

Місяць: другий дім у Сонячній системі

У 50-ту річницю космічної ери провідні космічні агентства світу знову повертаються до дослідження Місяця. Це одна з головних тем програми «Explogation» (в українській мові немає адекватного перекладу цього слова, яке означає «виконання досліджень небесних об'єктів безпосередньо автоматичними чи пілотованими космічними апаратами»).

З метою ознайомлення читачів журналу з глобальною стратегією досліджень Місяця подаємо тут частину 4 — «Місяць: другий дім у Сонячній системі» — відповідного документу «Глобальна стратегія досліджень: основи координаційного процесу», розробленого представниками 14 космічних агентств світу.

Місяць — перше космічне тіло, на якому люди вчитимуться жити поза Землею. Він знаходиться на відстані лише трьох діб польоту від Землі, має малу силу тяжіння і за наявності природних ресурсів є ідеальним місцем для підготовки людей і механізмів з метою подальшого проникнення у космос. Як віддзеркалення розвитку Сонячної системи, що триває понад 4 мільярди років, та як місце для спостереження Землі і Всесвіту Місяць має надзвичайно велике значення для науки. Дослідження Місяця також покаже, чи дозволять людині жити у космосі наявні там ресурси.

У 1960-х роках автоматичні космічні апарати зі Сполучених Штатів Америки та Радянського Союзу почали дослідження Місяця. Перша м'яка посадка була здійснена у 1966 році радянським космічним апаратом «Луна-9». Потім відбулося ще декілька радянських та американських місячних експедицій, в тому числі з космічними апаратами, що обертаються навколо Місяця, місіями для отримання зразків та всюдиходами.

Протягом цього періоду на Місяць також опускалися шість команд «Аполлона», які доставляли зразки ґрунту на Землю. Таким чином, місячний ґрунт можна досліджувати в земних лабораторіях. З'ясувалося, що найстаріший ма-

теріал приблизно на мільярд років старший за найдавніші відомі земні породи. Зразки з Місяця забезпечать найточніше визначення віку поверхонь планет.

Дослідження, що матимуть сталий характер, розпочнуться з Місяця. Саме тут ми навчимося жити й працювати без підтримки з Землі і зможемо випробовувати технології, необхідні для пілотованих місій на Марс і далі.

Наукові дослідження Місяця складаються з трьох частин: «наука про Місяць», «наука з Місяця» та «наука на Місяці». «Наука про Місяць» поєднує геологію, геохімію та геофізику Місяця, вона допоможе зрозуміти його історію. Сучасні теорії стверджують, що Місяць утворився, коли космічне тіло приблизно такого розміру, як Марс, наштовхнулось на молоду Землю, викинувши розпилені породи на орбіту Землі. З цього матеріалу пізніше сформувався Місяць.

Таким чином, Місяць — це безцінний свідок більшої частини історії розвитку Сонячної системи. Він відтворює цю історію повніше і чіткіше, ніж будь-яке інше космічне тіло. Наприклад, чи містили комети і метеорити, які бомбардували Землю і Місяць у ранні часи, початкові форми життя? Відповідь можна знайти на незайманій поверхні Місяця. Щоб зрозуміти інформацію, яка зберігається на Місяці, нам можуть знадобитися як поглиблені автоматизовані дослідження, так і складні спостереження за участю людей у тих місцях, що викликають великий науковий інтерес.

Для «науки з Місяця» буде корисною відсутність на ньому атмосфери та радіошумів, що дозволить використовувати його як стабільну платформу для спостереження Всесвіту. Наприклад, астрономи зацікавлені в будівництві на Місяці низькочастотного радіотелескопа для вивчення сигналів, що випромінюються при утворенні зірок мільярди років тому.

«Наука на Місяці» вивчатиме функціонування роботів, обладнання і людей у місячному середовищі. Вплив малої сили тяжіння, радіації, пилу,

мікрометеоритів і великих коливань температури на місячній поверхні призведе до численних проблем. Розуміння цих чинників допоможе інженерам при розробці матеріалів та конструюванні систем для довготривалого використання їх людьми у несприятливих умовах.

Щоб підтримувати присутність людини за межами Землі, ми повинні навчитися за допомогою «науки на Місяці» жити і працювати на інших космічних тілах. Вирішальним кроком стане визначення того, чи зможемо ми використовувати ресурси Місяця. Наприклад, кисень, добутий з місячного ґрунту, забезпечить не лише придатне для дихання повітря, а й, можливо, паливе для космічних кораблів.

Іншим пріоритетом буде розробка ефективних переробних технологій для зменшення споживання таких ресурсів, як повітря, енергія та вода. При цьому враховуватиметься досвід роботи МКС, що вчить нас правильно розпоряджатися цінними ресурсами Землі.

Навіть при використанні місячного середовища ми обов'язково маємо враховувати його специфічність та вразливість, вживати заходів для його захисту та збереження.

Місяць як найближча до нас «природна космічна станція» є ідеальним місцем для людства, щоб здійснити наступний крок у пошуках можливостей для подорожі на Марс і далі. Місяць знаходиться лише на відстані трьох діб льоту від Землі, тоді як подорож до Марса триває як

мінімум півроку, і затримка зв'язку з Місяцем становить лише півтори секунди проти десяти хвилин затримки зв'язку з Марсом.

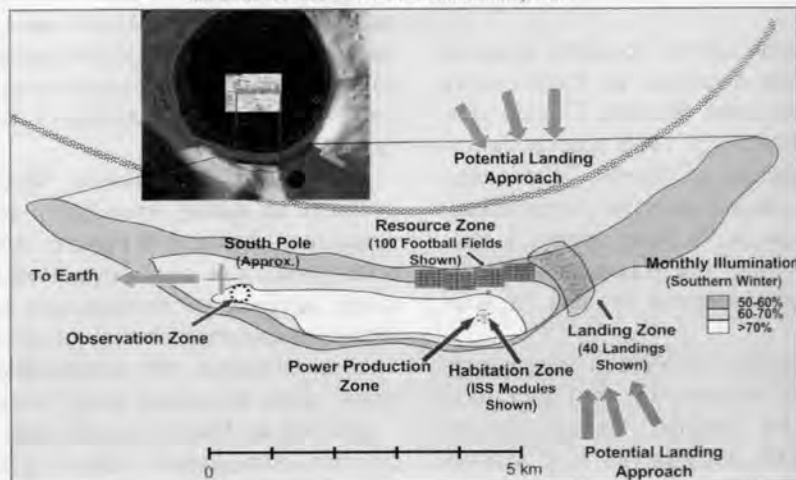
Засоби транспортування, підтримки життєдіяльності та нових роботів можна випробовувати у складних умовах Місяця до того, як вони будуть використовуватися у більш тривалих місіях. Крім того, дослідники розвиватимуть на Місяці навички та готуватимуть тіло і розум для тривалої подорожі, що чекає на них.

Місяць займає важливе місце у культурі багатьох народів, збуджуючи людську уяву. Це єдине космічне тіло, знайоме всьому людству як «місце», а не лише як світлова цяточка. Крім того, це те місце, яке прагнутимуть відвідати все більше людей.

Як і перші польоти на Місяць, що близько 40 років тому викликали захоплення сучасників, так і його подальші дослідження породжуватимуть ентузіазм та творчі устремління серед майбутніх поколінь у всьому світі.

Складні інформаційні технології сьогодення створять нові засоби, щоб донести до всіх людей відомості про космічні подорожі. Будь-хто зможе особисто взяти участь у місячній автоматичній або пілотованій місії завдяки технологіям віртуальної присутності. До цього залучатимуться й діти, і це буде заохочувати їх до навчання, аби стати вченими, інженерами, вчителями, підприємцями, дослідниками майбутнього.

Проект NASA щодо створення місячної бази у кратері Шеклтона
Shackleton Crater Rim with Notional Activity Zones



Проект NASA щодо створення місячної бази у кратері Шеклтон

мікрометеоритів і великих коливань температури на місячній поверхні призведе до численних проблем. Розуміння цих чинників допоможе інженерам при розробці матеріалів та конструюванні систем для довготривалого використання їх людьми у несприятливих умовах.

Щоб підтримувати присутність людини за межами Землі, ми повинні навчитися за допомогою «науки на Місяці» жити і працювати на інших космічних тілах. Вирішальним кроком стане визначення того, чи зможемо ми використовувати ресурси Місяця. Наприклад, кисень, добутий з місячного ґрунту, забезпечить не лише додатне для дихання повітря, а й, можливо, паливо для космічних кораблів.

Іншим пріоритетом буде розробка ефективних переробних технологій для зменшення споживання таких ресурсів, як повітря, енергія та вода. При цьому враховуватиметься досвід роботи МКС, що вчить нас правильно розпоряджатися цінними ресурсами Землі.

Навіть при використанні місячного середовища ми обов'язково маємо враховувати його специфічність та вразливість, вживати заходів для його захисту та збереження.

Місяць як найближча до нас «природна космічна станція» є ідеальним місцем для людства, щоб здійснити наступний крок у пошуках можливостей для подорожі на Марс і далі. Місяць знаходиться лише на відстані трьох діб льоту від Землі, тоді як подорож до Марса триває як

мінімум півроку, і затримка зв'язку з Місяцем становить лише півтори секунди проти десяти хвилин затримки зв'язку з Марсом.

Засоби транспортування, підтримки життєдіяльності та нових робіт можна випробовувати у складних умовах Місяця до того, як вони будуть використовуватися у більш тривалих місіях. Крім того, дослідники розвиватимуть на Місяці навички та готуватимуть тіло і розум для тривалої подорожі, що чекає на них.

Місяць займає важливе місце у культурі багатьох народів, збуджуючи людську уяву. Це єдине космічне тіло, знайоме всьому людству як «місце», а не лише як світлова цяточка. Крім того, це те місце, яке прагнуть відвідати все більше людей.

Як і перші польоти на Місяць, що близько 40 років тому викликали захоплення сучасників, так і його подальші дослідження породжуватимуть ентузіазм та творчі устремління серед майбутніх поколінь у всьому світі.

Складні інформаційні технології сьогодення створять нові засоби, щоб донести до всіх людей відомості про космічні подорожі. Будь-хто зможе особисто взяти участь у місячній автоматичній або пілотованій місії завдяки технологіям віртуальної присутності. До цього залучатимуться й діти, і це буде заохочувати їх до навчання, аби стати вченими, інженерами, вчителями, підприємцями, дослідниками майбутнього.