

УДК 729.68

**А. П. Алпатов¹, В. С. Зевако², О. В. Пилипенко¹,
П. П. Хорольський¹, В. В. Хуторний²**

¹Інститут технічної механіки, Дніпропетровськ

²Національний центр аерокосмічної освіти молоді України, Дніпропетровськ

Формування науково-освітньої програми участі молоді України у космічних дослідженнях

Надійшла до редакції 24.10.05

Наведено мету, принципи формування та реалізації науково-освітньої програми участі молоді України у космічних дослідженнях, а також структуру та зміст її складових частин.

Останнім часом в освітніх закладах багатьох країн поширюється практика залучення молоді до участі у космічних дослідженнях з метою підготування майбутніх спеціалістів для наукової та практичної діяльності в космічній галузі. Організаційно це здійснюється за науково-освітніми програмами на різних рівнях: держави, регіону, університету, коледжу, школи як з бюджетним, так і з позабюджетним (спонсорським) фінансуванням.

Напрямок робіт за цими програмами, як правило, вибираються з розрахунку поступового освоєння технологій космічних досліджень: від створення найпростіших моделей ракет і надувних повітряних зондів з простими приладами до недорогих, але досить складних, малих супутників та ракет.

Національним центром аерокосмічної освіти молоді України при участі Інституту технічної механіки НАН України та НКА України розробляється проект «Науково-освітньої програми участі молоді України у космічних дослідженнях» (далі Програма).

Метою Програми є залучення школярів, студентів, молодих науковців та спеціалістів до

участі у космічних дослідженнях з можливістю отримання професійної підготовки для роботи у ракетно-космічній галузі.

Завдання Програми:

- набуття знань та досвіду у постановці та рішенні конкретних наукових і практичних задач з космічних досліджень, де об'єднуються зусилля фахівців у різних областях знань та галузях промисловості;
- набуття вміння налагоджувати коопераційні зв'язки між молодіжними колективами, котрі працюють у даній області;
- здійснення наукової та методичної роботи, яка сприяє підвищенню рівня знань, якості проведення навчального процесу у середніх та вищих навчальних закладах;
- популяризація науково-технічної діяльності молодіжних колективів України для залучення до співпраці іноземних школярів, студентів і фахівців;
- поширення інформації про наукові дослідження, освітні програми і спеціальності, що пов'язані з космічними дослідженнями, для залучення та обміну студентами з провідними навчальними закладами світу.

Основні принципи формування Програми:

- орієнтація на профільну освіту молоді як складову частину діяльності «Національного центру аерокосмічної освіти молоді України» за його цільовим призначенням;
- етапність розробки з можливістю видозмін залежно від важливості розв'язуваних завдань і перспектив їх фінансування;
- урахування пропозицій молодіжних колективів, які представляють свої проекти на конкурси, та інтересів НКАУ і підприємств різних галузей господарчого комплексу України;
- націленість на проекти з наукових досліджень в усіх складових частинах космічної системи, включаючи космічний сегмент, наземний сегмент і сегмент користувачів;
- надання переваги тим молодіжним проектам, які спрямовані на розробку критично важливих для галузі технологій і мають перспективи їхнього впровадження;
- урахування міжнародного співробітництва українських молодіжних колективів.

Основні принципи реалізації Програми:

- науково-методична допомога від Національного центру аерокосмічної освіти молоді України молодіжним колективам, що розробляють проекти з метою включення їх до Програми;
- інформаційно-методична й технічна допомога молодіжним колективам, проекти яких включено до Програми, від організацій і підприємств галузі, а також фінансування з бюджетних й інших джерел;
- передбачення для проектів Програми певних освітніх та наукових завдань з отриманням реальних результатів, які приводяться в курсових розрахунково-графічних роботах, дипломних проектах, наукових працях та ін.;
- орієнтація проектів Програми на впровадження одержаної наукової, технічної, методичної, програмної та іншої продукції на відповідних підприємствах.

Участь молоді України у космічних дослідженнях відбувається під егідою Національного космічного агентства України в рамках нині діючої Загальнодержавної (Національної) космічної програми України на 2003—2007 рр. за цільовими проектами: «Освіта» (Освіта та кадрове забезпечення ракетно-космічної галузі) і «Освіта-КА» (Український молодіжний супутник). В

зв'язку з цим перша редакція Програми передбачає розробку українських молодіжних супутників, що розглядалася на науково-практичних конференціях «Мікросупутники-перспектива і реальність», які відбулися відповідно у 2004 та 2005 рр. на території Національного центру управління й випробувань космічних засобів у м. Євпаторія [3].

Програма формується поетапно. На перших двох етапах передбачається створення, запуск і експлуатація відповідно першого і другого українських молодіжних супутників УМС-1 та УМС-2. Терміни етапів визначаються космічними програмами України. Так, запуск УМС-1 заплановано здійснити у 2007 р. [5].

СТРУКТУРА ПРОГРАМИ

Для нинішнього стану молодіжних науково-освітніх розробок зі створення та експлуатації супутників характерною є необхідність освоєння технологій, що використовуються в усіх сегментах космічної системи: космічному, наземному та сегменті користувача.

Нижче викладено основні напрямки та цільові проекти «Науково-освітньої програми участі молоді України у космічних дослідженнях» [2, 5].

Освітній напрямок. За цим напрямком передбачається підвищення рівня знань, які використовуються при створенні супутників, пошук нових ідей та перспективних проектів для активізації науково-технічної творчості молоді в космічній галузі України, інформаційна підтримка створення супутників.

Напрямок має пропагандистську спрямованість через поширення інформації серед вищих навчальних закладів про молодіжні супутники в тім числі створення учбових матеріалів і підготовку кадрів викладачів.

Проект «Освіта» передбачає набуття молоддю профільних знань з участю у реальних космічних експериментах, «навчання на живих супутниках».

По УМС-1 за проектом «Освіта» передбачається:

участь школярів у створенні та використанні бази даних результатів, отриманих з українських молодіжних супутників; налагодження наукових зв'язків та обмін інфор-

мацією школярів України з учасниками проектів Міжрегіональної суспільної організації «Мікросупутник» (Росія) та їхня участь у Всеукраїнській освітньо-науковій конференції школярів «Зоряний шлях»;

проведення конкурсів на оригінальну назву та емблему першого українського молодіжного супутника;

вивчення можливостей базової платформи і проведення робіт з адаптації до неї дослідницької апаратури;

вивчення методів випробувань і участь у випробуваннях супутника;

вивчення процесів гравітаційної і магнітної орієнтації супутника;

ознайомлення із законами руху супутника, методами керування, аналізу телеметричної і траєкторної інформації та ін.;

створення науково-освітніх програм та навчально-методичних посібників з проектування, виготовлення та експлуатації супутників з використанням отриманої від УМС телеметричної та наукової інформації.

Проект «Пошук» має за мету стимулювання нових молодіжних розробок в технічних областях на конкурсній основі за тематикою НКА України. Для цього передбачається проведення щорічних молодіжних конференцій, де представляються нові проекти, кращі з яких (після відбору програмним комітетом) заносяться до Програми для подальшої реалізації.

За кордоном така практика спілкування молодіжних колективів стала нормою. Наприклад, у США під егідою NASA у м. Логан проводяться щорічні конференції з малих університетських супутників [1]; ESA два рази на рік у місті Нордвейк (Нідерланди) проводить семінари зі створення малих супутників за студентською ініціативою з дослідження космосу [4].

За цим проектом передбачається також розробка інформаційно-довідкової системи про закордонні космічні програми та проекти зі створення молодіжних супутників для використання міжнародного досвіду при створенні УМС. Через інформаційно-довідкову систему студенти зможуть також ознайомитися з перспективними напрямками робіт, які прогноуються в ракетно-космічній галузі України, з метою тіснішого поєднання своєї наукової роботи з проблемами галузі.

Науково-дослідний напрямок. Основним завданням напрямку є проведення науково-дослідних робіт для забезпечення моніторингу фізичних параметрів і процесів, що спричиняють суттєвий вплив на середовище існування людини. Ці роботи є ключовими і в російській «Программе создания и использования научно-образовательных микроспутников» [2], що дає змогу проводити узгоджені дії з російськими навчальними закладами.

Науково-дослідні роботи на УМС-1 ведуться за відібраними на конкурсній основі проектами при підтримці провідних вчених Національної академії наук та вищих навчальних закладів України:

проект «Аерозоль» Головної астрономічної обсерваторії НАН України з дослідження фізичних характеристик стратосферного аерозолю на висотах більш ніж 30 км в атмосфері Землі за допомогою ультрафіолетового поляриметра;

проект «Око» Київського національного університету з дослідження іоносферних збурень, спричинених тропосферними джерелами і сонячною активністю та вивчення просторового розподілу іоносферних емісій за допомогою оптичного комплексу.

Для УМС-2 першочерговим завданням є розробка його концепції.

Космічний напрямок передбачає реалізацію цільових проектів зі створення та експлуатації елементів космічної системи у складі космічного сегменту.

Проект «Платформа» передбачає розробку та виготовлення базової космічної уніфікованої платформи службових систем та її інтеграцію з ракетою-носієм.

З досвіду створення університетських супутників за кордоном для УМС доцільно розроблювати або використовувати уже розроблені уніфіковані платформи, що мають незаперечні переваги з огляду можливого їх використання для відносно швидкого створення певної комплектації УМС.

За базову платформу для УМС-1 обрана уніфікована космічна платформа МС1, що розроблена в ДКБ «Південне».

На першому етапі (до 2007 р. включно) також ведуться проектні роботи зі створення перспективної платформи для УМС2 силами авторських

колективів: Дніпропетровського національного університету, Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського (ХАІ), ДКБ «Південне», які запропонували своє бачення платформи на конференціях «Мікросупутники — перспектива і реальність».

Проект «Дослідницька апаратура» передбачає створення та експлуатацію дослідницької бортової апаратури та контрольно-вимірювальної апаратури для її наземного відпрацювання.

Для УМС-1 за дослідницьку апаратуру прийнято на конкурсній основі бортовий вимірювально-інформаційний комплекс у складі:

- ультрафіолетовий поляриметр (проект «Аерозоль»);
- бортовий оптичний комплекс (проект «Око»);
- бортова апаратура системи збору наукової інформації (із проекту «Геокосмос»).

За цим проектом передбачається також розробка та реалізація пропозицій з використання залишкових ресурсів на вітчизняних РН та КА, в тому числі на УМС, для проведення випробувань приладів вітчизняного й закордонного виробництва (персональних комп'ютерів й іншої апаратури, розрахованої на використання в недорогих супутниках).

На першому етапі така робота не передбачається з огляду на те, що зайвих ресурсів на супутнику УМС-1 немає.

На другому етапі для УМС-2 можуть бути використані проекти за заявками оператора національної космічної системи спостереження Землі «Січ» і організацій галузі.

Системний напрямок передбачає реалізацію цільових проектів зі створення та експлуатації елементів космічної системи у складі наземного сегменту та сегменту користувача.

Проект «Земля» передбачає у складі наземного сегменту розробку наземних абонентських станцій прийому інформації з борту УМС зі своїми технічними й програмними засобами.

На першому етапі будуть проводитися роботи зі створення абонентського модуля прийому інформації з борту УМС-1 на базі програмно керованого антенного комплексу згідно з проектом «Мрія-М» фізико-технічного факультету Дніпропетровського національного університету.

Передбачається також створення молодіжного

центру управління польотом, розробка методик і комп'ютерних програм для забезпечення зовнішньо-траєкторних вимірювань, управління системою орієнтації й стабілізації, управління системою керування, управління корисним навантаженням та ін.

Проект «Користувач» передбачає у складі сегменту користувача створення «Науково-прикладної програми використання даних УМС» та її реалізацію. Для цього передбачається розробка програм обробки інформації, що надходить від дослідницької апаратури УМС, та проведенням робіт з обробки цієї інформації.

Передбачається також:

- освоєння технології планування та участь у плануванні роботи науково-дослідної апаратури;
- участь у створенні, відпрацюванні та атестації методик вирішення тематичних задач користувачів;
- освоєння існуючих програм обробки космічної інформації та проведення робіт з первинної та тематичної обробки космічної інформації за заявками користувачів;
- розробка перспективних методик і програм обробки космічної інформації, які можуть бути у майбутньому використані користувачами космічної інформації.

ВИСНОВКИ

Для України, що має потужний ракетно-космічний потенціал, розробка науково-освітньої програми участі молоді України у космічних дослідженнях є безперечно актуальною з огляду на теперішню наявність університетських супутників майже у двох десятках країн світу.

Успішна реалізація цієї програми розширить професійну підготовку молоді, причетної не тільки до ракетно-космічного напрямку, а й до інших фахових напрямків, підвищить рівень віддачі вищих навчальних закладів, дозволить вирішувати поточні проблеми галузі шляхом впровадження результатів робіт у реальні космічні проекти.

Запуск українських молодіжних супутників буде також символізувати відродження ракетно-космічної галузі в Україні і буде сприяти притоку до неї молодих творчих сил.

У наступній космічній програмі України пропонується на базі цієї Програми розробити окрему цільову програму.

1. Агапов В. Одиннадцать спутников на орбите. Итог экспериментального пуска // Новости космонавтики.— 2000.—№ 3.—С. 10—16.
2. Григорьев Ю. И., Громов С. К., Григорян О. Р. и др. Программа создания и использования научно-образовательных микроспутников // Космонавтика и ракетостроение.—2003.—2 (31).—С. 49—56.
3. Демченко А. В., Лapidус Б. Г. Создание украинского молодежного спутника // Аэрокосмический вестник.— 2005 апрель.—С. 21—23.
4. Железняков А. Студенты Европы создали свой спутник через интернет // Энциклопедия «Космонавтика».— 2004.—Вып. 430.

5. Загальнодержавна (Національна) космічна програма України на 2003—2007 рр. — Київ: Національне космічне агентство України, 2003.—170 с.

DEVELOPMENT OF RESEARCH AND EDUCATIONAL PROGRAM FOR INVOLVING UKRAINE'S YOUNG PEOPLE IN SPACE RESEARCH

**A. P. Alpatov, V. S. Zevako, O. V. Pylypenko,
P. P. Khorolskii, V. V. Khutornyi**

We present the objective, principles of formation and realization of the scientific and educational program for involving Ukraine's young people in space researches as well as the structure and content of the constituents of this program.