

НОВИНИ КОСМІЧНИХ АГЕНТСТВ СВІТУ

(за даними публікацій ЄКА: «Newsletter of the Astrophysics Division», «Preparing for the Future», «Beyond this world»)

«Galileo» —
космічний зонд
і дослідження
істору
коло Юпітера

7 грудня 1995 р. вийшов на орбіту навколо Юпітера космічний зонд «Galileo», який був запущений у жовтні 1989 р. Мета запуску детальне вивчення планети-гіганта, її найбільших супутників і дослідження магнітного поля Юпітера. Керування польотом здійснюється Лабораторією реактивного руху. 25 червня 1996 р. з відстані 2.2 млн км були одержані перші кольорові зображення вулканічно активного супутника Юпітера Іо. Найменші деталі на знімках мали розмір 22 км. Зображення виявили значні зміни зовнішньої поверхні через 17 років після прольоту біля Юпітера апаратів «Вояджер-1» і «Вояджер-2». Ландшафт Іо весь час змінюється внаслідок дії численних сірчаних вулканів, що постійно вивергаються на його біло-помаранчевій поверхні. Найбільш вражаючі зміни відбулись на південній півкулі, де викинута виверженням вулкана Масубі хмара двоокису сірки, сконденсувалась на поверхні у вигляді величезної білої плями. Зображення з краю роздільно здатності очікують при черговому зближенні «Galileo» з Іо через 17 місяців його польоту по орбіті навколо Юпітера. Зйомки наступного супутника Юпітера — Європи були зроблені з відстані 155 тис. км і показали деталі розміром до 1.6 км. Знімки виявили на Європі місця, що дуже нагадують льодові потоки поблизу полярних регіонів Землі. Схожа за розмірами на Місяць, але вкрита не кратерами, а гладким білим та брунатним льодом, Європа має вигляд покритого тріщинами більярдного шару. Гравітаційний вплив Юпітера, що утворив ці тріщини, здатен внаслідок припливного тертя утворити зони підвищеної температури, в яких може існувати «теплий лід» або навіть вода, завдяки чому Європа разом з Марсом та супутником Сатурна Титаном вважається одним з найімовірніших місць в Сонячній системі, придатних для існування примітивних форм життя. Обертаючись навколо Юпітера, «Galileo» проходить найближче до Європи 19 грудня 1996 р., 20 лютого і 6 листопада 1997 р. Очікується, що найближча відстань до поверхні Європи буде 600 км, і це дасть змогу побачити на знімках деталі розміром від 22 до 30 м (і навіть 11 м), що для Землі відповідає розмірам окремих будівель.

RID — детектор
моніторингу
змінення
геостаціонарних орбіт

26 вересня 1996 року з космодрому Байконур був успішно запущений російський телекомунікаційний супутник «Експрес-2», на борту якого встановлено розроблений за спільним проектом ЄКА, Інституту ім. Макса Планка (Німеччина), та Науково-виробничого об'єднання прикладної механіки (НПО-ПМ) детектор зіткнень GORID (Geostationary Orbit Impact Detector). Космічний апарат зайняв своє місце на геостаціонарній орбіті на 80° східної довготи. Інструменти для детектування зіткнень з природними метеороїдами та залишками космічних апаратів вже літали на низьких орбітах (наприклад, на таких КА як LDEF, «Europa», «Мір», «Bremsat»), а також на міжпланетних місцях («Giotto», «Vega», «Ulysses», «Galileo», «Hitex»). Однак інформації про середовище частинок на висотах, більших за 600 км, існує зовсім мало. Про засічення ж залишками КА важливого геостаціонарного кільця невідомо майже нічого. Наземний моніторинг геостаціонарних орбіт обмежується об'єктами, більшими за 0.5 м. Для одержання інформації про частинки від субмікронних до міліметрових розмірів на геостаціонарній орбіті і було розпочато експеримент GORID. Основними напрямками експерименту є:

- моніторинг середовища частинок на геостаціонарній орбіті та його довгострокових змін;
- моніторинг метеороїдного потоку на геліоцентричній відстані в одну астрономічну одиницю, його сезонної та довгоперіодичних варіацій;
- дослідження метеорних потоків у діапазоні частинок малих мас та їх зв'язку з породжуючими тілами;
- функціонування в якості третього приймача для одночасних вимірювань з відповідними інструментами на «Ulysses» (поза екліптикою) та «Galileo» (біля Юпітера).

GORID — детектор ударної іонізації. Він є моделлю інструментів, що стоять на бортах «Ulysses» та «Galileo». Частинка при зіткненні з великою швидкістю створює плазму з електронів та іонів, які вимірюються детектором окремо. Швидкість та масу частинок можна одержати з часу прольоту та загальної інтенсивності плазмового сигналу, використовуючи емпіричні калібровочні криві. Детектуюча поверхня за формуєм близька до півсфери площею 0.1 м². Отвір детектора має діаметр 43 см. Позолочена поверхня датчика збирає електрони плазми, що утворюється при зіткненні. Іони прискорюються в напрямку до центра півсфери, де вони і збираються. Невелика їх кількість прискорюється та вимірюється в спеціальному канальному пристрій поза сіткою головного іонного колектора. При нормальному функціонуванні дані змінюються з інструмента кожні 12 годин. Частота зчитування може бути збільшена до щогодинного (моніторинг метеороїдного потоку). Кожні десять днів дані передаються на Землю. Протягом першого місяця функціонування реєструвалось в середньому від одного до трьох зіткнень на добу.

НОВИНИ КОСМІЧНИХ АГЕНТСТВ СВІТУ

«TOPEX/Poseidon» —
КА для дослідження
Світового океану

Розпочато другий етап досліджень згідно із спільним проектом НАСА і ЄКА «TOPEX/Poseidon», який з боку США керує Лабораторія реактивного руху (Пасадена, США). Наукова мета проекту — збагачення відомостей щодо циркуляції водних мас Світового океану та дослідження їх впливу на довгоперіодичну глобальну зміну клімату Землі. КА «TOPEX/Poseidon» запущено 10 серпня 1992 р. ракетою «Аріан 42P» з космодрому Куру (Французька Гвіана). Перший трирічний етап досліджень згідно з цим проектом завершено успішно. Створено глобальні карти циркуляції водних мас Світового океану, проведено глобальні вимірювання рівнів води з точністю, не гірше ніж 5 см. Виявлено глобальне підняття рівня води в океані на 0.12 дюйма за рік.

NEAR —
КА для вивчення
характеристик астероїдів,
що близько підходять
до Землі

16 лютого 1996 р. ракетою «Delta» з мису Канаверал (штат Флорида, США) запущено КА NEAR (the Near Earth Asteroid Rendezvous). Проект розроблено в Університеті Джона Хопкінса (США). Мета проекту — вивчення маси, складу, топографії та магнітного поля астероїда Ерос. Одержані з КА дані, можливо, допоможуть з'ясувати: є Ерос невеликим залишком планетозималей, з яких формувалися планети мільярдів років тому, чи він виник як наслідок зіткнення планет між собою. Передбачається, що КА NEAR перетне орбіту Ероса 12 січня 1999 р.

SAX —
КА для дослідження
рентгенівських
джерел

30 квітня 1996 р. ракетою «Атлас I» з мису Канаверал запущено італійсько-голландський КА SAX (Satellite per Astronomia a raggi X), призначений для дослідження космічних джерел випромінювання рентгенівськими променями. SAX виведено на майже колову орбіту з радіусом 600 км і кутом нахилу 3.2°. Дані спостережень КА SAX, одержані на наземній станції в Малінді (Кенія) і в центрі управління в Римі, показали, що всі його основні складові працюють добре. SAX є першим космічним апаратом, здатним приймати рентгенівські промені в дуже широкому діапазоні енергії, а саме, від 0.1 до 300 КeВ. На КА SAX встановлені вузькопольні інструменти (NFI — Narrow Field Instruments) з полем зору 1°. Серед них спектрометри для низьких і середніх енергій (ширина смуг 0.1—10 КeВ і 1—10 КeВ відповідно), газовий спінтильційний лічильник при високих тисках (ширина смуги 3—120 КeВ) та ін. Встановлено також дві широкопольні камери, які приймають випромінювання в напрямках, перпендикулярних до напрямків приймання вузькопольних інструментів. Встановлені на SAX прилади поєднують високу чутливість з можливістю приймання променів в широкому діапазоні енергії. Вихідчи з цього, заплановано детальне вивчення багатьох типів об'єктів, а саме компактних галактик, активних галактичних ядер, скупчень галактик тощо. Активне функціонування КА SAX розраховане на 4 роки. Очікують, що за цей час буде одержано 1000—2000 спостережень космічних джерел рентгенівського випромінювання. 21 червня 1996 р. з допомогою встановлених на КА приладів зроблено перші спостереження космічного рентгенівського джерела — зірки Лебідь X-1 — кандидата в чорні діри.

IRSI —
інфрачервона
космічна
інтерферометрія

IRSI (InfraRed Space Interferometer Mission) — наріжний кандидат в науковому плані ЄКА «Horizon 2000». Завдання місії — виявити планети земного типу на орбітах навколо інших зірок, одержати їх зображення з високою роздільністю та спектроскопією в діапазоні 6—30 мікрон. Визначено кілька напрямків, що мають екстремально високий інтерес для науки. Перш за все — це виявлення планет земного типу. Мабуть, вперше в історії людства з'являється можливість не тільки знайти планету взагалі, але побудувати зображення планет розміром з Землю, які обертаються навколо зірок сонячного типу, визначити їх орбіти та маси. Спектроскопія даст змогу визначити характеристики складових їх атмосфер, зокрема озону, наявність якого за сучасними уявленнями можна вважати ознакою існування життя. Стан можливою також побудова з безпрецедентною точністю зображень дисків, що охоплюють щойни сформовані зорі, де постійно відбувається формування планет і комет, ядер активних галактик та квазарів, що доступно нині тільки для радіоінтерферометрів з базою масштабу континенту. Можна очікувати одержання детальних зображень ряду інших об'єктів від таких, що належать нашій Сонячній системі (ї буде досягнута роздільність, притаманна міжпланетним зондам), до об'єктів по всій Галактиці.

GAIA —
нова ініціатива
ЄКА в космічній
астрометрії

Головна мета проекту GAIA (Global Astrometric Interferometer for Astrophysics) — виконати астрометричні спостереження на рівні 10 дугових мікросекунд для зірок до 15 величини. Концептуальна основа місії будується на операційних характеристиках місії «Hipparcos»: скануючий супутник, який встановлює опорну систему та мережу астрометричних вимірювань в результаті неперервних відносних одновимірних визначень. Головним науковим доробком GAIA буде виконання високоточної астрометрії для великої кількості зірок — на сьогоднішній день це понад 50 мільйонів об'єктів до 15 зоряної величини.

НОВИНИ КОСМІЧНИХ АГЕНТСТВ СВІТУ

Таке масштабне визначення відстаней та рухів мільйонів об'єктів в нашій Галактиці дасть важливий внесок у вивчення її структури та динаміки. Як побіжний продукт буде отримана високоточна багатокольорова фотометрія на кілька епох вимірювань. Такий драматичний прорив в точності та кількості об'єктів в порівнянні з «Нірпаркос» буде досягнутий завдяки використанню малого інтерферометра (база 3 м) та ПЗЗ-системи, яка не тільки поліпшить квантову ефективність (що відіб'ється на точності та лімітучій зоряній величині), але також дозволить проводити спостереження в паралельному, а не послідовному режимі. На 1997 рік заплановані дослідження в двох напрямках: уточнення наукових цілей та можливостей і, паралельно, з вересня 1997 року визначення інструментальної бази. Зацікавленість в майбутніх можливостях космічної астрометрії явно відчувається у висунутих проектах — німецькому DIVA, американському SIM та японській місії LIGHT.

TOMS/ADEOS —
нововведення
глобального
моніторингу
озонового шару
космосу

12 вересня 1996 року було поновлено щоденний глобальний моніторинг озонового шару Землі встановленим на борту японського супутника ADEOS спектрометром TOMS (Total Ozone Mapping Spectrometer) НАСА. ADEOS продовжує ряд TOMS-спостережень за загальним станом озону та вулканічного SO₂, що почалися з польоту в 1978 р. супутника NIMBUS-7 та були продовжені TOMS-спектрометром, встановленим на борту російського КА «Метеор-3» до припинення його існування в 1994 році. Дані з ще одного TOMS-інструмента, що літає на нещодавно запущеному НАСА супутнику TOMS — «Earth Probe», доповнюють глобальні дані з озону зображеннями з високою роздільністю здатністю атмосферних утворень, пов'язаних з урбаністичним забрудненням, спаленням біomas, лісовими пожежами, пилом пустель та малими вулканічними виверженнями. В останні роки вплив індустриальних хлорфлюорокарбонатів (CFC) на розщеплення озону виявив себе через несподівану поява антарктичної озонової діри та інших більш помірних втрат глобального озону. Головним призначенням місії TOMS/ADEOS є моніторинг озонових трендів протягом часу, коли прогнозований розшищлюючий вплив цих речовин буде близьким до максимуму. Стратосферна концентрація хлоринів з CFC, як очікується, досягне піку в кінці століття, а потім буде падати внаслідок введення в дію Монреальського протоколу. TOMS/ADEOS саме й допоможе відслідити цей прогноз, а також одночасно продовжити вимірювати концентрацію SO₂ в атмосфері внаслідок вулканічних вивержень, розширюючи базу даних про більш ніж 100 вивержень вулканів, з Pinatubo 1991 та El Chichon 1982 включно. ADEOS є ключовою частиною міжнародних зусиль в дослідженні навколоїшнього середовища, до складу яких входить довгострокова программа НАСА з вивчення Землі як глобального середовища існування — Mission to Planet Earth.

→ ДО ЗУСТРІЧІ КОСМІЧНОГО АПАРАТА З КОМЕТОЮ ТЕМПЕЛЯ 1

До Головної астрономічної обсерваторії Національної академії наук України звернувся доктор П. Вайссман — науковий керівник космічного проекту НАСА «Deep Space 4/Champollion», що має на меті розробку технології зустрічі космічного апарату з кометою Темпеля 1 та доставки зразків кометної речовини на Землю, розпочати спостереження цієї комети. Запуск космічного апарату заплановано на 2003 рік, а зближення його з кометою відбудеться в 2005 році. З жовтня 1997 р. по лютий 1998 р. комета Темпеля 1 знаходитиметься на відстані біля 4 астрономічних одиниць від Землі і буде доступна для телескопічних спостережень обсерваторій північної півкулі. Радіус її ядра оцінюється в 3—4 км. Комета пройде через перигелій в січні 2000 року. Дані, отримані в результаті спостережень комети в 1997—2000 рр., допоможуть при конструкції космічного апарату та розробці стратегії космічної місії.

Я. С. Яцків