

КОРОТКИЙ ЗВІТ

про виконання третьої Загальнодержавної (Національної) космічної програми України

В 2007 р. завершується виконання Загальнодержавної (Національної) космічної програми України на 2003—2007 рр. Подаємо короткий звіт про виконання цієї програми, підготовлений Національним космічним агентством України.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПРО РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАННЯ ЗАГАЛЬНОДЕРЖАВНОЇ (НАЦІОНАЛЬНОЇ) КОСМІЧНОЇ ПРОГРАМИ УКРАЇНИ НА 2003—2007 РОКИ

Загальнодержавна (Національна) космічна програма України (З(Н)КПУ) є третьою космічною програмою, яка покликана забезпечити рівень космічної діяльності, необхідний для досягнення геополітичних, економічних, соціальних та науково-технічних цілей України, виконання ключових завдань високотехнологічного розвитку.

Поточний стан космічної діяльності засвідчує, що космічна галузь України є однією з небагатьох, які сприяють поступальному розвитку економіки держави, підтримці науково-технічного потенціалу, виходу на міжнародні ринки високотехнологічної продукції.

Здійснення завдань Програми стимулює системний розвиток науково-технічних технологій, які визначають рівень науково-технічного потенціалу країни, їх впровадження у виробництво цивільної продукції, розвиток інноваційної моделі економічного зростання, а також вітчизняної науки.

Зокрема, забезпечуються:

- присутність українських ракет-носіїв на міжнародних ринках космічних послуг (за роки виконання Програми здійснено 23 старти ракет українського виробництва);
- підготовка низки комерційних космічних

проектів (від поточних — «Морський старт», «Дніпро», «Єгиптсат» до перспективних — «Циклон-4», «Наземний старт»);

- успішна реалізація проектів співробітництва з Росією («Довгострокова програма російсько-українських наукових досліджень та експериментів на російському сегменті МКС», «Радіоастрон», дослідження Землі), Бразилією («Циклон-4»), США (науки про життя та мікрогравітацію, перспективні проекти); започатковано розробку програми співробітництва з Європейським Союзом (ЄС) та ESA, зокрема, за пріоритетними проектами ЄС «Galileo» та GMES (Глобальний моніторинг в інтересах збереження довкілля та безпеки), програм з низкою інших країн;
- виконання ряду фундаментальних досліджень в інтересах вітчизняної науки (астрофізика, матеріалознавство, космічна біологія та медицина, науки про Землю);
- створення, випробування і експлуатація космічних систем та наземної інфраструктури для постійного космічного спостереження земної і морської поверхні в інтересах безпеки, раціонального природокористування та екологічного моніторингу (система «Січ»);
- система заходів щодо використання унікальних засобів Національного космічного центру в Євпаторії для досліджень в рамках міжнародних проектів та прийому телеметричної інформації з космічних апаратів далекого космосу.

У результаті проведення науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт одержано такі найважливіші результати.

- Забезпечено проведення наукових досліджень, виготовлення апаратури, дооснащення наземних засобів з метою здійснення національних

та міжнародних проектів за напрямами: дослідження Землі та навколоzemного простору; позаатмосферна астрономія та астрофізика; космічна біологія, фізика невагомості; технологічні дослідження; системні дослідження з космічної діяльності.

- Виконано у запланованому обсязі роботи з модернізації ракети-носія «Циклон-4» для перспективного використання в міжнародних проектах, включаючи комерційні (зокрема — спільний з Бразилією проект запусків з космодрому Алкантара).
- Створено та проведено льотні випробування нового українського космічного апарату «Січ-1М» та мікросупутника МС-1-ТК, завершується створення нового мікросупутника середнього класу МС-2-8 («Січ-2»), створено наземний комплекс управління та інформаційний комплекс.
- Одержано принципово нові результати та випробувано нові вимірювальні прилади в ході виконання міжнародного космічного експерименту «Варіант» (на борту «Січ-1М»); введено в дослідну експлуатацію Систему контролю та

аналізу космічної обстановки; створено національні засоби наземної системи космічної навігації; розроблено програмно-апаратні засоби та методики обробки даних, створюється система використання аерокосмічних даних як частина європейського проекту GMES.

Позитивним наслідком є зосередження зусиль на ключових пускових проектах, забезпечення мінімально необхідного рівня розробок та льотних випробувань нової космічної техніки, яка відповідає світовим стандартам і вимогам користувачів та є необхідною умовою присутності на міжнародних ринках.

Обсяги бюджетного фінансування З(Н)КПУ (млн грн)

	Роки				
	2003	2004	2005	2006	2007
План	374.9	386.1	431.1	213.6	176.7
Факт	119.7	79.5	67.5	53.3	65.0
% від плану	31.9	20.6	15.7	24.9	36.8

Структура Програми

З(Н)КПУ включає такі взаємопов'язані цільові програми:

№ п/п	Назва цільової програми	Завдання
1	Наукові космічні дослідження	Вивчення Землі та навколоzemного простору, дослідження в області космічної біології та фізики невагомості, астрономічні та астрофізичні наземно-космічні проекти
2	Дистанційне зондування Землі	Розвиток національної системи спостереження Землі «Січ», створення систем космічного моніторингу та геоінформаційного забезпечення в інтересах широкого кола споживачів
3	Спутникові системи телекомунікацій	Розвиток національних супутниковых систем зв'язку, мовлення і передачі даних на основі сучасних цифрових технологій
4	Розвиток наземної інфраструктури навігаційних та спеціальних інформаційних систем	Створення та введення в дію систем космічного навігаційно-часового забезпечення, збору та обробки геофізичної інформації, контролю та аналізу космічної обстановки
5	Космічні комплекси	Модернізація модифікацій вітчизняних ракет-носіїв, розробка і запуск космічних апаратів нового покоління
6	Розвиток базових елементів та прогресивних технологій космічної техніки	Забезпечення нових підходів та технічних рішень, високих функціональних характеристик національних космічних систем
7	Розвиток дослідно-експериментальної та виробничої бази галузі	Підтримка у належному стані наявної бази, її модернізація, використання для виробництва високотехнологічної цивільної продукції

Через недостатнє фінансування Програми та інші причини не виконувався міжнародний проект «Інтербол-Прогноз», не виконано в повному обсязі науково-прикладну програму використання даних проекту «Січ-1М», затягуються терміни виконання проекту «Січ-2». Не виконувалась низка проектів з напрямів забезпечення оборони і безпеки, перспективних досліджень в галузі нової космічної техніки, фундаментальних космічних досліджень, а також проектів з комерціалізації та впровадження космічних технологій.

Негативним наслідком недостатнього фінансування Програми є неможливість забезпечення користувачів безперервною інформацією з вітчизняних космічних засобів, невиконання перспективних розробок, відтягування участі України в престижних міжнародних космічних проектах. Збереження таких тенденцій може привести до поступового згортання космічної діяльності як на міжнародних ринках космічних послуг, так і у використанні космічних технологій в інтересах розвитку економіки та науки України.

ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ РОБІТ ЗА НАПРЯМАМИ КОСМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

1. НАУКОВІ КОСМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження Землі та навколоzemного простору

Один з основних напрямів світової космічної науки — вивчення процесів у магнітосфері та іоносфері Землі, спричинених активністю Сонця. Виявлено суттєвий вплив космічної погоди на самопочуття людей, стан технічних систем у навколоzemному просторі. Нагальним постає питання організації служби космічної погоди. Ряд наукових центрів України проводять скоординовані дослідження з метою створення наукової основи для її прогнозування. Головна астрономічна обсерваторія НАНУ займається вивченням сонячної активності шляхом спостережень з поверхні Землі, а також з борту космічних апаратів серії «Коронас». Діяльність фахівців КрАО, Харківського і Київського національних університетів сконцентровано на дослідженнях процесів в активних частинах сонячної атмосфе-

ри і розробці моделі сонячного вітру. В Інституті іоносфери НАНУ та МОНУ вивчається механізм виникнення іоносферних штурмів під час сонячних спалахів. Радіоастрономічним інститутом НАНУ і НЦУВКЗ проведено в радіохвильовому діапазоні цикл спостережень за викидами сонячної маси у міжпланетний простір. В ІКД НАНУ-НКАУ виконано цикл робіт з дослідження нелінійних хвильових процесів у навколоzemному просторі, впливу сонячних збурень на гео- і біосферу Землі; для надання громадянам даних щодо космічної погоди створюється відповідна інформаційна система.

Проект «Варіант» (головний виконавець — ЛЦ ІКД НАНУ-НКАУ) присвячено вимірюванню електричних струмів та електромагнітних полів іоносферної плазми з борту супутника «Січ-1М» для прогнозу іоносферних явищ, зумовлених сейсмічною активністю. Учасники робіт — міжнародний колектив з Великобританії, Польщі, Франції, Росії та України під науковим керівництвом українських вчених. Для реєстрації структури електричних характеристик космічної плазми підготовлено комплекс наукової апаратури. За період польоту супутника отримано та передано на Землю цінну наукову інформацію, проведено її обробку та інтерпретацію.

Проект «Іоносфера» (ЛЦ ІКД НАНУ-НКАУ) доповнює вивчення закономірностей і взаємодії у ланцюжку літосфера — атмосфера — іоносфера — магнітосфера Землі. Його основна мета — наземний і супутниковий моніторинг іоносферних параметрів, дослідження процесу передачі енергії від поверхні Землі в іоносферу через акустичний канал. Створено автомобільний акустичний випромінювач та наземний мобільний комплекс для вимірювання фізичних полів, теоретично обґрунтовано можливі механізми підсилення акустичних збурень в атмосфері, проведено комплексні експерименти в обсерваторії Інституту іоносфери НАНУ та МОНУ та наземно-космічний акустичний експеримент з французьким супутником DEMETER. В результаті експериментів встановлено вплив акустичних збурень на процеси в іоносфері та верхній атмосфері Землі. Розроблено методику організації моніторингу електромагнітного оточення МКС та програму досліджень, виготовлено апаратний комплекс в рамках космічного експерименту «Обстановка». Прикладними аспектами дослід-

жень є прогноз землетрусів, розробка методів управління погодою.

Метою проекту «Зондування» (НЦАКДЗ ІГН НАНУ) є вивчення глобальних та регіональних змін довкілля на основі дистанційних методів, створення наукових основ та космічних технологій рационального природокористування.

Для визначення оптимальних напрямів розвитку вітчизняних систем дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) створено методологію оцінки їх науково-інформаційної та соціально-економічної ефективності, розроблено науково-прикладні програми використання супутниковых даних, підготовлено низку державних стандартів в галузі ДЗЗ. З метою вирішення актуальних екологічних та природоресурсних задач відправцювано методи космічного моніторингу техногенного впливу на території, визначення стану та складу лісів, параметрів снігового покриву, вологості та вологозапасу ґрунтів сільгоспугідь, покладів вуглеводнів на шельфі, виконано експериментальні дослідження з моніторингу параметрів моря, розроблено тематичні карти для Національного атласу України. Виконано ряд робіт в рамках участі України в міжнародних організаціях зі спостереження Землі.

Позаатмосферна астрономія та астрофізика

У грудні 2005 р. завершився масштабний міжнародний проект «Коронас-Ф», присвячений дослідженням Сонця з використанням фотометра ДИФОС, створеного за участю спеціалістів ГАО НАНУ. Отримано нові наукові результати щодо спектрів потужності коливань сонячного випромінювання, їх просторових і фазових властивостей. Дані орбітальних досліджень зіставлялися з результатами синхронних наземних спостережень. Отримані результати розширяють теоретичні та експериментальні уявлення фізики Сонця.

Метою міжнародного експерименту «Коронас-Фотон» (ХНУ МОНУ) є продовження комплексних досліджень Сонця на перспективному спеціалізованому супутнику та вивчення впливу сонячної активності в різних діапазонах довжин хвиль на електромагнітну та радіаційну обстановку довкола Землі. Українськими учасниками експерименту розробляється супутниковий телескоп електронів і протонів СТЕП-Ф для вивчення динаміки високоенергетичних заряджених

часток магнітосферного та сонячного походження. Розроблено наукову програму досліджень. Виготовлено лабораторний та технологічний зразки телескопа, проведено стиковочні випробування технологічного зразка у складі космічного апарату. Ведеться виготовлення льотного зразка. В процесі виконання проекту розроблено та створено унікальні позиційно-чутливі кремнієві матричні детектори заряджених часток високих енергій.

Метою проекту «Інтерферометр» (РІ НАНУ) є спостереження об'єктів близького та дальнього космосу за допомогою радіотелескопа РТ-70, який є однією з найбільших у світі антенних систем. Для підвищення інформативності телескопа в автономному режимі та в мережах радіоінтерферометрів з наддовгими базами (РНДБ) здійснюється його дооснащення та модернізація. Розроблено та впроваджено на РТ-70 нові елементи сучасного приймально-реєстраційного комплексу сантиметрово-дециметрового діапазонів хвиль, проводиться підготовка телескопа до нових перспективних досліджень (місяця «Радіоастрон»). Виконано радіолокацію об'єктів Сонячної системи (планет, астероїдів, які наближаються до Землі), вивчено радіозображення галактичних та позагалактичних джерел, здійснено картографування радіовипромінювання Галактики та побудовано карту радіояскравості досліджуваних областей неба. Проведено успішні експерименти з прийому телеметричних сигналів апаратів далекого космосу («Марс-Експрес» і «Розетта») та експерименти у рамках міжнародної РНДБ-мережі. Отримано дані спостережень каталогізованого «космічного сміття», вперше виявлено дрібні фрагменти «космічного сміття» на геостаціонарних орбітах.

Проект «Астро» (ГАО НАНУ). Розробляються унікальні прилади для перспективних астрономічних досліджень. Створюється наукова апаратура — ультрафіолетовий статичний Фур'є-спектрометр та спектрометр-поліяриметр — для російсько-українського космічного експерименту «Планетний моніторинг — Спектрометр-поліяриметр» на борту Міжнародної космічної станції. Використання цих приладів дозволить вивчати властивості газово-аерозольного шару планетних атмосфер, безатмосферні тіла Сонячної системи, інтенсивність випромінювання Сонця в УФ-діапазоні, здійснювати моніторинг Землі. Виготов-

Назва експерименту (Виконавець)	Завдання експерименту
«Обстановка» (ЛІЦ ІКД НАНУ-НКАУ)	Розробка та створення бортової системи збору даних про електромагнітну обстановку навколо МКС
«Планетний моніторинг — Спектрометр-полариметр» (ГАО НАНУ)	Моніторинг планет Сонячної системи та Землі з борту МКС
«Матеріал—Тертя» (ІПМ і СКТБ ФТІНТ НАНУ)	Дослідження матеріалів космічної техніки на тертя та знос
«Морфос-В» (ІМФ НАНУ)	Вирощування кристалів модельних речовин в умовах мікрогравітації
«Пента-Втома» (СКТБ ФТІНТ НАНУ)	Дослідження впливу факторів космічного простору на характеристики втоми матеріалів космічного призначення
«Трубка» (ІПМ НАНУ)	Розробка малогабаритних теплових труб для систем охолодження космічної апаратури
«Біополімер» (ІХВС НАНУ)	Розробка методів отримання полімерних матеріалів, стійких до біокорозії
«Біосорбент» пар (ІСПЕ НАНУ)	Створення вуглецевих сорбентів та їх використання у космічній медицині і біотехнології
«Біолабораторія-М» (ІБ НАНУ)	Дослідження біологічних ефектів мікрогравітації на клітинному та молекулярному рівнях
«Технологія» (ІЕЗ НАНУ)	Розробка основ отримання в космосі досконалих напівпровідникових і композитних матеріалів
«КПО» (ІЕЗ НАНУ)	Розробка конструкцій перетворюваного об'єму і технологій їх виготовлення
«Кільце» (ІКД НАНУ-НКАУ)	Вимірювання електромагнітних флюктуацій в іоносфері Землі

лено та випробувано макети ряду вузлів, блоків і оптичних елементів приладів, проводиться розробка програм і методик наземної обробки даних, виконано спостереження інфрачервоних спектрів земної атмосфери для визначення вмісту озону. Здійснено підготовку та виготовлення обладнання для проведення лазерного атмосферного комунікаційного супутникового експерименту. Реалізація результатів робіт матиме суттєве значення для дослідження природи кліматичних змін.

Космічна біологія, фізика невагомості, технологічні дослідження

В рамках проекту «Сегмент» (ВАТ «НВК «Курс» та кооперація інститутів НАНУ) проводиться підготовка до реалізації на борту Міжнародної космічної станції циклу космічних експериментів (КЕ) для вивчення впливу невагомості на живі об'єкти, фізико-хімічні процеси та властивості речовин. Роботи здійснюються згідно з «Довгостроковою програмою російсько-українських наукових досліджень і експериментів на російському сегменті МКС». Спільно з російськими організаціями розроблено методики орбітальних досліджень і наукову апаратуру, виконується наземне відпрацювання кількох бортових

експериментів (див. таблицю).

Результатом робіт стане отримання принципово нових знань в галузі фізики, біології, медицини, а також створення перспективних космічних і наземних технологій.

Завдання проектів медико-біологічного профілю «Клітина» і «Космобіологія» (ІБ НАНУ) — вивчення гравічувтивості живих істот на різних рівнях їх організації, механізмів адаптації до умов мікрогравітації, розробка космічного обладнання та біотехнологій. У цій області космічної науки Україна посідає одне з провідних місць у світі. У виконанні досліджень задіяно низку профільних організацій Національної академії наук, Академії медичних наук, університети.

Серед результатів робіт — принципово нова наукова інформація щодо причинних зв'язків між змінами в клітинах і змінами на рівні організму в цілому. Вперше на рівні нанорозмірних підсистем кісткової тканини визначено механізми демінералізації кісток, що дозволяє на нових принципах розробляти контрзаходи для гальмування демінералізації кісткової тканини як в умовах невагомості, так і при остеопорозі в земних умовах. Досліджено відповідь системи «вірус — рослина» на дію мікро-

гравітації, запропоновано нові моделі для вивчення її впливу на біологічні ритми в організмі людини, імунну та нервову систему, мікроциркуляцію крові. Розроблено технології культивування низки біооб'єктів для систем життєзабезпечення космонавтів в тривалих космічних подорожах.

Отримані результати є основою для з'ясування біологічної ролі гравітації в існуванні та функціонуванні біосфери Землі, внеском у розвиток гравітаційної та загальної біології.

Системні дослідження

Метою системних досліджень є вибір пріоритетів космічної діяльності з урахуванням міжнародних тенденцій і специфіки України для обґрунтування стратегічного планування, підвищення ефективності роботи галузі.

У рамках проекту «Система» (ІТМ НАНУ-НКАУ) розроблено можливі сценарії розвитку космічної діяльності України, методику оцінки ефективності проектів З(Н)КПУ. Сформовано проект нової Загальнодержавної космічної програми України на 2008—2012 рр. з його економічним обґрунтуванням, проект Програми співробітництва між Україною і Російською Федерацією в космічній сфері. Відповідно до завдань розвитку технологічного потенціалу галузі систематизовано стратегічно важливі і перспективні космічні технології, розроблено заходи щодо їх впровадження.

У проекті «Система-1» (ННК ІПСА НТУУ «КПІ» МОНУ та НАНУ) перспективи розвитку космічної діяльності в Україні розглянуто із застосуванням методології технологічного передбачення. На цій основі розроблено нові концепції побудови сценаріїв майбутнього космічної галузі, створено інформаційну платформу та інструментарій сценарного аналізу у вигляді комплекса математичних, програмних, логічних та організаційно-технічних засобів.

Мета проекту «Аналіз» (ІКД НАНУ-НКАУ) — науково-методичне забезпечення виконання З(Н)КПУ. Побудовано структурну цільову модель космічної діяльності в Україні як інструмент стратегічного і тактичного планування; для підтримки рішень з вибору перспективних напрямів та підведення підсумків виконаних робіт створено багаторитеріальні методики оцінки ефективності космічних проектів і програм. Ви-

конано цикл системних досліджень з актуальних питань ДЗЗ і космічної погоди, розроблено методику атмосферної корекції космічних знімків земної поверхні, створено наукові основи та виготовлено макети надчутливого оптокріогенного гравіметра та оптичного датчика для гіперспектрального оцінювання стану рослинності.

Метою проекту «Право» (МЦКП ІДП НАНУ) є подальше формування та вдосконалення національного космічного законодавства для вирішення актуальних завдань розвитку космічної галузі в сучасних внутрішніх та зовнішніх умовах. Здійснювався правовий супровід реструктуризації галузі, проведено науково-практичні експертизи низки проектів документів, питань ціноутворення на космічну продукцію, процедур і дій ряду підприємств і організацій. Забезпечено участь у роботі сесій Комітету ООН з використання космічного простору в мирних цілях та його Юридичного підкомітету, проведено симпозіум ООН — Україна з космічного права (листопад 2006 р.). Здійснювалась інформаційно-аналітична та видавнича діяльність. Видано збірник «Космічне право України» (випуск четвертий) та ряд томів багатотомного Тематичного зібрання «Космічне законодавство країн світу».

Інформаційно-аналітична підтримка реалізації завдань З(Н)КПУ забезпечувалась виконанням проектів «Інформація» (ТОВ «ІАЦ «Спейс-Інформ», ГАО НАНУ). Для інформування громадськості про поточні результати робіт здійснювалося регулярне видання журналу «Космічна наука і технологія», у 2004 і 2006 рр. випущено збірник «Космічні дослідження в Україні» у якості звіту для міжнародної організації COSPAR. Для популяризації досягнень української космонавтики здійснено ряд презентацій НКАУ, підготовлено та видано низку буклетів та ілюстративних матеріалів.

Роботи за проектом «Освіта» (НЦАОМУ) роблять внесок у вирішення нагальної для галузі проблеми підготовки молодих спеціалістів. Його мета — зауваження студентів та старших школярів до роботи над конкретним космічним проектом — створенням українського молодіжного супутника (УМС). Проведено конкурси проектів, обговорено 60 конкурсних пропозицій молодіжних творчих колективів ВУЗів, підприємств України та СНД, проведено семінари та науково-практичні конференції, підготовлено

навчально-методичну літературу. Сформовано концепцію УМС-1 і УМС-2, розроблено ескізу і конструкторську документацію щодо створення УМС-1, виготовлено та випробувано дослідні зразки корисного навантаження супутника.

2. ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ

Один з основних пріоритетів З(Н)КПУ — розвиток національної системи спостереження Землі з космосу. Особлива значимість цього напряму обумовлена високою інформативністю сучасних систем ДЗЗ, можливістю оперативного та комплексного аналізу ситуацій в переплетенні природних, економічних і соціальних факторів. Супутникові дані використовуються для вирішення екологічних і природоресурсних задач, розвитку фундаментальних досліджень, в інтересах безпеки і оборони країни.

Створення та експлуатація космічної системи спостереження Землі «Січ»

Роботи спрямовано на створення національного космічного угрупування ДЗЗ для забезпечення України власними супутниковими даними.

В рамках проекту «Січ-1М» (ДКБ «Південне») виготовлено супутник в комплектації службової та спеціальної апаратури, програмні та апаратні засоби наземного комплексу управління та наземного спеціального комплексу, проведено випробування космічного апарату та засобів наземної інфраструктури. 24 грудня 2004 р. здійснено запуск супутника українським ракетоносієм (РН) «Циклон-3» з космодрому Плесецьк. У результаті нерозрахункового режиму роботи третього ступеня РН супутник було виведено на нештатну орбіту, що скоротило період його активного функціонування. На основі даних наукової бортової апаратури КА «Січ-1М» вирішено низку завдань проекту «Варіант», проведено ряд прикладних досліджень, частково виконано програму льотно-конструкторських випробувань супутника.

Мета проекту «Мікросупутник» (ДКБ «Південне») — розробка, виготовлення та запуск космічного апарату МС-1-ТК. Проект здійснювався для відпрацювання мікроплатформи МС-1, перевірки нових технічних рішень. При розробці КА реалізовано низку нових техно-

логій: створення супутника в негерметичному виконанні, використання на борту астронавігаційної системи, мініатюризація та інтеграція бортового обладнання, введення бортового обчислювального комплексу для керування підсистемами КА, збільшення ресурсу його енергозабезпечення. Було виготовлено, випробувано та сертифіковано космічний апарат, підготовлено наземну інфраструктуру управління, здійснено запуск супутника спільно з КА «Січ-1М». Продедні льотно-конструкторські випробування підтвердили штатне функціонування ряду систем бортової апаратури. Створена наземна інфраструктура керування та прийому інформації може бути використана для роботи з іншими перспективними апаратами. Бортові системи, механічні і електричні прилади мікросупутника та отриманий досвід застосовуватимуться при розробці перспективних КА «Іоносат», УМС-1 та ін. в рамках проектів нової Загальнодержавної космічної програми України.

За проектом «Січ-2» (ДКБ «Південне») створюється малогабаритний КА МС-2-8 на базі платформи МС-2. Його розроблено в негерметичному виконанні з широким використанням полімерних і композиційних матеріалів. Супутник оснащено оптико-електронною апаратурою в п'яти спектральних діапазонах з просторовим розрізненням не більше 8 м. Космознімки з таким розрізненням необхідні для картографії, контролю стану агропромислових ресурсів, надзвичайних ситуацій. Розроблено конструкторську і експлуатаційну документацію на космічний апарат, бортові підсистеми, технологічне обладнання та контрольно-випробувальну апаратуру, створено програмно-алгоритмічне забезпечення, підготовлено виробництво, виготовлено дослідницькі та випробувальні стенді. Створено дослідні зразки підсистем супутника, проведено їх автономні та комплексні відпрацьовування, проведено статичні, динамічні, електрорадіотехнічні, вібропульсні, термовакуумні випробування космічного апарату.

Модернізація та експлуатація наземних програмно-технічних комплексів

Завданнями З(Н)КПУ передбачено розвиток наземної інфраструктури, що забезпечує регулярний прийом інформації від космічних апаратів, її обробку, збереження і доведення до користу-

вача. Фахівцями ДП «Дніпрокосмос» проведено модернізацію програмно-технічного комплексу (ПТК) обробки даних в ЦПОСІ та КНП (м. Дунаївці), розроблено ПТК оперативного планування роботи бортової інформаційно-вимірювальної апаратури для космічних зйомок на замовлення споживачів з урахуванням прогнозу хмарності. Створено і передано в дослідну експлуатацію ПТК архівції даних ДЗЗ, що приймаються в ЦПОСІ та КНП. На цей час в базах даних архіву розміщено більше трьох тисяч зображень Землі, прийнятих з КА «Terra», NOAA, «Метеор-3М», забезпечується доступ віддалених споживачів до електронного каталогу по мережі Internet з можливістю вибору та замовлення необхідної інформації.

Метою проекту «Моніторинг-П» (ДНВЦ «Природа») є виконання замовлень користувачів на космічну інформацію, підвищення ефективності використання супутниковых даних. Для цього з застосуванням передових інформаційних технологій здійснено модернізацію автоматизованих робочих місць та програмно-технічного комплексу прийому й обробки даних. Це дозволило оперативніше виконувати заявки споживачів на космічні знімки, проводити їх тематичну інтерпретацію, здійснювати ведення бази даних архіву, підтримку Web-сторінки надання інформації. Сьогодні Україна забезпечена даними ДЗЗ, отриманими з космічних апаратів NOAA, «Meteosat», «Метеор-3М», «Terra», а також знімками з комерційних КА IRS, «Ikonos», «QuickBird» та ін. Розширено коло користувачів космічною інформацією та обсяги її надання.

За допомогою космічних знімків замовники вирішували такі задачі: створення карт ґрунтів, моніторинг параметрів водного середовища, вивчення територій гірничодобувних регіонів, оцінка врожайності сільськогосподарських культур, оцінка льодового покриву, прогнозування покладів метану вугільних родовищ, моніторинг магістральних трубопроводів, оцінка забруднення нафтопродуктами акваторій Чорного та Азовського морів, складання карт земельного фонду та ін. Значна увага надавалася поширенню сучасних технологій ДЗЗ на регіональному рівні. Проведено наради для користувачів Донецького, Причорноморського, Подільського, Слобожанського, Черкаського регіонів, Прикарпаття, Буковини та Рівненщини.

Створення та експлуатація системи геоінформаційного космічного забезпечення

Космічні знімки є одним з джерел динамічних даних для ГІС — геоінформаційних систем, масштабне впровадження яких є світовою тенденцією. У сфері ГІС-аналізу лежить великий комплекс соціально-економічних і наукових задач управління ресурсами, територіального розвитку, екології, сільського господарства.

В рамках проекту «УМАКС» (ДП «Дніпрокосмос») виконано комплекс робіт щодо розбудови системи геоінформаційного забезпечення «КосмоГІС» НКАУ. Розроблено структуру, визначені функції та принципи інформаційної взаємодії сервіс-центрів «КосмоГІС».

Фахівцями ІКД НАНУ-НКАУ розроблено інформаційну підсистему забезпечення користувачів даними ДЗЗ, створено її Web-портал. В аспекті розбудови тематично орієнтованих сервіс-центрів розроблено і розпочато дослідну експлуатацію інформаційної підсистеми «Агрокосмос» для контролю аграрних ресурсів України, вченими МГІ НАНУ створено та введено в дію програмний комплекс та Web-сторінку інформаційної підсистеми «Аквакосмос» для моніторингу Чорного та Азовського морів. КосмоГІС розробляється відповідно до європейських стандартів з наступною інтеграцією до міжнародних систем GMES та GEOSS.

Мета проекту «Космокарта» (ДП «Дніпрокосмос») — розвиток методичної платформи використання ресурсів ДЗЗ, впровадження технологій зондування Землі в практику господарської та управлінської діяльності. Спільно із зацікавленими організаціями користувачів розроблено такі методики обробки даних: «Класифікація підстильної поверхні за покривними елементами ландшафту», «Дистанційний контроль снігового покриву», «Виявлення лісових та степових пожеж», «Пошук родовищ нафти та газу», «Оцінка стану озимих», «Картографування температури морської поверхні Азовського і Чорного морів», «Визначення видового складу та стану лісів», «Виявлення та контроль межі «лід — вода»». Створено програмно-технічний комплекс для відпрацювання розроблених методик та виконано попередні роботи з піdsупутникового забезпечення для калібрування даних. Розроблено проекти державних стандартів в галузі ДЗЗ,

проведено заходи щодо розширення міжнародного співробітництва, участі у реалізації спільніх проектів зі спостереження Землі.

Проект «Антикриз» (ДП «НДПІ «Союз») спрямовано на створення інформаційно-аналітичної системи (ІАС) НКАУ для оперативного моніторингу, виявлення, оцінки та вивчення небезпечних явищ і надання керівним органам цільової інформації для підтримки прийняття рішень, зокрема — в кризових ситуаціях. Предметом оцінки є надзвичайні ситуації природного та техногенного характеру, стан особливо важливих та потенційно небезпечних об'єктів, екологічні забруднення навколошнього середовища і можливі економічні збитки держави. Джерелами вхідної інформації є дані від супутників ДЗЗ, геофізичні дані та інформація від Системи контролю та аналізу космічної обстановки НКАУ. Проведено монтажні та пусконалагоджувальні роботи на об'єктах, створено фрагменти інформаційного (НКАУ) та аналітичного (НЦУВКЗ) центрів НКАУ зі складу ІАС, підсистему зв'язку та передачі даних; організовано та відпрацьовано взаємодію з іншими функціональними підсистемами НКАУ та з Урядовою інформаційно-аналітичною системою з надзвичайних ситуацій.

3. СУПУТНИКОВІ СИСТЕМИ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

В рамках виконання завдань З(Н)КПУ з розвитку наземної інфраструктури супутникових систем зв'язку, передачі даних та телерадіомовлення розширено Загальнонаціональну цифрову супутникову розподільчу мережу інформаційного забезпечення. Вона здійснює доставку українських програм телерадіомовлення через супутникові ретранслятори на передаючі центри ефірного мовлення України, на головні станції кабельного телебачення, а також на посольства і представництва України за кордоном. Розподільча мережа включає центральну передавальну супутникову станцію (ЦПСС) в Києві та супутникові приймальні станції у регіонах України.

В результаті виконання проекту «Сигнал-ТБ» (ДП «Укркосмос») прийнято в експлуатацію центральну передавальну станцію, в 2003—

2006 рр. завершено розгортання 41 приймальної станції. В установах України за кордоном за ці роки розбудовано та передано в експлуатацію 4 приймальні станції. ЦПСС забезпечує розповсюдження в цифровому форматі програм 16 телевізійних каналів. На сьогоднішній день послугами першої черги цієї супутникової мережі користуються 8 телекомпаній та Національна радіокомпанія України. Організовано трансляцію на територію України і 82 країни світу програм 8 телеканалів та 4 радіоканалів. З 2003 р. розпочала роботу в реальному часі телерадіокомпанія «Всесвітня служба іномовлення «Українське телебачення і радіомовлення». Створено Internet-версію каналу іномовлення, що дозволило розширити аудиторію на країни СНД, Європи, Америки, де мешкає більшість світової української діаспори.

Виконані роботи забезпечили впровадження сучасних цифрових супутниковых технологій до національної телерадіоіндустрії, сприяли підвищенню якості та розширенню обсягів мовлення.

Проект «Мережа-В» (ДП «Укркосмос») виконувався для забезпечення телекомунікаційними послугами відомчих центрів космічної промисловості та об'єктів космічної інфраструктури галузі. Створено дослідну ділянку відомчої телекомунікаційної мережі у складі регіональних станцій, розташованих у Харкові і Хмельницькому, і центру управління мережею у Києві. Організовано передачу даних по 2 супутниковых лініях, розпочато дослідну експлуатацію мережі.

Проект «Лібідь-ГСО» (ДП «Укркосмос») спрямовано на формування та міжнародно-правове забезпечення частотного ресурсу національних супутниковых мереж на геостаціонарній орбіті. Україна несе суттєві витрати за оренду закордонного супутникового сегменту, тому створення та запуск власного супутника зв'язку має принципове значення для стану та подальшого розвитку економіки телекомунікаційної галузі.

Розроблено пропозиції з використання національного частотно-орбітального ресурсу та ресурсу закордонних операторів, опрацьовано питання бізнес-плану для формування космічного сегменту Національної супутникової системи зв'язку та мовлення України.

4. РОЗВИТОК НАЗЕМНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НАВІГАЦІЙНИХ ТА СПЕЦІАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

В рамках проекту «Навігація» (ВАТ «НДІРВ») створюється Система космічного навігаційно-часового забезпечення України. Вона призначена для високоточного позиціювання і навігації та підвищення на цій основі ефективності і безпеки функціонування транспорту, галузей промисловості та сільського господарства. Вона розробляється у вигляді розподіленої інформаційної системи, яка відповідає діючим і перспективним світовим стандартам з безпеки повітряних, наземних і морських перевезень. Задачами системи є здійснення моніторингу навігаційних полів глобальних навігаційних супутниковых систем GPS, ГЛОНАСС, а в майбутньому — GALILEO, формування та розповсюдження коригуючої інформації.

Створюються Центр контролю навігаційного поля та наземна мережа контролально-коригуючих станцій. Завершено розгортання трьох станцій у Харкові, Дунаївцях і Євпаторії, вони введені у дослідну експлуатацію, станція у Харкові інтегрована до складу навігаційної системи EGNOS. Сформовано стенд Центру контролю навігаційного поля, налагоджено канали зв'язку з контролально-коригуючими станціями, відправцювано механізм доставки інформації користувачам через Internet. Повне розгортання наземного сегменту забезпечить точність координатних визначень користувачів на рівні 0.02...0.2 м. Введення в дію та експлуатація космічної навігаційної системи сприятиме розвитку України як транзитної держави, оскільки через неї проходять три європейські транспортні коридори.

Метою проекту «Спостереження» (ДКБ «Південне») є створення та введення в дію Системи контролю та аналізу космічної обстановки (СКАКО) для забезпечення державних структур та інших споживачів даними про обстановку у навколоземному космічному просторі. Систему сформовано з використанням національних засобів спостережень за космічними об'єктами. Функціями СКАКО є виявлення можливої загрози національній безпеці, пошук та відстеження фрагментів «космічного сміття», визначення та прогнозування параметрів орбіт, балістичне забезпечення та візуалізація запусків і

польотів вітчизняних РН і КА на технічних засобах Головного інформаційного залу НЦУВКЗ.

Виконано дооснащення комплексів і елементів СКАКО, засобів сполучення між складовими системи, проведено державні випробування та введення СКАКО у дослідну експлуатацію. Це дозволяє Україні як суверенній космічній державі регулярно отримувати власні дані про космічну обстановку.

Мета проекту «Модернізація-С» (ДП «НДПІ «Союз») — створення складових частин та елементів Системи контролю та аналізу космічної обстановки. Проектом передбачено застосування передових технологій отримання, обробки та розповсюдження інформації, модернізацію програмно-технічних засобів та інженерних систем функціональних центрів і комплексів НКАУ.

Створено Центр контролю космічного простору, комплекси сполучення з окремими радіотехнічними вузлами та апаратно-програмний комплекс відображення інформації, систему зв'язку та передачі даних по виділених та комутованих каналах. Організовано канали доступу до Internet, створено комплексну систему захисту інформації, проведено модернізацію квантово-оптических систем «Сажень».

5. КОСМІЧНІ КОМПЛЕКСИ

Засоби виведення космічних апаратів

Завданнями З(Н)КПУ є удосконалення вітчизняної ракетно-космічної техніки (РКТ) згідно з вимогами ринку транспортних космічних послуг, модернізація та виготовлення ракет-носіїв для запусків національних космічних апаратів.

Українсько-бразильський проект «Циклон-4» (ДКБ «Південне») є одним з основних для космічної галузі. Його мета — створення космічного ракетного комплексу (КРК) «Циклон-4» на бразильському космодромі Алкантара, що забезпечує низку можливостей для замовників пусків. У рамках цього проекту Україна створює ракету-носій нового покоління і бере участь у спорудженні наземного стартового комплексу. Підготовлено конструкторську документацію на РН, технологічне обладнання наземного комплексу та наземний комплекс у цілому. Проведе-

но роботи з підготовки стендової бази ДКБ «Південне» та виробництва ДП «ВО «Південмаш», розроблено комплексну програму експериментального відпрацювання вузлів РН, розпочато виготовлення окремих вузлів. Сформовано кооперацію підприємств для створення наземного комплексу. Підписано (2003 р.), ратифіковано Верховною Радою України (2004 р.) та введено в дію декретом президента Бразилії (2005 р.) Договір між Україною та Бразилією «Про довгострокове співробітництво щодо використання ракети-носія «Циклон-4» на пусковому центрі Алкантара», засновано спільне підприємство «Алкантара-Циклон-Спейс».

Мета проекту «Циклон-ТЕ» (ДКБ «Південне») — підготовка РН 11К68 N40Л для запуску космічних апаратів «Січ-1М» і МС-1-ТК з космодрому Плесецьк. Виконано роботи зі збільшення терміну експлуатації двигунів, приладів ракети-носія та запобігання руйнуванню місткостей при відокремленні супутника. Проведено комплексні випробування, здійснено оцінку можливості продовження терміну експлуатації РН.

Проектом «Циклон» (ДП «ВО «Південмаш») передбачено модернізацію потужностей підприємства, відновлення виробництва та виготовлення ракет-носіїв 11К68 для запусків космічних апаратів згідно з Програмою.

Відновлено технологічний ланцюг виробництва вузлів і агрегатів РН «Циклон-3», виготовлено двигуни і паливні баки, проведено перевірки приладів систем управління і телеметрії, виконано роботи з комплектації вузлів і агрегатів РН та з відновлення експериментальної бази ДКБ «Південне» для здійснення випробувань.

Наземна інфраструктура космічних комплексів
Перехід до розробки і використання нового покоління супутників вимагає відповідного дообладнання та модернізації наземної інфраструктури. Програмою передбачено проведення ряду робіт щодо забезпечення працездатності та розвитку наземного сегменту.

Проект «Ресурс-1» (ВАТ «НВК «Курс») спрямовано на технічну підтримку та продовження терміну експлуатації наземного сегменту ракети-носія «Циклон-3», модернізацію стендового устаткування. Роботи пов’язані з модернізацією РН «Циклон-3», з перевищенням гарантійних термінів експлуатації та ресурсу обладнання

наземного сегменту. Здійснено ремонтно-відбудовочі заходи, виконано ревізії стану і оцінку працездатності стартової та регламентної апаратури, проведено комплектацію комплексного стенду і контрольно-випробувальної станції небохідними приладами, відновлено технологічне устаткування. Проведено випробування приладів і системи управління третього ступеню на всіх стадіях від виробництва до підготовки до запуску.

Проект «Управління» (ВАТ «НДІРВ») має за мету створення наземної мобільної системи телеметрії нового покоління для забезпечення запусків космічних апаратів вітчизняними ракетами-носіями на необладнаних трасах пусків. Вона призначена для прийому, реєстрації, обробки та відображення вимірюваної інформації з виведення корисного навантаження на заплановані орбіти. Мобільна станція створюється в рамках підготовки командно-вимірювальних засобів до робіт за проектами «Січ-2», «Січ-3» та ін., а також для забезпечення пусків супутників із бразильського космодрому Алкантара. Серед результатів робіт — розробка ескізного проекту, конструкторської документації та програмних модулів, виготовлення макетів устаткування та створення технологічного програмного забезпечення для їх випробувань.

Нормативно-технічне забезпечення

Розробка, виготовлення та використання ракетно-космічної техніки на рівнях виробників, постачальників і споживачів регулюються відповідно нормативно-технічною документацією. Багато розроблених раніше і діючих зараз документів не відповідають сучасним вимогам і реаліям. Задачами З(Н)КПУ є прийняття відповідних змін, гармонізація з міжнародними стандартами, участь у їх розробці та впровадження в Україні.

За проектом «Стандарт» (ДП «ЦС РКТ») розроблено комплекс нормативних документів, що регламентують основні положення системи стандартизації НКАУ, і ряд проектів національних стандартів. Організовано співробітництво з міжнародною організацією із стандартизації ISO щодо участі у розробці міжнародних стандартів. Технічний комітет ISO TC20 «Aircraft and space vehicles» надав Україні вищий статус представництва (P-member) у шести

підкомітетах. Виконано роботи з нормативно-технічного забезпечення міжнародного проекту «Циклон-4» та проектів, спільних з Роскосмосом. Суб'єктам космічної діяльності України надається на сайті НКАУ інформація про чинні нормативні документи та зміни до них.

Проект «Сертифікат» (ДНІЦСКТ) забезпечує впровадження та розвиток Української системи сертифікації космічної техніки (УкрССКТ). Адаптація законодавства України до європейського здійснюється шляхом розробки технічних регламентів. Спільно з підприємствами галузі розроблено проект Технічного регламенту з підтвердження відповідності виробів РКТ. В ході сертифікації систем управління якістю провідних підприємств галузі проводилось науково-практичне дослідне використання Правил УкрССКТ, їх доопрацювання та впровадження ряду Змін. Виконано роботи з сертифікації РН «Циклон-4», розроблено номенклатуру та визначено показники безпеки ракет-носіїв та їх складових частин при проектуванні, розробці, виготовленні та експлуатації, процедури оцінки відповідності РН та їх складових частин встановленим вимогам.

Проект «Якість» (ВАТ «Хартрон») спрямовано на створення та впровадження галузевої системи забезпечення якості ракетно-космічної техніки, підготовку відповідної документації для її оцінки. Розроблено Програму створення та впровадження галузевої системи управління якістю. У ході її реалізації підготовлено та впроваджено в організаціях галузі комплекс керівних нормативних документів, що регламентують структуру, зміст та порядок проведення робіт щодо збору та аналізу інформації, експериментального відпрацювання, аудиту, аналізу причин дефектів та відмов продукції, якості програмно-технічних комплексів тощо для забезпечення сучасного технічного рівня та надійності РКТ. Розроблено та впроваджено ряд методичних вказівок, настанов, стандартів галузевої системи управління якістю.

У рамках проекту «Супровід-Р» (ІТМ НАНУ-НКАУ) виконано комплекс робіт із системно-аналітичного і нормативно-технічного супроводу створення та експлуатації РКТ. Розроблено методики оцінки надійності РН за спектром характеристик, параметрів і показників. Методики використані ДКБ «Південне» при створенні КРК

«Циклон-4» та модернізації РН «Зеніт», це дозволяє скоротити строки та обсяги випробувань, покращити експлуатаційні характеристики носіїв. Проведено аналіз проектної документації КРК «Циклон-4» та програм експериментального відпрацювання складових частин РН і рушійних установок. В рамках досліджень із запобігання техногенному забрудненню космічного простору забезпечено участь України в роботі Міжнародного комітету з космічного сміття, розроблено нормативні документи щодо зменшення забруднення навколоzemного простору.

6. РОЗВИТОК БАЗОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ І ПРОГРЕСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ КОСМІЧНОЇ ТЕХНІКИ

Завдання З(Н)КПУ спрямовано на технічне та технологічне оновлення космічної галузі, використання інноваційних рішень, випереджальний розвиток високих технологій і, у цілому, на забезпечення розробки виробів ракетно-космічної техніки світового рівня.

Космічне пристрій будування

Метою проекту «Хвиля» (ВАТ «НДІРВ») є створення бортових та наземних радіотехнічних комплексів для забезпечення запуску та управління вітчизняними КА системи «Січ». Створено комплекси бортової та наземної апаратури для «Мікросупутника» та КА «Січ-1М», завершується розробка удосконалених радіотехнічних комплексів для КА МС-2-8. Спільна командна телеметрична радіолінія СКТРЛ МС-2-8 забезпечує у 32 рази більшу швидкість передачі інформації по лінії «земля-борт», підвищено захист від несанкціонованого доступу до КА, введено прийом та передачу повідомлень електронною поштою. Універсальна наземна станція прийому інформації УНСПІ-8.2, призначена для одержання в реальному часі радіолокаційних та оптических зображень земної поверхні, дозволяє збільшити швидкість передачі інформації у порівнянні з попереднім аналогом у 120 разів, забезпечує підвищення вихідної потужності бортової апаратури у сім разів, збільшення терміну її активного існування на орбіті до п'яти років. Пакетний радіозв'язок дозволяє використовувати електронну пошту для радіолюбительських, гуманітарних та просвітницьких цілей.

Проект «Рось-1» (ДКБ «Південне») націлено на розробку першої вітчизняної безплатформенної інерціальnoї навігаційної системи (БІНС) для перспективних систем керування ракетами-носіями, у тому числі — РН «Циклон-4». Для цього на базі лазерних гіроскопів та маятниково-акселерометрів створюється комплекс командних приладів. Розроблено конструкторську документацію, програмно-математичне забезпечення, здійснено підготовку дослідного виробництва. Виготовлено дослідні зразки приладів, створено методики та апаратуру для проведення випробувань.

*Матеріалознавство та технології
для створення ракетно-космічної техніки*

Проект «Кrona» (ДКБ «Південне») спрямовано на підвищення характеристик РКТ шляхом розробки і впровадження нових технологій та матеріалів. Метою робіт є перехід до використання полімерних композиційних матеріалів та нових зварних з'єднань у конструкціях КА, розробка та впровадження неруйнівних методів контролю якості виробів. Створено та відпрацьовано технології виготовлення стільникових панелей фотоелектрических батарей, панелей теплоізоляції змінної товщини, тришарових теплових екранів, технології одержання зварних з'єднань типу «фітінг-стрингер» методом контактно-стикового зварювання, багатошарової композиції «стал-титан» методом зварювання вибухом та ін. За новими технологічними принципами створено ряд виробів РКТ. Досліджено властивості окремих матеріалів після впливу на них факторів космічного простору, для заміни дефіцитних імпортних матеріалів вітчизняними проведено випробування дослідних тканих, піно- та клейових матеріалів.

Завдання проекту «Техма» (ВАТ «УкрНДІТМ») — розробка та впровадження базових технологій заготівельного, механообробного, складального етапів виробництва ракет-носіїв та удосконалення технологічної бази їх створення. Виконано теоретичні та експериментальні дослідження з вимірювання об'єму паливних відсіків РН, розроблено технології нанесення жаростійкого покриття на камери згоряння ракетних двигунів, технології забезпечення необхідної чистоти порожнин ряду вузлів РКТ. Створено методики оптимізації конструктивних

параметрів силових панелей негерметичних корпусів КА та панелей сонячних батарей, підготовлено технічні рішення з удосконалення універсальних джерел живлення на різні значення струму. Розроблено комплекс технологій та устаткування для формування тришарових панелей з використанням полімерних матеріалів, зварювання стиків трубопроводів, відпрацьовано технологічні режими виготовлення зразків вуглеplастиків. Для підвищення якості виробів розроблено технологію автоматизованого неруйнівного контролю вузлів та конструкцій РН і універсальний дефектоскоп. Виконані роботи є базовим напрацюванням для впровадження у виробництво РН «Циклон-4», «Дніпро» та передачі в інші галузі промисловості.

Проект «Рось-4» (ІЕЗ НАНУ) націлено на розробку автоматизованих технологічних процесів та обладнання для зварювання елементів конструкцій РН. Відпрацьовано автоматизовану технологію контактно-стикового зварювання, налагоджено автоматизовану систему управління аргонно-дуговим зварюванням корпусів ракет «Циклон» та «Зеніт». Розроблено та введено в дію принципово нову комп’ютеризовану систему контролю для підвищення надійності та якості зварних з'єднань. Впроваджено у виробництво на ДП «ВО «Південмаш» машини та технологію контактно-стикового зварювання корпусів РН.

Проект «Технолог» (ДП «НДТП») спрямовано на підвищення якості, надійності та строків активного функціонування радіоелектронної апаратури для космічної техніки за рахунок нових технологічних рішень, технологій і матеріалів. Розроблено типові технології виготовлення кремнієвих і арсенід-галієвих фотоелектрических перетворювачів з покращеними характеристика-ми, створено технологію та засоби технологічного оснащення для збирання надлегких сонячних батарей з високими функціональними параметрами для КА типу МС-2-8. Визначено технічні рішення та технологію створення малогабаритних багатофункціональних датчиків фізичних величин з високою точністю вимірювань для стендової і бортової апаратури РКТ. Розроблено та проведено випробування дослідних зразків припойів для монтажу апаратури КРК «Циклон-4», КА МС-2-8, оптимізовано технологічні процеси, розроблено технологічне оснащення та технологію виготовлення багатошарових товсто-

плівкових і друкованих плат. Розроблено нові полімерні матеріали з терміном працездатності у складі апаратури космічного призначення на рівні 15 років, організовано їх дослідне виробництво.

7. РОЗВИТОК ДОСЛІДНО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ТА ВИРОБНИЧОЇ БАЗИ ГАЛУЗІ

Проект «База-У» (ДКБ «Південне»). Стенди та обладнання експериментальної бази ДКБ «Південне» внесені до Державного реєстру унікальних об'єктів космічної діяльності. Вони дозволяють проводити в повному обсязі відпрацювання виробів ракетно-космічної техніки в умовах, максимально наближених до натурних, що сприяє мінімізації відмов РКТ з виробничо-технологічних причин. Проведено заходи із забезпечення та подальшого розвитку експериментальної бази, виконано реконструкцію та дооснащення окремих стендів, розширено можливості систем вимірювання і контролю проведення випробувань. Результати робіт дозволили забезпечити працездатність систем та можливість проведення пневмогіdraulічних, вогневих, міцнісних випробувань.

Проект «Енергозбереження» (ДДПІ) спрямовано на розробку комплексу енергозберігаючих заходів на підприємствах галузі. Досліджено динаміку виробництва підприємствами НКАУ

промислової продукції та динаміку споживання енергоресурсів і створено прогнози на 2006—2010 рр., проаналізовано енергосмість продукції та питому вагу вартості енергоресурсів в структурі її собівартості. Розроблено галузеву комплексну Програму енергозбереження на період до 2010 р., проведено експертизи програм та заходів підприємств щодо енергозбереження та аналітичну оцінку таких заходів при реконструкції виробничої та випробувальної бази ДП «ВО «Південмаш» під виробництво РН «Циклон-4».

Метою проекту «Ефективність» (ДДПІ) є методологічне забезпечення щодо створення економічно рентабельної галузі, сучасної ринкової інфраструктури та ефективного механізму управління підприємствами для кращого використання виробничих фондів, зменшення собівартості об'єктів РКТ. Для виконання цих завдань розроблено Програму реформування (реструктуризації) та розвитку космічної галузі. За результатами обстежень ряду підприємств визначено питомі показники ефективності їх роботи та діяльності галузі в цілому. Розроблено проекти програм реформування підприємств, пропозиції щодо оптимізації структури собівартості та виробництва, розвитку внутрішньогалузевої кооперації, організації централізованих виробничо-технологічних комплексів, створення галузевої системи підготовки кадрів.