

ВСЕЛЕННАЯ

ПРОСТРАНСТВО ✦ ВРЕМЯ

март 2005

Научно-популярный журнал

Горы, реки и моря
на Титане

Объять
необъятное

Галилеевы
спутники Юпитера

Часть 2
Европа и Ганимед

Этна создающая



Интересуетесь астрономией?
Любите звездное небо?
Выбираете телескоп?
Ищете друзей?



Тогда - место встречи:

АстроФест-2005

**VII Всероссийский фестиваль
любителей астрономии и телескопостроения**

22-24 апреля 2005 года, Подмосковье

Вся любительская астрономия в одном месте!

Главное событие в жизни любителей астрономии России и стран СНГ

Астрономические наблюдения - в десятки телескопов за одну ночь

Астрономическая фотография - цифровая и традиционная

Любительское телескопостроение

Обучение и практика

В программе:

- Доклады ученых и специалистов
- Выступления и дискуссии участников
- Школы для начинающих
- Астрономическая ярмарка
- Конкурсы, выставки
- Мастер-классы

Сверх программы:

- Общение с единомышленниками
- Дружественная атмосфера
- Особый дух АстроФеста
- Живописное Подмосковье
- Уникальные встречи

Подробную информацию можно получить:

На сайте фестиваля: www.astrofest.ru

Тел.: (095) 208-67-01, 975-17-01, e-mail: info@astrofest.ru

Генеральный спонсор:

Спонсоры фестиваля:

Информационные спонсоры:



НОВОСТИ
КОСМОНАВТИКИ



ВСЕЛЕННАЯ
пространство * время

Популярная
Механика

НАУКА И ЖИЗНЬ

Вселенная, пространство, время — научно-популярный журнал по астрономии и космонавтике, единственное в своем роде периодическое издание в Украине, рассчитанное на массового читателя, в том числе школьников, студентов, преподавателей школ и ВУЗов, научных работников, аспирантов и всех интересующихся этой тематикой.

Издается при информационной поддержке Украинской астрономической ассоциации и Международного астрономического общества

Руководитель проекта,
главный редактор
Сергей Гордиенко

Редакторы:
Ирина Зеленецкая
Александр Пугач

Редакционный совет:
Иван Андронов
Ирина Вавилова
Михаил Рябов
Дмитрий Федотов
Клим Чурюмов

Дизайн, компьютерная верстка:
Вадим Богуславец

Веб-дизайн, сопровождение сайта:
Григорий Коломыцев

Отдел распространения:
Наталья Глушук

Адрес редакции и издателя:
02097, г. Киев-97, ул. Милославская,
31-Б / 53
тел. (8050)9604694
e-mail: thplanet@iptelecom.net.ua
сайт: www.vselennaya.kiev.ua

Распространяется по Украине
и в странах СНГ
В рознице цена свободная

Подписной индекс — 91147

Учредитель и издатель
ЧП "Третья планета"

© ВСЕЛЕННАЯ,
пространство, время —
№3 март 2005

Зарегистрировано Государственным
комитетом телевидения
и радиовещания Украины.
Свидетельство КВ 7947 от 06.10.2003 г.
Тираж 5 000 экз.

Ответственность за достоверность
фактов в публикуемых материалах
несут авторы статей
Ответственность за достоверность
информации в рекламе несут
рекламодатели
Перепечатка или иное использование
статей, фотографий допускается
с обязательной ссылкой на журнал
Формат — 60x90/8
Отпечатано в типографии
ООО "Футари-принт".
г. Киев, ул. Нововокзальная, 8.
т. (8044) 268-61-07

в номере:

Авторские статьи

Тематические обзоры Интернет-сайтов, периодических изданий и других источников информации

Информация, сообщения, новости



Уважаемые читатели!

Мир вокруг нас полон событий. Прошлый год закончился геофизической катастрофой, унесшей сотни тысяч человеческих жизней. Животный мир, особенно водный, еще долго будет восстанавливаться от ужасающих последствий цунами.

Нынешний год начался со знаменательного события в истории космонавтики и, можно сказать, всего человечества. На Титан, спутник Сатурна, опустился аппарат, созданный людьми, и передал на Землю бесценную информацию о мире, в котором идут дожди, плывут облака, иногда небосвод украшает радуга, атмосфера наполнена звуками, журчат ручьи, текут реки и существуют моря. На снимках другого мира человеческий взгляд ищет привычные очертания. Вот река, вот берег, вот остров... Но мир, изображенный на фотографиях этого далекого спутника, превосходящего своими размерами планеты Меркурий и Плутон, атмосфера которого значительно мощнее земной, совсем другой. Потоки там не водяные, а метановые, вода там похожа на камень. Другие условия среды — температура, давление... Иная цветовая гамма ландшафтов. Там преобладают желтые оттенки.

Но нас не покидает надежда. Возможно, эти дикие для человека условия для других форм жизни комфортны? Будущее покажет.

Не успели мы в нашем журнале поместить материал о гипотетических марсианских морях, существовавших миллиарды лет тому назад, картины которых создала фантазия художника, как пришло с марсианских орбит сенсационное сообщение об обнаружении замерзшего марсианского моря размерами 800 на 900 км и глубиной до 45 метров. Наличие огромных водяных (ледяных) масс в непосредственной близости к поверхности открывает новые перспективы в освоении человеком Красной планеты.

Много новых открытий сделано в области исследования малых тел Солнечной системы. В частности, объектов пояса астероидов и Пояса Койпера. Ученые продолжают анализировать богатый материал, полученный космическим аппаратом Stardust при пролете кометы Wild-2. Кометы и астероиды требуют постоянного внимания к себе со стороны ученого мира, поскольку они могут представлять реальную угрозу для существования нашей цивилизации. Материалы об астероидной опасности в ближайшем будущем обязательно будут опубликованы на страницах журнала. Прорыв в знаниях о малых телах нашей планетной системы, как ожидается, произойдет в случае успешного завершения миссии Deep Impact при встрече космического аппарата с кометой Tempel-1 в июле текущего года. Немного погодя. Аппарат двинется к своей цели.

Еще одна сенсация февраля — мощнейшая гамма вспышка, произошедшая на другом конце Млечного Пути и оказавшая влияние на магнитосферу Земли. Случись она в наших окрестностях, и развитие жизни на планете могло бы быть отброшено на сотни миллионов лет назад. По крайней мере, в результате разрушения озонового слоя, человечество, скорее всего, прекратило бы свое существование.

Все эти вопросы, а также глубокий космос, мир галактик, галилеевы спутники Юпитера, жизнь земных вулканов, строение вещества, мамонты, тираннозавры, наблюдение звездного неба...

Все это — на наших страницах. Вперед Читатель! Разберемся во всем этом!

Главный редактор

Сергей Гордиенко

Уважаемые читатели! Успех нашего издания всецело зависит от вашего интереса к нему. Отзывы и вопросы направляйте нам почтой по адресу 02097, г. Киев-97 ул. Милославская, 31-Б / 53, либо через Интернет по адресу thplanet@iptelecom.net.ua, thplanet@i.kiev.ua. Постараемся ни один из них не оставить без ответа, а также учитывать тематику ваших вопросов при подготовке материалов в соответствующие рубрики. Приглашаем посетить наш сайт www.vselennaya.kiev.ua, на котором представлена информация о нашем издании, анонсы, сведения о том где можно купить и как можно заказать журнал по почте, другая полезная информация для читателей и любителей астрономии.



36



14



29

ВСЕЛЕННАЯ
пространство, время

СОДЕРЖАНИЕ

№3 (10) 2005



6



32

✦ Вселенная

Объять необъятное

Владимир Карташов

6

Сколько галактик во Вселенной? Ответ на этот вопрос имеет громадное значение для судеб находящихся в ней цивилизаций. Если все галактики можно "пересчитать", то это означает, что и время жизни Вселенной должно быть ограничено.

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

12

Космический танец царства галактик

В глубинах Малого Магеланового облака

ВЗРЫВ

14

✦ Солнечная система

Галилеевы спутники Юпитера

16

Часть 2. Европа и Ганимед. Анатолий Житецкий

Европа — самая гладкая среди тел Солнечной системы; Ганимед — наибольший среди множества лун. Есть ли у Европы эндобиосфера? Галилеевы спутники Юпитера: загадок и неразрешенных вопросов становится все больше, и исследования продолжаются.

➤ **Ледяная Европа**➤ **Ганимед — самый большой спутник Солнечной системы**➤ **Эндогидросферы — новые объекты планетологии и экзобиологии**

Япет — космический орешек в объективе Cassini

21

Горы, реки и моря на Титане

22

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

23

Opportunity нашел метеорит

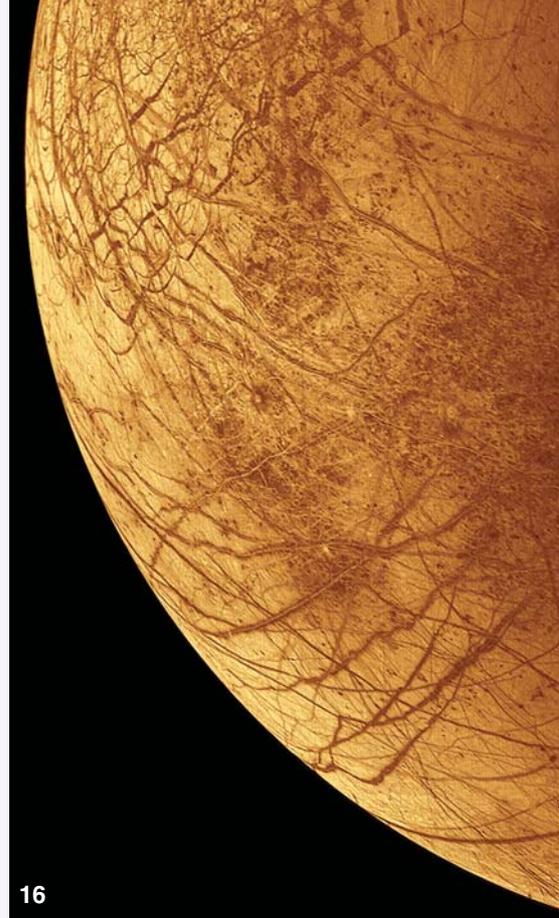
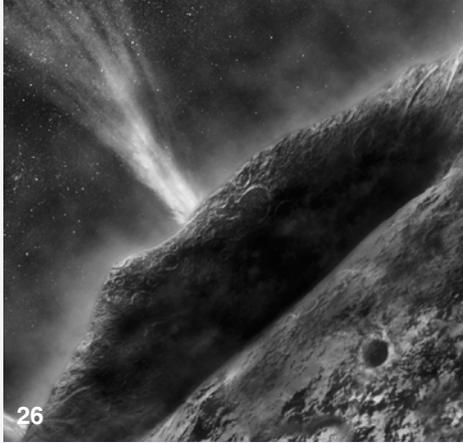
На Марсе найдено ледяное море

Найдены неизвестные науке бактерии, прожившие 32 тысячи лет во льду

Астрономам надоели "армагеддоны"

Потерянный астероид

Необычная комета Wild-2



✦ Космонавтика

Шаттл. Скоро старт

28

... а что дальше

29

Марсианская мечта *Рэй Брэдбери*

30

Фантастическая проза Рэя Брэдбери не отличается оптимизмом. Его звездные миры беспокойны, опасны; землянин там — незваный гость. Но кому, как не великому фантасту всей душой отдаться идее ближайших космических экспедиций. Писатель уверен: первыми поселенцами на Марсе станут лучшие из лучших детей Земли.

✦ Земля

Юг Италии

32

Этна создающая

33

Каково это — жить на вулкане? К тому же, на самом крупном в Европе... Спросите у жителей небольшого сицилийского городка, и они расскажут о своей соседке, величественной и беспокойной, которую они называют просто — Гора.

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

36

"Королева и придворная камарилья"

Цунами вымыло из песка древний город

Не так страшен Rex, как его малюют...

Овечка Долли отдыхает!

Посмотрите, кто заговорил!

Стреляют — значит живы

Мировой океан "теплеет"

IQ для пернатых

✦ Наблюдения звездного неба

Астрономический календарь

Небо в апреле 2005 года

Леонид Ткачук

39

Пчелиный рой и клешни Рака

42

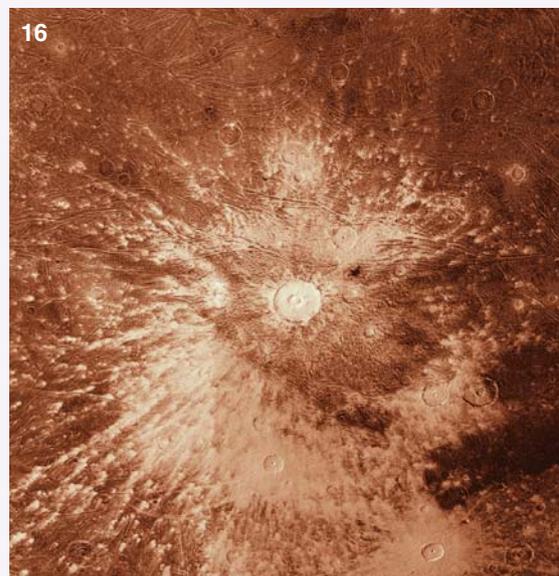
Юрий Скрипчук

Небо весенних вечеров пленяет неброской красотой своих созвездий, удивительными россыпями рассеянных звездных скоплений. Взгляните на созвездие Рака, насладитесь звучанием имен Акубенс, Презепа, Азеллюс Бореалис... А скопление Ясли поможет предсказать погоду на завтра.

Развитие жизни во Вселенной и все, что с ней связано

Виолетта Сагун

45



Объяснить необъяснимое

*Поглянь я открываю мой лок и смотрю,
Как далеко разбрызганы в мире миры,
И все, что я вижу, умноженное на сколько хотите,
Есть только граница новых и новых вселенных.*

Уолт Уитмен
"Листья травы" 1855г.

Владимир Карташов

Слова поэта поражают: ведь в те времена знали только одну звездную систему. И как ни много звезд в нашей Галактике, но их количество все-таки ограничено — около 100 млрд. Лишь в начале прошлого века астрономы поняли, что есть звездные миры, существующие независимо от нашей системы-галактики, называемой Млечный Путь. Туманность Андромеды — типичный пример соседнего гигантского звездного дома. С открытием других звездных "островов" мысль о бесконечности окружающего нас мира получила существен-

ную поддержку. Ведь если галактика в созвездии Андромеды похожа на нашу, в которой расположена Солнечная система, то схожую природу имеют и множество других галактик, в которых из-за их удаленности от нас ученые не могут рассмотреть отдельные звезды.

Сколько же галактик во Вселенной? Ответ на этот вопрос имеет громадное значение для судеб находящихся в ней цивилизаций. Если все галактики можно "пересчитать", то это означает, что и время жизни Вселенной должно быть ограничено.

Наш мир существует благодаря тому, что в начале всего лежит превращение водорода в гелий, происходящее

внутри звезд. Этот процесс образно описал Харри Мартинсон в миниатюре:

*В изнанке времени возник
водород в неброском виде
и из атомов воздвиг
богу своему хитроумный дом.*

И в этом мире мы с вами сейчас живем! Постепенно звезда "...сжимается и стынет и плывет в те миры, где тускло носятся в пустыне, как луны, мертвые шары". Так Семен Кирсанов в стихотворении "Сожаление" пишет о судьбе звезды.

Каково же будущее того мира, где звезды, исчерпав запасы горючего, подерживавшего их свечение на протяжении десятков миллиардов лет, либо

Слева — скопление галактик MS1054-03

превратятся в холодные объекты — белые карлики, нейтронные звезды, либо станут черными дырами?

Конечно, можно подсчитать, что нашей Галактике, чтобы превратиться в кладбище звезд, понадобится сотни миллиардов лет. Астрономы установили, что возраст Галактики составляет около 12 млрд. лет. А что произойдет с ней в следующие десятки миллиардов лет? Неужели человечество окажется в поистине фантастическом мире, в котором все звезды погасли? А жизнь сохранившихся цивилизаций будет поддерживаться теплом, извлекаемым неведомыми нам путями, например, в космической жаровне, где будут сгорать отжившие свое звезды.

Но есть ли во Вселенной такие процессы, которые приводили бы к возобновлению водорода? Если есть, то в Галактике должен иметь место "круговорот водорода". И тогда было бы весьма затруднительно указать время "кончины" подобной системы. Такая возможность позволит какой-нибудь развитой цивилизации путешествовать от одной звезды к другой, еще не погасшей, обеспечивая себе практически вечное существование. Ведь если в одной области галактики звезды умирают, то в другой — могут загораться новые. Такое рассуждение понадобилось нам, чтобы обосновать пе-



реход ученых к рассмотрению свойств объектов, расположенных за пределами нашего звездного дома, причем иногда на столь огромных расстояниях, что луч света от них идет к нам миллиарды лет. Для сравнения вспомним: необходимо чуть больше 8 минут, чтобы световой луч известил нас о том, что произошло на Солнце. Чтобы "определить судьбу" Вселенной, в том числе и нашей Галактики, следовало бы узнать о свойствах громадного мира галактик.

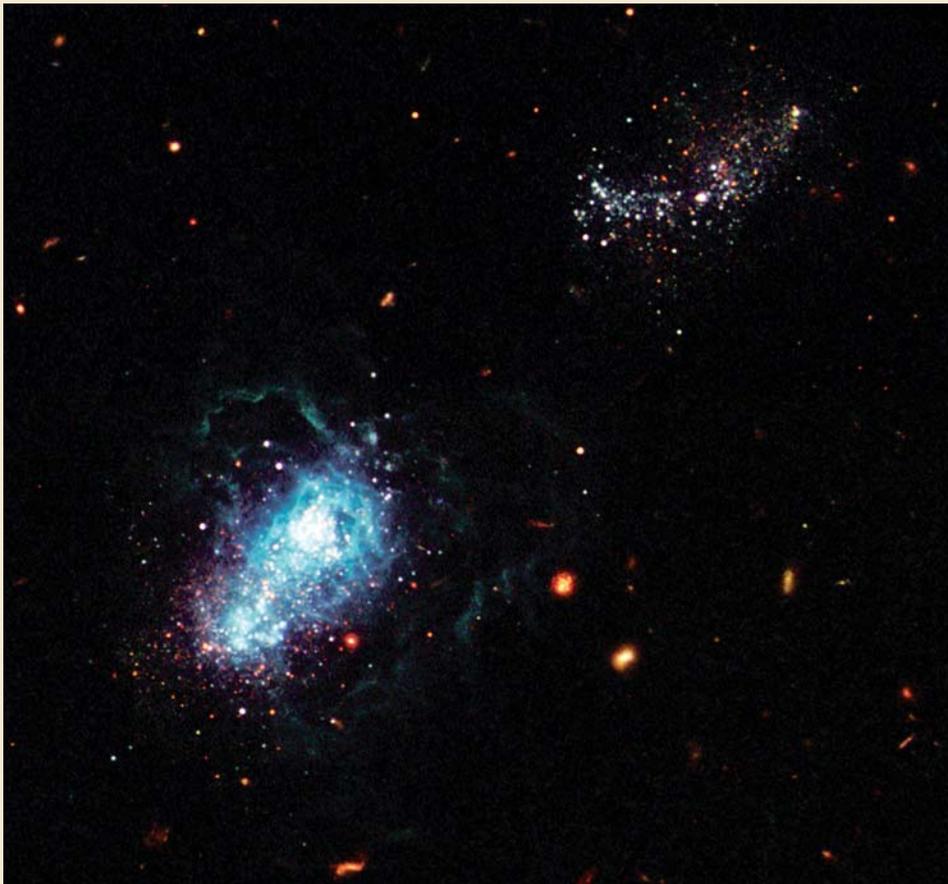
Знакомьтесь, наш автор

Владимир Федорович Карташов, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры общей и теоретической физики Челябинского государственного педагогического университета. Увлекается астрономией с детства, закончил математическое отделение физ.-мата ЧГПИ, затем аспирантуру Астрофизического института АН Казахской ССР, защитил кандидатскую диссертацию по физике облаков Юпитера, проработал в этой области 12 лет. В течение 5 лет занимался методическими разработками преподавания астрономии и математики (НИИ проф.-тех. педагогики Академии педагогических наук РФ в г. Казани). Более 20 лет своей жизни посвятил преподаванию астрономии. Опубликовал свыше 150 работ, среди которых справочник-обзор "Физические характеристики планет-гигантов" (в соавторстве), книги "Практические работы по астрономии" (1999 г.), "Проблемное обучение астрономии" (2001 г.), "Астрономия от А до Я" (2003 г.), "Астрономические олимпиады" (2005 г.).

Сейчас ни один астроном с точностью не скажет, сколько галактик можно наблюдать на небе современными средствами. В 1934 году американский астроном Эдвин Хаббл подсчитал, что число звездных островов, которые он смог бы "увидеть" с помощью крупнейшего тогда телескопа с диаметром зеркала 2,5 м, составляет свыше 5 млн. Но с тех пор построены 6-м, несколько 8-м и два 10-м телескопа. В 6-м телескоп астрономы смогли бы наблюдать уже 1,4 млрд. галактик. Конечно, столько объектов ни один астроном не в состоянии увидеть. На помощь пришли подсчеты, сделанные в небольшом участке неба, которые затем были увеличены с учетом площади всей небесной сферы.

А вот космическому телескопу, названному в честь Э. Хаббла, доступны для просмотра уже около 50 000 млрд. галактик! Сравните эту цифру с количеством жителей на Земле — на каждого приходится около 10 000 галактик! А в каждой галактике бывает до 100 млрд. звезд. Вот и верь после этого астрологам, утверждающим, что звезды на небе определяют судьбу каждого человека на Земле. Но хоть и велики приведен-

С использованием космического телескопа им. Хаббла ученые измерили возраст самой молодой галактики, обнаруженной во Вселенной. Эта галактика, названная Zwicky 18, еще не имеет заметной структуры и всего около 500 млн. лет отроду. По космологическим масштабам, это просто малыш (возраст нашего Млечного Пути — более 12 млрд. лет). Эта крошечная галактика дает представление о виде самых первых звездных конгломератов ранней Вселенной, которые впоследствии стали строительными блоками при формировании более крупных структур.



NASA, ESA, Ю. Изотов (Главная астрономическая обсерватория, Киев, Украина) and Т. Thuan (University of Virginia)

ные цифры, но им все равно далеко до бесконечности.

Как разобраться в закономерностях, определяющих вид и суть столь огромного количества объектов? Конечно, такая задача была бы невообразимо трудной, а может, и неразрешимой, если бы все внегалактические объекты были различны. Природа оказалась не настолько коварной, чтобы завести астрофизиков в тупик. По образу и подобию Вильяма Гершеля, "Лаборатория Природы", а именно так он назвал мир звезд и туманностей, есть "сад", в котором различные объекты находятся на разных стадиях развития. К великому сожалению, астрономы до сих пор не могут с уверенностью сказать, какие объекты этого космического сада являются молодыми, а какие — старыми. Но все-таки разделить все множество галактик на типы ученые смогли более 70 лет назад. И сделал это уже знакомый нам Э. Хаббл. Весной 1926 года идея ученого была опубликована в отчете Комиссии по туманностям Международного Астрономического Союза.

Оказалось, что 95 % всех звездных островов имеют симметричную форму. Лишь у трех из ста галактик трудно заметить какую-либо структуру, и по этой причине они были названы неправильными.

Другой известный астрофизик Вальтер Бааде писал, что "система Хаббла настолько эффективна, что число исключений неправдоподобно мало". Схема Хаббла очень проста: галактики бывают сферическими, эллиптическими, спиральными и неправильными. Вот только спиральные га-

Схема, показывающая разнообразие форм галактик, была предложена Эдвином Хабблом. Она имеет вид "камертона": на "рукоятке" изображены эллиптические галактики, на двух ответвлениях — спиральные галактики. В том месте, где ответвления соединяются с "рукояткой", находится чечевицеобразная галактика, которая обладает некоторыми особенностями эллиптических и спиральных галактик.

лактики делятся на два больших класса. У одних спирали выходят прямо из ядра, а у других — из перемычки, соединяющей спирали с ядром.

Ученые любят все выражать в процентах, и во многих случаях это бывает оправдано, ведь за цифрами всегда кроется какая-нибудь особенность. Половина галактик имеют спирали, а четверть из них видна на фотографиях в виде светлых пятен эллиптической формы. Бесформенных галактик всего 5 %. Пятая часть относится к линзообразным, поскольку это — и не эллиптические, и не спиральные галактики.

Цифры всегда скучны сами по себе, если не участвуют в описании какого-нибудь сюжета, который оказывается иногда весьма занимательным. Действительно, почему галактики отличаются друг от друга? Не становятся ли сферические галактики со временем спиральными, которые затем теряют свой узор и превращаются в неправильные? Красоту схемы Хаббла признали все. Пользоваться ею стали на всех обсерваториях, поскольку, как казалось вначале, она вроде бы описывала простую схему возникновения и жизни галактик.

Вообразите гигантское облако газа, из которого со временем образуется галактика с сотней миллиардов звезд. Гравитация будет сжимать облако, а вращение приведет к сплюсчиванию. Вот и получается, что если галактика вначале имела сферическую форму, то со временем она становилась все более сжатой. А как же появились спирали? Вспомните катание на карусели — круге, вращающемся вокруг оси, проходящей через его центр. Удержаться на нем становится все труднее по мере увеличения скорости его вращения. Так и вещество галактики — оно будет отрываться от экваториальной плоскости, и удаляясь от оси вращения, закручиваться в виде спиралей.

Такая теория объясняла существование всех типов галактик. По этой

схеме наша Галактика и туманность Андромеды, которые являются наиболее массивными из всех видимых в наблюдаемой части Вселенной (Метагалактике), должны быть наиболее старыми. Процесс сжатия ускоряется с увеличением массы протогалактического облака. Но такой вывод вряд ли верен, поскольку почти все галактики имеют один и тот же возраст. Есть и другие аргументы против изложенного допущения. Например, почему у "очень старых" неправильных галактик астрономы обнаружили наибольшее количество газа, иногда до трети от массы самого объекта. Как же так, почему у старого объекта есть еще вещество, из которого могут образовываться звезды?

А может быть, каждая из галактик проходит свой собственный путь развития? И что же тогда со временем может получиться из туманности Андромеды или из нашей собственной Галактики? Но в природе всегда множество схожих объектов развивается определенными схожими путями. Какими же?

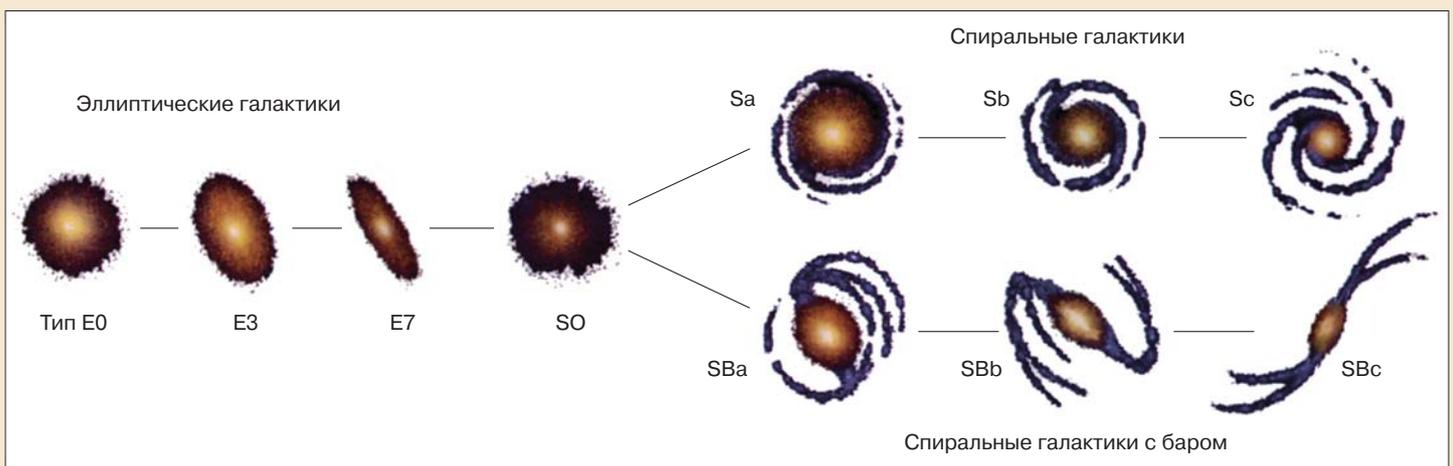
Большинство из нас знает астрономические объекты, заключенные внутри весьма ограниченного объема пространства — звезды, планеты и их спутники, кометы, астероиды... Но Абдулла Арипов в стихотворении "Безбрежность" верно отметил:

*Доказано, что нет пределов
у Вселенной:*

*Над небом наших звезд —
миры других небес.*

*Ни мыслью, ни мечтой,
пусть самой дерзновенной,
не в силах мы объять
величие всех чудес.*

О звездной природе галактик узнали после того, как К. Лундмарк наблюдал звезды на окраинах туманности М 33 в созвездии Треугольника. Через пять лет Э. Хаббл сделал то же и для туманности в Андромеде М 31. В настоящее время самый крупный телескоп способен зафиксировать сотни миллиардов галак-





NGC 3949 очень похожа на нашу галактику Млечный путь. Она находится на расстоянии 50 млн. световых лет от Земли и является одним из крупнейших членов скопления галактик, расположенного в направлении созвездия Большой Медведицы. Это скопление состоит из 60-70 галактик.

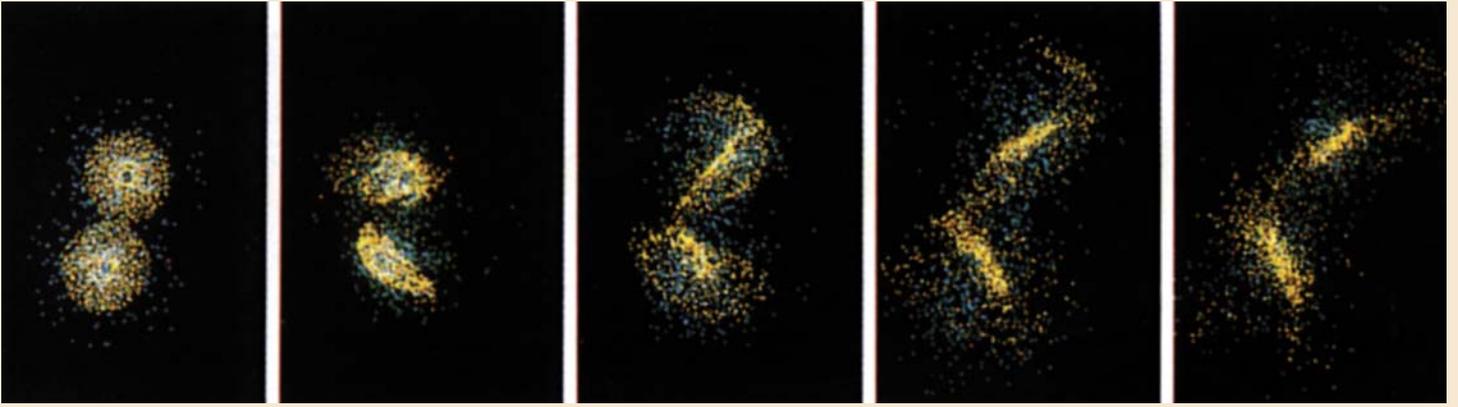


NGC 1300 — типичная спиральная галактика с перемычкой (баром). Она отличается от спиральных галактик, типа Млечного пути, тем, что ее звездные рукава начинаются не из центрального ядра (балджа), а от концов перемычки, в центре которой находится балдж. Эта галактика удалена от нас на расстоянии 69 млн. световых лет в направлении созвездия Эридана.



На снимке, полученном космическим телескопом им. Хаббла изображена группа галактик NGC 6027, называемая Сейфертовский Секстет (Seyfert's Sextet). Свое имя эта группа получила исходя из предположения, что во взаимодействии находятся шесть галактик. Однако, на самом деле, их оказалось пять и, кроме того, одна из них, меньшая на снимке спиральная галактика, не относится к этой группе и расположена в пять раз дальше. Тесная группа их четырех взаимодействующих галактик имеет размеры, не превышающие 100 тысяч световых лет. Она вся уместилась бы в объеме Млечного пути. Эти галактики (каждая, примерно, 35 тысяч световых лет в поперечнике) находят-

ся в процессе сближения и разрушения. В конечном итоге они сформируют одну, более крупную галактику. Эллиптическая (вторая сверху) и две спиральные (ниже центра) галактики деформированы вследствие взаимных воздействий. Видимый ореол вокруг членов группы — это звезды, выброшенные гравитационными возмущениями в межгалактическое пространство. Звездный выброс (приливной хвост) вправо от правой нижней галактики простирается, по крайней мере, на 35 тыс. световых лет. Сейфертовский Секстет находится на расстоянии 190 млн. световых лет от Земли в направлении созвездия Змеи.



тик, разбросанных в пространстве радиусом свыше 13 млрд. световых лет.

Расстояния до галактик невозможно определить методом параллакса, так как они слишком далеки. Для этого используют наблюдения цефеид, Новых и Сверхновых звезд, шаровых скоплений, облаков ионизированного водорода и др. В 1912 году В. Слайфер открыл красное смещение в спектрах галактик, которое в сравнении с расстоянием до них и позволило Э. Хабблу установить связь между ними.

Вид галактики связан с ее характеристиками: более яркие галактики являются и более массивными. Масса галактики определяется по кривой скоростей, то есть, зависимости скорости вращения от расстояния до центра галактики.

Кривые вращения показывают также, что в галактиках, возможно, есть значительное количество вещества, которое не проявляет себя в излучении — так называемая "скрытая масса".

Массы же галактик могут быть весьма велики — до нескольких сотен миллиардов масс Солнца, причем, наиболее массивными оказываются эллиптические галактики.

Многие галактики входят в скопления. Наша галактика входит в Местную группу, насчитывающую свыше трех десятков галактик, в число которых входит М 31, одна из самых массивных в Метагалактике, а также около двух десятков карликовых галактик и знаменитые Магеллановы облака — Большое и Малое — спутники Галактики. Центр ближайшего сверхскопления

Эта пара галактик обозначена в каталоге NGC 3314. Это уникальный случай проецирования одной галактики на другую. Пара не связана между собой гравитационными силами. Структура галактики, находящейся на переднем плане может быть детально изучена, благодаря тому, что она просвечивается светом, идущим от более далекой галактики. В частности, это дает возможность рассмотреть распределение темных газопылевых облаков в спиральных рукавах. NGC 3314 расположена в 140 миллионах световых лет от Земли в направлении созвездия Гидры.

В космическом мире встречается "каннибализм". Самые большие и самые массивные галактики проявляют такую гравитационную силу, которая тормозит движение малых и не очень массивных галактик, проходящих поблизости. Они постепенно, по спирали приближаются к большим галактикам, которые, в конце концов, поглощают их. Последние, проглотив своих малых спутников, еще больше увеличиваются в размере.

Чтобы изучить галактические столкновения, астрофизики прибегают к компьютерному моделированию. Они создают модели двух галактик и запрашивают у компьютера результаты математических вычислений процессов, которые будут происходить при их столкновении. На пяти рисунках показано развитие событий на протяжении миллиарда лет. Хорошо различимы сердцевинки двух столкнувшихся галактик.

галактик находится в созвездии Девы на расстоянии около 65 млн. световых лет. Оно содержит около 200 галактик высокой и средней светимости, в том числе и ярчайшую из них — "Сомbrero". Ученые считают, что наша Местная система галактик входит в это сверхскопление.

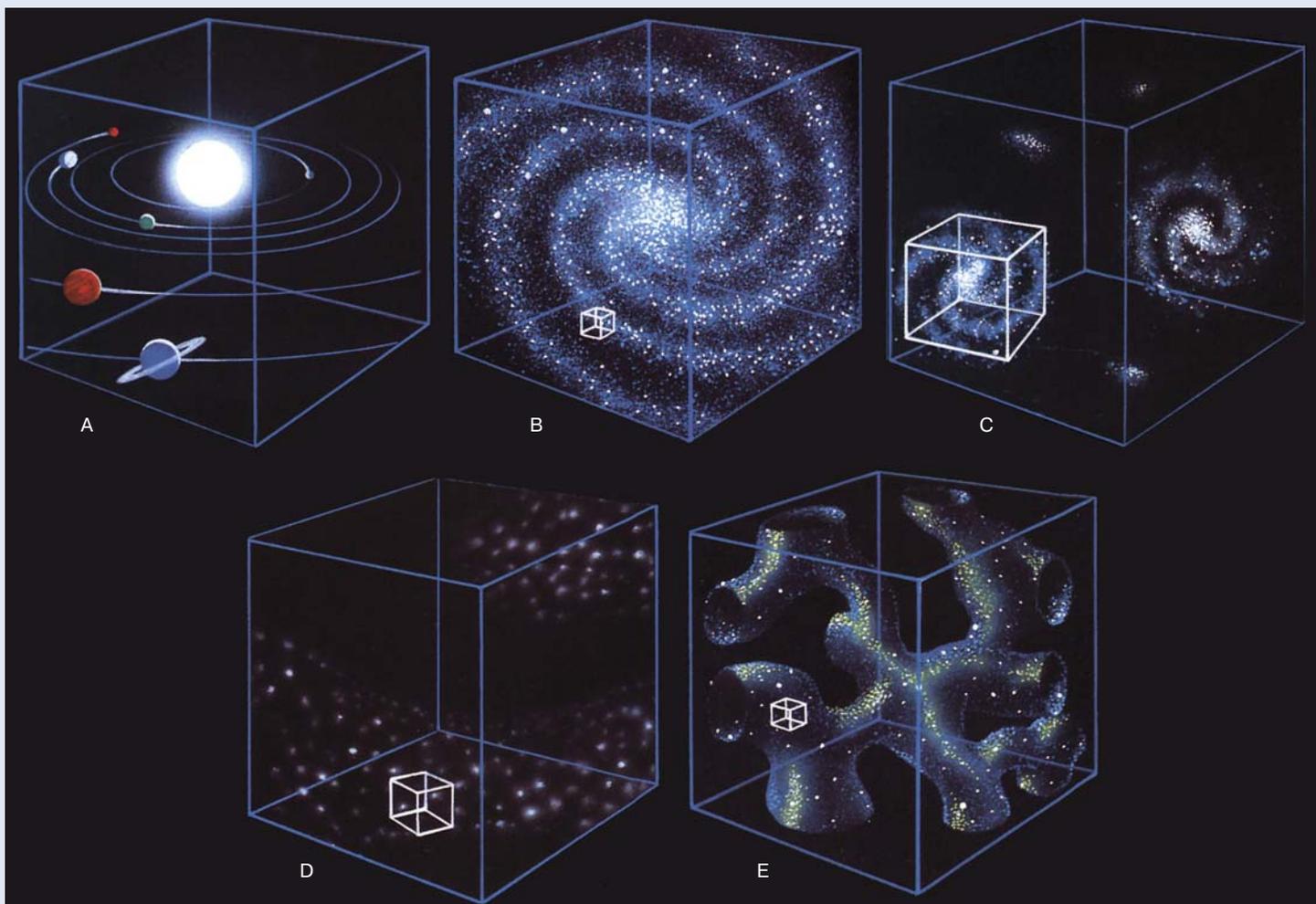
Многие галактики являются источниками радиоизлучения. Среди них выделяются галактики умеренной мощности (N-галактики и сейфертовские галактики). Многие галактики активно излучают избыточное количество коротковолнового излучения. Считается, что его источниками являются

электроны, движущиеся в магнитных полях галактик.

Наиболее замечательными и наиболее удаленными от нас галактиками являются квазары — источники необычайно высокого излучения, природа которого до сих пор не разгадана. Астрономы уверены, что в центре квазаров расположена сверхмассивная черная дыра, взаимодействие которой с веществом Галактики и является причиной мощного излучения.

Мы еще не раз вернемся к теме изучения галактик, поскольку она действительно неисчерпаема, и вопросов здесь гораздо больше, чем ответов.





Космический танец царства галактик

Детальное исследование Вселенной показало, в каком фантастическом космическом балете участвует Земля. Сначала она со скоростью 30 км/с увлекает нас за собой в ежегодное путешествие по орбите вокруг Солнца диаметром 17 световых минут (рис. А). Солнечная система совершает "кругосветное путешествие" вокруг центра Млечного Пути со скоростью 230 км/с (рис. В).

Млечный Путь диаметром 100 тысяч световых лет летит со скоростью 90 км/с к своей соседке Андромеде, при этом они являются частью Местной группы, которая простирается на миллионы световых лет (рис. С). В свою очередь, Местная группа галактик движется со скоростью, примерно, 600 км/с, притягиваемая сверхскоплениями в созвездиях Девы, Гидры и Центавра, ближайшее из которых отстоит от нас на расстоянии более 65 млн. световых лет (рис. D). Упомянутые ближайшие сверхскопления находятся в гравитационном взаимодействии с другими галактическими агломерациями.

Совокупности сверхскоплений образуют гигантские цепочки, протяженностью в сотни миллионов и миллиарды световых лет. Самое интересное то, что видимая нашим глазом материя (звезды и галактики) играет весьма незначительную роль в этом "Вселенском спектакле". В значительно большей степени эти гигантские пространственные структуры формирует: а) — гравитационное поле невидимой "скрытой массы" или "темной материи", излучение которой не фиксируется нашими приборами, а также б) — антигравитационное воздействие "темной энергии", способствующее расширению Метагалактики.

В глубинах Малого Магелланового облака

Несомненным украшением южного звездного неба нашей планеты является Малое Магелланово облако (ММО) — спутник Млечного Пути. Оно находится от нас на расстоянии 210 000 световых лет в направлении созвездия Тукана. Объектом исследований космического телескопа им. Хаббла стала область звездообразования в ММО, получившая название NGC 346. Эта область, запечатленная на снимке, приведенном на следующей странице, имеет в поперечнике около 200 световых лет. При детальном исследовании ученые обнаружили здесь множество звездных эмбрионов, зарождающихся в коллапсирующих газово-пылевых облаках. В этих зародышах еще не начались ядерные реакции. Наименьшие из них имеют массу, равную половине массы нашего Солнца. Их общее количество равно, примерно, 2500. По оценкам астрономов, общее количество звезд в NGC 346 составляет 70 000. Там обнаружено несколько возрастных групп звезд. Наиболее старые имеют возраст 4500 млрд. лет (ровесники нашего Солнца), а самые молодые образовались всего 5 млн. лет назад, когда человек на Земле осваивал прямохождение.

Галактики, не имеющие выраженной структуры, подобные ММО, считаются строительными блоками, из которых на ранних стадиях развития Вселенной формировались большие галактики. Этот спутник Млечного Пути является "лабораторией" для исследования процессов рождения звезд. ММО образовалось значительно позже нашей Галактики, о чем говорит меньшее содержание тяжелых элементов в его звездах.

Источник: <http://imgsrc.hubblesite.org>

NGC 346 в Малом
Магелановом облаке



ВЗРЫВ

Все придуманное фантастами в "Дне независимости" и "Войне миров" меркнет, в сравнении с реальными событиями, имевшими место в нашей Галактике. Колоссальный по мощности взрыв произошел в декабре прошлого года на расстоянии 50 000 световых лет от Земли. Этот взрыв представляет значительно большую угрозу для всего живого, чем гипотетические вторжения инопланетян.

Шкала расстояний:

Диаметр нашей галактики Млечный Путь	100 000 световых лет	946 000 000 000 000 000 км
Расстояние до источника вспышки	50 000 световых лет	473 000 000 000 000 000 км
Расстояние от Солнца до центра Млечного Пути	25 000 световых лет	236 000 000 000 000 000 км
Диаметр зоны полной стерилизации при вспышке такого масштаба	20 световых лет	190 000 000 000 000 км
Расстояние до Проксимы Центавра	4,3 светового года	40 400 000 000 000 км
Размер Солнечной системы (по орбите Нептуна)	4,17 светового часа	4 500 000 000 км
Расстояние от Земли до Солнца	8 световых минут	150 000 000 км
Расстояние до Луны	1,3 световой секунды	384 000 км

Вспышка в гамма-диапазоне, произошедшая в Млечном Пути, на короткий промежуток времени затмила полную Луну: Можете себе представить, какой яркости точечный источник мы наблюдали бы на небе, если бы наш глаз был чувствителен к излучению в этом диапазоне длин волн. Даже с расстояния 50 000 световых лет эта вспышка заметно воздействовала на ионосферу нашей планеты. Если бы этот катаклизм случился на расстоянии менее 10 световых лет от нас, то озоновый слой Земли был бы разрушен. Последствия были бы губительны для всего живого. Вследствие увеличения уровня радиации, случилось бы очередное массовое вымирание. Человечеству повезло, что в окрестностях Солнца нет подобных взрывоопасных объектов.

Гигантская вспышка наблюдалась 27 декабря 2004 г. с использованием космического гамма-телескопа Swift, Очень большого радиотелескопа (Very Large Array, VLA) и многих других наземных обсерваторий. Она стала самой мощной из всех, зарегистрированных в нашей Галактике. Ее источником была нейтронная звезда SGR 1806-20, в созвездии Стрельца.

Нейтронная звезда это конечный этап эволюции звезд, в частности, солнечного типа. Оно представляет собой сверхплотное

тело диаметром, немногим более 20 км. SGR 1806-20 бешено вращается и обладает колоссальным магнитным полем. За это свойство подобные звезды получили название "магнетары". Такая звезда способна размагнитить кредитную карточку с расстояния, равного половине пути к Луне. Среди всех нейтронных звезд, известных в нашей Галактике, магнетарами являются всего десять.

Колоссальное количество энергии высвобождается магнетаром в процессе, называемом магнитным перерождением (magnetic reconnection). Этот процесс похож на солнечные вспышки, только несравненно большего масштаба.

Ученые смогли наблюдать оболочку, произведенную этим катаклизмом, расширяющуюся со скоростью 0,3 скорости света (10 000 км/с). Относительная близость и чрезвычайная скорость движения оболочки дает уникальную возможность исследовать развитие во времени этого процесса.

Подготовил **С.Гордиенко**

Источники:

Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics Press Release; Gamma Ray Flare Reaches Across the Galaxy, Universe Today #1021 — February 21, 2005

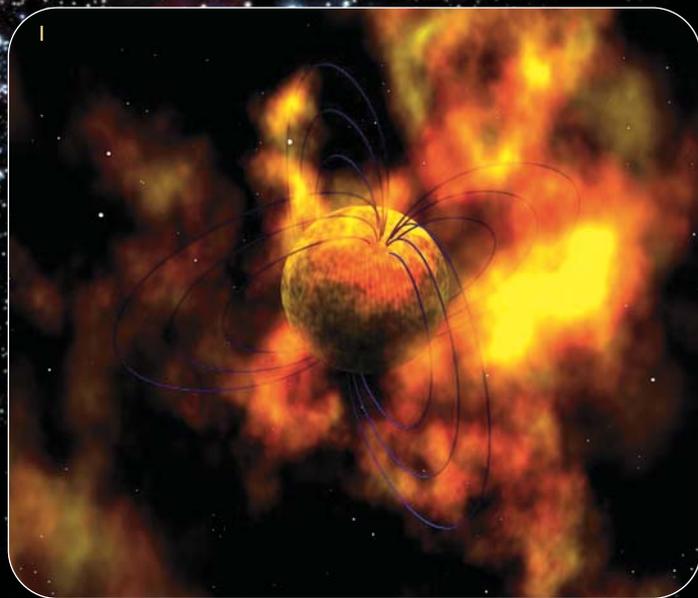


Иллюстрация: Robert S. Mallozzi (IAU/NASA MSFC)

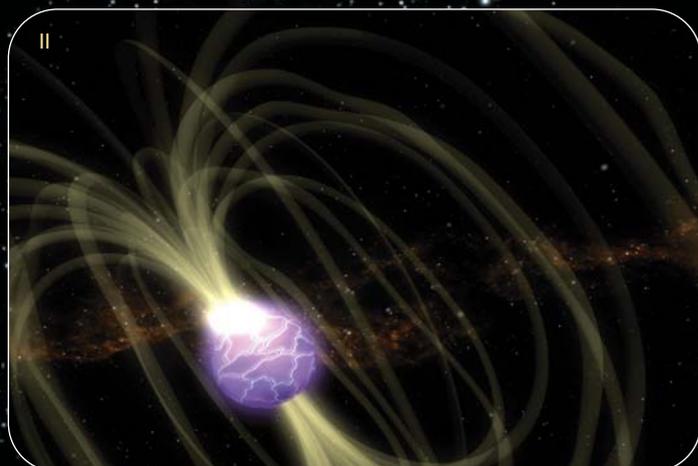


Иллюстрация: NASA

I. Так выглядит магнетар SGR 1806-20 в воображении художника.

II. Иллюстрация магнитных силовых линий магнетара, на полюсах которого образуются очень горячие области.

ГАЛИЛЕЕВЫ СПУТ

Памяти учителя и воспитателя многих поколений астрономов Осипова Александра Кузьмича

Анатолий Житецкий

Великий астроном У. Гершель и его немецкий коллега И. Х. Шретер в XVIII веке в своих трудах упоминали, что они не раз замечали темные пятна на галилеевых спутниках. Но лишь в 1849 г. опытный английский наблюдатель У. Р. Доуэс первым точно и определенно описал детали поверхности юпитерианских спутников. На крупнейшем из них — Ганимеде — он обнаружил полярную шапку. К этой картине поверхности спутника многие астрономы-наблюдатели (Барнард, Лоуэлл, испанский астроном Х. Комас-Сола, исследователь Марса Э. Антониади) добавляли свои зарисовки, и, наконец, в 1951 г. американец Э. Дж. Рис уже смог составить обобщающую все известные факты первую карту поверхности Ганимеда. Через пару лет были опубликованы карты Ганимеда и других галилеевых спутников, выполненные французским астрономом Б. Лио (1897 — 1952 гг.), изучавшим небо при помощи крупного рефрактора знаменитой обсерватории Пик-дю-Миди в Пиренеях.

Насыщенная программа исследований планет и их спутников, предусматривающая полеты космических аппаратов, дала толчок формированию современной планетологии. Своими корнями эта наука уходит в классическую астрономию, но за последние 30-40 лет в планетологии многое достигнуто, благодаря не только применению автоматических космических летательных аппаратов, посылаемых к другим планетам и их спутникам, но и разработанным недавно новым оптическим методам и приборам для наземных наблюдений. Так, при наземных наблюдениях все чаще стали применять спектральные окна СВЧ-, ИК- и УФ-диапазонов. Еще 1957 г. известнейшим американским астрофизиком голландского происхождения Дж. П. Койпером на 82-дюймовом (205-см) телескопе обсерватории Мак Доналд, расположенной на горе Лок (США), были сделаны очень удачные снимки галилеевых спутников в инфракрасном диапазоне. Анализ снимков показал, что лишь Ио и Каллисто отражают излучение Солнца в сравнительно неизменном виде. Что же касается Ганимеда и в еще большей степени Европы, то их спектр показывает сильную "переработку" поступающего солнечного излучения, особенно в диапазоне между 15 000 и 25 000 ангстрем (1 ангстрем = 10^{-10} м). Из этого американский астрофизик делает сенсационный вывод: Ганимед и Европа покрыты... самым настоящим "земным" снегом! Правда, на Ганимеде, у которого альbedo поменьше, этот снег, по-видимому, перемешан с песчаной пылью.

Снимок Европы, полученный КА Voyager-2, выполнен с наибольшим разрешением, позволяющим увидеть, насколько гладка поверхность этого галилеева спутника. Здесь удалось обнаружить всего три ударных кратера, диаметр которых превышает 5 км.

НИКИ ЮПИТЕРА[☆]

Часть II. Европа и Ганимед.

Астрофизик В. И. Мороз (Институт космических исследований АН СССР) получил в 1965 г. спектры галилеевых спутников другим методом и подтвердил: Европа и Ганимед обладают такой же отражательной способностью, как и полярные шапки Марса. Эти спутники покрыты льдом, если и не полностью, то в значительной мере. Так, у Европы снегом и льдом покрыто от половины до 100% поверхности, у Ганимеда — от четверти до 65%, а у Каллисто — от 5% до четверти всей поверхности.

Таким образом, спектрофотометрия галилеевых спутников Европы, Ганимеда и Каллисто указывает на то, что на их поверхностях наверняка должен был бы находиться водяной лед. Однако на том расстоянии от Солнца (778 — 780 млн. км), где вращаются спутники Юпитера, водяной лед едва ли может существовать. На поверхности спутников температура составляет -100 — -150°C , а при такой температуре и существую-

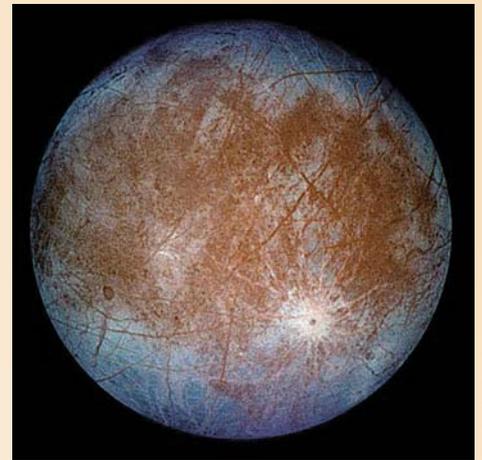
щем там давлению вода находится как раз на границе между газообразной и твердой фазами. Поэтому возраст льда на спутниках зависит от условий, существовавших там в далеком прошлом. Если средние температуры на поверхности спутников планет не очень менялись, то за несколько миллиардов лет, в течении которых существует наша Солнечная система, поверхности Европы и Ганимеда могли потерять многие метры своей ледовой оболочки при испарении слоев льда в периоды повышения температуры на поверхности.

Ледяная Европа

Из четырех галилеевых спутников Юпитера наименьший — Европа. Размерами она слегка уступает нашей Луне (3476 км — диаметр Луны, а Европы — 3130 км). Европа, как и Луна, повернута к своей планете всегда одной стороной. А плотности их почти равны (3 г/см^3 — у Европы и $3,3 \text{ г/см}^3$ — у Луны), хотя Европа значительно превосходит и Ганимед, и Каллисто, плотность которых $1,9$ и $1,8 \text{ г/см}^3$ соответственно.

Что же показали первые фотографии поверхности спутников Юпитера?

В спорах о поверхности Европы многие ученые пришли к единому выводу: как бы не изменялись условия, в которых находился этот спутник Юпитера, все-таки большая часть его поверхности покрыта льдом или инеем. Снимки поверхности, переданные АМС Voyager-2 в



Calvin J. Hamilton

Изображение полушария Европы, выполненное в ложном цвете.

июле 1979 г. прекрасно демонстрируют трещины и разломы в ледяной коре Европы.

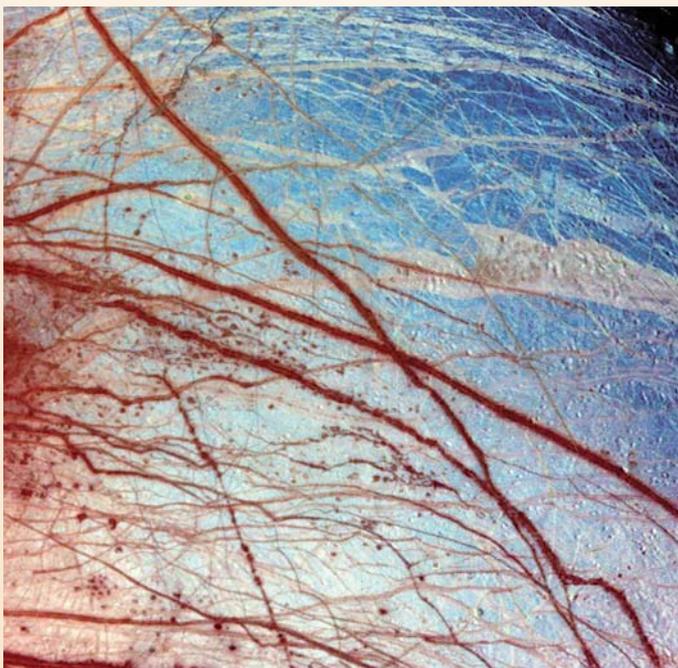
В отличие от снимков поверхности Европы, полученных Voyager-1 и Voyager-2 (1979 г.), снимки КА Galileo (1996 — 1999 годы) получены с довольно высоким разрешением.

Так, если Voyager пролетели мимо спутников Юпитера на расстоянии 600 — 700 тыс. км, то первая встреча Galileo с Европой состоялась всего в 692 км от поверхности спутника. Поэтому, сделанные им снимки отличаются очень высоким разрешением. Обращаясь вокруг Юпитера, Galileo 19 раз пролетал вблизи поверхности Европы.

На изображениях Европы отдельные области выглядят как отложения испарившегося солевого раствора. При больших, чем на Земле, запасах воды на Европе под ледяной поверхностью, по-видимому, существует огромный соленый океан.

Один из авторов проекта Galileo, доктор Р. Паппалардо (JPL, NASA), утверждает, что поскольку на Европе под ледяной поверхностью может существовать океан из жидкой воды, значит, есть возможность возникновения и существования там некоторых форм жизни.

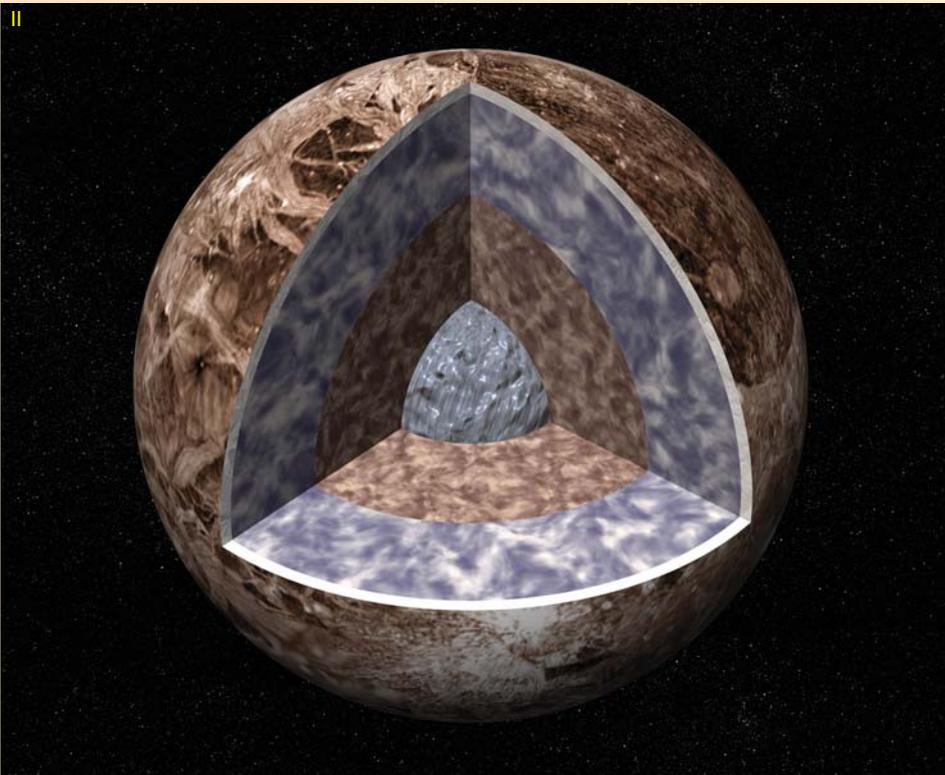
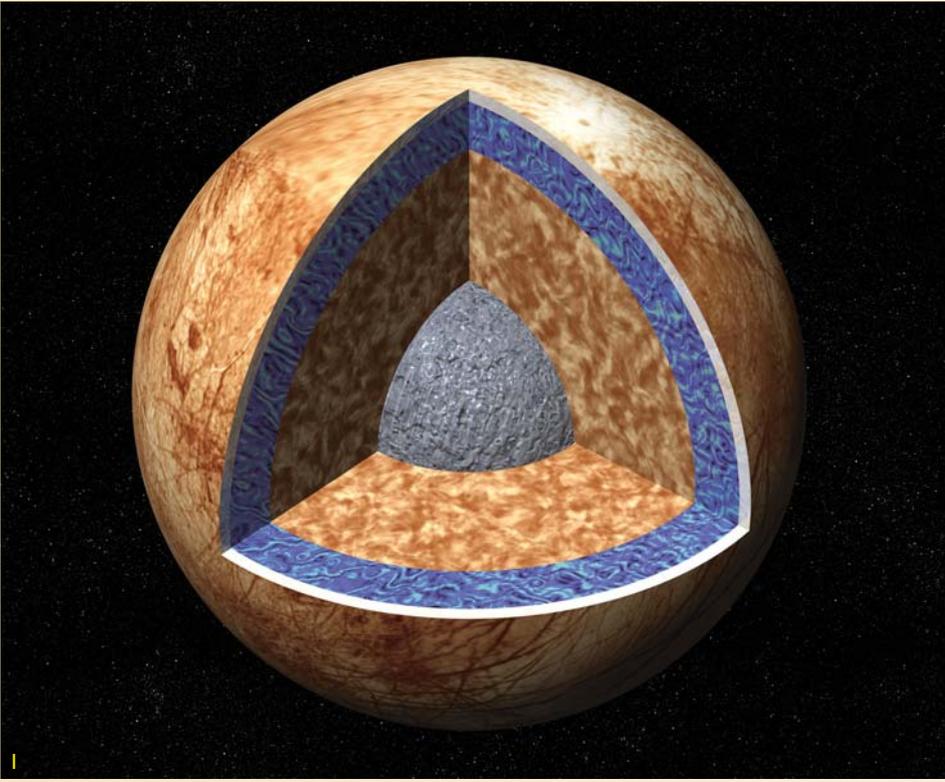
Снимки, сделанные Galileo, показали наличие, наряду с характерными для поверхности Европы складка-



Calvin J. Hamilton

Поверхность Европы как будто сложена из фрагментов гигантского пазла. Протяженные, расходящиеся во все стороны трещины и разломы разбивают ее на отдельные пластины с неровными, изломанными краями. Эта область галилеева спутника, представленная в ложном цвете, носит название Minos Linea. Длинные красные разломы, шириной 10-20 км, пересекаются более светлыми трещинами, расходящимися от центра. Они могли возникнуть в результате выбросов водных масс из недр Европы.

* Продолжение. Начало см. ВПВ № 1(8) 2005 г.



ми и трещинами, "куполов" и темных красноватых пятен, называемых лентикулами, от латинского слова, означающего веснушки. Эти "веснушки" достигают в поперечнике 10 км. Предположительно, это — глыбы более "теплого" льда из нижних слоев, которые постепенно поднимаются через холодные поверхностные слои, аналогично движениям в вулканической лаве.

Пофантазируем и допустим, что у Европы есть эндобиосфера. Тогда, возможно, появившиеся организмы

после длительной эволюции могут изменять внешний облик некоторых участков поверхности. Может быть, этим и объясняются неразрешенные вопросы относительно второго галилеевого спутника — Европы. А именно. Почему поверхность Европы самая гладкая среди всех тел Солнечной системы? Куда делись кратеры на Европе? Происхождение цветов многих деталей на поверхности Европы также остается загадкой.

В заключение хотелось бы отметить также, что Galileo обнаружил у

I. Таким согласно современным данным, может быть внутреннее строение Европы. Результаты базируются на измерениях гравитационного и магнитного полей, сделанных космическим аппаратом Galileo. Радиус Европы — 1565 км — не на много меньше радиуса Луны. Спутник имеет металлическое (железо, никель) ядро (серый цвет). Оно заключено в "скорлупу" скалистых пород (коричневый), которая, в свою очередь, окружена водным слоем в виде жидкости или льда (голубой и белый). Поверхностный слой Европы показан в белом цвете, чтобы отметить его отличие от подстилающих слоев. Снимки, сделанные Galileo, позволяют предположить, что океаны жидкой воды могут залежать ниже поверхностного ледяного слоя и иметь толщину до десятка километров. Однако эти данные, скорее, свидетельствуют о наличии на спутнике жидкой воды в прошлом. Наличие ее в настоящее время пока не доказано.

II. Снимки, сделанные Voyager, дали ученым полное представление о Ганимеде. Разрез показывает внутреннее строение этого ледяного спутника. Его структура, состоящая из четырех слоев была воссоздана путем измерений гравитационного поля Ганимеда и теоретических расчетов с учетом известных массы, размеров и плотности спутника. Поверхность Ганимеда почти полностью покрыта водяным льдом. Снимки Voyager и Galileo показывают признаки ее геологического и тектонического разрушений в далеком прошлом. Как и на Земле, эти геологические признаки отображают процессы, происходившие в глубинах небесного тела. Ученые, основываясь на геохимической и геофизической моделях, установили, что недра Ганимеда состоят либо из смеси скальных пород и льда, либо из отдельных структур, включающих каменное ядро или железное ядро в оболочке из теплого сухого льда, покрытого тонкой и плотной холодной ледяной коркой. Измерения гравитационного поля Ганимеда, сделанные Galileo во время первого и второго пролета спутника, в основном подтвердили правильность созданной модели и позволили ученым уточнить толщину его внутренних слоев, а также убедиться в наличии внутри каменного ядра еще одного — металлического. Это металлическое ядро говорит о "горячем" прошлом Ганимеда и может являться источником его магнитного поля, открытого Galileo.

этого спутника тонкую газовую оболочку кислородного состава. Это, скорее, не атмосфера, а экзосфера — область над поверхностью Европы с ионами и частицами нейтральных газов, свободно диссипирующими в открытый космос.

Ганимед — самый большой спутник Солнечной системы

Если бы Ганимед вращался по орбите вокруг Солнца, он считался бы

планетой. Своими размерами (диаметр — 5262 км) он даже превосходит такие планеты, как Меркурий (2440 км) и Плутон (1142 км).

Посланцы Земли — КА Pioneer-10 и Pioneer-11 первыми сблизились с Ганимедом: один — в декабре 1973 г., а другой — ровно год спустя. Сближение, конечно, было относительным: автоматы изучали спутник с расстояния около 750 тыс. км. Но ведь не с того же без малого миллиарда километров, который отделяет Юпитер и его "свиту" от астрономов Земли! На снимках было отчетливо видно, что поверхность спутника испещрена кратерами метеоритного происхождения. Анализ орбиты, по которой Pioneer-11 пролетал вблизи Ганимеда, показал, что его плотность сильно уступает плотности вещества нашей планеты и составляет примерно $1,9 \text{ г/см}^3$, а не около 7 г/см^3 , как предполагалось ранее. Значит третий спутник Юпитера — Ганимед —

состоит наполовину... из воды!

По сравнению с Европой, плотность Ганимеда намного меньше. Это указывает на большую, чем у Европы, долю ледяной составляющей.

Знакомство Galileo с Ганимедом состоялось уже на первом витке вокруг Юпитера 26 июня 1996 г. Расстояние между АМС и Ганимедом составило всего 835 км. На втором витке, 6 сентября того же года, Galileo опять приблизился к самому крупному спутнику Юпитера, пролетев на расстоянии 261 км от его поверхности.

Последнее сближение Galileo с Ганимедом произошло на 29 витке вокруг Юпитера, уже на значительном расстоянии — 2338 км от поверхности Ганимеда.

В изрезанной трещинами и вздыбленными грядами поверхности Ганимеда можно найти некоторое сходство с морфологией Европы. Но по своей масштабности структуры поверхностей обоих спутников сильно отличаются. Если на Европе торосистый ландшафт формировался относительно небольшими блоками, то структура льда Ганимеда явно обра-



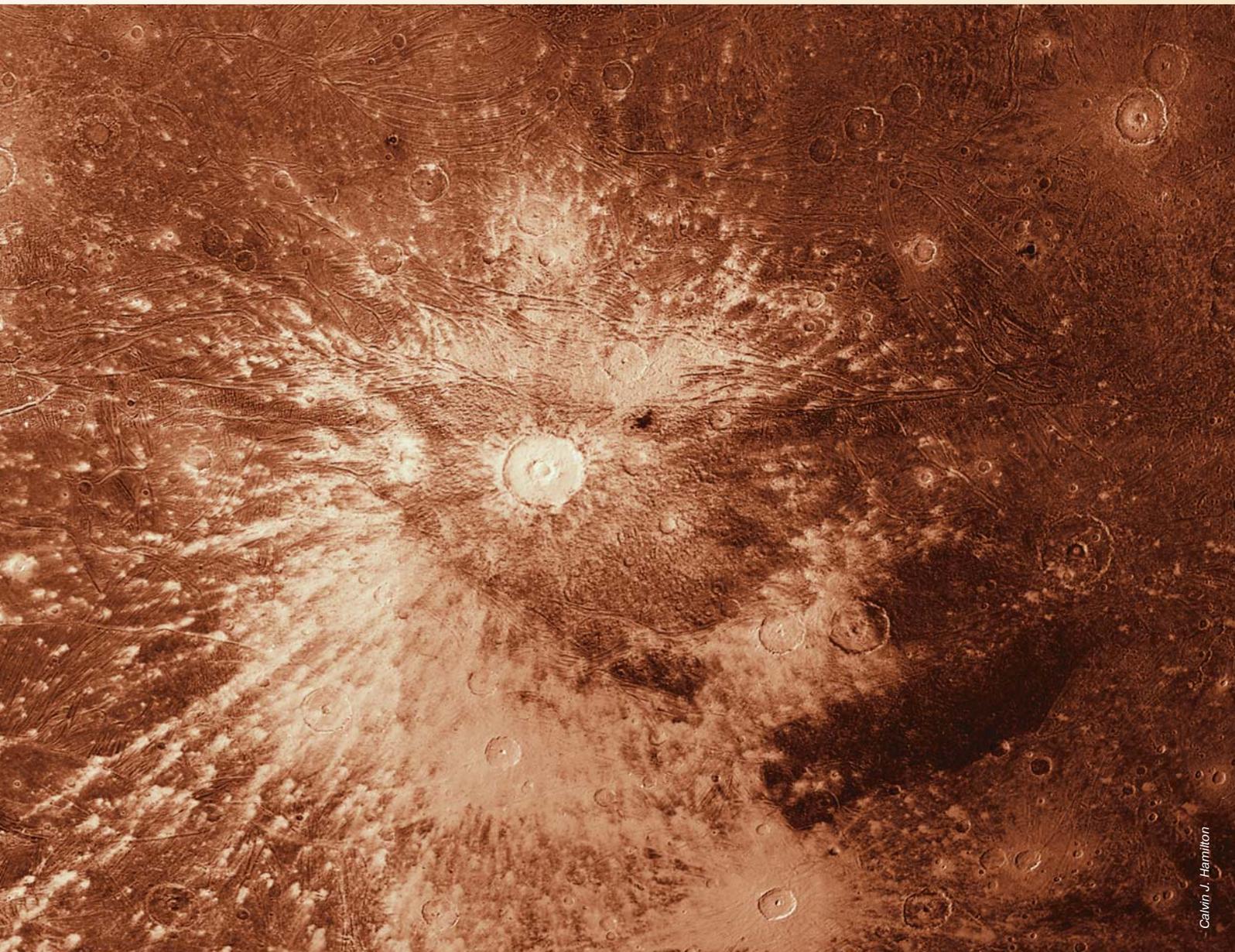
Calvin J. Hamilton

Полное полушарие Ганимеда. Темная область — Galileo Regio — имеет диаметр 3,200 км. Яркие точки — это молодые ударные кратеры. Galileo Regio, возможно, покрыта ярким слоем инея.

зована крупными тектоническими подвижками.

Темные области на Ганимеде покрыты множеством кратеров, что указывает на их древний возраст. В то же время, более молодые, светлые области пересеканы странными бороздами. Происхождение их еще предстоит выяснить.

Изображение поверхности Ганимеда представляет собой мозаику снимков с высоким разрешением. В центре находится сравнительно "молодой" ударный бассейн, окруженный яркими лучами выбросов материала.



Calvin J. Hamilton

Galileo также обнаружил, что Ганимед имеет магнитосферу — область, в которой движутся заряженные частицы. Ганимед стал первым спутником, около которого была открыта магнитосфера, хотя сам факт ее наличия до сих пор остается загадкой для ученых.

Произведя анализ всех многочисленных снимков поверхности Ганимеда, специалисты из Лаборатории реактивного движения (JPL, NASA) сделали заключение, что в отдельных районах этого спутника Юпитера участки поверхности могут быть очень древними и достигать миллиардов лет.

Эндогидросферы — новые объекты планетологии и экзобиологии

Еще 30 лет назад считали, что Земля — единственная среди всех планет Солнечной системы, имеющая гидросферу. Но вот, наличие водяного льда на поверхностях спутников Юпитера и Сатурна позволило американским астрофизикам Г. Консолманью и Дж. Льюису предположить, что, в частности, для Европы и Каллисто количество воды в процентном отношении изменяется от 10% до 60% соответственно.

На поверхности Европы практически совсем не обнаружено ударных кратеров, по сравнению с поверхностью четвертого галилеева спутника Юпитера — Каллисто. Очевидно, внешняя кора Европы непрерывно обновляется с поступлением воды из мантии, например, при падении больших метеоритов на поверхность спутника. Так как температура поверхности очень низкая, и вода при этом быстро замерзает, то "обновлен-

ная" поверхность Европы покрывается глобальными разломами льда.

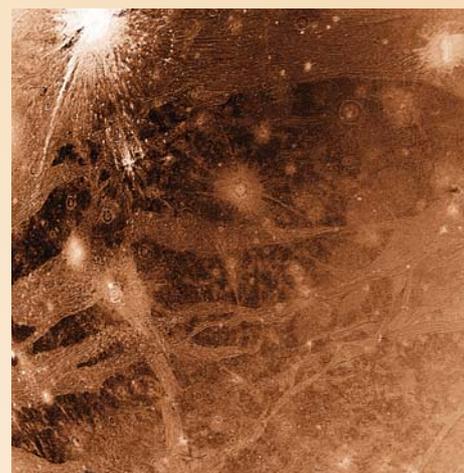
Таким образом, можно утверждать, что в случае галилеевых спутников мы встретились с новым объектом планетологии — эндогидросферой небесных тел. Эндогидросферы — это подповерхностные бассейны жидкой воды глобальных масштабов, которые существуют космогонические промежутки времени (миллионы лет). Температура в эндогидросферах галилеевых спутников возрастает с глубиной от 250° до 300 — 400° К, а давление возрастает от 1-2 до 10 кбар (тысячи атмосфер).

Вода под поверхностью может быть и у таких спутников планеты Сатурн, как Титан, Диона и Япет.

Экзобиология — довольно молодая область науки. Ее назначением является поиск возможных форм жизни вне Земли и анализ условий, при которых эти формы жизни могут возникнуть и развиваться. Ранее ученые считали наиболее перспективным в этом отношении Марс. Однако эксперименты на АМС Viking-1 и Viking-2 (1976 г.) не оправдали надежд, хотя полностью не исключили такой возможности.

После этих космических миссий начали рассматривать варианты по локализации жизни на отдельных участках поверхности — в "оазисах" марсианской биосферы. Обсуждались также возможности существования самых простых биологических или предбиологических форм материи в слоях облаков планет Юпитера и Сатурна, а также на спутнике Сатурна Титане.

Сотрудники Главной Астрономической обсерватории Украины А. Ф. Стеклов и Л. А. Колоколова предложили гипотезу о возможности возникновения и дальнейшей эволюции биосфер в эндогидросферах планет и их спутников. Эту гипотезу авторы обосновали тем, что условия в верхних слоях эндогидросфер галилеевых спутников очень близки к условиям, в которых существует жизнь на дне океанов (вблизи горячих и теплых источников) нашей Земли на глубинах около 10 км, а эти глубины уже освоены нашей биосферой. Источники тепла, наверняка, есть на спут-



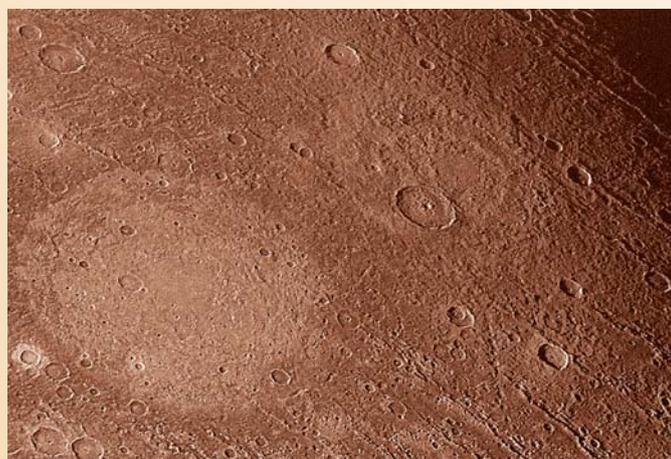
Calvin J. Hamilton

Снимок Ганимеда был получен КА Voyager-1 с высоты 246 000 км над поверхностью спутника. Он охватывает 1000 км поверхности. Наиболее мелкие детали имеют 2,5 км в поперечнике. На изображении видны многочисленные ударные кратеры. Многие из них окружены яркими полосами — лучами — это относительно молодые кратеры. Яркие полосы пересекают поверхность спутника в разных направлениях, покрывая линии разломов, возникших в результате деформации ледяной поверхности.

никах Юпитера в виде вулканов. Проявление последних мы видели на фотографиях Ио. Анализ данных этапной предбиологической эволюции химических соединений и современные представления о появлении наиболее простых живых организмов показали, что под толстым слоем льда в водной среде возможно возникновение и дальнейшая эволюция биосфер. А. Ф. Стеклов и Л. А. Колоколова предложили такие биосферы называть эндобиосферами, в отличие от биосфер земного типа. Наличие свободного кислорода в эндогидросферах маловероятно, поэтому там должны были бы развиваться анаэробные формы микроорганизмов, т.е. такие формы жизни, которым свободный кислород не требуется.

Похожая гипотеза, которую выдвинул американский астрофизик Р. Хогленд, ограничивает наличие такой биосферы только у Европы, и то он утверждает, что биосфера могла появиться на ней лишь в период очень высокой светимости Юпитера. А в мае 1980 г. аналогичная гипотеза прозвучала в докладе американского астронома Т. Оуена с трибуны XXIII сессии КОСПАР.

Таковыми предстали перед нами льдистые загадочные Европа и Ганимед. В следующей, заключительной публикации цикла мы расскажем о еще одном галилеевом спутнике Юпитера — Каллисто.



Calvin J. Hamilton

Снимок области Ганимеда, носящей название Galileo Regio. Ударные кратеры в разной степени их разрушенности. Большинство кратеров выглядят плоскими. Два обширных "старых" кратера (окрашены в светлый тон) почти полностью сглажены потоками, движущимися в поверхностной ледяной корке спутника.

Япет

КОСМИЧЕСКИЙ ОРЕШЕК В ОБЪЕКТИВЕ Cassini

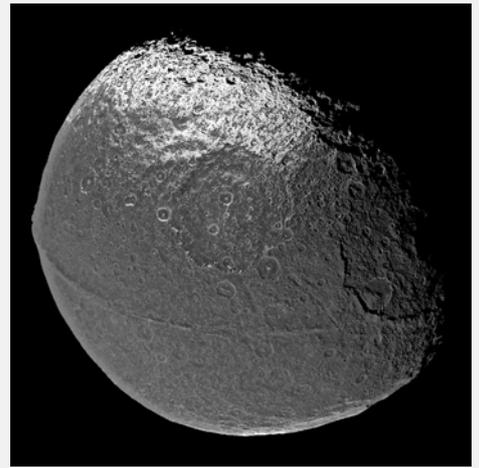
Исследовательский космический зонд Cassini, находящийся в системе Сатурна, с близкого расстояния сфотографировал еще один спутник этой планеты-гиганта — Япет. В 1:30 по Гринвичу 1 января 2005 года зонд прошел мимо Япета на расстоянии 123 400 км и сделал ряд высококачественных снимков. Это расстояние в 10 раз меньше, чем то, на которое подошел к Япету зонд Voyager-2 в 1981 г. Особо следует отметить, что в этот момент Япет как раз повернулся к Cassini своей темной стороной, что делает снимки гораздо более ценными. Япет, который называют "половинчатым миром", давно интересовал ученых — одно его полушарие ярко-белое, другое — угольно-черное. Столь странного вида не имеет ни одна из известных науке планет, тем более, их спутников.

Наиболее распространенная версия гласит, что исходный цвет поверхности Япета — белый, а черное вещество является более поздними отложениями. Дальше мнения разделяются — часть ученых считает, что это вещество — метан, извергнутое из недр самого Япета, осевший на поверхности и постепенно потемневший под воздействием солнечного ультрафиоле-

тового излучения. Другие ученые считают, что оно извергнуто вулканами на другом спутнике Сатурна — Фебе — и осело на Япете. Однако этой гипотезе противоречит разительный контраст красноватой поверхности самой Фебы с черным веществом на Япете. Кроме того, направление орбиты Япета сильно отличается от орбит остальных спутников Сатурна, поэтому она находится далеко от плоскости кольца. Плотность его вещества существенно ниже плотности других спутников, что дает основание говорить о большом содержании льда, а также аммиака и метана.

Руководитель программы CASSINI Роберт Митчелл (Robert T. Mitchell, Jet Propulsion Laboratory, Pasadena) объявил 2005 г. годом ледяных тел — аппарат Cassini совершит 13 сближений с пятью спутниками Сатурна, в том числе 8 — с Титаном. В общем, состоится 43 тесных сближения с Титаном, что сделает этот спутник наиболее исследованным из всех объектов Солнечной системы.

Новогоднее свидание Cassini с Япетом — первое близкое прохождение этого зонда мимо третьего по величине спутника Сатурна. Возмож-



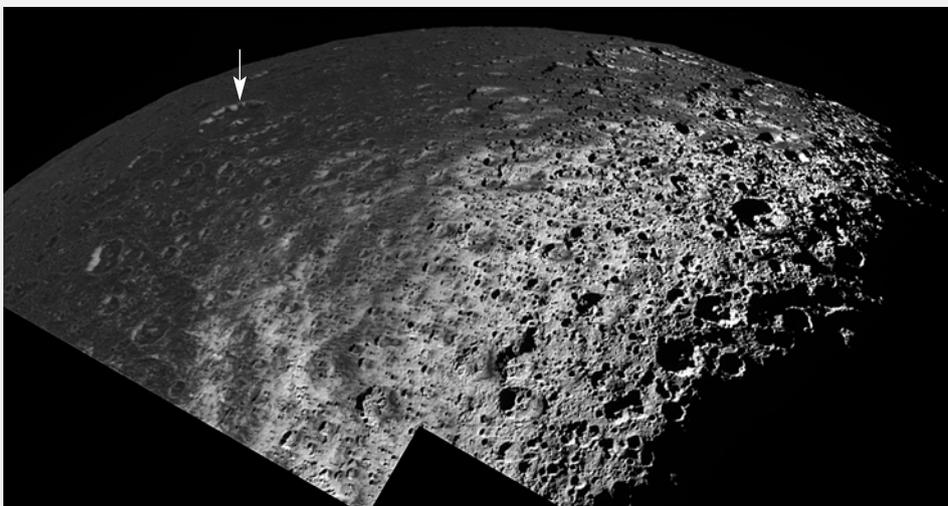
NASA/JPL/Space Science Institute

Перед нами темная, испещренная кратерами область, получившая название Cassini Regio, которая занимает почти все видимое на снимке полушарие Япета, имеющего диаметр 1436 километров. Эта сторона спутника всегда обращена в направлении орбитального движения Япета вокруг Сатурна. Северный полюс находится сверху изображения.

В пределах Cassini Regio, и особенно около экватора, почти всю поверхность покрывают темные материалы с альбедо всего 4%. Но в широтах приблизительно 40° мы можем наблюдать переход к намного более яркому ледяному ландшафту около полюса. Самые яркие ледяные материалы имеют альбедо более 60%. Однако эта область не однородна — на поверхности имеются тонкие полосы более темного материала.

Одна из удивительных особенностей рельефа Япета — горный хребет, протянувшийся почти точно вдоль экватора на 1300 км и имеющий ширину около 20 км. Вершины горной цепи у левого горизонта поднимаются на высоту, не менее 13 км. Изображение было получено 31 декабря 2004 г. с расстояния, приблизительно, 123 400 км.

но, при следующем свидании, запланированном на 10 сентября 2007 г., ученые получат более обстоятельный ответ на волнующие их вопросы.



Высокие северные широты Япета. Кратер с центральной горкой в левой верхней части снимка имеет диаметр 70 км и глубину 4 км.



NASA/JPL/Space Science Institute

Древний кратер диаметром 600 км имеет высоту откоса 15 км. Внутри него расположен более молодой кратер диаметром 120 км наполовину заполненный оползнем, который далеко продвинулся от откоса. Этот факт может указывать на то, что поверхностный материал очень мелкозернистый и рыхлый.

ГОРЫ, РЕКИ И МОРЯ НА ТИТАНЕ

Американский космический аппарат Cassini с европейским зондом Huygens на борту был выведен на земную орбиту 15 октября 1997 г. с мыса Канаверал во Флориде РН Titan-4 и с помощью разгонного блока стартовал к Сатурну. Спускаемый зонд Huygens отделился от космического аппарата Cassini 25 декабря 2004 г. и вошел в атмосферу Титана 14 января 2005 г.

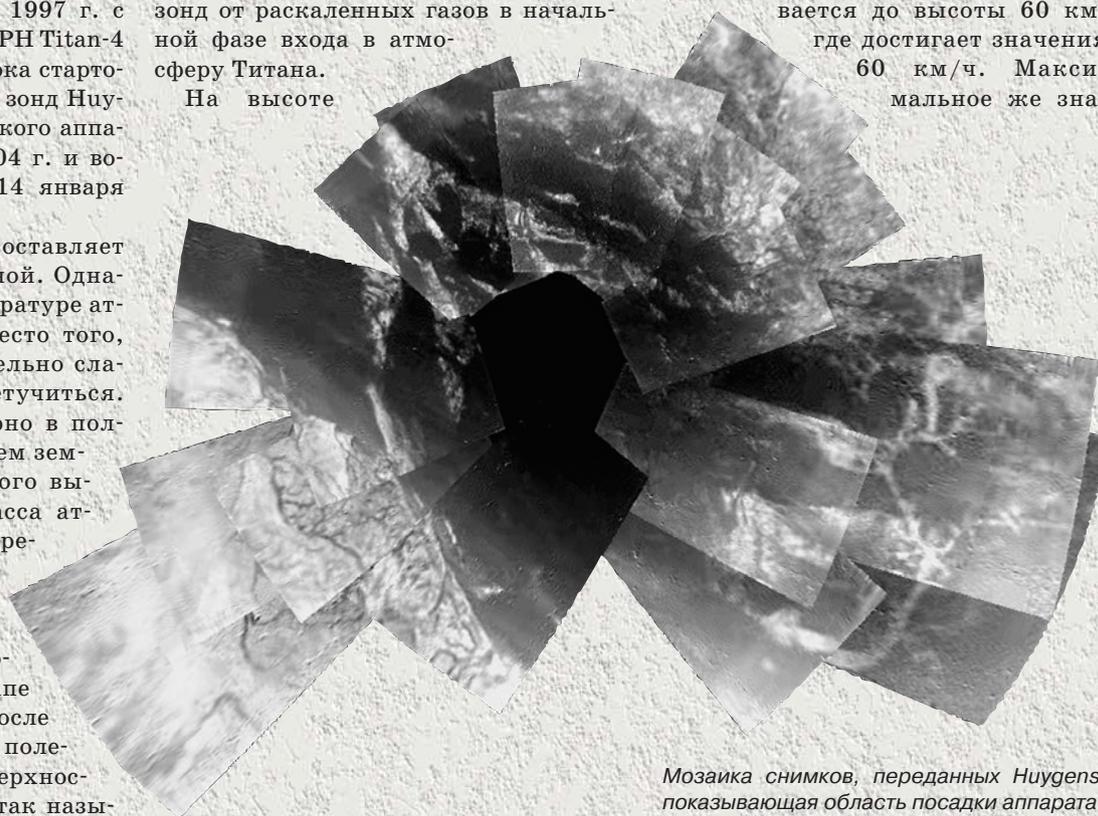
Гравитация на Титане составляет только седьмую часть земной. Однако благодаря низкой температуре атмосфера удерживается вместо того, чтобы преодолеть относительно слабые силы гравитации и улечься. Атмосфера Титана примерно в полтора раза более плотная, чем земная, и простирается намного выше над поверхностью. Масса атмосферы Титана в 10 раз превосходит массу атмосферы Земли.

На высоте 1270 км аппарат вошел в атмосферу. Скорость на этом первом этапе упала с 5,5 до 0,39 км/с. После четырех минут свободного полета, на высоте 180 км от поверхности Титана, был выброшен так называемый пилотный парашют диаметром 2,6 м. Он предназначался для

приведения в действие механизма отстрела специальной задней защитной полусферы, предохранявшей зонд от раскаленных газов в начальной фазе входа в атмосферу Титана.

На высоте

Измерения силы ветра показали, что у поверхности ветер слабый и его скорость медленно увеличивается до высоты 60 км, где достигает значения 60 км/ч. Максимальное же зна-



Мозаика снимков, переданных Huygens, показывающая область посадки аппарата.

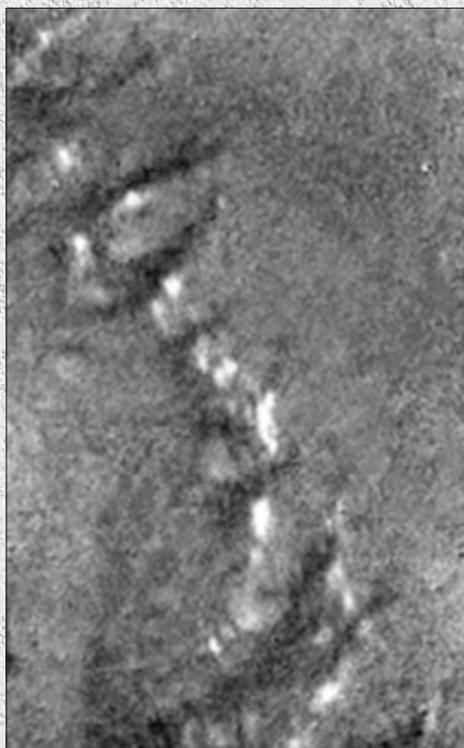
160 км произошел отстрел передней защитной полусферы Huygens. Спустя 42 секунды после выброса пилотного парашюта на зонде открылся приборный отсек, где расположены инструменты для анализа химического и физического состава атмосферы Титана. На высоте 125 км от поверхности был выброшен третий по счету парашют, который обеспечил основную часть полета зонда в атмосфере Титана. Его диаметр — 3 метра.

Измерение температуры атмосферы в начале спуска показало 70,5°K (-202°С), а на поверхности Титана — 93,8°K (-179°С). Спуск на парашютах занял 2 часа 27 минут 50 секунд.

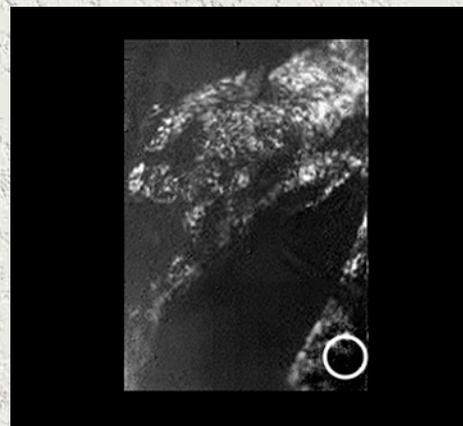
Атмосфера исследовалась взятием проб для анализа, начиная с высоты 160 км от поверхности. Результаты анализов показали, что она представляет собой однородную смесь метана с азотом. Концентрация метана устойчиво увеличивалась от тропосферы до поверхности. Бортовые приборы обнаружили плотную метановую дымку или ярусы облаков на высоте около 20 км, где атмосферное давление составляло приблизительно 380 миллиметров ртутного стол-

чение — 430 км/ч — было зарегистрировано на высоте 120 км.

Столкновение аппарата с поверхностью Титана произошло при скорости около 16 км/ч или 4,4 м/с, при этом приборы испытали кратковременные перегрузки, равные 15g. Этот толчок вывел из строя один из сенсоров, однако несколькими минутами спустя его функционирова-



Изображение темного участка поверхности с яркими островами и окружающими их протоками, полученное в период спуска.



Самое подробное изображение района посадки аппарата. Ученые продолжают изучение полученных данных для определения точного места посадки. По предварительным оценкам оно находится в пределах белого круга.



Мозаика из трех снимков иллюстрирует многочисленные потоки, прорезающие высокогорный хребет и впадающие в главный речной канал.

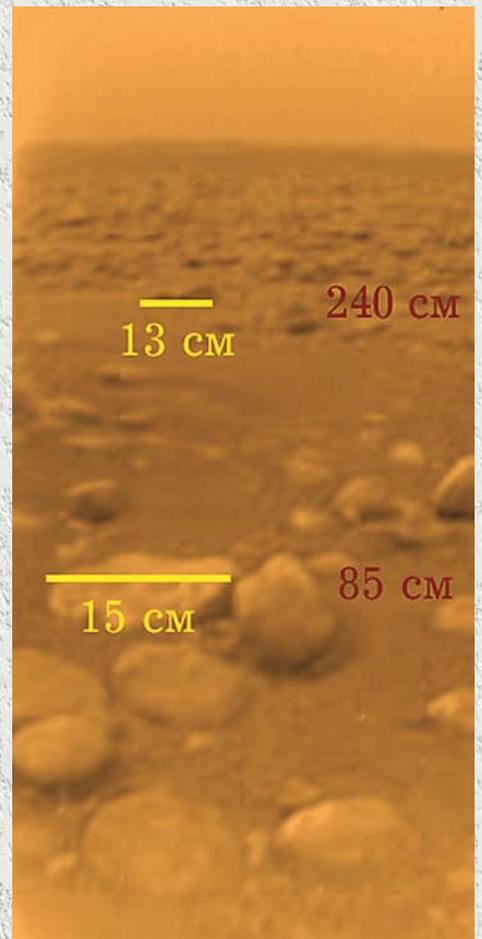
ние возобновилось. Аппарат проработал на поверхности еще около 3-х часов до потери связи с Cassini.

Изучив снимки и спектрограммы, ученые пришли к выводу, что многие геологические процессы на Титане имеют сходство с земными, только роль воды играет метан. А водяной лед удобился земным горным породам. Физические условия у поверхности Титана близки к тройной точке фазового состояния метана. И хотя русла и впадины на снимках Huygens кажутся сухими, косвенные доказа-

тельства существования жидкой фазы метана, по мнению исследователей, налицо. К примеру, грунт в месте посадки аппарата напоминает рыхлый песок, что, вероятно, является следствием вымывания цементирующего песчинки вещества жидким метаном, выпадающим в виде дождя или просачивающимся сквозь толщу пород. Изотопный состав атмосферного аргона позволяет предположить наличие на Титане вулканической активности, причем роль силикатной лавы там играет водно-аммиачная смесь.

Huygens был запрограммирован на передачу телеметрии и научных данных на Cassini, который в свою очередь ретранслировал информацию на Землю. Две системы радиосвязи дублировались, но для повышения эффективности в свое время было решено передавать по разным каналам разные изображения. Однако, вероятно, из-за ошибки в программном обеспечении на Cassini не прослушивался один из каналов. В результате получено 350 изображений вместо запланированных 700. Потерянные данные по измерению скорости ветра были восстановлены с помощью системы из 18 наземных радиотелескопов, которым удалось уловить слабый сигнал, переданный Huygens.

Подготовил Д. Рогозин



Изображение поверхности Титана после посадки Huygens было получено 14 января 2005 г. Она оказалась более темной, чем ожидалось, и состоит из ледяной смеси углеводорода и воды. Окрестности усыпаны камнями или ледяными блоками, несущими на себе следы эрозии, по всей видимости, вызванной потоками жидкости. Для представления пространственного масштаба на снимке даны размеры камней, расположенных на разных расстояниях от камеры Huygens.

Opportunity нашел метеорит

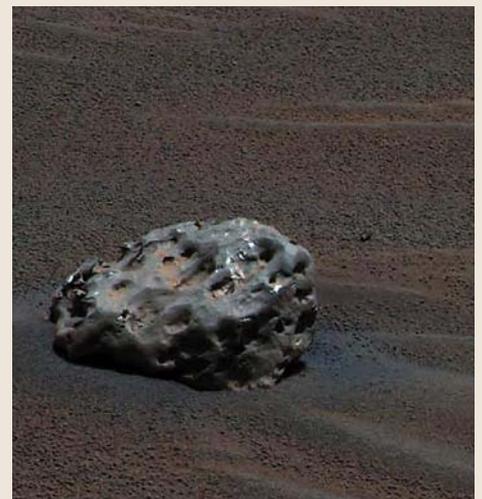
Марсоход Opportunity обнаружил на поверхности Красной планеты железный метеорит. Это первая подобная находка, сделанная вне Земли. Согласно данным спектрометра марсохода, находка, размером с баскетбольный мяч, состоит преимущественно из железа и никеля. Среди "небесных посланцев", что время от времени падают на нашу Землю, найдется совсем немного, имеющих аналогичный состав. Большинство из них представляет собой обломки скальных пород. Подобный состав имел, к примеру, метеорит, оставивший на память о себе гигантский кратер в штате Аризона (США).

Метеорит, поименованный "Heat Shield

Rock," встретился на пути Opportunity на поверхности иссеченной кратерами области Meridiani Planum, ставшей обиталищем марсохода, с тех пор, как он опустился на планету около года назад.

Находка явилась сюрпризом не только для самого Opportunity, но и для команды ученых, не ожидавших, что им доведется увидеть и изучать здесь нечто "немарсианского" происхождения. Эту общую мысль высказал доктор Стив Сквайперс (Steve Squyres of Cornell University, Ithaca, N.Y.), руководитель группы конструкторов, работавшей над научным оборудованием Opportunity.

Источник: <http://marsrovers.jpl.nasa.gov/>



На Марсе найдено ледяное море

Космический аппарат Mars Express передал на Землю стереоснимки, которые дали повод ученым заявить о том, что в экваториальной области Красной планеты находится настоящее море из льда.

Аппарат европейского космического агентства провел новую съемку области Elysium, расположенной рядом с экватором. Здесь ранее уже находили детали рельефа, свидетельствующие о древней речной деятельности, но ни разу еще не видели ничего похожего на море.

Однако новые стереоснимки камеры высокого разрешения показали огромный участок размерами 800 x 900 км, который по внешнему виду легко принять за близнеца Арктики с большими плоскими льдинами, нагромождениями обломков льда, торосами.

Ученые давно считали, что обнаружение подповерхностных запасов водяного льда, в том числе и в экваториальных областях планеты, весьма вероятно. Однако для ученых явилось полной неожиданностью то, что лед оказался фактически на самой поверхности Марса.

Специалисты полагают, что наблюдаемый лед закрыт коркой пыли и грязи толщиной в несколько сантиметров. Толщина самого льда, или глубина ледяного моря, оценивается в 45 м. Когда-то давно этот участок был заполнен жидкой водой, потом она замерзла, и образовавшийся лед постепенно покрылся пылью и пеплом при извержении близлежащих вулканов. Благодаря этому покрову, лед сохранился до наших дней.

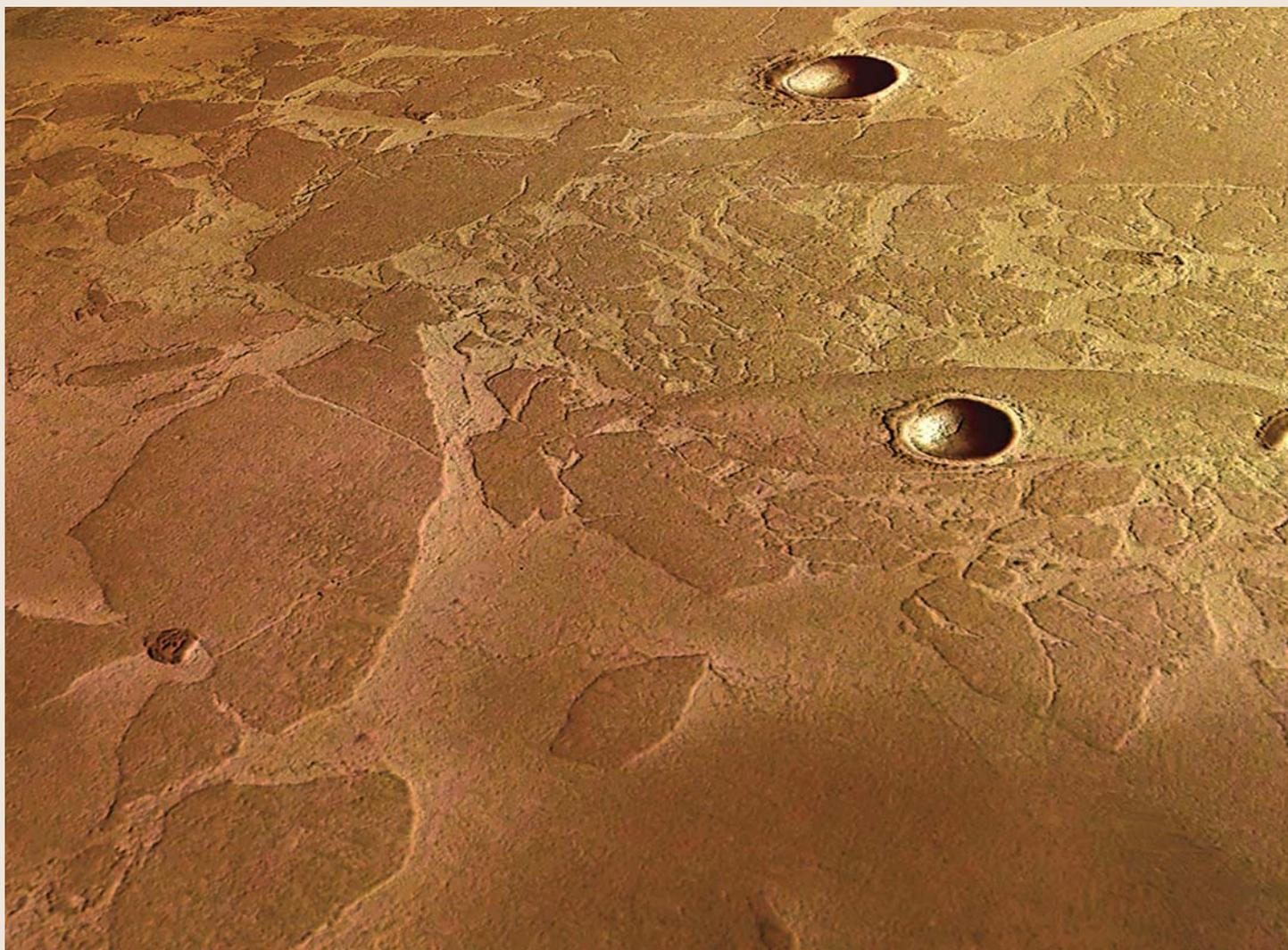
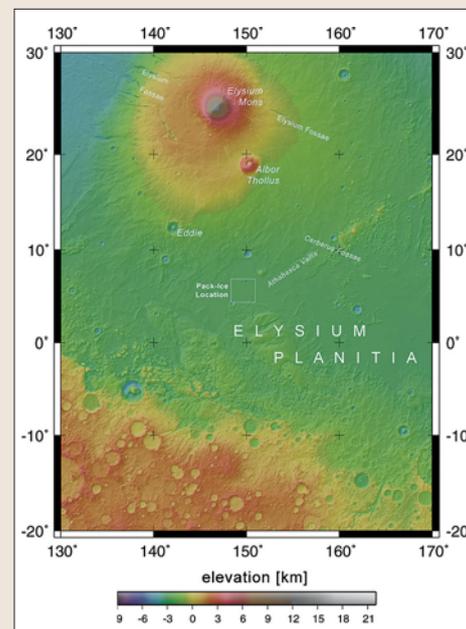
Малое количество кратеров на этом участке, говорит о том, что ледяная структура образовалась около 5 млн. лет тому назад.

Вода, которая сформировала когда-то это море, вероятно, поступала из-под поверхности Марса, от ряда разломов, известных как Cerberus Fossae.

Вскоре европейский спутник должен развернуть прибор Marsis, ввод в действие которого неоднократно откладывался. Это специальная антенна, способная находить воду на многокилометровых глубинах.

Примечательно, что сравнительно тонкий слой льда прямо на поверхнос-

ти Марса, Marsis, скорее всего, не почувствует. Потому, последнее открытие ученых подтвердится с помощью этого прибора только в том случае, если море или лед будет находиться на большой глубине.



Найдены неизвестные науке бактерии, прожившие 32 тысячи лет во льду

Сенсационное открытие сделали американские ученые — ими обнаружены на Аляске неизвестный ранее вид бактерий, которые, пробыв в замерзшем состоянии 32 тысячи лет, ожили, когда содержавшие их образцы льда растаяли.

По словам автора открытия сотрудника Центра космических полетов им. Джорджа Маршалла, Ричарда Гувера, находка имеет очень большое значение для космических исследований.

Она показывает, что жизнь может существовать в исключительно неблагоприятных условиях и, таким образом, присутствовать в только что обнаруженном марсианском море льда или в ледяной оболочке, покрывающей спутник Юпитера Европу.

Новые бактерии получили название "Карнобактериум плейстоцениум". По мнению ученого, открытие может оказаться важным и с медицинской точки



зрения, поскольку ферменты и белки этих организмов могут содержать ключ к проблеме продолжительного хранения клеток и сложных форм жизни при сверхнизких температурах.

*По материалам
NEWSru.com, ИТАР-ТАСС*

Астрономам надоели "армагеддоны"

Астрономы решили положить конец бесконечному, как они считают, запугиванию публики грозящими нашей планете катастрофами. Ученые считают, что журналисты раздувают истории, связанные с возможными столкновениями Земли с астероидами и кометами, хотя на самом деле шансы подобного сценария ничтожно малы.

Как и для землетрясений, для астероидов существует своя шкала, по которой можно определить, насколько опасно небесное тело, приближающееся к Земле. Так называемая Туринская шкала была разработана в 1999 г. американским астрономом Риком Бинзелем.

Таблица состоит из 10 категорий. К нулевой категории отнесены те астероиды, о которых с уверенностью можно сказать, что они никогда не встретятся с Землей. Первая категория, хоть и не грозит столкновением, заслуживает внимательного отслеживания, и так далее до десятой, обитатели которой неизбежно встретятся с Землей, причем последствия могут варьироваться от локальных разрушений до глобальной катастрофы.

На сегодняшний момент самыми опасными объектами считаются — астероид QQ104 диаметром 2,3 км и астероид XR2 230 м в диаметре, которые появятся на земном горизонте в 2030 и 2101 годах соответственно. Оба они падают лишь в первую зону.

Несмотря на это, сообщения о подобных небесных телах всегда выходят на первые страницы газет. Не так давно все информационные агентства сообщили о том, что астероид QQ47 может столкнуться с Землей в 2014 г. с вероятностью в одну миллионную. Чуть позже вероятность была исправлена на одну двухмиллионную. Однако из заголовков новостей, как всегда, брызгала во все стороны сенсационность, а данные о вероятности шли в последней

строчке.

Сам Бинзель настолько огорчен тем, как в прессе преподносятся новости об "армагеддонах", что решил переписать комментарии к таблице. Теперь первая категория будет названа "нормальной", а слова о необходимости наблюдения за данными объектами исчезнут.

Действительно, среди астрономов растет мнение о том, что во многом виновата шкала Бинзеля. Некоторые считают, что описание ее категорий носят слишком драматический тон. Стив Чесли из Лаборатории реактивного движения (JPL) считает, что каждый раз, когда журналисты пишут о пролетающих вблизи Земли объектах, они стараются сделать из мухи слона. Как в знаменитой сказке о волках и овцах, в какой-то момент обществу так надоеет слушать апокалипсические предсказания журналистов, что когда наступит реальная угроза, никто на нее не обратит внимания. Однако все ученые сходятся в едином мнении — засекречивать данные об астероидах никто не собирается.

И все же проблем остается много. Астероиды не опасны, если мы знаем о них. А как быть с теми, о существовании которых астрономы и не подозревают? В позапрошлом году мимо Земли "просвистело" несколько таких "камушков". Их заметили, когда астероиды уже благополучно удалялись от нашей планеты.

Больше всего шуму наделал объект под кодовым именем 2002 MN. Он прошел от Земли на расстоянии всего лишь в 120 тыс. км. 2002 MN диаметром в 100 м являлся шестым астероидом, прошед-

шим между Землей и Луной, за всю историю регистрации подобных событий.

Ученые пропустили приближающийся объект по двум причинам. Во-первых, внимание астрономов приковано к более крупным небесным телам — от 1 км и больше. А во-вторых, Южное полушарие, со стороны которого прилетел астероид, пока не охвачено специальными поисковыми исследовательскими программами. Несмотря на то, что размеры объекта не внушают паники, ученые подсчитали, что если бы астероид вошел в атмосферу Земли, взрыв был бы эквивалентен взрыву атомной бомбы мощностью в 4 мегатонны.

Согласно статистическим расчетам, примерно раз в 100 лет на Землю падает астероид диаметром до нескольких десятков метров. Более крупные объекты, способные нанести серьезный ущерб и привести к последствиям планетарного масштаба, падают раз в миллион лет. Такие катаклизмы, как падение астероида, приведшего к вымиранию динозавров 65 млн. лет назад, происходят на Земле с периодичностью в 100 миллионов лет.

По материалам bbcussian.com



Этот потерянный астероид

Александр Пугач

Еще лет 20 — 30 назад астероиды не привлекали внимания ученых, поскольку считались малодоступными остатками первичного космического вещества или осколками других более крупных тел. Основная группа астероидов сосредоточена в так называемом "поясе астероидов", расположенном широкой лентой между орбитами Юпитера и Марса.



Всего лишь дюжина из многих тысяч астероидов достигает в радиусе размера более сотни километров. Подавляющая часть — это крупные скалы, пролетающие мимо Земли на удалении в сотни миллионов километров. Поскольку астероиды (а самые большие из них еще иногда называют "малыми планетами") не имеют собственных источников энергии, светят лишь отраженным солнечным светом и относительно быстро перемещаются на фоне неподвижных звезд, то, понятно, их видимая яркость невелика, и они относятся к числу объектов, не очень удобных для наблюдений.

Однако с начала 90-х годов прошлого века отношение к астероидам стало изменяться. Сначала теоретические расчеты показали, что некоторые из астероидов с вытянутыми орбитами могут иногда очень близко подходить к Земле и даже существует определенная вероятность (и не малая!), что наша планета и каменный пришелец могут одновременно оказаться в точке пересечения их орбит. И тогда...

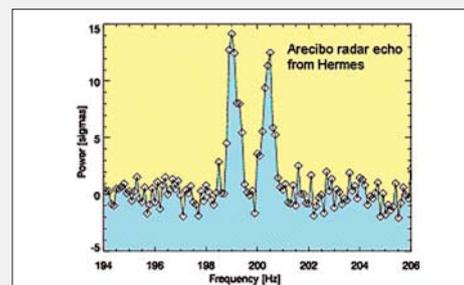
Что может случиться "тогда" — подсказывают нам рваные раны Земли, оставшиеся на ее поверхности после столкновения с небесными телами. Об этом также недвусмысленно свидетельствует факт гибели динозавров около 65 млн. лет назад. Специалисты доказывают, что виновник крупнейшей биологической катастрофы на Земле — астероид, свободному движению которого помешала встретившаяся на дороге Земля.

Когда эта гипотеза впервые прозвучала около четверти века назад, многие ученые подняли ее авторов на смех, доказывая слишком малую вероятность такого события, настолько малую, что ее нельзя принимать всерьез. Весь парадокс ситуации заключался в том, что именно тогда, когда велась эта полемика, реальность угрозы от одного непрошенного небесного странника была наиболее высокой. Именно в это самое время неизвестный астероид, находящийся еще вроде бы далеко от нашей планеты, на полпути между Марсом и Юпитером, уже нацелил свой путь в ту точку пространства, где через полгода должна была оказаться Земля. Когда миновал этот срок, и объекты сблизались на минимальное расстояние, оказалось, что их разделяло всего 190 000 км. По астрономическим масштабам — это, считай, рядом. Но самое интересное, что событие осталось незамеченным астрономами. Да, да, бывает и такое: об интересных и даже опасных ситуациях астрономы узнают после ретроспективных расчетов. Бывало, терялись кометы, вспыхивающие звезды, и даже случалось, что астероиды принимались за переменные звезды.

Так что это за пришелец, посмеявшийся угрожать Земле? Им оказался астероид, ныне известный под именем Гермес. Как известно, древнегреческий бог торговли и ремесел Гермес отличался быстротой, шустрим и веселым нравом. Астероид получил это имя из-за своего чрезвычайно быстрого перемещения по небосводу. настолько быстрого, что сразу же после обнаружения он был потерян. Это произошло в 1937 г. Тогда он находился всего лишь вдвое дальше от Земли, чем Луна, был виден, как объект 9 звездной величины, и перемещался по небосводу с угловой скоростью около 5 градусов в час! Представьте, за сутки он покрывал чуть ли не две трети видимого над головой неба. Поскольку в момент обнаружения его эфемериды была неизвестна, никто не знал на следующий день после открытия, куда он удалился и где его следует искать. Фактически, он промелькнул по небу, как стрела, не оставив следа.

Вновь он был открыт лишь в ноябре 2003 г. Вернее, в тот момент никто не знал, что это Гермес. Лишь после наблюдения нескольких его положений на небе была определена орбита астероида и только тогда выяснилось, что

это не новый объект, а старый знакомый, который выпал из поля зрения астрономов на несколько десятков лет. После проведения дополнительных наблюдений и уточнения расчетов было установлено, что Гермес близко подходил к Земле в 1942, 1954, 1974 и 1986 годах. Но все эти сближения не были зарегистрированы астрономами. Дело в том, что его размер намного меньше километра, и по этой причине он довольно слаб. Так, например, в 2003 г. он был виден, как объект 13 звездной величины, т.е. практически оставался недоступным любительским наблюдениям. Тем не менее, Гермес — один из потенциально опасных астероидов, столкновение с которым не сулит Земле ничего хорошего. Как раз этим объясняется возникший в последнее время повышенный интерес к его особе.



Фактически, только недавно удалось определить период его орбитального обращения, который составляет 777 дней. Кроме того, выяснилось, что из-за своих малых размеров и близости к орбитам Земли и соседних планет, его собственная орбита подвержена сильным возмущениям, поэтому эфемериды требуют постоянного обновления.

Необычная орбита Гермеса — не единственная его яркая характеристика. Радиоастрономические наблюдения, проведенные в 2003 г. при помощи радиотелескопа в Аресибо, показали, что Гермес — двойной астероид. Два гигантские каменные глыбы, каждая около 400 м в поперечнике, вращаются вокруг общего центра тяжести. Известно несколько двойных астероидов, но особенность Гермеса в том, что его компоненты одинаковы по размерам и массам. Появление таких пар и их устойчивое существование на протяжении долгих отрезков времени — трудная задача для теории образования и эволюции тел Солнечной системы.

Необычная комета Wild-2

Изучив данные космического зонда Stardust о комете Wild-2, астрономы пришли к выводу, что имеют дело с необычным космическим телом. Приблизившись к комете на расстояние 230 км, зонд NASA сделал снимки и сумел взять образцы твердых частиц из ее хвоста.

Контейнер с частицами попадет на Землю лишь в 2006 г., но даже изучение ее фотографий позволило Доналду Браунли, профессору астрономии из Вашингтонского университета, заявить, что Wild-2 может оказаться представительницей уникального класса комет.

"Мы думали, комета Wild-2 будет похожа на грязный, черный снежный ком, — пояснил Браунли. — А вместо этого первые ее фотографии, переданные зондом Stardust, поразили нас разнообразием ландшафта, на котором были и пики, и впадины, и кратеры, находящиеся, должно быть, на плотной поверхности".

Кратеры, как предполагают, возникли на комете из-за столкновения с другими, меньшими космическими телами, однако исследователей уди-

вило отсутствие пыли и осколков камня, обычно остающихся на поверхности. Как предполагают, это связано с тем, что комета состоит из хрупкого материала, осколки которого после удара отлетают от нее, но из-за крайне небольшого притяжения не падают обратно. Вместе с тем, материал кометы кажется достаточно прочным для того, чтобы поддерживать крутые склоны и утесы.

Необычно и то, что на комете практически нет маленьких кратеров, только большие, возраст которых, вероятно, составляет несколько миллиардов лет. Браунли предположил, что небольшие кратеры могли исчезнуть с поверхности кометы в результате эрозии. Но более всего озадачила ученых форма двух крупных впадин, напоминающих отпечатки ног. У них практически верти-

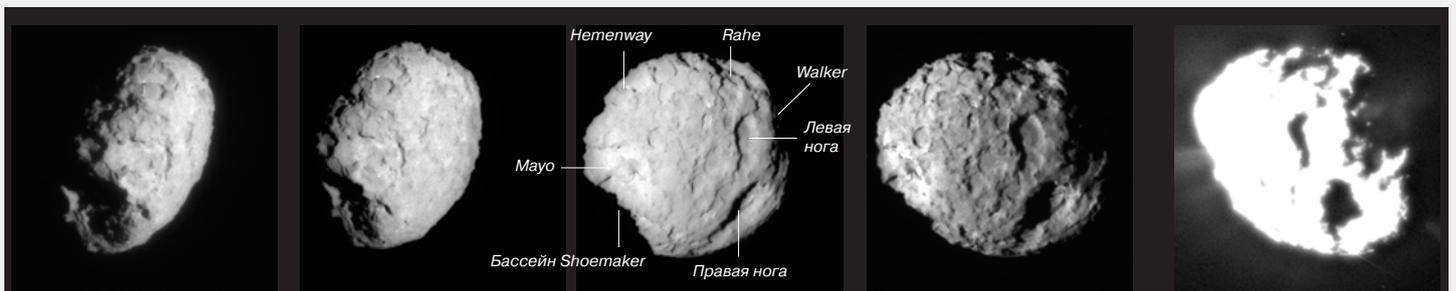
Изображения кометы расположены последовательно во времени и приведены к одному масштабу. На одном из изображений указаны названия элементов поверхности, данные командой, занимающейся обработкой данных, получаемых от КА Stardust, для их быстрой идентификации. Последнее изображение сделано со значительно большей выдержкой. Ядро кометы получилось очень ярким, но, при этом, очень отчетливо видны джеты (выбросы газов из ядра). Наиболее выражены выбросы газов из областей Walker (Идущий) и Shoemaker (Сапожник). На лимбе некоторых изображений идентифицированы уступы (эскарпы) высотой до 2 км.

На этом арте художник силой своего воображения постарался еще больше приблизить нас к поверхности кометы Wild-2. Это изображение построено на основе анализа всей полученной от космического аппарата Stardust информации.

кальные стенки, плоское дно, и они мало похожи на следы от ударов метеоритов.

До получения фотографий Wild-2, исследователям удалось изучить с близкого расстояния лишь две кометы, и обе они оказались сравнительно гладкими и покрытыми значительно меньшим числом кратеров. Браунли подчеркнул, что этого мало для того, чтобы судить, насколько уникальной в действительности является комета Wild-2, и исследования комет необходимо продолжить.

По материалам интернет-издания Lenta.Ru.





Шаттл

Скоро старт

Возобновление полетов шаттлов должно состояться с запуска Discovery по программе STS-114/LF1, назначенного на 15 мая со стартовой площадки 39В.

Ранее, до катастрофы Columbia, в экипаж STS-114 по программе сборки МКС (ISS-ULF-1) входили: командир Айлин Коллинз, пилот Джеймс Келли, специалисты полета Соити Ногутти (Япония) и Стивен Робинсон (все четверо остались в этом экипаже). Кроме того, в составе STS-114 должен был стартовать экипаж МКС-7 (Ю. Маленченко, А. Калери, Э. Лу) и совершить посадку экипаж МКС-6 (К. Бауэрсокс, Н. Бударин, Д. Петтит).

Теперь же программа STS-114 изменена и получила новое обозначение — ISS-LF-1. Главной задачей в этом полете является испытание новых средств инспекции и ремонта теплозащиты шаттла на орбите. Для этого, а также для замены двух неисправных гиродинов на ферме МКС, С. Робинсон и С. Ногутти должны выполнить как минимум три выхода в открытый космос. Замена основного экипажа МКС в полете STS-114 теперь не планируется, и поэтому в этот экипаж были включены три новых специали-

та полета: Венди Лоренс (Wendy Lawrence), Эндрю Томас (Andrew Thomas) и Чарлз Камарда (Charles Camarda).

Изменение программы полета STS-114 привело к тому, что в график полетов шаттлов к МКС вставлена дополнительная миссия — STS-121, которая также обозначается как ISS-ULF-1.1. Это будет второй испытательный полет шаттла.

С целью обеспечения безопасности этих полетов NASA планирует держать наготове корабль-спасатель с экипажем из четырех человек. Последний раз такие меры безопасности (корабль-спасатель со специально обученным экипажем) американцы вводили во время выполнения программы Skylab в первой половине 70-х годов. Кораблем-спасателем на время полета STS-114 будет Atlantis.

Спасательная миссия во внутренних документах NASA получила обозначение STS-300, а полетная программа называется LON (Launch-on-Need — запуск по необходимости). По сообщению американского эксперта Д.Фаулера, в экипаж корабля-спасателя назначены четыре астронавта из экипажа STS-115: командир Brent Джетт, пилот Кристофер Фергюсон и специалисты полета

Джозеф Тэннер и Дэниел Бербанк. Предполагается, что эти астронавты пройдут специальную подготовку по выполнению спасательных операций.

12 июля, если все сложится благоприятно, в полет уйдет челнок Atlantis по программе STS-121/ULF1.1. Кораблем-спасателем на время его полета будет Discovery по программе STS-301.

Последний полет в 2005 г. (программа STS-115/12A) может начаться не ранее 8 декабря.

Все эти сроки установлены, исходя из самого благоприятного варианта развития событий. Выявление каких-либо недостатков во время первого полета обязательно приведет к переносу сроков последующих миссий.

Подготовил Д. Рогозин



... а что дальше

Гибель американского шаттла Columbia и амбициозные планы Дж. Буша по колонизации Луны и Марса заставили NASA приступить к разработке нового космического корабля. Год назад инженеры из многих компаний представили полтора десятка проектов летательных аппаратов самых разнообразных концепций. Но сегодня спор продолжается лишь два проекта, за которыми, как и следовало ожидать, стоят гиганты Boeing и Lockheed Martin. Именно эти компании связаны со строительством и обслуживанием шаттлов.

NASA планирует израсходовать около 5 млрд. долл. на исследования в рамках программы Space Launch Initiative. Прежде всего, США решили в принципе отказаться от полностью многоразовых систем, самолетов-разгонщиков и космических аппаратов, способных стартовать с обычных аэродромов. Причина не только в авариях шаттлов, но и в экономичности и надежности российских одноразовых кораблей "Союз". На американских специалистов произвела большое впечатление посадка в нештатном режиме корабля "Союз-ТМА-2" в мае 2003 г. Машина сорвалась с управляемого спуска на баллистический, но доказала высокую устойчивость. Николая Бударина и Кеннета Бауэрсокса, которые приземлились в 500 км от назначенного места и испытали 8-кратную перегрузку, пришлось выносить из спускаемой капсулы на руках, но опасений за жизнь космонавтов, которых страховала парашютная система, не возникло.

Американские конструкторы все больше склоняются к некоему гибриду родного шаттла и российского "Союза". Orbital Space Plane, который создается Lockheed Martin в кооперации с уважаемыми Northrop Grumman и Orbital Sciences — это крылатая капсула, рассчитанная на экипаж из 4-5 человек. Капсула стартует в космос при помощи ракет среднего класса. Новое для американской ракетной техники то, что в проекте предусмотрен отказ от традиционных твердотопливных ускорителей, которые, по многим версиям, стали причиной гибели Challenger в 1986 г. и Columbia в 2003 г.

Второй вариант — выход космического корабля в верхние слои атмосферы на спине большого самолета, мощностью сродни стратегическому бомбардировщику, который затем



X-33



X-34

возвращается на аэродром. Обе схемы откровенно не являются и подробно обсчитаны. Многие эксперты считают, что возвращаемые носители будут дешевле сбрасываемых, которых, к тому же, стало так много, что они засоряют окрестные земли.

В обоих вариантах космический корабль будет в 4-5 раз меньше нынешнего шаттла, но за счет небольших крыльев сохранит возможность для широкого маневра в верхних слоях атмосферы. Это жесткое требование NASA, которое считает необходимым обеспечить доставку заболевшего астронавта с МКС в американский госпиталь в течение суток, не ожидая нужного наклона орбиты. Однако площадь крыльев слишком мала для снижения в плотной атмосфере. Приземление на заключительном этапе будет осуществляться по российской схеме на парашюте.

Компания Boeing продвигает легкий орбитальный самолет X-37, который выводится на орбиту с помощью сбрасываемой ракеты-носителя. В общих чертах этот проект OSP напоминает вариант конкурентов, что неудивительно, поскольку экзотических идей много, но оптимальные можно перечесть на пальцах одной руки. X-37 —



X-37

наследник программы X-33, на которую ушли огромные суммы — около 1 млрд. долл. Ожидалось, что его запуск будет обходиться на 90% дешевле запуска шаттла, поскольку взлетать он должен был самостоятельно, без ракет-носителей. X-33 должен был разогнаться до скорости в 18 раз выше скорости звука. Однако программа провалилась: на испытаниях в 1999 г. топливные баки (опять баки!) рванули. В 2001 г. программа X-33 была закрыта. X-37 скромнее прародителя и будет стартовать с помощью ракет-носителей.

NASA предполагает построить новый аппарат к 2008-2010 гг., после чего он заменит российские "Союзы-ТМА", которые пока доставляют экипажи на МКС и служат кораблями-спасателями. С новым американским кораблем будет состыкован сервисный модуль с топливом и небольшими ракетными двигателями. Его задача — маневрирование и стыковка с космической станцией. В перспективе — замена модуля на более крупный, что позволит замахнуться на далекие рейсы. В том числе, к Луне и Марсу.

Сегодня стоимость доставки 1 кг на орбиту на шаттлах достигает 20 тыс. долл. Новые корабли, по расчетам американских специалистов, позволят снизить стоимость выведения 1 кг груза в 10 раз. Кроме того, NASA предполагает качественно повысить безопасность космических полетов. В настоящее время вероятность гибели корабля составляет 1:250-1:500. Космические корабли следующего поколения должны снизить эту характеристику до 1:10000.

Источник:

<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Launchpad/8574/X37.html>



Из выступления Рея Брэдбери на открытиях слушаниях в комиссии по освоению космоса в июне 2004 г.

Рэй Брэдбери не нуждается в дополнительном представлении. Наравне с Азимовым, Кларком, Саймаком и Шекли он олицетворяет для нас американскую фантастическую прозу. Писатель активно поддерживает планы Джорджа Буша по завоеванию космоса и находит для этого неожиданные аргументы.

Сейчас я работаю над новой книгой, которая будет называться "В двух шагах от пещеры, вдали от звезд". Мы — переходное поколение. Десять тысяч лет назад человек вышел из пещеры. А сегодня наш путь через Луну и Марс лежит на Альфу Центавра. Мы почти ничего не знаем о происхождении жизни на Земле. Мы пытались найти ответ на этот вопрос, но безрезультатно.

Несколько лет назад мне довелось работать в Смитсоновском институте. Я организовывал шоу в планетарии, читал лекции о Вселенной, Большом Взрыве. Тогда-то я задумался о происхождении жизни на Земле и о нашем предназначении. Вы никогда не взбирались на гору, не вглядывались в ночное небо? Не задавались вечным вопросом: "Зачем все это? Зачем мы здесь?" Я думаю, что Вселенная, все эти миллиарды звезд, абсолютно бессмысленны без аудитории. Поэтом как-то непостижимым образом Вселенная создала жизнь на Земле. Мы — и есть аудитория. Нам выпало быть очевидцами творения и прославлять его. А если так, а я думаю, что так оно и есть, то мы имеем дело с Вселенной, которая нуждается в восхищении. Мы только-только достигли преддверия космоса, нас притягивает Луна, но дальше... дальше нас ждет Марс. Попробую пояснить свою мысль. Пятьсот лет назад три итальянца из разных уголков Европы отправились на поиски Индии. Из Испании — Христофор Колумб, из Англии — посланник Генриха VIII Джованни Кабото¹, из Франции — Джованни Де Вераццано². Каждый встретил на своем пути неизведанную землю. Дикую, варварскую, отвергавшую пришельцев. В первом походе Колумб не стал даже причаливать к этой земле. Кабото обследовал северные районы неизвестного континента. И только итальянец Вераццано рискнул высадиться на пустынный берег. На тот берег, где четыре века спустя братья Райт впервые преодолеют зем-

ное притяжение. Никто — ни короли, ни их вассалы, никто в Европе — не мог даже предположить, что три итальянца станут основателями трехсотмиллионной нации, изменившей ход истории и ставшей могущественнейшей державой. Но это произошло. Хотя пять веков назад никто не мог этого знать. Возвращаясь к вопросу о Луне и Марсе... Нам предстоит попытаться провидеть будущее на эти самые пятьсот лет вперед... Попытаемся представить, что Луна — это перевалочная база, а Марс — terra incognita, создание новой цивилизации на которой принесет плоды лишь через пятьсот, тысячу, десять тысяч лет, когда она станет лишь еще одной вехой на пути к Альфе Центавра. Вы спросите, зачем все это? Затем, что Жизнь — как всякое живое существо — требует продолжения, стремится выжить, освободиться от раздражающих планету войн. Ведь и новооткрытая Америка поначалу довольно долго оставалась в стороне от нескончаемых европейских междоусобиц. Итак, мы отправляемся в космос создавать новую нацию, оставив Земле политику и войны. Вы только представьте, как обрадуются наши дети, все дети мира! И их родители не смогут устоять перед этой жадной странствий. С практической же точки зрения... Мы тратим миллиард долларов в день на вооружение, войны, пробуждая лишь недоверие и ненависть. А если хотя бы один день в год пускать эти средства на космические путешествия? Вы только подумайте, 364 дня на оружие и лишь один день на ракеты, которые унесут нас к Луне, приблизят исполнение нашего предназначения. День, который станет еще одним шагом к свободе и новой демократии на Марсе.

Вы спрашиваете, как преподнести все это нашим налогоплательщикам. Точно так же, как я только что преподнес вам. Они должны разглядеть предначертанное судьбой, увидеть своих детей и их потомков в новом будущем, которое несравненно радостней и лучше того нынешнего, что нас окружает. Не надо сулить невозможного, обещать золотые горы, которыми бредил Кортес, заманивать благовониями и пряностями, сводившими с ума британских и французских властителей, надо взывать к возвышенному, духовному или, если хотите, человеческому... Чтобы однажды подняв глаза к небу, можно было выдохнуть: "Смотрите, что у нас получилось". Это противоядие от войны. Это избавление от нее. Это чудесный противовес всем тем бедствиям, которые окружают нас со всех сторон.

¹ Джон Кабот (1450-1499) организовал два путешествия в Америку.

² Джованни де Вераццано (1485-1528) исследовал восточное побережье Северной Америки (1524).

Марсианская



мечта

Спросите у детей. Осознав, что Космос — их будущее, они лишь поторопят своих отцов и матерей. Скажут: "Сделайте это!" Как-то я решил сделать постановку о космических странствиях на студии Сэма Голдвина. Пришел на встречу с руководством. Поначалу ко мне отнеслись более чем скептически. Тогда я спросил у директора, есть ли у него дети. Они кивнул: да, двое, 14 и 15 лет. Я предложил ему поинтересоваться, как они отнесутся к идее прокатиться к звездам. На следующий день он сказал: "Твоя взяла. Дети обеими руками за тебя". Мама, папа, политики, посмотрите в глаза своим детям, там вы увидите ответ.

Меня спрашивают, не лучше ли, оставив в покое космос, заняться решением земных проблем. Вспомните Англия времен Генриха VIII, пославшего Джованни Кабото открывать новые земли. У англичан что, не было проблем? Да полно! Франциску I, отправившему Вераццано покорять чужие берега, тоже забот хватало. Возьмите Испанию, Италию, любой уголок Европы, — чума, войны, междоусобицы, кто-то

кого-то вечно завоевывает, покоряет... Сегодня, оглядываясь на все эти страсти, можно лишь возблагодарить Провидение за то, что монархи не ограничились внутренними проблемами, а отправили своих подданных на поиски Америки. Всех дел не переделать. Проблемы всегда были, есть и будут. Одни со временем решаются, возникают другие. За последние семьдесят лет американская медицина достигла невероятных успехов. В 1920 году, когда я только родился, люди умирали миллионами. Когда мне стукнуло тридцать, появился пенициллин и сульфаниламид... Кто мог это предсказать? Никто. Но нельзя останавливаться на достигнутом, надо идти вперед. В космос мы возьмем только хорошее. А земные проблемы оставим на Земле. В экспедицию на Марс полетят лучшие из лучших. Когда они немного обживутся, за ними потянутся другие. Каждая страна выделит своих достойнейших представителей. Мне кажется, что среди пионеров непременно должны быть потомки Колумба, Кабото и Вераццано, если, конечно, удастся их отыскать.

Меня уверяют, что американцы — неисправимые прагматики, и что призыв к поиску духовности вряд ли получит реальную поддержку... В романе Мелвилла "Моби Дик" есть эпизод, в котором Ахав собирается на охоту за белым китом, а Старбек недоумевает, зачем ему это понадобилось, какая, мол, с этого выгода. Тогда Ахав прикладывает руку к сердцу и отвечает: "Выгода, дружище, у каждого своя, и лежит вот тут". Выгода не в несметных богатствах. Выгода в любви, в здоровье, в радости жизни... Я не устану повторять: спросите детей, их радостные голоса заглушат ваши сомнения. Им не нужно ни золото, ни серебро, они радуются в предвкушении встречи с космосом. Радость полета... Счастье ступившего на Марс... Восторг землянина, коснувшегося Альфы Центавра. Нельзя запереть дух человеческий. Иначе увязнут обе ноги, и тогда Земля станет могилишком человечества.

На пути к звездам неизбежны потери. Но сдаваться нельзя. Мы победим, мы будем идти вперед и, в конце концов, придем к своей цели.

Юг Италии

Везувий

Неаполитанский
залив

о. Капри

г. Неаполь

Этна

г. Таормина

На берегу Неаполитанского залива расположен город Неаполь, а восточнее (правее) от него отчетливо виден конус вулкана Везувий, высота которого составляет 1277 м. Во время извержения в 79 г. н.э. погибли города Помпеи и Геркуланум. Последнее сильное извержение Везувия произошло в 1944 г. На склонах вулкана расположены сады и виноградники. Сосновые рощи растут до отметки 800 м над уровнем моря.

Сицилия — крупнейший остров в Средиземном море, отделен от Апеннинского полуострова узким Мессинским проливом. В восточной части острова отчетливо видна Этна — самый высокий (3370 м) и активный вулкан в Европе.

"Каблук сапога" — область Пулия, "Носок" — Калабрия.

Снимок получен с использованием спектрометра среднего разрешения (Medium Resolution Imaging Spectrometer, MERIS), установленного на борту европейского спутника Envisat (ESA).



Этна создающая

Этна не только самый высокий вулкан в Европе, но и самый активный. Раз в несколько лет он обязательно преподносит сицилийцам сюрпризы. То лава снесет канатную дорогу, то камни, вылетающие из жерла, повредят постройки. Но, разрушая, вулкан и создает. Земля вокруг Этны насыщена микроэлементами, и потому весьма плодородна. А вина, которые производят из местного винограда, не спутаешь ни с какими другими.

“Гора, извергающая адский пламень, несущая смерть и опустошение. Вулкан-убийца, вулкан-разрушитель...” Так или примерно так расцвечивают свои репортажи об извержениях журналисты. Не то, чтобы они вовсе не имели для этого оснований, но по части драматизма тут явный перебор.



Вулканы больше создают, чем разрушают, да и человеческих жизней они унесли много меньше, чем принято считать.

Вулкан, по крайней мере, в момент своего зарождения, не гора, а, скорее, дыра. Отверстие в земной коре, через которое вырывается раскаленная магма. Застывая, она вместе с другими продуктами извержения — пеплом, обломками горных пород — образует конусообразные горы. Таким образом, вулканы строят себя сами. И не только материалы, из которых создавалась и продолжает создаваться земная кора. На нашей планете более 800 действующих вулканов. Все вместе они извергают от трех до шести миллиардов тонн вещества в год — приблизительно ты-

сячу пирамид Хеопса. В основном это пепел, шлаки и так называемые бомбы, то есть вылетающие из жерла камни. Лава составляет сравнительно небольшую часть общих выбросов. Конечно, огнедышащие горы представляют некоторую опасность для живущих рядом с ними людей. Но созидательную роль вулканов трудно оспорить. Древние это прекрасно понимали. Они отдали власть над вулканами покровителю кузнечного дела и вообще ремесел — Гефесту.

Этна родилась 600 тыс. лет назад. Ее высота 3 370 м приблизительно, потому что меняется после каждого извержения. Этна — главная достопримечательность острова Сицилия и весьма необычный вулкан, самый высокий из

действующих в Европе и один из самых активных в мире. Гора буквально сочится лавой. По объему магмы, которая изливается из нее, Этна уступает только Киловее на Гавайских островах. Естественно, вулканологи проявляют к Этне повышенный интерес.

С точки зрения ученых, самое удивительное в Этне — то, что ее извержения нельзя отнести ни к одному из известных типов. Есть вулканы, например Киловее, которые выбрасывают из себя, главным образом, потоки лавы. Есть такие, извержения которых носят характер взрыва. К ним, в частности, можно отнести вулка-



ны Тихоокеанского Огненного кольца. Яркий представитель третьего типа вулканов — гора Святой Елены в США. Из нее вылетают облака вулканического пепла и газа. Этна соединила в себе все три типа. Она и взрывается, и истекает лавой, выбрасывает вулканические бомбы, газ и пепел. Извержение может происходить через центральный кратер, а может и через любой из множества боковых, разбросанных по склонам горы.

600 тыс. лет назад на месте Этны был морской залив. Вулканическая деятельность началась под водой. В результате многочисленных извержений со дна поднялся вулканический конус. Этна долго строила себя и в результате создала сложное геологическое образование, которое даже трудно назвать отдельным вулканом. Это, скорее, асимметричный вулканический комплекс. Во все времена этот самый высокий действующий вулкан в Европе вдохновлял, пугал, восхищал... Эллины, которые были свидетелями ранних извержений Этны, эти события приписывали гневу Зевса и изгнанию Геркулеса из Сицилии. Другая мифологическая версия гласит, что Этна — это мастерская Гефеста (Вулкана в римском варианте). Подробное литературное описание вулканической деятельности Этны оставил поэт Пиндар. В 474 г. до н. э. он вывел на сцену мифического Тифона, которого Зевс заключил в недра Этны. И именно горы этот ужасающий, яростный поток. Об Этне писал и Эсхил. Существует легенда о кончине философа Эмпедокла. Он, будто бы в целях научного эксперимента, спустился в кратер, чтобы посмотреть, что там внутри происходит.

Репутация Этны как вулкана-убийцы сильно преувеличена. В туристических проспектах приводятся впечатляющие цифры: например, во время извержения 1669 г. погибло, якобы, более двадцати тысяч человек. Действительно, потоки лавы разрушили тогда 15 деревень и в двух местах проломили городскую стену Катаньи. Но лава достигла города только через месяц после начала извержения, так что у жителей вполне было время подготовиться. Очевидцы тех событий вовсе не упоминают о человеческих жертвах. Правда, несколько лет спустя в этом районе произошло сильное землетрясение, при котором погибло много людей. Со временем эти два стихийных бедствия слились в народной памяти в одно, и Этну стали несправедливо обвинять в кровожадности.

На самом деле, число документально зафиксированных ее жертв за исторический период — всего 77 человек. Салваторе Каффо, вулканолог: "Конечно, существуют опасные места. Ведь Этна все-таки активный вулкан. Необходимо соблюдать правила безопасности, которые, кстати, вообще нужно соблюдать в горах. Ведь можно пораниться, поскользнувшись на застывшей лаве, просто потому,



что надел неподходящую обувь". За последние несколько десятков лет на Этне не погиб ни один местный житель — только туристы, пытавшиеся подойти совсем близко к кратеру. Чтобы защитить любителей от их же собственного любопытства, туристическая полиция постепенно ужесточала правила пребывания на вулкане. В декабре 2002 г. она вовсе запретила подниматься на его вершину.

Сицилийцы свой вулкан называют просто Гора. Гора с большой буквы. А если хотят выразиться повозвышенней, говорят, "наша сеньора" или "первая дама Сицилии". Но вообще-то, к соседству с вулканом они привыкли и почти не замечают его. Правда, раз в несколько лет по острову разносится весть — "Гору прорвало". И тогда уж все внимание горе. За свою жизнь мало



Высочайший и самый активный в Европе вулкан Этна (3370 м) извергает из нескольких кратеров лаву и пепел со скоростью 340 — 450 метров в секунду, что превышает скорость звука! Поданным вулканологов, при извержении в конце октября 2002 г., кроме главного кратера, образовались еще, по крайней мере, 9 новых на высоте от 2300 до 2700 м. Этна выбрасывает в атмосферу огромное количество золы и диоксида серы. Шлейф от вулкана протянулся в юго-западном направлении до северных берегов Африки. Крупные частицы золы в скором времени осадут на поверхность, а вот серные кислотные аэрозоли, произведенные диоксидом серы, сохранятся в атмосфере в течение нескольких лет. Они будут в незначительной степени влиять на энергетический баланс в планетарном масштабе. Эти черные аэрозоли, содержащие графит, поглощают часть солнечного света, что приводит к разогреву атмосферы и одновременному охлаждению поверхности Земли. Снимок выполнен с использованием спектрометра среднего разрешения (MEdium Resolution Imaging Spectrometer, MERIS), установленного на борту европейского спутника Envisat (ESA) 28 октября 2002 г.

ESA

кто опасается, но вот попортить поля и жилища вулкан вполне способен. Дзаферрана расположена как раз там, где сливаются лавовые потоки восточных кратеров Этны. Город не раз страдал от извержений. Но жители упорно восстанавливают все разрушенное — они не хотят покинуть эти плодородные земли. Салваторе Каффо: "Во время извержений происходит обогащение почвы различными химическими элементами: калием, натрием, магнием, железом, алюминием. Она также обогащается и укрепляется упавшими на нее пеплом и песком. Конечно, нужны сотни и тысячи лет, чтобы все эти вещества под действием дождей, ветров, микроорганизмов были усвоены почвой, но результат получается замечательный".

Во время извержения 1669 г. Дзаферрана, как и Катанья, пострадала довольно сильно. Но, разрушая, вулкан и создает. Именно тогда на Этне образовалась цепь новых кратеров — Монти Росси, то есть, красные горы. Затвердевшая лава — прочный и долговечный материал. Монастыри, соборы, дворцы, дома — все в Катанье выстроено из него. Даже фонтан на Соборной площади. Катанези, жители



Катаньи, говорят, что они, как и город, обязаны жизнью и смертью вулкану. История города, безусловно, определялась людскими поступками, но также и капризами Этны, дающей плодородную почву и одновременно несущей разрушение.

Всякое извержение Этны — это еще и шоу. Когда 27 октября 2002 г. мир облетело известие, что вулкан проснулся, тысячи журналистов устремились на Сицилию. Драматизма в их репортажах было хоть отбавляй: "Этна снова заговорила. Потоки лавы угрожают городам и поселкам Сицилии... Уничтожены канатная дорога и горнолыжный курорт... Не работает аэропорт Катании. На борьбу со стихией мобилизованы все спасательные службы Сицилии". Многочисленные телевизионные группы снимали

извержение со всех точек. Изображение сразу же передавалось в эфир. В Интернете появилось совершенно фантастическое сообщение, что вулканической бомбой сбит пассажирский самолет. Кажется, на Сицилии разразилась страшная катастрофа. Вулканический пепел от извержения был обнаружен на Мальте и в Ливии, да и в Афинах в это время ощущался запах углекислого газа, и было трудно дышать. Но специалисты сохраняли спокойствие. Салваторе Каффо: "Высокая частота и интенсивность выбросов лавы, песка, пепла и камней, ни на минуту не стихающий грохот — все это заставляло думать, что на этот раз происходит что-то особенное, небывалое. Однако и сто лет назад, в 1892, и двадцать, в 1983 гг., извержения были приблизительно такой же мощности. Просто в наши дни коммуникационные и транспортные сети, вообще инфраструктура, стали неизмеримо более сложными, и потому последствия стихийных бедствий мы ощущаем гораздо острее". И все же, спасать от вулкана плодородные земли и жилища — задача вполне актуальная. Сицилийцы уповают, прежде всего, на милость не-



Этот снимок извержения Этны получен 30 октября 2002 г. с использованием спектрометра высокого разрешения (Compact High Resolution Imaging Spectrometer, CHRIS), который служит для изучения земной и морской поверхности, а также атмосферы Земли в рамках миссии Proba (Project for On-Board Autonomy) Европейского космического агентства (ESA).



бес. Городок Николози, например, защищен от капризов Этны Святой Мадонна, статуя которой чудесным образом уцелела в 1669 г., когда лава залила

всю округу. Скульптуру можно увидеть в восстановленном храме. А ее копию поместили в гроте, сделанном на том месте, где Мадонну раскопали. Салваторе Каффо: "С тех пор как мы начали вести мониторинг, то есть контролировать происходящие на вулкане физические, химические и сейсмические процессы, мы значительно приблизились к пониманию того, что происходит в вулкане. Например, в 1981 и в 2001 гг. очевидные предвестники извержения появились за четыре дня до его начала". А вот извержение 2002 г. предсказать не удалось. Предвест-

ники его были зафиксированы лишь за два часа до того, как из горы вырвался столб огня. Так что хоть Этна и становится понятнее, но все же не перестает удивлять ученых. Для вулканологов Этна — это вызов. Для сицилийцев она — просто гора, хотя и огнедышащая, под сенью которой они привыкли жить. Для всех остальных — главная достопримечательность прекрасного острова Сицилия.

Подготовила И. Зеленецкая
По материалам
интернет-издания ПРАВДА.Ру



“Королева и придворная камарилья”

В 1964 г. профессор Питер Хиггс из Эдинбургского университета предположил, что вся Вселенная заполнена тягучей субстанцией, которую называют сейчас полем Хиггса. Субстанция придает ядерным частицам массу, притягивая их через посредников, которыми являются неуловимые частицы Хиггс-бозоны. Поле Хиггса и Хиггс-бозоны — понятия очень сложные, неподъемные даже для старшекурсников. Несколько лет назад был даже объявлен конкурс на лучшее объяснение этих терминов. Победил следующий образ: королева на церемонии шествует к трону, и по мере движения количество подданных на ее пути уменьшается. Королева — это хиггс-бозон, придворная камарилья — поле Хиггса.

Говорит Владимир Лобашов, член-корреспондент РАН (Институт ядерной физики): "Хиггс-бозоны, если они существуют, являются центральным звеном Стандартной модели. Хиггс-бозоны могут объяснить главный вопрос — почему материя обладает массой. Стандартная модель — это теория, на которой мы основываем понимание материально-

го мира. Единственное, чего нам не хватает — это элементарная частица Хиггс-бозон. Все прочие электроны, фермионы, нейтрино, кварки на субатомном уровне уже вполне осязаемы..."

"Что не сезон, то мезон!" — говорил много лет назад выдающийся физик академик Сергей Вавилов.

С тех пор физиками обнаружено множество элементарных частиц, их полный перечень — внушительный манускрипт. Специальный международный центр выпускает сведения об элементарных частицах, и каждый год они составляют тетрадку объемом около 50 страниц. Основных элементарных частиц всего пара десятков, но и прочие важны для мироздания.

Но вот что печально: никак не удается построить теорию Стандартной модели, которая страдает всего одним единственным крупным изъяном. Главный вопрос современной физики элементарных частиц, а значит, и космологии, науки о Вселенной, — отсутствие неуловимой частицы, которая призвана отвечать за наличие массы у всех остальных частиц. Пока эта частица открыта Питером Хиггсом

лишь на бумаге. Именно на Хиггс-бозон возложена ответственная роль по объяснению наличия или отсутствия такого сверхважного свойства материи, как масса. Большинство описанных в Стандартной модели частиц имеет массу, но вот фотоны, например, никакой массы не имеют. То ли энергии ускорителей не хватает, то ли профессор Хиггс ошибся — выяснить никак не удастся, хотя над задачей бились многие нобелевские лауреаты.

Хиггс-бозон настолько важен, что его иногда даже называют "божественной частицей". Эпитет, конечно, смелый. Но чтобы поймать Хиггс-бозон, физики сегодня собирают уникальную установку, которая будет работать вместе с Большим адронным коллайдером (ЛHC). Один из самых грандиозных приборов человечества строится в Европейском центре ядерных исследований близ Женевы. ЛHC рассчитан на чудовищную энергию столкновения частиц, в нем смогут возникать даже лабораторные "черные дыры". Установка ATLAS имеет размер пятиэтажного дома и весит 7 тонн (сам ЛHC имеет диаметр более 8 м).

Недавно построен первый принципиальный элемент — "бочка", усеянная сотнями кремниевых пластин-детекторов, которые должны отследить траектории частиц, рожденных при столкновении протонов в ускорителе. Их энергия столь велика, что станет возможным воспроизведение самых ранних мгновений Большого взрыва, когда родилась Вселенная. Вот здесь-то, как надеются физики, и удастся накрыть сачком неуловимый Хиггс-бозон.

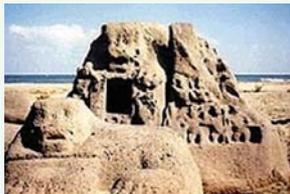
Представления Демокрита о том, что атомы круглы и гладки, давно выглядит историческим анекдотом. Но, несмотря на глубокие познания в субатомном мире, ученые ожидают появления новой элементарной частицы так же трепетно, как юная Ассоль ждала принца на корабле с алыми парусами. И, кстати, дождалась...



Транспортировка из Испании в CERN одной из восьми вакуумных емкостей для тороидного барабана магнитной системы установки ATLAS

Цунами вымыло из песка древний город

Цунами, разорившее страны Юго-Восточной Азии и Африки, обнажило на дне Бенгальского залива древний затопленный город.



Гигантские волны подняли у берегов Южной Индии тысячи тонн песка, из которого показались скульптуры и развалины города царства Паллавов (III-IX вв.). Два двухметровых гранитных льва некогда возлежали у "Прибрежного храма", охраняя дравидский город Махабалипурам (VII в.), но оказались бесильными, когда воды проглотили его.

"Прибрежный храм", один из древнейших в Индии, расположен в Махабалипураме недалеко от Мадраса в штате Тамилнаду. Он построен в конце VII в. царем Раджасимхой.

После цунами скульптуры львов, сохранившиеся под песком на морском дне, были обнаружены рыбаком, спасшимся от волны.

В результате цунами также обнаружился погребенный веками в песке каменный барельеф слона близ "Прибрежного храма". Теперь к нему стекаются толпы паломников, чтобы

прикоснуться руками — на счастье.

Археологи, которые с 2002 г. ведут поиски затерянного храмового комплекса, планируют изучить находки и организовать новую подводную экспедицию. "Море вернуло нам свидетельства великолепия династии Паллавов. Мы все взволнованы этим", — говорит индийский археолог Сатьямурти.

По словам историка Шобиты Пуджи, "шесть других пагод и фактически целый город были однажды поглощены волнами, похоронившими эти богатства на дне моря". Согласно древней легенде, город был настолько величественным, что завистливые боги вызвали наводнение, затопившее его.

Историческая справка:

Государство Паллавов — в III-IX веках раннефеодальное государство в Южной Индии на территории Северного Тамилнада. Территориальное его ядро находилось к северу от р. Кришны. Столица — город Канчи. В Канчи и его округе насчитывалось около тысячи храмов, это был важный центр южноиндийской культуры. Расцвет государства приходится на IV-VII века, когда его правители добились наибольшего политического преобладания в Южной Индии.

По материалам

РИА Новости, NEWSRu.com

Овечка Долли отдыхает!

Овечка Долли, клонированная из клетки вымени другой овцы и скромно сносившая бремя славы на протяжении семи лет, тихо ушла из жизни в 2003 г. Однако, может статься, в недалеком будущем у нее появится достойный преемник. И какой!

Хорошо известно, что время от времени в районах вечной мерзлоты ученым удается найти фрагменты туш вымерших доисторических животных, которые в качестве экспонатов пополняют всемирно известный Музей мамонта в г. Якутске (Россия). История одной из последних находок такова. Международная палеонтологическая экспедиция,

работая в Якутии, нашла на склоне в пойме р. Максунуха близ поселка Депутатский две ноги мамонта, которые хорошо сохранились в мерзлом грунте. Ценную находку специалисты не откапывали, а отмывали сильной струей воды. Ноги животного с мышцами и кожей, покрытые рыжей шерстью, поместив в холодильник, переправили в г. Якутск.

В тканях мамонта ученые нашли полностью сохранившиеся клетки. Они расположены в слое подкожной клетчатки и имеют неповрежденное ядро. Возможно, эти клетки подойдут для клонирования вымершего млекопитающего. "Мы условно можем считать эти клетки живыми, — объясняет руководитель программы доктор биологических наук Владимир Репин, — поскольку после изъятия из тела мамонта в полевых условиях их зафиксировали в формалине для того, чтобы они сохранились. Но нарушенная внутренняя структура этих клеток позволяет рассчитывать на то, что в остальных, замороженных, тканях существует такой же слой клеток, который можно разморозить".



Не так страшен Rex, как его малюют...



Британские ученые пытаются несколько обелить "светлый образ" Тиранозавра Рекса (*Tyrannosaurus rex*), вконец опороченный голливудскими блокбастерами. Они утверждают, что зубастый великан был не столь уж кровожаден, а может и вовсе не являлся хищником, питаясь исключительно падалью. Расчеты ученых показывают, что в окружающей среде хватало разлагающихся останков, чтобы прокормить "короля динозавров". Компьютерная модель, созданная учеными из Глазго, показывает, что шеститонный ящер был довольно неуклюжим созданием. Он мог передвигаться со скоростью не более 40 км/ч, а не 72 км/ч, как полагали раньше. Именно такая "крейсерская скорость" легла в основу образа, воплощенного в фильме "Парк юрского периода". Профессор палеобиолог Дэвид Хьюстон отмечает: "...пользуясь аналогией с современными животными, можно подсчитать, что экосистема любого крупного заповедника может обеспечить достаточно пищи для динозавра, питающегося падалью. Следовательно, тиранозавру не было никакого смысла становиться активным хищником. Он мог выжить и не гоняясь за мелкой добычей". Однако эта идея пока вызывает у ученых недоверие. Американские биологи заявляют, что альтернатива вообще искусственна, поскольку после изъятия из тела мамонта в полевых условиях большинство ныне живущих падальщиков время от времени занимают охотой.



Посмотрите, кто заговорил!

Исследуя пять черепов представителей вида *Homo heidelbergensis* 400-тысячелетней давности, ученые из испанского университета Алкалы пришли к неожиданному выводу, что дальние предки человека уже в те времена могли иметь развитый речевой аппарат. Ранее считалось, что впервые человек заговорил около 100-160 тысяч лет назад.



Кости, найденные в пещере Атапуэрка, позволяют предположить, что даже полмиллиона лет назад человек мог использовать язык для передачи вербальной информации.

Между тем, способность говорить и понимать сказанное является одной из ключевых в эволюционном развитии. Но специалисты не пришли к единому

мнению по поводу того, когда были произнесены первые осмысленные звуки. Для этого необходим развитый мозг, готовый оперировать символами. Анатомические доказательства его наличия отсылают исследователей на 100-160 тыс. лет назад. Однако первые следы символического мышления, оставленные человеком, — это наскальные рисунки возрастом в 35 тысяч лет.

Что касается непосредственно черепов из Атапуэрка, то ученые определили, что их обладатели имели среднее ухо, которое было приспособлено для восприятия звуков частотой в 3-5 кГц (у современного человека 2-4 кГц). Следовательно, они могли произносить те же звуки, что и современные люди. Но это лишь косвенное доказательство, и наличие языка в столь древний период пока остается гипотезой.

По материалам Lenta.Ru

Стреляют — значит ЖИВЫ

Уникальным племенам на Андаманских и Никобарских островах, скорее всего, удалось выжить после ударов губительных цунами, унесших 26 декабря 2004 г. жизни сотен тысяч людей в Юго-Восточной Азии и Африке.

Пилоты вертолетов, доставлявших помощь на эти острова, сообщают, что аборигены забросали их машины копьями. Местные жители также обстреливали вертолеты из луков.

Ученые невероятно довольны этими сообщениями: это означает, что аборигены, которых весь мир уже было похоронил, каким-то образом спаслись. Теперь исследователи хотят выяснить, как они узнали о приближении катастрофы.

Племена Андаманских и Никобарских островов, численность которых не превышает подчас 200 человек, считаются одними из древнейших на планете и представляют огромный интерес для антропологов.

По материалам BBCrussian.com

Мировой океан "теплеет"

Глобальное потепление — не вымышленная угроза, и его масштабы серьезнее, чем предполагалось, заявил Тим Барнетт из Института Океанологии Скрипса.

По его мнению, океанологические данные показывают это куда убедительнее, чем медленные изменения в атмосфере.

Тим Барнетт и его сотрудники изучили результаты многолетних наблюдений Национального управления США по проблемам океана и атмосферы за температурой Мирового океана

и пришли к выводу, что именно там "нежелательное тепло" накапливается с заметной скоростью. Барнетт считает, что столь быстрый разогрев гигантского резервуара и интенсивное таяние ледников можно объяснить только антропогенными факторами, но никак не естественными процессами.

Заявление было сделано спустя день после того, как 141 государство присоединилось к Киотскому протоколу, обязывающему участников сократить выбросы вредных газов в атмосферу.

Как известно, Соединенные Штаты протокол не подписали, и официально отказ был мотивирован сомнениями, как в реальности глобального потепления, так и в его связи с деятельностью человека. Представленные экспертами правительства США модели, объясняющие потепление аккумуляцией солнечной энергии или вулканической активностью, по мнению Барнетта, не выдерживают критики.

По материалам Lenta.Ru

IQ для пернатых

Британские орнитологи составили рейтинг интеллектуального развития птиц. Согласно результатам исследований, которые продолжались 70 лет, на самой низкой ступени развития стоят перелетки, страусы и козодои. В то же время самые умные пернатые — вороны, грачи, сойки, орлы, соколы, дятлы и цапли.



Вороны признавались одними из самых умных птиц еще с древности. Их поведение отличается огромным количеством условных рефлексов. К примеру, в Японии был зафиксирован случай, когда они перелетали дорогу только на зеленый свет.

Наиболее способными к адаптации в новых условиях, по мнению ученых, являются вороны и сороки. Они смогут выжить при максимальном уровне загрязнения окружающей среды.

Вороны признавались одними из самых умных птиц еще с древности. Их поведение отличается огромным количеством условных рефлексов. К примеру, в Японии был зафиксирован случай, когда они перелетали дорогу только на зеленый свет.

Канадский ученый Луис Лефевре, считает, что размер мозга и умственные способности птиц тесно связаны между собой. Так, с учетом веса тела, мозг вороны в пять раз больше, чем мозг голубя.

Однако если пернатое обладает крошечными мозгами, это не значит, что ему тяжело выживать — просто его поведение не отличается сложностью, а сам организм очень быстро проходит все стадии жизни.

По материалам Lenta.Ru

Небо в апреле 2005 года

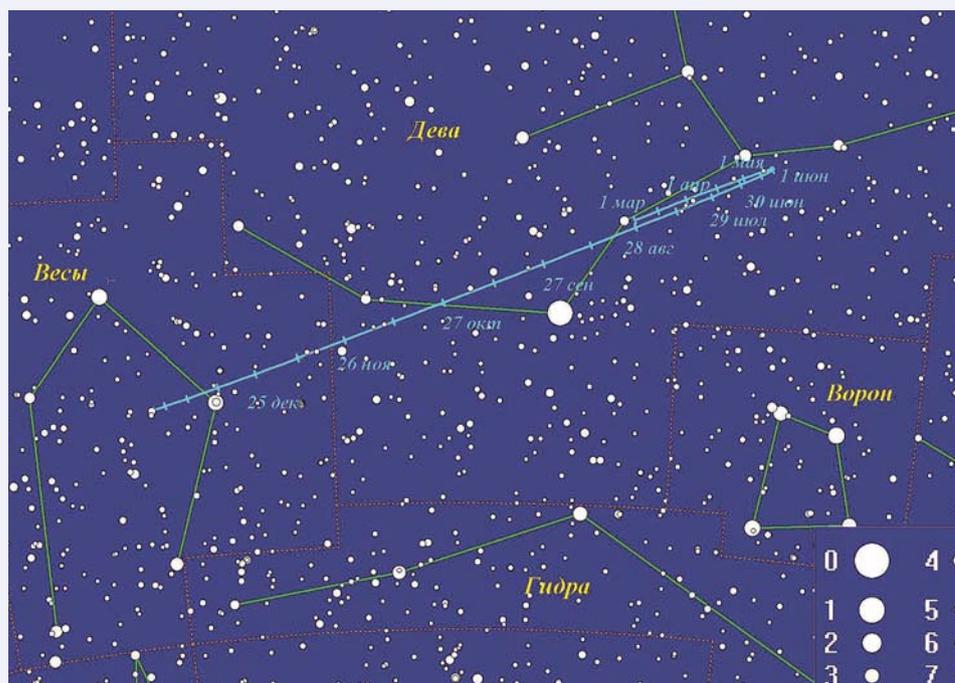
Леонид Ткачук

Юпитер движется среди галактик

Юпитер интересен для наблюдателя не только тем, что это самая большая планета Солнечной системы и даже не тем, что среди планет он уступает по яркости только Венере. Эта планета — самая богатая по количеству деталей на поверхности, доступных небольшому

составит почти 10 часов. Но ночи будут все короче, и уже к концу апреля время ночной видимости планеты составит всего 8 часов. В мае условия для наблюдений ухудшатся, а к началу июня планету можно будет наблюдать вечером в юго-западной части неба только на протяжении 5 часов. В середине июля Юпитер будет виден только в западной области неба вскоре после захода Солнца на протяжении всего двух часов. Однако с середины июля темпы сокращения периода видимости планеты

ми. Но зато здесь есть множество галактик, которые можно рассмотреть в любительские телескопы. 6 апреля Юпитер пройдет на расстоянии около градуса от небольшой, но доступной 15-см телескопам эллиптической галактики NGC 4697 9 звездной величины. А 15 апреля — пересечет окраины спиральной галактики NGC 4691, также доступной средним любительским телескопам. 11 мая в полутора градусах южнее Юпитера можно будет найти еще одну галактику — NGC 4546. Она так же, как и предыдущая, является спиральной и "по зубам" инструменту с объективом в 15 см. Повторно Юпитер пройдет мимо нее 29 июня, но наблюдать галактики во время летнего солнцестояния уже гораздо сложнее.



телескопу, а ее четыре галилеевых спутника можно увидеть даже в театральный бинокль.

Уже в полевой бинокль можно увидеть, что это — планета, так как он представляет собой не звездообразную точку, а имеет вполне различимый диск. Ну а в небольшой телескоп на диске планеты можно с легкостью рассмотреть две экваториальные полосы. В средние любительские телескопы Юпитер показывает такое количество деталей, что любоваться планетой можно очень долго.

Практически весь 2005 год Юпитер будет двигаться среди звезд созвездия Девы и только в декабре переместится в созвездие Весов. Наблюдать Юпитер можно уже с начала года, однако наилучшие условия сложатся именно в апреле, когда планетой можно будет любоваться всю ночь. Продолжительность периода видимости в начале месяца

снизятся, и наблюдать ее на фоне вечерней зари можно будет вплоть до конца сентября.

Снова увидеть самую большую планету Солнечной системы можно будет в начале ноября, когда она вновь покажется на небе, но теперь уже на фоне утренней зари. Продолжительность периода видимости Юпитера будет достаточно быстро увеличиваться, и к концу года наблюдать планету вы можете на протяжении четырех часов.

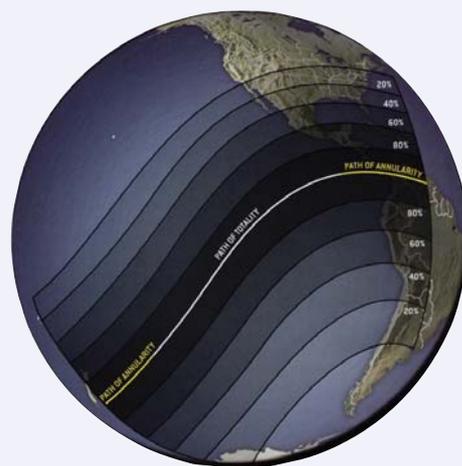
22 апреля Луна пройдет всего лишь в градусе от Юпитера. К сожалению, это соединение не будет видно в Киеве. 19 мая состоится еще одно рандеву двух небесных тел, но уже на ночном небе. Луна и Юпитер вновь окажутся на расстоянии чуть больше градуса друг от друга.

Ближних соединений Юпитера с яркими звездами в 2005 году ожидать не придется, ведь планета движется в области неба, бедной подобными объекта-

От Солнца останется только колечко

Жителям Земли очень повезло: видимые размеры солнечного и лунного дисков практически одинаковы, а поскольку размеры лунного диска в связи с эллиптичностью орбиты Луны немного изменяются, то солнечные затмения могут быть разными. Иногда мы можем видеть, как лунный диск полностью закрывает Солнце, и в это время можно наблюдать солнечную корону во всей ее красе. О таких солнечных затмениях потом годами вспоминают очевидцы. Но вот 8 апреля жители Южной и Центральной Америки смогут увидеть солнечное затмение другого типа: Луна не сможет закрыть дневное светило целиком, и от Солнца останется узенькое колечко.

Частные фазы затмения можно будет наблюдать от южных штатов США до Бразилии, Венесуэлы и Перу. Затмение



будет видно и на многих южных островах Тихого океана. В Украине мы не сможем его наблюдать. Но особо расстраиваться не стоит. Во время следующего солнечного затмения 3 октября частные фазы можно будет наблюдать и в Украине. Настоящий праздник состоится через год — 29 марта 2006 года, когда полоса полной фазы солнечного затмения пройдет в непосредственной близости от украинских границ по территории Турции, российской части Северного Кавказа и Западной Сибири. Совершить поездку на наблюдения будет несравненно проще.

Самая молодая Луна

В марте мы увлеченно искали неуловимый Меркурий на фоне зари. В апреле же можно попытаться "поймать" другой труднодоступный объект — молодую Луну. "Как это Луна стала труднодоступным объектом? — удивится читатель, — Ведь ее видели все и в разных фазах". Но трудность заключается не в том, чтобы увидеть Луну вообще, а в том, чтобы увидеть ее в как можно более ранней фазе. 9 апреля жителям Украины представится такая возможность — увидеть рекордно узкий серп Луны.

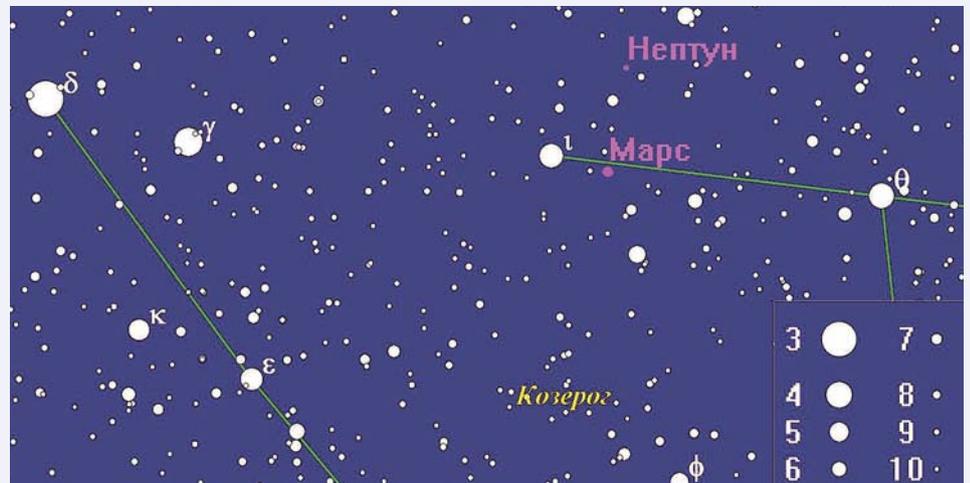
Для мусульман появление узкого лунного серпа на вечернем небе знаменует начало нового месяца, ведь мусульманский календарь, как известно, лунный. Но даже если вы не мусульманин, все равно узкий тонкий серп Луны на фоне зари вряд ли оставит вас равнодушным. Попробуем определить, насколько узкий лунный серп мы можем увидеть невооруженным глазом.

Увидеть Луну во время новолуния, за исключением редких моментов солнечных затмений, невозможно. Уж слишком ярко светит Солнце, чтобы на фоне голубого неба увидеть узкий освещенный край лунного диска. Но вот увидеть уже довольно "толстый" лунный серп удается практически всем. Так насколько же все-таки узкий лунный серп можно вообще увидеть? Многочисленные наблюдения показали, что через 30 часов от момента новолуния увидеть молодую Луну очень легко. Также давно известно, что увидеть лунный серп раньше, чем через 14 часов от момента новолуния, невозможно. Дело в том, что если расстояние между Солнцем и Луной меньше семи градусов, то Луна просто оказывается на настолько еще засвеченном небе, что различить тонкую ниточку освещенного диска невозможно. Но даже, если это расстояние больше 7 градусов, все равно нет никакой гарантии, что серп удастся рассмотреть. Все зависит еще и от того, как Луна расположена по отноше-

нию к Солнцу, насколько сама Луна близка к перигею, да и прозрачность атмосферы играет не последнюю роль.

И вот 9 апреля, если не подведет погода, можно будет попытаться увидеть тонкий узкий серп Луны в возрасте 20,5 часа. Фаза составит всего 0,01, то есть, освещенным окажется всего 1% лунного диска. Искать Луну придется низко над горизонтом сразу после захода Солнца. К моменту окончания гражданских сумерек узкий лунный серп уже опустится практически к самой линии горизонта.

Попробуйте пронаблюдать известное нам всем небесное тело в очень редкой фазе. Но если погода подведет, то в 2005 году представится еще одна возможность увидеть рекордно узкий серп — 7 июня.



Встреча Марса с Нептуном

Начинающим любителям астрономии с большим трудом удастся найти на небе в бинокль или телескоп невидимые глазу большие планеты. Самый малый блеск среди них имеет Нептун. Его звездная величина обычно составляет 7,8-7,9^m. К тому же, в 2005 году Нептун будет двигаться в бедной яркими звездами области созвездия Козерога. Но несмотря на то, что в небольшие телескопы, а тем более в бинокль, Нептун практически невозможно отличить от звезд, и даже в средние телескопы его голубоватый диск едва угадывается, каждому интересно найти и наблюдать эту известную планету. 13 апреля появится редкая возможность обнаружить Нептун без особых хлопот, ведь именно в этот день Марс и Нептун будут разделять всего 80 угловых минут.

В этот день Марс, который будет иметь еще не очень большой блеск, встретится с Нептуном. Найти красноватую звездочку первой величины среди неярких звезд созвездия Козерога не составит труда. Отличить Нептун, который окажется к северу от Марса, может приведенная карта.

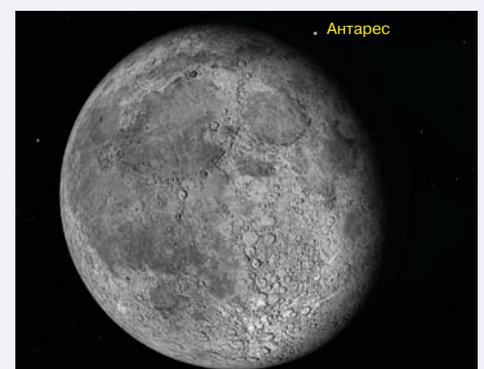
Подобные встречи планет происхо-

дят не очень часто, но на первый взгляд, не так уж и редко. В целом на протяжении 2005 года их состоится 8. Первое было 14 января, когда Меркурий и Венеру разделяло расстояние меньше полградуса. Третьим будет соединение 15 мая Марса и Урана. 26-27 июня произойдет три соединения больших планет: Меркурия с Сатурном и Венерой, и Венеры с Сатурном. По своей сути это практически тройное соединение, когда все три планеты можно будет увидеть в одном поле бинокля. Соединение Меркурия и Венеры 27 июня особое, так как планеты пройдут всего в нескольких угловых минутах друг от друга, и их можно будет наблюдать в телескоп одновременно. 9 июля Мерку-

рий и Венера снова встретятся, но на этот раз расстояние между планетами составит два градуса. Последнее соединение планет, доступное для наблюдения в Украине, произойдет 2 сентября, когда Венера промчится на расстоянии в 1,2 угловой минуты.

Луна вновь закроет Антарес

4 февраля на утреннем небе одна из ярчайших звезд оказалась за диском Луны. Однако условия для наблюдений нельзя было назвать благоприятными. Возможно, не всем желающим удалось увидеть это покрытие. Не беда. 27 апреля представится еще один шанс, причем



наблюдать как покрытие, так и открытие можно будет на всей территории Украины и во многих регионах России.

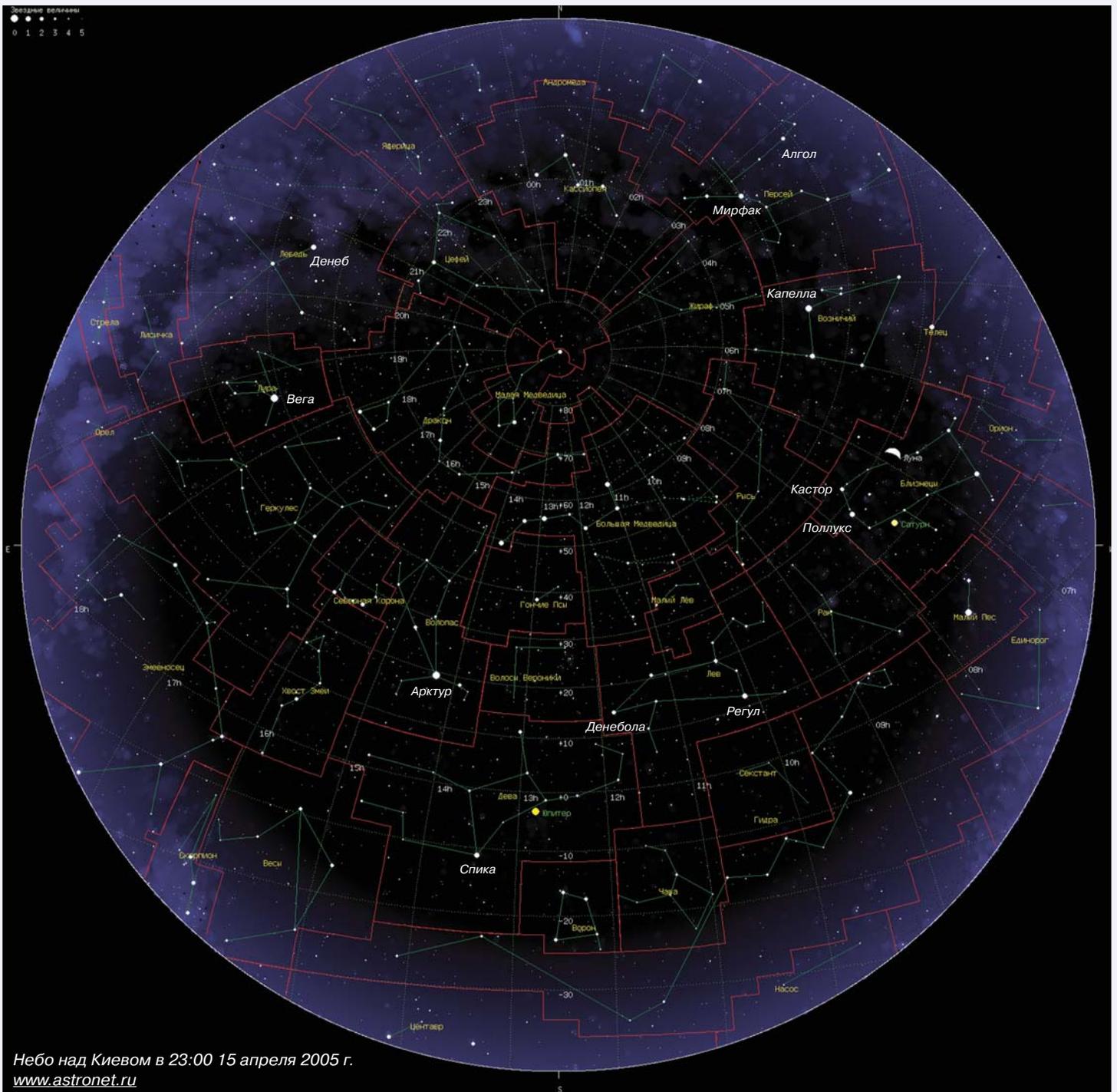
Почти полная Луна в 1:25 своей освещенной частью закроет от нас Антарес — звезду первой величины. Наблюдать покрытие не так уж легко: яркий лунный свет будет сильно слепить и не даст определить точный момент, когда Антарес исчезнет. Но вот конец явления в 2:22 наблюдать будет очень интересно, особенно если под рукой окажется бинокль или телескоп. Антарес, возникнув из-за темного лунного края, как бы неожиданно вспыхнет. Ожидать появления Антареса следует в точке, немного южнее моря Гумбольдта, как бы напротив кратеров Атлас и Геркулес.

Небо месяца

Каждый месяц небо меняется. На нем появляются разные звезды и созвездия, по-иному выглядит Млечный Путь. Если посмотреть на небо в середине апреля около 23 часов, то можно отметить, что Млечный Путь практически не виден. Он тянется вдоль горизонта от западной части неба через северную и исчезает на востоке.

Среди звезд самым заметным окажется так называемый весенний треугольник, образованный Регулум, ярчайшей звездой созвездия Льва, Спикой, украшающей созвездие Девы, и самой яркой звездой Волопаса — Арктуром. Под Девой, расположившейся над южной частью неба, видны созвездия Ворона и

Чаши. А над ней можно рассмотреть группу звезд, принадлежащую Волосам Вероники. Еще выше, почти в самом зените можно увидеть пару звезд Гончих Псов. Восточнее их находится Волопас, а юго-восточнее Волопаса протянулась часть созвездия Змеи. Под Змеей уютно расположилось созвездие Весов. Высоко над восточной частью неба поднялись созвездия Геркулеса и Лиры. Между Геркулесом и Волопасом легко угадается созвездие Северной Короны. Западная часть неба украшена уже заходящим созвездием Большого Пса с его ярким Проционом и опустившимися низко над горизонтом Близнецами. Большая Медведица все еще находится над головой, но уже начала, как и Лев, склоняться вниз, к западу.



Небо над Киевом в 23:00 15 апреля 2005 г.
www.astronet.ru

Пчелиный рой и клешни Рака

Юрий Скрипчук

В каждую пору года для любителя астрономии на вечернем небе найдется несколько объектов, которыми можно долго любоваться. И совсем не обязательно иметь мощный телескоп, иногда достаточно хорошего призматического бинокля. Яркие созвездия, которыми так богато зимнее небо, неспешно клонятся к западу. На смену им приходят, пусть немного невзрачные, но не менее интересные созвездия Весенних Вечеров.

Еще достаточно высоко на небе ярчайшие звезды Близнецов — Кастор и Поллукс. В восточной части неба уже возшло заметное созвездие Льва. Между ними расположено небольшое и неприметное на первый взгляд созвездие Рака. Это одно из зодиакальных созвездий, в которых в течение года бывает Солнце. Оно занимает на небе площадь в 505,9 квадратных градусов и содержит 102 звезды, видимые невооруженным глазом. Но всего несколько звезд от 3,5 до 4,7 звездных величин позволили древним астрономам выделить созвездие на небе и дать ему имя Рак (Cancer). Возможно, это связано с тем, что 2000 лет назад в нем находилась точка летнего солнцестояния. До этой точки Солнце движется вверх, а затем опускается вниз, пятится назад. Хотя в наши дни точка летнего солнцестояния переместилась в созвездие Тельца, обозначают ее по-прежнему символом созвездия Рака.

С древних времен до нас дошли мифы о названиях созвездий. По одной древнегреческой легенде, могучий Геракл, проявляя немалую изобретательность, боролся с девятиглавым монстром — Лернейской Гидрой. На помощь чудовищной Гидре выполз исполинский Рак — Каркин. Мертвой хваткой вцепился он в ногу Геракла. Пришлось герою звать своего друга Иолая, который и помог ему разделаться с Каркином. Богиня Гера, жена Зевса, в отместку ненавистному Гераклу, поместила Рака на небо.

Название звезды альфы Рака (α Cancri) — Акубенс — в переводе с арабского означает "Клешня Рака". Это визуально-двойная



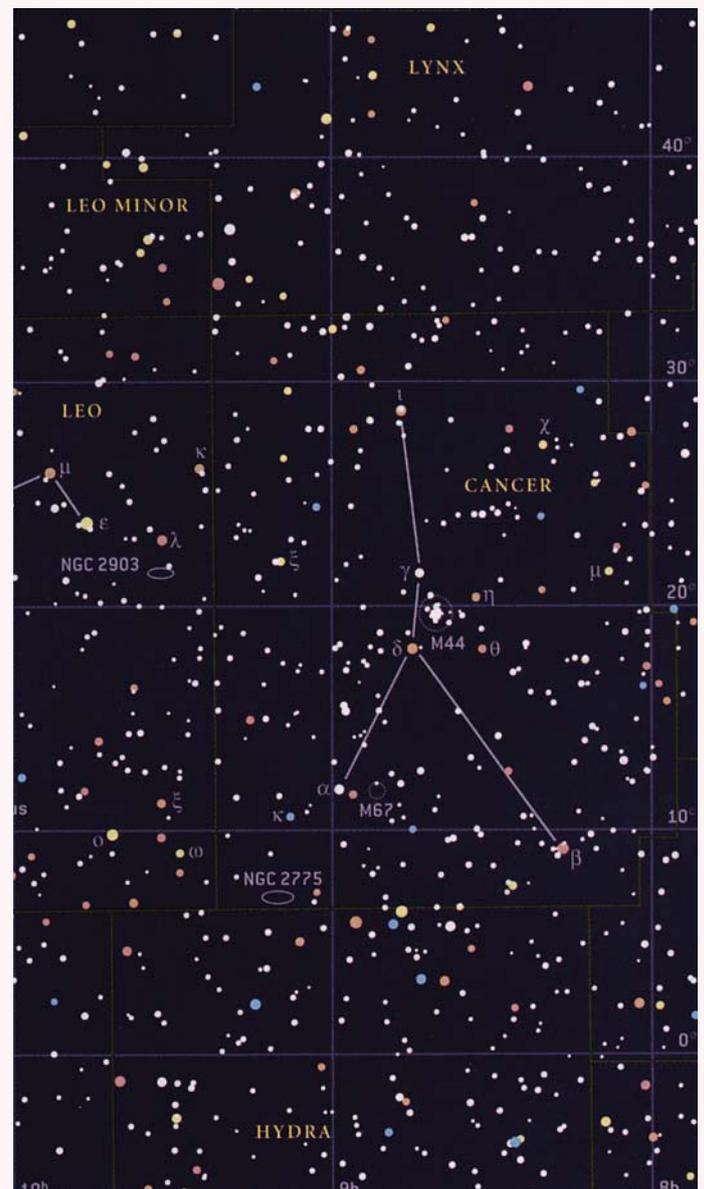
звезда 4,3^m. Самые яркие звезды созвездия: β — 3,53^m; δ , имеющая имя Азеллюс Австралис — 3,94^m; ϵ — Презепа — 4,02^m; γ , называемая Азеллюс Бореалис — 4,66^m.

Особый интерес представляет звезда ζ Cancri (5,7^m). В 1656 г. была открыта ее двойственность. А с 1781 г., согласно наблюдениям Вильяма Гершеля, звезду стали считать тройной. Но по современным данным, ζ Cancri представляет собой сложную систему из пяти звезд.

Около звезды 55 Рака обнаружена экзопланета с массой 0,84 массы Юпитера.

Рассеянное скопление Ясли

Даже бросив беглый взгляд в сторону созвездия Рака, нельзя не заметить легкое туманное облачко. Но уже при рассмотрении в бинокль открывается впечатляю-



*** Апрель ***

- 3** Юпитер в противостоянии.
- 8** Кольцеобразное солнечное затмение, которое доступно для наблюдения в южной, центральной и северной Америке, Океании и Антарктиде.
- 22** Максимум метеорного потока Лириды. Порождающая комета для метеорного потока — Тэичера. Максимальное количество метеоров, как правило, не больше десятка в час. Практически полная Луна будет здорово мешать.
- 22** 18:21 Тесное соединение Луны и Юпитера. Расстояние между ними в момент наибольшего сближения окажется равным около 1 градуса.
- 24** Теневое затмение Луны, не видимое с территории Украины.
- 26** Меркурий в наибольшей западной элонгации. Не смотря на довольно значительное удаление от Солнца (27 градусов) из-за неудачного его положения по отношению к дневному светилу Меркурий будет недоступен для наблюдения невооруженным глазом.



щая россыпь звезд. Это — известное с древнейших времен рассеянное звездное скопление Ясли (M 44), расположенное немного правее от прямой линии, соединяющей звезды γ и δ Cancri.

Интересно, что первые рассеянные звездные скопления были известны с древнейших времен. Наши предки представляли себе туманное пятнышко Яслей тем местом, через которое с неба спускаются бессмертные души, чтобы воплотиться в новорожденных.

Древнеримский писатель Плиний Старший называет Ясли "маленьким облачком": "В знаке Рака есть две малые звезды, называемые Ослятами, а среди них — маленькое облачко, которое называют Яслями". Древние полагали, что если существует на небе ослыта, то они должны же где-то питаться. И для этого им служит "небесная кормушка — ясли с вязанкой сена".

Арабы же называли Ясли Al-ma'laf, "стойбище" или "логово", и Al-nathrah — "складка между усиками Льва".

А еще по Яслям в древности предсказывали погоду. Делали это следующим образом:

*"Следите за Яслями: подобно легкому туману,
Они плывут на севере в владеньях Рака.
Границы их — две слабые звезды.
То два Осленка, разделенные Яслями,
Которые на чистом ясном небе
Подчас внезапно исчезают, две ж звезды
Как будто приближаются друг к другу.
Лугов тогда не смочит непогода;
Когда ж Ясли темны и Ослята
Сияют неизменно — будет дождь!"*

(по книге Ф.Ю. Зигеля
"Сокровища звездного неба")

4 сентября 2002 г. Юпитер и полумесяц старой Луны восходили перед рассветом, находясь в бедном яркими звездами созвездии Рака. Наблюдая со склона холма около Остина в Техасе, астрофотограф Рассел Кроман получил это изображение, когда облака помогли ему, ослабив яркий лунный свет. Пепельный свет освещает темную сторону Луны, а если приглядеться, то можно увидеть, что яркий Юпитер в нижнем правом углу окружен четырьмя галилеевыми спутниками. Около Юпитера, под облаками виден тесный рой звезд. Эти звезды — ярчайшие члены близкого звездного скопления M 44, которое известно как скопление Улей. Замечательное цифровое изображение было лишь немного обработано, чтобы улучшить видимость пепельного света и спутников Юпитера.

Источник: <http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/>



Рассеянное звездное скопление M 67.

Плеяды (М 45) и Гиады в созвездии Тельца, а также Улей (или Praesere) в созвездии Рака — самые известные объекты, упомянутые Птолемеем в числе других еще в 138 году нашей эры. Первоначально предполагалось, что эти объекты — туманности. Но в 1609 г. Галилео Галилей, наблюдая в свой телескоп Ясли, пришел в неописуемый восторг, обнаружив там прекрасный "рой" из 40 звезд. Он писал: "Туманность по имени Praesere содержит не только одну звезду, но больше, чем 40 маленьких звезд. Я отметил 36, помимо γ и δ Cancri".

Рассеянные звездные скопления достаточно яркие и легко заметны в маленькие телескопы, поэтому многие из них были обнаружены уже в самые первые приборы. Все эти ранее известные рассеянные звездные скопления принадлежат нашей Галактике Млечный Путь.

Даже в телескоп с диаметром зеркала 115 мм при малых увеличениях удастся рассмотреть в центральной части звездного скопления, имеющей V-образный вид, более сотни звезд до 11^m.

Звездное скопление Ясли находится

Любительская астрофотография

Рассеянное звездное скопление М 44.

Автор снимка читатель нашего журнала Александр Закревский (Симферополь, Крым).

Изображение получено 9 января 2005 г. в 2:22 по киевскому времени. Выдержка — 20 мин. Съемка велась в прямом фокусе рефрактора с Доб=100 мм и Фоб=1000 мм. Пленка "Konica-400", бумага "Konica-Minolta". Увеличение при печати — 4,5 раза.

на расстоянии 3,2 световых года от Солнца, в пространстве занимает область с поперечником в 5 пк. Возраст скопления оценивается в 400 миллионов лет, что сопоставимо с возрастом звездного скопления Гиад в Тельце. Это одно из самых ярких рассеянных звездных скоплений, его интегральный блеск около 3,1^m. В состав скопления входит 520 звезд. В основном, это горячие белые гиганты, но есть и более холодные звезды. В пространстве скопление Ясли приближается к нам со скоростью 33 км/с.

Из-за того, что Ясли находятся рядом с плоскостью эклиптики, иногда можно наблюдать такие интересные явления, как сближение или прохождение Луны через это скопление.

М 67

В 2-х градусах правее звезды Акубенс (α Cancri) расположено еще одно рассеянное звездное скопление — в знаменитом каталоге Мессье оно записано под номером 67. Скопление впервые было открыто в 1779 г. Иоганном Готтфридом Келером (Johann Gottfried Kehler), и 6 апреля 1780 г. независимо от него обнаружено Шарлем Мессье (Charles Messier). Мессье писал: "Скопление маленьких звезд с туманностью, ниже южного когтя Рака. Позиция, определенная от звезды Альфа (Рака)".

Скопление довольно хорошо различимо в телескоп даже в черте города, но

наблюдать в бинокль его можно только при очень темном небе. Оно занимает на небе площадь, равную площади полной Луны. М 67 содержит довольно крупную по наполненности и красивую группу звезд. Яркие звезды скопления 9-10 звездной величины образуют фигуру, напоминающую крест. Наблюдается их слабая концентрация к центру.

Среди известных скоплений, М 67 — одно из самых древних. Раньше предполагалось, что его возраст порядка 10 млрд. лет. Но по новым оценкам (G. Meynet's Geneva Team), возраст скопления не превышает 4 млрд. лет, что все равно позволяет ему оставаться среди звездных старожил. М 67 находится на расстоянии 2500 световых лет от нас и содержит в области поперечником 12 световых лет около 500 звезд. В основном, это белые гиганты со звездной величиной от 10 до 14^m. А по данным Сесилии Пэйн-Гапошкиной (Cecilia Payne-Gaposhkin), М 67 содержит около 200 белых карликов.

Так как М 67 имеет примерно такой же возраст, что и наша Солнечная Система, то и его звезды, вероятно, имеют химический состав, подобный солнечному. Это рассеянное звездное скопление — подходящий объект для изучения звезд солнечного типа.

Вот таким необычным предстало перед нами незаметное и скромное созвездие Рака. Направьте ясным весенним вечером ваши бинокли и телескопы в этот участок неба и наслаждайтесь прекрасной россыпью звезд!



Дорогие читатели!

В журнале появилась новая рубрика, на мысль о создании которой нас натолкнули многочисленные письма, каждый день поступающие в редакцию. Кроме добрых слов, советов и пожеланий, они часто содержат и ваши статьи, опусы, иногда — просто размышления о Вселенной, пространстве, времени... Для многих это — первая возможность "высказаться вслух", поделиться своими мыслями, поэтому рубрика и будет называться "Проба пера". Каждый из нас имеет право на свою точку зрения, пусть даже она выглядит недостаточно совершенной и в чем-то расходится с официальной наукой. В добрый путь, друзья!

Рубрику открывает очерк нашей читательницы из г. Черкассы — ученица 11 класса **ВИОЛЕТТЫ САГУН**.



Развитие жизни во Вселенной и все, что с ней связано

Виолетта Сагун

Когда-то человечество имело возможность лишь с Земли любоваться красотой звезд, всматриваясь в глубину ночного неба, ждать мудрых советов и беспощадных знамений. Фантазия древних заселила небо богами — добрыми и злыми. Прошли тысячелетия на пути познания, пока люди смогли сами, как боги, пролететь небом, выйти в открытый космос, бродить по лунной поверхности, исследовать другие звезды.

XX век стал временем интенсивных исследований и прорывов в науке. Благодаря астрономии, человек смог прикоснуться к тайнам Вселенной, открыть для себя мир галактик, астероидов, комет... Сейчас мы стоим на пороге сенсационного открытия — жизни возле других звезд.

Каждый день строится новая космическая техника, которая расширяет наши знания о Метагалактике. Запускаются спутники, зонды, функционирует на орбите Международная космическая станция, телескопы работают на орбитах за пределами земной атмосферы. Стали привычными сообщения о запусках космических кораблей с экипажем на борту. Все это дало возможность "не только увидеть грандиозную картину состава и эволюции Вселенной, но и приблизиться к ответу на коренные вопросы мировоззрения, которые касаются фундаментальных свойств Мегамира".

Я уверена, что открытие новых законов, о существовании которых мы сейчас даже не догадываемся, изменит наши взгляды на мир. Сейчас астрономия воспринимается обществом как что-то далекое, не влияющее на жизни людей. Но именно благодаря астрономии, Вселенная открывается нам как бесконечно про-

должающийся во времени и пространстве процесс эволюции материи.

Давно уже человек осознал свое место во Вселенной — он всего лишь один из шести миллиардов жителей планеты, которая вращается вокруг небольшой желтой звезды, находящейся вместе с ее планетной системой почти на задворках спиральной галактики Млечный Путь. Мы посылаем сигналы к другим звездам, исследуем космические объекты, понимая, в то же время, что бессильны перед столь высокоорганизованной Природой. В ней все настолько продумано, рационально, что иногда проскальзывает мысль о бесконечном процессе, управляемом неким Разумом.

Посудите сами: возникновение жизни — грандиозный процесс, который занимает от нескольких миллионов до нескольких миллиардов лет. Ученые разных областей знаний (физики, философы...), изучая его, разделились на два "лагеря". Одни утверждают, что жизнь — весьма редкое явление, которое возникает в результате благоприятных внешних и внутренних условий. Они убеждены — во всей Вселенной вряд ли есть аналог Земле. Другие же стремятся убедить нас в том, что во множестве галактик, вокруг сотен миллиардов звезд вращаются планеты, на которых существуют разнообразные формы разумной жизни. В это хочется верить!

Эволюция не может длиться бесконечно. На определенном этапе развитие прекращается — это своего рода пик, вершина. Что же следует далее?

Есть предположение, что "цивилизация не может разви-

ваться дальше определенного предела". Существует много причин, которые могут прекратить существование технически развитой цивилизации. Прогресс, становясь неконтролируемым, может привести ее к самоуничтожению.

Иногда я задаю себе вопрос: зачем все это? Неужели нужно "завоевывать" космос, создавать там искусственные условия для жизни в то время, когда на Земле в разгаре войны, эпидемии, голод, испытания губительного оружия...

Мы сами себя сознательно губим. Земля — это наш дом, и этот дом сейчас находится на том пике, после которого может пойти резкий спад.

Давайте уважать Землю, а то ведь космос такой непредсказуемый...

Фото автора



Уважаемые читатели!

У перечисленных региональных распространителей нашего журнала вы можете приобрести, в основном, свежие номера. Все ретро номера в Киеве можно купить в Доме прессы (ул. Хоревая, 17, метро "Контрактовая площадь"). Также изданные ранее номера, можно заказать в редакции письмом по адресу:

- 02097, г.Киев, ул. Милославская, 31-Б / 53. Редакция журнала "Вселенная, пространство, время",
- на сайте журнала www.vselennaya.kiev.ua, используя ссылку "Заказ по почте".

Мы осуществляем рассылку в соответствии с полученными заказами один раз в месяц, с 15 по 20 число. Стоимость журнала при пересылке почтой, с учетом услуг почты и количества отсылаемых экземпляров, будет следующей:

Количество журналов, грн.	Общая стоимость, грн.	Цена одного журнала, грн.
1	7	7,00
2	14	7,00
3	18	6,00
4	24	6,00
5	30	6,00
6	36	6,00
7	41	5,86
8	45	5,63
9	50	5,56
10	55	5,50
11	60	5,45
12	65	5,42
13	70	5,38
14	75	5,36
15	80	5,33

Продолжается подписка на наш журнал. Подписной индекс 91147 в дополнительном листе №1 к Каталогу периодических изданий Украины.

Региональные распространители журнала "Вселенная, пространство, время" в Украине

Киев

Около 1000 точек реализации в розничной сети города

Сети киосков "Столичные новости", "Киевские ведомости", "Вечірні вісті" и др.

ОАО Агентство "Союзпечать", сеть киосков "Пресса"

Дом Прессы (все номера)

Белая Церковь

ЧП Фридман (04463) 4-97-04

Винница

ЧП Козицкая (0432) 26-08-32

Днепропетровск

ООО Реал Собор (056) 770-13-03

Донецк и Донецкая обл.

Сеть киосков "Союзпечать"

Запорожье

Сеть киосков коммунального предприятия "Пресса"

Ивано-Франковск

ООО ЗПС (0342) 55-65-14

Кировоград

КПФ "Валери Ltd" (0522) 24-62-74

Кривой Рог

ЧП Макаренко (0564) 74-49-09

Кременчуг

ЧП "АП Приватна доставка" (0536) 62-58-33

Луганск

ООО Пресса Украины (0642) 34-43-96
ООО Пресссервис (0642) 53-32-67

Луцк

ЧП Лень (0332) 77-63-51
ООО "Луцкпресса"
Сеть киосков

Львов

Поступ (0322) 97-01-24
Торгпресса (0322) 63-21-81
ООО "Интерпресс" (0322) 97-65-07

Мариуполь

ЧП Проценко (0629) 41-00-44

Мелитополь

ЧП Виткина (0619) 42-14-43

Мукачево

ЧП Ильичева (03131) 42-412

Николаев

ЧП Белозерцев (0512) 47-36-40
ЧП Аленин (0512) 47-66-31

Ровно

ЧП Якубец (0362) 25-15-68

Сумы

Сеть киосков почтовой связи
ЧП Северина (0542) 22-22-17

Тернополь

ЧП Столицын (0352) 43-02-77
ООО Торгпресса (0352) 24-44-89

Одесса

Сеть киосков "Пресс-службы Одессы" (0482) 30-16-06

Ужгород

ЧП Куртяк (0312) 61-52-45

Харьков

ЧП Черный (0572) 58-91-81

Херсон

ЧП Кобзарь (0552) 42-09-09

Хмельницкий

ЧП Левчишин (0382) 79-56-68
КП "Всесвіт" (0382) 79-55-24

Черкассы

ЧП Гумиров (0472) 64-74-48
"Черкассыторгпресса"
филиал газеты "От и до" (0472) 54-41-17

Чернигов

ЧП "Информ-Пресс" (0462) 16-51-27

Черновцы

ЧП Пискарев (0372) 57-56-97
РГ "Молодой буковинец" (0372) 55-19-06

Россия

г. Москва и Россия

По вопросам приобретения журнала обращаться по тел. (095) 208-67-01, 975-17-01

E-mail: andrew@starlab.ru

а также в магазин "Звездочет", Москва, Тихвинский пер., д. 10/12, к. 9 тел. (095) 978-43-00 506-33-93

www.astronomy.ru
info@astronomy.ru





УкрАстроФорум 2005

13-16 мая 2005 года



4-я ежегодная встреча любителей астрономии из Украины, стран ближнего и дальнего зарубежья.
Сотни участников, десятки телескопов.
Обмен опытом, презентации, наблюдения, встречи, общение.
Соловьиные звездные ночи в одном из красивейших уголков Слободжанщины!



Организаторы Форума - Харьковское общество любителей астрономии, Харьковский Планетарий имени летчика-космонавта Ю. А. Гагарина, НИИ астрономии при ХНУ имени В. Н. Каразина

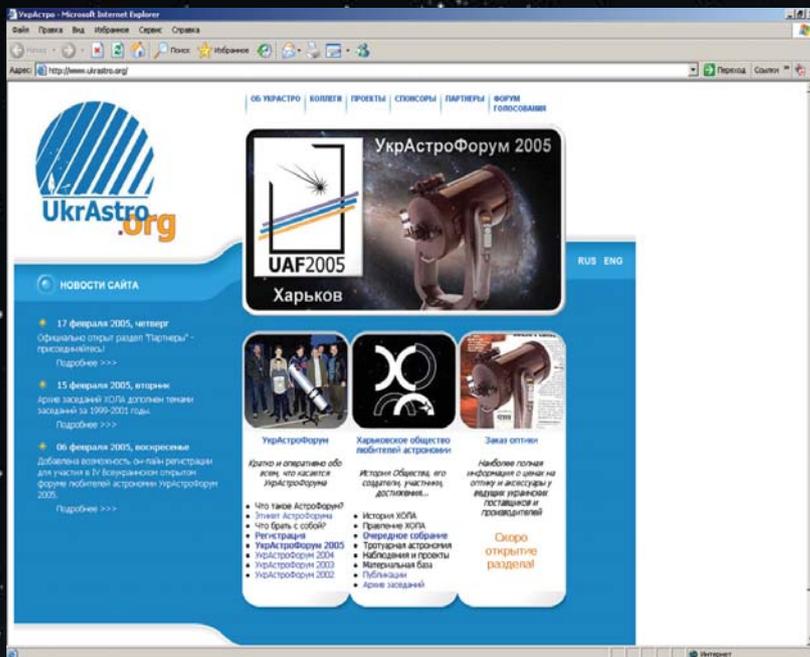
ЖДЕМ ВАС!

О подробностях и порядке участия в форуме можно узнать в Оргкомитетѐ:

а/я 8857, 61058 Харьков, Украина; тел. +380 57 7054062 e-mail: denis@ukraastro.org; http://www.ukraastro.org



Читайте в апрельском номере журнала!



ВЫ УЗНАЕТЕ:

*Что такое УкрАстроФорум
Что можно увидеть и узнать на Астрофоруме
Почему любители астрономии
проводят подобные мероприятия
Как развивалось
любительское астродвижение в Украине
Как проходили три предыдущих форума
Какие нововведения
ждут участников в этом году*

ХОТИТЕ ЗНАТЬ БОЛЬШЕ?!

*Заходите на сайт проекта «УкрАстро»
www.ukraastro.org
Уникальный фотоархив прошедших форумов,
программки и отклики участников,
и еще многое другое!*

Самые необходимые материалы и свежая информация о УкрАстроФоруме 2005 на сайте проекта «УкрАстро»

"Спейс-Информ"

Информационно-аналитический центр

Информационно-аналитический центр "Спейс-Информ" является информационным партнером Национального космического агентства Украины и Аэрокосмического общества Украины по освещению деятельности авиационной и космической отраслей.

Основная продукция центра:

"Аэрокосмический Вестник"

Еженедельное 48-страничное издание о событиях в авиационной и космической отраслях. Подписной индекс 02160.



Видеопродукция

Лицензионные видеофильмы, посвященные космосу и ракетно-космической отрасли Украины.

Интернет – проекты

Аэрокосмический портал (www.space.com.ua), веб-сайт Национального космического агентства Украины (www.nkau.gov.ua) веб-сайт Авиасалона "Авиасвит-XXI" (www.aviasvit.com.ua).



Мультимедийная продукция

Мультимедийные презентации и базы данных на компакт-дисках.



Дизайн и допечатная подготовка

Разработка дизайна, макетирование, верстка и редактирование книг и каталогов.

Сувенирная продукция

Ручки, зажигалки, чашки, пепельницы, футболки, брелоки, значки, сувенирные медали.

Рекламно-полиграфическая продукция

Буклеты, брошюры, проспекты, плакаты, календари, листовки.

03680, г. Киев,
ул. Боженко, 15, корп. 8, к. 605
Тел.: +38 (044) 227-89-51, 227-88-30
Тел./факс: +38 (044) 220-84-73

E-mail: inform@space.com.ua
www.space.com.ua

Основными заказчиками и потребителями продукции и услуг Центра "Спейс-Информ" являются: Национальное космическое агентство Украины, Аэрокосмическое общество Украины, Украинский международный комитет науки и культуры НАНУ, предприятия и организации, входящие в сферу управления НКАУ и Минпромполитики Украины.