

Очеретяний О.Ю.

студент;

Галкін О.О.

студент,

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

ВАРТІСТЬ ВІДПРАВЛЕННЯ ВАНТАЖУ ТА РАКЕТ-НОСІЇВ У КОСМОС

Однією з проблем в освоєнні космосу є вартість відправлення вантажу та самих ракетноносіїв на орбіту або у відкритий космос. Оскільки ця сфера наукової діяльності ще не освоєна повністю, то не рідко постає проблема з відмовою ракет. Вартість доставки вантажу на орбіту досить сильно відрізняється (табл. 1). В одних джерелах вказується собівартість пуску ракети-носія, інші дають ціну запуску для замовника. Також ці дані вказані в різних валютах, відносяться до різних років та до запусків на різні орбіти. Не враховується вартість наземних робіт, і тим більше витрати на страхування, які можуть дуже відрізнитися в залежності від статистики відмов ракетноносія.

Розглянемо «за» та «проти» варіантів вантажу у космос. Досягненням Ілона Маска стало те, що ракета-носієв самостійно повертається на Землю. Це дало змогу дещо здешевити польоти у космос. Проста ракета-носієв, виконавши свою роботу та відділившись, перетворюється у космічне сміття. Надалі воно падає просто на Землю. Falcon-9 має наступне завдання: успішно приземлитися на тверду поверхню.

Недоліком є те, що SpaceX не може повністю повернути ракету: лише перший етап ракети – найдовше ядро Falcon 9 зможе повернутися – ця частина містить основні двигуни й паливо, необхідне для запуску.

Хоч космічні шатли були більш дорогими, приблизно \$500 млн за один запуск, кожна їх місія перевозила близько 50000 фунтів і сім астронавтів. Тобто транспортування одного фунта вантажу (майже 0,5 кг) коштувало близько \$10000.

Якщо ж провести подібні підрахунки з найбільш дешевим перевізником НАСА на даний момент – SpaceX, запуск кожної ракети якого коштує \$133 млн, а місткість останньої місії становила 5000 фунтів, стане зрозуміло, що кожен фунт оцінюється приблизно в \$27000. Однак SpaceX стверджує, що космічний апарат Dragon, запущений з ракетою-носієм Falcon 9, може перевозити 7300 фунтів (понад 3000 кг) – як на МКС, так і назад на Землю. Так що, якщо Dragon буде повністю завантажений під час запуску і при поверненні, вартість одного фунта складе всього \$9100. Виходячи з цих даних, можна підрахувати вартість витрат на доставку кількох експериментів, пакетів допомоги, а також всіх необхідних для життя речей на Міжнародну космічну станцію [2].

Таблиця 1

**Значення витрат на відправку вантажу
для деяких космічних кораблів [3]**

Назва	Тип	Вантажо- підйом- ність, тон	Вар- тість запус- ку, млн \$	Вартість виведен- ня вантаж- у, \$ за 1 кг	Примітки
«Протон»	Одноразо- ва ракета- носій	23 (Низька навколо- земна орбіта (ННО)); 6,15 (Геопере- хідна орбіта (ГПО))	65; 80 (з блоком Бриз-М)	2830 (ННО); 13 000 (ГПО)	У 1999 році запуск одного Протона-К з блоком ДМ становила \$70-90 млн; У 2004 році, зважаючи на збільшення світової конкуренції, вартість пуску була зменшена майже до собівартості – \$ 25 млн; В кінці 2008 року – \$100 млн на ГПО з використанням «Протон-М» з блоком «Бриз-М». Надалі вартість запуску підвищилася до \$ 90 млн, однак у 2015 була знижена до \$70 млн.
Space Shuttle	Багаторазовий космічний корабель	24,4	500	13000 – 17 000	Максимальна вага корисного навантаження – 24,4 т, Максимальна вага доставки на орбіту – близько 120-130 т (разом із кораблем), максимальна вага корисного навантаження – 24,4 т, максимальна вага повернення на землю – 14,5 т.
«Falcon-9» FT	Багаторазова ракета-носій	22,8 т (ННО); 8,3 т (ГПО)	62	2719 (ННО) 7469 (ГПО)	
«Днепр»	Одноразова ракета-носій	3,7	10	2703	Тільки безпілотні супутники
«Falcon Heavy»	Багаторазова ракета-носій	16,44-63,8 (ННО) 5,5- 26,7 (ГПО)	90-140	5474-2194 (ННО) 16363- 5243 (ГПО)	Вартість залежить від можливості повернення ступенів

Наведемо приклади вартості відправлення деяких речей:

- Пляшка води: півлітрова пляшка води важить як раз приблизно один фунт, так що підходить під базову вартість відправлення вантажу в космос – від \$9100 до \$27000. НАСА вже давно вирішила, що досить нерозумно відправляти кожен раз нову воду, враховуючи, скільки її в людському організмі. Тому на борту МКС астронавти п'ють перероблену воду з власних конденсації, поту і сечі.

- 70 мишей: щонайменше \$470000. Миші досить легкі, важать всього близько 300-400 г, тобто вартість доставки на МКС однієї миші становить від \$6825 до \$20250. Однак однієї миші для досліджень в космосі явно недостатньо, тому для вивчення біологічного ефекту на організм в космосі, включаючи атрофію м'язів і процес старіння, доводиться платити від \$470925 до \$1,4 млн. за 70 гризунів.

- Кавомашина: можливо, більш \$ 1 млн. Колись космонавти вживали тільки сублімовану каву, яку вони повинні були розводити водою, не досягаючи температури кипіння. В результаті кава викликала чимало скарг серед астронавтів. Однак у 2015 році на МКС прибула кавоварка ISSpresso, вироблена виключно італійською співпрацею компаній Argotec, що розробляє ПЗ, виробником кави Lavazza, а також Італійського космічного агентства. Машина важить 44 фунти (майже 20 кг), коштує від \$400400, а її доставка на МКС обійшлася в \$1,2 млн.

- Оранжерея: більш ніж \$145000. У 2015 році астронавти на борту МКС отримали незвичайний привід для радості: справжню зелень, вирощену в космічному просторі. Астронавти вивчають вплив мікрогравітації (стану невагомості) на рослини. З огляду на те, що люди планують колонізувати Марс, знання про те, як вирощувати овочі в неземних умовах будуть вкрай важливими.

- Дитинча кальмара: менше \$5. Живого кальмара, який був потрібен для чергового дослідницького проекту, космонавти використовують для вивчення взаємозв'язку між тваринами та корисними бактеріями. Бактерії живуть в тілі кальмара, а він використовує їх для створення підсвітки під водою. Дитинча кальмара важить менше соті частини унції. Крім пробірки, відправка кожного кальмара в космос коштує від \$1,60 до \$4,80. За земними мірками, подібні витрати можуть здатися нам зайвими й безглуздими, проте це того варто. Експерименти, проведені на космічній станції, мають величезний потенціал, допомагають нам вивчити людське тіло і майбутнє космічних польотів [1].

Доставка вантажів на МКС може і є вкрай дорогим явищем, проте цей процес сприяє міжнародному співробітництву, науковому прогресу та інноваціям. Наше життя не обмежується тільки нашою планетою. Щоб краще пізнати світ необхідно виходити за рамки зони комфорту. Якщо ми це зробимо, то нам можуть відкритися нові горизонти, з'являться нові теорії, зміниться наше уявлення про Всесвіт. Але на підкорення космосу необхідні значні ресурси. З розвитком технологій, наук, та конкретного напрямку ракетобудування, здешевлюється вартість польотів, а отже ми стаємо на один крок ближче до здійснення мети.

Список використаних джерел:

1. Kramer S. Here's how much money it actually costs to launch stuff into space [Електронний ресурс] / S. Kramer, D. Mosher // business insider. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.businessinsider.com/spacex-rocket-cargo-price-by-weight-2016-6/#bottle-of-water-9100-to-43180-1>

2. Маршрутка в космос. Як Ілон Маск зробив свої ракети багаторазовими [Електронний ресурс] // *espresso*. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: http://espresso.tv/article/2017/03/31/raketu_nosiy_falcon_9_povtorno_vykorystovuvaly_dlya_zapusku

3. Сравнительная стоимость запуска полезного груза в космос на разных РН [Електронний ресурс] // Журнал «Все о Космосе». – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://aboutsacejournal.net/2016/03/07/сравнительная-стоимость-запуска-пол/>.

4. Алборова А. До орбиты за 300: сколько стоит доставить груз на МКС [Електронний ресурс] / Александра Алборова // *futurist*. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://futurist.ru/articles/320>

Шолом А.С.

старший преподаватель,

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина

ВСЕМИРНАЯ ТОРГОВАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ (ВТО) КАК ВЕДУЩАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ-ИНСТИТУЦИЯ В СФЕРЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ ТОРГОВЛИ

Современная международная торговля базируется на правовых и организационно-институциональных рамках известных как Соглашение ГАТТ/ВТО (GATT/WTO Agreement), целью которых является обеспечение как наибольшей степени открытости торговли. Предшественником Всемирной организации торговли (ВТО) была Конференция ООН по торговле и занятости, которая в 1947 году утвердила Генеральное соглашение по тарифам и торговле (ГАТТ) между 23 странами как ответ на вызовы, поставленные Великой депрессией – системным экономический кризисом 1930-х годов. Предметом соглашения стали тарифы, которые должны были действовать, начиная с 1 января 1948 до вступления в силу Устава Международной организации – третьей в системе организаций так называемых Бреттон-Вудских договоренностей (наряду с Международным валютным фондом и Всемирным банком). Соглашение охватило 45 тысяч тарифных уступок, распространялись на торговлю объемом 10 млрд дол. США, или примерно 1/5 мировой торговли. За более чем 50-летний период существования было проведено 8 раундов многосторонних торговых переговоров, во время которых сама система прошла сложный и позитивный путь самосовершенствования [1].

Логическим следствием глобализации стала деперсонификация экономических и политических отношений. Именно с этим признаком современности связан расцвет институционализма как междисциплинарного направления, который отходит от идеализирования рациональности отдельного индивида, а признает влияние на него не только рынка, но и других конструкторов как на национальном, так и на международном уровне.

Межгосударственные, или даже наднациональные, организации являются именно такими конструкторами, которые формируют или выступают