

УДК 523.34-(83+36)+69.001.5

ТЕХНІЧНІ ОБҐРУНТУВАННЯ МІСЦЬ РОЗМІЩЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ І ЖИТЛОВИХ ЧАСТИН МІСЯЧНИХ ПОСЕЛЕНЬ

Куліченко Н. В., ст. виклад.

Державний вищий навчальний заклад

«Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Взявши до уваги рух місяця по орбіті навколо Землі та своєї осі, відмінності умов самозабезпечення життєдіяльності поселень в різних регіонах місяця, різний об'єм інформації про ці умови, доступний в цей час для розробки концепції місячного поселення, наприклад, локалізація тих чи інших природних ресурсів, пропонуються наступні варіанти потенційно можливих районів розміщення місячних поселень:

1. полярні області, наприклад, південний полюс з так званими зонами постійного освітлення та п'ятми;

2. райони висадки астронавтів в відповідності з програмою NASA «Аполлон», як найбільш досліджені райони Місяця;

3. райони з так званими світловими люками (дірками, отворами, провалами) в місячній поверхні.

Приполярна область південного полюсу.

В південній приполярній області виділяється декілька площадок у вигляді височин з плоскими вершинами розмірами 10...12 км і з максимальною ступеню освітленості. Тривалість місячного дня на двох з них досягає 80 %, на третій – 70 % доби [1]. Це, так звані, вершини вічного світла.

Завдяки місячній лібрації з цих площадок періодично відкривається і закривається вид на Землю. Це полегшує радіозв'язок з Землею і можливо проводити астрономічні спостереження.

Ця область найбільш багата запасами заморожених летючих компонентів і води, видобуток яких найбільш перспективний.

Район досліджувався лише з навколomisячних супутників, тому для проектування місячного поселення в цьому районі необхідні дослідження шляхом висадки астронавтів. Місцевість має складний рельєф, локалізація корисних копалин досліджена недостатньо.

Вид життєдіяльності – розвідка і видобуток води, заморожених летючих складових, розвідка, видобуток і переробка будівельних матеріалів, будівництво місячного поселення. Вирощування рослин в теплицях для самозабезпечення в продуктах харчування, обслуговування вантажного обороту між навколomisячною космічною станцією і Місяцем.

Екваторіальний лімб.

За рахунок того, що Місяць повернутий до Землі однією стороною, район лімба об'єднує в собі переваги видимої сторони (постійний зв'язок без ретрансляторів) і зворотної (відсутність земних радіоперешкод, що заважають роботі радіотелескопів).

На відміну від полюсів, район екватора дозволяє проводити астрономічні спостереження на всій небесній сфері.

Переваги розміщення в цьому районі астрономічної обсерваторії: радіотелескоп закритий від перешкод з Землі, оптичний телескоп буде працювати в ідеальних умовах, без атмосферних перешкод, рентгенівські і довгохвильові телескопи не будуть блокуватися атмосферою.

Потенційно цікавими місцями для місячних баз є район кратера Шуберт – східний лімб, приекваторіальна зона Моря Сміта і район кратера Річчолі – західний лімб.

Райони висадки астронавтів по програмі NASA «Аполлон».

Як перший варіант розміщення місячного поселення розглядається приекваторіальна зона висадки астронавтів по програмі «Аполлон», що є найбільш сприятлива для стартів космічних кораблів, обумовлена додатковою стартовою швидкістю космічного корабля за рахунок обертання Місяця навколо своєї осі.

Найближче до екватору здійснили посадку: «Аполлон-12» в Морі Розуміння з селенологічними координатами $3,1915^0$ п. ш., $23,3854^0$ з. д. і «Аполлон-14» з селенологічними координатами $3,6733^0$ п. ш. та $17,4653^0$ з. д.

Основними видами діяльності поселень цього регіону мають бути: обслуговування космодрому для міжпланетних перельотів і перевантажних комплексів Місяць – навколomisячна станція. Розробка в значних об'ємах реголіту для видобутку з нього, в першу чергу, гелію-3, кисню (складає більше 40 % по масі), який використовується в місячних умовах для дихання і одержання вуглекислого газу при сполученні з вуглецем, знайденим нещодавно на Місяці. Можливий також видобуток інших елементів – заліза, алюмінію, магнію, титану, кальцію та інше.

Видобуток реголіту для використання при будівництві місячних поселень від радіаційного захисту і для теплоізоляції шляхом обвалування чи укладки упакованих в мішки пухких фракцій, а також блоків, нарізаних з реголіту, що злежався (ущільнився). Виготовлення місячних споруд з розплавленого реголіту за допомогою 3d принтерів і т. п.

Для самозабезпечення продуктами харчування може використовуватися спеціальне виробництво, що включає вирощування рослин в місячних теплицях, грибів і т. п.

Будівництво і обслуговування всієї інфраструктури, яка включає енергетичний комплекс, комунальне господарство і т. п.

Райони з світловими люками (дірками, провалами, отворами).

Цей варіант передбачає розміщення місячного поселення коло так званих провалів (дірок, люків) на поверхні Місяця, що є, за припущенням вчених, провалами в перекритті лавових трубок, пробитих метеоритами або що виникли внаслідок місячних землетрусів.

Передбачається житловий комплекс розмістити в лавовій трубці, промисловий роботизований – на поверхні Місяця.

Незважаючи на те, що перший провал діаметром 65 м і глибиною не менше 80 м виявили ще в 2008 році, а сьогодні їх вже нараховується більше 200 (рис. 1), інформація про них вкрай обмежена.

З розглянутих десяти варіантів (рис. 2) по об'єму інформації можливо виділити два райони: район в районі Пагорбів Маріуса і провал в Морі Спокою.

Район Пагорбів Маріуса розглядався для експедиції в рамках програми «Аполлон» («Аполлон-15», «Аполлон-20») [2].

В Морі Спокою NASA здійснило дві висадки астронавтів – «Аполлон-11» і «Аполлон-17», а також планує дослідити лавові трубки через виявлене тут провалля вже в 2025 році [3]. Для цього розробляється спеціальний робот. Європейське Космічне Агентство також готує обладнання для виконання спелеологічних робіт на Місяці [4], [5].

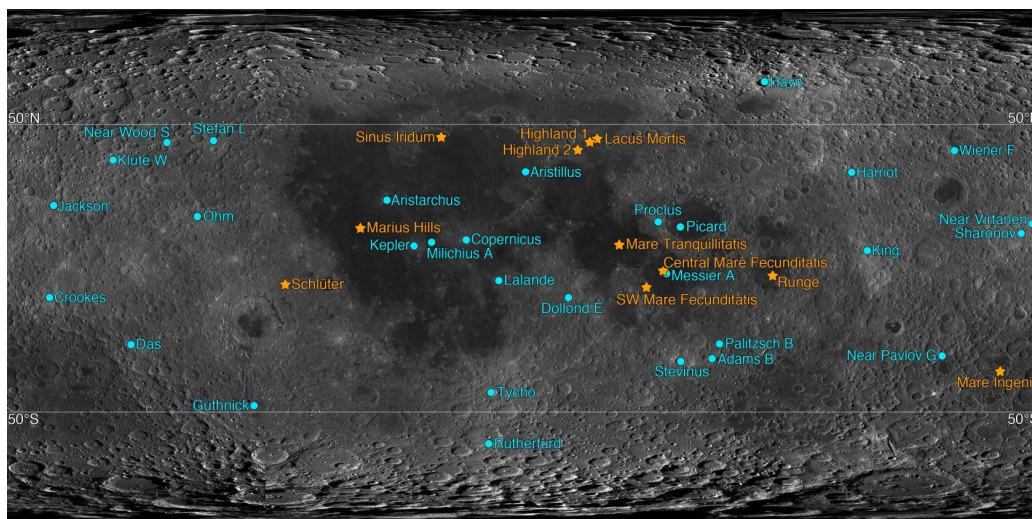


Рис. 1. Карта розташування місячних провалів (світлових люків)

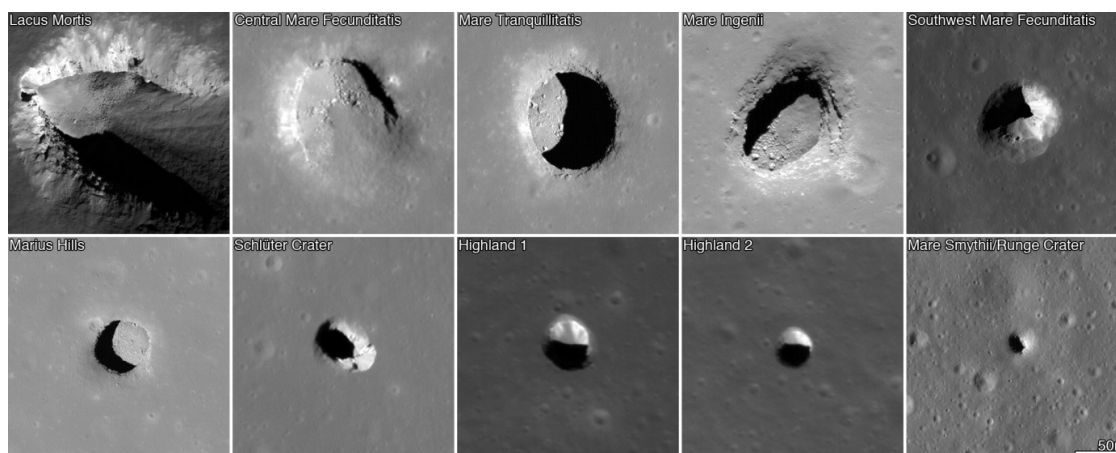


Рис. 2. Фото місячних провалів (світлових люків)

Море Спокою – одна з найбільш старих структур поверхні Місяця, що зазнала значної ерозії, мільярди років обдувалась сонячним вітром, має мати величезні запаси летючих речовин, в тому числі гелію-3.

Взявши до уваги вище сказане, а також з порівняно незначною відстанню до екватора, можливе об'єднання промислових баз розміщених коло провалу в Морі Спокою і районі висадки астронавтів «Аполлону-11».

Список використаних джерел

1. Алексей Андреев. У лунохода под самым носом. URL: <http://Stimul.online/articles/science-and-technology/u-lunohoda-pod-samym-nosom//>
2. Мариус – (лунный кратер). Википедия. URL: [http://Ru.wikipedia.org/wiki/Мариус_\(лунный_кратер\)#места_посадок_космических_аппаратов](http://Ru.wikipedia.org/wiki/Мариус_(лунный_кратер)#места_посадок_космических_аппаратов)
3. Базы внутри Луны: в 2020 году НАСА планирует обследовать лунные пещеры. URL: <http://Fb.ru/post/science/2019/3/27/77846/>
4. Европейское космическое агентство планирует исследовать пещеры на Луне. URL: <http://Fb.ru/post/science/2021/3/2/29/1094/>
5. ЭКА готовит миссию по исследованию пещер на Луне: в них могут жить колонизаторы. URL: <http://Higtech.fm/2021/03/02/artemida-mission-esa>