

НОВИНИ КОСМІЧНИХ АГЕНТСТВ СВІТУ

(Огляд космічних місій за матеріалами Інтернет)

Посланець до Меркурія

Космічний апарат NASA класу «Discovery» під назвою MESSENGER (the MErcury Surface, Space ENvironment, GEochemistry, and Ranging) у травні 2004 р. буде запущено для дослідження найближчої до Сонця і першої з планет земної групи Меркурія. Це сьома за порядковим номером місія цього класу. Перший за останні 25 років проєкт дослідження планети був обраний NASA в 1999 р. Вартість місії складає 256 млн дол.

Апарат буде виведено ракетою-носієм «Delta II 7925H».

Зонд MESSENGER розробляється в лабораторії прикладної фізики університета Джона Гопкінса. Одночасно з ним тут створюється космічний апарат аналогічного класу CONTOUR (The Comet Nucleus Tour), який буде запущено в липні 2002 р. з метою отримання зображень поверхонь двох комет зблизька та аналізу складу пилу їхніх хвостів.

На борту космічного апарата буде встановлено сім мініатюризованих наукових інструментів, за допомогою яких будуть вивчатися поверхня планети, склад та структура її ядра, природа тонкого шару атмосфери, активність магнітосфери та ін. Серед них — прецизійний лазерний альтиметр MLA (Mercury Laser Altimeter), за допомогою якого конструктори сподіваються встановити, рідке чи тверде залізне ядро планети. До корисного наукового навантаження зонду також відносяться система подвійного зображення MDIS (Mercury Dual Imaging System), гамма- і нейтронний спектрометр GRNS, магнітометр MAG, атмосферний і поверхневий спектрометр ASCS (Atmospheric and Surface Composition Spectrometer), рентгенівський спектрометр XRS, плазмовий спектрометр EPPS і радіотелекомунікаційна система.

За допомогою гамма- і нейтронного спектрометра проводитиметься пошук водню у водяній кризі полярних зон Меркурія, а лазерний альтиметр закартографує топографічні деталі зон та визначить їхню товщину. Плазмовий та УФ-спектрометри будуть використовуватись для реєстрації витоків заморожених летючих речовин, навіть якщо полярні шапки сформовані з елементарної сірки.

Точні виміри лібрації Меркурія за допомогою лазерного альтиметра та радіохвильових експериментів дадуть змогу встановити, чи зовнішнє ядро Меркурія досі рідке. Альтиметричне та гравітаційне картографування дадуть просторові варіації літосфери планети, прояви первісного розтріскування кори, а також прояви конвекції у мантії.

За допомогою УФ-спектрометра вимірюватиметься склад та структура розрідженої меркуріанської атмосфери, її залежність від сонячної активності та відстані планети від Сонця. Спектрометр високоенергетичного випромінювання дасть дані щодо обміну частинками між екзосферою й магнітосферою планети, а плазмовий спектрометр дозволить спостерігати вибрані іони сонячного вітру.

Рентгенівський, гамма- та нейтронний спектрометри дозволять провести картографування ділянок поверхні планети з надлишками хімічних елементів, а зображення в різних кольорах спектру та ІЧ-спектроскопія дадуть можливість побудувати карти таких ділянок з точністю не гірше 1 км. Завдяки їм можна буде з'ясувати розподіл вулканічних мінералів.

Глобальна стереозйомка поверхні планети з роздільною здатністю 250 м/пкл дасть морфологічну інформацію, необхідну для розуміння послідовності тектонічних деформацій, вулканізму та утворення кратерів, які сформували поверхню планети.

В інструментах використовуватиметься нова технологія швидкісного отримання зображень, а спеціально розроблений спектрограф дасть змогу отримати зображення в різних кольорах спектру. У спектрографі встановлені модифіковані ґратки для кращого, ніж досі, фільтрування світла, відбитого від Меркурія.

Перші її останні за часом знімки Меркурія були отримані КА «Марінер-10» в 1974—1975 рр. Під час його проходження повз планету половина її поверхні залишилася недосяжною для досліджень. За допомогою нового зонда можна буде отримати зображення 55 % поверхні планети, зображень якої досі не було. Зображення поверхні будуть тривимірними для кращого розпізнавання топографічних деталей.

Для досягнення розрахункової орбіти навколо Меркурія в червні 2004 і березні 2006 рр. орбіта зонда буде двічі скоригована за допомогою поля тяжіння Венери. Два перші наближення до Меркурія відбудуться в 2007 і 2008 рр. На розрахункову меркуріанську орбіту він вийде у квітні 2009 року. Термін роботи апарата — один земний рік.

Виконуючи обліт Меркурія, зонд повинен витримувати значні перепади температури. На денному боці планети Сонце 11 разів яскравіше, ніж на Землі (температура на екваторі складає 850 градусів за Фаренгейтом). Сама планета також випромінює значну кількість тепла. Тому двома головними проблемами в розробці зонда стали необхідність запобігання впливу жорсткого термального середовища та зниження стартової маси меркуріанського орбітального апарату, що стало можливим завдяки сучасним електронним технологіям.

Захистом від Сонця буде слугувати керамічний екран, створений із тих самих матеріалів, з яких виготовлене термозахисне покриття шаттлів. За розмірами він дещо перевищує розміри космічного апарата і прийме на себе

головний удар сонячної енергії при виході на розраховану орбіту. Інструменти зонда MESSENGER працюватимуть у його тіні при температурах, близьких до кімнатних. Над найгарячішими місцями поверхні планети апарат проходитиме зрідка, і час експозиції буде скорочений до мінімально можливого, щоб запобігти впливу на інструменти відбитого поверхнею тепла.

Саме захисний екран та інтенсивне використання композитних матеріалів робить місію реальною. До нових розробок відносяться також контрольовані панелі, на яких розташовані обидва дзеркала і спеціальні сонячні комірки, які можуть витримувати високі температури, а також паливні баки спеціальної полегшеної конструкції.

На зонді передбачено встановлення додаткових систем швидкого відновлення працездатності, тому що найменша втрата орієнтації апарата призведе до знищення інструментів високими температурами. Крім того, оскільки апарат частину часу проводитиме за Сонцем, то на 34 доби буде втрачено зв'язок із наземними станціями, що робить на цей час політ неконтрольованим.

Мінімальна відстань космічного апарата від поверхні планети складатиме 200 км, максимальна — 15 000 км, період обертання 12 год.

Зонд повинен дати відповідь на важливі питання, чи має планета рідке зовнішнє ядро, чи вплинула вулканічна діяльність на процеси формування поверхні Меркурія; чому Меркурій, який має найбільшу серед планет щільність, складається головним чином з металів; що породжує його магнітне поле; чи може планета мати в кратерах на полюсах кригу, про що свідчать наземні радарні вимірювання і т. п.

Тур до комети

Ще одна місія NASA клас «Діскавері», CONTOUR (Comet Nucleus Tour), призначена для відвідування щонайменше двох комет з близьким підходом до їхніх ядер.

Головними цілями місії CONTOUR є комети Енке та Швассмана—Вахманна 3, які відносяться до кометної сім'ї Юпітера. Комета Енке, яку космічний апарат відвідає в листопаді 2003 року, має найкоротший період обертання серед всіх відомих комет, який складає лише 3,2 роки. Вона спостерігається з 1786 року. Комета Швассмана—Вахманна 3 наближується до Сонця рідше, а в 1996 році вона розщепилася на чотири частини. CONTOUR повинен пролетіти повз неї в червні 2006 р.

Космічний апарат CONTOUR пролітатиме повз кометні ядра на відстані близько 100 км в моменти найбільшої їхньої активності, коли вони максимально наблизяться до Сонця.

Конструкція апарата настільки гнучка, що його можна перенацілити в разі появи несподіваного «небесного відвідувача», як це було з кометою Гейла—Боппа в 1997 р. Для того щоб можна було скористатися такою можливістю, місія буде супроводжуватися інтенсивними наземними спостереженнями в рамках програми пошуку нових комет.

Для того щоб CONTOUR зміг наблизитися до заданих цілей, його маневрування буде здійснюватися за допомогою поля тяжіння Землі. Для виконання наміченої програми знадобиться виконати три таких маневри, один для націлення на комету Енке, і два для перенацілення на комету Швассмана—Вахманна.

Політна конструкція апарата проста і складається з двох зчленованих механізмів. Сонячні панелі розташовані безпосередньо на тілі апарата і не потребують двигунів. Геометрія космічного апарата дозволяє йому нести антену фіксованої пасивної конструкції. За винятком одного з інструментів (спектрограф CRISP), всі інші разом з антеною орієнтуються за допомогою рухів апарата. Антишолове покриття, виконане з керамічних та антикорозійних матеріалів Nextel і Kelvar, захищатиме апарат від зіткнень з частинками пилу під час наближень.

Корисне наукове навантаження місії CONTOUR складається з чотирьох інструментів: картографічного спектрографа CRISP, ширококутної камери CFI, аналізатора пилу CIDA і мас-спектрометра нейтральних газів і іонів NGIMS.

Головним інструментом місії є спектрограф CRISP. Він має можливість автономного наведення для отримання потрібних кадрів з великою роздільною здатністю. Камера CFI є допоміжним інструментом до спектрографа, за її допомогою можна буде отримати панорамні знімки ядра і коми. Мас-спектрометр NGIMS і аналізатор пилу будуть змонтовані в напрямку руху апарата на захисному покритті, але якнайдалі від нього, щоб запобігти забрудненню частинками матеріалу КА, вибитими під час зіткнень з пиловими частинками. Відкрите джерело іонів NGIMS мінімізує ефекти взаємодії газ/поверхня завдяки прямим пробам газових ізотопів, які відбираються колімууючою апертурою в стовпчику перед іонізуючою ділянкою. Відкрите джерело вимірює густину навколишніх частинок для усіх нейтральних молекул. Аналізатор CIDA є значно модернізованою версією аналогічних інструментів, що працювали на космічних апаратах місії ВЕГА і «Джогто» до комети Галлея.

NGIMS є квадрупольним мас-спектрометром, який призначений для вимірювань надлишків та співвідношень ізотопів (наприклад D/H) багатьох нейтральних та іонних частинок: H_2O , CH_4O , CO_2O , NH_3O , H_2O і значно складніших молекул. Інструмент несе два джерела іонів, кожне з яких оптимізоване на спеціальний ряд вимірювань. За їхньою допомогою інструмент можна буде швидко переключити з вимірювань нейтральних газів на вимірювання навколишніх іонів в комі комети. Наукова мета вимірювань — вивчити взаємодію сонячної туманності з міжзоряною хмарою. Закрите джерело іонів буде використовуватись для вимірювань більшої точності і чутливості більш інертних атомних і молекулярних часток, ніж дозволяє відкритий. Підвищення чутливості досягається завдяки тому, що оточуючий газ через сопло поступає в приєднану аванкамеру, де його щільність збільшується в декілька сотень разів. З обох джерел іони поступають до мас-аналізатора, де лічильник іонів визначає масовий спектр.

Місія розпочнеться в липні 2002 р.

На околицях атмосфери

На вересень 2001 р. призначений запуск космічного апарата TIMED (Thermosphere, Ionosphere, Mesosphere, Energetics and Dynamics). За його допомогою планується проводити дослідження зовнішніх шарів атмосфери. Апарат розроблений і зібраний в лабораторії прикладної фізики Університету Джона Гопкінса на замовлення НАСА.

Дворічна місія TIMED буде вивчати вплив Сонця і діяльності людини на досі мало вивчену частину атмосфери Землі, відомої як мезосфера і нижня термосфера/іоносфера (MLTI) — шлюз між середовищами Землі і Всесвіту на висоті 60—180 км, недосяжної для спостереження наземними інструментами або повітряними зондами.

Застосовуючи технології віддаленого зондування, TIMED стане першим КА, який провадитиме глобальне вивчення MLTI, яке згодом допоможе передбачати вплив цих шарів на зв'язок, проходження супутників через верхні шари атмосфери, тривалість життя КА та їхнє повернення на Землю, допоможе прогнозувати температурні зміни з подвоєнням кількості CO₂ в атмосфері, краще розуміти вплив сонячних спалахів на іоносферу.

На космічному апараті встановлені спектрограф для отримання зображень в УФ-ділянці спектру GUVI, багатоканальний ІЧ-радіометр для зондування атмосфери SABER та спостереження Сонця в далекому УФ діапазоні спектра SEE, доплерівський інтерферометр TIDI. Апарат відзначається підвищеною автономністю, наявністю системи бортового визначення орбіти, інтегрованого електронного модуля і системи GPS-навігації.

GUVI — просторово-скануючий спектрограф далекого УФ-діапазону — розроблений для спостереження світіння верхніх шарів атмосфери в УФ-діапазоні. Він буде застосований для визначення частки енергії, яку ця зона отримує від Сонця, і завдяки якій відбувається іонізація атомів і молекул. За його допомогою проводитимуться глобальні дослідження складу та температурних профілів MLTI-ділянки, пошук джерел світіння в далекому ультрафіолеті, що походять з верхніх шарів атмосфери, таких як аврора. GUVI є першим достатньо чутливим інструментом, щоб в деталях визначити композиційні зміни цієї ділянки атмосфери. Періодичність спостережень — 1,5 год в кожному оберті.

SABER — багатоканальний ІЧ-радіометр — розроблений для вимірювання кількості тепла, що випромінюється атмосферою в широкому висотному та спектральному діапазоні.

Головна задача, що вирішується за його допомогою, це дослідження ділянки MLTI для визначення її енергетичного балансу, структури атмосфери, хімічного складу, динаміки різних атмосферних зон, пошук джерел охолодження, які виникають при випромінюванні енергії назад у космічний простір. Кожні 58 хв інструмент скануватиме земний горизонт та збиратиме дані в широкому діапазоні висот від поверхні Землі до висоти 180 км для визначення вертикального розподілу озону, водяної пари, двоокису вуглецю, азоту, водню, а також температури. Наприкінці місії за його допомогою буде зібрана глобальна картина змін ділянки MLTI з широтою, довготою, висотою та часом. Крім того, SABER дозволить провести вимірювання емісії окису азоту, який вважається одним з головних газів, відповідальних за охолодження верхніх шарів атмосфери.

SEE складається зі спектрометра і ряду фотометрів, розроблених для вимірювання сонячного випромінювання в УФ-діапазоні, а саме: м'якому рентгенівському, жорсткому УФ- та далекому УФ-діапазонах. Головним завданням SEE є вивчення щільності сонячного УФ-випромінювання та його впливу на нагрівання атмосфери та зміни її складу. Спостереження вестимуться протягом трьох хвилин в кожному оберті.

TIDI буде займатися глобальними високоточними вимірюваннями профілів температури та вітру MLTI-ділянки, тобто швидкості та напрямків атмосферних вітрів з точністю до кількох метрів, за допомогою доплерівського принципу, що застосовується до головних емітуючих елементів атмосфери. Висока чутливість приладу та точність спостережень доповнюється тим, що спостереження ведуться з чотирьох телескопів одразу в чотирьох перпендикулярних напрямках.

Місія TIMED ініційована НАСА в рамках програми сонячно-земного зондування для систематичного вивчення сонячно-земного зв'язку.

MAP — картинки раннього Всесвіту

Космічне мікрохвильове фонове випромінювання (КМФ), яке несе інформацію про перші хвилини існування Всесвіту, вперше спостерігалось в 1965 році і кілька десятиліть вважалось рівномірним в усіх небесних напрямках. В 1992 році космічна місія НАСА Cosmic Background Explorer (COBE) зареєструвала анізотропію космічного мікрохвильового фону, яка є результатом флуктуацій щільності матерії раннього Всесвіту і несе інформацію про умови існування і формування космічних структур. COBE мав кутову роздільну здатність 7° у всіх ділянках неба і був здатен реєструвати тільки крупні флуктуації.

Апарат для вимірювання мікрохвильової анізотропії MAP (Microwave Anisotropy Probe) розроблений для створення карти температурних флуктуацій КМФ-випромінювання з високою роздільною здатністю, чутливістю і точністю на цілому небі. Нова інформація, котра міститься в тонких флуктуаціях, допоможе розв'язати ключові питання космології: побудова картини раннього Всесвіту, визначення його параметрів, вивчення процесів формування космічних структур, визначення перших об'єктів Всесвіту.

MAP запущено 30 червня 2001 р. за допомогою ракети-носія «Med-Lite Delta II 7425-10» на траєкторію, яка коригуватиметься за допомогою сили тяжіння Місяця для виведення апарату в точку лібрації L2 системи

Земля—Сонце. Тривалість місії 27 місяців. Повне корисне завантаження складає 830 кг. Інструменти MAP будуть затінені космічним апаратом від Сонця, Землі і Місяця.

Наукові завдання місії потребують рівномірної точності і стабільності вимірювань. Це вимагає конструкції апаратури, яка дозволить контролювати систематичні похибки створюваної карти. Проектна роздільна здатність місії при картографуванні відносної КМФ-температури 0.3° , чутливість — 20 мК на 0.3° на пкл^2 , з граничними рівнями артефактів до 5 мК/пкл . Інструменти працюють в п'яти частотних смугах від 22 до 90 ГГц для полегшення відокремлення галактичного фону від випромінювання космічного фону.

На борту апарата встановлені диференційні мікрохвильові радіометри, за допомогою яких вимірюються температурні різниці у двох точках неба. MAP буде виконувати огляд неба з орбіти, розташовуючись в точці Лагранжа L2 системи Сонце—Земля на відстані 1.5 млн км від Землі. Таке розташування створює стабільне середовище для спостережень, оскільки обсерваторія під час спостережень глибокого Всесвіту буде одночасно відвернута від Сонця, Землі і Місяця. MAP буде сканувати небо, покриваючи до 30 % його кожен день, а оскільки точка L2 пересувається за Землею навколо Сонця, то MAP робитиме повний огляд неба кожні шість місяців.

Головною деталлю конструкції космічного апарата є пара телескопів, які реєструють мікрохвильове випромінювання від двох точок неба, рознесених на 140° , приймаючи його на 10 різних приймачів, змонтованих безпосередньо під оптичною частиною: по одній парі на 22 ГГц (К-смуга) і 30 ГГц (Ka-смуга), по дві пари на 40 і 60 ГГц (смуги Q і V) і чотири пари на 90 ГГц (W-смуга). Чутливі підсилювачі системи приймачів охолоджуються. Другу половину космічного апарата займають електронні накопичувачі даних, система контролю наведення, система живлення і гідразінова рушійна система. Від сонячного випромінювання вся система захищена заслонкою, яка також несе на собі сонячні панелі. Завдяки цьому інструментальна частина під час спостережень нагріватиметься не вище ніж до 6 К.

Оптична частина MAP складається з двох первинних рефлекторів 1.4 м і 1.6 м (мала та велика півосі еліптичної частини параболоїда) та вторинних рефлекторів $0.9 \text{ м} \times 1.0 \text{ м}$, які можуть дати кутову роздільну здатність краще 0.25° при найвищій частоті каналу (90 ГГц). Градування системи проводитиметься під час польоту по спостереженням Юпітера. Рефлектори виготовлені з вуглецево-композитного матеріалу Korex з вакуумним напилюванням алюмінію товщиною 2.5 мкм, та вакуумним напилюванням окису кремнію товщиною 2.2 мкм. Окис кремнію посідає потрібні термальні властивості для мінімізації інструментального впливу на мікрохвильові сигнали. Телескопи жорстко змонтовані на фермі, виготовленій також з композитних матеріалів.

Двома рядками...

Інженерна команда місії «Кассіні», метою якої є дослідження Сатурна, знайшла та виправила помилку в комунікаційному обладнанні космічного апарата. Вона виникла через те, що не були враховані наслідки ефекту Доплера, який виникає при зміні відстані між приймачем і передавачем. З її причини могла бути втрачена більша кількість даних з зонда «Гюйгенс», який буде спущено на супутник Сатурна Титан.

Пошук помилки спричинив до тримісячного спізнення зниження зонду, нова дата якого призначена на лютий 2005 р. Вона відбудеться тільки на третьому оберті КА навколо Сатурна. Відстань космічного апарата від поверхні супутника складатиме під час спуску зонда 40 300 миль, а не 750 миль, як планувалось попередньо.

- ◆ НАСА провела черговий відбір концепцій для подальшого дослідження Марса. З 43 представлених для розгляду проектів були відібрані 10 з вартістю розробки до 150 тис. доларів кожна з тим, щоб реалізувати їх у найближчі 6 місяців. Перші з відібраних проектів розраховані на старт в 2007 році. В число проектів-переможців входять відбір та повернення на Землю проб ґрунту та газів атмосфери планети, використання планерів для вивчення складу та стратиграфії деяких скальних ділянок поверхні Марса, дистанційне визначення віку марсіанських порід за допомогою всюдихода, сітка з 24 кліматичних марсіанських станцій для дворічного моніторингу вологості, температури та тиску.
- ◆ Земні тропіки мають вищу температуру, ніж полярні зони. Тому справжньою загадкою для науковців став той факт, що для супутника Юпітера Іо ця закономірність не справджується. Нова карта нічних поверхневих температур Іо, отримана космічним апаратом Galileo, показує, що в тих ділянках, де немає вулканічної діяльності, нічна температура поверхні на екваторі майже така сама, як на полюсах, дарма що екватор отримує більше прямого сонячного світла. Перед тим як наблизитись до Іо, КА востаннє пролетів на відстані 123 км від поверхні зовнішнього супутника Юпітера Каллісто та за допомогою його сили тяжіння зманеврував в напрямку до Іо. В жовтні та листопаді 2001 р. КА наблизиться до поверхні Іо на 350 км з метою дослідження полярних ділянок планети, зокрема з'ясування джерел власного магнітного поля супутника.
- ◆ Космічний апарат НАСА «Mars Global Surveyor» нещодавно зареєстрував на поверхні червоної планети сильний пиловий вихор. Це не перша реєстрація схожих на торнадо погодних структур на Марсі, і ще одне нагадування про те, що планета продовжує змінюватись.

- ◆ Рентгенівська космічна обсерваторія «Чандра» знайшла густе зоряне скупчення, в якому виявилась висока кількість подвійних зоряних систем з великою кількістю нейтронних зірок, що швидко обертаються. Це відкриття допоможе з'ясувати, як еволюціонували найстаріші структури нашої Галактики.
- ◆ Після двох попередніх затримок запуск місії НАСА HESSI був відкладений на невизначений час. Місія повинна бути виведена на орбіту за допомогою ракети-носія «Pegasus XL» з борта літака «L-1011 Stargazer». Попередній запуск аналогічної ракети, з якою випробувався найшвидкіший суперзвуковий літак з двигуном нового типу X-43A, закінчився катастрофою з причини втрати контролю над ракетою під час запуску. Місія була відкладена до з'ясування причин відмови ракети-носія та через небажання НАСА ризикувати космічним апаратом вартістю 85 млн доларів.
- ◆ HESSI (High Energy Solar Spectroscopic Imager) відноситься до космічних апаратів класу «Експлорер». В його наукові завдання входять дослідження фізики прискорених частинок та вибухової енергії, яка вивільняється під час сонячних спалахів. Сонячна частина програми складається з визначення частоти, локалізації та еволюції імпульсів енергії, яка вивільняється в короні, вивчення процесу прискорення електронів, протонів і важких іонів в спалахах, дослідження розігріву плазми до десятків мільйонів градусів та визначення її відношення до прискорення частинок, визначення відносних надлишків прискорених іонів до оточуючих в сонячних спалахах. Крім того, будуть отримані зображення та спектри Крабовидної туманності з просторовим розділенням 2" і спектральною роздільною здатністю 1 keV, визначені з високим розділенням спектри вибухів спалахів гамма-променів у великій ділянці неба і т. п. Енергетичний діапазон спостережень сонячних спалахів складає від 3 keV в рентгенівському до 17 MeV у гамма-діапазоні з високою часовою роздільною здатністю. HESSI вперше вестиме спектроскопічні спостереження в жорсткому рентгенівському діапазоні, отримає зображення в гамма-променях з енергією більше 100 keV, отримає зображення у вузьких смугах гамма-променів, визначить форму ліній сонячного гамма-випромінювання, визначить динамічний діапазон мікроспалахів і зробить кількісні спектральні вимірювання найсильніших спалахів, дасть спектри космічних джерел в X-променях і гамма-діапазоні з великою роздільною здатністю.

Космічний апарат HESSI буде запущений на невисоку (600 км) кругову орбіту з нахилом 38° до земного екватора. Єдиним інструментом на її борту буде високоточний зображуючий спектрометр рентгенівського і гамма-діапазону, в якому використовуються дві нові взаємодоповнюючі технології: тонкі вольфрамомолібденові ґратки для модулювання сонячного випромінювання (зображення) і германієві детектори для точного вимірювання енергії кожного фотона (спектроскопія).

HESSI забезпечує просторову роздільну здатність 2" в енергетичному діапазоні 40 keV, 7" при енергіях до 400 keV і 36" в гамма-лініях і континуумі вище 1 MeV. Для реконструкції зображень використовуються фур'є-перетворення. КА обертається зі швидкістю 15 об./хв, якої цілком достатньо, щоб отримати максимальну кількість фур'є-складових для повного зображення за 2 с. Тривалість місії 2 роки.

- ◆ В нову фазу вступило співробітництво між Європейською космічною агенцією (ESA) і Китайською національною космічною адміністрацією (CNSA). В штаб-квартирі ESA в Парижі була підписана угода про співробітництво у спільному космічному проєкті «Double Star», в рамках якого європейське наукове обладнання для вивчення магнітного поля Землі підніметься на орбіту в китайському супутнику. Місія «Double Star» є послідовником місії ESA «Cluster», науковим завданням якої є вивчення впливу Сонця на Землю. Обидві агенції зацікавлені в координації досліджень обох місій, тим більше що десять інструментів, встановлених на «Double Star», аналогічні тим, що працюють на чотирьох космічних апаратах «Cluster».
- ◆ «Double Star» стане першою місією Китаю для дослідження магнітосфери Землі. До неї входять два супутники, розроблені, виготовлені та керовані CNSA, і виведені на взаємодоповнюючі орбіти. Це дозволить одночасно отримувати дані про зміни магнітного поля в різних його ділянках. Старт дуету призначено на грудень 2002 і березень 2003 р. китайською ракетою-носієм «Long March 2C». Екваторіальний супутник (DSP-1) буде запущений на еліптичну орбіту 550 × 60 000 км, з нахилом 28.5° до екватора. Полярний супутник (DSP-2) вийде на орбіту з параметрами 350 × 25 000 км.
- ◆ Бортовий спектрометр космічного апарата «Submillimeter Wave Astronomy Satellite» (SWAS), запущеного НАСА для дослідження хімічного складу міжзоряних газових хмар, виявив велику кількість пари води, яка оточує масивну зірку великого віку CW Лева. Найімовірніше походження цієї води — з поверхні крижаних комет, які є залишками віддаленої планетної системи, що виникла навколо цієї зірки. Оскільки зірка вмираюча, то вважається, що планетна система знищена, а вода, зареєстрована SWAS, витиснута на границі планетної системи.