

# Життя на Марсі

*міф чи реальність?*



**БЕМБІ**  
ВИДАВНИЦТВО



# Життя на Марсі

*міф чи реальність?*

УДК 374

Т 6

Упорядниця Дарина Тичина

Т 6 Життя на Марсі. Міф чи реальність? - Київ : Видавництво Бембі, 2020. - 48 с.

ISBN 978-966-7373-4-1

Кожен з нас хоч раз задумувався над тим чи існує життя на Марсі. Хтось уявляв життя там, а хтось поринав у потік підтверджених фактів та безліч досліджень на Червоній планеті.

Наша книга дасть вам, нарешті, розібратись у цих складних питаннях. Після її прочитання ви нарешті зможете відповісти собі на це складне питання: “є життя на марсі чи все ж таки це все байки”.

УДК 374

ISBN 978-966-7373-4-1

©БЄМБІ 2020

Київ

Видавництво Бембі

2020

Упорядниця Дарина Тичина

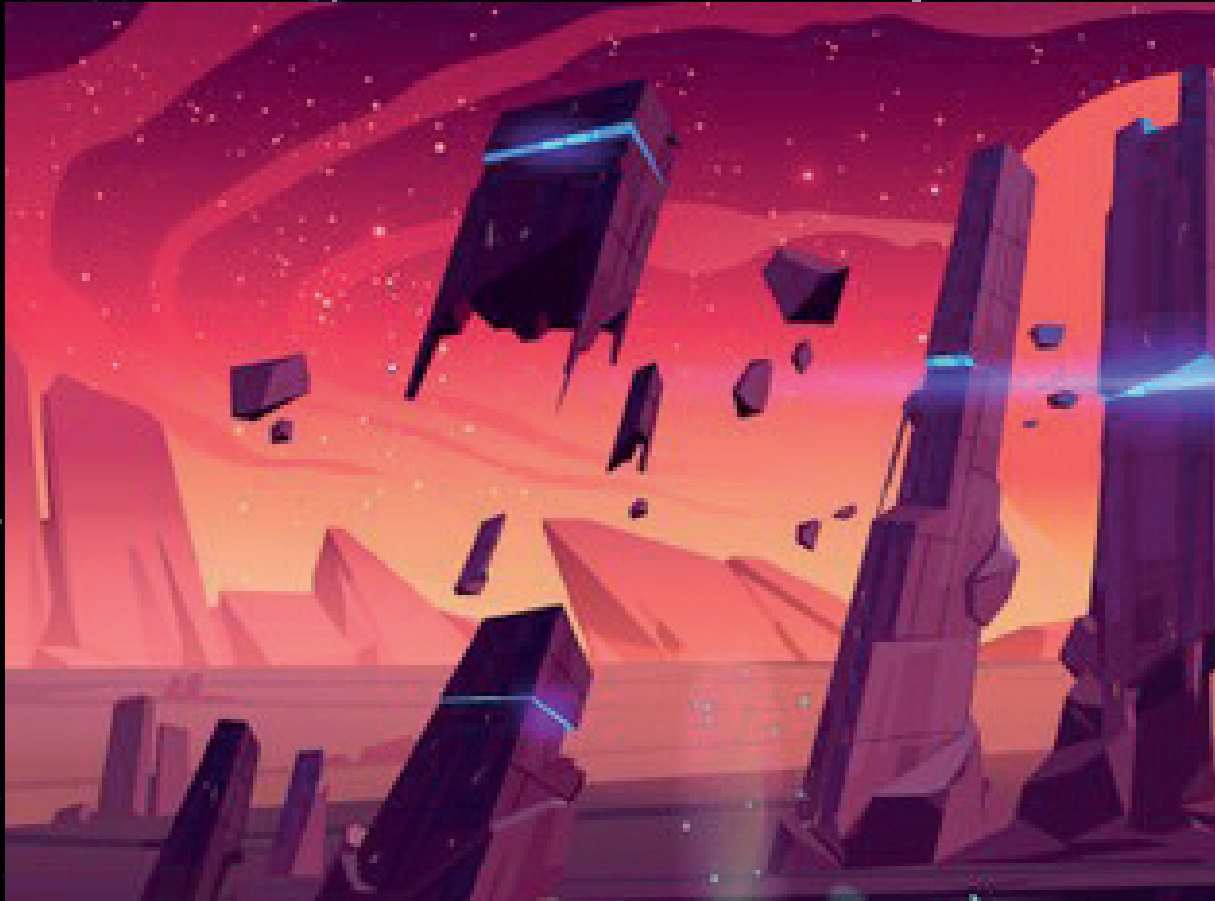
# Життя на Марсі

міф чи реальність?

Науково-популярне видання



Київ  
Видавництво Бембі  
2020





## Чи є життя на Марсі?

Перебування на поверхні Марса для будь-якого земного створіння є летальним. Однак, під поверхнею – ситуація інша.

Наприкінці липня на Марсі виявили підземний природний резервуар завширшки близько 20 км, заповнений водою. Хоча водойма знаходиться на глибині в 1,5 км під шаром ґрунту та льоду, ця знахідка приємно схвилювала науковців, адже раніше таких великих запасів води у рідкому стані виявити на Марсі не вдавалося. Хоча низька температура та висока концентрація мінералів, найвірогідніше, роблять цю воду непридатною для проживання відомих на Землі організмів, споконвічна тема наявності життя на Червоній планеті була знову порушена.

### РАННІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Через відносну близькість до Землі (“всього” 225 млн км у середньому), Марс із давніх-давен був об’єктом спостережень людини. Із винаходом у XVII ст. телескопа тогочасним астрономам вдалося розгледіти марсіанські полярні шапки, що стало відправною точкою для спекуляцій, які не стихають і донині, на тему наявних на Марсі форм життя.

З часом озброєні новітніми телескопами уважні спостерігачі виявили плями, кратери та сезонні зміни кольору поверхні Червоної планети. Це ще ближче підводило людей до думки про наявність на ній живих організмів. Наприкінці XIX ст. відомий американський астроном Персівал Лоуел навіть опублікував дві наукові книги, у яких стверджував, що численні канали на Марсі – це насправді залишки стародавніх цивілізацій. Саме ця думка у 1897 році дала британському письменнику Герберту Уелсу ідею для написання знаменитого твору “Війна світів”, у якому прибульці з Марса вдираються на Землю. Згодом виявилось, що ці канали насправді були всього лиш оптичною ілюзією, яка, утім, дозволила знову підігріти інтерес до Червоної планети.





## НАЙБІЛЬШ ВИВЧЕНА ПЛАНЕТА

Перший космічний апарат, запущений із Землі до Марса, був виготовлений у СРСР. Радянська автоматична міжпланетна станція другого покоління “Марс-1” була запущена у листопаді 1962 року, однак, не долетівши до Марса, припинила передавати сигнали на Землю. Хоча “Марс-1” надав перші дані про склад міжпланетного простору між орбітами Землі та Марса, знань людства про саму Червону планету він не розширив.

Цю роль виконав космічний апарат НАСА “Марінер-4”, який улітку 1965 року здійснив перший успішний проліт навколо Марса й передав фотографії його поверхні на Землю. Отримані “Марінером” дані про розріджену атмосферу планети, температуру на її поверхні, атмосферний тиск та інше змінили ставлення наукової спільноти до питання життя на Марсі. Відтепер загальновизнаною була думка, що у випадку наявності живих організмів на Червоній планеті, їх форми були б меншими й більш примітивними, ніж на Землі.

Однак, “Марінер-4” передав усього 22 розмиті фотографії, які не могли довести незаселеність планети, правда, і наявність на ній розумного життя теж показати не могли. Не довели це й п’ять інших американських та шість радянських космічних апаратів, направлених на вивчення Марса з 1960 по 1975 рр.

Утім, до того часу вчені вже встановили певну подібність Марса та Землі. Так, на обох планетах існує день та ніч, доба триває близько 24 годин, полюси – холодніші за екваторіальну зону, на Марсі теж є чотири пори року, хоч і тривають вони майже вдвічі довше за земні.

## ЩО СТВЕРДЖУЄ СУЧАСНА НАУКА

Незважаючи на припинення гонитви озброєнь, що було головним рушієм науки у ХХ ст., прагнення дізнатися більше про Марс не покинуло людство й у ХХІ столітті. У третьому тисячолітті до Марса було запущено щонайменше 10 різних космічних апаратів. Шість із них досі обертаються на орбіті навколо Червоної планети, а два –

працюють на поверхні, регулярно відправляючи на Землю корисні дані.

Так, у 2014 році американський марсохід “К’юріосіті” зафіксував раптове збільшення кількості метану в атмосфері, що могло бути спричинене діяльністю підземних організмів. У червні нинішнього року той самий марсохід виявив у гірських породах Марса молекули кількох органічних сполук. Він також сфотографував формування, дуже подібні на так звані ціанобактеріальні мати, що формуються на Землі внаслідок симбіозу кількох типів мікроорганізмів. Достеменно встановити природу всіх цих явищ та процесів поки не вдається, але вчені сходяться на думці, що в минулому на поверхні Марса могли існувати придатні для життя умови.

Численні теоретичні розрахунки стверджують, що 4 млрд років тому, коли Марс лише формувався, на поверхні молодій планети могли бути водойми, придатні для існування мікроорганізмів, але з плином часу клімат на Марсі зазнав суттєвих змін. Поєднання низьких температур, токсичних мінералів, сонячної радіації та низки інших факторів роблять перебування на поверхні Марса для будь-якого сучасного земного створіння летальним. Однак, під поверхнею – ситуація інша.

## БУРІННЯ ТА ЕТИКА

Серед землян побутує переконання, що наявність води автоматично означає існування в ній живих організмів – навіть якщо вода перебуває у замороженому стані. Наш земний досвід стверджує, що у виявлених під поверхнею Марса резервуарах можуть зберігатися організми чи бодай їх рештки. Враховуючи, що сучасні дослідження стверджують про наявність під поверхнею Марса навіть не заморожених озер, а проточної води, шанси виявити у ній живі організми суттєво зростають.

Водночас, достеменно підтвердити чи спростувати цю теорію – з використанням нинішніх технологій – неможливо, адже для цього доведеться доправити до Марса космічний апарат, спроможний про-





бурити свердловину глибиною у 1,5 км.

Це порушує ще одне питання вже з етичної, а не технічної площини: чи не “забруднимо” ми в цьому процесі Марс організмами із Землі? Історія людства має багато прикладів, коли необачне транспортування людиною тварин між материками радикальним чином змінювало екологічний баланс. Завезені до Австралії кролики не мали природних ворогів і дуже нашкодили сільському господарству “Зеленого материка”. На перший погляд безневинні європейські домашні миші, що випадково потрапили на британський острів Гоф у Атлантичному океані, тепер загрожують повним знищенням найбільшій у світі колонії альбатросів.

З огляду на це, деякі вчені закликають повністю припинити висадку на поверхню інших планет створених людиною апаратів, аби не призвести до непоправного.

## ЧИ МОГЛО ЖИТТЯ ЗАРОДИТИСЯ НА МАРСІ?

Утім, є й інша думка, яка стверджує, що життя на Землі могло виникнути саме після зіткнення із марсіанським метеоритом і “забруднення” її інопланетним матеріалом. Прибічники цієї ідеї доводять, що ранні форми земного життя не могли зародитися у тогочасних земних кліматичних умовах, натомість атмосфера Марса дуже сприяла їх появі.

Хоча виключити цю теорію повністю не можливо, супроти неї говорить те, що мікроскопічні організми навряд чи могли пережити тривалу подорож крізь “крижаний, безповітряний, наповнений радіацією вакуум та почати життя у новому домі”.

Загалом, із 24 тис. метеоритів, знайдених на Землі, марсіанськими, тобто такими, що прилетіли з Марса, вважають близько 30. Кілька з них дійсно містять потенційні докази колишнього життя на Марсі у вигляді мікроскопічних структур, що нагадують скам’янілі бактерії, однак жоден не відповідає усім семи визначеним критеріям визнання колишніх форм життя у позаземних зразках.

## *NASA запустила марсохід*

30 липня NASA запустила у космос ракету-носіє Atlas V. На її борту перебуває новий марсохід Perseverance, завданням якого стане пошук доказів того, що на Марсі колись існувало життя.

За планом, марсохід сяде на поверхню Червоної планети 18 лютого наступного року. Він шукатиме там ознаки існування форм життя у минулому. Збиратиме зразки породи та ґрунту, а також вивчатиме клімат і погоду на Марсі.

Також Perseverance доставить на планету зразки матеріалів, з яких NASA планує робити скафандри для майбутніх висадок на Місяць та Марс. Завдання - перевірити, як на них впливатиме марсіанське середовище.

Окрім марсохода, на борту ракети Atlas V також перебуває вертолітний дрон. Раніше такі апарати ніколи не використовувалися у марсіанських місіях. NASA мають намір протестувати їх в атмосфері Марса.

На початку 2000-х років марсоходи NASA отримали завдання шукати воду. Opportunity та Spirit знайшли потужні геологічні докази колишньої присутності рідкої води.

Марсохід Curiosity, який сів на Марс у 2012 році, виявив, що озеро, яке колись заповнювало кратер Гейл, у якому він приземлився, могло бути придатним для життя. Він також виявив органічні (тобто такі, що містять вуглець) молекули, які є основою для живих організмів.

Тепер марсохід Perseverance вивчить подібне середовище з інструментами, призначеними для виявлення біологічних ознак.

«Viking шукав наявне життя - тобто таке, яке могло б існувати на Марсі сьогодні. Водночас чинний підхід NASA полягає у дослідженні стародавніх середовищ, оскільки дані свідчать про те, що Марс був придатним для життя протягом першого мільярду років».



Науковий співробітник проєкту Кен Вілліфорд пояснює, що саме вони шукатимуть.

Зараз Марс ворожий до життя. Планета занадто холодна, щоб вода на її поверхні залишалася в рідкому стані, а тонка атмосфера пропускає багато радіації, яка потенційно стерилізує верхній шар ґрунту. Але так було не завжди. Близько 3,5 млрд років тому вода текла його поверхнею. Вона вирізьбила канали, які видно й сьогодні, і наповнювала кратери. Щільніша атмосфера вуглекислого газу блокувала більше шкідливого випромінювання.

Вода є звичною частиною біології, тож видається правдоподібним, що стародавній Марс колись міг бути придатним для виникнення життя.

У 1970-х місіях Viking провела експеримент із пошуку сучасних мікробів у марсіанському ґрунті. Але його результати визнали непереконливими.

Мета марсоходу Perseverance - кратер Єзеро, де, якщо дивитися з орбіти, ознаки минулої наявності води ще чіткіші, ніж у кратері Гейл. Марсохід буде свердлити марсіанську поверхню, витягуючи зразки породи розміром приблизно зі шматок крейди. Вони будуть герметично упаковані в контейнери і залишаться на поверхні. Згодом їх має забрати інший марсохід, який відправлять на Марс пізніше, і доставити на Землю для аналізу. Це є частиною космічної місії під назвою Mars Sample Return, яку проводять у співпраці з Європейським космічним агентством (ЄКА).

Водночас, марсохід виконає багато наукових дослідів безпосередньо на поверхні.

Єзеро містить один з найкраще збережених марсіанських прикладів дельти - шаруватої структури, що утворюються, коли річка вливається до відкритої водойми та відкладає гірські породи, пісок та - потенційно - органічний вуглець.

«Є річковий канал, що протікає із заходу, проникаючи до кратера; а всередині кратера, біля гирла річки, відкривається ця прекрасна дельта. Наш план полягає в тому, щоб висадитися прямо перед дель-



тою і почати дослідження», - каже доктор Вілліфорд.

Дельта містить піщинки, що походять від гірських порід вище за течією, зокрема вододілу на північний захід.

«Речовина, що поєднує ці піщинки, дуже цікава - з її допомогою можна простежити історію взаємодії води з цим піском під час утворення осаду в дельті озера», - каже Кен Вілліфорд.

«Це забезпечує потенційне середовище існування для будь-яких організмів, що могли мешкати між цими піщинками. Шматочки органічної речовини від будь-яких організмів вище за течією потенційно могли бути вимиті (в дельту. - Ред.)», - додає він.

Кратер Єзеро розташований у регіоні, який давно цікавить науковців. Він знаходиться на західному плечі гігантського ударного басейну під назвою Ісідіс, у якому з космосу видно найбільші на Марсі свідчення наявності мінералів олівіну та карбонатів.

«Карбонатні мінерали - одна з ключових цілей, які спонукали нас досліджувати цей регіон», - каже Кен Вілліфорд.

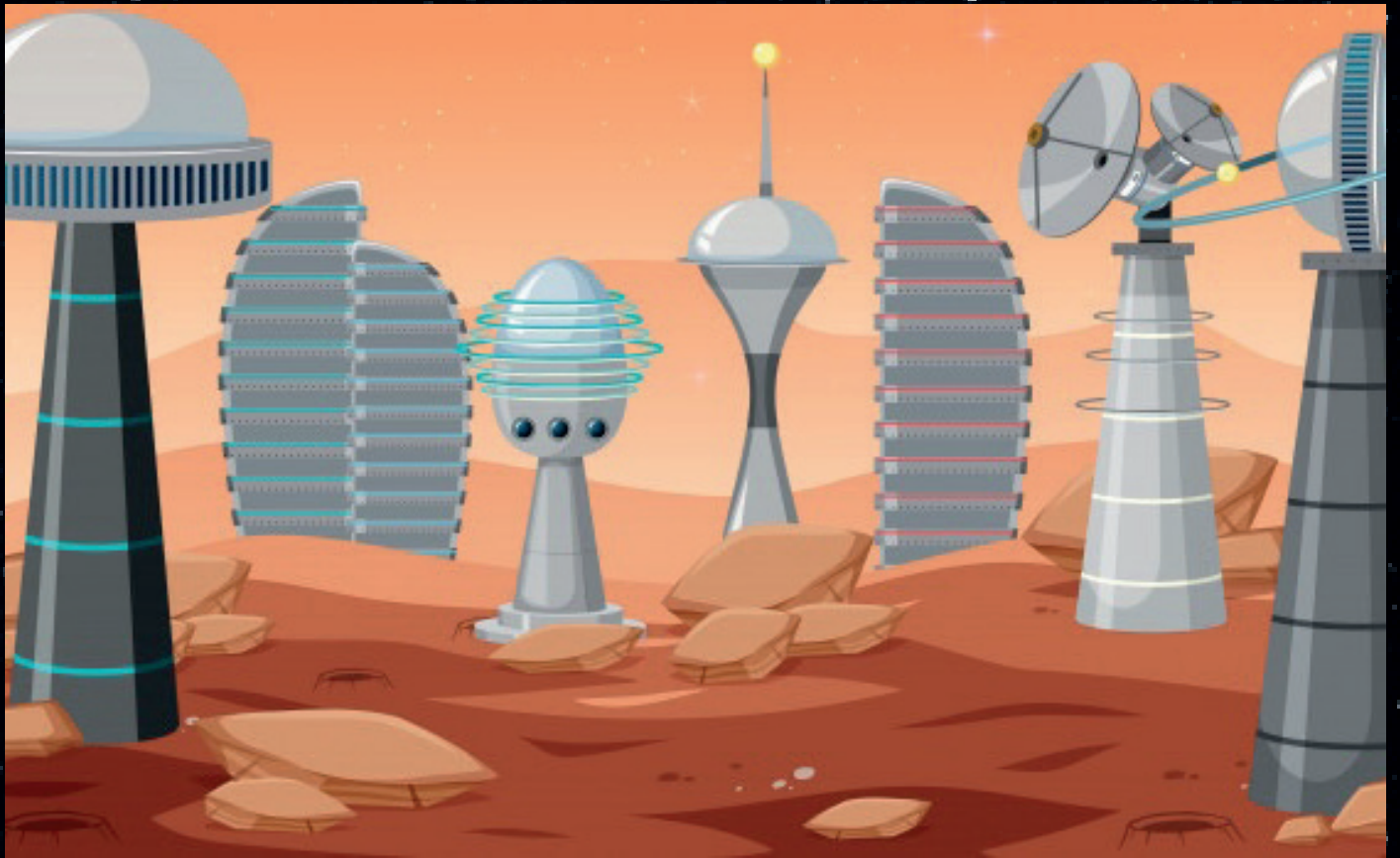
Дослідження корисних копалин у кратері Єзеро докторки Бріоні Горган з Університету Пердью та докторки Мелісси Райс із Університету Західного Вашингтона (обидвоє науковиць беруть участь у місії) та їхніх колег виявило поклади карбонатів на західному краю стародавнього берега. Ці «граничні карбонати» подібні до «ванного кільця» - накопичення мильної піни, що залишається після зливання води.

Наземні карбонати можуть зберігати біологічні докази у своїх кристалах. Один з прикладів - строматоліти.

Вони утворюються з багатьох міліметрових шарів бактерій і осаду, що з часом формують більші структури, які іноді мають куполоподібні форми. На Землі вони зустрічаються вздовж стародавніх берегових ліній, де багато сонця та води.

Мільярди років тому берег кратеру Єзеро був саме тим місцем, де могли утворюватися - і зберегтися - строматоліти.

Perseverance вивчить багате на карбонати «ванне кільце» за допомогою своїх наукових інструментів, щоб побачити, чи існували там колись такі структури.



Інструмент під назвою Sherloc фіксує крупним планом зображення цікавої гірської породи та створює детальну карту наявних мінералів, зокрема будь-якої органіки. Інший інструмент під назвою Pixl надасть вченим детальний елементарний, тобто хімічний, склад тієї ж області.

В межах цього набору даних вчені «шукатимуть концентрації біологічно важливих елементів, мінералів і молекул - включно з органічними речовинами. Особливо, коли вони сконцентровані у формах, які потенційно мають біологічне походження», - каже Кен Вілліфорд.

Важливим є поєднання різних типів наукових доказів; самої лише візуальної ідентифікації буде недостатньо, щоб переконати вчених у біологічному походженні, враховуючи високу планку для заяв про позаземне життя. До того, як зразки відправлять на Землю для аналізу, можна буде казати лише про потенційні біологічні ознаки.

Говорячи про строматоліти, д-р Вілліфорд пояснює: «Їхні шари зазвичай нерівномірні та зморшкуваті, як і можна очікувати, коли купа мікробів живе один на одному. Вони можуть скам'яніти таким чином, що побачити це можна буде навіть за допомогою камери».

«Але коли ми бачимо подібні форми і, можливо, один шар має інший хімічний склад, ніж інший, але є певна повторювана картина, або ми бачимо органічну речовину, сконцентровану в конкретних шарах - це саме ті біологічні ознаки, які ми сподіваємося знайти», - додає він.

Однак Марс може не так легко виказувати свої секрети. У 2019 році науковці місії відвідали Австралію, щоб ознайомитись із викопними строматолітами, що утворилися 3,48 млрд років тому в регіоні Пілбара.

Але на відміну від Пілбари, де протягом багатьох десятиліть геологи з року в рік картографували територію, на Марсі, за словами д-ра Вілліфорда, вони будуть першими.

На Землі ми можемо виявити скам'янілі мікроби на рівні окремих клітин. Але для того, щоб побачити їх, вченим доводиться вирізати шматочок гірської породи, подрібнити її до товщини аркуша паперу

і вивчити його на предметному скельці.

Жоден марсохід не може цього зробити. Але, можливо, й не доведеться.

«Дуже рідко можна зустріти окремо взятого мікроба, - каже доктор Вілліфорд. - Ще коли вони були живі - якщо вони були схожі на мікробів Землі - вони б об'єдналися у маленькі групи, що утворили б структури або скупчення клітин, які може виявити марсохід».

Дослідивши дно кратера, вчені хочуть підняти марсохід на його край. Гірські породи, які він там збере, при аналізі на Землі, могли б розповісти про час утворення кратеру та максимальний вік озера, яке у ньому виникло.

Але є ще одна причина цікавитися краєм кратера. Коли великий космічний об'єкт вдаряється у гірські породи, де міститься вода, величезна кількість виділеної при цьому енергії може створити гідротермальні системи, де гаряча вода циркулює крізь гірські породи. Гаряча вода розчиняє мінерали з гірських порід, що забезпечує необхідні інгредієнти для життя.

«Якби це сталося, це було б першим придатним для життя середовищем у кратері Єзеро», - каже Кен Вілліфорд. Докази - разом із ознаками будь-якої форми життя, що там існувало - могли зберегтися саме на краю кратера.

Оптимістичний сценарій місії передбачає, що марсохід доїде до сусіднього північно-східного регіону Сіртис.

Він ще древніший, ніж Єзеро, і там також можуть бути поверхневі карбонати - які, можливо, сформувалися інакше, ніж ті, що містяться у кратері.

Якщо до кінця цієї місії марсоходу не вдасться знайти ознаки минулого життя, пошуки на цьому не завершаться. Увага буде прикута до зразків, які чекатимуть доставки на Землю.

Але дослідники сподіваються, що місія зможе не просто поставити більше запитань, але й дати певні відповіді. І результати можуть мати планетарний масштаб. Що б не чекало на відважний Perseverance на Червоній планеті, ми стоїмо на порозі нової фази у вивченні близького сусіда нашої Землі.





## Зміна ДНК для життя на Марсі

Щоб поселитися на Марсі, людству доведеться змінити свою ДНК. Про це повідомляє ABC News, передає «УНІАН».

Пілотовані місії на сусідню планету, які NASA хоче почати в 2030-х роках, будуть важкими для астронавтів. Їм доведеться пережити високе радіаційне навантаження, шкідливу для кісток мікрогравітацію та інший негативний вплив на організм впродовж кількох років поспіль.

Але першопрохідці, згідно з планами NASA, все одно мають зберегти фізичну здатність повернутися на Землю.

Зовсім інша історія чекає тих, хто залишиться на Марсі назавжди. Експерти застерігають, що якщо люди захочуть жити постійно на сусідній планеті, їм доведеться піти на деякі зміни в генетичному коді.

За словами астробіолога і геомікробіолога з Lunar and Planetary Institute в Г'юстоні Кенді Лінч, генетичній інженерії й іншим передовим технологіям «доведеться вступити в гру, якщо люди хочуть жити й процвітати, заводити сім'ї й лишатися на Марсі».

Вчені вже ввели гени тихоходів, які славляться здатністю виживати в космічному вакуумі, в людські клітини під час лабораторних експериментів. У результаті, як пояснив генетик з Медичної школи Корнелла в Університеті Нью-Йорка Крістофер Мейсон, змінені клітини стали стійкішими до радіації.

NASA й інші космічні агенції вже працюють над тим, щоб захистити здоров'я своїх астронавтів, зокрема за допомогою спеціальних щитів на космічних апаратах.

Крім того, розробляються спеціальні фармакологічні препарати. Тож, за словами Мейсона, не буде великим концептуальним стриб-

ком, якщо запропонувати захистити астронавтів ще й генетичними методами за умови, що вони будуть безпечними.

Зазначається, що генетична інженерія може бути застосована не лише щоб захистити астронавтів і колоністів. Лінч вказує, що останні досягнення в галузі синтетичної біології можуть відкрити шлях до майбутнього, в якому «мікроби-дизайнери» допомагатимуть колоністам закріпитися на Марсі.

«Це одна з речей, які ми насправді можемо зробити, щоб нам було легше створити потрібні умови, створити матеріали для побудови житла. Всі ці речі – це те, над чим учені працюють зараз, над створенням таких інструментів для нашої мандрівки на Марс», – розповіла Лінч.



## Вода на Марсі

Як припускають вчені, під землею на Марсі прихована «система водойм», які знаходяться приблизно на глибині 800 метрів.

На Марсі знайшли три підземні озера з водою і підтвердили існування четвертого озера. Вчені вважають, що там можуть зберегтися сліди ранніх форм життя.

Про це повідомляє ВВС.

За їх припущенням, під землею на Марсі прихована «система водойм», які знаходяться приблизно на глибині 800 метрів.

«Відкриття цілої системи озер говорить про те, що їх утворення - процес відносно простий і поширений, і що такі озера, ймовірно, існували протягом значної частини історії Марса», - говорить науковий керівник програми «Марсіс» Роберто Оросеї.

«Тому в них можуть зберегтися сліди тих форм життя, які були на Марсі, коли там були щільна атмосфера, більш теплий клімат, вода на поверхні планети, і умови нагадували ті, що були на землі в ранній період», - вважає вчений.

Базою для відкриття стали 134 спостереження, які проводив космічний апарат з 2012 по 2019 роки. Озера займають площу рівну одній п'ятій площі Німеччини. Найбільше - має ширину приблизно 30 км.

Вчені вважають, вода через високу концентрацію солей знаходиться в рідкій формі. Вода в цих озерах дуже солоня, що ставить під сумнів виживання в ній будь-яких мікроорганізмів.





## Таємниці Червоної планети

Упродовж багатьох років секрети криваво-червоної планети, названої на честь римського бога війни Марса, не давали спокою людству. Чи могло на ній утворитися життя? Чи придатна вона для колонізації?

Марс поставав «героєм» у багатьох літературних творах. Одним з найперших романів про Червону планету став «Чорний Зодіак» Персі Грега, опублікований ще 1880 року.

А вже 1897-го вийшов друком культовий твір Герберта Веллса «Війна світів», у якому марсіани намагаються захопити Землю. Червона планета також надихнула відомого музиканта Девіда Бові на створення його культового хіта *Life on Mars*, а Енді Вейра – на написання роману «Марсіанин», за яким пізніше зняли популярний фільм з однойменною назвою.

Перші згадки про Марс можна знайти у працях, написаних ще до нашої ери. Планетою цікавилися давньогрецькі вчені, стародавні римляни, мешканці Вавилона, арабські та індійські дослідники.

У 1543 році Миколай Коперник у творі «Про обертання небесних сфер» запропонував геліоцентричну модель Сонячної системи. Згідно з нею Марс, як і інші планети, рухався за круговою орбітою. Пізніше Йоганн Кеплер довів, що орбіта Червоної планети є овальною.

Вже у 1610 році Галілео Галілей став першим, хто вивчав планету за допомогою телескопа. Примітно, що у 17 столітті з'явилася й перша мапа марсіанської поверхні.

Її творець – Християн Гюйгенс – зробив ще одне важливе відкриття: він помітив крижану «шапку» на північному полюсі планети (аналогічний покрив на південному полюсі побачив Джованні Кассіні). Чинна система позначення об'єктів на Марсі виникла наприкінці

19 століття. Винайшов її видатний італійський астроном Джованні Скіапареллі. Саме він охрестив елементи ландшафту планети такими термінами як «море», «озеро», «мис» тощо.

Від кінця 20 століття розпочалася космічна ера дослідження Марса і планету вивчали за допомогою різноманітних зондів.

У 1960-х роках дев'ять таких космічних апаратів на Марс запустив СРСР. Та жодному з них не вдалося успішно завершити свою місію.

Деякі зазнали аварії ще на старті, інші – не змогли вийти на навколоземну орбіту або ж зіткнулися з проблемами невдовзі після прибуття у систему Марса.

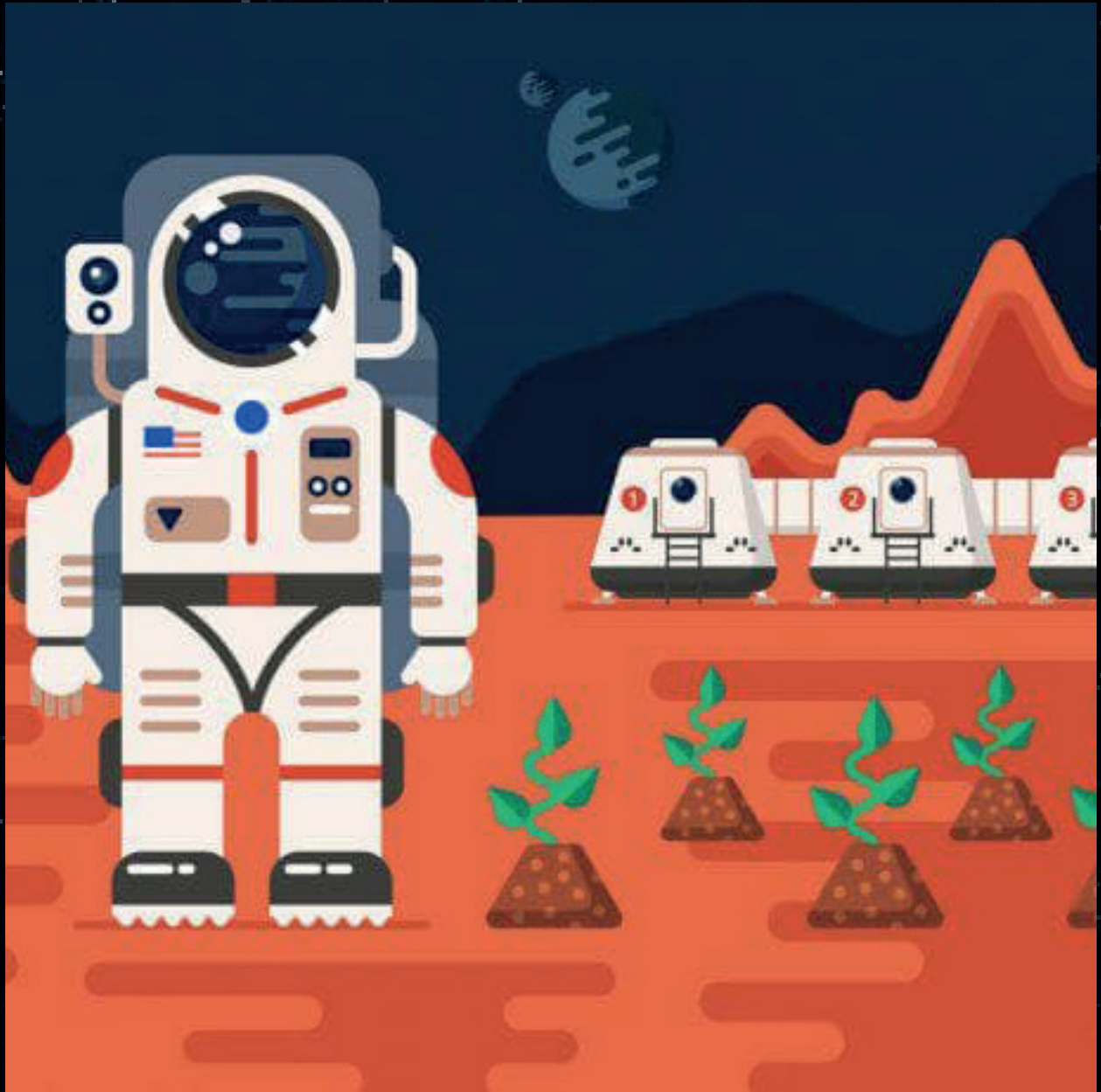
У космічних перегонах між двома наддержавами досягли успіху США – у 1965 році американський космічний апарат «Марінер-4» передав на Землю перші 22 фотографії марсіанської поверхні.

А вже 1975 року NASA запустило програму «Вікінг», у межах якої два спускні апарати успішно висадилися на поверхню Марса.

Одним із найперших марсоходів (спеціальних космічних апаратів, призначених для дослідження Червоної планети) став Sojourner. Він вивчав Марс протягом 1996-1997 років і був свого роду «тестовим» марсохолодом.

Інші завдання – такі як отримання фотографій, вивчення складу порід спектрометром, дослідження атмосфери – були для нього вторинними.

Створено апарат було у межах програми, що мала назву Mars Pathfinder. Посадку на Марс він здійснив на День незалежності США. Цій події популярне американське видання Time навіть присвятило свій номер від 4 липня 1997 року.



Sojourner був розрахований на місію тривалістю у 7 марсіанських діб – сол (1 сол в середньому триває трохи більше, ніж 24 години), проте пропрацював аж протягом 83, доки ретранслятор не вийшов із ладу, через що марсохід втратив зв'язок із людством.

2003 року розпочалася грандіозна місія NASA, яка отримала назву Mars Exploration Rover. Вже у січні 2004 року два марсоходи, розроблені у межах цієї програми, Spirit та Opportunity, висадилися на поверхню Марса.

Тоді ніхто й уявити не міг, наскільки значним буде їхній внесок у дослідження четвертої від Сонця планети.

## Вода на Марсі?

Космічний апарат Spirit виконав м'яку посадку на Марс 4 січня 2004 року у місці, відомому як кратер Гусева. Він мав досліджувати планету лише протягом 90 сол, однак пропрацював понад 6 років – аж доки з ним не втратили зв'язок 2011 року.

Spirit побував у багатьох куточках Червоної планети, досліджував ґрунт, атмосферу та робив унікальні знімки. На 40 сол свого перебування на Марсі, 13 лютого 2004 року, він зробив фото загадкового Каменя Мімі, що має чудернацьку лускату поверхню.

А вже незабаром, 5 березня 2004 року, Spirit знайшов докази того, що на Марсі може бути вода – одна з найголовніших передумов для створення життя.

Космічний апарат сфотографував Камінь Хамфрі, який сформувався з магми і містив у тріщинах щось схоже на кристали. Учені одразу ж висунули гіпотезу, що вони могли виникнути унаслідок впливу водного розчину.

В об'єктив десятих камер марсохода потрапили також такі мальов-



ничі місцини, як кратери Бонневіль та Міссула.

Марсоходу Spirit вдалося також зафіксувати потужні пилові вихори, що виникають на Марсі. 10 березня 2005 року космічний апарат спостерігав за «курними дияволами» та згодом передав унікальні знімки на Землю.

Ця зустріч стала подарунком не лише для дослідників, а й для самого Spirit – потужний вихор почистив його сонячні батареї від пилу, що дозволило їм краще поглинати випромінювання зірки. У марсохода відкрилося друге дихання і він зміг продовжувати місію з новими силами.

16 березня 2006 року космічний апарат втратив у халепу – одне з його коліс перестало працювати. Та вчені не розгубилися та перепрограмували металевого дослідника – відтоді ровер їхав задом і вочив за собою пошкоджене колесо.

Ці незручності не завадили Spirit зробити неймовірні знімки хребта «Невеликий притулок», вкритого дивним, схожим на метеорити, камінням.

Космічний апарат продовжував свою доблесну місію аж до квітня 2009 року. Тоді він застряг у піску і втратив друге з своїх шести коліс.

Протягом певного часу фахівці намагалися відновити контакт з Spirit. Зрештою, 2011 року NASA оголосило про завершення місії – усі спроби вчених врятувати металевого дослідника виявилися марними.

Однак попри те, що Spirit було втрачено, його брат-близнюк – марсохід Opportunity – продовжував завзято працювати. Місія цього космічного апарата розпочалася трохи пізніше.

Він висадився на Плато Меридіана 25 січня 2004 року та досліджував планету аж до серпня 2018 року – тоді космічний апарат був змушений перейти у сплячий режим через потужний шторм із пилу, який

унеможливив поглинання світла сонячними батареями Opportunity. Протягом своєї місії на Червоній планеті марсохід, подібно до свого родича, робив знімки поверхні планети, досліджував ґрунт та аналізував зразки гірських порід.

Йому вдалося зробити низку неймовірних панорамних знімків, які передають усю велич Марса. На 1 сол свого перебування він зняв кратер Ігл, а згодом вивчав кратери Фарм та Ендьюранс. Opportunity також відшукав метеорит, відомий зараз як Heat Shield Rock.

Аналіз гірських порід, знайдених марсоходом, знов навів вчених на думку про існування у минулому на планеті води.

Та лише у 2013 році NASA змогло офіційно підтвердити цю гіпотезу. Це відбулося на конференції, присвяченій десятиріччю запуску Opportunity.

З'ясувалося, що досліджуваний марсоходом камінь Esperance 6 містить алюміній, калій, кальцій, натрій та залізо у гливкій породі у його тріщинах. Ця глина могла сформуватися лише за умови наявності прісної води.

Фахівці NASA досі намагаються відновити зв'язок з легендарним ровером. Адже залежно від погодних умов, він може «спати» протягом багатьох днів, тижнів та навіть місяців перш ніж зможе як слід зарядитися.

Проте, окрім браку живлення, у нього, ймовірно, зламався ще й таймер, через що достукатися до марсохода ще складніше.

Від часу останнього контакту з ровером минуло понад вже 6 місяців. Шторм, який змусив марсохода зануритися у сплячку, давно минув.

Загальна тривалість шляху, пройденого марсоходом Opportunity станом на 18 червня 2018 року (5148 сол), становила понад 45 тисяч метрів.





## Кисень та живі організми

Невдовзі після втрати марсохода Spirit на Червону планету приземлився новенький космічний апарат – роботизований ровер Curiosity. Це відбулося 6 серпня 2012 року.

Перед ним дослідники поставили завдання визначити, чи можливим є заселення Марса людиною у майбутньому. Для цього марсохід обладнали покращеною хімічною лабораторією.

За шість років на Марсі Curiosity з'ясував кілька надзвичайно важливих фактів. Так, зокрема, йому вдалося дізнатися, що раніше на планеті не лише були річки та струмки, а й існувало ціле озеро з прісною водою.

Ця вода, ймовірно, містила усе необхідне для зародження примітивного життя. Космічний апарат також відшукав на планеті сліди органічних речовин, до складу яких входить карбон. Лабораторія Curiosity виявила аж шість таких зразків.

Проте науковці поки не можуть підтвердити це напевно і зазначають, що явище може бути спричинене витоком органічних речовин земного походження з самої лабораторії.

2016 року марсохід відшукав на поверхні Червоної планети мінерал, що асоціюється з вулканічними процесами, унаслідок яких утворюється лава.

Це дало вченим можливість висунути гіпотезу, що раніше Марс був геологічно активним і що вулкани могли сформувати атмосферу, придатну для життя.

Та одним з найсенсаційніших відкриттів Curiosity стало те, що раніше на Червоній планеті було набагато більше кисню – ChemCam відшукав високий вміст оксиду марганцю у гірських породах.

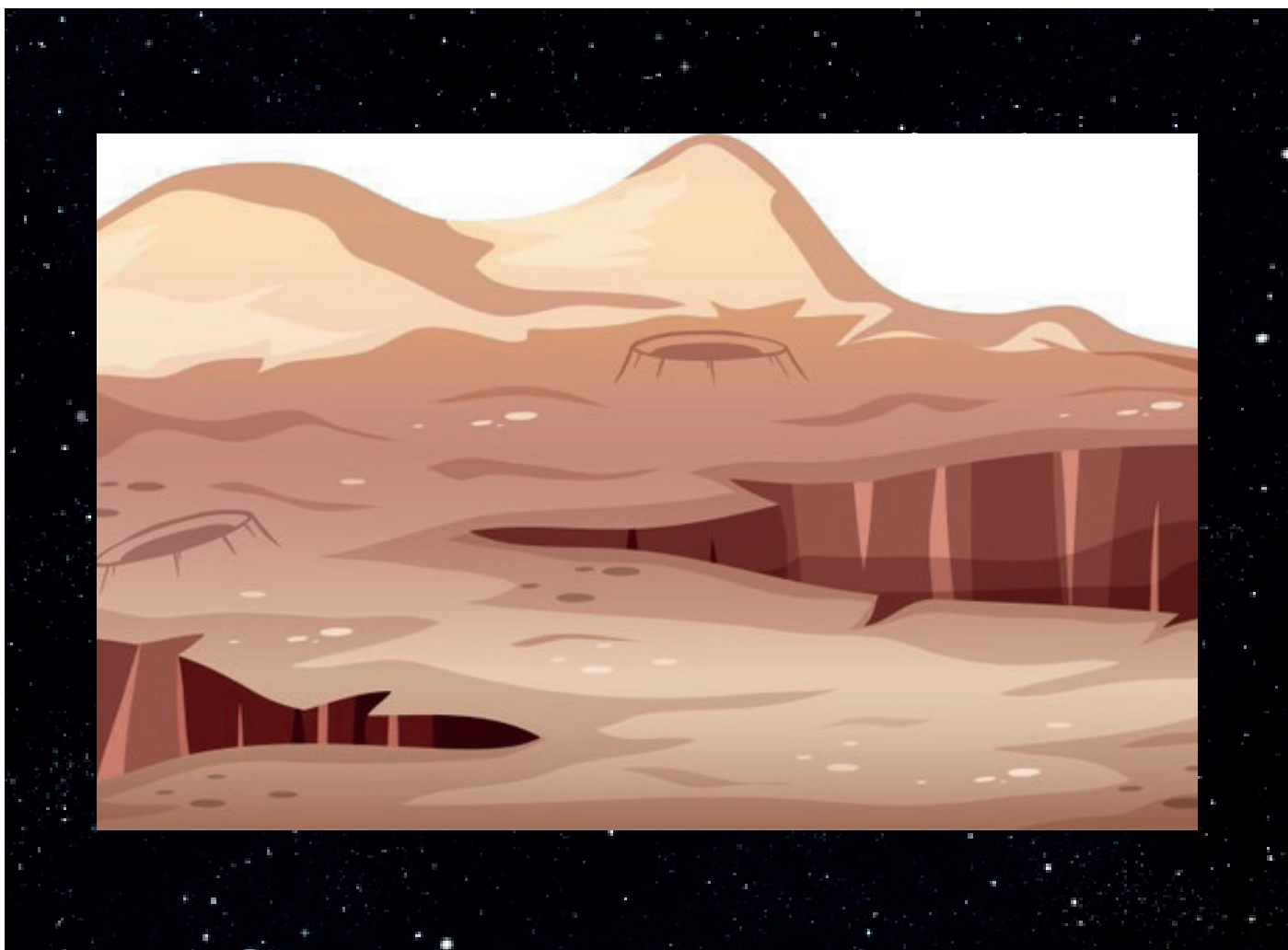
Марсохід Curiosity продовжує свою непросту місію й дотепер. Станом на 4 січня 2019 року він провів на Марсі вже майже 2280 сол (2342 земні доби).

Дослідженням Червоної планети займається й низка зондів. У грудні 2018 року міжпланетна станція Європейського космічного агентства «Марс Експрес» зробила унікальну світлину.

На ній можна побачити льодовик, що займає практично все дно 80-кілометрового кратера Корольов у північній півкулі.

Кратер примітний не тільки своєю красою, але і тим, що це наочний приклад «холодної пастки» - місця, в якому довго може зберігатися лід.

Передбачається, що в подібних «холодних пастках» у приполярних зонах Місяця також може зберігатися водяна крига.



## Як співає Марс?

І донині вчені не полишають спроб дізнатися нові факти про загадкову Червону планету. Так, наприклад, 26 листопада 2018 року американське космічне агентство NASA успішно посадило на Марс робота InSight.

Зонд приземлився на пласку рівнину, відому під назвою Elysium Planitia, поруч із екватором планети. Його місія триватиме 728 днів. Апарат розробили для поглиблення знань про структуру Марса та його будову від ядра до поверхні. Створено InSight було у межах програми Discovery.

Вчені сподіваються, що пристрій допоможе краще зрозуміти не лише як сформувалася Червона планета, а й Земля та Сонячна система в цілому.

InSight летів до місця призначення цілих шість місяців та подолав майже 500 тисяч кілометрів. Він став дев'ятим роботом, якого відправили на Марс.

У грудні 2018 року космічний корабель передав на Землю запис звуків марсіанського вітру. Щоб люди могли почути його на своїх мобільних пристроях та ноутбуках, фахівці NASA збільшили оригінальний аудіозапис на дві октави.

Апарат заряджається від сонячної енергії - він вкритий спеціальними панелями. У арсеналі InSight наукове обладнання вагою 50 кілограмів.

До нього входять не лише спеціальні інструменти, а й системи, що забезпечують виконання роботом поставлених завдань.

Так, наприклад, він має комплект додаткових датчиків корисного навантаження, камери, системи розгортання інструментів і лазерний ретрорефлектор.



## Життя НА МАРСІ?

У той час, коли вчені лише досліджують Червону планету, як у наукових колах так і серед широкої аудиторії не стихають розмови про її колонізацію.

Так, наприклад, нідерландський дослідник Бас Лансдорп вже відбирає учасників для своєї програми Mars One.

У її межах він хоче відправити на Марс перших колонізаторів планети і створити реаліті-шоу, завдяки якому можна буде спостерігати за їхнім життям.

До числа перших 100 претендентів на політ до Марсу увійшов українець – інженер Сергій Якимів.

Реалізувати проект технологічно має компанія американського мільярдера та винахідника Ілона Маска Space X.

Ще восени 2016 року остання повідомила про намір створити транспортний корабель для заселення Червоної планети. Проте точної дати вильоту поки немає.

Щодо того, як людям житиметься на Марсі, вирішив поспекулювати також телеканал National Geographic. Він створив серіал «Марс», що базується на книжці Стівена Петранека. Прем'єра відбулася 14 листопада 2016 року.

Сюжет базується навколо шістьох учасників першої пілотованої експедиції на Марс та викликів, із якими вони стикаються протягом місії.



## Місто на Марсі

За словами підприємця, рано чи пізно SpaceX добереться до Червоної планети. Засновник SpaceX Ілон Маск назвав головну складність в колонізації Марса.

Свою думку з цього приводу він висловив в ході відеоконференції. За його словами, створити на Марсі базу для постійного проживання людей буде набагато складніше, ніж дістатися до нього. При цьому, як зазначив підприємець, в ході цього процесу високий ризик загибелі.

Однак він все ж запевнив, що рано чи пізно SpaceX добереться до Марса:

«Ми повинні створити базу на Марсі, а потім побудувати місто і досягти того етапу, коли воно буде самодостатнім. Якщо у нас це вийде, то це буде дійсно великим досягненням».

Він вважає, що для польоту на Марс буде потрібно багато людей:

«Хочу підкреслити, що це дуже важко і небезпечно, не для людей зі слабкими нервами. Це буде досить ризикована, але цікава пригода».



## Незвичний отвір

НА МАРСІ ВИЯВИЛИ НЕЗВИЧНИЙ ОТВІР, В ЯКОМУ МОЖНА БУДЕ БУДУВАТИ ПІДЗЕМНІ БАЗИ

Великі печери лавових труб вулкана дають певний захист від різкого випромінювання на Марсі і можуть бути хорошими майданчиками для створення підземних баз.

Вчені NASA виявили незвичайний отвір на поверхні Марса. На думку науковців, він є продуктом давньої вулканічної активності під поверхнею планети. Про це повідомляє Sciencealert.

Отвір розташований на західних схилах щитового вулкана під назвою Павоніс Монс. Його райони показують і деякі інші геологічні особливості. Є довгі, звивисті лавові трубки, елементи розломів і великий вулканічний кратер.

Зображення було отримано орбітальним інструментом Mars HiRise. При ближчому розгляді з'ясувалося, що це одне з бічних жерл вулкана. Після виверження покрівля вулканічної камери, з якої вилилася лава, провалилася, утворивши структуру, яку ми спостерігаємо сьогодні.

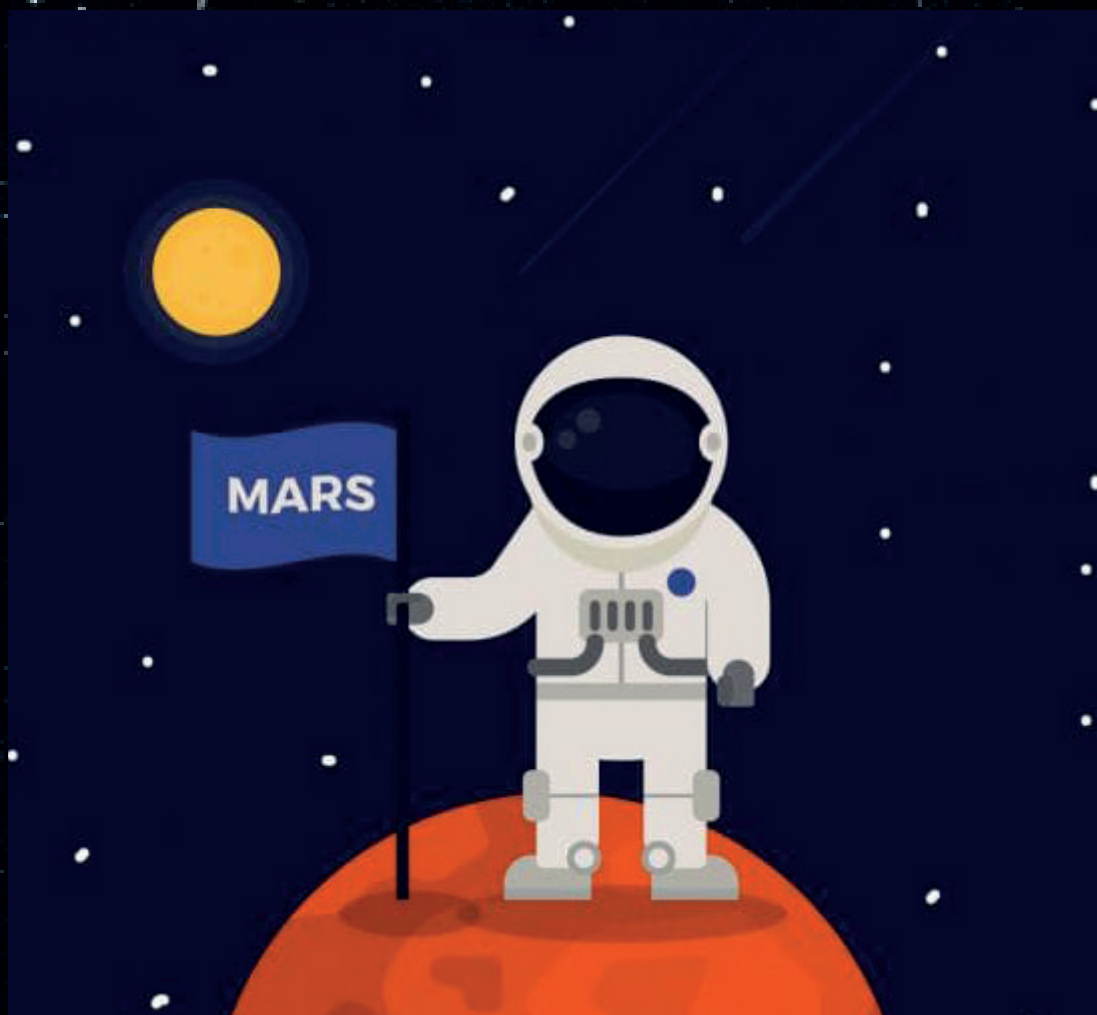
Аналіз цього природного люка показав, що отвір має ширину близько 35 метрів. Верхня частина складеної купи щебеню, яку можна побачити через отвір, розташована на глибині близько 28 метрів.

Згідно з розрахунками, купа щебеню повинна мати висоту не менш як 62 метри, це означає, що сама яма повинна була мати глибину не менше ніж 90 метрів до обвалення. Це набагато більше, ніж будь-який знайдений на Землі лавовий тунель.

Печери лавових труб, подібні до цієї, надають певний захист від різкого випромінювання, яке атакує поверхню Марса. Завдяки цьому

вони можуть бути хорошими майданчиками для створення підземних баз, якщо вони доступні.

«Такі діри становлять особливий інтерес, тому що їхні внутрішні печери більше захищені від суворої поверхні Марса, що робить їх відносно хорошими кандидатами для збереження марсіанського життя. Тому ці ями є головними цілями для майбутніх космічних кораблів, роботів і навіть людей», – розповіли астрономи.





## Залюднення Марсу

АМЕРИКАНСЬКИЙ ВНЗ ПОЧАВ ПІДГОТОВКУ МАЙБУТНІХ КОЛОНІСТІВ. Наразі 75 студентів відвідують такі заняття.

У Сполучених Штатах Америки Колорадська школа гірничої справи почала підготовку майбутніх інженерів, які будуватимуть колонії на Місяці, Марсі й там, де ще ніхто не бував. Про таке повідомив «УНІАН» із посиланням на [forbes.ru](http://forbes.ru).

Починаючи з осені 2018 року, школа пропонує кілька програм щодо «космічних ресурсів» від підвищення кваліфікації до магістратури або аспірантури.

Наразі 75 студентів відвідують такі заняття.

Слід зазначити, що випускники цієї школи отримують можливість безпосередньо працювати на проектах НАСА. Крім того, серед студентів заохочується підприємництво – вони стали засновниками п'яти космічних стартапів, у тому числі таких, які вирости з самої програми.

В уряді Об'єднаних Арабських Еміратів повідомили про новий проєкт «Марс-2117», згідно якому у найближчі 100 років науковці держави працюватимуть над поселенням людей на Червоній планеті. Результатом тривалої наукової роботи має стати побудова першого міста на Марсі.

Про запуск інноваційної програми офіційно оголосили прем'єр-міністр Дубая і принц Абу-Дабі, зазначивши, що протягом найближчих ста років відповідні фахівці будуть готуватися для проведення цієї роботи. За заявами представників уряду, програма підготовки полягатиме в отриманні знань та необхідних наукових здібностей майбутніх спеціалістів, а також у трансформації класичних університетів у дослідницькі центри. Як пояснюється на сайті уряду ОАЕ, одним із завдань, які ще потрібно здійснити, буде вироблення прагнення і стимулу до лідерства у прийдешніх поколіннях.

## Джерела

1. <https://www.5.ua/nauka/zaliudnennia-marsu-amerykanskyi-vnz-pochav-pidhotovku-maibutnikh-kolonistiv-200329.html>
2. <https://www.5.ua/nauka/na-marsi-vyiavyly-nezvychnyi-otvir-v-iakomu-mozhna-bude-buduvaty-pidzemni-bazy-209698.html>
3. <https://www.unian.ua/science/kolonizaciya-marsa-#on-mask-hoche-pobuduvati-misto-na-marsi-novini-11131508.html>
4. <https://www.ukrinform.ua/rubric-eechnology/2512269-ci-e-zitta-u-marsi.html>
5. <https://www.unian.ua/science/zhittya-na-marsi-na-marsi-znayshli-vodu-novini-11164673.html>
6. [http://tsn.ua/special-projects/life\\_on\\_mars/](http://tsn.ua/special-projects/life_on_mars/)
7. <https://www.5.ua/nauka/dlia-zhyttia-na-marsi-liudiam-treba-bude-zminyty-dnk-215943.html>
8. <https://www.bbc.com/ukrainian/features-53536341>
9. <https://ru.freepik.com/home>

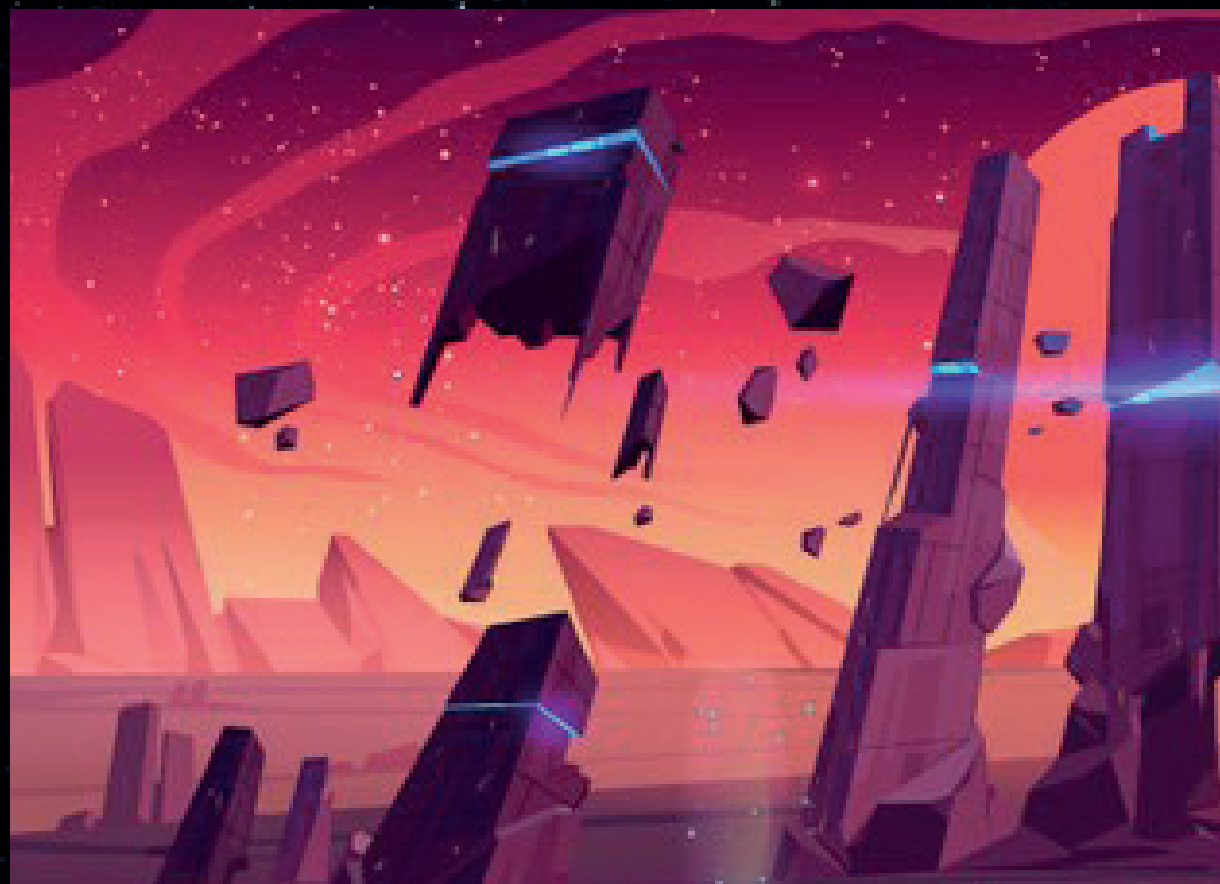




## Зміст

Чи є життя на Марсі?.....	6
NASA запустила марсохід.....	12
Зміна ДНК для життя на Марсі.....	20
Вода на Марсі.....	22
Таємниці Червоної планети.....	24
Місто на Марсі.....	36
Незвичний отвір.....	37
Залюднення Марсу.....	39
Джерела.....	40









*Науково-популярне видання*

Упорядниця Дарина Тичина

## *Життя на Марсі. Міф чи реальність?*

ТОВ «Видавництво Бембі»

01001, Київ, вул. Сонячна 21А

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції  
ДК №5006 від 06.11.2015

INFO@BAMBI.COM.UA

WWW.BAMBI.COM.UA

Віддруковано з наданого оригінал-макету в друкарні

«Видавництво «Бембі»

01001, Київ, вул. Сонячна, 21А

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №273 від 07.12.2000



