

№1 (20) 2006

ВСЕЛЕННАЯ

ПРОСТРАНСТВО ✦ ВРЕМЯ

январь 2006

Научно-популярный журнал

Радиотелескопы

**Галилеевы
спутники Юпитера**

Часть III. Каллисто





в номере:

Авторские статьи

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

Информация, сообщения, новости

Уважаемые читатели!

Несомненно, в начале 2006 г. самыми значительными событиями в области исследования космического пространства, о которых мы уже неоднократно упоминали, являются возвращение на Землю 15 января капсулы с образцами частиц кометы Wild 2 и запуск 17 января в рамках миссии New Horizons аппарата для исследования Плутона и объектов пояса Койпера. Об этом мы обязательно напишем в февральском номере журнала. В остальном первые два месяца года пройдут в рабочем режиме. Продолжаются исследования Марса с помощью орбитальных аппаратов и марсоходов Spirit и Opportunity, которые уже отработали на поверхности Красной планеты по 2 года (вместо расчетных 3 месяцев!).

Приближаясь к Венере, 1 февраля произведет штатную коррекцию траектории Venus Express, а 28 февраля на пути к Марсу — Mars Reconnaissance Orbiter. После запуска космического аппарата к Плутону он трижды (25, 27 января и 7 февраля) получит с Земли команду на включение двигателей для выведения его на траекторию полета к Юпитеру (пролет планеты-гиганта запланирован на февраль 2007 г.). Космический аппарат Messenger, предназначенный для исследования Меркурия, после коррекции 12 декабря прошлого года движется к Венере, которую он пролетит 24 октября.

Cassini, продолжая исследовать Сатурн, в очередной раз посетит Титан (минимальное расстояние при пролете составит 1813 км).

В Солнечной системе, внутри нашего дома — огромного по человеческим меркам и крошечного по меркам вселенским — снуют созданные человеческим разумом аппараты, слушая, наблюдая, измеряя параметры окружающего космического пространства, делая его все более обжитым.

Мы готовим к публикации статью Геннадия Пономарева, ветерана Байконура, заслуженного испытателя космической техники, полковника в отставке, о перспективах освоения Луны, а также в ближайших номерах разместим материал Генерального директора и генерального конструктора КБ "Южное" Станислава Николаевича Конюхова (кстати, его день рождения — 12 апреля — совпадает с днем Космонавтики) об участии Украины в международных проектах по освоению космического пространства.

В этом номере мы публикуем содержание всех ранее изданных номеров журнала по рубрикам. Оно наглядно иллюстрирует масштабность информационного поля, охваченного нашим изданием, и упрощает процесс поиска материалов на интересующую тему. Мы надеемся, что оно пригодится, в первую очередь, коллекционерам нашего журнала, работникам образования и учащимся. Мы будем постоянно его обновлять на нашем сайте, учитывая вновь вышедшие номера.

Трудно на страницах ограниченного по объему журнала отражать колоссальный поток интереснейшей информации. Мы стараемся выбирать самое интересное. В новой подрубке "История науки" наши авторы будут рассказывать вам о гениальных ученых и открытиях прошлого, мы также готовим сообщения о проектах будущего и при этом стараемся держать вас в курсе текущих событий. Да, кстати, если у кого-либо из вас, уважаемые читатели, есть друзья из Китая, не забудьте поздравить их с Новым годом, который по восточному календарю отмечается в этой стране 29 января.

Приятного чтения!

С уважением, главный редактор

Сергей Гордиенко

Вселенная, пространство, время — международный научно-популярный журнал по астрономии и космонавтике, рассчитанный на массового читателя, в том числе школьников, студентов, преподавателей школ и ВУЗов, научных работников, аспирантов и всех интересующихся этой тематикой.

Издается при поддержке Международного Евразийского астрономического общества, Украинской астрономической ассоциации, Национальной академии наук Украины

Руководитель проекта,
главный редактор
Сергей Гордиенко

Редакторы:
Владимир Остров
Александр Пугач
Ирина Зеленецкая

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

Дизайн, компьютерная верстка:
Вадим Богуславец

Веб-дизайн, сопровождение сайта:
Дмитрий Федотов

Отдел распространения:
Антон Петренко
Вячеслав Крюков

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 —
№1 январь 2006

Зарегистрировано Государственным
комитетом телевидения
и радиовещания Украины.
Свидетельство КВ 7947 от 06.10.2003 г.
Тираж 6 500 экз.

Ответственность за достоверность фактов в публикуемых материалах несут авторы статей
Ответственность за достоверность информации в рекламе несут рекламодатели
Перепечатка или иное использование материалов допускается только с письменного согласия редакции.
При цитировании ссылка на журнал обязательна.
Формат — 60x90/8
Отпечатано в типографии
ООО "СЭЭМ".
г. Киев, ул. Бориспольская, 15.
тел./факс (8044) 425-12-54, 592-35-06



СОДЕРЖАНИЕ

№1 (20) 2006

◆ Вселенная

Радиотелескопы 4

Георгий Рудницкий

- *Радиотелескопы недавнего прошлого*
- *Интерферометры и системы апертурного синтеза*
- *Радиотелескопы будущего*

История науки

Почему забыли Оливера Лоджа? 11

Виктор Горбоконь

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

- "Молекулы жизни" в протопланетном диске 16
- Светлое эхо древних катастроф 16
- Сверхновая Кеплера: четыре века спустя 17
- Hubble "взвесил" ближайшую сверхплотную звезду 17
- Geminga — "молчаливый пульсар" 18
- Галактическая "Рождественская елка" 18

Новости и короткие сообщения этого номера подготовили: Владимир Остров; Сергей Горбуенко



16

◆ Солнечная система

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

- Предупрежден — значит, защищен 20
- Возвращение "Сокола" откладывается 21
- Миссия DAWN под угрозой срыва 21
- Кандидат в спутники Земли 22
- Спутники и кольца Урана 23

В номере:

Содержание номеров журнала за 2003-2005гг.

Галилеевы спутники Юпитера 24

Часть III. Каллисто

Александр Житецкий

- *Крупномасштабные фотографии поверхности спутника*
- *Наземные наблюдения. Затмения спутников*
- *Перспективы. Проект JIMO*

Галилео: миссия к Юпитеру 31

◆ Земля

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

- Нас побил астероиды! 34
- Старания "зеленых" не напрасны 34
- Старожилы невадских гор 35
- Изучение гроз 36
- Необычные ураганы 37

◆ Фантастика

Сто первый 38

Андрей Кожухов

В предыдущей статье Георгия Рудниченко (*ВТВ, № 12, 2005 г., стр.6*) шла речь об основных открытиях, сделанных учеными с момента возникновения радиоастрономии, этой сравнительно молодой отрасли науки о Вселенной (напомним, что в текущем году исполняется 75 лет со дня обнаружения Карлом Янским радиоизлучения Млечного Пути). Конечно, эти открытия были бы невозможны без сложных электронных приборов, совершенно справедливо названных радиотелескопами. За три четверти века чувствительность и «острота» их зрения возросли на несколько порядков, но и в настоящее время в этой области наблюдается стремительный прогресс, а базы радиointерферометров уже превышают размеры диаметр нашей планеты.

Радиотелескопы

Радиотелескопы недавнего прошлого

На раннем этапе развития радиоастрономии прием космического радиоизлучения производился при помощи самых разнообразных антенн. Под многие из них были приспособлены радиолокационные и коммуникационные устройства. В 50-е годы радиоастроно-

- I — Радиотелескоп — параболический цилиндр в Ути (Индия). В таких антеннах радиоволны фокусируются не в одной точке, как у параболоида, а вдоль оси цилиндра
- II — Радиотелескоп УТР-2 вблизи Харькова
- III — Радиотелескоп РАТАН-600
- IV — Радиотелескоп РТ-22 (Симеиз, Крым).
- V — 64-метровая антенна в Калязине (Россия).
- VI — 64-метровая антенна в Парксе (Австралия).
- VII — GBT — самый большой в мире телескоп с подвижным зеркалом. Он расположен в

мы работали главным образом на метровых волнах. Тогда применялись антенны, подходящие для этого диапазона — дипольные, спиральные. Были разработаны и специальные антенны для радиоастрономии, иногда довольно причудливой формы: параболические цилиндры в Пушино (Россия) и Ути (Индия), двухзеркальные телескопы в Огайо (США) и Нансэ (Франция), целые

Грин Бэнк, Вирджиния. GBT увидел «первый свет» в августе 2000 г. Его высота достигает 148 м — это выше, чем статуя Свободы. Диаметр зеркала — 110 м, общий вес — 7,3 тысяч тонн. При таких огромных размерах, точность его наведения равна одной угловой секунде (под таким углом виден человеческий волос с расстояния 2 м). Поверхность зеркала состоит из 2004 металлических панелей общей площадью 8000 м². Рабочий диапазон длин волн — от 3 мм до 3 м.

поля диполей, напоминающих всем нам знакомые телевизионные антенны. Один из крупнейших дипольных телескопов — хорошо известный УТР-2 вблизи Харькова, был построен для работы в длинноволновой части радиодиапазона (от 12 до 30 метров). В СССР были созданы антенны переменного профиля, которые состоят из многих независимых элементов, образующих единую отражающую поверхность. Перемещая элементы по согласованной программе, можно направлять луч зрения радиотелескопа на разные участки неба. Первая такая антенна — Большой Пулковский радиотелескоп размером 120 м. По этой же схеме построен РАТАН-600 на Северном Кавказе.

Однако практика показала, что наиболее удобным в работе оказался полно-



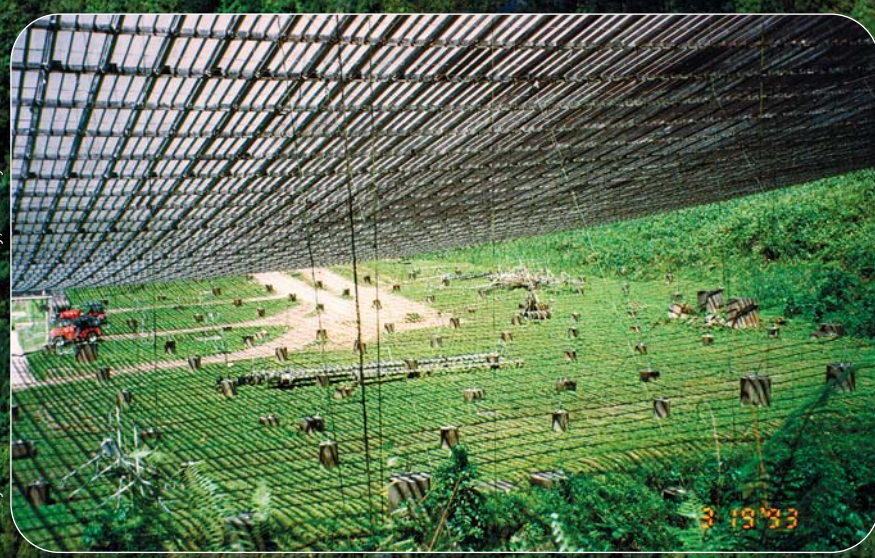
Фото Ивана Сотника

Image courtesy of NRAO/AUI



Приемный рупор антенны

courtesy of the NAIC - Arecibo Observatory, a facility of the NSF



Под сетью отражающей поверхности

courtesy of the NAIC - Arecibo Observatory, a facility of the NSF

300-метровое зеркало в Арецибо (Пуэрто-Рико). Вступило в строй в 1963 г.

courtesy of the NAIC - Arecibo Observatory, a facility of the NSF

Image courtesy of NRAO/AUI



Image courtesy of NRAO/AUI

В среду 15 ноября 1988 года в 21:43 EST 300-футовый (92 м) телескоп в Грин Бэнк разрушился. Причиной этой трагической аварии послужил отказ одного из главных несущих элементов монтировки антенны. Эти фотографии были сделаны 15 и 16 ноября, до и после аварии.

поворотный параболический рефлектор — аналог оптических телескопов-рефлекторов. Полноповоротные антенны имеют большие преимущества перед неподвижными: их можно направлять в любую точку неба, а также осуществлять с их помощью слежение за радиоисточником — "копить" сигнал, как говорят радиоастрономы, что позволяет повысить чувствительность телескопа и выделять на фоне всевозможных шумов гораздо более слабые космические радиосигналы. Первый телескоп с параболической антенной, созданный специально для целей радиоастрономии, соорудил еще Ребер. Можно сказать, что он тем самым предвосхитил последующее развитие техники в этом направлении. Параболические радиотелескопы начала 1950-х гг. имели, как правило, небольшие антенны. Первый крупный полноповоротный параболоид диаметром 76 м был построен в Англии, в обсерватории Джодрелл Бэнк в 1957 г.

Рабочий диапазон рефлекторной антенны определяется качеством ее отражающей поверхности. Чтобы зеркало телескопа четко фокусировало радиоволны, отклонения поверхности от идеальной па-

раболической не должны превышать одной десятой длины волны. Такая точность легко достигается для волн длиной в несколько метров или дециметров. Но на коротких сантиметровых и миллиметровых волнах требуемая точность составляет уже десятые доли миллиметра. Изготовить большое зеркало с такой поверхностью — серьезная техническая проблема. Здесь стоит отметить, что одна из первых в мире антенн, способная работать в миллиметровом диапазоне (до 8 мм), была построена в 1958 г. в СССР, в Пушино Московской области. Это телескоп РТ-22 с диаметром зеркала 22 м. Второй такой же РТ-22 был установлен спустя несколько лет в Крыму, в Симеизе. В числе других крупных антенн — построенные для целей космической связи 70-метровый параболоид в Евпатории (Крым), 64-метровые рефлекторы в Медвежьих Озерах под Москвой, в Калязине и Уссурийске. В настоящее время они также работают по радиоастрономическим программам.

В те же годы крупные параболические антенны строились и в других странах: 64 м (Паркс, Австралия), 92 м (Грин Бэнк, США), 100 м (Эффельсберг, Германия).

Самый большой радиотелескоп-рефлектор диаметром 300 м был построен в Аресибо, Пуэрто-Рико. Правда, этот телескоп имеет не параболическое, а сферическое зеркало, и он неподвижен: его диаграмма направленности "смотрит" в зенит, хотя смещением рупора, собирающего радиоволны, ее можно немного отклонять.

Большие радиоастрономические антенны — очень дорогостоящие устройства, сложные в постройке, наладке и эксплуатации. Стоимость зеркального телескопа (как оптического, так и радио) прямо пропорциональна кубу диаметра его главного зеркала. При создании полноповоротных антенн главные препятствия возникают из-за деформаций рефлектора под действием силы тяжести. Практически невозможно создать полноповоротный параболический телескоп диаметром более 150 метров. Такой инструмент окажется неработоспособным. При наклоне его под разными углами к горизонту отражающая поверхность будет менять форму под влиянием собственного веса конструкции; когда она отклонится от параболы, телескоп перестанет фокусировать радиоволны должным образом.

Таблица 1

Некоторые крупнейшие радиотелескопы мира

Расположение	Тип антенны	Размер	Минимальная рабочая длина волны
Эффельсберг, Германия	Параболический рефлектор	100 м	7 мм
Джодрелл Бэнк, Великобритания	Параболический рефлектор	76 м	1,3 см
Евпатория, Украина	Параболический рефлектор	70 м	1 см
Калязин, Россия	Параболический рефлектор	64 м	1 см
Паркс, Австралия	Параболический рефлектор	64 м	7 мм
Нобеяма, Япония	Параболический рефлектор	45 м	1 мм
Медичина, Италия	Параболический рефлектор	32 м	1,3 см
Светлое, Россия	Параболический рефлектор	32 м	5 мм
Гранада, Испания	Параболический рефлектор	30 м	1 мм
Аресибо, Пуэрто-Рико	Сферический рефлектор	300 м	10 см
Зеленчукская, Россия, РАТАН-600	Антенна переменного профиля	588 м	3 мм
Нансэ, Франция	Двухзеркальный	2 × 40 м × 300 м	11 см
Пушино, Россия, ДКР-1000	Крест из двух параболических цилиндров	2 × 1000 м × 40 м	2,5 м
Харьков, Украина, УТР-2	Система дипольных антенн, «Т»	1860 м × 50 м, 900 м × 50 м	12 м
Ути, Индия	Параболический цилиндр	500 м × 30 м	91 см
Медичина, Италия, «Северный Крест»	«Т» из двух параболических цилиндров	2 × 500 м × 30 м	70 см

Интерферометры и системы апертурного синтеза

С 1970-х гг. радиоастрономы пошли по другому пути. Гораздо легче добиться высокого углового разрешения, используя интерферометры, состоящие из нескольких или нескольких десятков небольших антенн диаметром не более 25 м.

Если проводить наблюдения за одним и тем же радиоисточником, используя одновременно две антенны, отстоящие друг от друга на расстояние L , и специальным образом обрабатывать поступающие с этих антенн сигналы, то эта система оказывается по угловому разрешению эквивалентной радиотелескопу с диаметром $D = L$. Такая система называется радиоинтерферометром, а расстояние между антеннами — его базой. Интерферометр может иметь базу в десятки, сотни и даже тысячи километров, радиотелескопы могут находиться на разных континентах, и угловое разрешение будет в тысячи раз выше, чем у отдельной антенны. Правда, столь высокое разрешение достигается лишь в направлениях, перпендикулярных базе интерферометра; на прямой, проходящей через антенны, оно по-прежнему

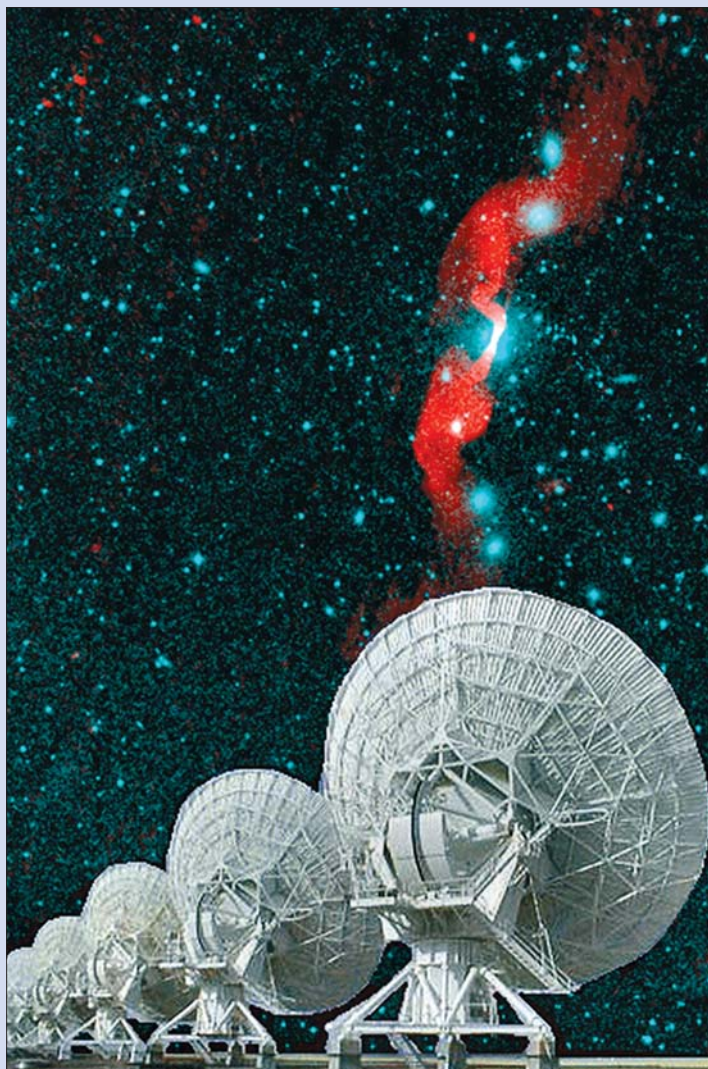
определяется их размерами. Но если вместо двух антенн использовать несколько, расположенных на достаточно большой площади и не лежащих на одной прямой — тогда, объединяя принятые ими сигналы, высокое угловое разрешение можно получить по всем направлениям.

За последнее десятилетие построено несколько крупных многоантенных интерферометров. Их называют еще системами апертурного синтеза — они позволяют как бы "синтезировать" входное отверстие (апертуру) радиотелескопа очень больших размеров. В некоторых системах антенны могут перемещаться в пределах определенной площади. Наблюдения за источником проводятся последовательно при разных взаимных положениях антенн. Сигналы обрабатываются на компьютерах. Система по угловому разрешению соответствует радиотелескопу, охватывающему площадь, на которой размещены антенны. С помощью многоантенных интерферометров можно получать "синтезированные" карты радиоисточников с высоким разрешением, например, на сантиметровых волнах — с разрешением лучше $1''$, что уже не уступает

показателям оптической астрономии.

В настоящее время работают многоантенные интерферометры VLA (Very Large Array, Нью-Мексико, США), Вестерборк (Голландия), ATNF (Наррабрай, Австралия); в Великобритании функционирует система MERLIN, включающая в себя знаменитый 76-метровый телескоп. В России, в Бурятии, построен Сибирский солнечный радиотелескоп — специальная система антенн для оперативного картографирования радиоизлучения Солнца.

С начала 1970-х гг. успешно ведется работа по созданию систем радиоинтерферометрии со сверхдлинными базами (РСДБ). Рекордная длина базы L , достигнутая в экспериментах — около 6000 км, а разрешение на волне $\lambda = 1,35$ см (линия молекулы воды) $\alpha = 2 \cdot 10^{-9}$ рад = $0,0004''$. Это почти предел для радиотелескопов, расположенных на земной поверхности, так как база не может превышать диаметра Земли (12,7 тыс. км). В настоящее время на регулярной основе функционируют несколько РСДБ-сетей. В США создана система VLBA, включающая в себя 10 радиотелескопов со средним диаметром 25 м, расположенных на североамериканском континенте, Гавайских и Виргинских островах.



Антенны системы апертурного синтеза VLA (Socorro, New Mexico, USA), состоящей из 27 антенн диаметром 25 м. Максимальная длина базы 35 км позволяет получить угловое разрешение $0,04''$ на волне $\lambda = 1,3$ см.

На монтаже слева совмещено оптическое (голубой цвет) и радиоизображение (красный цвет) галактики 3C31.



Image courtesy of NRAO/AUI



Image courtesy of NRAO/AUI

Крупнейшие системы апертурного синтеза

Название, местонахождение	Размеры антенн	Число антенн	Минимальная рабочая длина волны
VLA, Нью Мексико, США	25 м	27	1,3 см
Вестерборк, Нидерланды	25 м	14	6 см
Кембридж, Великобритания	10 м	8	2 см
MERLIN, Великобритания	76 и 25 м	6	1,3 см
Пуне, Индия	45 м	30	21 см
Наррабрай, Австралия	25 м	6	1,3 см
Плато Бюр, Франция	15 м	4	1 мм
Нобейяма, Япония	10 м	6	1 мм
Бадары, Россия	2,5 м	256	5,2 см



Антенны системы MERLIN (Великобритания).



32-метровая антенна интерферометрической сети "Квazar" (Бурятия, Россия).

I — VLBA — самый большой в мире астрономический инструмент, состоящий из 10 радиотелескопов, расположенных на североамериканском континенте, на Гавайях и Вирджинских островах. Он функционирует с 1993 г. Каждый телескоп имеет зеркало 25 м в диаметре. Антенны работают совместно, как единый инструмент, и управляются из операционного центра в Сокорро (Socorro, New Mexico). Система обладает очень высоким разрешением и чувствительностью.

II — Одна из антенн VLBA в долине Овенс (Owens Valley), Калифорния.

В европейских странах работает система EVN, регулярно объединяющая для РСДБ-экспериментов такие радиотелескопы, как 100-метровый Боннский, 32-метровый в Медичине (Италия), интерферометры MERLIN и Вестерборк.

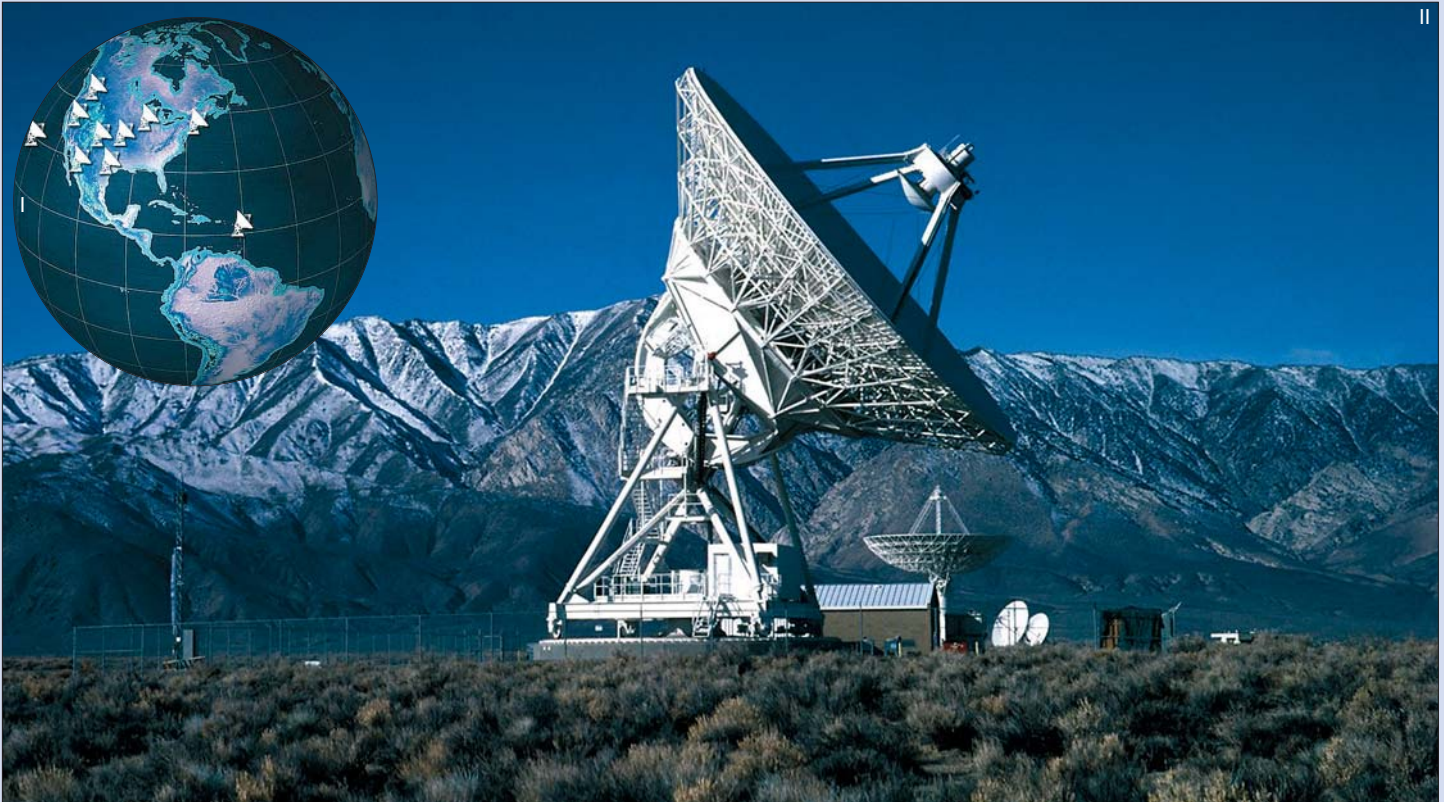
Создана РСДБ-сеть и в Украине. Она включает в себя четыре гигантских антенны — уже упомянутый УТР-2 под Харьковом и телескопы такого же типа под Одессой, Полтавой и Львовом. Украинская система пока не имеет в мире конкурентов, ведь она работает на очень длинных (десятиметровых) волнах, а именно в этом диапазоне наиболее характерно проявляют себя многие замечательные космические радиоисточники — квазары, радиогалактики и туманности.

В полную силу заработала российская сеть "Квazar". В настоящее время в ней участвуют три параболических антенны диаметром 32 м каж-

дая: в Светлом (Ленинградская область), Зеленчукской (Карачаево-Черкессия, рядом с телескопом РАТАН-600) и Бадарах (Бурятия, рядом с Сибирским солнечным радиотелескопом). В планах сети "Квazar" — не только картографировать небесные объекты, но и выполнять земные задачи: по наблюдениям квазаров определять точное время, а по изменениям длин баз между антеннами (как внутри сети "Квazar", так и с антеннами других стран) пытаться определить скорости дрейфа континентов. Эти скорости не превышают нескольких сантиметров в год. Однако если продолжать наблюдения в течение ряда лет, то даже такие ничтожные смещения антенн относительно друг друга можно почувствовать. Первые обнадёживающие результаты на сети "Квazar" уже получены. Здесь наука о небе смыкается с наукой о Земле — геодинамикой.

Image courtesy of NRAO/AUI

Image courtesy of NRAO/AUI



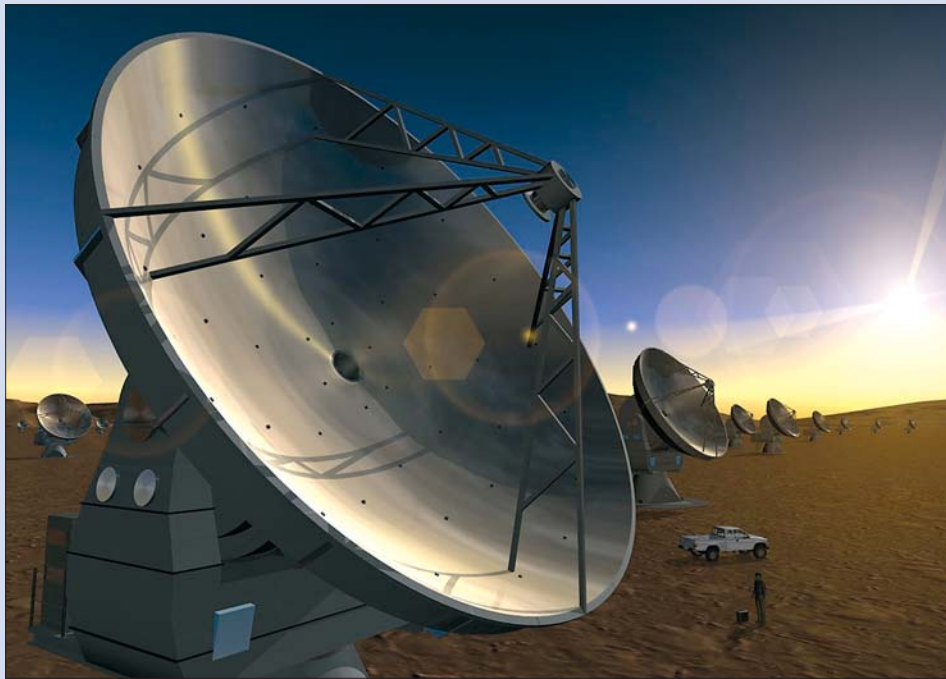


Image courtesy of NRAO/AUI and ESO

Радиотелескопы будущего

Можно сказать, что времена "гигантомании" в радиотелескопостроении заканчиваются. Если раньше радиоастрономы связывали основные надежды на улучшение углового разрешения с постройкой все более и более крупных одиночных антенн, то к настоящему времени предел в этом направлении уже достигнут. Вероятно, последняя из строящихся больших антенн — 50-метровый телескоп миллиметровых волн, который будет стоять в Мексике, на вершине Сьерра Негра высотой 4600 метров.

Ясен дальнейший путь развития экспериментальной радиоастрономии — создание все более совершенных систем апертурного синтеза. Кратко расскажем о некоторых, наиболее интересных проектах.

На высокогорном плато Атакама (Чили) на высоте 5000 м начато строительство системы из 64 антенн миллиметрового диапазона ALMA (Atacama Large Millimeter Array). Это совместный проект ученых ряда стран Европы (прежде всего Германии) и Америки. Система будет состоять из 12-метровых антенн с максимальной длиной базы 14 км. Ее рабочий диапазон — от 10 до 0,3 мм. Высокогорное местоположение ALMA в сочетании

с исключительно сухим климатом существенно уменьшает поглощение радиоволн атмосферным водяным паром и позволяет наблюдать на субмиллиметровых волнах, недоступных на меньших высотах над уровнем моря. Строительство будет закончено к 2011 году.

На гораздо более длинных метровых волнах (от 1,2 до 10 м) будет работать голландская система апертурного синтеза LOFAR. Для уменьшения стоимости системы будут применены простейшие антенны без движущихся механических частей — пирамиды из медных стержней с усилителем сигнала на вершине. Всего таких антенн будет установлено 25 тысяч. Они будут объединяться в группы (кластеры), а кластеры, в свою очередь, будут располагаться по всей территории Голландии вдоль пяти изогнутых лучей, напоминающих в плане морскую звезду диаметром около 350 км. Каждая из антенн принимает сигналы со всего неба, но компьютерная обработка позволит выделить интересующие ученых направления и чисто вычислительным путем сформировать в них диаграмму направленности системы. При этом максимальное угловое разрешение на самой короткой волне составит 3,5". Работа системы потребует огромного объема вычислений, но на совре-

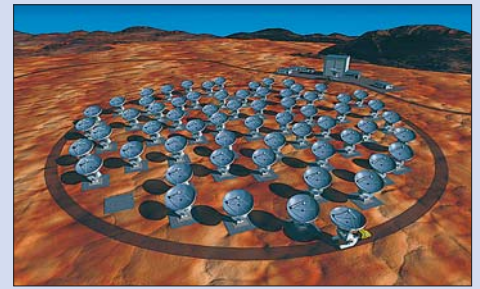


Image courtesy of NRAO/AUI and Computer graphics by ESO

Так будет выглядеть система ALMA. В рамках международного сотрудничества будет построен уникальный телескоп, состоящий из 64 антенн диаметром 12 м. Все они будут подвижными и смогут размещаться в пределах окружности от 150 м до 14 км. Мощнейший компьютер, обрабатывающий данные, поступающие со всех радиотелескопов, будет обладать поразительным быстродействием и совершать 16 миллионов миллиардов операций в секунду ($1,6 \times 10^{16}$). ALMA будет расположена в пустыне Атакама в Чили — одном из самых сухих мест на Земле. Условия местности обеспечат высочайшее качество наблюдений. Система будет введена в действие в 2011 г.

менном уровне развития компьютерной техники такая задача вполне решаема. Планируется завершить создание системы LOFAR в течение трех ближайших лет.

Наиболее амбициозный проект ближайшего будущего — SKA (Square Kilometer Array, система апертурного синтеза за площадью в 1 квадратный километр). Система будет состоять из множества (десятков или сотен) отдельных антенн общей площадью в 1 км^2 . Проект SKA пока находится в стадии разработки. Предложено около десятка различных вариантов. Решение о размещении SKA будет принято в 2006 году. Рассматриваются варианты: Аргентина, Австралия, Китай и Южная Африка. Антенны, составляющие систему (вероятнее всего, небольшого размера, порядка нескольких метров), будут работать в диапазоне волн от 5 м до 3 мм. Базы интерферометров достигнут 1-3 тыс. км. Со своей стороны, Китай предлагает построить SKA всего из восьми неподвижных зеркал диаметром 500 м каждое (типа уже существующего в Аресибо). Не исключено, что будет построено несколько систем SKA в разных странах и по разным схемам.

Наконец, стоит упомянуть проект телескопа 1hT (1-hectare Telescope) для обзора неба в диапазоне от 3 до 10 см. Для постройки 1hT выбрано место в Северной Калифорнии (США). Радиотелескоп будет состоять из 350 6-метровых параболических антенн, расположенных в пределах круга диаметром 1 км. К концу 2005 г. построены 42 антенны, а ввод в строй всех элементов системы намечен на июнь

I — Антенны одного из кластеров системы LOFAR.

II — Размещение кластеров LOFAR на территории Голландии.





15-метровые антенны австралийского варианта проекта SKA.



6-метровые антенны строящегося "Однокетарного телескопа" для поиска внеземных цивилизаций.

2008 г. Телескоп 1hT интересен тем, что это первый инструмент, предназначенный исключительно для поиска радиосигналов внеземных цивилизаций. Предполагается, что с помощью системы 1hT удастся охватить звездные системы на расстояниях до 1000 световых лет от Солнца.

Возможности увеличения базы наземных интерферометров почти исчерпаны. Будущее — это запуск антенн интерферометра в космос, где не будет ограничений, связанных с размерами нашей планеты. Уже проводились эксперименты с космическими радиоинтерферометрами, одна из антенн которых размещалась на Земле, а другая — на спутнике или орбитальной станции.

Крупнейший инструмент такого рода создается сейчас по российско-американскому проекту "Радиоастрон". Проект разрабатывается Астрокосмическим центром Физического института имени Лебедева (АКЦ ФИАН) Российской академии наук совместно с учеными других

Так будет выглядеть спутник "Радиоастрон" в космосе.



стран. Спутник "Радиоастрон" будет иметь параболическое зеркало диаметром 10 м. Во время запуска зеркало будет в сложенном состоянии, а после выхода на орбиту развернется, как зонтик. "Радиоастрон" будет снабжен несколькими приемниками, работающими на длинах волн от 1,35 до 92 см. Управление спутником предполагается проводить со станций слежения в Евпатории и Медвежьих Озерах. В качестве наземных антенн космического интерферометра будут использоваться радиотелескопы в Пуццо (Россия), Канберре (Австралия) и Грин Бэнк (США). Орбита спутника будет очень вытянутой, с апогеем 350 тыс. км. С такой базой на самой короткой волне 1,35 см удастся получить изображение радиосточников и измерять их координаты с точностью до 8 миллионных долей секунды дуги. Это даст возможность заглянуть в ближайшие окрестности ядер радиогалактик и черных дыр, в глубины областей образования молодых звезд в Галактике. Для оптической астрономии решение таких задач пока не доступно.

Миссия "Радиоастрон" не ограничивается решением чисто астрономических проблем. Измеренные высокоточные координаты многих дискретных радиосточников послужат основой для прецизионной системы координат, крайне необходимой для наземной и космической навигации. Наконец, точные измерения орбиты спутника, получаемые в ходе экспериментов, дадут возможность построить новую модель гравитационного поля Земли.

Еще один космический проект российских ученых — "Миллиметр", — интерферометр, работающий в области миллиметровых и субмиллиметровых волн. Рассматриваются разные варианты проекта. Один из них — интерферометр Космос-Земля, другой — интерферометр Космос-Космос с участием двух телескопов, размещенных на космических аппаратах. Антенны могут быть выведены либо на околоземную орбиту с апогеем 300 тысяч километров, либо на гелиоцентрическую орбиту, в так называемую точку Лагранжа L2 системы Солнце-Земля, которая находится на расстоянии 1,5 млн. км от Земли в противосолнечном направлении. Космические аппараты могут находиться в этой точке длительное время при минимальных коррекциях траектории. Если будет реализован этот вариант, то при базе в полтора миллиона километров на субмиллиметровых волнах (порядка 0,35 мм) интерферометр Космос-Земля даст угловое разрешение до 45 миллиардных долей секунды дуги, то есть в 250 раз выше, чем у "Радиоастрона". Это обеспечит получение уникальной информации о структуре Вселенной, о строении и эволюции галактик, их ядер, звезд и планетных систем, а также об органических соединениях в космосе, объектах со сверхсильными гравитационными и электромагнитными полями.

ПОЧЕМУ ЗАБЫЛИ ОЛИВЕРА ЛОДЖА?

Виктор Горбоконь

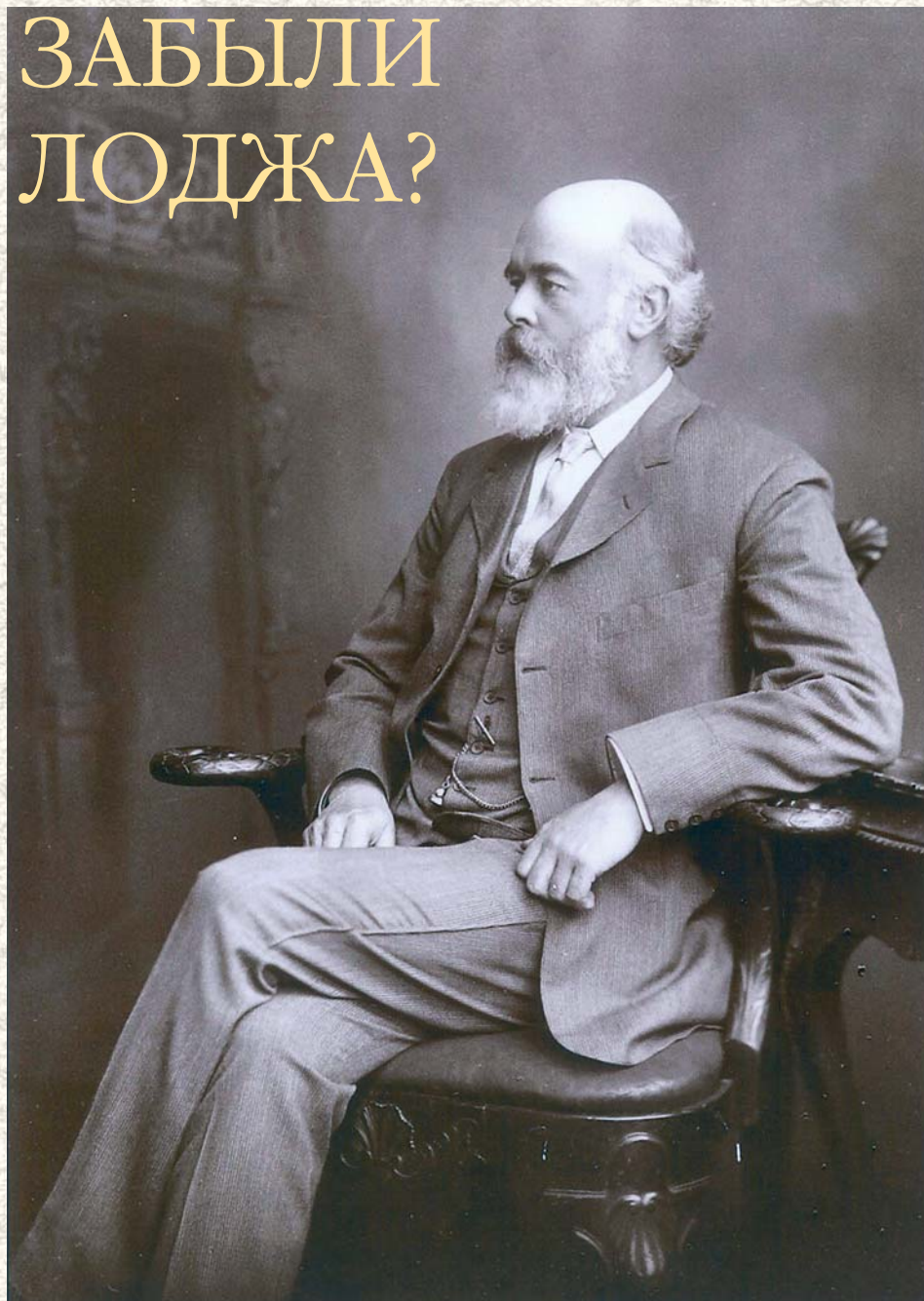
Так кто же изобрел радио? Русский ученый Попов, сербский изобретатель Тесла, немец Герц или итальянец Маркони? А может, кто-то другой? Споры о первенстве продолжаются, ибо научный приоритет, как известно, вещь серьезная, а официальная история изобретательства не всегда отражает действительность. Как и любую другую историю, ее пишут победители.

О Попове в Западной Европе знают мало, а вот Маркони уважают. Любой школьник вспомнит увлекательную историю о молодом итальянском инженерере, оказавшемся в Англии без ломаного гроша (или пенса) в кармане. О том, как он в 1895 году, первым в мире, установил радиосвязь на суше и на море, основал всемирно известную Marconi Company и вполне заслуженно стал "отцом радио".

Оно вроде бы и так, да не совсем, возражают английские историки массовых коммуникаций. Все чаще вспоминают они имя своего земляка, изобретателя, литератора и философа Оливера Лоджа (Oliver Lodge). Если верить англичанам, Лодж опередил Маркони на целый год, еще в 1894 послав первое в мире радиосообщение через воздушное пространство. Он был известным ученым-физиком, профессором Ливерпульского и Бирмингемского университетов. Ему присылали письма с пометкой "образованнейшему человеку в Англии", а научные идеи Лоджа воплощены в сотнях приборов, работающих в различных уголках мира. За вклад в развитие науки в 1902 году король Эдуард VII присвоил ему рыцарское звание.

Так почему же труды Оливера Лоджа, да и само его имя остаются практически неизвестными даже на родине изобретателя? Причины такой забывчивости нужно искать, по-видимому, в академической конъюнктуре Британии и нетрадиционном мировоззрении ученого.

Но сначала перенесемся в Среднюю



Сэр Оливер Лодж. Снимок для нашего журнала любезно предоставлен Региональным музеем и Галереей города Стоук-на-Тренте.

Англию XIX столетия и присмотримся к голубоглазому пареньку, подгоняющему коня знакомой тропинкой меж Стаффордширских холмов. Это Оливер — старший из сыновей в семье Лоджей. Его отец владеет небольшой фирмой в городе Стоук-на-Тренте, где 12 июня 1851 года родился Оливер.

Тихий и провинциальный в наше время, в середине XIX века Стоук был центром промышленного района, известного всей Европе как Гончары (The Potteries). Еще в XVIII столетии здесь разработали новую технологию производства фарфора с добавлением костной золы. Английский костяной фарфор, с его особой белизной и прозрачностью, пользовался большим

спросом, и в XIX веке уже десятки заводов работали в городе на нужды Империи и Европы.

Семейная фирма Лоджей поставляла глину, глазурь и лаки местным предприятиям, а Оливер ездил от одного завода к другому, собирая заказы. Но гончарные и фарфоровые дела его мало интересовали. В долгих и утомительных поездках он размышлял о природе дождя, ветра и молний и старался вспомнить все, что читал о стихиях в школьных учебниках. Или развлекал себя сложением трехзначных чисел. Он хотел учиться и верил, что когда-нибудь узнает все тайны вселенной. Позже он будет вспоминать эти поездки как первый шаг к серьезному осмыслению окружающего мира.

The Potteries Museum and Galleries, Stoke-on-Trent

Его интересовали точные науки, поэтому, отработав на родительскую фирму семь лет, он отправился в Лондон на учебу в Химической лаборатории Южного Кенсингтона. Спал он мало, ел кое-как, читал и экспериментировал с утра до ночи, постоянно подгоняя себя, словно боялся, что не успеет, что жизни не хватит понять все, что его интересовало.

А размах его интересов был действительно впечатляющим. В Лондонском Королевском колледже наук Оливер изучал физику, химию и биологию. Одновременно посещал лекции по зоологии, геологии, физике в других колледжах города. Он поражал преподавателей своей любознательностью и трудоспособностью. Да и внешностью бог не обидел. Крупный, почти два метра ростом, с горящими глазами, с густой черной шевелюрой, он походил на какого-то древнего языческого бога, случайно оказавшегося в просвещенном XIX столетии.

Его научная работа была настолько успешной, что уже в 26 лет он издал свою первую книжку "Элементарная механика". Его заметили и назначили помощником профессора математики в Университетском колледже Лондона, а в 1881 пригласили в Ливерпульский университет на должность профессора физики.

Там Лодж и начал свои первые опыты с электромагнитными волнами, и доказал, что волны эти можно передавать по электрическим проводам. Автор многих изобретений в радиотехнике, он сконструировал первый громкоговоритель, радиодетектор, а главное — изобрел индукционную катушку, которая позволяла регулировать частоты передатчика и приемника, обеспечивая их взаимодействие. Другими словами, он первым экспериментально доказал необходимость настройки на передающую станцию, что сделало возможным само существование радиосвязи.



22 августа 1877 г. Лодж женился на Мэри Маршалл (Mary Marshall), из дома Бремптонов, Ньюкастл-под-Лаймом (Newcastle-under-Lyme). Впоследствии у них родилось 12 детей — шесть сыновей и шесть дочерей. На фотографии Лодж с женой на прогулке в марте 1928 г.

Конечно, Лодж был не единственным, кто изучал природу и свойства электромагнитных волн. Это был, как сказали бы мы теперь, передний



Стоук-на-Тренте, где 12 июня 1851 года родился Оливер Лодж. Он был 12-м ребенком в семье Оливера Лоджа (его отца тоже звали Оливер). А дед Оливера-младшего был женат три раза и от трех жен имел 25 (!) детей.

Снимок для нашего журнала любезно предоставлен Региональным музеем и Галереей города Стоук-на-Тренте.

край науки, и многие ученые пытались разгадать тайны невидимой энергии. Путешествуя по Европе в 1881 году, ученый посещает ведущие университеты и знакомится с новейшими достижениями физической и математической науки. В Германии он встретился с известным физиком Генрихом Герцем (Heinrich Rudolf Hertz), работавшим над собственными теориями электромагнетизма. У ученых оказалось так много общего, что они стали настоящими друзьями.

Трудно определить уровень влияния одного ученого на другого, но то, что знакомство с Герцем ускорило теоретические и экспериментальные исследования Лоджа, не подлежит сомнению. Лодж и Герц были не просто друзьями и коллегами. Они искали практического применения теоретическому наследию выдающегося шотландского физика Джеймса Максвелла (James Clerk Maxwell) и верили, что использование электрической энергии приведет к революционным экономическим, культурным и социальным преобразованиям.

Еще студентом, прочитав книги Максвелла о природе электрического тока и магнетизма, Оливер Лодж решил, что это будет главной темой его научной работы. Особенно его заинтересовала попытка Максвелла теоретически обосновать электромагнитную природу света. Изложив в математической форме все, что бы-

ло тогда известно об электричестве, Максвелл сделал вывод, что электричество — это волны, распространяющиеся в пространстве со скоростью света. Таким образом, появилась теория о родстве двух физических явлений, о том, что свет, с его волновым характером, также имеет электромагнитное происхождение. А если так, то можно попробовать искусственно создать максвелловы электромагнитные волны, пропускающая электрический ток через соответствующий контур. А потом, так же, как глаз человека превращает свет в импульсы-раздражители, анализируемые мозгом, определенные устройства-приемники, по мнению Лоджа, уловят электромагнитную энергию и превратят ее в информационные сигналы.

После удачных экспериментов он был готов доказать возможность использования электромагнитных волн для передачи информации. В 1894 году, на оксфордском съезде Британской научной ассоциации, Оливер Лодж продемонстрировал "беспроволочное излучение электромагнитной энергии", а проще говоря, послал первое в мире радиосообщение. Хотя и состояло оно всего из нескольких букв, переданных из одной комнаты в другую, это была первая успешная демонстрация возможностей радиотелеграфии.

В том же году умер Герц, и молодой итальянский инженер Маркони,

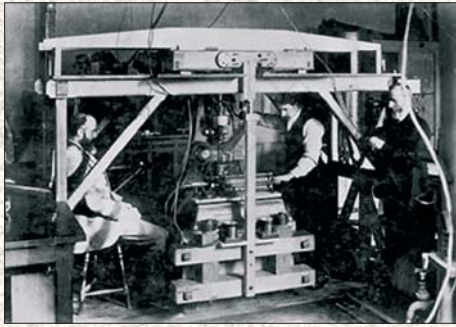
внимательно следивший за опытами ученого, решил продолжить его дело. Он создал целую лабораторию на чердаке своего дома возле Болоньи, тратил все деньги на опыты и уже через год разработал эффективную систему трансляции электромагнитных волн. Уже тогда он начал думать о создании коммерческой системы связи и держал свои опыты в секрете. Даже позже, в Англии, он никому не разрешал заглядывать в "таинственный ящик", где держал свое изобретение. Он словно боялся, что могут украсть его идеи. Его враги, однако, утверждали, что Маркони просто не хотел, чтобы Лодж и его коллеги увидели хорошо знакомое им устройство.

Как бы там ни было, итальянец не был первым. Некоторые исследователи считают, что он даже не имел формального научного образования, которое позволило бы ему усвоить фундаментальные принципы физической науки. [1]

Так почему же мир помнит Маркони и практически ничего не знает об Оливере Лодже? Лодж был исследователем, а не бизнесменом. Вполне удовлетворенный впечатлением, произведенным его оксфордским опытом на ученых коллег, он отбыл в австрийский Тироль на отдых. Он и понятия не имел о неизвестном итальянском конкуренте, да и, откровенно говоря, не очень-то верил в коммерческие возможности своего открытия.

Изучение электромагнитных волн было лишь одним из его увлечений. Его интересовала природа молний и электролиза. Он усовершенствовал двигателя внутреннего сгорания и изобрел свечу зажигания для автомобилей. Будучи профессором Бирмингемского университета, он создал факультеты теоретической и экспериментальной физики. К тому же Лодж был известным общественным деятелем; мечтал о новой, демократической системе высшего образования и стал настолько популярен своими социально-реформаторскими идеями, что без него не обходилось ни одно заседание Литературного, Философского и спортивных обществ города. Одним словом, у Оливера Лоджа были свои приоритеты, первейшим из которых он считал установление контакта с миром "по ту сторону смерти". Но об этом позже.

В это время Маркони, не найдя поддержки в собственной стране, прибыл в Англию. С ним был и его "таинственный ящик". Друзья родителей итальянца познакомили его с Уильямом Присом, главным инженером



Оливер Лодж в своей лаборатории, 1892 г. В 1897 — 1900 годах Лодж пытался обнаружить радиоизлучение Солнца. Его установка регистрировала радиоволны сантиметрового диапазона, для которых земная атмосфера была прозрачной. Однако эксперименты закончились безрезультатно, т.к. прибор имел недостаточную чувствительность.

британского Министерства почт, первым англичанином, кому Маркони показал свой прибор в действии. Прис был поражен. Он сообщил военному ведомству и Адмиралтейству об удивительном изобретении, прибывшем из Италии. Военные сразу же оценили потенциальные возможности "ящика" и денег на эксперименты не жалели.

В 1896 г., на съезде Британской научной ассоциации, Прис докладывал об изобретении Маркони как о чем-то "абсолютно новом". Позднее Лодж отмечал, что Прис ничего не слышал об опытах Герца и британских ученых и вообще мало знал о том, что делается в области радиотелеграфии [2]. Но дело было сделано, и "волны Маркони", как окрестили их газетчики, принесли итальянцу всемирную славу.

В то время Лодж воздержался от публичных протестов. Как мы уже знаем, у него не было времени на мелкие разборки. Тем более что он уже серьезно занялся изучением паранормальных явлений.

Как-то члены Общества психических исследований пригласили Оливера Лоджа поучаствовать в телепатических экспериментах. "Научный наблюдатель" Лодж так увлекся, что начал посещать "сеансы" многих известных тогда медиумов. Вскоре он уже был членом общества, а затем и его председателем.

В то время членство в "псевдонаучных" обществах ничем не угрожало репутации ученого. Наоборот, лишней раз указывало на широту его интересов. Членами общества были шестьдесят университетских профессоров, армейские офицеры, священники и государственные служащие. Одним из активнейших был близкий друг Лоджа Артур Конан-Дойль.

После 1900 года, а особенно после



Оливер Лодж в 1929 г. в своем доме, рядом с громкоговорителем, созданным им в 1897 г.

гибели своего младшего сына Раймонда во время Первой мировой войны, Оливер Лодж издал несколько книг, в которых обосновывал возможность связи с невидимым миром "по ту сторону смерти". В одной из них, которая так и называется "Раймонд", он рассказал о своих опытах и попытках научно объяснить явление психического контакта. Изданная в 1916 году, книга сразу же стала бестселлером, ибо давала надежду тысячам людей, потерявшим своих близких.

"Так называемого того света не существует" писал Лодж. "Космос — неделим. Мы существуем в нем постоянно и непрерывно; иногда в одной форме сознания, иногда в другой; иногда по одну сторону раздела, а иногда по другую. Но разделение это чисто субъективное; мы все одна семья и существуем все время..." [3]

Для Лоджа жизнь и сознание никогда не были функциями материального тела; они только проявляли себя через физические организмы. Материя инертна, утверждал ученый, и материя прерывиста, ибо состоит из изолированных частиц. Материальные частицы соединяются между собой и начинают двигаться благодаря "силовому полю" — энергии, существующей в промежутках между атомами. В веществе этого поля нет, скорее материальные тела плавают, как острова, в океане энергии.

Мы созданы из материи и наши органы чувств не воспринимают ничего, кроме материи. Они не способны постичь тот таинственный мир постоянной активности, который проявляет себя только через воздействие на материальные тела. Лодж сравнивал эту среду с эластичным желе, которое заполняет все пространство и где пребывают все формы энергии.

Интересно и кое-что другое. Лодж не только считал, что Солнце излучает радиоволны, что было доказано лишь в 1942 году, но и высказал предположение о плотности вакуума. По Лоджу, так называемая "пустота" имеет невероятную плотность,



"намного большую, чем любая форма материи", и является местонахождением всей основной космической активности.

Вот что писал он в 1933 году: "Я попробовал сделать вывод об этой плотности в свете электромагнитной теории, и она оказалась огромной. Если бы это была материя, то мы сказали бы, что каждый кубический миллиметр вмещает тысячу тон вещества. Но, поскольку эфир — это не материя в обычном понимании этого слова, то все наши единицы измерений здесь просто неуместны. Если продолжать аналогию с материей, то эфир в миллион миллионов раз плотнее воды".

"Мы считаем, что главное в физическом космосе — это эфир, а материя, по сравнению с ним, второстепенна. Я уверен, что существование духовного мира в глубинах космоса — это большая и фундаментальная, даже физическая реальность. Проявление этого духовного мира через действия материальных организмов на той или другой планете является сравнительно незначительным и временным эпизодом, хотя, безусловно, важным в истории эволюционного развития. Но наше настоящее существование не зависит от материального организма. Наш духовный, настоящий дом — в эфире космоса". [4]

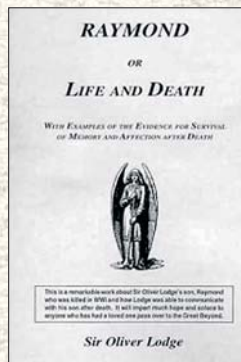
Конечно, такие взгляды, высказанные почти в середине XX столетия, с его триумфально шествующей материалистической наукой, вряд ли способствовали популярности ученого. Его считали чудаком, а его увлечение "потусторонним миром" приводило в смущение уважаемых академиков. В конечном счете, после смерти ученого о нем решили забыть.

"Хотя некоторые верят, что Оливер Лодж пытался примирить науку с религией, о чем можно прочесть даже в авторитетных энциклопедиях [5], на самом же деле он бросил вызов и той, и другой", полагает Гарри Келсалл, английский документалист и историк средств массовой информации.

Гарри, работающий над серией телепрограмм о выдающихся британцах, уверен, что имя Оливера Лоджа выпало из национальной памяти по академическим и политическим причинам.

Сэр Оливер Лодж был Президентом Общества психических исследований. Он свято верил в телепатию и в то, что связь с Марсом проще всего осуществлять путем рисования гигантских знаков на поверхности Сахары. Лодж проводил исследования в области психической явлений совместно со своим другом Артуром Конан Дойлем. Эти исследования неизбежно вызвали критику в английских консервативных академических кругах. Но Лодж ни разу не поступился своими убеждениями. В своей книге он писал: "Я так же убежден в жизни по ту сторону смерти, как и в том, что я существую сейчас, по эту сторону от нее". За семь лет до смерти, в своей книге "Моя философия", он написал: "Вселенная представляется мне огромным океаном жизни и разума. Невидимая Вселенная — великая реальность. Это область, которой мы принадлежим и в которую однажды вернемся". Незадолго до своей смерти в возрасте 89 лет Лодж оставил запечатанный конверт Обществу психических исследований с обещаниями послать через Медиум сообщение из потустороннего мира. Однако независимые наблюдатели не уверены, что такой контакт состоялся.

Сэр Оливер Лодж. Рисунок Vanity Fair, 4 февраля 1904 г.



Оливер Лодж много времени уделял исследованиям в области психики и был сторонником спиритизма. Это и не удивительно, если учесть что свою жизнь он посвятил изучению законов невидимого мира радиоизлучений. После 1900 г. он становится известным своими работами в области психологии, настойчиво пропагандируя веру в возможность общения с потусторонним миром.

Сэр Оливер пережил большую личную трагедию, связанную с гибелью его сына Раймонда в Первой мировой войне в 1915 г. В издательстве Methuen, в Лондоне, в 1916 г. вышла его книга "Раймонд, или Жизнь и Смерть". Первая часть этой книги посвящена жизни Раймонда, вторая — результатам успешных общений с душой сына посредством Медиума. Третья часть книги содержит философские рассуждения и взгляды автора на "жизнь после жизни".

"Соединение интересов светского государства и религиозного истеблишмента всегда было ощутимо в Британии. Хотя наука и старалась держаться подальше от религиозных дел, не нужно забывать, что и наука, и религия всегда были инструментами государства. Обе имеют идеологический характер, и если кто-то нарушает их равновесие, то ему дают это понять. Память об определенных людях исчезает по определенным причинам, и анализ этих причин может многое рассказать о нашем обществе". [6]

Идеи Оливера Лоджа о духовном космосе не считались ни научными, ни религиозными, и потому противоречили установленному научному и англиканскому религиозному порядку. Поэтому современных исследователей и не удивляет, что они ничего не слышали о Лодже в своих колледжах и университетах, что в его родном городе Стоук-на-Тренте нет мемориальных досок, не говоря уже о памятнике ученому.

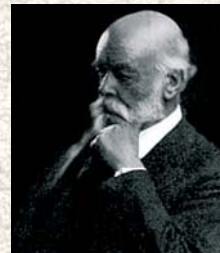
Хотя Оливер Лодж и не заработал состояния на своих изобретениях, он прожил долгую и счастливую жизнь. У него было двенадцать детей, шесть сыновей и шесть дочек. Он написал ряд увлекательных книг, популярнейшими из которых были "Эфир космоса", "Созидание человека", "Моя философия", "По ту сторону физики" и уже упомянутый "Раймонд". В 1900 году он вернулся в родную Среднюю

Англию, где был назначен первым ректором нового Бирмингемского университета.

Осознав размер интеллектуальной и финансовой потери, Лодж все же попытался восстановить справедливость и подал в суд на Маркони. Судья призвал стороны к компромису. Маркони обязался выплатить Лоджу 20,000 фунтов и сделать его научным консультантом своей компании. После суда они не встречались и компания никогда не обращалась к ученому за "консультациями". [7]

Умер Оливер Лодж 22 августа 1940 г. в возрасте 89 лет, пообещав установить связь с Землей через надежных медиумов. Пока о нем ничего не слышно. То ли надежных медиумов не нашлось, то ли он просто не спешит вмешиваться в земные дела. Он похоронен в юго-восточной стене церкви Святого Михаила в Вилсфорде, графство Вилтшир (Wilsford (Lake), Wiltshire).

По иронии судьбы, Маркони, этот вечный конкурент Лоджа, был едва ли не единственным, кто вспомнил о вкладе ученого в развитие массовых коммуникаций. "Он — один из наших самых выдающихся физиков и мыслителей", — писал Маркони, — "но прежде всего его всегда будут помнить как первопроходца в области радиосвязи. Немногим было дано заглянуть в глубочайшие тайны природы. Сэр Оливер Лодж обладал такой научной интуицией, как, наверное, никто другой из его современников". [8]



Лодж и Маркони — два великих ученых, изобретателя и... соперника. Однако, вероятно, в конце концов их души примирились.

Литература

1. Jolly, W.P., *Sir Oliver Lodge, Constable, London, 1974.*
2. Rowlands, P. and Wilson, J., *Oliver Lodge and the Invention of Radio, PD Publications, 1994, p. 152.*
3. *Oliver Lodge, Raymond or Life and Death, Methuen and Co. Ltd, London, 1916, pps 306-307*
4. *Sir Oliver Lodge, "The Mode of Future Existence" (in) The Queen's Hospital Annual, Birmingham, 1933 (www.viking-z.org/alodge.htm)*
5. *Collier's Encyclopaedia, New York-Toronto, 1995, Vol.14, p. 723.*
6. *В интервью с автором, февраль, 2005, Стоук-на-Тренте, Стаффордшир.*
7. *Rowlands, P., Oliver Lodge and the Liverpool Physical Society, Liverpool University Press, 1990, p. 271.*
8. http://www.acmi.net.au/AIC/LODGE_BIO.html

Автор:
Dr. Victor Horbokon
E-mail: v.horboken@staffs.ac.uk

Об авторе

Виктор Горбокoнь закончил Романо-германский факультет Киевского Национального Университета им. Т.Г.Шевченко.

В 1994 г. получил степень магистра в области медиа и периодики в университете Уэллса (University of Wales, School of Cultural Studies, Communication and Journalism).

В 2000 г. стал доктором философии.

Преподавал в нескольких университетах Великобритании, в настоящее время — старший преподаватель на Факультете массовых коммуникаций, искусств и дизайна Стаффордширского университета.

Сфера интересов: глобальные коммуникации и культура, пропаганда и глобализация средств массовой информации, этнические иде-



ологии и коммуникации национальных меньшинств, социальные аспекты развития средств массовой информации, и, конечно же, история массовых коммуникаций.

"Молекулы жизни" в протопланетном диске

Инфракрасный источник IRS 46, находящийся в созвездии Змееносца на расстоянии 375 световых лет, представляет собой новорожденную звезду, окруженную протопланетным диском. Все подобные объекты в настоящее время тщательно исследуются с помощью телескопа Spitzer — они помогают ученым проследить эволюцию звезд и планетных систем. В спектре IRS 46 космический телескоп обнаружил признаки присутствия молекул органических соединений — ацетилена и синильной кислоты. Они присутствуют во внутренней, ближайшей к звезде, части диска — там, где наиболее вероятно возникновение жизни в привычных нам формах.

Хотя эти вещества (особенно последнее) плохо ассоциируются с жизнью, однако в присутствии воды — достаточно распространенного во Вселенной вещества — и в определенных (не очень жестких) условиях они взаимодействуют с образованием сложных органических молекул, например, аминокислот, необходимых для синтеза белков и носителя генетического кода — ДНК.

Ацетилен и синильная кислота неоднократно наблюдались в Солнечной системе — в атмосферах комет, планет-гигантов и их спутников. Их поиск в дру-

гих звездных системах рабочая группа телескопа Spitzer веленаправленно, осмотрев более сотни протопланетных дисков в наших ближайших окрестностях. Для более четкой локализации найденных молекул к исследованию был подключен наземный телескоп Кеэк, находящийся на Гавайских островах — в данный момент он

является самым большим оптическим телескопом в мире (диаметр главного зеркала 10 м). Выяснилось, что уникальность источника IRS 46 заключается в наклоне протопланетного диска к направлению на наблюдателя. С одной стороны, это усиливало излучение, исходящее из внутренних областей диска; с другой — оно не поглощалось внешними частями газово-пылевого облака. Наблюдения в субмиллиметровом диапазоне с помощью радиотелескопа Максвелла (James Clerk Maxwell Telescope), также расположенного на Гавайях, показали, что ос-



Так выглядит в воображении художника протопланетный диск у звезды IRS 46.

NASA/JPL-Caltech/T. Pyle (SSC)

новная часть органических молекул "светит" из области радиусом около 10 а.е., это примерно равно большой полуоси орбиты Сатурна.

Теперь астрономы предполагают провести комплексное исследование необычного инфракрасного источника с помощью всех доступных инструментов, но и уже полученные данные добавили немало пицци для размышлений.

Источник:

http://www.keckobservatory.org/news/science/051220_irs46/051220.html

Светлое эхо древних катастроф

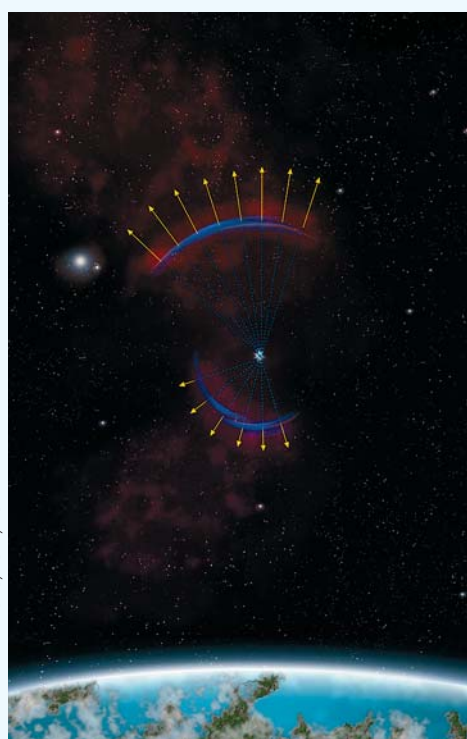
Исследуя сделанные в разное время фотографии Большого Магелланова облака с целью изучения изменения блеска отдельных звезд на протяжении длительного времени, группа астрономов из Университета МакМастера (McMaster University, Hamilton, Canada) обнаружила странные светлые дуги медленно увеличивающегося радиуса. По форме и скорости перемещения дуги были очень похожи на "световое эхо", возникающее, когда до нас доходит свет от удаленных туманностей, освещенных вспышкой Сверхновой, произошедшей между ними и наблюдателем. Сначала подозрение пало на известную Сверхновую 1987А, которая была видна невооруженным глазом в Большом Магеллановом облаке в 1987-1988 годах. Однако более подробное исследование показало, что дуги образуют несколько групп, и в центре одной из них находится известный ранее оста-

ток вспышки, произошедшей около двух сотен лет назад.

Теперь астрономы имеют возможность не только уточнить возраст объектов, с которыми удалось "увязать" их световое эхо, но и попытаться восстановить характеристики самих вспышек — их спектр, яркость, продолжительность. С другой стороны, стало ясно, где нужно искать следы Сверхновых, вспыхнувших в нашей Галактике в дотелескопическую эпоху. Уловленное чувствительными приемниками современных инструментов, даже слабое "эхо" сможет рассказать много интересного о древних звездных катастрофах.

Источник:

Scientists find 'light echoes' of ancient supernovae. MCMaster UNIVERSITY NEWS RELEASE. Posted: December 25, 2005.



P. Marenfeld and NOAO/AURA/NSF

Сверхновая Кеплера: четыре века спустя

Последняя яркая Сверхновая в нашей Галактике, наблюдавшаяся земными астрономами, вспыхнула 9 октября 1604 года — менее чем за пять лет до изобретения телескопа. Она получила название Сверхновой Кеплера: великий ученый не был первым, кто ее заметил, но он оставил ее самое подробное описание. Благодаря ему мы знаем, что звезда около полутора лет была видна невооруженным глазом "в ноге Змееносца", а на протяжении месяца она превосходила по блеску все известные "неподвижные звезды", то есть достигала яркости минуса второй величины.

На месте вспышки осталась быстро расширяющаяся туманность, которую в наше время ученые исследуют исключительно подробно — к счастью, сейчас в их распоряжении имеется огромный набор разнообразных инструментов, позволяющих "видеть" излучение туманности в широчайшем диапазоне.

Приведенное изображение синтезировано из снимков, сделанных тремя космическими телескопами. Рентгеновское излучение, "пойманное" спутником Chandra, представлено в двух цветах: голубом (самые высокоэнергетические кванты, излученные частица-

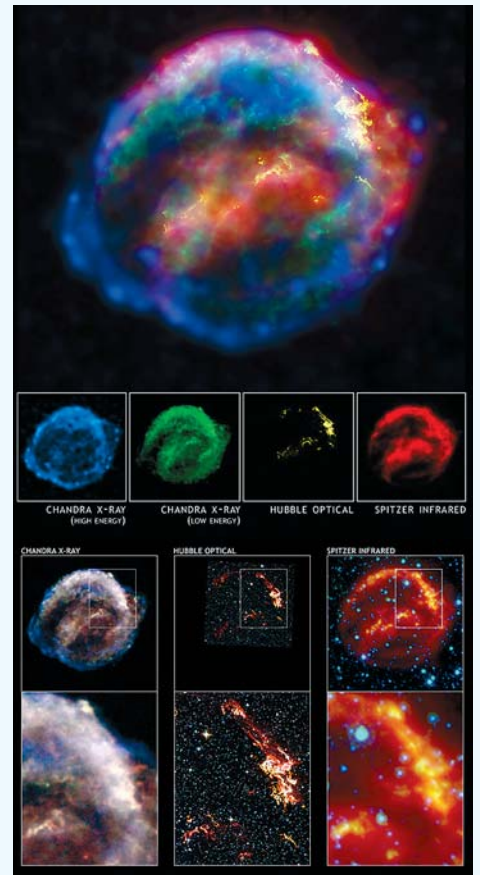
ми с температурой в миллионы кельвинов, находящимися непосредственно за фронтом ударной волны, вызванной взрывом Сверхновой) и зеленом (излучение менее горячих остатков взрыва).

Желтые вкрапления соответствуют квантам видимого света, зафиксированным приемниками телескопа Hubble. Это светятся сгущения межзвездного газа, окружающего погибшую звезду и нагретые расширяющейся со скоростью 2000 км/с ударной волной до десятков тысяч кельвинов. И, наконец, самую "холодную" деталь картины — мелкую раскаленную космическую пыль, выброшенную взрывом и обогащенную тяжелыми элементами — рассмотрел инфракрасный телескоп Spitzer, который движется вслед за Землей по самостоятельной околосолнечной орбите.

Расстояние до остатка Сверхновой оценивается в 13 тысяч световых лет. Размер туманности, видимый с Земли в настоящее время — 5-6 световых лет.

Источник:

Chandra Digest. NASA's Great Observatories Provide a Detailed View of Kepler's Supernova Remnant



NASA/ESA/JHU/R. Sankrit & W. Blair

Hubble "взвесил" ближайшую сверхплотную звезду

Наличие у самой яркой звезды ночного неба — Сириуса — компактного массивного компаньона было предсказано в 1844 г. немецким астрономом Фридрихом Бесселем (Friedrich Wilhelm Bessel) и подтверждено американским оптиком Альваном Кларком (Alvan Clark) 31 января 1862 г. во время испытаний нового 46-см рефрактора. Спутник, обозначенный Сириус В, стал первым непосредственно наблюдаемым сверхплотным объектом — продуктом гравитационного сжатия звезды, подобной Солнцу, после завершения в ее недрах ядерных реакций. Он дал имя целому классу небесных тел — "белых карликов".

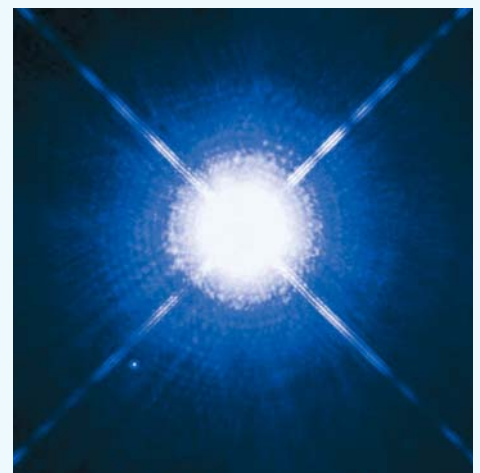
До сих пор астрономы знали о "Щенке" (так иногда называют спутник "Собачьей звезды" Сириуса) исключительно мало. Известно было, что его орбитальный период составляет 50 лет, а температура поверхности может достигать 20 000°C. Измерив соотношение расстояний компонент двойной системы до общего центра масс, астрономы выяснили, что "карлик" вдвое легче своего яркого соседа. Получить какую-либо дополнительную информацию о первом из белых карликов было слож-

но, поскольку его излучение маскировалось сиянием Сириуса. Масса звезд в абсолютных единицах также была неизвестна.

Разрешающей способности инструментов космического телескопа Hubble оказалось достаточно, чтобы получить первый подробный спектр Сириуса В и уточнить его температуру (она оказалась равной 25200 К). Но самой важной информацией стал доплеровский сдвиг спектральных линий. Этот сдвиг вызван мощной гравитацией белого карлика, из-за которой кванты электромагнитного излучения, покидающие его поверхность, теряют часть энергии на ее преодоление, а их частота смещается в область более длинных волн. Такое "гравитационное красное смещение" было предсказано эйнштейновской Общей Теорией Относительности еще в 1916 году. Величина красного смещения для Сириуса В (с учетом известной лучевой скорости звезды) позволяет утверждать, что его масса всего на 2% меньше массы нашего Солнца, а ускорение свободного падения на поверхности "Щенка" примерно в 350 тысяч раз больше, чем на Земле. Его диаметр, вычисленный с учетом новых данных по

температуре и яркости — 12 тысяч километров (экваториальный диаметр нашей планеты на 700 км больше).

Появилась также возможность уточнить параметры собственно Сириуса. Он оказался в 2,14 раз тяжелее Солнца и в 1,68 раза больше по диаметру.



Огромное световое пятно в центре снимка совершенно не отражает реальный диаметр Сириуса и вызвано дифракцией света ярчайшей звезды на деталях оптической системы телескопа Hubble. То же происхождение имеют прямолинейные "лучи". Сириус В виден как светлая точка возле левого нижнего "луча".

NASA/STScI/University of Leicester, U.K./University of Arizona, USA

Geminga — "молчаливый пульсар"

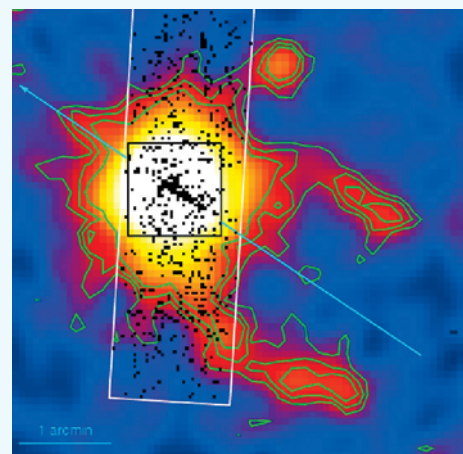
Второй по мощности (после квазара 3C279) источник гамма-излучения, открытый еще в 1972 году спутником SAS-2 — одним из первых детекторов самого коротковолнового "края" электромагнитного спектра — долгие годы не хотел раскрывать своих секретов. Источник назвали по созвездию, в котором он расположен (Близнецы-Gemini), заменив последнюю букву на первый слог названия греческой буквы "гамма". Только в 1991 г. было обнаружено его рентгеновское излучение, меняющее интенсивность с периодом 0,237 секунды. В 1993 г. был найден исключительно слабый (25m) оптический эквивалент, изменяющий яркость с тем же периодом. Стало ясно, что астрономы имеют дело с пульсаром, не излучающим в радиодиапазоне, за что его прозвали "молчаливым". Впрочем, это молчание легко объясняется тем, что Земля просто не попадает в узкий радиолуч пульсара.

Сравнивая фотографии окрестностей необычного небесного тела, сделанные в разные годы, удалось определить, что Geminga находится от нас в пределах 330-500 световых лет и является, таким образом, самым близким из всех извест-

ных остатков Сверхновых. В результате колоссального взрыва пульсар получил мощный импульс и движется сейчас со скоростью 120 км/с, причем вектор скорости почти перпендикулярен к направлению на Солнце (на снимке указан стрелкой). До взрыва звезда имела массу около 8 солнечных. Geminga — сверхплотный остаток взрыва, имеющий диаметр порядка 20 км и массу, примерно равную массе нашего светила.

Снимки окрестностей пульсара в рентгеновских лучах, выполненные с помощью инструментов с большой разрешающей способностью (телескоп XMM-Newton Европейского космического агентства), четко демонстрируют почти симметричный фронт ударной волны, вызванный полетом пульсара сквозь межзвездную среду. При взаимодействии среды с этим фронтом формируются два "хвоста" длиной в несколько световых лет, состоящих из частиц, нагретых до миллионов градусов. Открыли их сотрудники Итальянского института астрофизики (Istituto Nazionale di Astrofisica, Milan, Italia).

Те же ученые недавно рассмотрели на снимках рентгеновского телескопа



Chandra еще один, более короткий "хвост", тянущийся непосредственно за пульсаром в направлении, противоположном его движению, что делает его похожим на комету. Наличие такого "хвоста" указывает на то, что часть высокоэнергетических электронов и позитронов (антиэлектронов), выброшенных остатком звезды, избирают "легкий путь", расчищенный им в межзвездной среде. Этот факт поможет исследователям разобраться в процессах взаимодействия таких частиц с магнитным полем пульсара, а также выяснить, какую роль в них играет предельно разреженный межзвездный газ.

Созвездие Единорога есть туманность, получившая поэтическое название "Рождественская Елка" из-за своей схожести с праздничным деревом. Оно обозначено в каталоге NGC под номером 2264, и расположено на расстоянии 2500 световых лет от Земли.

Снимок этой области активного звездообразования получен наложением изображений, принятых двумя камерами космического телескопа Spitzer (NASA) — инфракрасной камерой (Infrared Array Camera — IRAC) и многополосным регистрирующим фотометром (Multiband Imaging Photometer — MIPS).

В инфракрасной области спектра сквозь пылевую завесу видно множество новорожденных звезд, скрытых от нас в оптическом диапазоне густыми покровами материнской газовой-пылевой туманности. Их возраст оценивается в 100 000 лет (нашему Солнцу — 4,5 млрд. лет). Эти молодые звезды формируют плотные группы, напоминающие по своей структуре кристалл снежинки. Со временем, в процессе их дальнейшего "расползания из колыбели", этот рисунок будет нарушен.

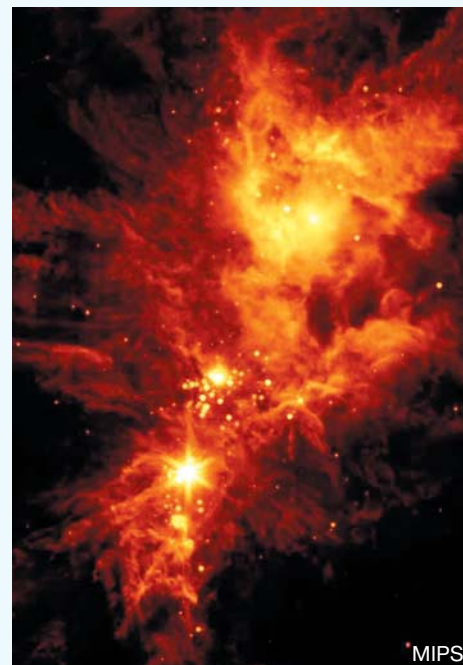
В NGC 2264 и сейчас продолжают активные процессы звездообразования.

На объединенном изображении IRAC-MIPS в зеленые тона окрашены области газовой-пылевой среды туманности, содержащие органические молекулы. Молодые

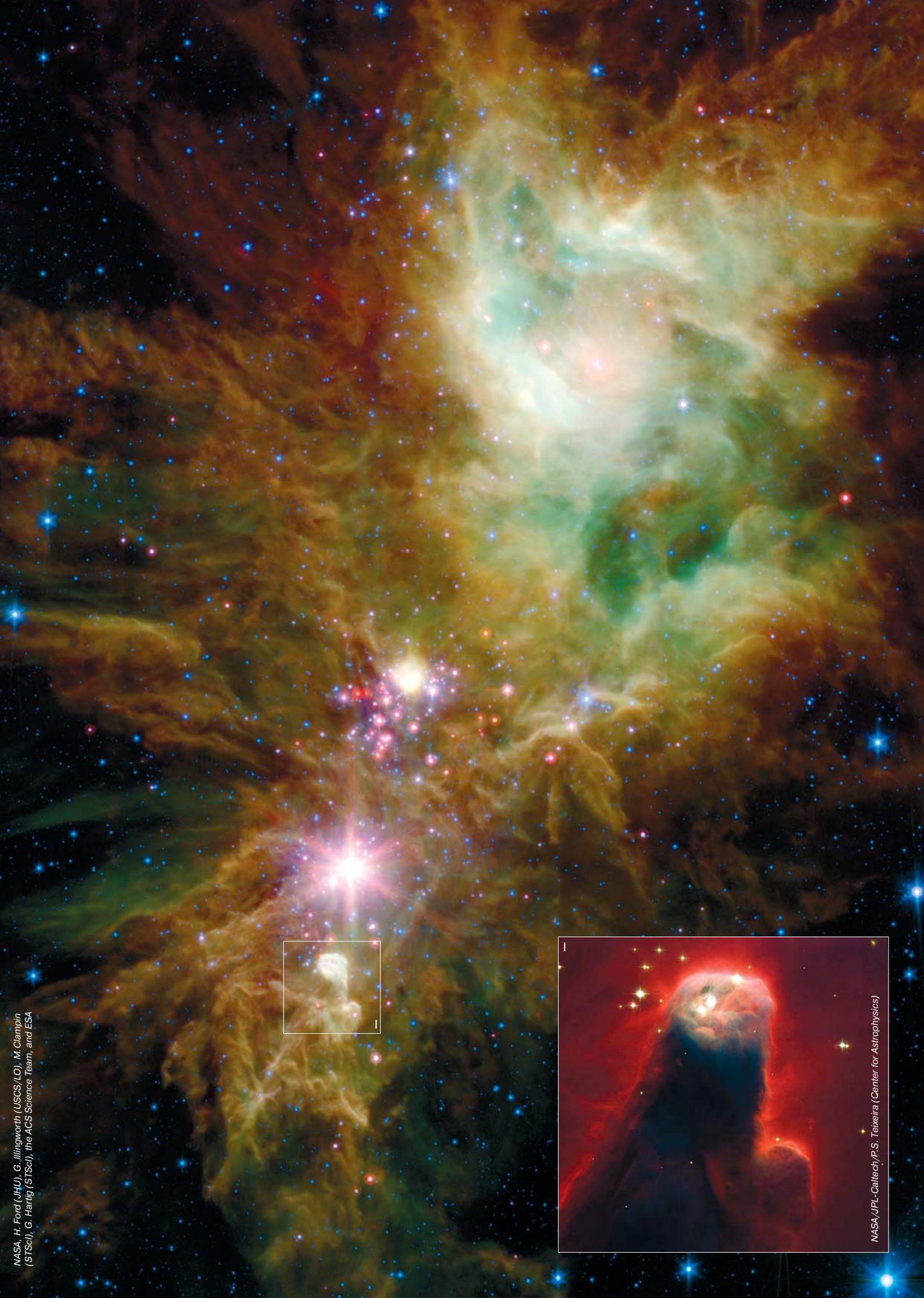
Галактическая "Рождественская елка"

звезды имеют красный оттенок и по размерам примерно равны нашему Солнцу. Большие желтоватые точки — массивные новорожденные звезды. Синий цвет имеют звезды Млечного пути, расположенные на разных расстояниях от Земли и проецирующиеся на изображение туманности.

Подобно пыльному космическому перу указывает на группы новорожденных звезд туманность Конуса (фрагмент I). Ширина верхней части этого гигантского пылевого столба — 2,5 световых года, высота — 7 световых лет. Снимок получен космическим телескопом Hubble в апреле 2002 г.



NASA, H. Ford (JHU), G. Illingworth (USCS/LO), M. Clampin (STScI), G. Hartig (STScI), the ACS Science Team, and ESA



NASA, H. Ford (JHU), G. Illingworth (USCS/LO), M. Clampin (STScI), G. Hartig (STScI), the ACS Science Team, and ESA



NASA/JPL-Caltech/P.S. Teixeira (Center for Astrophysics)

Предупрежден — значит, защищен

С целью более подробного исследования метеорной обстановки на Луне, предпринятого в связи с предполагаемым строительством американской лунной базы, в Маршалловском космическом центре (Marshall Space Flight Center) был введен в строй новый 25-сантиметровый телескоп, предназначенный исключительно для наблюдений падений метеороидов на поверхность нашего естественного спутника. В первую же ночь работы (7 ноября 2005 г.) видеокамера, установленная на телескопе, зафиксировала на краю Моря Дождей (Mare Imbrium) вспышку, сопровождавшую одно из таких падений.

Луна в это время была в возрасте чуть меньше первой четверти. Вспышка наблюдалась на неосвещенной части диска и по яркости примерно соответствовала звезде 7-й величины. Энергия, выделившаяся при соударении, была эквивалентна взрыву 70 кг тротила. В результате на лунной поверхности образовался кратер диаметром около трех метров и глубиной 40 см.

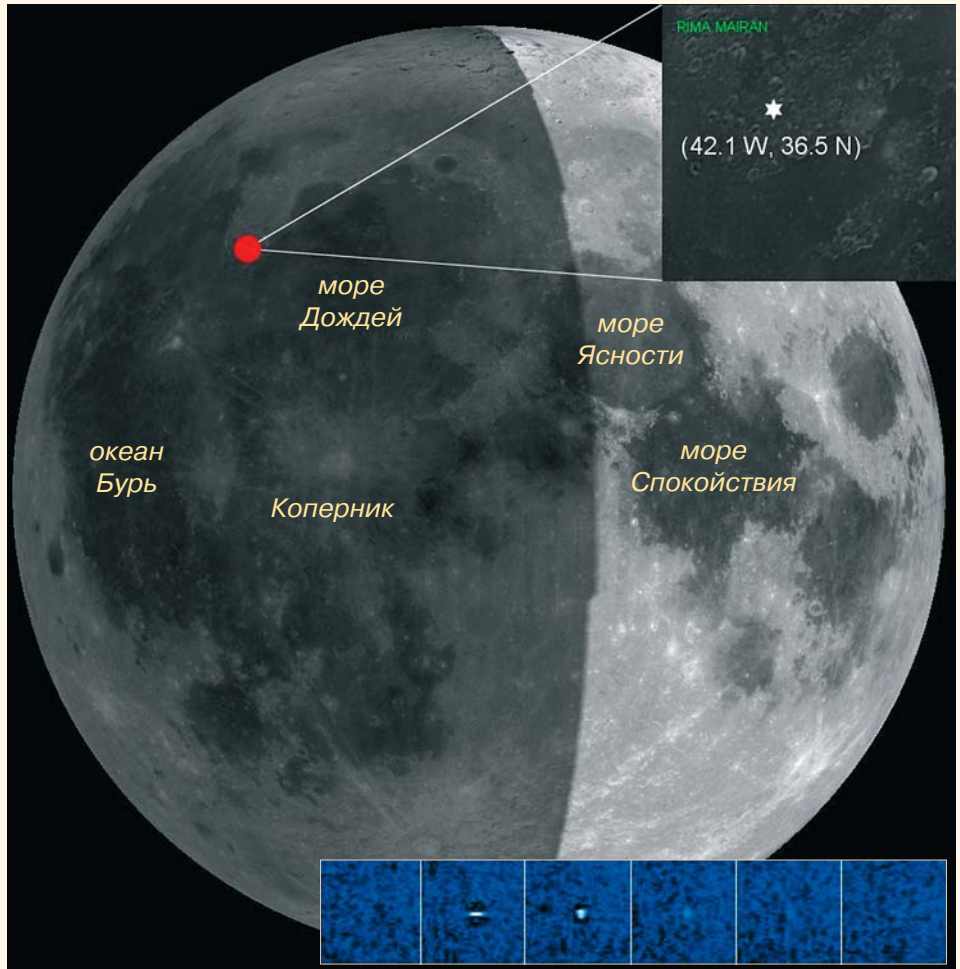
Падения метеорных тел на Луну земные наблюдатели видят не впервые. Наиболее масштабные "бомбардировки" были отмечены во время всплесков активности потока Леонид в 1999 и 2001 годах (тогда некоторые из вспышек достигали яркости 3-й величины). "Виновником" события 7 ноября стал, по всей вероятности, метеороид из роя Таурид, связанного с кометой Энке (2P/Encke)¹ — самой короткопериодической из всех известных комет. Если это действительно так, то его "встреча" с лунной поверхностью произошла на скорости 27 км/с.

При наблюдении с Земли метеоры потока Таурид выглядят "вылетающими" из одной точки — радианта — в созвездии Тельца (Taurus). 12-13 ноября, в максимуме активности потока,

¹ ВПВ №1, 2003, стр. 21



Так, в представлении художника, выглядело бы падение метеорита для наблюдателя на поверхности Луны.



Падение произошло на краю Моря Дождей, недалеко от Залива Радуги.

можно увидеть до 10 ярких метеоров в течение часа. Когда орбита роя пересекает земную орбиту вторично (на Земле в это время наступает конец июня), поток наблюдается снова, но только с помощью радиолокаторов, поскольку радиант в это время находится на дневном небе. Существует гипотеза, что знаменитый Тунгусский метеорит, упавший 30 июня 1908 г., принадлежал именно к этому метеорному рою.

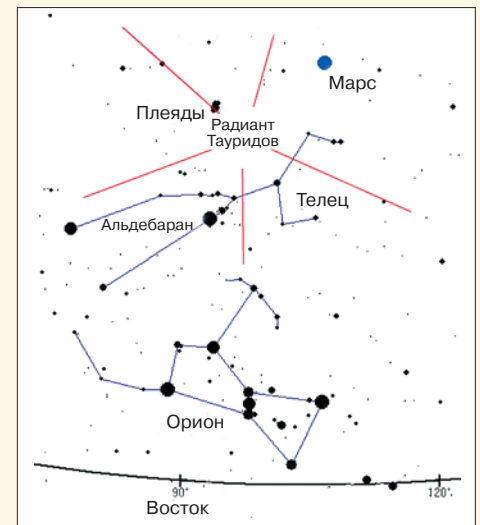
Руководитель проекта Роберт Саггз (Robert Suggs) сообщил, что сотрудники рабочей группы последовательно исключили все остальные причины вспышки (дефект изображения либо случайно спроектировавшийся на лунный диск искусственный спутник или метеор в земной атмосфере). Яркое, постепенно угасающее пятно наблюдалось на пяти последовательных кадрах видеозаписи и было жестко "привязано" к одной и той же точке на поверхности Луны. Оно было обнаружено в результате компьютерной обработки. При обычных, визуальных наблюдениях событие вполне могло остаться незамеченным.

Задачами проекта, по словам Саггза, является уточнение количества падений метеоров на Луну и их распределения во времени. Намного ли эти паде-

Вспышка, сопровождавшая падение метеорита на лунную поверхность, была зафиксирована на пяти последовательных кадрах видеозаписи.

ния учащаются во время прохождения Земли и Луны через известные метеорные потоки? Или спорадические метеоры, не относящиеся ни к какому определенному рою, доставляют нашему спутнику не меньше проблем?

Конечно, вероятность прямого попадания метеорита в человека, находящегося на лунной поверхности, ничтожно



Радиант потока Таурид расположен в созвездии Тельца, недалеко от Плеяд.

Возвращение "Сокола" откладывается

Космический аппарат Hayabusa ("Сокол") вышел из поединка с астероидом Itokawa непобежденным, но порядочно общипанным.¹ Маневры вблизи астероида, предшествовавшие взятию пробы с его поверхности, почти полностью разрядили бортовые аккумуляторы. Для подзарядки требовалось развернуть к Солнцу панели солнечных батарей — но оказалось, что восстановить ориентацию аппарата весьма непросто: из-за утечки газа из двигательной установки "Сокол" плохо подчинялся командам с Земли (к счастью, он их по крайней мере принимал и посылал подтверждения приема).

К настоящему моменту рабочей группе японского Агентства по исследованию космоса удалось развернуть зонд в нужное положение и "закрутить" его вокруг своей оси, обеспечив дополнительную стабилизацию. В таком режиме Hayabusa не может поддерживать полноценную радиосвязь с Землей, поэтому после завершения операции подзарядки он будет ориентирован по-другому — для тестирования систем аппарата и задания новой программы полета. Скорее всего, в "восстановительном" режиме зонд пробудет до февраля 2007 года. Ранее на июнь того же года планировалось возвращение на Землю спускаемого аппарата с образцами астероидного вещества. Теперь в качестве наиболее вероятного срока завершения миссии называют июнь 2010-го.

С большим трудом исследователям



удалось получить подробную информацию о процессе взятия пробы. На ее основании был сделан вывод о том, что пробоотборное устройство утром 26 ноября вполне могло не сработать так же, как не сработало шесть днями ранее, во время первой неудачной попытки. Сотрудники рабочей группы оценили вероятность того, что на борту зонда все же имеются хоть какие-то осколки "небесного камня", в 20%.

Сейчас Hayabusa по-прежнему находится в окрестностях астероида, удаляясь от него со вполне "земной" скоростью — около 50 км/час. Скорость эта, как и местоположение малой планеты, известны с достаточной точностью, поэтому риск потери аппарата в космосе минимален. И это, пожалуй, самая хорошая новость о беспрецедентной межпланетной миссии, предпринятой японским космическим агентством.

Источник:

Hayabusa Asteroid Probe Stuck In Space Until 2010, Possibly Forever. JAXA.

¹ ВПВ №9, 2005 г., стр. 19; №12, 2005 г., стр. 24



Яркий болид, образованный метеором потока Таурид. Снимок сделан в Японии в ноябре 2005 г.

мала. Однако для крупных искусственных сооружений, которые, в соответствии с планами освоения Луны, будут рассчитаны на длительное существование, она значительно выше и обязана приниматься во внимание. Кроме того, опасность представляют осколки столкновений, многие из которых, двигаясь со скоростью пули, пролетают в условиях низкой гравитации и отсутствия атмосферы значительные расстояния. И, конечно же, каждое падение даже небольшого метеороида в слой лунного реголита поднимает тучи мелкой пыли — на нее жаловались участники всех предыдущих лунных экспедиций. В любом случае ко всем неудобствам и опасностям чужого мира следует готовиться еще на Земле.

Миссия DAWN под угрозой срыва

В середине октября руководство NASA распорядилось приостановить работы над проектом DAWN, предусматривающим запуск космического аппарата к двум из трех крупнейших астероидов главного пояса — Церере и Весте. Самые важные элементы работ выполняются в объеме, минимально необходимом с точки зрения переноса сроков запуска на 2007 год (такой серьезный сдвиг возможен благодаря тому, что в полете будет использоваться ионный реактивный двигатель, способный разогнать аппарат до большой скорости, но за длительный промежуток времени). Первоначально старт миссии планировался на июнь 2006 года.

Главной причиной приостановки работ стали последние неудачные испытания емкостей для сжатого ксенона — "горючего" ионного двигателя — и высоковольтного источника питания. Теперь испытания должны быть проведены в присутствии независимой комиссии, которая выработает рекомендации относительно дальнейших действий, а также произведет пересмотр объемов финансирования программы.

Последний пункт беспокоит ученых более других. Уже неоднократно поднимались вопросы о прекращении многих интересных космических проектов (в том числе проекта Voyager) в связи с недостатком средств. Неофициально главной

причиной "скудости" финансовых аналитиков NASA считается форсированное развертывание амбициозной лунной программы, провозглашенной Джорджем Бушем-младшим под конец его первого президентского срока. Обидно будет, если ее жертвами станут другие оригинальные и на самом деле не менее важные научные проекты.

В настоящее время рабочая группа миссии DAWN занимается расчетом новой траектории полета к Весте (первой цели миссии) исходя из предлагаемой передвинутой даты старта.

Источник:

<http://www-ssc.igpp.ucla.edu/dawn>

Кандидат в спутники Земли

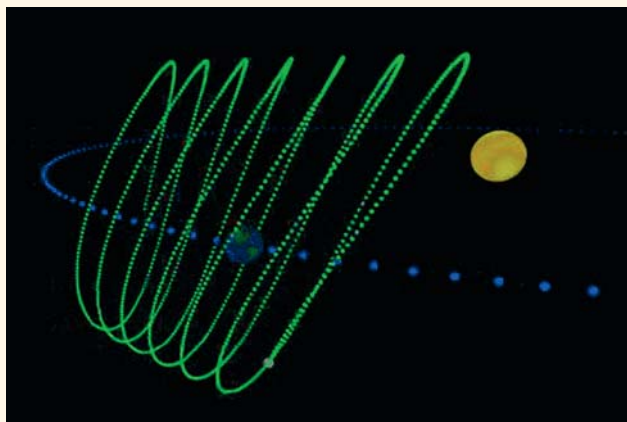
Астрономы уже не первый год пытаются выяснить, имеет ли наша планета естественные спутники помимо Луны. Непосредственные наблюдения до последнего времени давали отрицательный ответ на этот вопрос. Теоретические выкладки описывали захват на околоземную орбиту объекта, прилетевшего из-за пределов сферы земного притяжения, как крайне маловероятный. Скептицизм ученых еще более возрос после открытия в начале 2002 года вблизи Земли непонятного небесного тела, по всем признакам захваченного с гелиоцентрической орбиты (на которую оно вскоре опять вернулось). Эта орбита, как показали вычисления, была изначально близка к земной, и, проследив ее эволюцию, специалисты по небесной механике обнаружили, что загадочный объект оказался родом... с нашей планеты. С этим выводом хорошо согласовался размер объекта и момент его предыдущего "сближения" с Землей, который совпадал со временем запуска космического корабля Apollo-12. Скорее всего, несостоявшийся спутник Земли на самом деле является последней ступенью ракеты Saturn-5. Остается только сокрушаться по поводу того, что человечество уже успело замусорить не только околоземное, но и околосолнечное пространство.

Впрочем, исследователям малых тел Солнечной системы к тому моменту был известен как минимум один естественный объект, который можно условно назвать "спутником Земли". Это астероид 3753 Cruithne, открытый еще в 1986 году. Его период обращения почти равен земному, и, если изобразить его орбиту в системе коор-

динат, вращающейся вокруг Солнца вместе с Землей, получится, что астероид описывает вокруг нашей планеты замкнутую кривую, очертаниями напоминающую фасолину размером почти 300 млн. км. Но абсолютного равенства периодов все-таки не существует, что приводит к постепенному смещению этой кривой относительно Земли; "полный оборот" в такой системе координат она завершает за 385 лет. Вторая условность заключается в том, что плоскость орбиты астероида сильно отличается от земной (чего не видно на двухмерном рисунке). Из-за этого Cruithne никогда не приближается к нам менее чем на 15 млн. км — это намного больше принятой в астрономии сферы притяжения Земли радиусом в миллион километров, и примерно в два с половиной раза меньше, чем минимальное возможное расстояние до Венеры, нашей ближайшей космической соседки.

Однако в том же 2002 году неподалеку от Земли был открыт небольшой астероид 2002 AA29 (он еще не получил собственного имени). Его орбита оказалась более интересной. Если наша планета движется по эллипсу с эксцентриситетом 0,0167, то есть минимальное и максимальное расстояние между Землей и Солнцем отличаются от среднего примерно на 1,7%, то астероид описывает в пространстве почти правильный круг с радиусом, равным среднему радиусу земной ор-

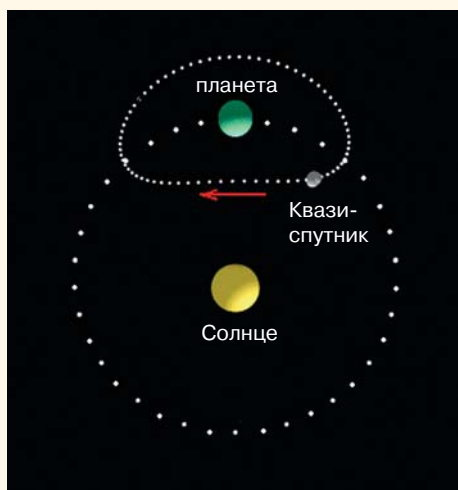
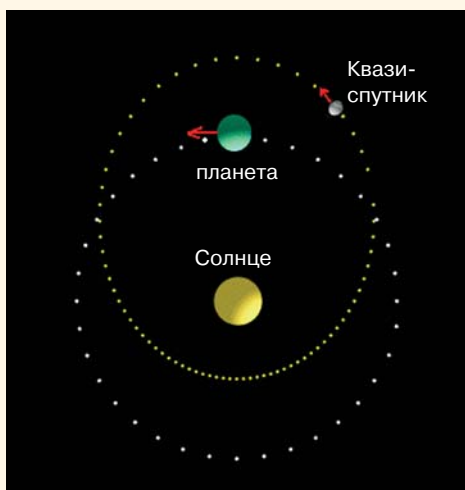
биты. Такой объект был бы самым вероятным кандидатом на столкновение, если бы он вращался в плоскости эклиптики. К нашему счастью, плоскость его орбиты наклонена к ней



Траектория астероида 2002 AA29 относительно "неподвижной" Земли. Положение Земли внутри спирали показано условно (своим притяжением планета исказила бы форму витков)

примерно на 10° . Поэтому относительно неподвижной Земли 2002 AA29 рисует в пространстве удивительную спираль, причем спираль эта не замкнута и в месте разрыва находится наша планета. Таким образом проявляется ее гравитационное влияние на астероид. На первый взгляд оно выглядит немного парадоксальным: 8 января 2003 года малая планета подошла на 4,5 млн. км к Земле со стороны, опережающей наше орбитальное движение. Земное притяжение слегка "затормозило" астероид, после чего он начал... удаляться от нас, чтобы через 95 лет, пройдя по всем виткам спирали, "догнать" Землю с противоположной стороны, ускориться ее притяжением и двинуться по спирали в обратном направлении.

Дальнейшие расчеты показали: в определенных условиях 2002 AA29 все-таки может приблизиться к нам настолько, что будет захвачен на нестабильную околоземную орбиту, на которой просуществует около 50 лет, после чего будет выброшен из сферы притяжения гравитационными возмущениями со стороны Луны и планет. Вполне возможно, что такие "захваты" уже имели место в прошлом; в будущем ближайшее подобное событие произойдет приблизительно через 600 лет. Так что на вопрос, есть ли у нашей планеты второй естественный спутник, теперь можно ответить: если и не было, то скорее всего появится.



Планета вращается вокруг Солнца по круговой, а астероид — по эллиптической орбите. Периоды обращения небесных тел равны. В системе координат, зафиксированной относительно планеты и Солнца, астероид описывает вокруг планеты замкнутую кривую, фактически не вступая с ней в гравитационное взаимодействие

Источник:

www.astro.uwo.ca/~wiegert

Спутники и кольца Урана

В 1977 г. с целью исследования атмосферы Урана астрономы наблюдали затмение его диском света отдаленной звезды. Каково же было удивление ученых, когда звезда перед тем, как спрятаться за диском планеты, моргнула 9 раз. После выхода из-за диска ситуация повторилась в обратном порядке. Так была открыта основная система колец Урана, состоящая из девяти пылевых поясов.

В 1986 г. вблизи Урана пролетел космический аппарат Voyager-2, отправивший на Землю огромный поток информации о голубой планете, ее спутниках и кольцах. Но и тогда не все кольца и члены спутникового семейства были им замечены. Система Урана продолжает преподносить ученым сюрпризы. В

процессе наблюдений планеты с использованием космического телескопа Hubble были обнаружены два новых внешних кольца и два спутника Урана. Эти кольца позже были также идентифицированы на более ранних снимках, полученных в 2003 г. Новые спутники названы Мэб (Mab) и Купид (Cupid), при этом орбита Мэба совпадает с орбитой самого внешнего кольца U1. Вероятно, этот спутник подпитывает кольцо пылью и осколками, выбрасываемыми с его поверхности вследствие метеоритной бомбардировки. Если бы этого не произошло, материал кольца, двигаясь по спирали, медленно оседал бы на поверхность планеты.

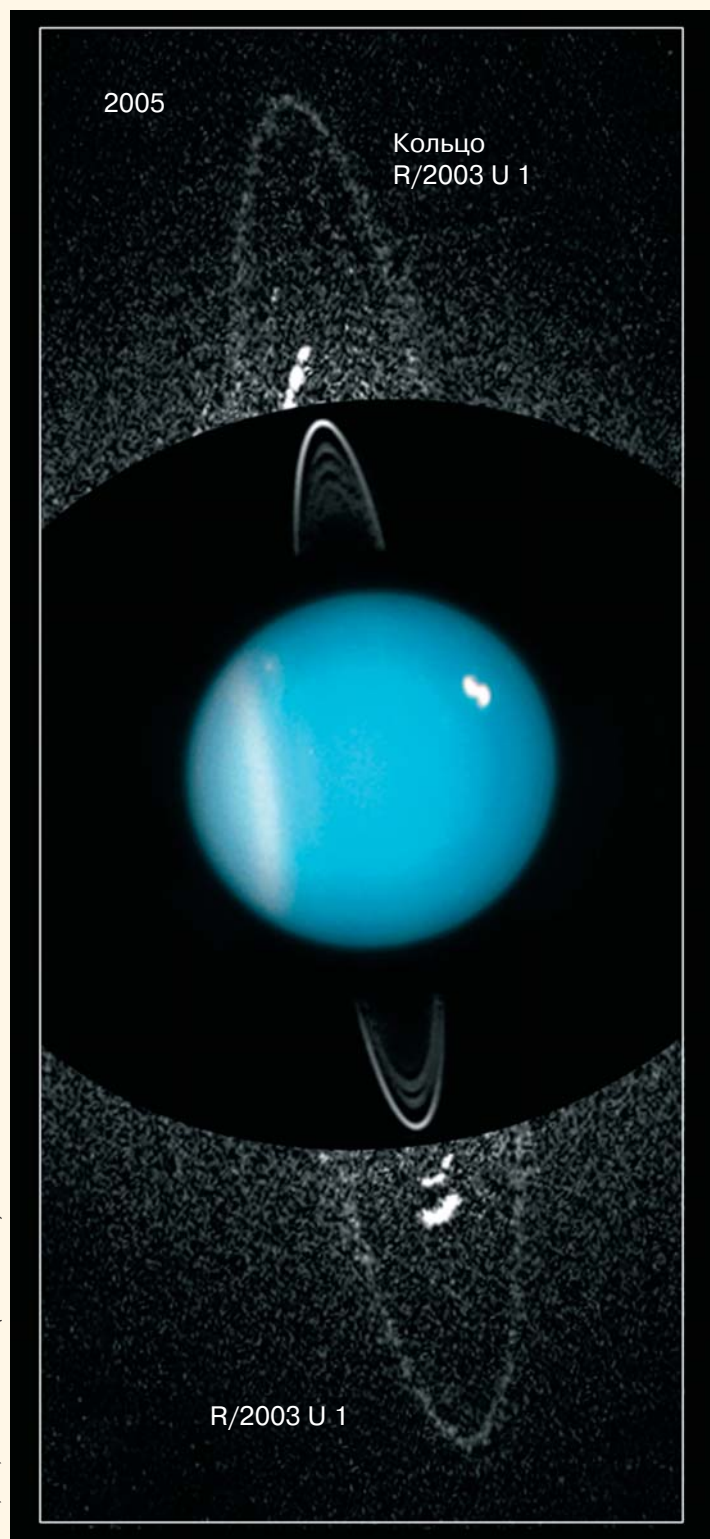
Новые открытия, а также тщательнейший анализ данных, полученных телескопом Hubble и Voyager-2, выполненный Джеком Лиссауэром (Jack Lissauer), сотрудником исследовательского центра Ames (NASA), и Марком Шоуэлтером (Mark Showalter) из института SETI, позволяют сделать вывод, что система спутников и колец Урана очень динамична. В ней происходит постоянный обмен энергией и вращательными моментами между ее членами. Орбиты спутников планеты не стационарны и подвержены изменениям. Вычисления, выполненные Лиссауэром, позволяют предположить, что в ближайшие несколько миллионов лет возможны столкновения спутников Урана.

Вновь открытые внешние кольца U1 и U2 очень разрежены и темны. Вероятно, в большей степени они состоят из пыли, каменных тел, и содержат мало льда.

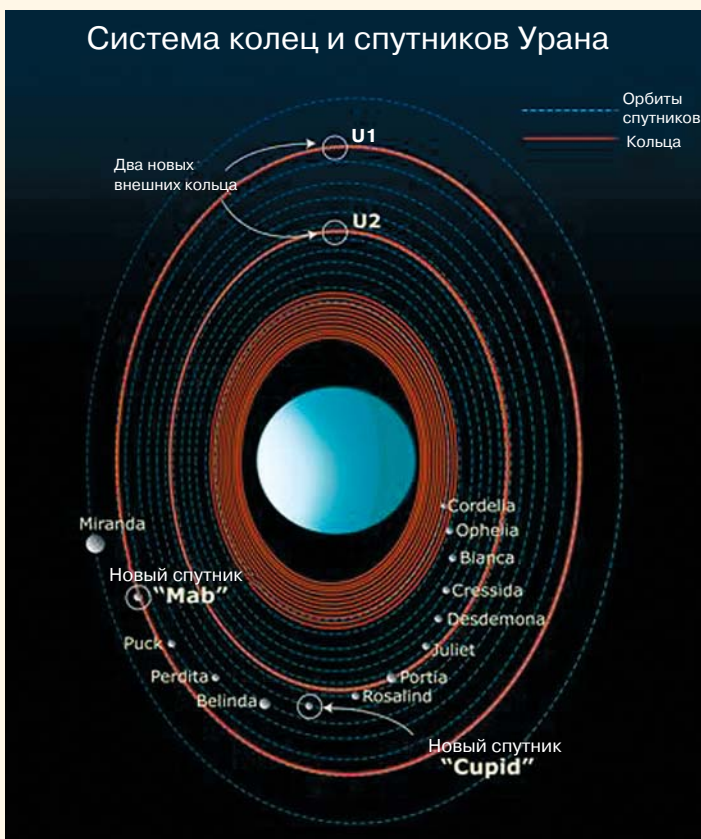
В 2007 г. на Уране наступит равноденствие, Солнце будет находиться прямо в плоскости экватора планеты. В этот период создаются наиболее благоприятные условия для наблюдений колец с Земли. Ученые надеются получить новые данные, проливающие свет на строение и динамику развития загадочной системы самого легкого из газовых гигантов.

Источник:

NASA's Hubble Discovers New Rings and Moons Around Uranus. Release Number: STScI-2005-33. December 22, 2005.



NASA, ESA, and M. Showalter (SETI Institute)



NASA, ESA, and A. Feild (STScI)

Галилеевы спут

Часть 3.
Каллисто

НИКИ ЮПИТЕРА

Памяти учителя и воспитателя многих поколений
астрономов Осипова Александра Кузьмича

Александр Житецкий

Из всех известных к настоящему времени спутников, которые имеют планеты Солнечной системы, почти половина (61) вращается вокруг Юпитера — самой большой планеты.

В первой¹ и второй² частях нашего повествования речь шла об Ио, Европе и Ганимеде.

Каллисто — четвертый из спутников, открытых великим Галилеем — замыкает группу внутренних спутников планеты-гиганта и отличается большими размерами: он имеет

¹ ВПВ №1, 2005, стр. 12

² ВПВ №3, 2005, стр. 14

4800 км в диаметре и весит $1,08 \times 10^{23}$ кг, а его орбита пролеглает на расстоянии 1 883 000 км от поверхности планеты. Этот спутник Юпитера по размерам почти равен Меркурию (4880 км) и является третьим по величине спутником в Солнечной системе (после Ганимеда и Титана, спутника Сатурна)³. Как и остальные галилеевы спутники, он всегда повернут к "материнской" планете одной стороной. Период его обращения — 16,689 суток.

Каллисто состоит в основном из камня и льда. Уточненные оценки дают такое распределение: 40% льда и 60% силикатов и железа. По всей видимости, его ближайший аналог по составу и структуре — спутник Нептуна Тритон.

Поверхность спутника очень древняя. Ее формирование закончилось примерно 4 млрд. лет назад. Дальнейшие изменения элементов рельефа в основном были связаны с интенсивной метеоритной бомбардировкой.

Над водно-ледяной мантией Каллисто имеется силикатно-ледяная кора толщиной около 75 км. У спутника есть очень разреженная атмосфера, состоящая из углекислого газа.

³ ВПВ №5, 2004, стр. 23

I — На этом мозаичном инфракрасном изображении Каллисто запечатлен древний ударный кратер, называемый Асгард (Asgard). Он состоит из более светлой центральной зоны, окруженной прерывистыми кольцами, которые представляют собой разрушенные горные хребты, возникшие при деформации коры после удара метеорита. Его диаметр составляет 1700 км. Снимок охватывает участок поверхности спутника примерно 1400 км в ширину. В верхней правой части изображения виден более молодой кратер Бурр (Burr), окруженный лучами светлых выбросов, образующих яркую структуру диаметром около 500 км. Молодые кратеры выделяются яркими пятнами, которые сформированы светлыми породами, выброшенными из подповерхностных слоев ударом при их образовании. Со временем материал светлых выбросов темнеет под действием излучения Солнца.

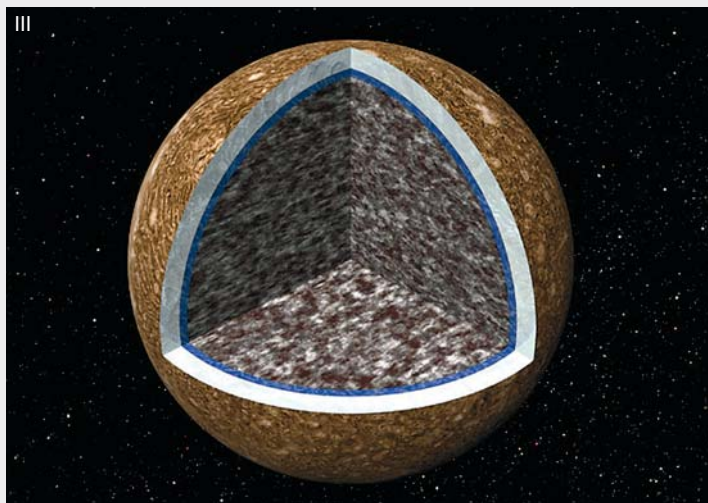
Каллисто имеет синхронное вращение, поэтому к Юпитеру всегда обращена одна его сторона. На снимке изображена поверхность спутника, направленная в сторону его движения по орбите. Север вверху.

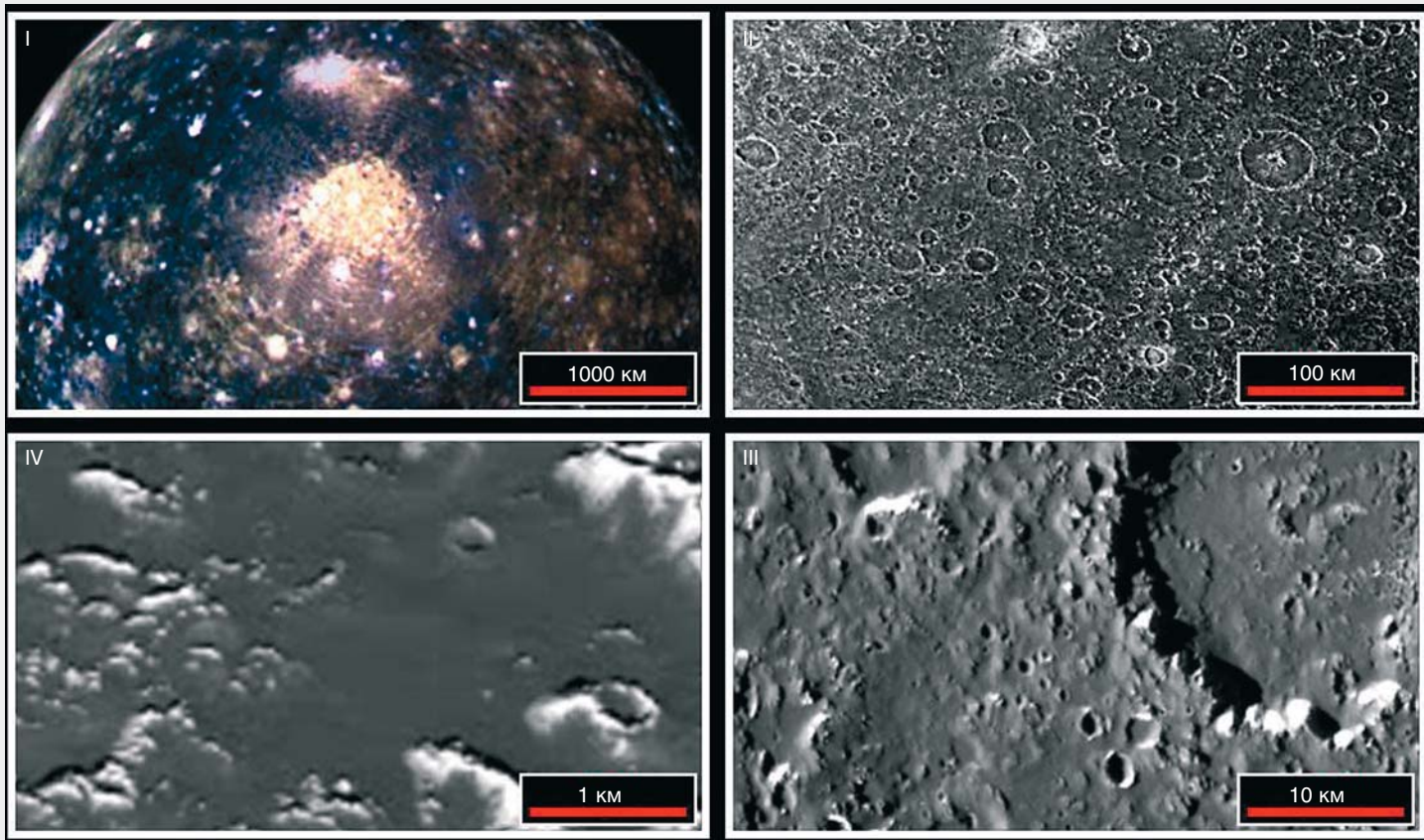
Снимок получен КА Galileo, NASA.

II — Яркие шрамы на темной поверхности свидетельствуют о длительной истории ударных воздействий при формировании Каллисто. Поверхность спутника, равномерно усеянная кратерами, имеет неоднородное цветовое распределение. Ученые полагают, что яркие участки — это лед, темные — сильно эродированная древняя поверхность, с малым содержанием ледяных пород.

Это единственное цветное изображение полного диска спутника получено Galileo в мае 2001 г.

III — На иллюстрации представлена модель внутреннего строения Каллисто. Под его тонкой корой находится ледяной слой толщиной около 200 км. Кора Каллисто очень древняя, образовавшаяся около 4 млрд. лет назад, когда Солнечная система была совсем молодой. Ниже ледяного слоя находится океан глубиной более 10 км. Данные, полученные космическим аппаратом Galileo, позволяют заключить, что этот океан — соленый. Под слоем жидкой воды структура спутника сравнительно однородна, материал ядра представляет собой смесь льда и каменных пород, причем содержание льда к центру уменьшается.

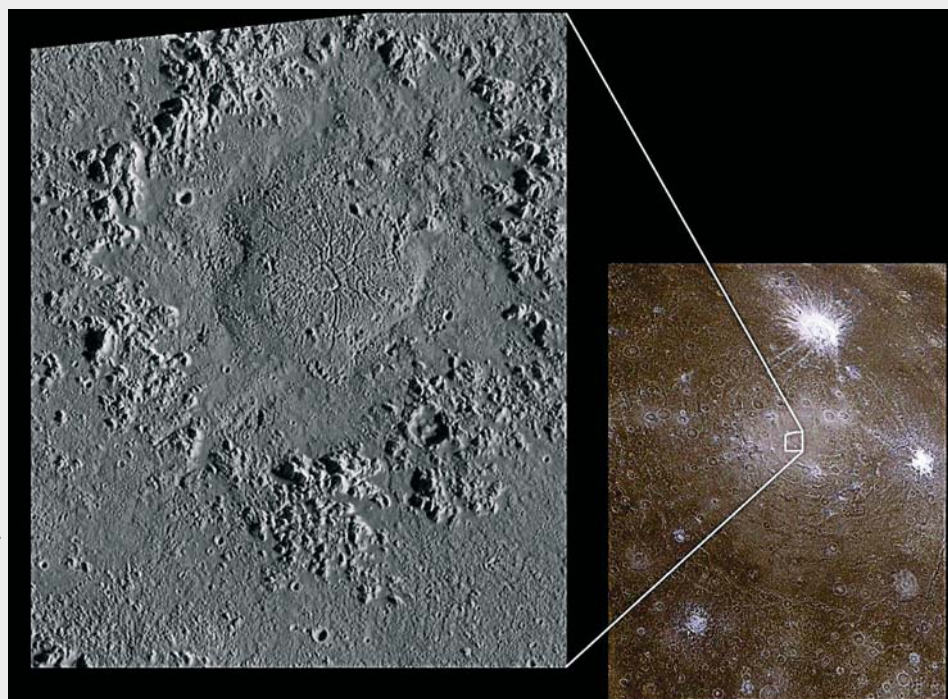




DLR (German Aerospace Center)

Эти четыре снимка показывают, как масштаб изображения меняет представление о поверхности. На глобальном снимке (I) видна темная поверхность, усеянная яркими пятнами кратеров. На более подробном снимке (II) видно огромное количество кратеров. Это свидетельствует о том, что поверхность подвергалась интенсивной метеорной бомбардировке. На следующем изображении (III) можно различить мелкие кратеры и структуру крупных ударных образований. На снимке с наилучшим разрешением (IV) виден слой темного материала, сглаживающий очертания поверхностных структур, мелкие кратеры и элементы рельефа. Это изображение Каллисто с разрешением 26 м/пиксель было получено КА Galileo в ноябре 1996 г. и охватывает участок с размерами 4,4x2,5 км.

Куполообразный кратер До (Doh) диаметром 55 км расположен в светлой центральной области Асгарда. Кратеры этого типа имеют центральную сглаженную возвышенность вместо компактной холмистой депрессии или пика, обычно присутствующих в более крупных образованиях. Такие кратеры могут возникать вследствие того, что ударное воздействие достигает подповерхностного слоя, содержащего жидкие фракции (подтаявшие ледяные породы). Правый снимок получен с расстояния 111 900 км от поверхности, левый — с расстояния 9500 км.



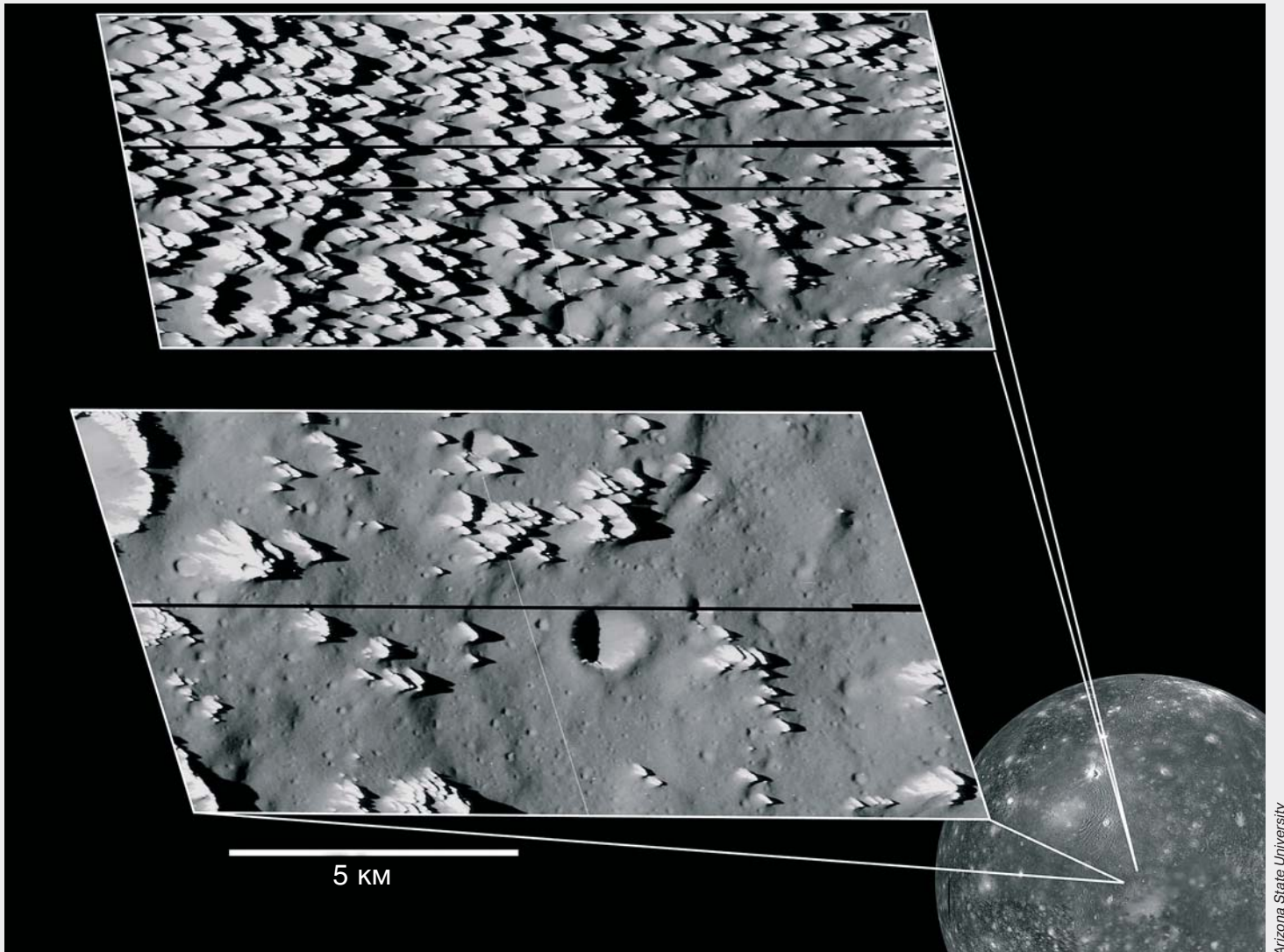
Arizona State University

Крупномасштабные фотографии поверхности спутника

Хотя первые посланцы Земли — Pioneer-10 и Pioneer-11 — сблизилась с Юпитером и его спутниками в 1973 и 1974 годах, самые ранние крупномасштабные фотографии поверхности галилеевых спутников были сделаны космическим аппаратом Voyager-2, посетившем окрестности планеты в марте 1979 г. Снимки, полученные с борта этой станции, оказались весьма информативными: впервые была выявлена "отличительная индивидуальность" каждого из галилеевых спутников, не исключая Каллисто. С еще более высоким разрешением фотографии их поверхности были получены КА Galileo в рамках беспрецедентной и одной из наиболее успешных миссий NASA по изучению Юпитера и его спутников, длившуюся с декабря 1995 г. (выход на йовицентрическую орбиту) по сентябрь 2003 г. (разрушение аппарата в верхних слоях атмосферы Юпитера).⁴

Эта станция, пролетая на расстояниях от 300 до 700 км от поверхности Каллисто, определила, что если в местный полдень температура поверхности на экваторе достигает 140-150К (около минус 130° по шкале Цельсия), то после захода Солнца она быстро опускается

⁴ ВПВ №1, 2003, стр.20



Arizona State University

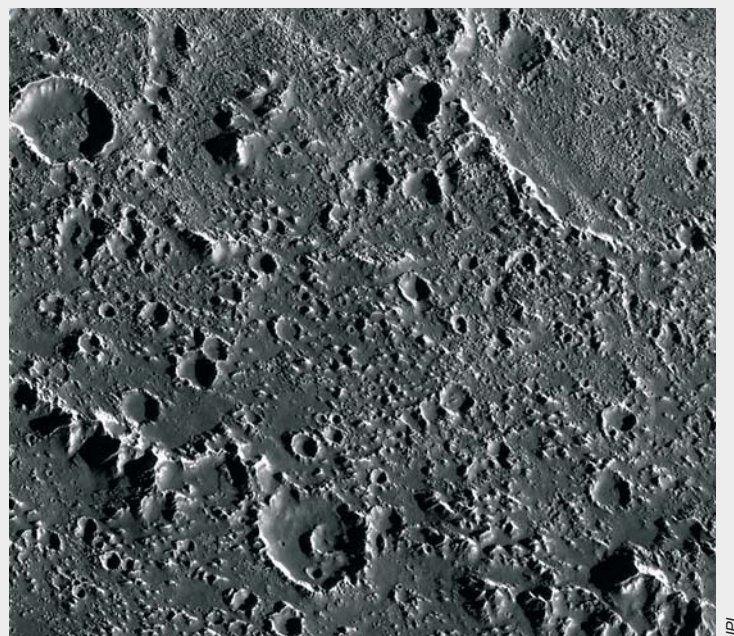
примерно до 100К. На стороне, обращенной к Юпитеру, ночные температуры на $5-10^\circ$ выше.

Поверхность Каллисто характеризуется относительно небольшими перепадами высот и не несет следов вулканической активности. Вся она плотно покрыта хребтами и ударными кратерами. Эти поверхностные образования хорошо видны на фотографиях, полученных Voyager-1, Voyager-2, аппаратами Galileo и Cassini.

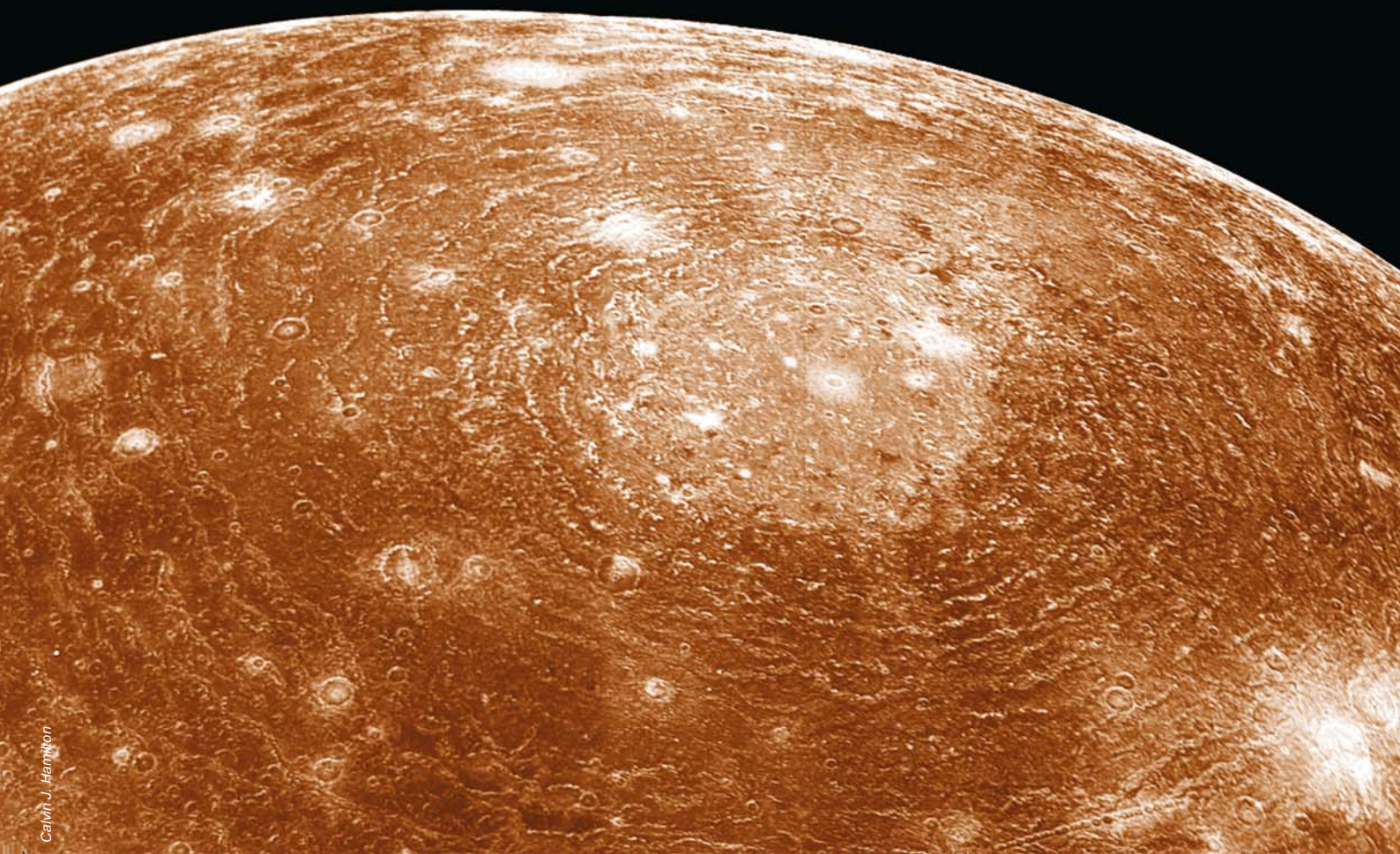
По насыщенности кратерами Каллисто превосходит Луну и Меркурий. В основном размеры кратеров составляют десятки километров. Самые крупные из них окружены сериями концентрических валов, которые напоминают огромные трещины, сглаженные за многие века медленным движением льда. Наиболее заметны три крупнейших многокольцевых ударных бассейна: Валхалла (Valhalla, диаметр 4000 км), Асгард (Asgard, 1700 км) и Адлинда (Adlinda, 800 км). Первый из них является самым большим из всех известных метеоритных кратеров.

Интереснейшая область поверхности Каллисто, показывающая переход от внутренней части ударного бассейна Асгард к внешним "окружающим равнинам". Хребет, пересекающий по диагонали нижний левый угол снимка — одно из многих гигантских концентрических колец, раскинувшихся на сотни километров от центра кратера Асгард. Близко расположенные яркие небольшие ударные кратеры внутри кольца (верхняя часть снимка) имеют отчетливые светлые очертания, благодаря чему на фотографиях с низким разрешением центр Асгарда выглядит ярче прилегающих территорий. Возникновение этих маленьких кратеров явно связано с ударом, образовавшим гигантский кратер, однако механизм формирования до сих пор неясен.

Этот снимок Каллисто — наиболее подробное изображение поверхности спутника Юпитера (заметны детали размером около 3 м). На нем видны яркие пики, покрывающие поверхность. На других галилеевых спутниках подобных образований обнаружено не было. Эти остrokонечные пики имеют высоту от 80 до 100 м и состоят, очевидно, в основном из льда с небольшой примесью более темных пород. Происхождение этого фантастического рельефа до конца не понятно. Судя по всему, большую роль в формировании этих загадочных вершин играли процессы эрозии. Участок, запечатленный на снимке, лежит к югу от бассейна Асгард.



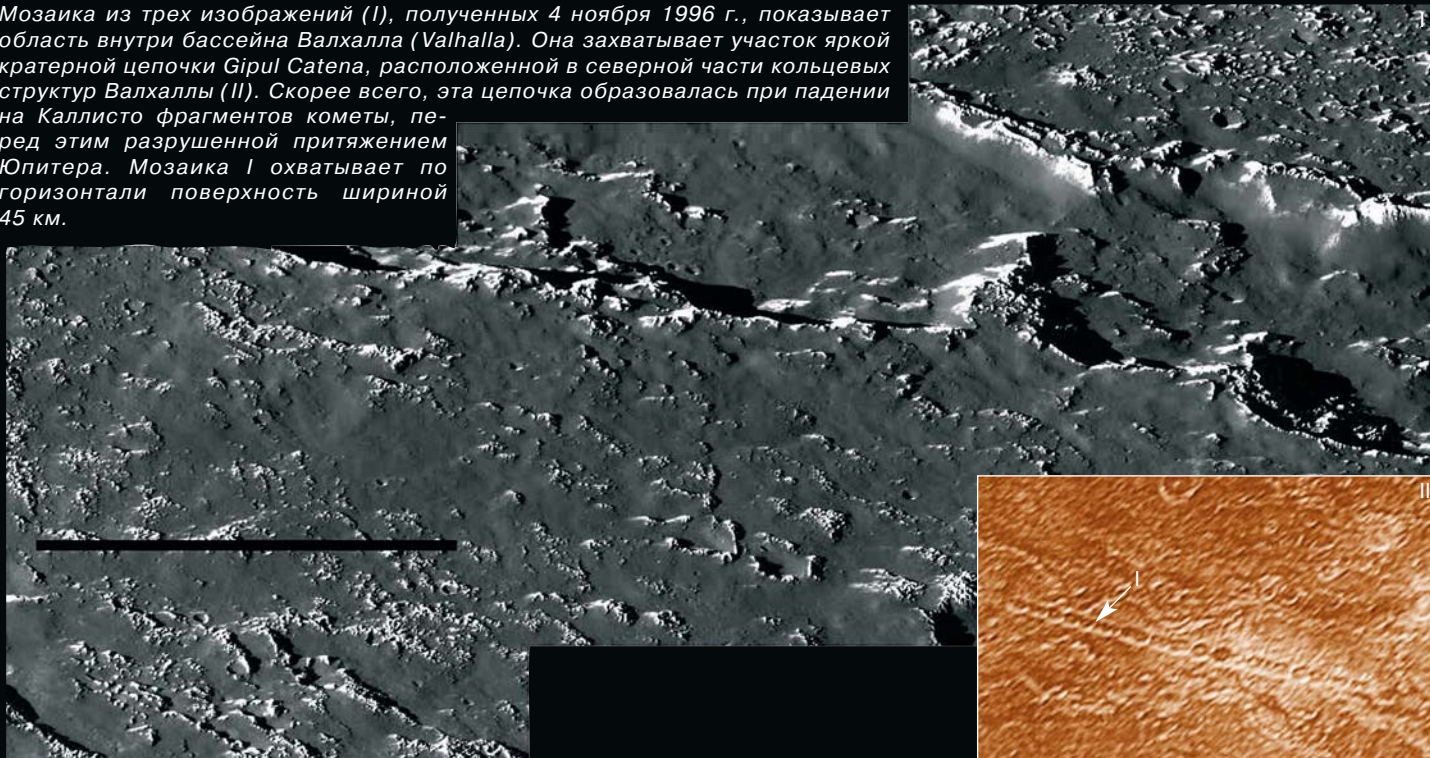
JPL



Calvin J. Hamilton

Грандиозная структура Валхалла (Valhalla) на поверхности Каллисто запечатлена с близкого расстояния в марте 1979 г. космическим аппаратом Voyager-1. Яркая центральная область кольцевой структуры имеет размер около 300 км, серия концентрических возвышенностей простирается на две тысячи километров от центра.

Мозаика из трех изображений (I), полученных 4 ноября 1996 г., показывает область внутри бассейна Валхалла (Valhalla). Она захватывает участок яркой кратерной цепочки Girul Catena, расположенной в северной части кольцевых структур Валхаллы (II). Скорее всего, эта цепочка образовалась при падении на Каллисто фрагментов кометы, перед этим разрушенной притяжением Юпитера. Мозаика I охватывает по горизонтали поверхность шириной 45 км.



Arizona State University

Примеры подобных многокольцевых бассейнов (multi-ring basin), появившихся в результате столкновения с массивными телами, кроме Каллисто, имеются и на других телах Солнечной системы: это Море Востока (Mare Orientale) на Луне и бассейн Caloris на Меркурии.

Крупномасштабные фотографии показывают, что большая часть поверхности Каллисто покрыта реголитом.⁵

Как и на Ганимеде, древние кратеры на Каллисто сильно сглажены. У них отсутствуют высокие кольцевые валы, радиальные лучи и центральное углубление, типичное для кратеров на Луне и Меркурии. Детальные изображения поверхности, переданные зондом Galileo, показывают, что в отдельных районах большинство мелких кратеров стерты. Это позволяет предположить, что некоторые подвижки поверхности произошли совсем недавно.

Другая интересная деталь — Gipul Catena — представляет собой длинную серию ударных кратеров, расположенных на одной линии. Возможно, это следы падения на Каллисто частей объекта, который был разрушен приливными силами при близком пролете около Юпитера (как это случилось с кометой Shoemaker-Levy 9 в 1993 г.).

⁵ Реголит образуется вследствие бомбардировки поверхности частицами от субмикронных, образующих микрократеры, до метеоритов 1-50 метров в диаметре. Метеориты проходят сквозь реголит, который уже присутствует на поверхности небесного тела, и выбрасывают на поверхность раздробленный материал подстилающих скальных пород, образуя кратеры.

Эта мозаика из двух снимков демонстрирует участок внутри кратера Валлалла. Изображение охватывает участок поверхности 33 км в ширину. Наименьшие детали, различимые на снимке — бугры и кратеры с размерами от 2,5 км до 155 м. Мозаику пересекает разлом с крутым обрывом — один из элементов кольцевой структуры Валлалла. Заметны также несколько менее масштабных разломов, параллельных главному. Ученые предполагают, что Валлалла возникла в результате столкновения Каллисто с крупным объектом на ранних этапах эволюции этого спутника Юпитера.

В отличие от Ганимеда с его сложным ландшафтом, на Каллисто мало свидетельств тектонической активности. Несмотря на то, что оба спутника очень похожи, Каллисто, вероятно, имел более простую историю формирования. Эти различия в эволюции спутников являются важной проблемой планетологии (возможно, они связаны с более сильными приливными воздействиями, которые испытывает Ганимед). "Простой" по своему строению Каллисто является хорошей точкой отсчета для сравнения с другими, более сложными мирами, и позволяет понять, как выглядели остальные галилеевы спутники на заре их существования.

Поверхность спутника старая и имеет самую большую плотность ударных кратеров во всей Солнечной системе. Она представляет собой один ледяной материк со множеством трещин и кратеров, которые образовались миллиарды лет назад в результате столкновений с протопланетными телами. Однако даже самые крупные ударные образования не имеют "проекций" на противоположную сторону спутника, в то время как на Луне и Меркурии такие "антиподы" известны: они вызваны действием сейсмических волн, передававшихся через весь объем небесного тела сквозь плотные материалы, из которых эти тела состоят. Такая особенность Каллисто могла быть объяснена наличием под его ледяной корой огромного океана из жидкой воды. Это предположение было подтверждено, когда из непосредственных измерений

стало известно о магнитном поле спутника, меняющемся в зависимости от окружающего юпитерианского магнитного поля. Следовательно, на Каллисто присутствуют большие массы электропроводящей жидкости — очевидно, воды с растворенными в ней солями.

Многие фотографии поверхности Каллисто показывают необычные заостренные холмы. Откуда они на спутнике Юпитера? Эта загадка впервые была обнаружена космическим аппаратом Galileo, когда он в ноябре 1996 года пролетел вблизи спутника. В ходе последующих пролетов были получены снимки поверхности с высоким разрешением, на которых различимы детали размером около трех метров. На снимках виден фантастический ландшафт, усеянный остроконечными вершинами высотой до 80 м, отбрасывающими длинные тени в лучах далекого Солнца. Одна из гипотез объясняет их возникновение выбросами, произошедшими миллиарды лет назад, в момент одного из катастрофических столкновений.

Наземные наблюдения. Затмения спутников.

Телескопические наблюдения, проводившиеся на протяжении почти 400 лет с поверхности Земли, выявили много закономерностей как в физических свойствах поверхности спутников, так и в движении галилеевых спутников вокруг планеты-гиганта. Наиболее характерная особенность движения Каллисто (как и других трех спутников) — та регулярность, с которой он проходит с видимой стороны (прохождения по диску) или за диском Юпитера (покрытия планетой), а также вхождение в тень и выход из тени (затмения спутников). Кроме того, можно наблюдать проекцию тени спутника на пла-





Arizona State University

На снимке запечатлен сильно кратерированный регион возле экватора Каллисто. 50-километровый кратер с двойным валом в центре снимка получил название Хар (Har). На его дне расположен необычный округлый холм непонятого происхождения. Возможно, это результат поднятия ледяных масс из глубины или "отдачи" поверхностных материалов, сопровождавшей образование кратера. На западном валу Хара расположен более молодой 20-километровый кратер. В северо-восточном углу изображения видна часть кратера Тиндр (Tindr). Цепочки вторичных кратеров, образованных материалом выброшенным при ударе, в результате которого возник Тиндр, пересекают восточную часть кратера Хар.

нету, которую называют прохождением тени по диску Юпитера. В первом номере ВПВ за 2005 год на стр. 15 была приведена фотография такого события.

Три ближайших к Юпитеру галилеевых спутника оказываются в его тени (и отбрасывают на него тень) при каждом обороте вокруг планеты. Каллисто это делает не всегда из-за большого радиуса своей орбиты, которого достаточно, чтобы при ее наклоне в 17 угловых минут к плоскости гелиоцентрической орбиты Юпитера спутник удалялся от этой плоскости на расстояние больше радиуса планеты-гиганта.

Когда Земля и Солнце находятся в плоскости, близкой к плоскости орбит галилеевых спутников, наблюдаются их покрытия или затмения друг другом. Такие периоды случаются через каждые шесть лет и длятся на протяжении нескольких месяцев. Сами же покрытия/затмения продолжаются от нескольких секунд до нескольких часов. Ближайшим годом, когда можно будет наблюдать подобные явления, станет 2009-й (март — сентябрь).

Благодаря соотношениям орбитальных периодов галилеевы спутники никогда не выстраиваются в прямую линию с одной стороны Юпитера (и даже не приближаются к ней). Например, когда

Ганимед и Европа расположены так, что их проекция наблюдается на диске планеты, Ио всегда будет находиться с ее обратной стороны. Только четвертый спутник, Каллисто, является исключением и может изредка находиться в противостоянии Юпитеру с точки зрения сразу двух других его крупных спутников.

Результаты наблюдений, из которых было установлено закономерное уменьшение плотности и альbedo с увеличением расстояния до Юпитера, позволили провести параллели между строением Солнечной системы и системы спутников самой большой планеты. По аналогии Ио и Европу можно сравнить с планетами земной группы, а Ганимед и Каллисто более близки по свойствам к внешним планетам, которые состоят из конденсированных легких компонентов. В системе Сатурна эти закономерности выражены слабее. Теперь ученые имеют в своем распоряжении еще и статистику экзопланет, открытых за последнее десятилетие, и она также используется для выведения общих принципов формирования планетных систем. Однако не следует забывать, что в свое время именно открытие Галилео Галилеем спутников Юпитера нанесло решающий удар по геоцентрической картине мира

и дало людям возможность увидеть окрестности Солнца такими, какими — с учетом небольших, но существенных дополнений — мы видим их сегодня.

Перспективы. Проект JMO.

В 2015 году американское Национальное аэрокосмическое агентство (NASA) планирует запустить к Юпитеру космический аппарат JMO (Jupiter Icy Moon Orbiter) для исследования трех ледяных спутников планеты-гиганта — Европы, Ганимеда и Каллисто. Эти спутники могут скрывать под своей замерзшей корой глубокие океаны, в которых есть условия и все необходимые составляющие для возникновения жизни.

КА JMO будет выведен на орбиту вокруг Земли с применением обычной ракеты-носителя с химическими двигателями, но, как только он окажется в открытом космическом пространстве, сразу же будет задействована ионная двигательная установка. Она же поможет аппарату маневрировать в системе Юпитера и выходить на орбиты вокруг его спутников, более удобные для их изучения, чем пролетные траектории. Энергию для ионной установки предлагается генерировать с помощью мощного ядерного реактора.

Задачи миссии пока уточняются; однако уже ясно, что основными ее целями будет изучение современного состояния поверхности галилеевых спутников Юпитера, их внутреннего строения, а также глобальный и детальный анализ взаимодействия между спутниками. Побочной задачей станет отработка конструкции энергетического реактора, который планируют использовать в последующих космических миссиях NASA.



После открытия Галилеем в 1610 г. четырех крупнейших спутников Юпитера в его окрестностях долго не находили никаких объектов. Только в 1892 году американский астроном Эдвард Барнард (Edward Emerson Barnard) заметил пятый спутник самой большой планеты — Амальтею. К этому времени астрономы успели открыть восемь спутников и кольца Сатурна, Уран и четыре его спутника, Нептун со спутником Тритоном, два спутника Марса и более трехсот астероидов. Для 15 комет была доказана периодичность (то есть они наблюдались в двух и более возвращениях к Солнцу).

Амальтея стала последним спутником какой-либо планеты, открытым визуально. Шестой и седьмой спутник Юпитера (Гималию и Элору) обнаружил Чарльз Перрайн (Charles Perrine) в 1904 и 1905 г. на фотопластинках.

ГАЛАЛЕО

10 лет назад зонд Galileo достиг окрестностей самой большой планеты

Космический аппарат Galileo, предназначенный для исследования Юпитера и его спутников, был выведен на околоземную орбиту шаттлом Atlantis. С этой первоначальной орбиты с использованием разгонного блока аппарат был отправлен в длительное путешествие к цели. На своем долгом пути Galileo один раз



Исследования атмосферы Юпитера с использованием зонда

сближался с Венерой и два раза с Землей. При каждом таком сближении проводились научные исследования и тестирование аппаратуры. Основной же целью этих пертурбационных маневров было приращение скорости аппарата с использованием гравитационных полей планет.

При прохождении пояса астероидов, приборы Galileo активизировались дважды: во время пролетов Гаспры (Gaspra) и Иды (Ida). Самым неожиданным моментом при исследовании этих малых тел было обнаружение Дактила (Dactyl) — крошечного спутника Иды. Наличие спутника у астероида удалось зафиксировать впервые.

При приближении космического аппарата к Юпитеру произошло никогда ранее не наблюдаемое "в процессе" событие — комета Shoemaker-Levy 9, разрушенная мощным гравитационным полем планеты, врезалась в Юпитер. Падение обломков ее ядра происходило на неосвещенной стороне планеты и было невидимо с Земли. Однако камеры аппарата в полной мере запе-

чатлели драматические моменты этой катастрофы. Даже на такой огромной планете, как Юпитер, последствия столкновения, в виде шрамов на его облачном покрове, наблюдались еще много месяцев.

За 6 месяцев до достижения юпитерианской орбиты от орбитального отсека отделился модуль, предназначенный для вхождения с использованием парашюта в атмосферу планеты-гиганта и проведения ее исследований. Эта часть программы была выполнена успешно. Galileo, пролетев через верхние слои атмосферы Юпитера и воспользовавшись гравитационным полем Ио, погасил свою скорость и вышел на орбиту вокруг планеты.

Запланированная первоначально основная часть программы исследований была выполнена в период с июня 1996 г. по декабрь 1997 г. За это время аппарат 4 раза сближался с Ганимедом и по 3 раза с Европой и Каллисто. Был получен колоссальный объем новых сведений о системе спутников и о самой гигантской планете. Миссия имела чрезвычайный успех, при этом аппарат продолжал функционировать и в его баках было достаточно топлива для продолжения исследований. NASA утвердило дополнительную программу на два последующих года, которую назвали "Galileo Europa Mission", что в литературном переводе звучит как "Миссия Galileo по исследованию Европы" (английская аббревиатура GEM имеет и прямой перевод: "gem" — "драгоценный камень"). В центре внимания этой программы была Европа, один из самых загадочных спутников Юпитера, под ледяным панцирем которой ученые допускают существование живых организмов. На самый конец этого периода планировали два сближения с ближайшим к планете галилеевым спутником Ио. На более ранних этапах миссии такие маневры не планировались, т.к. ученые не были уверены, что аппаратура зонда выдержит воздействие сильнейшего облучения радиационных поясов планеты.

Но аппаратура выдержала, и исследования продолжались вплоть до 18:57 (UTC) 21 сентября 2003 года, когда космический аппарат, направленный на столкновение с Юпитером, сгорел в его атмосфере. Последняя информация от него была принята на Земле через 53 минуты (в 19:50 UTC), которые понадобились для того, чтобы сигнал, идущий со скоростью света, достиг земных приемников.

До конца 2003 г. было получено огромное количество дополнительной информации о планете ее кольце и спутниках, а также была реализована уникальная возможность использовать сразу два космических аппарата для исследования Юпитера, когда в декабре 2000 г. в его гравитационном поле, двигаясь к Сатурну, совершал пертурбационный маневр Cassini.

За 14 лет полета Galileo послал на Землю тысячи снимков и внушительный объем научных данных обо всем, что ему попадалось на пути. Этот космический аппарат впервые вышел на орбиту вокруг планеты-гиганта и отправил зонд в ее атмосферу.

За свои 35 оборотов вокруг планеты Galileo 34 раза прошел на близком расстоянии от спутников Юпитера. Астрономы смогли увидеть огромные вулканические образования на Ио, получить доказательства существования океанов подо льдами Европы, Каллисто и Ганимеда. Ученые не теряют надежды, что в этих закованных в панцири внешних оболочек океанах существует жизнь!



Исследование спутников

На плакате изображена траектория движения Galileo в Солнечной системе. Цифрами, расположенными вдоль орбиты Юпитера после момента выхода на его орбиту космического аппарата, обозначены номера витков КА вокруг планеты.

Galileo

Миссия к Юпитеру

Завершение миссии
21 сентября 2003



Траектория
движения Cassini
к Сатурну

Пролет Юпитера КА Са
(декабрь 2000)



GEM
продолжение



Миссия G
по исследо
Европ
(орбиты 1
декабрь 1
декабрь



Запуск
18 октября 1989



Пролет Венеры
10 февраля 1990



Пролет Земли
8 декабря 1990



Пролет Земли
8 декабря 1992



Ида и Дактил
29 августа 1993



Гаспра
29 октября 1991



Shoemaker-Levy 9
наблюдения
июль 1994

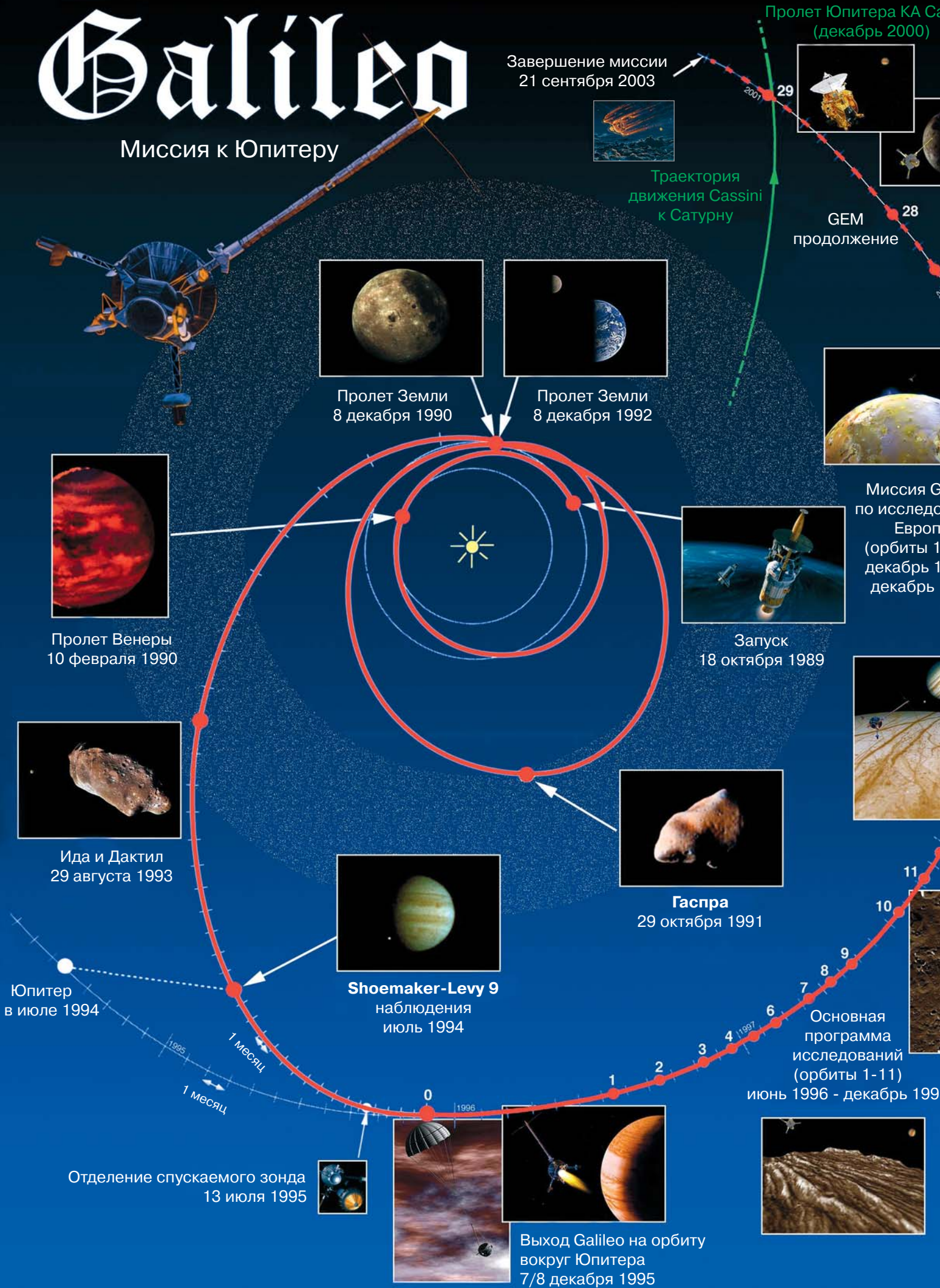
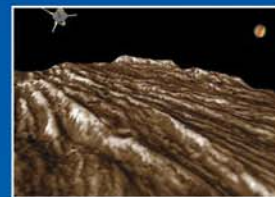
Юпитер
в июле 1994

Основная
программа
исследований
(орбиты 1-11)
июнь 1996 - декабрь 1996

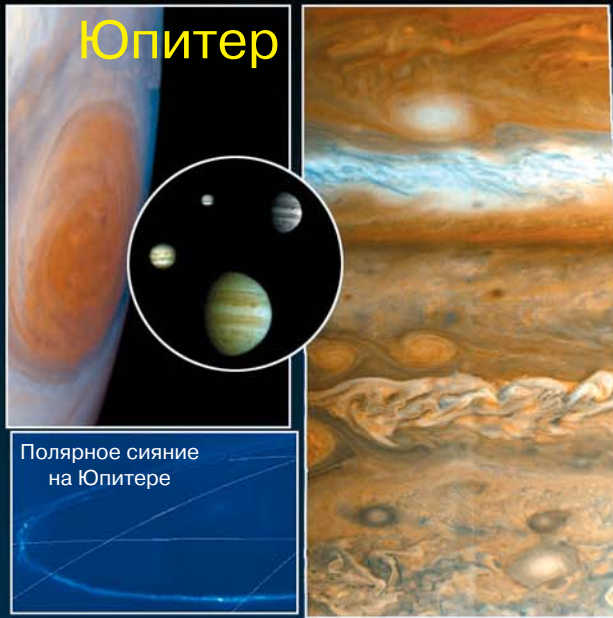
Отделение спускаемого зонда
13 июля 1995



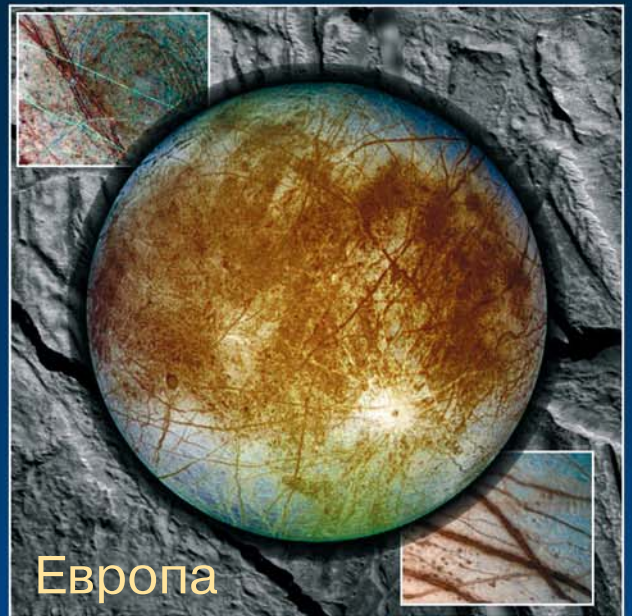
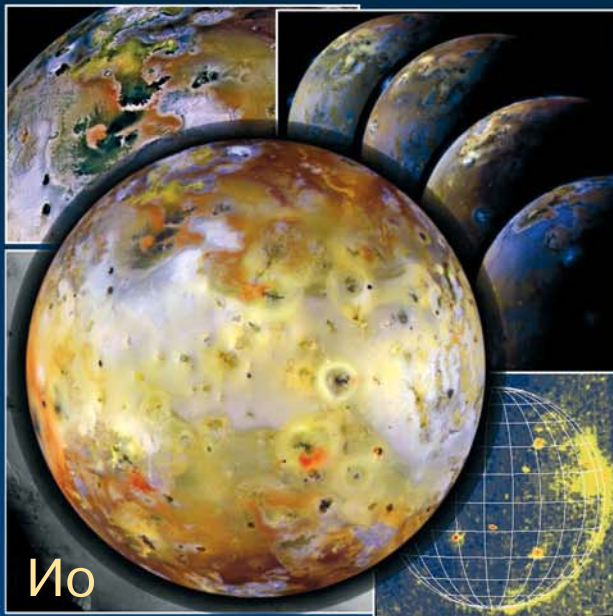
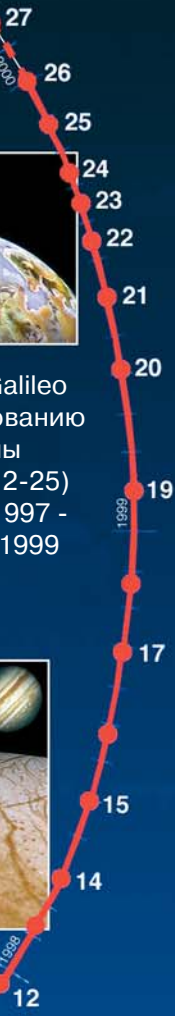
Выход Galileo на орбиту
вокруг Юпитера
7/8 декабря 1995



Юпитер



Малые спутники и кольца



Нас побили астероиды!

Все-таки хорошо, что у Земли есть такой большой и близкий спутник, как Луна. Изученный вдоль и поперек с помощью телескопов, автоматических станций и даже немного истоптанный подошвами скафандров, он в меру своих скромных сил продолжает помогать ученым исследовать отдаленное прошлое Солнечной системы.

Геологи давно уже знали о том, что около 3,9 млрд. лет назад Земля и Луна подверглись интенсивной метеоритной бомбардировке, следствием которой, в частности, стал тот факт, что на нашей планете почти невозможно отыскать породы старше этого возраста. Некоторые данные указывают на то, что к тому времени наша планета уже имела океаны, которые в результате глобального катаклизма полностью испарились. Согласно одной из гипотез, главными виновниками древней бомбардировки были кометы, снабдившие Землю достаточным количеством воды для вторичного формирования гидросферы. Последние исследования позволяют утверждать: кометы здесь ни при чем.

Группа ученых из Университета в Аризоне, возглавляемая профессо-

ром Эмеритусом Стромом (Emeritus R. Strom), сравнила статистику распределения по размерам мелких астероидов, полученную после обработки данных Слоуновского цифрового обзора неба (Sloan Digital Sky Survey) и наблюдений японского телескопа Subaru, со статистикой размеров ударных образований на Меркурии, Марсе и — в первую очередь — на Луне, самом изученном безатмосферном теле Солнечной системы. Данные неплохо согласуются между собой, что однозначно указывает: наши ближайшие "космические соседи" пострадали от ударов именно астероидов. Похожие выводы сделал сотрудник того же университета Дэвид Кринг (David A. Kring), руководитель проекта по исследованию найденных на Земле метеоритов, предположительно имеющих лунное происхождение и "выбитых" с поверхности нашего спутника в результате ударов других небесных тел.

Гипотеза, объясняющая причины резкого усиления кратерообразования в описываемую эпоху, исходит из того, что Юпитер — самая большая планета — образовалась на большем расстоянии от Солнца, а

позже приблизилась к нему, "растеряв" часть орбитальной энергии на взаимодействие с другими планетами-гигантами и остатками протопланетного вещества, в результате чего Уран и Нептун оказались на своих современных орбитах, а Солнечная система получила пояс Койпера, состоящий из кометообразных тел. В той области межпланетного пространства, в которую "спустился" Юпитер, уже имелся прототип современного пояса астероидов, и крупнейшая планета кардинальным образом нарушила его хрупкий порядок, заставив миллионы тел размерами от сотен метров до сотен километров устремиться к центру Солнечной системы.

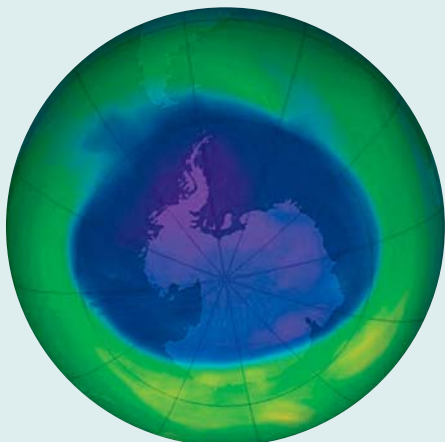
По оценке группы Кринга, в ходе последовавшего катаклизма на Земле образовалось более 20 тыс. кратеров размерами от 10 до 1000 км и сотни тысяч более мелких. Меркурий, Марс и Луна пострадали слабее благодаря меньшим размерам, массе и соответственно силе притяжения.

Источник:

<http://www.spacedaily.com>
Asteroids Caused The Early Inner Solar System Cataclysm

Старания "зеленых" не напрасны

Сотрудники Национального Аэрокосмического Агентства США, обслуживающие спутник Ауга, обнаружили, что озоновая дыра над Антарктидой, достигающая максимальных размеров в сентябре (в южном полушарии это первый весенний месяц), в 2005 году была заметно меньше, чем в предыдущем, когда спутник начал свою работу.



Пониженная концентрация озона над ледяным континентом, названная еще в середине 80-х годов "озоновой дырой", известна ученым уже давно. В основном области низкой концентрации располагались над территорией площадью около 10 млн. км², только изредка выходя за ее пределы. Однако примерно 20 лет назад "дыра" начала расти и в 1998 году достигла максимального размера — более 26 млн. км², что почти вдвое превышает площадь Антарктиды. Среди причин, вызвавших такое катастрофическое увеличение, было названо широкое использование в промышленности фреонов (фторхлоруглеводородов) — в частности, для создания давления в аэрозольных баллончиках и в качестве хладагентов в холодильных системах и кондиционерах. В 1995 году под давлением международных экологических ор-

ганизаций были приняты ограничения на применение этих веществ. Сколь ни убедительно звучали аргументы "защитников фреонов", вскоре после начала действия ограниченный размер озоновой дыры стабилизировался, и, как показывают последние измерения, даже начал уменьшаться.

В ушедшем году площадь "дыры" впервые не превысила 25 млн. км². Особенно приятным это известие стало с учетом того, что 2005 год в Южном полушарии был холоднее, чем обычно, а именно в холодные годы разрушение стратосферного озона идет особенно активно. С такими темпами следует ожидать, что уже в ближайшее время концентрация озона над Антарктидой достигнет значений конца 80-х годов.

Источник:

Aura spacecraft peers into Earth's ozone hole.
NASA NEWS RELEASE
Posted: December 7, 2005

Область пониженных концентраций озона в стратосфере (синий и фиолетовый цвета) по-прежнему больше Антарктиды.

Старожилы невадских гор

Склонившись над образцами с горы Уилера (Wheeler Peak) в штате Невада, сотрудники Аризонского университета озадаченно качали головами. Им предстояло сообщить исследователям, приславшим образцы, о том, что они причастны к смерти самого старого жителя планеты Земля.

Невадская щетинистошишечная сосна (*Pinus longaeva*) растет в условиях сухого и холодного горного климата на высотах от 1700 до 3400 метров в американских штатах Невада и Калифорния, самые крупные массивы находятся на юге штата Юта. Ее древесина очень плотная, а годичные кольца различимы только под микроскопом. Поэтому ранее они не привлекали особого внимания ученых. После того, как стало ясно, что самый выносливый организм планеты способен прожить в экстремальных условиях ни много, ни мало 4844 года (а если бы его не спилили — прожил бы и дольше), среди живых экземпляров невадской сосны принялись искать хотя бы ровесников спиленного дерева. К сожалению, самое старое из изученных деревьев оказалось более чем на полстолетия младше. Оно произрастает в национальном парке "Белые горы" (White Mountains National Park, California, USA), и в 2006 году ему исполнится 4790 лет. Его назвали "Мафусаилом" — в честь библейского долгожителя.

Дальнейшие исследования показали, что могут существовать и более древние экземпляры невадской сосны, только они никогда не будут идентифицированы. Дело в том, что это дерево, регулярно подвергаясь воздействию снежных и песчаных бурь, может без особого ущерба для себя сбросить не только кору, но и верхние слои древесины, "омолодившись" таким образом на несколько лет. Сколько таких событий случилось за долгую жизнь необычных сосен и насколько глубоко они их затрагивали — на этот вопрос ученые по понятным причинам ответить не могут.

Несмотря на свой преклонный возраст (точнее, благодаря ему), невадские сосны вносят серьезный вклад в науку. Они помогают уточнить радиоуглеродную хронологическую шкалу: чтобы вычислить возраст предмета по содержанию радиоактивного изотопа ^{14}C , желательно знать его исходное содержание,

Четыре тысячи лет на страже Калифорнии



Самая глубокая в мире старость



Под этой корой скрываются тысячи годичных колец

поскольку в разные годы в атмосфере образуется различное его количество. Деревья-долгожители представляют собой почти идеальный материал для такого предприятия, так как их возраст сравним с периодом полураспада этого изотопа (5730 лет).

Источник:

<http://www.conifers.org/>

Так выглядит лес древнейших сосен

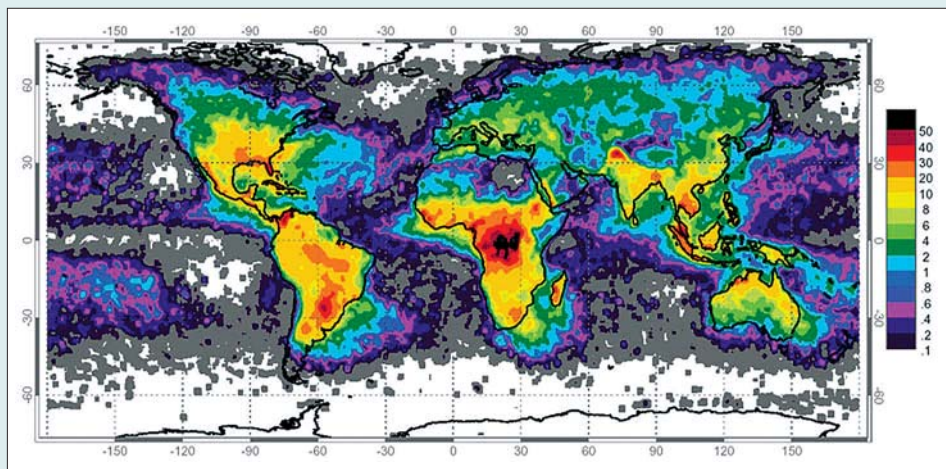


Сравнительно молодой экземпляр невадской сосны

Изучение гроз

NASA агитирует отдыхающих, яхтсменов, любителей пикников и всех остальных, предпочитающих проводить свой досуг на открытом воздухе, наблюдать за небом и грозовыми явлениями. Сотрудники аэрокосмического агентства и Центра космических полетов им. Маршалла предупреждают, что никогда нельзя забывать о том, что в среднем каждый год от ударов молний на Земле погибает 67 человек, причиняется ущерб государственной и личной собственности, исчисляемый миллионами долларов.

Для уменьшения влияния этого проявления стихии на жизнь людей осуществляются статистические исследования глобального временного и территориального распределения ударов молний с использованием искусственных спутников Земли. Результаты исследований, проведенных с апреля 1995 по февраль 2003 года, представлены на карте, где желтые и красные цвета иллюстрируют большую их концентрацию на единице площади. Грозы, торнадо и прочие атмосферные явления, сопровождаемые ударами



ми молний, распределены на Земле неравномерно. Данные, получаемые учеными в рамках этих исследований, бесценны для метеорологов и климатологов.

Молнии — достаточно грозное и опасное проявление атмосферных процессов. По статистике, в атмосфере Земли каждую секунду сверкает 100 молний. Та же статистика говорит нам о том, что каждую секунду (и в данный мо-

мент, когда вы читаете эти строки) на Земле гремит 1800 гроз.

*Источник:
NASA Helps
Highlight
Lightning Safety
Awareness Week*



Необычные ураганы



NASA

Самолет ER-2 направляется к цели

Удары грома и треск молний сопровождают штормы. Однако самые сильные из них — ураганы, сметающие все на своем пути порывами шквального ветра и несущие колоссальные массы воды — редко сопровождаются треском небесного электричества. Об этом свидетельствуют многочисленные наблюдения. Удивительно то, что в период сезона ураганов 2005 г. три самых сильных из них — Рита, Катрин и Эмили — сопровождались огромным количеством молний. И ученые хотели бы знать, почему.

Исследовательский самолет ER-2 (NASA), созданный на основе модели известного самолета-шпиона U-2, совершил полет над самым центром урагана Эмили. Его приборы зафиксировали множество молний, сверкающих в вертикальных стенах облаков воронки. Несколько ударов молний в минуту наблюдалось как между облаками, расположенными на разной высоте, так и между облаками и водной поверхностью.

В грозовых тучах вертикальные потоки воздуха несут в себе водяные капли и кристаллы льда (так называемые "гидрометеоры"), которые от взаимного трения электризуются. Из-за физических свойств молекул воды мелкие частицы приобретают положительный заряд, а более крупные — отрицательный. Ветер и гравитация разделяют по высоте частицы разных размеров, образуя огромный небесный конденсатор — источник молний. Но в ураганах ветры в основном горизонтальные, а не вертикальные, поэтому в них молний обычно не возникает.

Один из участников полета на ER-2, Ричард Блейкли (Richard Blakeslee) из Глобального гидрологического и климатологического центра в Хантсвилле, Алабама, считает, что одна из причин наблюдаемой аномалии скрыта в исключительной силе Риты, Катрины и Эмили. Однако другие, не менее мощные, ураганы молниями не сопровождались. "Мы все еще мало понимаем природу этих явлений и нам многое нужно узнать об ураганах — самых сильных штормах на нашей планете", — заключает Блейкли.

Источник:

Electric Hurricanes. 09 Jan. 2006. Three of the most powerful hurricanes of 2005 were filled with mysterious lightning.

NASA.

Участник 11-й экспедиции Джон Филипс (John Phillips) запечатлел глаз урагана Эмили с борта МКС 17 июля 2005 г., когда тот бушевал над Карибским морем

NASA

С Т О П Е Р В Ы Й

"Последний раз о реальной возможности столкновения крупного астероида с Землей было объявлено в декабре 2004 года. Тогда группа ученых после предварительных расчетов траектории астероида MN4, имеющего диаметр 400 м, пришла к выводу, что она пересечется с траекторией движения нашей планеты в 2029 году. Однако более детальный расчет опроверг это предположение..."
CNews, 3 марта 2009 года.

Кожухов Андрей

Антон Зайцев уныло смотрел в окно своей квартиры на во-семьдесят втором этаже и не мог поверить, что все это скоро исчезнет. Не будет соседних небоскребов, старик с биноклем перестанет подглядывать за домом напротив, не будет приемов в центральной городской больнице, радостных возгласов вылеченных детей тоже

он больше не услышит, как не увидит и добрых глаз регистраторши Болдыревой Наташи... Она ощутимо отличалась от всех остальных своей костлявой худобой и неестественно бледной мелованной кожей. Он не любил девушку, а просто привык видеть ее в белом халате, за стеклом, каждый рабочий день при входе в больницу. Наташа мило улыбалась и застенчиво моргала большими голубыми глазами, слегка кивая головой в левую сторону. По крайней мере, Антон

так думал, что моргала она ему застенчиво. Он, убежденный холостяк и одиночка, знал, что никогда не пригласит ее в ресторан или к себе домой. Даже легкий флирт был таким же вероятным, как повторное заболевание скарлатиной или краснухой. Зайцев полностью оправдывал свою фамилию, истощенно боясь любых отношений с женщинами.

Поняв, что больше не увидит Наташу, он неожиданно сильно захотел, чтобы та была его законной супругой.



Он будет очень сильно любить ее, осыпать цветами, целовать, а она станет для него самой-самой лучшей и подарит ему трех здоровеньких детишек. Как ужасно об этом мечтать, зная, что очень скоро все исчезнет: и Наташа, и он сам, и все остальные люди.

— ...Они затаились в космосе, готовые врезаться в Землю и уничтожить нашу цивилизацию, — вновь послышалось из телевизора, и Антон повернулся лицом к экрану.

— Когда ждать столкновения? — в привычном голосе журналистки новостного канала сквозила паника и нескрываемый ужас.

— Несмотря на то, — жеманно продолжил руководитель астрономической лаборатории, по-женски облизнув нижнюю губу, — что в этом веке вероятность падения метеорита крупнее Тунгусского была ничтожно мала, мы работали во всеоружии, так как последствия подобного столкновения будут катастрофическими. При нынешнем уровне наших знаний это могло случиться как на прошлой неделе, так и на любой другой неделе...

— Но это случилось на этой неделе! — гневно перебила ведущая, стукнув рукой по столу. Искоркой блеснул бриллиант на обручальном кольце, подаренном ей будущим мужем-миллионером. — Я задала Вам конкретный вопрос: когда? Вы знаете ответ или нет?

"Не спасет тебя деньги ухажера, и его тоже не спасут, никого!", — с облегчением подумал Зайцев.

— К сожалению, это произойдет через пять дней.

— В век нанотехнологий и квантовых компьютеров — и никак нельзя сбить этот метеорит?

— Если бы астероид был обнаружен пять лет назад, можно было бы что-то сделать для предотвращения катастрофы. Использование ядерных зарядов неэффективно, так как...

— Да какая теперь разница? — вскрикнула всегда сдержанная журналистка, встав впервые за всю свою карьеру. Прямой эфир не мог скрыть бурлящих эмоций. — Чего нам всем ждать?

— Я уполномочен ответить и на этот вопрос, — тяжело вздохнул астроном, картинно поблдев, как и полагалось в подобной ситуации. Он-то знал, что его жизнь вне опасности. — Всё живое и неживое на планете будет уничтожено. Велика вероятность того, что и сама Земля тоже. Что будет с людьми? ...Всеми известно, что на Марсе находится база по терраформированию красной планеты и наша первая колония. Единственный, к сожалению, межпланетный космический корабль "Счастличик", который и до-

ставил на Марс первых поселенцев, вмещает только десять тысяч пассажиров и пятьсот человек экипажа. Создан Всемирный центр спасения человечества, который в ближайшие дни проведет...

— Отбор избранных! — сорвалась ведущая, откинувшись на мягкую спинку кресла. — Вы хотите сказать, что из десяти миллиардов спасут только десять тысяч?!

— К сожалению, это так. Из ста крупнейших городов мира будет отобрано по сто человек. Как вы назвали, "отбираться" будут видные деятели науки, медицины, спорта, искусства, хорошие специалисты своего дела и простые работяги... Также на корабль в обязательном порядке попадет с каждого города по пять обычных семей, состоящих из четырех человек, в которых по двое детей: мальчик и девочка. Остальные восемьдесят...

— И кто будет заниматься отбором избранных? — жадно спросила журналистка.

— В базу данных самого мощного компьютера Кабер-24 помещены списки всех людей на планете, со всеми данными, характеристиками, биографией. Во избежание личностных пристрастий, для максимальной объективности и наибольшей психологической совместности, этим будет заниматься компьютер, — сухо ответил он.

— Искусственный интеллект будет решать, кому жить, а кому нет? — не поверила женщина.

— Да. К сожалению, по понятным причинам, сотню, как вы выразились, "избранных", будут скрывать. За определенное время до старта "Счастличика" из каждого города с секретного места вылетят авиалайнеры, которые и доставят выбранную сотню людей на космодром. Всю остальную информацию мы вынуждены держать в тайне.

Ещё бы! Зайцев апатично переключил телевизор на канал "Дискавери". Начнутся массовые беспорядки, вмешаются военные, сотню избранных будут доставлять не иначе как под охраной... Всё повторится, как в одном старом американском фильме. И почему я не этот тигр? Устало лежит себе и ни о чем не подозревает, греется под солнечными лучами возле реки. Ему совсем нет дела до какого-то там метеорита, он живет на момент "сейчас", а не на "завтра".

Антон пододвинул старое кресло-качалку и удобно устроился напротив телевизора. Показывали разнообразие жизни долины Серенгети. Его пустой взгляд бездумно уткнулся в размытое марево экрана. Он медленно раскачивался, понимая, что выхода нет. Через пять дней ничего не будет. Но для дет-

ского врача Зайцева мир уже рухнул, прямо сейчас, а не через пять дней, как для всех остальных, кроме десяти тысяч счастличиков. Оставались только безмятежная тишина и привычное одиночество. И успокаивающее мерное покачивание.

Он не знал, что творится в городе, и не хотел знать. Совсем ничего не хотел знать.

Прошли сутки. Антон понял, что бессмысленно ждать метеорит. Помимо кресла от деда остался еще и старый пистолет, который заряжался давно не используемыми пороховыми пулями и поэтому нигде не регистрировался при выстреле. Хотя кого сейчас это волнует? Он вправе распорядиться своей жизнью так, как вздумается. Засунуть дуло в рот и нажать на курок — всего-то...

Неожиданно звонкий сигнал Mailer'a отбросил суицидальные мысли. Если бы было можно, Зайцев давно бы избавился от "мыльницы", как он называл обязательный в каждом доме электронный почтовик, встроенный во входную дверь. Подойдя и глянув на дисплей, Антон не поверил глазам. Пришло письмо от "Всемирного центра спасения человечества".

Неужели его выбрали в сотню "избранных", промелькнуло прежде, чем он нажал на распечатку письма. Ну конечно, а почему нет? Это вполне возможно: детский врач со множеством почетных грамот и дипломов, 35 лет, генетически здоров, крепок, одинок, привязанностей нет, родных тоже нет — он идеально подходил, чтобы попасть в число будущих поселенцев.

Первое в письме, что бросилось в глаза, стало "... Вы являетесь сто первым в списке..."

Зайцев истерично засмеялся и плюхнулся в кресло, продолжая держать в правой руке распечатанный листок. Немного успокоившись, он обрывочно дочитал письмо: "...В случае если в течение этих трех суток (до вылета на космодром), произойдут какие-либо изменения в списке сотни спасенных, мы сразу же с Вами свяжемся и сообщим о дальнейших действиях..." "Самостоятельно ничего не предпринимайте, это может повлиять на..." "Всю информацию настоятельно рекомендуем сохранять в тайне во избежание..."

Медленно, по длинным и узеньким кусочкам разрывая письмо, в голове стучало, как когда-то в рельсовых поездах: "Сто первый... Сто первый... Сто первый... Сто первый..."

Ему никогда не везло. С чего бы этому измениться сегодня, да еще в самый нужный и ответственный момент?

Один человек, мешает только один человек. Убить? Даже если бы он узнал

кого-нибудь из отобранной компьютером сотни, врач не смог бы убить человека. Не потому, что давал клятву Гиппократу, а потому, что просто не мог. Даже ради спасения собственной жизни. В случае же Зайцева "тем более" ради спасения собственной жизни.

Время для него текло незаметно, как бы само по себе, отдельно от него, где-то вдали, там, за дверью, за окном, за стенами... Как плывет бумажный кораблик по реке.

Еще сутки Антона сверлила только одна мысль: смог бы он убить, если бы узнал кого-либо из сотни избранных его города и, имея шанс пристрелить, встретил того на улице? Сбоку на столе предательски лежал со вчерашнего дня пистолет и смотрел прямо на него. Качание на кресле стало дико нервировать, а резвящиеся в реке детеныши зебр — раздражать. Зачем ждать оставшееся время? Всего лишь один выстрел — и всему конец.

Зайцев не понимал, слабость это или сила, но встал и подошел к столу. Крепко сжав пистолет, направил дуло в рот, но к курку палец приблизить не успел. Кресло внезапно качнулось, и, щелкнув, упал пульт управления его древнего телевизора, который автоматически переключился на местный новостной канал.

— Только что представителем Центра спасения человечества было официально объявлено, что от сердечного приступа скончался доктор медицинских наук, входивший в число сотни избранных нашего города. В связи с этим список сдвигается...

Антон отбросил пистолет и подбежал к пульту. Дрожащим пальцем нажал на повтор этого сюжета и только тогда поверил услышанному. Только что, в нашем городе, скончался, один из... Один из... Отрывок повторялся снова и снова. Качание кресла уже не раздражало. Неожиданно захотелось курить. Ведь на космическом корабле это вряд ли разрешат. Так захотелось попробовать, впервые в жизни. Хоть и знал, что это вредно, и на курящих нынче смотрят как на неисправимых эксцентриков — все равно хранил в ящике стола коробку гаванских сигар. На память о дедушке.

И всё-таки мне повезло, думал он. Единственный раз в жизни, но зато так



повезло. Безрадостное детство в приюте для сирот, унылые годы одиночества в университете, практика и работа... Кажется, он никогда и никому не был нужен. Но свершилось! Его час настал. Скоро ему сообщат, что делать дальше и куда идти. Радость переполняла его, хотелось прокричать на весь мир, что он один из избранных. Но надо держать всё в тайне и не суетиться. За ним придут или позвонят. Остается только ждать...

Эх, а Наташу Болдыреву все же жаль, она бы была для него идеальной женой.

Снова переключив на канал о животных, Зайцев осторожно вдохнул сигарный дым. Сильным выдохом заглушил подкашивший к горлу кашель. По телевизору показывали крупнейший в мире транснациональный заповедник "Большое Лимпопо". Мерно журчала речка и успокаивающе раздавались птички трели. Приглушив звук, Антон закрыл глаза и, продолжая держать дымящуюся сигару, уснул.

Кресло остановилось, сигара давно потухла и выпала из тонких пальцев... Антон спал.

Очнулся он сам. Тело неприятно хрустнуло и вздрогнуло. Из окна дружелюбно светило необычно яркое солнце. Сколько прошло минут, Зайцев не знал. Но был уверен, что не больше часа. Почему же до сих пор с ним никто не связался?

Телевизор неустанно показывал живой и спокойный мир дикой природы.

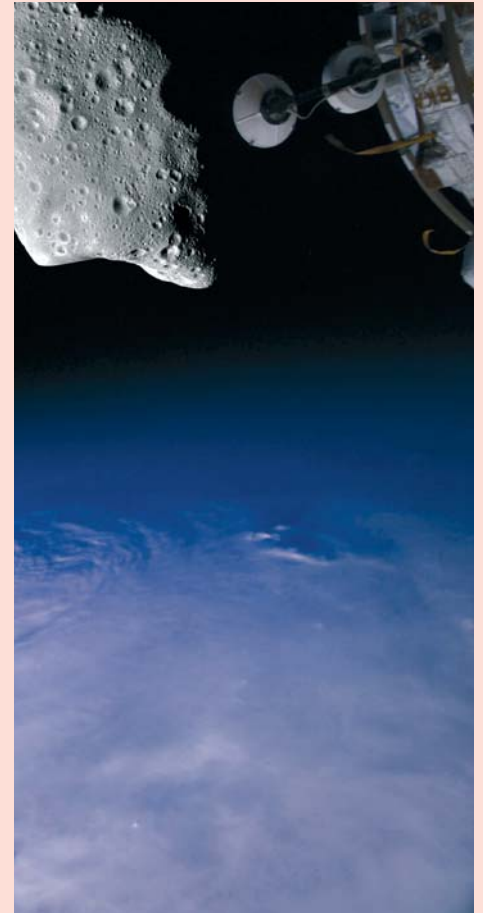
Надо что-то делать, понял Антон. Но что? Обратные адреса его почтовик не сохранял, а письмо он порвал на мелкие кусочки. Дыхание стало чаще, лоб вспотел, появились мурашки... Он не имеет права упустить единственный шанс для спасения. Переключив на новостной канал, увидел ту же самую журналистку, измученную волосами и уже без кольца с бриллиантом.

— Только что стало известно, что с одной из крыш небоскреба в центре города вылетел авиалайнер с сотней избранных на космодром к "Счастливику". Нас оставили умирать!

Не может быть, не поверил Зайцев. А как же он? Ведь он был сто первым! Это его должны были взять на корабль. Он живет в небоскребе в центре города. Только сейчас в правом нижнем углу экрана Антон увидел сегодняшнее число. Оказалось, он проспал целые сутки! Мало того, он проспал свою жизнь.

Шанс, ему предоставили самый главный шанс, а он его так беспечно упустил.

"Трус! Трус! Трус! — корил он себя.



— Если бы сразу застрелился, ничего бы этого не знал. И всё давно было бы кончено. Заставить себя ни о чём не думать и, наконец, сделать то, что хотел в первый же день".

— Нас всех нагло обманули! — вскричала разъяренная журналистка на одной из городских улиц. — Каждому был присвоен номер "сто первый" в списках избранных и каждому это сообщили, настоятельно рекомендовав держать всё в тайне. Они боялись и думали, что мы будем спокойно молчать и ждать того, что что-то изменится в списке. С семьями было проделано по такой же схеме. И все мы действительно молчали, потому что...

Раздался выстрел. Молодая женщина в строгом костюме мгновенно исчезла с экрана. Оператор успел крупным планом показать упавшее тело журналистки с раздробленной головой, и камера в руках профессионала направилась на убийцу. Им оказался совсем еще юный парнишка, придерживающий на плече винтовку. Пьяным взглядом он уставился на оператора, промямлил что-то неразборчивое и направил ствол прямо на камеру. Экран погас, и Зайцев впервые за несколько суток выключил телевизор.

Он запутался и устал. Только что значимый шанс, который Антон упустил, оказался пустой фикцией, сладким пшиком. Шок от упущенного мо-

мента сменился новым шоком и поставил все точки над "и". Всего лишь один выстрел... Дьявол, это же так просто!

В третий раз крепко сжав пистолет, чтоб не выронить, Зайцев направил дуло в рот. Сейчас он точно это сделает, нажмет на курок и... Надрывно просигналил Mailer, и от неожиданности Антон выронил оружие. Безразлично подойдя к двери, нажал на распечатку, даже не глядя, от кого пришло последнее в его жизни письмо. Иначе "мыльница" будет сигнализировать непрерывно, а умереть хотелось в тишине.

Первым было прочитано сообщение от почтовой компании: "Приносим извинения за опоздание этого письма на сутки. За компенсацией Вы можете обратиться..." Антон истерично рассмеялся. Ну конечно, сейчас он побежит за компенсацией. Это даже не смешно. Он уселся в кресле и начал медленно раскачиваться.

Любопытство победило, и Зайцев решил прочесть это письмо. Буквы сливались и, казалось, бегали по бумаге. "...В связи с кончиной одного из избранных, Вы стали на его место. Ваши данные идеально соответствуют кандидату для заселения колонии на Марсе. В сложившейся ситуации мы

не рискуем связываться с Вами по телефону, а используем только криптозащищенный почтовый канал. Также мы не можем обеспечить Вам положенной охраны и доставить на место отбытия воздушного лайнера на космодром. Но от Вашего небоскреба до этого засекреченного места не более десяти минут пешей ходьбы. Не привлекая внимания, Вы должны прибыть в самое ближайшее время на крышу дома по адресу..."

Зайцев схватился за голову и начал безумно трястись. Влив в себя поллитра подаренного коллегами коньяка, он отключился и провалялся в беспмятстве больше суток. Первое, что сделал, очнувшись — включил уже ненавистный ему телевизор. Радостный возглас незнакомого мужчины в синей джинсовой рубашке мгновенно отрезвил.

— Сенсация! "Счастличик" сменил курс и столкнулся с астероидом! "Счастличик" уничтожен! — еще более восторженно воскликнул он. — Как утверждают ученые, именно благодаря этому столкновению астероид пролетел на достаточно безопасном расстоянии от Земли. Мы живы! Только что мне сообщили, что компьютер Кабер-24 принял самостоятельное решение, как можно спасти планету и

всех людей. Он проявил самую гуманную инициативу, позаботился о нас лучше нас самих! Религиозные фанатики твердят о вмешательстве Всевышнего и каре небесной. "Люди жили слишком быстро, неправильно, и виной этому были те, кто попал на "Счастличик". А этот астероид — кара небесная. И компьютер принял сразу два верных решения, выбитых одним мощным пороховым залпом: как уничтожить виновников и спасти все человечество и планету". Никто об этом не знал раньше, это факт! Пока никто не может утверждать точно, что же случилось на самом деле и как мог искусственный интеллект все это придумать. Была ли хитрая многоходовая комбинация его творчеством, или чьим-то еще? Много остается загадкой, но очевидно одно: судя по всему, суперкомпьютер просто решил задачу минимизации жертв. Но если все от начала до конца задумано им самим, то он удивительно тонко вел себя с людьми. В человеческой психологии он разбирается лучше людей... Впрочем, какая теперь разница? Мы живы! Мы все живы...

Зайцев опустил голову и единственный на планете горько заплакал, представляя добрые голубые глаза Болдыревой Наташи.

В программе:

- ◆ Ежедневные наблюдения Солнца и звездного неба
- ◆ Лекции и руководство специалистов
- ◆ Экскурсии и поездки по стране

ПОЛНОЕ СОЛНЕЧНОЕ ЗАТМЕНИЕ

29 марта 2006 г

Земля фараонов и небо древней Эллады

ЕГИПЕТ Хургада

Наблюдение и отдых на море

ТУРЦИЯ Кемер

Организатор: **АСТРОФЕСТ**

Тел.: (495) 544-71-57
e-mail: info@astrofest.ru

Подробная информация на сайте: www.astrotur.ru

Информационный партнер: **ВСЕЛЕННАЯ** пространство время

Заказ журнала почтой

Стоимость заказа журналов почтой с предоплатой не включает стоимость услуг банка по переводу денег (вторая, третья колонки таблицы).

Для того чтобы оплатить заказ, вам нужно перевести на наш счет сумму, указанную в таблице, согласно количеству заказываемых журналов.

Реквизиты получателя:

Получатель: ЧП "Третья планета"

Расчетный счет: 26009028302981 в Дарницком отделении Киевского городского филиала АКБ "Укрсоцбанк".

МФО 322012; Код ЗКПО 32590822

Назначение платежа: "За журнал "Вселенная, пространство, время"

Оплатив счет, обязательно вышлите в адрес редакции письмом (02097, г. Киев, ул. Милославская, 31-б, к. 53, Редакция журнала

"Вселенная, пространство, время"), или электронной почтой свой заказ, в котором необходимо указать:

номера журналов, которые вы хотите получить (обязательно указать год издания),

их количество,

фамилию имя и отчество,

точный адрес и почтовый индекс,

е-mail или номер телефона, по которому с вами можно связаться с указанием времени суток, в которое лучше звонить.

ОБЯЗАТЕЛЬНО сохраните квитанцию об оплате. Она может вам пригодиться в случае, если платеж по какой-то причине не пойдет по назначению.

Полученный нами заказ и поступление денег на наш счет служат основанием для отправки журналов в ваш адрес.

Мы можем отправить журналы наложенным платежом без предоплаты. Для этого вы должны отправить в редакцию заказ почтой, либо разместить его на нашем сайте. При этом цены будут немного выше (четвертая и пятая колонки таблицы).

Количество журналов	Цена за штуку	Предоплата		Наложный платеж	
		Стоимость заказа	Цена за штуку	Стоимость заказа	Цена за штуку
1	2	3	4	5	
1	7	7,00	11	11,00	
2	6	12,00	9	18,00	
3	6	18,00	9	27,00	
4	6	24,00	8	32,00	
5	5,4	27,00	8	40,00	
6 и более	5,4	5,40 x количество	6	6,00 x количество	

Продолжается подписка на 2006 год.

Журнал "Вселенная, пространство, время" можно подписать в Украине в любом почтовом отделении, используя "Каталог видань України, 2006 рік".

Наш подписной индекс 91147.

Подписные индексы в России и СНГ:

46525 — в каталоге "Роспечать"

12908 — в каталоге "Пресса России"

24524 — в каталоге "Почта России" (агентство "МАП")

В России

По всем вопросам приобретения и заказа журнала по почте обращайтесь

В МОСКВЕ

— "Звездочет", Москва, Тихвинский пер., 10/12, к. 9, тел. (095) 978-43-00, 506-33-93. <http://www.astronomy.ru/>

— "Телескоп", Москва, ул. Старая Басманная, 15, строение 15, тел. (095) 208-67-01. <http://www.telescopes.ru/>

В КУРСКЕ

По телефонам: +79065731313, +79606759696, +79045221414.

www.telescopes-ua.com

Товары для любителей астрономии в Украине

- Телескопы
- Бинокли
- Аксессуары

... и многое другое

sales@telescopes-ua.com

Тел.: (057) 755 42 90



Широкий спектр продукции VIXEN :

телескопы
монтажки
астрономические
бинокли
окуляры 1,25" и 2"
(Plossl, LV, LVW, zoom)
аксессуары



СПЕКТРА
г.Киев
просп.Тычины 4,
тел.: (044)5542747
spectra@ukr.net
www.spectra.com.ua



Приглашаем к сотрудничеству дилеров

Широкий выбор телескопов и аксессуаров
к ним различных торговых марок :

CELESTRON, TASCOS, BUSHNELL,
KONUS, SOLIGOR, UFO.



- бинокли астрономические,
полевые, морские



- трубы зрительные большой
кратности



- приборы ночного видения



телефон (+38044) 592-24-74
шкатулка-маршрут: www.scout.biz.ua
e-mail: telescop@gmail.com.ua

Солнечное затмение - 2006

Киев- Анталия - Киев

25 марта - 1 апреля 2006

В программе:

Солнце в видеороликах и презентациях
Как наблюдать и фотографировать?
Наблюдения Солнца в специальные телескопы
Звездное небо юга Турции, созвездия,
которые у нас никогда не видны
Небо из легенд древней Эллады
Вечерние наблюдения в телескоп

Гвоздь программы!

220 секунд полной фазы
солнечного затмения!

Рождение:

отель Нертон 4* в 3 км от центра полосы полной фазы!
в 65 км от Анталии
с трансфером аэропорт-отель-аэропорт
2-х местные номера, питание - "все включено"

Стоимость: 450 у.е. с человека
Формирование тура до 1 марта

Дополнительная информация и оформление заявок:
<http://www.ukrastro.org>

Организатор:

Туроператор:

Уполномоченный турагент:



UkrAstro



При поддержке:



Информационная
поддержка:



Телескопи з комп'ютерним керуванням



ТОВ "Інтерфото" — ексклюзивний
дистриб'ютор телескопів Celestron
в Україні.

тел\факс (044) 249-20-60

(багатоканальний)

Є-mail: celestron@ifoto.kiev.ua

www.ifoto.kiev.ua