



## БОНДАР

**Михайло Анатолійович** —  
в.о. Генерального директора  
Державного підприємства  
«Конструкторське бюро  
«Південне» ім. М.К. Янгеля»



## КУЗНЕЦОВ

**Едуард Іванович** —  
радник Голови Державного  
космічного агентства України

## КОСМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ: СЬОГОДЕННЯ Й МАЙБУТНЄ

### VI Міжнародна конференція

*З 23 по 26 травня 2017 р. у м. Дніпро відбулася VI Міжнародна конференція «Космічні технології: сьогодення й майбутнє», організаторами якої були КБ «Південне» і Міжнародна академія астронавтики. За ініціативою Генерального конструктора КБ «Південне» академіка НАН України О.В. Дегтярева конференцію вперше було проведено у стінах цього провідного підприємства ракетно-космічної галузі України.*

Тема розвитку космічної галузі в Україні та її позицій на світовому ринку космічних послуг завжди привертала увагу як широкої громадськості, так і експертно-аналітичної спільноти. Однак слід зазначити, що їхні оцінки й прогнози не завжди бувають точними через специфіку інформаційного простору галузі. Нещодавно виповнилося 25 років з часу створення Державного космічного агентства України. Напередодні ювілею фахове співтовариство підбивало підсумки роботи галузі за цей період. Тоді вперше було оприлюднено узагальнені результати діяльності космічної галузі за роки незалежності, детально проаналізовано виконання всіх п'яти космічних програм. Безперечним досягненням є те, що вдалося зберегти ключові підприємства і конструкторські бюро, сформувати компактну та ефективну космічну галузь країни, вийти на міжнародний космічний ринок.

Загалом, починаючи з 1992 р., запущено в космос 27 космічних апаратів (КА), виготовлених в Україні; 140 ракет-носіїв (РН) вітчизняного виробництва стартували з 6 космодромів світу та вивели на орбіти 370 супутників на замовлення 25 країн світу. Крім того, виготовлено прилади систем управління для 263 РН «Союз», 179 РН «Протон», 66 РН «Зеніт», 46 РН «Молнія», 38 РН «Циклон», 28 РН «Рокот», 22 РН «Дніпро», 3 РН «Стрела», 29 КА різного призначення та базового модуля «Зоря» МКС. Для забезпечення роботи орбітальних станцій «Мир» та МКС здійснено 66 запусків пілотованих кораблів «Союз» і 97 вантажних кораблів «Прогрес», обладнаних апаратурою українського виробництва. Вироблено 138 комплек-

тів апаратури «Курс» для пошуку, зближення і стикування космічних кораблів з орбітальними станціями.

За цей період у галузі створено сучасну нормативно-правову базу, яка дає можливість успішно працювати на міжнародному космічному ринку (понад 140 постанов Верховної Ради і Кабінету Міністрів, указів Президента, міжнародних угод). Підприємства галузі беруть участь у таких престижних міжнародних проектах, як «Морський старт», «Наземний старт», «Дніпро», «Антарес», «Циклон-4», «Вега», «Єгіптсат-1», «Твінінг-1», «Твінінг-2» та ін. За останні 15 років обсяги експорту продукції космічної галузі були щороку в 2–2,5 раза більшими, ніж імпорту, а податки й обов'язкові платежі підприємств галузі до бюджету країни значно перевищували видатки на фінансування державних космічних програм, яке в цей період становило лише близько чверті від запланованого. У цьому контексті можна лише повторити слова відомого фізика-теоретика і футуролога Мітіо Каку: *«Ті нації, які вірять тільки в сільське господарство, будуть бідними в майбутньому».*

Отже, з огляду на важливість космічної галузі для розвитку сучасної економіки у світі значну увагу приділяють консолідації зусиль у цьому напрямі учених, конструкторів, інженерів, виробничників. Проведена під егідою Міжнародної академії астронавтики (МАА) і флагмана ракетно-космічної галузі України ДП «КБ «Південне» VI Міжнародна конференція «Космічні технології: сьогодення й майбутнє» зібрала у м. Дніпро представників широких наукових кіл з багатьох країн світу (503 учасники з 21 країни). Серед почесних гостей заходу були член опікунської ради МАА, академік МАА, професор Римського університету Філіппо Граціані (Італія); опікун Фонду Хайнлайн, академік МАА Артур Дула (США); директор Головної астрономічної обсерваторії НАН України академік НАН України і МАА Я.С. Яцків, голова Придніпровського наукового центру НАН України і МОН України академік НАН України А.Ф. Булат, директор Інституту космічних досліджень НАН України і

ДКА України член-кореспондент НАН України, академік МАА О.П. Федоров.

Завдяки ініціативі Генерального конструктора КБ «Південне» академіка НАН України і МАА О.В. Дегтярева щодо проведення цього наукового форуму саме у стінах свого підприємства учасники конференції вперше опинилися в самісінькому серці ракетно-космічної промисловості України — у КБ «Південне» і ВО «Південмаш», мали змогу відчутти творчий і будівничий дух розробників ракетної техніки, на власні очі побачити, як організовано складне виробництво й випробувальну базу, де виготовлялися легендарні ракети-носії та космічні апарати.

На конференції було презентовано понад 300 доповідей, присвячених актуальним напрямкам розвитку ракетно-космічної техніки, наукових досліджень, націлених на майбутні проекти вивчення й освоєння навколоремного космічного простору, нових методів вивчення планет Сонячної системи, створення нових перспективних матеріалів для космічних апаратів. Цього року до п'яти вже традиційних секцій додалася нова «Наземний комплекс. Стартове обладнання і його експлуатація». Ця тема особливо важлива для нашої країни з урахуванням пошуку можливостей для незалежного доступу в космос і у зв'язку з виходом Бразилії через політичні причини з проекту «Алькантара—Циклон-4».

Особливий інтерес викликали доповіді представників КБ «Південне», присвячені розробленню рідинних ракетних двигунів. Україна є однією з небагатьох країн, що мають усі складові замкненого циклу створення ракетних двигунів, призначених для використання як маршові і для перших, і для верхніх ступенів перспективних ракет-носіїв. У виступах йшлося про розроблення екологічно прийнятних двигунів, кластерних рушійних установок на перших ступенях ракет-носіїв середнього і важкого класу. Створювана фахівцями КБ «Південне» вітчизняна лінійка перспективних рідинних ракетних двигунів широкого діапазону тяг пропонується як для використання у власних проектах, так і як окремий продукт

для міжнародного ринку. Причому вже на етапі розроблення конструктори закладають можливість подальшої модернізації цих виробів.

За прогнозами експертів, у найближче десятиліття очікується зростання потреб людства в космічних апаратах — ймовірно, буде запущено близько 1500 важких і 10 тис. малих супутників, планується створення серій мікро-, нано-, пікосупутників, що спричинить зростання ринку пускових послуг приблизно на 20% і появу ракет-носіїв нових конструкцій. КБ «Південне» працює над створенням ракет-носіїв малого класу, які за своїми техніко-економічними характеристиками зможуть бути конкурентоспроможними на міжнародному ринку. Серед нових розробок перспективне сімейство РН «Маяк», у якому застосовано сучасні технічні підходи і новітні розробки двигунів та систем управління, нові матеріали та сплави. Новий вигляд отримає і розроблений для Бразилії «Циклон-4» — роботи в цьому напрямі ведуться спільно з канадськими колегами, проект має робочу назву «Циклон-4М». Для оперативного вирішення подібних завдань і здешевлення робіт у КБ «Південне» створюється дослідно-виробничий комплекс. Після відпрацювання нові технології, вузли, макети передаватимуться для серійного виробництва на завод «Південмаш».

Велику увагу на конференції було приділено питанням створення космічних апаратів, корисних навантажень, різних приладів для дослідження космічного простору, новим методикам обробки супутникової інформації. Наприклад, представники Науково-виробничого комплексу «Курс» і ПАТ «Елміз» (м. Київ) розповіли про розроблену ними конструкцію КА «Гравісат» для моніторингу гравітаційного поля Землі, а співробітники КБ «Південне» проінформували про роботи зі створення на новій вітчизняній платформі КА «Січ-2М». Велику зацікавленість учасників конференції викликав проект «КластерІон» на базі платформи «ЮжСат» для вивчення навколосемного космічного простору. Передбачається запуск в іоносферу трьох космічних апаратів, оснащених комплексом наукової апаратури

для вивчення відгуків іоносфери на природні та штучні джерела енерговиділення з поверхні Землі.

Учені Головної астрономічної обсерваторії НАН України і Київського національного університету імені Тараса Шевченка представили проект «Аерозоль-UA» для вивчення просторового розподілу земного атмосферного аерозолю і кількісної оцінки внеску аерозолів у зміну клімату.

Цікавими були доповіді представників Технологічного інституту Японії та НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського», присвячені створенню космічних апаратів типу «Кубсат», а також пропозиція КБ «Південне» зі створення КА «Дніпросат-1», за допомогою яких можна в проміжках між реалізацією великих проектів здійснювати космічні дослідження за порівняно невеликих часових і фінансових витрат. У майбутньому такі космічні апарати можна використовувати не лише для виконання прикладних завдань, а й для вивчення сонячно-земних зв'язків і космічної погоди. Погодні катаклізми, які ми спостерігаємо вже зараз і які, на думку багатьох учених, найближчими роками тільки посилюватимуться, становлять реальну загрозу для людства. Вирішення цієї проблеми є важливим завданням сучасності і потребує об'єднання зусиль учених різних країн.

Ще одне актуальне питання, яке обговорювали під час конференції, — боротьба з так званим космічним сміттям. На сьогодні в космосі налічується понад 750 тис. старих космічних апаратів, залишків останніх ступенів ракет-носіїв, уламків і дрібних фрагментів. Найближчим часом обстановка в навколосемному просторі лише погіршиться у зв'язку зі зростанням кількості запусків. Уламки можуть стати реальною загрозою майбутнім космічним місіям, насамперед пілотованим. Оригінальне рішення цієї проблеми запропоновано Інститутом технічної механіки НАН України і ДКА України — проект «Пастух з іонним променем», в основу якого покладено концепцію безконтактного відведення орбітальних об'єктів. Порівняно з іншими підходами цей проект має



ряд переваг, а саме: ефективність відведення, низький рівень ризику, можливість багаторазового використання, рівень технологічної готовності.

Жвава дискусія розгорнулася під час проведення круглого столу «Місячна промислово-дослідницька база». Фахівці КБ «Південне»

підготували концептуальний проект з реалізації цієї амбіційної ідеї. Вони запропонували для обговорення питання, пов'язані зі створенням місячної бази як опорного пункту для вивчення й освоєння планет Сонячної системи. У рамках цього проекту можна розглядати концепти експериментального поселення на Місяці, організації сервісного хабу (вузлового центру) для міжпланетних місій і місій з дослідження далекого космосу. Зрозуміло, що самостійно Україна не в змозі реалізувати такі завдання, але ми маємо необхідні для цього знання, технології, розробки і можемо стати одним із лідерів об'єднання зусиль провідних космічних держав з метою освоєння людством космічного простору. Пропозиції української сторони стосувалися її участі в проектуванні важкої ракети-носія та посадкового модуля (КБ «Південне»), розробленні саморозкривних вакуумних конструкцій для організації поселення на Місяці, створенні герметичних модулів для довгострокових місячних баз (Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України), забезпеченні життєдіяльності поселенців (Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України), захисті модулів від космічної радіації та мікрометеоритів, видобутку корисних копалин, їх переробці на Місяці і подальшому транспортуванні на Землю, створенні місячної сонячної електростанції не лише для забезпечення функціонування поселення, а й для накопичення і передачі енергії на Землю. Італійські вчені запропонували створити супутник LuniSat для роботи на орбіті навколо Місяця і спостереження за його поверхнею, зокрема за поселенням землян.

На засіданнях секцій і особливо під час екскурсій підприємством керівництву КБ «Південне» часто ставили запитання, як в умовах економічної кризи в країні та мізерного фінансування державної космічної програми вдасться підтримувати такий високий рівень науково-технічних розробок, зберігати кадровий потенціал, забезпечувати приплив молоді. Відповідь на це непросто запитання була переконливою. Насамперед завдяки сформованим ще в першій космічній програмі спрямуванням

на комерціалізацію й вихід на міжнародний ринок космічних послуг, завдяки розробленій і прийнятій законодавчій базі та за постійної підтримки з боку ДКА України підприємству вдалося зберегти висококваліфікований науковий та інженерний колектив, знайти своє місце в міжнародній кооперації, увійти до складу великих міжнародних спільних проектів. Щороку КБ «Південне» виконує сотні контрактів для багатьох країн світу. І, звісно, підтримувати високий сучасний рівень наукових, технічних і технологічних розробок без тісної співпраці з НАН України було б, напевно, неможливо. Безумовно, в налагодженні ефективної роботи головного підприємства ракетно-космічної галузі України величезна заслуга Генерального конструктора КБ «Південне» академіка НАН України і МАА О.В. Дегтярева, чия активна позиція й міжнародне визнання допомагає впевнено триматися на вістрі багатьох перспективних міжнародних проектів. Практично за відсутності істотних державних замовлень, здатних забезпечити необхідний рівень завантаження підприємства, менеджмент КБ «Південне» використовує всі наявні можливості для закріплення своїх позицій на світовому ринку.

Сумарні надходження від виконання іноземних комерційних контрактів за період з 2010 по 2016 р. становили 8,7 млрд грн. Активна позиція на світовому ринку дозволяє КБ «Південне» не лише розвиватися самому, а й підтримувати суміжні українські підприємства, залучаючи їх до реалізації зарубіжних проектів. За останні п'ять років із власних надходжень КБ «Південне» профінансувало роботи суміж-

ників на суму майже 4 млрд грн, у тому числі підприємств Укроборонпрому, установ НАН України, МОН України, Міністерства оборони України. За експертними оцінками, кошти, залучені КБ «Південне» з міжнародного космічного ринку, дають змогу щороку забезпечувати роботою більш як 20 тис. осіб.

Підбиваючи підсумки конференції, слід відзначити високий рівень представлених доповідей з найсучасніших напрямів розвитку космічних досліджень і створення ракетно-космічної техніки. Українських та іноземних учасників об'єднувало розуміння загальноцивілізаційних проблем, спільні ідеї щодо вивчення космосу, схоже бачення проблем інноваційного розвитку і модернізації високотехнологічного виробництва ракетно-космічної техніки, посилення міжнародної кооперації, необхідності створення сучасної системи формування «космічного світогляду» у населення, підвищення ролі вчених та інженерів у постіндустріальному суспільстві, залучення їх до діяльності державних і громадських інститутів.

Сам факт проведення в Україні міжнародних конференцій такого рівня і входження українських учених до керівних органів Міжнародної академії астронавтики і Міжнародної астронавтичної федерації підтверджує, що Україна поряд зі світовими лідерами космічного співтовариства сьогодні визначає політику, напрями і перспективи розвитку космічної науки й техніки. Безумовно, це є визнанням високого науково-технічного потенціалу нашої країни в космічній галузі, а також потужним фактором формування позитивного іміджу нашої держави на світовій політичній арені.