

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІНГВІСТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Кафедра історії України і туризму**

**Кваліфікаційна робота магістра**  
**на тему: «Стан і перспективи розвитку космічного туризму»**

Допущено до захисту  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ року

студента групи МТ 01–18  
факультету перекладознавства  
освітньо–професійна програма  
Туризмознавство  
другий (магістерський) рівень  
вищої освіти  
за спеціальністю 242 Туризм  
Майданника Дениса Ігоровича

Завідувач кафедри історії України і  
туризму:  
проф. д.і.н. Терещенко Ю.І.

Науковий керівник:  
професор кафедри історії України і  
туризму, проф. д.і.н. Васильчук В.М.

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Національна шкала \_\_\_\_\_

Кількість балів \_\_\_\_\_

Оцінка ЄКТС \_\_\_\_\_

Київ – 2019

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| ВСТУП.....  | 3  |
| РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО–МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ КОСМІЧНОГО ТУРИЗМУ.....                   | 9  |
| 1.1. Суть і структура космічного туризму.....   | 9  |
| 1.2. Нормативно-правова база сфери космічного туризму.....                                  | 18 |
| РОЗДІЛ 2. ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ТА АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ СФЕРИ КОСМІЧНОГО ТУРИЗМУ В СВІТІ..... | 35 |
| 2.1. Державні та комерційні програми розвитку космічного туризму...35                       |    |
| 2.2. Сучасні проблеми розвитку космічного туризму.....                                      | 45 |
| РОЗДІЛ 3. ПЕРСПЕКТИВИ КОСМІЧНОГО ТУРИЗМУ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ВСЕСВІТ.....                      | 58 |
| 3.1. Розбудова космічної інфраструктури.....  | 58 |
| 3.2. Інновації в розширенні послуг космічного туризму.....                                  | 70 |
| 3.3. Вплив космічних технологій на всесвіт.....   | 75 |
| ВИСНОВКИ.....   | 86 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....   | 91 |
| ДОДАТКИ.....  | 99 |

## ВСТУП

**Постановка проблеми.** Сьогодні, у всьому світі туристична діяльність є невід’ємною складовою його життя. Виникнення нових видів туризму завжди привертає увагу суспільства та створює потенціал розвитку економічної діяльності держави. Задля отримання комплексного уявлення щодо космічного туризму потрібно дослідити умови та причини його виникнення. Таким чином, потрібно досліджувати сучасний стан та можливості для подальшого розвитку та розширення попиту і популяризації цього виду відпочинку у туризмі. В даному контексті, дослідження про розвиток космічного туризму набуває важливості.

**Актуальність теми.** Сучасне поняття туризму розглядається як складне соціальне та економічне явище. Станом на 2019 р., ми маємо змогу спостерігати швидкий прогрес та інтенсивний розвиток цього поняття. Космічний туризм, як новий вид рекреаційного відпочинку має великий позитивний вплив на наше життя. Цей вплив відображається в зростанні міжнародної економіки та благополуччя космічних держав.

Космічний туризм, у сучасному розумінні, є індустрією розваг, яка відображається у великих економічних прибутках для держав, що є його центрами. За останні кілька десятиліть років, цей вид туризму зіштовхнувся з низкою проблем, що негативно впливає на різноманіття світової туристичної галузі.

Серед цих проблем політична невизначеність космічних держав, глобальний тероризм, неспроможність споживачів, економічна нестабільність та екологічні проблеми світу та забруднення космічного простору. Ці факти мають свої наслідки, які залишають глибокий слід в роботі представників космічно–туристичної галузі.

В прагненні до адаптації відповідно сучасним потребам ринку, індустрія космічного туризму провела реструктуризацію та переорієнтувала свої зусилля. Хоча бізнес–плани стають все більш короткостроковими, світові держави

розуміють потенціал розвитку цієї галузі та докладають великих зусиль у реалізації запланованих космічних програм. В свою чергу, ця «світова свідомість» створює сприятливі умови для розвитку космічного туризму.

Для задоволення сучасних потреб споживачів з кожним роком в індустрії космічного туризму з'являються нові перспективні напрямки розвитку. З появою явища космічного туризму виникає багато питань, які потрібно дослідити, починаючи від сучасного стану справ в галузі та перспективах розвитку. Для цього потрібно зібрати та проаналізувати дані, починаючи від систематизації інформації отриманої в ході дослідження робіт провідних світових та українських науковців, дослідження роботи державних та комерційних організацій, ознайомлення з їх програмами діяльності, проаналізувати попит на такий вид екстремального туризму, вартість туристичних послуг, пошук та аналіз діяльності центри надання послуг пов'язаних з космічним туризмом та аналіз програм щодо перспектив розвитку космічного туризму у майбутньому на основі діяльності комерційних та державних підприємств.

В останні роки, на своєму шляху космічний туризм стикається з багатьма проблемами, як невизначеність у регулюванні, законодавстві, страхуванні та безпеці, блокування ринку, що сповільнюють процес розвитку та які теж потребують аналізу їх впливу на соціальне середовище та попит.

Пріоритетним дослідженням магістерської роботи є детальне вивчення історія розвитку космосу та потенціалу космічного туризму та прогнозування подальшого розвитку цього виду рекреаційного туризму. Адже, наукових монографій, статей, посібників небагато щодо космічного туризму та інформація з цієї тематики дуже швидко втрачає свою актуальність. Це пов'язано з стрімким розвитком науково-технічної революції в третьому тисячолітті. Також, за останні двадцять років відбулись зміни стосовно міжнародно-космічного права в світі.

Це дослідження покликане досягти чіткого визначення обсягу та характеристик ринкового потенціалу, що матиме позитивні переваги для всіх

зацікавлених сторін у цій новій туристичній діяльності (транспортне будівництво космічних станцій) космічних готелів, інвестицій, страхування та безпеки, фінансів, державної політики, а також торгівлі та туризмі в цілому.

Значний внесок у дослідження проблем розвитку і функціонування аерокосмічної справи були зроблені та відображені у роботах видатних дослідників СРСР, США, Німеччини та України, як: М. Кибальчич, Ю. Кондратюк, С. Корольов, М. Янгель, В. Глушко, В. Браун, Г. Оберт, Р. Годдард, Й. Вінклер та багато інших. У їх працях розглядається розвиток космічної галузі, так і аналізуються окремі аспекти космічного туризму.

Враховуючи вказані обставини, можна зробити висновок, що існує велика потреба в оцінці діяльності такого відгалуження туристичної промисловості, як космічний туризм.

**Об'єктом дослідження** виступає вивчення сучасного стану та перспектив розвитку космічного туризму.

**Предметом дослідження** є аналіз законодавчої бази, програм, державних та комерційних космічних компанії, країн, які займаються створенням та розвитком продукту цього туризму, будівництвом інфраструктури та проблеми космічного туризму з подальшими можливостями їх удосконалення та вирішення.

**Метою дослідження** є поточний аналіз характеристики сфери космічного туризму в різних аспектах, що забезпечують не лише теоретичне обґрунтування напрямів і заходів розвитку щодо покращення його існування та дослідження подальшого розвитку, в контексті світової туристичної індустрії.

**Завдання дослідження:**

- визначити та охарактеризувати поняття космічного туризму в контексті туризмознавчих дисциплін та дослідити його важливість в розвитку туристичної сфери;
- охарактеризувати історію виникнення сфери космічного туризму;
- дослідити тенденції функціонування космічного туризму в різних історичних етапах;

- проаналізувати сучасний стан роботи туристичної сфери;
- зробити аналіз і охарактеризувати нормативно–правову базу діяльності космічного туризму;
- дослідити існуючі програми державних та комерційних підприємств, які надають послуги в сфері космічного туризму;
- виявити та охарактеризувати недоліки на шляху до реалізації поточних та майбутніх планів діяльності космічного туризму;
- визначити пріоритетні напрями розвитку космічного туризму;
- запропонувати заходи для освоєння та привабливості космічного туризму.

**Методи і прийоми дослідження.** Теоретичною і методологічною основою дослідження є фундаментальні положення туризмознавчих дисциплін та космічного туризму, географії туризму, рекреології та історії туризму. Слугували матеріали преси: «Air&Space», «Astronomy», «All about Space», «Discover» та «SpaceNews», інформаційні видання різних служб статистики України, головних управлінь статистики космічних держав (США, Росія, Китай, Японія та ін.), використовувалася інформація різних космічних агентств, фірм, компаній, а також окремі документи з бази–даних комерційних та державних організацій. Також, були задіяні оригінальні документи організацій: ООН, ВТО, NASA та інші. Слід зазначити, що існують великі недоліки джерельної бази: бракує статистичних матеріалів та немає офіційних даних про нові відкриття в космічній промисловості, а також туризму.

У роботі використано системний підхід для дослідження космічного туризму, як цілісної системи в її динамічному розвитку та сукупність методів, які забезпечують його реалізацію, а саме:

- історичний метод був використаний для дослідження виникнення, формування і розвитку космічного туризму у хронологічній послідовності, для одержання додаткових знань про космічний туризм;
- системно–аналітичний метод, за допомогою якого здійснено теоретичне узагальнення наукових концепцій, розробок, пропозицій провідних

вітчизняних і зарубіжних вчених, присвячених новим тенденціям космічного туризму;

- метод логічного узагальнення був використаний для забезпечення послідовності проведення наукового дослідження;

- теоретичних та практичних досліджень – для визначення перспективних об'єктів розвитку космічного туризму в світі;

- індукція та дедукція – для аналізу сформованої космічної інфраструктури;

- емпіричний метод – для розгляду окремих частин виділених з індустрії космічного туризму;

- структурно-генетичний метод – за для вилучення та дослідження проблем пов'язаних з космічним туризмом, які в свою чергу створюють вирішальний вплив на цю сферу туристичної індустрії;

- статистичного аналізу – для дослідження динаміки розвитку космічного туризму в різних країнах.

**Апробація результатів роботи та публікацій.** Головні положення та результати дипломного дослідження були представлені у вигляді тез доповіді, доповідалися та обговорювалися на міжнародній науковій конференції:

- Міжнародна науково–практична конференція «Актуальні проблеми сучасного краєзнавства у контексті глобального світового розвитку», 18 жовтня 2019 р. при підтримці посольства Республіки Корея в Україні, (доповідь та тези) «Специфіка туристичної галузі у Південній Кореї». Київ: КНЛУ, 2019 р. С. 83–84.

**Особистий внесок здобувача:**

- підбір наукових матеріалів, їх обробка та узагальнення одержаних результатів;

- сформовано та узагальнено інформацію про сучасний стан розвитку космічного туризму;

- зіставлення наукової інформації розвитку космічного туризму;

- розкрито поняття нормативно–правової бази управління сферою космічного туризму;
- узагальнено проблеми розвитку космічного туризму та запропоновано можливі варіанти їх розв’язання;
- сформовано загальну концепцію впливу космічного туризму на екологію планети та на всесвіт;
- запропоновано варіанти розширення послуг та туристичних продуктів сфери космічного туризму.

**Практичне значення роботи:** одержані результати можуть бути використані в практичній діяльності при створенні інвестиційних проектів, а також туристичними підприємствами з метою покращення рівня обслуговування за допомогою додаткових послуг. Крім того, робота може бути використана як додатковий матеріал, довідкове і методичне допоміжне джерело для студентів–туризмознавців, аспірантів та викладачів.

**Структура магістерської роботи** зумовлена метою та завданням роботи. Вона складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Магістерську роботу викладено на 101 сторінці (з них 90 основного тексту) комп’ютерного набору, вона включає 2 таблиці, 11 рисунків і 3 додатки.



# РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО–МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ КОСМІЧНОГО ТУРИЗМУ

## 1.1. Суть і структура космічного туризму

Поява платоспроможного попиту на космічні подорожі, відкриття спеціалізованих туристичних агенцій, розробка спеціальних транспортних засобів, призначених винятково для доставки туристів у космос – усе це свідчить про те, що космос незабаром може перетворитися з об'єкта наукового дослідження на туристичну дестинацію. З огляду на сучасний динамічний розвиток туризму, глобалізаційні процеси та появу інноваційних напрямів розвитку змінюється традиційне розуміння сутності туризму та його сприйняття. Глобальна туристична індустрія становить 10% світової економіки, розвиток космічного туризму може збільшити цю частку, адже його ринок може приносити мільярди доларів США кожного року [2, с. 10]. Теоретики і практики космічної справи: М. Кибальчич, Ю. Кондратюк, С. Корольов, К. Цілковський, М. Янгель, В. Глушко, В. Браун, Г. Оберт, Р. Годдард, Й. Вінклер та багато інших видатних науковців зробили величезний внесок у розробку космічних апаратів та започаткували космічні програми СРСР, США, України та інших космічних країн [3-11].

Таким чином, ще у 1980 р. у Манільській декларації зі світового туризму було підкреслено, що туризм – один із видів активного відпочинку, подорожі, що здійснюються із метою пізнання тих чи інших районів, нових країн і поєднують у деяких країнах із елементами екстремального туризму.

1981 р. Всесвітня конференція з туризму, що була проведена ЮНВТО в Мадриді, визначила, що «туризм – це подорожі, які здійснюються із метою пізнання тих або інших районів, нових країн і поєднують у ряді країн із елементами спорту» [12, с. 18].

1993 р. ООН (Статистична комісія) прийняла нове визначення, що розглядає туризм як «діяльність осіб, котрі подорожують і перебувають у місцях, що розташовані за межами їх звичайного середовища проживання і

протягом періоду, що не перевищує одного календарного року, з метою відпочинку, діловими та іншими цілями», в якому ще не було визначено діяльність космічного туризму.

Цікаво, що Міжнародна асоціація наукових експертів у сфері туризму визначає туризм, як «сукупність відносин і явищ, що виникають під час переміщення та перебування людей у місцях, відмінних від їхнього постійного місця проживання і роботи». Виходячи з цього положення поступово закладались перші цеглини теоретичної бази космічного туризму.

Дослідник Г. Заячковська в своїй статті «Міжнародний туризм як економічна категорія: теоретичні аспекти» акцентувала увагу, що наявні визначення туризму можна об'єднати у дві групи. Одні стосуються окремих економічних, соціальних, правових та інших аспектів туризму і є вузькоспеціальними. Вузькоспеціальні визначення не розкривають усієї різноманітності внутрішніх і зовнішніх зв'язків туризму як суспільноекономічного явища. Інші – охоплюють поняття туризм у цілому, розкривають його внутрішній зміст і є концептуальними [13, с. 81-84].

1993 р. ВТО розробило Стандартну Міжнародну Класифікацію Видів Діяльності в Туризмі, що була прийнята Статистичною комісією ООН. Сьогодні існує класифікація видів туризму за наступними ознаками:

1. за напрямом туристичного потоку;
2. за метою відпочинку; – за джерелами фінансування;
3. за способом пересування;
4. за способами розміщення;
5. за кількістю учасників подорожі;
6. за способом організації

Модель сучасного туристичного сектору була відображена в багатьох класифікаціях видів економічної діяльності, складених як міжнародними організаціями (Міжнародна стандартна галузева класифікація всіх видів економічної діяльності, Галузева класифікація послуг ВТО, Ніццька

міжнародна класифікація товарів та послуг та ін.), так і національними статистичними органами країн світу [14-16].

Сьогодні маємо щораз більше інформації щодо комерційного використання космосу, зокрема, розвитку космічного туризму, питання перспектив розвитку якого активно обговорюють на наукових конференціях. Ця інформація вивчається, аналізується і розглядається з різних точок наукової думки. На приклад, науковець О. Стельмах, розглядає питання використання космічного простору й космічного туризму з точки зору міжнародно-правового контексту, в своїй роботі «Міжнародно-правовий режим безпеки дослідження та використання космічного простору в мирних цілях» [17]. Схожі дослідження проводила вчена Н. Малишева, яка в своїй статті «Стан та перспективи розвитку наукових досліджень у галузі космічного права» акцентувала на ці проблеми [18].

Визначення поняття космічного туризму в контексті туризмознавчих дисциплін можна знайти в роботі дослідника А. Хахлюк для навчального посібника зі спеціалізованого туризму, де було описано поняття космічного туризму. Також, в науковому доробку «Напрямки диверсифікації міжнародного ринку туристичних послуг», дослідник К. Антонюк космічний туризм розглядає з позиції екзотичного виду екстремального туризму. О. Базалук у своєму дослідженні «Філософія космічного туризму» розглядав його праксеологічні особливості та властивості [19].

24 червня 2019 р. американський публіцист британського походження, Т. Фернгольц, видав книгу «Космічні мільярдери: Ілон Маск, Джефф Безос та нові космічні перегони», в якій описав початок нової ери космічних перегонів за прапор першості [20]. Таким чином можна констатувати, що космічний туризм існує не лише у виданнях сучасних науковців.

Загально відомий факт, що більшість сучасних пристроїв якими користується людство у свій час були напрацьовані військовою промисловістю, а потім стали надбанням для цивільних осіб. Німецький вчений, Вернер фон Браун, відкрив більше від усіх шлях до космосу для людства.

Завдяки досягненням команди науковців під керівництвом В. Брауна і почалась космічна ера та можливість користуватися такими звичними зараз речами, як мобільний зв'язок, GPS (система глобального позиціонування), радіо. Робота Брауна в Німеччині з балістичними ракетами «Фау – 2», в післявоєнний період дала поштовх для розвитку Американської космічної програми [8].

Основним центром інновацій в сфері космонавтики, на сьогодні є американська державна структура під назвою NASA [21]. Національне управління з аеронавтики і дослідження космічного простору, англійською National Aeronautics and Space Administration — агентство уряду США, засноване 1958 року для досліджень у галузі аеронавтики й космічних польотів. Штаб-квартира NASA розташована у Вашингтоні; основний майданчик — на мисі Канаверал у Космічному центрі Кеннеді у Флориді. Перша космічна програма NASA почалася з запуску космічного апарата «Піонер» у 1958 році, який збирав інформацію для подальших пілотованих польотів, найвідомішим з яких став політ на Місяць «Аполлон – 11» з 16 по 24 липня 1969 року [22].

Окрім цього, існують приватні центри, які виконують роль посередників між бажаними стати космічними туристами та міжнаціональними компаніями які безпосередньо займаються запуском космічних апаратів. До прикладу, американська компанія Space Adventures [23], яка протягом десятка років співпрацювала з російською компанією Роскосмос, завдяки якій з 2001 року на борту Міжнародної космічної станції побували 7 космічних туристів. На початку 2019 року, голова державної корпорації, Дмитро Рогозін повідомив про подальшу співпрацю та подальший запуск двох космічних туристів за участі двох компаній до кінця 2021 р. [24].

Розвиток космічних технологій завжди знаходився під прицілом громадськості, адже позитивні зміни в цій сфері свідчать про прогрес людства та можливості відкриття нових горизонтів, крім того розвиток аерокосмічної промисловості може дати нам відповіді на багато наукових питань від походження людства до відкриття нових законів фізики, чи прориви в біології людини. За відслідковуванням цих процесів нам допомагають такі іноземні

видання як: Air & Space, Astronomy, All about Space, Discover та Space News[25-29].

За появою новин в сфері космонавтики слідкують не лише спеціалізовані видання, поява «свіжої» інформації завжди набуває надзвичайно широкого розголосу і транслюється на різних міжнародних телевізійних чи інтернет каналах. Особливо сьогодні, майже кожного тижня з'являється нова інформації щодо розвитку космічного туризму та поступових кроків приватних компаній задля запуску перших космічних туристів. Проте, для більш глибокого розуміння потрібно познайомитися з історією появи ідеї та поняття і окреслити його суть.

Оксфордський словник англійської мови надає нам достатньо коротке та лаконічне визначення космічного туризму – The practice of travelling into space for recreational purposes (Подорожі до космосу в рекреаційних цілях)[30]. Проте, це визначення не до кінця розкриває сутність цього терміну, і не відповідає потребам сьогодення. Загалом, Космічним туризмом називають політ або серію польотів однієї чи кількох людей у космос, тобто висоту, що перевищує 100 км над рівнем моря – так звану лінію Кармана, умовну верхню межу атмосфери Землі або на навколоремну орбіту, оплачену на комерційних засадах з розважальною або науково–дослідницькою метою.

Український дослідник А. Хахлюк у навчальному посібнику для спеціалізованого туризму визначає космічний туризм, як преміальний сегмент екстремального туризму. Екстремальний туризм – різновид туризму принцип якого полягає у проведенні активного відпочинку із різним ступенем ризику, що часто тягне за собою надважкі фізичні або психічні навантаження.

Ідея космічного туризму з'явилася у творах письменників–фантастів задовго до початку польотів людини в космос, однак повноцінна реалізація цієї ідеї починається лише сьогодні. У 1967 р. американські дослідники Б. Хілтон (Barron Hilton) і К. Еріке (Kraft Ehricke) опублікували кілька праць, присвячених космічному туризму, серед них – «Готелі в космосі» («Hotels in Space»). На жаль, ця спроба привернути увагу громадськості до питань

комерціалізації космосу не увінчалася успіхом.

1984 р. у Великій Британії вийшла перша серія публікацій англійського вченого Д. Ешфорда (D. Ashford), присвячена створенню літального апарату для туристичних польотів у космос, а через рік, американський науковець Г. Хадсон (Gary Hudson, компанія Pacific American Launch Systems) представив громадськості проект дизайну багаторазового одноступінчастого повітряно–космічного апарату «Phoenix» (вертикальні зліт і посадка). Того ж року Pacific American Launch Systems разом з туристичною компанією Society Expeditions дали старт проекту «Project Space Voyage».

У третьому тисячолітті, існує багато різновидів космічного туризму, включаючи орбітальний, суборбітальний та місячний космічний туризм. Можна підкреслити, що орбітальний космічний туризм здійснювало лише Російське космічне агентство. Також триває робота з розвитку суборбітальних транспортних засобів космічного туризму. Цим займаються аерокосмічні компанії, такі як Blue Origin та Virgin Galactic. У 2018 році SpaceX (виробник у аерокосмічній галузі) оголосив, що планує відправити двох космічних туристів по траєкторії вільного повернення навколо Місяця на верхній щабель ракети BFR SpaceX, відому як Зоряний корабель.

Орбітальний космічний туризм – це вид космічного туризму, місцем призначення якого є висадка на Міжнародну космічну станцію (МКС), або космічний готель чи приватну космічну станцію. Міжнародна космічна станція – пілотована орбітальна станція, яку використовують як багатоцільовий космічний дослідницький комплекс. Це спільний міжнародний проект, у якому беруть участь 15 країн: Бельгія, Бразилія, Данія, Іспанія, Італія, Канада, Нідерланди, Німеччина, Норвегія, Росія, США, Франція, Швейцарія, Швеція, Японія. Управління МКС забезпечують[31]:

- російським сегментом – з Центру управління космічними польотами в Корольово;
- американським сегментом – з Центру управління польотами у Хьюстоні (між центрами відбувається щоденний обмін інформацією).

МКС є найбільш відвідуваним орбітальним космічним комплексом в історії космонавтики. На 17 січня 2012 р. кількість відвідувань становила 328; якщо не рахувати повторних візитів, то на станції побувало 204 космонавти; для порівняння – на станції «Мир» за всю історію її існування кількість відвідувань становить 137, побувало 104 космонавти. Відстань від Землі до МКС – 350–370 км.

На сьогоднішній день, це є єдиний доступний вид космічного туризму. Більшість з відомих космічних подорожей туристами здійснювались завдяки російським космічним кораблям «Союз», на російський сегмент МКС.

За період з 2001 по 2009 роки 7 космічних туристів здійснили 8 космічних польотів на борту російського космічного корабля «Союз», який пройшов космічні пригоди до Міжнародної космічної станції. Оголошена ціна знаходилась в межах 200–250 млн. доларів США за поїздку. Деякі космічні туристи підписали договори з третіми сторонами на проведення певної дослідницької діяльності, перебуваючи на орбіті. До 2007 року космічний туризм вважався одним з найбільш ранніх ринків, які з'являться для комерційного космічного польоту. Космічні пригоди – єдина компанія, яка направила плату пасажиром у космос. Спільно з Федеральним космічним агентством Російської Федерації та Ракетно–космічною корпорацією «Енергія» «Космічні пригоди» полегшили польоти для всіх перших у світі приватних космічних дослідників. Перші три учасники заплатили понад 20 мільйонів доларів США за кожен десятиденний візит на МКС.

Росія припинила орбітальний космічний туризм у 2010 році через збільшення чисельності екіпажу Міжнародної космічної станції, використовуючи місця для експедиційних бригад, які раніше були продані для оплати учасників космічного польоту. Орбітальні туристичні рейси мали бути відновлені у 2015 році, але запланований був відкладений на невизначений термін, і жоден з них не відбувся з 2009 року.

7 червня 2019 року Національне управління з аеронавтики і дослідження космічного простору (NASA) оголосила, що, починаючи з 2020 року,

організація має на меті почати дозволяти приватним космонавтам виїжджати на Міжнародну космічну станцію, використовуючи космічний апарат SpaceX Crew Dragon та космічний корабель Boeing Starliner для громадських космонавтів, що планується зробити за ціною 35000 доларів США на день для одного космонавта.

Космічний готель – орбітальна станція, призначена для проживання космічних туристів і обслуги індустрії космічного туризму. Проекти космічних готелів розробляють приватні компанії Bigelow Aerospace та «Орбітальні технології». Запуски готових проектів планувались у 2015–2016 рр. Російська компанія «Орбітальні технології» та РКК «Енергія» розробляють проект Комерційної космічної станції (ККС) для орбітального космічного туризму й інших космічних місій. Порівняно з МКС, яка не призначена для комфортного проживання туристів, космічний готель забезпечуватиме достатній рівень комфорту. Планують, що перший модуль ККС матиме об'єм близько 20 м<sup>3</sup>. Спочатку в космічному готелі буде чотири каюти і в ньому зможуть одночасно перебувати до семи осіб. Проектом передбачена можливість стикування російських, європейських, американських та китайських космічних кораблів. ККС планують використовувати не тільки для туризму, а й як платформу для наукових досліджень. Клієнти готелю зможуть обрати тип ліжка: вертикальний чи горизонтальний, та користуватися душем. Передбачають, що п'ять днів перебування в готелі коштуватиме 100 тис. фунтів стерлінгів, а всі витрати на космотур загалом становитимуть 500 тис. фунтів стерлінгів.

Суборбітальний космічний туризм – це політ апарату з еліптичною швидкістю по балістичній траєкторії з апоцентром, що знаходиться вище межі космосу, і з перицентром, що знаходиться нижче поверхні планети, тобто без виходу на орбіту штучного супутника планети. Такого роду туризм пропагується компанією Virgin Galactic Річарда Бренсона, з їх космічним апаратом VSS Unity, який розшифровується, як космічний корабель компанії Virgin Galactic «Єдність».



Суборбітальний пілотований ракетоплан (повітряно–космічний літак), запуск із землі якого початково відбувається за допомогою літака–носія White Knight Two. Цей літальний засіб є другим літальним апаратом класу SpaceShipTwo, що належить американській компанії «Virgin Galactic». Назву для літака власник компанії «Virgin Galactic», Р. Бренсон запропонував обрати британському фізику Стівену Гокінгу. Також, фото ока С. Гокінга використане для створення логотипа, що нанесений на сам ракетоплан.

Місячний космічний туризм – назви польотів космічних туристів, що здійснюватиметься навколо місячної орбіти, з можливою висадкою туристів безпосередньо на супутник. На сьогодні, відома лише одна запланована місія з туристами на борту до орбіти Місяця. Її розробкою займається компанія SpaceX під керівництвом Ілона Маска – інженера, підприємця, винахідника, інвестора і мільйонера, засновника компаній SpaceX, PayPal, Neuralink та The Boring Company[32]. Туристична місія SpaceX, або DearMoon project (проект «Любий Місяць») має стати першою програмою запуску туристів до Місяця [33]. Вона складається з дев'яти пасажирів, серед яких головним буде японський мільярдер Юсаку Маедзава, що зробив «значний» грошовий внесок у розробку ракети–носія BFR, за що також отримав право взяти із собою кількох осіб. Маедзава вирішив, що ними стануть 8 різноманітних митців. Після повернення на Землю вони, натхненні побаченням, мають створити мистецькі шедеври.

Багато приватних космічних мандрівників заперечували проти терміну «космічний турист», часто вказуючи, що їхня роль виходила за межі ролі спостерігача, оскільки вони також проводили наукові експерименти в процесі своєї подорожі. Американський програміст та підприємець Річард Герріотт, також підкреслив, що його навчання було ідентичним вимогам неросійських членів екіпажу «Союз» і що викладачів та інших непрофесійних космонавтів, обраних для польоту з NASA, називають космонавтами. Він сказав, що якщо потрібно зробити розрізнення, його швидше називатимуть «приватним космонавтом», ніж «туристичним». Перший космічний турист Денніс Тіто, попросив бути відомим як «незалежний дослідник», а приватний учасник

космічного польоту Марк Шутлворт описував себе як «піонера комерційних космічних подорожей». Космічний турист Грегорі Олсен віддає перевагу «приватному досліднику», а його наступниця Анушех Ансарі, віддає перевагу терміну «приватний дослідник космосу». Інші любителі космосу заперечують проти цього терміну на подібних підставах. Скажімо, Рік Тумлінсон із Фонду космічних кордонів сказав: «Я ненавиджу слово турист, і завжди буду ... «Турист»– це хтось у квітчастій сорочці з трьома камерами на шиї». Російський космонавт Максим Сураєв заявив пресі в 2009 році, щоб не характеризувати Гая Лаліберте як туриста: «Стало модно говорити про космічних туристів. Він не турист, а учасник місії».

«Учасник космічного польоту» – це офіційний термін, що використовується NASA та Російським федеральним космічним агентством для розмежування приватних космічних мандрівників та кар'єрних космонавтів. Тіто, Шаттлворт, Олсен, Ансарі та Симоні були призначені такими під час відповідних космічних польотів. NASA також перераховує Крісту Мак Оліфф як учасницю космічного польоту, мабуть, через її нетехнічні обов'язки на борту рейсу STS–51–L.

Федеральне управління авіації США присвоює звання «комерційного космонавта» підготовленим членам екіпажу космічного корабля з приватним фінансуванням. Єдині люди, які в даний час мають цю назву, – Майк Мелвілл та Брайан Бінні, пілоти SpaceShipOne 2004 року; пілоти Марк П. Стіккі та Фредерік В. Стурчков у 2018 році та пілоти Дейв Makeй, Майкл Маскуччі та тренер Бет Мойсей у 2019 році на борту SpaceShipTwo з двох окремих місій.

## **1.2. Нормативно-правова база сфери космічного туризму**

Формування міжнародного космічного права відбувалося під впливом численних наукових досліджень вітчизняних та закордонних правознавців. Головним центром створення наукових ідей та принципів з питань дослідження та використання космічного простору в мирних цілях став Комітет ООН, який в подальшому був причиною заснування двох підкомітетів – Юридичного і Науково–технічного [1].

Законодавча база космосу склалася як новий закон права в рамках міжнародного публічного права. З моменту запуску «Супутнику-1», Радянським союзом у жовтні 1957 р. [1]. Цей процес еволюції пройшов швидко, в значній мірі обумовлений потребою держав погоджувати правила регулювання діяльності на цьому новому «кордоні». Зараз існує значна група міжнародних та внутрішніх правових принципів, що стосуються багатьох аспектів використання та дослідження космічного простору. Ці принципи, насамперед, мають бути знайдені у ряді багатосторонніх договорів Організації Об'єднаних Націй, резолюціях Генеральної Асамблеї ООН, широкому спектрі національного законодавства, рішеннях національних судів, двосторонніх домовленостях та рішеннях міждержавних організацій.

Існує п'ять основних багатосторонніх договорів, які були доопрацьовані під егідою UNCOPUOS – Комітету ООН з мирного використання космічного простору, головного багатостороннього органу, що бере участь у розробці міжнародного космічного права [34]. Вони є:

1. Договір про принципи, що регулюють діяльність держав з розвідки та використання космічного простору, включаючи Місяць та інші небесні тіла. Він був прийнятий Генеральною Асамблеєю Організації Об'єднаних Націй 19 грудня 1966 р. (Резолюція 2222 (XXI)), відкритий для підписання в Лондоні, Москві та Вашингтоні 27 січня 1967 р. і набув чинності 10 жовтня 1967 р. Закон про космос основи міжнародного регулювання космічної діяльності і тим самим встановили рамки сучасного правового режиму космічного та небесних тіл.

2. Угода про порятунок космонавтів, повернення космонавтів та повернення предметів, виведених у космос. Угода про порятунок була розглянута і обговорена Юридичним підкомітетом з 1962 по 1967 рр. Угода про консенсус була досягнута Генеральною Асамблеєю в 1967 р. (Резолюція 2345 (XXII)), а Угода набула чинності в грудні 1968 р. статей 5 та 8 Договору про космічний простір передбачає, що держави вживають усіх можливих заходів для врятування та надання допомоги космонавтам у біді та негайно повертають

їх до держави, що їх відправила, і що Держава надає на запит допомогу державам, що запускаються, у відновленні космічних об'єктів, які повертаються на Землю за межами території Держави, що запускає.

3. Конвенція про міжнародну відповідальність за шкоду, заподіяну космічними об'єктами. Конвенція про відповідальність була розглянута і переговорена Юридичним підкомітетом з 1963 по 1972 рр. Угоду було досягнуто Генеральною Асамблеєю в 1971 р. (Резолюція 2777 (XXVI)), а Конвенція набула чинності у вересні 1972 р. Розробляючи Статтю 7 Зовнішньої Космічний договір, Конвенція про відповідальність передбачає, що держава, що запускає, несе абсолютну відповідальність за виплату компенсації за шкоду, заподіяну космічними об'єктами на поверхні Землі або повітряному суднам, і несе відповідальність за шкоду за свої несправності в космосі. Конвенція також передбачає процедури врегулювання вимог про відшкодування збитків.

4. Конвенція про реєстрацію об'єктів, виведених у космос. Конвенція про реєстрацію була розглянута і обговорена Юридичним підкомітетом з 1962 р. Вона була прийнята Генеральною Асамблеєю в 1975 р. (Резолюція Генеральної Асамблеї 3235 (XXIX)) і набула чинності 15 вересня 1976 р.

5. Місячна угода. Місячна угода була розглянута і розроблена Юридичним підкомітетом з 1972 по 1979 рік. Угода була прийнята Генеральною Асамблеєю в 1979 році в резолюції 34/68. Однак, лише в червні 1984 року, п'ята країна, Австрія, ратифікувала Угоду, дозволивши їй набути чинності в липні 1984 року.

Ці п'ять договорів стосуються різних важливих питань, що стосуються космосу. Загалом, міжнародно-правові принципи, які вони містять, передбачають не привласнення космічного простору будь-якою державою, свободу використання та дослідження космічного простору, режим відповідальності, застосований у випадку шкоди, заподіяної космічними об'єктами, безпеку та порятунок космічних об'єктів та космонавтів, запобігання шкідливому втручанням в космічну діяльність та навколишнє середовище, повідомлення в ООН та реєстрацію космічної діяльності в ООН, наукове

розслідування та експлуатація природних ресурсів космосу та врегулювання суперечок, що виникають у космічній діяльності.

Також важливо враховувати, що ці договори були сформульовані ще в епоху «холодної війни», коли лише порівняно невелика кількість країн мала можливість до виходу у космічний простір. На той момент, коли вони були доопрацьовані, точно не передбачалося, що людство буде залучатись до широкого комерційного космічного туризму, і, як наслідок, ці договори не стосуються такої діяльності конкретно.

Крім того, існує п'ять принципів, прийнятих Генеральною Асамблеєю ООН, кожен з яких стосується конкретних аспектів використання космічного простору:

1. Декларація правових принципів, що регулюють діяльність держав у галузі розвідки та використання космічного простору.

2. Принципи управління державами штучних супутників Землі для міжнародного прямого телевізійного мовлення.

3. Принципи, що стосуються дистанційного зондування Землі з космосу.

4. Принципи, що стосуються використання ядерних джерел енергії у космічному просторі.

5. Декларація про міжнародне співробітництво в галузі розвідки та використання космічного простору для вигоди та інтересів усіх держав, беручи до уваги потреби країн, що розвиваються.

Ці набори принципів передбачають застосування міжнародного права та сприяння міжнародному співробітництву та взаєморозумінню в космічній діяльності. Крім того, вони сприяють поширенню та обміну інформацією за допомогою транснаціонального прямого телевізійного мовлення за допомогою супутників та віддалених супутникових спостережень Землі та просувають загальні стандарти, що регулюють безпечне використання ядерних джерел енергії, необхідних для розвідки та використання космічного простору.

Загальновизнано, що резолюції Генеральної Асамблеї не є обов'язковими, щонайменше, в рамках традиційного аналізу «джерел» міжнародного права,

визначених у статті 38 Статуту Міжнародного суду («Статут МС»). У контексті регулювання використання та дослідження космічного простору ці п'ять принципів в основному розглядаються як складові «м'якого права», хоча низка конкретних положень тепер може представляти звичайне міжнародне право. Однак, як і у космічних договорах, вони, як правило, мають незначний прямий вплив на космічну діяльність.

З юридичної точки зору, немає чіткого визначення космосу. Незрозуміло, де і як закінчується повітряний простір і починається космічний простір. Незважаючи на те, що космічна діяльність продовжувала розвиватися, незважаючи на цю невизначеність, є важливі практичні причини, чому тепер слід правильно визначити чітке правове розмежування польотів комерційної авіації та комерційних космічних польотів. Зараз для цього є ще більший імператив, враховуючи майбутнє поява космічної туристичної діяльності, особливо тих, що стосуються суборбітальних рейсів.

Міжнародне право космосу не допускає претензій на суверенітет. Договір про космічний простір передбачає, що: «космічний простір не підлягає національним привласненням шляхом претензії на суверенітет, шляхом використання чи окупації або будь-якими іншими способами».

Загалом цей фундаментальний принцип підтверджує, що космічний простір (включаючи Місяць та інші небесні тіла) не має права власності і забороняє, серед іншого, будь-які суверенні або територіальні претензії на космос.

У період після запуску «Супутника-1» не було значних протестів держав, які стверджували, що орбітальна траєкторія цього космічного об'єкта посягала на їхні суверенні території. Як вказували їхні (не) дії та / або погодженість, держави визнали, що основний правовий характер космосу відрізняється від повітряного простору під ним, і що держави мають право займатися космічною діяльністю, не шукаючи попередній дозвіл будь-якої іншої держави.

Таким чином, майже одразу після того, як людство почало прагнення досліджувати та використовувати космічний простір, народився ряд

основоположних принципів міжнародного права космосу, зокрема так звані принципи загального інтересу, свободи та не привласнення. Ці принципи пізніше були включені до положень статей I та II Договору про космічний простір і тому становлять обов'язкові загальноприйняті норми, кодифікуючи те, що вже склало принципи міжнародного звичаєвого права. По суті, спільнота держав, включаючи обидві основні космічні стадії того часу, визнала, що космічний простір слід розглядати як подібний до *res communis omnium* (лат. «загального блага усіх»), що охоплює ці основні принципи.

По суті, космічний простір є «вільним» для використання – туристична діяльність, що проводиться у космосі, не підлягає попередній згоді з боку будь-якої суверенної держави, хоча вони залишатимуться зобов'язаними відповідної держави дозволити та постійно контролювати такі приватні комерційні підприємства, як зазначено у статті VI Договору про космос. Звичайно, будь-яка космічна туристична діяльність, що вимагає запуску з Землі (або повітряний запуск, наприклад, з SpaceShipOne) і повернення на Землю, також передбачає використання повітряного простору. У цьому відношенні закон повітряного простору може мати відношення до правової позиції.

Ці принципи міжнародного права космосу являють собою суттєвий відхід від правових норм, що стосуються повітряного простору, які з правової точки зору класифікуються як складові частини території базової держави. Територіальна природа повітряного простору відображена в основних договорах про повітряне право. Наприклад, Чиказька конвенція передбачає, що кожна держава має повний і виключний суверенітет над повітряним простором над своєю територією.

Міжнародний Суд – головний судовий орган ООН, дійшов висновку, що ця характеристика повітряного простору також являє собою звичайне міжнародне право. Як наслідок, цивільні та комерційні літальні апарати мають лише певні обмежені права на вхід у повітряний простір іншої держави.

Зважаючи на відмінність основоположних правових принципів між повітряним правом та міжнародним правом космосу – що, природно, матиме

наслідки для таких питань, як юрисдикція та відповідальність, що застосовуються до космічної туристичної діяльності, важливо спочатку визначити, які закони застосовуються, де. Як було сказано, правове розмежування між повітряним та космічним простором не визначено. Протягом багатьох років виникали суперечки щодо того, наскільки далеко проходить повітряний простір над поверхнею Землі, і багато наукових теорій було запропоновано для вирішення цієї невизначеності. Жодна з них не була прийнята міжнародним співтовариством як юридичне визначення в ході процесу UNCOPUOS, частково у відповідь на просунуту технологію стосовно звичайних літальних апаратів, але також через побоювання, що погодитися на таке розмежування може формалізувати передачу майбутні «цінні суверенні права».

Були цікаві події щодо можливого розмежування в контексті внутрішнього космічного законодавства, яким керує Австралія. Згодом цей еволюційний процес отримав значний поштовх шляхом включення визначення космосу у гучний міжнародний контекст у формі «Проекту договору про запобігання розміщенню зброї у космічному просторі та загрозі чи використанню «Сили проти космічних об'єктів» (СПКО), яка була представлена в січні 2008 року 65 членам, які брали участь у пленарному засіданні Конференції ООН з роззброєння в Женеві. Примітним є той факт, що СПКО були засновані Російською Федерацією та Китаєм, двома основними космічними наддержавами. Попередній проект був неофіційно розповсюджений в червні минулого року, в результаті чого коментарі та широка підтримка низки інших країн. Стаття I (а) СПКО визначає космічний простір як: «Простір поза висотою приблизно 100 кілометрів над океанським рівнем Землі».

Крім вживання слова «приблизно» – в яких обставинах застосовуватиметься зміна стандарту на 100 кілометрів – це представляє досить революційну пропозицію двох великих наддержав, які, поряд із США, раніше прагнули задушити спроби визначити формальне розмежування між



повітряним та космічним простором, насамперед із стратегічних та політичних причин. Дійсно, кілька років тому, що, як відомо, прес-секретар Міністерства закордонних справ Китаю назвав космос «четвертою територією».

Ці зміни в кінцевому підсумку можуть означати просування до більш широко визнаної точки розмежування в майбутньому, хоча ми ще не досягли цього. Тим часом, які закони повинні застосовуватися до космічного туризму та чи слід, як все частіше сприймається в Європі, закони про повітряне середовище застосовуватись до частини закону про подорожі та про космос, а потім застосовуватись у якомусь (невизначеному) пункті в загальній діяльності космічного туризму та, крім того, чи має правова позиція відрізнятися для суборбітальних польотів та орбітальних рейсів залишається невизначеним.

Що стосується запуску космічних транспортних засобів із Землі, то застосування різних законів було б незадовільним та непрактичним рішенням і фактично призвело б до більшої невизначеності за відсутності чіткої визначальної точки для межі повітряного та космічного простору. Слід віддати перевагу всебічному та єдиному правовому режиму, який спеціально передбачає та застосовується до повного пуску та повернення приватних осіб. Однак, враховуючи тривалий час, необхідний для переговорів та згоди на новий багатосторонній договір, це, мабуть, не дуже реалістична відповідь на короткий термін і не вирішить найближчих проблем сучасних підприємців космічного туризму. На даний момент найбільш підходящим підходом є застосування космічного закону (з відповідною поправкою та уточненням) до всієї подорожі, виходячи із запропонованої функції космічного корабля, що перевозить туристів – тобто, наміром, що він передбачає рейс у і в космос.

І без того невизначене правове становище ще більше ускладнюються гібридними обставинами, як, наприклад, SpaceShipOne, коли в повітряному просторі відбувається запуск космічного апарату з іншого транспортного засобу (літального апарату). У цьому випадку, можливо, найбільш прийнятним способом регулювання таких польотів за існуючими правовими принципами було б застосувати закон про повітря до «комбінованого» транспортного засобу

(тобто до запуску), а потім застосувати космічний закон до SpaceShipOne з моменту його запуску. до його повернення на Землю. Білий Лицар, звичайно, завжди залишатиметься предметом повітряного законодавства.

Навіть це рішення, хоч і прагматичне, є дещо незадовільним у тому, що у випадку аварії під час польоту застосований правовий режим буде залежати від того, коли трапиться аварія. Правове становище потерпілого буде залежати від випадкових обставин. У будь-якому випадку ця невизначеність ще більше підкреслює необхідність комплексного набору правил, заснованих на існуючих принципах космічного права, щоб охопити всі етапи польоту.

У світі міжнародне право все більше набуває договірною характеру, в результаті чого за останні десятиліття чимало його інститутів перейшли із стану звичаєвого права у договірне. Крім того, нові галузі права виникають, як правило, також у договірній формі. І цілком закономірно, що прогресивний розвиток міжнародного права пов'язується з його кодифікацією передусім в рамках ООН. Міжнародне космічне право, відображене в п'яти космічних договорах та наборах принципів, про які було сказано раніше, не посилається на «туристів», але розглядає космічні подорожі космонавтами, а також персоналом космічного корабля. Договір про космічний простір не передбачає визначення космонавта, але передбачає, що вони є посланцями людства, і зобов'язує держави надати всю можливу допомогу космонавтам у разі аварії, лиха або приземлення в аварійних ситуаціях. Ці зобов'язання надалі розвинуті в Угоді про порятунок, яка, незважаючи на використання терміну космонавти у своїй повній назві та преамбулі, у своїх матеріальних положеннях посилається на обов'язки держав-учасниць із врятування та повернення особового складу космічного корабля. Більше того, Місячна угода підтверджує, що будь-яку людину на Місяці слід розглядати як космонавта.

Зважаючи на особливий правовий статус, який надається космонавту згідно Договору про космічний простір, зовсім не ясно, чи потрапить комерційний космічний турист до цієї класифікації. Однак існує ймовірність, що космічні туристи становлять персонал космічного корабля, таким чином

вкладаючи їх у обов'язки порятунку та повернення Договору про порятунок. Дійсно, якби це не було, то ці зобов'язання поширюватимуться лише на деякі з бортів космічного туризму – наприклад, на екіпаж – але не на приватних пасажирів. Це було б дуже дивним результатом, і, в будь-якому випадку, оскільки у Договорі про порятунок прямо вказано, що викликане почуттями людства, це слід трактувати як таке, що стосується всіх осіб, які беруть участь у космічному польоті. Це питання, яке слід з'ясувати. Конкретне посилання має бути зроблене для різних типів людей, які займаються космічними подорожами. Наприклад, на початку 2002 року космічні агенції, що беруть участь у проекті МКС, досягли домовленостей щодо того, хто має право на МКС. Це стосувалося як професійних космонавтів / космонавтів, так і учасників космічних польотів, серед яких комерційні, наукові та інші програми, члени екіпажів космічних агентств, що не є партнерами, інженери, вчені, викладачі, журналісти, режисери чи туристи. Угода не зайшла так далеко, що вимагати від цих учасників підписання кодексу поведінки – як це потрібно для членів екіпажу МКС – але включення непрофесійних осіб, наприклад туристів, на борт космічних транспортних засобів вимагатиме прийняття їм якогось мінімального рівня догляду.

Ще одне правове питання, що стосується статусу космічного туриста, впливає з умов Конвенції про відповідальність. Цей інструмент прямо не поширюється на шкоду, заподіяну космічним об'єктом «іноземним громадянам протягом того часу, коли вони беруть участь в експлуатації цього космічного об'єкта з моменту його запуску або на будь-якому етапі після його спуску».

Ці слова є дещо неоднозначними, але ймовірно, що космічні туристи, як правило, не підпадають під цей виняток, оскільки вони зазвичай не виконують такого роду завдання. Однак, за певних обставин, може потрапити до розгляду конкретних функцій, які виконує турист під час перебування на борту космічного об'єкта – наприклад, чи брав участь космічний турист Марк Шуттлворт, коли він проводив свої експерименти на борту МКС. Це призводить до подальшої невизначеності щодо застосування Конвенції про

відповідальність. Це лише одне з багатьох питань, які слід з'ясувати при розробці відповідного правового режиму відповідальності, що виникає внаслідок космічної туристичної діяльності.

Ми повинні не забувати і чорні плями в історії космічного туризму. Так, пам'ять про катастрофу в лютому 2003 року шаттла «Колумбія» підкреслила як небезпечний характер космічних подорожей, так і необхідність максимально високих та практичних стандартів регулювання безпеки майбутніх комерційних космічних подорожей людини. Якщо індустрія космічного туризму має розвиватися, необхідно докладати всіх розумних зусиль для забезпечення безпеки осіб, які перебувають на борту космічних туристичних транспортних засобів, не лише намагаючись залучити приватних пасажирів, але й мінімізувати можливість катастрофи. Це вже має місце у всіх поточних космічних подорожах людини. Однак закон середніх норм говорить про те, що чим більша кількість космічних польотів людини відбувається, тим більша ймовірність того, що станеться аварія. Ніколи не може бути гарантовано абсолютної безпеки. Тим не менш, було б неприпустимо навіть починати розвиток комерційної галузі космічного туризму, не приділяючи найбільшій уваги застосуванню належних стандартів безпеки.

Однак у цьому контексті існують величезні витрати, пов'язані зі спробою подолати всі передбачувані чи можливі надзвичайні ситуації, які можуть виникнути. Наприклад, надання додаткових засобів захисту космічного човника є дорогим, важким і може негативно вплинути на його пропускну здатність. На сьогодні реальність така, що космічні подорожі людини включали компроміс між дизайном найбезпечнішого космічного транспортного засобу (в межах обмежень існуючої технології), і тим, що (або слід вважати) прийнятними ризиками, враховуючи самі значні гроші, які залучені.

Однак очевидно, що втрата 40% флоту космічного човника (два з перших п'яти), лише після 130 рейсів, сама по собі є неприпустимо високим рівнем відмов для будь-якого виду діяльності, відкритого для населення, перевищуючи навіть Вимоги NASA щодо власних норм безпеки. Після

залучення широкого загалу до громадськості необхідний мінімальний необхідний (і досягнутий) рівень безпеки – якщо ні, то будь-яка реальна можливість розвитку комерційної космічної галузі зникне ще до її початку. Не тільки повинні існувати відповідні стандарти безпеки, що стосуються проектування, побудови та експлуатації космічного транспортного засобу космічного туризму, але на міжнародному рівні має бути встановлена система відповідальності та відповідальності – доповнена національним законодавством – для регулювання тих обставин, коли космос турист зазнає травм, втрат чи збитків, щоб усунути поточні невизначеності щодо засобів захисту, які можуть бути доступні, та забезпечити виконання належних процедур уникнення ризиків.

У зв'язку з цим чинне міжнародне космічне право є неадекватним. Хоча передбачалося, що національну діяльність у космосі можуть здійснювати неурядові установи, Договір про космічний простір передбачає, що міжнародна відповідальність за таку діяльність покладається на держави. Дана позиція лишається такою і сьогодні, незважаючи на те, що коло космічної діяльності, а також кількість та тип приватних неурядових учасників, які беруть участь у цих заходах, зростає в експоненціальному масштабі. Більше того, згідно з умовами Договору про космос від держав вимагається дозволити та постійно контролювати національну діяльність у космосі, яку здійснюють неурядові організації. Оскільки ці принципи також відображають звичайне міжнародне право, вони пов'язують усі держави.

З цього «підходу, орієнтованого на державу» до відповідальності за космічну діяльність, стаття VII Договору про космічний простір разом з більш детальним режимом відповідальності, визначеним Конвенцією про відповідальність, накладає міжнародну відповідальність перед державою, що запускає, за певні конкретні збитки, заподіяні космосом. об'єкт. За відсутності конкретних відмов або там, де різні винятки та оправдання, що містяться в Конвенції про відповідальність, не застосовуються, всі країни, що запускають, несуть це міжнародне зобов'язання про відповідальність на солідарній основі.

Це було однією з основних причин зростання кількості національних законів про космос, прийнятих державами. Умови цих внутрішніх законів дають змогу державам перекладати фінансову відповідальність на їхні приватні особи та стягнути суму збитків, за які вони залишаються відповідальними на міжнародному рівні.

Якщо збитки, визначені в договорі, зазнають особи, процедури відповідно до Конвенції про відповідальність дозволяють вжити юридичних дій відповідною державою. Для цього потрібна політична воля з боку цієї держави, щоб пред'явити претензію до держави, що починає свою діяльність. На сьогодні жодної такої претензії не висунуто, і ні в якому разі не визначено, що держава вирішить порушити таку справу, якщо тільки обставини не будуть настільки масштабними, що це було б політично доцільним.

Космічні туристи самі не можуть вимагати компенсації відповідно до Конвенції про відповідальність. Незважаючи на те, що згідно з національним законодавством може бути спроможним порушити судовий процес, існують обмеження, такі як захист суверенного імунітету, які можуть представляти собою перешкоду для позову про відшкодування шкоди. Крім того, зважаючи на приватний договірний характер – між оператором та туристом – завдяки якому відбуватиметься більшість космічних видів туризму, велика ймовірність, що ретельно складені положення про «виключення відповідальності» за смерть та травми будуть включені до космічного туризму договір про послуги, хоча принципи внутрішнього законодавства в кожній державі будуть диктувати, наскільки такі положення можуть бути виконаними. Більше того, незважаючи на те, що вітчизняне законодавство різних держав може прагнути регулювати галузь та забезпечувати стандарти та захист, існує небезпека того, що без єдиного режиму міжнародно-правової відповідальності відсутність уніфікованості спричинить подальшу невизначеність у цій галузі .

Так, з усіх перерахованих причин бажано, щоб на міжнародному рівні був розроблений єдиний та всеохоплюючий режим відповідальності пасажирів, що виникає внаслідок космічної туристичної діяльності, і окрім будь-якого

відповідного внутрішнього законодавства. Ці нові правила, розроблені як частина міжнародного закону про космос, повинні передбачати прямі приватні претензії пасажирів і повинні діяти з моменту запуску до безпечного повернення до запланованого кінцевого пункту призначення.

У зв'язку з цим необхідно ретельно визначити сферу запропонованого нового режиму відповідальності, щоб забезпечити ефективні та достатні приватні засоби захисту. Відправною точкою буде розгляд не лише існуючих положень закону про космічне законодавство відповідно до Договору про космос та Конвенції про відповідальність, а й міжнародного режиму, встановленого стосовно відповідальності цивільних авіакомпаній за загибель або пошкодження пасажирів під час комерційних дій Повітряна подорож. Однак, хоча експертиза авіапромислової галузі є корисним кроком, завжди слід пам'ятати, що цей режим був побудований саме на особливості галузі, і, в будь-якому випадку, досвід показав, що це не обов'язково буде ідеальною моделлю відповідають унікальним характеристикам і величезним витратам, пов'язаним з космічним туризмом.

Проте розгляд обох правових режимів негайно породжує низку фундаментальних філософських питань, відповіді на які формуватимуть структуру будь-якого нового режиму відповідальності. Якщо туристична діяльність у космічному просторі несе абсолютну відповідальність, як це має місце для певних випадків збитків, заподіяних космічним об'єктом за умовами Конвенції про відповідальність, або вона повинна замість цього діяти в режимі відповідальності, заснованому насамперед на принципах недбалості, що існує за міжнародним повітряним правом.

Аналогічно, чи повинна відповідальність бути необмеженою, як це відбувається у Конвенції про відповідальність, чи доцільно прописати верхні межі відповідальності, можливо подібні до визначених у Варшавській конвенції. Щодо питання необмеженої відповідальності, вже прозвучали дзвінки провідних коментаторів щодо встановлення режиму обмеженої відповідальності для запуску держав згідно з існуючим міжнародним

космічним законодавством. Більше того, деякі можуть стверджувати, що пасажирів космічного туризму за законом слід вважати добровільно прийнятими притаманними їм ризиками, пов'язаними з космічними подорожами, просто займаючись цією діяльністю, і, таким чином, ця відповідальність повинна бути обмежена для збалансування цього припущення щодо ризику.

Незважаючи на те, що ще належить зробити багато роботи для визначення найбільш підходящої форми режиму, очевидно, що діючі міжнародні норми космічного права, які покладаються виключно на державну відповідальність та відповідальність, не підходять для галузі, яка в основному буде сприймається як приватне комерційне підприємство. Більше того, цей режим повинен вирішувати не лише питання відповідальності пасажирів, а й відповідальність перед сторонами. Натомість слід розробити новий багатосторонній договір для встановлення системи відповідальності, яка покладається на тих приватних операторів, які здійснюють космічну діяльність.

Це також потребуватиме розвитку ефективного ринку страхування космічного туризму. Вже існує добре налагоджена галузь космічного страхування, в даний час приблизно 30 страхових постачальників пропонують покриття для запуску та операцій на орбіті урядових та комерційних супутників. Більшість із цих страхових провайдерів є великими страховими (або перестраховальними) компаніями, які виділяють і управляють своїм максимальним впливом космічної галузі. Це аж ніяк не впевнено, що вони мали б достатній потенціал чи ентузіазм для активного виходу на інший космічний страховий ринок, особливо в перші дні космічного туризму з (принаймні відносно) неперевіреною технологією.

Крім того, хоча рівень їх знань стосовно поточної космічної діяльності значно просунувся з досвідом – ринок космічного страхування вже старший 20 років – це (ще) не поширюється на космічний туризм. Поява комерційної космічної туристичної діяльності, доступної громадськості, спричинить потребу в нових і складних процедурах оцінки ризику. Минулий досвід



показав, що необхідний рівень страхової експертизи для нових видів діяльності, таких як ця, може з'являтися лише на основі «дій і невдач». Тим не менш, важливо буде забезпечити, щоб правовий режим відповідальності за таку діяльність, а також умови будь-якої угоди про туристичні послуги між пасажирами та операторами відповідали наявності відповідного страхового покриття. Необхідна ретельна увага, щоб переконатися у відсутності «прогалін» у наданні такого страхування, як з точки зору постійної комерційної життєздатності оператора, так і необхідності забезпечення того, що відповідна компенсація буде виплачена в випадку інциденту.

Ці досягнення в кінцевому рахунку дозволять учасникам космічної галузі туризму та урядовим, міждержавним агенціям, яким доручено їх регулювати, бути в змозі оцінювати фінансові ризики та вплив, оскільки вони прагнуть розробити політику для створення життєздатної та безпечної, довгострокової промисловості.

Корпус існуючого міжнародного космічного права є важливою базою, з якої можна розробити правові інструменти для належного регулювання наступного етапу космічної діяльності. Однак цього недостатньо навіть для нинішніх цілей, не кажучи вже про найближчі десятиліття. Поява космічного туризму викликає багато правових питань без відповіді, деякі з яких були висвітлені в цій роботі. Також виникнуть інші правові питання. У міру того, як відбувається більше космічного туризму (та інших) заходів, повинні бути узгоджені відповідні процедури вирішення спорів, щоб вирішити конфлікти, які неминуче виникатимуть як на рівні міжнародного публічного, так і приватного права. Необхідно розробити детальні системи управління трафіком. Крім того, на міжнародному рівні має бути створена всеосяжна правова база, яка б відображала побажання ширшої (глобальної) спільноти та забезпечувала визначеність.

На сьогоднішній день в нашій державі, згідно статті 4 Закону України «Про внесення змін до Закону України» «Про туризм» від 18 листопада 2003 року, залежно від категорій осіб, які здійснюють туристичні подорожі (поїздки,

відвідування), їх цілей, об'єктів, що використовуються або відвідуються, чи інших ознак існують такі види туризму: дитячий; молодіжний; сімейний; для осіб похилого віку; для інвалідів; культурнопізнавальний; лікувально-оздоровчий; спортивний; релігійний; екологічний (зелений); сільський; підводний; гірський; пригодницький; мисливський; автомобільний; самодіяльний тощо [35]. Ми бачимо, що Україна ще не має відповідної законодавчої бази для регулювання діяльності космічного туризму.

Ці питання представляють значні виклики щодо того, як міжнародне право, що включає міжнародне правове регулювання космосу, зможе впоратися з майбутніми космічними діями, включаючи появу комерційного космічного туризму. Спосіб розроблення та адаптації закону для вирішення цих викликів матиме важливе значення не лише для самого космічного простору, але і для майбутніх поколінь.

Космічний простір, космічний туризм повинен належати усім державам світу. Наше використання його повинно відображати основні поняття співпраці та спільної вигоди, які повинні залишатися наріжним каменем у цьому наступному етапі людських досягнень, в якому міжнародне право має вирішальну роль. У зв'язку з цим, всі держави повинні вирішувати питання космічного туризму, відштовхуючись від нормативно-правової бази, яка була створена за весь період існування космічних держав.

## РОЗДІЛ 2. ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ТА АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ СФЕРИ КОСМІЧНОГО ТУРИЗМУ В СВІТІ

### 2.1. Державні та комерційні програми розвитку космічного туризму

Космічний туризм – це доступ до приватної розкоші яку мало хто може собі дозволити. Свого роду, він виступає в ролі екстравагантного і експериментального поля. Сама концепція нагадує становлення авіа-індустрії 100 років тому, оскільки дуже мало людей мали доступ до повітряних подорожей через непомірну вартість і високий фактор ризику цього досвіду тому, що авіаційна промисловість знаходилася на ранніх стадіях свого розвитку. Ми помічаємо тотальну схожість з космічною галуззю, і як підтвердження число людей які змогли там побувати вкрай мале. Для того щоб змінити цю ситуацію, багато світових компаній почали свого роду нову космічну гонку (Рис. 2.1.). В ній приймають участь такі великі країни, як США, Китай, Росія та частково Європа.



Рис. 2.1. Перелік світових космічних корпорацій

Серед американських груп приватних компаній можна виділити SpaceX (Space Exploration Technologies Corporation) – приватне підприємство, яке працює в галузі будівництва космічного транспорту, виробник ракет-носіїв, з

штаб квартирою розташованою у Каліфорнії. Компанія була заснована винахідником та інженером Ілоном Маском 6 травня 2002 року [32].

Продукція компанії – ракето–носії багаторазового використання, за рахунок їх повернення і повторного використання, наприклад Falcon 9 та Falcon Heavy (Рис. 2.2.). Крім цього компанія знаходиться на фінальній стадії розробок пасажирської версії корабля Dragon 2, метою застосування якого буде доставка пасажирів до МКС. Станом на сьогодні, перші космічні випробовування цього пройшли успішно, 4 березня 2019 року пройшла перша автоматична стиковка корабля з МКС в рамках тестового запуску. На боту корабля був лише манекен на ім'я Ріплі, за яким уважно стежили з Землі, тож після повернення капсула зможе використовуватись повторно. За даними NASA, за допомогою космічного корабля Dragon 2 з 2020 року на МКС зможуть дістатися перші приватні пасажирів і перебувати на території американського сегменту МКС, але для цього вона повинна сертифікувати ракету та капсулу, що теж планується провести у 2020 році.



Рис. 2.2. Мис Канаверал, штат Флорида, США

У NASA зазначили, що перебування на орбіті туристів триватиме до 30 днів, проте, за окремою домовленістю тривалість можна буде продовжити. Загалом, вартість однієї ночі на американському сегменті МКС вартуватиме близько 35 тисяч доларів, але це вартість яку будуть сплачувати компанії–

посередники, як SpaceX, чи інші компанії, що зможуть викупити місця у SpaceX, тож вартість може коливатися в межі 52 мільйонів доларів.

Об'єм капсули Dragon 2 дозволяє помістити в собі до чотирьох пасажирів. Акомодация для туристів на борту МКС складатиме користування спальним місцем на станції, повітрям, харчування, водою та туалетом (Рис. 2.3.). Оскільки перебування у відкритому космосі не є цілком безпечним для людського життя, туристи які побувають на американському сегменті МКС не зможуть здійснити вихід до відкритого космосу. Достеменно невідомо скільки космічних місій зможуть проводити SpaceX разом з NASA, поки що ця цифра складає 2 космічні місії на рік.

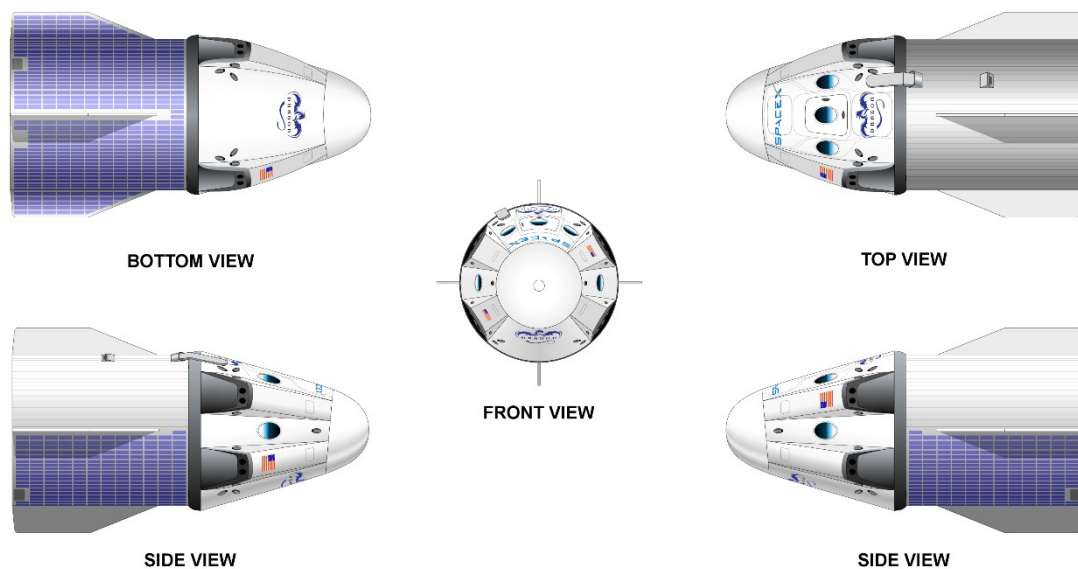


Рис. 2.3. Космічний корабель Dragon V2, компанії SpaceX

Один з найважливіших кроків до комерціалізації космічних польотів стало створення приватної компанії Virgin Galactic яка об'єдналася з Scaled Composites LLC. 4 жовтня 2004 р., компанія Scaled Composites LLC отримала приз у 10 мільйонів доларів на конкурсі Ansari X PRIZE, і водночас стала першою неурядовою організацією яка була вшанована цією нагородою, за те, що вона зуміла запуснути багаторазовий космічний корабель для використання на висоті у 100 кілометрів.

Переможним проектом став SpaceShipOne, корабель, що здатний перевозити трьох учасників космічних польотів на відстані 100 кілометрів над земною поверхнею, з можливістю використання раз в тиждень. Цей космічний корабель працював в парі з літаком під назвою White Knight, який піднімався на висоту близько 14 кілометрів, після чого відбувалося відстикування SpaceShipOne. Після об'єднання Virgin Galactic з Scaled Composites LLC та внесення нових інвестицій було розроблено нові літальні апарати, які виділяються своїми інноваціями та покращенням льотних характеристик [36-37]. Так з'явилися White Knight Two, який своєю формою нагадує два літаки з'єднані спільним крилом. А також, створено два нових космічних кораблі: VSS Enterprise, який нажалі розбився виконуючи тестовий політ у 2014 р., та VSS Unity, що здійснив свій перший пілотований тестовий політ 5 квітня 2018 р. із увімкненням власного двигуна (Рис. 2.4.) [56].



Рис. 2.4. Космічний корабель VSS Unity, Virgin Galactic

Основні відмінності між попереднім поколінням полягають у більшій висоті підйому, яка тепер складає приблизно 110 кілометрів, збільшеною тривалістю перебування в невагомості з 3-х до 6-ти хвилин, змінені конструктивні особливості літальних апаратів, та збільшена місткість

пасажирів з трьох осіб до восьми, серед яких шість це космічні туристи, а двоє інших учасників польоту – пілоти.

Крім цього, космічний корабель Virgin Galactic має покращені характеристики безпеки, він спроектований за принципом «волана», що дозволяє йому повертатись на землю під будь-яким кутом, завдяки планерувальному положенню прямо до космодрому.

Корабель також обладнаний великими ілюмінаторами для того, щоб насолоджуватись космічними та земними краєвидами, на додачу, в VSS Unity є відкидні крісла які відхиляються назад задля того, щоб зменшити дискомфорт від перенавантажень пасажирів протягом приземлення. За даними працівників компанії, космоплан може безпечно приземлитись навіть якщо протягом польоту відбудеться раптова і повна відмова обладнання.

На сьогоднішній день, вартість 90 хвилинного польоту для приватних осіб складає близько 250 000 доларів. В одному з своїх інтерв'ю, засновник компанії Річард Бренсон заявив, що в майбутньому ціна на космічні польоти від його компанії може скласти 40 000 доларів.

В цю вартість входить і підготовка учасників космічного польоту. Вона проводиться за підтримкою компанії NASTAR Center з їх особливою програмою підготовки [39]. Ця програма розроблена для того, щоб дати майбутнім космічним мандрівникам основні знання та навички, щоб стати безпечним, впевненим та здатним учасником суборбітального космічного польоту. Також, можна окремо придбати спеціалізований костюм для проходження навчання. До неї входить:

- вивчення аерокосмічного середовища;
- середовища руху та орієнтація в просторі;
- сили прискорення;
- космічний досвід;
- фізіологічні та психологічні ефекти;
- захист, протидія та навички;
- максимізація досвіду космічного польоту;

- захист та збереження космічних спогадів;
- польоти для пристосування до гравітаційних перенавантажень та імітовані космічні польоти;

Приватні особи навіть не будучи учасниками космічних польотів можуть пройти підготовку і наблизитись до умов в яких перебувають учасники космічних польотів. Для тих, хто все ж таки прийматиме участь у космічних польотах компанії, що надають послуги участі у космічних подорожах пропонують пройти курси підвищення кваліфікації та отримати новий досвід і покращити свою підготовку перед польотом:

- перегляд отриманої інформації в ході проходження попередньої підготовки;
- фізіологічні тренування орієнтовані на пристосування тіла та його протидії силі G;
- огляд профілю польоту;
- проходження інструктажу з техніки безпеки та процедур в кабіні;
- після польотна оцінка та огляд журналу;
- сертифікат про підготовку та NASTAR Patch;

Virgin Galactic розвивається не лише в напрямку розробки та будівництва космічних човників. Одним із творінь компанії є фінансування та допомога в будівництві космічного порту «Америка» за сприянням засновника компанії Р. Бренсона [38].

Це є перший в світі ліцензований космічний порт, розроблений та побудований спеціально для комерційних користувачів. Порт пристосований для розміщення вертикальних та горизонтальних космічних апаратів, а також може слугувати для інших видів комерційної діяльності.

Управління портом здійснюється державним агентством в місті Нью-Мексико. Розташований, приватний космодром, на 18 тисячах акрів цільових державних земель у пустелі Йордана дель Муерто, штат Нью-Мексико, США. В основі ідеї цього космічного порту (раніше відомий як Південно-західний регіональний космопорт, сьогодні – комерційний космопорт) є безпека



навколишнього середовища. Для цього, він використовує екологічні принципи для охолодження та вентиляції будівлі, енергоефективність та незалежність через використання сонячних панелей та сучасні природні способи для опалення та охолодження будівлі.

В його акомодацию входить ресторан з видом на злітно–посадкову смугу та навколишні пейзажі, зону оперативної підготовки, вбиральні для скафандрів та місця, зручну зону відправки та місця для святкувань.

Крім цього, космічний порт розташований у зоні обмеженого повітряного простору спеціального призначення, що дозволяє вільно використовувати повітряний простір для зльотів та посадок космічних човників. Станом на сьогодні, космічний порт є постійною точкою розташування компанії Virgin Galactic, з якої будуть здійснюватися усі заплановані польоти компанії.

За подібним принципом працює компанія Space Adventures, яка безпосередньо працює з російською державною компанією Роскосмос. Загалом, діяльність компанії можна охарактеризувати, як посередника. На відміну від інших компаній, вона стала першою, що сприяла запуску першого космічного туриста на російський сегмент МКС, і після допомогла у запуску 6 інших космічних туристів.

Всі сім космічних туристів отримували стандартну підготовку, яку в свою чергу проходять не приватні астронавти. Вона відбувалася в Зоряному містечку під Москвою, та підготовку перебування у невагомості. Запуск туристів відбувався на космодромі Байконур на російських ракетноносіях Союз, місткість яких розрахована на 3 особи.

Перебування туристів на МКС зазвичай триває від десяти днів, але деталі кожної місії обговорюються окремо. З 2009 р. компаніями не проводився запуск космічних туристів через постійну завантаженість ракетноносіїв професійними космонавтами.

Через закриття власних програм з доставки космонавтів на МКС, уряд США викупував місця на російському ракетноносії для своїх космонавтів, проте станом на 2019 р. ця ситуація поступово змінюється завдяки підписаним

контрактам з SpaceX та Boeing. Тому, компанія Space Adventures нещодавно оприлюднила інформацію про поновлення контрактів та можливих запусків космічних туристів на орбітальну станцію.

Якщо вірити оприлюдненій інформації, стануть можливі запуски відразу двох приватних учасників космічних польотів. Також, до переліку послуг компанії додалась можливість виходу космічних туристів у відкритий космос, проте вартість такого польоту ще не була оголошена.

Віднедавна, в доступі з'явилась інформація щодо співпраці Space Adventures з NASA, та запуском космічних туристів за допомогою космічного апарату Boeing CST-100 Starliner на американський сегмент МКС (Рис. 2.5.).

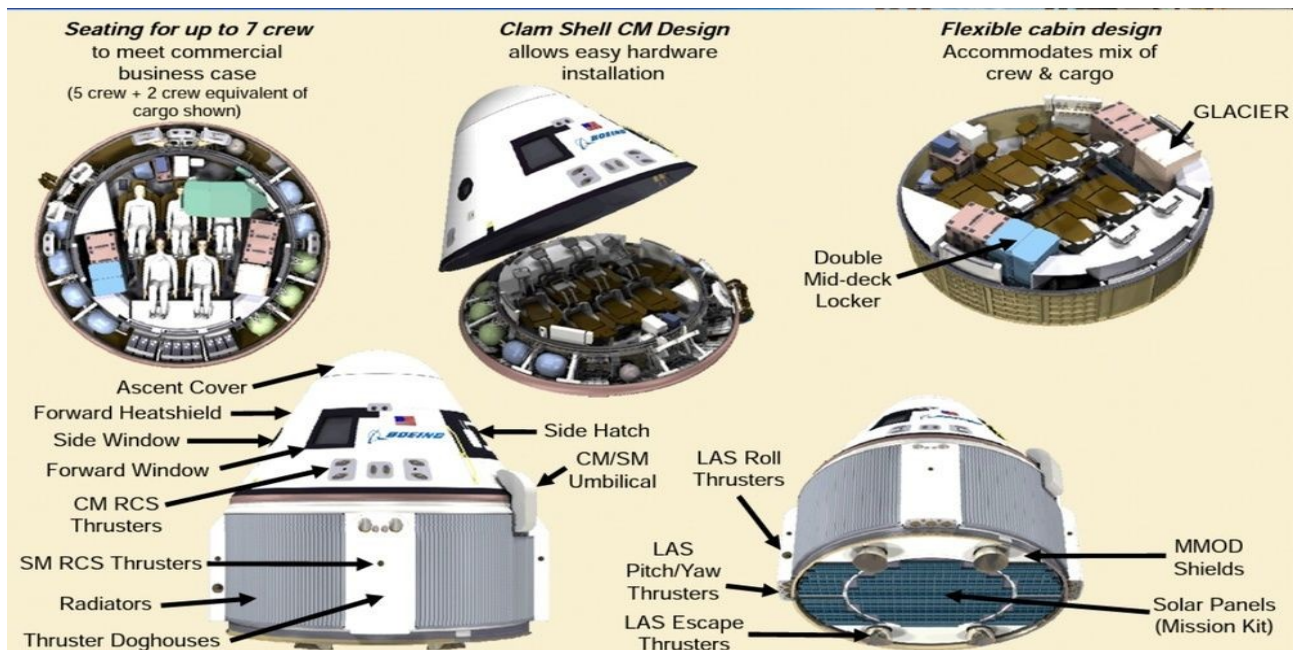


Рис. 2.5. Пілотований космічний апарат CST-100 Starliner, США

Crew Space Transportation-100 Starliner (CST-100 Starliner) – це пілотований космічний апарат, що розробляється компанією Boeing у співпраці з компанією Bigelow Aerospace за державною програмою NASA «Commercial Crew Development», головне завдання якого — транспортування екіпажу до МКС і до приватних космічних станцій [40].

Дизайн капсули компанія перейняла від корабля Аполлон, NASA, космічного шаттлу і програм МКС, таких як Orbital Express, що спонсорувались DARPA. CST-100 не має спільних рис з кораблем «Оріон», проте іноді його

путають з проектом «Orion Lite», що розроблявся компанією Bigelow при технічній підтримці Lockheed Martin.

Капсула використовуватиме стикувальну систему NASA для стикування і використання легкого аблятора Boeing для його теплового щита. Сонячні панелі космічного корабля вироблятимуть 2900 Вт електроенергії і розташовуватимуться на захисному щиті від космічного сміття і мікрометеоритів на сервісному модулі корабля.

Космічний апарат спроектований з можливістю запуску різними ракетоносіями — Atlas V, Falcon 9. На відміну від попередніх капсул, CST-100 Starliner здійснюватиме посадку на землю, а не у океан. Заплановані п'ять посадкових майданчиків на заході США, що дадуть капсулі близько 450 можливостей для посадки кожного року.

Важливо зауважити, що CST-100 матиме одне місце для космічного туриста, контракт Boeing і NASA дозволяє продавати це місце для подорожі на низьку навколосезну орбіту.

Одним з учасників сучасних «космічних перегонів» в сфері надання послуг космічного туризму є Джеффри Безос - американський засновник приватної аерокосмічної компанії Blue Origin [41]. Її суборбітальний космічний корабель New Shepard пристосований для перевезення шести пасажирів на висоту вищу лінії Кармана (Рис. 2.6.). В середині капсули розташовані шість крісел, кожне з яких знаходиться під кутом в 70 градусів навпроти великих за розміром ілюмінаторів, які можна вважати повноцінними вікнами. Крім цього, посеред капсули розташований двигун, який допомагає сповільнити капсулу для приземлення, він має вигляд кавового столика. Також, космічний човник обладнаний системами аварійного рятування з парашутами, великою кількістю камер для того, щоб мандрівники змогли записати кожен момент своєї подорожі без потреби використовувати сторонні пристрої.

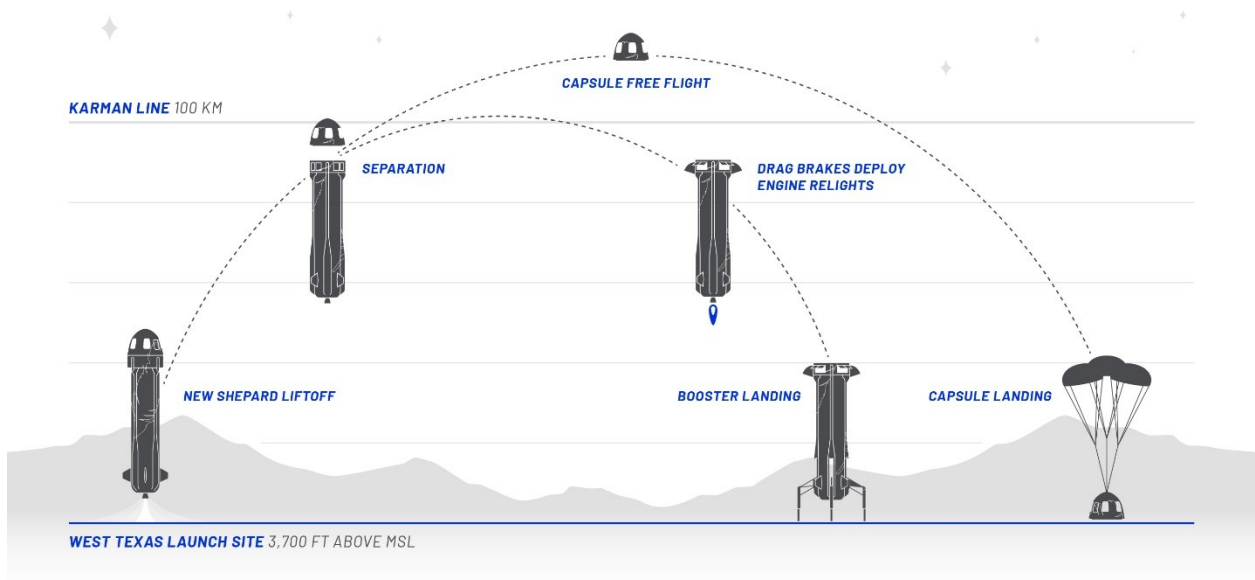


Рис. 2.6. Модель запуску космічного корабля New Shepard у Західному Техасі, США

Космічний човник працює за допомогою ракети-носія, яка після вертикального прискорення до висоти в 40 кілометрів відділяється, а капсула продовжує підйом далі за рахунок енергії від інерції. Приблизна тривалість такої подорожі складає 11 хвилин, 4 з яких космічні туристи перебувають у стані невагомості і можуть за власним бажанням відстебнутись від крісел та насолодитись моментом.

Корабель, як і сам ракетноносій мають багаторазове призначення і можуть використовуватись повторно, адже перша ступінь ракети оснащена приладами які допомагають їй у м'якому приземленні на попередньо запрограмовану точку. Космічний човник оснащений двома парашутами та двигуном для плавного сухого приземлення, на відміну від інших конкурентів, які зазвичай приводнювались.

Кожного року компанія вносить корективи та модернізує як капсулу так і ракетноносій. За словами власника компанії, Джефа Безоса, проводиться розробка нових транспортних засобів призначення, які в найближчому майбутньому можуть бути використані для будівництва та доставки людей до космічного готелю Аюгоа, запуск якого призначений на 2021 р.

Виходячи з усього переліченого вище, ми констатуємо, що ці технологічні інновації в космічній індустрії впливають на космічний туризм. Якщо дивитися на таблицю 1, можна зробити висновок, що за рахунок комерціалізації космічного простору приватними компаніями відбувається зниження ціни на вартість послуг у космічному туризмі (Таблиця 2.1.).

Таблиця 2.1.

## Порівняння вартості космічних подорожей

| Назва підприємства/організацій | Дистинація                           | Транспортний засіб               | Вартість в доларах США                                     |
|--------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|--|
| Mars One                       | Марс                                 | Марсіанський транзитний корабель | Безкоштовно, астронавти будуть відібрані серед волонтерів. |
| VIRGIN GALACTIC                | Суборбітальний туризм                | SpaceshipTwo та VSS Unity        | 250 000  |
| SpaceX                         | Марс<br>Навколомісячна орбіта<br>МКС | BFR<br>BFR<br>Dragon 2           | 200 000<br>5 000 000 000 для 8 чоловік<br>-                |
| Blue Origin                    | Місяць<br>Орбітальний туризм         | New Shepard                      | -<br>-   |
| Orion Span                     | Орбітальний туризм                   | Готель Аврора                    | 9 500 000  |

## 2.2. Сучасні проблеми розвитку космічного туризму

Разом з стрімким розвитком технологій космічної промисловості, так само швидко і з'являються проблеми, що перешкоджають подальшому просуванню людству до нових горизонтів космосу. З кожним роком кількість таких проблем тільки зростає і без вчасного втручання у вирішення цих задач ситуація стане лише гірше унеможлививши використання навколоземного космічного простору.

Серед них є проблеми з забезпеченням безпеки. Сучасні системи не є доскональними, проте свою роботу вони виконують достатньо добре. Однак, одна з найважливіших проблем безпеки для космічних подорожей напряду пов'язана

з зростанням кількості космічного сміття, яке було створено з 60-х рр., двадцятого століття. Так, головний науковий співробітник, Н. Джонсон, з програми з відстеження орбітальних уламків NASA підкреслив, що об'єм космічних уламків на орбіті лінійно зростає, хоча за рахунок науково-технічного прогресу їх маса зменшилася з останніми космічними запусками. За останніми підрахунками на низькій навколосемній орбіті дрейфують близько 30 000 предметів розміром більше 10 сантиметрів зі швидкістю, що перевищує 450 м/с. Навіть з таким маленьким розміром та такою великою швидкістю можуть проникнути і пошкодити більшість сучасних космічних апаратів, або знівечити космічний скафандр [42].

До космічного або орбітального сміття, включають залишки супутників, космічних ракет, уламки від вибухів паливних баків, енергоносіїв, а також сміття від уламків природних космічних об'єктів. Наприклад, одне з випробувань китайської космічної ракети призвело до її зіткнення з двома супутниками та її вибуху. Експерти відзначають, що лише цей один випадок збільшив на 8% ризик човникової місії у 2009 р., що мала летіти до телескопу «Хаббл». Кожного року, космічне сміття та метеорити вражають космічні супутники та МКС, змушуючи проводити постійний ремонт.

Для запобігання проблем при запуску нових ракет, NASA за чотири дні прогнозує місце знаходження об'єктів що перевищують розмір 10 см та їх траєкторію руху для того щоб виявити небезпеку зіткнення. За таким самим принципом діють супутники з МКС, які у випадку небезпеки роблять ухильний маневр. За підрахунками NASA, такі маневри доводиться робити хоча б раз на рік для уникнення зіткнень. Проте, у випадку з МКС для виконання процесу маневрування потрібно отримувати попередню інформацію за тридцять годин, але більше десятка тисяч об'єктів що рухаються в космічному просторі менші від розмірів які може вловити радар, тому вони завдають найбільшої шкоди. Для протидії збільшення космічного сміття США запровадили свої Стандарти щодо практики зменшення орбітального сміття [43].

Цю ініціативу підтримала Організація Об'єднаних Націй через комітет з використання космосу в мирних цілях та космічні агенції з понад десятка країн світу. Разом вони розробляють принципи запобігання створенню нового космічного сміття та розробки систем безпеки для нових супутників та космічних ракет, та впровадженням оперативних процедур для огляду космічних кораблів перед повторним використанням. Нещодавно були запропоновані різні варіанти збору та деорбітування космічного сміття.

Проблема задоволення людських потреб під час космічних подорожей постає достатньо гостро, адже об'єм корисного навантаження в космічних кораблях не великий.

По–перше, об'єм їжі на один проживання в космосі для однієї людини складає близько 0,8 кг і з вагою пакувального матеріалу близько 0,1 кг. При цьому асортимент зі страв був не великим [44]. Тож для вирішення цього питання були розроблені сучасні методи консервації та приготування їжі в космосі. За допомогою зневоднення, сублімування, стабілізування, опромінення сьогодні можна приготувати їжу лише завдяки додавання води чи її підігріву[45].

По–друге, обмежена кількість води яку можна транспортувати у космос через її масу. Задля вирішення цієї проблеми були розроблені спеціальні методи видобутку власної води в космосі з використовованого станцією палива шляхом хімічних реакцій розділення палива на хімічні елементи, також завдяки цим реакціям можна видобувати електричну енергію. Завдяки енергії отриманій з сонячних панелей відбувається переробка повітря використаного в кабіні на воду. Але все одно, використання води в космосі обмежується для учасників космічних польотів, тому вони отримують трохи менше добової норми для середньостатистичної людини. Крім цього, проблема повітря є досі актуальною, оскільки навіть при використанні та переробці палива та використаної води, добутий кисень в чистому своєму вигляді є токсичним для людини. Тому задля підтримки збалансованого вмісту кисню в повітрі до нього потрібно штучно додавати та контролювати вміст кисню для запобігання задухи.

По-третє, існує надзвичайно важлива проблема укриття, яка може стати великою небезпекою під час космічних подорожей. Добре захищене середовище існування учасників космічного польоту є вирішальною в багатьох аспектах – тиск повітря в середині, підтримка правильної температури в середині ракети, міцність зовнішньої архітектури модулів для забезпечення безпеки під час зіткнень з космічним сміттям. Навіть найменший незахищений отвір може призвести до різкого зниження рівню кисню, температури. Ці показники є критичними для виживання астронавтів в космосі. В історії космонавтики є приклади загибелі космонавтів від асфіксії через появу маленького отвору в повітряному клапані космічного корабля.

Різке падінню тиску може викликати кесонну хворобу: поява бульбашок азоту у всій кровоносній системі, біль, непритомність, важке дихання, що в подальшому можуть спричинити смерть. В той самий час перепади температури можуть призвести до переохолодження та смерть, якщо не буде зроблено жодних утручань.

Вирішенням цих проблем для захисту в таких екстремальних умовах можуть стати сучасні скафандри. Вони повинні забезпечити свіже повітря для астронавтів та комфортні температурні умови, вологість повітря, тиск, відведення відпрацьованих газів, захист від космічного сміття та радіаційного випромінювання. Крім цього, вони повинні надавати комфортні умови для того, щоб космонавти могли вільно в них рухатись. Для цього вони повинні бути оснащеними свого роду екзоскелетами з гнучкими з'єднаннями.

З кожним роком, розробки у цій сфері рухають кордони поставлені ще на початку ери космонавтики. На початку свого шляху, учасники космічних польотів повинні були проходити тривалу підготовку до суворого та непередбачуваного космічного середовища разом з професійними космонавтами та спеціалістами з різних галузей. Завдяки роботизації та штучному інтелекту, в найближчому майбутньому можна буде створити ідеальний костюм з екзоскелетом, який дозволить завдяки поєднанню людського інтелекту з робототехнікою рухатись у космічному просторі



швидше, бути витривалішим та кращої адаптації до відкритого космосу. За рахунок таких можливостей відбулися б великі та якісні зміни в наданні послуг учасникам космічних польотів. Адже це призвело б до зниження ціни на космічну подорож тому, що відпала б потреба у проходженні довгого та відносно дорого підготовчого курсу. Також, космічних туристів стало б більше через те, що завдяки використанню таких костюмів ними могли б користуватись навіть літні люди, що в свою чергу збільшує вибірку серед різних вікових груп та покращує попит серед платоспроможного населення. Свого роду уніфікація та універсальність таких скафандрів дозволить розробляти їх на будь-який смак, що зможе задовольнити навіть найвибагливіших замовників.

Великого значення має занадто висока вартість будівництва космічних ракет. Створення програми, проектування та втілення цих ідей у життя за приблизною оцінкою, може складати від 2 мільярдів доларів. Кожен з етапів будівництва важливий і його тривалість може продовжуватися роки. Задля досягнення високих результатів компаніям доводиться самостійно виробляти багато елементів конструкцій, що також підвищує вартість польотів. На сьогоднішній день, вартість відправки одного фунту ваги на навколосемну орбіту Землі складає близько 10 тисяч американських доларів. В залежності від об'єму та призначення вантажу ця сума може змінюватись. Наприклад, вартість запуску МКС на орбіту коштує понад 100 мільйонів доларів. Також важливим чинником ціноутворення є дистанція яку повинна подолати ракета. Для здійснення першої приватної космічної подорожі за допомогою російської ракети «Союз», Д. Тіто сплатив близько 20 мільйонів доларів. Одним із чинників великої вартості польотів є навчання та підготовка учасників космічного польоту. В залежності від тривалості перебування людини в космосі змінюється не лише тривалість перед польотної підготовки а й її вартість. Наприклад, вартість орбітальних космічних польотів набагато вища від вартості суборбітальних їх різниця може складати від 200 до 500 разів.

Протягом останніх двадцяти років, приватні компанії досягли великого успіху в зниженні собівартості космічних польотів. Ці досягнення були отримані за рахунок стрімкого розвитку технологій. Переосмислені конструкції літальних апаратів, новітні двигуни, сучасна електроніка дозволили розробити та побудувати космічні кораблі багаторазового використання. Для таких кораблів були також модернізовані пускові станції, які також називають космодромами з новою, сучасною інфраструктурою. Завдяки діям направленим на підвищення енергоефективності космічних човників, приватні компанії змогли досягти значного зниження ціни, наприклад вартість запуску космічної ракети SpaceX одноразового використання складає 150 мільйонів доларів, в той час як запуск багаторазової ракети складе 90 мільйонів доларів.

Використання багаторазових ракет і справді збільшує можливості для розвитку космічного туризму. Адже завдяки зниженню ціни ми можемо побудувати різні космічні станції, що дозволять приймати більше учасників космічних польотів, а ніж зараз. Проте, це не єдине питання, що стосується проблем сучасного космічного туризму.

Навіть із стрімким розвитком науки, до сьогодні лишається не вирішене питання з використання двигунів для запуску космічних кораблів. На даному етапі розвитку технологій ми й досі використовуємо ракетні двигуни, коефіцієнт корисної дії яких залишає бажати кращого.

На початку ери космонавтики, космічні ракети використовували для запуску твердопаливні двигуни, маса яких не дозволяла доставляти великі вантажі на навколоразомну орбіту. Дослідивши питання міжзоряних польотів, можна зробити висновок, що ці двигуни не є пристосованими, адже для такого завдання їх характеристики швидкості занадто малі, і об'єм палива на їх борту не дозволяє здійснити таку подорож.

На зміну твердопаливним ракетним двигунам прийшли прискорювачі, які працюють на рідкому паливі. Завдяки використанню рідкого палива тяга таких двигунів у декілька десятків разів перевершує за показниками твердопаливні двигуни.

Перевагами таких двигунів є більша надійність, менша маса, збільшена дальність польоту, або за рахунок зменшення використаного палива можна збільшити корисне навантаження на ракету. Останні з відомих тестувань таких двигунів відбувалися 7 лютого 2019 р., компанією SpaceX в рамках програми будівництва проектів #DearMoon та Falcon Heavy.

Завдяки цим дослідженням було доведено їх ефективність та домінантність над іншими ракетами з доступними видами палива. Однак, двигуни такого типу не цілковитим вирішенням питань пов'язаних з сучасними проблемами космічного туризму. Вони залишають відкритими багато питань, починаючи від вартості палива та способів його збереження та транспортування до питання безпеки пасажирів на борту космічного корабля.

Для того, щоб задовольнити усі вимоги поставлені сучасністю, наукові працівники державних та комерційних підприємств намагаються знайти повноцінне вирішення питання пошуку системи, яка б змогла привести в рух космічну ракету, при цьому відповідати таким критеріям як ефективність, легкість та зручність.

Розробка та тестування іонних двигунів є одним з найкращих способів виконати поставлені цілі. Названий вище двигун представляє собою різновид електричного ракетного двигуна, на відміну від існуючих ракетних двигунів його робочим тілом є іонізований газ (Рис. 2.7.). За часту, науковці експериментують з ксеноном або з цезієм.

Його принцип роботи полягає в іонізації газу і набором швидкості за рахунок використання електричного поля. Під час іонізації газу утворюється холодна плазма, яка в подальшому розігрівається у одному з відсіків двигуна, за допомогою іонного циклотронного резонансного нагрівання. Після процесу нагрівання речовини утворюється високоенергетична плазма, яка надходить до магнітного сопла. В свою чергу, далі відбувається за допомогою магнітного поля формування потоку плазми що створює тягу. Завдяки високому співвідношенню заряду іонів до їх маси, вони можуть розігнати такий двигун надзвичайно високих швидкостей.

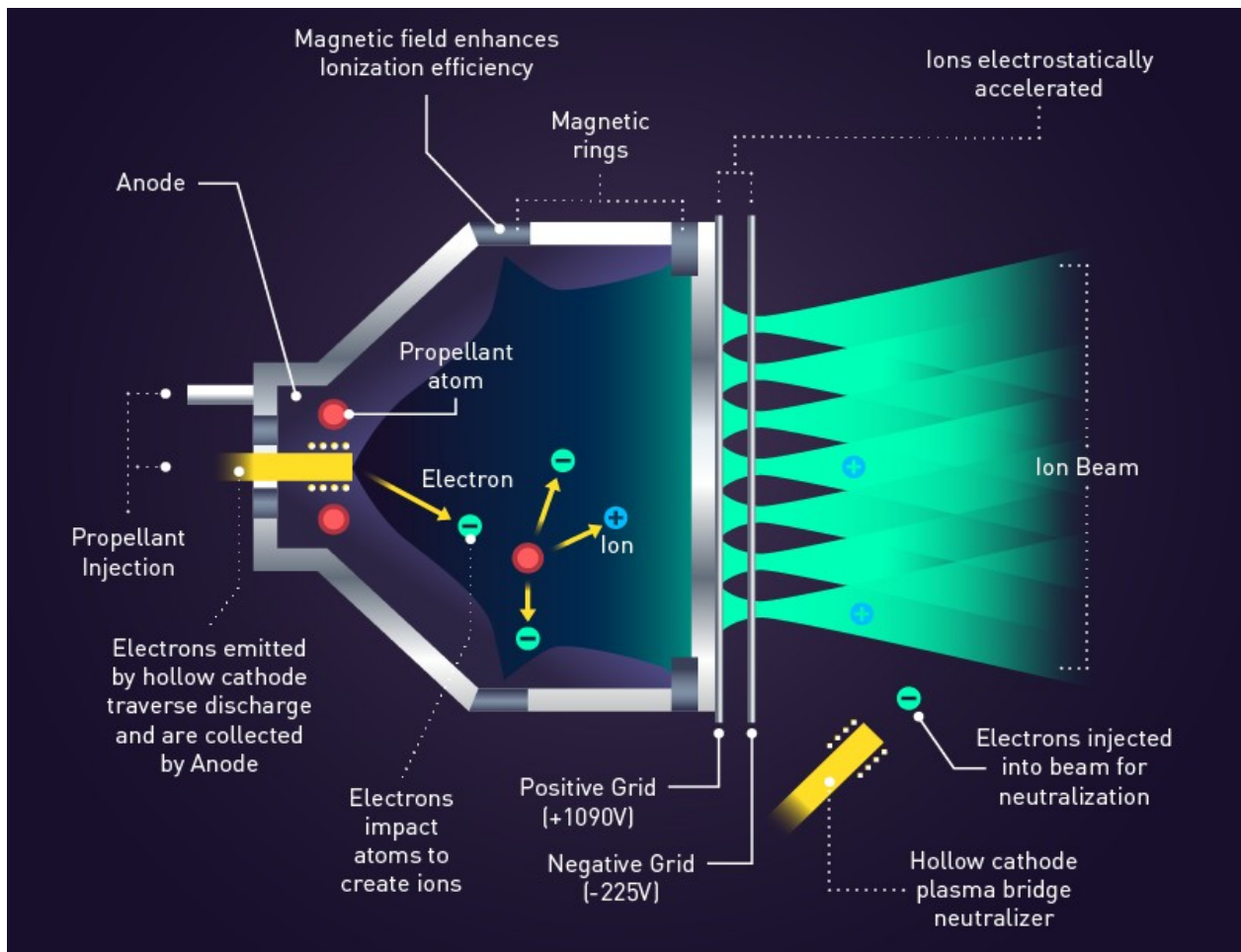


Рис. 2.7. Принцип роботи іонного двигуна космічного корабля для учасників космічних польотів

Приблизна швидкість хімічних ракетних двигунів на твердому паливі складає приблизно 4 кілометри на секунду, в той час як швидкість іонного двигуна може продемонструвати більше 200 кілометрів на секунду.

Нажаль, такі двигуни не отримали виходу на широкий загал через наявність інженерних проблем: дуже слабка тяга, що унеможлиблює його використання для старту з планети, відсутність технічного рішення для підтримки роботи двигуна в далекому космосі, адже для правильної роботи він черпає додаткову енергію із сонячних акумуляторів, що унеможлиблює подальшу роботу далеко в космосі. Незважаючи на його недоліки, при довгому використанні такого двигуна у космосі, можна розігнати космічний корабель до великих швидкостей, які не під силу подолати звичайним хімічним двигунам.

Двигун такого типу відносять до класу квантових двигунів, розробка яких почалася ще у 60-х р., ХХ ст. Теоретично, завдяки їм ми зможемо подорожувати зі швидкостями близькими до швидкості світла, що дозволить відкрити багато планет та зірок схожих за своєю будовою та складом атмосфери до Землі. Хоча про такі далекі подорожі говорити зарано, найближчою дистинацією стане Марс.

Станом на 2019 р., у NASA працюють над проектом під назвою ХЗ, який за своєю будовою повністю відповідає принципам роботи іонного двигуна. Він в 10 разів перевищує ефективність пропелентних двигунів, тобто тих, які працюють за рахунок спалювання рідкого чи твердого палива. Наприклад, звичайний пропелентний двигун має максимальну швидкість у відкритому космосі 40 000 миль на годину, в той час двигун над яким працює NASA повинен розвинути швидкість у 500 000 миль на годину. Завдяки такій високій швидкості подорож до Місяця триватиме близько 30 хвилин, коли в розроблений компанією SpaceX Falcon Heavy дістанеться Місяця лише за тиждень. Як було згадано раніше, за схожим принципом вже працюють деякі космічні супутники, за допомогою таких двигунів вони коригують своє місце на орбіті. Потужність їх двигунів не велика через малу кількість енергії яку генерують сонячні батареї. Виходячи з цього положення, щоб досягти більшої тяги, потрібно використання більшої кількості енергії. У випадку з сателітами, кількість енергії генерованої для роботи такого двигуна складає 6 kWt, в той час двигун ХЗ повинен продукувати до 200 kWt.

Програма, в рамках якої триває розробка та будівництво ХЗ, за словами NASA розрахована на 20 років, то ж приблизно у 2030 р. такі двигуни почнуть використовувати у дослідженні космосу та обладнанні ними космічних кораблів для перевезення пасажирів [46].

Нажаль як і свого попередника, цей двигун має декілька недоліків, а саме він не може використовуватись в атмосфері землі, оскільки його основне призначення робота у вакуумі.

Ми можемо уявити використання такого двигуна на космічних кораблях міжзоряного призначення. Завдяки планам щодо розбудови та розширення космічної інфраструктури, та можливій появі на навколоземній орбіті космічної станції Gateway від приватної американської компанії Gateway Foundation їх використання стане можливим. Адже ця станція стане свого роду проміжним пунктом для туристів з усієї планети та базою для досліджень та майбутньої колонізації нових галактик та планет. Незважаючи на питання безпеки та достатньо поступового розвитку науково-технічного прогресу, що повинні забезпечити не лише зниження вартості польотів та питання страхування, залишається потенціальна проблема реакції тіла людини на таку подорож. Зазвичай майбутні астронавти проходять майже річну підготовку до польоту, але навіть добре підготувавшись важко спрогнозувати реакцію кожного на такі екстремальні перенавантаження з якими доведеться зіштовхнутись.

«Космос- це не місце в якому проходив розвиток та адаптація людини», слова К. Фонга, засновника Медичного центру абсолютної висоти, космосу та екстремальних середовищ в Університетському коледжі Лондона, та автор книги «Екстрим: життя, смерть та ліміти тіла людини». За його словами є помилкою уявляти космічну подорож як довгу прогулянку з плинним краєвидом, адже це досі лишається експедицією.

Завдяки тяжкому багаторічному досвіду вчених, інженерів і космонавтів, який сьогодні використовується для програм підготовки та навчання учасників космічних польотів та при проектуванні космічних кораблів можна відобразити спектр подій та змін, з якими зіштовхуються усі астронавти.

На першому етапі після запуску, кожному учаснику космічної подорожі доводиться зіштовхуватись з великим прискоренням та гравітацією, яка з моменту відправки корабля досягає значення в 4 земних гравітаційних сили. Це колосальне перевантаження для тіла, навіть для підготовлених пілотів, що може викликати втрату свідомості. В таких умовах, тіло астронавта відчуває, що його тіло збільшилось в масі у 4 рази від його нормальної ваги. Такий стан тіла спостерігається в перші 10 секунд після запуску космічного апарату.

Тіло повністю затискається в сидіння в рухатись в такому положенні надзвичайно складно. Сили гравітації штовхають кров у ноги і тому кровопостачання до мозку вкрай мале для того щоб залишатись у свідомості. Таку силу, можна відчуті під час проходження тренування в людській центрифусі. Навіть при нижчій силі гравітації, у пілотів-винищувачів погіршується зір, у космонавтів за рахунок горизонтального розташування сидінь, вся ця сила відчувається через груди.

В перші 10 хвилин після запуску, на перше, що скажуться космонавти це відчуття нудоти, спричинене недостатньою кількістю сили тяжіння на чутливе внутрішнє вухо. Воно відповідає за рівновагу, координацію та просторову координацію людини. Також, недостатня кількість гравітаційних сил впливає на здатність відслідковувати рухомі об'єкти, що впливає на навички пілотування.

Окрім нудоти, яка може плавати в середині капсули, космічна хвороба приводить до загального виснаження організму та знесилання, що впливає на змогу виконання поставлених завдань. Перебуваючи декілька днів на навколоземній орбіті при повній гравітації наближеної до нуля, учасники космічних польотів часто стикаються з такими труднощами як набряк обличчя.

Перебування в космосі можна порівняти з ефектом стояння на голові – рідина збирається у верхній частині тіла, тим самим спричинює набряк обличчя, та можливе закладення носа. Це спричинено загальною будовою тіла, яке в умовах земної гравітації постійно штовхає кров вгору, до мозку. В умовах мікрогравітації тіло й надалі продовжує боротися з земною гравітацією, відсутність якої і спричиняє набряк. За своїми симптомами це нагадує набряк ніг під час довгого сидіння на місці. Недавні дослідження показали, що космічний політ також може впливати на погіршення зору. Використовуючи МРТ-сканери, науковці з Техаського університету виявили аномалії у двох третин досліджуваних космонавтів. До цих аномалій належать набряк зорових нервів, зміни у сітківці ока, зміна форми очей та припущення про підвищення внутрішньочерепного тиску.

Функціонування багатьох систем в організмі тісно пов'язане з Земною гравітацією для підтримки їх у тонусі. За таким принципом працюють наші м'язи. В деяких експериментах над тваринами, а саме щурами, було зафіксовано втрату третини маси окремих груп м'язів за один тиждень перебування у невагомості. В загальних масштабах ця втрата ваги є величезною. До цього можна додати погіршення роботи серцевого м'яза.

Для перебування на МКС це не є великою проблемою, але якщо екіпаж повинен в подальшому подорожувати назад на Землю, або летіти на Марс, є вірогідність що він не зможе самостійно пересуватись пішки, за багато мільйонів кілометрів від дому. Для вирішення цього питання та допомогти космонавтам, ще на початку космічної ери були спеціально розроблені плани тренувань для учасників космічних польотів. До цього щоденного плану входить заняття для укріплення серцево-судинної системи та тренування з важкої атлетики.

Зниження тонусу м'язів через недостатню силу гравітації не єдина проблема з якою зіштовхуються космонавти. Достатньо критична проблема – це втрата міцності кісток. За приблизними оцінками вона складає 1-2% на місяць в таких масштабах втрата є просто колосально. Для майбутніх учасників польотів на Марс вона може стати перепоною, адже перший крок міг би призвести до перелому кісток та зламаної ноги.

МКС здійснює близько 16 обертів навколо землі за добу, тобто один оберт за 90 хвилин, що призводить до свого роду проблем з біологічним годинником учасників космічних польотів. Збій в біологічному годиннику вже через два тижні призводить до безсоння, щоденного недосипання та загального погіршення сну.

Космонавти потрапляють на борт МКС вже перенапруженими, зміна робочого місця, сон в спальному мішку прив'язаному до стіни негативно впливають на сон космонавтів. Для протистояння наслідкам, були створені спальні відділення в яких можна змінювати освітлення для імітації ночі та



запровадження нових елементів неприродного світла зменшення його жорсткості на борту.

Окрім перерахованих вище проблем, не менш важливим постає питання загального погіршення стану космонавтів, а саме їх імунітету. Дослідниками NASA було доведено, що білі кров'яні тільця працюють менш ефективно боротьби з вірусом чи інфекцією. На думку спеціалістів, такий загальний стан спричинений нестачею сил.

Крім цього, це може бути один із наслідків космічного випромінювання радіації, від якої, на жаль, пасажери на борту МКС не захищені, що ставить під сумнів існування далеких місій через їх потенційну небезпеку для життя. Якщо подолати фізичні перенавантаження, виконувати фізичні вправи та підтримувати імунітет залишається відкритим питання входження космонавтів у депресивний стан.

Перебування у замкненому просторі з великою купою чинників які приносять великі незручності, до прикладу, пити перероблену сечу та дихати повторно очищеним повітрям складна перспектива для звичайної людини, постійна відсутність гравітації негативно впливають на нашу моральну складову.

Постійні тренінги та вдосконалення комунікаційних технологій покликані запобігти потенційним проблемам. Одним із явищ, що могло б допомогти вирішити ці питання стала б поява штучної гравітації. В свою чергу вона допомогла б космічним туристам не лише підтримувати своє фізичне здоров'я, а й моральну стійкість та бойовий дух, відчувати більшу приналежність до Землі та рідному дому в довгострокових місіях. Таким чином, космічний туризм кожний рік збагачується різними науковими винаходами, які спряють створенню умов для людей Землі для безпечних польотів у всесвіті.

## РОЗДІЛ 3. ПЕРСПЕКТИВИ КОСМІЧНОГО ТУРИЗМУ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ВСЕСВІТ

### 3.1. Розбудова космічної інфраструктури

Від першого польоту братів Вілберта та Орвілла Райт (американські авіаконструктори, льотчики, піонери авіації) до сьогодні минуло більше століття. За цей час сфера аеронавтики від свого нульового стану досягнула неймовірних досягнень, і навіть сьогодні, процес еволюції цієї сфери безупинно триває. Зі сферою космонавтики відбувається теж саме. В порівнянні з авіапромисловістю – космічна досі знаходиться на початковому етапі свого розвитку. Проте це не заважає будувати плани та розробляти майбутні проекти задля освоєння нових горизонтів.

Не можна заперечувати той факт, що відома усьому світу Міжнародна космічна станція не є вічною. Модулі, що знаходяться на орбіті стрімко старіють. Крім цього, підтримка та забезпечення життєдіяльності цієї станції коштує величезних грошей. За даними NASA, МКС орієнтовно зможе проіснувати до 2024 – 2030 рр., задля забезпечення виконання місії під назвою «Artemis» [47]. Мета зазначеної місії – повторна висадка екіпажу на Місяць, в складі якого буде перша жінка, яка ступить на поверхню Місяця. Після виконання цієї місії, МКС відключать від живлення і за два роки доправлять її у так звану «точку Немо», місце, яке стане останнім притулком для рукотворних космічних модулів.

Для того, щоб продовжувати дослідницьку діяльність та відкривати нові горизонти людству вже сьогодні існує потреба у побудові та впровадженні нових проектів, які змогли б дозволити продовжити історію започатковану МКС. Для цього NASA офіційно оголосила про пошук партнерів, що дозволить у співпраці створити нові, сучасні космічні станції, без потреби у додаванні нових модулів до існуючої МКС.

Однією з компаній, що виявила бажання прийняти участь у цій програмі стала Gateway Foundation. Ця компанія була заснована задля створення першого

космічного порту на навколосемній орбіті, але задля реалізації цього проекту потрібно спочатку побудувати менші структури. Ці проекти стануть уособленням сучасного мислення проектування. Будівництво космічної станції, за їх словами, стане наймасштабнішим в історії людства у космосі. Во шлюзу стане наймасштабнішим завданням людства у космосі.

Першою на черзі є приватна космічна станція, що матиме назву «The Von Braun Space Station» – Космічна станція імені Вернера фон Брауна (Рис. 3.8.) [48]. За своєю структурою, вона повністю перевертає уявлення про космічні станції.



Рис. 3.8. Космічна станція імені Вернера фон Брауна

По–перше, вона буде побудована на базі двох концентричних, різних за діаметром кіл, закріплених між собою за допомогою спиць. Завдяки цьому, на зовнішньому колі можна буде розташувати великі модулі, що будуть слугувати різним цілям: лабораторії, жилі відсіки, модулі готельного типу для космічних туристів.

По–друге, космічна станція імені фон Брауна стане першою в світі космічною станцією зі штучною гравітацією. Завдяки особливостям конструкції, а саме за рахунок збільшення або зменшення швидкості обертання, можна отримати різні рівні штучної сили тяжіння. Оскільки станція вміщатиме в собі національні космічні агенції, що проводять різні випробування при дуже низькій силі тяжіння, що в свою чергу створює можливість космічним

туристам максимально заглибитись в неперевершену атмосферу космосу та хорошого готельного сервісу.

По-третє, на відміну від своєї попередниці, модулі якої повністю були виготовлені на Землі, космічна станція повністю буде побудована на орбіті. Перевага такої конструкції полягає в тому, що доставка готових модулів займає багато часу та коштує надзвичайно дорого, адже навіть для сучасних ракетноносіїв питання маси вантажу є критичним.

На приклад, сучасні космічні кораблі компанії SpaceX з можливістю багаторазового користування можуть доставляти на орбіту до 10 тон за один раз і потім повертатись на землю, вартість такого запуску складає 90 мільйонів доларів, якщо взяти одноразову ракету компанії – вона зможе доставити на орбіту до 30 тон вантажу, але вартість відразу виростає до 150 мільйонів доларів. Тому, з точки зору економічності, набагато зручніше вивести на орбіту матеріали та спеціально створену для такого завдання робототехніку, яка в автономному режимі, або керована з Землі, зможе набагато швидше виконати роботу за принципом з'єднання збірних секцій, або інакше кажучи, блоків конструкції.

Після виконання зовнішніх робіт, станція буде проходити перевірку на технічну відповідність та тест на безпечність. В наслідок вдалого проходження усіх тестів, працівники зможуть прибути на станцію та завершити внутрішні роботи. Завдяки такому способу будівництва вирішується багато різних питань: проектування та будівництво людьми таких модулів на Землі достатньо дороге, використання робототехніки значно знижує собівартість виконаних робіт, зниження ціни на запуск до навколоразомної орбіти, безпека людей, яким в цьому випадку не потрібно виходити в космос для проведення різного типу робіт, використання космічних скафандрів іншого типу, що дозволить персоналу станції краще і вільніше рухатись в її межах.

Найголовніше, завдяки рокам роботи над підводною розвідкою і бурінням свердловин вже існують спеціальні боти, які після перепрограмування можуть слугувати під час будівництва у відкритому космосі.

По–четверте, за рахунок будівництва окремого доку в станції, до неї можна буде пристиковувати одночасно декілька космічних кораблів, що може збільшити кількість пасажирів та одночасно з цим, можливість приймати одночасно й вантажні кораблі для підтримки життєдіяльності станції.

По–п’яте, створення внутрішньої інфраструктури станції, тобто систем пересування станцією від доку до житлових модулів. Можливе створення залізничного транспорту.

По–шосте, різні конфігурації модулів:

- модуль життєзабезпечення станції (кисень, вода);
- спортивний зал, зал зібрань;
- ресторанно–барний модуль з кухнею;
- дослідницький модуль, з можливістю налаштування гравітації;
- вілли, готелі або модулі для іншої комерційної діяльності;
- урядові модулі;
- вантажні модулі, або модулі забезпечення.

І на останок, для забезпечення повної безпеки у випадку інциденту на станції, навколо її зовнішнього кільця будуть знаходитись рятувальні човники. За словами керівництва компанії це будуть кораблі Dream Chaser, побудовані американською компанією SpaceDev, які зможуть довести свою надійність в період з 2019 до 2024 рр., під час виконання місії з постачання до Міжнародної космічної станції за контрактом з NASA. Він може приймати на борт до 7 пасажирів, що зможе цілком забезпечити евакуацію станції.

Правильне використання енергоресурсів є одним із наріжних каменів цього проекту. Розташування по всій площині кіл сонячних панелей дозволяє безперервно отримувати енергію та в той самий час, виступати щитом від сонячної радіації для модулів. Даний тип конструкції забезпечить астронавтів комфортними температурними умовами ба безпекою від опромінення.

Також, під егідою безвідходного виробництва, станція буде переробляти використану воду розділяючи її на Гідроген та Кисень, тим самим поповнювати запаси повітря, а залишків Гідрогену та Оксиду карбону станція повинна

генерувати паливе для космічних кораблів та на власний рух для забезпечення гравітації.

Можливість проживання на навколоземній орбіті в модулі від якогось світового готельного бренду – це не єдина пропозиція, що зможе задовольнити попит учасників космічних польотів в найближчому майбутньому.

Наступним проектом від Gateway Foundation має стати космічна станція з такою ж назвою (Рис. 3.9.) [50]. За словами компанії це буде щось середнє між орбітальним круїзним кораблем, космічним готелем, містом на навколоземній орбіті з космічним портом. Але основне призначення цього об'єкта полягає у його назві.

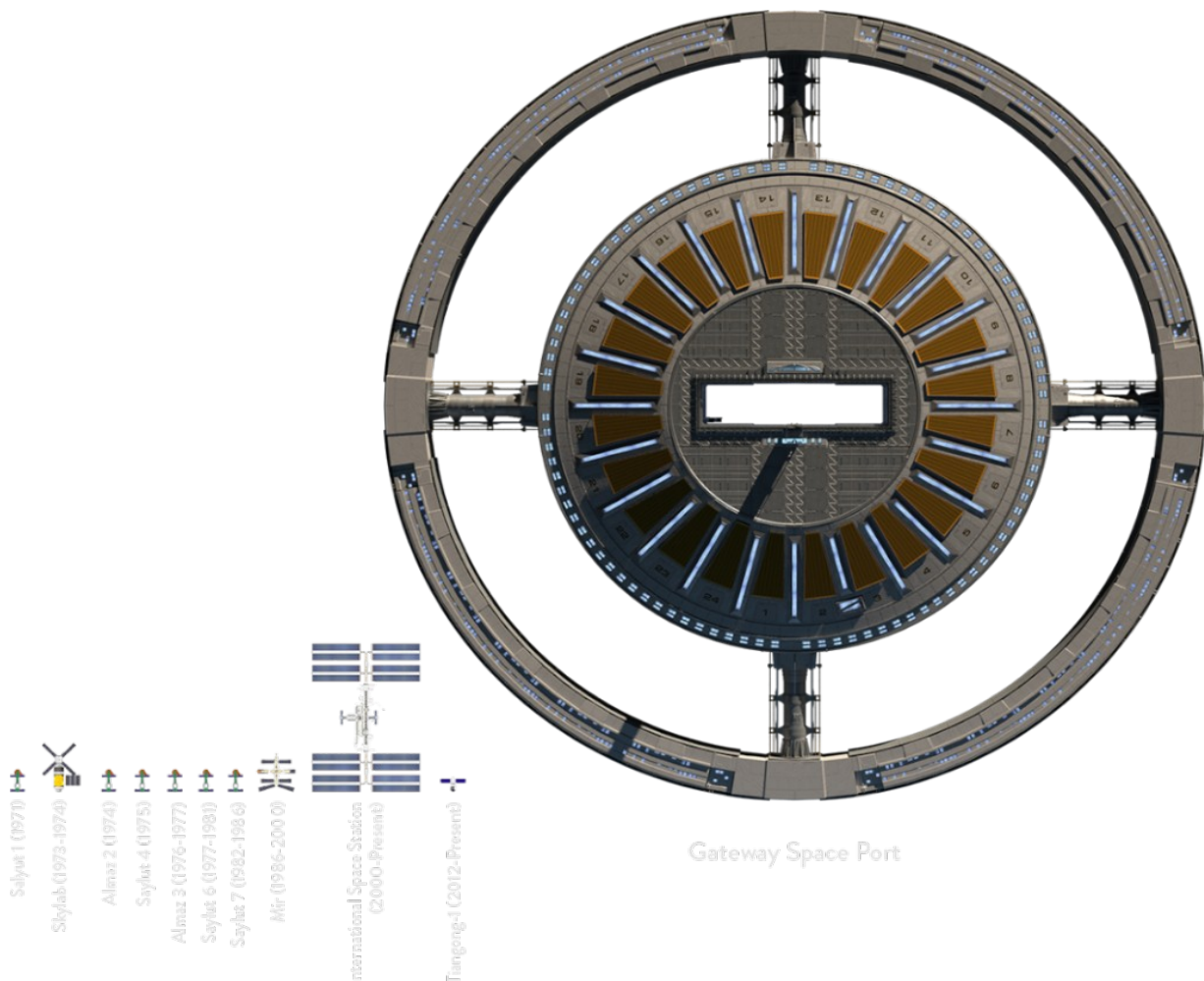


Рис. 3.9. Космічна станція Gateway

В перекладі з англійської Gateway– це брама. Філософія цього проекту полягає в створенні бази для подальших космічних подорожей. Мрія вивчити та колонізувати Сонячну систему давно не дає спокою людству. Для виконання

цього плану потрібно створити густу та сучасну космічну інфраструктуру на навколоземній орбіті. Вона повинна включати космічні станції до яких зможуть пристикуватись космічні кораблі, модулі для забезпечення роботи та підтримки космічних станцій та кораблів, готелі, ресторани.

Gateway стане однією із головних дистинацій цієї інфраструктури. Туристи, які будуть подорожувати до Місяця чи Марса, за допомогою спеціально створених космічних кораблів будуть відправлятися з Землі до шлюзу, де потім будуть пересідати до космічних кораблів міжзоряного призначення.

Ця станція повинна стати шлюзом до зірок і назад, Земним космічним портом для людей які народилися на тераформованому Місяці, тобто зі зміненими кліматичними умовами для придатного існування земних рослин і тварин, та за його межами.

Gateway пророкує велике майбутнє космічного розвитку. Саме вона може стати надсучасним центром розвитку космічного туризму в самому космосі.

Ця орбітальна станція стане наймасштабнішою від усіх раніше створених космічних станцій в історії людства. Її довжина складе 488 метрів, а завширшки сягне 76 метрів. Персонал та екіпаж станції складе близько 150 чоловік. 50 членів екіпажу забезпечать коректне функціонування стикувального модуля до якого прибуватимуть космічні кораблі з пасажирями різного призначення. Загалом, Gateway зможе приймати до трьох тисяч пасажирів на місяць.

За планом стикувальний модуль вміщати в собі адміністративний відділ, контрольний пункт запусками та посадками, контроль над системами безпеки та життєзабезпечення, оглядова зона та посадковий майданчик.

Також, станція буде обладнана Зоною місячної гравітації. До її складу увійдуть такі туристичні приміщення:

- спортивний зал;
- Японський сад;
- фудкорти з ресторанами та баром;
- казино;

– концертна зона зі сценою.

Під Зоною місячної гравітації розташуються звукоізольовані готельні кімнати під назвою Житлова зона з місячною гравітацією, де гості станції зможуть насолодитися найміцнішим сном у житті. Біля кожного гостьового номеру розташується серія космічних човників, за допомогою яких туристи зможуть покинути станцію, в разі надзвичайної ситуації.

Житлова зона запропонує своїм гостям небачений раніше рівень комфорту. Загалом, планується побудувати близько від 400 до 500 номерів для гостей. При повному навантаженні, ця зона може примати близько 100000 туристів на рік. Увага дизайнерів цього проекту зосереджена на двох основних принципах– мінімальна вага та елегантність. Апартаменти будуть простими, але зможуть задовольнити потреби на будь–який смак.

За приблизним підрахунком, тривалість польоту від Землі до станції триватиме близько доби. Оскільки така подорож є надзвичайно виснажливою, після прибуття туристи зможуть прийняти гарячий душ, досі майже недоступні речі на орбіті сьогодні, та добре поїсти.

Окрім задоволення потреб космічних туристів, станція стане центром сучасних наукових досліджень, які повинні вирішити багато фундаментальних питань, від очищення повітря та забезпечення питною водою, до глобальніших проблем.

Однією з основних відмінностей від станції фон Брауна має стати створення ще одного ареалу для життя. Цим ареалом стане зона марсіанської гравітації яка складає лише 30% від Земної. Станція одночасно забезпечить існування двох зон гравітації. В останній, зоні марсіанської гравітації зможе розміститись близько однієї тисячі гостей. Основним призначенням є впровадження оренди або продаж апартаментів.

Завдяки високим потенційним прибуткам, Gateway не єдиний проект який пропонує майбутні перспективи відпочинку в космосі. Ще одним амбітним проектом є розробка американської приватної компанії Orion Span під назвою Aurora Station, на честь давньо–римської богині ранкової зорі Аврори [51]. В



намірах компанії побудувати станцію до 2021 року і стати першим космічним готелем в світі.

Компанія Orion Span була заснована у 2017 р. Її основний напрямок діяльності пов'язаний з космічним туризмом та проведенням наукової діяльності на навколосемній орбіті. За приблизними оцінками будівництво готелю триватиме від 6 до 9 місяців і на відміну від конкурентів, воно повністю пройде на Землі в США на підприємстві в місті Х'юстон. Орієнтовна вартість проекту складе від 65 мільйонів доларів США.

Готель буде створений на основі модульної концепції, що дозволить розширювати готель за рахунок додавання нових модулів за наявності потреб. Її місткість спочатку складатиме 6 осіб, серед яких будуть 2 члени екіпажу, які будуть займатися підтримкою життєдіяльності компанії. Модуль для туристів матиме 13 метрів завдовжки та 4,3 метри завширшки. Період обертання станції навколо Землі складе 90 хвилин, що дозволяє гостям насолодитись шістнадцятьма світанками та заходами Сонця.

Тривалість перебування у космічному просторі для туристів складе 12 днів. Загальна вартість такого туру складе близько 9,5 мільйонів доларів США, крім цього окремо потрібно сплатити за спеціальний раціон харчування.

Компанія пропонує різні атракції для туристів під час перебування в космічному готелі. До них відносять пінг-понг у невагомості зі спеціально облаштованими умовами для повного відчуття приналежності до космосу. Також, для туристів запропонують можливість вирощувати рослини та овочі, які можна буде забрати з собою на Землю в якості сувеніра. Для забезпечення психологічної адаптація для туристів є можливість скористатися надшвидкісним інтернетом для зв'язку з родиною чи рідними.

Orion Space також пропонує свою програму підготовки. На відміну від стандартних тренінгів для учасників космічних польотів які тривають 24 місяці, компанією були розроблені власні методики підготовки та скорочені до 3 місяців навчання. Компанія засновниця також видає спеціальні сертифікати про підготовку. В основі підготовки до польоту є принципи обізнаності учасників

космічних польотів в базових знаннях про космічні польоти, механіка взаємодії з середовищем на орбіті та поведінка в середовищі з відсутньою гравітацією.

Важливо згадати американський стартап Bigelow Aerospace, заснований в 1999 р. американським готельно-аерокосмічним підприємцем Робертом Бігелоу у місті Лас-Вегас штат Невада, США [52]. Приватна компанія вже більше 20 р. розробляє концепти модулів для проживання у відкритому космосі. Найвизначнішим їхнім проектом є модуль, який проходить випробування у космосі для МКС, під назвою BEAM. Особливість його конструкції полягає в тому, що на відміну від вказаних вище станцій, модуль компанії Bigelow Aerospace повністю надувний. В основі його складного корпусу лежить двадцять чотири прошарки матеріалу під назвою вектран, який за своєю структурою вдвічі міцніший за кевлар (з якого роблять бронежилети). Також, модуль отримав два прошарки покриття, яке високо-резистивне до радіації. У зв'язку з складною формою, модуль займає малий об'єм для транспортування, а після виходу на орбіту може збільшуватись в більше ніж два рази. Тож, з вище вказаної інформації можна зробити висновок, що за своїми технічними характеристиками, модулі такої конструкції, мають більшу місткість пасажирів, вбезпечують від факторів радіації та сонячного випромінювання краще від існуючих робочих моделей від конкурентів, та навіть домінує над державними розробками, які є задіяними на МКС.

Наступним кроком компанії стане реалізація двох проектів під назвою ВА 330 та ВА 2100 [53-54]. Внутрішній об'єм ВА 330 складе близько 330 метрів кубічних, що дозволить одночасно забезпечити комфортні умови для 5 учасників космічного польоту, а ВА 2100 – 2250 кубічних метрів, що дозволяє вмістити до 16 чоловік, технічні характеристики останнього модуля в декілька разів перевершують показники МКС, що в свою чергу стане проривом для приватних космічних станцій. Ці модулі не матимуть власної гравітації, але за умовами вони перевершують будь-які очікування, наприклад на їх борту буде два повноцінних туалети – розкіш, яка, нажаль, не була доступна раніше учасникам космічних польотів. Проекти Bigelow Aerospace об'єднуюватимуть

виконання різних цілей, в тому числі прийматимуть на борт космічних туристів. Різниця між цими проектами та їх попередниками полягає в тому, що вони будуть оснащені додатково своїми двигунами, що дасть їм можливість самостійно рухатись в просторі та корегувати висоту орбіти.

За приблизними оцінками ці проекти отримають реалізацію не раніше 2020 р. Вартість десятиденного туру для космічних туристів складе 25 мільйонів доларів.

Бажання відвідати супутник землі, чи полетіти на Марс завжди захоплювали людський розум. Про ці далекі подорожі писали багато письменників–фантастів в надії, що одного дня вони стануть реальністю. Проте, навіть при найсприятливіших прогнозах, перша космічна подорож до найближчого до нас космічного тіла, а саме – Місяця, може бути реалізована лише у 2023 р., завдяки проекту #DearMoon.

#DearMoon (Дорогий Місяць) – проект заснований у 2018 р. компанією SpaceX, місія якого полягає у космічній подорожі до Місяця (Рис. 3.10.) [33]. Ця місія створена за підтримки та фінансування японського мільйонера Юсако Маедзави. Її ключовим компонентом є подорож до Місяця по його навколишній траєкторії за допомогою космічного корабля Starship запланованої на 2023 р.

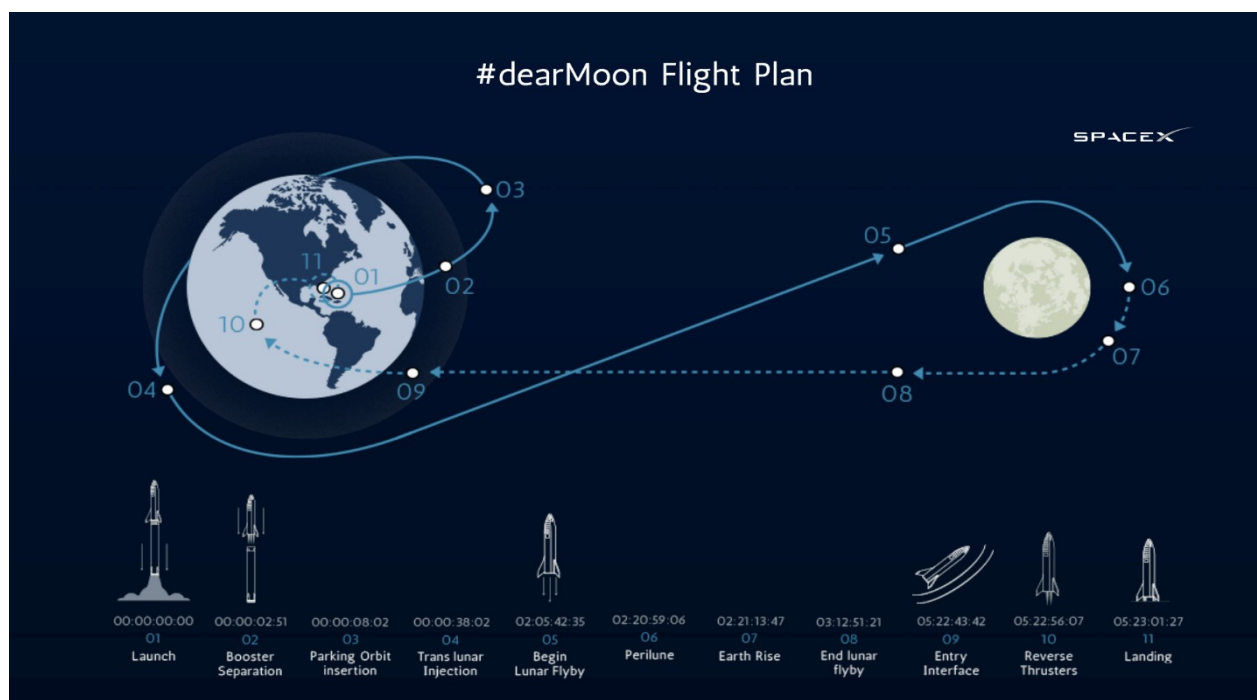


Рис. 3.10. Схема космічно-туристичного польоту #DearMoon, США

На борту корабля будуть кілька пілотів, японський мільярдер, підприємець Ю. Маєдзава та вісім членів екіпажу, яких він особисто буде обирати і запрошувати з собою. До них входитимуть художник, музикант, кінорежисер, дизайнер, письменник та інші. В очікуванні мільйонера, мета цієї подорожі полягає в отриманні найкращими світовими талантами досвіду та натхнення нечуваним раніше способом, задля створення нових мистецьких шедеврів.

Після подорожі тривалістю в тиждень, митці повинні створити свої арт-проекти, які будуть виставлені на виставці під назвою #DearMoon. На думку Ю. Маєдзава, ці арт об'єкти повинні привернути увагу людства та допомогти в просуванні приватних космічних програм для космічного туризму.

Станом на 2019 р., компанія оголосила про будівництво ракетноносіїв багаторазового використання Falcon Heavy та космічних кораблів Starship, які вона буде відправляти на навколоземну орбіту [49]. На відміну від попередніх моделей ракетноносіїв розроблених компанією, в Falcon Heavy будуть використані нові двигуни розроблені самостійно компанією SpaceX – Raptor, які відрізняються більшою потужністю та використанням палива на основі криогенного метану та рідкому кисні, а не з високо рафінованим гасом (RP-1), що використовувались у попередньому сімействі двигунів Merlin. Falcon Heavy матиме в своєму арсеналі 37 таких двигунів, що дозволяє віднести його до класу надважких ракет.

Планується будівництво двох кораблів Starship. Станом на сьогодні відбувається будівництво першого корабля. Цей космічний корабель буде використовуватись для перевезення корисного вантажу на орбіту, за даними експертів компанії SpaceX, космічний човник зможе доставити на орбіту 150 тон вантажу, що водночас робить його першим космічним кораблем який має такий об'єм корисного навантаження. В подальших планах компанії використовувати цей модуль як станцію дозаправки на орбіті для подальших польотів на Марс. Другий Starship призначений для транспортування безпосередньо космічних туристів.

Кожен з космічних човників буде обладнаний 6 двигунами Raptor, три з яких будуть виконувати функції маневрування. Ракетні модулі також відрізнятимуться своєю конструкцією від попередників. Вони не матимуть посадкових шасі, адже завдяки новітнім розробкам, запрограмована точність при приземленні дозволить їм сідати прямо на пускові тримачі космодрому. Транспортна версія Starship матиме такі технічні характеристики, як: герметичну кабіну розміром 825 кубічних метрів, що дозволить розмістити 40 пасажирських кают, їдальню та спеціально ізольований простір, мета якого захист пасажирів від радіації сонячних спалахів та сховище.

У лютому 2019 р., стало відомо, що Ю. Маєдзава зробив свій перший вибір та публічну пропозицію щодо польоту до Місяця відомому режисеру, автору фільму «Перша людина» Даммену Шазелю. Проте, режисер досі не надав точної відповіді. За словами засновника компанії SpaceX І. Маска, Starship може використовуватись не лише для космічних подорожей на Місяць чи Марс, а також, як спосіб дістатися будь-якого міста на нашій планеті від 30 хвилин до максимального значення в одну годину (Таблиця 3.2.). Цей спосіб в подальшому зможе замінити сучасні літаки, перетворившись з екзотичного транспортного засобу, до буденної справи. Крім цього, велика вантажопідйомність корабля в подальшому змогла б замінити навіть сучасні способи вантажоперевезення.

Таблиця 3.2

Співвідношення часу подорожі між літаком та Big Falcon Rocket

| <b>Маршрут</b>        | <b>Комерційні авіалінії</b> | <b>Час перельоту з Big Falcon Rocket</b> |
|-----------------------|-----------------------------|--|
| Лондон – Гонконг      | 11 годин 50 хвилин          | 34 хвилини                               |
| Нью-Йорк – Париж      | 7 годин 20 хвилин           | 30 хвилин                                |
| Лос-Анджелес – Лондон | 10 годин 30 хвилин          | 32 хвилини                               |
| Сідней – Сінгапур     | 8 годин 20 хвилин           | 31 хвилина                               |
| Бангкок – Дубаї       | 6 годин 25 хвилин           | 27 хвилин                                |

### 3.2. Інновації в розширенні послуг космічного туризму

Для того щоб оцінити перспективи розвитку об'єму послуг, що зможуть в подальшому отримати космічні туристи потрібно до кінця розкрити умови в яких вони знаходяться зараз. В залежності від виду космічного туризму це питання можна розглядати з різних боків, адже суб-орбітальний космічний туризм відповідає достатньо високим стандартам якості та сервісу, який можна очікувати для такого представницького формату екстремального туризму. Туристи, які повинні летіти на навколоземну орбіту Землі, або подорожувати до МКС повинні зіштовхнутися з доволі «Спартанськими» умовами, тож такі умови навряд можна вважати придатними для відпочинку.

З 2001 р., а саме з моменту запуску першого космічного туриста на орбіту, кількість та якість послуг дуже змінилася. Як і всі інновації, все починається на Землі. Однією із основних послуг, які раніше були малодоступні є послуга страхування приватних осіб, в нашому випадку приватних учасників космічних польотів. Через поступове зниження ціни, підвищення конкуренції, науково-технічного прогресу, та вирішенню багатьох питань з безпеки для учасників космічних польотів стало простіше скористатися послугами страхування життя. Через високий ризик багато компаній раніше відмовляли в задоволенні таких питань, але станом на сьогодні, в світі існує більше 30 компаній які пропонують страхування. Крім цього наповнення страхових пакетів теж змінилось. Тепер компанії беруть на себе відповідальність за страхові випадки вже з моменту підписання договору та початку проходження тривалої підготовки приватних астронавтів. Хоча пакети послуг розширюються, вартість на страхування залишається майже без змін, оцінювальна вартість пакету послуг страхування життя зараз складає приблизно 2,5 – 10 % від суми страхової виплати, що в переліку може скласти 25 000 – 100 000 американських доларів за полюс.

Питання раціону та забезпечення їжею теж дуже важливе для реалізації проектів для космічних туристів. Звичайно, багато людей хотіли б пережити та відчувати усю повноту перебування у космосі, отримати враження, які раніше

були доступні невеликій кількості людей. Раніше страви складались з консервів та пастоподібних страв у тюбиках, сьогодні раціон кардинально змінився. За рахунок сублімованої їжі, або систем спеціально пакування (вакуумування) та збільшеного об'єму корисного навантаження в кораблях, які доставляють космонавтам провіант палітра страв змінилася в якісну сторону. Учасники космічних польотів мають змогу харчуватися сотнями страв включаючи: супи, консерви, свіжі фрукти, овочі, заздалегідь приготованими стравами та різними сублімованими напоями (сік, кава, какао, чай).

Сучасний добовий раціон для космічного туриста складається з:

- перший сніданок (смажена свинина з картопляним пюре, пшеничний хліб, айва та кава);
- другий сніданок (сир, печиво та яблучний сік);
- обід (риба родини осетрових, суп з щавлем, тушкована яловичина, пшеничний хліб, виноградний сік, чорнослив);
- вечеря (гамбургер зі свининою та яйцем, сир з горіхами, житній хліб, солодощі та чай).

Для далеких подорожей учасників космічних польотів, наприклад на Марс, такий раціон не підходить, адже подорож триває близько шести місяців і термін придатності таких продуктів в своїй більшості вичерпається. Завдяки науково-технічному прогресу, запровадження космічних кораблів з Місячною гравітацією чи силою гравітації приближеною до Марсу у космонавтів з'явиться займатися приготуванням їжі самостійно.

Великою проблемою є естетичність поданої їжі в космосі, при довгому харчуванню такою їжею може виникати свого роду депресивний стан та погіршення апетиту у екіпажу, адже доведено науковцями, що ми приймаємо їжу не лише для поповнення енергії та втамування почуття голоду, а й з гедоністичних цілей, для задоволення яких нам потрібна різноманітність, відчуття ароматів спецій та інші [59]. Важливо відмітити, що в космосі у космічних туристів також проявляється сенсорний дисбаланс, який в свою чергу також впливає на відношення до їжі. Багато астронавтів зауважували, що

їжа в космосі набуває іншого аромату та смаку. Тож зараз поступово вирішується завдання надання їжі особливого характеру для учасників космічних польотів.

На сьогоднішній день, розвиток у вирощуванні синтетичного м'яса виходить на відмінно новий рівень. Науковцям вдалось створити щось на кшталт фаршу, що в подальшому дозволить створювати повноцінну м'язову тканину [57]. Таким чином, на майбутніх космічних станціях як Von Braun Station, Gateway з штучною гравітацією люди зможуть відвідувати ресторани на станціях та насолоджуватися завжди свіжою їжею. Крім цього, навіть сьогодні відбуваються експерименти з вирощування різних культур на орбіті Землі, для спроб вирішення питання забезпечення провіантом майбутніх космічних туристів та астронавтів, які будуть літати за межі навколосемної орбіти.

Ще однією важливою інновацією в забезпеченні їжею космічних туристів є розробка групою інтернаціональних вчених пристрою під назвою «The Flavor Journey 3D Printer» [55]. Ідея цього винаходу полягає у збільшенні варіативності їжі в космосі та можливості її використання у довгостроковій перспективі у таких далеких подорожах як на Марс. Сам концепт базується на тому, що в цей принтер можна завантажити різний профіль смакових побажань учасника космічних польотів і він надрукує готову страву (Рис. 3.11.).

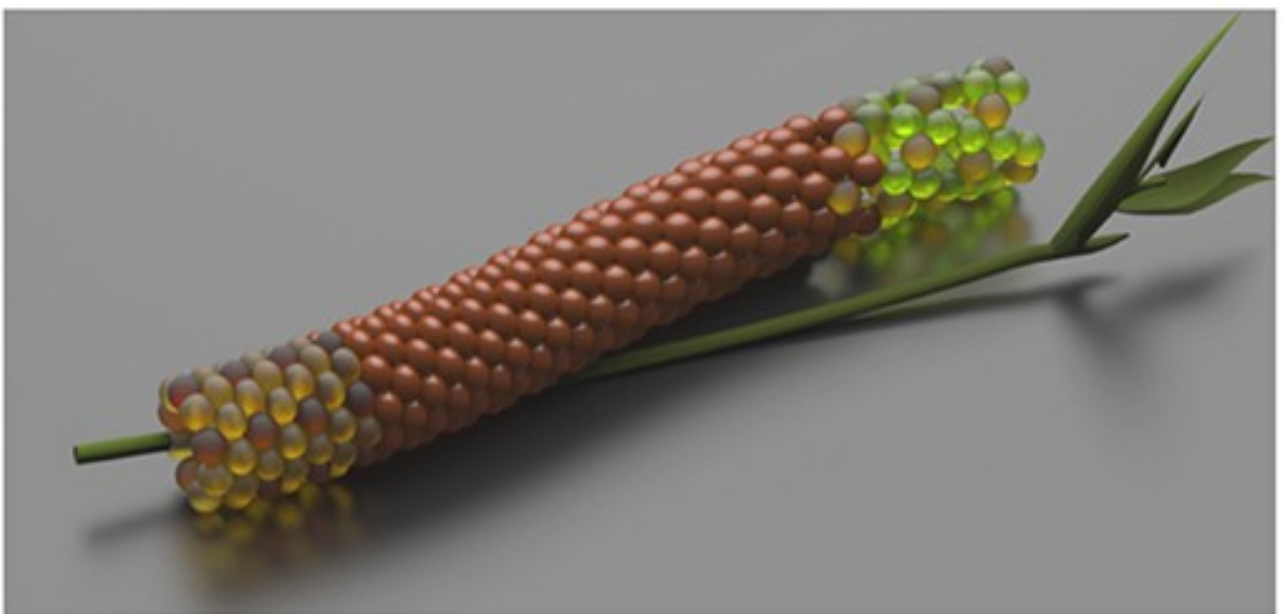


Рис. 3.11. Концепт їжі надрукований на біопринтері



Так, наприклад, можна завантажити улюблений рецепт від бабусі або ж рецепт улюбленої страви з якогось ресторану. Перевагою такого концепту є можливість безпосереднього завантаження в принтер без ручного вводу даних. Такий харчовий принтер може задовольнити будь-кого за допомогою реконструкції інгредієнтів вказаних у рецепті, при цьому надати потрібну кількість корисних речовин для людського тіла (білків, жирів, вуглеводів та діапазон вітамінів). Крім того, в одному «батончику», надрукованому на харчовому принтері, може бути відразу три курси різних страв.

Для багатьох національностей вживання алкоголю є частиною стилю життя, наприклад, келих вина чи пінта пива за вечерею, або з нагоди святкувань. Вживання алкогольних напоїв звичним для нас шляхом в умовах невагомості майже не можливо (наповнення келихів з пляшок у відсутності гравітації не відбувається), так як і його транспортування до космічних станцій (через велику силу гравітації під час зльоту пляшки не витримають тиску, особливо рідини які насичені вуглекислим газом). У 2018 р. Ірландська компанія з виготовлення пива Guinness, оголосила про наміри провести дослідження з виготовлення алкоголю, який можна було б транспортувати та вживати у космосі, з подальшою реалізацією планів з виробництва алкогольних напоїв за межами Землі. Для вирішення такого складного завдання, компанія Guinness залучила до випробувань інженера з авіації, доктора Нору Паттен [58]. В результаті перших досліджень, компанією було створено лімітовану версію пива, яке, за їх словами, ідеально підходить для вживання у космосі, під назвою «Stoutosphere». Дійсно, багато міжнародних компаній розглядають власну перспективу в розробці таких напоїв призначених для використання в космосі, адже це невикористана досі частина майбутнього ринку і завдяки подальшому розвитку космічного туризму, потреби не лише в їжі, а й алкогольних напоях можуть зростати експоненціально. Того ж року, Австралійський стартап Vostok, присвячений розробці «космічного пива», вже провів дослідження та розробив модель тари для транспортування пива [61]. Також в умовах нульової гравітації були проведені тести різних сортів пива. За цими

результатами дослідження, дегустатори віддали перевагу Стауту ірландського типу, через його незмінні смакові характеристики в умовах невагомості.

Разом з гастрономічними перспективами змінюються й умови перебування астронавтів на орбіті. Після останніх розробок та відкриття нових модулів МКС у туристів є можливість пристосуватись до постійних змін дня і ночі протягом доби. Так у захищених від прямих променів сонця капсулах та з м'яким освітленням у туристів є можливість підтримувати власний режим та добре відпочивати. В подальшому, станції обладнані гравітаційними силами зможуть запропонувати умови не гірші від сучасних п'яти зіркових готелів. В акомодацию включатимуть ванну кімнату з душе та туалетом, просторі ліжка в залежності від замовлення номеру в модулі це можуть бути ліжка на одного чи двох людей. Також оздоблення кімнат з імітацією натуральних матеріалів, які зможуть задовольнити смак навіть найвибагливіших гостей станцій. Для учасників космічних польотів також будуть доступні ресторани та бари, фудкорти. На космічних станціях планують проводити культурно-розважальні програми. Деякі модулі будуть виконувати роль концертних залів, також сцени будуть розташовані в залах ресторанів.

Компанія Space Adventures, також пропонує своїм клієнтам додаткову опцію, а саме вихід у відкритий космос [60]. Наразі, вартість такої послуги не відома у зв'язку з тим, що компанія не розголошує таку інформацію.

В найближчому майбутньому, космічні туристи зможуть розважити себе грою в пінг-понг, вирощуванням рослин, або допомогою в наукових дослідках. В подальшому майбутньому заплановано створення спеціальних спортивних залів, в яких туристи зможуть пограти у баскетбол або інші види ігор. Не виключена поява казино на орбіті. Космічні станції, які розмістять в своїх модулях гральні столи та автомати зможуть швидко заволодіти великою популярністю у любителів азартних ігор, оскільки космічне право не має пунктів, які забороняли б гральну діяльність в космічному просторі.

### 3.3. Вплив космічних технологій на всесвіт

Людство знаходиться під великим впливом технологій та науково технічного прогресу. Для нас це своєрідна еволюція, яку на відміну від розвитку нашого тіла ми можемо спостерігати наочно. Цей розвиток поліпшує умови нашого життя, впливає на нашу зайнятість, створює нові робочі місця, надихає нас на створення різних арт-об'єктів. Технології докорінно змінюють наше відношення до всього. Завдяки першим телескопу було доведено, що Земля кругла, ми розвінчали багато міфів та казок які раніше не могли пояснити. Ми змогли навчитися скеровувати ресурси планети на нашу користь. Технічний прогрес – це частинка кожного з нас, це відмінність від попередніх поколінь та здатність керувати своїм життям так, як ми того самі бажаємо.

Завдяки розвитку технологій, ми можемо відповісти на багато різних питань, які раніше відносили до волі Богів. Ми розширюємо наші горизонти і кожного дня маємо стимул рухатись уперед, назустріч невідомому, за для вирішення загадок всесвіту, та найголовніше – загадки нашого існування.

Для того щоб посунути кордони нашого сприйняття, багато дослідницьких центрів займаються вивченням цих питань. Завдяки розвитку космонавтики, сьогодні ми отримали багато відповідей пов'язаних з нашим існуванням та зародженням всього живого, що населяє нашу планету.

Проте, кожна відповідь отримана нами має ціну. Вона не лише відображається на стані нашої планети, але й безпосередньо на усьому живому на ній.

Тому, суспільство, розуміючи усі наслідки заповідяного та ризиків, з яким нам, чи майбутнім поколінням доведеться зіштовхнутись заради вирішення найголовніших питань: як виник всесвіт, що існувало до його появи, які його межі, яка наша роль в цьому всесвіті, як довго повинно тривати наше життя, як лікувати різні хвороби, чи повинні ми старіти, як зупинити ці процеси та наскільки далеко ми зайдемо задля вирішення всіх цих питань.

За останні два століття, суспільство сформувало різні думки та позиції, щодо науки та такого стрімкого розвитку космічних технологій. Це ставлення

має безпосередній вплив на розвиток світового туризму, адже в більшості випадків, люди пересуваються в різні куточки світу використовуючи транспорт який забруднює навколишнє середовище.

Космічний туризм не є виключенням, навіть більше, подорож однієї людини на орбіту, погіршує стан планет більше від десятків літаків чи автомобілів з туристами. Однак, саме зародження та розбудова цього виду туризму зможе допомогти нам у вирішенні багатьох глобальних проблем.

Космічний туризм в найближчі півстоліття може стати одним із основних джерел фінансування космічної промисловості, завдяки якій ми повинні отримати більшість відповідей на головні питання людства.

Жорстке ставлення проголошують захисники природи. Навіть один запуск космічної ракети має значний вплив на нашу планету та на її екологічну систему. Такі запуски негативно впливають на озоновий шар, що вкриває нашу планету.

Озон – це високореактивна молекула, що складається з трьох атомів кисню. В природі ця молекула зустрічається в невеликих кількостях, а саме в стратосфері, яка знаходиться на відстані від 10 – 18 до 40 – 50 кілометрів над поверхнею землі і розташовується між тропосферою та мезосферою. Озоновий шар виступає в якості «сонцезахисного крему», що захищає нашу планету від ультрафіолетового випромінювання, яке, потенційно, негативно впливає на все живе, що населяє нашу планету. Безпосереднім впливом на людський організм може бути рак шкіри, катаракта, пригнічення імунної системи. Крім цього, продукти згоряння ракетного палива можуть впливати на підвищення температури на полюсах, що тягне за собою проблему глобального потепління та танення льодовиків на полях, які в свою чергу піднімають рівень світового океану.

Останні дослідження NASA та Національного управління США з океанічних та атмосферних досліджень (NOAA), показали, що за рахунок аномальної погоди у верхній частині атмосфери над Антарктидою спостерігається різкий спад у виснаженні озону. Ці дослідження проведені у

вересні – жовтні 2019 р. і показали, що розміри озонної діри в атмосфері скоротились з 16,4 мільйонів квадратних кілометрів, до 10 мільйонів квадратних кілометрів. Для порівняння, з нормальними погодними умовами в цей проміжок часу озонна діра зростає до площі близько 20 мільйонів квадратних кілометрів [56]. Отримані дані дозволяють зробити висновок, що озонний шар, що вкриває планету можна швидко відновлювати за рахунок підвищення температури у стратосфері. Науковці повідомляють, що такі зміни вже в третє відбуваються з озонними дірами за останні 40 років. Подібна тенденція спостерігалась у вересні 1988 та 2002 рр., що призвело до нетипових показників для цього періоду року. Нажаль, це рідкісна подія яку науковці намагаються зрозуміти. Станом на 16 жовтня 2019 р., озонна діра над Антарктидою залишається невеликою та стабільною і за очікуванням науковців поступово розсіється в найближчі тижні.

Понад тридцять років тому, міжнародна спільнота підписала Монреальський протокол про речовини, що руйнують озонний шар [62]. Ця угода регулювала споживання та виробництво озоноруйнівних сполук. Кількість антропогенних речовин в атмосфері, які руйнують озон зроста до 2000 р. З того часу, їх кількість повільно знижується, але загальний вміст залишається досить високим для того, щоб і надалі руйнувати покрив. За оцінкою експертів, озонна діра над Антарктидою поступово зникне, адже синтетичні хлорфторвуглеводородні сполуки, які часто використовувались в якості теплоносіїв заборонені до використання і їх загальний рівень знижується. За приблизними підрахунками, озонний шар над Антарктидою повністю відновиться до 2070 р.

Але жодні з цих тверджень не мали такої наукової бази без супутникових досліджень, які включають контроль парникових газів, кліматичними показниками, загальним показниками екосистеми Землі та погодою. Ці показники є вкрай важливими, адже завдяки їм тисячі життів щороку рятуються від природних катаклізмів– ураганів, цунамів, тощо.

Дослідження озонового шару відбувається за допомогою супутників «Аура» та «Суомі», за допомогою мікрохвильового звуку, крім цього, вони дозволяють отримати точні дані з кількості хлору в атмосфері планети, який також руйнує сполуки озону [63].

Такого роду спостереження дають нам можливість відслідковувати стан Земних ресурсів, підтримку сільськогосподарської промисловості, лісним господарством, відслідковуванням кількості прісної води.

Послуги зв'язку та інтернет, глобальні системи позиціонування, хронометражу, навігація. Завдяки їм мають можливість вільно та безперервно працювати такі сфери як вантажне та пасажирське мореплавство, логістика з усього світу, військова промисловість, розширення комерційної діяльності, робота платіжних систем та навіть поліпшення для проведення діалізу нирок.

На сьогоднішній день, близько двох тисяч приладів побутового вжитку було взято з космічної промисловості, починаючи від бездротових приладів і закінчуючи приладами пожежної безпеки та замороженої їжі.

Важливо зауважити, що зараз проводяться дослідження на МКС, які мають вирішити питання 3D біодруку органів, вирощування стовбурових клітин, промислову кристалізацію та лиття суперсплавів.

Космічна сонячна енергія – це одна з альтернативних видів енергії які може використовуватися на Землі. Хоча її концепт звучить достатньо футуристичним, в ньому є багато сенсу. Принцип її дії полягає в тому, що на достатньо високій орбіті доступ до сонячного світла відбувається майже 99% на рік, за допомогою спеціально спроектованих приймачів, сонячне випромінювання можна захоплювати, переробляти та перетворивши у мікрохвилі чи лазерне світло перенаправляти на ресивери в будь-яку точку на планеті. Завдяки цьому є можливість в рази знизити ціни на електрику.

Цей спосіб видобутку енергії може знизити витрати на створення накопичувальних акумуляторів та тим самим зробити такий спосіб отримання енергії ще більш екологічно-чистим.

Сучасні центри обробки даних постійно стикаються з одними й тими ж питаннями, а саме отримання енергії для роботи самих серверів та їх охолодження. При перенесенні цих центрів на орбіту, вони зможуть отримувати невичерпний об'єм енергії для їх роботи. А оскільки температура відкритого космосу складає  $-273,15^{\circ}\text{C}$  зникає потреба у додатковому охолодженні серверів. На додачу, передача інформації відбуватиметься миттєво, без затримок в часі, що є великою перевагою такого рішення.

Перша космічна станція Skylab, що була створена NASA, дала можливість зрозуміти та вивчити вплив довготривалої відсутності гравітації на людське тіло [65]. Цей прорив привів до створення на навколоземній орбіті першої Міжнародної космічної станції, де зараз приймаються космічні туристи зі всього світу, та проводяться різні лабораторні дослідження.

На початку XXI століття, на Міжнародній космічній станції було проведено неймовірна кількість досліджень у різних галузях біології та фізики. До таких відносяться відкриття пришвидшеному у невагомості рості кристалів білків, що є важливим відкриттям для фармацевтики, ефективність згоряння палива – для поліпшення технологій ракетобудування [66].

Досі залишається відкритим питання впливу відсутності гравітації на людський організм. Є різні факти, які проголошують як негативний так і позитивний вплив.

До негативних факторів відносять ослаблення кісткових тканин та м'язів людини. При поверненні на орбіту Землі після довгого перебування у космосі, астронавти повинні проходити курси реабілітації та пристосування до Земних умов, адже такі різкі перепади негативно впливають на наш організм [67].

Але у невагомості є і свої переваги. В умовах відсутності гравітації, або її невеликої складової може позитивно впливати на людей із захворюванням опорно-рухового апарату, в тому числі лікування болю у суглобах та навіть ожирінні. На думку вчених, їх можна частково або повністю усунути в умовах нижчої сили тяжіння, такої як на Марсі чи Місяці, або в умовах штучно створеної гравітації.

Дослідження пов'язані з вивченням фізіології людини та впливу космічного простору на людський організм ще досі знаходяться в зародковому стані. Основна причина – це майже повна відсутність фінансування для вивчення цих ефектів на людину [68]. Однак, це є не єдиною проблемою. Для багатьох сучасних досліджень пов'язаних з фізіологією людини існує потреба у великій кількості учасників дослідження. Відповідно до інформації викладеної у попередніх розділах, на МКС побувало приблизно 550 чоловік, серед яких лише 8 космічних туристів. При чому, ця кількість вказана за всю історію існування МКС. З цього можна зробити висновок, що кількість об'єктів дослідження є недостатньою, або іншими словами, занадто мала вибірка. Така ситуація обмежує можливості проведення дослідів та призводить до труднощів у розробці досліджень. За рахунок такої малої кількості досліджуваних об'єктів це процес для того щоб бути ефективним має тривати дуже багато часу, що теж в умовах роботи МКС не є цілком можливим. Дослідники вважають, що за рахунок збільшення попиту на космічний туризм можна збільшити кількість об'єктів дослідження та рухати їх в набагато швидших темпах. Завдяки великим можливостям МКС, вона слугує випробувальним полігоном для перевірки останніх напрацювань в сфері очищення повітря та води.

Розбудова космічної інфраструктури може стати не лише просуванням до нових космічних горизонтів. Завдяки вже готовим рішенням та будівництву нових проектів, таких як Falcon Heavy від SpaceX та VSS Unity від Virgin Galactic можуть змінити наше уявлення про міжнаціональні чи міжміські перевезення. Наприклад за допомогою Falcon Heavy ми зможемо дістатись до будь-якого міста на планеті, при цьому сама подорож триватиме від 30 хвилин до однієї години [69]. Схожа модель можлива і для Virgin Galactic, адже злітаючи з космопорту в Лондоні ви через одну годину можете приземлитись у Сан-Франциско. Хоча сьогодні такі подорожі є маловірогідними оскільки їх вартість перевищує суму в 250 000 доларів США, в недалекому майбутньому вони можуть стати буденністю. Науково-технічний прогрес не стоїть на місці, і проекти які сьогодні знаходяться в стані будівництва та тестування ще 10 років



тому вважалися неможливими і надто дорогими. Завдяки створенню нових поколінь космічних апаратів, вартість таких подорожей стрімко скоротиться [70]. Адже, якщо ми повернемося до світанку комерційної авіації, вартість перельотів була по кишені лише багатим людям. Наприклад перетин Атлантики в далекі часи коштував 10 000 доларів США. Навіть вартість сучасної техніки без якої ми не уявляємо свого життя, як мобільний телефон, теж була елементом розкоші, а сьогодні вона доступна кожному.

Спираючись на думку астронавтів які побували на МКС чи учасників місії «Аполлон» на Місяць, можна зробити висновок, що космічний туризм матиме величезний вплив не лише на всесвіт, а й на людську натуру. Білл Андерс - пілот місячного модуля «Аполлона-8», космічного корабля, що вперше в історії полишив орбіту Землі, стверджує, що: «Ми пройшли цей шлях щоб дослідити Місяць, а найголовніше що ми відкрили була Земля» [71]. Враження отримане в ході космічної місії повинно докорінно змінити людську свідомість та ставлення до світу.

Враховуючи досвід астронавтів, ми можемо уявити як вплинув би цей досвід на світових лідерів держав, що в свою чергу змогло б вплинути на прийняття важливих рішень. І як результат їх дії щодо розв'язання політичних суперечок, вирішення питань кордонів, забруднення навколишнього середовища та кліматичних змін.

Подальший розвиток космічних технологій та космічного туризму, як його інвестиційної складової, матимуть більш глобальний вплив на всесвіт у більш віддаленому майбутньому [72]. Загально відомий факт, що ресурси які знаходяться в надрах або на поверхні нашої планети скорочуються з кожним роком. Рано чи пізно ми спустошимо нашу планету і лише завдяки науково-технічному прогресу є шанс отримувати потрібні нам для продовження існування.

Однак, вартість освоєння технік та виробництва буде приголомшливою. Але всесвіт наповнений великою кількістю об'єктів, які своїм молекулярним складом відповідають нашим потребам. В космосі ми можемо знайти астероїди

до складу яких входить метан, або які своїм хімічним складом дозволяють отримати воду. Багато планет чи зірок містять поклади різних металів, серед яких є дорогоцінні метали платинової групи або ж чорні метали [73]. Добування корисних копалин з космосу змогли б докорінно змінити сучасних стан нашої планети, в результаті чого перенесення різних видів важкої промисловості може покращити екологічну ситуацію Землі.

Завдяки розробці астероїдів та сусідніх Землі планет, ми можемо отримати змогу будівництва космічної інфраструктури та колонізації нових планет. На сьогоднішній день, існує багато футуристичних, але можливих методів та стратегій щодо колонізації планет космічними туристами. Потенціальним місцем для виконання таких планів є найближча до нас планета Марс. Вона існує в придатному для життя регіоні Сонячної системи, де парникові гази могли б забезпечити підтримку існуванню води в рідкому стані на поверхні планети та наявність необхідного атмосферного тиску [74].

Сучасні підприємства з важкої промисловості, що розташовані на теренах нашої планети можуть допомогти в тераформуванні Марсу. Оскільки важка промисловість славиться великими викидами парникового газу в атмосферу, при перенесенні потужностей на «Червону планету» великі викиди CO<sub>2</sub> допомогли б у формуванні атмосфери планети. На додачу, створення таких промислових регіонів полегшило б будівництво космічних станцій, виробництву палива для космічних кораблів та станцій. А також, такі регіони надали б невичерпні запаси води та повітря для підтримки життєдіяльності в космосі.

Зі збільшенням космічних туристів в космосі, особливо коли мова йде про колонізацію далеких світів, виникає питання забезпечення не лише водою та повітрям, а й їжею. Утримування таких програм за рахунок Земних ресурсів не є доцільним та економічно вигідним [75]. Задля забезпечення таких екіпажів продовольством потрібно повністю переосмислити сучасних сільськогосподарських методів. Наприклад, існує потреба в розробці високоенергетичних, та ефективних методів вирощування продуктів, що

працюватимуть у замкнутому циклі. Створення таких методів виробництва дозволить не лише забезпечити існування позаземних колоній, а також зможе надати можливості для імплементації таких процесів у аграрну промисловість на нашій планеті. Такий прорив зможе допомогти вирішити питання з їжею і на самій Землі, адже проблема продовольство є досі актуальною для Африканських країн, так само як і проблема забезпечення цих регіонів прісною водою.

Проблема накопичення ядерних відходів, які залишаються від військової та, не менш важливої, енергетичної промисловості дуже гостро стоїть у суспільстві. Оскільки процеси утилізації та знешкодження таких речовин коштують дуже дорого і цей процес займає достатньо довгий проміжок часу. Деякі ізотопи мають період розпаду у 300 чи навіть 500 років [75]. Для того, щоб не завдавати шкоди природі та не наражати на небезпеку людські життя, такі речовини можна утилізувати у космосі.

За позитивними підрахунками, вже через пів століття польоти в космос будуть надійними та безпечними, при цьому їх вартість помітно знизиться. Тому, створення космічних ядерних чи інших токсичних сховищ може поліпшити майбутні перспективи. За рахунок способу їх утилізації, чи розміщення на орбіті, майбутні покоління зможуть їх використовувати в разі необхідності для отримання цінних матеріалів, або для проведення різних досліджень.

Сьогодні це питання є по-справжньому актуальним, адже зберігання протягом сотень років звучить набагато простішою проблемою, а ніж накопичення таких відходів протягом десятків тисяч років. Такі майбутні перспективи змушують вже сьогодні активно розробляти плани щодо вирішення таких важливих питань [76].

Розвиток космонавтики надає багато можливостей для подальших експериментів з соціальними, економічними та політичними чинниками. Завдяки колонізації навколишніх планет та світів, ми маємо змогу спробувати нові ідеї в творенні власної історії. Започаткування нових політичних форм

управління колоніями космічних туристів. Можливе навіть переосмислення поняття демократії, розширення його дії, нові світові устрої, правила та закони.

Усе це є приводом для таких досліджень. Оскільки жодна держава не має права на привласнення планет, люди для яких ці планети можуть стати новим домом зможуть показати нам новий шлях до управління нашими державами, переосмисленні концепту влади. Вірогідно, завдяки створенню штучного інтелекту якась з колоній може віддати право нагляду за нею саме йому та започаткувати нову еру правових відносин без корупції, брехні, політичних баталій. Крім того, такі експерименти не зможуть нашкодити місцевим екосистемам чи корінним населенням інших планет з одної причини – про існування позаземних культур досі нічого не відомо, що дає нам підстави думати про їх відсутність [78]. Хоча розміри всесвіту неосяжні для людського розміру. Вчені стверджують, що з кожним днем він розширюється від епіцентру «Великого вибуху», і наша сонячна система як і багато інших постійно віддаляють. За цей час, за багато мільйонів світлових років від насдесь відбуваються схожі процеси створення чогось живого, чи триває еволюція позаземних цивілізацій з якими ми зможемо зустрітись.

Відтворення складних екосистем у просторі, наприклад екосистеми Землі, в подальшому може допомогти нам краще зрозуміти процеси, удосконалити наші знання для кращого захисту нашої планети, а також отримати цінний досвід у підтримці таких екосистем для продовження людського виду за межами планети. У довгостроковій перспективі, завдяки генної інженерії ми змогли б зберегти вимираючі види флори та фауни, а також, відродити давно вимерлих видів. Завдяки розвитку космічного туризму та його позитивний вплив на економіку держав світу, ми могли б створити найпотужнішу спадщину космічної ери, зберігши біорізноманіття, яке, нажаль, постраждало від багатовікової експансії людини [77].

В сучасній реальності речей, розвиток космічного туризму приватними та державними корпораціями усього світу має свою меркантильну основу. Космічний туризм це великі можливості до інвестицій в економіку як окремих

держав так і компаній. Завдяки прибуткам від космічного туризму космічні держави та корпорації мають можливість реінвестувати в нові проекти пов'язані з освоєнням космосу у випадку з приватними компаніями, або на зміцнення внутрішньої економіки та фінансування державних науково-дослідних проектів, які повинні допомогти вирішити всі загадки людства.

Американський мільярдер Д. Безос, який з дитинства мріяв займатися космонавтикою та створити в майбутньому космічні готелі, парки та колонії на інших планетах, вбачає в розвитку космічного туризму можливість залучення нових коштів для подальшого освоєння космосу людьми [79]. А саме, в його розумінні, це перенесення важкої промисловості в космічний простір для подальшого збереження планети, що в свою чергу позитивно вплине на екологічну ситуацію, яку за оцінками спеціалістів потрібно буде відновлювати протягом 100 років. Також, в подальшому, він має на меті допомогти перетворити планету на свого роду парк [80]. Ця ідея здається цікавою, адже в умовах нульової гравітації або ж Місячної, може полегшитись виробництво тяжкої промисловості. Таким чином можна вирішити продовольчі проблеми та проблему питної води на Землі, зменшити кількість населення на планеті та розвантажити мегаполіси, адже космічні станції можуть стати новим домом для багатьох космічних туристів різних країн.

## ВИСНОВКИ

Відповідно до об'єкту, предмету та завдань визначених у вступі для виконання магістерського дослідження можна зробити висновки, що космічний туризм є унікальним видом та має великий потенціал до розвитку світового туризму. Враховуючи унікальність пропонованого туристичного продукту, космічна туристична індустрія не буде конкурувати з іншими туристичними секторами та стане одним із джерел економічного прибутку, що досі не використовувався. Провівши паралелі з авіапромисловістю ми можемо припустити, що доступність цього вид туризму призведе до розвитку нових галузей промисловості і технологій, які надають потенціал для розвитку нашого суспільства.

Збільшення попиту на космічний туризм матиме великий культурний вплив і це сприяє розширенню горизонтів для людей XXI ст. Під цим впливом, розвиток цієї гілки туристичної індустрії дозволить сприяти розвитку різнобічного використання космічного простору людьми в якості не лише працівників державних структур, а й приватним пасажиром, клієнтам, співробітникам приватних компаній, що в свою чергу дозволить розширити участь в експансії космосу приватному сектору.

Початок космічних туристичних польотів відкриває шлях до революції в тому, як ми сприймаємо суспільство та керуємо ним. Важко уявити до чого приведе нас розвиток в цьому напрямку. Так поява перших машин більше 100 р. тому, радикально трансформувала світ та згенерувала нові галузі діяльності людини, наприклад поява електричного струму, докорінно вплинула на тодішнє суспільство та стало зерном, зростання якого призвело до формування сучасного типу суспільства.

Сектор космічного туризму відкритий до довгостроково інвестування, адже він має великий потенціал та високу зацікавленість, та попит який демонструють зацікавлені майбутні клієнти. Цей сектор хоча і знаходиться в своєму зародковому стані, але показує високу фінансову доступність для

інвестицій та досить високі майбутні прибутки незважаючи на те, що вимоги до ведення цього виду бізнесу ще не повністю встановлені. Останні дослідження показують, що ріст цього ринку набуває ознак експоненціального розвитку і подальші прогнози вказують на постійне зменшення ціни на послуги компаній, які надають послуги з космічного туризму, та ріст попиту серед суспільства. Інновації в цьому секторі туристичної діяльності впливатимуть на суспільство в багатьох інших аспектах, та розвиватиме його в напрямку розвитку та підтримки цієї нової галузі.

Розвиток космічного туризму є першим в історії прецедентом освоєння нового виду туризму не за рахунок державних ініціатив, а за рахунок сприяння приватних інвесторів. Важливість космосу полягає не лише в розвитку транспорту та науки, в першу чергу це еволюція людського розуму.

Поки що, можливість побачити Землю з космосу мали дуже мало людей, звідки вони могли досягнути уявність кордонів за які відбувається постійна боротьба та крихкий захисний шар навколо Землі, який дозволяє підтримувати наше життя. Цей досвід є принципово особистим, але його масштаби неможливо досягнути не побувавши в космічному просторі. Цілком можливо, що зростання кількості космічних туристів дозволить поєднати людство та змінити наше відношення до нашої планети, що кардинально трансформує наше суспільство до небачених раніше вершин.

Після проведення досліджень для кваліфікаційної роботи магістранта та виконання поставлених у вступі завдань можна зробити такі висновки.

По-перше, в контексті туризмознавчих дисциплін поняття космічного туризму характеризується як ексклюзивний вид екстремального туризму, що включає в себе політ або серію польотів однієї чи кількох людей у космос, тобто висоту, що перевищує 100 км над рівнем моря – так звану лінію Кармана, умовну верхню межу атмосфери Землі або на навколоремну орбіту, оплачену на комерційних засадах з розважальною або науково-дослідницькою метою. В ході проведення дослідження було виявлено, що космічний туризм має високу важливість не лише для розвитку туристичної сфери, а й для збільшення

кількості та якості туристичного продукту, а також розширення внесків міжнародного туризму в економіку космічних країн, забезпечення зайнятості населення, сприяння диверсифікації економіки.

По-друге, охарактеризовано історію виникнення явища космосу та паростків космічного туризму, від самого початку розвитку космонавтики такими провідними світовими вченими всіх часів, як: М. Кибальчич, М. Янгель, В. Глушко, Г. Оберт, Р. Годдард, Й. Вінклер, В. Браун, С. Корольов, Ю. Кондратюк. Також, важливо відмітити, що історією космічної індустрії та космічного туризму, інтенсивно займаються сучасні науковці університетів та космічних академій різних держав.

По-третє, з огляду на викладений матеріал можна констатувати той факт, що космічний туризм має дві історичні епохи. Перша епоха мала свій початок у першому десятилітті ХХІ століття, власне в цей час і почалась активна фаза розвитку космічного туризму, під час якої на орбіті Землі змогли побувати 8 учасників космічних польотів. Друга фаза почалась у другому десятилітті ХХІ століття, завдяки активному цьому туристичному напрямку приватними компаніями та започаткування ними нової ери космічних перегонів, що в свою чергу дали поштовх до створення різноманіття туристичного продукту в космічному туризмі, а саме: суборбітальний туризм, орбітальний туризм та Місячний туризм, який знаходиться в зародковому стані.

По-четверте, сучасний стан сфери космічного туризму можна охарактеризувати як такий, що знаходиться на етапі активного розвитку. Доказом цього може слугувати активна діяльність приватних підприємств, що невпинно працюють задля створення привабливих туристичних продуктів для задоволення попиту космічних туристів та зміну міжнародного законодавства в аерокосмічній сфері та правил користування Міжнародною космічною станцією з боку космічних держав. Крім цього, робота з підвищення безпеки для учасників космічних польотів з боку компаній, що планують надавати послуги з космічного туризму, дозволить вирішити питання страхування, що в свою чергу усуне всі перепони на шляху до здійснення космічних подорожей.



По-п'яте, в роботі були висвітлені сучасні програми розвитку космічного туризму приватними та державними компаніями. А саме:

- діяльність компаній SpaceX з програмою Dragon 2 та #DearMoon, які забезпечують туристам можливість подорожувати до МКС та подальші плани розвитку Місячного туризму;
- програма SpaceShipTwo компанії Virgin Galactic суборбітального космічного туризму;
- відкриття NASA американського сегменту МКС для доступу космічних туристів;
- New Shepard програма компанії Blue Origin яка теж пропонує суборбітальний туризм для космічних туристів та з 2022 р. (разом з Virgin Galactic доставлятиме туристів до приватної космічної стації Аврора);
- приватна американська компанія-туроператор Space Adventures, в співпраці з державними космічними компаніями, яким належать модулі МКС надає можливість космічним туристам перебуванням на орбіті.

По-шосте, незважаючи на достатньо швидкий розвиток та популяризацію космічного туризму, існує багато перепон з його реалізацією, до цих перепон належать проблеми з безпекою, різноманіття атракцій які доступні космічним туристам, забезпечення комфортних умов перебування на навколоземній орбіті, адже навіть сьогодні, астронавти які проживають та працюють на МКС знаходяться у доволі спартанських умовах. Також, до цих проблем відноситься не досконала нормативно-правова база щодо космічного туризму, повільний розвиток науково-технічного прогресу, відсутність регулювання відповідальності оператора, що надає послуги космічних польотів для приватних осіб, велика вартість послуг на космічний туризм, довготривала підготовка учасників космічних польотів до здійснення подорожей та не помірна вартість страхових полюсів для космічних туристів.

По-сьоме, космічний туризм має глобальний вплив на екологію Землі та Всесвіту. Таким чином, людство через механізми впливу міжнародних

організацій повинно сприяти позитивному вирішенню цих проблем ХХІ століття та майбутніх поколінь космічних туристів.

Розвиток цього перспективного напрямку туризму в подальшому матиме глобальний вплив на людство. За рахунок космічного туризму, приватні та державні корпорації отримають додаткове економічне стимулювання своєї діяльності. Також за рахунок зростання подорожей космічних туристів, буде отримана можливість швидше запроваджувати інновації в технологіях, займатись освоєнням позаземного простору учасниками космічних польотів. Особливо хочеться підкреслити, що людство має шанс покращити екологічну ситуацію Землі, перенести шкідливі для планети види промисловості у космічний простір. Таким чином, ми зможемо тримати доступ до покладів ресурсів, що вичерпуються на планеті за рахунок колонізації найближчих та найпридатливіших для життя планет. Нова інфраструктура стане в пригоді для вирішення проблеми перенаселення планети, з якою ми поступово зіштовхуємось, проблем з забезпеченням продовольства та питною водою.

Додаткове фінансування економіки космічних держав від податків сплачених за рахунок космічного туризму може сприяти пришвидшенню розвитку нових космічних наук, серед яких можна виокремити космічні: медицина, біологія, астрономія, фізика, хімія та ін.

Адже сучасні дослідники та космічні туристи проводять на території Міжнародної космічної станції експерименти пов'язанні з вирішенням найбільшої загадки людської природи, а саме – можливості продовження тривалості життя людини.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. United Nations Office for Outer Space Affairs. Space Law: Resolutions. URL: [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/outer\\_space\\_governing.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/outer_space_governing.shtml). (дата звернення: 15.09.2019).
2. Pelt Michel, «Space Tourism-Adventures in the Earth and Beyond». New York: Van-Copernicus books, 2005. P. 217.
3. Т. І. Лазанська. Кибальчич Микола Іванович. *Енциклопедія історії України* / редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін. К.: Наук. думка, 2007. Т. 4. С. 182.
4. В. А. Шендеровський. Кондратюк Юрій Васильович. *Енциклопедія історії України* / редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін. К.: Наук. думка, 2009. Т. 5. С. 560.
5. Л. О. Гаврилюк, Д. В. Грузін. Корольов Сергій Павлович. *Енциклопедія історії України* / редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін. К.: Наук. думка, 2009. Т. 5. С. 175.
6. В. І. Онопрієнко. Янгель Михайло Кузьмич. *Енциклопедія історії України* / редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін. К.: Наук. думка, 2013. Т. 10. С. 742.
7. Гаврилюк Л. О. Глушко Валентин Петрович. *Енциклопедія історії України* / редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін. К.: Наук. думка, 2004. Т. 2. С. 124.
8. Redstone Arsenal Historical Information pages. URL: <https://web.archive.org/web/20101105115926/http://www.redstone.army.mil/history/vonbraun/bio.html>. (дата звернення: 15.09.2019).
9. Біографія німецького вченого, фізика та винахідника Г. Оберта. URL: <https://web.archive.org/web/20100114171719/http://www.urbin.de/konstrukteure/oberth.htm>. (дата звернення: 15.09.2019).
10. Dr. Robert H. Goddard, American Rocketry Pioneer. URL: [https://www.nasa.gov/centers/goddard/about/history/dr\\_goddard.html](https://www.nasa.gov/centers/goddard/about/history/dr_goddard.html). (дата звернення: 15.09.2019).

11. фон Браун В., Ордвей Ф., Дулинг-мл. Д. Space Travel: A History. Нью-Йорк: Harper & Row, 1985.
12. Kaspar C. Die Tourismuslehre im Grundriss. Bern, Stuttgart, Wien: Haupt, 1996. 194 с.
13. Заячківська Г. Міжнародний туризм як економічна категорія: теоретичні аспекти. / Г. Заячківська. Українська наука: минуле, сучасне, майбутнє: зб. наук. праць. 2010. Вип. 14–15. С. 80-85.
14. Международная стандартная отраслевая классификация всех видов экономической деятельности (МСОК). Нью-Йорк: ООН, 2009. URL: [http://unstats.un.org/unsd/publication/seriesm/seriesm\\_4rev4r.pdf](http://unstats.un.org/unsd/publication/seriesm/seriesm_4rev4r.pdf). (дата звернення: 20.09.2019).
15. Sectoral Classification List (W/120). URL: [http://tsdb.wto.org/Includes/docs/W120\\_E.doc](http://tsdb.wto.org/Includes/docs/W120_E.doc). (дата звернення: 20.09.2019).
16. Classification de Nice. URL: <http://www.wipo.int/classifications/nivilo/nice/index/htm?lang=FR#>. (дата звернення: 20.09.2019).
17. О. С. Стельмах До питання міжнародно-правового режиму безпеки дослідження та використання космічного простору в мирних цілях. *Юридичний вісник. Повітряне і космічне право*. 2009. № 4. - С. 4-8. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npnau\\_2009\\_4\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npnau_2009_4_3). (дата звернення: 20.09.2019).
18. Н. Р. Малишева Стан та перспективи розвитку наукових досліджень у галузі космічного права. *Правова держава*. 2014. Вип. 25. - С. 226-254. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/PrDe\\_2014\\_25\\_15](http://nbuv.gov.ua/UJRN/PrDe_2014_25_15). (дата звернення: 20.09.2019).
19. Базалук О.О. *Філософія космічного туризму* URL: [http://tourlib.net/statti\\_ukr/bazaluk.htm](http://tourlib.net/statti_ukr/bazaluk.htm). (дата звернення: 20.09.2019).
20. Т. Фернгольц. Космічні мільярдери: Ілон Маск, Джефф Безос та нові космічні перегони. / пер. з англ. Г. Литвиненко. К.: Фабула, 2019. С.272.
21. Офіційний веб-сайт Національного управління з аеронавтики і дослідження космічного простору США. URL: <https://www.nasa.gov/>. (дата звернення: 20.09.2019).

22. Бібліотека програм і польотів URL: <https://space.jpl.nasa.gov/msl/Programs/pioneer.html>. (дата звернення: 20.09.2019).
23. Офіційний сайт туристичного оператора, що надає послуги космічного туризму. URL: <https://spaceadventures.com/>. (дата звернення: 23.09.2019).
24. Новини Роскосмосу. URL: <https://www.roscosmos.ru/26030/>. (дата звернення: 23.09.2019).
25. Англomовне друковане та цифрове видання, яке висвітлює ділові та політичні новини космічної індустрії. URL: <https://www.airspacemag.com/>. (дата звернення: 23.09.2019).
26. Англomовне друковане та цифрове видання, яке висвітлює ділові та політичні новини космічної індустрії. URL: <http://www.astronomy.com/>. (дата звернення: 23.09.2019).
27. Англomовне друковане та цифрове видання, яке висвітлює ділові та політичні новини космічної індустрії. URL: <https://www.spaceanswers.com/>. (дата звернення: 23.09.2019).
28. Англomовне друковане та цифрове видання, яке висвітлює ділові та політичні новини космічної індустрії. URL: <http://discovermagazine.com/>. (дата звернення: 23.09.2019).
29. Англomовне друковане та цифрове видання, яке висвітлює ділові та політичні новини космічної індустрії. URL: <https://spacenews.com/>. (дата звернення: 23.09.2019).
30. Definition of space tourism in Oxford dictionary, 2013. URL: [https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/academic/space\\_tourism](https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/academic/space_tourism). (дата звернення: 23.09.2019).
31. European Space Agency (ESA). 19 November 2013. Retrieved 21 February 2015. URL: [http://www.esa.int/Science\\_Exploration/Human\\_and\\_Robotic\\_Exploration/International\\_Space\\_Station/International\\_Space\\_Station\\_legal\\_framework](http://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/International_Space_Station/International_Space_Station_legal_framework). (дата звернення: 25.09.2019).

32. Офіційна сторінка американської приватної космічної компанії. URL: <https://www.spacex.com/>. (дата звернення: 25.09.2019).
33. #DearMoon space program. URL: <https://dearmoon.earth/>. (дата звернення: 25.09.2019).
34. Committee on the Peaceful Uses of Outer Space official web-page. URL: <https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/copuos/index.html>. (дата звернення: 27.09.2019).
35. Закон України «Про внесення змін до Закону України «Про туризм»» від 18 листопада 2003 р. № 1282-IV. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1282-15>. (дата звернення: 27.09.2019).
36. Scaled Composites LLC official web page. URL: <https://www.scaled.com/>. (дата звернення: 27.09.2019).
37. Virgin Galactic official web page. URL: <https://www.virgingalactic.com/>. (дата звернення: 27.09.2019).
38. Homepage of Spaceport America licensed by FAA. URL: <https://www.spaceportamerica.com/>. (дата звернення: 27.09.2019).
39. ETC's National Aerospace Training and Research (NASTAR) Center web page. URL: <https://www.nastarcenter.com/>. (дата звернення: 27.09.2019).
40. Boeing official web page. URL: <https://www.boeing.com/space/starliner/>. (дата звернення: 27.09.2019).
41. American privately funded aerospace manufacturer and sub-orbital spaceflight services company headquartered in Kent, Washington. URL: <https://www.blueorigin.com/>. (дата звернення: 1.10.2019).
42. Space Debris. URL: [https://www.nasa.gov/centers/hq/library/find/bibliographies/space\\_debris](https://www.nasa.gov/centers/hq/library/find/bibliographies/space_debris). (дата звернення: 2.10.2019).
43. M. Brown, «Orbital Debris Mitigation», NASA Orbital Debris Program Office, 08-Jan-2013. URL: <http://orbitaldebris.jsc.nasa.gov/mitigate/mitigation.html>. (дата звернення: 2.10.2019).

44. Space Food, July 18, 2016. URL:  
<https://www.nasa.gov/aeroresearch/resources/artifact-opportunities/space-food/>.  
(дата звернення: 2.10.2019).
45. Eating in Space, June 27, 2018. URL:  
[https://www.nasa.gov/audience/foreducators/stem-on-station/ditl\\_eating](https://www.nasa.gov/audience/foreducators/stem-on-station/ditl_eating). (дата  
звернення: 2.10.2019).
46. Michael Irving. NASA's X3 ion thruster smashes records in test firings.  
October 23, 2017. URL:  
<https://newatlas.com/x3-hall-thruster-test-record-nasa/51869/>. (дата звернення:  
12.10.2019).
47. NASA Moon Mars program. URL:  
<https://www.nasa.gov/specials/moon2mars/>. (дата звернення: 12.10.2019).
48. Von Braun Station. URL: <https://gatewayspaceport.com/von-braun-station/#>.  
(дата звернення: 20.10.2019).
49. SERVICE TO EARTH ORBIT, THE MOON, MARS AND BEYOND. URL:  
<https://www.spacex.com/starship>. (дата звернення: 20.10.2019).
50. The Gateway. URL: <https://gatewayspaceport.com/the-gateway/>. (дата  
звернення: 20.10.2019).
51. Aurora Space Station. URL: <https://www.orionspan.com/>. (дата звернення:  
20.10.2019).
52. Bigelow Aerospace. URL: <https://bigelowaerospace.com/>. (дата звернення:  
20.10.2019).
53. Two Bigelow BA 330 modules planned by 2020 which combined would have  
72% of the volume of the ISS. URL: [https://www.nextbigfuture.com/2016/04/two-  
bigelow-ba-330-modules-planned-by.html](https://www.nextbigfuture.com/2016/04/two-bigelow-ba-330-modules-planned-by.html). (дата звернення: 25.10.2019).
54. Bigelow Aerospace Shows Off Bigger, Badder Space Real Estate. URL:  
<https://www.popularmechanics.com/space/a6247/bigelow-aerospace-ba2100-hotel/>.  
(дата звернення: 25.10.2019).
55. Space Food Experiences: Designing Passenger's Eating Experiences for Future  
Space Travel Scenarios. URL:

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fcomp.2019.00003/full>. (дата звернення: 25.10.2019).

**56.** 2019 Ozone Hole is the Smallest on Record Since Its Discovery. Oct. 21, 2019.

URL: <https://www.nasa.gov/feature/goddard/2019/2019-ozone-hole-is-the-smallest-on-record-since-its-discovery>. (дата звернення: 25.10.2019).

**57.** Juliette Michel. Artificial meat is now made in space, coming to a supermarket near you, 11.10.2019. URL: <https://phys.org/news/2019-10-artificial-meat-space-supermarket.html>. (дата звернення: 25.10.2019).

**58.** Kerry O'Shea. Irish female astronaut inspires new interstellar beer, Nov 14, 2018. URL: <https://www.irishcentral.com/culture/food-drink/irish-female-astronaut-inspires-beer>. (дата звернення: 25.10.2019).

**59.** Space Food Experiences: Designing Passenger's Eating Experiences for Future Space Travel Scenarios, July 2019. URL:

[https://www.researchgate.net/publication/334170311\\_Space\\_Food\\_Experiences\\_Designing\\_Passenger's\\_Eating\\_Experiences\\_for\\_Future\\_Space\\_Travel\\_Scenarios](https://www.researchgate.net/publication/334170311_Space_Food_Experiences_Designing_Passenger's_Eating_Experiences_for_Future_Space_Travel_Scenarios). (дата звернення: 25.10.2019).

**60.** Space Adventures, Spacewalk URL: <https://spaceadventures.com/experiences/spacewalk/>. (дата звернення: 26.10.2019).

**61.** Nate Erickson. Australians Developed a Beer That You Can Drink in Space, Apr 17, 2018. URL: <https://www.esquire.com/food-drink/drinks/a19827544/vostok-space-beer/>. (дата звернення: 26.10.2019).

**62.** Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer. Vienna, 22 March 1985. URL: [https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg\\_no=XXVII-2&chapter=27&lang=en](https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-2&chapter=27&lang=en). (дата звернення: 26.10.2019).

**63.** Aura Mission (EOS/Chem-1) URL: <https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/a/aura>. (дата звернення: 26.10.2019).

**64.** Elizabeth Howell. Skylab: First U.S. Space Station, July 11, 2018. URL: <https://www.space.com/19607-skylab.html>. (дата звернення: 26.10.2019).



65. Elon Musk Biography. URL: <https://www.biography.com/business-figure/elon-musk>. (дата звернення: 26.10.2019).
66. Space tourism: prospects, positioning, and planning. URL: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JTF-12-2014-0014/full/html>. (дата звернення: 26.10.2019).
67. World Tourism Organization. *Tourism Highlights*. URL: <http://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284418145>. (дата звернення: 26.10.2019).
68. US Agency for International Development. *Tourism destination management achieving sustainable and competitive results*. URL: [https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/2151/DMOworkbook\\_130318.pdf](https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/2151/DMOworkbook_130318.pdf). (дата звернення: 26.10.2019).
69. The Sun. *Space race. What is Virgin Galactic, how much will it cost to fly to space and when will Richard Branson's venture launch*. URL: <https://www.thesun.co.uk/tech/3470209/virgin-galactic-cost-fly-space-richard-branson-launch-date/>. (дата звернення: 26.10.2019).
70. Salt. D. *Space Tourism- Delivering on the dream*. URL: [http://www.aviation.tu-darmstadt.de/media/arbeitskreis\\_luftverkehr/downloads\\_6/kolloquien/17kolloquium/einzelbeitraege/Beitrag\\_Salt.pdf](http://www.aviation.tu-darmstadt.de/media/arbeitskreis_luftverkehr/downloads_6/kolloquien/17kolloquium/einzelbeitraege/Beitrag_Salt.pdf). (дата звернення: 26.10.2019).
71. Reddy, et al. Space Tourism: Research recommendations for the future of the industry and perspectives of potential participants. *Tourism Management*, 33(5), pp. 1093-1102. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2011.11.026>. (дата звернення: 26.10.2019).
72. NASA. *Mission plans*. URL: <https://mars.nasa.gov/programmissions/missions/future/mars2020/>. (дата звернення: 26.10.2019).
73. Musk. E. *Making Humans a Multi-Planetary Species*. URL: <http://online.liebertpub.com/doi/pdf/10.1089/space.2017.29009.emu>. (дата звернення: 26.10.2019).

74. Ministry of Foreign Affairs. *Exclusive tourism experiences for Europeans*. URL: <https://www.cbi.eu/market-information/tourism/exclusive-tourism-experiences/europe/>. (дата звернення: 26.10.2019).
75. Genta. G. *Private space exploration: A new way for starting a spacefaring society?*. URL: [https://www.researchgate.net/publication/270973892\\_Private\\_space\\_exploration\\_A\\_new\\_way\\_for\\_starting\\_a\\_spacefaring\\_society](https://www.researchgate.net/publication/270973892_Private_space_exploration_A_new_way_for_starting_a_spacefaring_society). (дата звернення: 26.10.2019).
76. Cole. S. (2015), *Space tourism: prospects, positioning, and planning*. *Journal of Tourism Futures*, pp.131-140. URL: <http://doi.org/10.1108/JTF-12-2014-0014>. (дата звернення: 26.10.2019).
77. Cohen. E. The paradoxes of space tourism. *Tourism Recreation Research*, pp. 22-31. URL: <http://dx.doi:10.1080/02508281.2016.1239331>. (дата звернення: 28.10.2019).
78. Bretton. A. *Blue Origin before the house Subcommittee on Space Hearing on Private Sector Lunar Exploration*. URL: <https://iisc.im/wp-content/uploads/2017/10/HHRG-115-SY16-Wstate-AlexanderB-20170907.pdf>. (дата звернення: 28.10.2019).
79. Leaners Magazine. *Jeff Bezos, fundador y CEO de Amazon*. URL: <http://www.leanersmagazine.com/docs/publicaciones/02-reinventing-innovation/perfil.pdf>. (дата звернення: 28.10.2019).
80. J. R. Wilson, *Space Program Benefits: NASA's Positive Impact on Society*. *NASA 50th Magazine*, 27-Aug-2008. URL: [http://www.nasa.gov/50th/50th\\_magazine/benefits.html](http://www.nasa.gov/50th/50th_magazine/benefits.html). (дата звернення: 28.10.2019).

## ДОДАТКИ

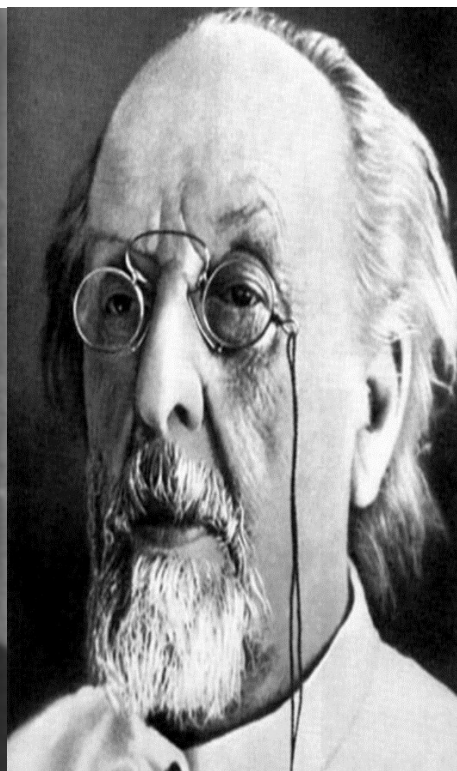
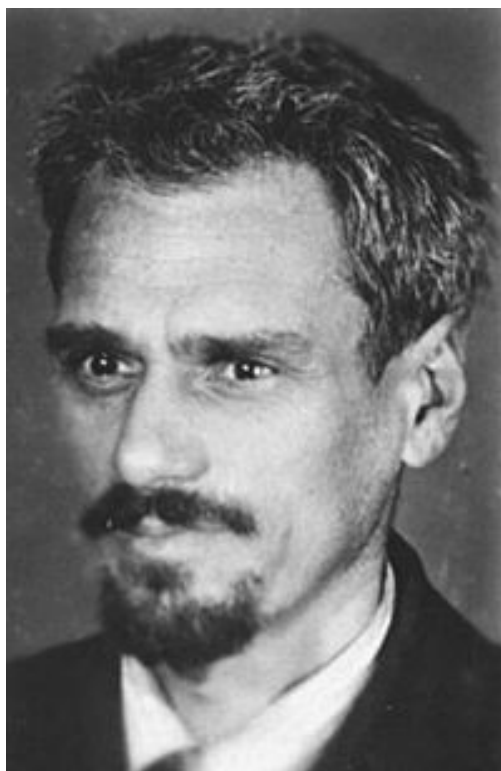
Додаток А

### Перелік учасників космічних польотів

| № | Космічний турист  | Тривалість подорожі   | Вартість, млн. дол. | Діяльність у космосі   |
|---|---|---|---------------------|--|
| 1 | Американський бізнесмен, фінансовий аналітик Денніс Ентоні Тіто     | 28.04.2001-06.05.2001   | 20                  | Брав участь в експериментах, пов'язаних з дослідженнями генома і Синдрому набутого імунного дефіциту   |
| 2 | Бізнесмен з Південно-Африканської Республіки Марк Шаттлуорт         | 25.04.2002-05.05.2002   | 20                  |  |
| 3 | Американський бізнесмен Грегорі Олсен                               | 01.10.2005-10.10.2005   | 20                  |  |
| 4 | Американка Ануше Ансарі   | 18.09.2006-29.09.2006   | 20                  | Виконала кілька наукових експериментів пов'язаних з впливом космічної радіації і невагомості на членів екіпажу і на мікроорганізми. Перша людина, яка вела блог під час космічного польоту |
| 5 | Американський мільярдер, винахідник угорської нотації Чарльз Сімоні | I політ:<br>07.04.2007-21.04.2007<br>II політ:<br>26.03.2009 - 08.04.2009 | 20                  | Реалізував заплановані експерименти на замовлення Європейського космічного агентства по дослідженню впливу невагомості на кров, а також власну наукову програму про вплив радіації         |
| 6 | Американський мільйонер Річард Герріот                              | 12.10.2008-24.10.2008   | 30                  | Виконав наукові експерименти на замовлення комерційних організацій, зокрема, з вирощування білкових кристалів  |
| 7 | Американський мільярдер Чарльз Сімоні                               | 26.03.2009-08.04.2009   | 40                  |  |

Додаток Б

Провідні вчені аерокосмічної справи 1



Додаток Б

Провідні вчені аерокосмічної справи 2

