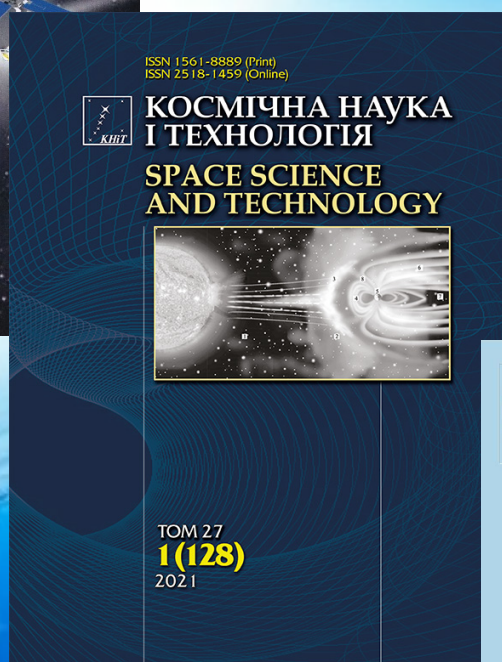


АВРО-КОСМІЧНИЙ ВІСНИК



КОСМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В УКРАЇНІ



УКРАЇНСЬКИЙ
ЕЛЕКТРОННИЙ
ЖУРНАЛ

Держреєстрація КВ № 5824 від 31.01.02



Засновник та видавець:
ТОВ «Інформаційно-аналітичний центр
"СПЕЙС-ІНФОРМ"» -
інформаційний партнер
Державного космічного агентства України
та Української асоціації "Космос"

За підтримки міжнародного проєкту
EuroSpaceHub «Розширення трансферу
космічних інновацій та технологій шляхом
поеднання наукової спільноти, промисловості
та стартап-проєктів у космічній галузі»

Свідоцтво про внесення до державного реєстру
видавців, виготівників і розповсюджувачів
видавничої продукції ДК №4790 від 18.11.14.

Редакційна рада:

А.В. Агарков – член Експертної ради Української асоціації
високотехнологічних підприємств та організацій «Космос»;

Г.С. Бойко – член Громадської ради при Міністерстві з
питань стратегічних галузей промисловості України;

І.Б. Вавілова – секретар Ради з космічних
досліджень Національної академії наук
України, член-кор. НАН України, д.ф.-м.н.;

С.П. Гордієнко – керівник Науково-просвітницького
клубу «Всесвіт, простір, час», к.т.н.;

І.Д. Дячук – генеральний директор Національного
музею космонавтики ім. С.П. Корольова, к.ф.н.;

Е.І. Кузнецов – голова Громадської ради при
Державному космічному агентстві України;

С.М. Полуян – начальник інформаційно-комунікативного
відділення ДП «КБ «Південне» ім. М.К. Янгеля»;

С.О. Пономаренко – завідувач кафедри
Навчально-наукового інституту аерокосмічних
технологій НТУ України «Київський політехнічний
інститут ім. Ігоря Сікорського», к.т.н.

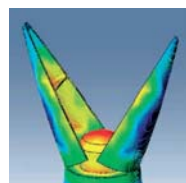
Головний редактор
Микола Мітрахов, к.т.н.

Редактор новин
Олександр Бобровицький

Верстальник
Сергій Вавілов

Редакція:
02099, м.Київ,
вул. Бориспільська, 9
E-mail: spacemitr@i.ua
www.space.com.ua

При передруку чи відтворенні будь-яким способом
повністю або частково матеріалів журналу
«Аерокосмічний вісник»
поширення на журнал обов'язкове



КОСМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В УКРАЇНІ

ВСТУП 2

ОРГАНІЗАЦІЯ КОСМІЧНИХ
ДОСЛІДЖЕНЬ 3

Тематика космічних досліджень 3

Система державного управління
наукою 5

Суб'єкти наукової космічної
діяльності 8

ЗАМОВЛЕННЯ КОСМІЧНИХ
ДОСЛІДЖЕНЬ 10

Державне замовлення 10

Замовлення з внутрішнього ринку 15

Замовлення з зовнішнього ринку 16

РЕЗУЛЬТАТИ КОСМІЧНИХ
ДОСЛІДЖЕНЬ 22

Академічний науковий сектор 22

Університетський науковий сектор 33

Науково-виробничий сектор 37

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ 40

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ
ДЖЕРЕЛ 43

КОСМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В УКРАЇНІ



Н.М. Куссуль – завідувач кафедри математичного моделювання та аналізу даних Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського», головний науковий співробітник Інституту космічних досліджень НАН України та ДКА України, д-р техн. наук, професор;



М.О. Мітрахов – директор Представництва ДП «КБ «Південне» ім. М.К. Янгеля» в м. Києві, головний редактор журналу «Аерокосмічний вісник», член Ради Української асоціації «Космос», канд. техн. наук;



Л.П. Потапович – вчений секретар-начальник Науково-освітнього центру ДП «КБ «Південне» ім. М.К. Янгеля», секретар Координаційної ради з організації спільних робіт ДП «КБ «Південне» та наукових установ НАН України, канд. техн. наук.

ВСТУП

Космічна діяльність передових країн світу, незважаючи на складні політичні та економічні умови, продовжує стабільно розвиватися: реалізуються масштабні космічні проєкти, результатом досліджень стають проривні науково-технологічні здобутки, щороку зростає на 5-7% світова космічна економіка. За даними компанії Euroconsult загальний обсяг світового космічного ринку у 2022 р. становив понад 464 млрд доларів США.

Космічну діяльність в Україні з 24 лютого 2022 р. здійснюють в умовах воєнного стану державні та приватні юридичні особи за напрямками космічна освіта, наукові дослідження, створення космічної техніки, надання космічних послуг.

Українська асоціація високотехнологічних підприємств та організацій «КОСМОС», яка об'єднує понад 70 академічних інститутів, технічних університетів, підприємств космічної галузі та приватних компаній, розпочала у 2022 р. підготовку інформаційно-аналітичних матеріалів щодо аналізу основних напрямів космічної діяльності України, у т.ч. у сфері космічних досліджень.

Фундаментальні і прикладні космічні дослідження в Україні проводять наукові установи академічного, університетського та науково-виробничого секторів. На жаль, у 2018-2022 рр. космічну діяльність провадили без затвердженої Загальнодержавної космічної програми України. Тільки в листопаді 2022 р. Верховна Рада України прийняла у першому читанні проєкт Космічної програми, який має розділ «Фундаментальні та прикладні наукові дослідження у сфері космічної діяльності».

Але, незважаючи на відсутність Загальнодержавної космічної програми та відповідного цільового фінансування, космічні дослідження в Україні не припиняли. Їх здійснювали в рамках окремих бюджетних програм Міністерства освіти і науки, Національної академії наук, Національного фонду досліджень, Державного космічного агентства; міжнародних програм «Горизонт Європа», «Наука заради миру та безпеки», закордонних наукових грантів та за рахунок коштів вітчизняних компаній і підприємств, насамперед Державного підприємства «Конструкторське бюро «Південне» ім. М.К. Янгеля».

Загальну координацію фундаментальних і прикладних досліджень у космічній сфері здійснює Рада з космічних досліджень НАН України, а національним дороговказом у космічній науці була Цільова комплексна програма НАН України з наукових космічних досліджень на 2018-2022 роки. Координацію прикладних досліджень у сфері ракетно-космічної техніки в рамках Генеральної угоди про науково-технічне співробітництво здійснює Координаційна рада з організації спільних робіт ДП «КБ «Південне» та наукових установ НАН України згідно з п'ятирічними перспективними та щорічними планами.

До вашої уваги пропонуємо тематичний огляд космічних досліджень в Україні у 2020-2022 роках: загальна організація, види замовлень, отримані результати. Зроблено загальні висновки про організацію наукової діяльності в космічній сфері та надано пропозиції щодо розвитку космічних досліджень в Україні.

ОРГАНІЗАЦІЯ КОСМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Протягом останніх років наукова сфера України перебуває у стані активного реформування. Наукова діяльність регулюється низкою оновлених законів: «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки», «Про наукову і науково-технічну діяльність», «Про вищу освіту», «Про наукову і науково-технічну експертизу».



Наукову діяльність законодавчо визначено як інтелектуальну творчу діяльність, спрямовану на одержання нових знань та пошук шляхів їх застосування, основними видами якої є фундаментальні та прикладні наукові дослідження.

У цьому тематичному огляді **космічні дослідження** розглянуто як сферу наукової діяльності за напрямками:

- 1) Фундаментальні і прикладні космічні дослідження;
- 2) Прикладні дослідження в галузі ракетно-космічної техніки.

Тематика космічних досліджень

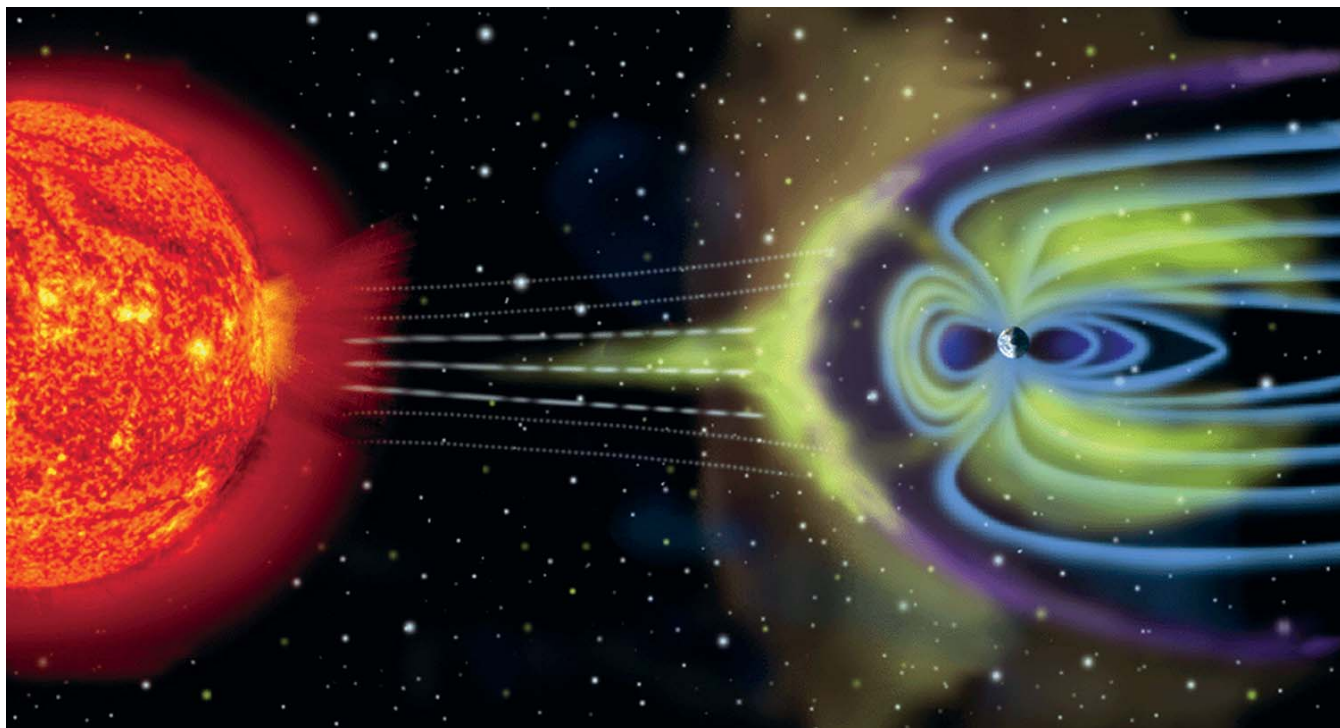
1) Тематику **фундаментальних і прикладних космічних досліджень** визначено документами міжнародних космічних організацій, зокрема Міжнародним комітетом з космічних досліджень COSPAR.



В Україні традиційно проводять такі види космічних досліджень:

- дослідження у сфері космічної астрономії та астрофізики – дослідження Сонця, зірок, міжзоряного середовища і туманностей, темної матерії, темної енергії, чорних дір та інших астрономічних об'єктів;
- дослідження у сфері планетології – дослідження астероїдів, Місяця, Марса та інших планет Сонячної системи;
- вивчення Землі та навколоземного простору – атмосферні дослідження, дослідження Землі з космосу; дослідження іоносфери і магнітосфери, сонячно-земних зв'язків та космічної погоди;
- дослідження на навколоземній орбіті – науки про життя, космічні технології і матеріалознавство.

Поточну тематику фундаментальних і прикладних космічних досліджень в Україні визначають п'ятирічні цільові комплексні програми НАН України з наукових космічних досліджень.



2) Тематику *прикладних досліджень у галузі ракетно-космічної техніки (РКТ)* визначено Генеральною угодою про науково-технічне співробітництво між НАН України та ДП «КБ «Південне» в галузі створення РКТ від 10.10.2012 р. та Генеральною угодою між ДП «КБ «Південне» та закладами вищої освіти МОН України про спільні дослідження в галузі створення РКТ від 07.02.2013 р.



Це прикладні дослідження в галузях:

- використання космічної техніки для вирішення глобальних проблем людства в рамках перспективних міжнародних проєктів;
- проєктування і конструювання ракет-носіїв і космічних апаратів;
- аеродинаміки, тепломасообміну та балістики;
- технологій виробництва ракет-носіїв і космічних апаратів, нових матеріалів, неруйнівних методів контролю;
- забезпечення міцності конструкцій ракет-носіїв, космічних апаратів і стартових комплексів;
- систем керування ракетами-носіями і космічними апаратами;
- перспективних джерел живлення, способів перетворення енергії;
- рідинних, твердопаливних і електрореактивних двигунів;
- створення та використання супутникових систем;
- історії створення ракетно-космічної техніки.

Система державного управління наукою



Вищим виконавчим органом, який здійснює заходи єдиної політики у сфері науки є **Кабінет Міністрів України** (КМУ), якому підпорядковані інші державні органи й установи, що здійснюють керівництво науковою діяльністю.

Загальні питання організації науки в Україні координує **Національна рада України з питань розвитку науки і технологій** при Кабінеті Міністрів України, головою якої є Прем'єр-міністр України.



Міністерство освіти і науки України (МОН) є головним органом у системі центральних органів виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну політику у сферах науки, наукової, науково-технічної діяльності.



Міністерство з питань стратегічних галузей промисловості України (Мінстратегпром) забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері космічної діяльності та згідно з Положенням про міністерство розробляє концептуальні основи державної політики в галузі дослідження та використання космічного простору; розробляє державні цільові науково-технічні програми; формує державні цільові наукові та науково-технічні програми з пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки, готує пропозиції щодо державного замовлення на найважливіші науково-технічні (експериментальні) розробки та науково-технічну продукцію.



Державне космічне агентство України (ДКА) реалізує державну політику у сфері космічної діяльності та згідно з Положенням про агентство, організовує наукову, науково-технічну діяльність у сфері космічної діяльності.

Визначення пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки на довгостроковий період понад 10 років



Відповідно до Закону України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» пріоритетні напрями розвитку науки і техніки – це науково, економічно та соціально обґрунтовані напрями науково-технічного розвитку на довгостроковий період (понад 10 років), яким надається державна підтримка.

Стаття 3 цього закону визначає пріоритетні напрями розвитку науки і техніки на період до 2022 року:

- 1) Фундаментальні наукові дослідження;
- 2) Інформаційні та комунікаційні технології;
- 3) Енергетика та енергоефективність;
- 4) Раціональне природокористування;
- 5) Науки про життя, нові технології профілактики та лікування найпоширеніших захворювань;
- 6) Нові речовини і матеріали.

Визначення пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на середньостроковий період до 5 років

Пріоритетні тематичні напрями наукових досліджень і науково-технічних розробок визначають на середньостроковий період до 5 років у рамках пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки на довгостроковий період понад 10 років. Постановою КМУ від 07.09.2011 р. № 942 (зі змінами 2022 р.) було затверджено «Перелік пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 2022 року». У рамках пріоритетного напрямку 1) *«Фундаментальні наукові дослідження»* визначено пріоритетний тематичний напрям *«Найважливіші фундаментальні проблеми розвитку ракетно-космічних технологій»*.

Постановою КМУ від 07.09.2011 р. № 942 (зі змінами 2022 р.) головним розпорядникам бюджетних коштів було рекомендовано враховувати ці напрями під час формування і виконання замовлень на проведення наукових досліджень і розробок, проєктних та конструкторських робіт надаючи перевагу науковим дослідженням і розробкам, результати яких мають подвійне використання. МОН і НАН України у 2020-2022 рр. щорічно формували та реалізовували бюджетні програми з пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки.

Визначення пріоритетних напрямів і заходів космічних досліджень в Концепції реалізації державної політики у сфері космічної діяльності на період до 2032 року



Розпорядженням КМУ від 30.03.2011 р. №238 схвалено Концепцію реалізації державної політики у сфері космічної діяльності на період до 2032 року. Відповідний План заходів щодо виконання цієї Концепції затверджено Розпорядженням КМУ від 25.01.2012 р. № 48.

За напрямом *«Одержання нових знань, підвищення науково-технічного потенціалу держави та освітнього рівня її громадян»* передбачено такі заходи:

- проведення наукових космічних досліджень з питань астрофізики, наук про Землю, глобальних та регіональних змін навколишнього природного середовища, космічної біології та матеріалознавства, а також взяття участі у космічних експериментах у рамках міжнародних програм та ініціатив, із забезпеченням, зокрема, виконання міжнародних космічних експериментів з дослідження іоносфери за ініціативою вітчизняних вчених;
- виконання космічних експериментів, які потребують обов'язкової участі людини (з космічної фізики, біології та матеріалознавства), на міжнародних космічних станціях, у тому числі за участю вітчизняних космонавтів-дослідників у складі міжнародних екіпажів;
- проведення технологічних космічних експериментів, а також експериментів з випробування перспективної космічної техніки у космосі з використанням мініспутників та малих космічних апаратів, зокрема виконання не менш як однієї серії експериментів на кожному з етапів;
- взяття участі у проведенні досліджень Місяця з використанням вітчизняних космічних апаратів;
- забезпечення проведення науково-освітніх космічних експериментів, у тому числі досліджень Місяця та навколomisячного простору, з використанням космічних апаратів, створених за участю молодіжних творчих колективів науково-дослідних, конструкторсько-виробничих установ та вищих навчальних закладів, зокрема виконання не менш як однієї серії експериментів

Виконавці: Державне космічне агентство України, Національна академія наук України, Міністерство освіти і науки України.

Суб'єкти наукової космічної діяльності

Наукові установи, які проводять фундаментальні і прикладні наукові космічні дослідження, належать до трьох основних секторів:

- 1) академічного;
- 2) університетського;
- 3) науково-виробничого.

1) Академічний сектор (наукові установи Національної академії наук України і галузевих академій) – здійснює фундаментальні і прикладні дослідження, які дають нові знання, ідеї, теорії та розробки, придатні до практичного застосування.



Очолює академічний сектор **Національна академія наук України** (НАН України) – вища державна наукова організація України, яка організовує і здійснює фундаментальні та прикладні наукові дослідження, а також координує проведення фундаментальних досліджень в наукових установах України.

Загальну координацію фундаментальних і прикладних космічних досліджень здійснює Рада з космічних досліджень НАН України.

Координацію прикладних досліджень у галузі ракетно-космічної техніки здійснює Координаційна рада з організації спільних робіт ДП «КБ «Південне» та наукових установ НАН України.

2) Університетський сектор (університети і наукові установи МОН) – здійснює фундаментальні і прикладні дослідження, які дають нові знання та розробки, придатні до практичного застосування.



Університетський науковий сектор координує **Міністерство освіти і науки України** за допомогою Директората науки та інновацій МОН, який виконує завдання щодо формування та реалізації державної політики у сферах науки, наукової, науково-технічної діяльності. Питання у сфері університетської космічної науки розглядають на засіданнях Ради проректорів з наукової роботи закладів вищої освіти та директорів наукових установ МОН.

Координацію прикладних досліджень у галузі ракетно-космічної техніки здійснює Координаційна рада з організації спільних робіт ДП «КБ «Південне» і вищих навчальних закладів МОН України.

Науково-виробничий сектор (науково-дослідні і проєктні інститути, конструкторські бюро, науково-виробничі комплекси, підприємства, об'єднання міністерств, відомств і державних концернів, приватні науково-виробничі компанії) – виконує науково-технічні розробки, запроваджує та удосконалює промислові технології.

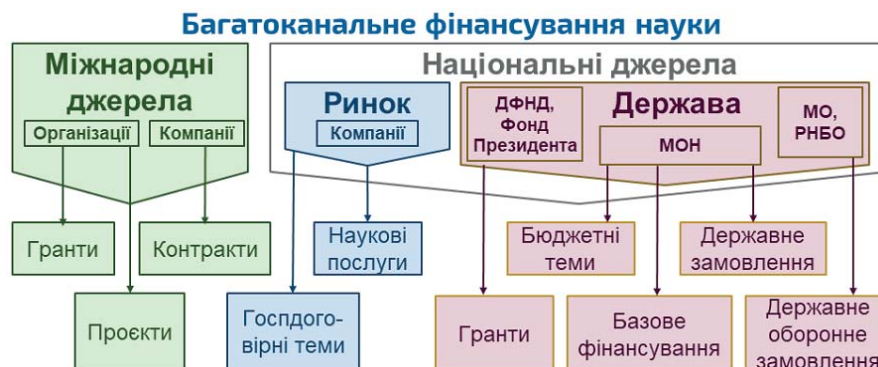


Загальну координацію науково-виробничого сектору здійснює *Державне космічне агентство України*, яке згідно з Положенням про ДКА організовує наукову та науково-технічну діяльність у сфері космічної діяльності.

Питання космічних досліджень та проєктів розглядає Науково-технічна рада ДКА.

ЗАМОВЛЕННЯ КОСМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Замовлення та фінансове забезпечення наукової і науково-технічної діяльності в Україні здійснюють за рахунок коштів державного бюджету, власних коштів вітчизняних компаній, міжнародних програм і надходжень від іноземних замовників та організацій.



1) Державне замовлення і фінансування у сфері космічних досліджень

Державне замовлення і фінансування у сфері космічних досліджень здійснюється через розпорядників коштів за їх бюджетними програмами.

1.1) Державне фінансування космічних досліджень через НАН України

1.1.1) Базове фінансування профільних академічних наукових установ

Базове фінансування наукових установ, основним видом діяльності яких є дослідження у космічній сфері, здійснювалося в рамках Бюджетної програми НАН України КПКВК 6541030 «Наукова і науково-технічна діяльність наукових установ НАН України».

Базове фінансування в 2020-2022 рр. отримували профільні суб'єкти наукової космічної діяльності НАН України:



- Головна астрономічна обсерваторія НАН України;



- Радіоастрономічний інститут НАН України;



- Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України;



- Львівський центр Інституту космічних досліджень НАН України та ДКА України;



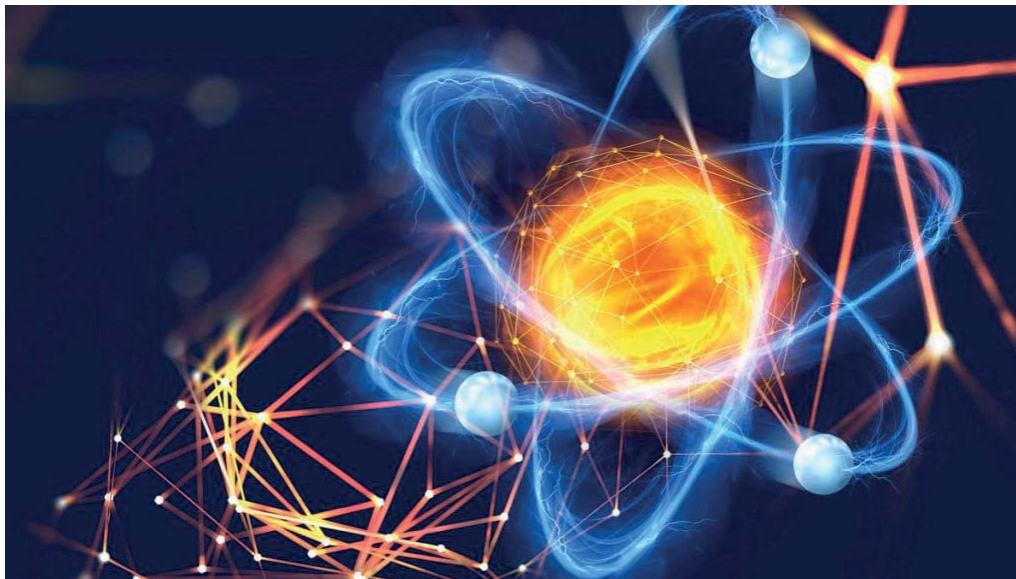
- Інститут технічної механіки НАН України і ДКА України;



- Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України.

1.1.2) Конкурсне фінансування академічних наукових і науково-технічних (експериментальних) робіт в космічній сфері

Конкурсне фінансування наукових і науково-технічних (експериментальних) робіт в космічній сфері здійснювали в рамках Бюджетної програми НАН України КПКВК 6541230 «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень».



У 2020 р. було профінансовано такі роботи (проекти):

- Розробка методики модернізації аеродинамічної системи відведення для використання на верхньому ступені ракети-носія «Циклон-1М» (Інститут технічної механіки НАН України і ДКА України);
- Пошуки похованих інтрузивних тіл методами супутникової і наземної (БПЛА) теплотерії (Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України);
- Ракетно-космічна наука і техніка України у світовому та національному вимірі: історичні, науково-технічні, соціально-економічні та військово-політичні аспекти (Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України).

У 2021 р. було профінансовано такі роботи (проекти):

- Керування маневрами сервісного космічного апарата на етапах зближення і стикування з некооперованими космічними об'єктами (Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України);
- Визначення розкиду тяги багатодвигунної установки першого ступеня ракети-носія «Циклон-4М» при її запуску (Інститут технічної механіки НАН України і ДКА України).

У 2022 р. було профінансовано такі роботи (проекти):

- Розроблення методики розрахункового моделювання руйнівних випробувань конструкцій ракет та ракет-носіїв (Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України);
- Розробка науково-технічного забезпечення для підвищення ефективності орбітальних сервісних операцій (Інститут технічної механіки НАН України і ДКА України);
- Створення елементів інфраструктури моніторингу стабільності положення станцій та якості ГНСС спостережень УПМ ГНСС (Головна астрономічна обсерваторія НАН України);
- Створення системи оцінки стану озимих зернових культур та технології прогнозування їх врожайності за даними дистанційних досліджень Землі (Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України).

1.1.3) Фінансування академічних цільових програм наукових досліджень у космічній сфері

Фінансування робіт за цільовими комплексними, науковими і науково-технічними програмами в космічній сфері здійснювали в рамках Бюджетної програми НАН України КПКВК 6541030 «Наукова і науково-технічна діяльність наукових установ НАН України».



У 2020-2022 рр. було профінансовано такі програми НАН України в космічній та суміжних сферах:

- Цільова комплексна програма наукових досліджень НАН України «Розвиток вітчизняної радіоастрономії та її інтеграція в сучасні світові мережі радіодосліджень Всесвіту» на 2018-2022 рр.;
- Цільова комплексна програма НАН України «Фізика плазми і плазмова електроніка: фундаментальні дослідження та застосування» на 2020-2022 рр. (проекти космічних досліджень);
- Цільова комплексна програма НАН України з наукових космічних досліджень на 2018-2022 рр.;
- Цільова програма наукових досліджень НАН України «Аерокосмічні спостереження довкілля в інтересах сталого розвитку та безпеки, як національний сегмент проєкту «Горизонт-2020» ERA-PLANET» на 2018-2023 рр.;
- Цільова програма наукових досліджень НАН України «Науково-технічні проблеми моніторингу стану оцінювання і продовження ресурсу конструкцій, обладнання і споруд тривалої експлуатації» на 2021-2025 рр. (проекти щодо космічної техніки);
- Цільова науково-технічна програма оборонних досліджень НАН України (проекти досліджень у космічній сфері).

1.2) Державне фінансування космічних досліджень через МОН України

1.2.1) Базове фінансування за науковим напрямом «Технічні науки» в профільних закладах вищої освіти

Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність», ухвалений у листопаді 2015 р., проголосив університети рівноправними учасниками наукового процесу. Реформою було передбачено проведення державної атестації ЗВО щодо наукової діяльності, за підсумками якої запроваджено базове фінансування університетської науки. Програми розвитку тих наукових напрямів, які було атестовано у 2019-2020 рр. за найвищим рівнем, отримують з 2021 р. базове фінансування за Бюджетною програмою МОН КПКВК 2201390 «Підтримка пріоритетних напрямів наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок у закладах вищої освіти».

Базове фінансування в 2021-2022 рр. за науковим напрямом «Технічні науки» отримували профільні університети МОН України:



• Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»;



• Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»;



• Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»;



• Національний університет «Львівська політехніка»;



• Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна.

1.2.2) Конкурсне фінансування найважливіших науково-технічних (експериментальних) розробок за космічною тематикою в закладах вищої освіти і наукових установах

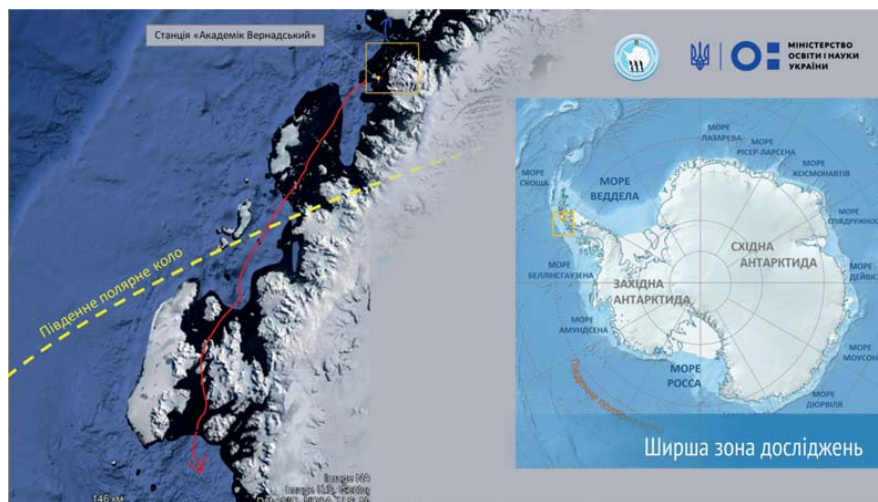
МОН щорічно формує Перелік найважливіших науково-технічних (експериментальних) розробок за участю закладів вищої освіти та наукових установ, які належать до сфери управління МОН. Конкурсне фінансування найважливіших науково-технічних (експериментальних) розробок здійснюють у рамках Бюджетної програми МОН КПКВК 2201040 «Наукова і науково-технічна діяльність закладів вищої освіти та наукових установ».



У 2021-2022 рр. було профінансовано найважливіші науково-технічні (експериментальні) розробки за космічною тематикою:

- Розроблення оптоволоконного гіроскопа для інтеграції в інформаційно-керувальні системи різного призначення (Харківський національний університет радіоелектроніки);
- Розроблення технології виготовлення гетероструктур на основі нанопоруватого кремнію для сонячних фотоелементів (Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Дмитра Моторного);
- Розроблення дослідного зразка бортової системи навігації, орієнтації та керування мікро- та наносупутників (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»);
- Розроблення автоматизованої станції для виготовлення чутливих елементів волоконно-оптичних гіроскопів (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»);
- Розбудова мережі активних перманентних станцій глобальної навігаційної супутникової системи в південно-західному транскордонному секторі України для розширення послуг точного позиціонування (Національний університет «Львівська політехніка»);
- Розроблення комплексної системи моніторингу деформацій, зміщень і напружень гребель гідроелектростанцій України (Національний університет «Львівська політехніка»);
- Розроблення складу і технології виготовлення кордієритової кераміки для надвисокочастотної авіаційної і ракетної техніки та носіїв каталізаторів (Український державний хіміко-технологічний університет).

1.2.3) Фінансування геокоосмічних досліджень у рамках Державної цільової науково-технічної програми проведення досліджень в Антарктиці на 2011-2023 рр.



У листопаді 2010 р. КМУ затвердив Державну цільову науково-технічну програму проведення досліджень в Антарктиці на 2011-2020 рр. У 2021 р. термін дії програми було продовжено до 2023 р. Метою програми є проведення наукових досліджень в Антарктиці, забезпечення функціонування української антарктичної станції «Академік Вернадський», виконання міжнародних зобов'язань України.



Виконавцями заходів програми є Національний антарктичний науковий центр, інші установи й організації МОН, НАН, НАМН, Міндовкілля. У рамках наукового напрямку «Геокоосмічні дослідження» здійснюють вивчення взаємодії атмосферної та космічної погодних систем, дослідження природних і техногенних збурень у геокоосмосі для прогнозування стану космічної погоди. З метою проведення навігаційних спостережень на території української антарктичної станції «Академік Вернадський» працює перманентна ГНСС-станція, що належить Інституту геодезії Національного університету «Львівська політехніка».

1.3) Грантове фінансування космічних досліджень через Національний фонд досліджень України



Постановою КМУ від 04.07.2018 р. № 528 утворено Національний фонд досліджень України (НФД), основними завданнями якого є грантова підтримка:

- Фундаментальних наукових досліджень у галузі природничих, технічних, суспільних і гуманітарних наук;
- Прикладних наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок за пріоритетними напрямками розвитку науки і техніки.

У Державному бюджеті України на 2019 р. з'явилася нова Бюджетна програма МОН КПКВК 2201300 «Забезпечення діяльності Національного фонду досліджень...». У 2020-2022 рр. грантову підтримку НФДУ одержали проекти у сфері космічної діяльності:



1.3.1) за конкурсом «Наука для безпеки людини та суспільства»:

- Інформаційна технологія оцінювання пожежної небезпеки та моніторингу пожеж у природних екосистемах на основі супутникових даних (Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України);
- Інтелектуальні моделі і методи визначення індикаторів деградації земель на основі супутникових даних (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»).



1.3.2) за конкурсом «Підтримка досліджень провідних та молодих учених»:

- Теоретичні та експериментальні дослідження глобальних збурень природного і техногенного походження в системі Земля-атмосфера-іоносфера (Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України);
- Легка темна матерія і динамічна темна енергія у Всесвіті (Інститут теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України);
- Виявлення та аналіз кометної активності в позасонячних планетних системах (Головна астрономічна обсерваторія НАН України);
- Геопросторові моделі та інформаційні технології супутникового моніторингу проблем розумного міста (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»);
- Методи і моделі глибинного навчання для прикладних задач супутникового моніторингу (Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України);
- Астрофізичні релятивістські галактичні об'єкти (АРГО) (Головна астрономічна обсерваторія НАН України);
- Металеві астероїди: пошук батьківських тіл залізних метеоритів, джерел позаземних ресурсів (Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна).

1.4) Державне фінансування космічних досліджень через ДКА України

У 2020-2022 рр. фінансування космічних досліджень здійснювали в рамках Бюджетної програми ДКА КПКВК 6381050 «Управління та випробування космічних засобів», передбаченої для забезпечення діяльності *Національного центру управління та випробувань космічних засобів (НЦУВКЗ)*.



У 2020 р. у місті Золочів Львівської області почав працювати науковий радіотелескоп РТ-32, створений *НЦУВКЗ* на базі модернізованої антени MARK-4В японського виробництва. За рахунок Бюджетної програми ДКА «Управління та випробування космічних засобів» фахівці *Центру космічних досліджень* і зв'язку *НЦУВКЗ* спільно з науковцями *Радіоастрономічного інституту НАН України* проводили спільні наукові дослідження Всесвіту. Було профінансовано також спостереження та дослідження стану космічної погоди, які виконували за допомогою технічних засобів *НЦУВКЗ* спільно з науковцями *Інституту космічних досліджень НАН України та ДКА України, Інституту геофізики ім. С.І. Суботіна НАН України, Інституту іоносфери НАН України та МОН України*.

2) Замовлення з внутрішнього ринку у сфері космічних досліджень

Зразками масштабного внутрішнього наукового замовлення у сфері РКТ є дві генеральні угоди, укладені між *Державним підприємством «Конструкторське бюро «Південне» ім. М.К. Янгеля»* та інститутами *НАН України* й технічними університетами *МОН України*:

1) Генеральна угода про науково-технічне співробітництво між *НАН України* та ДП «КБ «Південне» в галузі створення РКТ від 10.10.2012 р.;

2) Генеральна угода між ДП «КБ «Південне» та закладами вищої освіти *МОН України* про спільні дослідження в галузі створення РКТ від 07.02.2013 р.

Для виконання Генеральної угоди між *НАН України* та ДП «КБ «Південне» у жовтні 2012 р. створено Координаційну раду, сформовано спільні робочі групи за основними напрямками робіт.



Співробітництво у 2020-2022 рр. здійснювали за п'ятирічним Перспективним планом спільної науково-технічної діяльності на 2018-2022 рр. та окремими річними планами за науковими напрямками:

- Загальні питання перспективних проєктів;
- Балістика, аеродинаміка і теплообмін;
- Навантаження і міцність конструкцій;
- Нові матеріали і технології;
- Ракетні двигуни на твердому паливі;
- Рідинні рушійні установки;
- Супутникові системи;
- Системи керування;
- Історія ракетно-космічної техніки.

Для виконання Генеральної угоди між ДП «КБ «Південне» та закладами вищої освіти МОН України у лютому 2013 р. створено Координаційну раду, до складу якої входять представники ДП «КБ «Південне», МОН України, ДКА України й ЗВО.



Виконання Генеральної угоди у 2020-2022 рр. здійснювали відповідно до затвердженого Переліку напрямів робіт, річних планів робіт і двосторонніх договорів про співробітництво.

3) Замовлення з зовнішнього ринку у сфері космічних досліджень

3.1) Рамкові програми Європейського Союзу з досліджень та інновацій «Горизонт 2020» та «Горизонт Європа»



Рамкову програму Європейського Союзу з наукових досліджень та інновацій «Горизонт 2020», із загальним бюджетом близько 80 мільярдів євро, виконували у 2014-2020 рр. і вона мала три основні напрями:

- 1) передова наука;
- 2) лідерство в галузях промисловості (у т.ч. космічні дослідження та технології);
- 3) суспільні виклики.

У 2015 р. Україна стала асоційованим членом програми «Горизонт 2020». Для надання інформації щодо цієї програми та допомоги в пошуку партнерів було створено мережу національних контактних пунктів (НКП) та регіональних контактних пунктів. У ДКА України існує НКП за напрямом «Космос».



Наказом МОН від 07.02.2019 р. №145 «Про фінансування представників та експертів комітетів, відповідалних за моніторинг виконання Рамкової програми ЄС «Горизонт 2020» директора Інституту космічних досліджень НАН України та ДКА України О.П. Федорова призначено представником від України в програмному комітеті «Космос».

Усього у 2014-2020 рр. 160 українських учасників виконали 228 проєктів Рамкової програми ЄС «Горизонт 2020» на загальну суму 45,8 млн євро.

У 2020 р. у виконанні проєктів за напрямом «Космічні дослідження та технології» Рамкової програми ЄС «Горизонт 2020» брали участь:

- Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України;
- Інститут теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України;
- Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»;
- Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»;
- Державне підприємство «Конструкторське бюро «Південне» ім. М.К. Янгеля».



У дослідній лабораторії КБ «Південне»



у 2021 р. розпочалася наступна Рамкова програма ЄС з досліджень та інновацій «Горизонт Європа» на 2021-2027 рр. із загальним бюджетом 95,5 млрд євро.

Підтримку космічних досліджень передбачено в рамках тематичного Кластера 4 «Цифрові технології, промисловість та космос», що входить до прямої «Глобальні виклики та європейська індустріальна конкурентоспроможність», на який передбачено близько 53 млрд євро.



Реалізація заходів космічного спрямування має стати основою нових технічних рішень для Глобальної навігаційної супутникової системи Galileo, Європейської геостационарної служби навігаційного покриття EGNOS, а також допомогти розвитку Європейської програми дистанційного зондування Землі Copernicus та Європейської програми космічної ситуаційної обізнаності SSA.

У 2021-2022 рр. у виконанні проєктів Рамкової програми ЄС «Горизонт Європа» брали участь:

- Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України;
- Інститут теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України;
- Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»;
- Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського».



У 2022 р. Навчально-науковий комплекс «Інститут прикладного системного аналізу» Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського» приєднався до Міжнародного проєкту EuroSpaceHub «Розширення трансферу космічних інновацій та технологій шляхом поєднання наукової спільноти, промисловості та стартапів у космічній галузі», що фінансується Європейським інститутом інновацій та технологій. Проєкт EuroSpaceHub призначений для створення Європейської інноваційної екосистеми на основі цифрового об'єднання космічної академічної науки, міждисциплінарних досліджень, промисловості та стартап-проєктів для спільного впровадження інновацій.

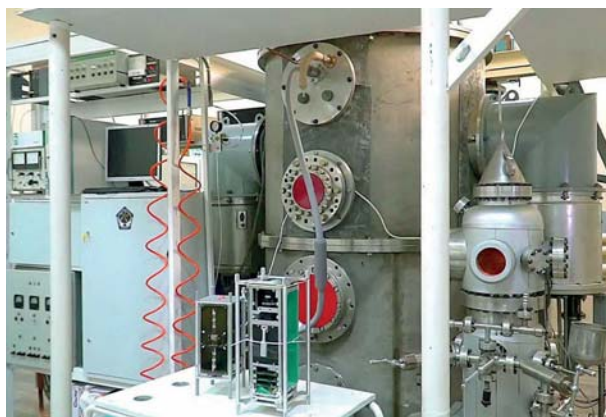
3.2) Програма НАТО «Наука заради миру та безпеки»



Українські науковці мають можливість отримати гранти для реалізації наукових проєктів за програмою НАТО «Наука заради миру і безпеки» (NATO SPS). Ключовим механізмом забезпечення координації та взаємодії у рамках цієї програми є спільна робоча група «Україна-НАТО» зі співробітництва з питань науки та довкілля. Одним із пріоритетів програми є напрям: «передові технології, пов'язані з безпекою»: нанотехнології, оптичні технології, мікросупутники, металургія та платформи для безпілотних літальних апаратів.

За умовами програми заявки може подавати консорціум, співкерівниками якого є науковці, які працюють в організаціях країн-членів і країн-партнерів НАТО. Процедура підготування проєктів до затвердження здійснюють тричі на рік. Тривалість проєктів може становити від 24 до 36 місяців. Максимальне фінансування, яке може отримати консорціум – 350 тис. євро.

Україна перебуває на першому місці серед країн-партнерів Альянсу за кількістю наукових проєктів та обсягом їх фінансування в рамках програми NATO SPS. Найбільш активним учасником Програми НАТО «Наука заради миру і безпеки» за мікросупутниковою тематикою є *Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»*.



Лабораторія КІП для випробовування мікросупутників

3.3) Інші міжнародні наукові програми, угоди і гранти

У травні 2012 р. в м. Києві було підписано Меморандум про взаєморозуміння, перспективи та пріоритетні напрями співпраці Міжнародної академії астронавтики (МАН) та НАН України в космічній сфері.



Як першочергові кроки співпраці було визначено дослідження українських наукових установ у рамках двох тем:

- 1) Космічна система моніторингу та прогнозування сейсмічної активності Землі;
- 2) Видалення радіоактивних відходів за межі земної біосфери.



У серпні 2020 р. ДКА України підписало Меморандум про співробітництво з Асоціацією місячного поселення (Moon Village Association), у якому проголошено участь України у розроблянні проєктів щодо дослідження та освоєння Місяця. Асоціація місячного поселення сприяє співпраці державних і приватних наукових програм та ініціатив, спрямованих на дослідження Місяця.



У 2018 р. ДП «КБ «Південне» приєдналося до Асоціації місячного поселення і розробило власну Концепцію створення промислово-дослідної бази на Місяці, яка отримала подальший розвиток у темах «Місячна транспортна система» та «Багато-разовий місячний посадковий апарат». Українські учасники мають науково-технічні можливості для участі в Міжнародному конкурсі проєктів PromoMoon, розпочатому у 2021-2022 рр. у партнерстві з ДП «КБ «Південне».

У листопаді 2020 р. ДКА України підписало Домовленості в рамках програми НАСА «Артеміда» щодо принципів співпраці в цивільному дослідженні й використанні Місяця, Марса, комет та астероїдів в мирних цілях та приєдналося до космічних агентств інших країн-учасників програми.



Програма «Артеміда» – це пілотована космічна програма під керівництвом НАСА з повернення людини на Місяць, покликана створити постійне поселення на Місяці та використати його як підґрунтя для освоєння Марса. Україна має науково-технічні можливості та досвід, які дозволяють їй стати одним із партнерів НАСА під час реалізації програми «Артеміда».

У грудні 2022 р. відбулась перша міжвідомча нарада МОН-НАН-ДКА щодо обговорення можливостей українських дослідників щодо підготування корисного навантаження для майбутнього проєкту в рамках програми «Артеміда».



Українські науковці та фахівці мають змогу отримувати різні наукові гранти від міжнародних організацій та фондів:

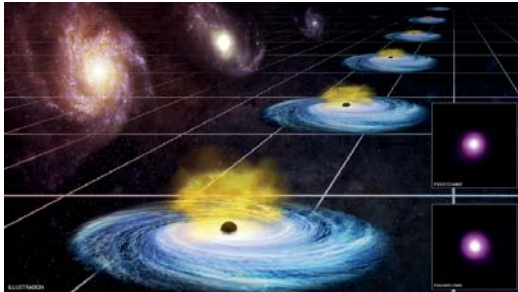
- гранти на проведення досліджень (ARW);
- гранти на створення центрів науково-дослідного спрямування (ASI);
- гранти для реалізації прикладних досліджень на практиці (RIG);
- гранти на проведення семінарів з удосконалення комп'ютерних і телекомунікаційних мереж для наукових та освітніх закладів (ANW);
- гранти для налагодження співробітництва (CLG);
- гранти на підтримку досліджень у сферах екологічної безпеки, користування водними ресурсами, прогнозування катастроф природного та техногенного характеру та запобігання їм.

РЕЗУЛЬТАТИ КОСМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Суб'єкти наукової космічної діяльності України протягом 2020-2022 рр. отримали такі результати у сфері космічних досліджень:

1) Академічний науковий сектор

1.1) Фундаментальні і прикладні космічні дослідження:



– проведено дослідження властивостей та спостережних проявів легкої та надлегкої темної матерії і динамічної темної енергії у Всесвіті за даними рентгенівських спостережень галактик з бази даних SPARC та напіваналітичного моделювання (Інститут теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України, спільно з Астрономічною обсерваторією Київського національного університету ім. Тараса Шевченка);



– виконано моделювання життєвого циклу та зіставлення зі спостереженнями систем чорних дір у ядрах галактик, проведено пошук та дослідження подвійних активних ядер галактик та аналіз їхнього випромінювання (Головна астрономічна обсерваторія НАН України);



– проведено дослідження в галузях астрофізики, фізики Сонця, наземно-космічних радіоастрономічних досліджень об'єктів Усесвіту; було виконано інструментальне та інформаційне приєднання радіотелескопів УТР-2, УРАН, ГУРТ до світових мереж низькочастотної радіоастрономії (Радіоастрономічний інститут НАН України);



– проведено моніторингові спостереження Сонця, Юпітера та інших радіоастрономічних джерел у земних умовах за допомогою наднизькочастотного антенного інтерферометра місячного радіотелескопа (Радіоастрономічний інститут НАН України);



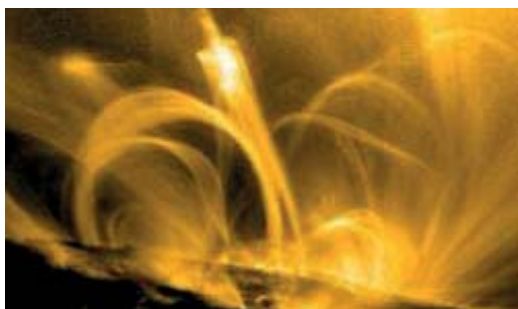
– проведено дослідження активних ядер галактик, місць зореутворення, сонячного випромінювання, пульсарів, космічних мазерів за допомогою радіотелескопа РТ-32 (Радіоастрономічний інститут НАН України спільно з Національним центром управління та випробувань космічних засобів);



– оброблено спостережні дані космічних гама- та рентгенівських обсерваторій ім. Фермі, Чандра, ХММ-Newton; проаналізовано рентгенівське випромінювання залишку наднової, яка спалахнула у лютому 1987 р. в галактиці Велика Магелланова Хмара (Інститут проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України);



– проведено дослідження кометоподібної активності в позасонячних планетних системах та фізичних параметрів пилової коми екзокомет (Головна астрономічна обсерваторія НАН України);



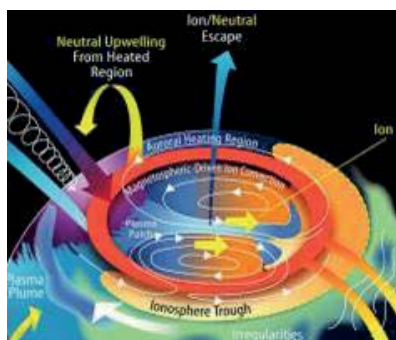
– за даними багаторічних космічних експериментів на борту сонячної лабораторії SOHO та ДИФОС проведено аналіз усереднених довготривалих рядів спостережень акустичних коливань Сонця в околі акустичної частоти відсічки (Головна астрономічна обсерваторія НАН України);



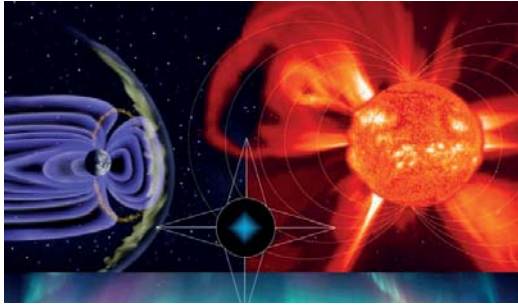
– оброблено спостережні дані наземної системи моніторингу космічних об'єктів у рамках міжнародної місії GAIA (Міжнародний центр астрономічних та медико-екологічних досліджень НАН України);



– проведено теоретичні та експериментальні дослідження глобальних збурень природного і техногенного походження в системі «Земля-Атмосфера-Іоносфера» (Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України);



– виявлено та досліджено новий тип горизонтальних акустико-гравітаційних (еванесцентних) хвиль, досліджено відгук іоносфери на акустичне випромінювання наземного генератора залежно від форми сигналу та метеопараметрів за локальними вимірюваннями з космічних апаратів (Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України);



– проведено спостереження та дослідження стану космічної погоди за допомогою технічних засобів Національного центру управління та випробувань космічних засобів (Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України спільно з Національним центром управління та випробувань космічних засобів за участі Радіоастрономічного інституту НАН України, Інституту геофізики ім. С.І. Суботіна НАН України й Інституту іоносфери НАН України та МОН України);



– надано інформаційно-ефемеридні сервіси спостережень штучних супутників Землі і малих небесних тіл за допомогою Української мережі оптичних станцій (Головна астрономічна обсерваторія НАН України, Миколаївська астрономічна обсерваторія МОН України, Астрономічна обсерваторія Одеського національного університету, Астрономічна обсерваторія Львівського національного університету, Лабораторія космічних досліджень Ужгородського національного університету, Національний центр управління та випробувань космічних засобів, Андрушівська астрономічна обсерваторія);



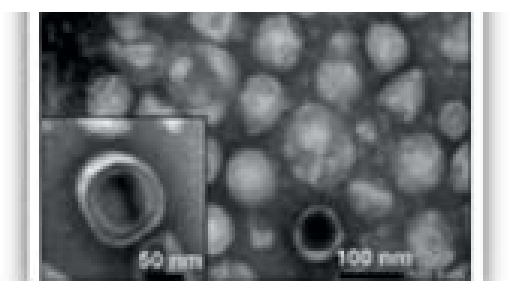
– експериментально і теоретично обґрунтовано ефективність застосування штучної (міні-) магнітосфери для генерування магнітогідродинамічної сили, яку може бути застосовано для керування рухом космічних апаратів в іоносфері (Інститут технічної механіки НАН України і ДКА України);



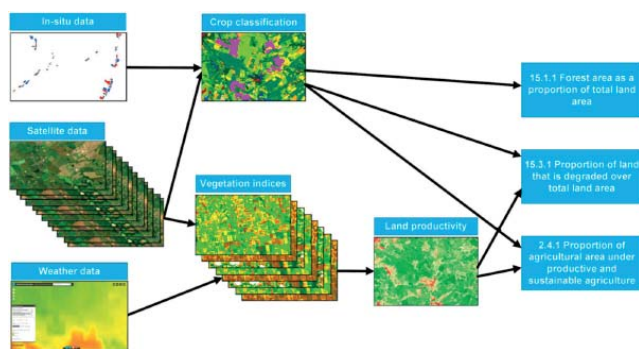
– створено інформаційну систему PROMIS космічного наукового проекту «Іоносат-Мікро», до складу якої входять служба збирання даних із серверів приймальних станцій, засоби декодування даних, їх систематизації і геоприв'язування, сховище даних різних рівнів оброблення (Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України);



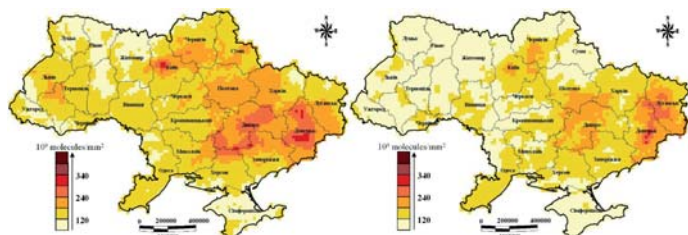
– проведено дослідження функціональних сайтів цитоплазматичної мембрани рослинних клітин в умовах реальної та моделюваної мікрогравітації (Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України);



– розроблено концепцію створення постбіотиків для профілактики розладів здоров'я космонавтів (Інститут молекулярної біології і генетики НАН України);



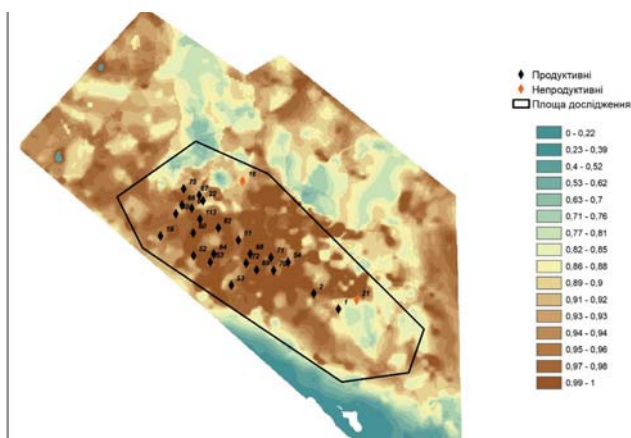
– підготовлено пропозиції щодо створення інформаційної системи UkrGEO як національного сегмента міжнародної системи систем GEOSS та національного внеску до європейської програми COPERNICUS та EuroGEOS (Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України);



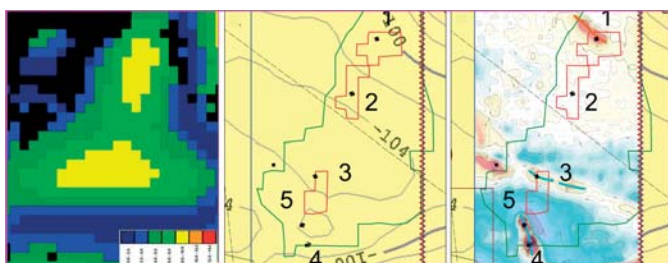
– з використанням даних супутникового моніторингу розроблено інформаційні сервіси оцінювання індикаторів сталого розвитку для національних показників України:

- 1) частка сільськогосподарських земель в умовах продуктивного та стійкого сільського господарства;
- 2) лісова площа як частка загальної земельної площі;
- 3) частка деградованих земель від загальної земельної площі;
- 4) відношення показника землекористування до показника приросту населення;

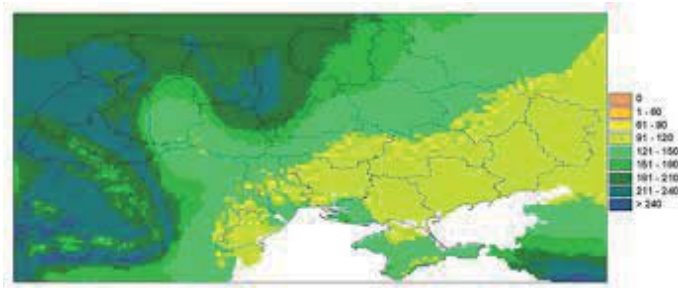
– проведено дослідження стану атмосфери над територією України з визначення концентрацій CO_2 та NO_2 під час карантинних обмежень у 2020 р.: виявлено, що карантинні обмеження сприяли скороченню обсягу в атмосфері NO_2 внаслідок спаду промисловості та транспортної активності, суттєвого зменшення вмісту CO_2 в атмосфері не виявлено. Установлено загальний характер розподілу концентрації CO_2 над територією України за даними з супутника GOSAT (Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України);



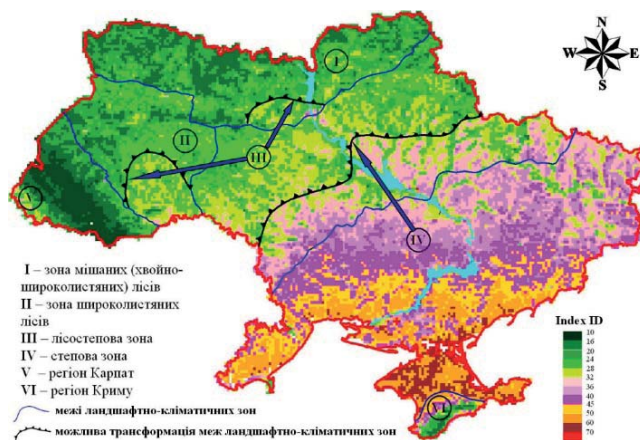
– запропоновано новий метод формування прогнозних оцінок нафтогазоносності ділянок надр шляхом комбінування геологічної, наземної параметричної і супутникової інформації з використанням інструментарію теорії свідчень Демпстера-Шейфера. Розроблений метод пройшов успішне тестування на території Східнокарибського нафтового родовища. Кінцевим інформаційним продуктом є карта з розподілом імовірнісних оцінок нафтогазоносності ділянок надр в межах заданої території дослідження (Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України);



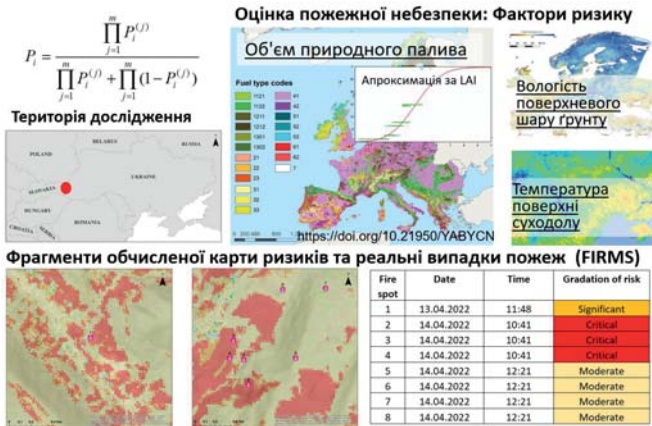
– розроблено методику застосування матеріалів багатоспектральної супутникової зйомки для пошуків похованих інтрузивних структур як індикаторів корінних родовищ корисних копалин та проведено її успішне тестування на пошукових площах Державної служби геології та надр України (Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України);



– оцінено просторово-часову варіабельність середньорічних показників валової первинної продуктивності (GPP) рослинного покриву території України за матеріалами супутникових зйомок КА TERRA та AQUA та стандартного продукту тематичної інтерпретації MODIS-17, що дало можливість районувати територію України за величиною GPP (Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України спільно з Міжнародним інститутом прикладного системного аналізу);



– оцінено опустелювання в екосистемах України в умовах змінення клімату з використанням супутникової інформації TERRA/MODIS (Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України);



– у рамках спільного українсько-словацького науково-дослідного проєкту розроблено методологію оцінювання ризиків негативних змін навколишнього середовища з використанням різномасштабних даних дистанційного зондування Землі від багатьох джерел; визначено набір індикаторів негативних змін навколишнього середовища, зокрема індикаторів лісових порушень, пожежної небезпеки у природних і напівприродних ландшафтах, а також деградації ґрунтів (Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України);



– на замовлення Китайської космічної академії (CAST) розроблено та реалізовано програмний модуль підвищення просторової розрізненості субпіксельно зміщених супутникових зображень для оброблення багатоспектральних знімків, одержаних від супутників дистанційного зондування Землі Gaofen (Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України);



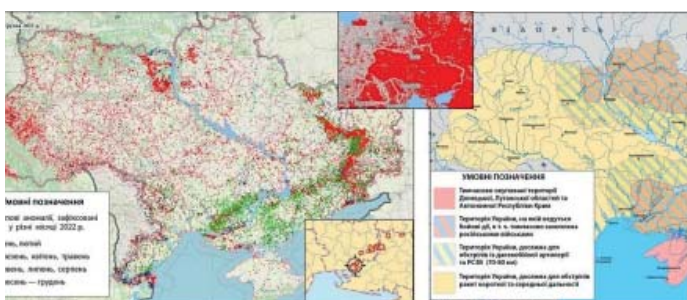
– проведено дослідження стану соціально-економічного розвитку адміністративних областей України на основі матеріалів нічних зйомок з супутника Suomi NPP. Для дослідження було використано супутникові дані за березень 2021 р. (довоєний період) та березень 2022 р. (у період військової агресії). Кількісним показником обрано сумарну інтенсивність освітлення (СІО) території кожної з областей України. У середньому значення показника нічної освітленості в усіх областях України зменшилося в 6 разів (*Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України*);



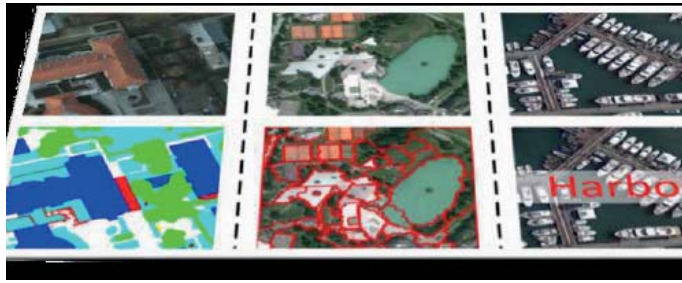
– розпочато дослідження з оперативного оцінювання впливу на довкілля результатів бойових дій, а саме забруднення нижніх товщ атмосфери в результаті артилерійських обстрілів на основі використання багатоспектральних матеріалів космічних зйомок, на прикладі м. Ірпінь (*Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України*);



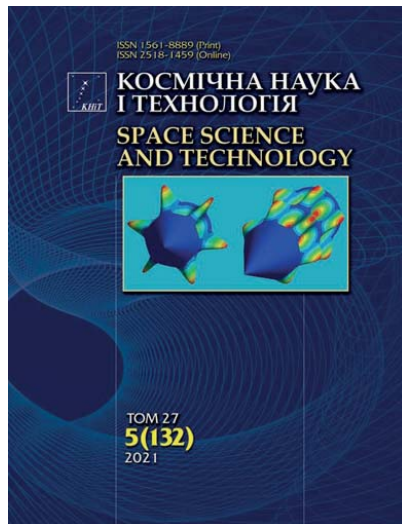
– створено інформаційну технологію оцінювання пожежної небезпеки та моніторингу пожеж у природних екосистемах на основі супутникових даних (*Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України*);



– створено картографічно-аналітичну систему моніторингу викидів тепла за даними супутникових спостережень та виявлення лісових та інших пожеж; розроблено автоматизовану систему оцінювання якості атмосферного повітря над територією України за даними від супутника Sentinel-5P (*Український гідрометеорологічний інститут ДСНС України та НАН України*);



– розроблено методи і моделі глибинного навчання для прикладних задач супутникового моніторингу (Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України);



– результати космічних досліджень опубліковано в академічних наукових журналах: «Вісник Національної академії наук України», «Космічна наука і технологія», «Наука та наукознавство», «Проблеми керування та інформатики», «Радіофізика і радіоастрономія», «Світосгляд», «Технічна механіка», «Український фізичний журнал», «Український журнал дистанційного зондування Землі» та ін. (Головна астрономічна обсерваторія НАН України, Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України, Радіоастрономічний інститут НАН України, Інститут технічної механіки НАН України і ДКА України, Інститут теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України, Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України);

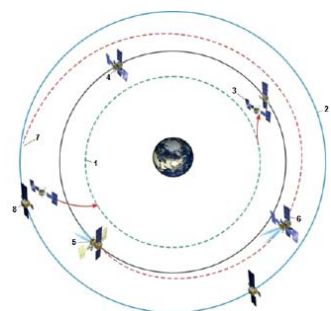


– результати окремих наукових досліджень опубліковано в рейтингових міжнародних журналах Remote Sensing of Environment, International Journal of Digital Earth, Environmental Science and Policy, Food Policy, Sustainability, IEEE Transactions on Big Data, а також в монографіях видавництва Springer;



– загальні наукові результати космічних досліджень в Україні за 2018-2020 роки (за напрямками: космічна астрономія та астрофізика, спостереження Землі та навколоземні космічні дослідження, науки про життя, космічні технології та науки про матеріали, створення наукового обладнання для перспективних космічних місій) представлені в звіті Space research in Ukraine для Міжнародного комітету з космічних досліджень COSPAR (Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України).

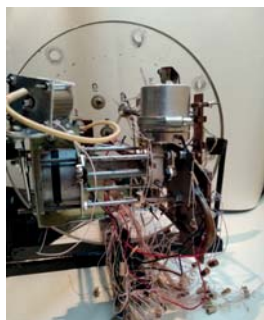
1.2) Прикладні дослідження у галузі ракетно-космічної техніки:



– розроблено моделі керування маневрами сервісного космічного апарата на етапах зближення і стикування з некооперованими космічними об'єктами та науково-технічного забезпечення для підвищення ефективності орбітальних сервісних операцій (Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України);



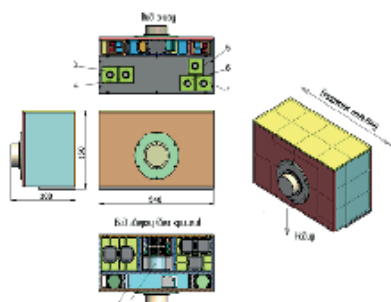
– розроблено метод діагностування розрідженої замагніченої плазми, який дає змогу визначати комплекс кінетичних параметрів іоносферної плазми й індукцію магнітного поля Землі; виготовлено та встановлено наукову апаратуру на КА «Січ-2-1» (Інститут технічної механіки НАН України і ДКА України);



– розроблено методику лабораторного експерименту для кількісної оцінки небажаного впливу продуктів власної внутрішньої атмосфери космічних апаратів на чутливі елементи його бортової апаратури (Інститут технічної механіки НАН України і ДКА України);



– створено програмно-технічний комплекс збирання й оброблення даних космічного експерименту «Іоносат-Мікро» з досліджень іоносфери та моніторингу космічної погоди на космічному апараті «Мікросат-М» (Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України, Львівський центр Інституту космічних досліджень НАН України та ДКА України);



– зібрано основні вузли прототипів наукової апаратури для космічного наукового експерименту «Аерозоль-УА» з досліджень впливу атмосферних аерозолів на клімат і екологію (Головна астрономічна обсерваторія НАН України);



– створено дослідні зразки двигунів-маховиків для систем орієнтації та стабілізації наносупутників формату CubeSat (Інститут електродинаміки НАН України);



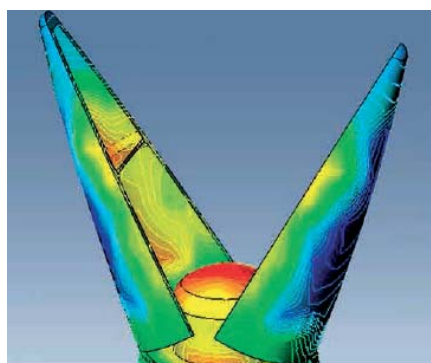
– розроблено дослідне обладнання та технології електронно-променевого зварювання для виконання монтажних і ремонтно-відновлювальних робіт на поверхні Місяця під час будівництва та експлуатації довготривалих місячних баз, проведено випробувальні експерименти з електронно-променевого зварювання на зразку сплаву АМг-6 (Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України);



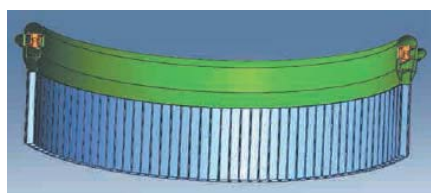
– проведено дослідження за тематикою водневої енергетики та проведено успішні випробування дослідного безмембранного електролізера високого тиску для використання у складі майбутніх систем енергозабезпечення Місячної бази (Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України);



– розроблено нелінійну математичну модель запуску багатодвигунної установки першого ступеня ракети-носія «Циклон-4М» та запропоновано ефективний метод визначення розкиду тяги двигунів (Інститут технічної механіки НАН України і ДКА України);



– створено дослідну детонаційну систему розділення і відведення ступок обтічника від корпусу ракети-носія (Інститут технічної механіки НАН України і ДКА України);



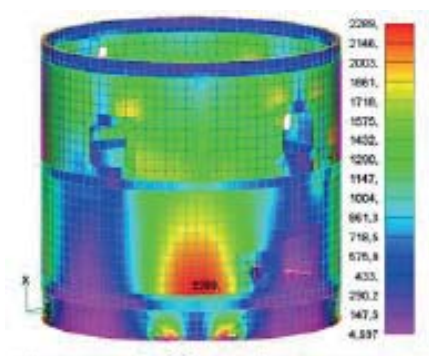
– створено дослідний детонаційний допалювач відпрацьованого турбінного газу рідинного ракетного двигуна відкритої схеми (Інститут технічної механіки НАН України і ДКА України);



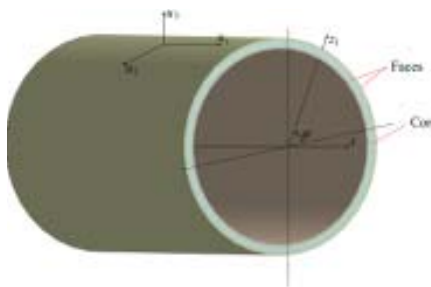
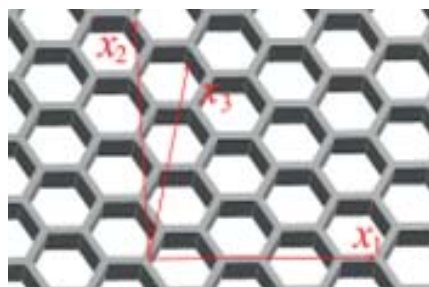
– відпрацьовано на дослідних зразках технологію лазерного різання, зварювання і наплавлення макетних соплових блоків рідинних ракетних двигунів (Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України);



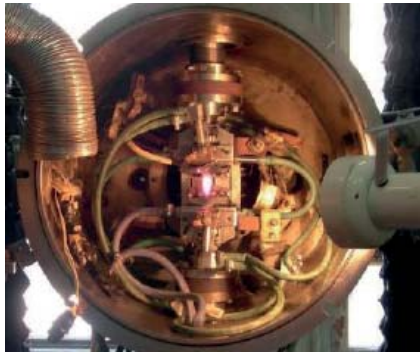
– відпрацьовано на дослідних зразках елементів бакових конструкцій ракет-носіїв технологію зварювання тертям з перемішуванням (Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України);



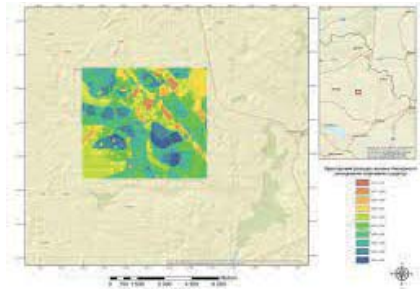
– розроблено методику розрахункового моделювання руйнівних випробувань конструкцій ракет-носіїв (Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України);



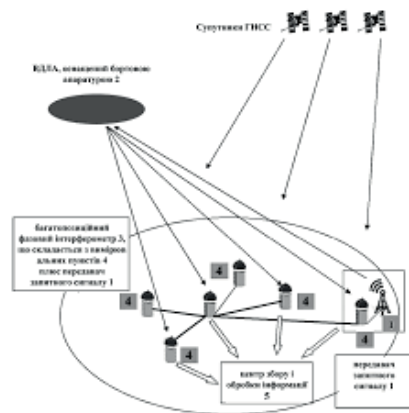
– розроблено теоретичні основи проектування тонкостінних елементів ракет-носіїв із високоміцних нанокompозитних матеріалів (Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України);



– розроблено комплекс випробувальних та інформаційних засобів для оцінювання міцності перспективних композитних матеріалів і працездатності елементів конструкцій ракетно-космічної техніки в умовах екстремального термосилового навантаження (Інститут проблем міцності ім. Г.С. Писаренка НАН України);



– розроблено методику та програмно-технічні засоби моніторингу стабільності положення перманентних ГНСС-станцій та якості спостережень Української наукової мережі спостережень глобальних навігаційних супутникових систем (Головна астрономічна обсерваторія НАН України);



– вперше у світовій практиці запропоновано побудову багатопозиційної фазової системи траєкторних вимірювань положень та руху космічних апаратів, яка об'єднує принципи інтерферометричних вимірювань та спостережень глобальних навігаційних супутникових систем (Головна астрономічна обсерваторія НАН України);



– проведено історичне дослідження «Ракетно-космічна наука і техніка України у світовому та національному вимірі: історичні, науково-технічні, соціально-економічні та військово-політичні аспекти» та видано наукову монографію «Національна академія наук України. Історія ракетно-космічної науки і техніки України: монографія / Колектив авторів, відп. ред. В.П. Горбулін, наук. ред. Ю.О. Храмов. – Київ: Фенікс, 2021. – 456 с.» (Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України спільно з Державним космічним агентством України та Державним підприємством «КБ «Південне» ім. М.К. Янгеля»).

2) Університетський науковий сектор

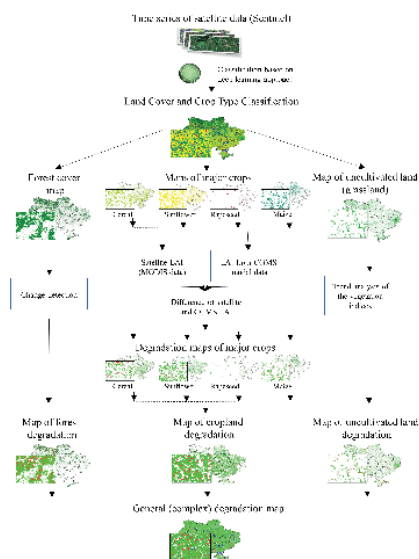
2.1) Фундаментальні і прикладні космічні дослідження:



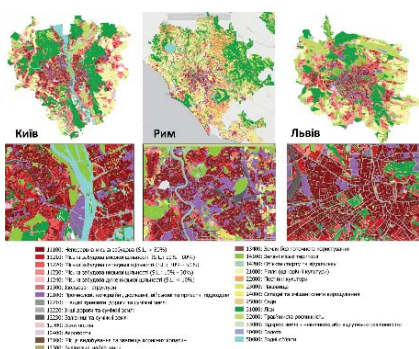
– за даними спостережень та моделювання проведені дослідження металевих астероїдів, виконано пошук батьківських тіл залізних метеоритів та джерел позаземних ресурсів (*Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна*);



– на українській антарктичній станції «Академік Вернадський» проведено дослідження взаємодії атмосферної та космічної погодних систем, природних і техногенних збурень у геокосмосі для прогнозування стану космічної погоди (*Національний антарктичний науковий центр*);



– розроблено інтелектуальні моделі і методи визначення індикаторів деградації земель і лісів на основі супутникових даних (*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»*);

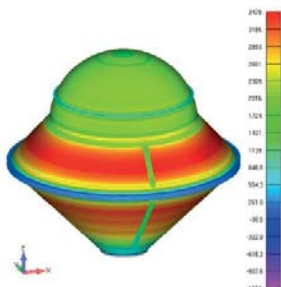


– розроблено геопросторові моделі та інформаційні технології супутникового моніторингу проблем розумного міста на основі даних європейської програми COPERNICUS (*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»*);

2.2) Прикладні дослідження в галузі ракетно-космічної техніки:



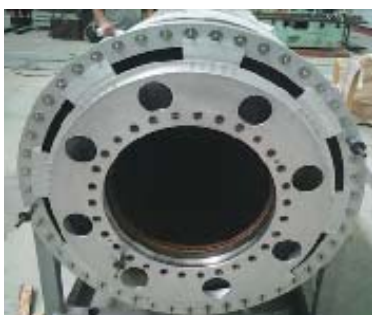
– розроблено методику визначання пружних характеристик матеріалу багатошарових оболонок обертання, проведено експериментальне дослідження стійкості поздовжньо-стиснених моделей циліндричних оболонок з урахуванням впливу ексцентриситету (Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара);



– побудовано скінченно-елементні моделі паливних баків ракет-носіїв, проведено розрахунки напружено-деформованого стану паливних баків ракети-носія з верифікацією за результатами статичних випробувань (Запорізький національний університет);



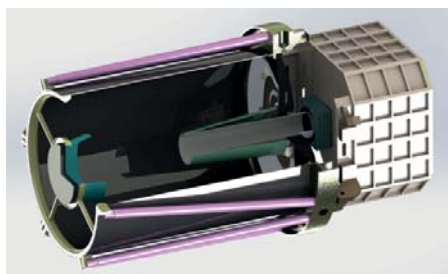
– розроблено концепцію міцнісних розрахунків складних неоднорідних тонкостінних силових елементів ракетно-космічної техніки, яка дозволить зменшити проведення витратних руйнівних випробувань натурних конструкцій (Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара);



– розроблено математичні моделі термомеханічних процесів у поверхневому шарі елементів ракетних конструкцій під час виготовлення із матеріалів та сплавів з урахуванням їхніх неоднорідностей (Національний університет «Одеська політехніка»);



– розроблено склад і технологію виготовлення кордієритової кераміки для надвисокочастотної авіаційної і ракетної техніки та носіїв каталізаторів (Український державний хіміко-технологічний університет);



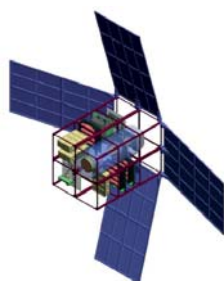
– розроблено технологію створення оболонок та силових конструкцій космічних апаратів із полімерних композитних матеріалів із багатошаровим внутрішнім покриттям (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»);



– розроблено дослідний зразок оптоволоконного гіроскопа для інтеграції в інформаційно-керувальні системи різного призначення (Харківський національний університет радіоелектроніки);



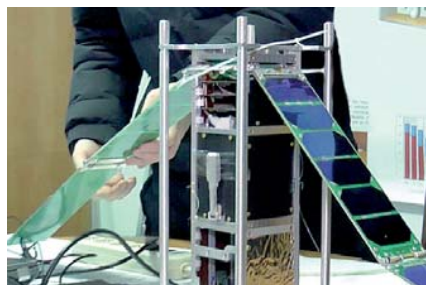
– розроблено дослідний зразок автоматизованої станції для виготовлення чутливих елементів волоконно-оптичних гіроскопів (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»);



– розроблено дослідний зразок бортової системи навігації, орієнтації та керування мікро- та наносупутників (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»);



– підготовлено до запуску науковий наносупутник «Політан-НР-30» для дослідження ефективності теплових труб, як основного елементу систем термостабілізації космічних апаратів (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»);



– розроблено дослідний зразок наукового наносупутника «Політан-3-PUT» для дистанційного зондування Землі і досліджень впливу стратосферного аерозолі на озоновий шар Землі (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського» спільно з Познаньським політехнічним університетом);



– науковий стартап SpaceVox розробив проєкт проведення біотехнологічних експериментів у космосі на власних наносупутникових носіях щодо вдосконалення ліків, доклінічних досліджень, вирощування рослин із меншими енергозатратами (Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського», Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка);



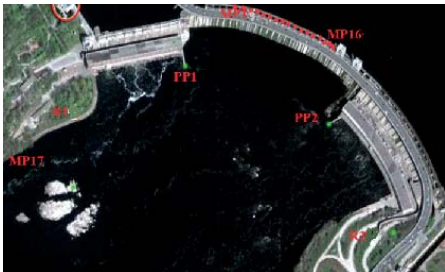
– виконано роботи щодо створення студентського наносупутника з пасивним радаром на борту для дослідження метеоявищ у надшироко-мугловому діапазоні частот (Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» спільно з Національним університетом «Львівська політехніка»);



– виконано роботи щодо створення та випробування іонно-плазмових двигунів для перспективних КА (Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» спільно з Приватним акціонерним товариством «ФЕД»);



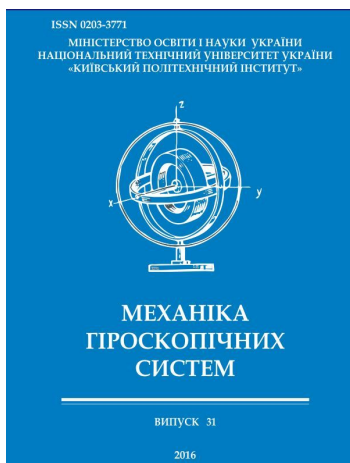
– виконано розбудову мережі активних перманентних ГНСС-станцій в південно-західному транскордонному секторі України для розширення послуг точного позиціонування (Національний університет «Львівська політехніка»);



– розпочато розроблення комплексної системи моніторингу деформацій, зміщень і напружень гребель гідроелектростанцій України з використанням перманентних ГНСС-станцій (Національний університет «Львівська політехніка»);



– розроблено та проведено науково-освітні заходи із студентами і школярами з розширення трансферу космічних інновацій та технологій шляхом поєднання наукової спільноти, промисловості та стартапів у космічній галузі в рамках міжнародного проєкту EuroSpaceHub (Навчально-науковий комплекс «Інститут прикладного системного аналізу» Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»);



– опубліковано низку статей про результати досліджень у сфері ракетно-космічної техніки в університетських наукових журналах: «Авіаційно-космічна техніка і технологія», «Вісник Дніпровського університету. Серія: Ракетно-космічна техніка», «Механіка гіроскопічних систем»; наукових газетах «Київський політехнік», «Світ» та ін. (Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»).

3) Державно-приватний науково-виробничий сектор

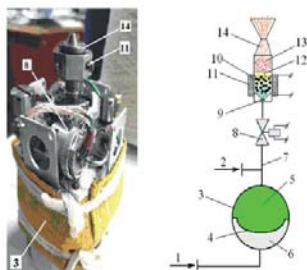
3.1) Прикладні дослідження в галузі ракетно-космічної техніки:



– розроблено технологію іонно-плазмового нанесення зносостійких покриттів мідних кристалізаторів (Державне підприємство «КБ «Південне» ім. М.К. Янгеля»);



– створено дослідні зразки іонно-плазмового двигуна для космічних апаратів різного призначення (Приватне акціонерне товариство «ФЕД» спільно з Національним аерокосмічним університетом ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»);



– розроблено дослідний зразок двигуна космічних апаратів на «зеленому» паливі (Державне підприємство «КБ «Південне» ім. М.К. Янгеля» спільно з Національним аерокосмічним університетом ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», Інститутом технічної механіки НАН України і ДКА України, Інститутом біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П. Кухаря НАН України);



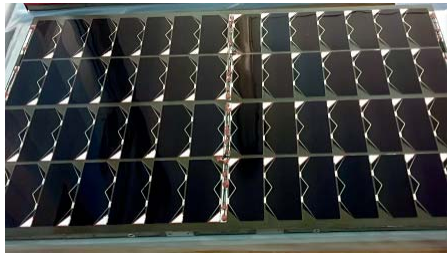
– розроблено технологію виробництва лазерних гіроскопів, що стали основою безплатформних інерціальних навігаційних систем і систем початкового орієнтування ракетної та космічної техніки (Казенне підприємство спеціального приладобудування «Арсенал»);



– розроблено дослідні зразки твердотільних вібраційних гіроскопів з металевим чутливим елементом (Приватне акціонерне товариство «Елміз»);



– розроблено технологію виробництва пористого литого алюмінію з унікальною комбінацією теплофізичних, механічних, акустичних і хімічних властивостей, що є основою для цілого ряду нових технічних розробок у сфері космічної техніки (Приватне акціонерне товариство «Елміз»);



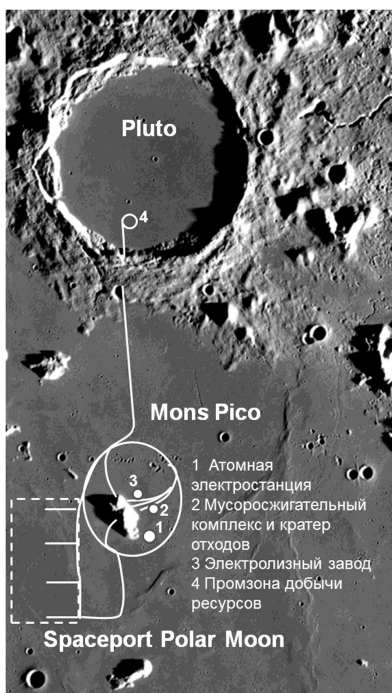
– розроблено прототипи високотехнологічних ефективних сонячних батарей космічного призначення на надлегких жорстких вуглепластикових панелях (Товариство з обмеженою відповідальністю «Науково-виробниче підприємство «ЛТУ»);



– розроблено концептуальний проєкт космічного апарата для сервісного обслуговування некооперованих орбітальних об'єктів (Приватне акціонерне товариство «Науково-виробничий комплекс «Курс» спільно з Державним підприємством «КБ «Південне» ім. М.К. Янгеля»);



– продовжено роботи з концептуального проєктування місячної промислово-дослідної бази та її складових частин (Державне підприємство «КБ «Південне» ім. М.К. Янгеля» спільно з Придніпровською державною академією будівництва та архітектури);



– у рамках ініціативної науково-дослідної роботи визначено можливості створення на Місяці космопорту Polar Moon для забезпечення старту міжпланетних ракет-носіїв і промислової бази Mons Pico у тунелях базальтових гір із видобутком води з відкладень у північних кратерах (Українська філія Research Institute of Space Industrialization);



– протягом 2020-2021 рр. на території України проведені 5 запусків стратостатів (на висоти до 35 км) з науковим обладнанням для дослідження вищих шарів атмосфери, збору мікроорганізмів у стратосфері, а також тестування наукового обладнання Інституту фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України та проведення 360-градусної відеозйомки зі стратосфери (Науковий стартап Space Cossacks);



– за результатами виконання історичного дослідження НАН України «Ракетно-космічна наука і техніка України у світовому та національному вимірі: історичні, науково-технічні, соціально-економічні та військово-політичні аспекти» підготовлено оригінал-макет наукового видання ДП «КБ «Південне» «Історія вітчизняної ракетно-космічної промисловості» та видано науково-популярну книгу «Тридцять років на орбіті. До 30-річчя утворення Державного космічного агентства України – Київ: Спейс-Інформ, 2022. 124 с.» (Державне підприємство «КБ «Південне» ім. М.К. Янгеля» спільно з Державним космічним агентством України та Українською асоціацією високотехнологічних підприємств та організацій «Космос»);



– за результатами виконання спільних досліджень ДП «КБ «Південне» і наукових установ НАН України підготовлено та видано інформаційні бюлетені «Наука для космічної промисловості» за 2020, 2021 і 2022 рр. (Державне підприємство «КБ «Південне» ім. М.К. Янгеля» спільно з науковими установами НАН України);



– опубліковано низку статей про результати досліджень в сфері ракетно-космічної техніки в наукових журналах підприємств космічної галузі та приватних компаній: «Космічна техніка. Ракетне озброєння», «Космос. Технології. Суспільство», «Наука і техніка», «Технологія приладобудування»; у газеті «Конструктор» та ін. (Державне підприємство «КБ «Південне» ім. М.К. Янгеля», Національний центр управління та випробувань космічних засобів, Державне підприємство «Науково-дослідний технологічний інститут приладобудування», Приватне підприємство фірма «Відродження»).

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1) Останніми роками в Україні відбулися суттєві зміни в організації наукової діяльності:

- згідно з Законом України «Про наукову і науково-технічну діяльність» загальні питання організації науки в Україні координує **Національна рада України з питань розвитку науки і технологій** при КМУ, головою якої є Прем'єр-міністр України;
- **МОН України** є головним органом у системі центральних органів виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну політику у сферах науки, наукової, науково-технічної діяльності;
- **НАН України**, як вища державна наукова організація України, організовує та здійснює проведення досліджень у наукових установах України;
- **Мінстратегпром** з 2020 р. забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері космічної діяльності, згідно з Положенням про міністерство розробляє концептуальні основи державної політики у галузі дослідження та використання космічного простору; розробляє державні цільові науково-технічні програми; формує державні цільові наукові та науково-технічні програми з пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки, готує пропозиції щодо державного замовлення на найважливіші науково-технічні (експериментальні) розробки та науково-технічну продукцію;
- **ДКА України**, яке реалізує державну політику у сфері космічної діяльності, згідно з Положенням про агентство організовує наукову, науково-технічну діяльність у сфері космічної діяльності;
- до Переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 2022 р., затвердженого Постановою КМУ від 07.09.2011 р. № 942 (зі змінами 2022 р.), було включено напрям **«Найважливіші фундаментальні проблеми розвитку ракетно-космічних технологій»**; головним розпорядником бюджетних коштів було рекомендовано враховувати цей напрям під час формування замовлень на проведення наукових досліджень і розробок.

2) Основними видами замовлень у сфері космічних досліджень та досліджень у сфері ракетно-космічних технологій у 2018-2022 рр. були:

- **державне замовлення** у сфері космічних досліджень, яке здійснювали за бюджетними програмами НАН України, МОН України, НФД України, ДКА України. Протягом останніх п'яти років наукову космічну діяльність провадили без затвердженої Загальнодержавної цільової науково-технічної космічної програми України, у листопаді 2022 р. її проєкт прийнято лише в першому читанні;
- **замовлення з внутрішнього ринку**, яке здійснювали в рамках двох генеральних угод ДП «КБ «Південне» ім. М.К. Янгеля» про спільні дослідження в галузі ракетно-космічної техніки з науковими установами НАН України та закладами вищої освіти МОН України;
- **замовлення із зовнішнього ринку**, яке надходило в межах Рамкових програм Європейського Союзу з досліджень та інновацій «Горизонт 2020» та «Горизонт Європа», Програми НАТО «Наука заради миру та безпеки», за міжнародними грантами та комерційними угодами з науковими установами та компаніями інших країн.

3) Наукову космічну діяльність проводили у 2018-2022 рр. суб'єкти трьох секторів:

- **суб'єкти академічного сектору** (наукові установи НАН України) виконували широкі фундаментальні і прикладні космічні дослідження, прикладні дослідження в галузі ракетно-космічної техніки;
- **суб'єкти університетського сектору** (університети і наукові установи МОН) проводили окремі фундаментальні і прикладні космічні дослідження, прикладні дослідження в галузі ракетно-космічної техніки;
- **суб'єкти науково-виробничого сектору** (інститути, конструкторські бюро, науково-виробничі підприємства міністерств, відомств і державних концернів, приватні науково-виробничі компанії) здійснювали окремі прикладні дослідження і науково-технічні розробки у галузі ракетно-космічної техніки.

4) Загальну координацію космічних досліджень у 2018-2022 рр. здійснювали дві наукові ради, утворені при Національній академії наук України:

- **Рада з космічних досліджень НАН України** – у сфері фундаментальних і прикладних космічних досліджень;
- **Координаційна рада з організації спільних робіт ДП «КБ «Південне» та наукових установ НАН України** – у сфері прикладних досліджень і науково-технічних розробок у галузі ракетно-космічної техніки.

5) Центральні органи виконавчої влади Мінстратегпрот і ДКА України – не використовували повною мірою своїх повноважень та можливостей щодо організації космічних досліджень та досліджень у сфері ракетно-космічних технологій, а саме:

- протягом п'яти останніх років відсутня Загальнодержавна космічна програма України; за цей час не було здійснено необхідних дій щодо відкриття бюджетної програми ДКА з пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки, зокрема – з найважливіших проблем розвитку ракетно-космічних технологій, як це передбачено Постановою КМУ від 07.09.2011 р. № 942;
- не налагоджено взаємодію ДКА з іншими замовниками і розпорядниками бюджетних коштів у сфері наукових досліджень, насамперед з НАН, МОН, НФД України, тому значна частина суб'єктів наукової космічної діяльності мало обізнана щодо можливостей бюджетного фінансування наукових досліджень;
- згорнуто участь України в провідних міжнародних наукових установах і комітетах: Міжнародній академії астронавтики, Комітеті ООН з використання космічного простору в мирних цілях, Міжагентському координаційному комітеті з космічного сміття та інших;
- зупинено активну діяльність Національного контактного пункту «Космос» за Програмою ЄС з досліджень та інновацій «Горизонт Європа»;
- протягом останніх п'яти років не проводили традиційну Українську конференцію з космічних досліджень.
- не проводили засідання Координаційної ради з організації спільних робіт ДП «КБ «Південне» і закладів вищої освіти МОН;
- зупинено підготовку та випуск річних звітів ДКА про результати космічної діяльності, у т.ч. у сфері космічних досліджень.

6) Пропозиції щодо покращення діяльності з організації, формування замовлень та отримання результатів досліджень у космічній сфері:

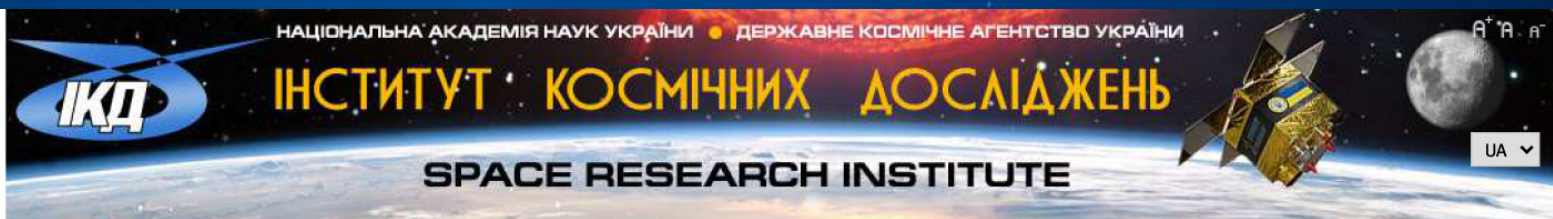
- рекомендувати Верховній Раді України прискорити затвердження Загальнодержавної цільової науково-технічної космічної програми України на 2023-2027 рр. та внести відповідні зміни до Державного бюджету України на 2023 р. щодо фінансування цієї програми;
- включити до Переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних робіт на період до 2027 р., який буде затверджено Постановою КМУ, тематичний напрям «Найважливіші фундаментальні проблеми космічних досліджень і розвитку ракетно-космічних технологій»;
- винести на розгляд Національної ради України з питань розвитку науки і технологій при КМУ питання щодо відкриття бюджетної програми ДКА з пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки, а саме за напрямом «Найважливіші фундаментальні проблеми космічних досліджень і розвитку ракетно-космічних технологій»;
- включити представників МОН, Мінстратегпрому до складу Ради з космічних досліджень НАН України, представників Мінстратегпрому і ДКА – до складу Координаційної ради з організації спільних робіт ДП «КБ «Південне» та наукових установ НАН України, Координаційної ради з організації спільних робіт ДП «КБ «Південне» і закладів вищої освіти МОН України;
- відновити проведення засідань Координаційної ради з організації спільних робіт ДП «КБ «Південне» і закладів вищої освіти МОН;
- налагодити взаємодію ДКА з іншими замовниками і розпорядниками бюджетних коштів у сфері наукових досліджень, насамперед з НАН, МОН, НФД України, для взаємного інформування, узгодження тематики та координації космічних досліджень і досліджень у сфері ракетно-космічних технологій;
- відновити активну участь України у провідних міжнародних наукових установах і комітетах: Міжнародній академії астронавтики, Міжнародному комітеті з космічних досліджень COSPAR, Комітеті ООН з використання космічного простору в мирних цілях, Міжагентському координаційному комітеті з космічного сміття та інших;
- налагодити активну діяльність Національного контактного пункту «Космос» за Програмою ЄС з досліджень та інновацій «Горизонт Європа», насамперед з інформування про відкриті конкурси в рамках тематичного Кластера 4 «Цифрові технології, промисловість та космос», надання допомоги в підготуванні необхідних документів, моніторингу участі українських учасників у космічних проектах;
- відродити проведення ДКА спільно з НАН, МОН і НФД традиційної Української конференції з космічних досліджень;
- запровадити підготовку спільного річного звіту НАН-МОН-ДКА про результати космічних досліджень та готувати спільний науковий звіт до Міжнародного комітету з космічних досліджень COSPAR.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Звіт про діяльність Національної академії наук України у 2020 році / НАН України. – Київ: Академ-періодика, 2021. – 593 с.
2. Звіт про діяльність Національної академії наук України у 2021 році / НАН України. – Київ: Академ-періодика, 2022. – 637 с.
3. Звіт про діяльність Національної академії наук України у 2022 році / НАН України. – Київ: Академ-періодика, 2023. – 593 с.
4. Звіт про діяльність Національного фонду досліджень України за 2020 рік / НФД України, 2021. – 61 с.
5. Звіт про діяльність Національного фонду досліджень України за 2021 рік / НФД України, 2022. – 105 с.
6. Звіт про діяльність Національного фонду досліджень України за 2022 рік / НФД України, 2023. – 82 с.
7. Наука для космічної промисловості // Інформаційний бюлетень Координаційної ради з організації спільних робіт ДП «КБ «Південне» і наукових установ НАН України, №1-2, 2020 – 55 с.
8. Наука для космічної промисловості // Інформаційний бюлетень Координаційної ради з організації спільних робіт ДП «КБ «Південне» і наукових установ НАН України, №1-2, 2021 – 63 с.
9. Наука для космічної промисловості // Інформаційний бюлетень Координаційної ради з організації спільних робіт ДП «КБ «Південне» і наукових установ НАН України, №1-2, 2022 – 57 с.
10. Публічний звіт Голови Державного космічного агентства України за 2020 рік / ДКА України, 2021 – 23 с.
11. Публічний звіт Голови Державного космічного агентства України за 2021 рік / ДКА України, 2022 – 24 с.
12. Публічний звіт в.о. Голови Державного космічного агентства України за 2022 рік / ДКА України, 2023 – 18 с.
13. Реалізація пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та отримані результати у 2020 р. // Аналітична довідка Українського інституту науково-технічної експертизи та інформації МОН України, 2021 – 58 с.
14. Реалізація пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та отримані результати у 2021 р. // Аналітична довідка Українського інституту науково-технічної експертизи та інформації МОН України, 2022 – 53 с.
15. Реалізація пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та отримані результати у 2022 р. // Аналітична довідка Українського інституту науково-технічної експертизи та інформації МОН України, 2023. – 54 с.
16. Space research in Ukraine. 2018–2020 / Ed. O. Fedorov. – Kyiv: Akadempriodyka, 2021. – 142 p.
17. Залізовський А.В. Стан і перспективи геокосмічних досліджень України в Антарктиці // Вісник Національної академії наук України, №8, 2022 – с. 25-32.
18. Захаренко В.В. Введення в дію радіотелескопа РТ-32 – нові можливості вітчизняної радіоастрономії та космічної навігації // Вісник Національної академії наук України, №12, 2020 – с. 69-75.

19. Коноваленко О.О. Про результати виконання цільової комплексної програми наукових досліджень НАН України «Розвиток вітчизняної радіоастрономії та її інтеграція в сучасні світові мережі радіодосліджень Всесвіту» у 2018—2022 рр. // Вісник Національної академії наук України, №2, 2023 – с. 37-39.
20. Кордюм Є.Л. Проекти з космічної біології в Україні: сучасні тенденції // Космічна наука і технологія, №1, 2023 с. 36-51.
21. Кузнєцов Е.І. Тридцять років на орбіті. До 30-річчя утворення Державного космічного агентства України – Київ: Спейс-Інформ, 2022. – 124 с.
22. Лялько В.І., Попов М.О., Седлєрова О.В., Федоровський О.Д., Станкевич С.А., Єлістратова Л.О., Філіпович В.Є., Хижняк А.В.. Про розвиток методів і технологій дистанційного зондування Землі в Україні // Український журнал дистанційного зондування Землі, №2, 2022, – с. 43–53.
23. Національна академія наук України. Історія ракетно-космічної науки і техніки України: монографія / Колектив авторів, відп. ред. В.П. Горбулін, наук. ред. Ю.О. Храмов. – Київ: Фенікс, 2021. – 456 с.
24. Перспективні науково-технічні розробки Національної академії наук України. 2022 / Відп. ред. А.Г. Загородній, уклад. І.А. Мальчевський, С.А. Беспалов. – Київ: Академперіодика, 2022. – 246 с.
25. Перспективи використання супутникової інформації для моніторингу досягнення цілей сталого розвитку України // Аналітична доповідь за результатами виконання комплексної програми НАН України «Аерокосмічні спостереження довкілля в інтересах сталого розвитку та безпеки як національний сегмент проєкту Горизонт-2020 ERA-PANET» у 2018-2020 рр. – Інститут космічних досліджень НАН України і ДКА України, 2020. – 87 с.
26. Популяризація досягнень української науки і техніки у ракетно-космічній галузі музейною справою: стан, проблеми, пропозиції: Науково-аналітична доповідь / І.Д. Дячук, Б.А. Маліцький – Київ: Фенікс, 2020. – 52 с.
27. Про стан фінансування ракетно-космічної науки і техніки в Україні у світовому та національному вимірі: Науково-аналітична доповідь / Б.А. Маліцький, Е.Б. Маліцький – Київ: Фенікс, 2021. – 48 с.
28. Федоров О.П. Космічна діяльність: підходи до розробки стратегії Why Space for Ukraine? – Киев: Наукова думка, 2019. – 208 с.
29. Черемних О.К. Моделювання хвильових та турбулентних процесів у плазмі ближнього космосу // Вісник Національної академії наук України, №12, 2022 – с. 52-57.
30. Яцків Я.С. Про результати виконання цільової комплексної програми НАН України з наукових космічних досліджень на 2018-2022 роки // Вісник Національної академії наук України, №2, 2023 – с. 34-37.

Автори висловлюють подяку за надану допомогу та підтримку в підготуванні інформаційного огляду щодо космічних досліджень в Україні: К.Г. Білоусову, І.Б. Вавіловій, В.В. Васильєву, С.П. Гордієнку, М.О. Дегтярьову, А.С. Довгополому, О.П. Кушнарєву, О.С. Левенку, С.М. Полуяну, С.О. Пономаренку, М.О. Попову, Л.П. Семенову, С.А. Станкевичу, Я.І. Стефанишину.



- Головна
- Події
- Контакти
- Тендери

Загальні відомості

- Структура інституту
- Адміністрація
- Підготовка кадрів
- Персоналії
- Здобутки та нагороди

Контакти

- Гендерна рівність

Наукові напрями та концептуальні основи діяльності

- Дослідження Землі з космосу
- Інформаційні технології
- Сонячно-Земні зв'язки та космічна погода

- Теорія керування

- Прилади і технології

- Аналітика

- Супутникові проекти

Міжнародна співпраця

- Представництво в організаціях

- Міжнародні проекти

Підсумки діяльності Інституту

Публікації

- Монографії

- Статті

- "Проблеми керування та інформатики"

Конференції

- Конференція GEO-UA
- Конференція з космічних досліджень

Сонячно-Земні зв'язки та космічна погода

Сонячно-земні зв'язки – це широке коло процесів, що відбуваються у іоносфері та магнітосфері Землі, і є наслідком чи перебувають у залежності від різноманітних проявів активності Сонця. Ці процеси в свою чергу мають цілий ряд різноманітних наслідків як на поверхні Землі (перешкоди радіозв'язку, погіршення самопочуття людей, перебої у роботі чутливої електронної апаратури), так і в космосі (збурення у керуванні космічними апаратами, перебої у зв'язку з ними або й вихід їх з ладу).

З огляду на це дослідження сонячно-земних зв'язків проводиться у таких **напрямках** (1-4).

У межах міжнародної співпраці дослідження проводяться за **проектами** (5-6):

1	Процеси на Сонці
2	Магнітосфера
3	Іоносфера
4	Космічна погода
5	Проект «РЕЗОНАНС»
6	Проект AFFECTS

Цільова комплексна програма НАН України з наукових космічних досліджень 2018-2022 рр.

NEW

Міжнародна співпраця

Співробітники Інституту представляють Україну у основних міжнародних організаціях з космічної діяльності (комітет з космічних досліджень **COSPAR** <https://cosparhq.cnes.fr/>, міжурядовий комітет із супутникових досліджень Землі **CEOS** <http://ceos.org/>, Міжурядову групу з космічних спостережень Землі **GEO** <https://www.earthobservations.org/index.php>), а також в міжнародній робочій групі з інформаційних систем та сервісів **WGISS** (Working Group on Information Systems and Services) <http://ceos.org/ourwork/workinggroups/wgiss/>.



В Інституті створено регіональний центр підтримки програми ООН **UN-SPIDER** <http://www.un-spider.org/> (використання космосу для моніторингу надзвичайних ситуацій).

Інститут здійснює підготовку наукового космічного проекту **ІОНОКАТ-Мікро** у співдружності з Центром космічних досліджень Польської академії наук та Інститутом космічних досліджень та технологій Болгарської академії наук.

В рамках здійснення **міжнародних проектів** з космічного моніторингу **SIGMA** та **ERA-Planet** співробітництво активно розвивається більш як з 20 науковими центрами Європи (зокрема, ЄКА) та США (Мерілендський університет).

Дослідження в галузі сонячно-земних зв'язків провадяться у тісній співпраці з Шеффілдським університетом, разом з яким організуються регулярні україно-британські симпозиуми.