

ВСЕЛЕННАЯ

ПРОСТРАНСТВО ✦ ВРЕМЯ

май 2005

Научно-популярный журнал

HUBBLE

15-летний юбилей

Когда раздеваются
звезды

Канары

древние тайны Островов Блаженных



Уважаемые читатели!

Подписаться на наш журнал можно на любом отделении связи в Украине.

Подписной индекс в Каталоге периодических изданий Украины на второе полугодие — **91147**

Внимание!

Подписать наш журнал с июля 2005 года можно в России и странах СНГ!

Подписные индексы:

43525 — в каталоге "Роспечать"

12908 — в каталоге "Пресса России"

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

По вопросам розничных продаж и рассылки почтой

всех ранее изданных номеров на территории России и стран СНГ обращайтесь:

☞ в магазин "Звездочет", Москва, Тихвинский пер., 10/12, к. 9

тел. (095) 978-43-00, 506-33-93

сайт www.astronomy.ru

e-mail info@astronomy.ru

заказ журнала: <http://shop.astronomy.ru/list/256.html>

☞ в магазин "Телескоп", Москва, ул. Старая Басманная, 15, строение 15

тел. (095) 208-67-01

сайт www.telescope.su, <http://shop.starlab.ru>

e-mail andrew@starlab.ru

заказ журнала:

<http://www.telescope.su/cgi-bin/zakaz/card.cgi>

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

Киев Около 1000 точек реализации в розничной сети города Сети киосков "Столичные новости", "Киевские ведомости", "Вечірні вісті" и др. ОАО Агентство "Союзпечать", сеть киосков "Пресса"	Луганск ООО Пресса Украины (0642) 34-43-96 ООО Пресссервис (0642) 53-32-67	Тернополь ЧП Столицын (0352) 43-02-77 ООО Торгпресса (0352) 24-44-89
Белая Церковь ЧП Фридман (04463) 4-97-04	Луцк ЧП Лень (0332) 77-63-51 ООО "Луцкпресса" — сеть киосков	Ужгород ЧП Куртяк (0312) 61-52-45
Винница ЧП Козицкая (0432) 26-08-32	Львов Поступ (0322) 97-01-24 Торгпресса (0322) 63-21-81 ООО "Интерпресс" (0322) 97-65-07	Харьков ЧП Киктев (0572) 62-78-21
Днепропетровск ООО Реал Собор (056) 770-13-03	Мариуполь ЧП Проценко (0629) 41-00-44	Херсон ЧП Кобзарь (0552) 42-09-09
Донецк и Донецкая обл. Сеть киосков "Союзпечать"	Мелитополь ЧП Виткина (0619) 42-14-43	Хмельницкий ЧП Левчишин (0382) 79-56-68 КП "Всесвіт" (0382) 79-55-24
Запорожье Сеть киосков коммунального предприятия "Пресса"	Мукачево ЧП Ильичева (03131) 42-412	Черкассы ЧП Гумиров (0472) 64-74-48 "Черкассыторгпресса" филиал газеты "От и до" (0472) 54-41-17
Ивано-Франковск ООО ЗПС (0342) 55-65-14	Николаев ООО Саммит-Николаев (0512) 58-12-17	Чернигов ЧП "Информ-Пресс" (0462) 16-51-27
Кировоград КПФ "Валери Ltd" (0522) 24-62-74	Одесса Сеть киосков "Пресс-службы Одессы" (0482) 30-16-06	Черновцы ЧП Пискарев (0372) 57-56-97 РГ "Молодой буковинец" (0372) 55-19-06
Кривой Рог ЧП Макаренко (0564) 74-49-09	Ровно ТОВ "Ровно-Пресса" (0362) 63-25-58 ЧП Якубец (0362) 25-15-68	
Кременчуг ЧП "АП Приватна доставка" (0536) 62-58-33	Сумы Сеть киосков почтовой связи ЧП Северина (0542) 22-22-17	

У перечисленных региональных распространителей нашего журнала вы можете приобрести, в основном, свежие номера. Все ранее изданные журналы

➤ можно приобрести в Доме прессы по адресу ул. Хоревая, 17, метро "Контрактовая площадь",

➤ заказать в редакции письмом по адресу 02097, г.Киев, ул. Милославская, 31-б/53,

➤ заказать на сайте журнала www.vseleppaua.kiev.ua, используя ссылку "Заказ по почте". Расценки при пересылке наложенным платежом, с учетом услуг почты и количества заказанных экземпляров, указаны в №3 за 2005 г.



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

Издается при информационной поддержке Украинской астрономической ассоциации и Международного астрономического общества

Руководитель проекта,
главный редактор
Сергей Гордиенко

Редакторы:
Ирина Зеленецкая
Александр Пугач

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

Дизайн, компьютерная верстка:
Вадим Богуславец

Веб-дизайн, сопровождение сайта:
Григорий Коломыцев

Отдел распространения:
Наталья Глушук

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

Распространяется по Украине
и в странах СНГ
В рознице цена свободная

Подписной индекс — 91147

Учредитель и издатель
ЧП "Третья планета"

© ВСЕЛЕННАЯ,
пространство, время —
№5 май 2005

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

Ответственность за достоверность
фактов в публикуемых материалах
несут авторы статей
Ответственность за достоверность
информации в рекламе несут
рекламодатели
Перепечатка или иное использование
статей, фотографий допускается
с обязательной ссылкой на журнал
Формат — 60x90/8
Отпечатано в типографии
ООО "СЭЭМ".
г. Киев, ул. Бориспольская, 15.
тел./факс (8044) 566-77-04

в номере:

Авторские статьи

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

Информация, сообщения, новости



Снимок:
ESA & Hubble European Space Agency

Дорогие друзья!

Наступает лето, пора отпусков. Дни становятся все длиннее, и остается больше времени для досуга. Теплыми вечерами, сидя в шезлонге на даче или на балконе, а в лучшем случае, на каком-нибудь приморском курорте, можно любоваться звездным небом, наблюдая знакомые узоры созвездий, самые яркие звезды и планеты. Мы стараемся помочь вам забыть о земных проблемах, повествуя на страницах журнала о древних тайнах нашей родной планеты и, конечно, об удивительных явлениях, происходящих во Вселенной. Раскрепостите свое воображение и взгляните на таинственный мир, окружающий нашу планету, глазами космических телескопов или через камеры космических аппаратов, бороздящих Солнечную систему, окрестности других планет. Вашему взору откроются поразительные картины!

В миллиардах галактик миллиарды звезд живут своей бурной жизнью. На страницах этого номера вы прочтете об одном из самых динамичных и загадочных этапов эволюции звезд — образовании и развитии планетарных туманностей. Этот процесс привлекателен для астрономов-теоретиков тем, что на протяжении сравнительно короткого времени его можно наблюдать в развитии. Газово-пылевые оболочки, сброшенные звездами, имеют компактные размеры, и при этом расширяются с колоссальными скоростями. Масштабные процессы, протекающие в космосе, такие, как столкновение галактик, эволюция межзвездных газово-пылевых комплексов, звездообразование и другие, глядя миллионы лет. Поэтому для человека космос кажется застывшим. Через 50 миллионов лет Фобос будет разрушен приливными силами, через пару миллиардов лет Большое Магелланово облако поглотится нашей Галактикой... Кто из нас способен постигнуть эти временные интервалы? А космические аппараты Voyager удаляются от нас, преодолевая пару десятков километров в секунду, и за 30 лет своего полета они пролетели более 10 миллиардов километров, но, при этом, добрались лишь до границ Солнечной системы. С такой скоростью до ближайшей звезды лететь еще сотню тысяч лет. Можете себе представить, что будет на Земле через 100 000 лет? Вполне возможно, что через сотню лет космические аппараты будущего с невероятной скоростью промчат мимо Вояджеров, салютуя им в честь заслуг, некогда оказанных человечеству.

А человек живет в своем временном измерении, и если процессы, происходящие во Вселенной, кажутся застывшими, то в пределах Солнечной системы за время жизни одного поколения можно успеть исследовать очень многое. В настоящий момент на стадии выполнения находится множество проектов по изучению нашей планетной системы. На страницах этого номера мы расскажем о готовящемся проекте по исследованию крупнейших астероидов, хранящих тайны тех времен, когда планеты только формировались из вещества протопланетного диска.

Множеством загадок полна история развития жизни на нашей планете. Разглядывая потрясающие снимки Земли, выполненные космическими аппаратами с околоземной орбиты, вы сможете прикоснуться к тайнам, которые хранят эти далекие земли. Рассказ о Канарских островах и их загадочных аборигенах вряд ли оставит кого-то равнодушным.

Астрономы-любители прочтут о том, что можно наблюдать на звездном небе июня, а любители фантастики, надеемся, с интересом прочтут предлагаемые рассказы.

Мы хотим, чтобы вам было интересно с нами!

В добрый путь, читатель.

Главный редактор

Сергей Гордиенко

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



24



13



29

ВСЕЛЕННАЯ
пространство, время

СОДЕРЖАНИЕ

№5 (12) 2005



32

✦ Вселенная

Когда раздеваются звезды

Антон Дьяченко

6

Многие вопросы звездной космогонии пока остаются без ответов, но исследования, проведенные в последние годы, во многом проливают свет на загадочные процессы, происходящие в период конечного этапа жизни звезд.

- Вездесущие кольца
- Вопросы без ответов
- Взятая с полочным
- Дваждырожденные звезды
- Задел на будущее
- Судьба Солнца
- Как вы думаете?

Hubble. 15-летний юбилей

Сергей Гордиенко

13

Космический телескоп имени Хаббла верой и правдой отслужил земной науке 15 лет. Этот уникальный аппарат требует технического обслуживания для дальнейшего выполнения своих функций в экстремальных условиях открытого космоса.

- Анатомия Орла

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

17

Спитцеровский телескоп обнаружил пояс астероидов у далекой звезды

Получен первый портрет экзопланеты!

Самое четкое изображение протопланетного диска

На Плутоне будут яблони цвести?

Жизнь во Вселенной

Жизнь во Вселенной могла зародиться, благодаря космическому смогу

Загадки гигантской галактики

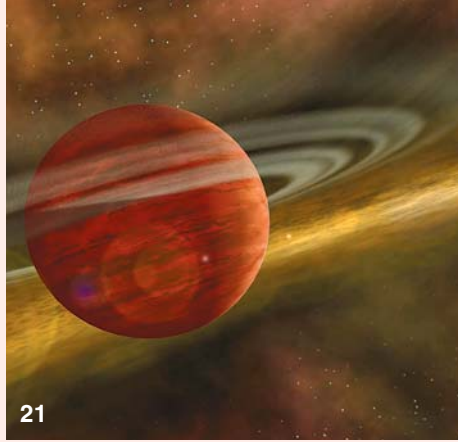
23



13



31



21



13

◆ Солнечная система

Полет к Церере и Весте

Юрий Скрипчук

24

Готовится к выполнению одна из самых небезопасных миссий к крупнейшим представителям многочисленного населения пояса астероидов — Церере и Весте. Детальное исследование этих небесных тел раскроет многие тайны процесса формирования Солнечной системы.

- **Цель миссии Dawn**
- **Малые планеты Веста и Церера**

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

28

“Вояджеры” уходят в Бесконечность
 Ввод в действие антенны Marsis
 Маленький Эпиметей
 Частники рвутся в космос
 Лифт на орбиту
 Запуск Discovery отложен

◆ Земля

Канары. Древние тайны Островов Блаженных

Ирина Зеленецкая

32

“Острова Блаженных” веками хранят свои тайны. Хранят настолько ревностно, что если кто-то вздумает сегодня составлять список неразгаданных тайн мира, то загадка Канар и их древнейшего населения, гуанчей, окажется в нем на первом месте. Романтики до сих пор видят в пиках островов вершины гор, канувшей на дно океана Атлантиды.

- **“Счастливые острова”. Пурпур и кровь дракона**
- **Крест, меч, огонь**
- **Белонурые кроманьонцы?**
- **Гомерический свист**
- **Последние потомки атлантов?**

◆ Наблюдения звездного неба

Астрономический календарь

Июнь. Начинается лето

Леонид Ткачук

40

◆ Фантастика

Цена мечты

Сергей Чекмаев

42

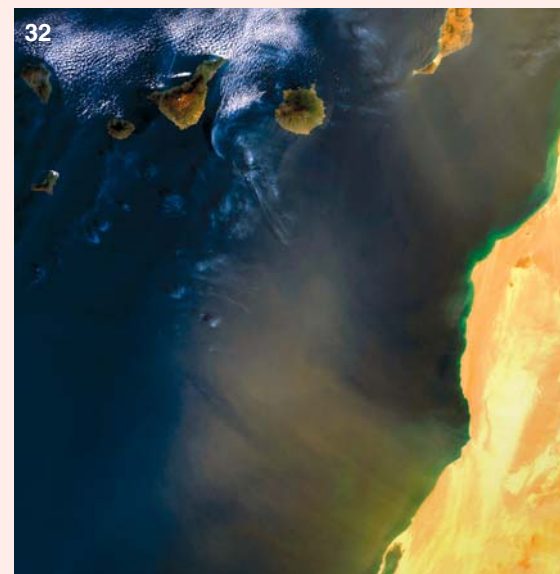
Внедоминаторные контакты смертельного рода

Вячеслав Астров-Чубенко

45



6



32

Когда раздеваются



Среди множества объектов, наблюдаемых астрономами в глубинах космоса, одними из красивейших и совершенно поразительных являются планетарные туманности — "последний привет", посылаемый нам умирающими звездами. Прошло почти полвека с тех пор, как ученые

установили генетическую связь между планетарными туманностями и красными гигантами. Многие детали этого важнейшего для звездной космогонии этапа эволюции стали ясными. Но, тем не менее, есть множество вопросов, ответа на которые найти пока не удалось.

ЗВЕЗДЫ



Антон Дьяченко

Светила, подобные Солнцу в конце своей активной жизни сбрасывают оболочку, окружая себя красивейшим, но очень скоротечным по космическим меркам феноменом под названием планетарная туманность. Эта, можно сказать, уже азбучная истина хорошо "проиллюстрирована" прямо на небесах. К примеру, туманность "Кошачий глаз" с блеском 9^m вы легко найдете на темном небе в околополярном созвездии Дракона даже в хороший бинокль. Однако в этом финальном акте звезда разбрасывает вокруг себя лишь последние остатки некогда обширных и богатых водородом покровов, дарованных ей при рождении.

Через фазу планетарной туманности при угасании проходят звезды с начальными массами вплоть до 8 солнечных масс (M_{\odot}); однако наблюдения показывают, что масса вырожденных

звездных ядер в центре планетарных туманностей, как правило, не превышает $0,6 M_{\odot}$ (в редких случаях она достигает $0,8 M_{\odot}$). Где же остальное? В ионизированной сияющей оболочке планетарных туманностей содержится всего порядка $0,1 M_{\odot}$ вещества. Выходит, значительную часть своей оболочки (30%) солнцеподобные светила теряют раньше.

Начинается этот процесс уже при первом превращении звезды в красного гиганта, когда резко возрастает интенсивность звездного ветра. Но эту стадию эволюции отделяет от финала слишком большой срок, чтобы сброшенную материю можно было впоследствии обнаружить вокруг планетарной туманности. А вот повторное превращение в красного гиганта, или, как говорят астрономы, выход звезды на асимптотическую ветвь гигантов (АВГ), — дело иное. Эта стадия непосредственно предшествует зажиганию планетарной туманности. Считается, что, пребывая на АВГ, звезда может сбросить более половины начальной

Снимок туманности "Кошачий глаз" на котором совмещены: чуть передержанное для выявления колец изображение планетарной туманности (центральная область снимка I и снимок II) и сильно высветленное изображение ее ионизированного АВГ-гало (внешняя область снимка I). Возраст АВГ-гало оценивается в 50-90 тысяч лет.

массы! Из-за скоротечности АВГ-фазы вся эта материя к моменту зажигания планетарной туманности будет находиться неподалеку от звезды. Почему же мы не видим ее на столь популярных снимках этих красивейших небесных объектов?

Оказывается, астрономы заметили ее давно и называют АВГ-гало. Внутренняя часть гало ионизирована и излучает в оптическом диапазоне, но вся трудность его регистрации — в огромной разнице яркости ионизированного АВГ-гало и самой планетарной туманности, которая достигает трех порядков, из-за чего получить на одном снимке непередержанную "планетарку" вместе с гало почти невозможно.

В реальности АВГ-гало обширнее, чем очерчивает оптическое излучение. Помимо ионизированной части, на его периферии находится нейтральная, пребывающая главным образом в молекулярном состоянии материя. Для ее регистрации приходится использовать ИК-диапазон, где находятся линии молекулярного водорода, флуоресцирующего под воздействием ультрафиолета центральной звезды, или переходить в радио-диапазон, наблюдая, к примеру, в линиях молекулы CO_2 . Изучение невидимого гало — путь к пониманию динамики красных гигантов на более ранних этапах АВГ-фазы. Но вернемся к видимому диапазону.

Наблюдения последних лет показали, что тусклое ионизированное АВГ-гало присутствует не менее чем у 60% эллиптических (т.е. не биполярных) планетарных туманностей, для которых были сделаны снимки необходимого качества. Все они, как правило, мало эстетичны (на месте планетарных туманностей там всегда получается безнадежно передержанное белое пятно) и потому редко попадают в официальные пресс-релизы обсерваторий и популярные астрономические журналы. Однако иногда астрономы жертвуют достоверностью и совмещают на одной фотографии нормально экспонированную планетарную туманность с искусственно высветленной областью ионизированного АВГ-гало, как это было сделано летом 2002 г. испанским астрономом Романо Корради для "Кошачьего глаза".

Вездесущие кольца

На подобных снимках хорошо видны следы нескольких последних этапов, которые проходила звезда в процессе возвращения космосу материи, полученной взаимы на время активной жизни. Обратите внимание на интересную деталь — слабые концентрические кольца, напоминающие луковицу в разрезе, которые находятся во внутренней части АВГ-гало и непосредственно окружают туманность "Кошачий глаз". В действительности это конечно не кольца, а проецирующиеся на небо сферические оболочки. Именно на них в последние годы "охотился" с пристрастием Романо Корради, и не без успеха.

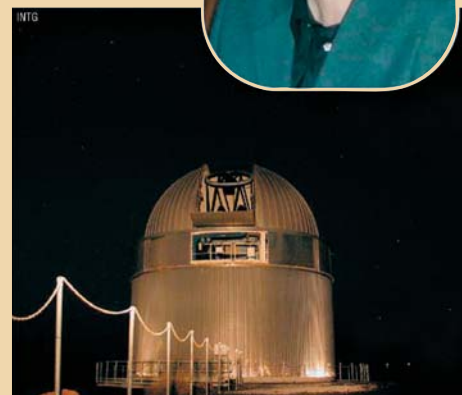
Очевидно, эти структуры возникли на завершающем этапе АВГ-фазы. Если они образованы последовательно сброшенными оболочками (а это, скорее всего, так и есть), перед астрономами возникает вопрос, почему звезда столь радикально меняла характер сброса массы. Материя, сброшенная по времени раньше всего и образующая ионизированное АВГ-гало, висит в пространстве хаотичными сгустками. Однако по оценкам Корради приблизительно за 10-20 тысяч лет до образования планетарной туманности звезда стала сбрасывать вещество аккуратными сферическими оболочками с периодом порядка 1500 лет. И, наконец, около 1000 лет назад звезда разметала в пространство последние крохи водородной оболочки уже в форме тех самых ажурных струк-

тур, которые и образуют собственно туманность "Кошачий глаз". Последняя растет буквально на глазах, что хорошо видно при совмещении снимков "Хаббла" 1994, 1997, 2000 и 2002 годов.

До недавнего времени считалось, что концентрические кольца — крайне редкое явление в мире планетарных туманностей. Поэтому-то мало кто занимался серьезным поиском объяснения их природы. Корради удалось радикально изменить представление о частоте встречаемости колец, благодаря хорошо продуманной методике их обнаружения.

Внимательно анализируя старые снимки планетарных туманностей и сделав повторную глубокую экспозицию для тех из них, вокруг которых просматривались намеки на присутствие колец, Корради пришел к интересному выводу. "Как это не удивительно, — пишет он, — но главным ограничением при поиске структур такого рода оказалось вовсе не пространственное разрешение снимков, а... паразитное рассеяние света внутри телескопов". Фактически кольца настолько слабы и малоконтрастны, что часто просто тонут в рассеянном запыленном зеркалами свете. Учитывая этот факт, Корради стал работать исключительно в главных фокусах крупных телескопов, чтобы минимизировать количество отражающих поверхностей до единицы.

У 8 из 24 отобранных им небиполярных планетарных туманностей с иони-

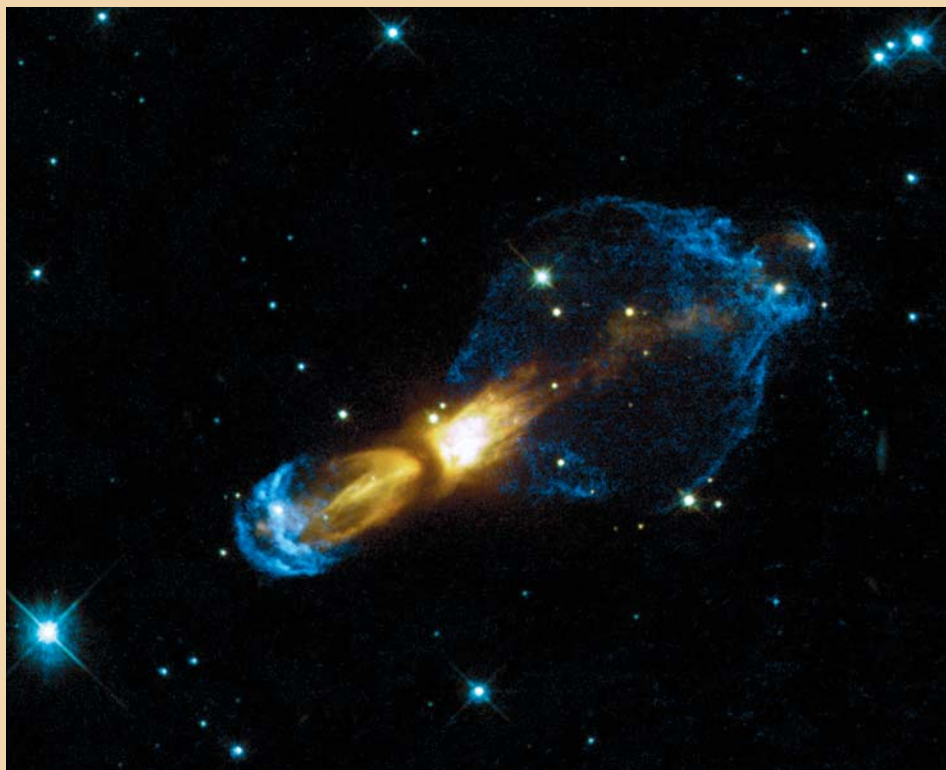


Романо Корради и купол 2,6-м Нордического оптического телескопа (NOT), на котором он получил отдельные снимки планетарной туманности "Кошачий глаз" и ее гало.

зированным АВГ-гало ему удалось обнаружить кольца. "Мы полагаем, — делает вывод Корради, — что нижняя оценка частоты встречаемости колец вокруг планетарных туманностей с гало близка к 35%". Но найденные восемь планетарных туманностей — это те, что ближе всего расположены к Солнцу: за одним исключением, расстояние до них составляет не многим более 3000 световых лет. Возможно, для обнаружения колец у более далеких туманностей просто не хватает разрешения наземных телескопов. "Поэтому, — заключает Корради, — не исключено, что в реальности большинство планетарных туманностей имеет кольца".

Не менее интересная ситуация вырисовывается с планетарными туманностями биполярного типа. Несмотря на то, что до сих пор астрономы не могут с уверенностью указать ни одного объекта этого типа с бесспорным ионизированным АВГ-гало, у некоторых из них в последние годы тоже обнаружены кольца. Корради не исключает, что и в этом классе планетарных туманностей кольца могут оказаться обычным явлением.

Вполне вероятно, что отсутствие АВГ-гало у биполярных планетарных туманностей является объективной реальностью. Этот феномен можно понять, если предположить, что их прародителями являются тесные двойные системы, в которых превращение одной из звезд в красного гиганта приводит к преобразованию системы в полуразделенную двойную, с последующим переносом массы на звезду-компаньон. Никакой утечки вещества в будущее гало



Протопланетарная туманность "Бутылочная тыква" (OH 231,8+4,2), находящаяся в созвездии Кормы на расстоянии около 5000 световых лет от Солнца. Снимок сделан при помощи космического телескопа им. Хаббла.

здесь действительно не получается. Возникает вопрос: откуда же тогда кольца?

Вопросы без ответов

Широкая распространенность колец ставит перед астрономами немало вопросов, на которые пока нет ответов. На сегодняшний день нет даже лидирующей гипотезы для объяснения механизма их образования, поэтому все варианты тщательно изучаются. Правда, одно из самых напрашивающихся объяснений Корради уже уверенно отверг: а именно, предположение о том, что сброс сферических оболочек связан с так называемыми тепловыми вспышками, сопровождающими последние этапы жизни звезд на асимптотической ветви гигантов.

Дело в том, что в финале АВГ-фазы внутри звезды формируется вырожденное кислородно-углеродное ядро и горение гелия вытесняется в окружающий его тонкий слой. Но горение гелия — реакция, очень чувствительная к температуре: чуть случись перегрев, и она идет вразнос. Когда гелиевый слой поджимается к ядру, становясь достаточно тонким и частично вырожденным, горение в нем приобретает нестабильный, вспышечный характер, и звезду буквально сотрясают конвульсии. Тем не менее, Корради утверждает, что у изученных им планетарных туманностей время, протекшее с момента последней тепловой вспышки на АВГ-гигантах всегда превосходит возраст самого внешнего из колец. Согласно его наблюдениям, развитие кольцевых структур происходит лишь в последние 10-20 тысяч лет жизни красного гиганта — срок слишком короткий, по сравнению с характерным периодом повторения тепловых вспышек.

Для объяснения генезиса колец привлекается сразу несколько гипотез, включая циклы магнитной активности (подобие солнечных 11-летних циклов), взаимодействие со звездой-компаньоном, звездные пульсации внутренней природы или же нестабильность оболочки, срываемой световым давлением на пылевую компоненту. Есть гипотезы, подходящие к проблеме колец совсем с иной стороны: допуская, что вещество уходит с поверхности звезды равномерно, появление оболочек они объясняют возникновением в сброшенной материи волн плотности. Кто прав, покажут лишь углубленные теоретичес-

кие расчеты и дальнейшие наблюдения.

Большую помощь в изучении поведения звезд солнечного типа в последние тысячелетия их активной жизни оказывает космический телескоп им. Хаббла. При его разрешении и низком уровне рассеянного света он не имеет себе равных в наблюдениях как далеких, так и близких планетарных туманностей в видимом свете. Это со всей очевидностью продемонстрировано на новом снимке туманности "Кошачий глаз", где при отличной видимости как минимум 11 колец, сама "планетарка" получилась совершенно не передержанной.

Взятая с полочным

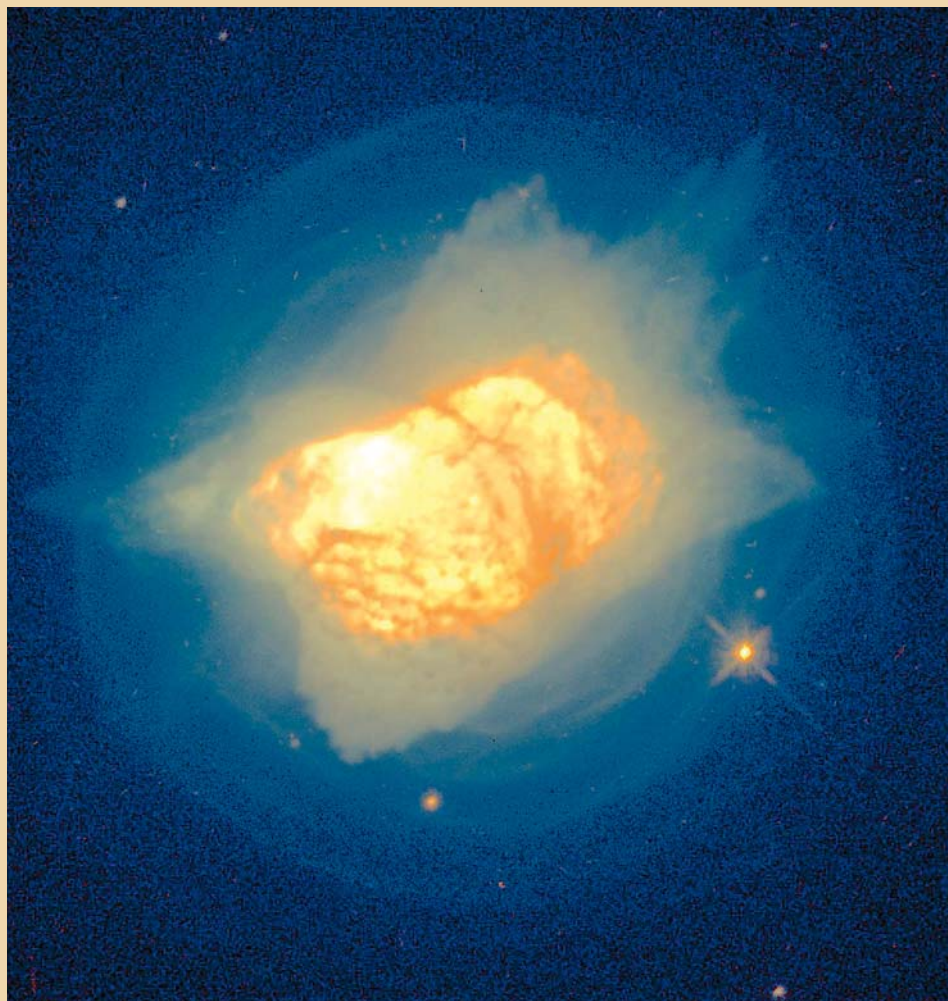
Особый интерес представляют звезды, превращение которых из красных гигантов в протобелых карликов происходит прямо у нас на глазах. (Приставка "прото" станет ясной дальше.) Сам процесс протекает настолько стремительно — за время порядка 1000 лет, — что количество звезд, "пойманных с полочным", исчисляется единицами. В этот момент звезда уже перестает быть истинно красным гигантом, ибо начинает срывать с себя последние остатки холодной фотосферы, которые уходят

со звезды со скоростью, намного превышающей скорость звездного ветра АВГ-фазы. С этого момента астрономы уже начинают различать материю, сброшенную гигантом посредством медленного АВГ-ветра и догоняющую ее материю, сброшенную быстрым ветром (другое его название суперветер). Появление суперветра собственно и знаменует начало переходной фазы. Отныне такой объект называется протопланетарной туманностью.

Уникальным примером звезды, которая, возможно, еще столетие назад занимала место на асимптотической ветви гигантов, является центральный объект туманности CRL 2688 в созвездии Лебедя, которую еще называют "Яйцо". Хотя сегодня эта звезда спряталась за мощным экваториальным газово-пылевым диском, астрономам удалось о ней кое-что узнать.

Для начала, опишем то, что хорошо видно на снимке. Первое, что бросается в глаза, — все те же кольца, немые свидетели последних тысячелетий, проведенных звездой на асимптотической ветви гигантов. Однако эти кольца необычные: они не имеют правильной формы, некоторые пересекаются, другие дwoятся. Вот вам еще одна загадка!

Следующая неожиданность — непрозрачный экваториальный диск, ко-



Инфракрасный снимок молодой планетарной туманности NGC 7027, сделанный космическим телескопом им. Хаббла, наглядно свидетельствует о том, что и у биполярных планетарных туманностей есть кольца.

Вверху: оригинальные снимки планетарных туманностей в логарифмической шкале яркости.

Внизу: снимки тех же туманностей после обработки по специальному алгоритму. Таким путем Романо Корради удалось четко проявить кольцевые структуры у некоторых из них.

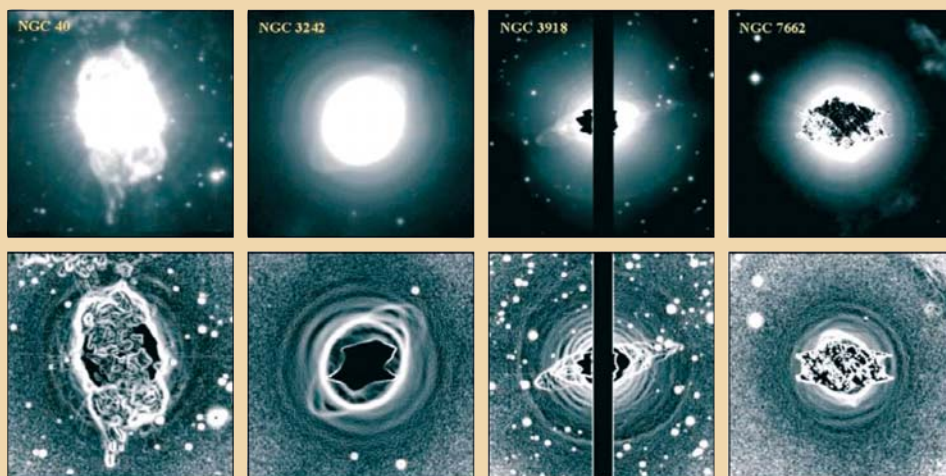
торый расширяется (по крайней мере, его внешняя часть). Одно из возможных объяснений его природы астрономы видят в том, что процесс сброса последней оболочки в какой-то момент может сопровождаться (или предвдаться) умеренно быстрым и плотным экваториальным звездным ветром. Он-то и может превратиться в непрозрачный диск.

Несмотря на то, что жесткое ультрафиолетовое излучение горячего ядра еще нигде не пробилось наружу сквозь сбрасываемые остатки оболочки, начало переходного процесса неоспоримо: радионаблюдения уже подтвердили наличие в окрестностях звезды суперветра со скоростями газовых потоков около 50 км/с и даже 300 км/с. Одновременно на снимке, сделанном космическим телескопом им. Хаббла в инфракрасном диапазоне, обнаружилось, что в глубинах туманности развиваются мощные биполярные газовые потоки. По-видимому, яркие конусы света центральной звезды пробиваются через бреши, которые эти потоки создают в сброшенных оболочках гиганта. Так начинается рост протопланетарной туманности.

Ультрафиолетовое излучение еще не коснулось сброшенной гигантом материи, поэтому главная особенность очень молодой туманности, отличающая ее от зрелых "планетарок", — то, что она является чисто отражательной! Ее яркие кольца сами по себе еще ничего не излучают. Материя в них не ионизирована, а светят они светом центральной звезды, отражаемым пылевой компонентой колец. Отсюда и необычная раскраска снимка — он сделан через три поляризационных фильтра, а отраженный свет, как известно, всегда поляризован.

Однако спустя несколько столетий картина совершенно изменится. Последняя оболочка, расширившись, станет прозрачной, жесткое излучение ядра прорвется наружу и ионизирует окружающий газ. В итоге на небе загорится яркая планетарная туманность, затмевающая своим светом кольца и внутреннюю область АВГ-галло, которые, в свою очередь, тоже начнут слабо флуоресцировать. А в центре туманности вместо красного гиганта будет светить ... нет, еще не белый карлик, а протобелый карлик.

Разница между ними в том, что на поверхности последнего некоторое время еще протекают термоядерные реак-



R. Corradi et al.

ции (гелиевый слоевой источник и некоторое количество водорода обязательно остались на ядре). Пока эти слои не выродятся полностью и не заглухнут все реакции, протобелый карлик нельзя считать полноценным белым. И это не просто формальность.

Дваждырожденные звезды

Оказывается, если сброс последней оболочки гиганта имел место непосредственно перед тем, как в его гелиевом слоевом источнике должна была произойти очередная тепловая вспышка, жди беды. Вспышка может случиться и в догорающих на поверхности горячего ядра слоях — уже тогда, когда вокруг него будет сиять полноценная планетарная туманность, или даже после ее угасания! А поскольку над взрывающимся слоем никакой сдерживающей материи уже не будет — получится настоящий термоядерный взрыв на поверхности белого карлика. Точь-в-точь как в случае Новой, только взрывающийся слой будет состоять главным образом из гелия, а не из водорода.

И тогда произойдет то, во что трудно поверить, — яркий горячий остаток звезды в центре планетарной туманности снова превратится в красного гиганта (!), окружив себя медленно разлетающейся и остывающей непрозрачной оболочкой — псевдотосферой. Медленно — поскольку гелий горит не так эффективно, как водород, и по термоядерным меркам взрыв будет вялым. "Псевдо" — потому что, хоть "новоиспеченная" оболочка и останется непрозрачной на долгие годы (определению фотосферы она формально отвечает), но все равно звезде уже не принадлежит, ибо гравитационно с ней не связана.

Такую оболочку легко распознать спектрально по отсутствию линий водорода, который выгорел дотла в момент

взрыва. Она всегда будет окружена более протяженной старой оболочкой недавно "подсвеченной" планетарной туманности, которая содержит много водорода и будет светиться по инерции, пока не произойдет полная рекомбинация ее атомов.

Некоторые астрономы считают, что второе рождение в качестве холодных сверхгигантов обретают до 25 % протобелых карликов. В англоязычной литературе их так и называют: дваждырожденные звезды асимптотической ветви гигантов (born-again AGB star).

Есть у астрономов и живые примеры "прощальных преобразений" — это повторно рожденный сверхгигант FG Стрелы, вспыхнувший в конце XIX в., V 605 Орла и знаменитая звезда Сакураи.

V 605 Орла была замечена в 1919 г. как необычно медленная Новая. За два года она увеличила блеск от 15^m до 10^m, позволив астрономам внимательно изучить свой спектр. Даже при всей молодости спектроскопического метода, астрономы уже тогда обратили внимание на его необычность. По мере угасания звезда испытывала сильные и быстрые колебания блеска, пока, наконец, в 1923 г. не скрылась из виду. О ней забыли.

В 1966 г. Джордж Абель, просмотрев пластинки первого паломарского обзора неба, опубликовал каталог из 86 найденных новых планетарных туманностей. Тогда-то и заметили, что родившаяся вокруг V 605 Орла крохотная туманность находится прямо в центре планетарной туманности Abell 58. На фоне последней она выглядела как маленькое пятнышко с угловым размером меньше 1" и спектром, совершенно лишенным водородных линий. Прошло несколько лет, и в 1987 г. звезда V 605 Орла была открыта вновь, на этот раз как очень горячая звезда типа Вольфа-Райе с блеском около 22^m, сидящая внутри газовой-пылевой оболочки. Это означало, что расширяющаяся

Задел на будущее

ся псевдофотосфера горячего белого карлика, "переодевшегося" на 70 лет в красного сверхгиганта, стала, наконец, оптически прозрачной. Звезда обнажилась, и на диаграмме цвет-светимость вновь стремительно переместилась влево, в область новорожденных белых карликов.

Звезда Сакураи, вспыхнувшая совсем недавно, в 1995 г., была открыта японским любителем астрономии Юкио Сакураи в феврале 1996 г. как объект с блеском около 12^m . На пластинках годовой давности, где она впервые появилась, эта звезда, принятая за Новую, как ни странно, имела более слабый блеск: не выше $12,5^m$. А к марту 1996 г. она стала еще ярче ($11,2^m$) и никаких признаков угасания, ожидаемого от обычной Новой, не подавала. Это настораживало. Когда астрономы изучили ее спектр, опасения подтвердились. Водорода в нем почти не было, а вот линий ионизированного углерода было предостаточно. Стало ясно, что звезда Сакураи — родная сестра V 605 Орла (там через два года после вспышки были зафиксированы уже молекулярные линии C_2). Скоро астрономы Европейской южной обсерватории обнаружили вокруг звезды Сакураи и слабую, "едва тлеющую" планетарную туманность. Все стало на свои места.

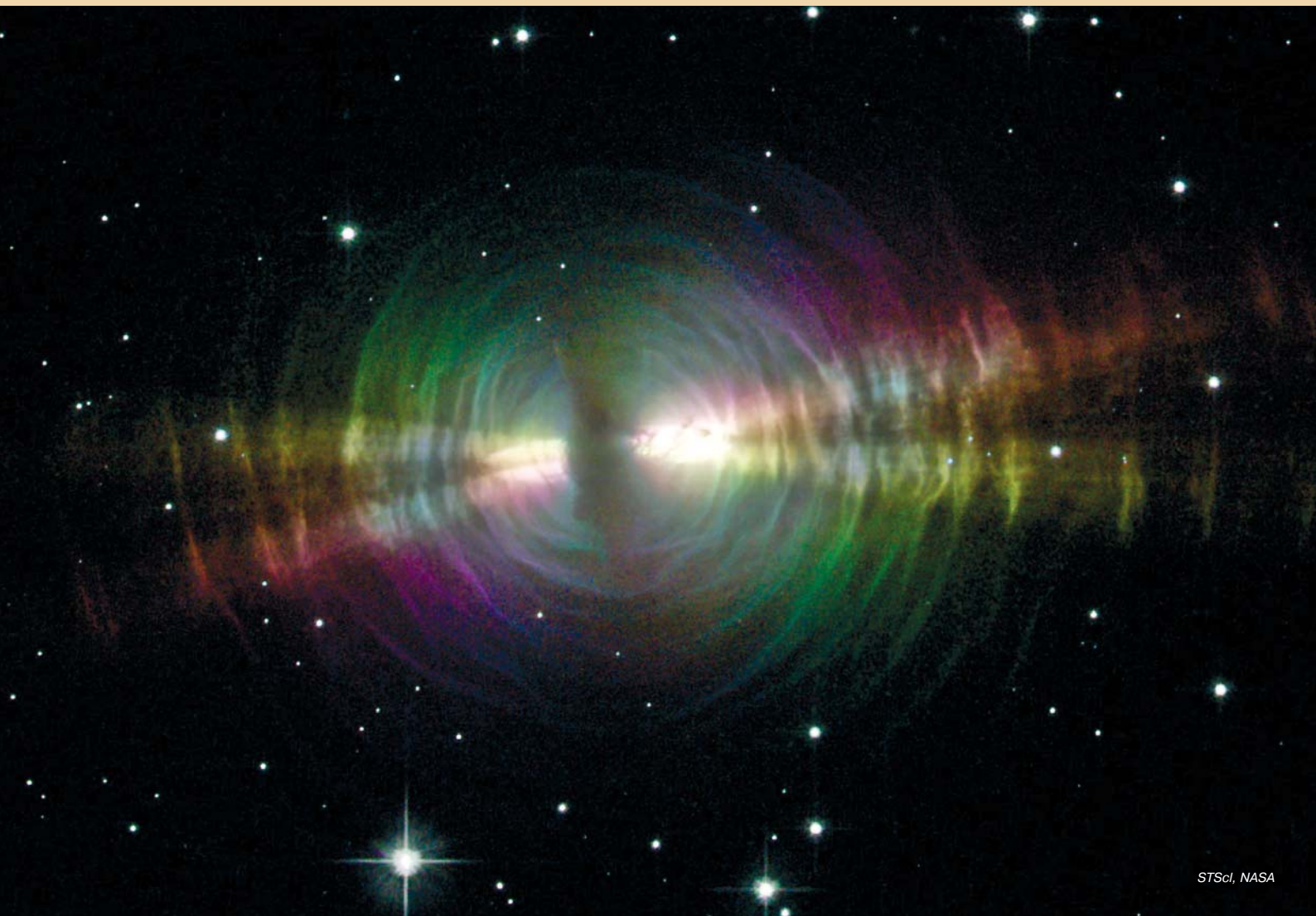
Вот такие удивительные превращения происходят со звездами за очень короткий, по космическим меркам, срок, отпущенный им на переход с вершины асимптотической ветви гигантов в область новорожденных белых карликов. Но это лишь видимая часть. Оказывается, стадия протопланетарной туманности сопровождается еще и многочисленными химическими превращениями в материи, возвращаемой звездой обратно в пространство Галактики. Они инициируются, во-первых, в ударных волнах при столкновении суперветра с медленно движущейся материей АВГ-фазы (столкновение биполярных джетов с кольцами хорошо видно на инфракрасном снимке CRL 2688). Во-вторых, когда роль быстрого звездного ветра ослабевает, вступает в силу химическая мощь разливающегося повсюду "океана ультрафиолета". Начинается новая, по сути дела, ультрафиолетовая химия.

Испанский астроном Жозе Черничаро и его коллеги, наблюдая за протопланетарными туманностями CRL 618 и CRL 2688 с помощью Инфракрасной космической обсерватории (ISO), обнаружили, что в материи, сброшенной гигантами за последнюю тысячу лет (как раз, когда темпы потери массы достигают пика), синтезируется огромное коли-

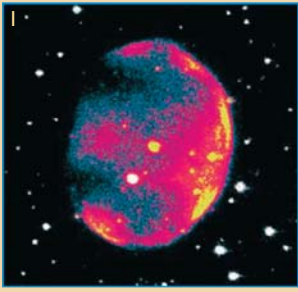
чество новых молекул. Спектральные линии многих из них так и не удалось идентифицировать. Среди опознанных, помимо воды и ОН-радикала, были найдены полиацитиленовые цепочки C_4H_2 и C_6H_2 , метил-полиины и бензол. Вскоре появилось сообщение, что в туманности "Яйцо" обнаружена даже обычная соль — NaCl. Вот уж действительно чудеса: яйцо на небе, да еще соленое!

"Когда старый красный гигант переходит в фазу протопланетарной туманности, — рассказывает Черничаро, — возникают две мощные преобразующие силы: быстрый звездный ветер и поток высокоэнергичных квантов. Эти силы совершенно изменяют химию газовых масс вокруг звезды, инициируя рождение новых молекул. Со временем они преодолеют тяготение центрального светила и окажутся в межзвездном пространстве. Там они войдут в состав молекулярных облаков, из которых впоследствии рождаются новые звезды. Когда вокруг них образуются планетные системы, сложные молекулы, включая разнообразные органические соединения, уже будут присутствовать там, входя в состав комет и планет". Выходит, и угасающие звезды умеют думать о будущем?!

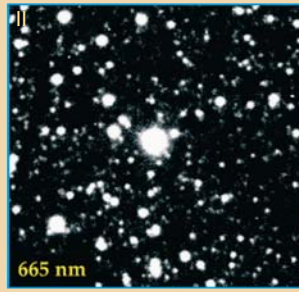
Протопланетарная туманность "Яйцо" (CRL 2688) в созвездии Лебедя. Снимок сделан космическим телескопом им. Хаббла в поляризованном свете.



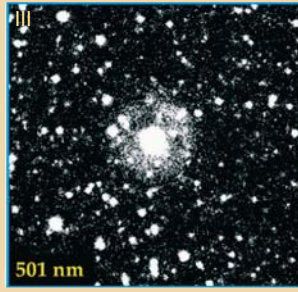
Josef Koller



Dutch 0,9-metre telescope, ESO



Dutch 0,9-metre telescope, ESO



I — старая планетарная туманность Abell 58. Желтое пятно в ее центре — быстро расширяющаяся псевдофотосфера дваждырожденного красного гиганта V605 Орла.

II — снимок звезды Сакураи в Стрельце в узкой спектральной полосе 661-669 нм, куда попадает лишь свет дваждырожденного красного гиганта, III — то же, но в запрещенной линии кислорода [OIII]. Теперь хорошо видна и старая планетарная туманность.



Юки Сакураи "поймал" дваждырожденного сверхгиганта V 4334 в Стрельце, занимаюсь... ловлей комет.

Судьба Солнца

Говоря о финальной стадии жизни звезд, нельзя не отметить, что поведение даже такого изученного нами светила, как Солнце, за миллионы и даже сто миллионов лет до появления вокруг него планетарной туманности все еще остается загадкой для современной науки.

Наверное, многие из вас читали статьи о будущем Солнечной системы, предсказывающие поглощение Венеры и даже Земли раздувшимся красным гигантом по имени Солнце. К таким предположениям следует относиться спокойно, ибо они по существу "вилами по воде писаны". Дело в том, что еще задолго до наступления описанных событий, в тот самый миг, когда наше светило превратится в красного гиганта впервые, начнется процесс, который пока не поддается точному моделированию: "задует" мощный звездный ветер. Именно от него зависит, какой будет масса Солнца к моменту гелиевой вспышки в ядре, а от этого, в свою оче-

редь, будет во многом зависеть все, что последует дальше.

Оказывается, во всех моделях, описывающих будущее Солнечной системы, темп потери массы светила на стадии красного гиганта сильно зависит от чисто эмпирического параметра, который... приходится подсматривать "на небесах". Его называют коэффициентом Реймерса — η . Наблюдения за другими холодными гигантами "солнечного металличности" пока не дали астрономам точных его значений. Когда в расчетах используется среднее значение $\eta=0,6$, ни Венере, ни Земле не угрожает в финале участь Меркурия. Если современные оценки завышены ($\eta=0,4$), Солнце дойдет до окончания АВГ-фазы массивным, тепловых вспышек будет много (до десяти) и обе планеты действительно могут быть поглощены. И наоборот, если современные оценки сильно занижены ($\eta=1,4$), Солнце вообще может не дойти даже до гелиевой вспышки — все растеряет при восхождении на вершину ветви красных гигантов!

Ясно, что без глубокого понимания механизма сброса массы красными гигантами астрономия не может претендовать на предсказательную точность. Ученые надеются, что изучение гало планетарных туманностей поможет раскрыть секреты этого процесса.

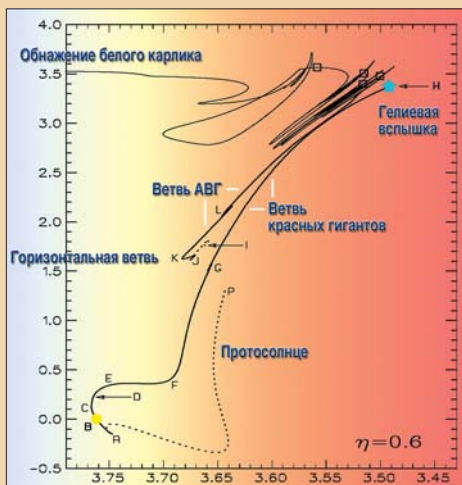
Как вы думаете?

Для тех, кто любит размышлять и

обладает богатым воображением, кошемся напоследок вопроса, который не требует глубоких профессиональных познаний — скорее, интуиции. Глядя на снимок "Кошачьего глаза", представьте себе, что перед вами финальное превращение звезды, начавшей свою жизнь с массой около 1 M_{\odot} . Для планетарных туманностей эта ситуация типична. Была ли у нее планетная система при рождении? — В свете сегодняшних открытий можно смело утверждать: более чем реально! Сохранилась ли она до сих пор? — А почему бы и нет? Успела ли там развиться разумная жизнь? — А чем Солнечная система лучше?!

Теперь мысленно дополним снимок туманности "Кошачий глаз" этой далекой планетной системой. Конечно, при сохранении пропорций она должна выглядеть совершенно крошечной. Не беда, воображение поможет нам воссоздать ее образ. Все сброшенные звездой оболочки, сияющие теперь в виде волокон планетарной туманности, давно уже пронесли мимо тамошних планет и теперь представляют собой феерическое зрелище на их ночных небесах.

Вы уже, наверное, догадываетесь, как звучит вопрос, над которым мы предлагаем вам подумать самостоятельно: что происходит с разумной жизнью там, где звезда переживает необратимое финальное преобразование? Можно ли говорить о разумных свидетелях этих событий? Если да, то как все это сказывается на них?



Эволюционный путь Солнца на диаграмме цвет-светимость — теоретический трек из работы "Our Sun. III. Present and future" by I. Juliana Sackmann, Arnold I. Boothroyd and Kathleen E. Kraemer (Preprint version of ApJ, 1993), рассчитанный для наиболее вероятного с точки зрения авторов коэффициента Реймерса $\eta = 0,6$.

Точка В обозначает нынешнее положение Солнца на диаграмме цвет-светимость. Чем выше взбирается Солнце на диаграмме, тем интенсивнее звездный ветер, а значит, и темпы потери массы. Наибольшего значения эта величина достигает на вершине ветви красных гигантов (перед гелиевой вспышкой) и в финале АВГ-фазы.

Переход Солнца после гелиевой вспышки на горизонтальную ветвь (H → I) происходит по звездным меркам почти мгновенно (за время порядка 10^4 лет), поэтому на схеме не обозначен. Точки G и L обозначают кратковременные регрессии в процессе возрастания яркости. В первом случае это происходит при $L=34L_{\odot}$, когда горящий водородный слоевой источник достигает самой нижней точки, до которой опустилась граница конвективной зоны Солнца (при $L=17L_{\odot}$). Во втором случае точка L отмечает момент, когда в горящем гелиевом ядре исчерпывается ядерное топливо, и гелий загорается в тонком слоевом источнике вокруг ядра, превращая светило в звезду с двумя горящими одновременно слоевыми источниками.

Пустые квадратики обозначают начальные точки четырех последовательных гелиевых вспышек в финале АВГ-фазы, возникающих с периодичностью около 100 тысяч лет и охватыва-

L-Juliana Sackmann et al.

HUBBLE

15-летний юбилей

Сергей Гордиенко

25 апреля 1990 года на орбиту был выведен космический телескоп имени Хаббла. Грандиозные перспективы открылись перед учеными при наблюдениях космических объектов в условиях полного отсутствия влияния атмосферы Земли. С использованием возможностей телескопа планировалось, прежде всего, проникнуть в тайны черных дыр и наблюдать объекты в глубинах Вселенной, удаленные от нас на миллиарды световых лет. Сегодня ученые имеют огромный объем наблюдательного материала, для обработки которого потребуются десятилетия. За годы эксплуатации телескопа было получено более 700 000 снимков ближних и сверхдальних объектов, среди которых скопления галактик, галактики, объекты Млечного Пути, области звездообразования, туманности, остатки взрывов Сверхновых, звезды, объекты Солнечной системы. Можно смело сказать, что астрономия "прозрела" с выводом на орбиту этого телескопа. Удивительное многообразие объектов и экзотика окружающего пространства открылась нашему взору.

Космический телескоп обращается по орбите вокруг Земли на высоте 600 км с периодом 97 минут. Наклон орбиты к экватору составляет $28,5^\circ$. Скорость движения телескопа — 8 км/с. Его вес при запуске составлял 11,11 тонн. Длина телескопа — 15,9 м, диаметр — 4,2 м.

Диаметр основного зеркала — 2,5 м.

20 мая 1990 г. на Земле, под восторженные приветствия ученых и журналистов, с орбиты было принято первое изображение (скопления NGC 3532). Но радость была преждевременной, поскольку обнаружился дефект оптики телескопа. Первичное зеркало имело неправильную кривизну, в результате чего возникала большая сферическая аберрация и изображения получались нечеткими. Дефект удалось устранить только в декабре 1993 г. в ходе сервисной миссии челнока Endeavour. К тому времени из строя вышли 3 из 6 гироскопов и две группы блоков памяти. Кроме того, солнечные батареи телескопа начинали вибрировать при каждом прохождении границы земной тени при их нагревании или охлаждении (16 раз в сутки). Для осуществления ремонта экипаж Endeavour совершил пять выходов в открытый космос общей продолжи-



тельностью свыше 35 часов. Ремонтные операции были выполнены в полном объеме, и 18 декабря 1993 г. на Земле приняли исключительно четкое изображение звезды Мельник-34 тридцатой звездной величины в туманности Тарантула. Именно эту дату можно считать началом эксплуатации космического телескопа.

В ходе второй сервисной миссии, осуществленной в феврале 1997 г. челноком Discovery, на орбиту были доставлены новые приборы.

На протяжении 1997—99 гг. вышли из строя 3 гироскопа. А 17 декабря 1999 г. перестал функционировать четвертый, после чего эксплуатация телескопа была прекращена, т.к. стало невозможным поддерживать его ориентацию в пространстве. Эти неполадки были устранены экипажем Discovery в ходе третьей сервисной миссии, стартовавшей 19 декабря 1999 г.

Третья и четвертая миссии (1 марта 2002 г., Columbia) доставили на орбиту множество дополнительных приборов значительно расширяющих возможности космического телескопа.

Основные приборы, которыми осначен телескоп:

- Усовершенствованная обзорная камера (The Advanced Camera for Surveys — ACS);
- Широкоугольная планетарная камера 2 (The Wide Field and Planetary Camera 2 — WFPC2);
- Регистрирующий спектрограф (The

Space Telescope Imaging Spectrograph — STIS);

- Камера в ближнем инфракрасном диапазоне и мультиобъектный спектрометр (The Near Infrared Camera and Multi-Object Spectrometer — NICMOS);

- Сенсоры тонкого управления (Fine Guidance Sensors — FGS).

Всего было запланировано пять полетов челноков для сервисного обслуживания телескопа, однако, после катастрофы Columbia планы были пересмотрены, и в прошлом году NASA приняло решение бюджетные средства на эти цели не выделять. Это вызвало бурную негативную реакцию ученых и общественности. Сейчас рассматривается возможность осуществления автоматической сервисной миссии в 2006-2008 гг. в ходе которой предполагается установить на телескоп широкоугольную камеру (Wide Field Camera 3 — WFC3), спектрометр для исследования процессов, происходивших на ранней стадии развития Вселенной (Cosmic Origins Spectrograph — COS), осуществить ремонт панелей солнечных батарей и гироскопов.

Завершение этого выдающегося проекта запланировано на 2008-2012 гг.

Телескоп им. Хаббла сменяет в космосе другие, более совершенные инструменты, но его вклад в расширение наших знаний о Вселенной и постижение величия глубин космоса, сложно переоценить.

Источник: The European Homepage For The NASA-ESA Hubble Space Telescope



WFPC2
1995

ACS/WFCx2
2004

АНАТОМИЯ ОРЛА

Туманность Орла, или M16, находится в "хвосте" созвездия Змеи и удалена от нас на расстояние 7000 световых лет. Эта туманность не видна невооруженным глазом. Для ее наблюдения необходим, как минимум, бинокль.



На снимке, полученном наземным телескопом, видна вся туманность и погруженное в нее рассеянное звездное скопление.



ESA/ISOGAL team

На снимке Юго-Западной обсерватории (ISO) отчетливо видна холодная пылевая завеса, окружающая сердце Орла. В такой среде имеются исключительно благоприятные условия для развития рождающихся звезд. Эти огромные скопления пыли служат превосходным питанием для "звездных новорожденных".

Широкоугольный снимок (слева) туманности Орла, получен на 0,9-м телескопе обсерватории NOAO на горе Kitt Peak. На нем отмечены поля хаббловских снимков, выполненных широкоугольной камерой 2 (WFPC2) в 1995 г. и усовершенствованной обзорной камерой (ACS) в 2004 г.

IV — Один из самых впечатляющих снимков был получен 1 апреля 1995 г. Структуры, попавшие в поле зрения телескопа, группа астрономов хаббловского телескопа назвала "Столбами творения". В центре туманности расположено скопление молодых массивных звезд интенсивно излучающих в ультрафиолетовом диапазоне. Под действием этого звездного ветра, окружающее пространство освобождается от газа и пыли. Более плотные сгустки газопылевого облака сдуваются медленнее, и, поэтому происходит формирование таких колонноподобных структур. Грандиозные образования, напоминающие сталагмиты на дне пещеры, состоят из межзвездного водорода и пыли. В них идут процессы рождения звезд. Сами столбы тоже постепенно сдуваются излучением, за счет этого на их вершинах обнажаются еще более плотные образования, называемые EGG, что в переводе с английского означает ЯЙЦО и отражает суть этого явления (EGG — аббревиатура Evaporating Gaseous Globules, по-русски — ИГГ — испаряющиеся газовые глобулы). ИГГ содержат внутри себя звездные эмбрионы, рост которых резко замедляется в процессе их выделения из окружающего газопылевого облака, материал которого они аккумулировали. Некоторые глобулы содержат уже родившиеся звезды, обнаруживаемые по их ультрафиолетовому излучению.

EGG — аббревиатура Evaporating Gaseous Globules, по-русски — ИГГ — испаряющиеся газовые глобулы). ИГГ содержат внутри себя звездные эмбрионы, рост которых резко замедляется в процессе их выделения из окружающего газопылевого облака, материал которого они аккумулировали. Некоторые глобулы содержат уже родившиеся звезды, обнаруживаемые по их ультрафиолетовому излучению.

NASA, Jeff Hester and Paul Scowen Arizona State University

IV

V

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

The Eagle Nebula — M16 HUBBLESITE.org

VI

нию. Это излучение со временем рассеет окружающую плотную оболочку, и новорожденные откроются нашему взору. Вершины выступающих из колонн более тонких пальцеобразных ИГГ имеют размеры, равные диаметру Солнечной системы.

Высота самой большой колонны слева равна одному световому году, или трети расстояния между Солнцем и Проксимой Центавра.

Источник: GPN-2000-000987 — The Eagle Nebula GRIN, NASA Center: Hubble Space Telescope Center Image #: PR95-44A.

V — VII — Еще одна колоннообразная газово-пылевая структура в Орле была запечатлена телескопом в ноябре 2004 г. Она похожа на фантастическую башню, на вершине которой светится обиталище вселенского мага.

Высота этого столба — 10 световых лет. На его вершине, как и на "Столбах творения" видны испаряющиеся газовые глобулы (ИГГ). Очень интенсивное ультрафиолетовое излучение рассеянного скопления молодых горячих звезд туманности Орла может стимулировать звездообразование в верхней части колонны. Под действием излучения газ нагревается и начинает расширяться, в результате чего в среде облака распространяется ударная волна, создающая флуктуации плотности. В дальнейшем это может привести к сжатию уплотненных областей среды под действием гравитации, что даст начало процессу образования протозвезд. В газово-пылевой среде колонны этот процесс может распространяться волнообразно от вершины к основанию. Синим цветом на снимке светится кислород, красным, у основания колонны, — водород.

Источник: HubbleSite — The Eagle Has Risen Stellar Spire in the Eagle Nebula — Image — 4-25-2005.



Спитцеровский телескоп обнаружил пояс астероидов у далекой звезды

Космический телескоп им. Спитцера обнаружил пояс астероидов у звезды HD69830 солнечного типа. Для астрономов это открытие — существенный шаг вперед к пониманию, как и где могут сформироваться планеты, подобные Земле. "Астероиды — это строительные блоки для каменных планет, таких как Земля, — говорит доктор Чарльз Бичмен (Charles Beichman) из Калифорнийского института технологий, — сейчас мы не можем напрямую наблюдать такие планеты, но можем видеть остатки того, из чего они однажды сформировались. Пояс астероидов — это своего рода свалка в планетарных системах. Они замусорены скальными обломками "несостоявшихся" планет, которые время от времени врезаются друг в друга, поднимая облака пыли. Этот пояс астероидов — первый, который удалось обнаружить возле звезды, которая по своим размерам и возрасту подобна Солнцу. Два других известных на сегодня пояса астероидов окружают более молодые и массивные звезды. Звезду HD69830 отделяет от Земли 41 световой год. Хотя этот пояс и похож на наш, он "толще", в нем в 25 раз больше материи. Если бы в Солнечной системе существовал пояс такой плотности, его пыль освещала бы ночные небеса как бриллиантовое ожерелье.

Пояс астероидов HD69830 намного ближе к своей звезде. Его наружная граница находилась бы в Солнечной системе внутри орбиты Венеры. Наши астероиды располагаются между орбитами Марса и Юпитера. Тем не менее, у обоих поясов есть общая черта. В нашей Солнечной системе Юпитер своим гравитационным воздействием формирует орбиты и размеры астероидного пояса. Аналогично невидимая планета размером с Сатурн или поменьше может выполнять те же функции в системе HD69830.

Будущая миссия NASA Planet Quest, имеющая целью обнаружение малых планет земного типа, запланирована на 2011 г., возможно, отыщет эту планету

Источник: <http://www.spitzer.caltech.edu/spitzer/>.

Вид пояса астероидов с поверхности гипотетической планеты звезды HD69830.



Получен первый портрет экзопланеты!

За пределами нашей Солнечной системы ученые нашли уже около 120 планет. Но все они были обнаружены по косвенным признакам, в частности, по колебаниям положений звезд, вызванным гравитационным воздействием планет, неразличимых при наблюдении с Земли*. И вот впервые в истории астрономии взгляд человека рассмотрел на космическом небосводе планету, размерами в 1500 раз крупнее Земли и удаленную от нас на 230 световых лет.



Обнаруженная планета вращается вокруг звезды, которая на языке астрономов называется коричневым карликом. Этот класс небесных объектов занимает промежуточное положение между обычными звездами и планетами-гигантами. Они имеют малые массы (в данном случае масса карлика 2M1207 в 42 раза меньше массы Солнца), и поэтому в их недрах невозможны типичные для звезд термоядерные реакции. Свет и тепло выделяются за счет медленного гравитационного сжатия. Астрономы иногда жалостливо называют коричневые карлики "неудавшимися звездами". Однако именно из окрестностей такой неудавшейся звезды астрономам открыто улыбнулась первая планета.

Виновица сенсации, хоть и находится в 55 раз дальше от своей тусклой звезды, чем Земля от Солнца, имеет температуру поверхности 1000° С. Размером планета может сравниться с Юпитером, но при этом она в 5 раз тяжелее его. Это только первые сведения о планете, которая еще даже не получила имени.

Однако, несмотря на эйфорию от обретения первого настоящего фото, ясно, что этот объект нельзя причислить к планетам земного типа. До сей поры все найденные экзопланеты являются гигантами, вроде Юпитера и Сатурна. Настоящая сенсация случилась в конце прошлого лета: по косвен-

ным признакам, португальские астрономы в обсерватории Ла Силья в Чили обнаружили около звезды Мю в созвездии Жертвенника (μ Ara) первую планету земного типа. Масса этой, тоже пока безымянной, планеты превышает земную всего в 14 раз, по размерам она походит на Уран.

Пришедшие в восторг астрономы определили ее чем-то средним между Землей и Марсом. Внимательно изучив параметры объекта, они стали называть его Суперземлей. Есть чему удивиться: Суперземля вращается вокруг звезды с бешеной скоростью, совершая оборот всего за 9,5 земных суток, и находится от нее на расстоянии 13 млн. км — это в 10 раз меньше, чем от Солнца до Земли. Предполагается, что газовая оболочка вокруг планеты в таких адских условиях сформироваться не могла, а температура в 650° делает невозможным зарождение на ней каких-либо биологических форм.

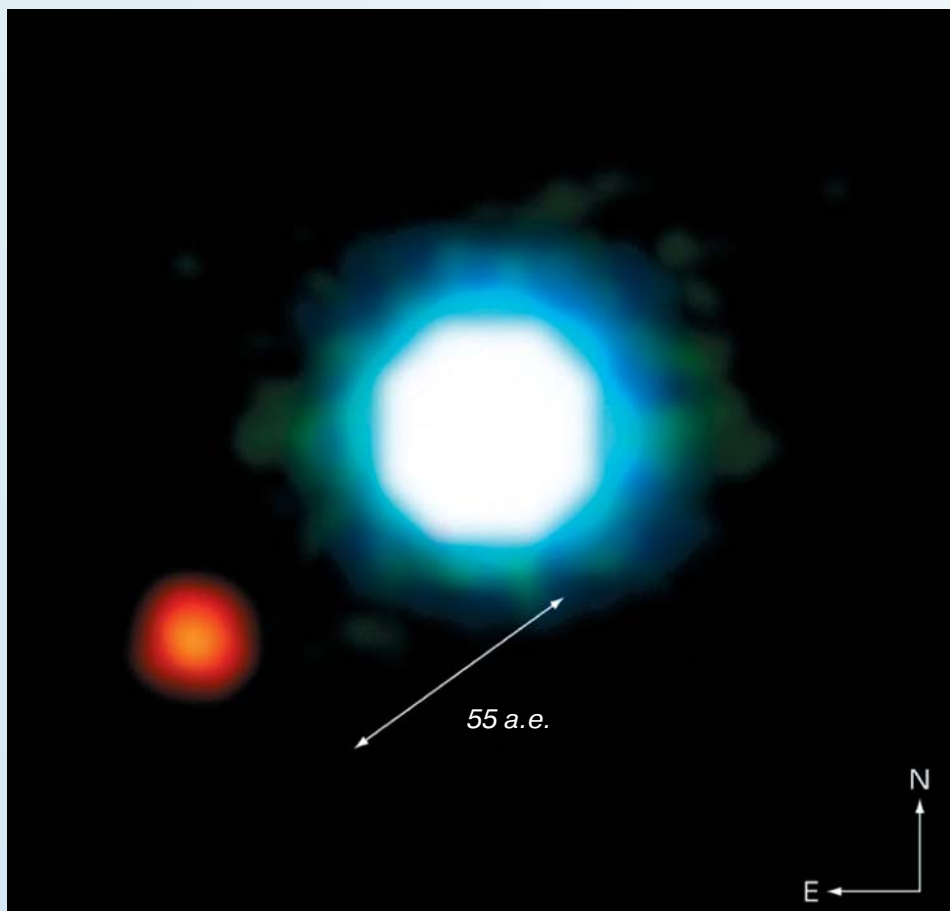
Когда то Карл Линней занимался классификацией растений. Сегодня ученые, а в этой области работает около 150 астрономов, столь же увлеченно занимаются классификацией планетных систем, хотя материала у них пока гораздо меньше, чем было у

Линнея. Но без такой классификации создать теорию формирования и эволюции Вселенной просто невозможно. Уже можно считать доказанным, что возникновение планет рядом со звездами является закономерным этапом их эволюции, и наша Солнечная система не уникальна. Общие закономерности планетных систем заставляют предположить, что существование в комфортной "зоне жизни" планет земного типа является редким явлением. Но никак нельзя исключить, что еще какие-то планеты в нашей Галактике имеют биосферу, и это более всего волнует наше воображение. По мнению Мишеля Майора, первооткрывателя экзопланет, вероятность того, что из 200 миллиардов звезд в нашей Галактике пара-тройка миллионов имеют планетные системы земного типа, обнадеживающе высока.

Есть ли на таких планетах жизнь — это уже следующий вопрос.

Источник:

<http://www.eso.org/outreach/press-rel/pr-2005/pr-12-05-p2.html>



Планета у коричневого карлика 2M1207.

* Подробно об экзопланетах и методах их открытия читайте: В. Сурдин, "Планеты иных звезд", ВПВ, №4 (5), 2004.

Самое четкое изображение протопланетного диска

С использованием крупнейшего в мире инфракрасного Кекс-интерферометра на горе Мауна Кеа (Гавайи) ученые получили наиболее четкое изображение пылевого диска, окружающего далекую звезду AU Микроскопа и выявили в нем следы присутствия новорожденных планет.

Звезда AU Микроскопа (AU Mic) расположена от нас на расстоянии "всего лишь" 33 световых года. Это одна из ближайших к нам звезд, вокруг которых удалось рассмотреть протопланетарный диск — тот "детский сад", где растут и формируются юные планеты.

"Эти планеты невидимы, — говорит доктор Майкл Лиу (Michael Liu) из Института астрономии на Гавайях, — но совсем "спрятаться" от нас они не

могут, поскольку их гравитация оставляет след среди частиц окружающего звезду диска".

Пылевые сгустки в диске AU Mic зафиксированы в 25—40 а. е. от звезды. Это соответствует расстоянию от Солнца до Нептуна и Плутона.

AU Mic — слабая красная звезда, ее масса составляет половину солнечной, а энергии она выделяет в 10 раз меньше, чем наше светило. Звезде около 12 млн. лет — она как раз переживает период активного планетообразования. Для сравнения, наше Солнце в 400 раз старше, и процесс формирования планет здесь завершен давно-давно.

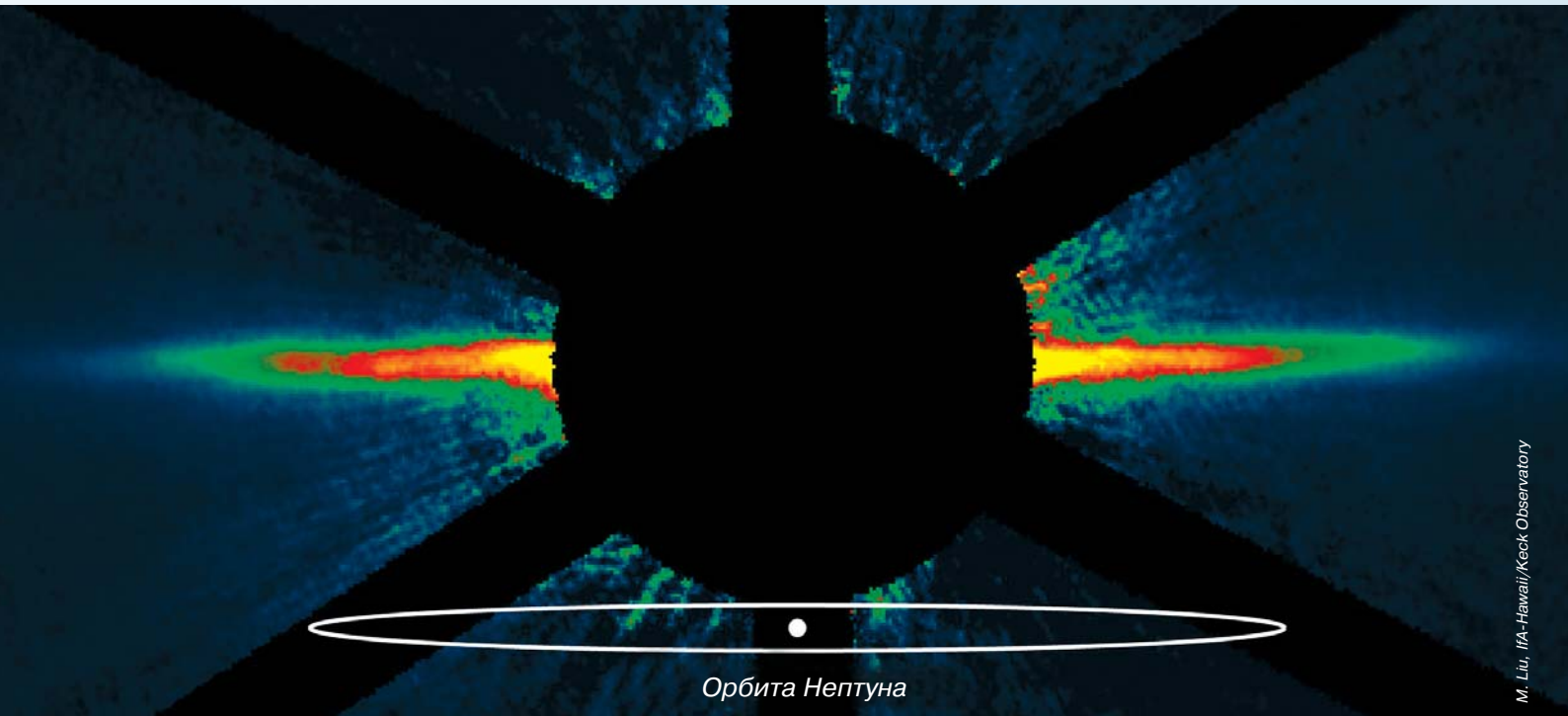
Полученные снимки, конечно, сами по себе ничего не говорят о типе



рождающихся планет, они только показывают, что планеты достаточно массивны, чтобы своей гравитацией создавать возмущения в пылевом диске. Однако многие особенности диска AU Mic свидетельствуют об эллиптических, а не круговых орбитах планет. В нашей же Солнечной системе орбиты большинства планет именно круговые.

Источник: <http://arxiv.org/abs/astro-ph/0408164>

Протопланетный диск звезды AU Mic. Свет самой звезды экранирован.



Орбита Нептуна

M. Liu, IIA-Hawaii/Keck Observatory

На Плуtone будут яблони цвести?

Изучая закономерности жизни далеких звезд, открывая одну за другой планеты на орбитах вокруг этих светил, ученые пришли к любопытным выводам, касающимся нашей родной Солнечной системы.

Наш мир обречен. Через каких-то 4 млрд. лет Солнце, раскалившись, превратится в красного гиганта, и его жар уничтожит Землю и другие внутренние планеты. Однако эти поистине убийст-

венные условия будут означать тепло, а, возможно, и жизнь для внешних планет Солнечной системы. Пространство от Сатурна до Плутона прогреется до температур, способных растопить массы льда на планетах и их спутниках. В "зоне жизни" красного гиганта окажутся планеты, расположенные на расстоянии от 10 до 50 а. е. от него — Сатурн, Уран, Нептун, Плутон, их ледяные спутники и объекты Пояса Койпера. Естественно,

шансы этих миров на возникновение жизни не одинаковы. У газовых планет — Сатурна, Урана и Нептуна — они практически равны нулю. К этому выводу пришли ученые, исследуя "горячие юпитеры", вращающиеся вокруг иных звезд. Наиболее благоприятные для возникновения жизни условия могут сложиться на Плуtone и его спутнике Хароне, как и на Тритоне, спутнике Нептуна, а также на ряде ледяных карликов Пояса Койпе-



ра, поскольку все они богаты органическими соединениями, а жар красного гиганта способен превратить их ледяные поверхности в океаны на несколько сотен миллионов лет.

Американские исследователи считают, что тогда в Солнечной системе найдет приют множество населенных миров — ведь температура на Плутоне будет примерно такой же, как сегодня на Майами Бич. Они предложили назвать эти ново-рожденные миры "теплыми плутонами", по аналогии с "горячими юпитерами".

Охотникам за экзопланетами следовало бы обратить внимание на умирающие звезды — именно около них может быть обнаружена жизнь. Известно, что благоприятные условия для ее зарождения в окружении любой звезды складываются в так называемой "зоне жизни" — там, где температура поверхности планеты позволяет воде оставаться в жидкой форме. Эта зона расширяется и охватывает все большие пространства, если звезды, подобные Солнцу, со временем разогреваются и накаляются.

Астрономы из Франции и США высчитали, как долго "зона жизни" сохраняется на различных расстояниях от звезды. Они сравнили эти показатели с тем временем, которое потребовалось для возникновения жизни на Земле (приблизительно 700 млн. лет), чтобы посмотреть, может ли расширяющаяся "тепловая волна" явиться толчком к возникновению жизни на ранее замерзших планетах.

Оказалось, что звезды, подобные нашему Солнцу, проходят три стадии, благоприятные для возникновения и развития жизни. Первая длится около 10 млрд. лет, в течение которых в ядре звезды горит водород. Солнце в настоящий момент переживает именно этот период, то есть является звездой Главной последовательности, и Земля находится в пределах "зоны жизни", которая простирается от орбиты нашей планеты почти до орбиты Марса.

Потом, когда водород начинает гореть в коре вокруг гелиевого ядра, звезда становится ярче, расширяется и переходит в разряд субгигантов. "Зона жизни" расширяется, и ее внутренняя часть может оставаться обитаемой еще несколько миллиардов лет.

Следующие 20 млн. лет звезда сияет пульсирующим светом, по мере того, как она переходит на стадию сжигания гелия, прежде чем стать красным гигантом и увеличиться до размеров, в десять раз превышающих диаметр Солнца. После этого "зона жизни" расширяется еще в течение миллиарда лет.

"Таким образом, планеты, которые сейчас холодные и замерзшие, могут нагреться и стать потенциально обитаемыми", — говорит Уильям Данчи, астрофизик из центра космических полетов NASA, один из членов исследовательской группы.

Но одного лишь влияния Солнца, или другой звезды, мало для того, чтобы планета получила статус обитаемой. Необходимо учесть ряд таких ее характеристик, как активность недр, альbedo планеты, состав и плотность ее атмосферы, которая образуется вследствие испарения замерзших газов. Только в случае, если все эти условия будут благоприятны, жизнь на планете может возникнуть.

Тем не менее, поверхность многих астероидов на заре формирования нашей планетной системы была теплой и влажной, и там присутствовали органические вещества. Однако у нас нет никаких свидетельств того, что там некогда зародилась жизнь.

"Шанс на жизнь" также зависит и от орбиты планеты. Плутон, к примеру, не обладает такой же "хорошей" и устойчивой орбитой, как Земля. С января 1979 по февраль 1999 г. Плутон находился ближе к Солнцу, чем Нептун. Такой тип орбиты приводит к сильным перепа-

дам температур на планете, от чрезмерно высоких до слишком низких.

Тритон также имеет необычную орбиту. Он единственный среди крупных спутников обладает обратным движением. Такая его орбита объясняется тем, что Тритон сформировался как один из объектов Пояса Койпера, а затем был захвачен гравитацией Нептуна. Ученые пророчат, что однажды, возможно, еще до того, как Солнце превратится в красного гиганта, Тритон либо упадет на Нептун, либо разлетится на мелкие куски под действием приливных гравитационных сил, образовав еще одно кольцо вокруг планеты.

Солнце будет гореть красным гигантом около 250 млн. лет, но достаточно ли этого времени для того, чтобы жизнь смогла возникнуть и "укорениться"? Став красным гигантом, Солнце большую часть своей жизни будет сиять всего в 30 раз ярче, чем сейчас. К концу фазы красного гиганта его яркость возрастет более чем в 1000 раз, иногда при этом будут, высвобождаться импульсы энергии с яркостью в 6000 раз больше нынешней. Но этот период интенсивной яркости продлится всего несколько миллионов или десятков миллионов лет.

Кратковременность наиболее яркой фазы красного гиганта позволяет сделать выводы о том, что возникновение жизни на Плутоне все же сомнительно. Средняя орбита его составляет 40 а. е., так что Солнцу пришлось бы светить в 1600 раз ярче, чтобы на Плутоне возникла солнечная радиация, аналогичная земной.

В завершении фазы красного гиганта Солнце ослабнет и сожмется до размеров Земли, превратившись в белого карлика. Отдаленные планеты, наслаждавшиеся светом Солнца, вновь превратятся в холодные ледяные миры.

Все же, ученые считают, что доказательства жизни следует искать на планетах, богатых водными ресурсами, подобных Плутону, вращающихся вокруг красных гигантов. На сегодняшний день нам известно 100 млн. звезд солнечного типа, ставших красными гигантами в нашей галактике Млечный Путь. Все они могли бы иметь "зону жизни" в пределах 10 — 50 а.е.

Ну что ж, будем ждать новых результатов. Вряд ли кто-либо (даже отпетые пессимисты) сомневается в том, что жизнь во Вселенной будет обнаружена. Очень хочется быть свидетелем этого ошеломляющего исторического события!

Яблоневые сады на далеких "теплых плутонах" ждут своего открытия!



Жизнь во Вселенной

Лариса Кудашкина

Как возникла жизнь на Земле, как появились на ней разумные существа? Возможно, нам просто повезло. На Земле совпало несколько благоприятных для этих событий обстоятельств.

Далеко не всякая звезда окружена планетами. Если бы туманность, из которой произошла звезда, вращалась чуть медленнее, планеты бы не возникли. Далеко не на всех планетах создаются условия, пригодные для жизни. Для зарождения и развития жизни нужны миллиарды лет. Все это время звезда должна излучать стабильно. Тогда условия на планете будут постоянны, и жизнь сможет к ним приспособиться. Кроме того, орбита планеты должна быть круговой. При вытянутой эллиптической орбите на планете в перигелии испарялась бы вся вода, а в афелии — она превращалась бы в лед. Немаловажную роль играют также размеры планеты. В нашей Галактике 200 миллиардов звезд. И уж, наверное, в ней есть планеты, похожие на Землю.

Человечеству понадобилось более двух тысячелетий, чтобы доказать правоту древнегреческих "атомистов", высказавших идею о множественности миров.

В конце 1995 г. была обнаружена первая экзопланета, а за прошедшие 20 лет их открыто уже более 120.

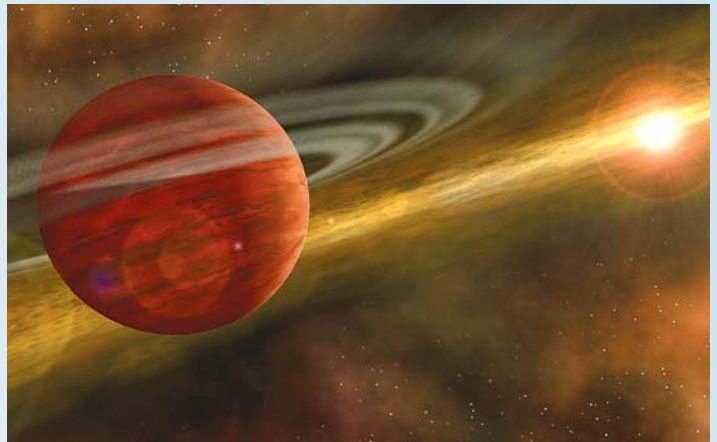
Орбиты большинства известных экзопланет представляют собой довольно сильно вытянутые эллипсы. Так, например, эксцентриситеты орбит планет у звезд 16 Лебеда В, Глизе 3021 и HD 210277 составляют 0,57, 0,51 и 0,45 соответственно. Для сравнения, в нашей системе наиболь-

шие эксцентриситеты у Меркурия и Плутона (около 0,2), а у всех остальных планет орбиты почти круговые с эксцентриситетом меньше 0,1.

Кроме того, большинство экзопланет расположено чересчур близко от своих звезд. Например, планета около звезды 51 Пегаса имеет массу около половины Юпитера и находится в 8 раз ближе к своему светилу, чем Меркурий. Температура поверхности планеты составляет примерно 1000°C . Такой тип планет получил название "горячие юпитеры".

Астрономы считают, что возможно даже исследовать атмосферу 10-20 % вновь открытых планет. Французские ученые, работающие с данными, полученными при помощи космического телескопа им. Хаббла, нашли кислород и углерод в атмосфере планеты, находящейся от Земли на расстоянии 150 световых лет.

С открытием экзопланет у астрономов появилась возможность провести некоторое сопоставление их характеристик с характеристиками планет Солнечной системы. Из этого сопоставления явствует, что, вполне возможно, наша планетная система не является "нормой". Результаты, конечно, слишком предварительные, хотя бы потому, что современные методы не обладают достаточной чувствительностью для обнаружения

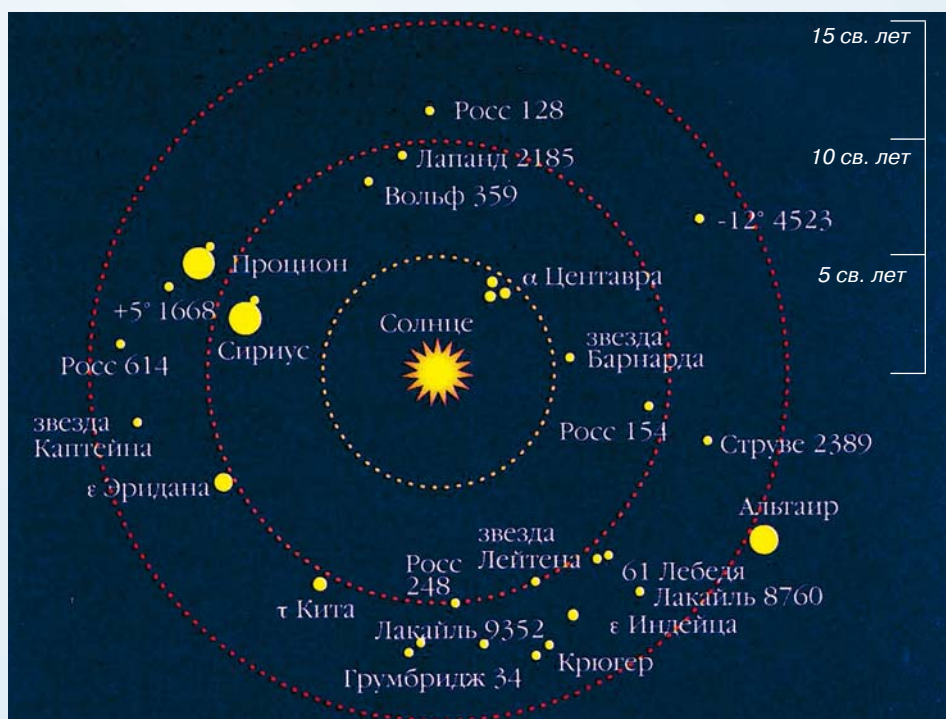


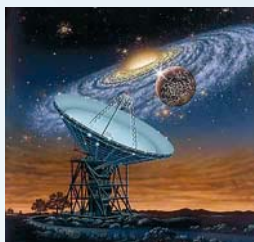
малых землеподобных планет. При этом речь идет только о ближайших к Солнцу звездах. Однако удивительно то, что существуют такие, по нашим представлениям, экзоты, как планета 55 Cancri e, отнесенная к классу "горячая Сверхземля", совершающая оборот вокруг своей звезды за 2,81 дня, по орбите с эксцентриситетом 0,174, при среднем расстоянии от своего солнцеподобного светила — 0,038 а.е. Невероятно! Космос являет поистине удивительное многообразие! Уже открытые планеты делят на классы: горячая Сверхземля, горячий Юпитер, голубой гигант, водяной гигант, близнец Юпитера, теплый Плутон и др. Очевидно, с запуском новых космических средств исследования экзопланет, этот список значительно расширится. Как все было просто, когда мы знали только одну планетную систему — нашу собственную и закон Тициуса-Боде, который все логически объяснял!

Покрытая кратерами поверхность Луны и других тел, большой наклон оси вращения Урана к плоскости его орбиты и другие "исключения из правил" говорят о том, что в начальный период существования нашей системы происходило множество катаклизмов. Согласно оценкам ученых, в течение первых 100 млн. лет в небе над Землей появлялось по одной яркой комете еженедельно (или по несколько?!

Возможно, в течение первых 500 млн. лет в нашей системе было 10 или 11 крупных планет. Для формирования круговых планетных орбит, может быть, необходимы определенные начальные условия. Почти идеально круглая орбита Юпитера способствовала стабилизации орбит внутренних планет. Это подтверждается математическим моделированием. Если бы у Юпитера орбита была эксцентриситетной, то Земля и Марс, вероятнее всего, уже давно были бы вышвырнуты за пределы Солнечной системы, или имели бы сильно вытянутые эллиптические орбиты.

Расстояния до ближайших звезд (в условной плоскости).





Открытие первых планет у других звезд, вместе с доказательством множественности планетных систем, предложило исследователям ряд новых головоломок.

Какая доля звезд обладает собственными планетными системами, сходными с нашей? Обычно ли местонахождение небольших, планет, подобных Земле, в зоне, где температуры позволяют жизни возникнуть? Ответов на эти вопросы пока нет.

Однако есть факты, которые известны нам с достоверностью в 100%. Это, например, факт существования высокоразвитой формы жизни на третьей планете в Солнечной системе. Нам также достоверно известно, что для поддержания этой жизни необходим особый состав атмосферы, достаточная ее плотность, определенная средняя температура у поверх-

ности и наличие жидкой воды. Но являются ли эти условия обязательными для возникновения и развития жизни? Для того чтобы ответить на этот и другие вопросы необходимо как можно более тщательно изучить собственную — земную — жизнь.

До сих пор мы рассматривали возникновение жизни непосредственно как закономерный этап развития планеты в целом. То есть, предполагали, что первоначально жизнь зародилась на самой Земле. Однако правомочна и другая гипотеза — о привнесении зародышей жизни из космоса. Маловероятно, что жизнь могла эволюционировать в галактических молекулярных облаках или ядрах комет. Однако недавние открытия сложных микроископаемых возрастом около 3,5 млрд. лет показали, что жизнь на Земле должна была появиться в то время, когда приток кометного и сходного метеоритного вещества был значительно выше его современного уровня. Таким образом, кометы могли сыграть определенную роль в формировании на Земле условий, при-

годных для возникновения жизни.

Поиски следов жизни и разума некогда велись и в пределах Солнечной системы — на Луне, Марсе и Венере. В числе "претендентов" есть и спутники планет-гигантов.

Планируемые миссии позволят подтвердить (или опровергнуть) наличие жизни на экзопланетах уже в ближайшие десятилетия. А вот обнаружение разума во Вселенной, или его проявления, — уже совсем другая задача.

История многолетних поисков внеземных цивилизаций позволяет осторожно предположить, что разум — не столь уж частое явление во Вселенной.

Проблема внеземных цивилизаций не может рассматриваться в рамках какой-либо одной науки, например, астрономии. Она требует участия широкого круга научных представлений, в том числе философских. Тема внеземных цивилизаций — это "зеркало", в котором человечество рассматривает самое себя, пытаясь определить свою "космическую судьбу".

Жизнь во Вселенной могла зародиться, благодаря космическому смогу

Космический смог, возможно, способствовал занесению зародышей жизни не только на нашу планету, но и на множество иных планетных систем в нашей Галактике, полагают ученые из Стэнфордского университета.

Новое исследование метеоритного вещества позволило обнаружить сложные органические молекулы, возникшие в период образования Солнечной системы, пережившие этот процесс и занесенные впоследствии на нашу планету метеоритами. Следовательно, можно предположить, что, как наша, так и другие планетные системы еще на этапе возникновения обладали органическими веществами, благодаря которым жизнь могла зародиться повсюду.

Молекулы полициклических ароматических гидрокарбонатов (ПАГ) весьма распространены в межзвездном пространстве. Многие ученые полагают, что именно они и явились тем сырьем, из которого впоследствии возникли живые организмы. Однако до сих пор никто не мог сказать с уверенностью, имеют ли молекулы ПАГ, обнаруженные в метеоритах, космическое происхождение либо образовались в них впоследствии.

Молекулы ПАГ состоят из двух (или большего числа) соединенных друг с другом бензольных колец. Простейшее вещество такого типа, нафталин, используется, как средство борьбы с мо-

лью. Другие, в большинстве своем являющиеся канцерогенами, присутствуют в смоге и дыме, образующемся при сгорании органического топлива, либо в дыме сигарет.

При этом ПАГ чрезвычайно распространены во Вселенной. Они составляют до половины органических веществ, присутствующих в углеродистых хондритах — наиболее распространенном типе метеоритов, попадающих на Землю вместе с другими видами космической пыли, начиная с момента ее образования.

Метеориты этого типа представляют собой образцы вещества, из которого формировалась Солнечная система 4,6 млрд. лет назад. Все же оставалось неясным, существовали ли в метеоритах сложные органические вещества уже в ту эпоху, либо образовались впоследствии под действием космического излучения, а также солнечной радиации.

Чтобы поставить в этом вопросе точку над *i*, химик Ричард Зар из Стэнфордского университета в Калифорнии взял с помощью лазера пробы вещества со свежих срезов двух различных метеоритов — как в периферийных, так и в центральных их областях. При этом он проанализировал состав органических веществ, содержащихся в углеродных вкраплениях метеоритов. В первую очередь, его интересовало относительное содержание нафталина по отношению к другим, более тяжелым ПАГ.



Доля нафталина во всех образцах оказалась на удивление одинаковой. Это свидетельствует о том, что с момента формирования метеоритов их химический состав оставался неизменным — в противном случае относительное содержание веществ на периферии метеорита было бы иным, чем в его центральных областях.

Несмотря на то, что ПАГ в живых клетках не встречаются, эти органические вещества могут легко преобразовываться в другие, без которых жизнь невозможна.

Более десяти лет назад химик Эверетт Шок показал, что ПАГ могут вступать в химические реакции, образуя аминокислоты. А совсем недавно выяснилось, что под действием ультрафиолетового излучения они могут преобразовываться в спирты и хиноны.

В настоящее время ученые выясняют, имели ли первые живые организмы в своем составе ПАГ. Кроме того, выяснилось, что с помощью ПАГ примитивные организмы могли бы преобразовывать солнечную энергию с помощью процесса, напоминающего фотосинтез.

Загадки гигантской галактики

В марте 2003 г. с использованием широкоугольной камеры ACS космического телескопа им. Хаббла было получено изображение гигантской эллиптической галактики NGC 1316, расположенной на расстоянии 75 млн. световых лет от Земли в созвездии Печь (Fornax). NGC 1316 — одна из самых ярких в скоплении галактик, находящихся в этом созвездии. Она является также одним из самых сильных источников радиоизлучения на небе, который известен как Fornax A.

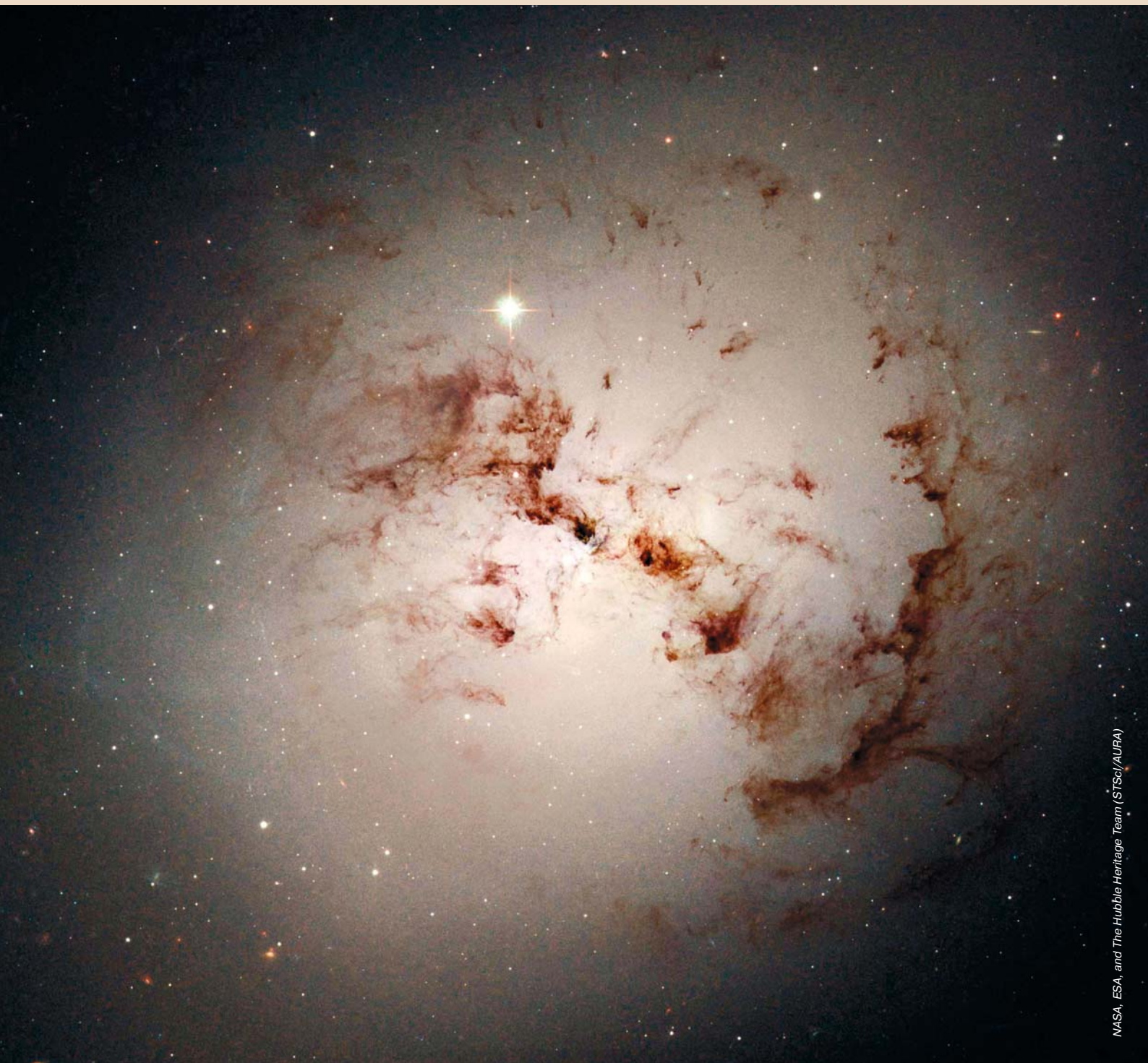
Беспрецедентная чувствительность космического телескопа позволила группе ученых из Научного института Космического телескопа в Балтиморе, под руководством Пола Гудфруи (Paul Goudfrooij), исследовать распределение и размеры шаровых звездных скоплений, а также скоплений красных звезд внутри NGC 1316. Полученные результаты дали возможность ученым сделать вывод о том, что эллипти-

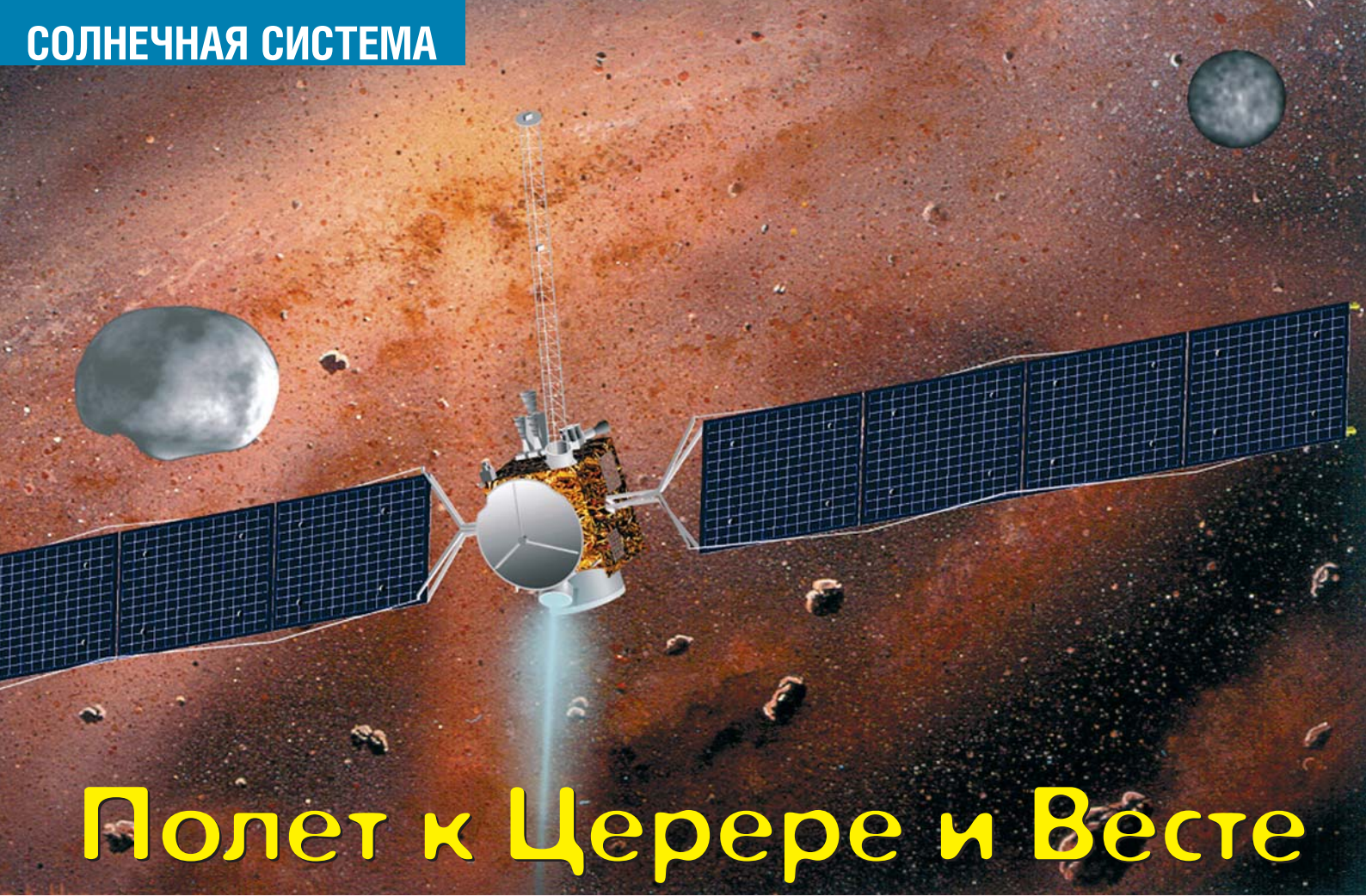
ческая галактика NGC 1316 возникла в результате столкновения и последующего слияния двух спиральных галактик, произошедшего несколько миллиардов лет назад.

На изображении видна сложная структура прожилок пыли и клочковатых сгустков, которые, по-видимому, являются остатками межзвездной среды одной или нескольких спиральных галактик, поглощенных NGC 1316 около миллиарда лет назад.

Даже Хаббл не под силу рассмотреть отдельные звезды в этой удаленной галактике. Вся их совокупность видна в виде светящейся дымки эллиптической формы, более яркой в центре. Светящиеся точки — это шаровые звездные скопления внутри NGC 1316. Яркая звезда чуть выше центра снимка находится в нашей Галактике.

Источник: Hubble Spies Cosmic Dust Bunnies — Image — 3-31-2005.





Полет к Церере и Весте

Юрий Скрипчук

Живя в третьем тысячелетии, мы, казалось бы, должны, наконец, перестать удивляться тем темпам и энергии, с которыми идет освоение космического пространства. И все же, экспансия космических зондов, детально исследующих Солнечную систему, поражает своим размахом. "Пионеры" и "Вояджеры" прошлого века уже воспринимаются как некие игрушки на фоне сегодняшнего глобального наступления на объекты ближнего космоса. Марсоходы "бродят" по Красной планете, авто-

матические космические зонды всесторонне изучают планеты, их спутники, кометы и астероиды; на очереди — пилотируемые полеты к Марсу...

Что движет человечеством, заставляя создавать новые и новые технические средства для достижения высоких (в прямом смысле этого слова) целей? И что тянет человека покинуть родную Землю в поисках неизведанного? Только ли чувство самосохранения и жажда познания? А может некая неведомая сила неустанно ведет нас к новым открытиям?

И вот намечен новый космический рубеж — американское космическое агентство NASA планирует в 2006 г. отправить к двум крупным астероидам, Весте и Церере, специальный исследовательский зонд, получивший название "Dawn" ("Рассвет"). Стартовав с космодрома на мысе Канаверал 27 мая 2006 г., Dawn в 2010 г. доберется до Весты, а в 2014 г. подлетит к Церере. В течение некоторого времени зонд будет совершать орбитальный полет вокруг каждого астероида. По мнению американских ученых, посещение этих двух массивных астероидов в нашей Солнечной системе будет самой опасной и трудной миссией, про-

водимой когда-либо человечеством. Но огромный потенциал и прекрасная оснащенность Dawn позволяют исследователям надеяться, что новые открытия и полученные интереснейшие данные с лихвой окупят этот риск.

Официально работы по этому проекту начались в сентябре 2002 г. Он разрабатывался в рамках научной программы Discovery и не предполагал крупных затрат на космические экспедиции — на миссию зонда Dawn выделено 80 млн. долларов без учета стоимости ракеты-носителя. Научной программой этой миссии занимается Лаборатория реактивного движения (JPL, NASA). Контракт на

постройку зонда получила компания Orbital Sciences, которая должна будет сконструировать и собрать космический аппарат, провести тестирование его оборудования, а также обеспечить запуск и работу в течение полета. Опыт такой работы у Orbital Sciences имеется. За последние десять лет компания снарядила в полет 75 аппаратов. Для удешевления стоимости работ в конструкции зонда Dawn будут использованы детали и технологии низкоорбитальных спутников LEOStar и платформы геосинхронных спутников StarBus, также производства Orbital Sciences. В оборудовании зонда займут свое место и разработки Лаборатории реактивно-

го движения — ионный двигатель и система дальней связи. Выйдя из поля притяжения Земли, Dawn включит ионные двигатели и именно на них доберется до пояса астероидов. Такие двигатели позволят более эффективно расходовать ракетное топливо. Первоначально планировалось использовать на зонде легкий композитный бак для ксенонового топлива, однако, потом решили заменить его более тяжелым, но более надежным титановым баком с композитной оболочкой.

На борту Dawn будет находиться научное оборудование, которое позволит провести комплексные исследования астероидов. Фотокамеры изготовит немецкая компания DLR, а спектрометр для составления карты распределения пород по поверхности астероидов — итальянская компания IFSI. Подобная аппаратура уже использовалась для исследований Меркурия, Марса, Луны, Эроса и комет.

Зонд Dawn, массой около 1245 кг, будет нести на себе солнечные панели, способные генерировать мощность порядка 8 кВт. Запуск планируется провести ракетой Boeing Delta. Стартом Dawn завершается первый этап проводимых NASA исследований процессов формирования и развития Солнечной системы, и в то же время, миссия станет логическим продолжением исследований Меркурия, Земли и Марса.

Цель миссии Dawn

Как формировалась наша Солнечная система, как из протопланетного облака образовались планеты и астероиды? Почему произошло дифференцирование астероидов на металлические и скалистые типы? Почему столь различно строение планет земной группы и планет-гигантов? А пояс астероидов между орбитами Марса и Юпитера — это естественное образование, "недостроенная" планета или осколки гипотетического Фаэтона? Ответ на эти и другие вопросы поможет дать космический зонд Dawn во время изучения двух из наибольших астероидов. Как известно, именно малые космические тела сохранили первичную материю в практически первозданном состоянии. Не испытав компрессии, расплавления и других изменяющих структуру породы факторов, тела астероидов остались такими же, какими были с момента рождения нашей планетной системы.

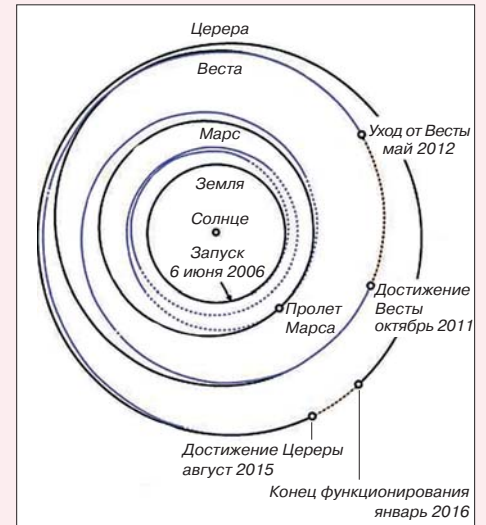
Таким образом, одно из основных научных направлений миссии состоит в изучении тех процессов, которые

происходили на самых ранних стадиях формирования Солнечной системы 4,6 млрд. лет назад.

Отсутствие планеты между Марсом и Юпитером, безусловно, связано с огромной массой Юпитера. В прошлые века этому факту ученые уделяли должное внимание. Исаак Ньютон, например, расценивал промежуток между орбитами Марса и Юпитера как "часть божественного плана относительно стабильности Вселенной: массивные планеты, Юпитер и Сатурн, были расположены провидением во внешней стороне Солнечной системы, чтобы их гравитационная сила не могла разрушить орбиты меньших по размерам планет". Позже Иоганн Генрих Ламберт высказал такое предположение о гравитационном воздействии Юпитера: "И кто знает, найдутся ли планеты, которые покинули обширное пространство между Марсом и Юпитером? Или предназначение Юпитера и Сатурна в том, чтобы навсегда разрушать малые тела?" Это соответствует современным представлениям о том, что формирование Юпитера как планеты-гиганта положило конец развитию новой планеты в промежутке между ним и Марсом. А влияние гравитационного поля Юпитера приводило к столкновениям и разрушениям малых тел, сформировавшихся в этой области Солнечной системы.

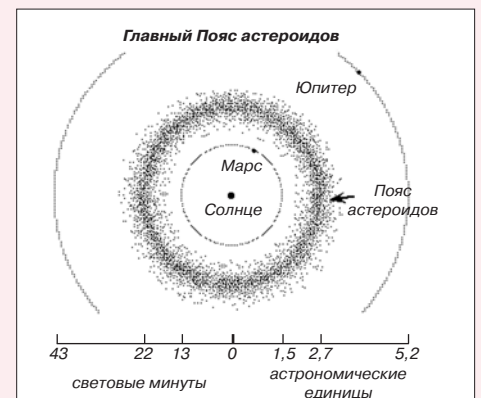
Кроме того, миссия Dawn позволит определить природу той материи, из которой сформировались планеты земной группы. Также ставится вопрос о влиянии размера астероидов и наличия на них воды на процесс формирования планет. Так, на Церере могут происходить активные гидрологические процессы, приводящие к появлению сезонных полярных шапок из замерзшей воды. Возможно, на Церере присутствует очень разреженная, но постоянная атмосфера, как правило, не свойственная астероидам. Это может изменить наши представления о ее внутреннем и внешнем строении.

Наконец, следует обратить внимание на различия в формировании и развитии астероидов Церера и Веста. Две малые планеты прошли собственные эволюционные пути, демонстрирующие разнообразие процессов, происходивших в течение первых нескольких миллионов лет формирования Солнечной системы. Эволюция протопланетного диска привела к формированию в нем планетезималей — холодных твердых допланетных тел. Астероиды — это те же планетезимали, сформировавшиеся на границе горячей и холодной зоны протопланетного диска и



Старт ракеты-носителя Delta 7925H ракет с космическим аппаратом Dawn запланирован на 27 мая 2006 г. После четырехлетнего путешествия с использованием ионных двигателей зонд достигнет Весты в июле 2010 г. и, находясь на его орбите, будет изучать астероид почти год. В начале июля 2011 г. Аппарат покинет Весту и направится дальше. После трехлетнего путешествия, в августе 2014 г., Dawn приблизится к Церере. Зонд перейдет на орбиту вокруг астероида, с которой будет проводить исследования до июля 2015 г.

Существует другой вариант программы, в соответствии с которым старт будет осуществлен 6 июня 2006 г. В этом случае аппарат совершит пертурбационный маневр при пролете Марса в феврале 2009 г., а моменты посещения астероидов незначительно сместятся на более поздние сроки.

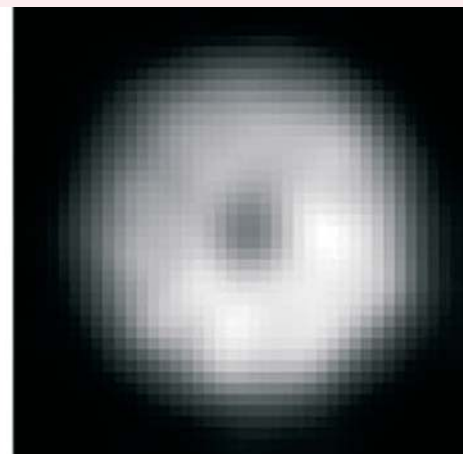
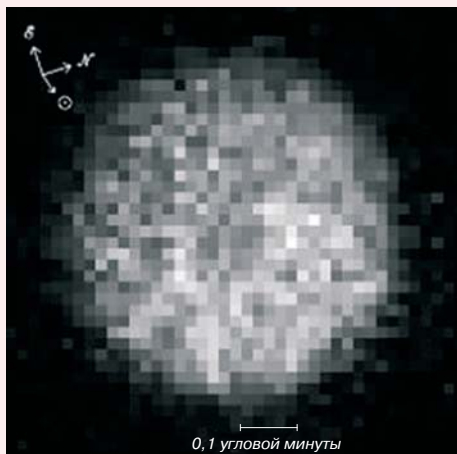


Расположение пояса астероидов в Солнечной системе.

В соответствии с одной из версий, астероиды — это остатки планеты, некогда существовавшей между орбитами Марса и Юпитера и разрушенной гравитацией Юпитера или катастрофическим столкновением с массивным космическим телом. Однако, вероятнее всего, астероиды никогда не были собраны в одну планету. По современным оценкам, если весь материал пояса астероидов собрать в одно небесное тело, то его диаметр будет равен, примерно, 1500 км, что меньше половины диаметра Луны.

сохранившиеся до наших дней. Несмотря на то, что пояс астероидов имеет небольшую протяженность, всего около 1 а. е., различие условий в нем было, по-видимому, достаточным, для формирования непохожих друг на друга S- и C-астероидов. В составе ближней к Солнцу части пояса астероидов преобладают каменные тела с железо-никелевыми включениями и относительно высоким альбедо 0,1-0,22 (т.н. S-астероиды), а по мере удаления от Солнца увеличивается число тел, содержащих обогащенные водой минералы и некоторое количество летучих веществ (C-астероиды). C-астероиды чрезвычайно темные, их альбедо не превышает 0,03. S-астероиды сформировались в более теплой зоне, на меньших, чем у C-астероидов гелиоцентрических расстояниях. Теперь обе группы астероидов медленно перемешиваются между собой, но поскольку сохранились лишь те тела, которые сформировались на наиболее устойчивых орбитах, полного их перемешивания за истекшие 4,5 млрд. лет не произошло. До сих пор C-астероиды преобладают во внешней части пояса, а S-астероиды — во внутренней.

В далеком прошлом недра некоторых астероидов могли быть теплыми



Церера.

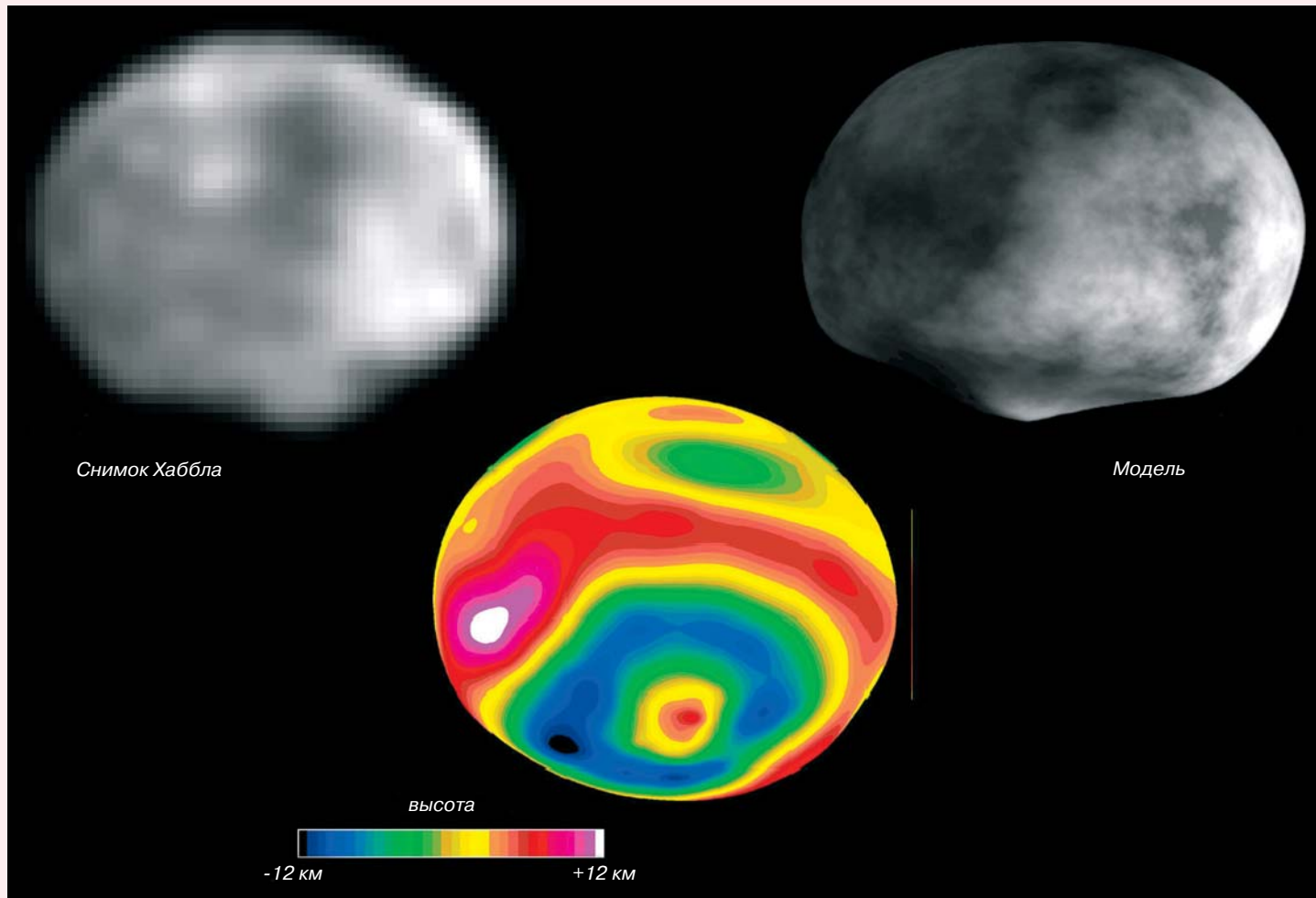
Изображение слева получено космическим телескопом им. Хаббла в ультрафиолетовом диапазоне. В центре диска заметно более темное пятно. Эта деталь поверхности астероида получила название *Piazzì*. Векторы указывают направления на Солнце (☉), север (N) и восток (E). Правое изображение получено после дополнительной обработки для лучшей иллюстрации положения *Piazzì* на поверхности астероида.

и даже горячими за счет радиоактивных или каких-то иных источников тепла. Однако эти "внутренние резервы" были ничтожно малы и никогда не согревали их поверхности. Единственным постоянным источником тепла оставалось Солнце, далекое, и поэтому греющее очень слабо.

I — Изображение Весты получено космическим телескопом им. Хаббла в мае 1996 г., когда астероид находился на расстоянии 180 млн. км от Земли. Асимметрия Весты может говорить о том, что в прошлом эта малая планета испытала сильнейший удар при столкновении с другим космическим телом.

II — На модели, созданной в результате компьютерной обработки данных телескопа им. Хаббла хорошо заметна центральная горка кратера высотой 13 км в районе южного полюса астероида (низ). Диаметр кратера равен, примерно, 450 км. Структура поверхности астероида, изображенная на этой модели, создана искусственно.

III — Цветное изображение, полученное на основе 78 снимков хаббловской широкоугольной планетарной камеры (*Wide Field Planetary Camera*), иллюстрирует топоологию астероида.



Снимок Хаббла

Модель

ВЫСОТА



Zelner (Georgia Southern University), Peter Thomas (Cornell University), NASA

Southwest Research Institute and NASA

Метеорит, упавший в 1960 г. в Западной Австралии, скорее всего, является осколком Весты. Такой вывод ученые обосновывают следующим. Найденный метеорит состоит почти полностью из минерала пироксина (ругохеле), который образовывается в лавовых потоках. Недавно уникальные следы этого минерала были обнаружены в спектре астероида! Они также найдены и на небольших астероидах, окружающих Весту. Предположительно, это осколки, выброшенные с поверхности в окружающее пространство во время сильнейшего удара при образовании огромного кратера на Весте. Именно из этого роя после длительного путешествия по Солнечной системе и попал на нашу планету уникальный метеорит. Сейчас он хранится в Западно-Австралийском музее. Обломок астероида весит 631 грамм и имеет размеры 9,6х8,1х8,7 см.

Малые планеты Веста и Церера

Об истории открытия Цереры и Весты мы уже писали.* Основная масса астероидов расположена там, где, в соответствии с законами физики, должна была находиться еще одна планета. В 1766 г. математик Иоганн Даниель Тициус фон Виттенберг сформулировал закон о планетных расстояниях. Эта математическая прогрессия получила название закона Тициуса-Боде по имени ее первооткрывателя и часто ссылавшегося на нее Иоганна Боде. После открытия Урана в 1781 г. астрономы принялись разыскивать на небе новые планеты. Сицилийский астроном Джузеппе Пиацци 1 января 1801 г. обнаружил астероид Цереру. (Это была эпоха правления королевы Виктории, и новооткрытые с 1802 по 1807 гг. небесные тела получали имена в честь женских мифологических персонажей: Паллада, Юнона и Веста). Гаусс вычислил орбиту этого астрономического объекта, большая полуось которого оказалась равной 2,77 а. е. (современное значение — 2,78 а. е.).

* См. ВПВ № 4, 2004, Ю. Скрипчук, "Астероиды: причудливый мир каменных тел".

Церера (1 Ceres) — гигант в поясе астероидов — его размер в поперечнике составляет 930 км. Он содержит приблизительно 25 % массы всех астероидов, вместе взятых. Это скалистое тело совершает один оборот вокруг Солнца за 4,6 года.

Астероид Веста (4 Vesta) получил свое название в честь римской богини домашнего очага и огня (греческий аналог этого божества — Гестия). Веста, первая дочь Кроноса, отказалась стать женой Посейдона и Аполлона, дав обет вечной девственности. За это Веста получила от Зевса дар пребывать в центре жилища, принимая лучшие из приношений. Как огонь, сжигающий жертвоприношение, она почиталась во всех храмах. Веста — хранительница священного пламени, защищающего дом, город, страну и самого человека. В древние времена ей поклонялись и как богине Луны.

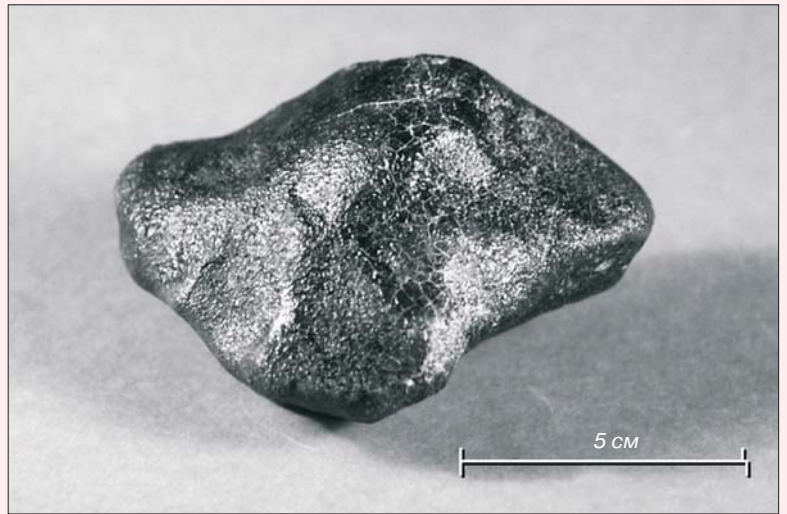
Веста занимает сейчас третье место в списке самых крупных астероидов, его размер — около 550 км. Год на астероиде в 3,6 раза продолжительнее земного. Он, хотя и не самый большой, но самый яркий и единственный астероид, который можно увидеть невоору-

женным глазом. Базальтовая поверхность Весты хорошо отражает солнечный свет. Вполне вероятно, что Веста имеет твердое металлическое ядро, покрытое слоем вулканической магмы. Подтверждение этого предположения позволит сделать вывод о существовании в далеком прошлом какого-то внутреннего источника тепла. Самые лучшие фотографии, сделанные космическим телескопом им. Хаббла, показывают расплывчатую серую поверхность астероида. На их основе была создана карта Весты, где виден неровный ландшафт с гигантским кратером, диаметром более половины самого астероида. Центральная сферическая горка кратера возвышается над поверхностью, а его внешний вал сильно сглажен. Изображение на снимке III дано в ложных цветах: синий указывает на низменный ландшафт, а красный — на возвышенные участки поверхности. Возможно, асимметричность Весты является доказательством того, что приблизительно миллиард лет назад астероид был расколот. Есть предположение, что метеорит, упавший в Австралии в октябре 1960 г., является осколком Весты — вестником давней катастрофы.

Ну что ж, осталось ждать недолго, через год — старт. В планы могут быть внесены коррективы. Но главное — миссия уже "стартовала" в научно-исследовательских и конструкторских институтах, для ее осуществления выделены средства, работают сотни людей. Результатом этих затрат будет поток новых ошеломляющих сведений, расширяющих наши знания о Космосе.

Источники:

<http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap970908.html>;
Vesta from LANL; a diagram of Vesta's history from B. Zellner;
<http://pdssbn.astro.umd.edu/>
и др.



R. Kempton (New England Meteoritical Services)

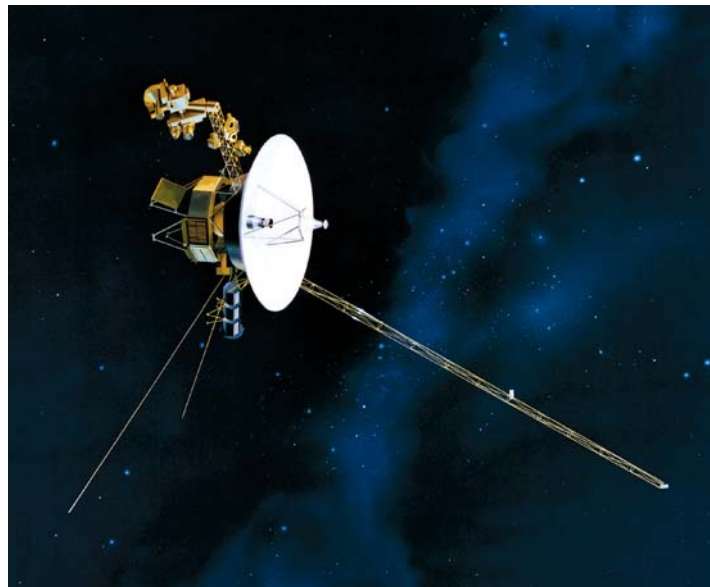
Название	Церера	Веста
Порядковый номер	1	4
Дата открытия	01.01.1801г.	29.03.1807г.
Первооткрыватель	Пиацци	Олберс
Блеск, ^m	7,0–7,9	5,9–7,0
Большая полуось, а.е.	2,78	2,37
Сидерический период, лет	4,6	3,63
Синодический период, сут.	466,68	504,22
Эксцентриситет	0,077	0,091
Наклон орбиты, °	10,6	7,14
Диаметр, км	930	550
Масса, кг	$8,7 \times 10^{20}$	$3,0 \times 10^{20}$

“Вояджеры” уходят в Бесконечность

В 1977 г. в США были запущены аппараты Voyager-1 и Voyager-2, которые исследовали планеты-гиганты Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун. Результаты экспедиции превзошли все ожидания, такого богатого улова не собирал ни один космический эксперимент. Не менее важным оказался опыт создания, эксплуатации и модернизации прямо в полете автономных роботов. Так долго и надежно не работают машины даже на Земле, при постоянном уходе и контроле. Сейчас, после 27 лет беспримерного космического вояжа, аппараты Voyager выходят за пределы Солнечной системы, но продолжают надежную работу. Однако из-за недостатка средств NASA приняло решение прекратить уникальную программу.

Около трех десятилетий зонды Voyager-1 и Voyager-2 почти ежедневно посылают сигналы на Землю. Эта миссия обошлась примерно в 1 млрд. долларов, сейчас для поддержания работы аппаратов требуется еще около 4 млн. долларов в год. Подразделение NASA по исследованию Земли и Солнечной системы должно будет в 2006 г. урезать финансовые аппетиты на 21 млн. долларов, и под сокращение попадет не только Voyager, но и миссия по изучению Солнца Ulysses, стартовавшая в 1990 г. Voyager обретет покой в октябре, когда истечет финансовый год.

Решение, быть может, имеет практический резон, но для фундаментальной науки это большая потеря, поскольку аппараты Voyager, которые выходят из Солнечной системы в разных направлениях, заняты сейчас тем, что ищут ее границу — так называемую гелиосферу. Внутри гелиосферы, огромного магнитного пузыря, находятся все девять планет Солнечной системы. Вне гелиосферы полностью заканчивается влияние солнечного ветра и магнитного поля светила и начинается межзвездное пространство. По некоторым признакам, Voyager-1 уже вошел в первый пограничный фронт ударной волны (termination shock), где солнечный ветер резко тормозится перед столкновением с межзвездной средой. Но нельзя исключить, что до гелиосферы лететь еще несколько лет, при этом ресурс аппаратов оценивается в 15 лет. Другого столь же благоприятного момента для изучения границ гелиосферы не представится еще долго, поскольку сейчас прощупать ее можно, благодаря эффектам взаимодействия межзвездной среды с частицами солнечной короны, выброшенными в окружающее пространство во время гигантской



NASA

вспышки на Солнце осенью 2003 г. Эта вспышка принесла земным обывателям мигрень, а у астрофизиков от счастья закружилась голова.

Миссия Voyager первоначально была рассчитана всего на 4 года. Предполагалось, что зонды отправят на Землю данные о газовых гигантах Юпитере и Сатурне, а в 1981 г. прекратят свое существование. Но на рубеже 1970-1980 гг. в астрономии случилось событие, которое происходит один раз в 180 лет. Планеты-гиганты выстроились в один ряд (парад планет), что дало возможность использовать гравитационный маневр в поле их притяжения для разгона аппаратов с целью достижения новых космических объектов (космический миллиард). Без гравитационных маневров, дающих аппаратам колоссальные дополнительные импульсы, миссия Voyager продлилась бы на 20 лет дольше, если бы у зондов хватило энергии. В 1979 г. аппараты были у Юпитера, в 1980-1981 г. — у Сатурна и его спутника Титана, в 1986 г. Voyager-2 посетил Уран, а в 1989 г. — Нептун и его спутник Тритон. Voyager-1 после сближения с Титаном выпрыгнул из плоскости эклиптики

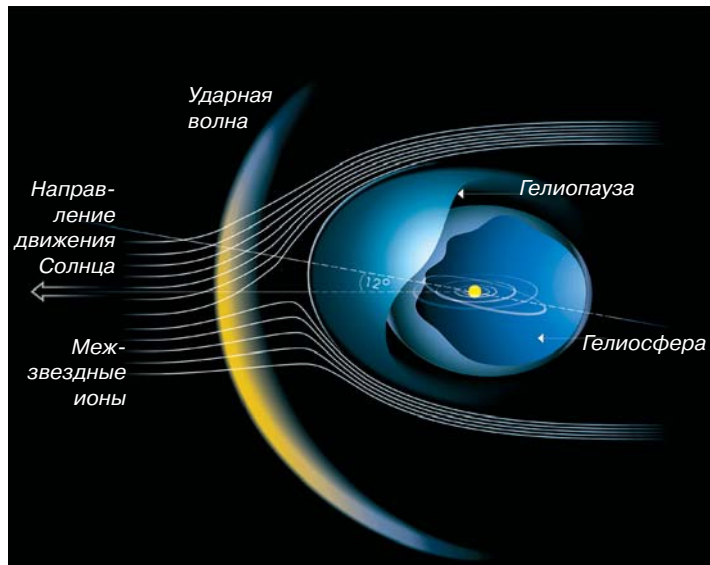
Так выглядит гелиосфера по представлениям европейских ученых, основанным на результатах, полученных космическим телескопом им. Хаббла и КА Voyager.

Траектории зондов Voyager 1 и 2.



2005 Astronomy

ESA, Martin Kormmesser, Lars Lindberg Christensen



ESA, Martin Kormmesser, Lars Lindberg Christensen

ки. Поэтому все дальнейшие данные этого зонда к изучению планет отношения уже не имели, хотя по-прежнему представляли огромную ценность для науки — например, при изучении солнечных вспышек и поиске границ Солнечной системы. Кстати, после изучения Нептуна Voyager-2 тоже вылетел из плоскости эклиптики, но в противоположную сторону.

Аппараты Voyager — это автономные роботы весом по 815 кг с ракетными двигателями, бортовым компьютерным блоком, системой радиосвязи, управления, научной лабораторией, которая позволяет одновременно вести 11 экспериментов. Источником питания на зондах служат радиоизотопные термоэлектробатареи на окиси плутония. Сегодня радиосигналу требуются целые сутки, чтобы прийти на Землю и вновь вернуться на корабль. В период работы на орбите Нептуна это время составляло 8 часов, однако, все маневры были совершены ювелирно и безошибочно.

Такая точность была бы невозможна без построенной уже в ходе миссии сети наземных антенн в США, Испании и Австралии. Благодаря им, скорость передачи данных выросла в 8 раз и достигла 30 Кбит в секунду. Значительно усовершенствовалась математика, появилась новая техника сжатия данных, и прямо в полете бортовой вычислительный комплекс, хотя и не без приключений, был перепрограммирован. Кстати, за 27 лет численность персонала, занятого в программе, сократилась с 300 до десятка человек.

Работы, которые проводили зонды Voyager, аналогов не имеют. Освещенность на Уране в 370, а на Нептуне — в 900 раз ниже, чем на Земле. Даже начинающие фотографы знают, что в таких условиях необходимо увеличить время экспозиции. Но аппараты летят с третьей космической скоростью — 16 км/с, а включать двигатели для их торможения во время съемки невозможно. Задача была решена с помощью сложных маневров и хитроумных технических приемов. Зонды исследовали не только четыре планеты-гиганта, но и 48 их лун — больше, чем любая другая экспедиция, когда-либо отправленная в глубокий космос.

Сегодня расстояние от Земли до Voyager-1 достигло 14,2 млрд. км (это самое удаленное от Земли творение человечества), а до Voyager-2 — 11,4 млрд. км. Сейчас на аппаратах функционируют датчики космических лучей и плазменных волн, магнитометры, датчики заряженных частиц низкой энергии. На Voyager-1 работает ультрафиолетовый спектрометр, на Voyager-2 — уникальный прибор по изучению плазмы.

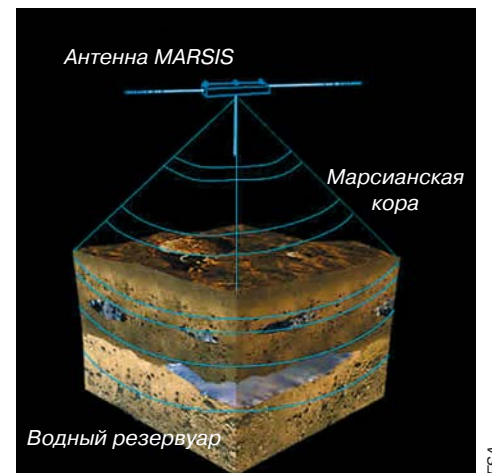
Ученые все-таки не окончательные сухари, замороженные наукой. На кораблях Voyager имеются позолоченные диски с изображением человека и посланием к внеземным цивилизациям. С ними зонды уйдут в межзвездное пространство и, может быть, встретят тех, кого эти послания заинтересуют. Но человек об этом уже не узнает.

По материалам Интернет

Ввод в действие антенны Marsis

На период с 2 по 12 мая запланировано разворачивание антенны Marsis на космическом аппарате Mars Express Европейского космического агентства. Антенна предназначена для глубинного (до 5 км) низкочастотного зондирования Марса, в частности, для обнаружения подпочвенной воды.

Антенна состоит из двух штанг длиной по 20 м (диполя) и одной 7-м штанги (монополя). Процесс разворачивания антенны займет больше недели. Затем будет проведено тестирование и трехнедельные подготовительные работы по вводу Marsis в эксплуатацию. Первые результаты ученые предполагают получить во второй половине июня.



ESA

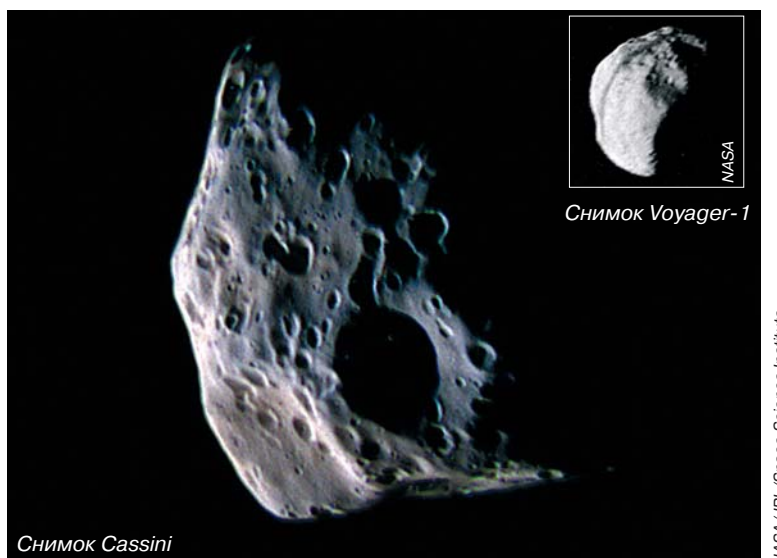
Маленький Эпиметей

Cassini навестил еще одного члена сатурнианской семьи

Эпиметей — маленькая луна, вращающаяся вокруг Сатурна по той же орбите, что и его близнец Янус. Его форма отличается от сферической. В поперечнике Эпиметей имеет 116 км (Янус — 181 км). Существует предположение, что оба спутника образовались вследствие разрушения одного родительского небесного тела. Причем, это разрушение могло произойти на ранней стадии формирования системы Сатурна.

На Эпиметее есть несколько кратеров более 30 км в диаметре, горные хребты и впадины разных размеров. Наличие большого количества кратеров указывает на преклонный возраст спутника. Очень низкая плотность Эпиметее говорит о том, что он является пористым ледяным телом.

Снимок спутника был получен Cassini с расстояния 74 600 км. Красноватая слабовыраженная структура внизу слева — кратер Pollux, прямо ниже центра — кратер Hilairea, диаметром 33 км. Разрешение снимка — 450 м/пиксель.



Снимок Cassini

Снимок Voyager-1

NASA/JPL/Space Science Institute

Частники рвутся в космос

Орбитальный отель готовится открыть двери для постояльцев

Сергей Лесков

Государственной монополии на космическую деятельность приходит конец. После того, как американский космический корабль Space Ship One в 2004 г. совершил успешный орбитальный полет, следующим шагом должно стать создание частной орбитальной станции. Как и в случае с кораблем, на кону деньги. Гостиничный магнат из Лас-Вегаса Роберт Бигеллоу заключил пари на 500 млн. долларов о том, что до 2015 г. его космический отель откроется для постояльцев. Кроме того, объявлен еще один приз: 50 млн. долларов за первый частный корабль, который сделает полный виток вокруг Земли на высоте не менее 100 км.



Транспортный самолет White Knight ("Белый рыцарь") с прикрепленным к нему Space Ship One

В 1996 г. был объявлен конкурс X-Prize — 10 млн. долларов частной фирме, которая первой построит космический корабль. Приз оспаривали 26 команд, одна из них — российская. Победу завоевал Space Ship, дважды в 2004 г. поднявшийся на высоту 100 км, где по международным стандартам начинается космос. Эту команду поддерживает один из основателей "Майкрософта" — Пол Аллен. Несколько лет назад компания, созданная для Space Ship, построила аппарат Voyager — единственный самолет, сумевший облететь планету за 9 дней без дозаправки и посадки. Это первая частная компания, которая получила лицензию Федерального управления США по гражданской авиации на запуски подобных кораблей. Корабль Space Ship One обошелся в 25 млн. долларов, но ясно, что не погоня за 10 млн. подгоняла участников проекта. Потомки энтузиаста частного извоза Адама Козлевича верят: космический туризм, который пока

рассматривается как экзотическая забава миллионеров, станет золотой жилой, вроде круизных путешествий по океанам.

Эту веру еще более укрепляет кажущееся пока фантастическим предприятие Роберта Бигеллоу, который вознамерился наладить потоки космических туристов на первую частную орбитальную станцию. За основу орбитального отеля Nautilus компания Bigelow Aerospace взяла модуль TransHab, который проектировался как сегмент МКС, но затем был отправлен в архив, хотя обладал многими несомненными достоинствами. Основная часть его конструкции, которая широко использует легкие полимеры и сверхпрочный кевлар, похожа на надувной баллон. Небольшая ракета должна вывести на орбиту этот модуль из жесткого "ядра" и обернутых вокруг него, словно десятки полотенец, надувных стенок. Внешний диаметр конструкции — 4,57 м. После запуска внутрь накачивается воздух, стенки раздуваются до диаметра 6,71 м. Толщина стенок — 30-45 см. Длина модуля — 13,72 м. На торцах раскроются солнечные батареи. Рядом — стыковочные узлы для кораблей. Для того, чтобы найти недорогие средства доставки гостей в отель, Бигеллоу объявил конкурс America's Space Prize.

Главное в отеле (хоть земном, хоть космическом) — безопасность постояльцев. Сделанные из специальных волокон стенки, как показали испытания, выдерживают обстрел алюминиевыми шариками диаметром 16 мм, летящими со скоростью 6,4 км/с. Для нынешних космических кораблей это был бы слишком тяжелый удар.

Запустит отель частная компания Space Exploration Technologies на ракете собственной разработки — Falcon V. Уже готовы макеты отеля и отдельных узлов в реальном масштабе. Планируется, что втрое уменьшенный макет в ноябре 2005 г. совершит пробный полет на орбиту. Роберт Бигеллоу рассчитывает, что официальное открытие отеля состоится не позже 10 января 2010 г., когда закончится действие конкурса America's Space Prize. Срок действия пари, которое заключил магнат, закончится значительно позже.

Тур в космический отель займет около недели, оплата за удовольствие — около 8 млн. долларов, что значительно дешевле 20 млн., которые выкладывали за вояж на МКС первые кос-

мические туристы. По оценкам, с таким тарифом Бигеллоу получит до 30 постояльцев в год. Магнат намерен приглашать в отель режиссеров и актеров для съемок фильмов, а также ученых для исследовательских работ в невесомости и полупромышленного производства "космических" материалов. Не исключено, что, как это происходит и с земными гостиницами в случае расширения, со временем к первому отелю будут пристыкованы следующие модули. Еще один вариант — плавный круиз по околоземному пространству с заходом на Луну.

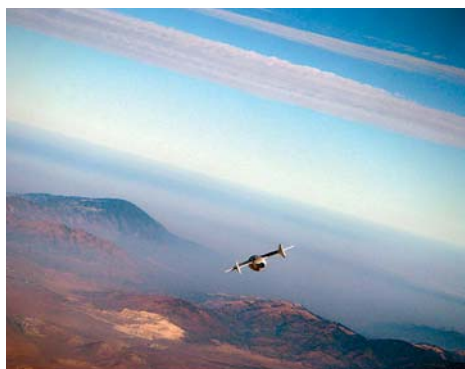
Первые коммерческие рейсы Space Ship One запланированы на 2007-2008 гг. Интересно, что одним из основателей фонда, учредившего X-Prize, стал Эрик Линдберг, внук Чарльза Линдберга, который в 1927 г. совершил первый беспосадочный перелет через Атлантику. Приз за рекорд составил 25 тыс. долларов, но риск был несоизмерим с нынешними космическими полетами: немало пилотов до Линдберга погибло в водах океана. Чарльз Линдберг попал в список 100 самых выдающихся людей XX века по версии журнала "Тайм". Имя Линдберга известно еще и в истории криминалистики: похищение дочери зна-



Space Ship One на высоте 61 км (полет 14P). Ниже центра снимка Edwards — база военно-воздушных сил США

менитого авиатора стало одним из первых случаев киднепинга.

Второй фаворит в гонке космических кораблей — команда 32-летнего Джона Кармака, автора знаменитых компьютерных игр Doom, Quake, Wolfenstein. Кармак считает, что потратить деньги на полет в космос куда интереснее, чем на "Феррари" и "Бентли". Его команда состоит из совсем молодых людей, которые работают в Texase. Проект называется Black Armadillo ("Черный броненосец") и обойдется не менее чем в миллион долларов. Полет "Черного броненосца" состоится в течение года. Главное условие всех этих конкурсов — категорический запрет на любое участие или финансирование проектов государством. Орбиту — частнику!



Парение при спуске

Scaled Composites, LLC

Лифт на орбиту

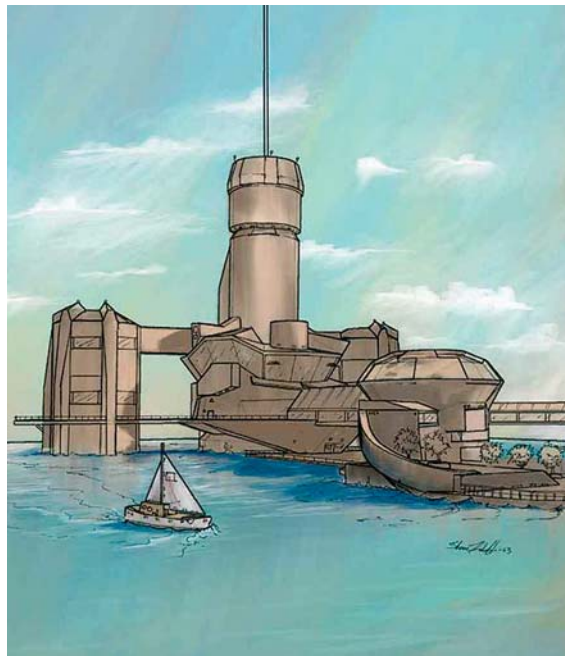
Компания LiftPort Group анонсировала свои планы по созданию производства углеродных нанотрубок в коммерческом масштабе. В течение трех лет в сотрудничестве с исследовательскими академическими учреждениями компания планирует разработать новую нано-технологию. Открытие предприятия LiftPort Nanotech в Милвилле, штат Нью Джерси, запланировано на июнь 2005 г. На осуществление проекта первоначально выделено 100 000 долларов.

Трос, изготовленный из этого материала, будет примерно в сто раз прочнее стали.

Новая технология найдет широкое применение в наземной технике, но одна из основных целей проекта — создание подъемника, осуществляющего доставку грузов на околоземную орбиту. Один конец углеродной ленты будет закреплен на морской платформе, расположенной вблизи экватора в Тихом океане. От нее лента длиной 100 000 км, будет уходить в космос к орбитальному блоку. Механическое

приспособление, перемещающееся по ленте, будет доставлять на орбиту спутники и оборудование для орбитальных комплексов.

Более подробно с проектом можно ознакомиться на сайте www.liftport.com.



Наземная платформа космического лифта.

Запуск Discovery отложен

Запуск американского космического корабля многоразового использования Discovery откладывается на 6-7 недель — примерно до середины июля. Ранее предполагалось, что старт состоится 22 мая. Решение об отсрочке связывается с проблемой образования льда на внешнем топливном баке шаттла и вероятностью отрыва от него при взлете обледеневших фрагментов термоизоляции, которые могут повредить орбитальную ступень. Именно такое развитие событий стало причиной гибели шаттла Columbia и ее экипажа из семи человек в феврале 2003 г. Причиной нынешнего решения NASA стала не какая-то одна серьезная проблема, а совокупность технических недоработок, для устранения которых потребуется дополнительное время. В рамках нового баллистического окна Discovery может быть запущен до 31 июля включительно.

Переносится также и запуск российского космического грузовика "Прогресс М-53" с продуктами, водой, топливом и научным оборудованием для 11-го экипажа МКС. "Ранее пред-

полагалось, что следующий "Прогресс" стартует с Байконура 10 июня на носителе "Союз", однако, скорее всего, этот запуск будет перенесен на 17 июня", — отметил представитель российского Центра управления полетами (ЦУП). Причина переноса сроков старта указана не была, однако отмечалось, что "к российской технике это отношения не имеет". Соответственно, под новую дату запуска "Прогресса М-53" планируется скорректировать и время затопления "Прогресса М-52", грузевого мусором, отходами жизнедеятельности экипажей и отработавшим оборудованием. Отстыков-

ка грузовика от станции теперь намечена на 16 июня. Вместе с тем, дата операции по плановому подъему орбиты МКС определена, и состоится 11 мая. В ходе коррекции высота орбитального комплекса будет увеличена на 800 м.

Источник:

<http://spaceflight1.nasa.gov/shuttle/>



Discovery на стартовой площадке 13 апреля 2005 г.

NASA or National Aeronautics and Space Administration

Канары

древние тайны Островов Блаженных

"Возникновение призрачных островов и исчезающих побережий — обычное явление при плаваниях по океану. Легкая дымка, облако на горизонте... часто вводят в заблуждение даже опытных моряков, знающих, что там нет земли... Сказочные существа весьма долговечны..."
(С. Э. Морисон, Адмирал Океана-Моря)

Ирина Зеленецкая

Канары — это вечная загадка для геологов, археологов и лингвистов, зеленые острова, как будто поднимающиеся навстречу вам из океанских глубин, призрачные, окутанные туманом вершины, встающие на пути мореходов, привал на пути каравелл Колумба... За свою долгую, тысячелетнюю историю Канарские острова открывались и "закрывались" (в прямом и переносном смысле слова) много раз. Настолько часто, что ко вре-

мени их последнего открытия на средневековых морских картах всего только один остров Тенерифе существовал сразу в 12 вариантах, а другой остров — Лансароте — даже разросся в целый архипелаг из 19 островов.

Долгие столетия острова хранят свои тайны. Некоторые исследователи до сих пор видят в пиках Канарских островов вершины гор, канувшей на дно океана Атлантиды. Но самая удивительная загадка — гуанчи, белокурый рослый народ, обнаруженный на этих островах испанскими конкистадорами, живший на уровне каменного века, но... бальзами-

ровавший своих умерших и потрясший путешественников удивительным языком свиста — "силбо Гомера".

"Счастливые острова". Пурпур и кровь гракона

В первый раз Канарские острова были открыты, видимо, где-то в промежутке между 2700 и 2000 гг. до н. э. критскими или троянскими мореходами. Правда, никаких достоверных сведений об этом до нашего времени не дошло, если не считать косвенных улик — находок предметов критской культуры на Атлантическом побережье Пиренейского полуострова да очень древних мифов о походах Геракла к западным берегам Атлантики и островам Гесперид, лежащим где-то за Гибралтаром. Приблизительно около 1400 г. до н. э. в море вышли греки-ахейцы, преемники морского могущества критян, у которых они учились мореходному искусству. После завоевания Греции дорийцами мореходы-критяне и ахейцы частично переселились в Малую Азию, где и со-

Часть земной поверхности освещена Солнцем, а часть — погружена в ночь. Яркие пятна на ночной стороне — огни городов. Уже светятся Париж, Барселона, Рим, Афины, Голландия. В Лондоне, Мадриде и Лиссабоне Солнце еще не зашло.

Далеко на запад от Гибралтара в Атлантике раскинулись Азорские острова, вдвое ближе и южнее — остров Мадейра, еще южнее — Канарские острова.

Самая западная оконечность африканского континента — мыс Альмади, на котором расположена столица Сенегала — Дакар. Западнее — острова Зеленого Мыса.

Это изображение было синтезировано на основе множества снимков, полученных камерой MODIS на спутнике Terra, NASA (дневные изображения) и спутниками DMSP (ночные изображения). О том, что это не одно, цельное изображение, говорит полное отсутствие на снимке облаков.



NASA



Остров Тенерифе — самый большой из семи Канарских островов. Его размеры — 80×50 км. Вулканический конус Тайде на острове возвышается на 3718 м над поверхностью океана. Это самая высокая гора в Атлантическом океане. На снимке хорошо видна древняя кальдера вулкана, имеющая размеры 16×11 км. Она образовалась в результате мощного извержения, примерно, миллион лет тому назад. Позже внутри нее возникли более молодые вулканические конусы и кратеры. Последнее извержение вулкана произошло в 1909 г.

На острове царит умеренный и очень комфортный климат. Хотя тут бывают засухи и торнадо. На плодородной почве произрастает множество видов пальм, зерновые и плодовые культуры, виноград, сахарный тростник и хлопок.

Снимок (вверху) получен с орбиты спектрометром MERIS 1 марта 2003 г. Ежегодно ветром выдувается из пустыни Сахара в Атлантический океан от 60 до 200 млн. тонн пыли и песка. Часто эти пылевые облака проносятся над Канарами.

(Кстати, на острове Гран-Канария, в пригородах Лас-Пальмаса, расположена обсерватория Nordic Optical Telescope, где Романо Корради получил свой знаменитый снимок туманности Кошачий глаз, о котором шла речь на 6 странице журнала. Ред.)

АСТРОНОМИЯ НА КАНАРАХ

Астрономические экспедиции
и отдых на любой вкус
на Канарских островах

Южное небо.

Отличный астроклимат
Размещение в доме на высоте 2100 м
Посещение обсерваторий
Teide и Roque de los Muchachos
Отдых на побережье всей семьей
Насыщенная программа экскурсий и поездок
Полное туристическое и визовое обеспечение
Перелет собственным прямым чартером
Увеличенная норма провоза багажа!



Туристическое обеспечение:
Туроператор по Испании компания
«Вьяхес Артуро»

Организатор:
компания «АстроФест»
АСТРОФЕСТ
www.astrofest.ru
тел. (095) 208-67-01

**VIAJES
ARTURO**
www.viajesarturo.ru
тел. (095) 247-78-01

хранялись долгое время их морские сказания, знаменитые "Аргонавтика" и "Одиссея". На смену им пришли новые хозяева Средиземного моря. Финикийцы... Где-то с 1200 г. до н. э. или несколько позже они начинают осваивать и западные районы древнего Средиземноморья, идя по следам своих предшественников. В 800 годах до н. э. финикийские мореходы открыли за безымянным "проливом в океан", то есть за Столбами Геракла (Гибралтарский пролив), Мадейру и Канарские острова.

Память об этом событии сохранилась в сочинениях Диодора Сицилийского: "В середине океана напротив Африки расположен остров, отличающийся своей величиной. Он находится от Африки лишь на расстоянии нескольких дней морского пути... финикийяне, обследовавшие побережье по ту сторону Столбов, были сильными ветрами отнесены в океан. После многих дней блуждания они достигли, наконец, названного острова". Вероятно, это и была Мадейра, от которой уже не трудно добраться и до Канарских островов.

А хоть раз побывав на Канарах, финикийцы должны были вновь вернуться туда. И даже больше — основать там свои поселения и фактории, ибо острова манили их не только своим волшебным климатом, за что их в античное время прозвали Счастливыми или Островами Блаженных. (Как писал Плутарх: "именно здесь должны находиться Елисейские поля, местопребывание праведников, воспетое Гомером"). Дело в том, что финикийские знатоки флоры открыли на островах сырье для получения знаменитого в древности тирского пурпура, приносящего огромные доходы правителям и купцам Сидона и Тира. Производство тирского пурпура всегда было окружено тайной, — которая, кстати говоря, до сих пор не раскрыта! — и не один шпион был принесен в жертву Баалу за попытку выяснить секрет его изготовления...

Между тем, на Канарских островах как раз и произрастал лишайник-орсель (или "трава оризелло", как его именовали в Европе в средние века), содержащий высококачественный краситель, и при том в больших количествах. "Орсель — сообщали мореходы, — растение, которое, подобно мху, встречается на утесах, и, если море временно покрывает его, оно окрашивается в красный цвет".

Кроме лишайника-орселя, острова Блаженных поставляли и еще один, правда, менее ценный краситель — "кровь дракона", то есть, смолу драцены или "драконьего дерева". Арабские авторы, сведущие в географии, всерьез полагали, что на одном из Канарских островов некогда поселился дракон, опустошивший остров, но его будто бы убил Александр Двурогий, как именовали в сказаниях Александра Македонского. Отсюда, мол, на островах и встречаются "месторождения" "крови дракона", хотя, как она выглядит, арабы толком не представляли, принимая за нее реальгар — полудрагоценный минерал красного цвета.

За все свои достопримечательности уже в римское время или даже раньше Канарские острова стали называть еще и Пурпурными. Судя по этому названию, римляне, в конце концов, установили источник баснословных доходов финикийских купцов и их потомков — карфагенян. Благодатный климат Счастливых островов, к тому же еще и окрашенный в заманчивый цвет благородного пурпура, так любимого богами и знатью, должен был бы

привлекать толпы поселенцев.

Не удивительно, что обладание Пурпурными островами составляло одну из важнейших государственных тайн Финикии, а затем и ее дочерней колонии Карфагена, заставляло хранить в секрете местонахождение богатых островов и жестоко расправляться с соглядатаями и агентами основных торговых конкурентов. Источники сообщают, к каким крайним мерам прибегали соперники, чтобы сохранить эти тайны в сфере своей монополии. Например, историк и географ Страбон рассказывает, что когда однажды римское судно, увязалось за карфагенским кораблем, вышедшим в Атлантику, чтобы разведать маршрут и цель его похода, карфагенский капитан предпочел выброситься вместе с кораблем на скалы и погибнуть, но не выдать тайны своего маршрута.

В сочинении "О чудесных слухах", приписываемом Аристотелю, говорится: "По ту сторону Столбов Геракла карфагеняне обнаружили в океане необитаемые острова, богатые множеством лесов и изобилующие плодами. Но суфеты Карфагена под страхом смерти запретили ездить к этим островам, чтобы толпа не могла захватить их и лишит карфагенян счастья владеть ими".

После падения Карфагена в 146 г. до н. э. забвение на многие века окутало острова в океане.

Но кто же был первыми жителями Канарских островов — финикийцы, карфагеняне или кто другой? Это не решено окончательно до сих пор. Доктор Вейкман, долго живший на острове Тенерифе, сообщал в 1937 г., что им обнаружены многочисленные наскальные рисунки неизвестного происхождения, напоминающие знаменитые африканские фрески Тассили с их танцующими чернокожими человечками. Крупнейший специалист по доистории Канар француз Р. Верно писал еще в конце XIX в., что в глубокой древности на островах проживал малорослый и темнокожий народец "пигмеев", на смену которым затем пришли загадочные гуанчи — "блондины с неясным прошлым".

Крест, меч, огонь

Река времени! Почти на тысячу лет забыла средневековая Европа о давней мечте — найти в Западном океане "землю обетованную", сказочные острова Блаженных, далекое обиталище "праведных душ", о котором столько писали античные авторы. Карты средневековых мореходов пестрели самыми фантастическими названиями островов Моря Тьмы, имя которого они на время заимствовали у арабских синдбадов.

Правда, синдбады не отличались осо-

бой смелостью в атлантических предприятиях, отлично зная лишь моря Индийского океана. Атлантика оставалась для арабов чужим, далеким миром. И тому были свои причины. Арабы знали античных авторов и их представления о далеком "западном море". А античная традиция все далекое, чужое и чудовищное помещала в "стране тьмы" на западе, где садилось солнце и находилось "царство мертвых". "Там опирается на воды свод небес и зарождается Мрак и Ужас. Нет возврата тому, кто рискнет заплыть в эти воды, как нет возврата мертвым из царства теней", — говорили древние греки. По их представлениям, Запад был естественным "концом света", куда могли ходить лишь отчаянные герои — Геракл, Ясон, Одиссей.

Сколько небылиц и ужасающих рассказов — о "застывшем" западном море, которое невозможно переплыть, о водорослевых полях, засасывающих корабли, о магнитных островах и Медном Всаднике, который мчит над водами и разбивает корабли, — вывели галеры воображения из античного времени. Арабские синдбады, люди суеверные и впечатлительные, панически боялись таинственных вод Атлантики и свой страх передали итальянцам, испанцам, португальцам и нормандам.

И, тем не менее, смельчаки находились, и каравеллы пускались в путь на поиски неизведанных земель. Первыми ступили на землю Счастливых островов — и это достоверно известно — итальянцы, сыны свободной Республики Генуи. Произошло это в 1312 г. Затем, когда об островах вновь узнали в Европе, в 1341 г. на деньги португальской короны была снаряжена новая морская экспедиция в составе генуэз-

ских и испанских моряков, знавших уже дорогу на "пурпурный запад".

Экспедиция не встретила на Канарских островах ни чернокожих "пигмеев", ни потомков финикийцев. Здесь обитал рослый белокурый и голубоглазый народ — загадочные гуанчи, которые успели исчезнуть в огне завоевания прежде, чем ученые выяснили тайну их происхождения. Они разделили участь тех, кого уничтожили не боявшиеся ни бога, ни черта европейские конкистадоры, — ягнов и она Огненной Земли, жителей Тасмании и многих, многих других.

К приходу испанцев заселены были все острова, и жители их были похожи между собой и говорили на диалектах одного языка.

Островитяне поразили завоевателей, оснащенных огнестрельным оружием: белые люди, не знающие железа и живущие в прямом смысле этого слова в каменном веке. Топоры и наконечники копий они делали из обсидиана — "вулканического стекла", гончарного круга не знали, изготавливая посуду вручную. Гуанчи носили одежды, сшитые из козьих шкур косяными шилами и иглами. Рыбу же ловили на косяные крючки прямо с берега — лодок и других плавсредств гуанчи не имели. Они были отличными пращниками, и праща заменяла им лук и стрелы.

Испанцы и нормандцы Жана де Бетанкура, окончательно присоединившего острова к королевству Генриха III Кастильского (само завоевание длилось более ста лет), считали гуанчей прямотаки гигантами, и те действительно были на голову, а то и на две выше низкорослых жителей Пиренейского полуострова. Надо полагать, завоевателям



Над древней кальдерой возвышается более молодой конус вулкана.

Фото Jose Luis Her Hernandez



пик Тайде
3718 м

долина Ортава

Кальдера Лас Канадас

Санта-Крус-де-Тенерифе

долина Гуимар

крепко досталось от гуанчей, вооруженных всего лишь каменным и деревянным оружием. Гран-Канария или Большой Канарский остров на самом деле вполонину меньше Тенерифе, но именно он получил название "Великого", поскольку здесь гуанчи сопротивлялись интервенции более яростно, чем на других островах. Даже женщины у гуанчей были смелыми и сильными воинами и сбросили немало солдат в пропасти со скал. Яркие описания войны островитян за свою свободу до сих пор потрясают читающих хроники первых конкистадоров Атлантики. Можно представить, насколько ожесточенной была эта борьба, если за 80 лет армия гуанчей с 14 тысяч уменьшилась до 600 человек. В своей последней битве большинство воинов, окруженных врагами, бросилось в пропасть. А в горах Тенерифе партизанская война гуанчей длилась до конца 1495 г., и они сражались бы дольше, если бы не эпидемия чумы, занесенная испанцами на остров.

Белокурые кроманьонцы?

Современные туристы, стремящиеся в музей Лас-Пальмаса "поглазеть на белокурых гуанчей", выходят ошарашенные и потрясенные: музей скорее напоминает морг...

Одной из загадочных особенностей гуанчей было, при неолитическом в целом облике культуры, умение мумифицировать трупы умерших, что, как известно, свойственно лишь египтянам, а также инкам и чибча-муискам Нового Света. Делали это гуанчи с помощью сока "драконова дерева", за которым некогда охотились финикийцы и карфагеняне. Умерших они хоронили в пирамидальных могильниках, что также наводит на мысль о связях с древним Египтом. Ведь сложно поверить в то, что какой-то народ Южной Америки мог на примитивных судах, преодолев пассат, пересечь Атлантику и колонизировать Канарские острова. Значит, это сделали египтяне?

Но сохранившиеся волисы мумий — желтые, золотистые, рыжие, и никогда не черные. Да и испанские хронисты отмечали, что гуанчи больше походили на белокурых шведов, чем на обитателей столь южных широт, живших в окружении темнопигментированных на-

На изображении острова Тенерифе (слева) в радиодиапазоне потоки лавы различных возрастов видны в зеленых и коричневых тонах. Зоны естественной растительности и сельскохозяйственных угодий на склонах вулканического конуса отображены фиолетовым, желтым и зеленым цветом. Столица Канарских островов, Санта-Крус-де-Тенерифе, видна в сиреневых и белых цветах на побережье справа, вверху снимка. Вулкан Тайде считается потенциально опасным из-за своей близости к этому городу.

родов и по соседству с темнокожими африканцами. Выходит, что египтяне не могли быть предками гуанчей и не могли занести на острова свое искусство мумификации, если только не предположить, что они, попав сюда, каким-то образом "посветлели" и "одичали"...

Конечно, правильнее всего было бы предположить, что гуанчи пришли на острова со стороны моря, как тысячелетием раньше пришли сюда финикийцы. Но каким образом? Гуанчи — отличные пловцы, тем не менее, приходили в ужас от одной мысли пройти под парусом или на веслах от одного острова к другому.

Что думают ученые о "родословной" гуанчей? Их чистый антропологический тип исчез еще в XVI в., но его черты все еще проявляются на островах у потомков смешанных браков. Известный путешественник и исследователь Лоуренс Грин писал в середине XX в.: "... на улицах Тенерифе мои друзья, зная, что гуанчи меня интересуют, внешне останавливали мое внимание:

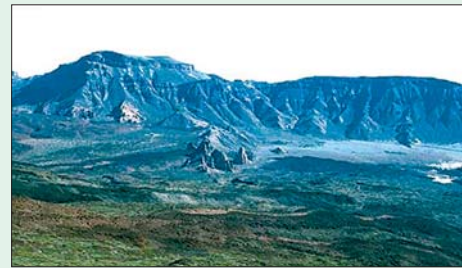
— Посмотри, вот настоящий гуанчи!

И всегда это был человек со светлыми волосами и голубыми глазами, совершенно отличный от канарцев испанского происхождения".

Исследование горных захоронений гуанчей, потрясло ученых! На основании антропометрических данных этот народ можно отнести к древнейшей расе Европы и считать их прямыми потомками кроманьонского человека. Измерения черепов кроманьонцев и гуанчей обнаруживают так много общих черт, что можно говорить об их прямом родстве. Кроме того, кремневые орудия островитян, обнаруженные при раскопках в пещерах, где они некогда жили, и сохранившиеся с XV в., почти идентичны кроманьонским. Выходит, гуанчи — реликт далеких исторических эпох? Но остается неразрешимой главная загадка — откуда, откуда и как гуанчи, не сведущие в мореплавании, попали на Канарские острова? Разгадки у этой тайны нет, хотя гипотез существует множество.

Согласно Плинию Старшему, где-то в лесах за Атласом жило племя берберского происхождения, известное под именем "канарии" — слабый намек, быть может, дающий ключ к разгадке. Далее, в "карманном словаре", составленном французскими монахами, сохранилось название одного из островов на языке гуанчей — остров Марзаган. Но Марзаган есть и близ Агадира в Северной Африке, и это название берберского происхождения. Впрочем, как и название побережья Рифа, напоминающее о Тенерифе... На этом, правда, сходство языка гуанчей с берберским заканчивается.

Лоуренс Грин в своей книге о Канарах попытался объяснить наименование одно-



P. Moughins-Mark

Южная сторона древней Кальдеры

го из островов: "Гомера — странное название, и никто не знает точно, откуда оно произошло. Понятно, оно не имеет отношения к автору бессмертной "Одиссеи"... Известно, однако, что в горах Сахары, откуда, возможно, пришли предки гуанчей, жило племя гумеро. Один ученый утверждал, что народ там знал язык свиста. Может быть, это и так, хотя мне кажется, что замечательное искусство высвистывать слова зародилось в ущельях Гомеры..."

Гомерический свист

Здесь, на Гомере даже птицы поют человеческими голосами. "Фелиппе! Федерико! Альфонсо!" — можно услышать в лесу, где на много миль нет ни одной живой души. И свистуны, выпевающие испанские имена, найдутся — ими окажутся черные дрозды-пересмешники, прекрасно имитирующие звуки, которые они часто слышат в лесу.

В мире — в Центральной Америке, в Африке да и в Европе — можно встретить народы, пользующиеся языком свиста. Но куда им до жителей острова Гомера. Свист у гомерцев необыкновенно силен — в местной технике исполнения он разносится порой на... 14 км! Один из путешественников, посетивших Канары в начале XX в., рассказывал местный анекдот о недоверчивом англичанине, который попросил канарца, чтобы проверить силу звука, свистнуть ему на ухо. В результате, говорят, он оглох на две недели. И ничего удивительного! Для сравнения: мощность свиста пиренейских горцев из Беарна и Ааса (а они свистят "всего" на 2-3 км) составляет на расстоянии 1 м от свистуна 110 децибел.

Старинные испанские и португальские хроники упоминают о некоем "силбо" — языке-свисте, который якобы не раз разносился над островами Гомера, Тенерифе, и даже над Иерро — самым западным и удаленным из группы Канарских островов — в минуту опасности. Каждая страница истории островов архипелага передана с помощью языка свиста высоко в горы и оттуда снова докатилась до самых дальних низин и заливов.

С помощью языка свиста общались гуанчи, отбиваясь от вооруженных до зубов отрядов испанцев, и подробности этой трагедии эхо переносило во все

уголки Канар. Свистом же созывались мужчины острова Гомера, говорившие уже, видимо, на испанском языке, когда дерзкий пират Дрейк пытался атаковать столицу — город Сан-Себастьян.

Через несколько лет островитяне вновь подали свистом сигнал тревоги — корабли гёзов пришли мстить испанцам за сожженные города и села Фландрии. Тревожный свист "готовься к бою!", "к оружию!" раздался над Гомерой, когда в XVII в. алжирские корсары, высадившись в бухте Сан-Себастьяна, зажгли захваченный город. Печальный свист долго провожал пиратские корабли, везшие на невольничьи рынки Магриба последних из оставшихся в живых гуанчи, высоко ценившихся работорговцами за силу и светлую кожу... А во время гражданской войны в Испании канарские республиканцы, отбиваясь от десанта Франко, свистом получали нужную информацию и свистом же предупредили своих сторонников на острове, что приняли последний бой на вершине неприступной Рок-Агандос и вынуждены сдаться, поскольку у них не осталось ни капли воды для раненых...

Ученые бьются над разгадкой феномена "сильбо Гомера" уже не одну сотню лет. Несомненно одно — язык свиста существовал здесь задолго до прихода испанцев. Это был язык гуанчей, вероятно, подсказанный им самой природой острова. Ведь Гомера — небольшой островок, явно вулканического происхождения. Здесь много "козьих троп", а весь он вдоль и поперек изрезан широкими и крутыми ущельями, по дну которых бегут ревущие потоки воды. Они настолько шумливы, что заглушают человеческие голоса, и чем добираться до приятеля на другой стороне ущелья, карабкаясь по обрывистым скалам, чтобы поговорить с ним, то лучше уж

просвистеть ему все последние новости.

Перед тем, как исчезнуть с лица земли, гуанчи успели научить испанских завоевателей свистеть. Принципы, положенные в основу языка свиста, были использованы в испанском варианте, и островитяне продолжали "вести беседы" над грохочущими стремнинами.

Даже сегодня гомерцы предпочитают не штурмовать ущелья, не кричать, надрывая глотку и не звонить по телефону, а объясняться с помощью языка свиста. Бывает, в пути сломается машина, и водитель досвистывается до кого-нибудь, и тот свистит дальше, пока сообщение не дойдет до ближайшего гаража... Одним словом, сохранению его у островитян способствует горный рельеф и акустика ущелий, но, кроме того, как заметили исследователи, испанский язык, пожалуй, более, чем какой либо другой поддается переложению на "гомерический свист".

Трудно сказать, почему на Канарских островах в свое время не изобрели нечто вроде там-тамов или целевых "говорящих" барабанов туддукатов. Может быть, до них здесь просто "не додумались", и свистовой язык являет собой самое древнее "переговорное устройство", которое "всегда с собой"? Более древнее, чем любое механическое приспособление для передачи сообщений на дальние расстояния.

Последние потомки атлантов?

Еще одной, "романтической" гипотезой, связанной с Канарскими островами, мы обязаны античному времени. Конечно же, речь идет о знаменитой в веках Атлантиде Платона. Многие все-таки верят, что пики Канарских остро-

вов — это все, что осталось от континента Атлантиды, а гуанчи будто бы некогда были... пастухами просвещенной расы атлантов "и им удалось спастись, потому что они находились со своими стадами в горах, когда вся остальная земля погрузилась в пучину океана".

Десятки ученых в XIX и XX вв. пытались связать в один узел доказательства существования Атлантиды, островные остатки исчезнувшего материка и высокий рост белокожих и белокурых гуанчей с таинственным "языком свиста", которым будто бы владели атланты. Француз Г. Пуассон писал, что древнейшее население Западной Европы — кроманьонцы — могло прийти в Европу только из Атлантиды, и что воспоминание об этих высокорослых племенах сохранилось в мифах о великанах и гигантах.

Но вернемся вновь к книге Лоуренса Грина, где автор с сожалением отмечает: "Пока я должен опровергнуть теорию существования Атлантиды, хотя это и не доставляет мне удовольствия. В ней слишком много вымысла. Геологи доказали, что Канары — не часть погрузившегося в море континента, а вулканические пики третичного периода. Промеры между островами и Африканским побережьем обнаружили такие глубины, что даже если когда-либо и существовал "континентальный мост", то его смыло задолго до того, как на земле появились люди..."

Помимо "романтической", существует и гипотеза "фантастическая".

Знаменитый швейцарец Э. Деникен уверен, что гуанчи — одичавшие потомки белокурых и голубоглазых пришельцев из космоса, прилетевших по трассе "Сириус — Земля". При этом он ссылается на язык свиста, как на своеобразное "эсперанто Вселенной", которым будто бы в совершенстве владели "пришельцы".

Сторонники "фантастической археологии" связывают в единый клубок сенсаций "магическое прошлое" Атлантики (начиная с гибели Атлантиды) и ее "космическое настоящее". Не случайно, дескать, древние так боялись Моря Тьмы, и не случайно "загадка Бермудского Треугольника" родилась и существует в этом, а не в каком другом океане планеты...

Пусть спорят романтики и ученые, фантасты и реалисты, на нашей голубой планете есть множество тайн, которым суждено навсегда остаться неразгаданными. Они живут в изумрудном шелесте лесов, покрывающих горные пики, в протяжном мелодичном свисте, который разносит над ущельями вездесущее эхо, в звучащих как старинное заклинание названиях Островов в Океане. Здесь стоит побывать, чтобы самому прикоснуться к вечным тайнам Земли.





ТУРИСТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ "ВИП СПУТНИК"

04073, Киев,
Московский пр-кт 6,
(044) 537-67-99, 537-67-98
E-mail: sale@VIP-Sputnik.kiev.ua

*Индивидуальные и групповые туры в любую
точку мира...*

- ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОДБОР ТУРОВ
- ПРОДАЖА АВИАБИЛЕТОВ
- УСЛУГИ СТРАХОВАНИЯ
- МЕЖДУНАРОДНЫЕ УДОСТОВЕРЕНИЯ - ISIC, ITIC, IYTC
- СУПЕР-АВИАБИЛЕТ "СПУТНИК-СТУДЕНТ"

Туристическая компания "ВИП – СПУТНИК"

предлагает индивидуальные и групповые туры в любую точку мира

Европа: Австрия, Андорра, Болгария, Великобритания, Венгрия, Греция, Греция (о.Крит, о.Санторини, о. Родос), Израиль, Испания, Италия, Канарские о-ва, Кипр, Мальта, Польша, Португалия, Румыния, Словакия, Турция, Украина, Финляндия, Франция, Черногория, Чехия, Швейцария,

Азия: Индия, Индонезия, Индонезия (о. Бали), Иордания, Китай, Малайзия(о. Лангкави), Мальдивские о-ва, ОАЭ, Сингапур, Таиланд, Шри-Ланка,

Африка: Египет, Марокко, Тунис, Канарские о-ва,

Америка: Доминиканская Республика, Куба.

Вот, что мы можем предложить для направлений массового туризма. Ну а если будет желание посетить что-либо не перечисленное выше..., напомним:

"Ваш каприз... и вам же скидки!"

Так что обращайтесь, если есть желание узнать о туристических, оздоровительных, экскурсионных, автобусных и экзотических турах

по телефонам (044) 537-67-99, 537-67-98, 464-46-61
или по электронной почте: sale@VIP-Sputnik.kiev.ua.

Вы просто позвоните к нам, и сделаете свой выбор! Не потому, что у нас низкие цены; и не потому, что у нас действует система скидок и можно стать членом

"Sputnik-Club'a"; и даже не потому, что авиабилеты тоже со скидками продаем...

**А потому, что работаем на совесть!
Убедитесь сами.**

Говоря о Канарских островах, мы никак не можем умолчать о гордости Тенерифе — о парке попугаев — о Лоро Парке ("Loro" переводится с испанского как "попугай").

Не думайте, что в парке площадью 125 000 кв.м просто собрана самая большая в мире коллекция этих птиц — около 300 видов и подвидов (500 экземпляров доступно для обозрения и 1500 находится в питомниках).

Просто перечислим, что и кто есть на территории этого парка:

- ☞ около 750 видов растений из Австралии;
- ☞ крупнейшее тайское поселение за пределами Таиланда;
- ☞ в тайском озере живет колония японских карпов кои (Koi);
- ☞ в аквариумах живут около 15 000 морских животных;
- ☞ бассейн для акул (850 000 литров);
- ☞ бассейн для морских львов (1 200 000 литров воды);
- ☞ дельфинарий (7 000 000 литров воды);
- ☞ пингвиный (ежедневно сюда вносится 12 тонн льда),
- ☞ и... громадный подземный аквариум... над Вами!!!

Добавим, что одновременно проходят несколько представлений — аттракционов в разных уголках парка, которые приводят в трепет не только детей, но и всех взрослых...

Вам еще не хочется в Лоро Парк на Канары!!!

Где Вы еще сможете забраться на вулкан, увидеть облака под ногами, познакомиться с природой такого контрастного острова как Тенерифе, и так здорово отдохнуть???

Июнь. Начинается лето

Леонид Ткачук

Уже в древности люди знали, что жизнь на Земле целиком зависит от Солнца, а природа живет по годовому ритму. По этой причине некоторые особые точки в движении Солнца по эклиптике, а именно дни равноденствий и солнцестояний, выделялись особо. Летнее солнцестояние в 2005 году произойдет 21 июня в 9 часов 47 минут по Киевскому времени. С этого момента в Северном полушарии начинается астрономическое лето, а в Южном — астрономическая зима. День летнего солнцестояния — самый продолжительный в году, а ночь — самая короткая и светлая. На широтах, севернее Полтавы, ночь в своем астрономическом смысле не наступает вообще: астрономические вечерние сумерки переходят в утренние. Это значит, что Солнце опускается под горизонт на глубину менее 18°. Днем же его высота оказывается максимальной. Это известно многим. Однако далеко не все знают, что расстояние между Землей и Солнцем в июне значительно больше, чем в зимние месяцы, что связано с эллиптичностью орбиты Земли. И потому лето в северном полушарии более холодное и длинное, чем в южном, зато зима более короткая и мягкая.

Венера в звездной гуще

В своем движении планеты иногда оказываются в непосредственной близости от ярких звезд. Прохождение планет на небольшом расстоянии от более слабых светил происходит регулярно и не считается чем-то необычным. Но иногда планеты оказываются в больших россыпях слабых звезд — рассеянных скоплениях. 5 июня Венера пройдет прямо через такую звездную гущу —

рассеянное звездное скопление М 35 — одно из самых многочисленных не только в районе эклиптики, но и на небе вообще. Не смотря на то, что все его более чем 200 звезд имеют блеск от 9^m до 15^m, тем не менее, из-за достаточно малых размеров (угловой диаметр скопления немного меньше диаметра лунного диска), его можно увидеть на темном небе в безлунную ночь невооруженным глазом. При этом скопление будет казаться размытой звездочкой 5^m. В бинокль на этом месте можно рассмотреть целую звездную россыпь, которая в телескоп выглядит по-настоящему красивой. Наиболее яркие звезды образуют что-то похожее на пятиугольник. Конечно, июнь не самый благоприятный месяц для наблюдения этой "звездной кучи", но тем не менее, попытаться увидеть в бинокль Венеру среди россыпи звезд все-таки стоит.

Три планеты на вечернем небе

В предыдущих номерах мы уже сообщали о предстоящих тесных соединениях планет. Но с 25 по 28 июня произойдет действительно красивое и редкое явление — три яркие планеты: Венера, Меркурий и Сатурн окажутся настолько близко друг к другу, что в телескоп можно будет увидеть их вместе в одном поле зрения. Наибольшее сближение Венеры с Сатурном произойдет в 5:41 26 июня, когда обе планеты будут разделять 1,25°, а в 13:44 на чуть большем расстоянии Сатурн пройдет от Меркурия. Их будет разделять 1,37°.

27 июня на вечернем небе состоится поистине замечательное событие — Венера и Меркурий для невооруженного глаза почти сольются. Расстояние между ними будет равно всего 4 угловым минутам. Кратчайшее же расстояние между

планетами в 2,5 минуты окажется в 18 часов вечера, когда небо будет еще светлым. Рядом с планетами на расстоянии нескольких минут южнее Меркурия расположится звезда μ^2 Рака. Даже если не повезет с погодой именно 27 июня, все равно тесное сближение планет будет интересно наблюдать на протяжении нескольких дней, поскольку перемещаются они сравнительно медленно.

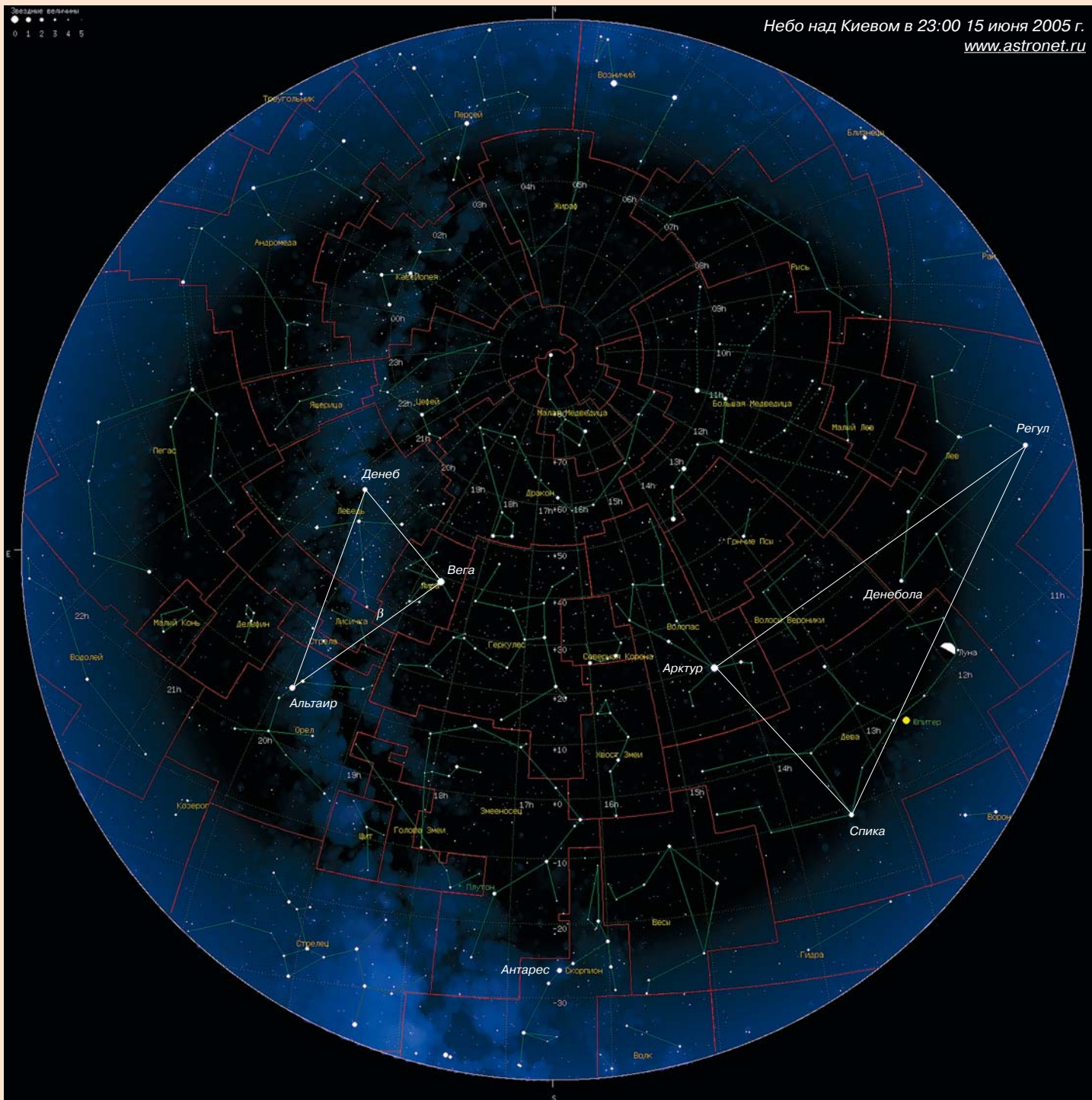
Небо месяца

Июнь — период белых ночей для севера Украины, когда Солнце опускается под горизонт меньше, чем на 18°. И по этой причине наблюдать звездное небо можно всего несколько часов. Что же увидит наблюдатель около полуночи?

Непосредственно над головой раскинулось созвездие Геркулеса. Жертвы подвигов этого мифического героя, хорошо знакомые нам по весеннему небу Лев и Гидра, опустились к западному горизонту. Несмотря на это, еще довольно высоко находится над юго-западным горизонтом весенний треугольник, состоящий из ярчайших звезд созвездий Девы, Волопаса и Льва — Спики, Арктура и Регула. Южную часть неба занимают два довольно примечательных созвездия — Змееносец и Скорпион. Фигуру Змееносца образуют несколько широких звездных пар и одиночных звезд. Скорпион находится ниже Змееносца и на широте 50° полностью не виден, зато можно рассмотреть наиболее яркую его звезду — Антарес. Немного восточнее Скорпиона также поднимается Стрелец. Среди группы звезд, образующих фигуру, похожую на кофейник, можно увидеть множество ярких звездных скоплений и туманностей. Ведь именно здесь находится центр нашей Галактики. А над восточным горизонтом поднялся еще один звездный треугольник, который образовали ярчайшие звезды летних созвездий Лиры, Лебеда и Орла — Вега, Денеб и Альтаир.

На июньском небе есть и множество менее примечательных созвездий. Западнее Скорпиона можно увидеть неправильный четырехугольник, образованный неяркими звездами созвездия Весов. Слева и справа от Змееносца видно созвездие Змеи — единственное на небе, "разорванное" на две части. Немного западнее Геркулеса протянулась хорошо заметная, изогнутая, звездная цепочка — Северная корона. Склонилась к западному горизонту Большая





Медведица, С востока уже приближается к зениту Дракон.

Небо начала июня интересно не только своими созвездиями. Сейчас можно наблюдать абсолютное большинство шаровых скоплений, принадлежащих нашей Галактике. В бинокль и небольшой телескоп они выглядят как туманные и размытые звезды, но уже в инструменты с диаметром зеркала 110-мм в некоторых из них можно различить множество звезд. Наиболее известны любителям астрономии М 92 и М 13 в Геркулесе, М 10 и М 12 в Змееносце, М 5 в Змее. Их вид при достаточно больших увеличениях (70х-150х) не может не завораживать: яркие звездные шары, на окраине распадающиеся на множество искорок-звезд.

*** **Июнь** ***

- 3** 11 часов. Меркурий окажется в соединении с Солнцем.
- 5** Стояние Юпитера. Юпитер, перемещаясь среди звезд с запада на восток, сменит обратное движение на прямое.
- 8** Узкий серп молодой Луны пройдет недалеко от Венеры. Расстояние между небесными объектами окажется сравнительно большим (более 4°), тем не менее, достаточно тесное соседство двух ярчайших небесных тел будет выглядеть красиво.
- 14** Противостояние самой далекой планеты Солнечной системы — Плутона. Планета медленно перемещается по сравнительно бедной звездами области Млечного Пути в созвездии Змееносца, но невысокий блеск (13,8^m) вынуждает использовать для его наблюдений крупные инструменты. Имея в своем распоряжении 30-см телескоп, можно попытаться разыскать эту самую маленькую планету.
- 15** Стояние Урана. Планета перейдет от прямого движения к попятному и на протяжении нескольких дней будет лишь очень медленно перемещаться перпендикулярно эклиптике.
- 16** Луна пройдет достаточно близко от еще довольно яркого Юпитера. Момент наибольшего сближения в 0,7° с территории Украины наблюдать не удастся, однако, вечерами 15 и 16 июня Юпитер и Луну будет разделять немногим больше 6°.
- 20** Луна вновь пройдет недалеко (на расстоянии около 0,7°) от Антареса.
- 29** 4:47 Луна пройдет на расстоянии 1° от Марса.



Сергей Чекмаев

Уведомление пришло в тот же день вечером.

Но сначала запыхавшиеся буровики привезли Мию. Облепленный по самые окна бурой болотной жижей вездеход грузно осел, переходя с подушки на гусеницы, но пополз не к куполу Фактории, как обычно, а, цепляя траками мелкое бетонное крошево, лихо тормознул прямо у ворот клиники. Из нижнего люка ужом выскользнул водитель в мешковатом болотном комбезе, крикнул прямо с порога:

— Док, скорее! С Мией, дочуркой Левковича, что-то неладно!

Я схватил "переговорник":

— Носилки к воротам!

— Да не надо, — махнул он рукой, — ребята сейчас все сделают.

Едва они на руках внесли ее в стационар, как все стало понятно. Медно-коричневые пигментные пятна на коже, осунувшееся лицо, худющие, тоненькие, как веточки, руки. Не надо никаких анализов, чтобы поставить диагноз. Аддисонова болезнь, она же бронзовая.

Нарушение гормональных функций — вообще беда наших краев. Недостаток нужных витаминов в местной пище и привозных злаках еще кое-как можно восполнить. Лимонная кислота, рыбий жир — обычный наш рацион; витаминные добавки килограммами прописываю, благо с прошлым грузовиком получили немалый запас.

А с гормонами хуже. Здесь ведь все иначе, не так, как дома. Это же не Земля. Эпсилон Индейца II, в каталогах прописана как Надежда, неофициально, среди астроготоров — планета Осени, а по-местному, ласково — Надюша.

Сумасшедший климат, непривычно резкая смена времен года — их здесь вообще всего два: душное и пасмурное лето, больше похожее на земную осень, и промозглая, сырая и ветреная зима, а на самом деле все та же осень... А еще повышенная гравитация, почти полное отсутствие солнечных дней, бешеные перепады давления. Перечислять можно бесконечно.

Вот и не выдерживает тысячелетиями настраиваемая машинка человеческого организма: начинает сбивать щитовидная железа, гипоталамус, вразнос идут надпочечники. Именно они отвечают за адаптацию человека к неблагоприятным условиям — а, значит, первыми не выдерживают напора ненормальной экологии. Бронзовая болезнь — еще не самый тяжелый диагноз. Здесь, на Надежде, я видал и похлеще.

— Кладите ее сюда... Осторожней. Вот так... Не бойся, милая, все будет хорошо.

Девочка меня не слышит — тяжелая, тряская дорога вконец измотала ее.

— Худо дело, да, док?

— Кто вам сказал? Сейчас проведу гормональную стимуляцию, пару недель полежит в карантине, ну, а дней через тридцать-сорок будет здоровее некуда.

— Во дела! Скажете тоже... У нас вон на третьем участке Тим О'Келли, ирландец, как стал таким же бронзовым, так и загнулся в одночасье. Сначала упал без сил, прямо в забое, ребята его кое-как отволокли в барак, на койку... Во-от... Вернулись со смены — а он уже и не дышит.

Терпеть не могу старательские побасенки! Все у них плохо, никакого просвета. Если заболел кто-нибудь — обязательно умрет, можно даже не лечить. Если ушла из забоя жила — все,

с концами... Искать бесполезно: бросайте-ка лучше этот штрек, рубите новый. Ну, откуда такой пессимизм?

— Как вас зовут?

— Романек, Карел Романек. Только я, док, больше привык, когда меня Старым Карелом зовут. Я, почитай, двадцать лет без малого за рычагами. Всю Надюшу исколесил...

— Скажите... гм, Старый Карел, а где сам Левкович?

— Мастер-то?

О, конечно. Прошу прощения. Левкович — не просто инженер участка, он ВЫБРАННЫЙ мастер. Когда Концессии присылают сверху своего человека, его называют как угодно — участковым, инженером, управляющим. Но мастером — НИКОГДА. Это надо заслужить. Левкович смог, и теперь Старый Карел напоминал мне об этом. Никаких фамилий, только Мастер.

— ...да внизу, на пятом горизонте. Рубит новый рукав. Там с давлением что-то неладно — вот он и спустился посмотреть. Дай Бог, если часов через пять выйдет.

Лучше некуда! Усталый Айзек Левкович вываливается из подъемника, сдирая с прокопченного лица надоевшую маску, а тут — такая новость: дочка заболела. Причем, Старый Карел сам захочет рассказать все мастеру, никому не доверит. Ну, и расскажет, конечно. В своем стиле. Так распишет, да с такими подробностями, что бедняга Айзек плюнет на усталость и сорвется ко мне на первом же попутном вездеходе.

— Вот что, Романек, слушайте сюда. Как только мастер поднимется из забоя, вы лично встретите его и, ничего не объясняя, попросите позвонить мне в клинику, хорошо? Я могу на вас надеяться?

— Конечно, док, какие вопросы...

Левкович позвонил через шесть часов после захода Эпсилона, когда накачанная гормональными стимуляторами Мия уже спокойно спала, а я сидел за терминалом и рылся в базе данных, безуспешно пытаюсь составить курс лечения из своего невеликого, прямо скажем, медицинского арсенала.

Визор пиликнул вызовом, я, не глядя, ткнул в клавишу:

— Клиника. Доктор Веснин. Слушаю.

— Док, это Левкович. Скажите сразу...

Я обернулся к обзорнику. Усталое лицо инженера, все в грязноватых потеках пота и рудничной пыли, казалось озабоченным. За его спиной маячили несколько горняков, шумно вздыхала пульпа в невидимой трубе, натужно скрежетал подъемник. Похоже, Айзек звонил прямо с нулевого уровня шахты, из рабочей зоны. Да, там не поговоришь...

— ...что с Мией? Не успел я подняться, как прискакал Старый Карел, чуть ли не силой потащил меня к визору, ничего не объясняя.

— Все в порядке, мастер, небольшой гормональный дисбаланс. Я сделал ей инъекцию кортизона, сейчас синтезирую альдостерон... Мия сейчас спит, а завтра вечером можете заехать ее проведать...

— Док, я...

— Не волнуйтесь, Айзек, все будет о'кей! Дней десять-пятнадцать девочке придется побыть у меня, зато потом — никаких проблем. В колонии это не первый и, к сожалению, не последний случай. Бронзовая болезнь, можно сказать, "профессиональная" для наших мест.

— Спасибо, док, спасибо. Завтра мы заедем, конечно... скажите, может, ей чего нужно. Мы привезем...

— Гм... возьмите какие-нибудь игрушки, у нас, сами понимаете, такого добра немного. Скучно ей тут будет одной.

— Хорошо, док... и... это, еще раз спасибо. Храни вас Бог!

Левкович отключился. Хотел бы я быть уверенным в выздоровлении девочки хотя бы наполовину так, как расписывал инженеру. Стимуляторы стимуляторами, недостающие гормоны я сейчас, конечно, синтезирую — не вопрос, но не вечно же их колоть девчужке! Надо еще с надпочечниками разобратся. Если медикаментной базы хватит. Если девочка не слишком ослабела. Если... Слишком много "если"!

Вся надежда на то, что молодой, крепкий организм сам сможет справиться с болезнью. Я могу только ко-

лоть гормоны и молиться. Впрочем, я могу еще кое-что. Сидеть с ней рядом, держать за руку, рассказывать сказки. Вытирать пот со лба... Кто посмеет сказать, что этого мало?!

Снова пискнул визор. Господи, ну кто еще?

— Хэлло, док! — с экрана скалился Роб Хэммит, связист Фактории.

— Роб! Что стряслось? Никак заболел?

— Не-е-е... — с ухмылкой протянул Хэммит, — не дождетесь. К вам, медикам, только попади... Залечите насмерть. Тут дело другое, док. На ваше имя пришла депеша из ЦКМ. Шифрованная. Лично вам, по прямому лучу. Чего стряслось-то, док?

Екнуло сердце. ЦКМ — Центр Колониальной Медицины просто так рядовым медикам на забытые Богом колонии срочные депешки не рассылает. Да еще шифровкой. В прошлый раз меня таким образом уведомляли об эпидемии на "Таргисе" и о том, что карантинный корабль ни под каким видом не должен садиться на Надежду.

"Таргис" полтора месяца крутился на орбите, а потом с Земли прибыл военный крейсер и повел чумного торговца под конвоем куда-то к сектору Омега. Надравшись, наши астрономы клянутся, что потом регистрировали в той части неба странные вспышки. Правда, протрезвев, никто из них уже на эту тему не распространяется. Их можно понять, они давали подписку.

— Ну, че, готовы к приему? — Робу, похоже, надоело созерцать мою вытянутую физиономию. Наверняка срочная депеша оторвала его от вечернего покера. Партнеры ждут.

— Давай, Роб... Поехали.

На терминале поползли шифрованные строчки. Я запустил криптограф.

"Сектор Гамма. Эпсилон Индейца II. Фактория Надежда.

Срочно. Приоритет "зеро"

Доктору Веснину К. Анатолию лично.

Уведомление.

Центр Колониальной Медицины рад сообщить Вам, что по результатам Вашей работы на Эпсилон Индейца II, а также тестовым показателям, предварительная врачебная практика считается пройденной успешно. ЦКМ приглашает Вас прибыть в Учебный Комплекс Академии "Метрополия" для получения диплома практикующего врача-универсала. Все капитаны транспортных и пассажирских кораблей получают предписание оказывать Вам содействие и помощь для скорейшего прибытия на Землю.

Поздравляем,

Директор ЦКМ д.б., чл. Совета, профессор Иверсон,

Замдиректора ЦКМ по кадрам Соломченко,

Ректор Академии "Метрополия" д.б., д.м. профессор Будстрем":

Многие ли из нас могут, положив руку на сердце, утверждать, что сбылась их самая сокровенная мечта? Теперь могу смело заявность — я один из них.

Бог мой! Я сидел перед терминалом ошеломленный неожиданной новостью. "Метрополия"! Заветная мечта любого врача. Только после него медик получает диплом доктора-универсала, который дает право практиковать на любых колониях, даже класса "А". Но обычно специалисты такого класса оседают на Земле.

А если нет... Богатейшие миры рвут спецов друг у друга из рук, наперебой предлагая выгодные контракты.

Я мечтал об этом с детства. Стать универсалом, в совершенстве владеть всей новейшей техникой, повидать Новую Гею, Райское местечко, а то и саму ВанГогю! Работать в оборудованных по последнему слову техники стационарах, чистых, стерильных операционных... Никаких больше диагностов прошлого поколения, устаревших автоклавов, проржавевших центрифуг... никаких шприц-тюбиков сквозь грязную спецовку в пыли и дыму рудничного штрека, наконец!

Ну-ка! Где календарь?

Я неуклюже вскопчил, чуть не повалил кресло, бросился в кабинет. Расшвыривая веером разлетающиеся бумаги и диски, я даже взмок от нетерпения.

А, вот он! Посмотрим, посмотрим... Удача! Через шесть дней на Надюшу



придет фрахтовик "Флокс", Концессии нанимают его вывозить излишки руды, что всегда накапливаются под конец года. "Флокс" пойдет прямым ходом в Систему, на астероиды, а оттуда уж я доберусь до Земли на любом почтовике.

Стоп!

А Мия? Я даже выругался вслух. Не увлекайся мечтами, парень, спустись на землю! У тебя в стационаре больная девчужка, которую выписать можно не раньше чем через дюжину дней. А если ты улетишь, кто будет с ней сидеть? Автодиагност? Или лаборанты из местных — Ян Ковальский и этот... как его, Юрмис? Спору нет, ребята они, в общем, неплохие, только какие-то безынициативные... Курс лечения они, конечно, выполняют, скрупулезно и тщательно соблюдая все мои предписания. Но если что-то пойдет не так?

Я снова пробежал глазами календарь, который все еще бездумно вертел в руках. Когда следующий рейс?

Так. Через двести семнадцать дней. Рейсовый рудовоз "Каледония".

Бессмысленно. Никто не будет семь месяцев держать для меня место в Академии. Что же делать? Нагаскать лаборантов на Аддисонову болезнь, расписать им все возможные осложнения? Время еще есть.

Предположим, я успею. Но это не все. Скоро зима — полгода бесконечных дождей, циклонов и бешеных ветров. А значит простуда, артриты, ревматизм... И еще красная лихорадка. Штука неприятная, потому как местная. Конечно, лечить ее элементарно, хватит и диагноста — взял кровь на анализ, составил сыворотку, укол — и все в порядке. Повторить через две недели.

На первый взгляд — просто. Но для этого надо, чтобы пациенты сами приходили сюда, в клинику. А они, прямо скажем, таким желанием не горят. Приходится за ними бегать. Только вот диагност не сможет таскаться, как это делал я, по расхлябанным ниткам дорог в самые дальние рудничные поселения, зевая от недосыпа и непроходящей усталости.

Рудокопы, особенно контрактники, подписавшие кабальные договора на астрономические суммы, за своим здоровьем особо не следят. Им главное — отрубить положенный срок и наслаждаться кругленькой суммой на счету.

— А с чего мне болеть, док? Не-е, нам болеть нельзя, денежки капать перестанут!

Это потом он будет готов отдать все заработанные деньги, лишь бы все-таки стать отцом или хотя бы на месяц

избавиться от приступов "синдрома Хэша".

А пока, чтобы все-таки вколоть сыворотку, приходится по полдня лазать по самым дальним заимкам, разыскивая особенно ретивых. Да еще угривать потом под грохот отбойных молотков и пронзительный свист пневмонасосов.

— О-о! Док прибыл! Со своей острой иглой! Слушай, док, может, не будем в этот раз, а? Ну, чего со мной случится? А то после твоих уколов потом полмесяца задница болят!

Бывает, что с первого раза иммунитет не справляется, приходится забирать в стационар. Этого проходчики вообще боятся, как огня. Ни под каким видом не соглашаются вакцинироваться:

— Не-е, свалюсь в койку — работа встанет, а за это с нашего брата знаешь какие неустойки снимают?!

После заверений в том, что за нестандартную реакцию на вакцину неустойку снимать не будут, страсти более или менее утихают. Только популярности мне это на рудниках не прибавляет.

Ян и Юрмис не справятся, у них просто нет опыта и настойчивости. Пошлет их кто-нибудь из рудокопов — они и пойдут. Во-первых, работы меньше, а во-вторых, из уважения. Если какой-нибудь старожил типа того же Карела, который сидит на Надюше безвылазно двадцать лет, скажет: "не надо мне это, я и так здоровый", его послушают безоговорочно. Авторитет.

А если эпидемия лихорадки разгуляется — ее не остановить.

Что же решать, черт?

Я промучился всю ночь, а наутро у Мии начался кризис. Стало не до размышлений. Семь часов я проторчал в ее боксе, потом был взрыв рудничного газа на Семнадцатой шахте — привезли мастера и двух проходчиков с переломами и ожогами... Потом в промoinу провалился вездеход геологической службы, пришлось срочно вылететь с аварийщиками. К счастью, там все обошлось.

Ответ в ЦКМ я смог написать только на третий день. Глаза смыкались от усталости, я тер их руками, умывался холодной водой — не помогало.

"Флокс" прибыл точно по расписанию. Вечером того же дня мне позвонил Радек, местный представитель Объединенных Горнорудных Концес-



сий, на деле — номинальный глава колонии:

— Я слышал, док, покидаете нас?

Просто так спросил, без изысков, без малейшего намека в голосе. Осведомился. Кто же это такой добрый — уже успел наступать?

— Кто вам сказал?

— Ну-ну, не так уж все и сложно, док. Никаких тайн и дворцовых интриг. Час назад у меня были капитан и суперкарго с "Флокса", подписывали документы, разрешение на вылет... ну, все такое. Так Шахов, капитан, мне и сказал: забираем, мол, дока с собой. Срок практики истек, теплое местечко в Академии нагрето... Место, говорит, заплачено, уведомление ему еще неделю назад пришло — сразу после посадки справлялся. Предупредил, когда старт и все такое... Так что — время сдавать дела, а, док?

— Я отказался.

— Что?!

— Отказался. Подождет меня "нагретое местечко"... У меня еще остались кое-какие незаконченные дела.

Я заснул прямо в кабинете. Уронив гудящую голову прямо на сенсоры терминала. Разбудил меня вызов. Наверное, приехал Левкович, проведать дочурку. Я спустился вниз, но там никого не было. Лишь лежал у дверей клиники бесформенный сверток.

Не знаю, кто им сказал. Не Радек же. Наверное, Шахов. Астрогаторы не отказываются от бесплатной выпивки — а как не предложить кружечку-другую единственному за полгода источнику новостей?

Да, наверное, Шахов. Больше никому.

В свертке оказался новенький болотный комбез и проходческая маска-фильтр. А еще наплечник мастера — лоскут прорезиненной красной ткани.

Не слишком популярен на рудниках, да, док?

lightday@rambler.ru
lightday@mail.ru

Внедоминаторные контакты смертельного рода

Вячеслав Астров-Чубенко

"Ну, иди, иди отсюда, — фыркнула... точнее, фыркнул я на прохожего кота. — Брысь! Не до тебя сейчас". Пошел. Ишь, какой котяра... Кот в законе прямо. Хвост трубой... А под хвостом!.. Тьфу!!

В общем-то, так мне и надо. Нечего язык распускать! Особенно человеку моей профессии. Распускать, конечно, в чисто переносном смысле. Не в сексуальном.

Короче, это началось в отпуске, когда я был на... как же ее?.. Планету-то эту... А! Люстра. На Люстре! Надо ж так планету назвать! Может, для того, кто возле нее болтается, она и люстра, а для Земли, которая в десятках световых лет от нее — даже не фотон.

Ну, ладно. Отдыхал я там, значит, в снежных джунглях, в теле одного Слабительного змея. Нет, никакое это не переселение душ. Вообще — никакой мистики. Как говорят ученые. Формально я на Земле сидел... лежал. В капсуле Доминатора. Ну, большого — межзвездного. Который делал частицу меня, содержащуюся в том змее, доминирующей. Есть же всякие заумные теории, согласно ко-

торым мы все находимся в диалектической и динамической связи со всем сущим во Вселенной, и в каждом ее объекте (а уж тем более субъекте) есть и наша частица... Вопрос только, где и в ком эта частица окажется доминирующей. Вот наши доминаторы и доминируют нас в том, в ком мы скажем.

Никакой мистики, в общем. Чистая НФ.

Ну вот... А Слабительными — С-змеями — эти твари названы за, как бы это выразиться, весьма пикантные методы охоты. У добычи, которую они глушат каким-то там своим ультразвуком, не только зависает реакция, но возникает еще и нестерпимое желание, извиняюсь, сходить до ветру. До сковывания всех движений. Не очень гуманно, прямо скажем: тут и так штаны мокреют при встрече с этим красноглазым монстром, а он еще и ... со своим ультразвуком. Оптимальное, в общем, тело для Люстры. Естественных врагов никаких. Одна естественная пища. Или неестественная. Если какой-нибудь пришелец, естествоиспытатель, туда забредет... Храни, господь, его штаны и систему кондиционирования скафандра.

Но суть не в этом.

Суть в том, что во Вселенной, похоже, и змеям нельзя верить. И не надо делать такое удивленное лицо: мол, а змеям что, можно было когда-то верить? Верить нельзя только человеку. По себе знаю. В джунглях ведь как? Захотел кушать — выследил одного, поймал, просушил и съел. Все! Остальные — гуляйте пока. А у нас? Захватил-пострелял, не дав при этом ничьим штанам обсохнуть, а уж потом проголодался и поужинал совсем не теми, кого захватил.

Но суть, опять же, не в этом. Что-то меня от нее постоянно ведет... От сути. Сказывается, наверно, что сейчас я уже не человек. Объем умишка маловат...

Впрочем, некоторым людям и нормальный его объем не помогает.

Познакомился я, значит, на Люстре с одной хорошенькой змейкой. Ну, ужины при лунах, предварительно просушив тех, кого поймали,

обрасывания кожи с шейных диафрагм на больших плоских крышах верхнего яруса джунглей в утренних лучах здешнего бело-желтого субгиганта, купания в теплых пещерных озерах... В общем, погуляли. На курорте, как на курорте. И так, слово за слово, брякнул я ей, чем занимаюсь.

Что вам сказать? Полтора кэгэ мозга на полтонны веса.

Поведал я ей, что работаю войнотворцем. Это — по аналогии с миротворцем, только наоборот. Есть и такое в спецслужбах — спрос всегда рождает предложение. Ведь, как всем — официально — хочется мира, так и военным — неофициально — иногда позарез нужна какая-нибудь войнушка. Невмоготу прямо. Примерно, как сходить до ветру добыче змей на Люстре. Вот и появляются такие, как я, там, где тонко. Чтобы оно, наконец, порвалось. Работа-то не очень сложная: пристрелить, кого надо (не всегда даже самую важную шишку), и пошла лавиной реакция эскалации... Впрочем, к черту подробности... А то и с вами будет то же, что со мной.

А она, змейка эта подколодная, тоже с Земли оказалась. Я и обрадовался. И на Земле, мол, встретимся! В нормальных обличьях. И вот уж где — к черту ее мужа! — развлечемся. Оттянемся по полной.

Дораздовался...

Назначили мы с ней, значит, встречу в одном из парков Ливерпуля, куда я вышел прогуляться с Месопотамией. Кошка это моя. Вижу — идет ненаглядная змейка. Рукой мне машет. Я ж ей себя описал. Даже фотку на ее мэйл скинул. Смотрю, класс: все при ней, волосы, ноги от ушей, юбка — одно название... Порядок, в общем. А то ведь как бывает? Сами знаете: в чатах и на фотках топ-модели и супермены, а приходит... Какая-то избушка на куриных ножках.

В общем, она сразу — ко мне в объятия! И правда, чего церемониться-то?! После всего, что у нас было на Люстре! Звучит пикантно, конечно. "После всего, что у нас было на Люстре". Бедная люстра...

Да, так о чем это я? А! Какой там



китайский рестораник! Нам бы до лежанки скорей дойти. Как же, дошли! Упали прямо в парке на лужайке! Точнее, я упал.

Замертво...

Ох, хорошо, что у меня с собой был доминаторчик! И я успел его включить... Ну, — стукнуть пятками одна об другую... Он хоть и серийный, доминаторчик-то, сугубо пользовательский, размером с мобилку, но в радиусе двадцати метров действует. И где-нибудь в людном месте спасти вполне может. Во всяком, случае, не в пустыне. Так я и доминировался в своей кошке: приборчик посчитал, что это было наиболее оптимальное в той ситуации тело! Хотя, может оно и к лучшему — обнаружиться для меня тогда было смерти подобно...

Я где-то когда-то слышал, что кто-то там — какие-то любители помады — проводили исследование... Так у них получилось, что из всей нанесенной на женские губы помады сами дамы съедают процентов сорок, остальное оседает в желудках сильной половины человечества. Вот этих шестидесяти процентов мне оказалось вполне достаточно. Впрочем, я мог слизать с нее и всю помаду...

Так что же, собственно, произошло? А ничего особенного. Террористкой она оказалась, моя курортная интрижка. Они-то сейчас уже — совсем не обязательно мусульманки в паранджах, как бы нелепо это не звучало.

Или, наоборот, из наших, из параллельного ведомства. Чистильщик не в меру болтливых рядов.

А, может, и вообще — вольная художница. Мужененавистница. Взяла и замочила. А что?! Нечего руки распускать! И язык.

Да, сейчас можно только гадать, кем она была. Но вообще-то, очень похоже на Азиатских Мстителей. Есть такая партия, как говорил один классик. Намажет их активистка губы какой-то дрянью, и лезет целоваться, к кому надо. Сама-то она вряд ли съела сорок процентов. От силы — два-три. На худой конец, пронесет ее, и все...

Избегайте, в общем, внедоминаторных контактов. И язык поплотней держите за зубами!

Так я просидел еще минут десять над собственным трупом... Остатки помады у себя на губах понюхал... Фу! Гадость какая! А когда на горизонте замаячила полиция, спешно покинул место происшествия. Еще обнаружат мой доминаторчик в носке, начнут оглядываться, искать меня в прохожих, зеваках, животных. Ни к чему мне сейчас светиться. И желательнее быть подальше и от наших, и от ваших.

Потому, что ни наши, ни ваши меня по головке не погладят и под шейкой не почешут...

Собственно, сейчас на повестке дня — найти подходящего человека. Желательно, младенца. За домина-

торчиком, думаю, дело не станет — найдем как-нибудь! Надо только решить, когда научиться читать, чтоб не вызывать подозрений, — в три года или в четыре? И это уже в который раз!

Проклятый язык!

Однако делать это надо быстрее! А то моя доминанта постепенно стирается в Месопотамии: сказывается-таки маленький умок. Вот я уже и на котов зарюсь.

А я же как-никак мужик!

Понедельник, 21 марта 2005 г.

Николаев.

e-mail: faya@svitonline.com



Телескопи CELESTRON

ТОВ "ІНТЕРФОТО" — ексклюзивний дистриб'ютор
CELESTRON в Україні
Тел./факс (044) 2496900, 2700564; 2751646;
E-mail: celestron@ifoto.kiev.ua

Широкий вибор телескопов и аксессуаров к ним различных торговых марок:

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

- бинокли астрономические, полевые, морские
- трубы зрительные большой кратности
- приборы ночного видения

телефон 8(066)703-56-23
будні після 18:00, вихідні с 9:00 до 21:00
e-mail: Telescopp@rambler.ru

ЮЖНЫЕ НОЧИ

25 ИЮНЯ - 5 ИЮЛЯ

Наблюдения
Общение
Экскурсии
Отдых у моря
Проживание в
обсерваториях

генеральный
спонсор

MEADE

информационный
спонсор

ВСЕЛЕННАЯ
пространство * время

Астрономия и отдых в Крыму

Симеиз - КРАО

www.astro-nochi.ru

А С Т Р О Ф Е С Т - 2 0 0 5

Одесса, 25-31 июля 2005 года

Ежегодная встреча профессионалов и любителей астрономии

Астрофест в Одессе — это интересные доклады, астрономические наблюдения, обмен опытом и просто веселое общение.

В этом году участие в Астрофесте принимают также и представители зарубежных стран — России, Белоруссии, Польши. Язык Астрофеста — украинский и русский.

В программе Астрофеста доклады профессионалов и любителей астрономии, ночные наблюдения каждую ясную ночь, обсуждение насущных проблем любительских организаций — астрономических кружков, клубов и секций.

Заседания будут проводиться на берегу Черного моря на одном из элитных пляжей Одессы.

В рамках культурной программы — экскурсии по городу и в обсерваторию, морские прогулки, развлекательные мероприятия.

Организаторы: Украинское товарищество любителей астрономии (УТАА), Астрономическая обсерватория, кафедра астрономии Одесского национального университета им. И.И. Мечникова.

Председатель научного оргкомитета:
президент УТАА проф. Чурюмов К.И.

Проживание с трехразовым питанием и всеми удобствами на базе отдыха "Черноморка" Одесского национального университета им. И.И. Мечникова.

Ориентировочная стоимость оплаты за проживание с трехразовым питанием — 50 гривен в сутки. Оргвзнос — 20 гривен.

Желающих участвовать просим перевести предоплату в размере 50 % оргвзноса почтовым переводом по адресу: 65074 г. Одесса, а/я 4, Кудашкиной Л.С.



Срок регистрации продлен до 30 мая.
Подробности и предварительная
регистрация по адресу: astrofest5@mail.ru
Контактный тел. +38 0482 64 35 25

информационный
спонсор

ВСЕЛЕННАЯ
пространство * время



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**