

системы (см. *Оптический телескоп*) с диаметром гл. зеркала 80 см и эквивалентным фокусным расстоянием 15,89 м, оснащённый спектрометром с последоват. сканированием участков спектра. Спектральный диапазон охватывал область от 710 до 3275 Å. Спектральное разрешение в этом эксперименте было рекордно высоким ( $\approx 0,03$  Å). Как правило, регистрировались небольшие ( $\approx 10$  Å) участки спектров ярких звёзд вплоть до 6—7<sup>m</sup>. Осн. научная задача этого эксперимента — изучение хим. состава и физ. условий в межзвёздной среде. Наблюдались плотные и разреженные межзвёздные облака, межоблачная среда, пылевая компонента. Особенно важными были наблюдения молекулярного водорода, к-рый не имеет полос поглощения в видимой области спектра. Исследовался и дейтерий по полосам молекулы HD. Проводились наблюдения хромосфер холодных звёзд.

Вторым выдающимся экспериментом в области У. а. является спутник IUE, запущенный на высокоапогейную орбиту 26 января 1978 и успешно функционирующий св. 17 лет. Спутник IUE работает в режиме непосредств. передачи данных на пункт приёма 24 ч в сутки. Аппаратура спутника состоит из телескопа с бериллиевым гл. зеркалом диаметром 45 см и эквивалентным фокусным расстоянием 6,75 м и эшелюного (см. *Эшелле*) спектрометра со скрещённой дисперсией с 2 камерами на область 1150—1950 Å и 1900—3200 Å соответственно. Одновременно производится регистрация всего спектра. Спектральное разрешение спектрометра ок. 0,2 Å при размерах щели 10" × 20". Предельная звёздная величина, доступная инструменту, составляет 14<sup>m</sup> для звёзд спектрального класса A0 при экспозиции, равной 8 ч. В качестве детекторов в спектрометре используют *видиконы* с мультищелочным фотокатодом и окном из MgF<sub>2</sub>. Зарегистрировано св. 50 тыс. спектров. В их получении и интерпретации участвовали 5 тыс. астрономов мн. стран. Со спутника IUE исследовались планеты Солнечной системы и их спутники, кометы, нормальные и переменные звёзды, межзвёздная среда, ядра планетарных туманностей, горячие белые карлики, хромосферы холодных звёзд, нормальные и активные галактики, квазары. Диапазон яркостей исследованных объектов очень широк: от  $-4^m$  до  $+20^m$ .

На ИСЗ «Астрон», запущенном на высокоапогейную орбиту 23 марта 1983, был установлен УФ-телескоп системы Ричи — Кретьена с диаметром гл. зеркала 80 см и эфф. фокусным расстоянием 8 м. В фокусе УФ-телескопа размещался роуландовский дифракционный спектрометр с последоват. сканированием спектра в области 1500—3400 Å с высоким (0,4 Å) и низким (28 Å) спектральным разрешением. Двухступенчатая система ориентации обеспечивала наведение и стабилизацию телескопа с точностью до 0,25". Чувствительность телескопа позволяла регистрировать за 3 ч экспозиции спектры звёзд спектрального класса A0 вплоть до 13<sup>m</sup>. «Астрон» успешно функционировал на орбите св. 6 лет. За это время получено ок. 400 спектров разл. астр. объектов, в т. ч. Сверхновой 1987 А, кометы Галлея, вспыхивающих и нестационарных звёзд, внегалактич. объектов и др. источников.

Крупнейшим УФ-телескопом является космич. телескоп им. Э. Хаббла (США), запущенный на орбиту 25 апреля 1990. Гл. зеркало телескопа диам. 2,4 м имеет фокусное расстояние 24 м. Телескоп построен по схеме Ричи — Кретьена с эквивалентными фокусными расстояниями 24, 48, 96 и 288 м. В фокальной плоскости телескопа установлены 5 науч. инструментов: широкоугольная (планетная) камера с полем зрения 3 × 3, снабжённая 16 светофильтрами (от УФ- до красной области спектра), 3 поляроидами и 3 дифракц. решётками для получения спектров низкого разрешения; камера для фотографирования слабых объектов, снабжённая коронографом для поиска планетных систем около звёзд; спектрограф высокого разрешения (вплоть до 0,01 Å), построенный по схеме со скрещённой дисперсией, с использованием 7 дифракц. решёток; спектрограф для слабых астр. объектов с 11 входными апертурами и 8 дифракц. решётками с разрешением от 20 до 2 Å (спектрограф

предназначен для работы от УФ- до ближней ИК-области спектра); скоростной фотометр для измерения переменности источников с временным разрешением 14 мкс, снабжённый 27 светофильтрами. Точная система ориентации позволяет проводить астрометрические эксперименты. После вывода телескопа на орбиту выяснилось, что качество гл. зеркала из-за сферич. aberrации (см. *Аберрации оптических систем*) в 6 раз хуже предполагаемого по данным наземных испытаний. Это налагало определ. ограничения на все параметры телескопа: пространственное и спектральное разрешение, предельную чувствительность. В декабре 1993 экспедиция на пилотируемом космич. аппарате «Шаттл» установила перед камерами прямого изображения линзовые корректоры, что полностью исправило дефект гл. зеркала. Был также снят скоростной фотометр. При помощи телескопа уже получены весьма интересные данные, гл. обр. в области внегалактич. астрономии. Последующие экспедиции запланированы на март 1997, сер. 1999 и сер. 2002.

В США, России, Японии и Канаде ведутся работы по созданию нового поколения космич. УФ-телескопов. Среди них следует выделить проекты «EUV Explorer» (США) и «Лайман» (США и Канада) для проведения исследований в коротковолновой области УФ-диапазона ( $\lambda < 1200$  Å) с использованием оптики нормального и косоуго падения («EUV Explorer» успешно запущен в конце 1995). В России разрабатывается проект УФ-телескопа с диаметром гл. зеркала 1,7 м и эквивалентным фокусным расстоянием 17 м. В фокальной плоскости предполагается разместить неск. камер для получения прямых изображений в УФ- и видимом диапазонах, а также 4 спектрометра, перекрывающих область от 900 до 8000 Å. Телескоп предполагается вывести на орбиту с периодом 4—7 сут.

Для наблюдений протяжённых источников нет необходимости применять телескопы большого диаметра. К таким наблюдениям относятся планетные исследования, позволившие детально изучить верх. атмосферы Меркурия, Земли, Венеры, Марса, Юпитера, Сатурна, Урана, Нептуна и их спутников. На всех аппаратах, запущенных к этим планетам («Марс», «Венера», «Вега», «Фобос», «Пионер», «Викинг», «Вояджер»), были установлены УФ-спектрометры для регистрации солнечного излучения, рассеянного в атмосферах планет. В УФ-диапазоне хорошо просматривается облачная структура атмосферы Венеры. В линии атомарного водорода  $L_{\alpha}$  ( $\lambda = 1216$  Å) обнаружены протяжённые водородные короны атмосфер Земли, Венеры и Марса. В той же линии на громадных расстояниях прослеживаются оболочки, окружающие ядра комет. УФ-наблюдения в линиях  $L_{\alpha}$  и He  $\lambda 584$  Å позволили обнаружить эффект, получивший назв. «межзвёздный ветер». Эффект связан с движением Солнца относительно локальной межзвёздной среды со скоростью ок. 25 км/с. Т. к. время ионизации атомов межзвёздной среды на много порядков меньше времени рекомбинации, то в отличие от стационарной зоны НИ, окружающей горячие звёзды, вокруг Солнца образуется вытянутая вдоль движения каплеобразная полость, в к-рой водород полностью ионизован вплоть до расстояний 10 а. е., а гелий — до 0,3 а. е. Анализ распределения интенсивности в линиях водорода и гелия позволил определить параметры локальной межзвёздной среды в окрестностях Солнца: плотность и темп-ру водорода и гелия, степень ионизации водорода, направление и величину скорости движения Солнца.

Лит.: Rogerson J. V. [a. o.], Spectrometric results from the Copernicus satellite 1—5, «Astrophys. J.», 1973, v. 181, p. L 97; Exploring the Universe with the IUE satellite, Dordrecht, 1987. В. Г. Курт.

**УЛЬТРАФИОЛЕТОВАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ** (УФ-спектроскопия) — раздел оптич. спектроскопии, включающий получение, исследование и применение спектров испускания, поглощения и отражения в УФ-области спектра (400—10 нм). Исследование спектров в области 200—10 нм занимается вакуумная спектроскопия (см. *Ультрафиолетовое излучение*). В области спектра 400—200 нм используют приборы, построенные по тем же оптич. схемам, что и спектральные приборы для видимой области; отличие