

Галина Рыжко

ОБСЕРВАТОРИЯ «СПЕКТР-УФ» — УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ ОКНО ВО ВСЕЛЕННУЮ

Во время прошлогодней лекции в Московском планетарии директор Института астрономии РАН Борис Михайлович Шустов сравнил астрономов, изучающих Вселенную, с персонажами известной притчи о пяти слепцах, которых спросили, на что похож слон. Каждый из них выдал свою версию, в зависимости от того, удалось ли ему ощупать хобот, ногу, ухо, туловище или хвост. На первый взгляд, эти версии никак между собой не стыковались. Но если бы эти люди не спорили друг с другом, а догадались объединить информацию, они получили бы картину куда более близкую к истине, чем та, которую каждый из них имел по отдельности.

Герои притчи были слепцами, однако ни для кого не секрет, что и глазам своим не стоит доверять полностью. Человеческий глаз воспринимает электромагнитное излучение в очень ограниченном диапазоне, и значительную часть того, что происходит во Вселенной, мы попросту не видим. Никакой сколь угодно мощный оптический телескоп не поможет нам в этом, потому что оптический телескоп может визуально приблизить объект, но не может заставить его излучать в нужном нам диапазоне. К счастью, кроме оптических телескопов, изобре-

тательное человечество придумало много других. На свете бывают радиотелескопы, гамма-телескопы, рентгеновские, ультрафиолетовые и инфракрасные телескопы. И каждая разновидность телескопа дает свою, отличную от других картину мира, позволяя увидеть ранее скрытое.

Проблема, однако, не исчерпывается лишь созданием приборов, чувствительных к излучению нужной частоты. К получению объективной картины из космоса есть и другие препятствия. Например, мы привыкли считать, что земная атмосфера прозрачна. Но это не так.



«Спектр-УФ» («Всемирная космическая обсерватория — Ультрафиолет»)

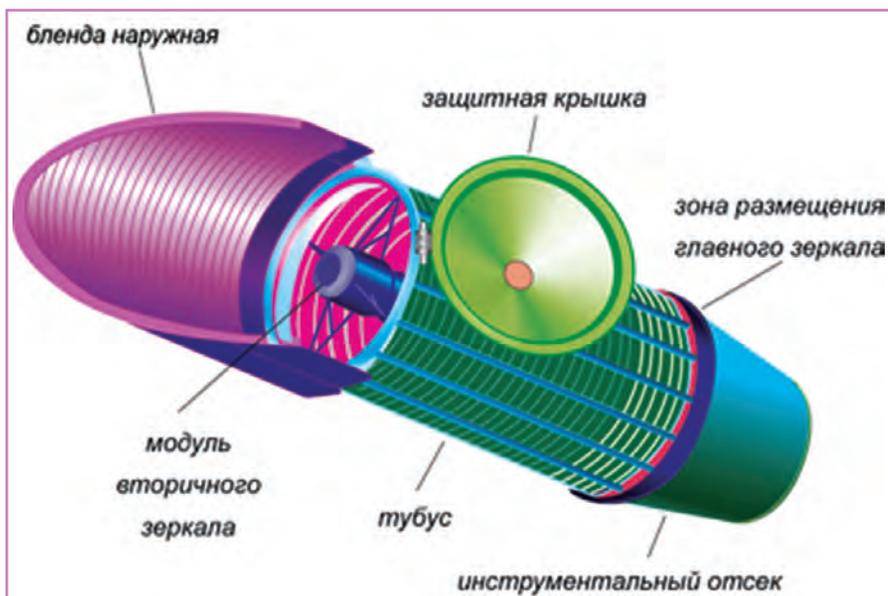
Земная атмосфера прозрачна опять-таки лишь в узких диапазонах частот. Для огромного количества проникающих космос лучей она также непроницаема, как кирпичная стена для видимого света. Поэтому в отдельную отрасль знания выделяют так называемую внеатмосферную астрономию, и все больше телескопов отправляют в космос, чтобы там вести наблюдения без помех. Или, по крайней мере, с меньшим количеством помех, чем на Земле.

В следующем 2016 году нам обещают вывести на орбиту «Всемирную космическую обсерваторию — Ультрафиолет», или, как ее еще называют, обсерваторию «Спектр-УФ». Как легко догадаться из названия, она главным образом предназначена, чтобы изучать Вселенную в ультрафиолетовом диапазоне, т. е. в диапазоне, лежащем между видимым и рентгеновским излучением. Ультрафиолет почти полностью экранируется озоновым слоем атмосферы, лишь ничтожно малая его часть достигает земной поверхности.

Надо сказать, что проект «Спектр-УФ» был задуман российскими учеными еще в самом начале 1990-х, и они несколько наивно надеялись осуществить его к 1997 году. Увы, суровая реальность внесла в эти радужные планы свои коррективы. Тем приятнее, что проект не был забыт окончательно и теперь активно воплощается в жизнь. И, нет худа без добра, все эти два десятилетия отцы-основатели проекта не сидели, сложа руки, а успели придумать, как изрядно облегчить конструкцию телескопа.

Главным застрельщиком выступила Россия. Заинтересованность в участии также продемонстрировали Испания, Германия, Украина, Казахстан, США, Индия. Однако рядом участников не были выполнены принятые ими обязательства по поставкам. Отчасти на то были политические причины (пресловутые санкции), но большей частью — финансовые. Поставщики не всегда могли правильно рассчитать стоимость своей части проекта. Это поставило проект под угрозу, но, в конце концов, организаторы изыскали возможность создать недостающие детали в России, хотя совсем недавно считали, что в реальное время и за реальные деньги это невозможно. Стоимость проекта «Спектр-УФ» составляет около 100 млн евро.

На сегодняшний момент основным источником финансирования «Всемирной космической обсерватории — Ультрафиолет» (ВКО-УФ) является Федеральное космическое агентство «Роскосмос», головной организацией от промышленности — НПО им. Лавочкина, головной научной организацией — Институт астрономии РАН. Научный руководитель проекта — член-корреспондент РАН Борис Михайлович Шустов. Испания принимает активное участие в наземной секции проекта, Украина — в создании оптических систем.



Телескоп Т-170М



Испытания телескопа Т-170М в НПО им. Лавочкина

Основным инструментом обсерватории станет космический телескоп Т-170М с главным зеркалом диаметром 170 см, разработанный НПО им. Лавочкина при участии Государственного космического агентства Украины.

Блок спектрографов состоит из трех спектрографов: два спектрографа высокого разрешения, а также Спектрограф с длинной щелью (СДЩ) для получения спектров низкого разрешения точечных и протяженных объектов (табл. 1).

Эти характеристики позволяют, в частности, проводить детальный спектральный анализ ультрафиолетовых спектров звезд (вплоть до звездной величины 15–17), включая, например, яркие звезды в Магеллановых облаках. Спектрограф с длинной щелью пред-

Таблица 1

Спектрограф	Диапазон (нм)	Разрешающая сила
ВУФЭС	110–176	50 000
УФЭС	174–310	50 000
СДЩ	102–310	1 000



Главное зеркало телескопа T-170M

назначен для наблюдений слабых объектов (например, далеких галактик) с умеренной дисперсией.

Блок камер поля (БКП) обсерватории ВКО-УФ, разрабатываемый в Испании, предназначен для получения прямых снимков в УФ- и видимом диапазонах спектра астрономических объектов, вплоть до 30-й звездной величины. В БКП включены три камеры, основные характеристики которых приведены в табл. 2.

Система датчиков гида (СДГ) разработанная в Институте космических исследований (ИКИ) РАН предназначена для точного наведения и стабилизации телескопа во время сеанса наблюдений. Она состоит из трех датчиков, размещаемых в центральной части фокальной поверхности телескопа. Основные характеристики СДГ даны в табл. 3.

Блок управления научными данными (БУНД), созданный в том же ИКИ РАН, предназначен для решения следующих задач:

- ✓ получение управляющих кодовых слов и функциональных импульсных команд для комплекса научной аппаратуры (КНА) от бортового комплекса служебного модуля КА;
- ✓ управление режимами работы научных приборов по заложенной циклограмме или в режиме трансляции команд;
- ✓ формирование функциональных импульсных команд для управления научными приборами;
- ✓ получение от научных приборов наблюдательных данных и передачу их либо в память научных данных (ПНД) для хранения, либо в бортовой радиокomплекс (БРК) служебного модуля КА, либо в оба адреса одновременно;
- ✓ получение от научных приборов ТМ-информации об их параметрах и текущем состоянии и передачу их либо в память научных данных для хранения, либо в БРК служебного модуля КА, либо в оба адреса одновременно;

✓ извлечение из ПНД накопленных ТМ-пакетов и передачу их в БРК служебного модуля КА во время сеанса связи с Землей;

✓ формирование и выдачу информации оперативного контроля (ИОК) в виде сигналов контактных датчиков состояния БУНД в телеметрическую систему (ТМС) служебного модуля КА.

Обмен данными с основными научными приборами осуществляется по сети научных данных (СНД), соответствующей стандарту SpaceWire (ECSS-E-50-12A). Объем памяти БУНД составляет 4 Гбайт.

Наземный сегмент проекта, вероятно, будет включать две наземные станции — российскую и испанскую, Центр обработки научной информации (ЦОНИ) и ряд промежуточных контрольных центров.

Обсерваторию «Спектр-УФ» часто сравнивают с телескопом «Хаббл», подчеркивая, что она не будет ни в чем уступать, а в чем-то будет даже превосходить по своим возможностям знаменитую обсерваторию NASA — ESA. Однако их сравнение не вполне корректно. Как в старом анекдоте: «Мой муж считает, что лучше играет ЦСКА, а я считаю, что лучше играет МХАТ». Возможности мультиволновой обсерватории «Хаббл» вести наблюдения в ультрафиолетовом диапазоне действительно значительно меньше, чем у обсерватории «Спектр-УФ», но это компенсируется возможностями в инфракрасном диапазоне. Оба телескопа рассчитаны и на наблюдения в видимом свете. Возвращаясь к метафоре, с которой мы начали эту статью, «Хаббл» и «Спектр-УФ» можно сравнить со слепцом, нащупавшим ногу и хобот слона, и слепцом, нащупавшем ногу и ухо. Трудно сказать, кто из них более информирован. Но, безотносительно к тому, кто «круче», «Спектр-УФ» обязательно покажет нам что-то такое, чего «Хаббл» еще не видел.

Новая обсерватория позволит обнаружить огромные массы скрытой материи во Вселенной. Следует знать, что в ультрафиолетовом диапазоне наиболее интенсивно излучают самые молодые, еще не успевшие как следует остыть космические объекты. Рассматривая Вселенную ультрафиолетовым глазом, можно гораздо больше узнать о юности звезд и галактик, об условиях

Таблица 2

Параметр	Канал		
	Ближний УФ (NUV)	Дальний УФ (FUV)	Оптический (UVO)
Спектральный диапазон	115–190 нм	150–280 нм	200–800 нм
Поле зрения	6'.6 x 6'.6	1' x 1'	4'.7 x 4'.7
Масштаб	0.2"/пиксел	0.06"/пиксел	0.07"/пиксел
Размер пиксела	20 мкм	20 мкм	15 мкм
Размер матрицы	2k x 2k	2k x 2k	4k x 4k
Детектор	МКП (CsI)	МКП (CsTe)	ПЗС (оптимиз. для УФ)

Таблица 3

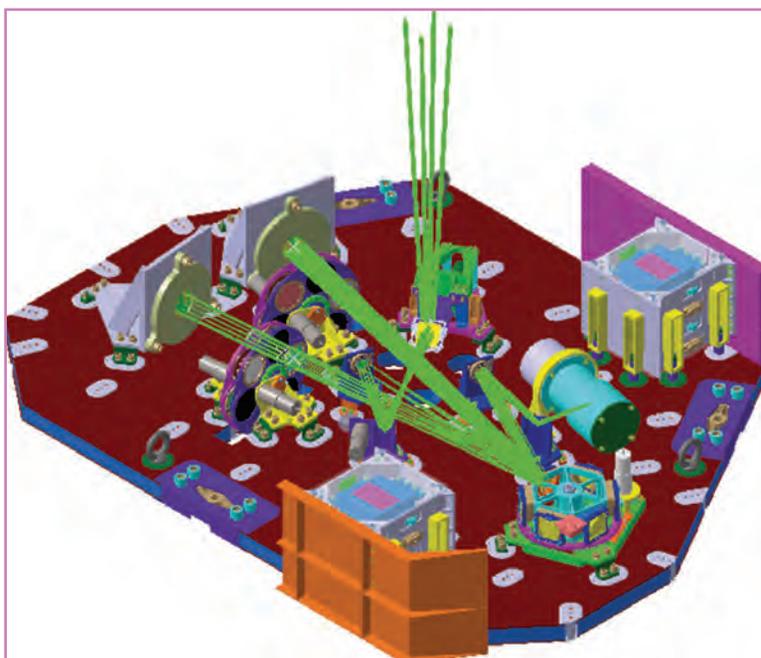
Точность наведения и стабилизации	0,03"
Период обновления информации	0,5–2 с
Спектральный диапазон	450–750 нм
Наблюдаемые звезды	до 17 зв. вел.

их формирования. Изучение снимков ультрафиолетового спектра позволяет более точно установить возраст объекта наблюдения и, что особенно интересно, определить области звездообразования.

Взгляду обычного земного человека звезды представляются неподвижными яркими точками на фоне темного неба, но мало кто нынче не знает, что в действительности и звезды, и планеты несутся сквозь пространство с огромной скоростью (сотни километров в секунду) относительно окружающего их межзвездного вещества. При этом они постоянно теряют частицы вещества, из которого состоят. На ультрафиолетовых снимках этот когда-то недоступный для наблюдения шлейф утраченного вещества виден совершенно отчетливо. Внешне он немного напоминает кометный хвост и по своей длине бывает соизмерим со средним межзвездным расстоянием. Шлейф можно детально изучить, оценить и количество, и качественный состав потерянного звездой вещества.

Планетологи, специалисты по газовым гигантам: Юпитеру, Сатурну, Урану и Нептуну, с нетерпением ожидают запуска обсерватории и надеются получить новые снимки полярных сияний на этих планетах, равно зрелищные и информативные. Кое-что они получили от «Хаббла», но его возможности в УФ-диапазоне все же довольно сильно ограничены, а наблюдение полярных сияний ведутся именно с его помощью.

Изучение спектральных линий в УФ-диапазоне позволит получить очень точные данные о химическом составе звезд, значительно расширить наши представления о квазарах, и газовых облаках. Но, наверное, самая заманчивая возможность обсерватории «Спектр-УФ» — это возможность для изучения экзопланет.



Блок камер поля (БКП) (Испания)

Полное подтверждение существования во Вселенной каких-либо планет, кроме планет Солнечной системы, ученые получили менее четверти века назад. Данные в основном поступали не в виде прямого оптического изображения, а через наблюдение изменения блеска звезды. На сегодняшний момент в иных звездных системах планет обнаружено около 2 000, но мы знаем о них не слишком много. Спектрографы новой обсерватории позволят получить более точное представление о характеристиках экзопланет и, что особенно заманчиво, о составе их атмосферы. К примеру, с помощью спектрографов новой обсерватории можно будет выявить в атмосфере неизменно далекой планеты кислородную корону.



Организатор

Groteck
Business Media

Видеонаблюдение ■ CCTV ■ IP-решения
 ■ Интегрированные системы ■ Контроль доступа
 ■ Охрана периметра и ограждения
 ■ Охранно-пожарная сигнализация ■ Пожарная защита
 ■ Пожаротушение ■ Безопасность и охрана труда
 ■ Защита связи и информации ■ Биометрия
 Спецтехника ■ Антитеррор ■ Охрана границ
 ■ Безопасность на транспорте

9-11.02.2016

КРОКУС ЭКСПО

ПАВИЛЬОН 3 | ЗАЛ 20



БЕСПЛАТНАЯ РЕГИСТРАЦИЯ НА WWW.TBFORUM.RU