

МІЖНАРОДНА ВОЄННА БЕЗПЕКА

УДК 339.94:629.76

МІЖНАРОДНА КООПЕРАЦІЯ ПРИ СТВОРЕННІ РАКЕТНО-КОСМІЧНИХ СИСТЕМ

Шевцов Анатолій Іванович,
доктор технічних наук, професор

Мерніков Геннадій Іванович,
кандидат історичних наук

У статті розглядаються актуальні питання ракетно-космічної галузі у контексті міжнародної кооперації. Проаналізовано феномен «приватного космосу» в сучасному глобалізованому світі. Розглянуто стан, проблеми та перспективи ракетно-космічного промислового комплексу України в сучасній геополітичній ситуації. Запропоновано можливі напрями розвитку ракетно-космічної галузі в Україні на шляху європейської та євроатлантичної інтеграції.

Ключові слова: космос, ракета-носій, технології, кооперація, безпека.

Shevtsov Anatoliy, Mernikov Gennady

INTERNATIONAL COOPERATION AT CREATION OF THE SPACE-ROCKET SYSTEMS

The article deals with actual issues of space industry in the context of international cooperation. The phenomenon of «private space» is analysed in the modern globalized world. Reviewed the status, problems and prospects of rocket-space industry of Ukraine in modern geopolitical situation. The possible directions of development of space-rocket industry are offered in Ukraine on the way of European and Euro-Atlantic integration.

Keywords: space, rocket-transmitter, technologies, cooperation, safety.

У ХХІ столітті виробництво ракетно-космічних комплексів залишається одним з найбільш наукоємних, інноваційних сегментів світового ринку товарів і послуг. Ракетно-космічні технології є показником рівня конкурентоспроможності держави в сучасному глобалізованому світі. Успадкувавши частину радянської ракетно-космічної спадщини, Україна намагається зберегти та розвивати науково-технологічний, виробничий та кадровий потенціал в цій сфері.

В умовах гібридної війни з РФ збереження та модернізація ракетно-космічної галузі – одна з ключових складових системи забезпечення національної безпеки Української держави. Нагальним завданням відповідних органів державної влади є створення всіх необхідних передумов до розробки та виробництва на вітчизняних підприємствах ОПК бойових ракетних комплексів – «ракетного щита» забезпечення суверенітету й територіальної цілісності Української держави. Поступальний розвиток націо-

нального ракетно-космічного потенціалу є вагомою складовою процесу модернізації України до європейських та євроатлантичних стандартів.

Мета статті – виокремити ключові, найбільш показові особливості сучасного стану ракетно-космічної галузі в світі, проблеми та пріоритети на шляху кооперації світових космічних держав та приватного сектору і, на цій основі, визначити роль, місце та перспективи українських підприємств на сучасному ринку космічних послуг.

Для реалізації визначених метою завдань було використано метод системного аналізу існуючих джерел у геополітичній, воєнно-політичній, науково-технічній сферах.

Джерельну базу дослідження становили відкриті інформаційно-аналітичні матеріали ДКБ «Південне», чинна міжнародно-правова база в ракетно-космічній сфері, існуючий масив даних у мережі Internet щодо новітніх міжнародних проектів та аналітичні розробки співробітників РФ НІСД у м. Дніпрі.

1. Геополітичний фактор

Світова ракетно-космічна галузь перебуває в стані системної трансформації. Перемога об'єднаного Заходу у «холодній війні» з Радянським Союзом та його сателітами суттєво вплинула на геополітичне та воєнно-політичне значення ракетно-ядерного озброєння.

Із завершенням «холодної війни» оборонні відомства, спеціальні служби та інші державні установи економічно розвинених країн Заходу поступово втрачають свій домінуючий вплив на ракетно-космічну галузь та інші високотехнологічні, пов'язані з ОПК проривні сектори економіки. При цьому для РФ, КНР, КНДР, Індії, Пакистану, Ізраїлю, деяких інших країн Азії та Латинської Америки володіння ракетними технологіями залишається, насамперед, ключовою складовою в системі забезпечення національної безпеки, інструментом позиціонування держави на світовій геополітичній шахівниці.

Уряди цих країн повністю контролюють національні ракетно-космічні програми, що передбачає пріоритет державного оборонного замовлення перед приватними комерційними

проектами. З огляду на суттєве загострення ситуації на міжнародній арені, яке все частіше називають «новою холодною війною», значення ракетно-космічної техніки в оборонній та безпековій політиці країн, що намагаються сформувати геополітичну альтернативу США (Заходу), лише зростатиме. Набирає обертів нова «гонка» ракетно-космічних технологій: країни колишнього «третього світу» намагаються надолжити своє науково-технологічне відставання від провідних світових держав, насамперед у сегменті бойових ракетних комплексів.

Гібридна війна Російської Федерації проти України обумовила низку проблемних питань щодо можливостей співпраці двох ракетно-космічних держав.

У попередні роки ключові підприємства ракетно-космічної галузі двох країн успішно виконували спільні комерційні проекти. Після анексії Криму та агресії на Донбасі ця співпраця була суттєво обмежена. Співробітництво зберігається лише в окремих проектах міжнародного значення.

Положення Будапештського меморандуму щодо гарантій безпеки для України як країни, що добровільно відмовилася від третього в світі ракетно-ядерного арсеналу, були порушені Російською Федерацією – однією із країн-гарантів безпеки Української держави. Анексія Криму та збройна агресія на сході України не знайшли адекватної воєнно-політичної відповіді з боку США, Великої Британії, Франції та Китаю (країни «ядерної п'ятірки», гаранти суверенітету й територіальної цілісності Української держави).

Країна-агресор, використовуючи право вето у Раді Безпеки ООН, фактично заблокувала роботу найвищого міжнародного інституту, що засвідчило загальну неефективність сучасної системи міжнародної безпеки.

У нових геополітичних умовах відбувається зростання ролі ракетного озброєння в системі забезпечення національної безпеки суверенної держави.

У Стратегії національної безпеки України одним з основних завдань забезпечення обороноздатності держави визначено «зміцнення бойового потенціалу ракетних військ та артилерії Сухопутних військ Збройних Сил України, прийнят-

тя на озброєння сучасних ракетних комплексів національного виробництва, спроможних забезпечувати стримування агресора» [1].

Авторитетний російський експерт у сфері ракетно-ядерного озброєння Володимир Дворкін, розглядаючи проблему нової гонки озброєнь в реаліях сучасного глобалізованого світу, зазначає: «Сучасний науково-технологічний прогрес йде небаченими раніше темпами. Це повною мірою стосується й військової сфери, де вже найближчим часом слід очікувати нових досягнень. У зв'язку з цим необхідно пам'ятати, що ключова роль у визначенні реальних загроз безпеці держави повинна належати не чиновникам, а вченим та незалежним експертам...» [2].

Для України, яка в односторонньому порядку відмовилася від третього за розміром ракетно-ядерного арсеналу, питання ракетного озброєння та ракетних технологій в умовах сьогодення є одним із ключових у системі забезпечення національної безпеки. Існуючий науково-технологічний та кадровий потенціал, наявність унікальних виробничих потужностей дозволяють Українській державі, за умови реалізації системних реформ у галузі, зайняти одне з провідних місць на світовому ринку космічних пусків і забезпечити високий рівень боєздатності Збройних Сил України за рахунок створення ракетної неядерної компоненти. Ракетно-ядерне озброєння залишається одним з найбільш вагомих факторів у системі міжнародної безпеки. Геостратегічним завданням Української держави є збереження та модернізація наявного потенціалу у сфері ракетного озброєння.

2. Ракетно-космічна галузь та міжнародна кооперація

Функціональними критеріями приналежності до «клубу космічних держав» є наявність власних ракет-носіїв, супутників та космодрому. На сьогодні до переліку країн, що повністю відповідають цим критеріям, належать США, РФ, КНР, Індія, Пакистан, Іран, Японія, Ізраїль, КНДР і Республіка Корея, а також Європейський Союз. Особливості географічного положення України, висока щільність її населення зумовили відсутність космодрому на національ-

ній території. Цей фактор став одним із ключових на шляху кооперації України з провідними космічними державами.

Серед країн – членів ЄС виокремлюються Франція та Велика Британія, які на основі національних ракетно-космічних програм у 1975 році створили Європейське космічне агентство (ЕКА), до якого на сьогодні входять 22 країни континенту (Канада має асоційоване членство). У зв'язку з обмеженим державним фінансуванням ракетно-космічного промислового комплексу, Україна не входить до ЕКА. Втім, окремі українські підприємства галузі співпрацюють на двосторонній основі з компаніями США, КНР, Італії, Франції та ін.

З початку космічної ери й досьогодні наявність власного виробництва ракетно-космічної техніки залишається одним з найбільш вагомих чинників у реалізації зовнішньої, оборонної та безпекової політики національних держав. «Клуб космічних держав» започаткували країни – постійні члени Ради Безпеки ООН – члени «Ядерного клубу», а поповнюють – країни, що здійснюють національні ракетно-космічні програми в межах Режиму контролю ракетних технологій (РКРТ), започаткованого у 1987 році країнами, які зобов'язались дотримуватися відповідних правил у галузі нерозповсюдження ракетного озброєння та технологій подвійного використання. На сьогодні до складу учасників РКРТ входять 35 країн (Австралія, Австрія, Аргентина, Бельгія, Бразилія, Великобританія, Греція, Данія, Індія, Ісландія, Іспанія, Ірландія, Італія, Канада, КНДР, Люксембург, Нідерланди, Нова Зеландія, Норвегія, Польща, Португалія, Південна Корея, Росія, США, Туреччина, Угорщина, Україна, Фінляндія, Франція, ФРН, Чехія, Швейцарія, Швеція, ЮАР, Японія).

У реаліях сучасного глобалізованого світу міжнародна кооперація є однією з ключових складових як світового ринку космічних послуг, так і науково-прикладних досліджень космосу. Навіть США, провідна космічна держава, не є самодостатнім гравцем на ринку космічних пусків, оскільки використовує механізм кооперації з РФ, Європейським космічним агентством, Україною та деякими іншими розвиненими країнами.

З огляду на високотехнологічний, фактично ексклюзивний характер ракетно-космічного виробництва, перелік діючих та потенційних акторів – національних держав на цьому ринку

є обмеженим. Саме тому вже в найближчій перспективі акторами ринку ракетно-космічних послуг стануть приватні (акціонерні) корпорації, що володіють необхідними фінансовими ресурсами, гнучким менеджментом та спроможні до ризикованих інвестицій в наукоємні проекти.

Ключовою пересторогою на шляху розбудови національного ракетно-космічного комплексу для країн-кандидатів на вступ до «космічного клубу» залишається загальна висока витратність та ризикованість інвестицій в ракетно-космічну сферу.

За оцінками експертів на період до 2020 року, ринок космічних послуг зростатиме на 15–20% щорічно. На сьогодні близько 50% пусків здійснюються на замовлення приватних комерційних структур. Державні замовлення цивільного призначення становитимуть 30%, на військові цілі – 20%. Загальна тенденція до комерціалізації ракетно-космічної сфери, зростання попиту на космічні послуги та обмежена кількість успішних акторів на цьому ринку створюють можливості для українських підприємств на ринку ракетно-космічних послуг.

Міжнародна космічна станція (МКС) залишається основним та найбільш масштабним прикладом міжнародної кооперації в світовій космонавтиці. Провідні космічні держави представлені на МКС власним сегментом, відповідно до науково-технологічного, виробничого та фінансового потенціалу. Внесок США в МКС становив 100 млрд дол., російський сегмент оцінюється в 3,5 млрд дол. При цьому вартість доставки одного кілограма корисного вантажу становить 18–20 тис. дол.

Загальний обсяг світового ринку космічних послуг на сьогодні складає близько 200 млрд дол. Цей сегмент світового ринку є одним з найбільш прогресуючих, видатки як національних держав, так і приватного сектору, незважаючи на ризики, лише зростають.

Зокрема, США – найпотужніша світова космічна держава – постійно збільшує витрати федерального бюджету в цій сфері. Так, бюджет НАСА в 2014 році становив 17,6 млрд дол., у 2015 р. – 18 млрд дол., у 2016 р. – 18,5 млрд дол. Американські видатки в цій сфері розподіляються наступним чином: на експлуатацію МКС – 3,1 млрд дол., на розробку нового багаторазового пілотованого корабля *Orion* – 1,1 млрд дол.,

на продовження проекту польоту на Марс *Space Launch System (SLS)* НАСА отримає 1, 4 млрд дол., на завершення робіт зі створення нового надпотужного космічного телескопа (обсерваторії) *James Webb Space Telescope/JWST* та інші дослідження в сфері планетології та астрофізики – майже 5,3 млрд дол. США.

У 2016 році бюджет Європейського космічного агентства становив 5,25 млрд євро; до пріоритетних напрямів роботи Агентства належать розробка ракетноносіїв та прикладні дослідження Землі. При цьому країни – члени ЕКА зберігають національні космічні програми. Провідною європейською космічною державою, спроможною реалізувати національну космічну програму, залишається Франція. Велика Британія зберігає потенціал самостійного актора світового ринку ракетно-космічних послуг.

Широка кооперація між підприємствами та організаціями, сегментами ракетного комплексу СРСР, до останнього часу залишалась основною стратегією функціонування галузі для Російської Федерації. В умовах гібридної війни, міжнародних санкцій проти Кремля російська сторона взяла курс на самостійну розробку, виробництво та обслуговування національної ракетно-космічної техніки, при збереженні зобов'язань за чинними міжнародними комерційними контрактами.

Припинення військово-технічного співробітництва між Україною та Російською Федерацією негативно вплинуло на сучасний стан та найближчу перспективу підприємств та організацій галузі обох сторін. У березні 2016 року урядом РФ було затверджено Федеральну космічну програму (ФКП) на період до 2025 року, в якій суттєво відкореговано плани російської космонавтики в умовах економічної кризи та міжнародних санкцій. Зокрема, замість запланованих у 2015 році 2, 85 трлн рублів на потреби ФКП буде виділено лише 1,4 трлн рублів (ще 115 млрд рублів – після 2021 року).

Анонсований президентом РФ В. Путіним проєкт створення національної Космічної станції (замість участі в МКС) у ФКП відсутній. Російськими експертами визнано розбудову КС власними силами надвитратною та неефективною. Керівник державної корпорації «Роскосмос» І. Комаров визначає сучасний стан та перспективи галузі: «Є розуміння, що немає сенсу створювати космічну станцію самостійно. При

всьому загостренні ситуації на Землі, в космосі триває кооперація, здійснюється обмін результатами досліджень, приборами, науковою апаратурою. До 2024 року планується підтримка працездатності МКС, потім постане питання створення нової станції. Росія вже домовилась з американськими та європейськими партнерами про співпрацю на навколосезній орбіті – російська космічна промисловість пропонує розробити стандарти різних технічних систем, необхідних для майбутніх спільних програм» [3].

Зберігається проблемна ситуація щодо нового космодрому «Восточный» в Амурській області РФ. Перший пуск з «Восточного» планувався у грудні 2015 року, але його перенесено на квітень 2016 року. При цьому «Роскосмос» відмовляється від українських РН «Зеніт» та «Дніпро», російських «Рокота» та «Протона».

В Україні стан фінансового забезпечення ракетно-космічної галузі порівняно з показниками РФ є на декілька порядків нижчим. Так, відповідно до «Загальнодержавної цільової науково-технічної космічної програми України на 2013-2017 роки» на розвиток космічної галузі заплановано 2,6 млрд грн (1,12 млрд грн – з державного бюджету). Програма, зокрема, передбачала фінансове забезпечення вже існуючих проектів, зокрема, на 2015 рік планувалося виділення 415 млн грн для запуску з бразильського космодрому Alcantara супутника «Січ 2-1» з метою зондування поверхні Землі (лісові пожежі, стан озимих культур, рівень снігового покриву).

На період до 2017 року передбачалося сприяння комерційній експлуатації ракет-носіїв «Зеніт-3SL» («Морський старт»), «Зеніт-2SLБ», «Зеніт-3SLБ» («Наземний старт»), «Дніпро», а також здійснення заходів із створення конкурентоспроможних ракетно-космічних комплексів нового покоління на комерційній основі («Antares»), що дасть змогу залучити значні кошти з інших джерел для створення космічної техніки та забезпечити підприємства космічної промисловості стабільними замовленнями, а їх працівників – престижною високооплачуваною роботою [4].

У наступних таблицях подано дані щодо ракетно-космічних пусків в 2015 році¹ з метою кількісної ілюстрації участі ключових країн у ракетно-космічних програмах.

¹ За даними порталу «Новости космоса» (<http://mapgroup.com.ua/kosmicheskie-apparaty>).

У 2015 році було здійснено 86 пусків ракет-носіїв, завданням яких було виведення на навколосезну орбіту корисних вантажів різного призначення (з них три аварійні, два частково аварійні).

В умовах чинних міжнародно-правових обмежень щодо розповсюдження ракетних технологій, реалізація ракетно-космічних проектів для більшості держав відбувається на засадах кооперації зі США, РФ, ЄКА та Китаєм. На світовому ринку ракет-носіїв попит суттєво перевищує пропозицію. Ключовими гравцями цього ринку залишаються Сполучені Штати та Росія, які пропонують близькі за технічними характеристиками та ціною зразки. При цьому як самостійний гравець РФ сьогодні не представлена на світовому ринку виробництва супутників та на ринку комплектуючих до супутників.

3. «Приватний космос»

На сьогодні визначальною тенденцією розвитку світової ракетно-космічної техніки є трансформація та адаптація до вимог та особливостей глобального ринкового середовища, що зумовлює поступовий перехід галузі від державного управління на приватні (корпоративні) організаційні засади.

Конкурентне змагання між національними космічними інституціями космічних держав та транснаціональними, екстериторіальними комерційними структурами в цій сфері триває. Воно зумовлює поступове зближення позицій та об'єднання ресурсів сторін з метою реалізації ракетно-космічних проектів загальнопланетарного значення.

Ретроспективний аналіз приватного сегменту космічної діяльності, від його зародження й по теперішній час, дозволяє виокремити характерні особливості, здобутки та ризики цього найбільш наукоємного, інноваційного сектору світового ринку товарів і послуг.

Піонером приватного космосу стала компанія *Orbital Transport und Raketten AG (OTRAG)*, створена німецьким науковцем та бізнесменом Лутцем Кайзером. За фінансової та організаційної підтримки уряду ФРН Л. Кайзер планував розробку та серійний випуск легких та відносно дешевих ракет-носіїв (до 10 тонн корисного

Пуски ракет-носіїв в 2015 р

Країна (організація)	Кількість пусків РН	У тому числі	
		Успішних та частково- успішних	Аварійних
Росія	26	25	1
США	20	18	2
Китай	19	19	—
Arianespace	11	11	—
Індія	5	5	—
Японія	4	4	—
Іран	1	1	—
Разом	86	83	3

Розподіл РН за типом та країною-виробником

Тип РН	Країна-виробник	Кількість пусків	У тому числі аварійних
Сімейство «Союз» (У, ФГ, 2.1а, 2.1б, 2.1в, СТ-Б)	Росія	17	—
Сімейство «Чанчжоу» (2, 3, 4)	Китай	17	—
Atlas-5	США	9	—
Протон-М	Росія	8	1
Falcon-9	США	7	1
Ariane-5 ECA	Франція	6	—
H-2A, 2B	Японія	4	—
PSLV	Індія	4	—
Delta (2, 4M+, Heavy)	США	3	—
Рокот	Росія	2	—
Vega	Європа	2	—
Дніпро	Росія	1	—
Сафїр-1С	Іран	1	—
GSLV	Індія	1	—
Зеніт-3SLБФ	Україна	1	—
Чанчжен-11	Китай	1	—
Чанчжен-6	Китай	1	—
Super Strypi	США	1	1
	Разом	86	3

навантаження). Після того, як Німеччина разом з Францією об'єднали зусилля у розробці європейської ракети-носія «Аріан», Л. Кайзер переніс експериментальне виробництво на територію Африки. В Конго, а потім у Лівії німецький винахідник здійснив 14 успішних пусків ракети *OTRAG*. На вимогу виконання Договору про контроль за ракетними технологіями, Лутц Кайзер переніс проект *OTRAG* з Лівії, як недемократичної країни, до Швеції. Міжнародний

тиск на приватну космічну компанію зростав, і в 1987 році було оголошено про її закриття.

Історія проекту *OTRAG* – своєрідна ілюстрація стану та особливостей функціонування світової ракетно-космічної техніки 70-80-х років ХХ століття, серед яких ключовими є:

- дієвість міжнародно-правових механізмів контролю за розробкою, виробництвом та розповсюдженням у сфері ракетних технологій;

■ обмежені можливості приватного бізнесу у конкурентній боротьбі з ОПК країн – членів РБ ООН;

■ науково-технологічна недосяжність ракетно-космічних програм сучасного рівня для політичних режимів країн «третього світу».

У 90-ті роки минулого століття серед великих промислових компаній (*Boeing, Lockheed Martin* та ін.) та приватних осіб з країн, що відповідають вимогам РКРТ, проходило своєрідне змагання – створення багаторазового носія, спроможного вивести космічний корабель на навколосеземну орбіту. Для фінансового стимулювання таких приватних проектів у 1996 році було засновано премію *X Prize* (10 млн дол.), яку в 2004 році отримала американська приватна компанія *Tier One* – розробники космічного човника *SpaceShipOne*. Американські дослідники використали літак *White Knight* як перший (розгінний) ступінь, що піднімає пілотований космічний апарат на висоту 14 км, звідки космічний апарат уже самостійно піднімається в космос (понад 100 км) та повертається на Землю.

Серед великої кількості приватних космічних проектів сьогодення необхідно виділити насамперед компанію *Bigelow Aerospace* американського готельного магната Роберта Бігелю (розробка проектів космічних станцій, космічний туризм) та проект *Armadillo Aerospace* одного з засновників компанії *Software* американця Джона Кармака (розроблено та здійснено пуски космічних апаратів *Pixel* та *Texel* ракетами проекту *Mod* та *Super Mod* з вертикальним злетом та посадкою із застосуванням технології *GPS* (похибка не перевищує 55 м).

І все ж основними приватними акторами, а в перспективі – головними конкурентами США, РФ, Китаю та ЄКА на світовому ринку космічних пусків є компанії *Virgin Galactic* та *SpaceX*.

Засновником *Virgin Galactic* є британський бізнесмен Річард Бренсон, який придбав проект *SpaceShipOne* та створив на його основі свою приватну космічну компанію. Використовуючи розробки спеціалістів проекту *Tier One*, Р. Бренсон за власні кошти збудував новий космічний човник *SpaceShipTwo* та літак-носій *White Knight*. Він є власником аеропорту *Spaceport America* в американському штаті Нью-Мексико. Основним напрямом діяльності *Virgin Galactic*

є космічний туризм для всіх бажаючих (від 250 тис. дол.). Після невдалого пуску у жовтні 2014 року, що призвів до людських жертв, *Virgin Galactic* призупинила прийом приватних замовлень, триває технічне удосконалення човника *SpaceShipTwo*.

Проект *SpaceX* належить компанії *Tesla Motors* американського винахідника й бізнесмена Ілона Маска. Заснована у 2002 компанія *SpaceX* є розробником ракет-носіїв проекту *Falcon* та космічних кораблів багаторазового використання (човників) проекту *Dragon*. Човник *Dragon* (пуски з грудня 2010 р.) – вантажний корабель, спроможний в автоматичному режимі доставляти на МКС корисний вантаж до 3,31 тонни. В травні 2014 року І. Маск презентував нову розробку – пілотований човник *Dragon V2* (до 7 чоловік екіпажу). Між *SpaceX* та НАСА підписано договір на 12 пусків проекту *Dragon* до МКС (1, 6 млрд дол.) як заміну кораблів проекту *Space Shuttle*. На першому етапі заплановано доставку вантажів, доставка космонавтів буде здійснюватися російськими кораблями проекту «Союз».

За оцінками американських фахівців, уже найближчим часом доставка людей на орбіту буде здійснюватись, насамперед, приватними компаніями. Очікується, що *SpaceX* та інші приватні компанії стануть основним транспортним космічним каналом.

Генеральний конструктор ДП «КБ Південне» О. Дегтярьов переконаний, що вже в найближчій перспективі саме приватний сектор стане провідним розробником та виробником космічної техніки в світі. Керівник флагмана ракетно-космічної галузі в Україні виділяє основні фактори, що визначають такий стан справ у світовій космонавтиці.

Він стверджує, що, по-перше, приватний сектор визнав космічну діяльність, як прибутковий бізнес. Це стосується не лише традиційного для приватного бізнесу сектору телекомунікацій. Приватний капітал опанував практично всі сфери космічної діяльності, включаючи космічну науку та прикладні завдання.

По-друге, приватний сектор вийшов за межі національних програм з розвитку космічної діяльності окремої країни й реалізує космічні проекти, створює нові космічні технології в рамках своїх комерційних планів. На сьогодні участь

приватного сектору в ракетно-космічній діяльності – сформований тренд на світовому ринку космічних послуг.

По-третє, на думку О. Дегтярьова, на сьогодні приватний сектор сформував потужні фінансові та інвестиційні ресурси, необхідні для здійснення великих космічних проєктів. Якщо раніше великий обсяг фінансових ресурсів був одним з визначальних чинників монополістичного положення державного сектору в космічній діяльності, то зараз приватний сектор спроможний реалізовувати великі інвестиційні проєкти в цій сфері самостійно [5].

Саме ракетноносій Falcon приватної компанії *SpaceX* у 2016 році виграв конкурентну боротьбу у міжнародної компанії «Космотрас» на запуск серії супутників найбільшого в світі оператора супутникового зв'язку ТНК *Iridium*.

Після успішного пуску ракети *Falcon 9* з вантажем для МКС у квітні 2016 року Ілон Маск зазначив, що ракета-носій компанії *SpaceX* може здійснити від 10 до 20 пусків, а після часткової модернізації – до 100 пусків [6]. Засновник *Tesla Motors* анонсував вже на 2016 рік пуск нової, важкої модифікації проєкту *Falcon*, перший ступінь якої буде оснащено 27 рідинними двигунами *Merlin*, замість 9 у *Falcon 9*.

4. Україна як ракетно-космічна держава

Після розпаду СРСР Російська Федерація, як його правонаступник, успадкувала радянський ракетно-ядерний арсенал, отримавши місце постійного члена Ради Безпеки ООН та статус світової космічної держави. При цьому Україна, так само як Білорусія та Казахстан, відповідно до положень ДНЯО та РКРТ, зберегли науково-технологічний та виробничий потенціал у цій сфері в межах без'ядерного статусу.

Місце України серед світових космічних держав залишається унікальним. Після розпаду Радянського Союзу Українська держава, не маючи власного космодрому, не могла самостійно здійснювати ракетні пуски. Водночас наявна науково-технологічна база, виробничі потужності, кадровий потенціал (наукові школи) дозволяють Україні входити до групи п'яти про-

відних світових космічних держав за обсягом участі в міжнародних проєктах та за кількістю щорічних пусків ракет-носіїв, вироблених на підприємствах України.

Виробництво ракетної техніки на українських підприємствах до останнього часу здійснювалося насамперед на засадах виробничо-технологічної кооперації з російськими партнерами, пуски українських космічних апаратів та ракет-носіїв – в рамках міжнародних проєктів.

Після приєднання в 1995 році до РКРТ Україна взяла на себе такі зобов'язання:

- утримуватися від експорту компонентів засобів доставки зброї масового ураження (Категорія 1) до країн, що не є учасниками РКРТ;

- утримуватися від експорту товарів, що можуть бути використані при розробці та створенні засобів доставки зброї масового ураження (Категорія 2), якщо в аналогічному експорті було відмовлено однією з країн – учасниць РКРТ, без попередніх консультацій з урядом цієї країни-учасниці.

На 2016 рік Державне космічне агентство України об'єднує 25 підприємств та організацій ракетно-космічної галузі, в тому числі:

- ДП «КБ «Південне ім. М.К. Янгеля» (розробка та проєктування, участь у виробництві ракетно-космічної техніки);

- ДП «ВО Південний машинобудівний завод ім. О.М. Макарова» (виробництво ракетно-космічної техніки);

- ДП «НВО «Павлоградський хімічний завод» (утилізація ракетної техніки, дослідне експериментальне виробництво ракетно-космічної техніки);

- ДП «ВО «Київприлад» (розробка та виробництво комплектуючих до ракетно-космічної техніки);

- Казенне підприємство спеціального приладобудування «Арсенал» (виробництво комплектуючих для ракетно-космічної техніки);

- Публічне акціонерне товариство «Хартрон» (системи управління, навігації ракет-носіїв, спецобладнання для МКС);

- Державне НВП «Об'єднання Комунар» (системи зв'язку, прилади, випробувальні стенди для ракетної техніки);

- ДП «Укркосмос», Національний центр управління та випробування космічних засобів, Державний науково-інженерний центр сертифікації космічної техніки, Національний центр аерокосмічної освіти молоді (менеджмент, мар-

кетинг, космічна наука, участь у підготовці фахівців для ракетно-космічної сфери).

Підготовку фахівців для вітчизняної ракетно-космічної промисловості здійснюють ВНЗ Дніпропетровська, Києва, Харкова та Львова.

Існуючий науково-технологічний, виробничий, кадровий потенціал ракетно-космічної галузі, розвинена інфраструктура, діюча мережа коопераційних зв'язків з провідними світовими космічними гравцями (НАСА, ЄКА, «Роскосмос» та ін.) дозволяють Україні займати одне з провідних місць на швидко прогресуючому ринку космічних послуг XXI століття. Водночас виробничо-технологічна база основних підприємств потребує оновлення. При затримці реформування галузі існуючий потенціал галузі може бути втрачений.

5. Міжнародна кооперація України в ракетно-космічній сфері

Одним з ключових напрямів сталого функціонування та розвитку ракетно-космічного промислового комплексу України впродовж усіх років незалежності залишається участь у міжнародних проектах. Це стосується, насамперед, можливості позабюджетного фінансування: міжнародні проекти фактично врятували галузь від повної руйнації. При цьому для США, Європейського космічного агентства та (до певної міри) КНР Україна є молодшим партнером, що надає свою частку у вигляді інтелектуальної власності в окремих ексклюзивних складових проекту, тоді як для Бразилії, Індії, Південної Кореї та інших країн, що стрімко розвиваються, кооперація з Україною створює підґрунтя до формування національного ракетно-космічного комплексу.

Окремим важливим напрямом донедавна залишалася виробничо-технологічна кооперація з Росією, як правонаступницею ракетно-космічного комплексу СРСР.

Співпраця з РФ

В умовах гібридної війни Російської Федерації проти України ВТС між двома країнами (у тому числі щодо продукції, технологій та послуг по-

двійного призначення) повністю припинено. З огляду на технологічну спорідненість виробничого процесу та взаємозалежність від поставок комплектуючих російська ракетно-космічна галузь, так само, як і підприємства ДКАУ, перебуває у кризовому стані. Обидві сторони реалізують програми імпортозаміщення для національного ОПК, однак у сфері ракетних технологій реалізація стратегії імпортозаміщення у найближчій та середній перспективі не ліквідує проблеми взаємозалежності. У програмі залишаються обидві сторони. Так, у 2015 році Росія на 80% обмежила українській стороні доступ до матеріально-технічних ресурсів, Україна повністю припинила постачання ракет-носіїв до РФ. Загальний обсяг українсько-російської кооперації знизився до 15 % від попередніх років.

Проект «Космотрас». Створена в 1997 році урядами РФ, України та Казахстану компанія «Космотрас» здійснила 22 пуски ракети-носія «Дніпро» (модернізованої МБР РС -20 «Сатана») з космодрому «Байконур» та російської бази Ракетних військ стратегічного призначення «Ясный». У такий спосіб виконувалось міжнародне зобов'язання щодо скорочення та ліквідації стратегічного ракетного озброєння за Договором СНО-1. На сьогодні, за згодою космічних агенцій обох сторін, проект «Дніпро» призупинено. Останній за часом запуск супутника (на замовлення Південної Кореї) в межах проекту «Дніпро» було здійснено 25 березня 2015 року. Спеціалісти ДП «КБ «Південне» брали участь у цьому пуску, оскільки це комерційний міжнародний проект.

В умовах російської агресії припинено співпрацю з підприємствами РФ. Розірвано чинні контракти на поставки комплектуючих російським підприємствам-суміжникам, припинено обслуговування та регламентні роботи МБР РС-20 (ракета розроблена ДП КБ «Південне» та виготовлена ВО «Південмаш» за радянських часів). Призупинено спільні комерційні проекти: «Наземний старт» та «Морський старт» (проекти здійснювалися на базі українських ракет-носіїв типу «Зеніт»), що обумовлює необхідність пошуку шляхів завантаження та проривних технологій у виробництві ракетно-носіїв. При цьому Україна продовжує виконувати свої зобов'язання перед російською стороною у міжнародних проектах, зокрема, постачання вузлів системи управління до російського РН «Союз», що здійснює доставку міжнародних екіпажів на МКС.

Україна – США

Проект РН «Antares». Спеціалісти ДП «КБ «Південне» та ДП «Південмаш» співпрацюють з американською кампанією Orbital ATK, одним із світових лідерів аерокосмічної промисловості в рамках контракту з NASA на період до 2019 року (1,5 млрд дол.) для забезпечення 6 комерційних вантажних пусків на МКС ракетою-носієм «Antares». Українські фахівці забезпечили розробку та виготовлення першого ступеня цієї ракети-носія.

Проект РН *Atlas V*. Військово-повітряні сили США оголосили тендер на заміну російських двигунів для основної американської ракети-носія *Atlas V*. Після 2020 року американська сторона планує припинити співпрацю з РФ у рамках спільної компанії «РД-Амрос». Заснована у 1997 році на паритетних засадах російським НПО «Енергомаш» та американською кампанією *Pratt & Whitney*, компанія на російських потужностях виробляє ракетні двигуни для перших ступенів ракет-носіїв *Atlas III* та *Atlas V*. За оцінками вітчизняних фахівців, ДП «КБ «Південне» має необхідні напрацювання щодо створення ракетних двигунів на замовлення американської сторони на базі двигуна РД-815.

Проект *Sea Launch*. Міжнародний проект за участі США, РФ, України та Норвегії залишається «замороженим». Американська сторона наголошує на економічній неефективності здійснення пусків з використанням українського РН «Зеніт». За інформацією основного акціонера консорціуму – РКК «Енергія», тривають переговори зі стратегічним інвестором, який налаштований у 2016 році здійснити реструктуризацію компанії та розпочати роботу з потенційними комерційними замовниками.

Останні три приклади ілюструють співпрацю України з країнами – лідерами космічної галузі.

Україна – Бразилія

Проект «Алькантара». Бразилія офіційно заявила про односторонній вихід з українсько-бразильського проекту. Внутрішньополітичні проблеми бразильської сторони, геополітичний тиск Російської Федерації, певні

виробничо-технологічні затримки розробників РН «Циклон-4» призвели до втрати українською стороною можливості використання космодрому на території Бразилії. Фахівці ДП «КБ «Південне» продовжують необхідні роботи щодо розробки, виробництва та передстартової підготовки нової української ракети-носія. Можливим напрямом реалізації проекту «Циклон-4» є міжнародна кооперація з країною, що прагне до розбудови національного ракетно-космічного комплексу та готова взяти участь в створенні космодрому на своїй території.

Україна – Європейське космічне агентство

Участь в європейських космічних проєктах здійснюється на пропорційних засадах, в межах внесків країн – членів ЄКА. З фінансових причин (мінімальний внесок перевищує річний бюджет ДКАУ) українсько-європейська кооперація в ракетно-космічній сфері за такою схемою не реалізується. Проте триває співпраця з окремими європейськими компаніями на двосторонній основі.

Зокрема, виробничо-технологічна кооперація ДП «КБ «Південне» та ДП ВО «Південмаш» з італійською компанією в межах проєкту *IEV (Intermediate Experimental Vehicle)* забезпечила створення РН легкого класу «Вега». Чотиріступенева ракета-носіє створена спеціалістами Італійського космічного агентства (*ASI*) з використанням українського маршового двигуна для четвертого ступеня RD-868P. Пуски РН «Вега» здійснюються з космодрому Куру у Французькій Гвіані. Проєкт розрахований на виведення супутників на полярну низьку орбіту (від 300 до 2000 км). Загальна вартість проєкту – 450 млн євро, вартість одного пуску – 4–5 млн дол. США.

ДП «КБ «Південне» в 2014 році було прийнято Положення про взаємодію з Міжнародною академією аеронавтики (МАН) Сторони співпрацюють за такими напрямками:

- глобальна супутникова система моніторингу та прогнозування сейсмічної активності Землі;
- проблема утилізації космічних відходів;
- дистанційне супутникове зондування аерозолів Земної поверхні.

За умов поступального розвитку національного ракетно-космічного комплексу можлива участь України у наступних проектах планетарного масштабу:

- розробка та будівництво міжпланетної станції *JUICE (Jupiter Icy Moons Explorer)* – спільний проект корпорації *Airbus Defence and Space* та Європейського космічного агентства. Станцію, що буде досліджувати поверхню Юпітера та його супутників (Європа, Ганімед та Каллісто), планують збудувати до 2022 року, вартість контракту – 350 млн євро. Передбачається участь понад 60 компаній-підрядників з Франції, Німеччини, Великої Британії та Іспанії. За попередніми планами компанії *Airbus*, станція буде оснащена сонячними батареями загальною площею 97 кв. метрів, стартова вага корабля – 5,5 тонни;

- спільний проект *Blinis (Thales Alenia Space, Франція, та ФГУП НПО Прикладної механіки ім. М.Ф. Решетньова, РФ)* зі створення космічного Модуля корисного навантаження. Проект *Blinis* ініційовано з метою отримання конкурентних переваг європейськими компаніями *Thales Alenia Space* та *EADS Astrium* на міжнародному ринку космічних послуг з американською приватною компанією *Orbital Sciences Corporation*;

- приватна місія на Марс *Inspiration Mars* – до 2018 р., США;

- проект «Сонячний парус» *ESAI* – 2015–2018 рр., Японія;

- проект «Космічний ліфт», *Obayashi Corporation* – 2050 р. Японія.

Підсумовуючи, необхідно відзначити масштабну кооперацію підприємств ДКАУ. Міжнародна кооперація підприємств ракетно-космічної галузі України охоплює майже всі світові космічні держави (більш як 200 діючих контрактів з іноземними компаніями). Фінансово-економічна криза в Україні, корупція в системі державного управління зумовили несприятливий інвестиційний клімат. Практично відсутні довгострокові державні інвестиції в наукоємні, високотехнологічні галузі промисловості, що призвело до зниження рівня їх конкурентоспроможності на світовому ринку космічних послуг за критерієм «ціна-якість».

За умови цільової державної підтримки підприємств та організацій галузі, впровадження ефективної, адаптованої до реалій сучасного конкурентного середовища системи

управління, ракетно-космічна галузь України спроможна не лише до участі в міжнародних проектах, але й до створення замкненого циклу виробництва сучасних зразків ракет-носіїв, космічних апаратів та бойових ракетних комплексів.

Здійснений у статті аналіз стану ракетно-космічної галузі України та можливих її перспектив дозволяє сформулювати й запропонувати такі висновки та пропозиції.

1. Підвищення технічного рівня підприємств ракетно-космічної галузі шляхом впровадження сучасних технологічних процесів, адресна інвестиційна підтримка окремих проривних проектів сприятиме виходу галузі на новий рівень конкурентоспроможності на світовому ринку космічних послуг.

2. Важливе значення для підтримки ракетно-космічної галузі має розширення співпраці з провідними космічними країнами, серед яких США, Франція, КНР, Індія та інші.

3. Одним з перспективних напрямів міжнародної кооперації підприємств України є співпраця з Польщею – країною – членом ЄС, НАТО та Європейського космічного агентства. На сьогодні вже підписано Меморандум про співпрацю між ДКАУ та Польським космічним агентством (*POLSA*), визначено можливі спільні проекти та можливість використання польського досвіду на шляху вступу України до ЄКА.

4. Вагомим кроком на шляху підвищення рівня обороноздатності ЗС України є реалізація комерційних військово-технічних проектів з окремими країнами Азії та Латинської Америки, що здійснюють програми з розбудови національних ракетно-космічних комплексів на правовій основі міжнародного законодавства в цій сфері.

5. Для подолання технологічних проблем у зв'язку з припиненням коопераційних поставок російськими підприємствами, триває розробка нового суто українського сімейства ракет-носіїв «Маяк» (малого, середнього та важкого класу). В межах проекту «Маяк» українські науковці впроваджують нові сучасні технічні рішення, нові матеріали та сплави. Першочерговим завданням проекту «Маяк» є розробка власного двигуна для РН.

Список використаних джерел

1. *Стратегія національної безпеки України* [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/287/2015>
2. *Дворкин В.* Гиперзвуковые угрозы: необходимость реалистической оценки [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://carnegie.ru/2016/03/03/ru-62951/>
3. *Комаров И.* «Роскосмос» больше не намерен работать в одиночку [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.lragir.am/index/rus/0/society/view/47746>
4. *Закон України* про затвердження Загальнодержавної цільової науково-технічної космічної програми України на 2013-2017 роки [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/439-18>
5. *Дежнев А.В.* Стабильная работа предприятий – основа успеха космической отрасли // Конструктор. – 2016, 5 февраля – С.2-3.
6. *Илон Маск.* Многоцветная ступень Falcon может выдержать до ста запусков [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://yablor.ru/blogs/ilon-mask-mnogorazovaya-stupen-falc/5554680>

References

1. *Stratehiia natsionalnoi bezpeky Ukrainy*: (2015). [The national security strategy of Ukraine]. Retrieved from <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/287/2015>
2. *Dvorkyn V.* (2016). *Hyperzvukovye uhrozy: neobkhodymost realystycheskoi otsenky* [Hypersonic threats: the need for a realistic assessment of] Retrieved from <http://carnegie.ru/2016/03/03/ru-62951>
3. *Komarov I.* (2016). «Roskosmos» bolshe ne nameren rabotat v odinokhu: [Russian Federal space Agency no longer intends to work alone]. Retrieved from <http://www.lragir.am/index/rus/0/society/view/47746>
4. *Zakon Ukrainy pro zatverdzhennia Zahalnodержavnoi tsilovoi naukovo-tekhnichnoi kosmichnoi prohramy Ukrainy na 2013-2017 roky* (2013). [The law of Ukraine on approval of National target scientific and technical space program of Ukraine for 2013-2017]. Retrieved from <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/439-18>
5. *Dehtiarev A.V.* (2016). *Stabilnaia rabota predpriatiy – osnova uspekha kosmycheskoi otrasli* [Stable work of enterprises – the basis for success of the space industry]. *Konstruktor – Designer*. – 5 February. – p.2-3.
6. *Ylon Mask* (2016). *Mnogorazovaia stupen Falcon mozhet vyderzhat do sta zapuskov* [Stage of Falcon reusable and can withstand up to one hundred spins]. Retrieved from <http://yablor.ru/blogs/ilon-mask-mnogorazovaya-stupen-falc/5554680>