

Етичні та екологічні проблеми космічної експансії

Неосяжний, таємничий, чужий, небезпечний – цими епітетами можна описати космос. Колись людство думало, що Земля плоска, потім зрозуміли, що кругла і думали, що все обертається навколо неї. Потім досліджено, що Сонце є центром нашої системи, проте питання а що далі в невідомій пільмі космосу лишається відкритим, тому колонізація космічного простору є однією з найбільш захоплюючих перспектив людства. Проте, разом із цією можливістю виникають важливі етичні та екологічні проблеми, які варто розглядати та вирішувати.

Дослідження колонізації космічного простору займалися О.А. Півоваров, що провів комплексний аналіз космічної екології [4], В.Ю. Хованський та О.М. Король дослідили колонізація марсу та перші космічно-туристичні [5]. Проте в силу наукового прогресу та нових можливостей важливим є дослідження нових проблем колонізації космічного простору.

Схема етичних та екологічних проблем колонізації космічного простору може в собі поєднати ряд аспектів (рис.1.)



Рис.1. Етичні та екологічні проблеми колонізації космічного простору

По-перше, однією з етичних проблем є права на територію та ресурси космосу. Якщо людство буде колонізувати і освоювати космічний простір, виникає питання, кому належать ресурси та території космосу, адже навіть в межах нашої планети материк Антарктида це материк, що нікому не належить, а космічний простір є більш неосяжним для порівняння. Адже виникає питання чи можна просто прийти й зайняти деяку планету чи астероїд, якщо вона придатна для життя, і чи потрібно дотримуватися якихось правил? Наприклад, SpaceX Ілона Маска передбачає заселення Марсу. Коли ми починаємо говорити про колонізацію інших планет, таких як Марс, або Венери, а також супутника Місяця, окрім них, вивчаються перспективні плани з колонізації Поясу астероїдів і безпосередньо карликової планети Церера, супутників Юпітера – Європи, Ганімеда, Каллісто, а також Меркурія [2]. Проте, якщо у випадку з Місяцем і навіть Марсом вчені та ентузіасти перейшли від слів до справи, то з колонізацією інших куточків Сонячної системи поки

що справляються лишень теоретично, проте в перспективі етичність наших дій стає ще більш загостреним питанням навіть на рівні дискусій.

Ілон Маск вважає, що основною проблемою в колонізації Марса є спорудження бази для життя людей на планеті, яке виявиться набагато важче, ніж сам політ до Червоної планети. Таку він висловив свою думку під час прес-конференції, присвяченої проблемі польоту людини на Марс.

Маск підкреслив, що будівництво такої бази є складним завданням і може призвести до численних ризиків для колонізаторів. Однак, незважаючи на це, він заявив, що SpaceX все ж планує висадити експедицію на Марсі.

«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», – підкреслив Маск [1].

Проте, виникає питання, чи має SpaceX право на таку ініціативу і чи не порушує це права інших націй чи суверені права космічного простору.

Другою проблемою є екологічні наслідки колонізації. Технології, необхідні для життя в космічних умовах, можуть мати негативний вплив на природу. Кожен старт ракети, кожен запуск супутника і кожна космічна місія залишають за собою велику кількість вмісту в орбіті Землі. Це так зване космічне сміття, яке може бути небезпечним для інших супутників та космічних апаратів і створює ризики ураження. Наприклад, використання ядерних реакторів або генерація великих об'ємів сміття можуть створити загрозу для природи та екосистем на планетах чи місяцях, які ми збираємося заселяти. Також, проблема відходів на Міжнародній космічній станції (МКС) вже є серйозним питанням і ця проблема може поширитися на більші площі у відкритому космосі.

Коли ми починаємо говорити про колонізацію інших планет, таких як Марс, Венера або супутника Місяця, існує ризик зараження цих астрономічних об'єктів людськими відходами та іншими забруднюючими речовинами. Це може негативно вплинути на дослідження, що проводять на них роботи та марсоходи, а також на екосистеми, які можуть існувати на цих планетах.

Крім того, етичні питання постають щодо взаємодії з іншими формами життя, які можуть бути знайдені в космосі. Якщо ми натрапимо на іншу цивілізацію або навіть на прості форми життя, які можуть існувати на планетах чи місяцях, як ми маємо вести себе? Чи маємо ми право змінювати їхнє середовище та ресурси? Тому важливою проблемою, яку варто зазначити є можлива втрата біорізноманіття внаслідок колонізації космосу. Адже, що в разі успішної колонізації іншої планети люди можуть знищити різноманітні мікроорганізми та інші форми життя. Це може призвести до конкуренції з місцевими формами життя або навіть до їхнього вимирання.

Крім того, експлуатація ресурсів на інших планетах може призвести до пошкодження навколишнього середовища та втрати цінних природних ресурсів, які можуть бути важливими для збереження біорізноманітності та забезпечення цілісності на цих планетах.

У прогнозі професора Єна Кроуфорда з Лондонського коледжу Біркбека щодо колонізації космосу, передбачається, що до 2075 року на Місяці буде наявна постійно діюча станція, подібна до тих, що функціонують в Антарктиці. Він висловлює припущення, що така станція може служити для наукових досліджень та можливо навіть стати об'єктом інтересу для космічного туризму, зокрема для багатих клієнтів таких компаній, як Amazon, SpaceX та Virgin Galactic.

Кроуфорд вважає, що досягнення цієї мети потребуватиме певних технологічних вдосконалень, зокрема в розробці транспортних засобів, таких як посадковий модуль на основі корабля Starship від SpaceX. Незважаючи на плани NASA щодо повернення на Місяць і створення місячної орбітальної космічної станції, Кроуфорд висловлює сумнів у можливості реалізації такого проекту до 2025 року через технічні труднощі.

У міжнародному контексті NASA вже веде діалоги з SpaceX щодо розробки транспортного засобу для місячних місій, однак успішний запуск такого модуля ще не відбувся. Однак Кроуфорд вважає, що досягнення поставлених цілей можливе протягом наступного десятиліття.

Деякі дослідники, такі як Сяочень Чжан з Європейського центру інновацій космічних ресурсів, вже активно працюють над концепціями майбутніх проектів для Місяця. Чжан

займається розробкою машини, яка може обробляти місячний пил та перетворювати його на будівельний матеріал для використання в 3D-друку. Провідні вчені різних країн також висувують ідеї про можливі об'єкти, які можна буде розмістити на Місяці для наукових досліджень та інших цілей [3].

Усі ці розмови та прогнози свідчать про активний інтерес у науково-космічних колах до подальшої дослідницької та експлуатаційної діяльності на Місяці. Хоча реалізація цих планів потребуватиме значних зусиль та часу, такі проекти можуть принести значний внесок у розвиток науки та технологій, а також створити нові можливості для людства в освоєнні космосу проте вони несуть в собі важливість заходів в рівномірності розподілі ресурсів, мінімізацію забруднення космосу та не допущення конфліктів.

Усі ці зазначені проблеми вимагатимуть комплексного підходу до вирішення, тому нам потрібно розробляти міжнародні закони та договори, які визначатимуть правила для діяльності людства в космічному просторі. Також потрібно інвестувати в дослідження та розробку технологій, які були б якнайбільш екологічно чистими та безпечними для космічного середовища. Крім того, колонізація космосу відкриває можливості для розвитку космічної промисловості та використання ресурсів інших планет і астероїдів. Це може призвести до створення нових ринків інвестицій та робочих місць, а також до підвищення економічного зростання. Однак це також може призвести до використання та зміцнення природних ресурсів, а також до посилення нерівності між країнами та соціальними групами.

Отже, значною мірою, успіх колонізації космічного простору буде залежати від того, як ми зможемо вирішувати ці етичні та екологічні проблеми. Важливо зберігати баланс між нашими амбіціями в дослідженні космосу та збереженням природного середовища, щоб забезпечити успішну та сталий колонізацію космосу для майбутніх поколінь.

Прогнози показують, що до 2075 року можлива наявність постійно діючої космічної станції на Місяці, яка стане центром наукових досліджень та можливого космічного туризму. Однак досягнення такої мети вимагає технологічного вдосконалення, співпраці між сучасними міжнародними партнерами та дотримання соціальних, екологічних та етичних принципів. Тому актуальним перед світовою спільнотою стане завданням розробити міжнародні закони та стандарти, щоб забезпечити рівномірний розподіл ресурсів, мінімізувати забруднення космічного середовища та запобігти новим світовим конфліктам, що можуть стати фатальними для людства. Для успішної реалізації цих планів необхідно інвестувати в дослідження та розробку екологічно чистих технологій, а також сприяти міжнародному співробітництву та обміну знаннями.

Список використаних джерел та літератури:

1. Ілон Маск назвав ключову проблему в колонізації Марса. URL: <https://processer.media/ua/ilon-mask-nazvav-kljuhovu-problemu-v-kolonizacii-marsa/>
2. Колонізація космосу: коли людство зможе жити поза Землею. URL: <https://maxpolyakov.com/ua/kolonizaciya-kosmosu-zhittya-za-mezhami-zemli/>
3. Колонізація Місяця: вчені розповіли, як заселятимуть супутник у наступні 50 років. URL: <https://www.rbc.ua/rus/styler/kolonizatsiya-misyatsya-vcheni-rozpovili-1706126012.html>
4. Півоваров О. А. Космічна екологія : навч. посіб. / О. А. Півоваров / Дніпровський ДАЕУ. Дніпро, 2021. – 410 с.
5. Хованський В. Ю., Король О. М. Колонізація Марсу та перші космічно-туристичні подорожі. Всеукраїнська наукова конференція. 2022. С. 150-153