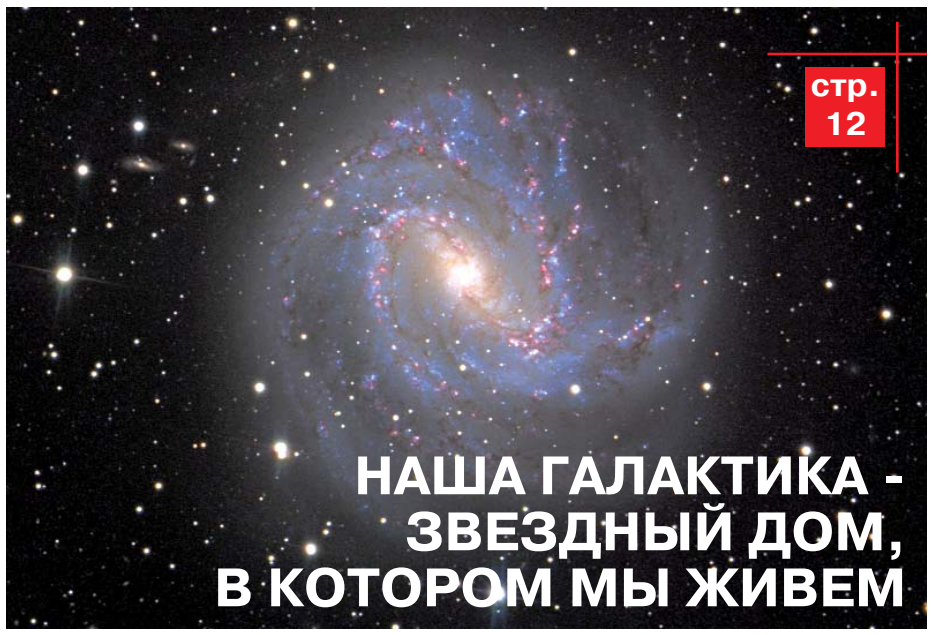
КАДАР
ОБСЕРВАТОРИЯ
ДЕКАБРЬ 2006
КА-ДАР ИНФО
АСТРОНОМИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК №4



стр. 12

НАША ГАЛАКТИКА - ЗВЕЗДНЫЙ ДОМ, В КОТОРОМ МЫ ЖИВЕМ

Южное небо Боливии

стр. 4

В наступающем 2007 году Национальная Боливийская обсерватория отпразднует свое 23-летие

АСТРОФОТО ГАЛЕРЕЯ

Наряду с трудами многих любителей астрономии на Земле, на орбите продолжается миссия профессионала – телескопа Хаббл. В номере представлены одни из последних снимков Хаббла.

стр. 10

ОБЪЕКТЫ ПОЯСА КОЙПЕРА

НОВОСТИ

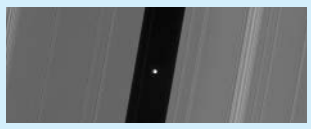
Использованы новости с сайта http://www.universetoday.com
Перевод А.Козловский

Галактика NGC 1313: рождаемость звезд в 1000 раз больше, чем у нашей Галактики

Исключительно четкий образ галактики NGC 1313 был получен при помощи инструмента FORS, установленном на Очень Большом Телескопе (Very Large Telescope) Южной Европейской Обсерватории (ESO). Этот звездный ост-

ров принадлежит к галактикам, где идет бурное звездообразование в имеющихся там плотных газовых областях. NGC 1313 находится сравнительно близко к Млечному Пути. Она расположена на расстоянии всего 15 миллионов световых лет от Земли в южном созвездии Сетка. Хотя блеск ее составляет около 10m, эту галактику нельзя наблюдать с территории России, т.к. находится она вблизи южного полюса небесной сферы. Говоря о бурном звездообразовании, следует отметить, что оно превышает скорость формирования звезд в других галактиках во много раз. Достаточно сказать, что NGC 1313 формирует новые звезды в 1000 раз быстрее, чем Млечный Путь! Такая активность галактик, как правило, связана с космическими катаклизмами в виде столкновений между звездными островами. Тем не менее, виновника столкновения с NGC 1313 астрономы не могут найти до сих пор. ■

Спутник Пан - "луч света" в темном делении Энке



Если Вы хотите понять каковы причины возникновения промежутков в кольцах Сатурна, просто взгляните на это изображение. Яркий объект в центре снимка - спутник Пан. Он движется точно посередине деления Энке (промежутка в кольцах, названного в честь первооткрывателя). Хотя размеры Пана составляют всего 26 километров в поперечнике, но даже его незначительная гравитация может очистить окрестности его орбиты от частиц кольца. По сути, Пан является властелином деления Энке. За долгое время обращения вокруг Сатурна он в полном смысле этого слова проторил себе путь, и теперь движется без помех со стороны колец. "Кассини" получил этот снимок 27 октября 2006 года, когда находился на расстоянии 385000 километров (расстояние от Земли до Луны) от Пана. ■

Итоги 2006 года

Вот и подошел к концу 2006 год, запомнившийся нам редкими и интересными астрономическими событиями. Как всегда, в конце года хочется подвести своеобразный итог в работе Научного Центра Ка-Дар.

Конечно, главным событием года стало полное солнечное затмение 29 марта. У нас состоялась чрезвычайно результативная экспедиция, точнее даже три экспедиции, в Турцию и на Кавказ, в полосу полного солнечного затмения. Все наши планы увенчались успехом. Были получены великолепные фотографии, запечатлевшие все моменты грандиозного явления природы. Своеобразным отчетом о результатах экспедиций послужила статья в №1 газеты. Так случилось, что в этот же день Станиславом Коротким и Тимуром Крячко была открыта ранее неизвестная переменная звезда. Наблюдения показали, что звезда является быстрой затменнопеременной, и это сразу навело нас на мысль о ее необычности. Ведь в такой тесной паре должно присутствовать перетекание материи от одного компонента к другому. А при таких процессах звезда может периодически вспыхивать или даже излучать в рентгене, и ее следует называть катаклизмической переменной! Для изучения истории вопроса Станислав провел исследования фотопластинок в стеклянной библиотеке ГАИШ за последние 50 лет. Заодно были организованы наблюдения этого объекта на обсерваториях Ка-Дар, Майданак, САО, Терскол и в Евпатории. Самые интересные результаты были получены в САО: в течение недели на телескопе Цейсс-1000 проводили фотометрические наблюдения звезды, а на 6-метровом БТА сняли спектр. Дальнейшее изучение и обработка полученного материала поставят точку в определении класса этого объекта. Но сейчас можно со 100% уверенностью сказать - этот объект чрезвычайно интересен для астрофизики.

В апреле Научный Центр Ка-Дар стал Генеральным спонсором крупнейшего в России фестиваля любителей астрономии Астрофеста-2006. Нами была проведена научно-практическая конференция "Научные задачи для малых инструментов", собравшая большое количество докладчиков и слушателей. Конкурс детского рисунка не позволил скучать юным участникам Астрофеста. Кроме всего прочего, каждый участник получил от НЦ "Ка-Дар" памятные подарки и сувениры. Это событие также подробно освещалось во втором номере нашей газеты.

Обсерватория продолжает работу в рамках заключенного с Пулковской обсерваторией договора о совместном сотрудничестве. На нашем оборудовании проходили стажировку старший научный сотрудник Пулковской обсерватории Ирина Гусева и Юрий Лих. Накопленный ими опыт пригодился для успешной работы боливийской экспедиции. О результатах экспедиции ПулКОН - Ка-Дар в Боливию вы сможете прочитать в этом номере газеты.

Количество посетителей обсерватории в этом году значительно возросло и превысило двести человек. К нам приезжают как астрономы-любители, так и люди, только начинающиеся интересоваться этой наукой.

Любитель астрономии из Москвы Владимир Беспалов в течение длительного времени проводил наблюдения комет с помощью оборудования обсерватории. В итоге ему удалось пронаблюдать четыре кометы, для которых были сделаны визуальные и фотометрические оценки блеска. Более подробно Владимир о своих наблюдениях рассказал в третьем номере газеты.

Помимо наблюдений звездного неба мы проводим на обсерватории дневные наблюдения Солнца. Большой популярностью у посетителей во время солнечных наблюдений пользуется пока еще редко встречающийся у любителей 90-мм Hα-фильтр Coronado. Не удивительно, что для наблюдения "живой" хромосферы Солнца нас посетила группа количеством в 38 человек!

Кроме интересующихся астрономией людей нас посещают те, кто сделал астрономию частью своей жизни. Поэтому второй год подряд обсерватория Ка-Дар принимает у себя членов клуба "Альбирео", приезжающих для проведения фестиваля Альбифест. Фестиваль Альбифест проводился в период с 8 по 18 августа 2006 года. При открытии фестиваля на флагштоке обсерватории были подняты флаги Ка-Дара и Альбифеста. В дневное время участники Альбифеста с увлечением изучали солнечную активность через 90-мм Hα-фильтр Coronado. В августовские ночи были задействованы все инструменты обсерватории: 14" MEADE с ПЗС-матрицой для фотографических наблюдений, а также 8" MEADE и 4" Vixen для визуальных наблюдений.

Увеличивается количество оборудования, задействованного в работе обсерватории. Так, 5 ноября 2006 года на территории обсерватории "Ка-Дар" была установлена автоматическая метеорологическая станция. Астрономия и метеорология - две, прежде всего, практические науки, взаимосвязаны с самого своего появления.

Метеостанция будет постоянно следить за погодой в районе обсерватории и, главное, все данные о погоде в скором времени можно будет смотреть в он-лайн режиме в Интернет. В данное время наблюдательный комплекс тестируется и испытывается.

Теперь в Научном Центре можно заниматься не только астрономическими наблюдениями, но и наблюдать за погодой. Метеостанция установлена в соответствии с правилами развертки подобных наблюдательных комплексов, согласно "Наставлению по гидрометеорологическим станциям и постам".

Практическая реализация проекта началась 8 октября 2006 года с приобретения электронной метеостанции Matrix WS 2300 - 11 (TFA). Данная модель рекомендована для работы в сети атмосферного наблюдения ГГМО им. Воейкова, таким образом, WS-2300 вполне соответствует уровню обсерватории.

Станция соединена с компьютером и позволяет следить за изменениями основных метеорологических элементов: атмосферного давления, температуры и влажности воздуха, скорости и направления ветра, за интенсивностью и продолжительностью осадков.

Термо-гигродатчик - размещен в 14 метрах к западу от главного корпуса обсерватории на высоте 2 метров. Осадкомер - установлен на одном с термогигрометром основании, и ориентирован на юг.

Анеморумбометр - установлен севернее купола 600 мм телескопа, на высоте 16 метров над землей.

Базовый блок (Станция) - отображает атмосферное давление и данные, полученные по кабелю датчиками метеостанции.

Благодаря установке автоматической метеостанции, теперь можно заниматься исследованиями астроклимата в районе обсерватории НЦ "Ка-Дар". Такие исследования необходимы, например, для того, чтобы иметь представление о прозрачности атмосферы в данном районе после прохождения определенных атмосферных явлений, а также знать среднюю прозрачность в разные времена года.

Данные об изменениях метеорологических параметров сохраняются на специальный компьютер, который находится в здании обсерватории научного центра.

Инициаторы проекта Егор Цимеринов и Алексей Сафонов, в будущем планируют организовать целую сеть аналогичных метеостанций, которые будут в режиме реального времени информировать обо всех изменениях погоды в районах установки. А потребители полученной информации смогут быть в курсе всех атмосферных процессов, происходящих вокруг Москвы.

Не все, что мы запланировали на 2006 год, удалось сделать. Но сделано было немало. Надеемся, что следующий год выдастся для всех нас не менее интересным и результативным. Ясного вам неба в новом году! ■

Астрофест–2006

Генеральный директор НЦ Ка-Дар А. Степура

Уважаемые читатели

Редакция газеты с радостью представляет вам четвертый выпуск газеты "Ка-Дар ИНФО. Астрономический вестник". Наша газета - единственное печатное периодическое издание, посвященное астрономии, которое распространяется бесплатно в России и странах СНГ.

Газета создана любителями астрономии для любителей астрономии. Мы прилагаем все усилия, чтобы сделать газету интересной и полезной. Но нам нужна ваша помощь, ведь только вместе мы сможем совершенствовать и развивать наше издание. Если у вас есть интересные статьи об астрономии, советы начинающим наблюдателям, отчеты об астрономических экспедициях, ваши астрофотографии - присылайте, мы с удовольствием опубликуем ваши материалы. Увидеть свои материалы напечатанными в газете несравнимо приятнее, чем на мониторе компьютера. А чтобы газету увидели ваши друзья и знакомые, сообщите нам их почтовые адреса, и они также получат "Ка-Дар ИНФО. Астрономический вестник" по почте.

Ваши материалы и запросы на получение газеты по почте присылайте на info@ka-dar .ru.

Редакция Ка-Дар ИНФО

Расширение инструментальной базы

При основании обсерватории Ка-Дар главным инструментом стал телескоп MEADE LX-200GPS с зеркалом диаметром 356 мм. Данный инструмент служит нам верой и правдой уже третий год. Но по мере увеличения задач, решаемых обсерваторией, возникла необходимость в расширении инструментальной базы. Мы решили приобрести новый телескоп и ПЗС-матрицу.

При выборе телескопа были установлены следующие критерии: компактность, полная автоматизация, широкое фотографическое поле со всеми исправленными аберрациями, максимально возможный для использования в нашем астроклимате диаметр объектива. Нашим требованиям подошла система Ричи-Кретьена с диаметром главного зеркала 0.6м. Мы исследовали рынок с целью найти инструмент с такими параметрами, но готовых решений мы не нашли. В итоге Ка-Дар поместил заказ на московском предприятии "Ли-Оптика".

Первоначально телескоп планировали закончить к апрелю, но производитель не был удовлетворен качеством шлифовки главного зеркала, вносились коррективы и зеркало вновь и вновь отправлялось на шлифовку.

Здесь можно вспомнить о печальном опыте известного телескопа Хаббл. Анализ его первых фотографий показал, что они были недостаточно резкими, причем специалистам никакими способами не удавалось повысить их четкость. Причиной неполадок оказалась неточность шлифовки главного зеркала телескопа. Его центральная зона примерно соответствовала заданной гиперболической геометрии, однако на периферии зеркало было чуть-чуть менее вогнутым, нежели требовалось. Сама по себе погрешность была ничтожной, в максимуме всего два микрона, однако этого оказалось достаточно для возникновения заметной сферической аберрации.

Завершена шлифовка главного зеркала нового телескопа Ка-Дар была лишь в августе. Затем зеркало было отправлено на завод в Лыткарино на алюминирование. Это опасный процесс для зеркала такого диаметра и на этот этап оно было даже застраховано. Но все прошло удачно и алюминированное зеркало вернулось в сборочный цех. На данный момент телескоп практически готов, и сейчас проводится ретуширование вторичного зеркала.

Поскольку новый инструмент представляет, в сущности, оптическую трубу, его необходимо установить на монтировку. Как оказалось, выбор монтировки - задача посложнее, чем выбор телескопа. Монтировка должна быть полностью автоматической и нести полезную нагрузку не менее ста килограмм. Для выбора монтировки пришлось даже съездить в Пулковскую обсерваторию, чтобы осмотреть подлежащую модернизации старую монтировку из серии АПШ. Рассматривались варианты с приобретением монтировки у американских фирм Meade и Mathis Instruments и велись переговоры с представителями этих фирм. Но эти варианты нас не устроили по ряду причин. Монтировка АПШ оказалась слишком громоздкой, к тому же сделать полную автоматизацию монтировки оказалось затруднительно. Монтировка от Meade на тот момент только появилась на рынке, и срок поставки ее в Россию виделся весьма неопределенным. Монтировка фирмы Mathis Instruments изготавливалась в течение 9 месяцев, что нас не устраивало. Но в итоге поиски увенчались успехом. Наш выбор остановился на модели HD300C фирмы Parallax Instruments. Это самая мощная и совершенная монтировка из всей серии, предлагаемой Параллаксом. Максимальный вес, который способна нести монтировка, составляет 140 кг, и это подходит под наши требования. Системой наведения монтировки заведует блок управления Astro-Physics GTO. Точность наведения при незначительных поворотах монтировки может достигать 1-2 угловых секунд.

Монтировка такого класса - заказ штучный, и точное время изготовления производитель гарантировать не может. Нам был указан срок 4-6 месяцев, но возможно продление до 9 месяцев.

Заказ на изготовление был размещен в начале мая и сейчас монтировка находится на заключительной стадии производства.

Новый телескоп потребовал приобретения новой ПЗС-матрицы, которая должна превосходить по своим характеристикам ныне работающую в обсерватории ПЗС-матрицу SBIG STL-6303E. Наш выбор остановился на модели американской фирмы FLI.

Модель PL16803 оснащена 16-мегапиксельной матрицей Kodak KAF16803E с 9-микронным пикселем. Квантовая эффективность матрицы составляет 59%, скорость скачивания информации до 12 мегапикселей в секунду в зависимости от режима съемки. Матрица будет оснащена набором светофильтров UBVRI+Hα.

ПЗС-матрица PL16803 является первым образцом в данной серии. А выход новой модели в свет всегда сопряжен с трудностями производства и испытаний. Изначально фирма Kodak не успела к положенному сроку изготовить чип. Затем возникли проблемы с программным обеспечением. В новой матрице применяется совершенно иной способ скачивания изображения с чипа. Разработчику потребовалось длительное время для настройки адекватно работающих программ.

Изначальный срок производства матрицы был установлен на июль, но в связи с перечисленными трудностями, она была готова только в ноябре.

Чтобы избежать ошибок, допущенных при строительстве основного здания обсерватории, для нового инструмента была построена 12-метровая башня. Большая масса постройки, глубоко заложенный фундамент и монолитная конструкция должны защитить телескоп от внешних и внутренних вибраций. От ветровых нагрузок и капризов погоды телескоп надежно закрыт куполом. Купол Home Dome Pro имеет диаметр 3 метра и электродвигатели, связанные с системой управления монтировкой. Таким образом, при наведении телескопа на объект купол должен разворачиваться открытой щелью в заданный сектор.

Все вышеперечисленное оборудование планировалось смонтировать и подготовить к работе в III квартале 2006 года, но пока ни один из наших заказов на данный момент не доставлен в Ка-Дар. Запуск в работу нового инструмента отложен на весну 2007 года. ■

А. Степура

Рис.1. Заготовка под главное зеркало

Рис. 2. Монтировка HD 300C

Рис. 3. Башня для нового инструмента

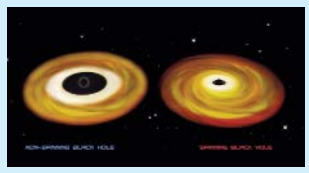
НОВОСТИ

Mars Global Surveyor покончил жизнь самоубийством?

NASA начинает терять надежду, что когда-нибудь вновь получит отклик от орбитального аппарата Mars Global Surveyor. 2 ноября зонд не вышел на связь с Землей, и дальнейшие попытки сотрудников управления полетом возобновить контакт ни к чему не привели. Последняя попытка достучаться до аппарата была сделана во вторник, но ответом, попрежнему, было радиомолчание. Возможной причиной отказа специалисты считают недостаточное питание систем Mars Global Surveyor из-за малого угла поворота солнечных батарей. Теперь чтобы повернуть батареи надо послать команду, но аппарат не может ее принять от отсутствия энергии. Замкнутый круг, похоже, не удастся разорвать, и зонд мертвым грузом будет кружить вокруг Марса, как памятник человеческой мысли. Космический корабль был запущен 7 ноября 1996 года, а 11 сентября 1997 года вышел на околомарсианскую орбиту. За весь период исследований аппарат передал на Землю более 240000 фотографий Красной Планеты. Не смотря на трагический финал, NASA должно быть весьма довольно результатами работы Mars Global Surveyor, т.к. расчетное время изучения Марса с орбиты не выходило за рамки двух лет. ■

Черная дыра делает 1000 оборотов в секунду

Изучение черных дыр ведет к пониманию эволюции Вселенной и законов физики. Недавно астрономы обнаружили черную дыру, которая вращается так быстро, что идет наперекор всем законам вращения тел. Черная дыра звездной массы, о



которой идет речь, известна как GRS1915+105, и вращается со скоростью больше 950 оборотов за каждую секунду. По мере вращения, черная дыра затягивает в себя окружающее пространство, и дает астрономам возможность изучать некоторые прогнозы Эйнштейна по теории относительности. ■

НОВОСТИ

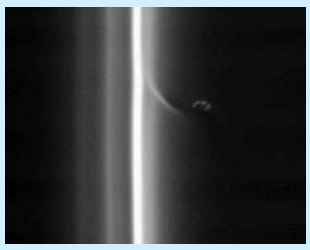
Улучшенное зрение для Subaru

Новая лазерная система адаптивной оптики, установленная на телескопе Subaru, улучшила его зре-

ние. Теперь телескоп сможет заглянуть еще дальше в глубь Вселенной, получая при этом снимки высочайшего качества. Новая система использует лазерный луч, чтобы создать искусственную опорную звезду на высоте 90 км. "Опираясь" на ее изображение, компьютеры рассчитывают атмосферные искажения, которые замывают изображение далеких небесных тел, и регулируют (подстраивают) зеркала телескопа таким образом, чтобы как можно больше снизить эти искажения. Условный показатель ясности зрения телескопа равен 10. ■

Прометей "проказничает"

Согласно древним мифам, Прометей украл огонь у Зевса и принес его людям. Современный Прометей решил не отставать от своего тезки. Но поскольку этот спутник находится во владении Сатурна, а не Юпитера (Зевса), то ему ничего не остается делать, как красть частицы из кольца своего повелителя. Аппарат "Кассини" запечатлел момент кражи, и теперь Прометею не поможет ни-



какое "алиби". Он навсегда останется "прикованным" цепью тяготения Сатурна. Фотография показывает поток частиц кольца "вырванных" тяготением Прометея. Хотя его диаметр составляет всего 102 километра, гравитации даже такого небольшого (по космическим меркам) объекта вполне достаточно, чтобы воздействовать на спокойное течение частиц кольца вокруг планеты. Орбита Прометея проходит в непосредственной близости от кольца F, и эта близость играет на руку спутнику. "Кассини" получил этот снимок 16 октября 2006 года, когда находился на расстоянии 1,8 млн. км от Прометея. ■

Южное небо Боливии

В наступающем 2007 году Национальная Боливийская обсерватория отпразднует свое 23-летие. Это прекрасный возраст - человек в это время полон надежд и целеустремленно движется к своей цели. Судьбы обсерваторий похожи на судьбы людей. У них бывают счастливые моменты в жизни, есть тяжелые периоды, но большую часть времени это трудовые будни. Обсерватория в Санта-Ане имеет не простую историю, о чем мы вам и поведаем в этой части рассказа.

Под светом Луны у купола Цейсса-600

История обсерватории

Предыстория - это первая экспедиция советских астрономов и работа в районе Ла-Паса (1971-1981 гг).

Условно все прошедшие 22 года Боливийской национальной астрономической обсерватории можно разделить на 3 периода:

- новый этап в развитии сотрудничества Боливии и СССР и создание обсерватории в 15 км южнее Тарихи (южный район Боливии) (1982-1991гг.);
- развал СССР и последующее прекращение финансирования Боливийской экспедиции, обсерватории присваивают статус Национальной Боливийской (1991-2003гг.)
- последние три года начинаются восстанавливаться отношения между Россией и обсерваторией в Тарихе (2003-2006гг.)

Теперь подробнее о каждом из этапов развития астрономии в Боливии - сердце Лат. Америки.

В 1971 г. началась первая экспедиция СССР по созданию станции наблюдений ИСЗ. Был подписан договор между Астросоветом АН СССР и Университетом Майор Сан-Андрес (г. Ла-Пас). Первым советским специалистом-астроном, ступившим на землю Боливии с целью создания наблюдательной станции, был Виталий Щалягин (Астросовет). В выбранном месте (Патокомая, 100 км к югу от г. Ла-Пас) был установлен инструмент АФУ-75 (автоматическая фотографическая камера с D=210 mm, F=736 mm, рассчитанная на фотопленку), на котором были получены данные в рамках международной программы "Большая хорда" (наблюдения от полюса до полюса).

В 1974 г. в том же месте установлен лазерный дальномер "Интеркосмос". На этих двух инструментах и была организована геодинамическая станция.

Сотрудничество продлилось 10 лет, АФУ-75 был передан Университету г.Ла-Паса.

Сейчас станция закрыта. Окончание истории обсерватории в Патокомая - это только начало истории обсерватории в Тарихе!

В июле 1982 г. подписан договор АН СССР и АН Боливии о сотрудничестве и развитии астрономии, а уже в конце того же года был привезен первый инструмент в обсерваторию под Тарихой (было выбрано место в 15 км к югу от города, поселок Санта-Ана). Приехала экспедиция под руководством Хейно Иоганновича Поттера (Пулково) с экспедиционным астрографом (D=230mm, F=2300mm).

С установлением астрографа в обсерватории в 1983 г. начались наблюдения южного неба с целью создания опорного астрометрического каталога южного неба - Фокат.

В частности, эти данные были использованы для сопровождения космических проектов "Вега-1", "Вега-2" и "Фобос-1" и "Фобос-2".

В 1985 г. в связи с приближением периодической кометы Галлея был установлен Цейсс-600 (D=600 mm, F=7370 mm) для проведения астрофизических наблюдений кометы сотрудниками ГАО УССР. Затем были реализованы программы по наблюдениям переменных звезд, планет, поляриметрии и фотометрии доступных для наблюдений комет.

В 1987 г. в обсерватории в Санта-Ане был установлен АЗТ-7 (D=200 mm) для фотометрических и спектрофотометрических работ.

До 1991 года в обсерватории Тарихи постоянно работали сменные экспедиции советских специалистов (АН СССР, Пулково) при участии ГАО УССР и Астросовета. Были проведены большие работы, изданы публикации и сделаны доклады на многочисленных конференциях по результатам, полученным на южной наблюдательной станции АН СССР.

После распада СССР все советские специалисты вернулись на Родину. В обсерватории остался только один местный астроном: Родольфо Заллес (Rodolfo Zalles). В настоящее время во всей Боливии всего два астронома, получивших специальное образование. Родольфо один из них - он окончил Московский Институт Геодезии и Картографии по специальности космическая геодезия. Второй астроном - это Луис Салас (Luis Salas), окончивший Санкт-Петербургский Государственный университет по специальности астрономия. Он проработал некоторое время в обсерватории в Санта-Ане, но малая зарплата не позволила ему остаться в науке. Сейчас он работает в Ла-Пасе в страховой компании, но любимое дело не забывает. Сейчас является президентом боливийкого астрономического общества.

Вернемся к концу 1991 года - тяжелое время в истории Боливийской обсерватории.

До этого все держалось только на советских специалистах, советских инструментах и материалах, финансирование шло из АН СССР. Санта-Ана оказалась просто брошенной на произвол судьбы. Родольфо пришлось переехать с семьей в обсерваторию, что бы охранять ее, так как охраны, как и сотрудников больше в штате не было. Параллельно он продолжал выполнять наблюдения, но уже в меньшей степени по сравнению с предыдущими годами.

В феврале 1993 года обсерватория получила от правительства статус Национальной Боливийской за достижения в области астрономии. НБАО была обязана сохранять и передавать сигналы точного времени. Специалист из Пулково А. Попов организовал в Санта-Ане службу времени. К сожалению, служба времени прекратила свою работу из-за от-

Здание Цейсс–600

сутствия поддержки центральных властей в 2000 г.
В 1992-1994 годах Родольфо Заллес смог добиться финансирования от региональных властей под образовательные проекты, по которым и по сей день обсерватория продолжает свою работу. Каждую неделю сюда приезжают по 3-4 экскурсии школьников и студентов, которые с интересом познают тайны Вселенной в храме науки. Выделяемое финансирование обеспечивает небольшой постоянный штат сотрудников, который сейчас составляет 4 наблюдателя (Роберт, Павел Балдерас и Филемон Мартинез, включая директора обсерватории Родольфо Заллеса) и еще 4 человека обслуживающего персонала. Все сотрудники проходили курсы слесаря, механика, сварщика. Одним словом, мастера на все руки. При обсерватории есть своя мастерская, где Филемон может сделать любой переходник (при мне был изготовлен с байонета Никон на резьбу М42/1 !).
3 ноября 1994 г. произошло полное солнечное затмение, полоса которого проходила по Боливии. В связи с этим событием было решено провести очередное собрание LIADA (Лига астрономов любителей Лат. Америки, включающая в себя все испаноязычные страны) в обсерватории Санта-Ана. За время существования обсерватории было проведено 4 совещания любителей астрономии Боливии под Тарихой.
Наступил XXI век. В 2005 году, после длительного перерыва обе стороны, НБАО и Пулковская обсерватория, выразили желание восстановить отношения и развивать сотрудничество. В октябре 2005 г. в обсерваторию приехала Ирина Гусева, старший научный сотрудник Пулково. Основной целью было проведение экспериментальных наблюдений с новой аппаратурой - ПЗС-камерой. Поездка полностью себя оправдала, были получены уникальные результаты. В начале 2006 года приезжал Аркадий Архаров для анализа ситуации с целью восстановления сотрудничества НБАО и ГАО РАН.
Отдельно хочется упомянуть о планетарии, что в будущем году должен заработать на полную мощность!
Первую серьезную попытку получить планетарий обсерватория осуществила 17 лет назад. В те годы президентом Боливии был человек, неравнодушно относящийся к астрономии. Он нередко посещал обсерваторию в Санта-Ане. Родольфо передал проект приобретения планетария президенту перед его поездкой в Японию, являющуюся мировым лидером по производству аппаратов-планетариев. Но тогда тому проекту не суждено было сбыться.
В 2000 г. обсерватория снова обратилась в Японию, уже в рамках международного конкурса, который позволяет получать в дар от страны восходящего Солнца технику странам, у которых есть все возможности использовать ее на 100%, но при этом нет достаточного финансирования для ее покупки. Для получения аппарата-планетария потребовалось построить здание, отвечающее всем нормативам для таких сооружений. Так же нужно было показать, что вся эта аппаратура будет служить для образовательных программ.
В ноябре 2005 г. японцы подписали бумаги по передаче установки планетария GOTO GX.
По плану, в феврале 2007 г. аппарат должен покинуть берега Японских островов, а в мае уже быть запущенным в работу в сердце Латинской Америки.
С этим планетарием обсерватория поднимется на новый уровень работ в области образовательных программ. Будет существенно увеличен приток посетителей. Обсерватория с планетарием является уже полноценным научным и образовательным центром.

Вид ночного Мадрида

Подготовка к экспедиции

Боливийская национальная астрономическая обсерватория (БНАО) организована на базе Астрономической экспедиции Главной (Пулковской) астрономической обсерватории РАН. Экспедиция ГАО РАН успешно работала с 1984 до 1991 г., до того времени, когда было прекращено ее финансирование по линии Академии наук из-за бедственного положения всей российской науки. Только в последнее время появилась надежда на возобновление взаимовыгодного сотрудничества с боливийскими астрономами.
Наша экспедиция стала логическим продолжением предыдущей командировки И.Гусевой. В 2005 году ею были проведены продуктивные наблюдения геостационарных и высокоэллиптических объектов по программе изучения космического мусора и было принято решение о проведении следующей экспедиции в ближайшие сроки. Организовывали нашу экспедицию ГАО РАН (Пулковская обсерватория), ОАО МАК "Вымпел" и Институт прикладной математики им. М.В.Келдыша при участии НЦ "Ка-Дар".
В марте 2006 г. НЦ "Ка-Дар" начал сотрудничество с Пулковской Кооперацией Оптических Наблюдателей (ПулКОН). Трижды на обсерватории Ка-Дар проводили наблюдения участники кооперации. Лично я участвовал в двух выездах на наблюдения по программе поиска фрагментов на геостационарной орбите в Крым (Евпатория и Симеиз). Там был получен мой первый успешный опыт наблюдения этого класса космических объектов, что значительно отличается по методике наблюдения и обработки полученных материалов от классических способов астрометрии и фотометрии. Вся работа проводилась с камерами фирмы FLI и программным обеспечением, написанным сотрудниками Пулковской обсерватории. Управление ПЗС-камерами и привязка к GPS-времени осуществлялась с помощью программы CameraControl (автор В.Куприянов). Для обработки полученных материалов успешно использовались специализированные программы APEX (автор В.Куприянов) и GEOS (автор И.Гусева), а так же предназначенная для классической астрометрии программа IZMCCD (автор И.Измайлов). За месяц до экспедиции я проходил подготовку в Пулково.

Газовая туманность Тарантул

Основной проблемой в Боливийской национальной астрономической обсерватории было отсутствие современных приборов. Сейчас ни одна обсерватория мира не может обойтись без ПЗС-камер. Было принято решение подарить такое устройство Боливийской обсерватории, заключить договор о взаимовыгодном сотрудничестве и начать постоянные совместные работы. НЦ "Ка-Дар" выступил в роль спонсора, купив камеру IMG1001E (1024x1024pix, 24 микрона) с турелью и фильтрами UBVRI, что позволит проводить широкий спектр астрофизических, астрометрических и фотометрических работ.
И вот основной круг задач для данной экспедиции был определен:
- Передача ПЗС-камеры БНАО
- Обучение персонала методикам наблюдений и обработки полученных материалов
- Разработка договора о сотрудничестве
- Выполнение наблюдательных программ во время пребывания в БНАО

Перелет в Боливию

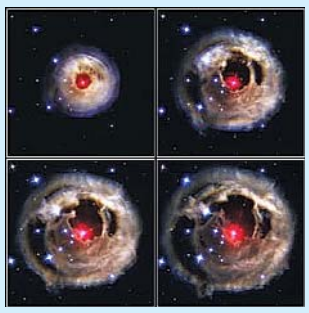
Первая трудность, с которой встречаются все экспедиции - это перебор грузов по весу.
У нас было ограничение в 20 кг на весь багаж и не более 10 кг ручной клади. Естественный минимум, который брал каждый с собой в качестве ручной клади: ноутбук, ПЗС-камера (мы с Ириной Степановной взяли две полностью иден-

Вечерний Млечный Путь. Canon 20D с объективом Пеленг (F=8mm, A=1/3.5), выдержка 30 сек, 1600ISO. Без гидирования!

НОВОСТИ

Расстояния во Вселенной

Уже давно стали привычными расстояния до звезд, туманностей, галактик и квазаров. За обыденностью цифр от нас порой ускользает грандиозность пространства, разделяющего крохотную Землю и другие небесные тела и объекты. Мы можем с легкостью сказать, что, например, эта звезда находится на расстоянии 10 световых лет, а эта галактика - на расстоянии 50 миллионов световых лет или что Большой Взрыв произошел 13,7 миллиардов лет тому назад. Но вообразить такие промежутки времени и такие расстояния, почувствовать их реальность, довольно сложно, т.к. все познается в сравнении. А чтобы определить эти расстояния, нужно проделать большую работу, в особенности это касается далеких галактик. Тем не менее, астрономы имеют в своем распоряжении достаточно мощные средства, чтобы определять расстояния до далеких объектов с хорошей точностью. Методы измерения также совершенствуются, а в последнее время для уточнения расстояний используются и наблюдения вспышек сверхновых звезд. Именно они подсказали ученым, что Вселенная расширяется с ускорением. ■



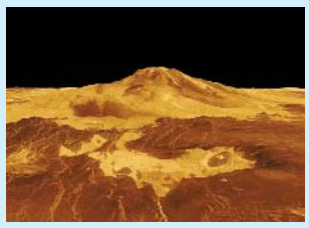
Сверяйте Ваши часы с LS 5039

Радиоастрономы обнаружили источник гамма-лучей, который подобен самым обыкновенным часам. Это значит, что по его периоду можно определять время. Объект назван LS 5039, и состоит из огромной голубой звезды, обращающейся по орбите вокруг общего центра масс вместе с неизвестным объектом - возможно черной дырой. Период обращения обеих объектов составляет ровно четыре дня. При прохождении сквозь звездный ветер голубого гиганта, черная дыра ускоряет частицы гамма-лучей, интенсивность которых и определяет "местное время". LS 5039 - первый источник гамма-лучей с таким регулярным изменением мощности излучения. ■

НОВОСТИ

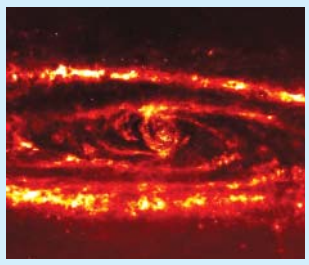
Почему Венера эволюционирует иначе, чем Земля?

Венера по размерам удивительно похожа на нашу Землю. Она всего на 2% меньше нашей планеты



по диаметру. Среди планет земной группы ближайшая космическая соседка Земли могла бы стать лучшим местом для жизни, но адские условия на ее поверхности делают невозможным возникновение и развитие живых организмов. Поскольку все планеты Солнечной системы образовались одновременно, остается только догадываться, почему два идентичных небесных тела пошли по разным путям эволюции. Ведь если бы на Венере развитие шло также как и на Земле, мы бы сейчас имели вторую колыбель человечества, или, по крайней мере, планету с богатой флорой и фауной. Чтобы выяснить, что же затормозило эволюцию Утренней Звезды, NASA разрабатывает новый космический корабль, имеющий название Vesper. Прибытие нового зонда к Венере, на орбите которой уже сейчас работает аппарат "Венера-Экспресс", планируется в марте 2015 года. На борту Vesper установят оборудование, при помощи которого будет тщательно анализироваться атмосфера Венеры в течение двух лет. ■

Карликовая галактика столкнулась с галактикой в Андромеде 200 миллионов лет тому назад



Астрономы получили подтверждение, согласно которому знаменитая Туманность Андромеды (M31) начала слияние с карликовой галактикой-спутником M32 около 200 миллионов лет тому назад. Подтверждение было найдено инфракрасным космическим телескопом NASA "Спитцер", который исследовал распределение газа в диске большой галактики. Полученные результаты говорят о том, что M32 падает в M31 подобно камню в пруд. Иначе, распределение газовых областей в материнской галактике идет волнами с центром в M32. ■

тичные камеры), фотокамера, GPS-приемник, сотовые телефоны. Вся эта техника весила уже под десяток килограмм.

В багаж пошли блоки питания, провода и все остальное, что было необходимо для экспедиции, и минимум личных вещей.

Перелет выбирался по принципу "чем дешевле - тем лучше!". Так что нам предстояло пролететь полмира прежде чем оказаться у цели поездки. Начало маршрута проходило из Москвы в Мадрид (Испания). Вылетали мы в теплый осенний вечер. Поднявшись над облаками в минуту заката, мы растянули себе удовольствие закатного зрелища на многие десятки минут, летя вслед за уходящим за горизонт дневным светилом. После пятичасового перелета Мадрид нас встретил темной ночью и

Цейсс-600 с прикрепленным параллельно объективом Nikon 200mm и ПЗС-камерой IMG1001E

огнями уличных фонарей, что давали представление о громадности города, который давно уже тихо спал.

Пересев на борт трансатлантического аэробуса, мы снова взмыли в небо. Вскоре после взлета в иллюминаторе стали различимы узоры знакомых созвездий. Было понятно, что мы летим уже над океаном. Ночь казалась очень долгой - так оно и должно быть, ведь мы летели в юго-западном направлении. Берега Южной Америки мы достигли еще в темноте, пролетев не менее 10 часов. И только после смены курса четко на юг, начало светать. Под крыльями медленно проплывали мириады огней прибрежных городов Бразилии. Восход Солнца мы встретили уже на подлете к Аргентине. Нашей целью тут был Буэнос-Айрес (Город Хорошего Воздуха). Под нами была плотная облачность, изредка позволявшая в разрывах рассмотреть интересную географию далекого континента. Авиакомпания Иберия в трансатлантическом перелете предоставляет приятную возможность наблюдать в реальном времени на экранах ТВ за взлетами и посадками аэробуса, за обстановкой вокруг самолета - на хвосте лайнера установлена видеокамера и изображение в прямом эфире транслируется в салон.

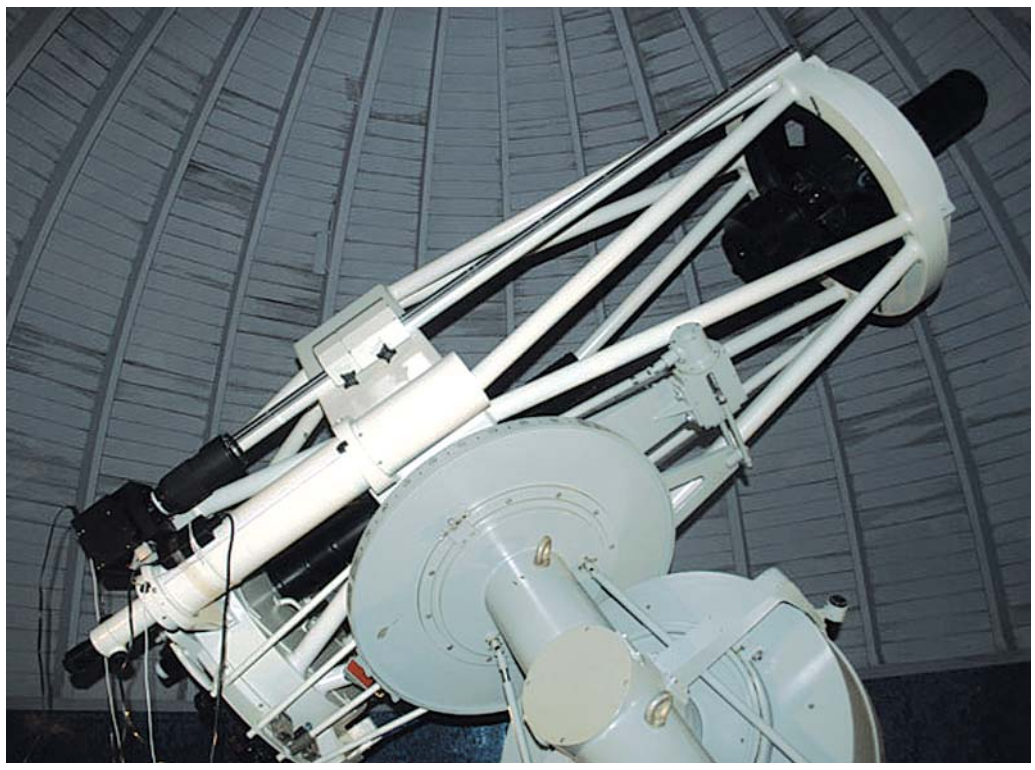
Мы начинаем заходить на посадку. Разворот. Тут я ожидал поймать интересное атмосферное явление, что часто наблюдают во время полетов - цветное гало вокруг тени самолета, проецирующейся на облако. И это удалось, снимки были выложены на форум НЦ "Ка-Дар".

Аргентина нас встретила прохладой +16°С и облачной погодой. Это было только утро. Нам предстоял третий перелет, что должен был доставить в Боливию. Перед вылетом в Санта-Крус де ла Сьерра (Боливийский город в тропической части страны) Солнце поднялось повыше и в Буэнос-Айресе потеплело. То была самая южная точка нашей поездки - 34° южной широты!

Вновь вылетаем в те страны, где Солнце бывает в зените. Очень интересная география - вот где надо проводить уроки биологии, экологии и, конечно, географии - на борту самолета!

Пейзаж под крылом самолета меняется от средних широт до тропиков и переходит в горную местность.

Нас ждала неожиданная остановка в Асунсьоне - столице Парагвая. Дальше мы летели уже только в Боливию, но и тут не все так быстро: вначале Кочабамба (город в центре страны), затем Санта-Крус. Этот город в тропической части страны, находясь на уровне моря, обладает тяжелым климатом: высокая влажность в сумме с дневными



Под куполом Цейсс-600

температурами, доходящими до +35° +40°С. Под утро температура падает до +23°С, но не ниже...

Проведя одну ночь в Санта-Крузе, мы вылетели в Тариху - конечную цель нашей экспедиции. Полет опять проходил через Кочабамбу. По мере приближения к Тарихе горы становились все выше и выше. Порой казалось, что самолет вот-вот заденет верхушки хребтов.

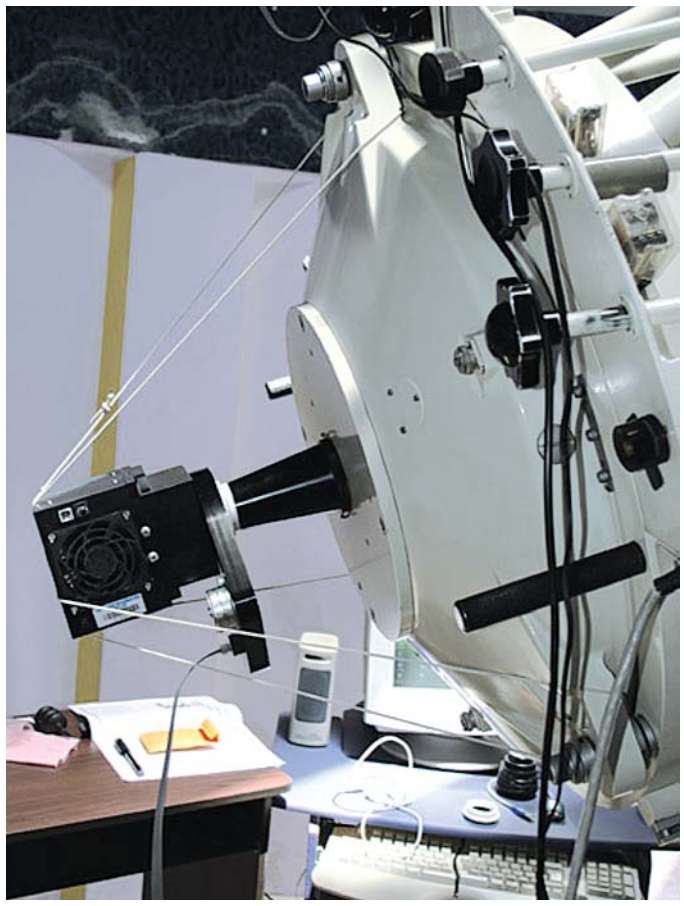
Тариха

Нас тепло встретили в аэропорту Родольфо Заллес, директор обсерватории со своей семьей: женой Ольгой, родом из Тулы (они вместе учились в МИГиКе) и сыном Сашей.

Входя в дом Заллесов нельзя не ощутить русский дух: большой стеллаж в гостиной весь уставлен сувенирами из России и бывшего Союза, на полках - книги на русском, русские фильмы, русская музыка.

Сразу, как только мы бросили вещи, нам было предложена культурная программа - посетить местный карнавал, кстати, первый студенческий карнавал в истории Тарихи!

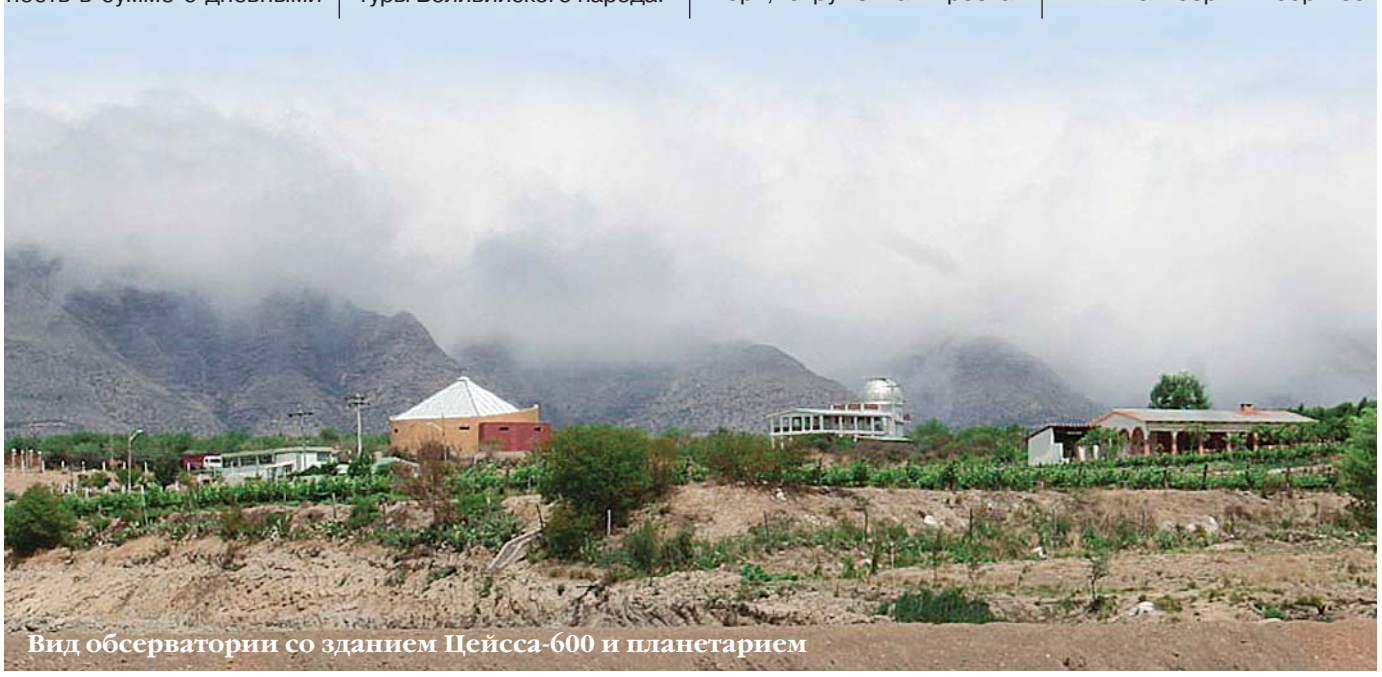
Как в поговорке, мы оказались "с корабля на бал". На нем были представлены все столь разнообразные культуры Боливийского народа.



Цейсс-600 и ПЗС-камера IMG1001E

Проехав последние 15 км до обсерватории уже по земле в автомобиле мы оказались в поселке Санта-Ана (в латинской транскрипции нет второго "n": Santa Ana).

Это небольшая холмистая долина на высоте около 2000 метров над уровнем моря, окруженная хребтами, возвышающимися над общим уровнем еще на километр-полтора. Долина в радиусе 5-10 км усажена виноградниками. Землю, на которой располагается обсерватория, предоставил один из самых известных тут производителей вин - Кольберг. Выбор мес-



Вид обсерватории со зданием Цейсса-600 и планетарием

та для обсерватории обоснован тем, что здесь более сухой климат - по сравнению с окружающей местностью тут реже идут дожди.
Если говорить о местном климате, то он строго сезонный. В июне, июле и августе, когда в южном полушарии зима, тут стоит идеальная погода для астрономии - более 23 наблюдательных ночей в месяц! А вот с октября-ноября может начаться сезон дождей, который мало чем отличается от нашего сезона зимней спячки любителей астрономии в Европейской части России. В Боливийскую зиму (наше лето) под утро в Санта-Ане может выпадать снег, но днем все прогревает высоко поднимающееся Солнце. Летом температурный фон ночью +15°С +20°С, днем до +35°С.
Первое, что поражает, это скорость, с которой дневное светило или Луна восходят и заходят. За две минуты диск Солнца проваливается за горами и так же быстро начинает темнеть. Уже через полчаса можно начинать наблюдения ярких объектов. А что стоит одно только зрелище Луны в первой четверти на фоне Стрельца в зените! Большинству российских любителей, как и мне, такое раньше только снилось. Но самая большая мечта - увидеть Магеллановы облака - осуществлялась каждую ночь постепенно. Луна все время росла, не давая рассмотреть их в бинокль 7x50, оставленный еще советскими экспедициями в обсерватории. И вот она стала совсем слабой - и ярчайшие спутники Галактики показали себя во всей красе! У Большого, как показалось мне, я разглядел какое-то подобие бара и намеки на две спирали выходящие из них. Конечно, это только видимость, я не собираюсь оспаривать классификацию этих неправильных галактик.
Основная работа проходила у нас с Ириной Степановной на разных инструментах: я на Цейсс-600, она на экспедиционном астрографе. Поля зрения на наших камерах были соответственно 11x11 и 37x37 угловых минут. Перед Ириной Степановной стояла задача проведения обзорно - поисковых работ в области геостационарной орбиты. Передо мной стояла задача наблюдения фрагментов, обнаруженных в других обсерваториях, по достаточно точным целеуказаниям.
Астрограф и Цейсс-600 были сохранены в идеальном рабочем состоянии. К тому же в обсерватории есть целый набор объективов как под Nikon, так и под резьбу М42/1.
Пока в мастерских обсерватории изготавливали переходники для ПЗС-камеры под телескоп, я повесил объектив МТО-1000 параллельно Цейссу с камерой Canon 20D. На тот момент у меня не было тросика или дистанционного пульта управления, что могло бы позволить делать более длительные выдержки, так что я был ограничен 30-секундными экспозициями.
С этой аппаратурой я проработал пару ночей. Затем были изготовлены несколько переходников для ПЗС-камеры, что позволяло использовать ее со всеми объективами и телескопом. Работа в главном фокусе Цейсса-600 была очень трудной. При поле зрения 11 угл.мин. разметка на шкале барабана по часовому углу была проставлена только через каждые 75 угл. минут, а по склонению через каждые 60, что позволяло наводиться с точностью не выше 15-20 угл. минут. Каждый раз приходилось прибегать к помощи программ-планетариев для визуального отождествления поля и контроля наведения.
Если в наблюдениях медленно движущихся объектов это не представляло особой трудности, то в работе с фрагментами, что пролетают в поле зрения за пару минут, а иногда и десяток секунд, проверка точности установки телескопа была основная проблемой.
На этом интструменте были проведены также наблюде-

Окончание статьи на 14 стр.

У мангала: Родольфо (директор обсерватории), Стас Короткий (экспедиция НЦ "Ка-Дар"), Филемон (сотрудник обсерватории) и Хесус (профессор астрономии из Аргентины)

Карнавал в Боливии

С 15 июня по 15 сентября Foto.ru , при информационной поддержке НЦ Ка-Дар, проводил Интернет-конкурс астрономической фотографии ***«АСТРОФОТО-2006»****. К участию в конкурсе допускались работы, полученные любителями астрономии на непрофессиональном оборудовании, не являющиеся результатом их профессиональной деятельности. Присланные работы оценивались по трем номинациям. Итак, объявляем победителей:*

В номинации «Вселенная - фотографии объектов глубокого космоса с длительными экспозициями» жюри присудило премию Юрию Закорючкину (Балашиха) за работу «Галактика М-51 в созвезии Гончих Псов».

От автора: Съемка Апрель 2006 года. Телескоп системы Ньютона 350мм/F 1800мм Кенон 350д сложение 6 кадров по 10 минут + 3 кадра по 8 минут. ISO 400.

В номинации «Объекты солнечной системы» победа присуждена Сергею Вербицкому (Тернополь) за работу «Гигантский шторм на Сатурне».

От автора: Уникальное явление , которое нам с Михаилом Бондаренко и ребятами из киевского клуба Астрополис , удалось запечатлеть во время выезда на дачу к известному любителю астрономии Тибору Томпа ....

Зима , на улице -23 , ночь , глухая деревня между Киевом и Житомиром , все селяне спят и только 8 самых горячих ЛА Украины бодрствуют – правда один пальцы легонько отморозил, но оно того стоило.

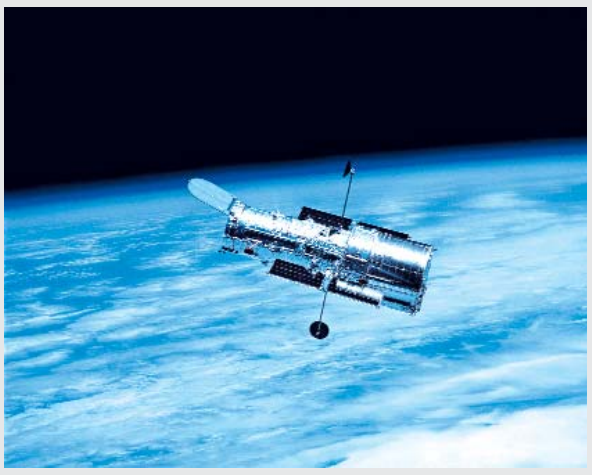
Телескоп МСТ-230 , на самодельной монтировке DISKUS -2 ,Линза Барлоу 3X , эквивалентный фокус 9300 мм. Вэбкамера Филипс 840. Сложено и обработано 1600 кадров. Кроме шторма в виде маленького пятнышка , видно креповое кольцо , деление Энке , и что самое приятное, - неуловимые , так называемые Спицы в кольцах..

В номинации «Астрономический пейзаж» жюри отметило работу Владимира Березнева «Звездочеты».

От автора: Снимок сделан аппаратом Зенит-ЕМ в далеком 1982 году. Пленка 250 ед, проявленная как 500 ед в D-76. Первый снимок сделан на самодельном астрографе с выдержкой 26 минут, второй (с участниками наблюдений) - уже утром, на фоне светлеющего неба. Потом негативы сложены, получен отпечаток. Переснял Olimpus C-8080, убрал огрехи. На снимке реальное созвездие Персея, видны рассеянные звездные скопления h и x Персея. Выношу на ваш суд.

P. S. Звездочет, согласно толкового словаря - астролог, но я имел ввиду чудаков, считающих звезды.

АСТРОНОМИЧЕСКАЯ ФОТОГАЛЕРЕЯ



Наряду с трудами многих любителей астрономии на Земле, на орбите продолжается миссия профессионала – телескопа Хаббл. Телескоп назван в честь известного американского астронома Edwin P. Hubble (1889-1953). Запуск телескопа состоялся 24 апреля 1990 г. шаттлом Discovery. Миссия была рассчитана на 20 лет. Первое изображение получено 20 мая 1990 г.: NGC 3532. Телескоп на данный момент прошел четыре ремонта: в декабре 1993 г., в феврале 1997г., в декабре 1999 г. и в марте 2002 г. Длина телескопа -13.2 метра, его масса 11110 кг. Цена запуска и обслуживания Хаббла составила уже более 1,5 миллиардов долларов США.

Орбита Хаббла проходит в 612 км. от Земли, полный оборот совершает за 97 минут со скоростью 28 000 км/ч. Каждый день Хаббл получает 3-4 Гб данных.

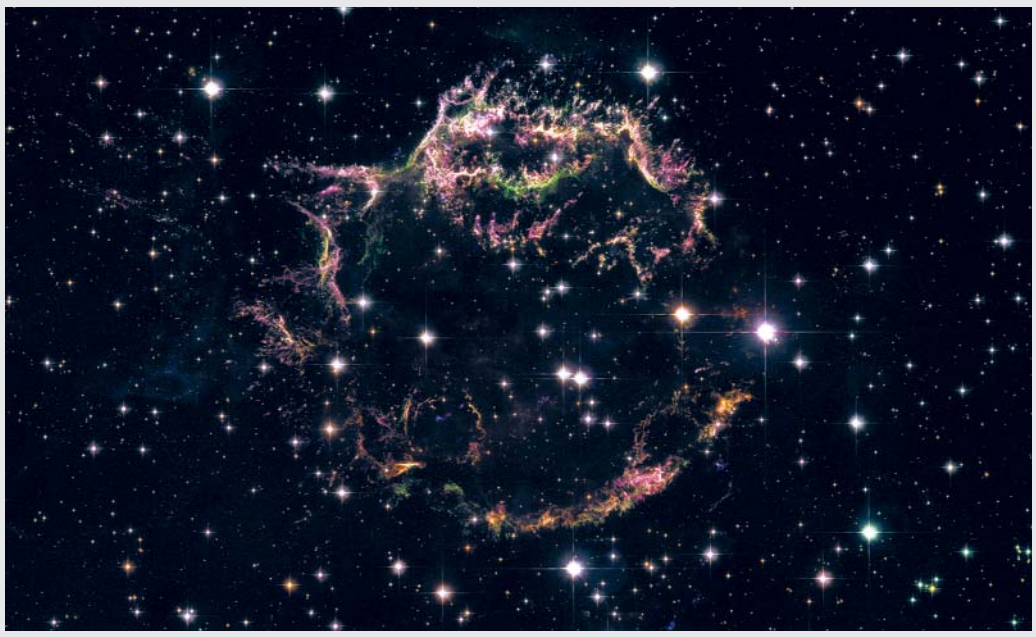
Главное зеркало: диаметр 2,4 метра, вес 828 кг. Вторичное зеркало: диаметр 0,3 метра, вес 12,3 кг. Представляем вам некоторые из последних снимков Хаббла:

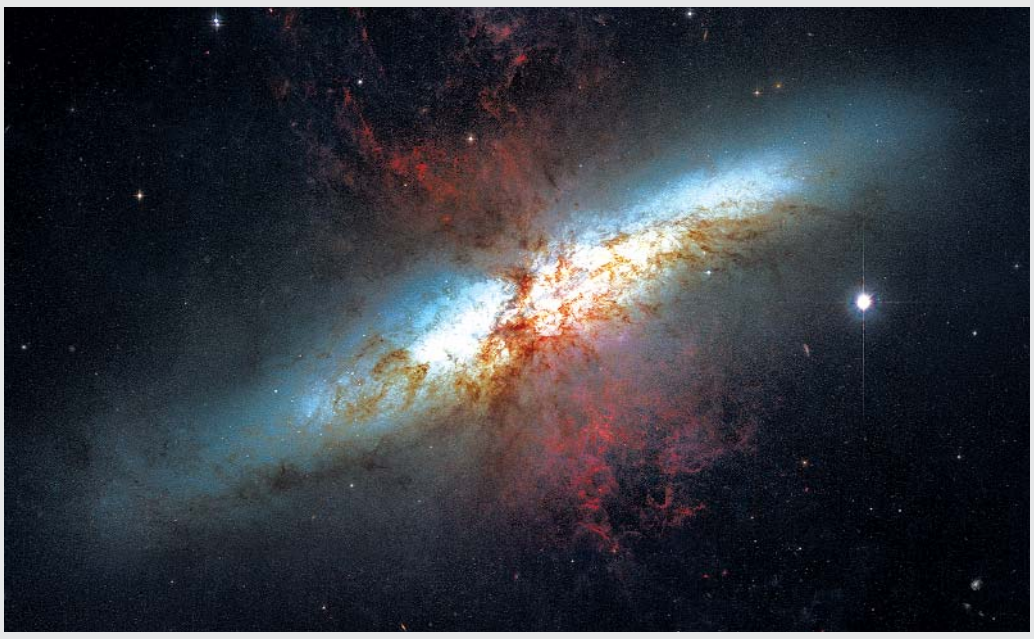
Новая картинка, полученная с телескопа Хаббл, представляет нам детальное изображение разорванных в клочья остатков взрыва сверхновой, известной как Кассиопея А (Cas A).

Изображение составлено из 18 отдельных фрагментов снятых с помощью Специальной Исследовательской Камеры телескопа Хаббл (ACS), и на нем Cas A выглядит как разорванное кольцо яркого волокнистого и комковатого выброса звездного вещества. Эти огромные воронки, состоящие из остатков звезды, светятся от тепла, оставшегося после ударной волны от взрыва сверхновой. Разные цвета газообразных элементов указывают на разницу их химического состава. Ярко-зеленые включения богаты кислородом, красные и пурпурные - серой, а синие состоят в основном из водорода и азота.

Сверхновая, такая как Cas A, это результат взрыва массивной звезды, разрушившейся под действием собственной гравитации. Внешняя оболочка разрушившейся звезды взрывается, и свет этого взрыва может затмить по яркости всю галактику, где он произошел. Cas A сравнительно молода, ее возраст оценивается примерно в 340 лет. Хаббл несколько раз повторял наблюдения за ней, чтобы рассмотреть быстро расширяющиеся облака.

Последние наблюдения проводились в два этапа с интервалом в девять месяцев. Даже за этот короткий промежуток времени четкие фотографии, сделанные с помощью Хаббла, позволяют заметить расширение последствий взрыва. Сравнение фотографий позволяет сделать вывод, что бледный поток выбросов, видимый в верхнем левом углу, движется с высокой скоростью - около 50 миллионов километров в час (с этой скоростью можно долететь от земли до луны за 30 секунд).





Внутри центра галактики новые звезды формируются в 10 раз быстрее, чем в пределах всего Млечного Пути. В результате в центре галактики, среди газа и пыли, появляется огромное скопление молодых звезд. Мощный звездный ветер, вызванный этими звездами, сдавливает достаточно газа для появления еще миллионов новых звезд.

В M82 молодые звезды втиснуты в крошечные, но массивные звездные сектора. Они, в свою очередь, десятками объединяются в яркие области (или "звездные пучки") в центре M82. Отдельные скопления внутри таких "пучков" можно различить только благодаря сверхчетким снимкам Хаббла. Бледно-белые объекты, расположенные возле самой M82, выглядят как туманные звезды, но на самом деле они являются отдельными звездными скоплениями около 20 световых лет в поперечнике и содержат около миллиона звезд.

Огромная скорость формирования новых звезд в этой галактике, очевидно, сама себя ограничивает. Когда образование новых звезд становится слишком интенсивным, оно потребляет или разрушает материал, из которого создаются звезды.

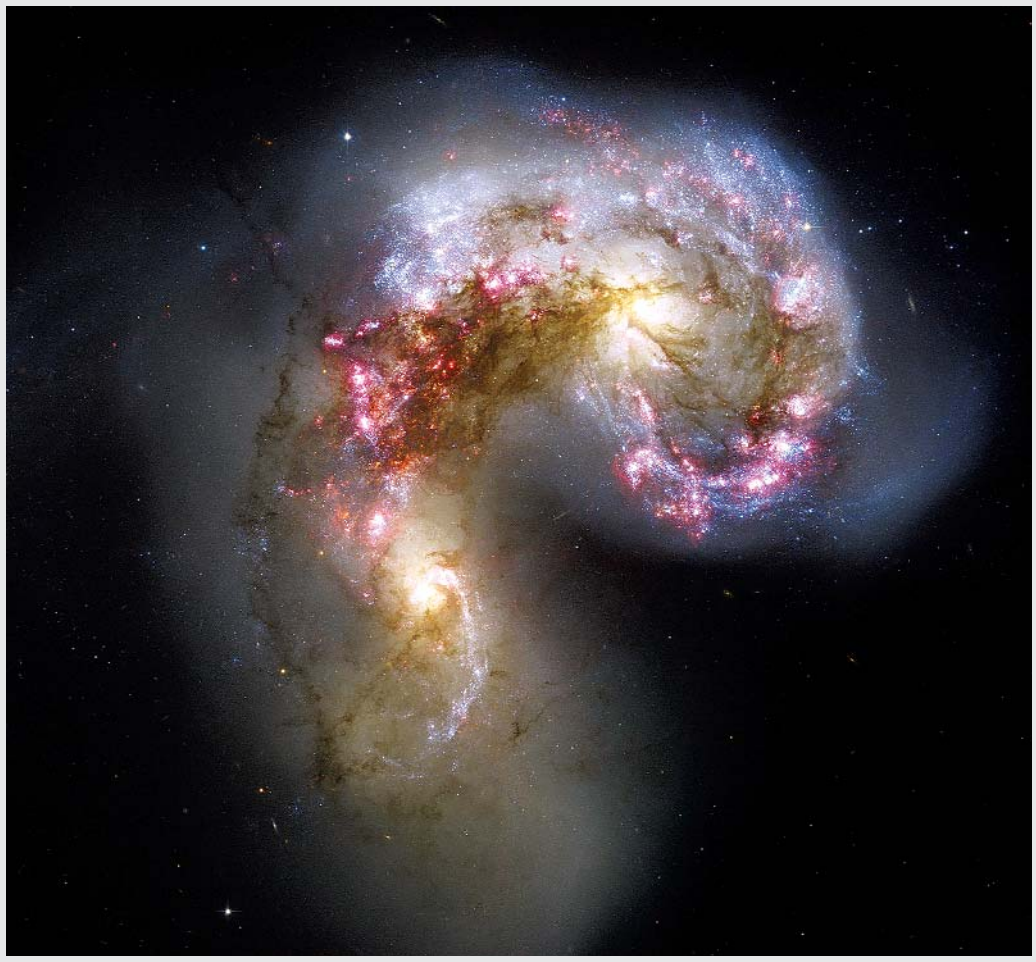
Расположенная на расстоянии 12 миллионов световых лет, M82 находится на небе в созвездии Большой Медведицы. Так же эту галактику называют "Сигара" из-за ее эллиптической формы, которая объясняется наклонным положением ее звездного диска относительно нашего угла зрения.

На фотографии - галактики Антенны. Эта фотография, полученная с помощью космического телескопа Хаббл, является на сегодняшний день самым четким изображением этой сливающейся пары галактик. В процессе столкновения сформируются миллиарды звезд. Кстати, наиболее яркие и компактные места зарождения звезд называют суперскоплениями звезд.

Две спиральные галактики - галактики Антенны - начали взаимодействовать несколько сотен миллионов лет назад, и теперь являются одним из самых молодых и близких к нам примеров столкновения галактик. Почти половина бледных объектов на снимке Антенн - это молодые скопления, содержащие десятки тысяч звезд. Оранжевые пятна слева и справа от центра являются изначальными ядрами галактик и состоят в основном из старых звезд, пересеченных крест на крест облаками пыли, которые окрашены на фотографии в коричневый цвет. Две галактики покрыты ярко-голубыми точками регионов формирования новых звезд, которые окружены сияющим водородом, выглядящим на снимке розовым.

Этот новый снимок позволяет астрономам четче различать звезды и сверхзвездные скопления, созданные столкновением двух спиральных галактик. Что касается оценок возраста, то астрономы считают, что только 10% вновь сформировавшихся сверхзведных скоплений в Антеннах просуществуют дольше 10 миллионов лет. Абсолютное большинство скоплений, образованных этим взаимодействием, исчезнет, оставив лишь отдельные звезды, которые станут частью заднего фона галактики. Но как бы то ни было, вероятно, что около сотни наиболее массивных скоплений выживут и сформируют правильные шаровые скопления, схожие с теми, что можно найти и в нашем Млечном Пути.

Галактики Антенны получили свое название благодаря длинным, похожим на антенны "ветвям", простирающимися вдаль от ядер этих двух галактик. Эти "ветви" наиболее хорошо просматриваются с телескопов, расположенных на земле. Эти "спутанные нити" образовались во время первого столкновения галактик примерно 200-300 миллионов лет тому назад. Они дают нам представление о том, что произойдет, когда наша галактика Млечный Путь через несколько миллиардов лет столкнется с соседней галактикой Андромеды.



Перевод А. Байгушев

Объекты пояса Койпера

Предисловие

С открытием объекта No.15760 (формально 1992 QB1), первого транснептунового объекта, ночью 30/31 августа 1992 года, интерес ко внешней части Солнечной системы резко возрос. До этого были только теории о возможном существовании кометного пояса за орбитой Нептуна. Они были довольно неубедительными, хотя у ученых и не имелось веских оснований утверждать, что образование планет в прошлом должно было закончится Плутоном.

Идея о том, что в занептуновой области должны быть остатки планетного материала, впервые появилась в работах Кеннета Эссекса Эджворта (1949 г.) и Герарда Петера Койпера (1951 г.). Они независимо друг от друга предсказали существование пояса планетоидов на расстоянии Нептуна или Плутона от Солнца. Но все же до 1980-х годов все подобные теории игнорировались. В 1980 году уругвайский ученый Хулио Фернандес опять обратил внимание на концепцию занептунового кометного облака. Он мотивировал свои мысли тем, что поток короткопериодических комет не может быть объяснен только гипотезой т.н. облака Оорта. Эта гипотеза не могла объяснить и другую особенность кометных орбит: орбиты короткопериодических комет имеют малый наклон и обращаются эти кометы вокруг Солнца исключительно по часовой стрелке. Все это дополнительно стимулировало появление идей, подобных идеям Эджворта и Койпера.

В конце 1980-х годов технические достижения (изобретение ПЗС матриц) сделали возможными поиски небольших объектов (диаметром 100 и менее километров) на расстояниях Нептуна и дальше. Начать же такие поиски побудило открытие в 1979 году объекта 2060 Хирон (хотя позже было установлено, что он не принадлежит занептуновым объектам, а является представителем другого класса объектов - Кентавров). Поначалу поиски не давали никаких результатов, но они продолжались и привели в августе 1992 года к открытию первого объекта пояса Койпера (ОПК) (см. рис 1).

Открытие

Первый объект пояса Койпера открыли двое американских ученых: Дэйвид Джуит и Джейн Лу. В 1987 году они начали фотографический осмотр неба с целью обнаружить медленно движущиеся объекты на окраинах Солнечной системы. Наблюдения проводились на телескопе с диаметром зеркала 2,2 метра (гора Мауна Кэа, Гавайи). Сначала, в качестве приемника света использовались обычные фотопластинки, но позднее Джуит и Лу решили применить гораздо более чувствительные электрические детекторы - ПЗС (CCD) матрицы. Тактика наблюдений была следующей. Делались четыре снимка одной и той же области неба с выдержкой 15 минут. После изображения быстро просматривались на компьютере один за другим. Двигающийся на звездном фоне объект выдал бы свою принадлежность Солнечной системе. А по скорости движения можно было бы определить расстояние до него.

Пять лет подряд наблюдения не давали никаких результатов. Удержать энтузиазм помогало только периодическое усовершенствование технологии наблюдений. Ночью с 30 на 31 августа 1992 года, во время съемки третьего кадра, Джуит и Лу просмотрели два предыдущих снимка на мониторе компьютера. Они сразу же заметили медленное, но все же заметное движение одной из "звезд". При сравнении третьего кадра с двумя предыдущими, сомнения рассеялись. Одна из "звезд" действительно двигалась. Медленное движение могло свидетельствовать о двух возможных ситуациях: или же объект находится очень далеко от Солнца, или же это астероид, движущийся параллельно с Землей. Дальнейшие наблюдения подтвердили первое предположение.

Дополнительные наблюдения, проведенные в следующие две ночи, позволили получить точные данные о положении объекта, его яркости и цвете. Все результаты наблюдений были отправлены директору Центрального Бюро Астрономических Телеграмм Международного Астрономического Союза Браяну Марсдену. Выполненные им вычисления показали, что обнаруженный объект находится на расстоянии 40 а.е. (5,98 млрд.км.) от Солнца. Ему было дано обозначение 1992 QB1. Уже из первых наблюдений можно было видеть, что объект лучше всего отражает красный свет, и что его диаметр может составлять 200–250 км. Такое отражение света в то время было известно только еще у одного объекта - астероида/кометы 5145 Фолус (истинная природа Фолуса не известна: вдали от Солнца он выглядит как астероид, приближаясь же к Солнцу - проявляет кометную активность).

Классификация ОПК

Обнаружение объекта 1992 QB1 в августе 1992 года открыло новую область астрономических исследований. Через полгода, в марте 1993, был открыт второй ОПК, к концу того же года их было уже шесть. К лету 2006 года известно уже немногим более тысячи объектов пояса Койпера и их число периодически возрастает в среднем на десять объектов в месяц. Периоды обращения ОПК вокруг Солнца составляют 250–350 лет. Это обстоятельство довольно затрудняет определение элементов их орбит. Для моделирования точной орбиты необходимы наблюдения объекта хотя бы в трех противостояниях. Поэтому, не смотря на большое количество ОПК, у многих из них орбиты не определены точно. Случается и так, что объекты и "теряют". Но, тем не менее, по точно известным орбитам, ОПК можно разделить на три динамических класса.

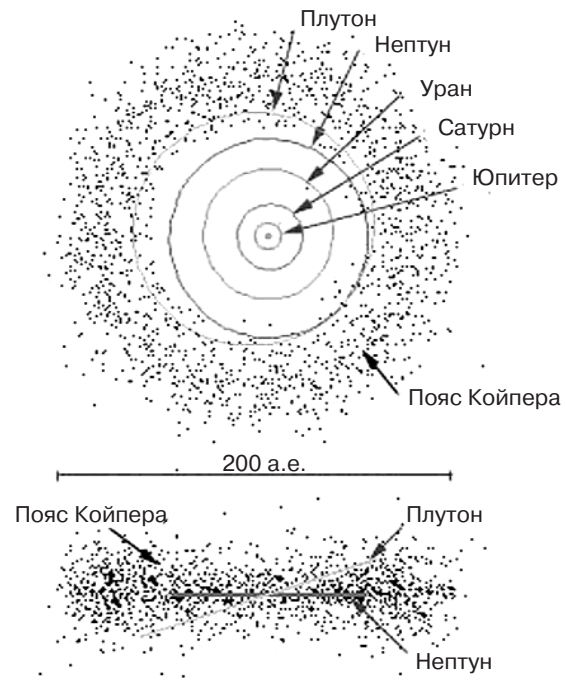
1. Классические ОПК (КОПК). Этому классу принадлежат около 60% от известных ОПК. Они вращаются вокруг Солнца по практически круговым орбитам, эксцентриситет которых меньше 0,1. Только у тех КОПК, которые близки к резонансу с Нептуном, он может достичь 0,20–0,25. Наклон орбит ОПК этого класса $i<10^{\circ}$, а их большие полуоси составляют 41–47 а.е.

2. Резонансные ОПК. Эти ОПК движутся в резонансе с Нептуном, и их так же достаточно много. Встречаются резонансы 4:3, 5:3 и 2:1, но более всего ОПК с резонансом 3:2 (т.е. за три оборота Нептуна вокруг Солнца, ОПК совершает два). Они обращаются вокруг Солнца на расстоянии 39,4 а.е. Недавно планета, а ныне планета-карлик 134340 (Плутон) так же принадлежит данному классу, поэтому резонансные ОПК часто называют Плутинами (Плутино). У всех Плутино эксцентриситет орбит лежит в пределах от 0,1 до 0,34; наклон орбит такой же, как и у КОПК. Так же как и Плутон, резонансные ОПК пересекают орбиту Нептуна, но, благодаря резонансу в движении, тесные сближения с ним исключены.

3. Рассеянные ОПК. Первый объект этого класса 1996 TL66 был открыт в октябре 1996 года. Всем рассеянным ОПК характерен большой эксцентриситет (0,4–0,7) и наклонение (до 45°). По всем параметрам они схожи с короткопериодическими кометами, только перигелии их орбит находятся за пределами орбиты Нептуна.

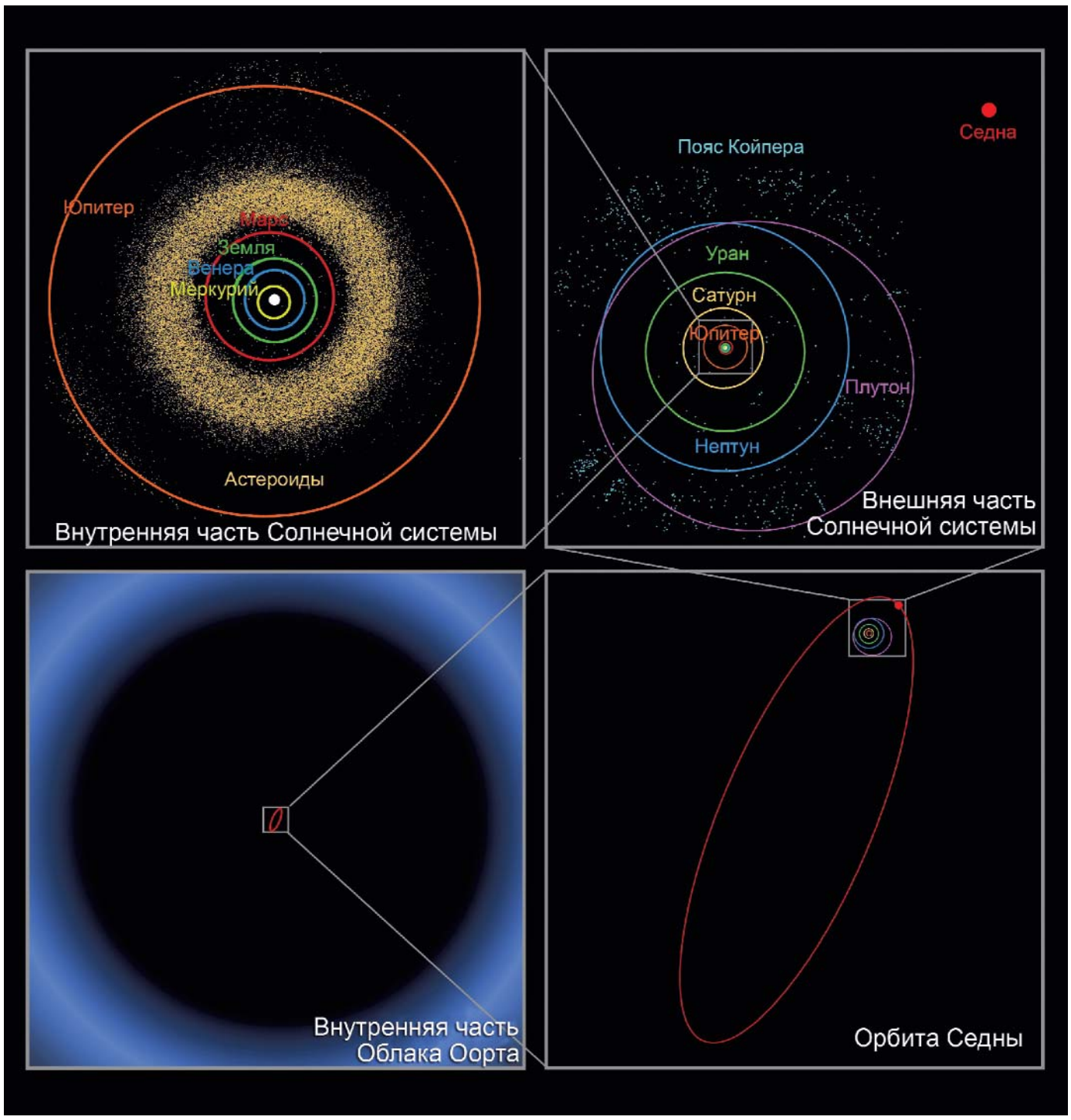
Физические свойства ОПК

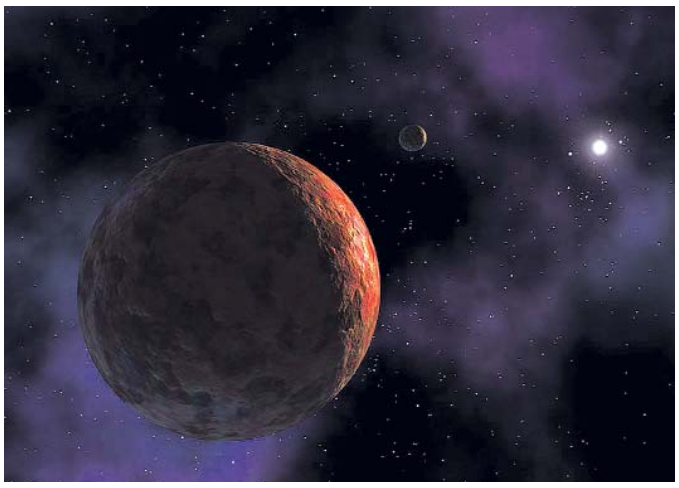
ОПК на небе видны как светила 23–28 звездной величины, и лишь некоторые из них, в перигелии и противостоянии могут достигнуть 16–18 зв.вел. Естественно, что объекты с такой яркостью не могут наблюдаться ни в один любительский телескоп. Для их наблюдения необходимы величайшие телескопы мира и многочасовые выдержки. Но все же какую-то информацию об ОПК удалось получить из анализа их спектров. Сначала было обнаружено, что ОПК отражает не только красный свет, как считалось ранее. Даже чаще они отражают равномерно весь видимый спектр излучения. По мнению ученых, находясь так далеко от Солнца, ОПК подвергаются гораздо большему воздействию космических лучей, чем астероиды Главного пояса или внутренние планеты. Лабораторные эксперименты показали, что в этом случае ОПК обязаны быть "красными" – космические лучи селективно выбивают атомы водорода из поверхностного материала, и образуют в нем комплексные полимеры. Они же за счет большо-



1. Место Пояса Койпера в Солнечной Системе

2. Орбита Седны в сравнении с орбитами планет, поясом Койпера и внутренней частью облака Оорта.





Седна в представлении художника

го количества углерода в них лучше всего отражают красный свет. Но оказалось, что для ОПК это выполняется не всегда. По этому поводу было выдвинуто две гипотезы. Согласно первой, ОПК состоят из разных материалов, это и объясняет вариации цвета. Нечто подобное наблюдается в Главном поясе астероидов. Для последних подобный факт ученые объясняют различной температурой в разных участках пояса на стадии его образования. Но пояс Койпера, по современным теориям образовался там, где он и сейчас находится. А температура там всегда была в районе 40–50 К. Это слишком мало для того, чтобы возникли вариации в строении объектов. Согласно второй теории, возникшая под воздействием космических лучей темная поверхность ОПК, может быть разрушена в совместных столкновениях объектов (в прошлом) или под воздействием метеоритов. В доказательство этой теории можно взять поверхность Луны. На ней вокруг многих кратеров видны системы светлых лучей, состоящих из выбитого "подреголитного" вещества. Пока же ни одна из этих теорий полностью не подтверждена, и считается, что поверхности ОПК частично или полностью покрыты замерзшими углеводородами.

Второй вопрос, на который ученые пытались найти ответ из наблюдений, это вопрос о размерах ОПК. Ни у одного ОПК даже в самые большие телескопы мира невозможно разглядеть диск, а, следовательно, невозможно напрямую измерить диаметр. Но существуют и так называемые косвенные методы измерения. Один из них, это метод определения размеров небесного тела из его альбедо (отражательной способности). Из двух объектов с одинаковыми альбедо ярче будет больший из них. Сначала ученые предположили, что альбедо ОПК такое же, как и у комет, т.е. 0,04. Как впоследствии оказалось, это предположение было неверным. У большинства ОПК альбедо оказались большими, чем предполагалось. А это значит, что они значительно меньше по размерам. В 2004 году команда ученых Аризонского университета при помощи космического телескопа Спицера (Spitzer Space Telescope) измерила температуру и полный поток излучения у одного из наибольших ОПК 2002 AW197. Это позволило определить диаметр планетоида. Он оказался равным 700 км, а вычисленное по диаметру и блеску альбедо - 0,18. При альбедо в 0,04 (как считалось ранее), диаметр планетоида должен был составлять 1500 км. Обобщив все наблюдательные данные, было установлено: отражательная способность ОПК находится между 0,04 и 0,41 (в среднем 0,12), а их средние размеры составляют 200–300 км. По мнению ученых, объектов с диаметром 100 и больше километров в поясе Койпера должно быть порядка миллиона. Самый большой из известных ОПК это 2003 UB313. Его диаметр составляет по разным оценкам от 2400 до 3000 км, опять же все зависит от точного значения альбедо. Но, тем не менее, 2003 UB313 больше Плутона. Сравнительные размеры некоторых ОПК, астероидов Главного пояса и Земли даны на рисунке.

Сравнительные размеры Земли, астероидов Главного пояса и некоторых ОПК

Еще нужно упомянуть одну особенность ОПК. Среди них часто встречаются двойные объекты или объекты со спутниками. Например: 134340 (Плутон) (бывшая 9-я планета), 2003 UB313, 1997 CQ29, 2000 CF105 и др. Именно среди этих ОПК встречается наибольшее разнообразие цветов и альбедо.

Из космоса (в непосредственной близости) ни один из ОПК пока не был исследован. В 2005 году был запущен космический аппарат "Новые Горизонты" (New Horizons), который в 2015 году достигнет системы Плутон-Харон. После пролета Плутона, КА отправится в сторону какого-нибудь из ОПК. Какой именно планетоид это будет - пока не известно. Известно только, что случится это около 2018–2020 года.

В заключении стоит упомянуть еще один уникальный объект, который не принадлежит поясу Койпера. Это планетоид 90377 (Седна) (т.ж. известна как 2003 VB12) (см. рис. 3). Этот объект был открыт 14 ноября 2003 года в Поломарской обсерватории. В настоящее время Седна находится вблизи своего перигелия на расстоянии 89 а.е. (13,35 млрд.км.) и достигнет его в июле 2076 года. У нее очень вытянутая орбита. Полный оборот вокруг Солнца Седна совершает за ~10500 лет и в афелии удалена от Солнца на 850 а.е. (127,5 млрд.км.). Пока это самый далекий из известных объектов Солнечной системы. Ученые предполагают, что в прошлом Седна могла принадлежать облаку Оорта, и была выброшена оттуда под действием тяготения близко пролетавшей к Солнцу звезды. По размерам она может быть сопоставима с Хароном (1500–1800 км). ■

Лецкис Паулс Юрьевич

Наша Галактика - звездный дом, в котором мы живем

Когда ясной темной ночью мы всматриваемся в бескрайние просторы Вселенной, нашему взору предстает широкая белесая полоса, пересекающая звездное небо.

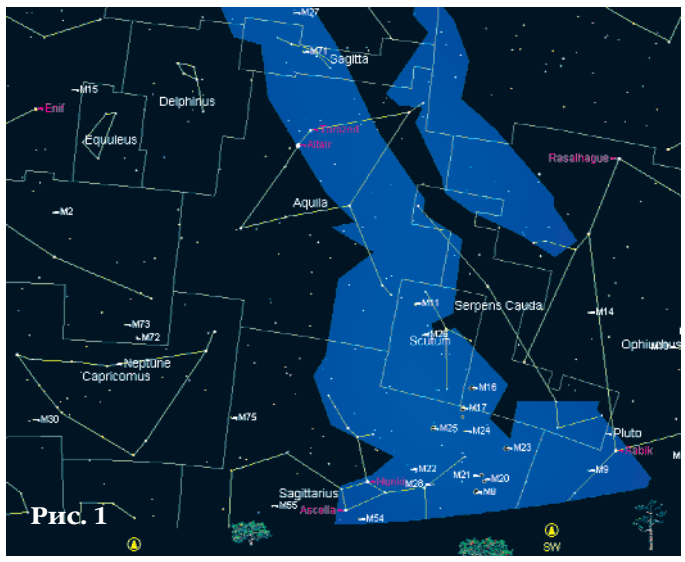


Рис. 1

Древние греки, наблюдая небо, сравнивали эту полосу с пролившимся молоком и поэтому назвали ее "галаксиас", что значит молочный, млечный. Это название и легло в основу термина "галактика" - Млечный Путь. Особенно хорошо виден Млечный путь осенними ночами, когда он пересекает зенит и делит небо пополам. Он виден на небосводе обоих полушарий Земли, опоясывая небосвод по кругу, но, конечно, одним взглядом с Земли можно окинуть только половину этого кольца - остальная часть скрывается под горизонтом. Полоса Млечного Пути проходит по созвездиям: Возничего, Персея, Кассиопеи, Ящерицы, Цефея, Лебедя, Лисички, Стрелы, Орла, Щита, Змеи, Змееносца, Стрельца, Скорпиона, Жертвенника, Наугольника, Волка, Южного Треугольника, Циркуля, Центавра, Мухи, Южного Креста, Киля, Парусов, Кормы Компаса, Большого Пса, Единорога, Малого Пса, Ориона, Близнецов и Тельца. Как видим, этот круг включает в себя значительно больше созвездий, чем Зодиак, т.к. полоса Млечного Пути достаточно широкая. Наиболее широк Млечный Путь в созвездии Стрельца, в чем можно убедиться, взглянув на рисунок сентябрьского полуночного неба (рис. 1). Именно в созвездии Стрельца находится центр Галактики. Если посмотреть на Млечный Путь в телескоп, то становится ясно, что он состоит из множества слабых звезд, сливающихся в одно целое для невооруженного глаза. Что же представляет из себя Млечный Путь в просторах Вселенной?

Млечный Путь - это звездная система, в которой мы живем. Мы живем на планете Земля, которая обращается вокруг Солнца, а Солнце, в свою очередь, обращается вокруг центра этой звездной системы. Наша Галактика населена миллиардами звезд, которые живут и умирают, так же, как и люди, но жизнь их составляет миллионы и миллиарды лет. Из остатков звезд появляются туманности, в которых опять зарождаются звезды... Вокруг одной из таких звезд (Солнца) в 26000 световых годах от центра Галактики и возникла разумная жизнь, которая может наблюдать и изучать окружающий мир, изменения внутри Млечного пути и за его пределами. За последние 20 лет астрономия сделала большой шаг вперед, используя самые современные технологии для исследований Галактики в радио, инфракрасном, оптическом, рентгеновском и других диапазонах (рис. 2). Эти исследования позволили нам глубже понять строение и эволюцию Галактики. Что же представляет из себя наш звездный дом по современным представлениям?

Рис. 4

Млечный Путь - огромная, гравитационно связанная система (рис. 3), содержащая около 200 миллиардов звезд (из которых лишь 2 миллиарда доступно наблюдениям), тысячи гигантских облаков газа и пыли, скоплений и туманностей. Млечный Путь сжат в плоскости и в профиль похож на "летающую тарелку". (рис. 4) По геометрическим соображениям наш звездный остров состоит из трех основных частей:

1. Центральная часть Галактики (ядро), которая состоит из миллиардов старых звезд;
2. Относительно тонкий диск из звезд, газа и пыли диаметром 100000 световых лет и толщиной несколько тысяч световых лет;
3. Сферическое гало (корона), содержащее карликовые галактики, шаровые звездные скопления, отдельные звезды, группы звезд и горячий газ.

Кроме этого, Галактика содержит темную материю, которой гораздо больше, чем всего видимого вещества во всех диапазонах. Галактика вращается, но не равномерно всем диском. С приближением к центру эта скорость растет. Солнечная система делает оборот вокруг центра Галактики за 220 миллионов лет.

Рис. 5

Центр нашей звездной системы представляет собой очень массивную область диаметром в несколько световых лет. Астрономы считают, что в центре Галактики находится супермассивная черная дыра массой 3 миллиона Солнц. В инфракрасном диапазоне ядро Галактики асимметрично, т.е. северное полушарие ядра больше, чем южное. Эта асимметрия объясняется полосой из старых углеродных звезд возрастом 2 миллиарда лет в направлении центра Галактики по лучу зрения. Эта полоса имеет размеры 15000 световых лет в длину и 5000 лет в ширину. Но эти размеры остаются под сомнением.

Между центром Галактики и спиральными рукавами (ветвями) находится газовое кольцо. Это кольцо представляет из себя смесь газа и пыли, сильно излучающую в радио и инфракрасном диапазонах. Ширина кольца составляет около 6 тысяч световых лет. Расположено оно между 10000 и 16000 световых лет от центра системы. Газовое кольцо содержит миллиарды солнечных масс газа и пыли и является местом активного звездообразования (рис. 5). Изучение этого кольца проводилось по облакам газа и пыли, находящихся вдоль луча зрения, и поэтому данные о расстоянии до него вызывают сомнения. Дело в том, что радиоизмерения проводятся по излучению водорода, который одинаково светится на ближней и дальней части объекта. Одни ученые считают, что это кольцо является не кольцом, а сгруппировавшимися спиралями. Другие ученые настаивают на существовании этого кольца. Исследования других галактик не дало перевеса ни для одной из этих гипотез. Однако, последние исследования радиоэмиссии атомарного водорода с применением экранирования близлежащих областей, похоже, дают основания для признания существования этого газового кольца.

За газовым кольцом находятся спиральные рукава (ветви) галактики. Астрономы убедились в существовании спиральных рукавов полвека назад по тому же излучению атомарного водорода на волне 21 сантиметр. Изучение спиральных рукавов вызывает определенные трудности, т.к. ученые пытаются создать внешний образ Галактики, изучая ее изнутри, что совсем непросто. Трудность подобных исследований еще и в том, что молекулярный газ в спиралях распределен не равномерно, к тому же газ не всегда подчиняется вращению Галактики и вносит в измерения погрешности. Это приводит к неопределенностям в результатах наблюдений. Тем не менее, наблюдая скопления звезд и пылевые туманности в Галактике (рис. 6), ученые пришли к выводу, что Млечный Путь состоит из четырех основных спиральных рукавов. Эти ветви исходят от газового кольца и расходятся от него под углом 20 градусов. Подтверждение этому было получено наблюдениями пульсаров

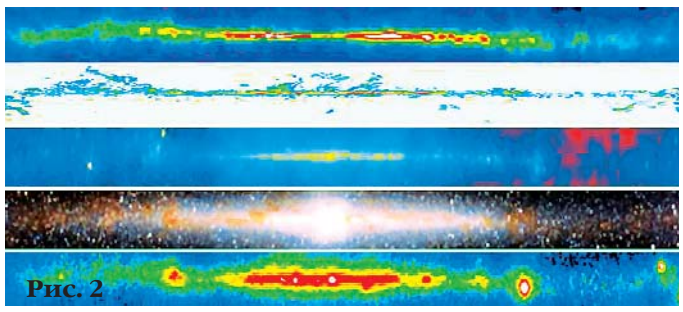


Рис. 2

– Атомарный водород

– Угарный газ

– Радиодиапазон

– ИК-диапазон

– Гамма-диапазон

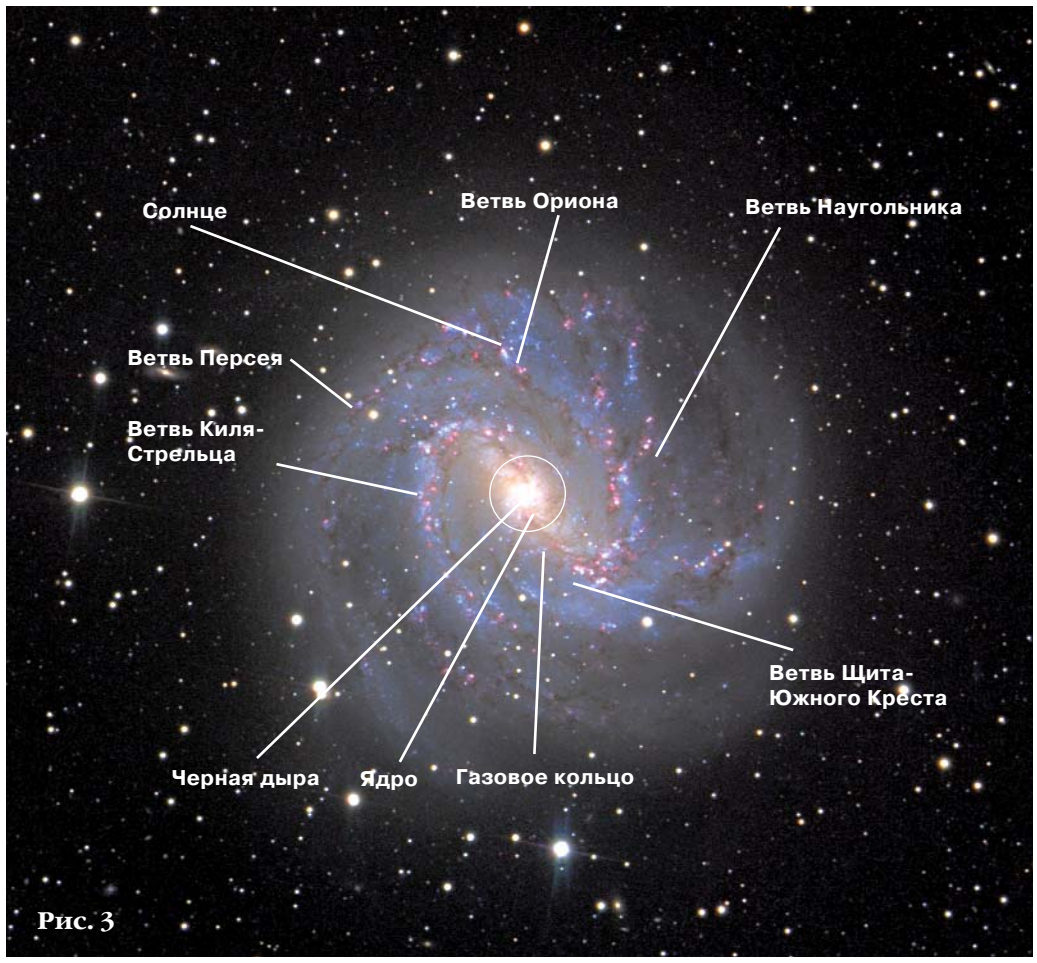


Рис. 3

в разных областях Галактики. По регистрации излучения пульсаров можно определить скопления масс электронов, которые естественным образом скапливаются в спиральных рукавах. Эти наблюдения подтверждают существование именно 4 спиральных рукавов. Год назад радиоастрономы обнаружили еще один спиральный рукав, очень отдаленный от центра Млечного Пути, но остается под сомнением, новый ли это рукав или продолжение одного из существующих.
Внешние границы диска Галактики представляют собой слой атомарного водорода, который распространяется на расстояние 15000 световых лет от крайних спиралей на периферии. Этот слой толще в 10 раз, чем в центральных областях, но во столько же раз менее плотный. Характерно, что края этого слоя изогнуты в разных направлениях на разных краях диска. Это объясняется влиянием спутников Галактики (карликовой галактики в Стрельце и других). На окраинах Галактики обнаружены так же плотные области газа размерами несколько тысяч световых лет, температурой 10000 градусов и массой 10 миллионов Солнц.
Корона Галактики содержит шаровые скопления (рис. 7) и карликовые галактики (Большое и Малое Магеллановы облака и другие). В галактической короне обнаружены отдельные звезды и группы звезд. Некоторые из этих групп взаимодействуют с шаровыми скоплениями и карликовыми галактиками. Ранее предполагалось, что корона Галактики образовалась раньше самой Галактики, но теперь ученые больше склоняются к выводу, что корона - это следствие каннибализма Нашей Галактики по отношению к галактикам-спутникам. Это говорит о том, что шаровые скопления могут быть остатками бывших галактик-спутников.
Изучение нашего звездного дома продолжается. Новые космические телескопы постепенно оставляют все меньше и меньше тайн о самой разумной галактике во Вселенной.
Но и простые любители астрономии, могут успешно изучать строение ближайших областей Млечного Пути своими скромными средствами, а такие туманности как, Северная Америка видны и невооруженным глазом. В Млечном Пути имеется множество интересных объектов для наблюдений. Особенно богато ими созвездие Стрельца. (рис. 8) Это шаровые звездные скопления и газопылевые туманности с областями звездообразования. В других созвездиях, как, например, в Кассиопее, имеется множество красивых рассеянных звездных скоплений. Путешествия по Млечному Пути с телескопом не оставят равнодушным даже далекого от астрономии человека.
Кроме видимой части Млечного Пути представляет интерес положение Солнечной системы в Галактике. Плоскость Галактики и плоскость Солнечной системы не совпадают, а находятся под углом друг к другу и планетная система Солнца скорее катится, чем плывет, совершая оборот вокруг центра Галактики. На схеме показано положение Солнечной системы (рис. 9) (ее наклон) относительно плоскости Галактики (направление на Солнце и центр Галактики совпадают).
Наблюдая Млечный Путь ясными осенними ночами, помните, что это наш звездный дом во Вселенной, в котором, несомненно, есть еще населенные планеты, где живут такие же разумные существа, как мы с вами, братья по разуму. Они так же смотрят на небо, видят тот же Млечный Путь и маленькую искорку – Солнце среди миллиардов звезд ... ■

А. Козловский

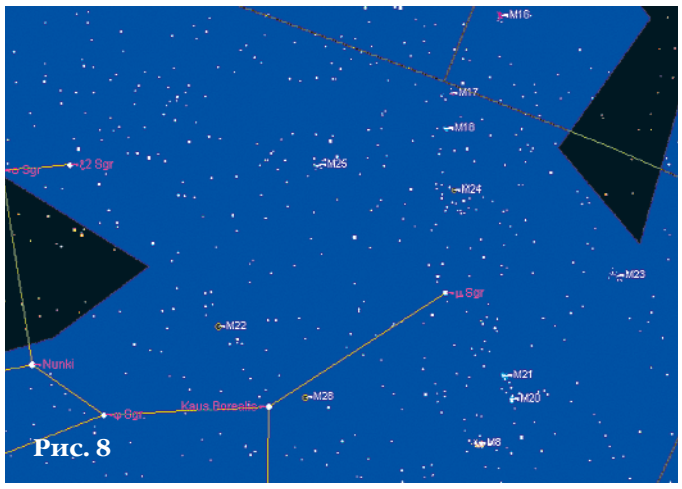


Рис. 8

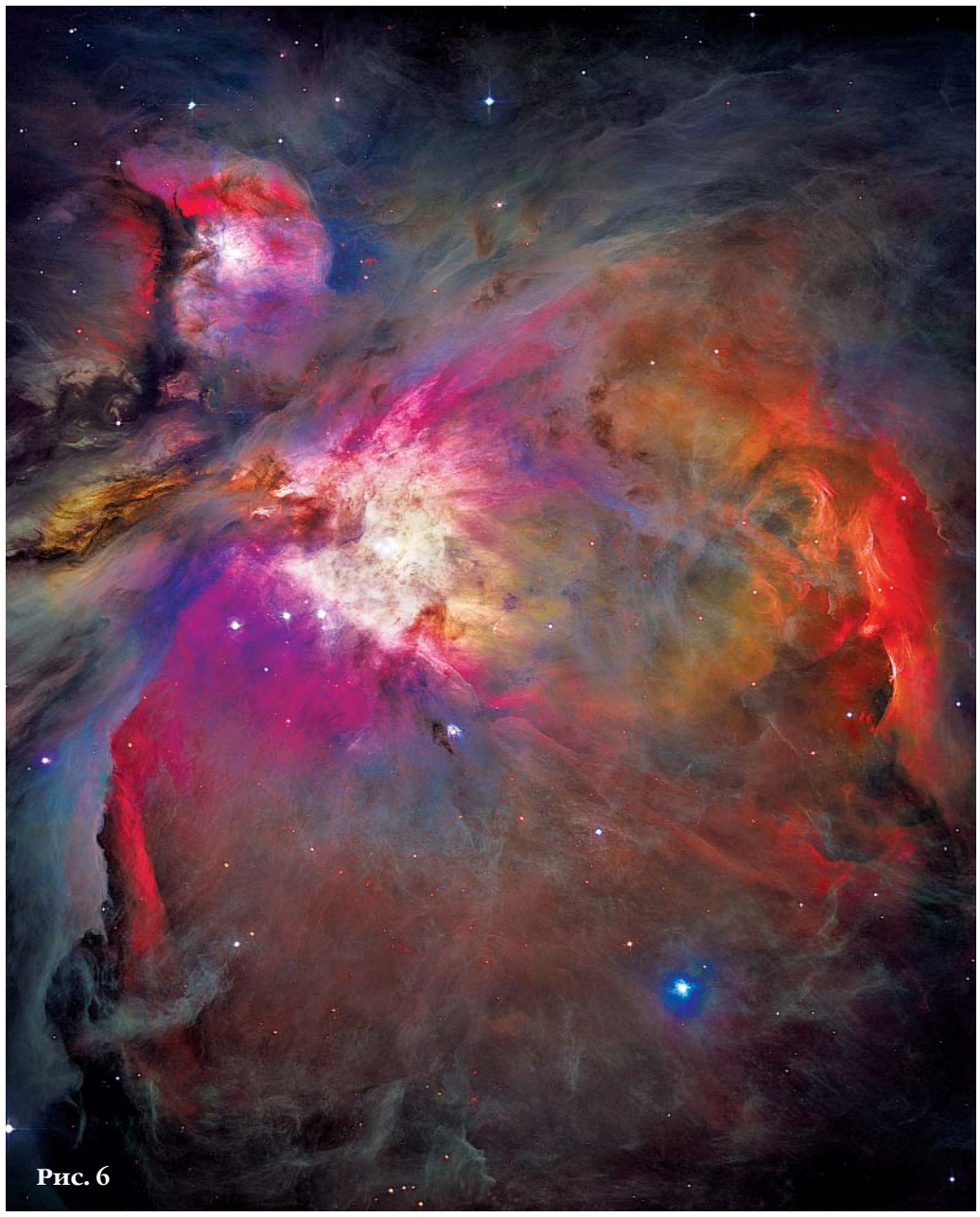


Рис. 6

Рис. 7

Рис. 9

Столкновение в системе Веги

Астрономы выяснили, что пылевой диск, вокруг одной из ближайших к нам звезд - Веги - гораздо больше, чем думали ранее.

Вероятно, подобная пыль была вызвана межпланетным катаклизмом - столкновением объектов величиной с планету Плутон - диаметром до 2 тысяч километров. Радиус этого протопланетного диска составляет по крайней мере 815 астрономических единиц, что примерно в 20 раз превышает размеры Солнечной системы (1 астрономическая единица - 150 млн. км). С помощью космического телескопа NASA "Спитцер" ученые сумели пронаблюдать последствия этой катастрофы. Исследователи считают, что в столкновении участвовали не полноценные планеты, а протопланеты, находящиеся еще на стадии "зародышевого развития". Разбившись на куски, они продолжали разрушаться на все более мелкие части, а эти фрагменты в свою очередь испытали многочисленные повторные столкновения, пока не оставили после себя лишь совсем мелкие частицы. Излучение Веги нагрело осколки, и инфракрасный телескоп "Спитцера" смог зафиксировать эту вторичную радиацию. Столкновение произошло сравнительно недавно - вероятно в течение последнего миллиона лет. Ученые считают, что последствия этого случая будут наблюдаться сравнительно недолго, ведь большая часть распавшегося материала представляет собой частицы поперечником в несколько микрон, это в 100 раз меньше, чем типичный размер зерен земного песка. Крошечные песчинки должны оставить систему и рассеяться по межзвездному пространству за время, не превышающее тысячи лет. В совокупности они имеют массу около трети нашей Луны. Из всего вышесказанного, в частности следует, что диск Веги должен был иметь солидный запас строительного протопланетного материала. Его должно было хватить, по крайней мере, на 350 миллионов лет (время жизни Веги, которая в 13 раз моложе нашего Солнца). Вега расположена от нас относительно близко (25 световых лет от Земли). По своей яркости она занимает пятое место среди всех звезд на земном небе и третье - среди звезд, видимых в Северном полушарии (видна как голубоватая звездочка в созвездии Лиры - Альфа Лиры). Диаметр Веги в три раза больше солнечного и, соответственно, светит она в 58 раз ярче нашего светила. Из-за подобной величины и яркости срок жизни этой звезде отмерен гораздо меньший, чем нашему Солнцу (стало быть, жизнь на ее будущих планетах может просто не успеть возникнуть). К тому же из-за той же большой яркости с Земли долгое время не удавалось толком разглядеть относительно тусклое облачко протопланетной туманности возле Веги.

Следы частиц пыли удалось впервые обнаружить в 1984 году при помощи Инфракрасного астрономического спутника IRAS. Изучение поверхностной яркости этого диска позволило выявить наличие внутренней "щели" радиусом 86 астрономических единиц (что в два раза больше расстояния между Плутоном и Солнцем). Крупные протопланеты столкнулись, вероятно, на самом краю этой внутренней щели, что и породило большую часть осколков. ■

Источник:
www.spaceflightnow.com
А. Козловский

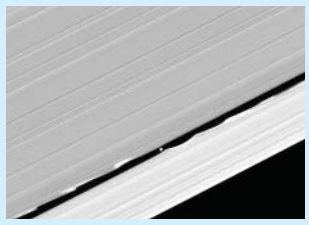
НОВОСТИ

Туманность Witchhead (Голова Ведьмы)

Открывая в 1989 году первую внесолнечную планету, астрономы не предполагали, что через 17 лет, их количество превысит две сотни. К настоящему вре-

мени (по состоянию на 19 октября 2006 года) известно 180 планетных систем, в которых имеется 210 планет. Иначе около 180 звезд обращаются, по крайней мере, по 1 планете, а у нескольких звезд по две или даже по три планеты! Открытие каждой из этих планет является большим достижением современных технологий. Тем не менее, ни один представитель из этих далеких миров не может наблюдаться визуально, и нет никаких доказательств о существовании хоть какой-то жизни на них. Но это, ни коим образом, не сдерживает воображение писателей-фантастов, которые заселяют планеты соседних звезд разумными жителями. Конечно, в воображении авторов фантастических бестселлеров планет вокруг звезд гораздо больше. Например, у Ригеля из созвездия Ориона имеется двенадцать планет, и некоторые из них населены разумными существами. Но не только фантасты, а обычные астрономы-любители способны получать фантастические изображения красот Вселенной, используя современную астрофототехнику, как это сделал Richard Payne. ■

Дафнис порождает волны в кольцах



Спутник Сатурна - Дафнис (Daphnis) "играет" с кольцами планеты, заставляя их "волноваться". Имея диаметр всего 7 километров, Дафнис все же может изменять траектории движения частиц кольца Сатурна. Справедливость этого утверждения можно видеть на снимке, сделанном аппаратом "Кассини". Неустанные камеры зонда запечатлели явление волн в кольцах 27 октября 2006 года, когда до Дафниса было приблизительно 325000 километров (немного меньше, чем от Земли до Луны). ■

Продолжение статьи «Южное небо Боливии». Начало на 12 стр.

ния астероидов с целью перерегистрации БНАО в Центре Малых Планет, где на данный момент есть пункт под названием Tarija с неточными координатами.

Сотрудники обсерватории выразили желание пронаблюдать кометы, по этой программе были проведены наблюдения 4P/Faye, 29P/Schwassmann-Wachmann и P/2006 T1 (Levy). В рамках сотрудничества обсерватории "Ка-Дар" с ГАО РАН и, в частности, работая в сотрудничестве с Игорем Измайловым по программе "Наблюдения спутников больших планет", я провел серию съемок спутников Урана. Отсняли область южных галактик с целью определения предельной звездной величины. Постоянно проводился метеорный патруль с камерой Canon 20D и объективом Пеленг (F=8mm, A=1/3.5), с полем зрения 180x130 градусов.

Затем я повесил ПЗС-матрицу на объектив Nikon (F=200mm, A=1/2.8). Поле зрения с этим объективом составило более 7x7 градусов! Предельная звездная величина на 20 секундных экспозициях составляет более 13 зв. вел. С этим объективом в дальнейшем мы провели несколько обзоров в поисках геостационарных объектов.

Программа, запланированная для астрографа, была выполнена полностью. А вот мои поиски фрагментов были осложнены (в дополнение к трудностям наведения) постоянно меняющейся погодой, что не позволило провести все запланированные наблюдения космического мусора.

Работы были приостановлены в середине октября в связи с ранним началом сезона дождей. В 2005 году, по опыту Ирины Степановны, дождь был только в один из последних дней ее поездки в Боливию. А тут уже на третьей неделе появились облака и изредка начал идти дождь. Порой неба мы не видели по десять суток. Погода успела наладиться только в последние дни нашего пребывания в Латинской Америке.

За время непогоды в короткие промежутки отдыха (основное время занимала обработка ранее сделанных наблюдений) мы успели немного познакомиться с культурой Боливии. Побывали на трех праздниках, где можно было испробовать местные традиционные блюда и узнать о народных традициях.

В первых числах ноября нас пригласил к себе посол РФ в Боливии, Владимир Леонидович Куликов. Темой обсуждения стало развитие сотрудничества РФ и Боливии в области астрономии и образования, конкретные планы, направленные на активизацию этой работы. Владимир Леонидович рассказал, что в настоящее время наше взаимовыгодное сотрудничество с Боливией активно развивается в самых различных направлениях науки, культуры и производства.

Оказавшись в Ла-Пасе, горной столице Боливии, что располагается на высоте более 3600м над уровнем моря, нельзя было не заехать в Тиуанаку - центр одной из самых древних и высокоразвитых цивилизаций Анд. Появился этот город-храм более 3000 лет назад и стал технологической и культурной столицей Анд. Столь же легендарно и озеро Титикака, на котором расположен остров Солнца - священный остров инков (на котором, по древним преданиям, появились первые инки). В Ла-Пасе нас приютил у себя в гостях Луис Салас (бывший студент-дипломник И.Г.) со своей невестой Полиной. Луис и Родольфо, обучавшиеся в России и бывшем СССР, являются единственными боливийскими специалистами-астрономами. Сейчас Луис - президент Боливийского астрономического общества.

Отдельно хочу рассказать о русскоговорящем населении Боливии. Был приятно удивлен, что именно обсерватория в Санта-Ане является традиционным местом встречи "русских" из Тарихи и их знакомых. Все они либо выходцы из Союза и России, либо обучались в наших ВУЗах. Они сохранили самые теплые чувства по отношению к нашей Родине.

Были и интересные истории: оказалось, что известная личность в среде русских Тарихи Андрей Китайгора является одноклассником не менее известного в среде любителей астрономии и моего знакомого Ивана Михитарова (г. Краснодар). Вот такой тесный мир!

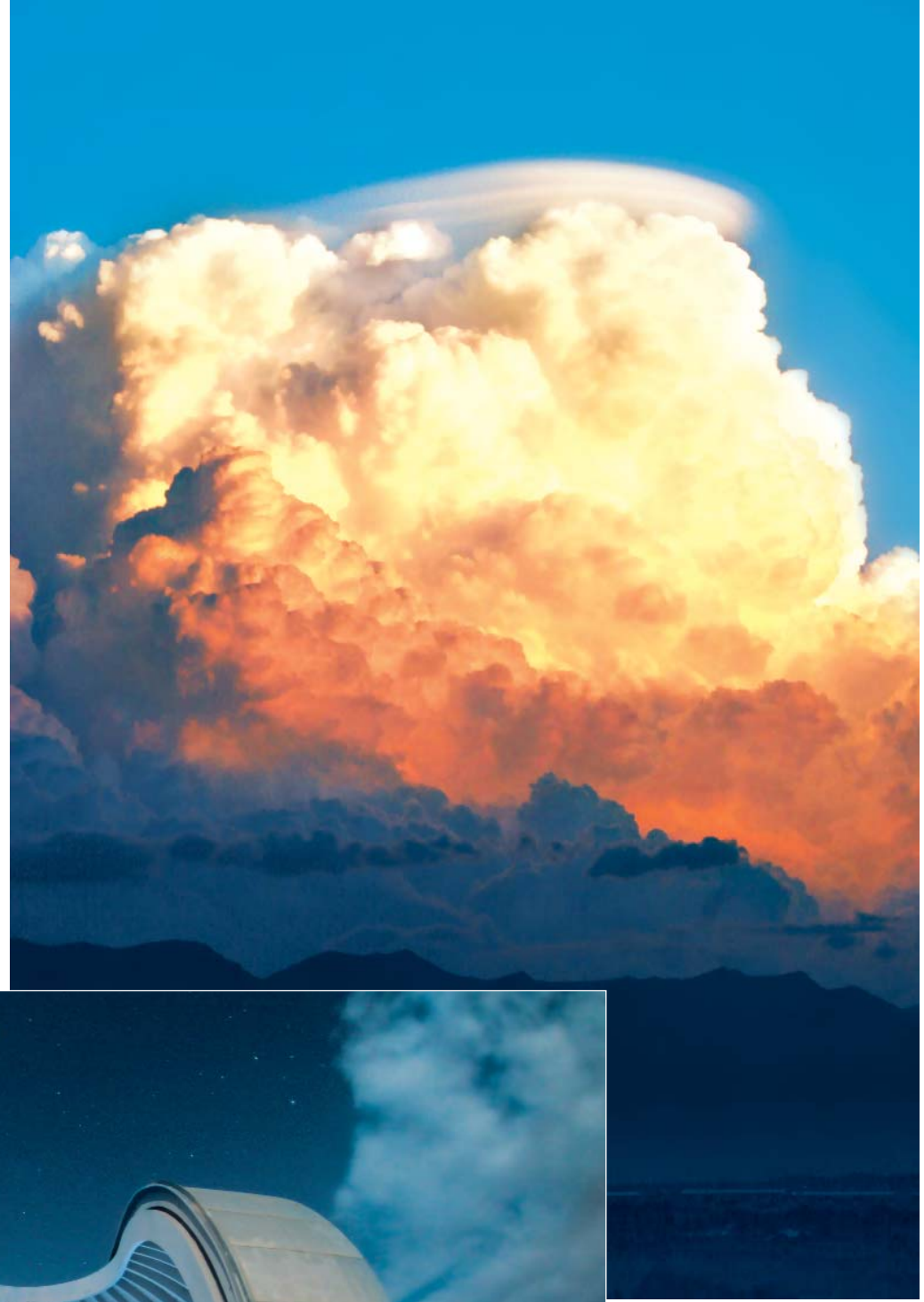
За время нашего пребывания в Тарихе состоялись три встречи "русских", и каждый день был по своему необычаен. В последний день в местном кинозале я показал для русскоязычных гостей "Фильм о наблюдении полного солнечного затмения в Кисловодске 29 марта 2006 г.", снятый и подаренный мне Андреем Хадкевичем (г.Дзержинск, Нижегородская обл.). Все были восхищены!

Нам предстояла дорога домой. Говорят, что путь домой всегда кажется короче, но у нас она вышла длиннее и с приключениями. Перелетев в Санта-Крус, мы прожили в этом городе 1.5 дня и должны были вылетать в Сантьяго (Чили), чтобы оттуда отправиться в Мадрид. Но в посадке на борт нам отказали - и на то были причины - для данного полета потребовались визы в Чили, т.к. он оказался не международным, а внутренним, да еще и с пересадкой в небольшом городке на чилийском побережье! Пришлось срочно искать выход из ситуации. Мы купили билеты на рейс до Сан-Пауло и на следующий день уже были в Бразилии, откуда трансатлантический рейс нас унес в дождливый Мадрид. Москва нас встретила снегом. Так пролетели 50 суток экспедиции в Боливию.

В дальнейшем будет подписан пятисторонний договор между БНАО, ГАО РАН, ИПМ РАН, НЦ "Ка-Дар" и ОАО МАК "Вымпел". В нем будут прописаны основные наблюдательные программы и условия их реализации, а так же взаимные обязательства сторон. По этому договору НЦ "Ка-Дар" может использовать 25% наблюдательного времени в год с подаренной камерой для решения своих задач.

Подробности рассказа о поездке в Боливию вы можете прочитать на форуме НЦ "Ка-Дар" www.ka-dar.ru/forum в разделе "Экспедиции НЦ "Ка-Дар". ■

С. Короткий



Грозовая туча, что принесла сезон дождей

В рабочее время у купола Цейсса-600. Canon 20D с объективом Пеленг (F=8mm, A=1/3.5), выдержка 15 сек, 800ISO.

В третьем номере Ка-Дар ИНФО в статье "Каспийские звезды", были неправильно указаны авторы статьи. Правильные имена авторов: Дмитриев Борис, Белевский Алексей.

Краткий обзор явлений 2007 года

Очередной год нового тысячелетия будет весьма интересен, благодаря редким астрономическим явлениям.
Самыми зрелищными из них являются, несомненно, затмения. 19 марта частное затмение с большой фазой (0,874) можно будет наблюдать на Урале. Здесь Солнце взойдет затмившимся и будет похоже на "лодочку", выплывающую из-за горизонта, т.е. будет наблюдаться в виде серпа рогами вверх. Если у Вас будет возможность, непременно пронаблюдайте это явление изумительной красоты. Затмение будет видимо на всей восточной половине России с убывающими фазами к востоку от Урала.
Кроме солнечного на территории России можно будет наблюдать два полных лунных затмения. Первое произойдет в ночь с 3 на 4 марта, и полностью будет видно в западной половине России, а второе - через полгода (28 августа). На этот раз больше повезет жителям восточной половины страны, а весь ход затмения можно будет наблюдать в самых восточных районах России. Второе частное солнечное затмение года произойдет 11 сентября, но видно его будет только в Южной Америке и Антарктиде.
Весь год наблюдателей будет радовать (как и в 2006 году) серия покрытий звездного скопления Плеяды Луной, самые благоприятные из которых произойдут 19 апреля и 10 июля (при малых фазах Луны). Но основными светилами года, покрывающимися Луной, будут Сатурн и Регул (α Льва), а сами покрытия (видимые с территории России) будут происходить в первом полугодии. Сатурн за это время покроется 6 раз, а Регул 5 раз! Самым интересным из этой серии будет вечернее покрытие Сатурна 22 мая (фаза Луны 0,39).
Из других планет 18 июня Луной покроется Венера, которая к этому времени достигнет максимального блеска, а 24 декабря - Марс. Последнее покрытие примечательно тем, что Луна будет иметь полную фазу, а Марс в этот день вступит в противостояние с Солнцем! Это редкое явление будет видно на большей части территории России (за исключением южных областей восточной половины страны).
Планета Меркурий в 2007 году будет видна в средней полосе России в течение 4 периодов видимости (два утренних и два вечерних). Венера первые полгода будет сиять по вечерам, а осенью и в декабре - на утреннем небе. Марс лучше всего наблюдать во вторую половину года. Время Юпитера - весна и лето, а для Сатурна лучшее время - начало и конец года. Уран и Нептун можно наблюдать с конца весны и до декабря. Плутон (теперь уже карликовая планета) весь год находится юго-восточнее звезды ξ Змеи.
Самым ярким астероидом в 2007 году будет Веста. Эта малая планета достигнет блеска 5,4m, и станет доступной невооруженному глазу! Она вступит в противостояние с Солнцем в конце мая в десятке градусов северо-восточнее Юпитера. Другая малая планета - Церера - достигнет максимального блеска (7m) в начале ноября.
Самое начало года будет сюрпризом для наблюдателей комет. Комета McNaught (C/2006 P1) достигнет блеска 2m (13 января)! Видно ее будет на вечернем небосклоне в созвездии Щита и Орла. К сожалению, находиться она будет низко над западным горизонтом всего несколько дней, а затем быстро уйдет в южное полушарие неба. Кроме этой небесной странницы, в течение года на небосводе средних широт России появятся еще три кометы, доступные невооруженному глазу. В апреле (к очередному "Астрофесту") ими станут кометы P/Encke (2P) и P/Machholz 1 (96P), а в самом конце года достигнет 6 звездной величины комета P/Tuttle (8P).
В 2007 году благоприятными будут условия видимости метеорных потоков Лириды, Персеиды, Дракониды, Леониды и Геминиды. В период их максимумов действия Луна не создаст помех для наблюдений.
Из звезд до 10 звездной величины, которые будут покрываться астероидами, любители астрономии России смогут пронаблюдать несколько десятков, а 6 февраля покроется звезда 7m из созвездия Рака. Полоса видимости этого покрытия пройдет через всю территорию России: от Камчатки до Балтики.
В начале февраля достигнет максимума блеска долгопериодическая переменная звезда Мира (о Кита), а в середине осени - хи Лебедя. Обе звезды достигают блеска около 3m, и без труда могут быть найдены невооруженным глазом. ■

А. Козловский

Астрономия с каждым годом привлекает к себе все большее число любителей. В жизни знание астрономии может быть использовано самым широким образом.

Книга **О.П.Янькова "Астрономия и социология"** позволяет шире взглянуть на роль астрономии в современной жизни, вызывает большой теоретический интерес и рассчитана, по популярности, на широкий круг читателей.

"Ка-Дар-инфо Астрономический вестник". Учредитель ООО НЦ "Ка-Дар". Издатель: ООО Издательский Дом "Арт-Бис-Проект". Газета зарегистрирована в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. Свидетельство ПИ № ФС77-24667 от 02 июня 2006 г.
Редакция: тел. (495) 743-64-23. E-mail: info@ka-dar.ru. http://www.ka-dar.ru. Генеральный директор Степура Александр. Над номером работали: В. Герке, А. Степура, С. Короткий, М. Ерешко, А. Козловский (sev_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru), И. Байгушев. Благодарим за сотрудничество http://moscowaleks.narod.ru, http://www.astrogalaxy.ru
Издатель не несет ответственности за содержание рекламных объявлений. Подписано в печать 10.12.06. Номер отпечатан в ЗАО "ТДДС Столица-8". Тираж 500 экз.