

«ЧАНДРА»

За десятилетие работы рентгеновская обсерватория НАСА «Чандра» перевернула наше представление о Вселенной, обнаружив радиацию, исходящую от наиболее интенсивных космических феноменов.



НА ОРБИТЕ
На рисунке –
рентгеновская
обсерватория
«Чандра».

часть спектра, которые переносят больше энергии и имеют большую проникающую способность. Рентгеновское излучение выделяют очень горячие объекты (с температурой в 1 млн °С и выше). Его проникающая способность усложняет его фиксацию, поскольку излучение проходит сквозь зеркала, используемые для фокусирования света в телескопе.

Зеркала в «Чандре» покрыты редким металлом иридием, который отражает рентгеновское излучение лучше, чем обычное зеркальное покрытие. Вместо вогнутого зеркала оптического телескопа в «Чандре» зеркала выстроены парами в форме сужающегося цилиндра. Поверхность зеркал выгнута внутрь по математически выверенным кривым (параболам и гиперболам), чтобы рентгеновское излучение рикошетило от них и попадало в фокус.

Четыре пары таких зеркал собирают рентгеновское излучение из разных участ-

Обсерватория «Чандра» была запущена космическим шаттлом «Колумбия» в июле 1999 года. Она стала третьим из четырех космических телескопов НАСА. Ее разработали, чтобы дополнить наблюдения гамма-обсерватории «Комптон», космических телескопов «Хаббл» и «Спитцер» (запущен в 2003 году).

ДЛЯ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

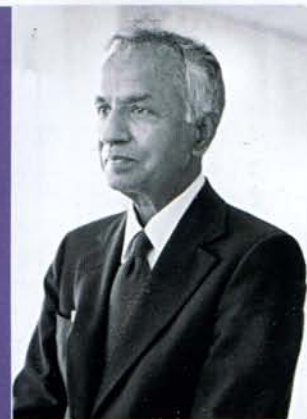
Рентгеновская астрофизическая обсерватория (Advanced X-ray Astrophysics Facility – AXAF) вскоре после начала работы была переименована в обсерваторию «Чандра» в честь индийского астрофизика Субраманьяна Чандрасекара (см. «Звезды космоса»). Ее задача заключалась в наблюдении за рентгеновской частью электромагнитного спектра – излучениями с намного более короткой длиной волны и большей частотой, чем видимая



ЗВЕЗДЫ КОСМОСА

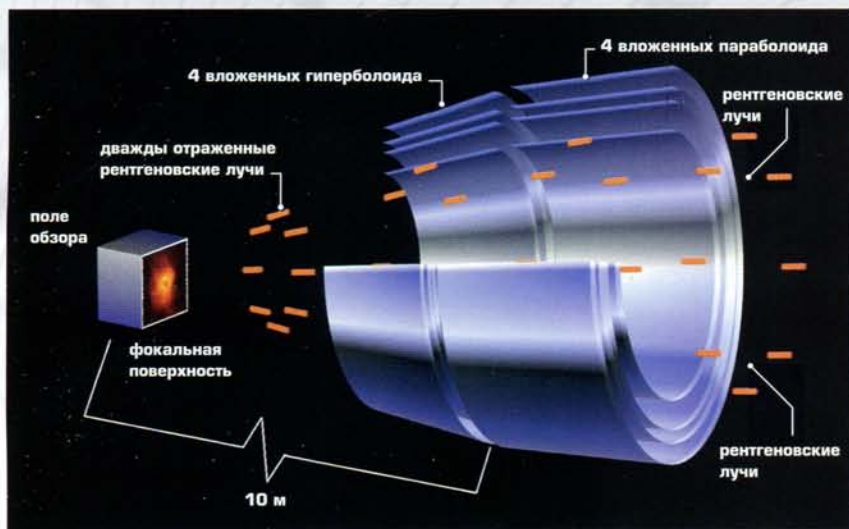
СУБРАМАНЬЯН ЧАНДРАСЕКАР (1910–1995)

Уроженец индийского города Лахор (теперь – Пакистан) Субраманьян Чандрасекар, известный также как Чандра, совершил несколько научных открытий в теории эволюции звезд. В его честь названа космическая обсерватория. После обучения в Мадрасе он защитил в Кембриджском университете докторскую диссертацию, в которой предположил, что существует верхний предел массы звезд типа белых карликов (сгоревших ядер звезд). Он сделал вывод, что выше этого предела они должны распадаться на нейтронные звезды, чье гравитационное поле создает мощное рентгеновское излучение. Переехав в США, Чандра работал в Чикагском университете с 1937 года до самой смерти в 1995 году.



ЧАНДРАСЕКАР

Индийский астрофизик, доказавший, что судьба звезды зависит от ее массы.



ков поля обзора «Чандры» и сводят его в единый снимок. Недостаток методики скользящего падения заключается в больших зазорах между зеркалами, в которые может проходить рентгеновское излучение. В результате, несмотря на общий диаметр телескопа в 140 см, фактическая приемная поверхность намного меньше.

ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧНЫЕ ПРИБОРЫ

После прохождения сквозь зеркало рентгеновское излучение фокусируется в научном приборном модуле «Чандры», где два ее основных детектора находятся на одной линии с фокальной поверхностью (см. «Глоссарий») телескопа. ACIS (спектрометр) использует электронные ПЗС-детекторы для получения рентгеновских изображений и измерения энергии и длины волны рентгеновского излучения, поступающего из определенного источника. При этом фактически создается рентгеновский эквивалент светового спектра. HRC (камера высокого разрешения) – 16-мегапиксельный детектор, получаю-

ЗЕРКАЛА На рисунке – устройство и принцип работы зеркального узла камеры высокого разрешения на «Чандре». Его длина 80 см, а диаметр сужается от 120 до 60 см.

щий изображения мягкого рентгеновского излучения. Он также может использоваться вместе с дифракционными решетками (см. «Глоссарий»).

УСПЕШНАЯ РАБОТА

Запланированный срок службы «Чандры» – 5 лет, НАСА продлило его до 10, но до сих пор ухудшения работы этого спутника не наблюдается. Благодаря ему получены удивительные снимки (см. «Наша Вселенная» в этом выпуске) и кардинально изменено понимание дальних событий в нашей Галактике и за ее пределами.

Среди открытий «Чандры» – обнаружение неожиданных структур в сердце остатков сверхновых (разрушенных останков взорвавшихся звезд), суперплотных нейтронных звезд и черных дыр (см. «Важные открытия»). Также «Чандра» доказала, что большинство звезд (в том числе наше Солнце) излучают рентгеновские лучи. Даже некоторые холодные объекты (например, коричневые карлики), слишком тусклые, чтобы рассмотреть их в видимой части спектра, иногда можно обнаружить с помощью рентгеновского излучения.



ВАЖНЫЕ ОТКРЫТИЯ

РЕНТГЕН МЛЕЧНОГО ПУТИ

В течение нескольких лет астрономы пытались ответить на один вопрос. Им было известно, что в центре нашей Галактики находится черная дыра с массой в несколько миллионов Солнц, которую можно обнаружить только через низкоэнергетические радиоволны. В других галактиках, где черные дыры активны, они испускают рентгеновское излучение, но у нашей черной дыры такого излучения нет. Тем не менее в центре Млечного Пути существует сильный рентгеновский фон. «Чандра» разрешила эту загадку. Оказалось, что вокруг черной дыры есть небольшие источники рентгеновского излучения – нейтронные звезды и белые карлики.

МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ

Рентгеновское изображение центра нашей Галактики из нескольких снимков «Чандры».

ГЛОССАРИЙ

Фокальная поверхность – поверхность, на которую телескоп или другое оптическое устройство фокусирует свет.

Дифракционная решетка – система узких щелей, которые преломляют или рассеивают параллельные лучи света, создавая более широкий спектр, чем обычная призма.



NASA/JMWeiss/D. Wang et al