

<https://doi.org/10.15407/knit2022.04.078>
УДК 001.891+346.23+347.85

Я. С. ЯЦКІВ, директор, д-р фіз.-мат. наук, акад. НАН України
Головна астрономічна обсерваторія Національної академії наук України
вул. Академіка Заболотного 27, Київ, Україна, 03143

З ІСТОРІЇ КОСМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В УКРАЇНІ. 1. ВИКОНАННЯ КОСМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ СТАНОМ НА 1991 р.

У роботі подано матеріал 1991 року з архіву автора, в якому висвітлено проблеми виконання космічних досліджень та створення органу управління космічною галуззю у незалежній Україні. Подається коротка характеристика тодішнього рівня розвитку космічних досліджень в Україні. Висвітлюється активна участь України в роботі міжнародних організацій у космічній галузі і виконанні космічних програм СРСР. Підкреслюються значні досягнення та напрацювання наукових та науково-конструкторських колективів у космічній діяльності, серед яких ракетно-конструкторський центр КБ «Південне», Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона АН України та багато інших підприємств і наукових установ України. У нових умовах зі здобуттям незалежності з метою збереження аерокосмічної галузі України, її конструкторського та наукового потенціалу, створення перспектив розвитку науково-технічного прогресу постало необхідним сформулювати концепцію та основні цілі національної політики України як суверенної держави у галузі дослідження та використання космічного простору; створити відповідне агентство України для координації космічних програм і розробити закон, що регламентував би його діяльність; прийняти Верховною Радою державну програму космічних досліджень, яка передбачала б розвиток фундаментальних і прикладних космічних досліджень.

Ключові слова: космічні дослідження, історія космічних досліджень.

1. ВСТУП

У другій половині ХХ століття розвиток фундаментальних і прикладних досліджень, пов'язаних з освоєнням космічного простору, став невід'ємною частиною національної політики не тільки таких великих держав, як СРСР, США, Німеччина, Англія, Канада, Японія, але й країн, що розвиваються. В роботі Комітету ООН з використання космічного простору у мирних цілях станом на 1991 рік беруть участь 53 країни, зокрема Австралія, Аргентина, Бельгія, Бразилія, Венесуела, Індія, Китай та ін. У 1990 році до цих країн приєдналася Україна.

Активне прагнення багатьох країн світу до участі у програмах космічних досліджень від-

повідає їхнім стратегічним національним інтересам та базується на трьох основних факторах.

Перший. Створення космічної техніки та підготовка кадрів в інтересах державної оборони та безпеки. Як приклад відзначимо, що події у Перській затоці практично продемонстрували важливість космічних засобів розвідки та зв'язку для досягнення вирішальної військової переваги.

Другий. Ефективність застосування космічних засобів в інтересах розвитку національної економіки. У цій галузі, особливо актуальній останнім часом, слід виділити такі напрямки: а) дослідження (дистанційне зондування) Землі з космосу, що включає картування забрудненості рослинного покриву та водойм нітратами та

Цитування: Яцків Я. С. З історії космічних досліджень в Україні. 1. Виконання космічних досліджень станом на 1991 р. *Космічна наука і технологія*. 2022. **28**, № 4 (137). С. 78—88. <https://doi.org/10.15407/knit2022.04.078>

важкими металами, контроль стану сільгоспу- гідь, мереж нафто- та газопроводів, радіолока- ційний контроль та виявлення зон забруднен- ня на поверхні морів та океанів, всепогодний контроль наслідків зон стихійних лих, штормів, циклонів, повеней, прогнозування погоди тощо; д) створення космічних систем передачі інфор- мації, зв'язку, навігації, телебачення, виявлення та пошук різних об'єктів.

Розвиток цього напрямку докорінно змінює форми інтелектуальної діяльності, а також ме- тоди та техніку управління національною еко- номікою. Наприклад, супутники ретрансляції дозволяють розробити глобальну інформаційну мережу, яка дасть можливість отримувати, опе- ративно обробити та передати замовнику інфор- мацію з будь-яких банків даних.

Третій. Участь у міжнародних кооперативних програмах космічних досліджень є для багатьох країн найдоступнішим шляхом до передових технологій, які дозволяють підтримувати за- гальний високий рівень освіти та науки та поряд з розумною організацією системи господарю- вання призводять до безперервного зростан- ня загального добробуту населення. В останні роки навіть з'явився новий термін «побічні ви- годи» космічних технологій. Йдеться про те, що такі складні галузі діяльності, як космічні дослідження, обов'язково носять міждисциплі- нарний характер і охоплюють широкий діапа- зон технічних напрямків. Часто передові зразки техніки та технології, розроблені суто для потреб космічних досліджень, знаходять застосування в «земних» галузях народного господарства. Як приклади «побічних вигод» можна навести за- стосування у промисловості розроблених для потреб космічної техніки різних матеріалів з унікальними механічними, хімічними, терміч- ними та іншими властивостями. Тільки засто- сування цих матеріалів принесло СРСР у 1990 р. за оцінкою зарубіжних експертів дохід розміром близько 600 млн руб. Інша область застосуван- ня космічних технологій — медичний контроль та діагностика стану організму людини. Напри- клад, прилад «Аргумент», розроблений в СРСР, сканує серце та основні судини за допомогою ультразвуку. В США для використання в умо-

вах космічного польоту був розроблений прилад «Ликсискоуп». Цей прилад дозволяв отримувати рентгенівські зображення за допомогою джерел дуже малої інтенсивності. Зараз цей прилад ви- готовляється на комерційній основі та засто- сується для швидкого виявлення переломів і трі- шин кісток у відділеннях швидкої допомоги, а також для контролю різних металоконструкцій.

Можна навести величезну кількість інших прикладів «побічного» використання космічних розробок. «Побічні» вигоди від використання космічної техніки були навіть предметом спе- ціального обговорення Комітету ООН з вико- ристання космічного простору у мирних цілях у травні — червні 1991 р.

Технократична діяльність отримала в ХХ сто- літті такий розмах, що впливає не тільки на умо- ви існування окремих людей і навіть окремих регіонів, а здійснює глобальний вплив на Землю як довкілля всього людства. На думку більшості експертів глобальні зміни клімату, зв'язані з тех- нократичною діяльністю людства («парниковий ефект»), танення льодів Арктики та Антарктиди, зміни кліматичних зон, утворення озонних дір в атмосфері неминучі уже до середини наступно- го сторіччя. В зв'язку з цим 1990-ті роки стануть десятиріччям активної міжнародної співпраці у здійсненні космічної «Місії до планети Земля» з метою вивчення динаміки та причин глобальних кліматичних змін.

Наведена інформація свідчить про те, що кос- мічна діяльність стала невід'ємною частиною жит- тя розвинених країн та країн, що розвиваються.

2. КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА РІВНЯ РОЗВИТКУ КОСМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В УКРАЇНІ

Наукові і конструкторські колективи України зробили важливий внесок у створення косміч- ної бази СРСР та виконання союзних космічних програм (див. огляди у роботах [32, 38]). У той час космічні дослідження в Україні велися за та- кими напрямками:

- створення і механіка космічних літальних апаратів;
- космічне приладобудування;
- дослідження Землі з космосу;
- космічна біологія та медицина;

- дослідження астрономічних об'єктів космічними методами та засобами;
- навігація та керування рухом космічних апаратів;
- космічне матеріалознавство.

На території України у м. Дніпропетровськ (зараз м. Дніпро) розташований один з найбільших в СРСР ракетно-конструкторський центр — Ракетно-космічний науково-випробувальний центр «Южкосмос» (КБ «Південне»). Це підприємство відіграло провідну роль в розробці ракети-носія «Космос» для всесвітньо відомої серії ШСЗ «Космос», а також у розробці супутників цієї серії та їхньої модифікації. Всього за період з 1963 р. за програмою «Космос» та «Інтеркосмос» було запущено близько 400 супутників. У 1980 р. було запущено розроблений в КБ «Південне» перший радянський океанографічний супутник, у 1981 р. — перший океанографічний супутник країн-членів РЕВ «Інтеркосмос-21», у 1983 р. — експериментальний океанографічний супутник «Космос-1500». Практично весь комплекс оптичної, радіофізичної та радіолокаційної апаратури цього супутника розроблено у Дніпропетровську та НДІ АН України у м. Харкові та м. Севастополі. З 1988 р. в експлуатації перебувала космічна океанографічна система I-го етапу на базі розробленого у м. Дніпропетровськ нового космічного апарата «Океан» [3, 6, 8, 22, 28].

Співробітникам інститутів АН України радіоелектроніки, геологічних наук, прикладних проблем математики, механіки і морського гідрофізичного інституту належить пріоритет у створенні теоретичних основ, методик та унікальної апаратури для дистанційного зондування земної поверхні, морів та океанів з космосу. Вказана апаратура встановлена на ШСЗ «Космос-1500», «Океан» та інших носіях, та дозволяє здійснити всі перерахунки у запровадження завдання з контролю та картування стану земної поверхні, стану технологічних мереж, параметрів зон стихійних лих тощо (див. подальші розробки цього напрямку космічних досліджень зокрема в роботах [12, 13, 25] та оглядовій статті [7]).

За допомогою зазначеної апаратури в той час велось складання діагностичних карт прогнозів льодової обстановки в Арктиці, було здійснено

проведення суден в екстремальних умовах у протоці Лонга в 1983 р. і у морі Росса в 1985 р. Було вжито своєчасних заходів щодо запобігання повені під час бурхливого танення снігів 1988 р. За допомогою літакового варіанта, розробленого в ІРЕ АН України (м. Харків) локатора бокового огляду виконано зйомки прибережних акваторій чорноморського шельфу Болгарії, що дозволило оперативно визначити зони забруднення вод нафтопродуктами. Платформи збору вказаної інформації, включаючи канал зв'язку через ШСЗ, розроблено та впроваджено у вигляді малих серій спеціалістами Севастополя та Львова. Великий інтерес до розробок українських вчених у цій галузі виявили канадські спеціалісти в часи радянсько-канадської наради щодо співробітництва в галузі мирного дослідження космосу (Київ, вересень 1989 р.).

Орбітальні комплекси нового покоління 1990-х років базуються на абсолютно нових принципах складання та розгортання в космосі великогабаритних конструкцій. Для їхнього створення безсумнівно знадобиться найширше застосування в космосі зварювання та інших методів нероз'ємного з'єднання матеріалів. Досвід, що не має аналогів у світі в даній галузі досліджень, накопичений в Інституті електрозварювання ім. Є. О. Патона АН України. В цьому інституті створено першу у світі автоматичну зварювальну установку «Вулкан», що пройшла випробування на космічному кораблі «Союз-6» в жовтні 1969 р. У цьому ж інституті створено унікальну апаратуру для електронно-променевого зварювання, різання та паяння металоконструкцій в умовах відкритого космосу. З цією апаратурою працювали та високо оцінили її льотчики-космонавти СРСР В. Н. Кубасов, В. В. Рюмін, В. А. Джанібеков, С. Є. Савицька та інші. В цьому інституті розроблено також технологію складання в умовах відкритого космосу потужних силових фермових конструкцій [2, 11, 14, 16—21, 28, 31, 34, 36].

Вагомий вклад українських вчених у розвиток космічної біології. Цією проблемою в Україні займаються з 1975 року. У рамках національних та міжнародних космічних біологічних програм здійснено 38 експериментів, зокрема за радян-

сько-американською програмою «Союз-Аполлон», радянсько-французькою «Цитос», радянсько-чехословацькою «Хлорела», програмою Європейського космічного агентства «Протодин» та ін. В АН України отримано пріоритетні дані про вплив мікрогравітації на розвиток і метаболізм клітин. Пізніше ці ефекти були підтверджені вченими ФРН, Франції, США. На основі встановлених закономірностей висунуто принципово нові теоретичні уявлення про механізми впливу мікрогравітації на живі організми та їхньої адаптації до цього фактора космічного польоту. Результати фундаментальних досліджень використовуються в розробці методів космічного рослинництва та космічних клітинних біотехнологій [30, 32]; у 1990-х роках ці результати стали основою постановки космічних експериментів на американському космічному кораблі багаторазового використання «Колумбія» місії STS-87, які виконав у 1997 р. перший космонавт України Л. К. Каденюк [5, 31]). Безпосереднє значення для потреб практичної медицини має праця українських вчених з електрофорезу та електрофокусуванню білків в умовах космічного польоту з метою отримання високоочищених лікарських препаратів та високоефективних біологічно активних речовин. Запропоновано способи оцінки радіаційного ризику в умовах космічного польоту та при роботі з потужними джерелами іонізаційних випромінювань

Важливі результати з розробки фізичних основ і технологій створення матеріалів для космічної техніки, що забезпечує стабільність та надійність її тривалого функціонування, отримані українськими вченими у 1987—1990 роках у рамках загальносоюзної програми, затверджені постановою ДКНТ СРСР 27.05.1987 р. № 164 на 1987—2005 роки. Відомством, відповідальним за виконання цієї програми, була назначена АН України, а головною організацією — Інститут металофізики АН України. В Інституті проблем міцності АН України, Інституті проблем матеріалознавства АН України та Фізико-технічному інституті низьких температур АН України створено унікальну експериментальну базу для досліджень впливу екстремальних факторів космічного польоту на механічні, оптичні, тепло-

фізичні властивості матеріалів. Зокрема, на цій базі проводились роботи з вибору матеріалів для вузлів «Лунохода», проведено дослідження багатопарових елементів конструкцій панельного теплового захисту корабля багаторазового використання «Буран». Останнім часом проводилися роботи з вибору перспективних матеріалів для «Сонячного паруса» нового багатоцільового космічного апарата — Малої космічної лабораторії. На жаль, ці роботи були згорнуті через відсутність фінансування (у 1990-х роках результати досліджень з космічного матеріалознавства і технологій увійшли до програми, яку українські вчені і конструктори пропонували для Міжнародної космічної станції [35]).

Розроблені в Фізико-механічному інституті АН України прилади для діагностики космічної плазми успішно працювали на ШСЗ «Прогноз-8» та «Прогноз-10» і були включені до складу штатної апаратури міжпланетних станцій «Вега-1» і «Вега-2» для вивчення характеристик плазми в зоні взаємодій сонячного вітру з атмосферою комети Галлея. В цьому ж інституті створено мас-спектрометри для апаратів, для міжпланетних станцій «Венера-9» і «Венера-10», а також унікальні криогенні системи для забезпечення бортової ІЧ- та телевізійної апаратури. Головна астрономічна обсерваторія АН України була головною установою в СРСР щодо наземного забезпечення космічної місії до комети Галлея. Отримані нашими вченими дані забезпечили необхідну точність розрахунків та корекцію траєкторій апаратів «Вега-1» і «Вега-2» [15].

На початку 1990-х років у інститутах АН України розпочалася підготовка приладів для комплексних орбітальних навколосемних спостережень активного Сонця (проект КОРОНАС). Протягом багатьох років ПО «Завод Арсенал» виготовляв і постачав апаратуру для систем орієнтації та навігації космічних апаратів і комплексів, а також тренажери для підготовки космонавтів [10, 29, 33].

Спеціалісти з напрямків, пов'язаних з космічними дослідженнями, готуються в Київському політехнічному інституті, Київському, Дніпропетровському, Харківському держуніверситетах.

3. УЧАСТЬ УКРАЇНИ В РОБОТІ МІЖНАРОДНИХ ОРГАНІЗАЦІЙ І ПРОГРАМ

Участь України у міжнародних космічних проєктах є важливим елементом інтеграції її науки та індустрії у міжнародну систему господарювання.

До 1990 р. Міжнародні контакти вчених України у сфері освоєння космічного простору підтримувались переважно через Раду «Інтеркосмос» АН СРСР і шляхом участі у міжнародних програмах.

На 45-й сесії Генеральної асамблеї ООН восени 1990 р. Україну було прийнято до складу Комітету ООН з використання космічного простору у мирних цілях. Участь представників України в роботі цього Комітету дозволило ще раз переконатися в тому, що без використання в соціально-економічній сфері тих гігантських можливостей, які дають засвоєння космічного простору, в сучасному світі неможливо подолати економічну, технологічну та соціальну відсталість, вивести країну на рівень сучасного науково-технічного прогресу, створити населенню гідні умови життя. Звертає на себе увагу прагнення східноєвропейських країн розширити свою участь в космічних програмах і активізувати використання отриманих результатів для вирішення народногосподарських завдань. Так, на 34-й сесії Комітету (травень 1991 р., Австралія) представники Чехословаччини та Болгарії оголосили про створення національних космічних агентств.

Порівняння наявного в Україні науково-технічного потенціалу з можливостями інших країн показує, що в той час було все необхідне для розширення взаємовигідної співпраці з іншими країнами, зокрема з нашими східноєвропейськими сусідами, зважаючи, що їхні космічні програми все ще значною мірою орієнтовані на систему «Інтеркосмос». Космічні дослідження це одна з галузей, де Україна володіє технологіями та системами, що відповідають міжнародним рівням і здатні з низки напрямків конкурувати навіть з розвиненими країнами капіталістичного світу.

Одним з найбільш перспективних напрямків є дистанційне зондування Землі. До робіт з цього напрямку виявляють великий інтерес спе-

ціалісти та провідні фірми США та інших країн. З 1987 р. ІРЕ та МГІ АН України очолюють океанографічні дослідження в робочій групі СРСР — США «Наука про Землю». З 1991 р. розпочато спільні роботи вчених ІРЕ АН України з спеціалістами Науково-інженерного космічного центру Вісконсинського університету (США) за програмою «Вимірювання параметрів вітру над морською поверхнею та зон дощів з космосу за допомогою радіолокатора бічного огляду та пасивного багаточастотного радіометра». Програма розрахована на три роки та передбачає розробку методів прогнозування ураганів та передбачення їхніх наслідків. Ці роботи включено до переліку найважливіших програм США. Урядом США вже виділено для їхнього проведення 349 000 доларів. США готові також приступити до спільної розробки і використання багатоцільової системи екологічного контролю на основі розроблених ІРЕ АН України радіолокаторів бічного огляду, вимірників розсіювання та радіолокаторів з синтезованою апаратурою [37, 38] (у нас в країні ця система називається «Янтар Еко»).

Для оперативного приймання та обробки екологічної та іншої інформації, використання супутникових ліній зв'язку необхідне створення на території України спеціалізованого стаціонарного пункту далекого космічного зв'язку. Такий пункт можна розгорнути на базі наявних можливостей в Євпаторії та Сімферополі, або ж в рамках конверсії на базі РЛС «Мукачево». У перспективі цей центр міг би використовуватися як регіональний за Міжнародною програмою «Глобальні зміни» в рамках космічної місії до планети Земля.

Вкрай важливим вважають фахівці США також накопичений в Інституті електрозварювання ім Є. О. Патона АН України досвід створення апаратів і технологій зварювання в умовах космосу. Наявні у нас розробки можуть істотно прискорити і здешевити роботи, що ведуться в США, зі створення космічної станції «Фрідом». Великий інтерес до цих робіт виявляють НАСА, фірми «Макдональд Дуглас», «Роквелл Інтернешнл». Нині укладено договір оренди зварювального апарата УРІ з метою його реклами. Макет пройшов випробування на літальній лабора-

торії США у м. Х'юстоні в серпні 1991 р. В кінці 1991 р. очікується укладання великого договору на розробку даної апаратури в АН України.

Експериментальні та теоретичні розробки, які має АН України, відкривають перспективу для широкої міжнародної співпраці в космічних біологічних програмах НАСА та ЄКА, що об'єднують науково-технічний потенціал США, ФРН, Франції, Швейцарії, Данії, Великобританії та інших країн [1, 9].

4. КООРДИНАЦІЯ КОСМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В УКРАЇНІ

У перший рік Незалежності України координації космічних досліджень на урядовому рівні не було. Не було також закону, який регламентував би статус, структуру і права установ, відповідальних за функціонування цієї найважливішої галузі національного господарства. Це не тільки вкрай ускладнювало роботу наукових та конструкторських колективів з розробки космічної техніки, а й не дозволяло ефективно використовувати у народному господарстві вже наявні розробки. При Академії наук України функціонує Комісія космічних досліджень, яка здійснює координацію фундаментальних та прикладних досліджень в цій області. Однак за своїм статусом це громадський орган, що об'єднує групу висококваліфікованих експертів, проте не має ані фінансових, ані матеріальних повноважень, і тому не має можливостей реально впливати на розвиток цілої галузі.

Наведемо приклади організації космічних досліджень в інших країнах. Державні програми та діяльність США в галузі дослідження космічного простору регулюються національним законом про аеронавтику та дослідження космічного простору. Згідно з цим законом головною державною установою, відповідальною за підготовку та керівництво космічними програмами, що здійснюються США, є Національне управління з аеронавтики та дослідження космічного простору (НАСА). Дослідна діяльність та конструкторські розробки зосереджено у восьми периферійних центрах НАСА. Розробкою рекомендацій для НАСА займаються Рада з космічних досліджень та Рада із застосування космічної техніки при Національній академії наук США, Консуль-

тативна рада НАСА і ряд інших більш спеціалізованих органів.

Повчальним для України є приклад Австрії. Там координація космічних досліджень здійснюється космічним агентством, що діє як секретаріат Консультативного комітету з космічних досліджень та техніки австрійського федерального правління.

Основними завданнями цього агентства є:

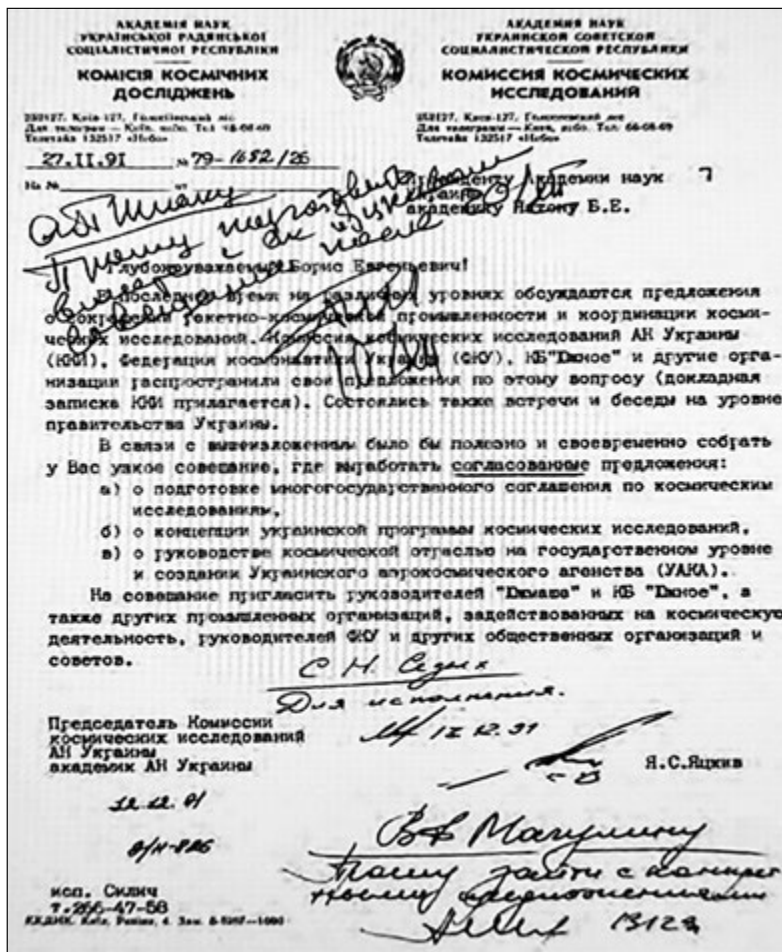
- координація проектів у галузі космічних досліджень і технологій в Австрії та за кордоном, а також в рамках міжнародних угод та організацій;
- консультування австрійського уряду з питань, що стосуються космічних досліджень та техніки;
- обробка та розповсюдження даних про космічні проекти та публікації відповідних документів;
- сприяння підготовці фахівців у галузі космічних досліджень та технологій в університетах та науково-дослідних організаціях Австрії та за кордоном.

З 1987 року Австрія є повноправним членом Європейського космічного агентства (ЄКА). Щорічний внесок Австрійської республіки до ЄКА становить близько 200 млн австрійських шилінгів, що становить близько 2 % бюджету ЄКА. Проте основна частина внеску (понад 90 %) повертається до Австрії у вигляді контрактів ЄКА з австрійськими промисловими підприємствами та науковими установами. На думку федерального міністра Австрії др. Е. Бусека, для Австрії, яка має порівняно обмежені фінансові та природні ресурси, участь у космічних дослідженнях є єдиною можливістю розвитку нових технологій та виходу на світовий ринок.

5. ВИСНОВКИ

1. Україна має достатньо розвинутий науково-технічний потенціал в галузі мирного дослідження та використання космічного простору станом на 1991 рік.

2. Започаткування власної космічної програми та участь у міжнародних проектах, зокрема у операції з іншими державами, принесе не лише наукові результати, але й обіцяє значні матеріальні вигоди. Участь у міжнародних космічних про-



грамах надасть Україні можливість інтегруватися природним чином у міжнародну систему господарювання на основі наявних високих технологій. При цьому, однак, потрібно чітко сформулювати фінансові умови угод. Необхідно знати, які кошти передає Україна до загального бюджету та яка їхня частка повертається до нас у вигляді контрактів, обладнання, технологій та ін.

3. Припинення наявних зв'язків та відмова від проведення космічних досліджень призведе до втрати створених з величезними труднощами протягом десятиліть наукових та конструкторських кадрів, матеріально-технічної бази і, як підсумок, — до незворотного відставання не лише від розвинених країн, але й від країн, що розвиваються.

4. Розвиток космічних досліджень, а також впровадження здобутих результатів у народне господарство України значною мірою гальму-

ється через відсутність управління цією галуззю на державному рівні.

6. ПРОПОЗИЦІЇ

1. З метою збереження аерокосмічної галузі України, конструкторського та наукового потенціалу, створення перспектив розвитку науково-технічного прогресу необхідно: сформулювати концепцію та основні цілі національної політики України як суверенної держави у галузі дослідження та використання космічного простору.

2. Створити державний керівний орган — Українське аерокосмічне агентство (УАКА), відповідальний за організацію та координацію космічних програм.

3. Розробити закон, що регламентує структуру, права та відповідальність УАКА за розвиток космічної галузі в Україні.

4. Розробити та прийняти Верховною Радою державну програму космічних досліджень, що передбачає розвиток фундаментальних і прикладних космічних досліджень.

5. Взяти участь у підготовці міжурядової угоди суверенних держав колишнього СРСР про здійснення прийнятих раніше та підготовці нових космічних програм.

6. Переглянути питання про створення центрів УАКА з метою забезпечення української національної космічної програми.

7. ПІСЛЯМОВА

Ми — щасливе покоління людства, котре стало свідком (а дехто творцем) епохи драматичних змін у космічній сфері. Серед таких творців нашої новітньої історії, зокрема й космічної, — Леонід Макарович Кравчук, перший Президент України, який 10 травня 2022 року відійшов у Вічність. Президенту АН України Б. Є. Патону та Л. М. Кравчуку належить честь створення першого у незалежній Україні космічного відомства — Національного космічного агентства (зараз — Державне космічне агентство України). Ось як це відбувалося:

27 листопада 1991 р. — лист Комісії космічних досліджень АН УРСР президенту АН УРСР, академіку Патону Б.Є.

13 грудня 1991р. — засідання Президії АН УРСР на тему «Про космічні дослідження СРСР і України».

30 січня 1992 р. — зустріч Президента України Л. М. Кравчука з науковцями АН України.

29 лютого 1992 р. — Указ Президента України «Про створення Національного космічного агентства України».

1992—1994 рр. — призначення В. П. Горбуліна Генеральним директором НКАУ. Період його діяльності на цій державній посаді був надзвичайно продуктивним та увійшов у анали космічної історії України.

Наприкінці статті зазначу, що про важливі науково-організаційні проекти з космічних досліджень в Україні в 1957—1997 роках та нариси про Ю. В. Кондратюка, М. В. Келдиша, С. П. Корольова, Р. З. Сагдеева, А. П. Завалишина описано у моїй книзі «Мое земне тягіння» у розділі «Наукові будні. Справа Космос UA», відповідно, «Космічні нариси», «Україна космічна в складі СРСР. 1957—1990», «Перші кроки незалежної космічної України: 1991—1997», «Україна космічна в персоналіях» [27].

Автор висловлює щирю вдячність І. Б. Вавиловій та В. М. Клименку за обговорення цієї статті та допомогу у підготовці її до друку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Горбулін В. П., Шевцов А. І., Шеховцов В. С. Міжнародний космічний ринок послуг: місце і перспективи України. *Космічна наука і технологія*. 2000. 6, № 1. С. 64—71. <https://doi.org/10.15407/knit2000.01.064>
2. Горбулін В. П., Яцків Я. С. Б. Є. Патон і розвиток космічної науки та технології. *Космічна наука і технологія*. 2018. 24, № 5. С. 43—52. URL: <https://doi.org/10.15407/knit2018.05.043> (дата звернення: 15.05.2022).
3. Дегтярєв А. В. *Призваны временем. От противостояния к международному сотрудничеству*. Днепропетровск: Арт-Пресс, 2009.
4. *История развития сварки в космосе*. URL: <https://blog.svarcom.net/statii/svarka-v-kosmose.html> (дата звернення: 26.04.2022).
5. Каденюк Л. *Місія — Космос*. Київ: ТОВ «Новий друк», 2017. 516 с.
6. Козырев В. И., Никитин С. А. Полеты по программе «Интеркосмос». *Сер. Космонавтика, астрономия*. 1980. № 4. 64 с.
7. Коротаев Г. К., Пустовойтенко В. В., Терехин Ю. В., Драновський В. Й., Кавелін С. С., Салтиков Ю. Д., Ємельянов О. Л., Цимбал В. М., Єфімов В. Б., Курекін О. С., Комяк В. О., Пічугін О. П. Тридцять років вітчизняної супутникової океанології. 2. Прикладні аспекти використання супутникової інформації. *Космічна наука і технологія*. 2007. 13, № 5. С. 44—57. <https://doi.org/10.15407/knit2007.05.044>
8. *Космический аппарат АУОС-3-Р-П-ИК. Ракеты и космические аппараты конструкторского бюро «Южное»*. Под общей ред. С. Н. Конюхова. Днепропетровск: ООО «КолорГраф», 2001. С. 168—169.
9. *Космічне право України*. Збірник нормативно-правових актів та міжнародних документів. Ред.: О. О. Негода, Ю. С. Шемшученко. Упорядники: О. В. Беглий, А. І. Дмитрієв. Київ: Ін-Юре, 1998. 216 с.

10. Костык Р. И., Кесельман И. Г., Осипов С. Н., Лебедев Н. И., Ораевский В. Н., Жугжда Ю. Д., Копаев И. Н. Гелиосейсмологический эксперимент КОРОНАС-ДИФОС. *Космична наука і технологія*. 1996. **2**, № 1. С. 34—40. <https://doi.org/10.15407/knit1996.01.034>
11. Лебедев В. К., Шелягин В. Д., Мохнач В. К., Назаренко О. К., Чалов В. И., Масалов Ю. А. Новая система стабилизации тока и ускоряющего напряжения электронных пушек. *Автомат. сварка*. 1971. № 9. С. 46—48.
12. Лялько В. І. Стан і перспективи розвитку аерокосмічних досліджень Землі в Україні. *Космична наука і технологія*. 2002. **8**, № 1. С. 8—14. <https://doi.org/10.15407/knit2002.01.007>
13. Лялько В. І., Федоровський О. Д. Україна з космосу. Атлас дешифрованих знімків території України з космічних апаратів. *Космична наука і технологія*. 1997. **3**, Додаток 2. С. 3—32. <https://doi.org/10.15407/knit1997.02s.003>
14. Патон Б. Е. 25 лет сварке в открытом космосе. *Космична наука і технологія*. 2018. **24**, № 5. С. 14—18.
15. Патон Б. Е., Вавилова І. Б., Негода О. О., Яцків Я. С. Важливі віхи космічної ери. *Космична наука і технологія*. 2001. **7**, № 1. С. 2—92. <https://doi.org/10.15407/knit2001.01.002>
16. Патон Б. Е., Гавриш С. С., Шулым В. Ф., Булацев А. Р., Демьяненко В. В., Крюков В. А. и др. Ручные электронно-лучевые технологические работы в космосе. *Автомат. сварка*. 1999. № 10. С. 7—22.
17. Патон Б., Джанибеков В., Савицкая С. Испытано на орбите. *Наука и жизнь*. 1986. № 2. С. 2—7.
18. Патон Б. Е., Дудко Д. А., Бернадский В. Н., Лапчинский В. Ф., Загребельный А. А., Стесин В. В. и др. *Выполнение ручной электронно-лучевой сварки в космосе*. Космическое материаловедение и технология. Под ред. А. С. Охотин. Москва: Наука, 1977. С. 17—22.
19. Патон Б. Е., Кубасов В. Н. Эксперимент по сварке металлов в космосе. *Автомат. сварка*. 1970. № 5. С. 7—12.
20. Патон Б. Е., Лапчинский В. Ф. *Сварка и родственные технологии в космосе*. Киев: Наук. думка, 1998.
21. Патон Б. Е., Назаренко О. К., Чалов В. И., Непорожний Ю. В., Лебедев В. К., Заруба И. И. и др. Особенности аппаратуры и процессов электронно-лучевой сварки и резки в условиях космоса. *Автомат. сварка*. 1971. № 3. С. 3—8.
22. *Ракеты и космические аппараты конструкторского бюро «Южное»*. Под общей ред. С. Н. Конохова. Днепропетровск: ООО «КолорГраф», 2001. 240 с. ISBN 966-7482-00-6.
23. Стесин В. В. Е. Патон в работах по космическим технологиям. *Космична наука і технологія*. 2018. **24**, № 5. С. 24—27.
24. Стрелко О. Г., Пилипчук О. Я., Бердниченко Ю. А. До п'ятдесятиріччя першого експерименту зі зварювання у космосі. *Космична наука і технологія*. 2019. **25**, № 5. С. 76—84. <https://doi.org/10.15407/knit2019.05.076>
25. Федоровський О. Д., Гриневецький В. Т., Костюченко Ю. В., Кувшинов О. Ю. Ландшафтознавчий підхід при дешифруванні космічних знімків. *Космична наука і технологія*. 1998. **4**, № 1. С. 39—45. <https://doi.org/10.15407/knit1998.01.039>
26. Яцків Я. С. Наукові космічні проекти України. *Космична наука і технологія*. 2002. **8**, № 1. С. 3—6. <https://doi.org/10.15407/knit2002.01.003>
27. Яцків Я. С. *Моє земне тяжіння: У 2-х томах*. К.: Академперіодика, 2015. Том 2. Розділ «Наукові будні: Справа Космос UA». С. 3—88. ISBN 978-966-360-295-0 (Т.2).
28. INTERCOSMOS 21. URL: <https://www.n2yo.com/satellite/?s=12162> (дата звернення: 15.05.2022).
29. Khomenko E. V., Kostik R. I., Shchukina N. G. Five-minute oscillations above granules and intergranular lanes. *Astron. and Astrophys.* 2001. **369**. P. 660—671. <https://doi.org/10.1051/0004-6361:20010129>
30. Kordyum E. L. Plant cell gravisensitivity and adaptation to microgravity. *Review: Plant Biol. in Space*. 2014. **16**, № 1. P. 79—90. <https://doi.org/10.1111/plb.12047>.
31. Kordyum E. L., Chapman D. K. *Plants in Space*. Kyiv: Akademperiodika, 2007.
32. Kordyum E. L., Hasensteinb K. H. Plant biology for space exploration — Building on the past, preparing for the future. *Life Sci. in Space Res.* 2021. **29**. P. 1—7. <https://doi.org/10.1016/j.lssr.2021.01.003>
33. Kostik R. I., Osipov S. N., Khomenko E. V., Lebedev N. I. *Helioseismology space and ground based studies*. Multi-Wavelength Investigations of Solar Activity: IAU Symposium. Eds A. V. Stepanov, E. E. Benevolenskaya, A. G. Kosovichev. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2004. Vol. 223. P. 273—274. <https://doi.org/10.1017/S1743921304005897>
34. Paton B. E., Lapchinskii V. F. *Welding in space and related technologies*. Cambridge: Int. Sci. Publ., 1997.
35. Paton B. E., Negoda A. A., Yatskiv Ya. S., Konyukhov S. N., Kordyum E. L., Kuntsevich V. M., Litvinenko L. N., Nemoshkalenko V. V., Prisnyakov V. F., Trefilov V. I., Bass V. P., Bondarenko S. I., Frolkis V. V., Kordyum V. A., Korkushko O. V., Lobanov L. M., Lyalko V. I., Morozhenko O. V., Pilipenko V. V., Pokhyl Yu. A., Yampolski Yu. M., Cheremnykh O. K., Dranovsky V. J., Fedorov O. P., Sedykh S. N., Vavilova I. B. Ukrainian scientific research and technological experiments proposed for the International Space Station: brief overview. *Kosm. nauka tehnol.* 2000. **6**, № 4. P. 10—19. <https://doi.org/10.15407/knit2000.04.010>
36. Paton B. E. Welding in space. *Welding Engineering*. 1972. **57**, № 1. P. 25—29.
37. Vavriv D. M. *Cloud Radar Activities at the Institute of Radio Astronomy of the NAS of Ukraine*. Physics and Engineering of Millimeter and Submillimeter Waves: Symposium proceedings (Kharkov, Ukraine, June 4—9, 2001). Kharkov, 2001. P. 85.

38. Vavriv D. M., Volkov V. A., Bormotov V. N., Vynogradov V. V., Kozhyn R. V., Trush B. V., Belikov A. A., Semenyuta V. Ye. Millimeter-Wave Radars for Environmental Studies. *Radio Physics and Radio Astronomy*. 2002. 7. P. 121.

REFERENCES

- Gorbun V. P., Shevtsov A. I., Shekhovtsov V. S. (2000). International space service market: place and future prospects of Ukraine. *Kosm. nauka tehnol.*, 6(1), 64–71 [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.15407/knit2000.01.064>
- Horbun V. P., Yatskiv Ya. S. (2018). B. E. Paton and the development of space science and technology. *Space Sci. & Technol.*, 24(5), 43–52 [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.15407/knit2018.05.043>.
- Degtyarev A. V. (2009). *Called by Time. From confrontation to international cooperation*. Dnepropetrovsk: Art-Press. ISBN 978-966-348-180-7. (History of DB “Yuzhnoye”) [in Russian].
- The history of the development of welding in space. URL: <https://blog.svarcom.net/statii/svarka-v-kosmose.html> (Last accessed: 15.05.2022) [in Russian].
- Kadenyuk L. (2017). *Mission — the Cosmos*. Kyiv: TOV “Novyi Druk”, 516 p. ISBN 978-617-635-102-3/
- Kozyrev V. I., Nikitin S. A. (1980). Flights under the Intercosmos program. *Knowledge. Ser. Cosmonautics, Astronomy*, № 4, 64 p.
- Korotaev G. K., Pustovoitenko V. V., Terekhin Yu. V., Dranovsky V. I., Kavelin S. S., Saltykov Yu. D., Yemelyanov O. L., Tsybmal V. N., Efimov V. B., Kurekin A. S., Komyak V. A., Pichugin A. P. (2007). Thirty years of domestic space oceanology. 2. Practical aspects of the application of satellite information. *Kosm. nauka tehnol.*, 13(5), 44–57. <https://doi.org/10.15407/knit2007.05.044>
- Spacecraft AUOS-3-R-P-IK*. (2001). *Rockets and spacecraft of the Design Bureau “Yuzhnoye”*. Ed. S. N. Konyukhov. Dnepropetrovsk: LLC “ColorGraph”, 168–169.
- Space Law of Ukraine: A Collection of Regulatory Acts and International Agreements. Eds O. O. Negoda, Yu. S. Shemshuchenko, 264 p. (In Jure, Kyiv, 1999) [in Ukrainian].
- Kostyk R. I., Keselman I. G., Osypov S. N., Lebedev N. I., Oraevskiy V. N., Zhugzhda Y. D., Kopaiev I. M. (1996). Helioseismological CORONAS—DIFOS experiment. *Kosm. nauka tehnol.* 2(1), 34–40 [in Russian]. <https://doi.org/10.15407/knit1996.01.034>
- Lebedev V. K., Shelyagin V. D., Mokhnach V. K., Nazarenko O. K., Chalov V. I., Masalov Yu. A. (1971). New system of current stabilization and accelerating voltage of electron guns. *Automatic welding*, № 9, 46–48 [in Russian].
- Lyalko V. I. (2002). Present state and prospects for the aerospace research of the Earth in Ukraine. *Kosm. nauka tehnol.*, 8(1), 7–14. <https://doi.org/10.15407/knit2002.01.007>
- Lyalko V. I., Fedorovskiy O. D. (1997). Ukraine from space. Atlas of decoded images of the area of Ukraine from space platforms. *Kosm. nauka tehnol.*, 3, Suppl. 2, 3–32. <https://doi.org/10.15407/knit1997.02s.003>
- Paton B. E. (2018). 25 years of welding in open space. *Space Sci. & Technol.*, 24(5), 14–18 [in Russian].
- Paton B. E., Vavilova I. B., Negoda O. O., Yatskiv Ya. S. (2001). Important Cornerstones in the Cosmic Era. *Kosm. nauka tehnol.*, 7(1), 92 p. [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.15407/knit2001.01.002>.
- Paton B. E., Gavrish S. S., Shulym V. F., Bulatsev A. R., Demyanenko V. V., Kryukov V. A. et al. (1999). Manual electron beam technological work in space. *Automatic welding*, № 10, 7–22 [in Russian].
- Paton B., Dzhanibekov V., Savitskaya S. (1986). Tested in orbit. *Science and life*, № 2, 2–7 [in Russian].
- Paton B. E., Dudko D. A., Bernadskij V. N., Lapchinskij V. F., Zagrebel'nyj A. A. Stesin V. V. et al. (1977). *Performance of manual electron beam welding in space*. Space materials science and technology. Ed. A. S. Ohotin. Moskva: Nauka, 17–22 [In Russian].
- Paton B. E., Kubasov V. N. (1970). Experiment on metal welding in space. *Automatic welding*, № 5, 7–12 [in Russian].
- Paton B. E., Lapchinskij V. F. (1998). *Welding and related technologies in space technology*. Kiev: Naukova dumka [in Russian].
- Paton B. E., Nazarenko O. K., Chalov V. I., Neporozhniy Yu. V., Lebedev V. K., Zaruba I. I., et al. (1971). Features of equipment and processes of electron beam welding and cutting in space. *Automatic welding*, № 3, 3–8 [in Russian].
- Rockets and spacecraft of the Design Bureau “Yuzhnoye”*. (2001). Ed. S. N. Konyukhov. Dnepropetrovsk: LLC “ColorGraph”, 240 p. ISBN 966-7482-00-6 [in Russian]
- Stesin V. V. (2018). V. E. Paton in works on space technologies. *Space Sci. & Technol.*, 24(5), 24–27. [in Russian].
- Strelko O. H., Pylypchuk O. Ya., Berdnychenko Yu. A. (2019). The fiftieth anniversary of the first space welding experiment. *Space Sci. & Technol.*, 25 (5), 76–84 [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.15407/knit2019.05.076>
- Fedorovskiy O. D., Grinevetskiy V. T., Kostyuchenko Yu. V., Kuvshinov A. Yu. (1998). Landscape-investigation approach in decoding space images. *Kosm. nauka tehnol.*, 4(1), 39–45. <https://doi.org/10.15407/knit1998.01.039>
- Yatskiv Ya. S. (2002). Scientific space projects in Ukraine. *Kosm. nauka tehnol.*, 8 (1), 3–6 [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.15407/knit2002.01.003>

27. Yatskiv Ya. S. (2015). *My earthly gravity*: In 2 vol. K.: Academperiodika, Vol. 2. Section “Scientific everyday life: The case of Space UA”, 3—88. ISBN 978-966-360-295-0 (V.2).
28. *INTERCOSMOS 21*. URL: <https://www.n2yo.com/satellite/?s=12162> (дата звернення: 15.05.2022).
29. Khomenko E. V., Kostik R. I., Shchukina N. G. (2001). Five-minute oscillations above granules and intergranular lanes. *Astron. and Astrophys.*, **369**, 660—671. <https://doi.org/10.1051/0004-6361:20010129>
30. Kordyum E. L. (2014). Plant cell gravisensitivity and adaptation to microgravity. Review: *Plant Biol (Stuttg)*, **16** Suppl. 1, 79—90. <https://doi.org/10.1111/plb.12047>.
31. Kordyum E. L., Chapman D. K. (2007). *Plants in Space*. Kyiv: Akademperiodika.
32. Kordyum E. L., Hasenstein K. H. (2021). Plant biology for space exploration — Building on the past, preparing for the future. *Life Sci. in Space Res.*, **29**, 1—7. <https://doi.org/10.1016/j.lssr.2021.01.003>
33. Kostik R. I., Osipov S. N., Khomenko E. V., Lebedev N. I. (2004). *Helioseismology space and ground based studies*. Multi-Wavelength Investigations of Solar Activity: IAU Symposium. Eds A. V. Stepanov, E. E. Benevolenskaya, A. G. Kosovichev. Cambridge, UK: Cambridge Univ. Press, **223**, 273—274. <https://doi.org/10.1017/S1743921304005897>
34. Paton B. E., Lapchinskii V. F. (1997). *Welding in space and related technologies*. Cambridge: Int. Sci. Publ., 1997.
35. Paton B. E., Negoda A. A., Yatskiv Ya. S., Konyukhov S. N., Kordyum E. L., Kuntsevich V. M., Litvinenko L. N., Nemoshkalenko V. V., Prisnyakov V. F., Trefilov V. I., Bass V. P., Bondarenko S. I., Frolkis V. V., Kordyum V. A., Korkushko O. V., Lobanov L. M., Lyalko V. I., Morozhenko O. V., Pilipenko V. V., Pokhyl Yu. A., Yampolski Yu. M., Cheremnykh O. K., Dranovsky V. J., Fedorov O. P., Sedykh S. N., Vavilova I. B. (2000). Ukrainian scientific research and technological experiments proposed for the International Space Station: brief overview. *Kosm. nauka tehnol.*, **6**(4), 10—19. <https://doi.org/10.15407/knit2000.04.010>
36. Paton B. E. (1972). Welding in space. *Welding Engineering*, **57**(1), 25—29.
37. Vavriv D. M. (2001). *Cloud Radar Activities at the Institute of Radio Astronomy of the NAS of Ukraine*. Physics and Engineering of Millimeter and Submillimeter Waves: symposium proceedings (Kharkiv, Ukraine, June 4—9, 2001). Kharkiv, 85.
38. Vavriv D. M., Volkov V. A., Bormotov V. N., Vynogradov V. V., Kozhyn R. V., Trush B. V., Belikov A. A., Semenyuta V. Ye. (2002). Millimeter-Wave Radars for Environmental Studies. *Radio Phys. and Radio Astron.*, **7**, 121.

Стаття надійшла до редакції 26.04.2022

Після доопрацювання 17.05.2022

Прийнято до друку 17.05.2022

Received 26.04.2022

Revised 17.05.2022

Accepted 17.05.2022

Ya. S. Yatskiv, Director, Dr. Sci, Member of the National Academy of Sciences of Ukraine

Main Astronomical Observatory of the National Academy of Sciences of Ukraine

27 Akademik Zabolotny St., Kyiv, 03143 Ukraine

FROM THE HISTORY OF SPACE RESEARCH IN UKRAINE.

1. THE PERFORMANCE OF SPACE RESEARCH AS OF 1991 YEAR

The article displays the material of 1991 from the author’s archive, which is devoted to the problems of space research arrangement and the space industry authority in independent Ukraine. A brief description of the space research level in Ukraine at that time is given. The active participation of Ukraine in the activity of international organizations and the implementation of USSR space programs are highlighted. The significant achievements and acquirements of scientific and design teams in the space research branch are emphasized. Among them, there were the rocket design center DB “Pivdenne” (now — Yangel Yuzhnoye State Design Office), E. O. Paton Electric Welding Institute of NAS of Ukraine, and many other enterprises and scientific institutions in Ukraine. In new conditions, under the newly acquired independence, the formidable task of preserving the aerospace industry of Ukraine arose. Within this task, it was necessary to preserve scientific and developing potential and to provide perspectives for scientific and technical progress. All this was possible only within the framework of the concept that had to be developed and which would contain the main goals of the national politics of Ukraine as an independent state in the branch of exploration and exploitation of space. It was necessary to create the aerospace agency of Ukraine for the coordination of space programs and to develop a law to regulate its activities. One more task was to adopt the state program of space exploration by the Verkhovna Rada, the program, which had to provide for the progress of fundamental and applied space research.

Keywords: independent Ukraine, aerospace industry, space exploration and exploitation, history of space research.