№9 (16) 2005

ВСЕЛЕННАЯ
пространство ✶ время

сентябрь 2005 Научно-популярный журнал

Вселенная в темных тонах

Discovery вернулся домой



Планета наносит ответный удар

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

Торговая сеть ООО "Картель" — магазины Буквы и другие в 14 областных центрах Украины

Киев
Около 1000 точек реализации в розничной сети города
Сети киосков “Столичные новости”, “Киевские ведомости”, “Вечірні вісті” и др.
ОАО Агентство “Союзпечать”, сеть киосков “Пресса”

Белая Церковь
ЧП Фридман (04463) 4-97-04

Винница
ЧП Козицкая (0432) 26-08-32

Днепропетровск
ООО Реал Собор (056) 770-13-03

Донецк и Донецкая обл.
Сеть киосков "Союзпечать"

Запорожье
Сеть киосков коммунального предприятия “Пресса”

Ивано-Франковск
ООО ЗПС (0342) 55-65-14

Калуш
ЧП Иваницкая (03472) 5-23-35

Каменец-Подольский
Киоск в магазине "Фуршет"

Кировоград
КПФ "Валери Ltd" (0522) 24-62-74

Кривой Рог
ЧП Макаренко (0564) 74-49-09

Кременчуг
ЧП "АП Приватна доставка" (0536) 62-58-33
ООО "Крето" (05366) 3-61-55
3-62-16

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

Луцк
ЧП Лень (0332) 77-63-51
ООО "Луцкпресса" — сеть киосков

Львов
Поступ (0322) 97-01-24
Торгпресса (0322) 63-21-81
ООО “Интерпресс” (0322) 97-65-07
ООО "Львівська газета" (032) 241-72-29

Мариуполь
ЧП Проценко (0629) 41-00-44

Мелитополь
ЧП Виткина (0619) 42-14-43

Мукачево
ЧП Ильичева (03131) 42-412

Николаев
ООО Саммит-Николаев (0512) 58-12-17

Одесса
Сеть киосков "Пресс-службы Одессы" (0482) 30-16-06
Фирма "Багира-1" (0482) 61-21-88

Ровно
ТОВ "Ровно-Пресса" (0362) 63-25-58
ЧП Якубец (0362) 25-15-68

Симферополь
ЧП Трипотень (0652) 24-84-64
ЧП Краснов Евгений (0652) 29-11-77

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

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

Ужгород
ЧП Куртяк (0312) 61-52-45
ЧП Шушка Я.Д. (0312) 61-53-78

Харьков
ЧП Киктев (0572) 62-78-21

Херсон
ЧП Кобзарь (0552) 42-09-09

Хмельницкий
ЧП Левчишин (0382) 79-56-68
КП “Всесвіт” (0382) 79-55-24
Сеть киосков "Браво+"

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

Чернигов
ЧП “Информ-Пресс” (0462) 16-51-27

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

На Украине все ранее изданные номера можно приобрести

Киев
магазин "Академкнига №7", Львовская пл., ул. Стритенская, 17
магазин "Эра водолея", ул. Бассейная, 9-Б
магазин "Эзотерика", в холле "Планетария"
магазин "Технична книга", ул. Большая Васильковская, 51
магазин "Чтиво", Московская пл.
магазин "Сяйво", ул. Большая Васильковская, 8
магазин "Академкнига", ул. Б.Хмельницкого
магазин "Знання", ул. Большая Васильковская
магазин "Коллекционер", Андреевский спуск, 2-Б, тел. 425-02-08
Киоски по продаже периодики на станциях метро "Осокорки", "Позняки", "Академгородок"

Сумы
ЧП Северина (0542) 22-13-10

Черновцы
РГ "Молодой Буковинец" (0372) 55-19-06

Правила рассылки почтой ранее изданных номеров журнала смотрите на стр. 46



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

Издается при информационной поддержке Украинской астрономической ассоциации и Международного астрономического общества

Руководитель проекта,
главный редактор
Сергей Гордиенко

Редакторы:
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:
Григорий Коломыцев

Отдел распространения:
Антон Петренко

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 —

№9 сентябрь 2005

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 статей, фотографий допускается с обязательной ссылкой на журнал
Формат — 60x90/8
Отпечатано в типографии ООО "СЭЭМ".
г. Киев, ул. Борисполськая,15.
тел./факс (8044) 566-77-04

в номере:

Авторские статьи

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

Информация, сообщения, новости



Уважаемые читатели!

Мы хотим поблагодарить вас за тот поток писем и отзывов, которые приходят в адрес журнала. Они свидетельствуют о большом интересе к нашему изданию и придают нам новые силы и вдохновение. Радостно работать и тратить все силы на осуществление проекта, чувствуя, что результаты нашего труда нужны вам.

Контакты редакции продолжают расширяться. Мы общаемся и сотрудничаем со многими выдающимися учеными России и Украины. Наши авторы — профессиональные астрономы, работники космической отрасли, геологи, палеонтологи, археологи, доктора и кандидаты наук, профессора, талантливые популяризаторы. Для нашего журнала любезно предоставляют свои работы сотрудники Главной астрономической обсерватории Национальной Академии Наук Украины, Государственного астрономического института им. П.К.Штернберга МГУ, Одесского Национального университета им. И.И.Мечникова, Киевского национального университета им. Т.Г.Шевченко, Научно-исследовательского института ядерной физики им. Д.В.Скобельцина МГУ, Челябинского государственного педагогического университета, Крымской астрономической обсерватории и многих других учебных, научно-исследовательских и академических учреждений.

Мы очень благодарны той неоценимой поддержке, которую нам оказывает член президиума Национальной академии наук, директор Главной астрономической обсерватории Украины, вице-президент европейского астрономического общества, Президент Украинской Астрономической ассоциации Ярослав Степанович Яцкив. "Родственную" заботу мы ощущаем со стороны украинских и российских астрономов-любителей, украинских планетариев, с которыми у нас сложись очень теплые и тесные взаимоотношения.

Активно идет процесс налаживания взаимовыгодного сотрудничества с редакциями таких замечательных российских научно-популярных журналов, как "В мире науки", "Земля и Вселенная", "Новости космонавтики". В скором будущем мы надеемся представлять интересы этих изданий в Украине. Мы надеемся на тесное взаимодействие с украинским авиационно-космическим журналом "Аэро-космический вестник", научно-популярным астрономическим журналом "Наше небо", образовательным журналом "Планета знань".

Имея за спиной столь мощную поддержку, опираясь на потенциал выдающихся ученых и беззаветных служителей науки, мы, несомненно, сыграем свою роль в формировании информационного фронта, научного мировоззрения и послужим высоким целям Просвещения.

Главный редактор Сергей Гордиенко

Вниманию подписчиков журнала "Наше небо"!

Редакция приносит свои извинения за несвоевременный выход журнала. До конца текущего года все номера за 2005 год будут изданы и разосланы подписчикам.

Главный редактор журнала Клим Чурюмов

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



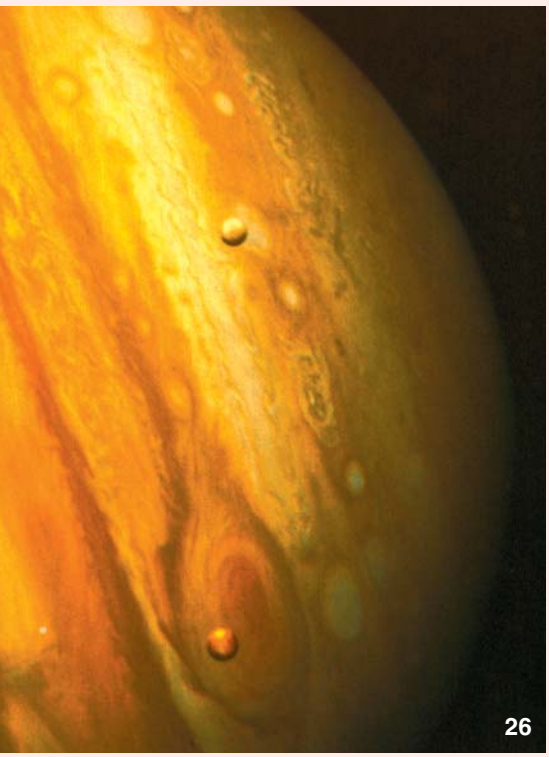




ВСЕЛЕННАЯ
пространство, время

СОДЕРЖАНИЕ

№9 (16) 2005





Вселенная

Вселенная в темных тонах: темная материя, темная энергия, темные эпохи *Леонид Ксанфомалити* 6

- ***В начале столетия***
- ***Стационарная Вселенная невозможна***
- ***Вселенская Постоянная***
- ***Сингулярность***
- ***Сверхновые звезды как стандартная лампа***
- ***Появление Темных персонажей***
- ***Темная масса***
- ***Реликтовое излучение***

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ 12

Вселенная глазами "Близнецов" 12
Посмотрите, кто взорвался! 12
Ученые увидели "хищную" сверхтяжелую звезду 13
Телескоп Спитцера "откопал" спрятанные квазары 13
Галактики мельчают 13
На орбите — самый холодный телескоп 14
Планета тройной звезды 14
Проблема хиральности 14
Космическая бабочка NGC 2440 15

Солнечная система

Маленькие луны астероида Сильвии 16
Юрий Скрипчук

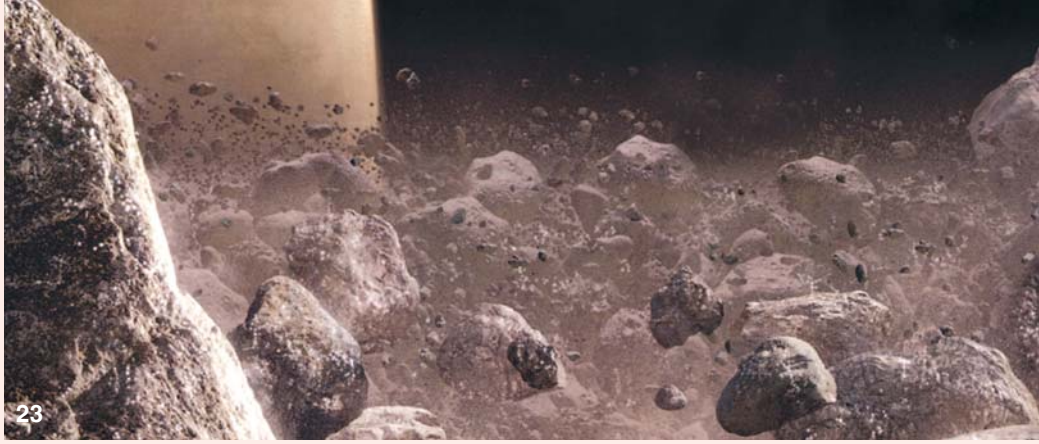
- ***Мифические Сильвия, Ромул и Рэм***

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ 18

Из чего состоит Эрос 18
"Сокол" готовится "клюнуть" астероид 19

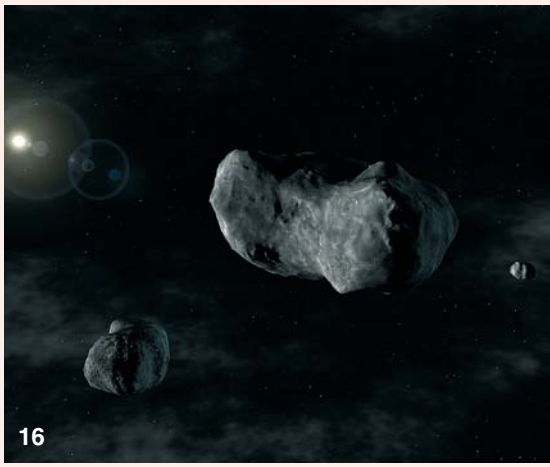
Новости и короткие сообщения этого номера подготовили:
VO — Владимир Остров; ***СГ*** — Сергей Гордиенко





ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ 20

Марсоходы продолжают исследования 20
Запущен Большой марсианский разведчик 21
"Феникс" полетит к Марсу 21
Cassini продолжает исследования 22
Атмосфера колец Сатурна 24
Эпиметей 24
Извержения воды на Энцеладе 25
Мимас на фоне колец 25



Космонавтика

История межпланетных путешествий.
Часть V.2. Горизонты расширяются (1970-1972 гг.) 26
Александр Железняков

- ***К границам Солнечной системы***
- ***"Космический геолог"***
- ***Луноход–1***
- ***Полеты к Венере и Марсу***
- ***До орбиты оставалось совсем чуть–чуть***

Discovery вернулся домой! 33



Земля

Планета наносит ответный удар 34

Наблюдения звездного неба

Четверть века в лунной полутени 36
Владимир Остров

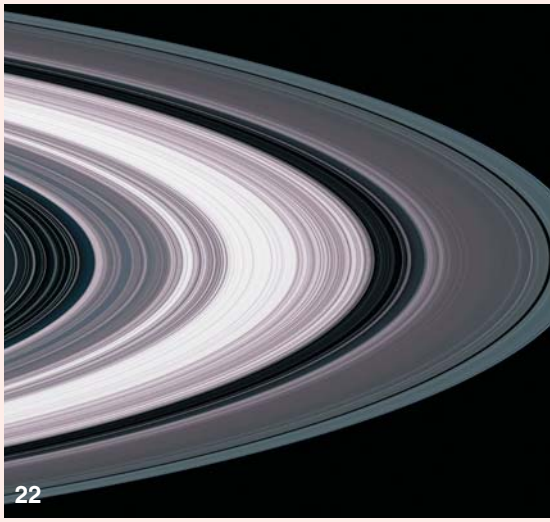
Астрономический календарь

Небо в октябре *Леонид Ткачук* 38

Любительская астрофотография 42

Проба пера

Астрономия и музыка *Григорий Полиновский* 43



Фантастика

АПЦ: Млечный Путь *Елена Охотина* 44

Вселенная в темных тонах:

темная материя, темная энергия, темные эпохи

Сюрприз космологии к 100-летию открытия Эйнштейна

Леонид Ксанфомалити, *д.ф.-м.н.*

Новости физической науки обычно воспринимаются по-разному, в зависимости от того, насколько слушатель (или читатель) знаком с той или иной стороной предмета. Только нечасто бывает, чтобы новое сенсационное открытие задело буквально всю физику. Так было, например, в начале XX века, когда создавались теория относительности, квантовая механика, а в области техники — вакуумная электроника. В университетах лекторы с каким-то оттенком зависти до сих пор рассказывают студентам о том фантастическом времени, когда разом появились такие гиганты, как А. Эйнштейн, Н. Бор, П. Дирак и другие блестящие ученые, перевернувшие всю классическую физику. Понадобилось несколько поколений, чтобы новые физические идеи органично впитались наукой, а затем стали плодоносить (иногда, увы, грибами термоядерных взрывов). Революционные научные и технические достижения второй половины XX века основывались, главным образом, на гигантском прогрессе в физике твердого тела, прежде всего, полупроводников. Но на новом стыке веков в науке стали разворачиваться события, масштаб которых вполне сопоставим с тем, что было в начале XX века. На международных конференциях доклады о новостях космологии собирают массу народа. Нового Эйнштейна пока не видно, но дело зашло очень далеко. Речь в предлагаемой статье пойдет о новых открытиях, которые привели к небывало глубокой ревизии представлений о Вселенной, в которой мы обитаем.

В начале столетия

Странные дела происходят в науке почему-то каждый раз в начале века. 100 лет назад А. Эйнштейну показалось, по-видимому, мало созданной им в 1905 г. теории фотоэффекта (за которую в 1922 г. он был удостоен Нобелевской премии). В период 1905-16 гг. он опубликовал ряд своих знаменитых работ по Общей Теории Относительности (за которые, кстати, премии его не удостоили). Тогдашняя астрономическая наука была совершенно уверена в стабильности и неизменности Вселенной. На том она и стояла. И Эйнштейн тогда был того же мнения. В исходном виде его уравнения содержали только одну константу, ньютоновскую гравитационную постоянную $8\pi G c^{-2}$. Однако из его уравнений сразу следовало, что Вселенная устойчивой, "замороженной", быть не может, что вызывало у автора беспокойство. Чтобы справиться с этой неприятной особенностью непослушных уравнений, он ввел в них своеобразную компенсацию этой нестабильности в виде того, что потом получило название "ламбда-член". Эйнштейн вовсе не придавал ему того физического смысла, который стал просматриваться в начале 80-х. Но во второй половине XX века ламбда-член стал любимой темой дискуссий физиков-теоретиков. Чем дальше, тем больше. С началом XXI века создается впечатление, что важнее ламбда-члена в физике вообще ничего нет. И в самом деле, за этим термином таится масса еще не известных свойств гигантской новой области астрофизики, космологии, да по существу и всей физики. Область эта намного превосходит все, что нам до сих пор было известно.

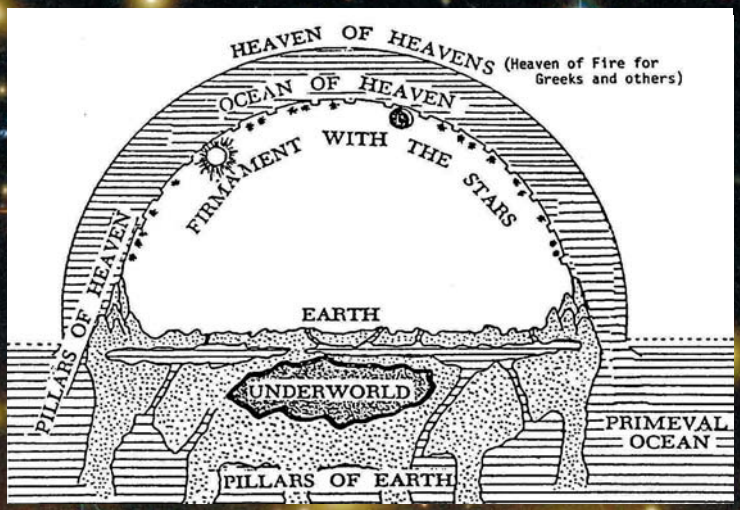
Здесь уместно напомнить, что ровно 100 лет назад, с наступлением XX века, многие ведущие теоретики утверждали, что в физике уже "практически все открыто", остались лишь несколько "небольших облачков над горизонтом". Из этих "небольших облачков" родились квантовая механика, теория относительности (как ни странно, несовместимая в нынешнем виде с квантовой механикой), ядерная физика, электроника, физика твердого тела и практически все современные высокие технологии... Бывает, что даже очень знающие люди склонны недооценивать грядущий научный прогресс. Ученый XIX века Г. Кирхгоф оставил в физике закон излучения и известные школьникам законы разветвления токов. Так вот, когда еще лет за 20 до конца XIX века Кирхгофу рассказали о каком-то новом физическом открытии, он ухмыльнулся саркастически: а разве в физике осталось что открывать? Примерно такие же высказывания можно было услышать и от очень, очень известных ученых даже в последние десятилетия XX века. Впрочем, это не всегда было так. Еще 2000 лет назад(!), в I веке н.э., в Книге 7 "Вопросов природы" воспитатель Нерона Л.А. Сенека писал: "Время придет, когда наших потомков будет забавлять, что мы не знали понятий, которые они считают такими простыми... Многие открытия предназначены для будущих веков, когда уже сама память о нас сотрется... Природа не раскрывает свои тайны раз и навсегда".

Стационарная Вселенная невозможна

Вернемся к 20-м годам прошлого века. Революционную Теорию относительности Эйнштейна сразу же принял математик А.А.Фридман, который принадлежал к Петербургской математической школе и был тогда директором Санкт-Петербургской Геофизической обсерватории. Он быстро понял, что в уравнениях Эйнштейна нет места для стационарной Вселенной, и в своих работах показал неизбежность ее расширения. Более того, Фридман был первым, кто высказал мысль о том, что когда-то Вселенная могла быть сжатой до невообразимо высокой плотности. Сейчас это понятие, основанное на итогах науки XX века, известно каждому студенту-естественнику. Но как к такой мысли мог прийти Фридман, когда в его время даже о существовании других галактик ничего не было известно? Он писал: "Возможны случаи, когда

В предыдущих номерах журнала уже печатались материалы, касающиеся темной материи и ее роли в эволюции Вселенной. С целью более полного ознакомления с темой мы предлагаем вниманию читателей статью доктора физико-математических наук Леонида Ксанфомалити, любезно предоставленную автором.

Ред.







NASA, N. Benitez (JHU), T. Broadhurst (Racah Institute of Physics/The Hebrew University), H. Ford (JHU), M. Clampin (STScI), G. Hartig (STScI), G. Illingworth (UCO/Lick Observatory), the ACS Science Team and ESA

Вселенная сжимается в точку (в ничто), затем снова из точки доводит радиус свой до некоторого значения...". Эйнштейн поначалу не понял работ Фридмана. Он оставался на своих позициях и сначала даже выступил в печати с критикой его работ (1922 г.). Но через год он опубликовал новую статью в том же журнале, в которой писал, что Фридман прав[1].

[1] Александр Александрович Фридман оставил много других интересных идей, в том числе, классические работы по метеорологии. Вероятно, он мог сделать намного больше, но через 2 года он умер в Крыму от тифа в возрасте 37 лет.

В представлениях древних земная твердь, окруженная мировым океаном, была плоской, покрывалась полусферической небесной твердью, были воды земные, небесные, земной мир людей, подземный мир и небо, населенные богами. Многие религии, мифы и легенды демонстрировали множество интерпретаций этой основной идеи. Лучшие умы античности посещали гениальные прозрения, но тысячи лет понадобилось для того, чтобы Клавдий Птолемей в своем "Альмагесте" в середине II века н.э. разработал геоцентрическую картину мира. Понадобилось еще 1400 лет, в течение которых были накоплены знания, позволившие Николаю Копернику создать свой труд "Об обращениях небесных сфер" (1543 г.), в котором Солнце, наконец, заняло среди планет центральное положение. Прошло еще почти 400 лет интенсивного развития наблюдательной техники и представлений о космосе. Плеяда гениальных ученых в рамках созданных ими теорий неизмеримо расширила горизонты науки и наших представлений о космосе, пространстве и времени, Эдвин Хаббл установил звездную природу внегалактических туманностей — галактик — и открыл расширение Вселенной (1929). Спустя 70 лет, когда создалось впечатление, что картина возникновения и развития Вселенной достаточно ясна и для описания ее прошлого, настоящего и будущего осталось уточнить значения некоторых фундаментальных постоянных, в космологии грянула революция, в основе пошатнувшая сложившиеся представления.

Одновременно с работами Фридмана к Эйнштейну приходили захватывающие новости из наблюдательной астрофизики. Еще в 1912 г. астроном В. Слайфер из Флагстафской обсерватории в Аризоне (США), наблюдая спектры некоторых странных туманностей, обнаружил, что линии в их спектрах сильно смещены в "красную" сторону. Позже это явление было названо "красным смещением"[2]. Свои результаты Слайфер опубликовал в том же 1917 г. Тогда не было известно, что "странные" туманности — далекие гигантские острова звезд, другие галактики, подобные нашей. Более того, о существовании других галактик вообще никто ничего не подозревал. Хорошее было время: Галактика потрясала своими размерами, а с ней отождествлялась и вся Вселенная. Как не вспомнить, что и Земля когда-то была плоской, той, что в пределах горизонта. Слайфер продолжал свои наблюдения много лет. Затем к нему присоединился Э. Хаббл с его более мощным телескопом — в его распоряжении был самый большой на тот момент 2,5-метровый рефлектор обсерватории Маунт Вилсон в Калифорнии (США). В 1927-29 гг. Хаббл пришел к выводу, что "красное смещение" — это следствие взаимного удаления галактик. Отсюда оставался один шаг, чтобы понять, что Вселенная расширяется, как и предсказывал Фридман. Интересно отметить, что другое фундаментальное свойство Вселенной в 1948 г. предсказал ученик Фридмана Г. Гамов, который после 1933 г. работал в Европе и США. Хаббл обнаружил, что чем дальше находятся галактики, тем с большой скоростью они удаляются. Оказалось, что скорость удаления галактики просто определяется умножением расстояния до нее на некоторую константу, которая и получила название постоянной Хаббла.

Вселенская Постоянная

Скорости разбегания галактик, рассчитанные по “красному смещению”, получаются огромными, до сотен тысяч км/с, а где-то приближаются к скорости света. Исследователи быстро сообразили, что на определенном расстоянии галактики просто перестанут быть видны, а именно там, где скорость их удаления сравняется со скоростью света. Это расстояние — горизонт Вселенной. Из совсем современных данных (в том числе о постоянной Хаббла) получается, что горизонт отстоит от нас на 13,7 миллиарда... Чего? Здесь впору вспомнить сержанта, который велел солдатам копать канаву "отсюда и до обеда". Расстояние в астрофизике измеряют в световых годах, — временем, которое требуется свету, чтобы его преодолеть (или в парсеках, что составляет 3,26 светового года). В километрах 1 световой год выражается единицей с 13 нулями, или 10 триллионами (т.е. миллионами миллионов) километров. А 13,7 миллиарда лет потребовалось бы для того, чтобы свет от звезд такой воображаемой галактики на горизонте Вселенной дошел до нас. И звезд, и этих далеких галактик, скорее всего, давно уже нет, но их свет все еще несется к нам. Интересно, что еще до того, как Хаблл ввел свою постоянную, Фридман из совсем других соображений оценил расстояние до горизонта Вселенной в 10 миллиардов световых лет.

Если для простоты считать, что время во всей Вселенной течет одинаково,

Гигантские спиральные галактики в начале XX века были астрономическими объектами загадочной природы. Существовавшие тогда представления о масштабах Вселенной, сравнимых с размерами нашей Галактики, напоминают средневековую гравюру, изображающую маленькую плоскую Землю.

[2] Красное смещение — это эффект Доплера, проявляющийся, например, как резкое понижение тона сигнала автомобиля или шума самолета, когда они пронеслись мимо и удаляются от нас.



NASA and The Hubble Heritage Team (STScI/AURA)



NASA, ESA, and The Hubble Heritage Team (STScI/AURA)



NASA, ESA, and The Hubble Heritage Team (STScI/AURA)



NASA, ESA and the GMOS Commissioning Team (Gemini Observatory)

легко понять, что соседей наших (т.е. близкие галактики) мы видим почти такими же, в том же возрасте, как они есть. Но галактика, удаленная на расстояние миллиона световых лет, видится на миллион лет моложе. Миллион световых лет — это, по небесным меркам, сущие пустяки. Астрономы наблюдают галактики на расстоянии в миллиарды световых лет и больше. Соответственно, они видятся уже на миллиарды лет моложе. Таким образом, выбор расстояния — это одновременно и выбор возраста исследуемого объекта, разрез Вселенной во времени. Чем дальше вы смотрите, тем более давние события видите, тем моложе там Вселенная. Почти вплоть до ее рождения. До точки, из которой в один миг и сразу во всей Вселенной началось разбегание всей ее материи. Первым в 50-х годах о природе этой точки задумался уже упоминавшийся Георгий Гамов. Другой известный астрофизик, Фред Хойл, назвал начало разбегания "Большим Взрывом". Название прижилось. Излюбленным хобби обоих астрофизиков были размышления о происхождении жизни. И не только размышления. Г. Гамов был первым, кто еще до биофизиков расшифровал код аппарата наследственности. А Ф. Хойл, проведя расчеты, происхождение жизни иллюстрировал таким примером. Разложите на площади все детали разобранного до винтика большого авиалайнера и дождитесь урагана. Вероятность возникновения живой клетки такова же, как то, что ураган случайно соберет все детали в готовый к взлету самолет.

Сингулярность

Но вернемся к разбеганию Вселенной. Получается, что 13,7 миллиарда лет назад (не световых, а обыкновенных лет времени) вся она находилась в некой таинственной точке. Эту таинственную точку физики называют "сингулярностью" (как у медиков — если чего не понимаешь, назови по латыни, чтобы пациент уважал). В сингулярности по неизвестным нам причинам возник немыслимый взрыв, выбросивший все вещество Вселенной в разные стороны с такой скоростью, что оно до сих пор летит и не может остановиться. Что, кстати, заслуживает особого внимания. Снаряд, выброшенный вверх, замедляет свой полет и начинает падать, когда его кинетическая энергия израсходована на преодоление земного притяжения (и неизбежных потерь). Замедление ракеты компенсируется расходом топлива, необходимым, чтобы вырваться из поля тяготения Земли и Солнца. В разбегании галактик, как и у снаряда, расходуется их кинетическая энергия, поэтому скорость их движения после "выстрела" постепенно должна замедляться. Но с "выстрелом" у астрофизики начинаются большие трудности, причем связаны они не только с материей Вселенной, но и с Его Величеством Временем. Многие (но не все) космологи считают, что в этой таинственной точке возникла не только материя, но и время Вселенной; раньше ни время, ни пространство не существовали. Вопрос о происхождении времени тоже не вчера возник. В V веке на вопрос "что Бог делал прежде сотворения мира?" Блаженный Августин предлагал радикальный ответ: "Время — само творение Бога. Никакого прежде не было".

Постоянная Хаббла — прекрасный инструмент. Фактически, если найдены красные смещения, расстояния уже можно считать известными. Естественно, не сразу все устроилось. Здесь надо сказать, как во времена Слайфера-Хаббла определялись сами расстояния. Астрофизики обнаружили, что среди различных типов ярких звезд выделяются довольно многочисленные звезды-цефеиды, яркость которых периодически изменяется. Причем период колебаний яркости прямо связан со средней яркостью звезды. Как любой источник света, видимая яркость звезды тем меньше, чем звезда дальше. Зависимость квадратичная, в 2 раза дальше — в 4 раза слабее свет. Таково фундаментальное свойство геометрии нашего мира (которую мы, со свойственной нам самонадеянностью, считаем трехмерной). Измеряя период цефеиды, из квадратичной зависимости легко получить расстояние. Цефеиды стали для астрономов "стандартной свечей". Однако за пределами Галактики цефеиды уже неудобны: их яркости не хватает, да и выделить их на сливающемся фоне звезд не удается, а в чуть более далеких галактиках это вообще невозможно. Приходится исходить не из яркости цефеиды, а из средней яркости всей галактики, а они очень различны. Если расстояние удается определить с 20%-ной точностью, то это очень хорошо.

Сверхновые звезды как стандартная лампа

Проблема эта особенно обострилась, когда ученые задались очередным вопросом: а сама Постоянная Хаббла, она вообще-то постоянна? Может быть, рост скорости очень удаленных объектов отличается от линейной зависимости "скорость-расстояние" вблизи нас? Как это проверить? Впрочем, какое это имеет отношение к Теории относительности с ее лямбда-членом, с которого начиналась статья? Как оказалось, самое непосредственное. Но для проверки понадобились новые, трудно доставшиеся экспериментальные факты. Получить их позволила современная наблюдательная техника наземных и космических обсерваторий. За последние десятилетия XX века в оснащении обсерваторий произошел грандиозный перелом: на смену старым инструментам пришли телескопы с многометровыми зеркалами (рис. 2), а старинные фотопластинки вытеснены новыми электронными приемниками изображений. Если лучшие фотопластинки требовали не менее 30-50 фотонов для получения одной точки на изображении, то ПЗС — приборы с зарядовой связью (врезка на рис. 2) — отзываются практически на каждый фотон. Но даже с такой чувствительностью и на больших телескопах, в том числе космических, экспозиции растягиваются на многие часы. С фотопластинками наблюдения этих новых объектов исследований вообще невозможны.

Пора рассказать о самих объектах наблюдений. В галактиках иногда, крайне редко, происходят особые звездные катастрофы, которые называются вспышками сверхновых звезд. Название "сверхновая" неудачное, но отражает тот факт, что сверхновые за всю историю человечества в нашей Галактике наблюдались всего несколько раз. Считается, что в среднем одна вспышка происходит раз в 100 лет. Из-за того, что мы находимся на периферии Галактики, наблюдениям доступны не все вспышки сверхновых. При вспышке сверхновая звезда (рис. 3) светит как целый миллиард солнц одновременно. Куда там цефеидам. При такой яркости звезда несколько дней сияет как целая галактика, "сгорает" за месяц, но дает важные для науки результаты. Такая бешеная яркость позволяет обнаружить их приборами на расстоянии в

Расстояние в астрономии измеряется в световых годах (или парсеках). Применение различных способов дает возможность их взаимной калибровки, что в свою очередь позволяет достаточно точно определять расстояния до все более отдаленных объектов.



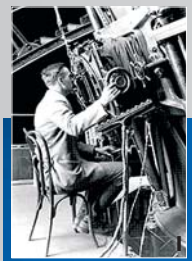
несколько миллиардов световых лет. Именно сверхновые были выбраны как новая стандартная космическая свеча для зондирования космоса. Из сравнения определений расстояний по яркости (астрономы говорят "блеску") сверхновой и — независимо — по красному смещению удалось проследить, насколько линейной оказалась зависимость "скорость-расстояние", то есть Постоянная Хаббла. Из различных типов сверхновых был выбран класс Ia, как наиболее однородный по характеристикам яркости. Звезды, которые могут стать сверхновыми класса Ia — это белые карлики с массой до 1,4 массы Солнца, отсветившие свое, сжавшиеся до размеров Земли, с огромной плотностью, около 1 тонны в кубическом сантиметре. Несмотря на редкость явления, высокая чувствительность новых электронных приемников позволила наблюдать вспышки сверхновых звезд во множестве других галактик. В галактике NGC 6946 (рис. 4) за несколько десятков лет удалось зарегистрировать целых 7 сверхновых. В среднем, наблюдая 100 галактик, можно встретить одну вспышку в год. Дальнейший прогресс приборов позволил увидеть в далеких галактиках одну вспышку в месяц, а затем и по одной в неделю. Обработка этих крайне трудных измерений снова, в который раз, показала, что Вселенная гораздо сложнее наших о ней представлений.



В некоторых галактиках сверхновые появляются необычно часто. В галактике NGC 6946 за 60 лет удалось зарегистрировать почти десяток сверхновых.

Появление Темных персонажей

Решающие наблюдения были начаты в 1997 г. двумя многочисленными группами исследователей под руководством А. Райса, Б. Шмидта и С. Перлмуттера (США). Уже в 1998 г. были получены и опубликованы первые результаты. 20 июня 2003 г. вышел тематический номер научного журнала "Science" № 5627 с черной обложкой, на которой едва просматривается черная же надпись "the Dark Side" (Темная сторона). Такое кокетство для этого



Свои величайшие открытия Э.Хаббл делал с использованием крупнейшего на то время 2,5-метрового телескопа на Маунт Вилсон в Калифорнии (I). Сейчас астрономы располагают техникой, в несравненно большей степени расширяющей возможности для проникновения в глубины Вселенной. Крупнейший интерферометр Keck, расположенный на Мауна Кеа на Гавайских островах состоит из двух телескопов с диаметром главного зеркала 10 м (II). С использованием адаптивной оптики на нем производятся наблюдения в оптическом диапазоне и в близкой к инфракрасной области спектра. Для наблюдений в радиодиапазоне построен огромный телескоп VLA (Very Large Array), состоящий из 27 антенн по 25 м в диаметре, расположенный в Сан Августине в восьмидесяти километрах от Сокорро в Нью-Мексико (III). Космический телескоп им. Хаббла (HST), находящийся на околоземной орбите имеет диаметр главного зеркала 2,4 м (IV). С телескопом HST удается получить такие результаты, которые для наземных обсерваторий остаются за пределами возможного. На врезке (V) показан прибор с зарядовой связью (ПЗС). Благодаря почти предельной теоретической чувствительности и идеальному сопряжению с другими электронными устройствами, ПЗС полностью вытеснили из научных исследований старинные фотопластинки. На космическом телескопе им. Хаббла установлены ПЗС-камеры с огромным разрешением, в сотни миллионов отдельных точек.

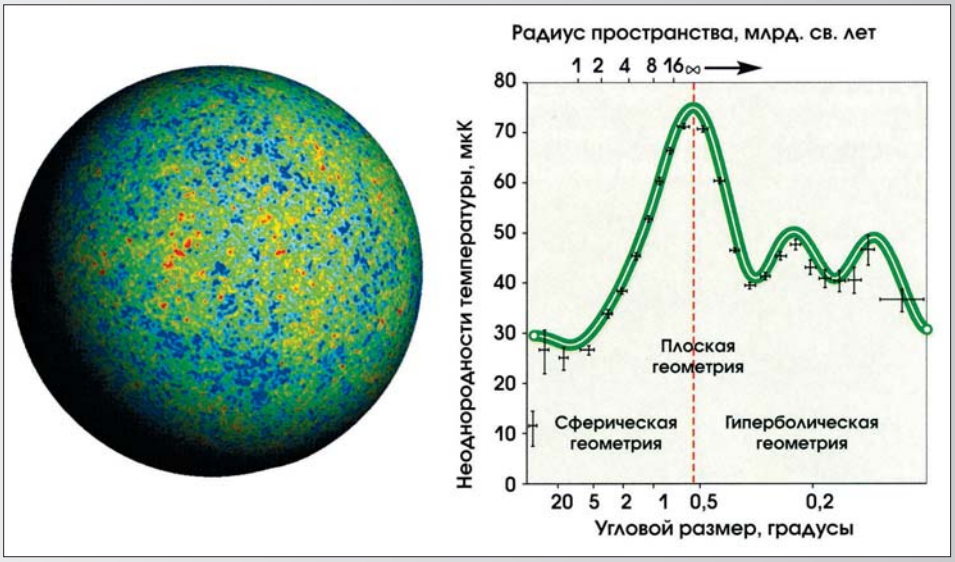
W.M. Keck Observatory



NRAO/AUI



NASA



Слева: флуктуации фона реликтового излучения по данным спутника WMAP. Неоднородности, показанные цветом, составляют всего несколько стотысячных градуса, но они привели к новой картине мира. Справа — "сахаровские колебания" — угловое распределение неоднородностей фона реликтового излучения. Именно сахаровские колебания дают сведения о плоскостности или кривизне мира. (Переработанный рисунок из статьи "Параллельные Вселенные", М. Тегмарк. В мире науки, 2003, №8, стр.26).

журнала совершенно необычно. Журнал привел 4 статьи ведущих исследователей, которые сопоставили результаты наблюдений далеких сверхновых, темной материи и реликтового излучения (о них в следующем разделе). Первые итоги оказались такими: Постоянная Хаббла составляет 72 ± 8 км/с на каждый миллион парсек. Возраст Вселенной 13,6 ± 1,5 миллиарда лет (еще более точное определение возраста Вселенной было получено в эксперименте на спутнике WMAP — 13,7 ± 0,2 миллиарда лет). Вселенная на 72% состоит из "темной энергии" и на 24% из "темной массы". Все эти понятия в последние годы зрели главным образом в двух областях физики: в космологии и квантовой механике, пытающейся объединиться с теорией гравитации (она же Общая Теория Относительности).

Темная масса

Скрытая (или темная) масса тоже не внезапно возникла в астрофизике. Выводы работы А. Фридмана (1922 г.), в которой он рассматривал разные варианты кривизны мира, касались дальнейшей судьбы Вселенной, которая зависит от средней плотности ее вещества. Вселенная может неограниченно расширяться; расширение может остановиться; его может сменить сжатие... Два последних варианта активно рассматривались астрофизиками, причем в 80-е годы в них было включено также невообразимо быстрое расширение Вселенной (так называемая инфляция), происшедшее в первые мгновения Большого Взрыва. Средняя плотность вещества во Вселенной в принципе поддавалась определению уже в середине XX века. Но получалось что-то странное. В 30-е годы астроном Ф. Цвикки изучал движение связанной группы галактик, каждая из которых движется настолько быстро, что должна была бы покинуть группу, так как их общее тяготение примерно в 10 раз меньше того, что могло бы их удержать. Тем не менее, они остаются в составе группы. Суммарную массу звезд, газа и пыли в галактиках ученые умеют определять. Она недостаточна. Оставалось предположить, что есть еще какая-то Темная Масса, что-то, чего астрономы не замечают. Но почему? Именно среднюю плотность вещества, включая Темную Массу, астрономы надеялись получить из новых наблюдений очень удаленных сверхновых, сопоставляя их с другими данными, полученными из наблюдений реликтового излучения.

Реликтовое излучение

На явное несоответствие массы видимого вещества Вселенной его наблюдаемому движению указывает еще один экспериментальный результат. Это тот самый уникальный эффект, который в 1948 г. был предсказан Гамовым, а соответствующим инструментом космология обзавелась немного позже, в последней трети XX века. В российской науке его называют реликтовым излучением, в западной — микроволновым космическим фоновым излучением. За его открытие в 1965 г. астрофизики А. Пензиас и Р. Уилсон (США) были удостоены Нобелевской премии. Тогда тем, кто знаком с радиотехникой, было интересно узнать, что возможности снижения шума в принимаемом радиосигнале не беспредельны. Даже самые совершенные антенны вместе с полезным сигналом принимают небольшой шум, который, как оказалось, приходит сразу отовсюду. Его происхождение поняли далеко не сразу (экспериментаторы не любят читать теоретические статьи). Оказалось, что это... свет остатков вспышки Большого Взрыва. Когда-то он был почти таким же ярким, как свет Солнца, но шел со всех сторон. В течение 400 тысяч лет после Большого Взрыва среда оставалась настолько плотной и горячей, что была непрозрачной для собственного излучения. Наконец, когда из-за расширения температура упала до 4000 градусов, среда стала прозрачной, и излучение с температурой 4000К вырвалось на свободу. То же пространство окружает нас со всех сторон и сегодня, но оно настолько расширилось, что из-за красного смещения максимум излучения сместился с 0,7 мкм (оранжевый свет) до 1 мм (радиоволны), и воспринимается как радиошум, излучаемый телом с температурой, близкой к абсолютному нулю (2,7К). Реликтовое излучение стало особой темой космологии. Оно заменило когда-то существовавшее понятие эфира: скорость движения Солнечной системы, Земли или космического аппарата нельзя найти относительно вакуума, но можно определить относительно реликтового излучения. А нельзя ли по его неоднородностям определить, как было разбросано вещество в пространстве в мгновенье Большого Взрыва? Оказалось, что можно. Реликтовое излучение позволило выбрать из моделей Фридмана плоскую Вселенную. Для измерения понадобились приборы, способные уловить в нем ничтожные неоднородности в стотысячные доли градуса. Неоднородности фона по данным спутника WMAP показаны на рис. 5, слева, а справа показано распределение неоднородностей по углам. Глубокий физический смысл этой диаграммы предсказал А.Д. Сахаров; поэтому ее называют "сахаровские колебания". Наблюдения показывают, что, во-первых, фон, в общем, достаточно однороден. Во-вторых, сахаровские колебания демонстрируют наличие таких неоднородностей, для образования которых "обычного" вещества было явно недостаточно. Что-то непонятное и массивное уже тогда присутствовало в рождающейся Вселенной.

(Окончание статьи читайте в следующем номере журнала).

Вселенная глазами "Близнецов"

Телескопы-близнецы (Gemini telescopes), один из которых установлен на самой высокой вершине Гавайских островов, Мауна-Кеа (Gemini Telescope North), а другой на Сьерра-Пачоне в Чили (Gemini Telescope South)[1], продолжают радовать астрономов подробной информацией о звездном небе. Тем более что иногда эта информация имеет не только научную, но и эстетическую ценность.

В отличие от древних "звездочетов", часто дававших названия созвездиям без малейшей привязки к фигурам, образуемых звездами, их нынешние коллеги таких вольностей себе не позволяют. Поэтому, увидав на снимке темную пылевую туманность NGC 6559, причудливо изгибающуюся на фоне газового облака в созвездии Стрельца, они, не долго думая, дали ей имя "Китайский дракон".

Туманность находится от нас на расстоянии около 5000 световых лет и имеет протяженность в 7 световых лет, что почти вдвое больше расстояния от Солнца до ближайшей звезды. Позади нее находится один из крупнейших в Галактике регионов звездообразования — ультрафиолетовое излучение молодых звезд подсвечивает остатки водорода, из которого они сформировались, ионизирует его и заставляет светиться красным цветом.

Вторая находка "Близнецов" относится к давно известному туманному объекту NGC 520 в созвездии Рыб. Оказалось, что это две крупные галактики в процессе столкновения. Как предполагают сотрудники обсерватории Gemini, похожая судьба в отдаленном будущем ожидает Млечный Путь и Туманность Андромеды. Теперь астрономы, опираясь на полученные наблюдательные данные, попытаются смоделировать эту космическую катастрофу в динамике. В результате они надеются также получить информацию о механизмах формирования звезд и галактик в далеком прошлом. — **VO.**

Источник: A Chinese dragon and a knotted galactic embrace. GEMINI OBSERVATORY NEWS RELEASE.

[1] См. ВПВ №3(4), 2004 г., стр.14



Gemini Observatory



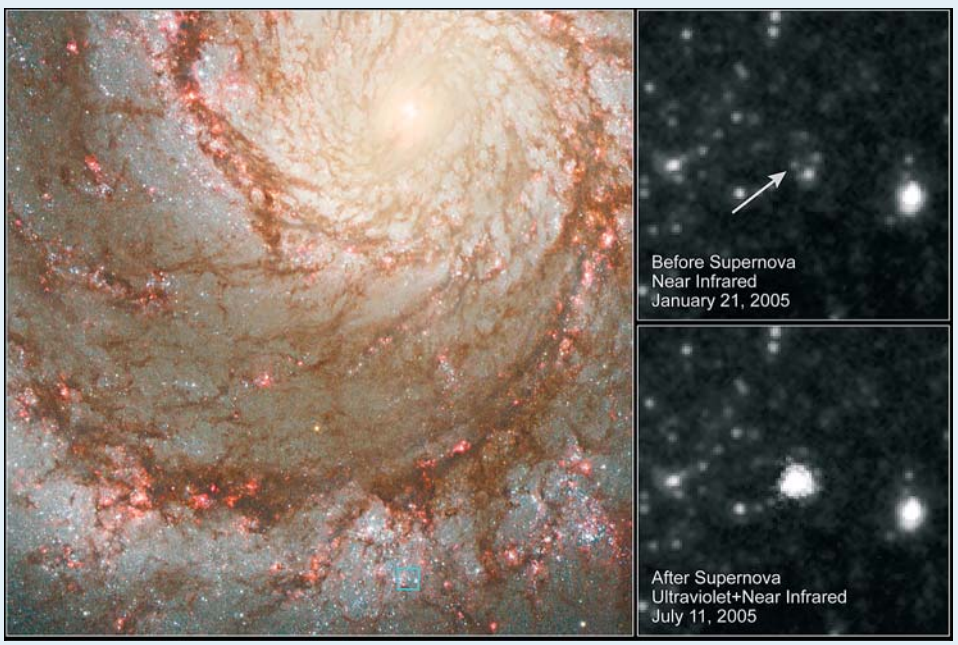
Gemini Observatory

Посмотрите, кто взорвался!

Спиральная галактика "Водоворот" (M51) — одна из красивейших туманностей северного неба. По частоте фотографирования в своем классе она уступает, пожалуй, только туманностям Андромеды и Треугольника — ближайшим галактикам, доступным наблюдениям в наших широтах. Не обходит ее вниманием и космический телескоп Hubble. Поэтому после того, как в июне в M51 вспыхнула сверхновая, астрономы взялись за изучение более старых изображений галактики с целью определить, какая именно звезда послала нам свой последний привет.

Поиски увенчались успехом. На одном из архивных снимков на месте взорвавшейся звезды был четко виден красный сверхгигант с предполагаемой массой от 7 до 10 солнечных. До этого астрономам всего лишь пять раз удавалось точно определить "родителей" Сверхновых. Информация о них важна в первую очередь потому, что позволяет более определенно предсказать судьбу Солнца и звезд нашего ближайшего окружения, а также уточнить шкалу "космических расстояний" (см. ВПВ №8, 2005 г., стр. 8-9). — **VO.**

Источник: Hubble pinpoints doomed star that exploded. SPACE TELESCOPE SCIENCE INSTITUTE NEWS RELEASE.



NASA, ESA, W. Li and A. Filippenko (University of California, Berkeley), S. Van Dyk (Spitzer Science Center, Caltech), S. Beckwith (STScI), and The Hubble Heritage Team (STScI/AURA)

Ученые увидели "хищную" сверхтяжелую звезду

Две космических обсерватории — Rossi и Integral — обнаружили пульсар в созвездии Кассиопеи, который ускоряется за счет поглощения вещества соседней звезды, сообщается на сайте Европейского космического агентства. Пульсар J00291+5934 вращается вокруг своей оси с периодом 1,67 миллисекунды и считается самым быстрым из известных.

J00291+5934 излучает в рентгеновском и гамма-диапазонах. Частота сигналов, испускаемых им, напрямую зависит от скорости вращения, и по изменению частоты астрофизики заключили, что он ускоряется. Рядом с помощью оптического телескопа нашли "обычную" звезду V709 Cas, спектр которой свидетельствовал об аккреции, то есть "перетекании" вещества на пульсар. Согласно расчетам, эта звезда уже потеряла большую часть своей массы и теперь всего в 40 раз тяжелее Юпитера, но аккреция может продолжаться еще примерно миллиард лет.

Напротив, сам пульсар относится к сверхтяжелым и сверхплотным космическим объектам. Это — быстро вращающаяся нейтронная звезда диаметром всего в несколько десятков километров и с массой, во много раз первышающей солнечную. Гравитационное поле пульсара считают достаточно сильным, чтобы создавать эффект гравитационной линзы. — **СГ.**

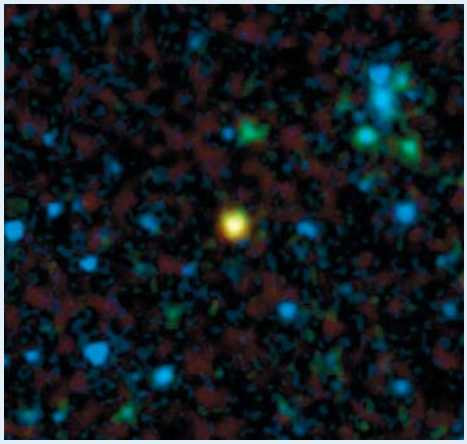
Телескоп Спитцера "откопал" спрятанные квазары

Инфракрасная обсерватория Spitzer Space Telescope помогла согласовать мощность наблюдаемого космического рентгеновского фона с количеством наблюдаемых квазаров, являющимися предположительно основными его "поставщиками".

Квазары — самые яркие рентгеновские источники Вселенной — представляют собой сверхтяжелые черные дыры, окруженные кольцами газа и пыли, собравшимися в центрах далеких массивных галактик. Ежегодно каждая из них поглощает огромное количество вещества — его хватило бы на образование нескольких тысяч звезд. Перед падением на черную дыру вещество разогревается и излучает большое количество энергии во всех диапазонах электромагнитного спектра, от рентгеновских лучей до радиоволн.

До сих пор количество квазаров, наблюдаемых в оптическом диапазоне, оказывалось недостаточным, чтобы объяснить общую мощность рентгеновского излучения, приходящего из космоса. Нужно было искать другие его источники... либо предположить, что далеко не все квазары доступны непосредственным наблюдениям.

Данные, полученные телескопом Спитцера, вынуждают исследователей склониться ко второму варианту. Телескоп исследовал излучение 21 мощного радиоисточника, не имеющего оптического эквивалента. Их яркость в инфракрасном диапазоне действительно оказалась очень высокой. Что неудивительно: инфракрасное излучение, так же, как рентгеновское и радиоволны, значительно легче преодолевает "пылевые завесы" вокруг черных дыр, чем видимый свет. По мнению астрономов, здесь мы имеем дело с молодыми галактиками, в которых присутствует большое количество пыли, еще не сформировавшейся в звезды и планеты. Экстраполяция данных, полученных космическим телескопом, на все небо дает значение яркости рентгеновского фона, близкое к наблюдаемому. — **VO.**



NASA/JPL-Caltech/A. Martinez-Sansigre (Oxford University)

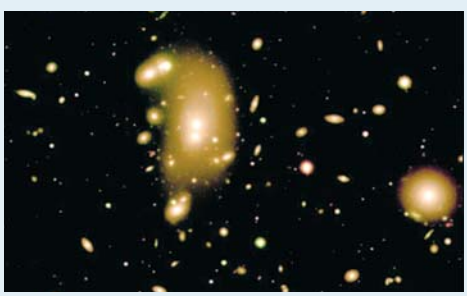
Источник: Spitzer telescope finds hidden, hungry black holes. NASA NEWS RELEASE. Posted: August 3, 2005.

Галактики мельчают

Обзор четырех тысяч галактик, представляющих 93 галактических скопления, серьезно пошатнул представления ученых о формировании "звездных островов". Их спектры, полученные на 3,5-метровом рефлекторе Kitt Peak National Observatory (США) и на 4-метровом рефлекторе обсерватории Cerro Tololo (Чили), позволяют сделать интересный вывод: чем галактика больше, тем она старше.

До сих пор предполагалось, что крупные галактики образуются путем слияния более мелких. Но в таком случае "звездное население" объектов различной "весовой категории" не должно существенно отличаться по возрастному составу. На самом деле большие, массивные галактики состоят почти исключительно из старых красных и оранжевых звезд, родившихся в пору "молодости" Вселенной. В какой-то момент процесс звездообразования в них остановился, и теперь объекты этого класса выглядят такими себе "космическими ископаемыми", почти не изменившимися за последние миллиарды лет своего существования.

В отличие от "ушедших на покой" старых галактик, более молодые, кроме того, что оказываются в среднем в 10 раз меньше по массе, еще и ведут весьма активный образ жизни — в них присутствует значительно больше недавно сформировавшихся горячих белых звезд (время жизни которых часто исчисляется десятками миллионов лет) и газопылевых облаков, из которых они образуются. Это открытие пока что ждет адекватного научного объяснения, для которого, несомненно, потребуются дополнительные наблюдательные данные. — **VO.**



Michael Hudson and Russell Smith (University of Waterloo) and Gemini Observatory

Снимок скопления галактик Abell 3266, расположенного на расстоянии 250 млн. световых лет от Земли, получен с использованием мультиобъектного спектрографа (GMOS) телескопа Gemini South.

Источник: Survey of galaxies shows cosmic scale of 'downsizing'. NATIONAL OPTICAL ASTRONOMY OBSERVATORY NEWS RELEASE. Posted: August 30, 2005.

На орбите — самый холодный телескоп

После четверти века проектирования и одного неудачного ракетного старта на орбиту наконец-то выведен рентгеновский телескоп Suzaku (ASTRO-E2). Он был запущен 10 июля с японского космодрома Учиноура (Uchinoura).

Эта миссия — совместная разработка американских ученых и японского Института Космоса — планируется как дополнение к американскому проекту Chandra X-ray Observatory и аппарату Европейского Космического Агентства XMM-Newton и предназначается в первую очередь для исследования остатков взорвавшихся звезд — черных дыр и пульсаров. Suzaku будет не только фиксировать рентгеновское излучение, но и измерять энергию отдельных его квантов, то есть изучать его спектр. Это поможет точнее определить температуру и состав раскаленных газопылевых дисков, окружающих сверхмассивные компактные объекты. Исследователи надеются выяснить, когда и как во Вселенной образовались химические элементы, что с ними происходит при падении на черные дыры, а главное — каким образом вещество нагревается до гигантских температур, при которых оно начинает светиться в рентгеновском диапазоне.

Для выполнения своих научных задач обсерватория Suzaku будет охлаждена до температуры всего лишь на шесть сотых градуса выше абсолютного нуля и станет, таким образом, самым холодным телескопом в истории человечества (и самым холодным объектом космического пространства). За счет этого удастся повысить чувствительность его инструментов в 10 раз по сравнению с его предшественниками.

Источник:
http://www.nasa.gov/mission_pages/astro-e2/main/index.html



ISAS/JAXA

Suzaku будет производить наблюдения с низкой околоземной орбиты



NASA/JAXA

Запуск с космодрома Uchinoura

Планета тройной звезды

Открытия планет у других звезд, которые последнее время совершаются все чаще, до сих пор не касались двойных и кратных звездных систем — во-первых, потому, что существующая техника обнаружения подобных объектов (по допплеровскому смещению спектральных линий, вызванному гравитационным взаимодействием со спутником) лучше всего "работает" именно для одиночных звезд. А во-вторых, современные теории образования планет из протопланетных дисков указывают на их нестабильность в присутствии двух и более массивных тел, теоретически исключающую возможность образования в таких условиях планетных систем.

Тем большей неожиданностью стал для астрономов доклад докторанта Калифорнийского технологического института Мачея Конацки (Maciej Konacki), сообщившего о присутствии массивного объекта в тройной системе HD 188753, расположенной в направлении созвездия Лебедя на расстоянии 149 световых лет. Все три "звездных" компонента системы находятся друг от друга на расстоянии, сравнимом с расстоянием между Солнцем и Сатурном. Новооткрытый объект вращается вокруг самого тяжелого из них — желтого карлика, по спектру и массе напоминающего Солнце — с периодом менее четырех суток.

Подобные небесные тела уже известны ученым и получили название "горячих юпитеров" (первое из них было открыто в 1995 году). Их происхождение даже в системах одиночных звезд еще не получило исчерпывающего объяснения. Тем сложнее будет объяснить наличие такого объекта в кратной системе. Похоже, теории образования звезд и планет придется подвергнуть серьезному пересмотру. — **VO.**

Источник: First planet under three suns is discovered. CALIFORNIA INSTITUTE OF TECHNOLOGY NEWS RELEASE. Posted: July 14, 2005.



Caltech

На иллюстрации представлен гипотетический вид со спутника планеты-гиганта, размером с Юпитер, которая обращается вокруг трех солнц. Большая желтая звезда показалась из-за горизонта. На небе видны более удаленные оранжевый и красный компоненты тройной системы.

Проблема хиральности

Известно, что аминокислоты способны существовать в двух формах — левосторонней и правосторонней. Однако на Земле в основе всех биологических организмов, развившихся естественным образом, находятся левосторонние аминокислоты. У этого феномена имеется название: "проблема хиральности". Существует теория, что изначально на Земле присутствовали аминокислоты в обеих формах, однако в итоге "выжили" только левосторонние.

По мнению химика Уве Майеренриха истоки проблемы хиральности следует искать не на Земле, а в космосе. Он полагает, что на Землю попадали в основном именно левосторонние аминокислоты; т.н. циркулярно поляризованное космическое излучение разрушило правосторонние аминокислоты, но пощадило левосторонние.

Выводы ученого относительно "космического" происхождения проблемы хиральности подтверждаются результатами исследования двух метеоритов, содержавших избыток левосторонних аминокислот.

В других солнечных системах, где преобладает правостороннее циркулярное излучение, должны преобладать правосторонние аминокислоты и, следовательно, иного строения белки. — **СГ.**

Космическая бабочка NGC 2440

Существование материи заканчивается в одной форме, но начинается в другой. Подобно бабочке, белая карликовая звезда начинает свое существование, сбросив кокон оболочки окружавшей ее. Химические элементы этой оболочки обильно удобрят окружающее пространство тяжелыми химическими элементами, продуктами жизнедеятельности умершей звезды. Этот материал послужит для образования новых звезд с более высоким содержанием металлов, окруженных протопланетными дисками. Новый цикл химического преобразования материи может привести, при благоприятных условиях к зарождению жизни.

На снимке планетарной туманности, белый карлик заметен как яркая точка около центра снимка. Он является одним из самых горячих среди подобных известных объектов.

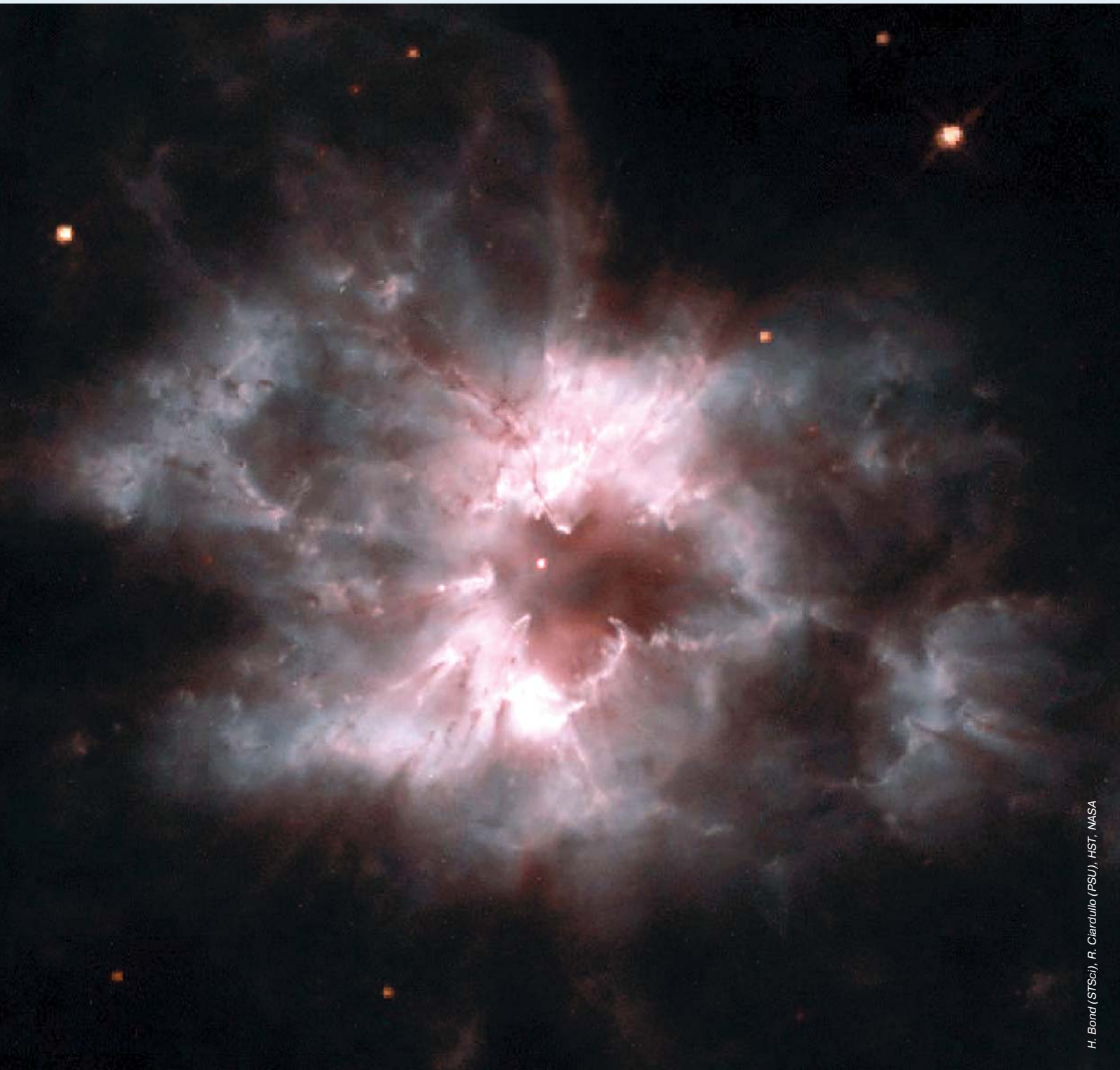
Если продолжить эту аналогию, то наше Солнце можно сравнить с гусеницей. По прогнозам ученых, подобное преобразование может произойти с ним через 5 млрд. лет.

Когда астрономы открыли туманные окружения звезд, они считали, что из этого материала образовываются планеты, поэтому эти газовые оболочки получили свое название — "планетарные туманности", хотя к процессу образования планет они не имеют ни малейшего отношения.

Исследования планетарных туманностей можно назвать "астропалеонтологией", цель которой, по звездным останкам получить сведения о том, как эти звезды жили.

NGC 2440 расположена в созвездии Корма на расстоянии 4800 световых лет от Земли. Эта планетарная туманность удаляется от нас со скоростью 63 км/с. Скорость расширения оболочки — около 24 км/с. Открыта Гершелем в 1790 году. — **СГ.**

Источник: http://www.blackskies.com/index1.html



H. Bond (STScI), R. Ciardullo (PSU), HST, NASA

МАЛЕНЬКИЕ ЛУНЫ АСТЕРОИДА СИЛЬВИИ



ESO

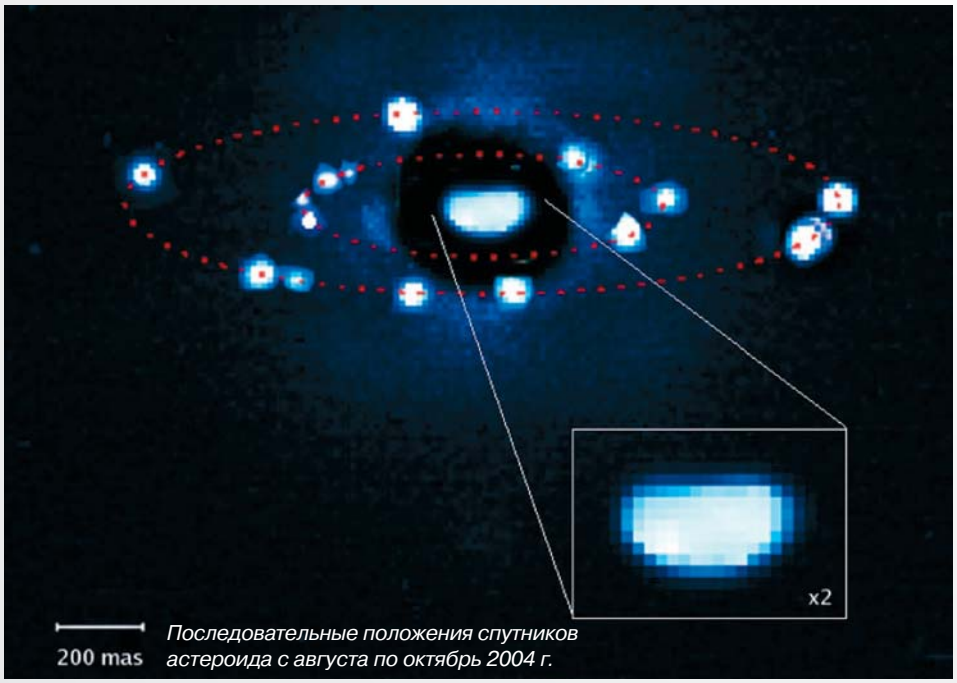
Художественная интерпретация системы астероида Сильвия

Юрий Скрипчук, *специально для журнала "Вселенная, пространство, время"*

Астрономам уже известно, что не только большие планеты Солнечной системы могут иметь спутники. Многие крупные астероиды тоже не отстают от планет и содержат на своем "балансе" астероиды-спутники. Список бинарных (или двойных) малых планет сегодня насчитывает 60 объектов в различных частях Солнечной системы. "Луны" у астероидов были обнаружены, в основном, с помощью наземных телескопов, оборудованных так называемыми системами адаптивной оптики, а также космическим телескопом им. Хаббла. Семнадцать двойных систем находятся в главном поясе астероидов. Бинарные объекты встречаются и в поясе Койпера, а также среди астероидов, расположенных на орбите Юпитера, так называемых "троянцев"[1].

Первый спутник астероида был открыт АКС Galileo во время своего полета к Юпитеру. 12 лет назад, в августе 1993 г., Galileo пролетел около астероида 243 Ида. Похожая на большую картофелину, Ида имеет размеры порядка 58 на 22 километра, а поперечник ее спутника, названного Дактилем, составляет 1,6 километра.

Позднее спутники были обнаружены и у других астероидов главного пояса. У 45 Евгении с поперечником в 215 км есть спутник с красивым названием Маленький принц (размером 13 км).



Последовательные положения спутников астероида с августа по октябрь 2004 г.

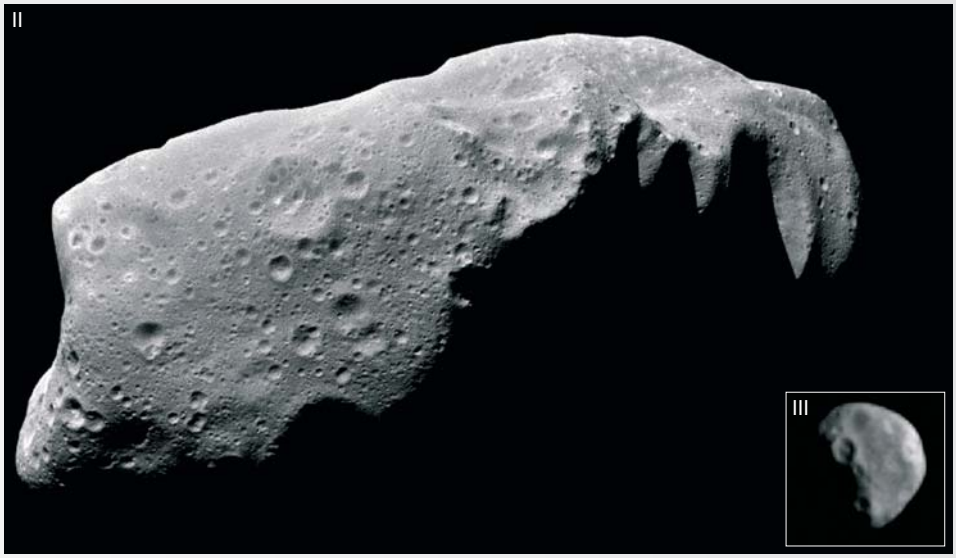
Marchis et al., 2005, Nature, UCB/IMCCE-Observatoire de Paris

[1] Ю. Скрипчук, Астероиды: причудливый мир каменных тел, ВПВ №4(5) 2004 г.



NASA, JPL

Космический аппарат Galileo 28 августа 1993 года со скоростью 12,4 км/с пролетел мимо астероида Ида на расстоянии 2400 км. Этот астероид принадлежит семейству Koronis. Он отдаленно напоминает цилиндр длиной 58 и диаметром 23 км (II). В момент посещения астероида космическим аппаратом, Ида находилась на расстоянии 441 млн. км от Солнца. За несколько минут до наибольшего сближения камера Galileo приняла изображение (I), на котором зафиксирован спутник астероида, получивший название Дактил (на снимке правее Иды). Здесь представлен снимок этого космического тела с наилучшим разрешением, полученный с расстояния около 3900 км (III). Поверхности Иды и Дактила покрыты многочисленными ударными кратерами. Диаметр наибольшего кратера, видимого на поверхности Дактила — 300 м. Это яйцеобразное тело имеет размеры 1,2x1,4x1,6 км.



NASA, JPL

Астероид 90 Антиопа состоит из двух примерно равных компонентов по 85 километров в поперечнике. Принадлежащий к группе "троянцев" 617 Патрокл тоже состоит из почти одинаковых тел с диаметрами 105 и 95 километров.

А недавно стало известно, что астероиды могут иметь не только один, но и два спутника! Такая себе мини-планетная система в составе Солнечной! Право быть "первым" астероидом, у которого открыты два спутника, досталось малой планете 87 Сильвия.

Об этом открытии сообщил 11 августа 2005 года астроном Калифорнийского университета в Беркли (University of California, Berkeley) Фрэнк Марчис (Franck Marchis) и его французские коллеги из Парижской обсерватории (l'Observatoire de Paris) в очередном номере журнала "Nature". В тот же день об этом открытии было объявлено на конференции по метеорам, кометам и астероидам, проходившей в Рио-де-Жанейро (Бразилия).

Первый спутник у астероида 87 Сильвия был открыт в 2001 году американской группой наблюдателей под руководством Майка Брауна (Mike Brown) на телескопе Keck, (Мауна-Кеа, Гавайи). Второй компаньон Сильвии обнаружили с помощью телескопа "Yepun", одного из 8-метровых телескопов системы "Very Large Telescope" Южной европейской обсерватории (Cerro Paranal, Чили). С помощью инфракрасной камеры и системы адаптивной оптики удалось обеспечить высокое угловое разрешение полученных снимков. Фрэнк Марчис и его коллеги получили изображения многих астероидов за шестимесячный период. Пересылка цифровых данных наблюдений по электронной почте избавила астрономов от необходимости лично присутствовать в Чили. В течение двух месяцев было получено 27 изображений астероида Сильвия. На каждом из них был виден известный маленький спутник, что позволило Фрэнку Марчису точно вычислить его орбиту. Но на 12-ти изображениях астрономы обнаружили более близкий и меньший спутник астероида!

Сейчас установлено, что спутники Сильвии движутся по почти круговым орбитам, причем их плоскость наклонена к плоскости эклиптики под тем же углом, что и у нашей земной Луны. И вращаются они в том же направлении. Среднее расстояние от астероида до ближайшего спутника — Рэма — составляет около 710 км. Он имеет размер всего лишь 7 км, а один оборот вокруг Сильвии совершает за 33 часа. Радиус орбиты второго спутника — Ромула — составляет 1360 километров, его поперечник — приблизительно 18 км, период обращения — 87,6 часа. Сама же Сильвия делает один оборот за 5 часов 11 минут. Такое быстрое вращение астероида дает возможность предположить, что собственными "лунами" он обзавелся сравнительно недавно — несколько десятков тысяч лет назад. Открытый в 1866 году 87-м по счету, астероид Сильвия относится к числу самых известных объектов главного пояса, расположенного между орбитами Марса и Юпитера. По своей форме он напоминает ноздреватую картофелину размером 380x260x230 км. Орбита Сильвии находится во внешней части астероидного пояса, приблизительно в 3,5 а.е. (523 млн. км) от Солнца.

После двух месяцев наблюдений за этой уникальной системой Фрэнк Марчис и его коллеги из Парижской обсерватории смогли точно вычислить массу и плотность Сильвии, которая составила всего 1,2 грамма на кубический сантиметр (это на 20% выше плотности воды). Скорее всего, астероид представляет собой не единое твердое тело, а скопление камней и глыб водяного льда, объединенных между собой лишь силами гравитации. Вероятно, эта система возникла в результате столкновения двух астероидов, гидратированных каменноугольных хондритов, что подтверждается спектральными исследованиями. Протоастероиды были разрушены, но раздробленные фрагменты, захваченные гравитацией, остались вращаться вокруг общего центра масс, формируя тем самым новый астероид и его спутники. Соавтор этого открытия, астроном Даниель Хестроффер (Daniel Hestroffer), считает, что Сильвия может на 60% состоять из вакуумных пустот. "Большинство астероидов со спутниками из главного пояса имеет структуру груды щебня, обусловленную процессом их формирования", — сказал Фрэнк Марчис.

Марчис с коллегами собираются использовать адаптивную оптику телескопов Keck и Gemini, чтобы получить улучшенные изображения системы тройного астероида и рассчитать точные орбиты спутников, а также проверить возможные сценарии формирования и спрогнозировать дальнейшую судьбу системы Сильвии.

В факте существования тройного астероида нет ничего невероятного. Раз существует довольно много двойных малых планет, которые являются результатами столкновений космических тел, то логично предположить, что во время этих столкновений может образовываться несколько обломков, которые будут захвачены гравитационным полем более крупного тела. Так что астрономы надеются найти еще не один тройной, четверной и т.д. астероид.

МИФИЧЕСКИЕ СИЛЬВИЯ, РОМУЛ И РЭМ

Свое наименование малая планета 87 Сильвия получила в честь весталки Реи Сильвии (Rhea Sylvia), мифической матери основателей Рима. Основываясь на этом факте, Фрэнк Марчис предложил назвать два ее спутника в честь этих самых основателей: Ромулом и Рэмом (Romulus и Remus). Больший спутник был назван Ромулом ("Rhome", что в переводе с латинского означает "действительный"). А название Рэм ("remorari", в переводе с латинского — "осторожный") получил меньший и наиболее близкий к Сильвии спутник. Международный Астрономический Союз (International Astronomical Union) уже одобрил эти названия в своем циркуляре от 11 августа 2005 года.

До наших времен дошло описание римского историка Тита Ливия[2], жившего во времена Иисуса Христа.

Мать Ромула и Рема была дочерью законного царя Альба-Лонги Нумитора, смещенного с престола его младшим братом Амулием. Амулий не хотел, чтобы дети Нумитора помешали его честолюбивым замыслам: сын Нумитора пропал во время охоты, а Рею Сильвию заставили стать весталкой, что обрекало ее на 30-летний обет безбрачия. На четвертый год служения к ней в священной роще явился бог Марс, от которого Рея Сильвия и родила двух братьев. Об этом мы находим такие стихи у Овидия Публия Назона[3]:

Воинский Марс, отложив на время и щит свой, и пику,
К нам появись и сними шлем свой с блестящих волос.
Был безоружным ведь ты, пленившись римскою жрицей,
Чтоб от посевов твоих город наш мощный возрос.
Сильвия, Весте служа ...
Вышла помыть поутру утварь богини в воде
И подошла по тропе к отлогому берегу речки,
Где она ставит сосуд глиняный, с темени сняв.
На землю сев отдохнуть, вдохнула открытою грудью
Ветер и поправлять волосы стала себе.
Лишь она села, ивняк тенистый, и пение птичек,
И лепетанье воды дрему навеяли ей.
Сладкий тихонько покой смежил ей усталые очи,
И с подбородка ее томно упала рука.
Марс тут ее увидал, пожелал, желанную обнял
И обладания миг силой божественной скрыл.
Сон улетел, и она на траве тяжела остается,
Ибо во чреве у ней Рима зиждитель лежал...

(Овидий Публий Назон. "Фасты". Книга третья. Перевод с латинского Ф. Петровского)

После рождения братьев царь Амулий заключил Сильвию под стражу. За нарушение обряда безбрачия, дававшегося весталками, Сильвия была подвергнута казни: ее закопали в землю. По другой версии она была заключена в темницу. Амулий приказал положить младенцев в корзину и бросить в реку Тибр. Однако корзину прибило к берегу у основания Палатинского холма, где их вскормила волчица, а заботы матери заменили прилетевшие дятел и чибис. Впоследствии все эти животные стали священными для Рима.



UC Santa Cruz Library / Branson de Cou Archive

Статуя волчицы Сильвии, вскармливающей Римула и Рема.

В конце концов, мальчиков с запиской от их матери обнаружил пастух Фаустул, который вместе с женой Аккой Ларенцией, еще не утешившейся после смерти своего ребенка, воспитывал их как своих собственных детей. Достигши совершеннолетия, Ромул и Рэм возвратились в Альба-Лонгу, убили Амулия и вернули на престол их дедушку Нумитора.

Спустя четыре года, по воле своего деда, братья отправились к Тибру искать место для основания новой колонии Альба-Лонги. По легенде, Рэм выбрал низменность между Палатинским и Капитолийским холмами, но Ромул настаивал на том, чтобы основать город на Палатинском холме. Впоследствии вспыльчивый Ромул убил брата, решившего перепрыгнуть через стену только что заложенного города, что считалось плохой приметой. 21 апреля 753 г. до н.э. считается датой основания города: тогда плугом была проведена борозда вокруг Палатинского холма. Раскаиваясь в убийстве Рэма, Ромул назвал город Римом и стал его царем.

[2] Тит Ливий, "История от основания города"

[3] Овидий Публий Назон. "Метаморфозы". Харьков: Фолио; М.: Издательство АСТ, 2000



Из чего состоит Эрос

Фотографии астероида 433 Eros, сделанные зондом NEAR (Near Earth Asteroid Rendezvous), содержат ключ к пониманию его внутренней структуры. К такому выводу пришел старший научный сотрудник Корнелльского университета Питер Томас (Peter Thomas). Работая над составлением цифровой карты Эроса, он обнаружил на изъеденной ударными кратерами поверхности астероида нес-

"Сокол" готовится "клюнуть" астероид

После успешной бомбардировки кометы Tempel 1 американским космическим зондом Deep Impact следующей мишенью "космического обстрела" станет астероид Итокава (Itokawa). Этот астероид неправильной формы (размером примерно 600×300×260 м) принадлежит к группе Аполлона, к которой отнесены все объекты с периодами обращения больше одного года, способные подходить к Солнцу ближе, чем Земля (1862 Аполлон — название первого представителя данной группы, открытого еще в 1932 году). Нетрудно понять, что орбиты этих небесных тел могут проходить вблизи орбиты нашей планеты, а сами тела становятся наиболее вероятными кандидатами на столкновение с ней. Поэтому их изучению астрономы уделяют особое внимание.

Космический аппарат Hayabusa (что в переводе с японского значит "сокол") был запущен 9 мая 2003 года (ВПВ №4, 2004 г., стр. 27) и стал первой межпланетной станцией, оснащенной ионным двигателем. В двигателе этого типа реактивная сила создается не за счет направленного истечения продуктов сгорания ракетного топлива, а за счет электростатического отталкивания между электродами, установленными на корпусе аппарата, и одноименно заряженными частицами (Hayabusa в качестве рабочего тела используется ионы тяжелого инертного газа ксенона). Такие двигатели требуют достаточно мощного источника электроэнергии. В данном случае для этих целей используются солнечные батареи. Во время сильной солнечной вспышки в октябре 2003 г. они были частично повреждены, поэтому космический аппарат опоздал на "свидание" с астероидом почти на два месяца. Сейчас он продолжает приближаться к цели своего полета — 1 сентября расстояние до нее составило 3 500 км, это примерно половина земного радиуса.



Космический аппарат Hayabusa и мобильный зонд Minerva у поверхности астероида. (Иллюстрация).

К середине сентября Hayabusa должен занять рабочую позицию примерно в 20 км от астероида — из-за небольшой массы "небесного камня" выйти на орбиту вокруг него невозможно. Уравняв орбитальные скорости, зонд подробно изучит его поверхность (Itokawa совершает оборот вокруг своей оси примерно за 12 часов), выбирая участок для посадки. Далее будут задействованы обычные химические реактивные двигатели, и аппарат начнет приближаться к астероиду, повернувшись к нему 40-сантиметровой воронкой. При соприкосновении с поверхностью планируется произвести в ее направлении выстрел металлической пулей, выпущенной со скоростью более 200 м/с. Осколки, выбитые выстрелом, будут уловлены воронкой, заключены в контейнер и доставлены на Землю — исследователи рассчитывают впервые получить образцы материала небесного тела, двигающегося по самостоятельной околосолнечной орбите. Сила отдачи отбросит космический аппарат от астероида, и после стабилизации двигателями он вернется на рабочую позицию. Всего планируется три "сеанса обстрела". Поскольку время прохождения радиосигнала до аппарата не позволит контролировать маневры с Земли, все они будут осуществлены с помощью бортовой системы навигации.

Во время первого сближения от "Сокола" отделится 600-грамовый мобильный зонд Minerva, который достигнет поверхности астероида. Передвигаться по ней он будет прыжками — в условиях микрогравитации колесные тележки оказываются неэффективными ("скачкообразный" способ передвижения был в свое время выбран для спускаемых аппаратов советской станции "Фобос"). Таким образом, Itokawa станет третьим телом Солнечной системы (после Луны и Марса), на которое опустится подвижный исследовательский зонд. Планируется, что Minerva после посадки проработает не менее двух суток. Главными задачами будет получение стереоизображений поверхности астероида и измерение ее температуры. — **VO.**



Форма астероида Itokawa, вычисленная 4 сентября 2005 г. с использованием результатов радиолокации.

колько участков, почти не затронутых кратерообразованием. После рассмотрения нескольких возможных объяснений астроном Питер Томас и геолог Марк Робинсон (Mark Robinson) пришли к выводу, что неровности на этих участках были сглажены "астероидотрясением", сопровождавшим образование крупнейшего кратера на Эросе. В свое время этот кратер был назван именем Шумейкера (Eugene Shoemaker, 1928-1997) — выдающегося исследователя комет и ударных образований на поверхности Земли, погибшего в автокатастрофе. Прах ученого, согласно его завещанию, был захоронен на Луне.

Сглаженные площадки присутствуют даже на противоположной кратеру стороне астероида — это означает, что материал его ядра достаточно плотный и хорошо проводит сейсмические волны. Материал поверхности, наоборот, оказывается рыхлым, почти как песок, и весьма чувствительным к сотрясениям. Предположение о том, что гладкие участки просто засыпаны выбросами, образовавшимися при ударе, было отвергнуто, когда расчеты показали: сила притяжения 33-километрового астероида недостаточна для того, чтобы удержать такое количество вещества от распыления в космическом пространстве.

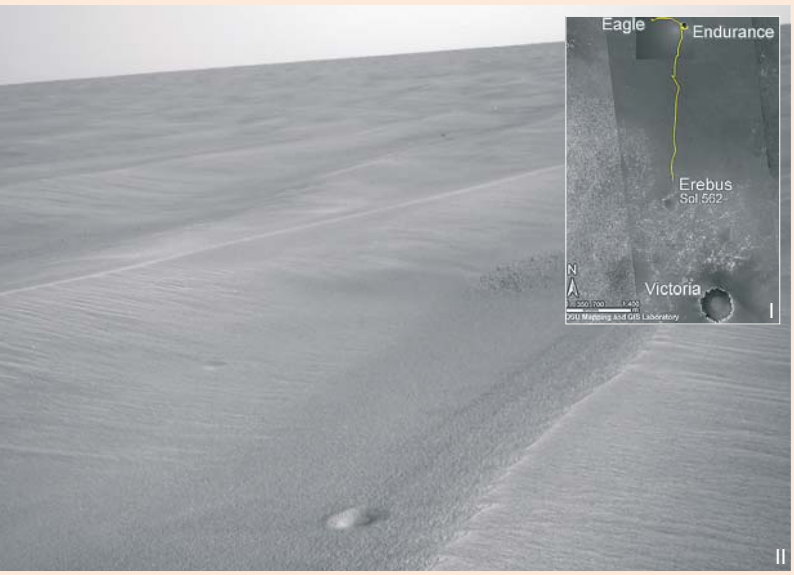
В настоящее время Эрос является самым хорошо изученным малым телом Солнечной системы. В 2000-2001 годах космический аппарат NEAR находился на орбите вокруг астероида, передав на Землю более ста тысяч изображений его поверхности.

Источник:
NEAR mission gives clues to composition of asteroid Eros. CORNELL UNIVERSITY NEWS RELEASE. Posted: July 23, 2005.

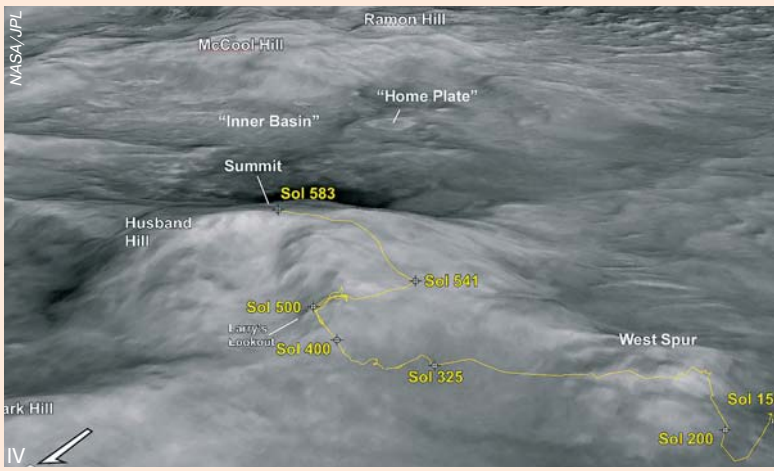
Марсоходы продолжают исследования

Самоходный аппарат Opportunity с начала августа передвигается по холмистой марсианской равнине, усыпанной темными гранулами гематита, которые исследователи окрестили "черникой". Здесь их состав заметно отличается от найденных вблизи места посадки, находящегося на расстоянии нескольких километров. На поверхности холмов были обнаружены два небольших кратера (фактически самых маленьких за всю экспедицию — диаметром 20 и 10 см и глубиной меньше сантиметра). По всей видимости, это следы от недавнего падения мелких метеоритов либо обломков марсианского грунта, выброшенных при образовании более крупных кратеров; впрочем, как выразился один из профессиональных исследователей Марса Мэтт Голомбек (Matt Golombek), "недавнее" в данном случае может означать от "вчера" до "сто миллионов лет назад". Аккуратно перебираясь с холма на холм, марсоход постепенно приближается к следующей цели своего путешествия — долине, ведущей к кратеру Эребус (Erebus). Исследователи предполагают, что в этой долине они обнаружат выходы коренных марсианских пород. 15 августа, пройдя по поверхности Марса 5,729 метров, Opportunity "припарковался" вблизи одного из таких выходов, усыпанного крупными булыжниками, происхождение которых пока неясно.

Второй "марсианский странник", марсоход Spirit, завершил восхождение на возвышенность, получившую имя Husband Hill, и осмотрел окрестности с помощью панорамной камеры. В ее поле зрения попало несколько "пыльных дьяволов" (dust devil) — быстродвижущихся короткоживущих вихревых образований в атмосфере Марса, похожих на земные смерчи (подробнее о них см. ВПВ №8, 2005 г.). По пути к вершине космический аппарат исследовал материалы скалы Ассамблеи (Assemblee Rock) с помощью микроскопа и рентгеновского спектрометра. К концу 578-го сола (марсианского дня), или 18 августа 2005 года по земному летоисчислению, общее расстояние, отмеренное спидометром Spirit, составило 4,742 метра.



NASA/JPL/ASU/MSSS





NASA/JPL



NASA/JPL/USGS/MSSS

VI



I. *На 23 августа 2005 г., за 562 марсианских суток (sol) Opportunity прошел 5 км 740 м. Сейчас он находится вблизи кратера Erebus. В дальнейшем он попытается добраться до кратера Victoria, значительно больших размеров, находящегося дальше на юге.*

II. *Два миниатюрных кратера, запечатленных левой и правой навигационными камерами Opportunity. На основе двух полученных снимков было создано стереоизображение, позволившее определить расстояние до кратеров и их размеры.*

III. *После месяцев, потраченных на преодоление песчаного моря, Opportunity достиг скального обнажения на севере кратера Erebus, на исследование которого потратил несколько дней.*

IV. *На изображении показано восхождение Spirit на вершину холма Husband Hill. Марсоход достиг вершины 21 августа, на 581-е сутки (sol) своего пребывания на планете. Карта получена путем преобразования в трехмерное изображение снимка, полученного космическим аппаратом Mars Global Surveyor, находящимся на орбите.*

V. *На представленном снимке отчетливо виден склон холма Хасбенд, валуны с вкраплениями минералов, которые могут рассказать много интересного о прошлом Красной планеты, а также пылевой смерч (на заднем плане).*

VI. *Эта панорама в натуральном цвете, охватывающая, примерно, 240 градусов, получена марсоходом Spirit с 24 по 26 августа 2005 г. с вершины холма Husband Hill. Она составлена из 51 отдельного снимка. Изображение охватывает южную область, где расположена Внутренняя долина, и куда в дальнейшем планируют направить марсоход. На горизонте видны холмы Columbia, левее центра наиболее возвышенные вершины — McCool Hill и Ramon Hill. Следы Spirit видны на востоке, в правой части панорамы.*

Источник: http://marsrovers.jpl.nasa.gov/overview/

Запущен Большой марсианский разведчик



Photo: Patrick H. Corkery & Adam Mattivi/Lockheed Martin

12 августа со стартовой площадки 41 мыса Канаверал в семимесячное путешествие к Марсу отправлен космический аппарат Mars Reconnaissance Orbiter (MRO). Впервые для выведения на межпланетную траекторию была использована ракета-носитель Atlas-5.

12 августа с помощью ракеты Atlas 5 была выведена на промежуточную околоземную орбиту межпланетная станция Mars Reconnaissance Orbiter (Марсианский Орбитальный Разведчик). В тот же день станция отправилась к цели своих исследований. 27 августа была проведена первая коррекция траектории полета.

Этот космический аппарат, без преувеличения, откроет новую эпоху в изучении Красной Планеты. На его борту находится радар, работающий на частотах от 15 до 25 мегагерц, с помощью которого будет проведена локация поверхности Марса до глубины около километра с разрешением до 20 м, имеющая целью поиски глубинных залежей водяного льда. Главный оптический инструмент миссии — 1,2-гигапиксельная камера, способная рассмотреть на поверхности планеты объекты размером меньше метра. Камера оснащена 50-см зеркальным объективом. Это крупнейший телескоп за пределами лунной орбиты. Обеспечивать энергией бортовую аппаратуру будет самая большая солнечная батарея, когда-либо покидавшая сферу притяжения Земли.

MRO прибудет "на место" 10 марта следующего года. После аэродинамического торможения в марсианской атмосфере и постепенного приведения параметров ареоцентрической орбиты в соответствие с запланированными, аппарат приступит к работе в ноябре и будет полноценно функционировать, как ожидается, не менее двух лет. За это время им будет получено 34 терабита данных — больше, чем всеми предыдущими экспедициями к другим планетам, вместе взятыми. Для передачи такого огромного объема информации предназначена трехметровая параболическая антенна, посредством которой будет установлен самый мощный в истории межпланетный канал связи.

Кроме поисков воды под поверхностью Марса и озона в его атмосфере, одна из главных целей MRO — поиск оптимальных мест посадки других космических аппаратов (в первую очередь — Phoenix, запуск которого намечается на август 2007 года) и ретрансляция их сигналов на Землю. Частично миссия MRO будет дублировать задачи неудавшейся экспедиции Mars Observer, но, естественно, на более высоком техническом уровне. — **VO.**



Космический аппарат Mars Reconnaissance Orbiter (NASA)

Иллюстрация NASA/JPL

"Феникс" полетит к Марсу

Национальное аэрокосмическое агентство США объявило о начале подготовки к миссии Phoenix (о планах этой миссии уже писалось в ВПВ №6, 2005 г., стр. 26). Выбор названия неслучаен: фактически она станет вторым рождением завершившегося неудачей проекта Mars Polar Lander. Ещё один проект, элементы которого будет включать в себя "Феникс" — Mars Surveyor, от которого отказались по финансовым причинам в 2000 году, но сейчас решили к нему вернуться с учётом современных достижений науки и техники.

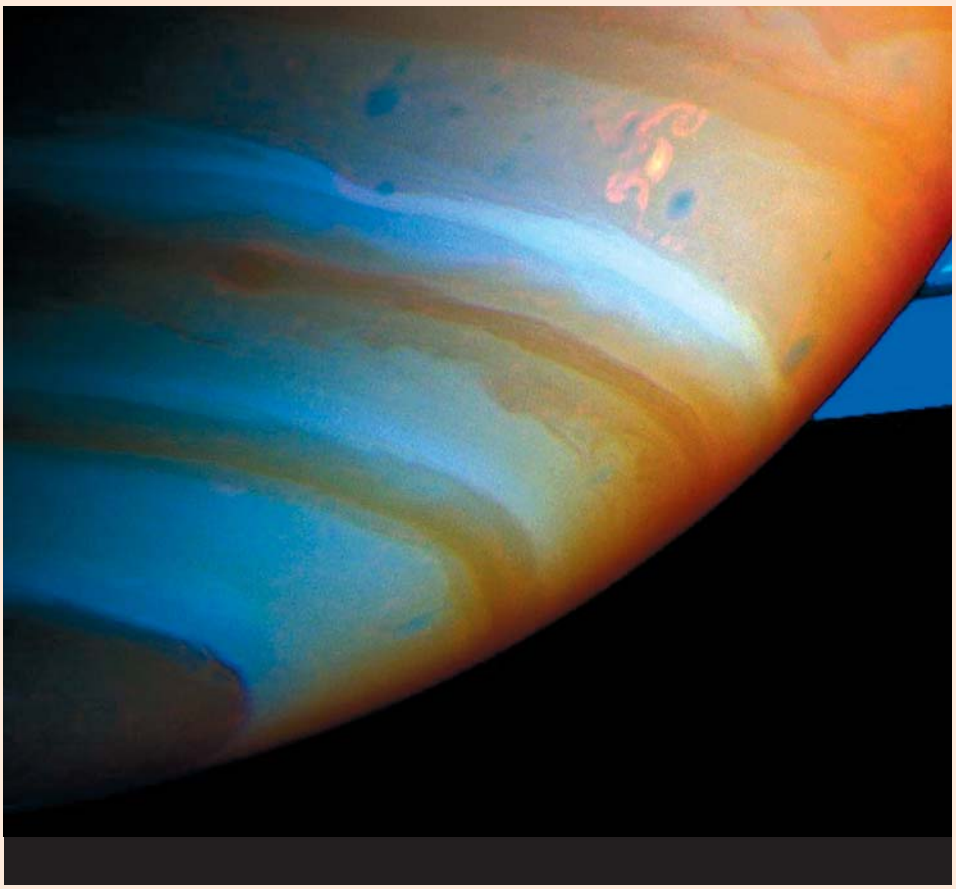
Миссия будет также опираться на мощный комплекс технических средств, которые сосредоточатся в окрестностях Марса к моменту её прибытия. Предполагается, что место для посадки будет выбрано с помощью спутника Mars Reconnaissance Orbiter, запущенного 12 августа. Сам Phoenix покинет Землю только через два года, в августе 2007-го. Время, оставшееся до старта, будет использовано для монтажа и тестирования научного и навигационного оборудования.

"Фениксу" предстоит исследовать области приполярных марсианских равнин, соответствующие районам "вечной мерзлоты" на Земле. Его спускаемый аппарат будет нести механизмы, способные углубляться в марсианский грунт и отбирать образцы с различной глубины. Phoenix — первый проект марсианской программы NASA, выбранный на конкурсной основе. Это позволило значительно снизить стоимость миссии, обеспечить большую надёжность и разнообразие оборудования.— **VO.**

Cassini
продолжает исследования

Окрестности планеты Сатурн — пожалуй, самое интересное и живописное место Солнечной системы. Объем данных, ежедневно поступающих с борта космического аппарата Cassini, настолько велик, что трудно даже себе представить, как он справлялся бы со своими задачами без современных систем приема, передачи и обработки информации.

В то время, когда инструменты Cassini не направлены на Титан, самый большой и загадочный сатурнианский спутник, основным объектом изучения становятся кольца — "визитная карточка" шестой планеты. В них были обнаружены волны плотности, вызванные взаимодействием с небольшими спутниками Атласом и Паном. Это открытие позволило уточнить массы спутников. Они оказались необычно маленькими, соответственно невелика и плотность этих небесных тел. По всей видимости, они имеют пористую структуру и больше всего похожи на кучи щебня. Такое же предположение было сделано относительно Прометея и Пандоры — спутников-"пастухов" кольца F. Орбита Пана оказалась более вытянутой, чем ранее считалось, и сильнее



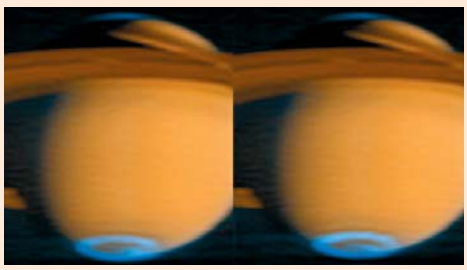
наклоненной к плоскости колец, что вносит некоторые неясности в вопрос о его формировании.

Попутно был открыт еще один спутник Сатурна размером около пяти километров. Его назвали Полидевком (Polydeuces). Он движется по той же орбите, что и Диона, в гравитационно стабильной лагранжевой точке либрации. Ранее такие "орбитальные компаньоны" были известны только у Юпитера (группа астероидов, названных "троянцами") и предположительно у Марса; но впервые их обнаруживают на орбите спутника большой планеты.

В щелях между "основными", яркими кольцами найдены более тонкие, часто переплетенные между собой — такое переплетение обычно вызывается наличием поблизости спутников, слишком мелких, чтобы наблюдать их непосредственно. Но самым большим сюрпризом стало, несомненно, открытие у колец собственной атмосферы, состоящей из молекулярного кислорода.

Порадовал исследователей и сам Сатурн. Обнаружены доказательства изменения скорости ветров в атмосфере планеты с высотой, новые данные позволят сделать выводы о механизме их возникновения. Сфотографировано несколько штормов в верхних слоях сатурнианской атмосферы. На снимках, полученных в ультрафиолетовых лучах, прекрасно видны кольцеобразные зоны полярных сияний вокруг полюсов. Подобные явления у планет-гигантов с их мощными магнитосферами не являются чем-то экстраординарным, из-за большей удаленности от Солнца они даже слабее, чем земные "авроры", но зато они значительно более масштабные и светят почти постоянно.

Собственно магнитосфера Сатурна по форме и динамике оказалась похожей на юпитерианскую, но плазма, заключенная между магнитными силовыми линиями, имеет принципиально иной состав: здесь она образована ионизированными молекулами воды и этим напоминает плазму, окружающую ядра комет. Было ли в прошлом пространство вокруг Юпитера похоже на то, что мы сейчас наблюдаем в окрестностях Сатурна, или оно когда-нибудь таким станет, или обе крупнейшие планеты изначально эволюционировали по-разному? На эти вопросы ответов пока нет.





Атмосфера колец Сатурна

Из всех планет Солнечной системы атмосфера достоверно отсутствует только у Меркурия. А вот среди спутников планет похвастаться наличием газовой оболочки могут немногие, в основном самые крупные, обладающие достаточной силой притяжения, чтобы удержать ее от рассеивания.

Тем больше было удивление участников рабочей группы проекта Cassini, когда этот космический аппарат при прохождении вблизи сатурнианских колец зафиксировал наличие у них собственной атмосферы. Состоит она в основном из кислорода — так же, как атмосфера спутников Юпитера Ганимеда и Европы — и имеет близкую плотность.

Плотность эта, конечно, очень мала и недостаточна для того, чтобы без скафандра передвигаться среди ледяных глыб, из которых состоят кольца, но значительно больше той, которую они теоретически могут удержать своим притяжением. Дело в том, что, несмотря на свой величественный вид (их внешний диаметр всего лишь в пять раз меньше солнечного), кольца Сатурна имеют совершенно ничтожную массу. Если собрать весь материал, из которого они состоят, в одно небесное тело, его поперечник не превысил бы ста километров.

Поэтому остается предположить, что атмосфера колец — динамическое образование: одновременно с рассеиванием в космическое пространство происходит ее постоянное пополнение. Наиболее вероятный источник этого пополнения — испарение ледяных частиц. Образующийся в результате водяной пар под действием ультрафиолетового излучения Солнца разлагается на кислород и водород (этот процесс называется фотодиссоциацией). Водород — самый легкий газ — быстро ускользает из сферы притяжения Сатурна, а кислород задерживается у плоскости колец, образуя атмосферу, обнаруженную Cassini.

Конечно же, материал колец необратимо расходуется на испарение, и если предположить, что кольца образовались вместе с Сатурном (вскоре после рождения Солнечной системы) — их исходная масса должна была быть весьма впечатляющей. В таком случае они должны были бы скорее разрушиться при взаимодействии со спутниками, а также выпасть на поверхность планеты. Поэтому исследователи сделали вывод, что на самом деле "украшение" шестой планеты — значительно более молодое образование, возрастом не более сотни миллионов лет. Также существует возможность пополнения колец извне — например, за счет осколков от астероидной и кометной бомбардировки спутников Сатурна или за счет комет, захваченных притяжением планеты и разрушенных приливными силами. Не исключено, что дальнейшая информация, полученная зондом Cassini, поможет внести ясность в этот вопрос.

Эпиметей



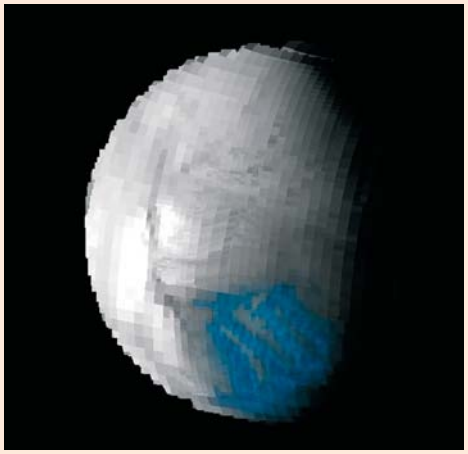
NASA/JPL/Space Science Institute

Только два самых крупных кратера, из всех видимых на этом снимке поверхности Эпиметея, получили названия. Кратер на горизонте, слева от центра спутника, называется Pollux. Кратер ниже и левее центра, внутри которого видны кратеры поменьше — Hilairea.

Эпиметей по форме похож на картофелину, его наибольший поперечный размер составляет 116 км.

Изображение в видимом свете было получено Cassini 14 июля 2005 г. с расстояния примерно 87 000 км. Разрешение снимка — 520 м/пиксель. — **СГ.**

Извержения воды на Энцеладе



NASA/JPL/University of Arizona

Похоже, ученым удалось разгадать загадку высокой поверхностной яркости спутника Сатурна Энцелада. В очередной раз им помогла информация, полученная зондом Cassini, который 14 июля прошел в 175 км от поверхности спутника (это примерно треть его диаметра).

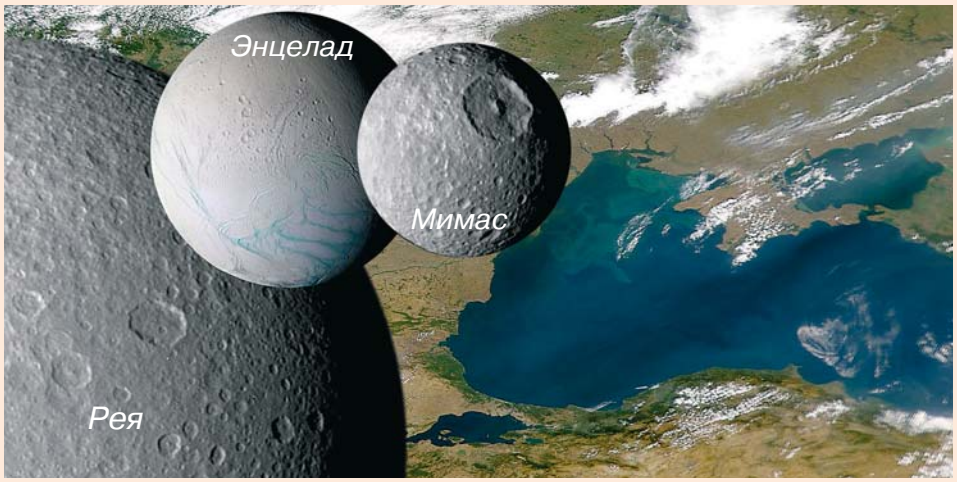
В инфракрасных лучах около южного полюса видны структуры, названные "тигриными полосами" (на снимке они выделены синим цветом), длиной до 130 км. Они имеют более высокую температуру, чем окружающая поверхность, а их спектральные характеристики делают их похожими на обычный земной снег или лед. На Земле, под защитой атмосферы, мы привыкли иметь дело с кристаллическими формами льда, но в условиях вакуума под действием космических лучей лед с течением времени превращается в свою аморфную форму, имеющую, в частности, меньшую отражательную способность.

Данные бортового масс-спектрометра показали, что в области полос над Энцеладом наблюдается повышенная концентрация водяного пара и ледяных частиц. Единственное логичное объяснение этого обстоятельства таково: полосы на самом деле представляют собой разломы в коре спутника, через которые в космическое пространство из его горячих недр извергается их главная составляющая — вода — в газообразной форме. Частично она намерзает в виде инея на краях разломов, частично выпадает на другие участки поверхности, а часть ее, ускользнув из сферы притяжения спутника, может пополнять материалом сатурнианские кольца.

Самой большой неожиданностью для ученых стала внутренняя активность у такого сравнительно небольшого небесного тела, каким является пятисоткилометровый Энцелад. До сих пор она наблюдалась у значительно более крупных объектов: у спутника Юпитера Ио (диаметр 3630 км) и спутника Нептуна Тритона (2700 км). Данному факту еще предстоит найти объяснение.

Интересно, что астрономы давно догадывались о "заснеженности" Энцелада, а некоторые даже подозревали о неравномерном распределении льда по его поверхности — они обратили внимание на увеличение яркости спутника, когда он поворачивался к Земле своим южным полушарием. К большому сожалению любопытных землян, миссия Cassini не в состоянии дать ответ на вопрос, имеются ли на этом спутнике, при наличии тепла и воды, хотя бы примитивные формы жизни. Еще один сеанс изучения Энцелада состоится в марте 2008 года с расстояния около тысячи километров. — **VO.**

Источник: http://saturn.jpl.nasa.gov/





NASA/JPL/Space Science Institute

Мимас на фоне колец

Во время пролета 2 августа 2005г. спутника Мимас, Cassini запечатлел его на фоне сатурнианских колец. В верхнем правом углу снимка видна щель Keeler во внешнем кольце A. Недавно там был обнаружен новый крохотный спутник, поперечником всего 7 км.

Древняя поверхность Мимаса сплошь усеяна кратерами, на дне которых видны кратеры помельче — следы более поздних столкновений.

Это изображение было получено узкоугольной камерой с расстояния 68 000 км. Наименьшие структуры, различимые на этом изображении, имеют размер около 400 м.

Источник: Mimas Against the Rings. http://saturn.jpl.nasa.gov

ежемесячный научно-информационный журнал

В мире науки

scientific american

www.sciam.ru

ФИЛОСОФИЯ
ПОЗНАНИЯ

НОВЕЙШИЕ
ОТКРЫТИЯ

ТАЙНЫ
ВСЕЛЕННОЙ

КОММЕНТАРИИ
ЭКСПЕРТОВ

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ
НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

МЕДИЦИНА
И ПСИХОЛОГИЯ

НАУКА
И ОБЩЕСТВО

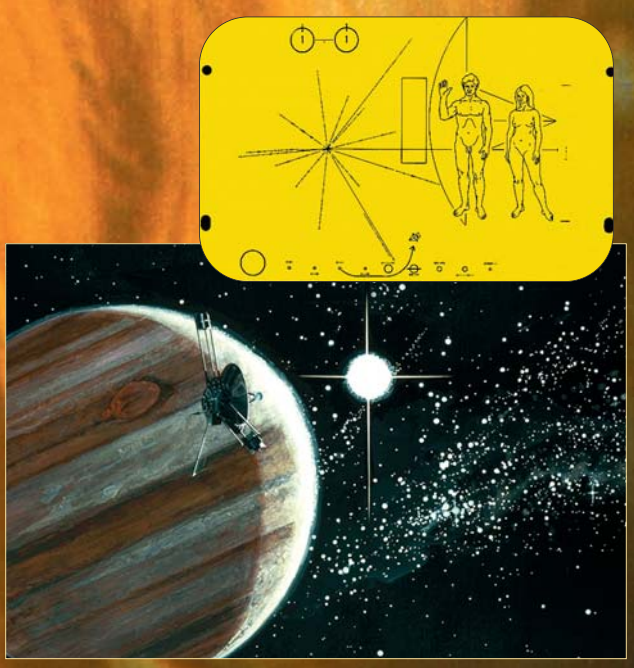
СВЕЖИЙ НОМЕР УЖЕ В ПРОДАЖЕ

Адрес редакции:
105005, Москва, ул. Радио, д. 22, комн. 408-409
тел./факс: 105-03-72

История межпланетных путешествий

Часть V.2. Горизонты расширяются (1970–1972 гг.)

Специально для журнала
“Вселенная, пространство, время”



Более чем через 30 лет своего путешествия к окраинам Солнечной системы, Pioneer-10 передал на Землю последнее сообщение, содержащее телеметрическую информацию. Оно было принято 22 января 2003 г. На эту передачу был израсходован последний запас энергии радиоизотопных батарей. Еще одна попытка NASA связаться с Pioneer-10 7 февраля 2003 г. закончилась неудачей.

Дальнейшая передача данных, таким образом, стала невозможной, и космический аппарат продолжил в молчании свое движение к звездам.

На момент последнего сеанса связи аппарат отделяло от Земли 12,2 миллиарда километров. Сигнал от него шел к земным приемникам со скоростью света в течение 11 часов и 20 минут. Окрестностей Альдебарана посланец Земли достигнет через 2 млн. лет, предварительно пролетев мимо звезды Росс 248.

А теперь вновь об автоматах. В конце-то концов, именно им принадлежит приоритет в изучении других миров и именно с их помощью удалось сделать наиболее любопытные открытия.

Александр Железняков

К границам Солнечной Системы

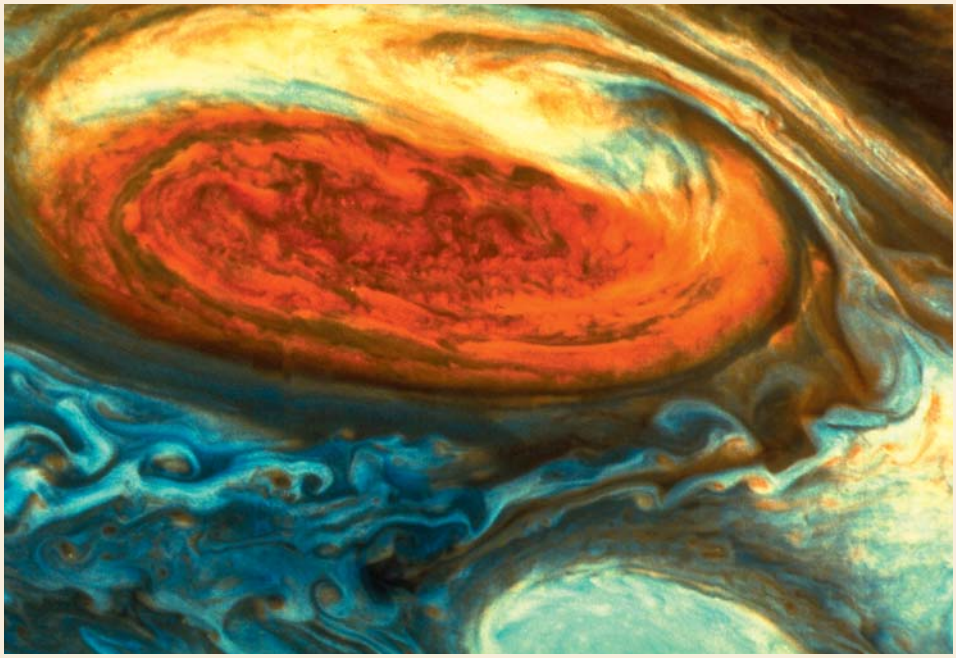
Американская межпланетная станция Pioneer-10 стала первым рукотворным объектом, которому предстояло пересечь границу Солнечной системы. Ее запуск состоялся 3 марта 1972 г., но в качестве основной задачи все-таки стояло не путешествие к звездам, а изучение Юпитера, межпланетного пространства, метеорного вещества, в первую очередь, в поясе астероидов между орбитами Марса и Юпитера. На опыте Pioneer-10 предполагалось определить степень опасности пояса астероидов и радиационных поясов Юпитера для космических объектов, а также отработать некоторые технические аспекты полетов к внешним планетам.

На поверхности станции была установлена золотая пластинка, предназначенная для инопланетных цивилизаций, если в их руки когда-нибудь попадет космический аппарат. Трудно сказать, будут ли понятны жителям иных миров изображенные на пластинке символы, да и вполне вероятно, что рисунок будет стерт межзвездной пылью. Однако это первое послание жителям иных планет, и не так важно, дойдет оно до адресата или нет.

16 июля 1972 г. Pioneer-10 первым из земных аппаратов вошел в пояс астероидов. Специалисты на Земле застыли в тревожном ожидании, не зная, какие сюрпризы могут подстерегать станцию в этой неисследованной и таящей массу загадок области Солнечной системы. Но тревоги оказались напрасными. Плотность наиболее опасных для аппарата мелких метеорных частиц (размером 0,01-0,1 мм) в поясе астероидов оказалась меньше, чем ожидалось.

Не получив никаких повреждений, 15 февраля 1973 г. аппарат благополучно покинул пояс. А в конце года Pioneer-10 достиг окрестностей Юпитера, пройдя 4 декабря на минимальном расстоянии в 131 000 км от поверхности планеты.

В принципе, научная задача полета после "рандеву" с гигантской планетой считалась выполненной. Однако станция до сих пор передает на Землю важную научную информацию. Некоторые приборы функционируют и сегодня, хотя мощность источника питания падает. По оценкам ученых, "крупицы" знаний Земля сможет получать еще лет десять. Но это действительно крупицы, которым в прямом смысле "цены нет".



Большое красное пятно Юпитера, окруженное турбулентными течениями, показано в усиленных цветах с преобладанием красного и голубого. По размерам пятно может поглотить несколько таких планет, как Земля, и представляет собой гигантский атмосферный ураган, вращающийся против часовой стрелки с периодом в 6 суток. В нижней части видны три овальные системы облаков, которые образовались около 40 лет назад.

До 17 февраля 1998 г. Pioneer-10 оставался самым удаленным от Солнца рукотворным объектом, пока его не обогнал Voyager-1. К 1 января 2001 г. станция удалилась на расстояние 77 а. е. и имела гелиоцентрическую скорость 12,24 км/с, двигаясь в направлении звезды Альдебаран в созвездии Тельца. Согласно расчетам, примерно через 33 000 лет аппарат пройдет в районе звезды Росс 248, находящейся на расстоянии 3,2 парсека (10,4 световых года).

"Космический геолог"

Когда стало ясно, что американцев нам не опередить, было решено хоть чем-то насолить "друзьям-соперникам" и первыми доставить на Землю частицу лунного грунта. Подобный шаг позволил бы советским пропагандистам заявить, что мы сделали то же, что и конкуренты, но не рискуя жизнью людей. Однако и этим планам не суждено было сбыться.

Станции типа Е-8-5 стали одной из составных частей советской лунной программы. Идея их создания родилась у конструктора межпланетных аппаратов Георгия Бабакина задолго до того, как "лунная гонка" приблизилась к финишу. Правда, его идея "космического геолога" не замыкалась в рамках исследования Луны. Он полагал, что аппараты подобного типа в дальнейшем полетят на другие планеты. Но в конце 1960-х годов не было задачи важнее, чем опередить американцев, поэтому и делали станцию в лунном варианте.

За основу была взята посадочная ступень Е-8, которую разрабатывали для доставки лунохода. На ней предполагалось установить бур, а доставку грунта на Землю обеспечить ракетой "Луна-Земля". Масса станции должна была составлять приблизительно 5 тонн.

Схема полета предполагалась следующей. Вывод на околоземную орбиту осуществлялся ракетой-носителем Протон-К, а довыведение обеспечивал разгонный блок Д. На втором витке, после повторного включения разгонного блока Д, осуществлялся старт в сторону Луны. На трассе Земля — Луна предполагались две коррекции траектории полета, которые обеспечивали достижение станцией окололунного пространства и выход ее на орбиту вокруг Луны. В течение трех следующих дней станция должна была совершать полет по селеноцентрической орбите и проводить детальное изучение возможного района посадки. Предполагалось произвести до двух коррекций орбиты с целью снижения высоты перицентра над выбранной точкой посадки до 20 км. На 8-е сутки полета включался тормозной двигатель, и станция совершала мягкую посадку на поверхность Луны. После проверки бортовых систем и проведения сопутствующих научных исследований, с помощью бура предполагалось провести забор лунного грунта. После этого со станции к Земле

стартовала возвращаемая ступень и через 11 суток 16 часов с момента старта совершала посадку на территории СССР.

С началом полетов по этой программе очень спешили. И, тем не менее, первую станцию смогли подготовить только к лету 1969 г., когда до старта Apollo-11 оставалось совсем немного времени. Первая попытка запустить Е-8-5 была предпринята 14 июня 1969 г. Из-за ошибки в схеме системы управления не произошел запуск двигательной установки блока Д. Станция не вышла даже на околоземную орбиту.

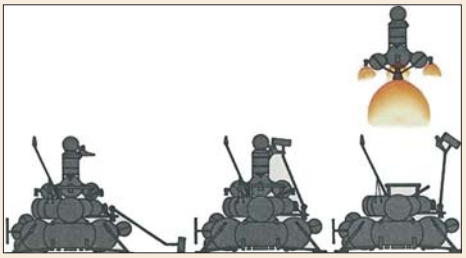
Вторая попытка была сделана 13 июля 1969 г., за три дня до старта Apollo-11. На этот раз первый этап полета прошел нормально. Станция вышла сначала на околоземную орбиту, а потом успешно стартовала в сторону Луны. Она получила название Луна-15 и, если бы все пошло по графику, доставила бы лунный грунт на Землю всего на два часа позже, чем американцы.

Правда, истинную цель полета знали только специалисты, а официальные сообщения ТАСС гласили, что запущена очередная станция для продолжения исследований лунной поверхности. Станция благополучно вышла на орбиту вокруг Луны, и началась подготовка к ее посадке. Однако здесь начинаются странности и загадки, не нашедшие объяснений до сих пор. По графику посадка должна была состояться 20 июля, за час с небольшим до посадки Apollo-11. Но она не состоялась. Возможно, были технические неполадки на борту станции. А может быть, американцы обратились к советскому правительству с просьбой отложить посадку, чтобы не создавать помех при высадке Нейла Армстронга и Эдвина Олдрина на Луну.

Как бы то ни было, но Луна-15 в тот день вообще не села, а Apollo-11 благополучно прилунился. Попытка посадки была предпринята на следующий день, еще до того, как американцы стартовали с Луны, но она оказалась неудачной. Рельеф предполагаемого места посадки был неизвестен (12° с.ш. и 60° в.д.). Там оказалась гора, в которую и врезалась станция.

В 1969 г. СССР еще дважды пытался запустить станции типа Е-8-5. При запуске 23 сентября станция вышла на околоземную орбиту, но там и осталась, получив название Космос-300. На этот раз не произошло повторного включения блока Д, который должен был отправить станцию в сторону Луны. И при запуске 22 октября станция не смогла вырваться за пределы земной орбиты. Вновь не включился блок Д, и на околоземной орбите появился еще один спутник — Космос-305.

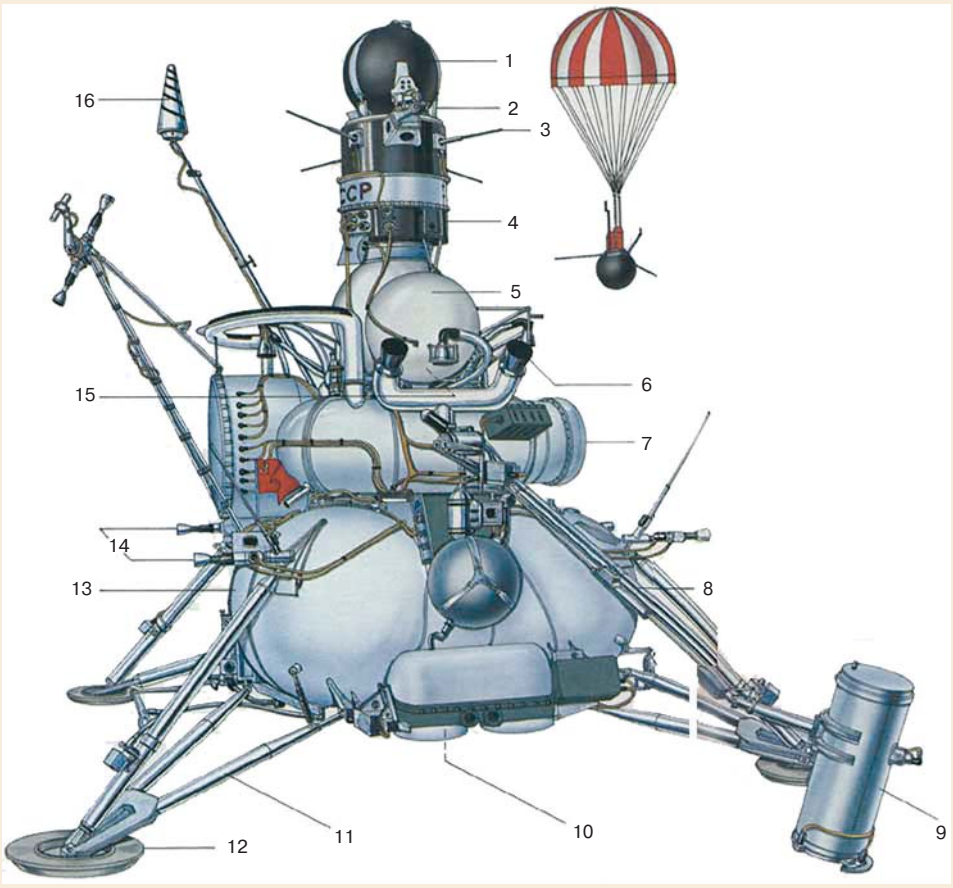
Следующий год тоже начался с неудачи — 6 февраля 1970 г. во время запуска погиб очередной "космический геолог". И лишь Луне-16 удалось выполнить то, к чему стремились конструкторы.



Последовательность операций АМС "Луна-16"

После маневрирования на окололунной орбите станция по команде с Земли была переведена на траекторию снижения путем запуска основного двигателя посадочной ступени. На высоте около 20 м от поверхности Луны основной двигатель был отключен, и на конечном этапе посадки работали два управляющих двигателя. По команде с Земли к поверхности Луны была опущена штанга с грунто-заборным устройством. По завершении бурения штанга была поднята и полый бур с образцами лунного грунта заключен в контейнер сферического возвращаемого аппарата в верхней части взлетной ступени. После пребывания на Луне в течение 26 ч 30 мин взлетная ступень стартовала к Земле, причем коррекции траектории ее полета не проводились. Оставшиеся на Луне приборы посадочной ступени передавали на Землю телеметрическую информацию о радиации и температуре.

Станция стартовала с Байконура 12 сентября 1970 г. Как это было принято в те годы, задачи полета сообщались лишь в общих чертах — "проведение научных исследований Луны и окололунного пространства". Истинная цель полета, как и в случае с Луной-15, не



Станция "Луна-16"

1 — Возвращаемый аппарат.
2 — Ленточное крепление возвращаемого аппарата.
3 — Антенна на взлетной ступени.
4 —Приборный отсек взлетной ступени.
5 — Топливные баки взлетной ступени.
6 — Телефотометр.
7 — Приборный отсек посадочной ступени.
8 — Штанга грунтозаборного устройства.
9 — Грунтозаборное устройство.
10 — Один основной и два управляющих ракетных двигателя посадочной ступени (в данном ракурсе рисунка не видны).
11 — Посадочные стойки.
12 — Тарельчатые опоры.
13 — Топливные баки посадочной ступени.
14 — Ракетные двигатели малой тяги для управления в полете.
15 — Ракетный двигатель взлетной ступени (на рисунке закрыт приборным отсеком).
16 — Малонаправленная антенна на посадочной ступени.

Первая АМС, доставившая на Землю образцы лунного грунта. Совершила посадку в Море Изобилия (0°41' ю.ш., 56°18' в.д.) 20 сентября 1970 г. Автоматическое грунтозаборное устройство с дистанцией захвата 0,9 м было рассчитано на извлечение породы с глубины до 35 см. На участке входа в атмосферу Земли был раскрыт парашют, выставлены штыревые антенны и металлические "стрелы", облегчающие радиолокацию. Сигналы бортового радиомаяка принимались самолетами и вертолетами поисково-спасательной службы.

оглашалась. Ну а о том, что это далеко не первая подобная попытка, не говорилось вообще.

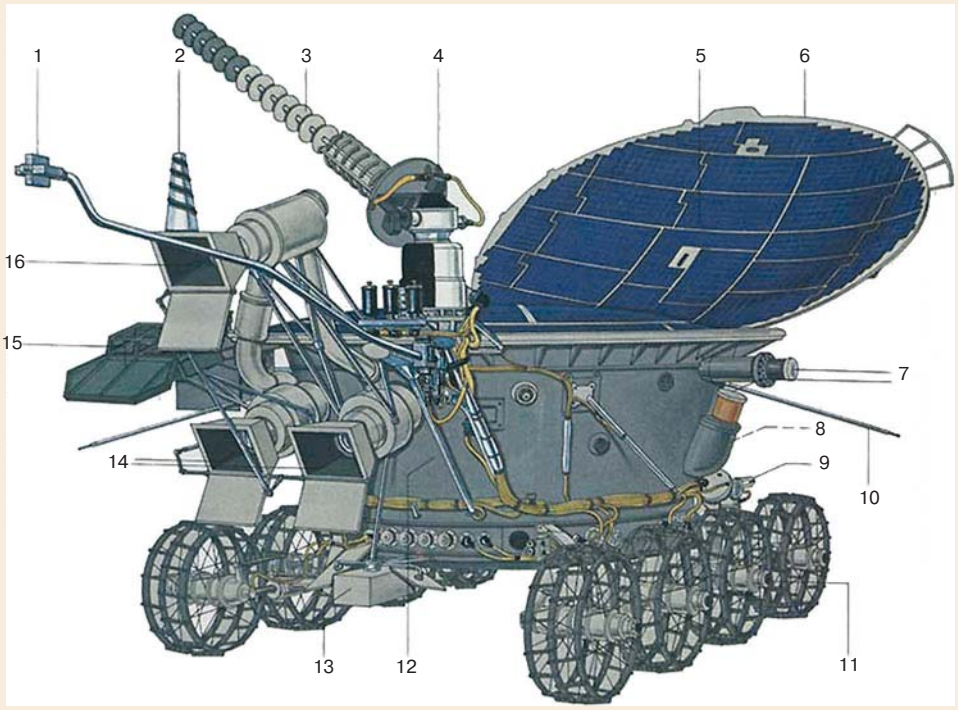
На этот раз полет проходил точно по программе: две коррекции на трассе Земля-Луна, выход на селеноцентрическую орбиту, маневры на орбите вокруг Луны, включение тормозного двигателя — и станция устремилась к лунной поверхности. 20 сентября 1970 г. станция совершила мягкую посадку на поверхность Луны в районе Моря Изобилия в точке с координатами 0,68° ю. ш. и 56,3° в. д.

Далее хочу процитировать ТАСС:

"*Советская автоматическая станция "Луна-16", совершившая мягкую посадку в районе Моря Изобилия, выполнила программу работы на лунной поверхности, и 21 сентября 1970 года в 10 часов 43 минуты по московскому времени с нее стартовала космическая ракета к Земле. На борту космической ракеты находятся образцы лунного грунта*".

Полет к Земле проходил штатно, и 24 сентября 1970 г. станция Луна-16 завершила свою миссию. Лунный грунт был передан в Специальную приемную лабораторию АН СССР, где его исследовали. Общая масса колонки грунта, доставленного Луной-16, составила 101 грамм.

Еще несколько раз советские автоматические станции стартовали к Луне с целью доставить на Землю лунный грунт. Некоторым из них это удалось, о чем я расскажу в следующих главах.



Луноход

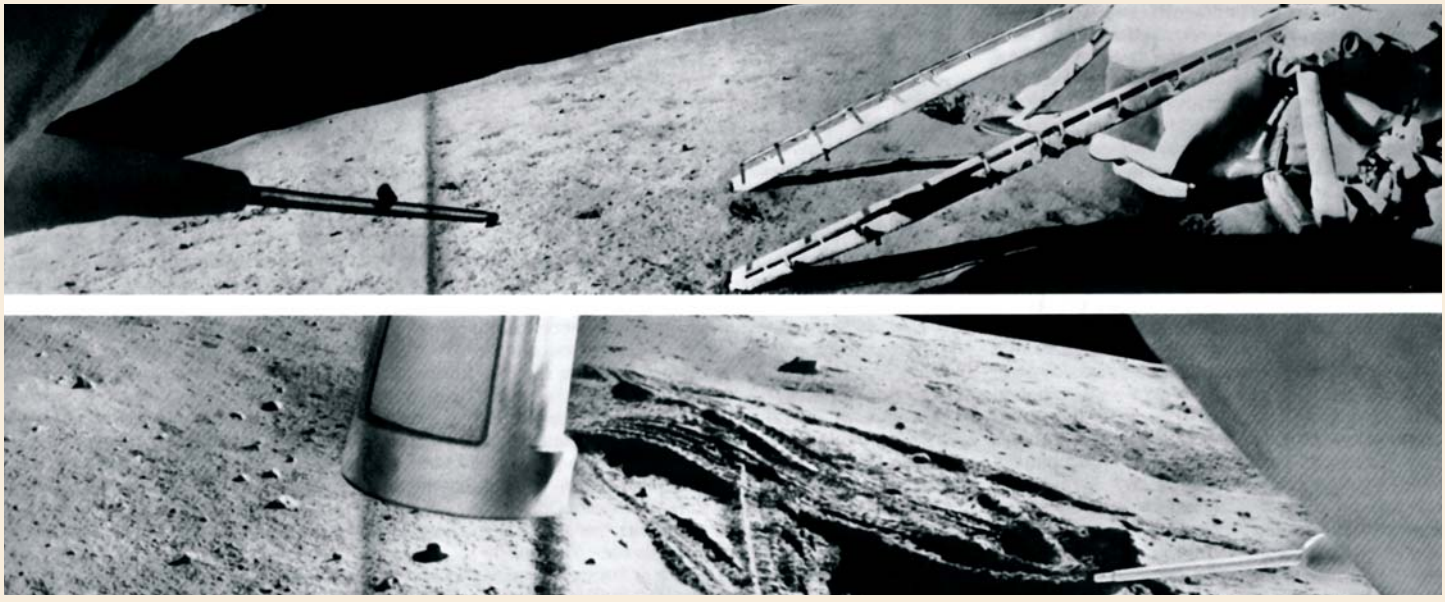
1 — Магнитометр.
2 — Малонаправленная антенна.
3 — Остронаправленная антенна.
4 — Механизм наведения антенны.
5 — Солнечная батарея (преобразует энергию солнечного излучения в электроэнергию для подразрядки химических батарей).
6 — Откидная крышка (закрыта во время передвижения и в период лунной ночи).
7 — Панорамные телефотокамеры горизонтального и вертикального обзора.
8 — Изотопный источник тепловой энергии с отражателем и девятое колесо для измерения пройденного пути (в задней части аппарата).
9 — Грунтозаборное устройство (в сложенном положении).
10 — Штыревая антенна.
11 — Мотор-колесо.
12 — Герметичный приборный отсек.
13 — Анализатор химического состава грунта "Рифма-М" (рентгеновский спектрометр) в сложенном положении.
14 — Стереоскопическая пара телевизионных камер с блендами и противопылевыми крышками.
15 — Оптический уголковый отражатель (изготовлен во Франции)
16 — Телевизионная камера с блендой и противопылевой крышкой.

Луноход-1

Еще один советский фрагмент из эпохи лунной гонки, о котором никак нельзя забыть.

Большое место в программе СССР по освоению Луны занимали самоходные аппараты, ставшие впоследствии известными как "луноходы". Именно им предназначалась роль быть глазами Земли еще до того, как на лунную поверхность опустится космонавт. Они должны были служить средством передвижения по Луне.

К тому моменту, когда стало ясно, что с высадкой на Луну нам придется повременить, уже были изготовлены несколько экземпляров "лунных тележек". Для испытания в реальных усло-



Эта лунная панорама была передана с борта "Лунохода-1". Советские "Луноходы" прошли по Луне около 50 км, передав на Землю обширную научную информацию.

виях было решено доставить их на Луну и обкатать.

Впервые такую попытку предприняли 19 февраля 1969 г. Но неудача поджидала конструкторов уже в самом начале. Как и во многих других случаях, подвела ракета-носитель Протон-К, взорвавшаяся на участке выведения.

Тот год вообще изобиловал катастрофами, особенно в лунных стартах. Луна упорно не желала видеть на своей поверхности советские аппараты.

После этой неудачи полеты луноходов на время отложили. На первое место вышла доставка на Землю лунного грунта.

И только более чем через полтора года, 10 ноября 1970 г., стартовала автоматическая станция Луна-17. Что это была за станция и с какой целью она направлялась к Луне, стало ясно через несколько дней, когда она мягко прилунилась и было объявлено о начале работы на лунной поверхности Лунохода-1. Если даже отбросить риторику тех лет и рассматривать только технический аспект, то и тогда надо признать, что это действительно было яркое и значимое достижение.

Аппарат был рассчитан на два месяца работы на лунной поверхности, а проработал 11 месяцев и наездил более 20 км. Он не только привнес много нового в исследования Луны, но доказал правильность выбранных технических решений и продемонстрировал способность справляться с поставленными задачами.

Но лунную программу этот полет спасти не мог, и второй луноход был запущен только для того, чтобы "добро не пропадало". Он прилунился в 1973 г., и о нем еще будет возможность рассказать в следующей главе. Там же я расскажу о том, чем закончилась эпоха "лунных тракторов".

Полеты к Венере и Марсу

В конце 1960-х — начале 1970-х годов основное место в межпланетных путешествиях занимали полеты к Луне. Но и другие объекты Солнечной системы не оставались без "должного внимания". О полете Pioneer-10 было сказано выше, а теперь два слова о полетах к Марсу и Венере.

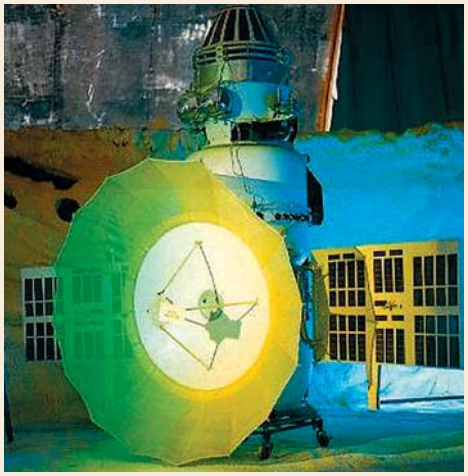
В августе 1970 г. в Советском Союзе предполагалось запустить две станции в сторону Венеры. Удалось запустить только одну — Венеру-7. Вторая, как и многие другие советские АМС, осталась на околоземной орбите под названием Космос-359. А Венера-7 благополучно добралась до цели и впервые в мире совершила мягкую посадку на поверхность планеты. На этот раз удалось "сохранить" оборудование спускаемого аппарата до самой венерианской тверди, что и зафиксировали приборы. Это был несомненный прогресс, который сделал СССР лидером в изучении Венеры, и, по сути дела, позволил монополизировать "утреннюю звезду" на последующие 20 лет.

В мае 1971 г. объектом изучения стал Марс. К отправке на красную планету готовилось сразу четыре станции: две американские и две советские, но к цели отправились три из них, так как Mariner-8 был потерян при аварии ракеты-носителя.

Орбита Марса представляет собой несколько более вытянутый эллипс, чем орбита Земли. Вследствие этого расстояние, которое должен пролететь космический аппарат для достижения марсианской орбиты, из года в год меняется. В 1971 г. это расстояние было почти минимальным, и поэтому с помощью ракеты-носителя Атлас-Центавр можно было запустить к Марсу АМС массой 1030 кг, тогда как в 1969 г. — всего лишь 413 кг. Специалисты НАСА использовали возможность увеличения массы главным образом для повышения мощности двигательной установки, чтобы вывести аппарат на орбиту вокруг Марса.

В период "окна" в 1971 г. США запустили два марсианских разведчика, из которых лишь Mariner-9 13 ноября 1971 г. был успешно выведен на ареоцентрическую орбиту и стал первым искусственным спутником Марса. Mariner не смог сразу приступить к исследованиям, поскольку на всей планете бушевала сильнейшая пылевая буря, которая скрыла поверхность на два месяца. Когда пыль рассеялась и, наконец, были начаты наблюдения, телевизионные изображения, переданные на Землю, показали поистине замечательный мир Марса. Была открыта долина (в последствии названная Valles Marineris) в виде расселины, простирающаяся на 1/5 окружности планеты, протяженностью 3700 км, максимальной шириной 250 км и глубиной 7 км. Обнаружено несколько потухших вулканов, из которых наибольший — Nix Olympica (Снег Олимпа, впоследствии Olympus Mons) — имеет в поперечнике у подножия 550 км. Жидкой воды найдено не было, однако некоторые особенности поверхности свидетельствовали об обширной водной эрозии. Всего Mariner-9 передал на Землю более 7000 телевизионных изображений. В период пылевой бури были получены изображения спутников Марса — Фобоса и Деймоса. Фобос, по форме напоминающий клубень картофеля, всегда обращен одной стороной к Марсу. Другой спутник, Деймос, как было установлено позднее, имеет более гладкую поверхность и по форме ближе к сфере.

В одно время с Mariner-9 в полете находились две тяжелые советские АМС Марс-2 и Марс-3 массой 4650 кг, запущенные в мае 1971 г. Каждая станция имела орбитальный и спускаемый аппараты. Станции достигли планеты Марс в самый разгар пылевой бури 1971 г., которая была наиболее сильной из когда-либо зарегистрированных астрономами с помощью наземных телескопов. Отделение спускаемых аппаратов от станций откладывать было нельзя, поскольку имеющийся запас топлива не обеспечивал перевода АМС в целом на орбиту спутника Марса. Отделившиеся аппараты с помощью собственных небольших твердотопливных двигателей были пе-



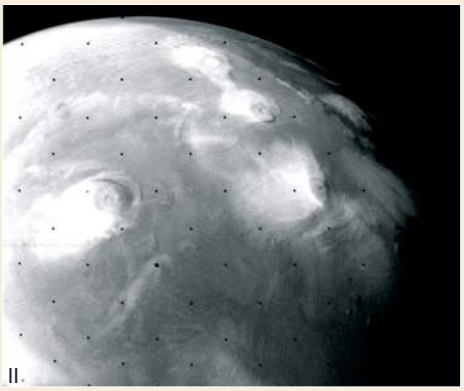


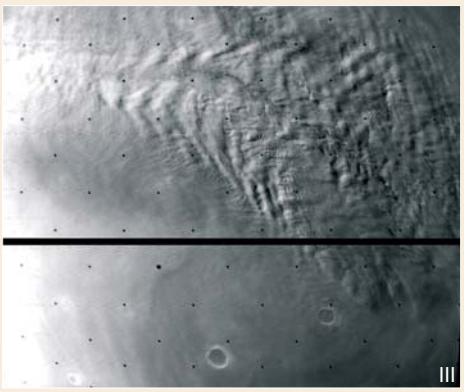
Венера-7, запущенная в августе 1970 г., достигла поверхности планеты и передала информацию о давлении 90 ± 15 атм и температуре 475° С. На Земле это соответствует давлению в океане на глубине около 800 м, а при указанной температуре плавятся свинец и цинк. Венера-8, посланная к Венере в 1972 г., также достигла ее поверхности, причем впервые на дневной стороне. Переданная информация включала данные по уровню освещенности и плотности грунта. (Опечатка! В ВПВ № 8, 2005 г., на стр.31 в строке 20 таблицы, вместо "Венера-9" читайте "Венера-8".)

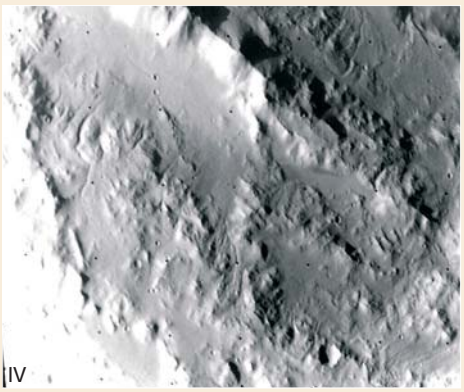
Удивительный мир Марса открылся нам на фотографиях Mariner-9

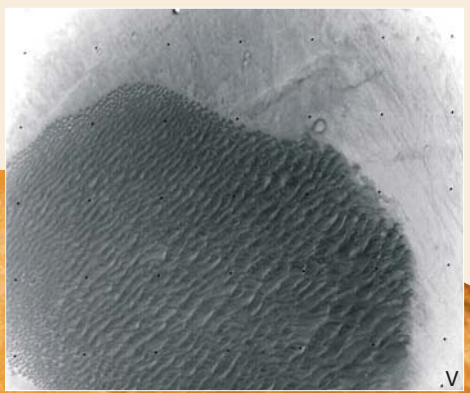
I. *На снимках Mariner-9 в 1971 г. было видно, что сквозь завесу пылевой бури, охватившей в то время всю планету, проглядываются четыре огромных темных образования (на снимке — три). Когда буря начала утихать, стало понятно, что это кратеры диаметром 65 — 80 км. Очень необычно было то, что каждый их них находился на вершине горы. В декабре 1971 г., когда пыль, наконец, улеглась, ученые поняли, что эти загадочные образования представляют собой огромные марсианские вулканы.*
Вот в такое туманное покрывало пришлось сбрасывать посадочные модули советских "Марсов".
II. *Белые облака над вулканами региона Tharsis.*
III. *Пылевой шторм несет миллионы тонн микроскопических частичек пыли с большими скоростями в разреженной марсианской атмосфере.*
IV. *Одна из сотен высококачественных фотографий, полученных узконаправленной камерой Mariner-9.*
V. *Дюнное поле на дне марсианского кратера имеет размеры 35x55 км.*
VI. *Mariner-9 запечатлел северную полярную шапку планеты. Белые области — лед H_2O и CO_2. Полярная шапка окружена огромным темным полем песчаных дюн.*
VII. *На снимке виден слой тумана, состоящего из двуокиси углерода, простирающийся до высот 25-40 км.*
VIII. *Марсианские миниатюрные луны Фобос и Деймос имеют форму, отличную от сферической. Их поверхности густо усеяны кратерами.*

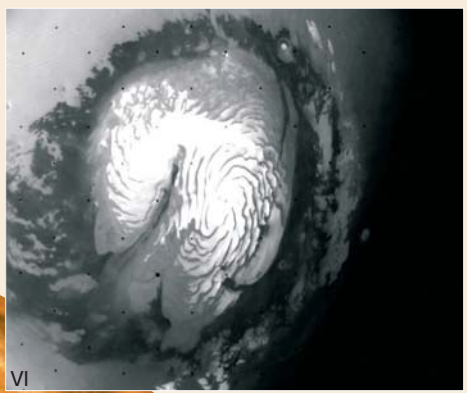

I


II


III


IV


V


VI


VII


VIII


VIII

реведены на траектории входа в атмосферу Марса. От спускаемого аппарата станции Марс-2 информации так и не поступило. Спускаемый аппарат Марса-3 успешно опустился на поверхность планеты и начал передачу видеосигнала, продолжавшуюся 20 с, после чего связь со станцией по неизвестным причинам прервалась и возобновить ее не удалось. Орбитальные аппараты перешли на сильновытянутые орбиты спутников Марса, с которых осуществляли комплексную программу исследований планеты; были получены фотографии, исследованы свойства поверхности и окружающего планету пространства.

До орбиты оставалось совсем чуть-чуть

В заключение я хочу рассказать о том, о чем обещал в предыдущей главе — о двух последних пусках советской ракеты-носителя Н-1, предназначавшейся для полета наших космонавтов на Луну. Как должен помнить читатель, первые две попытки, предпринятые в 1969 г., закончились авариями. Вторая из них привела к разрушению стартового комплекса на 110-й площадке космодрома Байконур. На ее восстановление ушло почти два года. В этот период и сама ракета "доводилась до ума".

Новую попытку предприняли 26 июня 1971 г. На этот раз на стартовой позиции был установлен существенно улучшенный вариант носителя. Но конструкторов вновь постигла неудача. Сразу после старта ракета потеряла управление по крену и, хотя продолжала подниматься ввысь, все больше и больше отклонялась от расчетных параметров. На 51-й секунде полета, когда угол крена достиг 200° и ракета должна была упасть на Землю, была выдана команда на ее подрыв. В небе возник гигантский огненный шар, испепеливший и ракету, и макеты лунных кораблей.

Последний раз Н-1 (7-й летный экземпляр) пыталась взлететь 23 ноября 1972 г., и это ей почти удалось. В этот раз она несла на себе лунный орбитальный корабль, который должен был облететь Луну и возвратиться на Землю. Авария произошла на заключительном этапе работы первой ступени, когда взорвался один из двигателей.

Следующий пуск, пятый, планировался на август 1974 г. Ракету продолжали модернизировать, и конструкторы не без оснований считали, что она будет летать. Уже были планы использования носителя Н-1 не только для лунной программы, но и для доставки на околоземную орбиту составных частей огромной многомодульной станции. Предполагалось с ее помощью запускать на геостационарную орбиту огромные спутники связи. Прорабатывался проект ее применения для полетов кораблей многоразового использования.

Но пуск не состоялся. На этот раз подвела не техника. В дело вмешалась политика. В мае 1974 г. советская лунная программа была полностью закрыта, а все работы над ракетой были прекращены. Две практически готовые к пускам ракеты (8-й и 9-й летные экземпляры) были уничтожены.

От Н-1 удалось сохранить только 150 двигателей, изготовленных для различных ракетных ступеней. Создатель Николай Кузнецов, несмотря на строжайшие распоряжения, законсервировал и хранил их долгие годы. Как показали дальнейшие события, сделано это было не зря. В 1990-е годы несколько десятков двигателей приобрели американцы и уже используют их на своих ракетах.

(Таблица запусков за период 1970 — 1972 гг. опубликована в №8, 2005 г., стр. 31).



Discovery
вернулся домой!

После посадки 9 августа на взлетно-посадочную полосу базы ВВС США Edwards в Калифорнии Discovery загнали в лифтовое устройство (I), которое обеспечило его подъем и крепление на специально оборудованном транспортном самолете Boeing 747. Над местом проведения работ сгустились тучи и блещут молнии. Однако непогода не помешала, все работы были выполнены в полном объеме, и тандем поднялся в воздух 19 августа. Перелет в Космический центр имени Кеннеди (II) на мысе Канаверал во Флориде с двумя промежуточными посадками для дозаправки занял два дня и обошелся NASA в 1 миллион долларов.

После прибытия Discovery был размещен внутри обслуживающей конструкции, предназначенной для извлечения груза из отсека челнока (III). Доставленный с орбиты грузовой модуль Raffaello впоследствии будет отправлен в центр по обработке грузов МКС.

НАСА официально подтвердило, что следующий шаттл полетит в марте 2006 года. Информацию об этом 18 августа распространило агентство NBC со ссылкой на свои источники в аэрокосмическом ведомстве. Теперь эти данные стали окончательным решением. — **СГ.**



I

NASA photo by Lori Losey



II

NASA photo by Tom Tschida



III

NASA/KSC

Планета наносит ответный удар



NASA/Jeff Schmaltz, MODIS Land Rapid Response



NASA/Jeff Schmaltz, MODIS Land Rapid Response

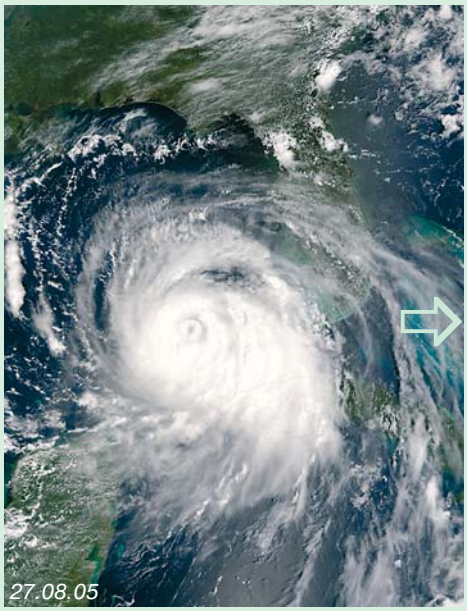
В 2001 году на страницах журнала National Geographic появилось предупреждение о том, что одним из следствий глобального потепления, основной причиной которого является хозяйственная деятельность человека, будет увеличение частоты и мощности тропических ураганов, особенно над северной Атлантикой и в Карибском бассейне.

Пророчество сбылось через четыре года. Ураган "Катрин" обрушился на самую технически развитую нацию планеты, нанеся ей ущерб, уже оцененный в сотни миллиардов долларов, и показав, насколько хрупка и беспомощна наша технологическая цивилизация перед лицом стихии. Автоматические станции равнодушно фиксировали с околоземной орбиты последствия катастрофы. Они сделали все, что могли — более чем за сутки до начала бедствия передали информацию о его возможных масштабах...

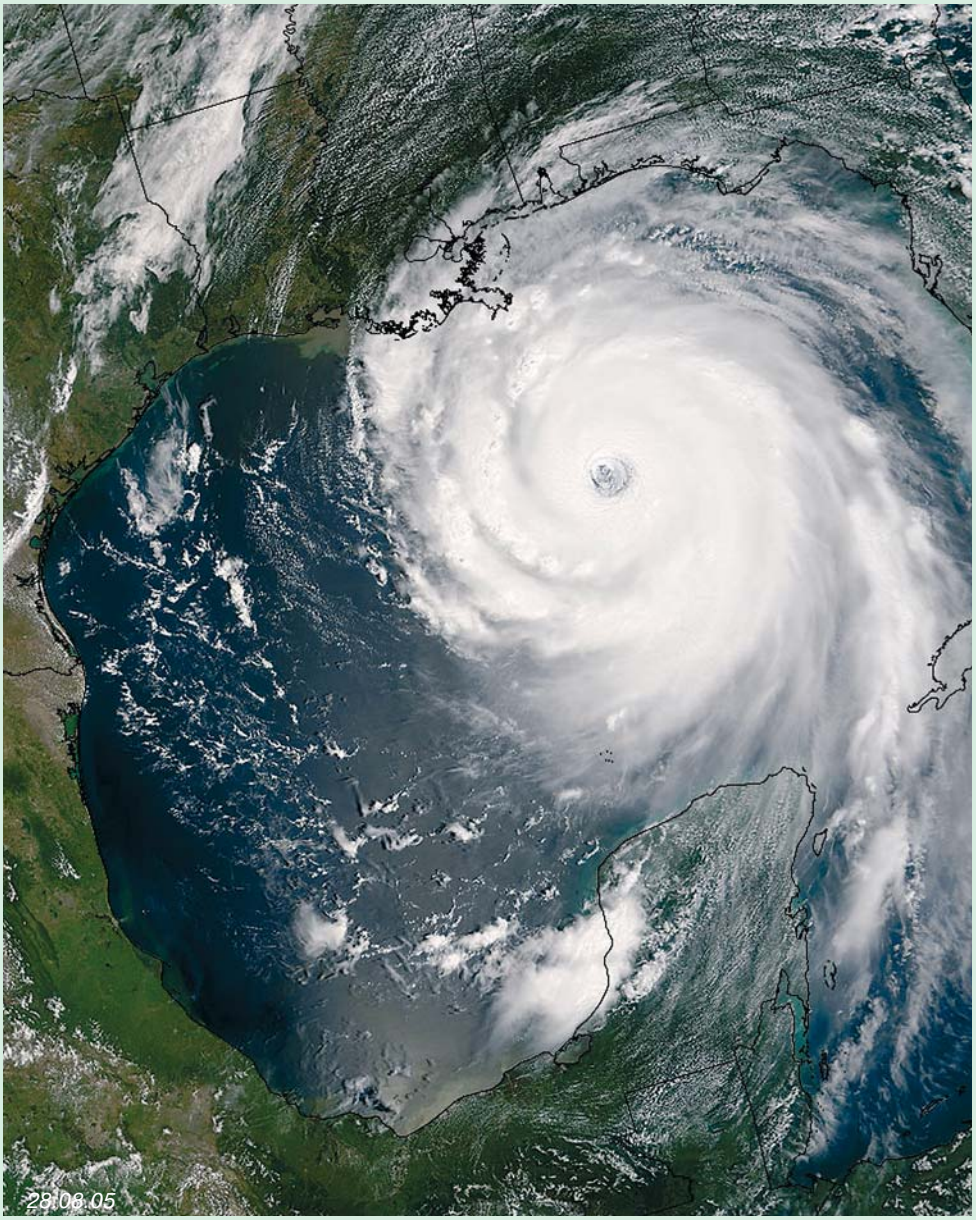
Новому Орлеану — его небезосновательно считали самым красивым городом Соединенных Штатов — теперь предстоит выбираться из развалин, страховым компаниям придется выплачивать пострадавшим небывалые суммы компенсаций, а нам с вами следовало бы еще раз подумать: может, пора уже научится мирно сосуществовать с собственной планетой?



NASA/Jeff Schmaltz, MODIS Land Rapid Response



NASA/Jeff Schmaltz, MODIS Land Rapid Response

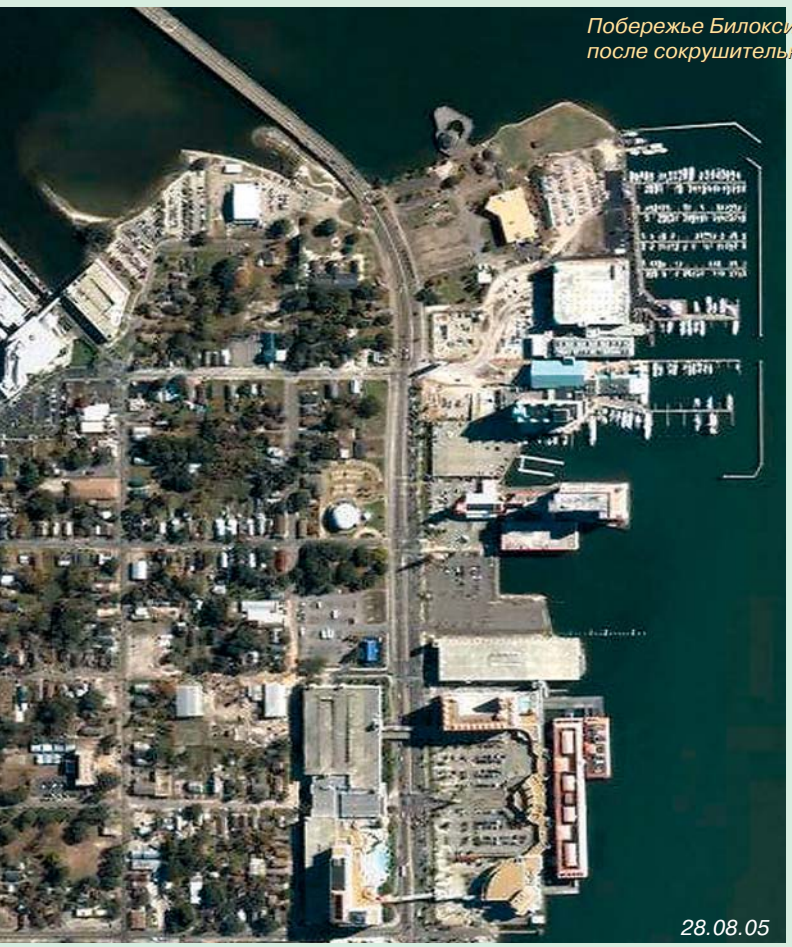


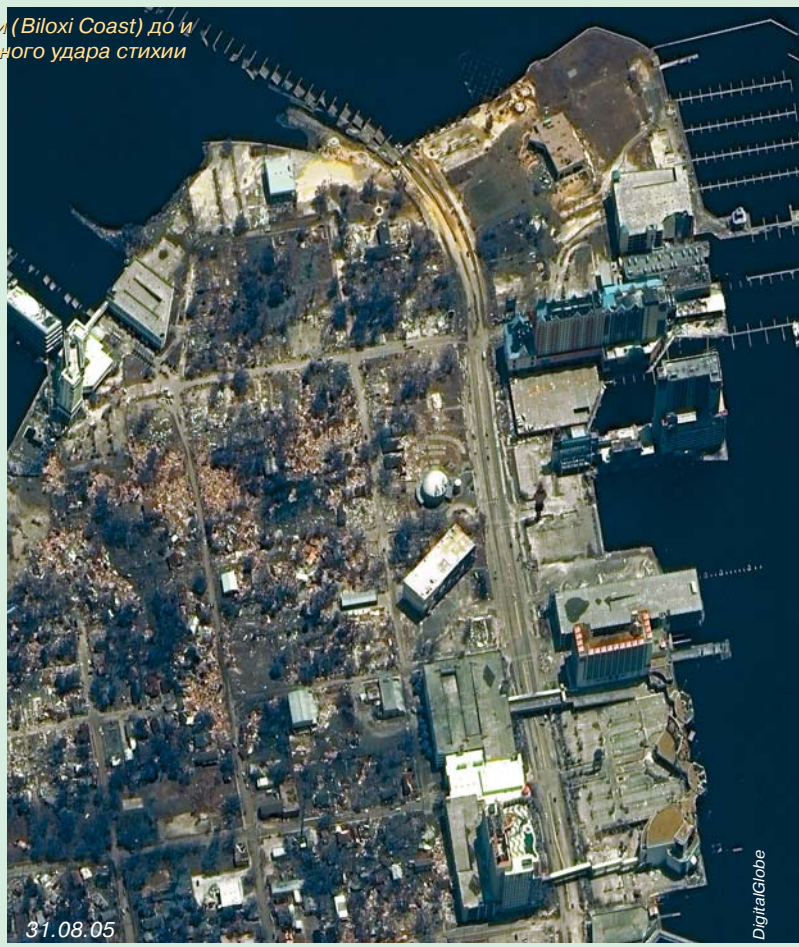
NASA/Jeff Schmaltz, MODIS Land Rapid Response



Новый Орлеан под водой. Снимок с разрешением 2,4 м/пиксель сделан 31 августа 2005 г

Побережье Билокси (Biloxi Coast) до и после сокрушительного удара стихии







Дамба была повреждена ураганом во многих местах. На снимке вода прорывается через разрушенные участки длиной 250 (правее центра) и 150 (левее и выше центра) метров.

Четверть века в лунной полутени

Владимир Остров

Полное солнечное затмение — одно из самых красивых и впечатляющих астрономических явлений. И ведь даже не скажешь, что оно какое-то особо редкое: почти каждый год лунная тень пробегает по поверхности нашей планеты. Правда, из-за небольшой разности видимых диаметров Солнца и Луны размеры этой тени, как правило, невелики, а потому любоваться солнечной короной во время отдельно взятого затмения можно только из относительно узкой полосы, называемой полосой полной фазы.

И тут украинским астрономам исключительно не повезло. Вот уже почти 45 лет полосы полных затмений старательно обходят территорию нашей страны. И будут продолжать это делать до 20 апреля 2061 года, когда жители юго-восточного "угла" Луганской области (впрочем, трудно сказать, как к тому моменту будет называться это административно-территориальное образование) сразу после восхода Солнца увидят его полностью закрытым Луной. А "в нормальных условиях", от начала до конца, при достаточной высоте над горизонтом Украина сможет увидеть полное солнечное затмение только в 2135 году.

Любителям астрономии, не желающим покидать пределы Украины, приходится ограничиваться наблюдениями частных фаз. Из-за большего размера лунной полутени по сравнению с тенью в отдельно взятом пункте земной поверхности они случаются значительно чаще. Бывает, что прямая, проходящая через центры Солнца и Луны, не пересекает земную поверхность, и полного затмения не видно ни в одной точке нашей планеты. И даже если наблюдатель окажется на этой прямой, это еще не значит, что его накроет лунная тень. Видимые размеры нашего естественного спутника довольно сильно изменяются на протяжении месяца по причине заметной вытянутости его орбиты, поэтому сходящийся конус лунной тени часто не достает до земной поверхности, и тогда максимальная фаза затмения выглядит как темный диск Луны, окруженный сверкающим ободком незакрытого солнечного диска. Такие затмения называют кольцеобразными, и существующее мнение о редкости подобных явлений неверно: на достаточно протяженном отрезке времени их происходит даже больше, чем полных.

Именно такое затмение увидят 3 октября жители Испании, Алжира, Туниса, Ливии, южного Египта, Судана, Эфиопии, Кении и Сомали. Украине придется довольствоваться более скромными фазами: вскоре после полудня в Киеве солнечный диаметр будет закрыт Луной на треть, в Крыму — до 36%, в Закарпатской и на юге Одесской области — почти наполовину.

Более впечатляющими будут "последствия затмения" 29 марта следующего года. Тогда в Крыму (точнее, на Керченском полуострове) можно будет наблюдать фазу почти в 90%. Самым "мелким" погружением в лунную полутень отметятся западные области Украины (фаза около 0.6), в столице Луна закроет семь десятых диаметра солнечного диска. Впрочем, это обстоятельство становится малоутешительным, если вспомнить, что в Нигерии, Ливии, Египте, Турции, Грузии (Абхазии), в Карачаево-Черкессии, Кабардино-Балкарии, на юге Ставропольского края, Калмыкии и Астраханской области Российской федерации, а также в Казахстане в этот день произойдет солнечное затмение с продолжительностью полной фазы около четырех минут.

С фазой 40% (на севере и востоке Украины — немного больше, на юге — заметно меньше) будет видно в Киеве затмение 1 августа 2008 года, наблюдаемое как полное на Ямале, в Центральной Сибири, а также в западной Монголии и в Китае. Менее десятой части солнечного диска (в Киеве — 3%), закрытой Луной, можно будет наблюдать утром 15 января 2010 года. Это затмение пройдет как кольцеобразное в центральной Африке, на юге Индии, на Цейлоне, в Бирме, в Бангладеш — и снова в Китае.

Интересное затмение ожидает нас 4 января 2011 года. Во-первых, оно "нецентральное", то есть нигде на Земле не будет видно ни как полное, ни как кольцеобразное. Во-вторых, киевляне увидят его с фазой 80%, а на севере Волынской области она дойдет до 81%. Как ни обидно это признать, но более "затемненного" Солнца с территории Украины не будет видно аж до 2030 года. А дальше, наоборот, нас ожидает забавный "миллиметраж": граница видимости частных фаз затмения 3 ноября 2013 года пройдет в полусотне километров южнее побережья Крыма. Это затмение интересно тем, что в максимуме оно будет кольцеобразно-полным (гибридным) — соотношение расстояний между Солнцем, Луной и Землей окажется таким, что вершина конуса лунной тени дважды пересечет сферическую земную поверхность, и в разных местах полосы центральной фазы тип затмения будет различным: в ее начале и конце — кольцеобразным, в середине — полным.



Лунная тень на Земле



Фото автора

"Неполное" солнечное затмение тоже бывает очень живописным. Последовательные фазы частного затмения 12 октября 1996 года в Киеве.

"Равноденственное затмение" 20 марта 2015 года с короткой полосой полной фазы, подковой огибающей Гренландию и накрывающей Шпицберген и Фарерские острова, в Киеве будет видно с фазой 61%, на уже упоминавшемся севере Волыни она немного не дотянет до 0.7, а в Крыму будет меньше 50%. Кольцеобразное затмение 21 июня 2020 (центральное — в Заире, Судане, Эритрее, на юге Аравийского полуострова, в Пакистане, на севере Индии и в Китае) будет видно на всей территории Украины с фазами до 20% (Керчь), и только Волынской области в этот раз не повезет.

Кольцевая фаза затмения 10 июня 2021 года широкой полосой пройдет от канадской провинции Онтарио по северной части полуострова Лабрадор, через острова Элсмир и Баффинова Земля, по западной части Гренландии, накроет Новосибирские острова, северо-восток Якутии и закончится в Магаданской области. В столице Украины частная фаза достигнет 12%, Крым и Одесская область Луны на фоне Солнца вообще не заметят. Следующее затмение — частичное 25 октября 2022 года — будет значительно "полнее", его увидит вся страна, а киевляне смогут наблюдать его с фазой 60%.

Каждые 19 лет (так называемый "Метонов цикл") лунные фазы попадают на те же календарные даты. Иногда случается, что через этот промежуток времени повторяются солнечные и лунные затмения. Правда, обстоятельства их кардинально отличаются. Затмение 29 марта 2025 года будет не полным, а частичным, и видно будет с фазой до 9% только на западе нашей страны. Киев окажется на границе зоны видимости полутеневых фаз. Менее чем через полтора года западная Украина снова сможет наблюдать частичное солнечное затмение, точнее, частные фазы полного затмения 12 августа 2026. На востоке страны оно начнется после захода Солнца, то есть вообще не начнется.

С фазой до 0.5 (в Киеве — 38%) в Украине будет видно затмение 2 августа 2027 (полное — на севере Африки, в Саудовской Аравии, Йемене и Сомали). Почти незамеченным (9% на Волыни, 4% — в Киеве) пройдет частичное затмение 12 июня 2029, тем более что оно произойдет на рассвете, а южных и восточных областей лунная полутень не коснется вообще. И, наконец, 1 июня 2030 года по территории Украины пройдет полоса кольцеобразного затмения. "Осчастливит" оно крымчан и жителей юга Донецкой области. Но, даже оказавшись на фоне солнечного диска, Луна в этот день закроет его диаметр всего лишь на 94% — напомню, что последнее затмение ушедшего тысячелетия, 11 августа 1999 года, в городах Измаил и Рени наблюдалось как 97-процентное.

Можно навскидку предположить, что Украине так не везет с лунной тенью по причине маленьких размеров. Не спешите с выводами. На огромном пространстве Российской Федерации между затмениями 2008 и 2030 годов обнаруживается только одна полоса полной фазы (12.08.2026), слегка задевающая полуостров Таймыр, и уже упоминавшееся "чукотское" кольцеобразное затмение 21.06.2021. Большой Китай после 2008 года увидит на протяжении "отчетного периода" еще одно полное затмение — 22 июля 2009. Правда, здесь немного лучше ситуация с кольцеобразными фазами: кроме названных выше событий 15.01.2010 и 21.06.2020, китайцы смогут наблюдать еще затмение 20 мая 2012 года. Его полоса частично накроет три из четырех главных островов Японии, а закончится в Соединенных Штатах Америки.

После этого в США (и ни в какой другой стране!) будет видно полное затмение 21 августа 2017 года; там же, и еще в Центральной Америке, Колумбии и на севере Бразилии "отметится" полоса кольцеобразной фазы 14 октября 2023. Через полгода, 8 апреля 2024, в Мексике, семи штатах США и восточных провинциях Канады произойдет полное солнечное затмение. Собственно, это будет единственный раз за четверть столетия, когда лунная тень посетит второе по величине государство планеты, точнее, его материковую часть. Полоса затмения 1 августа 2008 года начнется на безлюдных островах Канадского Арктического архипелага (впрочем, можно не сомневаться, что и туда доберутся охотники за солнечной короной).

Более скромной по размерам Австралии в смысле затмений везет определенно больше. 13 ноября 2012 года на севере страны расположится полоса полной фазы (правда, ее будет видно при восходе Солнца), через полгода — 10 мая 2013 — австралийцы увидят кольцеобразное затмение, 20.04.2023 северо-западную часть континента "заденет" полоса кольцеобразно-полного затмения, и, наконец, 22 июля 2028 года лунная тень пройдет по всем провинциям страны, кроме Виктории и столичного округа Канберра.

Есть, правда, и более внушительные рекорды. Например, в Испании после 3 октября 2005-го произойдут два полных солнечных затмения с промежутком между ними меньше чем в год (12.08.2026 и 2.08.2027), а еще через полгода, 26 января 2028, южная часть страны окажется в зоне видимости кольцеобразной фазы. Но по соотношению "количество затмений / площадь территории" первенство, безусловно, принадлежит Чили. В течение описываемого периода там будут видны три полных (11.07.2010, 2.07.2019 и 14.12.2020) и три кольцеобразных затмения, причем одно из них (26.02.2017) — с фазой около 98%. Итого — шесть центральных затмений на 750 тысяч квадратных километров, очень удачно вытянутых в меридиональном направлении.

Так что территория здесь фактор, конечно, важный, но не решающий. И обзор этот хотелось бы закончить вполне актуальной народной мудростью: всему свое время. А также — высказать пожелание, чтобы украинские "охотники за лунной тенью" имели больше возможностей оказаться в полосе полной фазы, где бы она ни проходила.

При подготовке статьи использованы материалы сайта www.mreclipse.com. Вычисления производились с помощью программы StarryNight.

Астрономический календарь

Небо в октябре

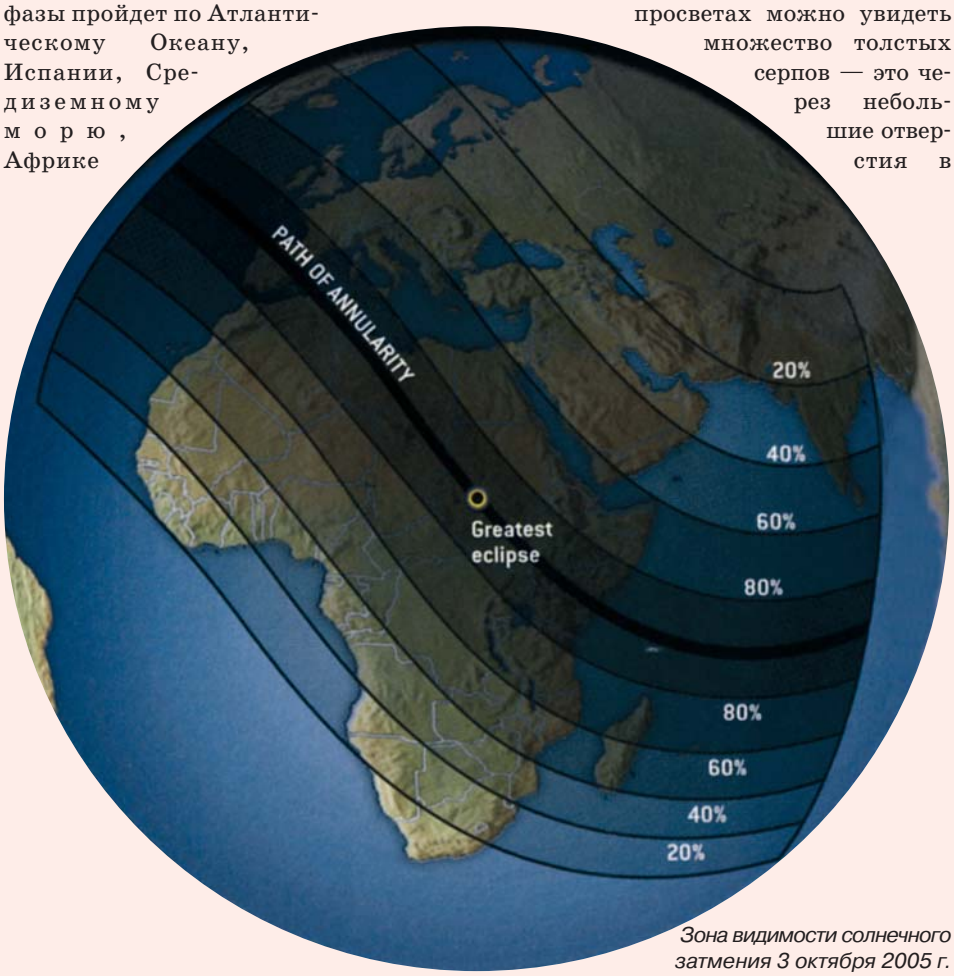
Леонид Ткачук, *Киевский астрономический клуб "Астрополис" http://astroclub.kiev.ua*

Кольцеобразное солнечное затмение, видимое в Европе

3 октября произойдет довольно редкое явление — затмение Солнца. В результате удивительного совпадения размеры Луны и Солнца на нашем небе приблизительно равны, но, поскольку Луна движется по эллиптической орбите и ее видимые размеры слегка меняются, бывают случаи, когда она не может полностью закрыть солнечный диск от земного наблюдателя. В таком случае говорят о кольцеобразном солнечном затмении. К сожалению, ни звезд, ни солнечной короны при таком затмении увидеть нельзя, а полосой наибольшей фазы будет совокупность точек поверхности Земли, где темный диск Луны окажется целиком на солнечном диске, выглядывающем из-за него в виде узкого кольца.

В этот раз полоса кольцеобразной фазы пройдет по Атлантическому Океану, Испании, Средиземному морю, Африке и по Индийскому океану. Тем не менее, частные фазы можно будет наблюдать практически на всей территории европейской части России, Украине, Белоруссии, Восточной и центральной Европе, на ближнем востоке, на всей территории Африки за исключением ЮАР, Исландии и восточной Гренландии.

Для Украины величина фазы будет сравнительно небольшой. Так, в Киеве она составит 0,32, во Львове — 0,42, в Севастополе 0,36, в Донецке 0,26. Момент максимума также будет несколько различаться. Для наблюдателей в Киеве средина затмения придется на 12:33, для Донецка — на 12:46, для Львова — на 12:25. В Донецке продолжительность затмения составит около 2 часов, во Львове — 2 часа 24 минуты. Тем не менее, даже при таких не очень больших фазах вполне можно наблюдать и некоторые эффекты, сопровождающие затмение. Уже при фазе 0,3-0,4 можно заметить падение освещенности. Окружающий мир становится видимым как сквозь дымчатые очки. Обращают на себя внимание тени от деревьев. В просветах можно увидеть множество толстых серпов — это через небольшие отверстия в кроне деревьев проектируется на землю изображение Солнца.



Зона видимости солнечного затмения 3 октября 2005 г.

Солнечные затмения — красивые явления. Но хотелось бы предупредить всех. Ни в коем случае не смотрите на Солнце без затемненного стекла. Хорошо подходит сварочное стекло, закопченное стекло или рабочая часть пятидюймовой дискеты. При наблюдении затмения в бинокль или телескоп нужно использовать специальные солнечные фильтры. Если же таких фильтров нет, то наблюдать затмение можно на белом листе бумаги, который нужно расположить на расстоянии 20-25 см от окуляра бинокля, подзорной трубы или телескопа и спроектировать на него изображение солнечного диска.

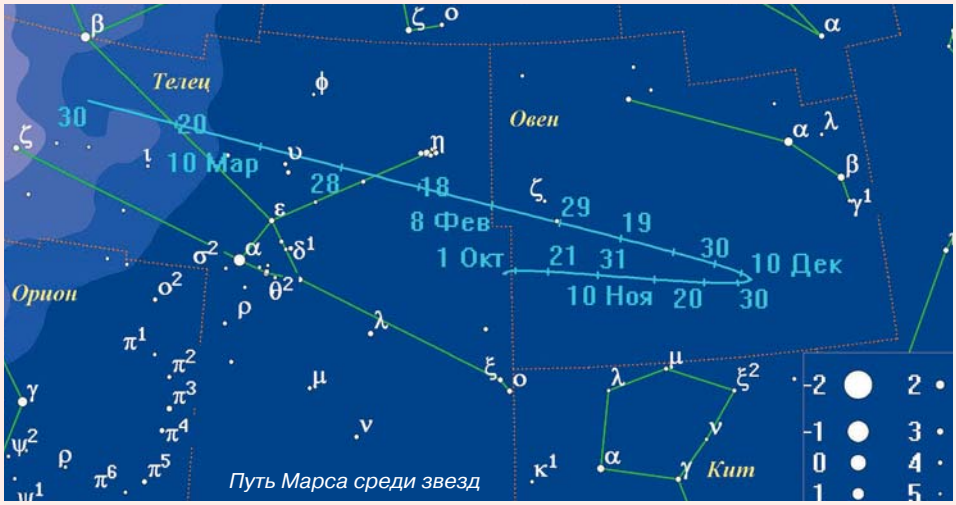
Наблюдение красной планеты

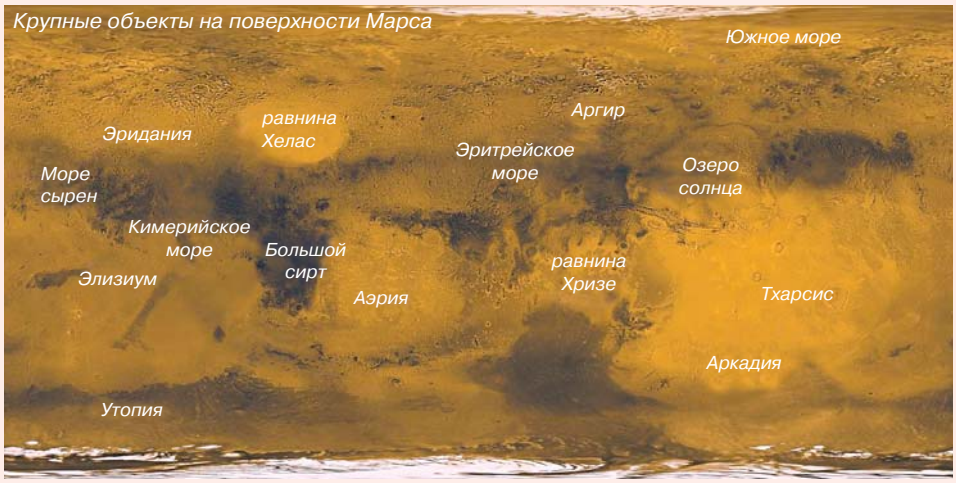
Вряд ли кто-то из читателей, взглянув на небо глубокой ночью, не заметил яркой красноватой звездочки, которая после полуночи довольно высоко поднимается над горизонтом. Если наблюдать за ней из ночи в ночь, можно увидеть, как она неторопливо описывает на фоне звезд петлю, перемещаясь на протяжении октября, ноября и декабря по созвездию Овна и только во второй декаде февраля 2006 года переместится в созвездие Тельца. Речь идет, конечно же, о планете Марс, ближайшей из внешних планет (то есть таких, которые вращаются вокруг Солнца на большем расстоянии, чем Земля). 17 февраля он окажется в нескольких градусах южнее Плеяд, 15 апреля Марс перейдет в Близнецы, а 1 июня — в созвездие Рака.

Наилучшие условия для наблюдений Марса будут в октябре и ноябре ны-



Вид кольцеобразной фазы





нешнего года, когда период видимости достигнет 13 часов, блеск планеты станет равен –2,3 зв. величины, а размеры диска достигнут 20 угловых секунд. 30 октября расстояние между Землей и Марсом будет минимальным — 69,6 млн. километров. К сожалению, период, благоприятный для наблюдения Красной планеты, слишком короткий. Так, уже в начале декабря видимые размеры диска уменьшатся до 16 угловых секунд, а яркость сравняется с яркостью Сириуса. В следующем году Марс по блеску вообще перестанет отличаться от ярких звезд, период видимости планеты начнет сокращаться. В январе ее можно будет наблюдать на протяжении 10 часов. В феврале-марте в вечернее время планета окажется в южной части неба, а заходить она будет после полуночи. В апреле-мае Марс можно будет увидеть в вечернее время в западной части неба. В июне-июле она еще будет просматриваться на фоне вечерней зари, после чего планета спрячется в лучах Солнца.

Противостояние планеты, которое произойдет 7 ноября, не будет великим, тем не менее, благодаря тому, что Марс поднимется высоко над горизонтом, условия для его наблюдений ожидаются благоприятные. Через 2 года, когда произойдет следующее противостояние, видимая высота Марса в наших широтах еще увеличится, но он заметно удалится от Земли и наблюдать его будет труднее.

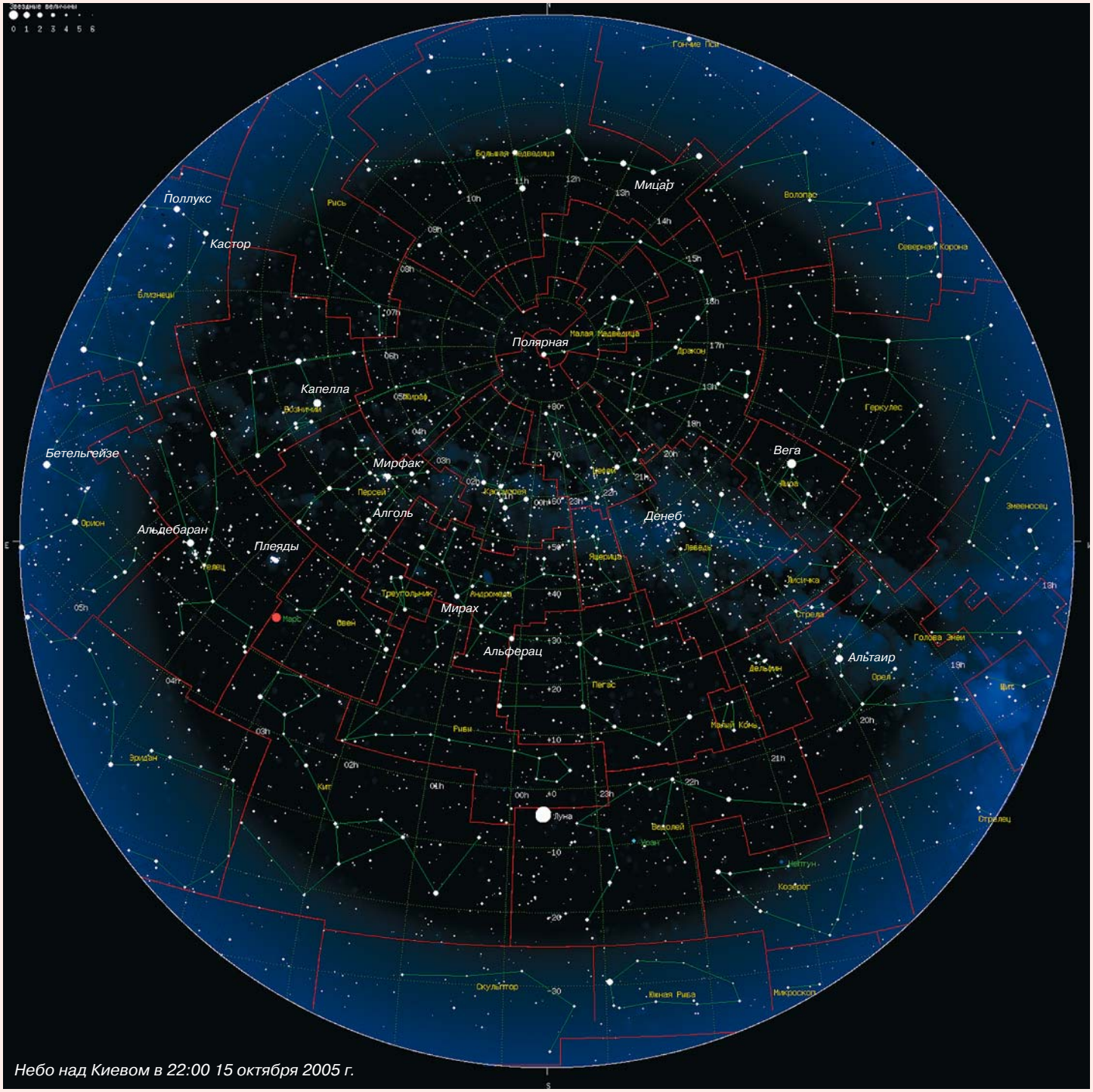
Для невооруженного глаза Марс отличается от звезд, кроме яркого блеска, только отсутствием мерцания и передвижением среди рисунка созвездий. Но в бинокль даже при наибольших сближениях с Землей у Марса можно увидеть только крошечный красноватый диск. Однако уже в небольшой телескоп при увеличении в 70-80 раз бросается в глаза ярко-белое пятно в полярной области — полярная шапка. В инструменты с диаметром объектива от 110 мм можно проследить за постепенными изменениями ее размеров. В такие телескопы можно заметить еще одно очень светлое образование, которое часто путают с полярной шапкой — равнину Хелас. Эта равнина — практически самое светлое образование на планете. Самая же темная марсианская равнина называется Большим Сыртом. Она имеет форму, похожую на треугольник, и очень хорошо заметна на фоне более светлой поверхности. И Большой Сырт и Хелас можно увидеть в телескоп с диаметром объектива 65 мм при увеличении в 80×. В 110-мм телескоп можно разглядеть и множество других образований, отмеченных на приведенной карте. Но не следует ожидать, что мы увидим Марс таким, каким он выглядит на карте. Вполне вероятно, что часть деталей просто исчезнет. Виноваты в этом пылевые бури, которые в период, когда Марс близок к точке перигелия (в сентябре 2005 г.), разыгрываются с нешуточной силой и охватывают огромные территории.

А кто не слышал о марсианских каналах, о которых столько говорили и писали в конце XIX — начале XX века. Выяснилось, что на самом деле эти каналы — не более чем иллюзия. Тем не менее, в небольшие телескопы действительно можно увидеть образования, похожие на каналы. Самые крупные из них можно заметить в 100 мм телескоп, если он хорошего качества, а атмосфера достаточно стабильна. В 250-мм телескоп видно целую сеть каналов. Но уже в более крупные инструменты каналы распадаются на отдельные темные поверхностные образования. Существование другой "марсианской иллюзии" — ярких вспышек, иногда возникающих на поверхности планеты — неожиданно подтвердилось в начале XXI века с помощью современных орбитальных телескопов и искусственных спутников Марса. Оказалось, что это — отражение солнечных лучей от обширных относительно ровных участков марсианских равнин, покрытых снегом или инеем. К сожалению, объем журнала не позволяет коснуться темы глубже, поэтому тем, кого интересуют вопросы наблюдения Марса, я рекомендую прочесть книжку "Марс, великое противостояние" под редакцией Сурдина.

Октябрьские падающие звезды

С 6 по 10 октября наша планета проходит пылевой след, оставленный кометой 21P Giacobini-Zinner. Частицы пыли, входя в земную атмосферу, тормозятся ею и полностью разрушаются, а выделяющаяся при этом энергия заставляет светиться газы вдоль траектории их движения. Так образуются метеоры, или "падающие звезды", которые читатели, несомненно, много раз наблюдали. Если эти частицы движутся по близким траекториям (так и происходит, если они выброшены одной и той же кометой), они кажутся "вылетающими" из одного и того же участка неба. В данном случае этот участок располагается в созвездии Дракона, поэтому метеоры потока получили название "Дракониды".

В июле 2005 года "родительская комета" потока Драконид прошла вблизи земной орбиты, поэтому следует ожидать увеличения активности потока (обычно она не превышает 10 метеоров в час).



Небо над Киевом в 22:00 15 октября 2005 г.

Вдобавок в этом году наблюдениям почти не будет мешать Луна (к предполагаемой дате максимума — 10 октября — она достигнет первой четверти). Пик активности ожидается в 20-21 часов всемирного времени, или с 23 до полуночи по летнему времени второго пояса (киевское время) — это значит, что условия наблюдений потока в Украине и других восточноевропейских странах будут особенно благоприятными.

Другой заметный октябрьский метеорный поток (активность в максимуме 10-20 метеоров в час) связан с известной кометой Галлея. Ее орбита сближается с земной в двух местах. Одно из них Земля проходит в мае, когда наблюдается поток Эта-Акварид (ВПВ №4, 2005 г., стр. 42). В октябре расстояние между орбитами небесных тел оказывается примерно втрое большим и наша планета пересекает внешние области метеорного роя с малой плотностью частиц. В это время наблюдается метеорный поток Ориониды. Максимум потока нечеткий и приходится примерно на 22 октября. В этот день Луна взойдёт примерно на час раньше, чем над горизонтом появится Орион, что сильно усложнит наблюдения.

Небо месяца

Осень. Природа постепенно увядает и плачет по уходящему лету. И действительно, дожди теперь идут все чаще и чаще. А в более редкие, по сравнению с летом, ясные ночи можно наблюдать множество созвездий, связанных с водной стихией. Самым известным из них является зодиакальное созвездие Водолея. Найти его можно по уже хорошо известному нам квадрату Пегаса. Под созвездием Водолея расположена Южная рыба. Она находится в это время почти над самым горизонтом в южной части неба. Если дымка и не позволит увидеть рисунок созвездия, самую яркую звезду Фомальгаут мы вряд ли не заметим. Эта белая звезда имеет блеск чуть слабее 1-й звездной величины.

На юго-востоке уже взошло крупное, но небогатое звездами созвездие Кита.

Если небо достаточно темное, то можно без труда разглядеть рисунок морского чудища. Еще восточнее можно увидеть восходящую верхнюю часть созвездия Эридана — небесной реки. Над Китом расположилось следующее водное созвездие — Рыбы. Хотелось бы обратить внимание на еще одно низко расположенное созвездие южного неба, которое можно наблюдать в это время — созвездие Скульптора. Оно расположено восточнее звезды Фомальгаут, прямо под Китом. В нем нет ярких и заметных звезд, но зато есть очень интересная галактика NGC253. Это третья по яркости после туманностей Андромеды и Треугольника галактика, доступная для наблюдений жителям Европы: имея блеск около 7-й звездой величины, она видна даже в небольшой бинокль или телескоп.

Прямо над головой мы увидим созвездия Ящерицы и Кассиопеи. Они богаты рассеянными скоплениями, которые особенно красиво смотрятся в бинокль.

Западная же часть неба все еще заполнена летними созвездиями: Лебедем, Лирой, Орлом, Геркулесом. А на востоке уже гордо поднимается чисто зимнее созвездие — Орион. Значит, зима уже не за горами.

*** Октябрь ***

1	Стояние Марса. Красная планета переходит от прямого движения к попятному.
3	Кольцеобразное солнечное затмение.
4	12 часов. Меркурий окажется в 42 угловых минутах севернее Луны.
4	16 часов. Юпитер в 2 градусах севернее Луны.
5	23 часа. Наибольшее сближение Юпитера и Меркурия.
8	1 час. Соединение Луны и Антареса.
10	Максимум метеорного потока Дракониды (поток действует с 6 по 10 октября).
12	17 часов. Луна пройдет в 4,3 градусах южнее Нептуна.
14	7 часов. Луна пройдет в 2,3 градусах южнее Урана.
17	13 часов. Затмение Луны, видимое в Сибири, на Дальнем Востоке, в Китае, Японии, Австралии, Тихом океане, Западной части США и Канады, на севере Гренландии. Максимальная фаза затмения – 0,06
22	Максимум метеорного потока Ориониды (действует с 3 октября по 7 ноября).
22	14 часов. Юпитер в соединении с Солнцем.
26	Стояние Нептуна. Планета переходит от попятного движения к прямому.
30	Марс окажется на минимальном расстоянии от Земли: 69,6 млн. километров. Видимый размер диска планеты достигнет 20,2 угловых секунд.

Впервые в Украине ! Новая технология !
Не требует изменения вашего интерьера !



Звёздное небо...
в вашей спальне!

Мы предлагаем удивительную иллюзию ночного звёздного неба в вашей спальне -

точную копию звездного неба на потолке, мерцающую в темноте. С нашим потолком днем спальня выглядит такой же как и была.

А ночью, когда становится темно, кажется, что потолок спальни исчез и вы видите знакомые созвездия и Млечный Путь! 3-х мерный эффект создает ощущение полнейшей реальности.

Наше звёздное небо можно сделать на потолке любого типа, в любой комнате в течение 2-х часов, при этом стоимость потолка всего 10 у.е. за кв. м. Действует система скидок!

Абсолютно новая технология для Украины - не светодиоды, не обои и не натяжные потолки. Не нужно красить потолок и менять уже существующий интерьер!

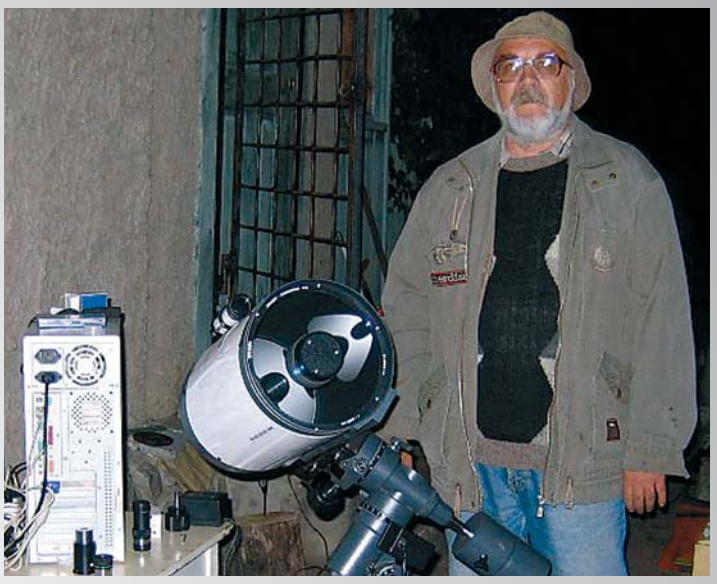
Звоните и заказывайте бесплатную демонстрацию!

Тел: (050) 29 49 29 0 www.zvezdi.net

Любительская астрофотография

Некоторые любители астрономии не только любуются звездным небом, но и пытаются донести его красоту до тех людей, которые по разным причинам не имеют возможности проводить бессонные ночи у телескопа. К счастью, современная оптика и электроника делают эту благородную задачу все более и более легкой.

Предлагаем вашему вниманию подборку фотографий, сделанных в ночь с 27 на 28 августа постоянным читателем ВПВ, учителем физики из Нижневартовска Николаем Алексеевичем Кардаковым. Съемка производилась с помощью телескопа фирмы Meade (20-см рефлектор системы Schmidt-Cassegrain), оснащенного электронным приемником изображения LPI.

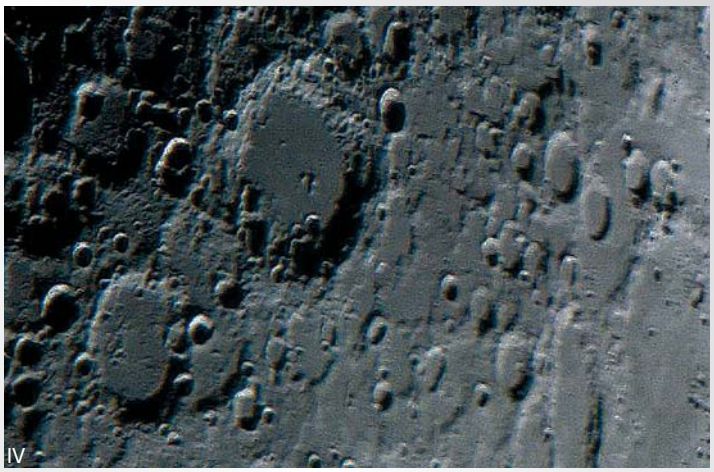


I. *Планета Марс. Яркая деталь справа — южная полярная шапка. У нижнего края диска заметны светлые облачные образования.*
II. *Кратер Коперник и лунные Карпаты. Вокруг молодого метеоритного кратера Кеплер видны выбросы светлых глубинных пород, образующие так называемую "лучевую систему".*
III. *Южное полушарие Луны. Южный полюс находится примерно в направлении правого верхнего угла снимка. В левом верхнем углу последние солнечные лучи освещают восточную часть вала кратера Тихо (он знаменит своей огромной лучевой системой, хорошо видимой в полнолуние).*
IV. *Увеличенный фрагмент предыдущего снимка. Компьютерная обработка позволяет различить детали размером около полукилометра.*
V. *Юго-западная часть Моря Облаков и восточная часть Моря Влажности (внизу в центре). Справа — кратер Шиккард.*
VI. *Океан Бурь и Залив Радуги. У правого края — Аристарх, самый яркий лунный кратер.*


I


II


III


IV


V


VI

АСТРОНОМИЯ И МУЗЫКА

Как наши глаза устремлены к течению светил, так уши к движению стройных созвучий.
Музыка и астрономия — словно родные сестры.
Так утверждают пифагорейцы, и мы с тобой согласимся с ними.

(Платон. "Государство")

Григорий Полиновский

С незапамятных времен люди знали точно: гармония связывает прекраснейшую из наук — астрономию и не менее прекрасную музыку.

Основой учения Пифагора было гармоническое устройство мира. Он полагал, что душу очищают музыка и умственный труд, поэтому пифагорейцы считали обязательным совершенствование в "четырех искусствах" — арифметике, музыке, геометрии и астрономии. Пифагор был убежден в математической гармонии космоса. Он выдвинул идею о связи небесных движений с музыкой. Возможно, именно Пифагор открыл, что гармонично звучащие тона соответствуют определенным соотношениям длин струн. Это открытие было перенесено пифагорейцами и на небесные тела. Давно замечено, что быстродвижущееся тело издает звук. А ведь небесные тела, отстоящие от нас на колоссальных расстояниях, должны быстро двигаться, а значит, и звучать. Отсюда делались выводы о гармоничных соотношениях расстояний и высоты самих звуков.

Платон в своих трудах "Государство" и "Тимей" указывал, что Вселенная похожа на веретено. Следует обратить внимание на то, как Платон поэтично описывает строение Солнечной системы: "Сверху на каждом из кругов веретена восседает по Сирене; вращаясь вместе с ними, каждая из них издает только один звук... Из всех звуков — а их восемь — получается стройное созвучие". А ведь в полной октаве тоже восемь звуков! Здесь мы видим пример того, как еще в древности астрономия напрямую связывалась с музыкой.

Листая страницы истории, можно заметить, что большинство ученых-астрономов, в том числе и великих, в той или иной степени были связаны с музыкой.

Например, отец Галилео Галилея был известным музыкантом и теоретиком музыки. Он дал отличное начальное образование своему сыну. Музыка и в дальнейшей жизни сопутствовала Галилею.

Уильям Гершель был пионером во всем, что он делал. Он был не только астрономом-наблюдателем, но и глубоким мыслителем, воссоздавшим общую картину Вселенной, и строителем телескопов. В наблюдательной астрономии он сделал столько открытий, что его можно сравнить с Колумбом или Магелланом. А началось все с любознательности и любви к... музыке. Его отец был полковым музыкантом, и уже в 15 лет Уильям играл в оркестре на гобое. Позже он освоил скрипку и орган.

Александр Фридман (1888 — 1925гг.) — выдающийся математик, механик, геофизик и космолог. Как ни странно, он также родился в семье музыкантов. Еще с детства музыка способствовала развитию у него различных способностей.

Духовная жизнь в семье Эдвина Хаббла была очень разносторонней. По вечерам часто устраивались домашние концерты — все в семье хорошо играли на разных музыкальных инструментах. Таким образом, этого ученого тоже окружала музыка.

Альберт Эйнштейн унаследовал склонность к музыке от матери, а способности к логическому мышлению от отца. Музыка была вторым после физики увлечением Эйнштейна. Он часто участвовал и в домашнем музицировании, и в любительских концертах. Любимыми композиторами Эйнштейна были Бах и Моцарт. Именно в их произведениях его покоряла та прозрачность и гармония, которую он искал, строя свои теории Вселенной.

Александр Яковлевич Вертиполох, бывший сотрудник Киевской обсерватории, кандидат технических наук параллельно своей научной деятельности давал концерты по всему миру в качестве пианиста. Инструмент, на котором он играл, до сих пор стоит на втором этаже главного здания астрономической обсерватории Киевского национального университета им. Тараса Шевченко.

Таких примеров можно привести еще много.

Трудно представить себе жизнь без музыки. Когда над головой проносятся темно-фиолетовые грозовые тучи, или сильный ветер гнет деревья чуть ли не до земли, когда стихия проявляет свой неукротимый нрав или при созерцании глубин ночного звездного неба — во всем этом слышится музыка природы. Возможно, где-то в подсознании играет знакомая мелодия, но именно в такие моменты она обретает магический смысл.

И трудно не согласиться с Жорж Санд, которая пишет: "Справедливо говорят, что цель музыки — вызвать душевное волнение. Никакое другое искусство не пробудит столь возвышенным образом благородные чувства в сердце человека; никакое другое искусство не изобразит перед духовными очами красоту природы, прелесть созерцания, сожаление, надежды, ужас, сосредоточение духа, смятение, энтузиазм, веру, сомнение, спокойствие — все это музыка дает нам".

Когда смотришь на звездное небо, душу переполняют какие-то возвышенные чувства, которые трудно описать словами. Ощущается такое величие и бесконечность звездных бездн, такое могущество мысли и замысла над нами, что становится немножко жутко. Кажется, что тело и ум наполняет какая-то ошеломляющая сила и энергия.

Неужели Вы никогда не ощущали этого? А что вы чувствуете, слушая свою любимую музыку, прекрасную музыку? Не возникают ли перед глазами удивительное величие Вселенной?

Как люди приходят к звездам? Всем известно, что ночное небо усыпано тысячами светлых искорок — многочисленных солнц других миров. Но одних этот факт оставляет равнодушными, а других постоянно заставляет поднимать глаза к звездному небу. Точно так же все мы с детства слушаем музыку, но только некоторые ее исполняют, а сочиняют совсем немногие...

*Студент Киевского университета **Григорий Полиновский** прекрасно играет на фортепиано и кларнете, но своей профессией решил избрать астрономию. Зная, что большинство открытий совершается на стыках наук, он попытался состыковать свои увлечения — не исключено, что это поможет ему (или кому-то из читателей) совершить очередное выдающееся открытие.*



АПЦ: Млечный Путь

Елена Охотина

Саша Прокопов и Олег Дайнович всегда летали вместе. Так повелось с юности. Они подружились, когда поступали в школу космонавтов, а после их поставили в пару. Теперь, в две тысячи сороковом году, они крутились вокруг Марса вот уже пятый месяц. Оставалось немного — переждать сезон пылевых бурь, сесть на поверхность, собрать контрольные образцы грунта, водрузить очередной российский флаг, и все — можно отчаливать от холодных красных ландшафтов, возвращаться на Землю. Попутно изучили спутники Марса — Фобос и Деймос. Спутники, типичные космические глыбы, никаких сюрпризов не принесли. Сейчас, в сезон пылевых бурь, рыже-бурый вид Марса казался особенно унылым. Ветра и мерзлота, более чем вечная. Аппараты работали. Собирали, анализировали данные. Они должны были помочь определить состав и давление атмосферы, не нынешней, а той, более плотной, которой когда то обладал Марс.

Двадцатое сентября ничем не отличалось от предшествующего девятнадцатого. Саша и Олег плотно поужинали и уселись в кают-компании играть в шахматы. Олег быстро развил наступление, Саша размышлял: жертвовать пешкой, чтобы ответить контрнаступлением на правом фланге или выдвинуть ферзя на левом. Он проигрывал и раздражался на собственную рассеянность. "Все-таки человек — земное существо", — думал он, — "вроде матерые мы мужики, а здесь словно дети, оторванные от титьки. Слишком далеко от Земли. Слишком".

Неожиданно запищал "датчик невидимости". Он всегда включался, когда космический корабль, вращаясь вокруг Марса, терял радиоконтакт с Землей. Первым почуял неладное Дайнович. Он подошел к иллюминатору, заслонился ладонью от солнечных лучей и всмотрелся в черноту космоса. Вот она, родная планета. А ближе к Солнцу — чуть более яркая искорка Венеры, и рядом слабый желтоватый огонек Меркурия.

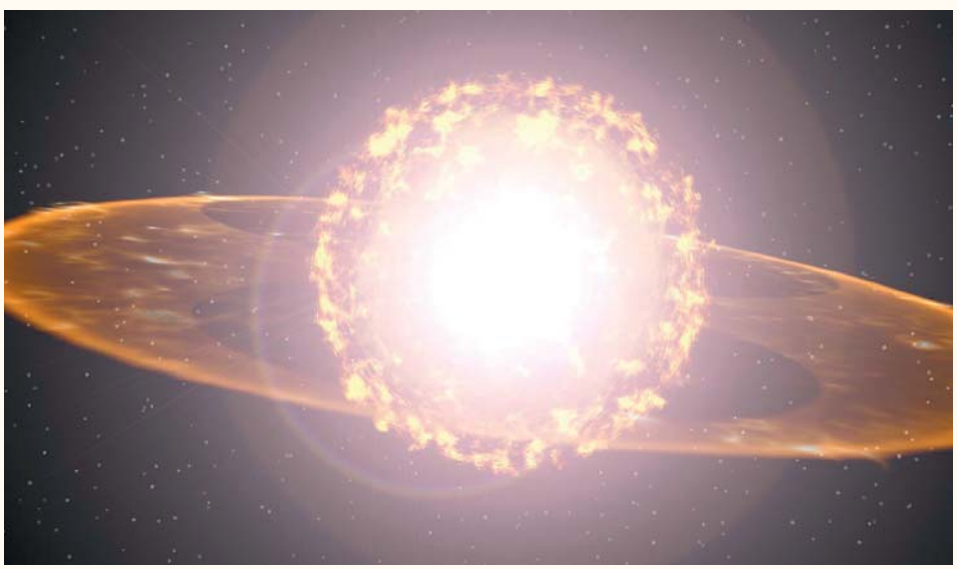
Нет, что-то здесь не то. Еще утром планеты располагались таким образом, что ближе к Солнцу была видна именно Земля, и Меркурий находился возле нее. Не могли они поменяться местами за несколько часов.

Древний отцовский полевой бинокль, который Саша брал с собой во все полеты, развеял последние сомнения. Сбоку от сияющего диска виднелась крохотная звездочка Луны. А Земля почему-то была намного ярче, чем обычно. И яркость ее все увеличивалась...

✦ ✦ ✦

К сожалению, на корабле не было инструментов, чтобы рассмотреть, что же случилось с Землей. Через три дня космонавты поймали слабый сигнал бедствия, передаваемый с лунной базы. Попытки с ней связаться оказались безуспешными. Больше людей в космосе, насколько помнил Дайнович, не было.

Не отвечала и околоземная станция "Заря", без помощи которой возвращение на Землю становилось технически невозможным. В стремлении сделать космические полеты более удобными человек слишком крепко привязался к технике — но даже самая надежная техника иногда подводит.



После долгих дискуссий Олег и Саша решили остаться на марсианской орбите. Молчаливый мир под сплошным покрывалом белых облаков, возникший на месте Земли, казался космонавтам более чужым, чем Марс, который по крайней мере можно было проведать с помощью посадочной капсулы. Правда, только один раз...

Жизнь оказалась сносной. Терпимой. "Союз-РДК-35" был хорошим кораблем. Один остроумный пилот однажды аббревиатуру РДК — "разведчик дальнего космоса" — расшифровал как "родной дом космонавта". Автономное энергоснабжение позволяло существовать сколь угодно долго, если не произойдет случайность и корабль не столкнется с шальным метеоритом. Искусственная гравитация в четверть земной стала уже привычной. Обширная база данных, архив и такая супер-вещица, как био-принтер вносили разнообразие в бесконечные будни. Вот и сегодня ужасно захотелось жареных семечек, сделали заявку, через пятнадцать минут био-принтер выдал аккуратно упакованный пакетик.

— Что бы мы делали без этого чуда, а? — спросил Олег. Он нащелкал целую горсть семечек и готовился закинуть их в рот.

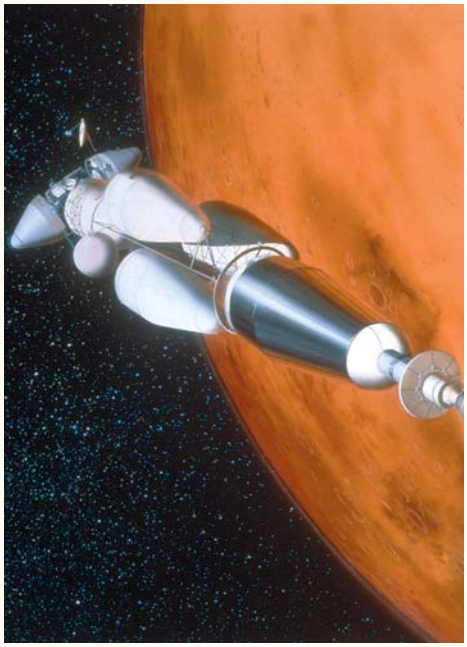
— Позабыли бы о таких милых вещах, как семечки, пиво, зефир в шоколаде, латексные женщины и елка к новому году. Но лично я не могу без архива.

Саша целыми днями "зависал" в информационном центре: подолгу разглядывал виды Земли, фотографии жены и сына. Каждый год он ставил на стол новую фотографию близких — компьютер моделировал базовое фото с учетом вероятных возрастных изменений. Это было комбинированное изображение, на котором Саша, Виталик и Лариса находились вместе. Люди на снимке становились старше, и Саше казалось, что он не навечно застрял в космосе, а находится в обычном плановом полете.

Олег начал писать роман. Это была запутанная история про космонавтов, покоряющих новые Вселенные. Сначала он не показывал роман Саше, но потом стал зачитывать главы. И Саша с удовольствием обсуждал приключения героев, придумывал новые сюжетные линии...

✦ ✦ ✦

Белая морская свинка Яна сдохла через семь лет. Она должна была вернуться на Землю, а умерла от старости в космосе. Олег нашел ее неподвижно лежащей на боку, только красные глаза-точ-



ки казались живыми. Олег схватил свинку, стал трясти: "Янка, Янка! Ты что? Сдохла, да? Ты как могла? Как?"

Космонавты завернули зверя в белую ситцевую ткань, подобие савана, на котором лаконично написали "Землянка Яна". После условного "погребения" — выброса тела в открытое космическое пространство — настроение у друзей было неважным.

— Нас становится все меньше, — констатировал Олег, — вот скажи, Сашка, зачем ты живешь?

— Тут все просто. Я живу не зачем, а почему. Я живу, потому что не умираю.

— Слушай, а верно! Мы живем, потому что не умираем. А, кроме того, мы офицеры и должны действовать по уставу. Устав нам предписывает жить. Хорошее оправдание, правда? Даже если все возможные уставы давным-давно стали абстракцией.

— Человек отличается от животного тем, что ему все время нужны дополнительные причины для самых естественных вещей.

— Брось. В чем нам оправдываться? В том, что мы живем? Если бы умерли, это разве, что-нибудь изменило?

— Для окружающего — вряд ли. Для нас — думаю, да.

— Да, человек — странное животное.

— Пожалуй.

✦ ✦ ✦

— Знаешь, Олег, завтра моему сыну исполнится восемнадцать лет. Когда я улетал, ему было три. Для меня он остался малышом с ямочками на щеках, а на самом деле, он взрослый юноша.

— Да, Сашка. Я помню наши даты. Все они — из далекого прошлого: твой день рождения, мой день рождения, день рождения Ларисы, Виталика, день отлета с Земли, день, когда она замолчала. Совсем немного. Завтра мы будем пить водку и задувать свечи на торте. Потом снова пить водку. И снова пить водку. Потом плакать крокодильими слезами и мечтать встретить метеорит, который бы положил конец нашим скитаниям. Послезавтра мы будем болеть с похмелья и глотать антидепрессанты, потому что жизнь покажется отвратительной. А после-послезавтра все вернется на круги своя. Самое смешное, я могу подневно расписать события на десятилетия вперед, и отклонение от плана будет минимальным.

— Иногда мне кажется, что когда мы умрем, наши души потеряются и будут блуждать во Вселенной. Слишком далеко от Земли, — Саша вздохнул.

— Сейчас я не вполне верю, что Земля вообще-то существует. Неуловимый мираж прошлого.

✦ ✦ ✦

Саша Прокопов умер двадцать третьего января две тысячи шестьдесят пятого года. Тромбоэмболия легочной артерии, как показал сканер. Внезапная смерть. Олег позвал его пить кофе, а Саша не отозвался. Олег нашел его сидящим в кресле напротив монитора с любимой компьютерной игрой. Дайнович стащил тело на пол, попытался реанимировать, но это было бесполезно — смерть наступила более получаса назад.

"Вот я и один. Навсегда один", — с удивительным спокойствием думал Дайнович, неся тело друга к посадочной капсуле.

В этот день рыжая марсианская равнина украсилась трехцветным флагом, каменным холмиком и керамической табличкой с гравировкой: "Александр Прокопов. Землянин. Задание выполнил".

✦ ✦ ✦

"РДК-35" обнаружили случайно. Это была бесподобная находка, о такой не приходилось даже мечтать. Филиал Млечный Путь был образован недавно, до этого Солнечная Система относилась к ведомству Наблюдаемых Цивилизаций, и по принципу невмешательства, а скорее из экономии средств, экспедиций на Землю не было. Потом вдруг случился мюонный взрыв — по-видимому, результат экспериментирования с новыми источниками энергии — и Земля превратилась в сплошной раскаленный океан лавы. Тогда уже, конечно, кинулись собирать материалы. Но много после взрыва, приведшего к гибели планеты, не насобираешь. Ужасная шумиха. Одна проверка за другой, переход в новое ведомство — и тут какому-то младшему офицеру пришла в голову мысль поискать остатки исследовательских станций землян в окрестностях планет Солнечной системы.

АПЦ располагалась на небольшой планете Е-265 в туманности Андромеды. Срочно вызвали президента филиала. Акриус 12, гуманоид зеленой расы, просмотрел отсканированные материалы, дал команду на стыковку с земным кораблем. "Союз" отбуксировали к станции. Единственного во множестве Вселенных человека усыпили, извлекли и поместили в восстановительную камеру. Через сутки Олега Дайновича доставили к президенту. Акриус, владевший десятком земных языков, заговорил с Олегом по-русски:

— Здравствуй, Землянин Дайнович. Рад видеть тебя, — речь гуманоида звучала правильно, но удивительно неэмоционально.

— Я тоже рад. Рад что все как-то заканчивается, — Олег посмотрел на Акриуса. Невысокий, с узкими глазами и зеленоватой кожей гуманоид не произвел пугающего впечатления.

— Ты единственный существующий человек. Для тебя не должно ничего закончится. Напротив, должно продолжаться.

— Единственный? Значит, Земли — нет?

— Земля погибла. Планетарный взрыв.

— Я знал. Знал это. Чувствовал.

— Тогда ты тем более должен понимать, какая ответственность ложится на тебя.

— Что вы имеете в виду?

— Тебе выпала честь стать первым человеком в новой истории.

— Первым человеком? Вы шутите! Я скоро умру, я слишком стар.

— Не умрешь. Мы клонируем твое тело, воссоздадим его двадцатилетним, устраним генетические дефекты, имплантируем в тело твою душу. Останется только создать подругу из любой соматической клетки — и все. Земная раса сохранена.

— А если я не соглашусь?

— Все то же самое, только в принудительном порядке. Соглашайся. Для земной расы — это единственный шанс.

— Если от меня мало что зависит, зачем же вы рассказали мне об этом?

— Правда — наше кредо.

— Я могу попросить вас об одной вещи?

— Попросить — можешь.

— Когда вы будете создавать подругу, соматическую клетку для нее возьмите из ребра.

Акриус подумал пару секунд, вспомнил одну из земных летописей. Его лицо исказило подобие улыбки. Ответил:

— Что ж, вам, землянам, виднее.

9-10.04.05.



Уважаемые

Начинается подписная кампания 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**.

Подписку можно также оформить через подписные агентства:

ООО НПП "Идея"
г. Донецк (062) 381-09-32
филиалы в Киеве, Луганске, Мариуполе.

Подписное агентство ООО "Фирма "Периодика"
г. Киев (044) 228-00-24, 228-61-65

Подписное агентство ООО "Фирма "Меркурий"
г. Днепропетровск (056) 721-93-93, 721-93-94
филиалы в Киеве, Донецке, Павлограде.

Подписное агентство АОЗТ "САММИТ"
г. Киев (044) 254-50-50

ЗАО "Подписное агенство "KSS"
г. Киев (044) 270-62-20
филиалы в городах Алчевск, Алушта, Бердянск, Винница, Горловка, Днепропетровск, Донецк, Евпатория, Житомир, Запорожье, Ивано-Франковск, Измаил, Ильичевск, Керчь, Кировоград, Комсомольск, Кременчуг, Кривой Рог, Луцк, Львов, Мариуполь, Мукачево, Мелитополь, Николаев, Одесса, Ровно, Севастополь, Симферополь, Сумы, Тернополь, Ужгород, Феодосия, Харьков, Херсон, Хмельницкий, Черкассы, Черновцы, Ялта.

Заказ жур

в Украине

Стоимость заказа журналов почтой с предоплатой не включает стоимость услуг банка по переводу денег (вторая и 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 (г. Киев, 02097, ул. Милославская, 31-б, к. 53)
копию квитанции об оплате,
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,
e-mail или номер телефона, по которому с вами можно связаться с указанием времени суток, в которое лучше звонить.

читатели!

ООО "Фирма "ЛАСКА"
г. Одесса (048) 711-66-16,
(0482) 32-75-87

ООО "ПресЦентр"
г. Киев (044) 536-11-75, 536-11-80
филиалы в Харькове, Донецке, Запорожье, Одессе.

ООО "Флора"
г. Симферополь (0652) 27-95-10, 27-00-92

ИА АПиР (Агенство подписки и рекламы)
г. Харьков (057) 717-61-97

ЧП "Медиа-новости"
г. Полтава (0532) 50-90-75, 50-90-76

ЧПК "Эллада-S"
г. Сумы (0542) 25-12-49, 25-12-55, 37-14-25

Всеукраинское подписное агентство
г. Киев (044) 502-02-22
г. Харьков (057) 716-46-87

Подписные индексы в России и СНГ:

46525— в каталоге "Роспечать"
12908 — в каталоге "Пресса России"
24524 — в каталоге "Почта России" (агентство "МАП")

Следите за информацией на страницах нашего журнала и на сайте www.vselennaya.kiev.ua.

нала почтой

Полученные нами копия квитанции об оплате и заказ, при условии поступления денег на наш счет, служат основанием для отправки в ваш адрес журналов заказным письмом.

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 дороже (четвертая и пятая колонки таблицы).

в России

По всем вопросам приобретения и заказа журнала по почте в России обращайтесь в магазины:

— "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.telescope.su/

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



ПРОМІНВЕСТБАНК

АКЦІОНЕРНИЙ КОМЕРЦІЙНИЙ
ПРОМИСЛОВО-ІНВЕСТИЦІЙНИЙ БАНК

ВСІ ВИДИ БАНКІВСЬКИХ ПОСЛУГ

- Промінвестбанк - лауреат багатьох міжнародних і національних нагород за високий професіоналізм та якість обслуговування клієнтів.
- Промінвестбанк - добре капіталізований банк. Ваші заощадження гарантовані високою платоспроможністю банку.
- Клієнти Промінвестбанку створюють третину валового внутрішнього продукту країни.
- Промінвестбанк має розгалужену мережу філій та відділень в усіх куточках України.
- Промінвестбанк - це понад 300 видів банківських послуг:

- понад 15 видів депозитних вкладів;
- перекази коштів по Україні та за кордон;
- пластикові технології;
- електронні системи - Інтернет-банкінг, Клієнт-Банк, Дистанційний моніторинг, Корпоративний контроль;
- операції з банківськими металами;
- електронні ваучери;
- кредитування населення і юридичних осіб.



ГОУ Промінвестбанку,
тел. (044) 201-51-66, 201-53-70
www.pib.com.ua

НАДІЙНІСТЬ, ПЕРЕВІРЕНА ЧАСОМ

Ліцензія НБУ № 1 від 31 жовтня 2001 року