



**МАЛІЦЬКИЙ**  
**Едуард Борисович**  
науковий співробітник,  
ДУ «Інституту досліджень  
науково-технічного потенціалу та  
історії науки ім. Г.М. Доброва  
НАН України»  
<https://orcid.org/0000-0002-0256-3742>  
E-mail: [eduard.malitskyi@gmail.com](mailto:eduard.malitskyi@gmail.com)  
(м. Київ)

## **ФІНАНСУВАННЯ КОСМІЧНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ СВІТОВИХ ТЕНДЕНЦІЙ І ДОСВІДУ ПРОВІДНИХ КРАЇН (ІСТОРИКО- НАУКОЗНАВЧИЙ АНАЛІЗ)**

*Актуальність дослідження обумовлена тим, що тенденція зменшення фінансування ракетно-космічної галузі України, що склалася після 90-х років минулого століття не тільки посилюється, а й значно погіршується порівняно з тенденціями зміни обсягів фінансування, як в провідних космічних державах, так і в нових країнах, що долучилися в останні роки вперше до розвитку космічних досліджень та розробок. Мета дослідження – визначити масштаби і наслідки цих змін для України, а також сформулювати пропозиції щодо підвищення ефективності використання вітчизняного наукового потенціалу ракетно-космічної галузі за рахунок вдосконалення державної політики її фінансування.*

*Для цього здійснено аналіз стану фінансування досліджень і розробок в Україні порівняно з космічними державами світу та новими космічними державами. Виділено основні чинники, що найбільше впливають на розвиток ракетно-космічних досліджень і розробок в країнах світу. Показано, що важливе значення, особливо для великих країн, залишається за чинником «національна безпека», а також наукові цілі спрямовані на безпосереднє дослідження ближнього та дальнього космосу. Все більше значення надається розвитку цієї галузі в інтересах використання результатів космічних досліджень, технологій та продуктів галузі в сфері земного використання.*

*Виявлено чітку залежність та взаємозв'язок в різних країнах між обсягами фінансування науки в цілому та обсягами витрат на космічні*

дослідження. Ця залежність прослідковується на протязі всього історичного періоду розвитку космонавтики в ХХ і перших десятиліть сучасного століття. Вона також характерна для України. Є також певна кореляція між військовими бюджетами та витратами на космічні програми. Така залежність зберігається в Україні з певними коливаннями, пов'язаними зі зростанням витрат на оборону в останні п'ять років.

Дослідження тенденцій змін в структурі джерел фінансування космічної галузі виявило певну закономірність: бюджети країн залишаються головним джерелом фінансування досліджень та інновацій в цьому секторі. Проте зростає чисельність комерційних структур на ринку космічних досліджень і розробок, що відкриває нові тенденції у фінансуванні галузі. В Україні така тенденція мало відчутна, як внаслідок дуже невеликих обсягів бюджетного фінансування галузі, так і її слабкої інвестиційної підтримки з боку бізнесу.

Автор розглядає зазначені залежності як певні стандартні орієнтири для формування державної політики фінансування космічної галузі. Отримані результати демонструють можливість того, що Україна може активізувати свою ракетно-космічну галузь за рахунок пріоритетної підтримки власної стратегічної спроможності, накопиченої за значний історичний час розвитку науково-технічного потенціалу в галузі космічних досліджень, технологій та техніки, якого не має в багатьох країнах, які вперше долучаються до космічної проблематики. Ще однією важливою перевагою в розвитку галузі є багаторічний науковий супровід розробки космічних технологій та техніки з боку інститутів НАН України. Автор, на основі аналізу існуючих джерел, узагальнив досвід наукової підтримки розвитку вітчизняної ракетно-космічної галузі.

**Ключові слова:** ракетно-космічна галузь, структура і пріоритети фінансування космічних досліджень і розробок, порівняльний аналіз фінансування, внесок НАН України, науковий супровід розвитку космічних технологій і техніки.

## **FINANCING OF THE SPACE INDUSTRY OF UKRAINE IN THE CONTEXT OF WORLD TRENDS AND EXPERIENCE OF LEADING COUNTRIES (HISTORICAL AND SCIENTIFIC ANALYSIS)**

*The relevance of the study is due to the fact that the trend of declining funding for the rocket and space industry of Ukraine, which developed after the 90s of last century, not only intensifies but also significantly worsens compared to trends in funding, both in leading space powers and in new countries, joined in recent years for the first time in the development of space research and development. The purpose of the study is to determine the scale and consequences of these changes for Ukraine, as well as to formulate proposals to increase the efficiency of the domestic scientific potential of the rocket and space industry by improving the state policy of its financing.*

*To this end, an analysis of the state of funding for research and development in Ukraine in comparison with the space powers of the world and the new space powers. The main factors that most influence the development of rocket and space research and development in the world are highlighted. It is shown that the importance, especially for large countries, remains on the factor of "national security", as well as scientific goals aimed at direct study of near and far space. Increasing importance is attached to the development of this industry in the interests of using the results of space research, technology and products of the industry in the field of terrestrial use.*

*There is a clear relationship and relationship in different countries between the amount of funding for science in general and the amount of space research costs. This dependence can be traced throughout the historical period of cosmonautics in the twentieth and first decades of the modern century. It is also typical for Ukraine. There is also a correlation between military budgets and space spending. This dependence persists in Ukraine with some fluctuations associated with rising defense spending over the past five years.*

*The study of trends in the structure of sources of funding for the space industry has revealed a certain pattern: the budgets of countries remain the main source of funding for research and innovation in this sector. However, the number of commercial structures in the market of space research and development is growing, which opens new trends in the financing of the industry. In Ukraine, this trend is not noticeable, both due to the very small amount of budget funding for the industry and its weak investment support from business.*

*The author considers these dependencies as certain standard guidelines for the formation of state policy of financing the space industry. The results demonstrate the possibility that Ukraine can intensify its space rocket industry by prioritizing the support of its own strategic capability, accumulated over a significant historical period of development of scientific and technical potential in the field of space research, technology and technology, which does not exist in many countries. For the first time, join space issues. Another important advantage in the development of the industry is the long-term scientific support of the development of space technologies and equipment by the institutes of the National Academy of Sciences of Ukraine. The author, based on the analysis of existing sources, summarized the experience of scientific support for the development of the domestic rocket and space industry.*

**Keywords:** *rocket and space industry, structure and priorities of financing of space researches and developments, comparative analysis of financing, contribution of the National Academy of Sciences of Ukraine, scientific support of development of space technologies and equipment.*

**ФИНАНСИРОВАНИЕ КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ УКРАИНЫ В  
КОНТЕКСТЕ МИРОВЫХ ТЕНДЕНЦИЙ И ОПЫТА ВЕДУЩИХ СТРАН  
(ИСТОРИКО-НАУКОВЕДЧЕСКИЙ АНАЛИЗ)**

**Постановка проблеми.** Результати науково-аналітичних досліджень, аналізу статистичних даних та оцінок, які наводяться у офіційних документах, дозволяють зробити висновок, що обвальне скорочення фінансування ракетно-космічної галузі України починаючи з 90-х років минулого століття і до тепер призводить до знищення вітчизняного науково-технічного потенціалу в цій галузі. Витіснення її на узбіччя державних пріоритетів одночасно погіршує світову конкурентоспроможність країни не тільки в галузі космічних досліджень, розробок технологій і техніки, а й взагалі в економічній, оборонній і соціальній сферах. Національні інтереси нової України потребують змінення відношення держави та бізнесу до галузі, як до найефективнішого джерела економічного зростання, соціального поступу, національної безпеки та світової поваги. Від так, для забезпечення відродження ракетно-космічної галузі необхідно визначити стратегічні фінансові та інші засоби підтримки її розвитку. В основу обґрунтування конкретного змісту такої підтримки, з боку держави та бізнесу, доцільно покласти певні кількісні та якісні орієнтири, які можуть бути сформовані в результаті проведення порівняльного аналізу тенденцій у фінансуванні вітчизняної космічної галузі в контексті фінансування цієї галузі в провідних та нових космічних державах.

**Актуальність дослідження** обумовлена тим, що як засвідчує власний історичний досвід України у створенні та розвитку ракетно-космічної галузі, підтверджений світовим досвідом провідних країн, зазначена галузь, як найкраще за інші здатна забезпечити позитивну динаміку економічного розвитку, соціального поступу, національної безпеки країни. Проте сучасний стан розвитку цієї галузі в Україні унеможлиблює її ефективне використання в цих напрямках. Однією з головних причин занепаду галузі є суттєве скорочення інвестицій в її розвиток. Тенденція зменшення фінансування ракетно-космічної галузі України, що склалася після 90-х років минулого століття не тільки посилюється, а й значно погіршується порівняно з тенденціями зміни обсягів фінансування, як в провідних космічних державах, так і в нових країнах, що

долучилися в останні роки вперше до розвитку космічних досліджень та розробок.

**Мета статті** – визначити масштаби і наслідки цих змін для України, виявити основні причини, передусім, політичні та соціально-економічні, які впливають на погіршення тенденції у фінансуванні вітчизняної космічної галузі та сформувати на базі використання досвіду провідних країн і власного вітчизняного досвіду України пропозиції щодо підвищення ефективності використання вітчизняного наукового потенціалу ракетно-космічної галузі шляхом вдосконалення державної політики.

**Джерела:** вітчизняні наукові публікації, найбільш відомі серед них монографії «Розвиток ракетно-космічної техніки в Україні» (автори Ф.П. Санін, Є.О. Джур, Л.Д. Кучма, В.В. Хуторний), «Перспективы космических исследований в Украине» (автор О.П. Федоров), «Економічні імперативи космічної діяльності в умовах глобального середовища» (автор І.Д. Дячук), аналітичні матеріали міжнародних організацій, що стосуються питань фінансування космічної галузі в державному та комерційному сегментах (Bryce, Euroconsult, ОЕСР, Fultron, IISS, Morgan Stanley), інші міжнародні та вітчизняні публікації та статистичні обзори. Разом із тим зазначимо, що на теперішній день фактично не має ґрунтовних робіт, в яких питання фінансування космічної галузі України розглядається в контексті світових тенденцій і досвіду нових космічних країн.

**Виклад основного матеріалу.** Формування ракетно-космічного потенціалу України, як відомо, відноситься до початку 50-х років минулого століття. В ці повоєнні роки економічний потенціал України був не вищий ніж у теперішній час. В дефіциті були і кошти, і кваліфіковані кадри. Але були політична воля і розуміння важливості розвитку нової для України галузі, були висока зацікавленість і велике бажання науковців і інженерів, особливо молоді включитися у здорову конкуренцію за створення кращих у світі ракет і космічних апаратів [1, 2].

Завдяки цьому було досягнуто високих результатів у створенні ракет, космічних апаратів, нових технологій. Україна має завдячити космічній галузі за її колосальний внесок у створення і розвиток в країні багатьох нових високотехнологічних галузей, стимулюванні розвитку науки і освіти, визнання її світом як передової науково-технологічної країни.

Одним із значних факторів успішного розвитку космічної галузі було те, що академічні інститути НАН України з початку 20-х років минулого століття активно долучилися до проведення досліджень по космічній тематиці. Наприклад, інститут математики НАН України своїми доробками у 20-х та 30-х роках минулого століття фактично заклав підвалини у напрямках, які у подальшому сформувалися як космічна фізика та космічна балістика [3].

Аналіз архівних документів, який провів О.Г. Луговський («З історії ракетно-космічної техніки в Україні в 50-60 роках ХХ ст.») показав, що у часи післявоєнного бурхливого розвитку ракетно-космічної науки і техніки України дослідженнями у цій сфері займалися вже десятки інститутів НАН України [4].

В теперішній час інститути НАН України виконують значний обсяг робіт у цій галузі. Так, наприклад, у рамках Генеральної угоди між НАН України та КБ «Південне» спільна науково-дослідна робота здійснюється за дев'ятьма напрямками [5]:

- Загальні питання перспективних проектів;
- Балістика, аеродинаміка і теплообмін;
- Навантаження і міцність конструкцій;
- Нові матеріали і технології;
- Основні проблеми ракетних двигунів на твердому паливі;
- Рідинні рушійні установки;
- Супутникові системи наукового і спеціального призначення, системи телевимірювань;
- Системи керування;
- Історія створення ракетно-космічної техніки.

Завдяки такій тісній співпраці між наукою і виробництвом Україна має змогу утримувати своє місце у колі передових космічних держав світу та мати конкурентну перевагу у цьому сегменті світової економіки. Причому, Україна, яка своїми видатними результатами в галузі ракетно-космічної науки і технологій в минулому столітті гідно увійшла у коло космічних держав, останніми роками почала здавати свої позиції. Космічна галузь опинилася на узбіччі державних пріоритетів. На відміну від світових тенденцій не відчувається зростання зацікавленості до її розвитку з боку бізнесу. Така позиція виглядає абсолютно контрпродуктивною і з точки зору сучасних національних інтересів, і з врахуванням за яких важких економічних, виробничих і кадрових умов відбувалось становлення вітчизняної ракетно-космічної галузі в історичному минулому.

В Україні в поточних умовах економічної кризи, значного зниження рівня життя населення та деградації багатьох високотехнологічних галузей економіки така недовіра до необхідності науково-технічних досліджень і розробок у космічній сфері є особливо помітна [6, 7]. І це не зважаючи на те, що Україна подарувала світу багатьох видатних науковців та конструкторів у цій галузі [8].

Для того, щоб зрозуміти хибність суджень про вартість досліджень і розробок в цій сфері можна розглянути кілька параметрів бюджетних витрат, що виділяються різними країнами в світі на ці цілі, співвідношення часток розвитку різних секторів економіки, вплив досліджень в цій області на розвиток економіки і, нарешті співвідношення деяких витрат на предмети споживання (розкоші) і безпосередньо на окремі види космічних досліджень і розробок.

Космічна галузь – одна із найскладніших й найвисокотехнологічних сфер діяльності. Очевидно, з цієї причини, пересічний громадянин будь якої країни світу зазвичай вважає, що створення практично будь-яких проектів в галузі космічних досліджень є шалено дорогим задоволенням, відноситься скоріше до області престижу для держави і під силу лише найрозвиненішим країнам.

Спочатку розглянемо кілька прикладів до останньої частини тези, наведеної вище.

З відкритих джерел можна навести кілька порівнянь вартості предметів споживання і деяких космічних розробок, які здаються публіці непомірно витратними. Дані приклади наочно покажуть помилковість оціночних думок, які домінують у суспільстві.

Так можливо привести декілька прикладів порівняння вартості розробки космічного проекту та вартості деяких речей, не маючих відношення до науково-технологічних виробів.

Наприклад, в Нью-Йорку у 2012 році були виставлені на продаж апартаменти в хмарочосі "Сітіспайр" (CitySpire Center) в трьох кварталах від Центрального парку площею 743 кв. м за 100 млн. доларів США, це рекордна сума для міста [9].

В той же час кошторис індійського космічного зонду **Мангальян** (*Mangalyaan*), відомого також як *Mars Orbiter Mission* для дослідження Марса, запуск якого відбувся у листопаді 2013 Індійською Організацією Космічних досліджень (ISRO), дорівнював 74 млн. доларів США [10]. Треба відзначити, що це дуже успішна космічна місія і на кінець 2019 року апарат функціонував на орбіті Марса вже п'ять років.

Другий приклад цінового порівняння – бюджет голлівудського фільму **Месники: Ера Альтрона** у 2015 році склав приблизно 365 млн. доларів США [11].

Для порівняння візьмемо американський супутник для спостереження за земною та космічною погодою **Deep Space Climate Observatory (DSCOVR)**, запущений 2015 року компанією Space X з мису Канаверал. Супутник є науковою станцією і належить Національному управлінню океанічних і атмосферних досліджень (NOAA). Повна вартість місії — близько 340 млн доларів США [12].

І останній з багатьох можливих прикладів – в одному з київських автосалонів у 2019 році було можливо придбати нове авто Aston Martin Vulcan за 4,45 млн. доларів США [13].



Для порівняння, запуск двоступеневої ракети-носія «Електрон» у 2018 році, розробленої американською приватною космічною компанією **Rocket Lab** коштує приблизно 6 млн. доларів США. Ракета була виготовлена на основі технологій 3D-друку [14].

Таких порівнянь можливо навести дуже багато. Більшість людей навіть не здогадується, що багато речей в житті коштує набагато дорожче ніж розробка нових технологій, які мають великий потенціал для розвитку країни та покращення нашого життя.

Наведені вище приклади чітко демонструють хибність тези про те, що космічні дослідження та розробки є чимось недосяжним та дорогим, навіть для українських реалій економічної кризи та постійного дефіциту бюджету. А приклад індійського космічного зонду **Мангальян** (*Mangalyaan*) підтверджує тезу про те, що при цільовому фінансуванні з чітко прописаною програмою розробки космічного проекту та максимальною локалізацією виробництва його компонентів можливо зробити видатний космічний апарат, який успішно експлуатується вже п'ять років і його кошторис у дев'ять разів (!) менший за аналогічну програму НАСА під назвою Мавен Марс місія (Maven Mars mission) [10].

При цьому багато хто в самій Індії піддавали жорсткій критиці цей проект з вельми відомими гаслами, що бідна країна повинна краще витратити ресурси, наприклад, на проекти поліпшення санітарії в містах або стан медичного обслуговування. Як у багатьох випадках опоненти не враховують той фактор, що інвестиції у розвиток своєї космічної індустрії – це інвестиції в науку та новітні технології. Це в свою чергу підвищує науково-технічний потенціал країни, поліпшує потенціал людей, які приносять користь економіці та суспільству в значно ширших межах ніж інвестиції в економіку «проїдання». Космічна діяльність також є дуже потужним генератором суспільного багатства. Фінансування у новітні технології, які виникають та розробляються у космічній галузі, в досить короткому періоді часу в кінці «платять» за багато речей у повсякденному житті суспільства. Промислово розвинені країни і

країни, що обирають стратегію інноваційного розвитку знають це достеменно, це одна з причин, чому вони інтенсивно інвестують у космічну діяльність.

Для того, щоб уявити реальні витрати країн світу в галузі космічних розробок проаналізуємо дані з фінансування космічної галузі у провідних країнах світу.

Базуючись на даних аналітично-інженерної фірми Bryce Space and Technology із США, яка опублікувала звіт про космічну діяльність за 2018 рік, можна чітко зробити висновок, що космічна діяльність у світі поділяється на два великі сегменти – державні програми, та комерційна діяльність [15]. Сама організація Bryce також поділяє свою діяльність на два сектори – підтримка урядових програм та консультація комерційних клієнтів (таблиця 1).

**Таблиця 1.** Космічні бюджети в 2018 році у світі, у мільярдах \$ США (за даними агенції Bryce).

Глобальна Космічна Економіка \$ 360 м							
Космічна індустрія без супутників \$ 82,5 м			Супутникова індустрія \$ 277,4 м				
Комерційні пілотовані польоти	Державні бюджети \$ 80,7 м		Космічні запуски \$ 6,2	Виробництво супутників \$ 19,5	Наземна супутникова інфраструктура \$ 125,2	Інше (супутникове радіо, широкополосні канали доступу, комерційне дистанційне зондування, інше) \$ 32,3 м	Телебачення \$ 94,2 м
	Державний бюджет США \$ 50,1 м	Державні бюджети (не США) \$ 30,6 м					

Світовий космічний бюджет 2018 року був на рівні 360 мільярдів доларів США. Тільки близько третини цього бюджету припадало на державну діяльність у сфері космічної економіки – це більше 80 мільярдів доларів США. В свою чергу близько 60 % цих коштів припадало на державне фінансування розвитку космічної індустрії в США. Взагалі бюджет галузі, що розглядається,

в цій країні складається не тільки з бюджету космічної агенції NASA. Крім того держава фінансує ще декілька агенцій, які діють в цій сфері. Це перш за все NRO – Національне управління військово-космічної розвідки США, UASF – військово-повітряні сили США, MDA – агенція з протиракетної оборони США, NOAA – Національне управління океанічних та атмосферних досліджень і ще ряд деяких організацій з меншим державним фінансуванням. Ці дані говорять, що бюджет NASA , який дорівнював у 2018 році близько 18 мільярдів доларі США складав лише близько третини від всього державного фінансування США у космічній галузі. Вочевидь, що як, наприклад, у сфері розвідки, США вважають за правильну стратегію фінансування за схемою, коли здійснюється підтримка декількох організацій для здорової конкуренції, що дозволяє охопити більш широке коло питань космічних досліджень та розробок (таблиця 2).

**Таблиця 2.** Державне фінансування у США та найбільших космічних державах світу в 2018 році, в мільярдах США (за даними агенції Bryce).

Державний бюджет США \$ 50,1 м						Державні бюджети інших країн \$ 30,6 м					
NASA \$ 18,2 м (тільки космос)	NRO \$ 11 м	USAF \$ 9,8 м	MDA \$ 7,9 м	NOAA \$ 2,2 м (тільки космос)	Інші державні організації \$ 0,9 м	Європа \$ 11,5 м	Китай \$ 8,5 м	Росія \$ 3,9 м	Решта країн \$ 3,5 м	Японія \$ 1,7 м	Індія \$ 1,6 м

Взагалі у США державна підтримка та взаємодія держави з наукою весь час вдосконалюється. Тільки за останні роки були засновані Управління по політиці в галузі науки і технології (OSTP), офіс американських інновацій при білому домі (OAI), проведені інші заходи для поліпшення науково-інноваційної діяльності, зокрема в космічній галузі [16].

Показово те, що обсяг державного фінансування космічної галузі інших держав світу у 2018 році був менш ніж 40 % від всього світового бюджету. Знову США лідирує з дуже великим відривом у цій галузі. Найближчі конкуренти Європа, Китай та Росія мають державне фінансування космічної галузі в рази менше ніж США. Технологічне лідерство США наочне та

незаперечно. Україна за даними Euroconsult's Government Space Programs 2019 report у 2018 році мала бюджет на космічну галузь у розмірі приблизно 28 мільйонів доларів [17].

Також ці дані показують, що найбільша комерційна діяльність у космічній сфері зосереджена у сегменті супутникової індустрії – лівова частка якої займає все, що має відношення до телебачення, систем навігації, систем глобального зв'язку та їх виробництва. Бюджети в цих напрямках постійно зростають і тут зосереджена основна комерційна конкуренція.

Також можна побачити, що діяльність деяких приватних компаній, що мають величезне публіситі у медійному просторі всього світу (така як Space X Ілона Маска) зі своєю діяльністю займають абсолютно незначний сегмент у комерційному космічному бюджеті – це невелика частка у комерційних космічних польотах, космічних запусках, та деякої активності у інших сегментах супутникової індустрії.

Вочевидь космічне лідерство підтверджується і рейтингом країн за інвестиціями у наукові дослідження та розробки. Так за даними Статистичного інституту ЮНЕСКО у 2015-16 роках трійка країн лідерів виглядала наступним чином: Сполучені Штати: 476,5 млрд. доларів (2,7 % ВВП), Китай: 370,6 млрд доларів (2% ВВП) та Японія: 170,5 млрд доларів (3,4 % ВВП). Україна посідала 42 місце з результатом 2,428 млрд доларів (0,7 % ВВП) [18].

Треба також зазначити, що є досить чітка кореляція військових бюджетних витрат та витрат на космічні програми. Так, країни з найбільшими військовими бюджетами, у більшості, є лідерами з фінансування космічних досліджень. За даними **Міжнародного інституту стратегічних досліджень (IISS)**, який спеціалізується на аналізі військової індустрії та стратегічних військових ініціатив, найбільше фінансування у 2019 році мали США – приблизно 685 мільярдів USD. В число п'ятнадцяти країн, які мають найбільше фінансування військової індустрії також входять Китай (2-га позиція), країни, що займають позиції з 4ї по 9ту – Росія, Індія, Великобританія, Франція, Японія, Німеччина,

Південна Корея. Всі ці країни є також лідерами у світовому рейтингу країн, які фінансують розвиток космічних технологій [19].

За даними **Організації економічного співробітництва та розвитку (OECD)**, у 2015 році лідери у державному фінансуванні космічних програм в відсотках до національного ВВП мали наступні дані: США – 0,23%, Росія – 0,22%, Франція – 0,1%, Японія – 0,06%, Китай – 0,055%, Індія – 0,052% [20].

Досить цікавими, свого часу, стали аналітичні огляди, які публікувала американська консультативна фірма Futron. Ця компанія, здебільше, виконувала роботи на замовлення NASA та також співпрацювала з великими аерокосмічними корпораціями Lockheed Martin, Boeing. Найбільш цікавою їх аналітичною продукцією для дослідження космічного сектору діяльності у світі виявився спеціальний показник **Space Competitiveness Index (SCI)** – індекс космічної конкурентної спроможності. Цей індекс давав змогу порівнювати п'ятнадцять країн світу, що здійснюють польоти у космос або мають можливості для космічних запусків по приблизно 60 різних показників. Показники розподілялися по декількох основних категоріях: урядова активність, людський капітал та промисловість. Треба відзначити, що ці аналітичні матеріали публікувалися з 2011 по 2014 роки. У їх репорті 2014 року Україна входила до кола 15 країн, що на думку Futron займали лідируючі позиції у космічних дослідженнях та розробках [21]. З 2014 року, після продажу Futron, аналітика на базі цього індексу була припинена.

Запропонований фірмою Futron індекс космічної конкурентної спроможності країн дійсно представляє значний інтерес для порівняльної оцінки стану урядової активності, людського капіталу та промисловості в різних країнах. Проте його досить значна складність робить малоімовірною можливість використання цього показника в теперішній практиці формування і реалізації державної політики України в сфері інвестування в певні галузі і розподілу бюджетних коштів.

Видається доречним, що в реальній практиці державного управління фінансами в Україні слід спиратися на менш складні індекси, зокрема такі, що мають простий і звичний відносний характер. Наприклад, такі, як відсоток витрат на космічну галузь від ВВП (космоємність ВВП), обсяг фінансування галузі в розрахунку на одного зайнятого в цій галузі, співвідношення обсягу фінансування галузі і обсягу фінансування науки в цілому, або обсягу витрат на оборону, тощо. Постійний моніторинг стану фінансування космічної галузі за подібними відносними показниками, співставлення їх значення з показниками для різних країн, або їх середніх значень для певних груп країн, дозволить сформувати необхідну джерельну базу для прогнозування динаміки фінансування космічної галузі України.

Попередні приблизні порівняльні оцінки стану фінансування космічної галузі показують, що Україна за показником космоємності ВВП та показником витрат на космічну галузь стосовно витрат на науку – відстає на два порядки, за показником витрат на космос в розрахунку на одного зайнятого в цій галузі та за показником співвідношення витрат на космічну галузь та витрат на оборону – відстає на три порядки від аналогічних показників США. За загальним обсягом фінансування космічної галузі Україна відстає майже від всіх нових країн, що знедавна прилучилися до розвитку власної космічної галузі, в тому числі від країн з Африканського континенту.

З 2015 року розгорнуті аналітичні дослідження космічного сектору економіки почала робити компанія Euroconsult (Франція). Базуючись на цих даних не можливо не відмітити той факт, що у світі все більше країн приєднується до кола тих, хто фінансує нові дослідження та розробки у космічній галузі. Особливо цікаво, що досить велике коло таких країн ніколи в історії не були відомими у галузі наукових досліджень та розробок, або промислової індустріалізації. Багато з тих країн мали досить турбулентну історію розвитку, особливо у XX сторіччі. Наприклад у Африці наступні країни у 2018 році мали державне фінансування космічної галузі: Ангола – 42 мільйона USD, Алжир – 75 мільйона USD, Єгипет – 177 мільйона USD. У Латинській та Центральній

Америці: Венесуела – 33 мільйони USD, Нікарагуа – 83 мільйони USD, Аргентина – 110 мільйонів USD. В Азії: В'єтнам – 45 мільйонів USD, Бангладеш – 70 мільйонів USD, Індонезія – 205 мільйонів USD [20].

Треба відмітити, що більшість країн, крім найбільших світових держав, не мають ресурсів розробити повний спектр космічних технологій, включаючи розробку та виробництво супутників, запуск, функціонування супутникової системи, супроводжувальні сервіси та інше. Через те ці держави часто зосереджуються на конкретних етапах, там де мають більше фінансових, наукових та виробничих можливостей. Серед таких країн можна відмітити Об'єднані Арабські Емірати, Ізраїль, Бельгію, Австралію.

Світові тенденції космічних технологій обумовлені декількома основними чинниками:

- національною безпекою;
- розширенням використання космічних технологій та продуктів в земних умовах використання;
- наукові цілі, спрямовані на дослідження космосу (автоматичні та керовані дослідження ближнього та дальнього космосу)

На сьогоднішній день уряди найбільш розвинених країн є головним джерелом фінансування інновацій у космічному секторі. Поява комерційних гравців на цьому ринку та їх чисельне і фінансове зростання відкриває нові можливості та тенденції. Це почало призводити до значного загального зростання світових космічних ринків. За прогнозними даними Morgan Stanley's Space Team глобальна космічна економіка зросте до 2040 року більше ніж у три рази і досягне цифри більш ніж 1 трильйон доларів США [22].

Дані прогнозу підтверджують тезу про зростання обсягів фінансування державою космічних програм. Очікується, що зріст буде більш ніж 110%, але абсолютна вага державного фінансування буде поступово зменшуватися за рахунок більш активної участі у цій сфері комерційних структур. За адміністрації Обама НАСА вирішило передати транспортування по низькій навколоземній орбіті приватної промисловості, щоб зосередитися на більш

передових та амбітних місіях, таких як відправка людей на Марс. Зовсім нещодавно три американські приватні компанії SpaceX, Dynetics та Blue Origin (космічний стартап, який належить власнику Amazon Джефу Безосу) колективно отримали проект НАСА на суму майже 1 мільярд доларів. Цей проект стосується розробки та допомоги здійснення пілотованого польоту та повернення на Місяць людини до 2024 року [23]. Також бачимо, що у майбутньому все більшу вагу матимуть напрямки космічної діяльності пов'язані з телекомунікаціями та швидкісним доступом до інформаційних джерел (таблиця 3).

**Таблиця 3.** Космічний бізнес. 2016 рік та прогноз на 2040 рік, в мільярдах \$ США.

	2016		2040	
	Значення, мільярди \$	%	Значення, мільярди \$	%
Наземне обладнання	113	33	196	19
Телебачення	98	29	117	11
Держава	84	25	181	17
Широкополосні канали доступу			95	9
Інтернет			412	39
Інше	44	13	52	5

Одне з перших питань, яке мають розглядати уряди, які прагнуть активізувати свою космічну галузь, – це чи будувати, чи купувати ракети-носії. Для країн, які вважають наявність незалежного орбітального запуску однією з найнеобхідніших стратегічних спроможностей, вибору як такого немає. Україна вже має цю стратегічну спроможність, а значить велику технологічну перевагу в даній сфері.

Зрозуміло, що процес розробки та виробництва систем запуску дуже складний та дорогий – будь який уряд, що аналізує розробку такої системи повинен зважувати його на майбутню потенційну вигоду. Ще раз треба підкреслити, що навіть найуспішніші проекти систем запуску (включаючи комерційні) перед все покладаються на державне фінансування. Держава часто є не тільки джерелом ресурсів для дослідження, розробки, функціонування та



модернізації таких проектів, а й може і часто є головним замовником проектів космічного запуску. Наприклад, проекти Space X, Ariane, ULA (США та Європейське космічне агентство).

Завдяки реалізації проекту Crew Dragon було продемонстровано тісну співпрацю між державною агенцією NASA США, яка була замовником та американською компанією Space X, яка розробила та виготовила новий космічний корабель. Цей проект дав змогу США здійснити перший пілотований політ у космос після 2011 року, коли була закрита програма Space Shuttle. Для запуску було використано ракету носій Falcon 9, яку також було розроблено та виготовлено компанією Space X.

Треба відмітити, що є також проекти які, не зважаючи на підтримку держави, в решті не приводять до появи надійних систем космічного запуску. Наприклад, проекти Naro-1 (Південна Корея), чи Veiculo Lancador de Satellites-1 (VLS-1) (Бразилія).

### **Висновки.**

Україні, не зважаючи на сучасну кризову ситуацію, потрібно чітко визначити свою позицію в сфері космічного інвестування.

Інформація наведена вище підтверджує тезу, що Україна має дуже вагомий технологічний важіль, який притаманний тільки найрозвинутішим країнам світу – здатність виробляти найважливіші компоненти систем космічного запуску. Важливо й те, що окрім технологічної Україна має досить потужну наукову складову у вигляді НАН України, яка активно займається підтримкою досліджень і розробок у космічній галузі з моменту її виникнення в країні [16, 24, 25, 26].

Україна брала участь у багатьох міжнародних проектах за останні 20 років. Наприклад, 2004 року проект «Варіант» з використанням українського супутника «Січ 1М», 2009 року проект «Радіоастрон», проект «Антарес», який почався у 2013 році, контракт 2019 року між "Південмаш" та міжнародною компанією S7 (Sea Launch Limited) щодо виробництва та поставки ракет-носіїв "Зеніт" для їх використання в програмах "Морський старт" та "Наземний старт"

та інші [26]. З 1962 року на сьогодні відбулось 163 запуски ракет-носіїв українського виробництва, які вивели на орбіту понад 1100 супутників на замовлення 25 країн. Також було вироблено біля 400 космічних апаратів різного призначення [27].

Україна повинна рухатися прискореними темпами в подальшому розвитку цих технологій. Це дасть нашій країні одну з можливостей відродити економіку та зайняти більш високу позицію серед технологічних лідерів світу.

Очевидно, що перспективи подальших досліджень в цьому напрямі мають бути зосереджені на обґрунтуванні на основі порівняльного аналізу динаміки фінансування космічної галузі в окремих країнах та проблемної орієнтації досліджень і розробок конкретних показників обсягів фінансування цієї галузі в Україні. Використання для цього світових кількісних та якісних орієнтирів у визначенні раціональних фінансових показників обумовлено необхідністю створення в Україні конкурентоспроможних умов для реального забезпечення ефективного функціонування і розвитку галузі.

### ***Список використаних джерел та літератури***

1. Горбулін В.П., Колтачіхіна О.Ю, Храмов Ю.А. Основні періоди і етапи розвитку ракетно-космічної техніки України. Наука та наукознавство. 2014 №2. С. 85 -100.
2. Санін Ф.А., Джур Є.О., Кучма Л.Д., Хуторний В.В. Розвиток ракетно-космічної техніки в Україні. Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕС, 2002. – 402 с.
3. Луковський О.І., Пустовойтов М.О. Внесок інституту математики НАН України в науку про космос. Наука та наукознавство. - 2017. - №1. – с. 137 – 149.
4. Луговський О.Г. З історії ракетно-космічної техніки в Україні в 50-60 роках ХХ ст. Наука та наукознавство. — 2017. - № 3. - С. 121-133.
5. Наука для космической промышленности. Информационный бюллетень координационного совета по организации совместных работ ГП «КБ» Южное» и научных учреждений НАН Украины. – 2016. – № 1 – 2. – 82 с.
6. Перспективы космических исследований Украины. Под научной редакцией О.П. Федорова. К.: Академперіодика, 2011. – 240 с.
7. Дячук І.Д. Економічні імперативи космічної діяльності в умовах глобального середовища: Монографія. – Житомир: Видав-во ЖДУ ім. Франка, 2010. – с. 200 – 211.

8. Горбулін В.П. Історична особистість.: до 100-річчя від дня народження М.К. Янгеля. Наука та наукознавство. – 2011. - №4. – с. 5 – 15.
9. RBC.UA. В Нью-Йорку продається квартира за 100 мільйонів доларів. РБК Україна. 01 Серпня 2012. URL: <https://daily.rbc.ua/ukr/show/v-nyu-yorke-prodaetsya-kvartira-za-100-millionov-dollarov-01082012130900>.
10. Jonathan Amos. Why India's Mars mission is so cheap - and thrilling. BBC. 24 September 2014. URL: <https://www.bbc.com/news/science-environment-29341850>.
11. Харюнин Георгий. Самые дорогие фильмы в истории. Filmpro. 26 Июня 2019. URL: <https://www.filmpro.ru/materials/69521>.
12. Rob Gutro. Q&A on NOAA's DSCOVR Mission. NASA. Goddard Space Flight Centre. 04 February 2015. URL: <https://www.nasa.gov/content/goddard/qa-on-noaas-dscovr-mission>.
13. Юрий Тарасовский. Где в Украине самые дорогие автомобили: инфографика. Ліга.Бізнес. 01 Февраля 2019. URL: <https://biz.liga.net/ekonomika/avto/novosti/gde-v-ukraine-samye-dorogie-avtomobili-infografika>.
14. Guy Gugliotta. Small Rockets Aim for a Big Market. Rocket Lab debuts its Electron launcher from New Zealand. Air & Space. April 2018. URL: <https://www.airspacemag.com/as-next/milestone-180968351>.
15. Global Space Economy. Report. A Bryce Space and Technology publication. URL: [https://brycetek.com/reports/report-documents/2018\\_Global\\_Space\\_Economy.pdf](https://brycetek.com/reports/report-documents/2018_Global_Space_Economy.pdf)
16. Попович О.С. Науково-технічна та інноваційна політика: основні механізми формування та реалізації. К. Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України. 2019. – с. - 103 - 105.
17. Simon Seminari. Op-ed / Global government space budgets continues multiyear rebound. SpaceNews. 24 November 2019. URL: <https://spacenews.com/op-ed-global-government-space-budgets-continues-multiyear-rebound>.
18. How Much Does Your Country Invest In R&D? UNESCO Institute for Statistics (UIS) URL: <http://uis.unesco.org/apps/visualisations/research-and-development-spending>.
19. Lucie Béraud-Sudreau. Global defence spending: the United States widens the gap. International Institute for Strategic Studies (IISS), Military Blog. 14 February 2020. URL: <https://www.iiss.org/blogs/military-balance/2020/02/global-defence-spending>.
20. OECD (2016), Space and Innovation. OECD Publishing, Paris. URL: [https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/space-and-innovation\\_9789264264014-en#page1](https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/space-and-innovation_9789264264014-en#page1)
21. Doug Messier. U.S. Space Lead Continues to Decline in Futron Space Competitiveness Index. Parabolic Arc. 08 May 2014. URL:

<http://www.parabolicarc.com/2014/05/08/space-lead-continues-decline-futron-space-competitiveness-index>.

22. Space: Investing in the Final Frontier. Research. Morgan Stanley. 20 July 2020. URL: <https://www.morganstanley.com/ideas/investing-in-space>.

23. MITSURU OBE, YIFAN YU. SpaceX success has Asia startups dreaming of the stars. Nikkei Asian Review. 03 July 2020. URL: <https://asia.nikkei.com/Business/Business-Spotlight/SpaceX-success-has-Asia-startups-dreaming-of-the-stars>.

24. Космос: Технологии, материаловедение, конструкции: Сб. научн. тр. Под редакцией Патона Б.Е. – Київ: ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України, 2000. – 528с.

25. Литвинко А.С. Науковий супровід академічними установами розробок у галузі ракетно-космічної техніки. Інформаційний бюлетень координаційної ради з організації спільних робіт ДП «КБ «Південне» і наукових установ НАН України. – 2018. – № 1. – с. 116 – 188.

26. Наука для космічної промисловості. Інформаційний бюлетень координаційної ради з організації спільних робіт ДП «КБ «Південне» і наукових установ НАН України. – 2018. – № 1. – 120 с.

27. Рокитський Є., Левенко О. Орбітальний комплекс: космічна галузь України має всі шанси на відродження. Бізнес. Колективне ділове медіа. 12 квітня 2020. URL: <https://business.ua/economy/9714-orbitalnij-kompleks-kosmichna-galuz-mae-vsi-shansi-na-vidrozhennya>

### *References*

1. Gorbulin V.P., Koltachikhina O.Yu, Khramov Yu.A. (2014). The main period and stage of development of rocket and space technology in Ukraine. *Science and Science of Science*, 2, 85 – 100 [in Ukrainian].

2. Sanin F.A., Dzhur E.O., Kuchma L.D., Khutorniy V.V. (2002). Development of rocket and space technology in Ukraine. Dnipropetrovsk: ART-PRES [in Ukrainian]

3. Lukovskiy O.I., Pustovoitov M.O. (2017). Submitting to the Institute of Mathematics of the National Academy of Sciences of Ukraine in the science of space. *Science and Science of Science*, 1, 137 – 149 [in Ukrainian].

4. Lugovskiy O.G. (2017). From the history of rocket and space technology in Ukraine in the 50-60 years of the XX century. *Science and Science of Science*, 3, 121-133 [in Ukrainian].

5. Science for the space industry. (2016). Information bulletin of the coordinating council for organizing joint work of Yuzhnoye KB and scientific institutions of the National Academy of Sciences of Ukraine. 1 – 2 [in Ukrainian].

6. Prospects for space research in Ukraine. (2011). Under the scientific editorship of O.P. Fedorov. Kyiv: Akadempriodika [in Russian].

7. Dyachuk I.D. (2010). Economic imperatives and cosmic activity in the minds of the global middle: Monograph. Zhytomyr: Vidav-in ZhDU im. Franka [in Ukrainian].
8. Gorbulin V.P. (2011). Historical specialty: up to 100 years from the day of M.K. Yangel. *Science and Science of Science*, 4, 5 – 15 [in Ukrainian].
9. RBC.UA. (2012). An apartment in New York is selling for \$ 100 million. RBC Ukraine. August 01. Retrived from <https://daily.rbc.ua/ukr/show/v-nyu-yorke-prodaetsya-kvartira-za-100-millionov-dollarov-01082012130900>.
10. Jonathan Amos. (2014). Why India's Mars mission is so cheap - and thrilling. BBC. 24 September. Retrived from <https://www.bbc.com/news/science-environment-29341850>.
11. George Haryunin. (2019). The most expensive movies in history. Filmpro. 26 June. Retrived from <https://www.filmpro.ru/materials/69521>.
12. Rob Gutro. (2015) Q&A on NOAA's DSCOVR Mission. NASA. Goddard Space Flight Centre. 04 February. Retrived from <https://www.nasa.gov/content/goddard/qa-on-noaas-dscovr-mission>.
13. Yuri Tarasovsky. (2019). Where are the most expensive cars in Ukraine: infographics. Liga.Biznes. 01 February. Retrived from <https://biz.liga.net/ekonomika/avto/novosti/gde-v-ukraine-samye-dorogie-avtomobili-infografika>.
14. Guy Gugliotta. (2018). Small Rockets Aim for a Big Market. Rocket Lab debuts its Electron launcher from New Zealand. Air & Space. April. Retrived from <https://www.airspacemag.com/as-next/milestone-180968351>.
15. Global Space Economy. Report. A Bryce Space and Technology publication. Retrived from [https://brycetech.com/reports/report-documents/2018\\_Global\\_Space\\_Economy.pdf](https://brycetech.com/reports/report-documents/2018_Global_Space_Economy.pdf)
16. Popovich O.S. (2019). Scientific, technical and innovation policy: the main mechanisms of formation and implementation. K.: Dobrov Institute for Scientific and Technological Potential and Science History Studies of the NAS of Ukraine. 103 - 105 [in Ukrainian].
17. Simon Seminari. (2019). Op-ed / Global government space budgets continues multiyear rebound. SpaceNews. 24 November. Retrived from <https://spacenews.com/op-ed-global-government-space-budgets-continues-multiyear-rebound>.
18. How Much Does Your Country Invest In R&D? (2020). UNESCO Institute for Statistics (UIS). Retrived from <http://uis.unesco.org/apps/visualisations/research-and-development-spending>.
19. Doug Messier. (2014). U.S. Space Lead Continues to Decline in Futron Space Competitiveness Index. Parabolic Arc. 08 May. Retrived from <http://www.parabolicarc.com/2014/05/08/space-lead-continues-decline-futron-space-competitiveness-index>.

20. OECD (2016), Space and Innovation. OECD Publishing, Paris. Retrived from [https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/space-and-innovation\\_9789264264014-en#page1](https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/space-and-innovation_9789264264014-en#page1)
21. Lucie Béraud-Sudreau. (2020). Global defence spending: the United States widens the gap. International Institute for Strategic Studies (IISS), Military Blog. 14 February. Retrived from <https://www.iiss.org/blogs/military-balance/2020/02/global-defence-spending>.
22. Space: Investing in the Final Frontier. (2020). Research. Morgan Stanley. 20 July. Retrived from <https://www.morganstanley.com/ideas/investing-in-space>.
23. Mitsuru Obe, Yifan Yu. (2020). SpaceX success has Asia startups dreaming of the stars. Nikkei Asian Review. 03 July. Retrived from <https://asia.nikkei.com/Business/Business-Spotlight/SpaceX-success-has-Asia-startups-dreaming-of-the-stars>.
24. Space: Technologies, Materials Science, Structures. (2000). Collection of scientific papers edited by B.E. Paton – K.: Paton Welding Institute National Academy of Sciences of Ukraine [in Russian].
25. Litvinko A.S. (2018). Scientific support of academic institutions for developments in the field of rocket and space technology. Bulletin of KB "Southern", 1, 116 - 118 [in Ukrainian].
26. Science for the space industry. (2018). Information bulletin of the coordination council for the organization of joint work of the State Enterprise "Pivdenne" and scientific institutions of the National Academy of Sciences of Ukraine, 1 [in Ukrainian].
27. Rokytsky E., Levenko O. (2020). Orbital complex: the space industry of Ukraine has all the chances for revival. Business. Collective business media. 12 April. Retrived from <https://business.ua/economy/9714-orbitalnij-kompleks-kosmichna-galuz-mae-vsi-shansi-na-vidrozhennyas>.

***Рецензент:***

***Бородай І. С., д.і.н., професор  
Анненкова Н. Г., к.і.н., доцент***

***Надійшла до редакції 99.05.2020 р.***