бо вона побудована на більш природних припущеннях. Видимий колір Марса визначається в основному кольором його поверхні, і спробуємо вказати мінерал, наявність якого на Марсі найбільш імовірна. За спектральною відбивною здатністю поверхня Марса подібна до лимоніту. Цей мінерал в порошкоподібному вигляді може легко підніматись повітряними течіями, утворюючи жовтого кольору, які часто спостерігаються на Марсі. Така „іржа” могла утворитися в результаті тривалого окислення поверхневих порід Марса, що містять залізо. Можливо, саме тому атмосфера Марса повністю позбулася кисню.*

*За останній час вдалось провести порівняння лимоніту з поверхнею Марса. За відбивними властивостями в інфрачервоній ділянці спектра до 4 мк. Це зробив московський астроном В.І.Мороз.*

*Очевидно таке порівняння є найбільш обґрунтованим, бо в інфрачервоному світлі атмосфера Марса не впливатиме на загальний хід кривої розподілу енергії в спектрі, і на цей раз ми маємо підстави вважати, що спостерігаємо безпосередньо поверхню планети. Одержаний В.І Морозом результат – разючий збіг графіків для лимоніту і поверхні Марсу.*

*Щодо марсіанських морів, то оскільки їх колір порівняно з кольором марсіанських пустель дещо менш насичений, вкриваючи їх речовина також може бути зв’язана з лимонітом, але його процентний вміст як забарвлюючого пігменту в деякому відносно темному основному матеріалі повинен тут бути меншим. У зв’язку з спостережуваними коливаннями кольору і яскравості марсіанських морів за сезонним ритмом на планеті можна припускати, що ці райони поверхні марса вкриті острівцями бідної марсіанської рослинності. Численні фотометричні вимірювання окремих темних областей Марса, виконані в 1954 і 1956 рр. у Харкові, показали, що закон відбивання світла для морів дещо відмінний від закону для пустель.*

# *Атмосферний тиск*

*Вже ранні визначення оптичної товщини марсіанської атмосфери показали, що вона за своєю загальною щільністю значно відрізняється від атмосфери Землі. Для атмосфери Землі середнє значення оптичної товщини в видимій ділянці спектра дорівнює 0,30.*

*Декілька астрономів – Н.М.Ситинська, В.В Шаронов, М.П. Барабашов та ін. В різний час дійшли висновку відносно значення оптичної товщини атмосфери Марса. Вона виявилась рівною в середньому 0,06 для 5000 Ǻ, що відповідає атмосферному тиску біля поверхні Марса (60 мм рт. ст.). До останнього часу ця цифра залишилась загальноприйнятою і в дискусії про можливість існування на Марсі живих організмів біла однією з основних величин, що характеризують такі непривабливі умови на нашому рожевому сусіді.*

*Отже, тиск біля поверхні Марса не перевищує 15 мм рт. ст.*

# *Хімічний та аерозольний склад атмосфери*

*Дослідження хімічного складу атмосфери Марса показали, що кисень в ній становить, близько 0, 1 %, вуглекислий газ – 2,2 % загального об’єму. Інших газів, які можна було б виявити шляхом спостереження з поверхні Землі, в атмосфері Марса не знайдено.*

*При вивченні хімічного складу атмосфери планети ми завжди виходимо з припущення про первісний склад газової хмари, з якої потім утворилися планети. Хімічний склад цієї хмари повинен відповідати поширеності хімічних елементів у космічному просторі.*

*Через те, що швидкість звітрювання на Марсі дорівнює 5,1 км/сек, тобто приблизно вдвічі менша, ніж на Землі, можна твердити, що легкі гази, такі, як водень, гелій і деякі інші, утриматись в атмосфері Марса не здатні і повинні зникнути.*

*Насправді з кінетичної теорії газу випливає, що, коли вік Марса такий же, як і Землі (4,5 млрд. Років), то в його атмосфері могли утриматись тільки ті гази, для яких швидкість теплового руху не перевищує 1 км/сек. Температура атмосфери Марса становить близько - 70°С. При такій температурі всі гази, у яких молекулярна вага менша за 6, не могли утриматись в його атмосфері.*

*Атмосфера Марса повинна складатися переважно з важких, хімічно нейтральних газів, таких, як азот, аргон тощо.*

*Отже, тиск біля поверхні Марса не перевищує 15 мм рт. ст.*

# *Хімічний та аерозольний склад атмосфери*

*Дослідження хімічного складу атмосфери Марса показали, що кисень в ній становить, імовірно, близь­ко 0,1 %, вуглекислий газ—2,2% загального об'єму. Інших газів, які можна було б виявити шляхом спосте­режень з поверхні Землі, в атмосфері Марса не знайде­но.*

*При вивченні хімічного складу атмосфери планети ми завжди виходимо з припущення про первісний склад газової хмари, з якої потім утворились планети. Хімічний склад цієї хмари повинен відповідати поширеності хімічних елементів у космічному просторі.*

*Через те що швидкість звітрювання на Марсі дорів­нює 5,1 км/сек, тобто приблизно вдвічі менша, ніж на Землі, можна твердити, що легкі гази, такі, як водень, гелій і деякі інші, утриматись в атмосфері Марса не здатні і повинні зникнути.*

*Насправді з кінетичної теорії, газу випливає, що, коли вік Марса такий же, як і Землі (4,5 млрд. років), в його атмосфері могли утриматись тільки ті гази, для яких швидкість теплового руху не перевищує 1 км/сек. Температура атмосфери Марса становить близько — 70° С. При такій температурі всі гази, у яких молекулярна вага менша за 6, не могли утриматись в його атмосфері. Атмосфера Марса повинна складатися переважно з важких, хімічно нейтральних газів, таких, як азот, аргон тощо.*

*Знаючи хімічний склад і температуру атмосфери, можна підрахувати, як змінюється атмосферний тиск з висотою. Обчислення показують, що на кожний кілометр атмосферний тиск на Марсі зменшується швидше, ніж на Землі, майже вдвічі. Це означає, що на висоті близько 30 км від поверхні Землі атмосферний тиск та­кий же, як І біля поверхні Марса, а на більших висотах перевищує земний тиск. Те ж саме можна сказати і про зміни щільності марсіанської атмосфери з висотою. На висоті близько 40 км значення щільності атмосфери Марса і Землі зрівнюються. Можливо, що метеорні яви­ща, або так звані падаючі зірки, в атмосфері Марса спостерігаються на висотах трохи більших, ніж в атмо­сфері Землі.*

*Є підстава вважати, що, як і земна, атмосфера Мар­са має тропосферу, стратосферу і іоносферу.*

*В атмосфері Землі поглинання сонячного випромі­нювання відбувається, зокрема, завдяки наявності водяної пари. На Марсі цю роль деякою мірою може відігравати вуглекислий газ. В атмосфері Марса вуглекислого газу і 10—15 разів більше, ніж в атмосфері Землі, а температура верхніх шарів марсіанської атмосфери більш низька, бо при тепловому випромінюванні СО атмосфера повинна охолоджуватись.*

*Завдяки наявності в атмосфері Марса згаданої кількості СО та його спроможності поглинати сонячне випромінювання зміни температури з висотою, мабуть мають такий самий характер, як і в атмосфері Землі. В атмосфері Марса температура спочатку повинна різко знижуватись, потім це зниження уповільнюється і, нарешті, па якомусь відрізку висот температура залишається сталою. Отже, Марс як і Земля, повинен мати стратосферу. Нижня її межа розташовані на висоті приблизно 10—15 км над поверхнею.*

*На підставі теоретичних припущень встановлено, що температура стратосфери дорівнює близько - 100ºС, коли вважати, що температура атмосфери поблизу поверхні була на 50° С нижча від температури самої поверхні.*

*Питання про природу частинок, що утворюють фіо­летові хмари, тісно пов’язане з температурою тропо­паузи.*

*Отже, найімовірнішим поясненням фіолетових хмар, а також фіолетового шару з точки зору теорії є припущення про скупчення кристаликів льоду діаметром близько 0,3 мк. Такі частинки ми часто спостерігаємо на Землі в морозну погоду, коли вони утворюють так звану морозну імлу.*

*Вперше хмари такого типу спостерігали на Марсі ще на початку XX ст. але лише за останній час дійшли більш-менш конкретного висновку щодо природи і роз­міру частинок, які утворюють ці хмари. Думка про те, жовті хмари складаються з частинок пилу, піднятих вітром на велику висоту (кілька кілометрів), виникла давно. В і 956 р. під час великого протистояння Марс пилові бурі шторми на ньому досягли величезних, масштабів. Невеличка жовта хмара, що з'явилась на Марс наприкінці серпня, згодом виросла в суцільне „покривало”, яке помітно зменшило поверхневі контрасти, червоних променях. Вся південна півкуля, планети, а потім полярна шапка па тривалий час позбулись свого звичайного вигляду: спостерігачі побачили лише однорідну кулю.*

*На закінчення зауважимо, що постачальником пилу в атмосферу Марса є не лише порошок, здутий вітром і марсіанських пустель, але також і речовина метеорного походження, що безперервно надходить в атмосферу зовні — з космічного простору.*

*Вода на Марсі*

*На основі спектрофотометричних спостережень Марс не можна було виявити в його атмосфері бодай незначних слідів водяної пари. Астрономи лише дійшли висновку про те, що густина водяної пари в марсіанській атмосфері не перевищує 0,1 г/см3 (близько 1% густини водяної пари в атмосфері Землі).*

*Перш за все, «танення» полярних шапок давно наштовхувало на думку, що, полярні райони Марса вкриті снігом. Принаймні визначені температури полярних шапок (—100°С) геть відкидають гіпотезу про вуглекислий склад цих утворень. Адже при такій температурі на Марсі СО не може затвердіти. Виходячи з швидкості зменшення по­лярних шапок (15—20 км за добу) під час марсіанської весни в певній півкулі і беручи до уваги те, що Марс одержує від Сонця в 2,3 раза менше тепла, ніж Земля, ми повинні зробити висновок про незначну товщину сніжного шару на Марсі (кілька, сантиметрів).*

*На початку весни в тій чи іншій півкулі Марса по­лярна шапка займає площу близько 30 млн. км2. В цей період на протилежній півкулі шапка має мінімальний розмір. Деяка кількість кристаликів замерзлої води в цей час знаходиться в атмосфері планети. Коли враху­вати всі ці запаси, то виявляється, що загальний об'єм води на Марсі становить близько 1000 куб. км.*

*Температура кипіння води, в умовах низького атмосферного тиску на Марсі, не перевищує 20—30°С. Обчислення кількості во­ди в атмосфері Марса показали, що наш рожевий сусіда дуже .бідний на атмосферну вологу — близько 10 мк рівномірно розподіленої по всій поверхні, водяної плівки.*

*Спостереження показали що, кількість води в атмосфері Марса еквівалентні 40 мк води.*

# *Літо і зима на планеті*

*Кут нахилу осі обертання Марса до площин орбіти, становить 64º05´, а тому на Марсі, як і на Землі, відбуваються зміни пір року. Але, оскільки марсіанський рік майже вдвічі довший, ніж земний (686,98 земних діб), то й сезони там тривають надзви­чайно довго.*

*В літній для північної півкулі Землі період (в липні) наша планета найбільше віддалена від Сонця (152 млн. км), а в зимовий(січень) — найменше (147 млн. км). Різниця— 4 млн. км — незначна, а тому літо в північній та півден­ній півкулях майже однаково тепле. Для Марса ж ця різниця становить 43 млн. км, а тому інтенсивність сонячного оп­ромінювання планети змінюється майже в 1,5 раза. Через це клімат у північній та південній півкулях Марса помітно відрізняється. Літо південної півкулі жаркіше за літо північної, а зима північної півкулі—тепліша, ніж зима південної.*

*В міру танення полярної шапки поступово темніша­ють марсіанські моря. Причому швидкість поширення хвилі потемніння виявилась досить великою. Деяку схожість з марсіан­ським спектром, мають лист лілеї Agapanthus та кактус. На думку експериментаторів, ці рослини заслуговують на особливу увагу ще й з іншого боку. Виявилось, що ці екземпляри мають захисну оболонку, що перешкод­жає випаровуванню вологи. Така захисна мембрана може бути істотним фактором для марсіанської рос­линності, коли прийняти до уваги особливості біоло­гії Марса.*

*У питанні про життя на Марсі з давніх часів велику роль відводили марсіанським «каналам». За останній час астрономи, користуючись потужними, телескопам довели, що ці утворення дійсно існують на поверхні Марса у великій кількості і ширина їх досягає багатьох десятків кілометрів. Нічого іншого, крім Їх об'єктивного: існування, про канали ми не знаємо. Проблему канал можна розв'язати лише шляхом фотографування поверхні Марса за допомогою космічних ракет з невеликої відстані.*

*Насамперед згадаймо про відомі всьому світові дослідження, що їх протягом кількох років виконував видатний радянський астрофізик — засновник так званої астроботаніки — Г. Л. Тихов.*

*Вчений був упевнений, що темні ділянки марсіанської поверхні так (звані «моря») вкриті рослинністю і, вихо­дячи з цього, прагнув до наукового пояснення того спо­стережуваного факту, що «моря» Марса в спектрі від­битого ними сонячного світла не дають особливостей, характерних для земних рослин—відсутність смуг по­глинання хлорофілу в червоній ділянці спектра, значне загальне вбирання інфрачервоної радіації.*

# *Марс зблизька*

*В листопаді 1962 та 1964 рр. радянські космічні апа­рати «Марс-1» та «Зонд-2» полетіли назустріч загадці, посилаючи на Землю з величезних далей ледве чутні радіосигнали. 28 листопада 1964 р. з мису Кеннеді в бік Марса стартувала американська космічна станція «Марінер-4». Після 7,5 місяця перебування в «погоні» за Марсом, подолавши відстань близько 550 млн. км, стан­ція пролетіла на відстані близько 10 тис. км від поверх­ні Марса і сфотографувала з різних положень поверхню нашого загадкового рожевого сусіда.*



*Рис. 1. Одна з фотографій Марса, одержаних «Марінером-4» з відстані*

*12,5 тис. км (розміри нижнього кратера зліва близь­ко 12 мк).*

*Майже за З0 хв. «Марінер-4» одержав 22 фотознімки окремих ділянок марсіанської поверхні (рис, 1), починаючи з відстані близько 17000 км від поверхні планети. 14 липня 1965р. фотографування Марса було закінчено, потімкожний знімок протягом 8,5 год пере­давався на Землю. За 10 днів роботу по передачі всіх фотознімків Марса з борту станції «Марінер-4» було за­кінчено,*

*Великий кратер внизу має діаметр понад 30 км. «Марінер-4» сфотографував близько 1 % поверхні Марса, і на всіх фо­тознімках разом налічується понад 70 кратерів різних розмірів — від 6 до 200 км. Марсіанські кратери, як і місячні, мають вали висотою до 100 м та глибину в кілька сот метрів. Зовнішні схили залів мають середній нахил по відношенню до горизонтальної площини близько 10°.*

*Отже, наявність на поверхні Марса величезної кількості кратерів значних розмірів є однією з особливостей цієї планети, що відрізняє її від нашої Землі.*

*Марс, що дуже ненадійно «одягнений» в розріджену атмосферну оболонку, протягом віків мандрує навколо Сонця саме там, де кількість астероїдів значно більша, ніж поблизу орбіти Землі. Між орбітами Марса та Юпітера спостерігається підвищена скупченість астероїдів.*

*Рік тому американський астроном Уіппл вказував на те, що поверхня Марса завдяки його близькості до поясу астероїдів повинна бути вкрита вибоїнами метеоритного походження. Отже, «Марінер-4» підтвердив це припущення вченого.*

*Слід зауважити, що значна кількість великих крате­рів на Марсі свідчить про їх давнє утворення. Адже вони виникли як результат зіткнення з Марсом космічних тіл великих розмірів, а це, як відомо, явище досить рідкісне, навіть незважаючи на близькість поясу астерої­дів. Вік кратерів, мабуть, близький до 2—3 млрд. років. Отже, зробити висновок, що атмосфера Марса і ра­ніше не була набагато щільнішою, ніж зараз. Крім того, на Марсі, можливо, і не було кількості води, достатньої для утворення струмків, бо в противному разі дав­но утворені кратери повинні були б зруйнуватись. Все це наводить на думку, що протягом дуже й дуже трива­лого часу на Марсі не було умов, сприятливих для ви­никнення життя.*

*Атмосферний тиск, що за останній час визначали в 10— 20 мм рт. ст., за вимірюванням «Марінера-4» зменшився вдвічі. І все ж остаточно вважати Марі мертвим ми не маємо досить підстав.*