№7 (14) 2005

ВСЕЛЕННАЯ
пространство ✶ время

июль 2005 Научно-популярный журнал

ЗАГАДКИ МАРСИАНСКОЙ АРХЕОЛОГИИ

Жизнь во Вселенной

Астрономия древнего Египта



Deep impact попадает в цель

Космический аппарат Deep impact (NASA) достиг цели своего путешествия — кометы Tempel-1. О ходе этой захватывающей миссии мы уже сообщали на страницах нашего журнала*. Отделившийся от пролетного блока импактор направился к ядру. Установленная на нем автономная навигационная система предназначалась для обеспечения лучшего прицеливания. Она была сконструирована таким образом, что позволяла сделать всего три коррекции. На снимке I видно как осуществлялось прицеливание. Первоначально зонд должен был пройти мимо цели, после первого маневра ситуация еще ухудшилась, но вторая и третья коррекции обеспечили точное попадание. Последующие снимки иллюстрируют сближение импактора с ядром. Столкновение произошло в 1 час 52 минуты по Восточному времени (8:52 по киевскому, 9:52 по московскому). Медная болванка с размещенной внутри нее научной аппаратурой общим весом 370 кг со скоростью 10,2 км/с обрушилась на рыхлую поверхность ядра кометы Tempel-1. Вследствие удара образовался кратер, и в окружающее пространство взметнулось облако осколков, пыли и испарившихся легкоплавких составляющих кометного грунта. Это облако, освещенное Солнцем увеличило на какое-то время совокупную яркость кометы.

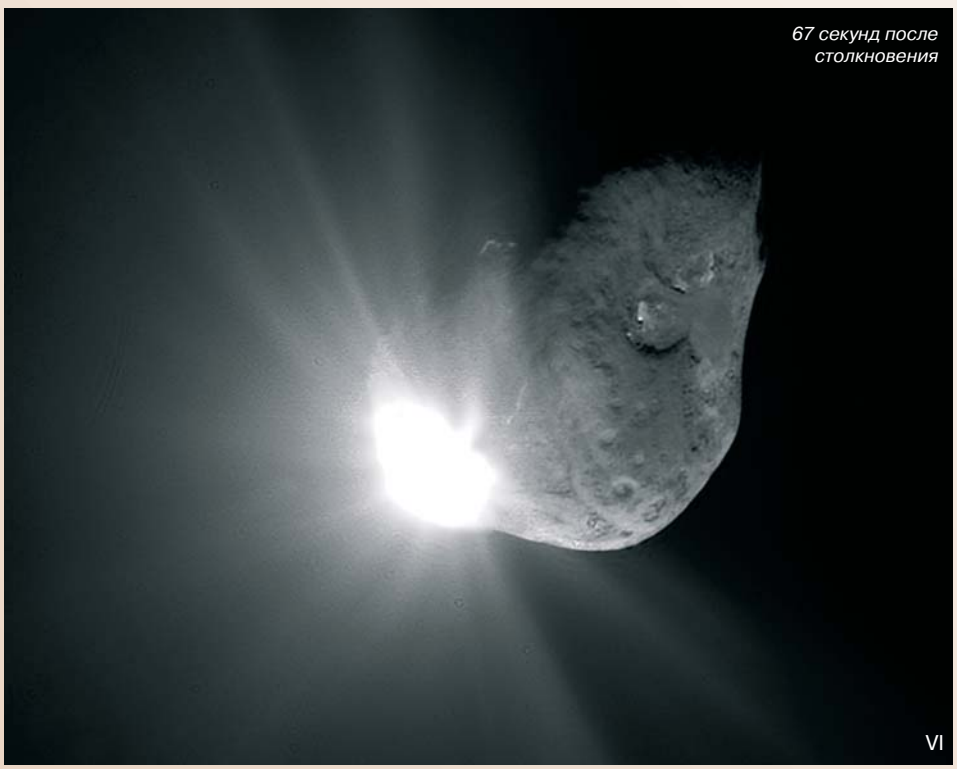
Изображения I — V получены с помощью датчика прицеливания импактора.

На снимке V яркие участки могут представлять собой очень гладкие поверхности с высокой отражательной способностью. Химический состав этих участков будет определен спектрометром Deep Impact. Черные тени дают представление о топографии запечатленной поверхности. Более высокий ландшафт кажется изрезанным и шероховатым, более низкие участки выглядят сильно сглаженными. Представляет ли внешняя оболочка ядра слоистую структуру? Как сформировались сглаженные участки поверхности? Эти вопросы адресованы группе ученых, занимающихся интерпретацией данных.

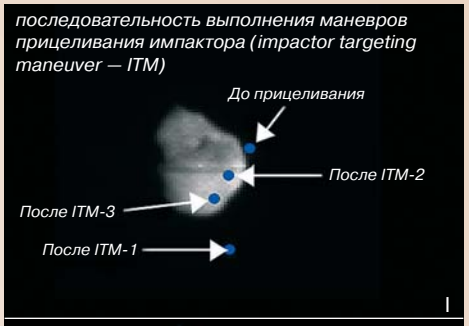
На снимке VI, полученном камерой высокого разрешения пролетного блока через 67 секунд после столкновения, видно яркое пятно, произведенное взрывом, и освещенная Солнцем поверхность, на которой четко различаются горные хребты, зубчатые грани и ударные кратеры, очевидно, сформированные в далеком прошлом.

В начале августа 2005 г. миссия будет завершена, а первичный анализ данных продлится до марта 2006 г. Мы будем информировать наших читателей обо всех новостях и результатах, связанных с этим фантастическим проектом.

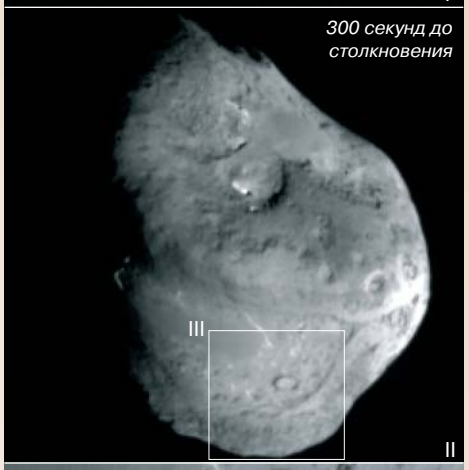
* ВПВ №2, 2005 г., стр. 14, ВПВ №6, 2005 г., стр. 29.



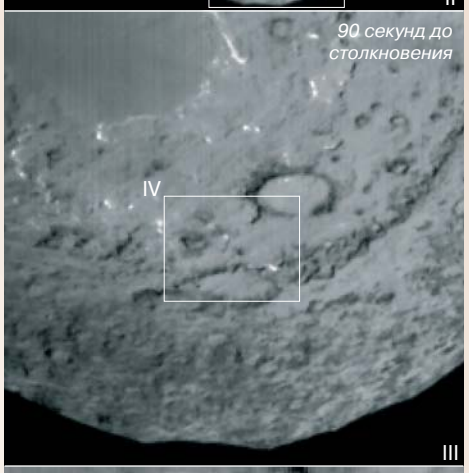
NASA/JPL-Caltech/UMD



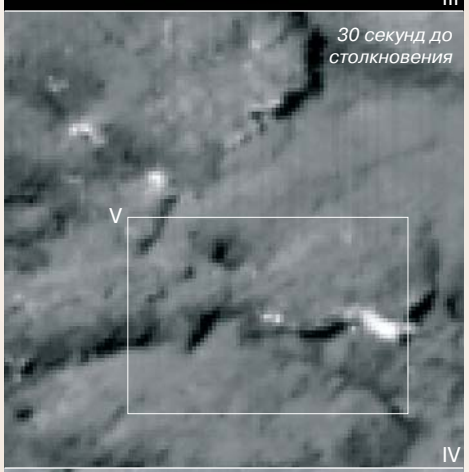
NASA/JPL-Caltech/UMD



NASA/JPL-Caltech/UMD



NASA/JPL-Caltech/UMD



NASA/JPL-Caltech/UMD



NASA/JPL-Caltech/UMD

***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 Глущук

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 —

№7 июль 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

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

Информация, сообщения, новости



Уважаемые читатели!

Лето насыщено событиями, как в жизни любителей астрономии, так и на небесах.

Прошло интереснейшее любительское мероприятие на лазурном берегу Крыма, в Кацивели, под тенью впечатляющего инструмента — радиотелескопа РТ-22. Оно было наполнено живым общением, наблюдениями звездного неба, тематическими экскурсиями в обсерватории, стрекотом сверчков, криком чаек и шумом прибоя. В таких условиях, согласитесь, сочетание интеллектуального напряжения и расслабления на морском берегу может оставить неизгладимое впечатление. Не пропускайте такие мероприятия в будущем. Информацию о них мы будем и впредь размещать на наших страницах.



Кстати, на приведенной здесь фотографии запечатлен ваш покорный слуга. Звезды я, конечно, не увидел во время дневной экскурсии в обсерваторию на гору Кошка, но отпечаток своего глаза на окуляре искателя профессионального инструмента, все-таки оставил. А наиболее активным участникам Феста, которым не спалось ночами, удалось таки побывать на Кошке ночью и познакомиться с работой профессионалов. Кстати, вы еще можете успеть поучаствовать в последнем в этом году мероприятии, АстроФесте, проводимом в Одессе с 25 по 31 июля, информация о котором была помещена в нескольких последних номерах нашего журнала.

Но это жизнь земная, а в небесах происходят многочисленные события, за которыми следит целая армия специалистов, использующих самую современную технику, космические телескопы, межпланетные зонды, сверхкомпьютеры и многое из того, что не доступно нашему пониманию.

Все эти события мы попытаемся отследить и разобраться в них. Самые знаменательные из тех, что произошли в июле, — это успешное выполнение задач миссии Deep Impact, возобновление полетов шатлов, вспышка сверхновой в М 51 и многое другое. Обо всем этом читайте в следующих номерах.

Наш журнал можно купить в рознице и подписать в Украине, России и странах СНГ. Мы стараемся удовлетворить ваши потребности в получении интеллектуальной информации об окружающем мире, и мероприятия, которые мы планируем, призваны наиболее полно удовлетворить ваш спрос. Следите за нашими объявлениями!

Листайте страницы! Приятного чтения.

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.





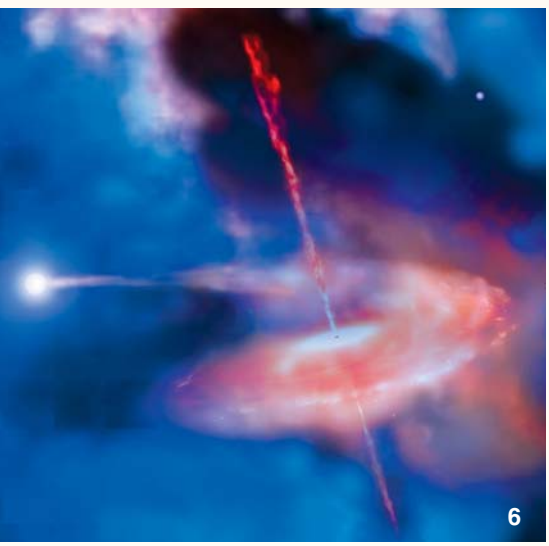


ВСЕЛЕННАЯ
пространство, время

СОДЕРЖАНИЕ

№7 (14) 2005





Вселенная

Ультрамощные рентгеновские источники 6

Сергей Попов (ГАИШ МГУ)

За приставкой "ультра-" обычно скрывается благоговение астрономов перед энергетикой объекта, тем более, если количество наблюдательных данных растет, а природа явления до сих пор не ясна. УМИ связывают с активными ядрами далеких галактик, джетами, черными дырами. Гипотезы разнообразны и интересны. Но вопросов пока больше, чем ответов.

- ***Гипотезы изобретаю!***
- ***Pro et contra***
- ***Гравитационная ракета***
- ***Что в итоге?***

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ 11

NASA запустило телескоп на воздушном шаре

Ученые моделируют Вселенную

Катаклизм в системе Веги

Нам бы ответили, но… линия перегружена

Формирование планетных систем

Поиски темного вещества

Жизнь во Вселенной

Жизнь во Вселенной, SETI и развитие цивилизаций 16

Александр Букалов

По оценкам автора, во Вселенной находится приблизительно $3{,}3\cdot10^{18}$, а в нашей Галактике (Млечный Путь) — около 100 миллионов биосфер, в некоторой степени аналогичных земной. Однако возникает другой вопрос. Какие из этих обитаемых планет населены разумной жизнью? Попробуем наметить способы решения этой проблемы.

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ 21

Загадка третьей планеты

Новости и короткие сообщения этого номера подготовили:
ВК — Владимир Карташов; ***СГ*** — Сергей Гордиенко; ***ИЗ*** — Ирина Зеленецкая


27


22


11

Солнечная система

Проблемы марсианской археологии 22

Сергей Хохлов

- *Сидония*
- *"Город Инков"*
- *Марсианские письмена*

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ 26

SMART-1 нашел на Луне кальций
Полярное сияние на Марсе
Будет ли вкусной пища для марсиан
Хороши марсианские закаты
Такие разные миры
Marsis введен в действие
Разгадка тайны солнечных нейтрино
Титан разочаровывает охотников за океанами

Земля

Астрономия и календари древнего Египта 30

Пирамиды в Гизе и пояс Ориона 32

Тибор Томпа

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ 34

Проклятие фараона
Портрет царя

Землетрясения *А. Клянчин* 35

Перед рассветом земля вздрогнула; треск и скрип оконных рам, дверных колод, грохот падающих лестниц разбудил спящих; люди вскочили, ощущая всем телом эти подземные толчки, от которых вдруг теряешь сознание, наполняясь уничтожающим разум диким страхом.


32

Наблюдения звездного неба

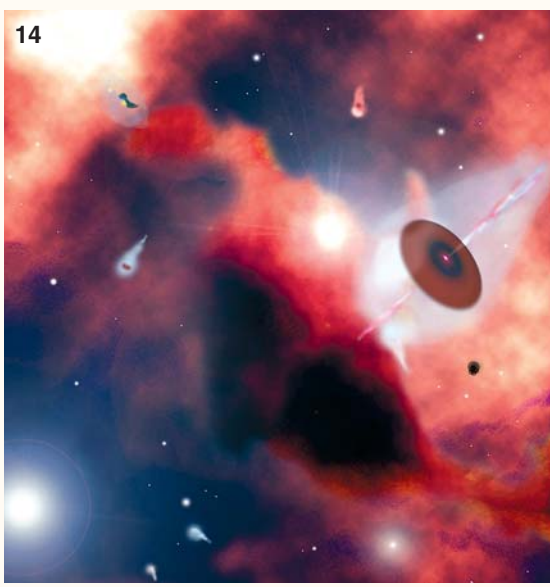
Астрономический календарь

Август *Леонид Ткачук* 40

Фантастика

Серьезные намерения 42

Степан Кайманов


14



Ультрамощные рентгеновские источники

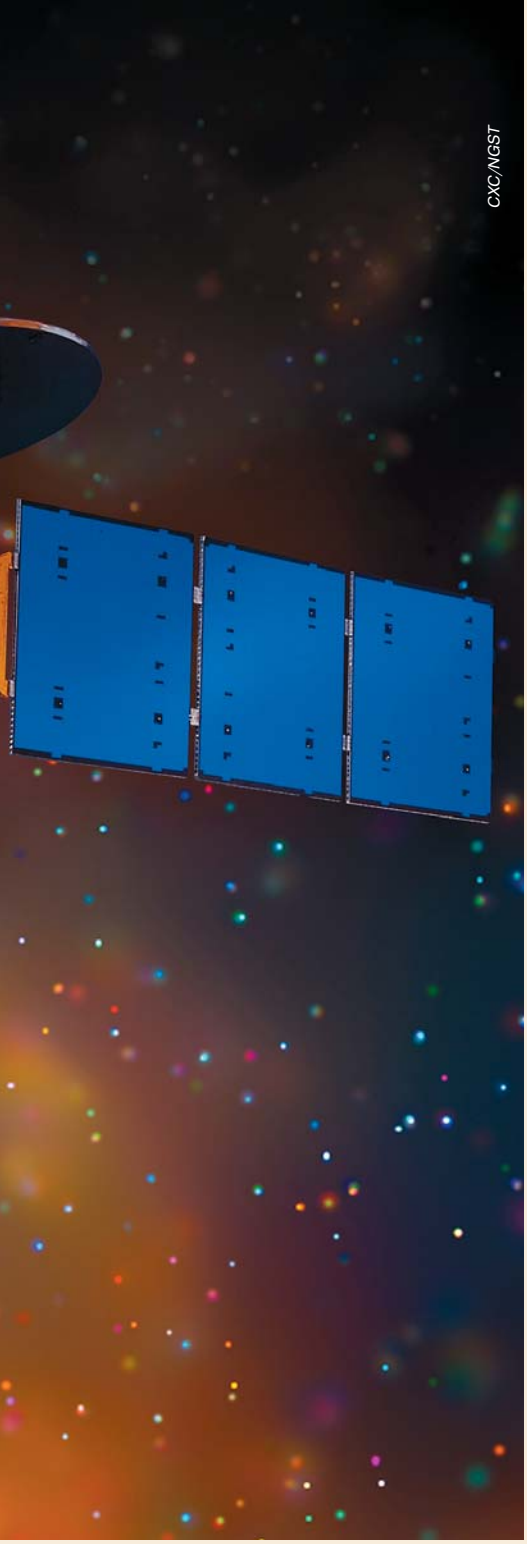
Сергей Попов *(ГАИШ МГУ)*

Посвящается моим однокурсникам

Всех нас привлекает что-нибудь сверх-эдакое. Вот и астрономов не миновало пристрастие к броским названиям и терминам: Сверхновые и гиперновые, сверхсветовое движение (релятивистский эффект проекции при наблюдениях деталей в джетах), сверхпузыри, выдуваемые в межзвездном газе многократными вспышками Сверхновых, сверхзвезды…

Как правило, за приставкой "ультра-" ("сверх-", "гипер-"…) скрываются благоговение астрономов перед энергетикой объекта или его размерами. Не являются исключением и *ультрамощные рентгеновские источники* (ULX — ultra luminous X-ray sources), в последнее время привлекающие пристальное внимание ученых. Кстати, иногда их название переводят как *ультра-яркие*, но это неверно, так как речь идет не о яркости (характеристике протяженного объекта), а именно о мощности, которую в астрономии называют светимостью. Все возрастающий интерес к ним вызван тем, что наблюдательных данных по этим источникам становится все больше, а вот происхождение их остается непонятным.

Рентгеновские источники могут иметь различную природу. В первую очередь это системы, где идет аккреция — один из самых эффективных процессов переработки вещества в излучение. Напомним, что "КПД" аккреции может достигать 40% от величины полной энергии mc^2, заключенной в веществе, что в десятки раз выше эффективности термоядерного горения. Простейшая аккрецирующая система — это тесная двойная, состоящая из компактного объекта (нейтронной звезды или черной дыры) и нормальной звезды. В процессе эволюции нормальная звезда либо становится источником звездного ветра, либо расширяется и заполняет полость Роша — так или иначе ее вещество попадает в поле тяготения компактного объекта, закручивается в аккреционном диске и, в



Рентгеновский диапазон недоступен для наблюдений с Земли; его исследование возможно лишь из космоса. Первые сведения об ультрамощных источниках принесли космические рентгеновские телескопы ROSAT и "Эйнштейн". Теперь на смену им пришли два флагмана астрофизики высоких энергий — космические обсерватории "Чандра" и "XMM-Ньютон".

конце концов, падает на поверхность нейтронной звезды или проваливается под "горизонт событий" черной дыры. Кинетическая энергия падающего вещества вызывает его нагрев, поэтому раскаленный аккреционный диск излучает большое количество энергии в виде жестких рентгеновских квантов.

Чем больше вещества падает на компактный объект, тем выше светимость диска. При определенном критическом значении темпа аккреции давление излучения сравнивается с силой тяготения и задерживает падение новых порций "топлива". Для каждого объекта существует некоторый предел светимости, который называется эддингтоновским, так как впервые эту проблему рассмотрел знаменитый английский астрофизик Артур Эддингтон. Предельная светимость пропорциональна массе компактного объекта и для 1 $M_\odot$* равна примерно 10^{38} эрг/с. Предположив, что светимости аккреционных дисков близки к критическим значениям, данные рентгеновских наблюдений можно использовать для оценки массы компактных объектов. Например, если мы видим рентгеновский источник со светимостью 10^{39} эрг/с, логично будет предположить, что в этом источнике находится на порядок более массивный объект, чем типичная нейтронная звезда. А что думать об источнике, поток энергии от которого превышает, скажем, 10^{41} эрг/с? Это многовато даже для черной дыры с массой больше 10 масс Солнца! Именно поэтому источники с такой светимостью заработали приставку *ультра-* в своем названии.

История ультрамощных рентгеновских источников началась в 80-е гг. Тогда с помощью космического телескопа "Эйнштейн" ученые впервые получили изображения точечных источников жесткого излучения в других галактиках. Если известно расстояние до галактики, то по измеренному потоку нетрудно оценить светимость источника. Оказалось, что среди обычных рентгеновских источников, входящих в состав двойных систем, наблюдаются также объекты со светимостью, заметно превышающей 10^{39} эрг/с. Вначале (поскольку разрешение приборов было еще недостаточно высоким) считали, что эти источники находятся в центрах галактик, то есть являются каким-то подвидом активных галактических ядер. Однако довольно быстро удалось выяснить, что это не так. С помощью другого космического рентгеновского инструмента — немецкого телескопа ROSAT — наблюдатели обнаружили уже целый зоопарк ультрамощных источников, определенно находящихся вне ядер галактик.

С самого начала было высказано несколько гипотез о том, что за объекты скрываются за общим названием ультрамощных источников (УМИ): остатки Сверхновых, плотные скопления более слабых источников... Окончательной ясности с природой УМИ нет до сих пор. Часть гипотез отброшена, другие получили более глубокую проработку. Первой среди отброшенных оказалась гипотеза о сверхмассивных черных дырах с низкой светимостью. Дело в том, что такой объект не может долго находиться вне центра галактики. Как взвесь в жидкости, тяжелая черная дыра в конце концов "выпадает в осадок" — смещается в центр системы.

В нашей Галактике аккрецирующие объекты со светимостью в спокойном состоянии (не во время вспышечной активности) более 10^{39} эрг/с неизвестны, то есть близкого примера ультрамощного источника мы не видим. Зато в соседних звездных системах они наблюдаются во все возрастающем количестве — сейчас их известно уже больше сотни. Перечислим основные современные гипотезы о природе ультрамощных рентгеновских источников и кратко обсудим их.



Сергей Попов

Кандидат физ.-мат. наук. Научный сотрудник ГАИШ МГУ.

Область интересов — астрофизика компактных объектов.

Автор более 30 научных и множества научно-популярных статей.

Дважды признавался "Человеком года в российском АстроРунете" по версии АстроТоп. 33 года.

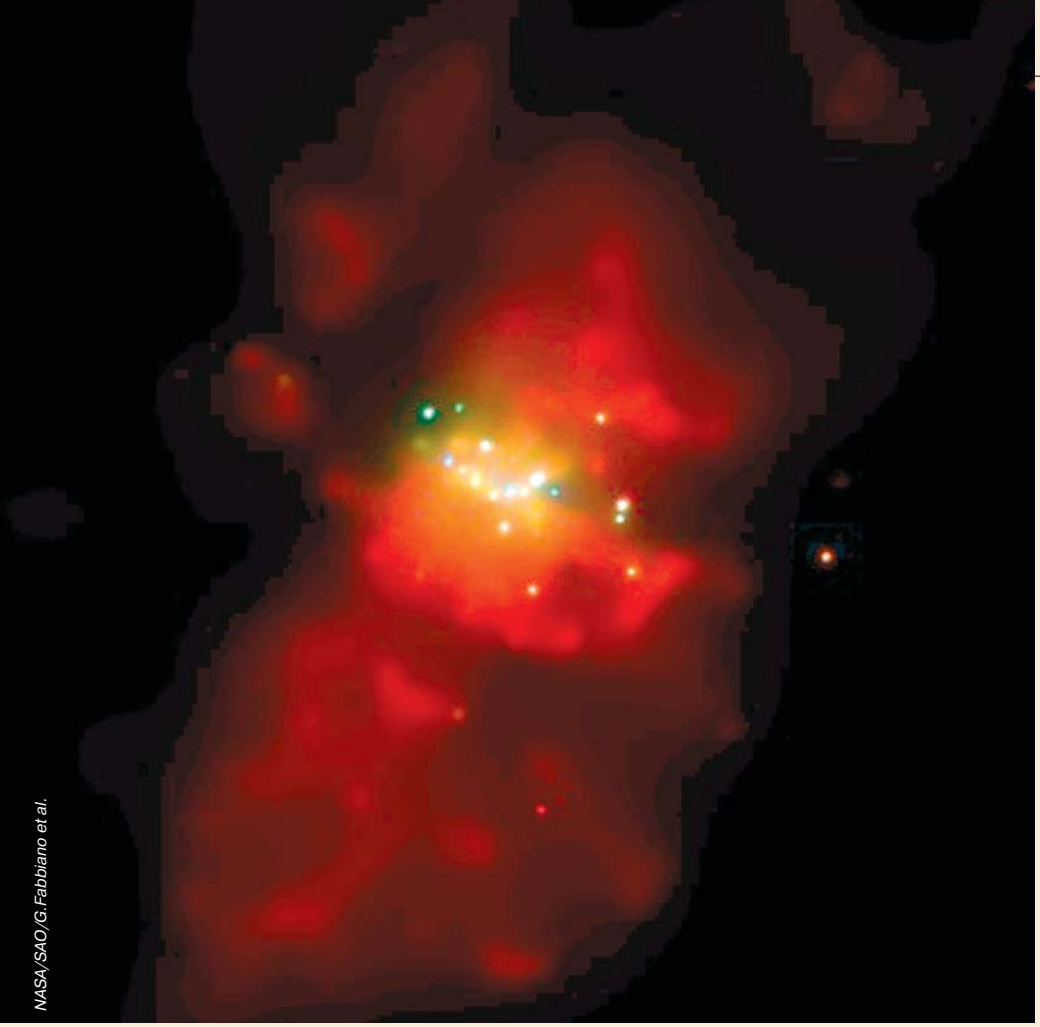
Гипотезы изобретаю!

Основных гипотез о природе УМИ три.

1. Это просто далекие фоновые источники.

Возможно, что мы видим далекие активные ядра галактик, которые просто так удачно спроецировались, что мы наблюдаем их сквозь более близкие галактики. В этом случае никакой загадки нет: мы просто неверно рассчитываем светимость, так как считаем, что объект находится в наблюдаемой га-

* $M_\odot$ — масс Солнца



NASA/SAO/G.Fabbiano et al.

На этом снимке, полученном с помощью рентгеновского телескопа "Чандра", в виде ярких точек запечатлелись ультрамощные рентгеновские источники в галактике M82. Красному, зеленому и синему цветам соответствуют рентгеновские лучи низкой, средней и высокой энергии. В галактике M82 сейчас происходит вспышка звездообразования, вероятно, вызванная недавним столкновением с ее соседкой M81. Не исключено, что именно в результате этого процесса в M82 появилось так много УМИ, один из которых (самая яркая точка на снимке) некоторое время оставался самым мощным среди всех известных подобных источников.

лактике, а на самом деле это более далекая сверхмассивная черная дыра — сердце квазара.

Такое простое объяснение может быть верно для части наблюдаемых источников, но для всех УМИ оно не подходит, как мы убедимся чуть позже. Это объяснение важно для эллиптических галактик, где трудно ожидать появления аккрецирующих систем с черными дырами.

2. Мы видим джет, направленный прямо на нас.

Обычно светимость рассчитывают в предположении сферически-симметричного излучения. Но не стоит забывать о том, что излучение может быть направленным. Это особенно вероятно в случае дисковой аккреции, когда втекающее вещество образует тонкий диск в экваториальной плоскости компактного объекта, а избыток падающей материи выбрасывается в виде двух струй, перпендикулярных этому диску. Если излучение усилено в направлении джета и луч зрения расположен близко к его оси, источник покажется нам очень мощным. Предположив, что он с той же интенсивностью светит во всех направлениях, мы получим существенно завышенное значение полной светимости.

Эта гипотеза хороша тем, что все можно объяснить без экзотики — обычными нейтронными звездами и черными дырами. Реальная полная светимость окажется на вполне обычном уровне 10^{38}-10^{39} эрг/с, а регистрировать мы будем мощный поток, идущий вдоль оси джета.

3. Аккреция на черные дыры промежуточных масс.

Пожалуй, это самая интригующая возможность. Если светимость велика, а допускать возможность превышения эддингтоновского предела нам не хочется, почему бы не предположить, что велика масса аккретора? Действительно, светимость на уровне 10^{41} эрг/с вполне объяснима при массе компактного объекта, равной 1000 масс Солнца. Проблема только в том, как обосновать существование таких объектов.

Pro et contra*

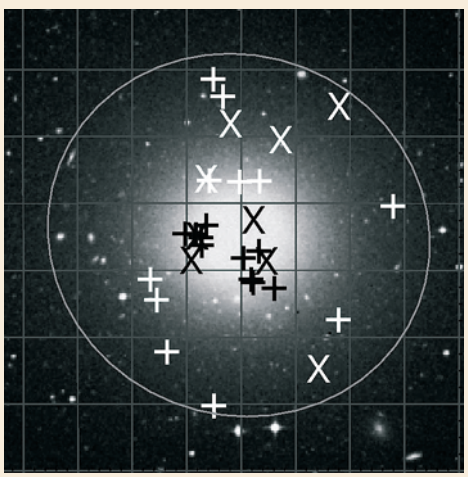
Начнем обсуждение с первой гипотезы — о фоновых источниках. Конечно, они должны быть! Вероятность случайной проекции источника на галактику не мала, но вот насколько не мала? Подсчитать (если не вдаваться в детали) несложно. Нужно взять количество фоновых источников на единицу площади небесной сферы и умножить на площадь типичной галактики. Получим ожидаемое число источников на галактику. И это число качественно позволяет объяснить значительную долю УМИ. Однако...

* за и против

Однако ультрамощные источники не просто проецируются на галактики. Они "любят" появляться в галактиках с интенсивным звездообразованием, причем прямо в очагах формирования звезд. Вероятность проекции на специфическую область галактики уже не столь велика, так как мала видимая площадь самой области звездообразования. Поэтому приходится предположить, что в таких случаях мы имеем дело все-таки не с фоновыми объектами, а с молодыми тесными двойными системами.

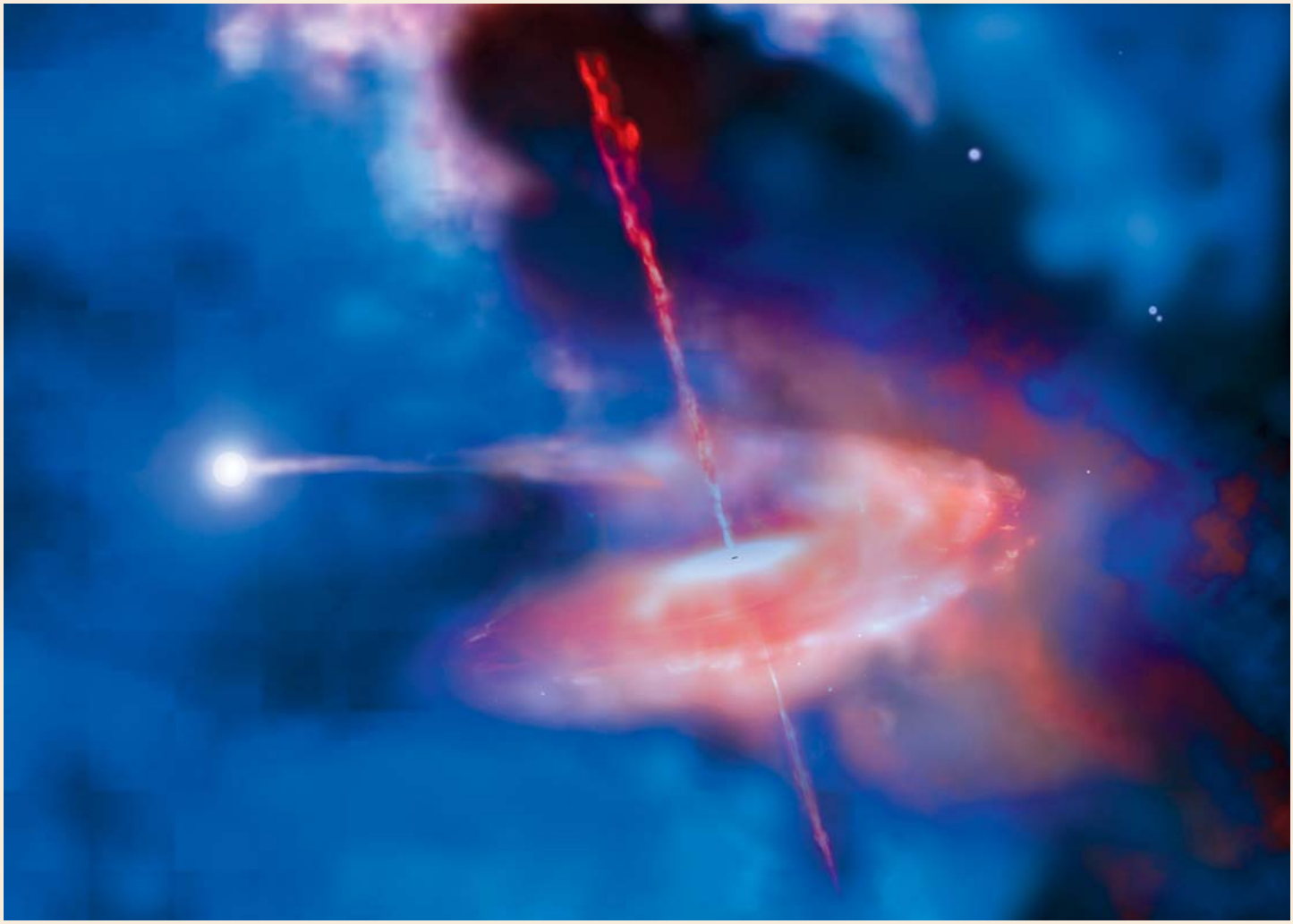
Другое дело — эллиптические галактики. Там молодых массивных звезд нет, поэтому появление УМИ выглядит достаточно загадочным. Вот тут как раз статистические исследования и показали, что фактически все УМИ в эллиптических галактиках можно объяснить проекцией более далеких источников — правда, за исключением некоторых особых случаев. Например, в галактике NCG 1399 УМИ находятся в шаровых скоплениях. Такое совпадение "списать" на проекцию уже нельзя.

Перейдем теперь к гипотезе об асимметрии излучения — к джетам. Рентге-



DSS

На снимке из Цифрового обзора неба эллиптическая галактика NGC 1399 выглядит не особенно впечатляюще. Но это не мешает ей быть весьма интересным объектом, густо населенным ультрамощными рентгеновскими источниками. На снимке они обозначены плюсами (светимость свыше $5 \cdot 10^{38}$ эрг/с) и буквами "X" (светимость свыше 10^{39} эрг/с).



David A. Aguilar, Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics

Так, по мнению художника, выглядят аккреционный диск и джеты у черной дыры промежуточной массы в карликовой неправильной галактике Холмберг II.

новские источники с джетами хорошо известны, поэтому ничего особенно необычного в этой гипотезе нет. Существует, например, знаменитый источник SS433, другие микроквазары и микроблазары. Попади взгляд наблюдателя прямо в джет, он увидел бы объект, светимость которого показалась бы ему удивительно высокой. Вероятность этого не велика, но и не мала. Кроме того, направленное излучение позволяет объяснить некоторые спектральные свойства УМИ. Так что данная гипотеза является, пожалуй, лидирующей, по крайней мере, в приложении к источникам со светимостью свыше 10^{40} эрг/с, находящимся в областях звездообразования. Приятно отметить, что одними из первых эту гипотезу начали активно разрабатывать российские ученые Сергей Фабрика и Александр Мещеряков.

Наконец, поговорим и о черных дырах промежуточных масс. Эта гипотеза была предложена Эдвардом Колбертом и Робертом Мушоцким в 1999 г. Основная проблема такого подхода заключается в том, чтобы объяснить происхождение этих объектов. Непонятно, откуда взялось достаточное количество черных дыр с массами порядка 100-1000 масс Солнца и где берется падающее на них вещество.

Напомним, что в современной астрономии предполагается существование черных дыр трех типов. Это, во-первых, черные дыры звездных масс (примерно 10 масс Солнца). Они образуются из массивных звезд, когда в тех заканчивается термоядерное горючее. Хорошо известны также сверхмассивные черные дыры в центрах галактик (массы от миллиона до миллиардов солнечных). И, наконец, возможно существование первичных черных дыр, образовавшихся одновременно со Вселенной, массы которых невелики (порядка массы крупного астероида). Интервал от ста до миллиона солнечных масс черными дырами пока не заполнен.

Что тут можно придумать? Во-первых, уже долгое время обсуждается возможность образования черных дыр промежуточных масс в центрах шаровых скоплений. Однако сама эта возможность еще не доказана, а кроме того, такими объектами не объяснить появление источников в областях звездообразования. Во-вторых, черные дыры с массами порядка 100-200 масс Солнца могли образовываться из самых первых звезд. Эти звезды рождались в протогалактических газовых облаках (вероятно, по одной на облако), и массы их, согласно некоторым моделям, могли измеряться в тысячах солнечных масс. Соответственно, и черные дыры, остававшиеся на месте таких звезд, тоже обладали внушительными массами. Затем эти протогалактические облака сливались, постепенно формируя большие звездные системы (т.н. иерархический сценарий). Так эти черные дыры попадали в обычные галактики. Считается, что именно из них начали расти центральные сверхмассивные дыры. И здесь возникает одно любопытное обстоятельство.

Гравитационная ракета

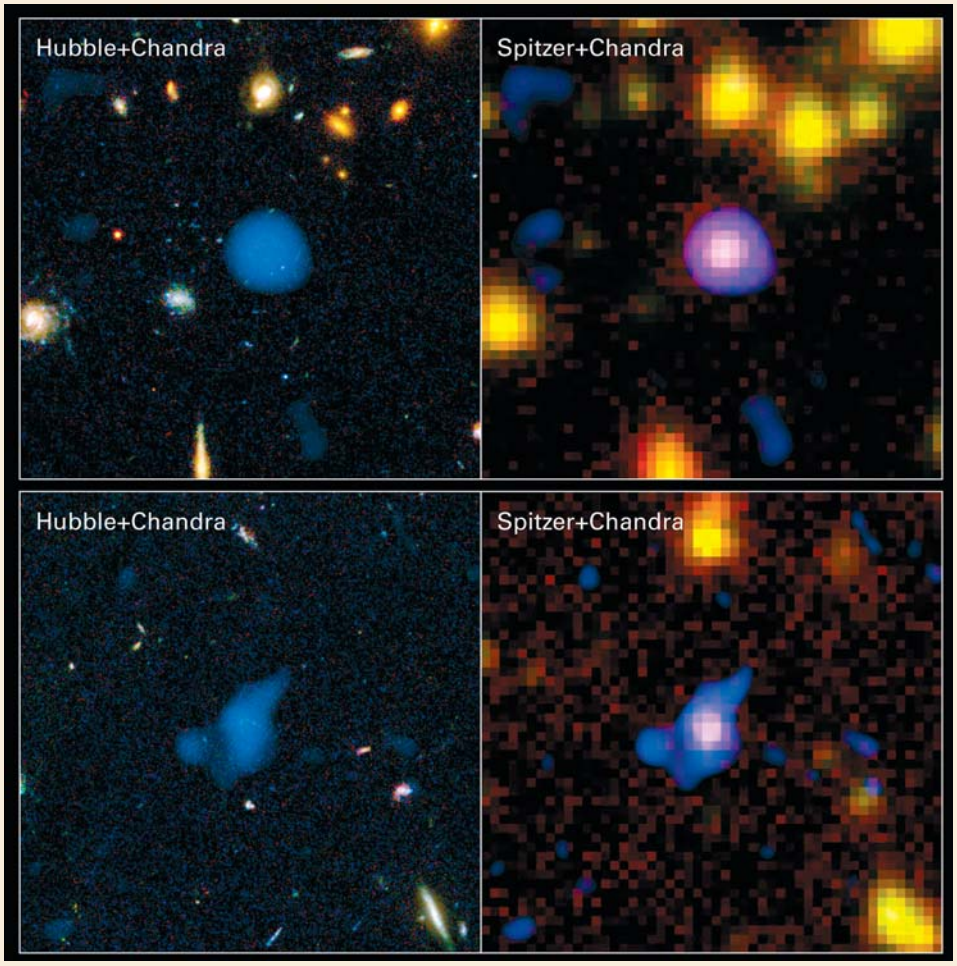
Более 20 лет назад английский ученый Майкл Фитчетт пришел к выводу, что при слиянии двух черных дыр центр масс системы приобретает довольно большую скорость. Современные расчеты показывают, что типичное значение этой скорости равно 100-200 км/с, а максимальное может доходить до

500 км/с. Почему это важно для нашего обсуждения? А вот почему. Если в результате слияния двух таких "однозвездных" облаков слились также их черные дыры, то получившийся в результате объект, приобретя значительную скорость, мог вообще вылететь из образовавшейся протогалактики или "задержаться" в ее гало. Иными словами, значительная часть таких первых черных дыр (не путать с первичными!) с массами порядка 100-400 масс Солнца могла не войти в наблюдаемые сейчас сверхмассивные черные дыры, а продолжить самостоятельное существование в галактике или улететь в межгалактическое пространство.

Число первых черных дыр по современным оценкам оказывается вполне впечатляющим — более 10^{13} на Вселенную. Если считать, что все они остались в галактиках, то мы получим около 1000 промежуточных черных дыр на галактику. Конечно, значительная их часть окажется в межгалактическом пространстве или пойдет на формирование сверхмассивных черных дыр. Но даже если останется всего лишь несколько процентов, то этого количества будет достаточно для объяснения численности наиболее мощных УМИ (0,01 на галактику при активном времени жизни источника в 10 миллионов лет).

Но есть и еще одна проблема: ультрамощным источником рентгеновского излучения является не черная дыра, а аккреционный диск вокруг нее. Поставщиком материи для этого диска могла бы стать звезда, попавшая в область гравитационного притяжения дыры и ставшая ее спутником. Но возможно ли предположить, что обычную звезду могла захватить хотя бы каждая десятая промежуточная черная дыра и хотя бы раз в 10 млрд. лет?

Захват одиночной звезды почти невозможнен. Наиболее верный способ для черной дыры таков: ей нужно пролететь близко от двойной системы — на расстоянии в несколько радиусов орбиты или меньше. Тогда система может разрушиться, и один из компонентов будет захвачен черной дырой. Если черная дыра все время движется вблизи плоскости диска галактики, то вероятность тесного сближения с двойными звездами оказывается не такой уж маленькой. Вопрос только в том, находится ли необходимое число черных дыр на таких орбитах. Ответа пока нет. В эллиптических галактиках для высокой вероятности захвата нужно, чтобы черная дыра колебалась вблизи галактического центра. Опять же вероятность этого невилика. А вот в шаровых скоплениях такой способ захвата дает достаточно высокую вероятность, но неясно, как черные дыры могут в них оказаться.



NASA, ESA, A.M.Koekemoer (STScI), M.Dickinson (NOAO), and the GOODS Team

Чтобы точно установить принадлежность некоторых источников жесткого излучения, оптических наблюдений недостаточно. На снимках в правой колонке голубые "рентгеновские пятна" наложены на изображение той же области неба, полученное при помощи космического телескопа им. Хаббла. Глядя на эти снимки, можно подумать, что запечатленные на них рентгеновские источники существуют сами по себе. Однако на фотографиях со "Спитцера" видно, что на самом деле они находятся в очень далеких галактиках, различимых лишь в инфракрасном диапазоне.

Что в итоге?

В итоге вопросов, как водится, больше, чем ответов. Как это часто бывает в астрономии, несмотря на обилие наблюдательных данных, окончательного понимания нет. В конечном счете последнее слово всегда остается за наблюдателями. Пока все три гипотезы имеют право на существование. Основная надежда в будущем выделить из них предпочтительную опирается на наличие принципиальной возможности отличить излучение в джете от сферически-симметричного потока. Это можно сделать по исследованиям переменности, спектров, а также по радионаблюдениям.

Также было бы очень заманчиво получить информацию о вторых компонентах — донорах, т.е. о звездах, поставляющих вещество черной дыре (это, конечно, возможно только для УМИ в двойных системах). Напомним, что именно исследования донора в системе SS433 дали наиболее точные данные о компактном объекте, например, ограничения его массы.

Кроме того, ценную информацию могут принести наблюдения туманностей, связанных с УМИ. Если туманность окажется остатком Сверхновой, то это можно истолковать как свидетельство в пользу черных дыр небольших (звездных) масс. Если же туманность связана с активностью самого УМИ, то она позволит определить полную энергетику источника, и тогда можно будет опровергнуть или подтвердить гипотезу о неравномерном распределении излучения.

Трудно сказать, будет ли получена решающая информация с помощью современных космических телескопов ("Чандра", "ХММ-Ньютон") или же придется ждать, пока в строй войдут более мощные инструменты. Так или иначе, именно реальные наблюдательные данные должны дать возможность выбора модели.

Основная часть статьи была написана в Университете г. Падуя (Италия), коллективу которого автор выражает свою признательность.

NASA запустило телескоп на воздушном шаре

12 июня NASA со шведского полигона Esrange запустило телескоп BLAST на воздушном шаре. Прибор, с помощью которого ученые будут наблюдать за рождением звезд и эволюцией галактик, проведет вблизи верхней границы стратосферы от 6 до 9 дней. BLAST снабжен двухметровым зеркалом, то есть ненамного уступает 2,5-м космическому телескопу им. Хаббла в количестве улавливаемого света. Исследования будут вестись в инфракрасном и субмиллиметровом диапазонах. Кроме собственно астрономических задач, телескоп должен продемонстрировать, насколько эффективны использованные при его сборке технологии. Если испытания закончатся успешно, его "увеличенная копия" — космический телескоп Hershel — будет запущена в 2007 г. Гигантский аэростат — диаметром 120 и длиной 140 м — доставит BLAST на высоту 40 км. "Никогда раньше такой большой воздушный шар с таким тяжелым инструментом не поднимался в воздух с территории Европы" — заявил один из сотрудников SSC. Полигон Esrange



расположен вблизи города Кируна в 750 км от Стокгольма. Изначально он использовался для запусков ракет, а начиная с 1974 г., с него стартовали около 450 аэростатов для научных исследований. — ***ВК***

Ученые моделируют Вселенную

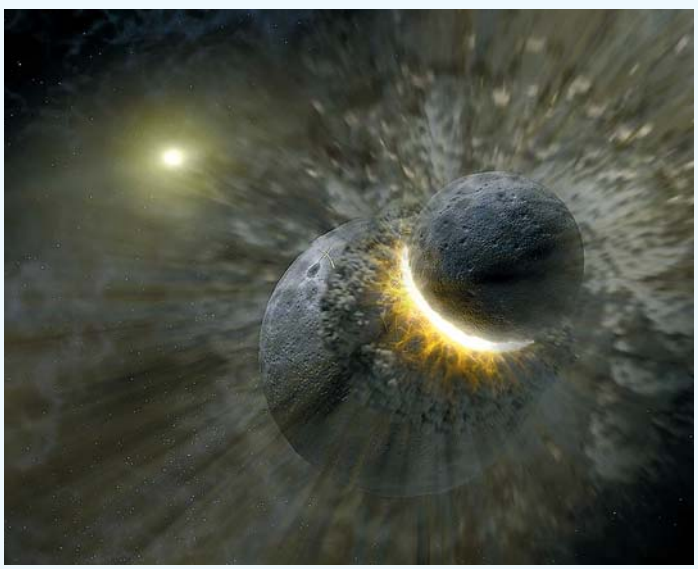
Немецкие астрофизики осуществили самый масштабный эксперимент по математическому моделированию Вселенной. На суперкомпьютере была запущена программа, которая воспроизводит поведение 20 млн. галактик, заключенных в куб со стороной 2 млрд. световых лет, от момента Большого взрыва и по сегодняшний день. По словам Фрезера Пирса, астронома из Ноттингема, проект, названный Millenium Run, по сложности превосходит попытку одновременно отследить перемещения каждого из живущих на Земле людей. Ученые убеждены, что им уже удалось воссоздать в общих чертах картину "младенчества" мира. Суперкомпьютер извлек информацию об этом из собранных радиоастрономами сведений о реликтовом излучении — заполняющих космос радиоволнах, сгенерированных вскоре после Большого взрыва. Расчеты подтверждают, что видимая часть Вселенной — галактики, квазары и другие объекты — составляют не более 5% ее массы. Остальное приходится на "темную материю" и "темную энергию", о которых известно достаточно мало. Предположение об особой роли черных дыр в формировании галактик также прошло "численную" проверку. Профессор Карлос Френк сообщил, что для проведения эксперимента были фактически приостановлены все другие вычисления на одном из крупнейших суперкомпьютеров. "Взамен мы получили копию космоса" — отметил ученый.

Физик из Массачусетского технологического института собирается смоделировать распределение галактик во Вселенной с помощью ядерного реактора. Нильс Бассе, изучающий физику плазмы, случайно увидев детальную карту звездного неба, пришел к выводу, что уже сталкивался с похожим распределением объектов в своей области. Уравнения, описывающие флуктуации плотности плазмы в специальном реакторе-стеллараторе, и уравнения для плотности галактик в зависимости от расстояния до них, достаточно просты и похожи. Причину этого американский физик видит в том, что Вселенная "унаследовала" структуру высокотемпературного протовещества, образовавшегося вскоре после Большого Взрыва. Считается, что кварк-глюонная плазма предшествовала появлению "обычных" элементарных частиц, составляющих сейчас большую часть Вселенной. Некоторое время назад американские физики воссоздали ее в лабораторных условиях, и результат оказался неожиданным.

Астрофизики отнеслись к выводам Бассе с недоверием. Дэниел Эйзенштейн из Аризонского университета, один из составителей Слоановской цифровой карты звездного неба (SDSS), утверждает, что первоначальная плазма просуществовала слишком недолго, чтобы флуктуации в ней серьезно повлияли на последующее устройство Вселенной. — ***ВК***

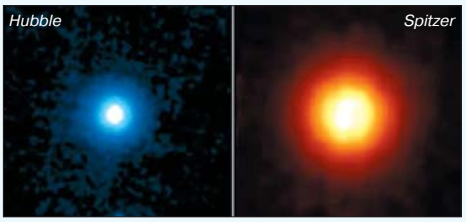
Катаклизм в системе Веги

Астрономы выяснили, что пылевой диск вокруг одной из ближайших к нам звезд — Веги — гораздо больше, чем думали ранее. Вероятно, это обилие пыли — результат межпланетного катаклизма — столкновения объектов величиной с планету Плутон — диаметром до 2000 км. Радиус этого протопланетного диска составляет, по крайней мере, 815 а. е., что примерно в 20 раз превышает размеры Солнечной системы (1 а. е. — 150 млн. км). С помощью космического телескопа им. Спитцера ученые сумели пронаблюдать последствия этой катастрофы. Исследователи считают, что в столкновении участвовали не полноценные планеты, а протопланеты, находящиеся еще на стадии "зародышевого развития". Крупные осколки продолжали разрушаться в результате повторных столкновений, пока не разлетелись на совсем мелкие частицы.



Излучение Веги нагрело материал диска, и инфракрасный телескоп смог зафиксировать эту вторичную радиацию. Столкновение произошло сравнительно недавно — вероятно в течение последнего миллиона лет. Ученые считают, что последствия этого процесса будут наблюдаться недолго, ведь большая часть распавшегося материала представляет собой частицы поперечником в несколько микрон, это в 100 раз меньше, чем типичный размер зерен земного песка. Крошечные песчинки под давлением звездного ветра Веги должны оставить систему и рассеяться в межзвездном пространстве за время, не превышающее тысячи лет. В совокупности они имеют массу около трети нашей Луны. Из сказанного, в частности, следует, что диск около Веги должен был иметь солидный запас строительного протопланетного материала, из которого могли бы формироваться планеты еще на протяжении, по крайней мере, 350 млн. лет (эта звезда в 13 раз моложе нашего Солнца).

Вега расположена от нас относительно близко (25 световых лет от



Земли). По своей яркости она занимает пятое место среди всех звезд на земном небе и третье — среди звезд, видимых в Северном полушарии (видна как голубоватая звездочка в созвездии Лиры — Альфа Лиры). Диаметр Веги в три раза больше солнечного и, соответственно, светит она в 58 раз ярче нашего светила. Это говорит о том, что срок жизни звезде отмерен гораздо меньший, чем нашему Солнцу (стало быть, жизнь на ее будущих планетах может просто не успеть возникнуть). По причине той же большой яркости, с Земли долгое время не удавалось толком разглядеть относительно тусклое облачко протопланетной туманности возле Веги. Следы частиц пыли удалось впервые обнаружить в 1984 г. при помощи инфракрасного астрономического спутника IRAS. Изучение поверхностной яркости этого диска позволило выявить наличие внутренней "щели" радиусом 86 а. е. (что в два раза больше расстояния между Плутоном и Солнцем). Крупные протопланеты столкнулись, вероятно, на самом краю этой внутренней щели, что и породило бóльшую часть осколков. — ***ВК***

Источник:
NASA NEWS RELEASE
http://www.spaceflightnow.com/

Нам бы ответили, но... линия перегружена

Оказывается, сотовые телефоны мешают обнаружить инопланетный разум!

Американские астрономы озабочены тем, что авиакомпании разрешают пассажирам пользоваться сотовыми телефонами во время полетов. По их словам, разговоры в воздухе "сбивают с толку" радиотелескопы, предназначенные для поиска внеземных цивилизаций. Запрет, связанный с возможным конфликтом бортовой электроники и мобильных передающих устройств, так и не был принят. На такое решение заметно повлияли события 11 сентября 2001 г., когда переговоры пассажиров захваченного самолета с землей стали одним из немногих ценных источников информации о происходившем. В свою очередь, повсеместное распространение сотовой связи делает психологически трудным отказ от нее на время полетов, считает Пол Фельдман, эксперт в области телекоммуникаций. Радиоастрономы выдвигают другие аргументы. Наиболее распространенным стандартом сотовой связи в США является GSM 1900. Отвечающая ему базовая частота ровно вдвое меньше той, на которой обычно сообщают о себе "космические взрывы", сопровождающие рождение и гибель звезд. Сотовая связь "на земле" не слишком мешает астрономам: в удалении от передатчиков радиосигнал быстро рассеивается наземными объектами. Напротив, сигнал мобильного телефона с высоты в 10 000 м беспрепятственно добирается до чувствительных антенн, удаленных на сотни километров от источника. Участники проекта SETI воспринимают проблему особенно остро. По их мнению, случайный разговор пассажира авиалайнера может помешать диалогу с другим разумом. Эксперты отмечают, что разрешение конфликта нет необходимости связывать со строгим запретом на сотовую связь в самолетах. В частности, на борту можно установить передатчики, которые будут принимать от телефонов ослабленный радиосигнал и обмениваться информацией с землей на другой частоте. Окончательный вариант предстоит выбрать Федеральной комиссии США по связи (FCC). — ***ВК***

Сверхновая N 63A

К первой странице обложки

В спутнике нашей Галактики, Большом Магеллановом облаке (БМО), удаленном от нас на расстояние 160 000 световых лет, идут активные процессы звездообразования. В одном из таких регионов БМО, получившем обозначение N 63, расположены чрезвычайно массивные звезды, имеющие сравнительно короткий эволюционный период. В массивных звездах быстро выгорает ядерное топливо, и от момента рождения звезды до ее гибели, в процессе превращения в нейтронную звезду или черную дыру, проходит несколько десятков или сотен миллионов лет. Напомним, наше Солнце имеет возраст 4,5 млрд. лет и находится, примерно, на середине своего эволюционного пути.

Примерно 2 000—5 000 лет назад, когда на Земле бурно развивались первые цивилизации, строились пирамиды в Египте и зиккураты в Аккаде и Вавилонии, фиксировались события, происходящие на звездном небе, и складывались первые календари, в Большом Магеллановом облаке, одна из звезд, масса которой, примерно, в 50 раз превышала солнечную, вспыхнула как Сверхновая. Последствия этого катастрофического взрыва, произошедшего в седой древности (по временным масштабам человеческой цивилизации) мы наблюдаем сегодня в виде стремительно расширяющейся туманности — остатков Сверхновой, получившей обозначение N 63A.

Примечательно то, что звезды с такими массами на конечном этапе своего развития, незадолго до момента полного исчерпания запасов ядерного топлива и взрыва Сверхновой, должны генерировать очень интенсивный звездный ветер. Учитывая, что пространство, окружающее N 63A, является довольно плотной турбулентной газово-пылевой средой, ученые предположили, что этот ветер должен был сформировать в этой среде пузырь, так называемый бабл (buble), внешней границей которого служит расширяющийся фронт плотной ударной волны.

Этот пузырь отчетливо заметен на снимках, полученных в инфракрасном, рентгеновском и радио- диапазонах. Внутри плотной расширяющейся оболочки среда значительно разреженнее. Здесь наблюдаются небольшие области — значительно более плотные газово-пылевые сгустки, которые в меньшей степени были подвержены "выветриванию" и остались внутри пузыря. Последовавший взрыв Сверхновой N 63A породил мощнейший выброс вещества умирающей звезды в окружающее пространство. Великолепный снимок космического телескопа им. Хаббла иллюстрирует разлетающиеся внутри пузыря с огромной скоростью остатки звездной оболочки, сметающие на своем пути оставшиеся там более плотные сгустки газово-пылевой среды.

Данные, полученные в различных диапазонах длин волн, свидетельствуют о том, что процесс звездообразования продолжается в областях, удаленных на 10—15 световых лет от N 63A. Через несколько миллионов лет разлетающиеся остатки Сверхновой достигнут этих мест, что, несомненно, повлияет на процесс формирования здешних звезд и их планетных систем. Очевидно, нечто подобное происходило и в окрестностях нашей Солнечной системы 4,5 млрд. лет назад. Космос очень динамичен!



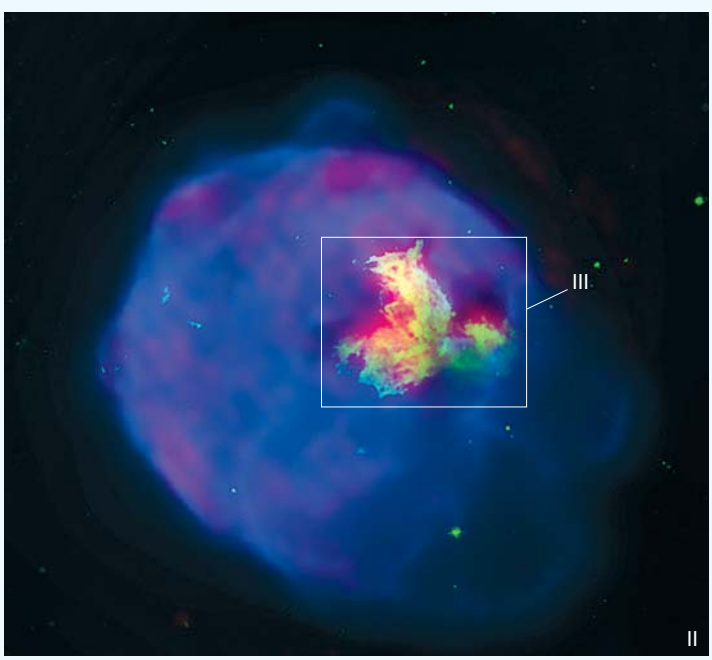
S. Points, C. Smith, R. Leiton, and C. Aguilera/NOAO/AURA/NSF and Z. Levay (STScI)

I — Снимок сверхгигантской "ракушки" LMC-4 в Большом Магеллановом облаке, полученный с помощью телескопа Curtis Schmidt (Cerro Tololo Inter-American Observatory — CTIO).

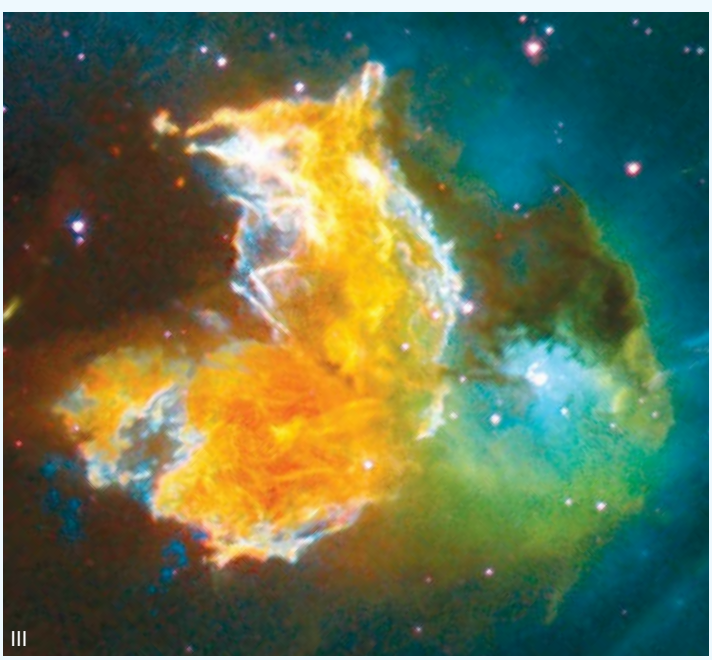
II — Новые сведения о динамике и структуре объекта N 63A дает снимок, полученный совмещением изображений в рентгеновском (голубой цвет — космическая обсерватория Chandra), видимом (желтый и зеленый цвета — Hubble) и радио- диапазонах (красный).

III — Снимок космического телескопа им. Хаббла запечатлел взрывной процесс хаотического расширения газово-пылевого облака — остатков Сверхновой N 63A.

— СГ



X-ray: NASA/CXC/Rutgers/J.Warren et al.; Optical: NASA/STScI/U. III/Y.Chu; Radio: ATCA/U. II/J.Dickel et al.



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



Художественная интерпретация протопланетных систем, формирующихся в туманности.

CfA

Формирование планетных туманности

до самой близкой к нему звезды — Проксимы Центавра.

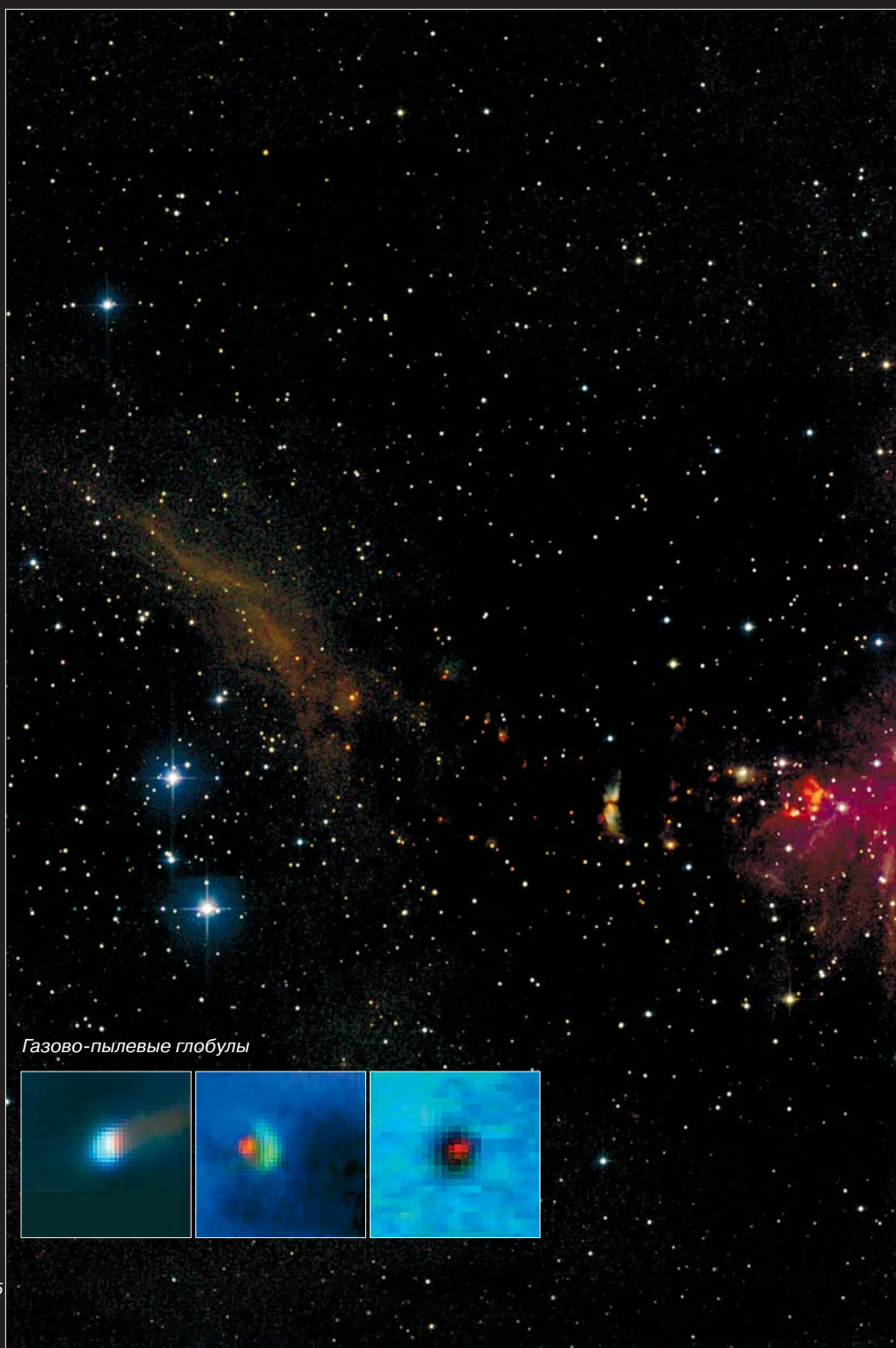
Проплиды являются объектами, из которых возникнет следующее поколение менее массивных звезд, причем они уже окружены дисками, из которых могут образоваться планеты. Но рассуждения, основанные просто на виде проплид недостаточны, необходимы точные измерения количества вещества, которое в них содержится. Это и было сделано с помощью антенны SMA, поскольку инструмент позволяет глубже "заглянуть" в эти диски, то есть "увидеть" первородное вещество планет, а значит и оценить их массу.

Давно известно, что условия внутри туманности Ориона (M 42), весьма суровы: скорость звездных ветров может достигать 3 млн. км/час, а температура — 18 000°. Поэтому, хотя проплиды (газово-пылевые пузырьки, или глобулы, внутри которых находится рождающаяся звезда, часто — с формирующимся протопланетным диском) там и были обнаружены, но возникал вопрос, сможет ли вещество в них сформировать планетную систему, или оно будет сметено в космическое пространство?

Астрономы, работающие на Субмиллиметровой антенне (SMA), установленной на Мауна-Кеа (Гавайи), впервые подтвердили, что проплиды в туманности Ориона имеют достаточное количество вещества для формирования в них планетных систем.

Почему же раньше ученые не могли прийти к такому выводу? Ответ прост: не было телескопа, с помощью которого можно было бы изучать эти газово-пылевые глобулы во всех необходимых деталях. Именно SMA обладает достаточными для этой цели возможностями.

На изображениях, полученных космическим телескопом им. Хаббла в начале 1990-ых годов, проплиды предстают перед нами в виде темноватых структур на фоне светлой туманности, но есть и такие, которые выделяются своим излучением. Причина свечения проплид состоит в рекомбинации электронов, выбитых со своих орбит излучением горячих звезд, входящих в Трапецию Ориона. Это скопление молодых, горячих звезд числом более 1000 и возрастом 1 млн. лет. Возникли такие звезды благодаря сжатию больших и холодных облаков газа, размерами около 4 световых лет, что сравнимо с расстоянием от Солнца



Газово-пылевые глобулы

систем в Большой Ориона

Вероятно, некоторые из проплид сравнимы по размерам и массе с нашей Солнечной системой. Следует также отметить, что большинство подобных Солнцу звезд в Галактике "рождается" в необычных условиях, аналогичных тем, что существуют в туманности Ориона. Результаты исследований с использованием SMA еще раз подтверждают, что формирование планетных систем — дело обычное в Галактике. — ***СГ***

Источник: Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics. SMA Confirms Proto-Planetary Systems are Common in the Galaxy. June 14, 2005.



Центральная часть M 42

Hubblesite.org

Испаряющиеся газово-пылевые глобулы (ИГГ), или проплиды



Протопланетные диски



NASA



NASA

ЖИЗНЬ ВО ВСЕЛЕННОЙ, SETI И РАЗВИТИЕ ЦИВИЛИЗАЦИЙ

Александр Букалов

Определение количества обитаемых миров является сложной задачей. Обнаружение в Галактике гигантских облаков с органическими молекулами говорит о том, что в Космосе существуют естественные резервуары для синтеза вещества жизни — нуклеиновых и аминокислот — в подходящих условиях на определенных планетах. Органические молекулы обнаружены и в веществе комет, которые также можно рассматривать как концентраторы органики и первичных реакций синтеза, особенно при приближении к Солнцу и другим аналогичным звездам. Ученые не сомневаются, что некоторые формы жизни в далеком прошлом могли существовать на Марсе. Исследования последних двадцати лет показали, что некоторые микроорганизмы чрезвычайно устойчивы и способны выжить даже в условиях космического вакуума.

Все эти факты говорят о том, что жизнь не обязательно зародилась на Земле (или даже на Марсе), а заселила Землю, как только на планете после остывания возникли подходящие условия. Таким образом, земная биосфера не является уникальной и единственной ни в Галактике, ни во Вселенной. Тогда возникает закономерный вопрос: каково количество обитаемых планет?

Исходя из нового физического описания характеристик живого вещества, автору настоящей статьи удалось получить достаточно точные количественные оценки массы живого вещества и количества биосфер, подобных земной.* Суть нового подхода в следующем. Каждый живой организм, начиная с клетки, характеризуется степенью упорядоченности, которую можно выразить через формулы для количества информации. Однако при стандартном подходе к оценке информации в живом организме количество информации в биологическом объекте не отличалось от ее количества в неживом минерале — камне — того же веса! Таким образом, обычный термодинамический подход, предложенный 30 лет назад, завел в тупик: ведь отличие живого вещества от неживого кристаллического совершенно очевидно. Проведенный нами анализ показал, что при таком подходе совершенно не учитывается характер живого вещества, связанный с его биохимической динамикой. Учет этой динамики дал возможность автору описать именно живое вещество, которое в своих проявлениях достаточно зримо и явно отличается от неживого.

Мы считаем, в согласии с выводами В. И. Вернадского и других исследователей, что живое вещество является особым, но естественным состоянием вещества Вселенной — таким, как вода, лед, минералы, плазма и др. При этом его масса составляет совершенно определенную величину, и оно должно быть распределено во всей Вселенной аналогично звездам и планетам.

По оценкам автора, во Вселенной находится приблизительно $3{,}3 \cdot 10^{18}$ биосфер, а в нашей Галактике (Млечный Путь) — около 100 млн. биосфер, в некоторой степени аналогичных земной. Среднее расстояние между биосферами в нашей Галактике составляет 25 световых лет, а в так называемом "поясе жизни" Галактики оно может сокращаться до 12-15 световых лет. Этот результат поможет более уверенно искать обитаемые планеты в окрестностях Солнечной системы. Однако возникает другой вопрос. Какие из этих обитаемых планет населены разумной жизнью? Попробуем наметить способы решения этой проблемы.

Из полученных нами результатов следует, что в окрестностях Земли на расстоянии около 110 световых лет могут находиться от 85 до 600-700 биосфер. Отношение времени существования жизни на Земле (4 млрд. лет) ко времени развития разумного существа (400 тыс. лет) составляет 10 000. Поэтому ориентировочная вероятность того, что жизнь на соседних планетах нахо-

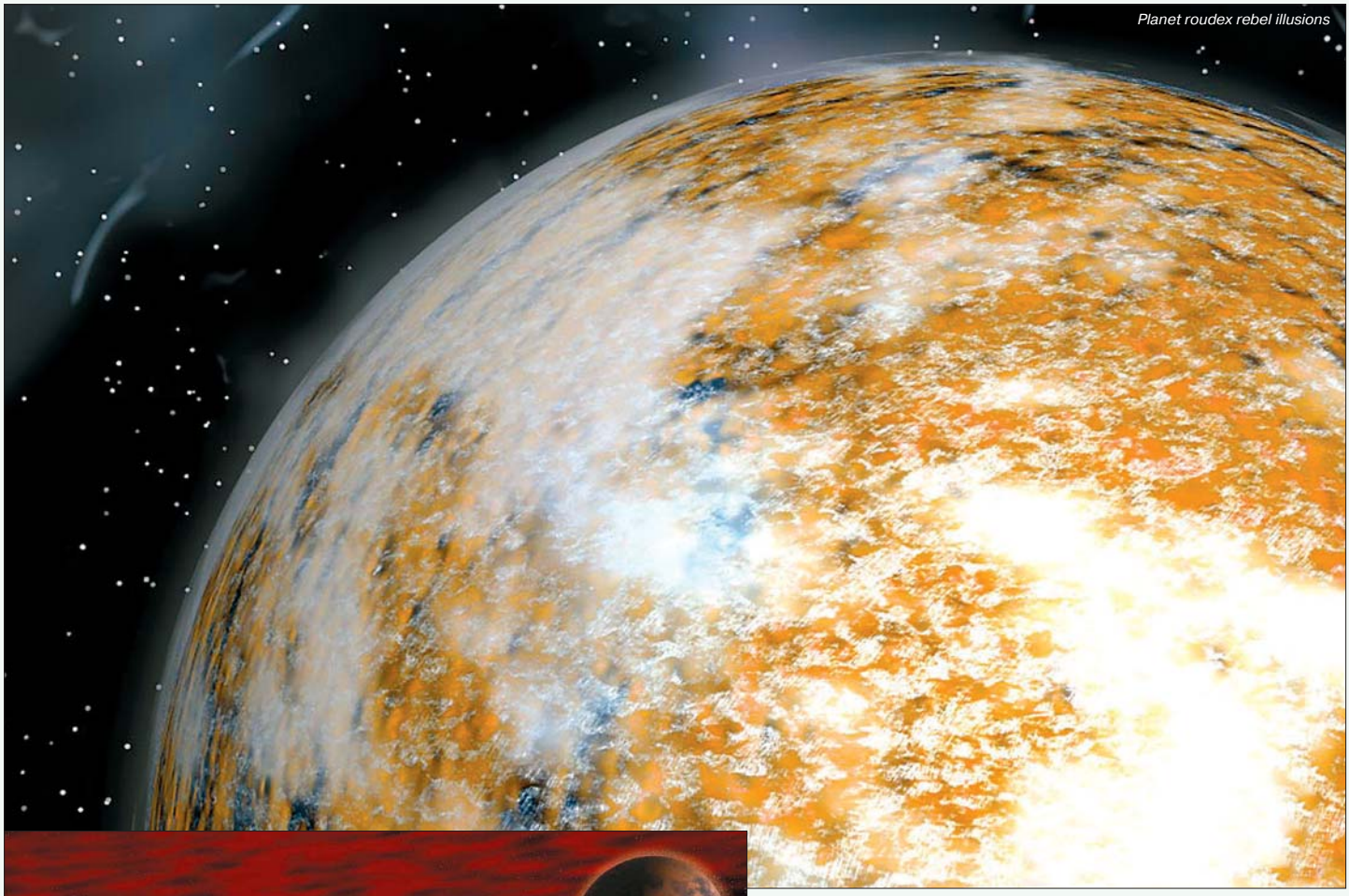
* Статья с физическим обоснованием, включающим формулы и численные значения опубликована в журнале "Физика сознания и жизни, космология и астрофизика" № 1, 2003 г.

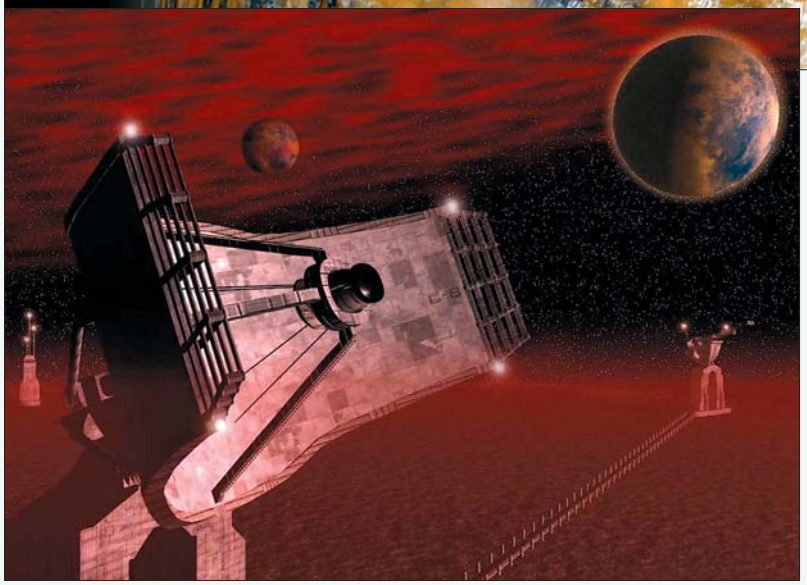


***БУКАЛОВ Александр Валентинович**, доктор философии, директор Международного института соционики, главный редактор журналов "Физика сознания и жизни, космология и астрофизика" и "Соционика, ментология и психология личности".*
Автор более 200 научных работ в области моделирования психических и социальных процессов, кибернетики, физики высокотемпературной сверхпроводимости, биофизики и космологии.



Огромное количество комет, появлявшихся в небе юной Земли миллиарды лет назад, несомненно, могли поставлять в ее атмосферу высокомолекулярные соединения, являющиеся "кирпичиками" жизни. Это могло происходить либо при столкновениях комет с нашей планетой, либо при попадании в атмосферу частичек кометного хвоста.





Так называемая "зона жизни" Галактики — это довольно узкая кольцевая область галактического диска, где угловая скорость Млечного Пути равна угловой фазовой скорости его спиральных рукавов. В этой зоне, по предположениям ученых, плотность биосфер выше, чем в других областях нашего звездного острова. Именно в ней и расположена наша планета. Расстояние между биосферами здесь оценивается автором в 12-15 световых лет. Кстати, немецкий астрофизик Зигфрид Франк не так давно произвел модельный вероятностный расчет, который показал, что в нашей Галактике есть около 50 млн. планет, похожих на Землю. Эта цифра находится в полном соответствии с оценкой, полученной нами с использованием метода обобщенной термодинамики для живого вещества.

Поиск в космосе радиосигналов искусственного происхождения не дал результатов по той причине, что до ближайшей цивилизации, использующей радиосвязь, не менее 110 световых лет.

дится на близкой к нам стадии развития, составляет одну десятитысячную. Следовательно, синхронные по развитию миры находятся, скорее всего, за пределами коммуникационного барьера. Если же учитывать технологический интервал развития цивилизации (1-10 тыс. лет), то вероятность еще уменьшится и составит около одной миллионной.

Это означает, что цивилизация, технологически аналогичная земной, — достаточно большая редкость и находится на расстояниях более нескольких тысяч световых лет от Земли. Таким образом, окружающие биосферы можно разделить на еще не имеющие разумной жизни и имеющие ее в виде развитой цивилизации. Вблизи Земли нет цивилизаций, использующих радиосвязь. Это подтверждается безуспешными 40-летними попытками получения радиосигналов искусственного происхождения. Учитывая, что человечество владеет радиосвязью около 100 лет, можно утверждать, что в радиусе 110-150 световых лет нет аналогичных цивилизаций, что согласуется и с нашими расчетами.

Поймать радиосигналы уже развитой цивилизации также маловероятно — они могут прийти с расстояния нескольких сотен или тысяч световых лет. Однако будут ли они выделены и распознаны? В условиях технологического развития цивилизации (а это только одна из возможных стратегий развития) изменения происходят с огромной скоростью. Мы не можем, например, прочитать магнитную дискету на проигрывателе для лазерных дисков. А ведь эти устройства для хранения и передачи информации созданы в рамках одной технологической цивилизации, их разделяет всего 15 лет! Таким образом, вероятность технической "стыковки" разных цивилизаций чрезвычайно мала, хотя они, безусловно, существуют.

Кроме того, вспомним известный астросоциологический парадокс, сформулированный выдающимся физиком

Энрико Ферми: если существуют сверхцивилизации, то они должны были уже давно охватить своей экспансией всю Галактику. Где же следы их деятельности?

Поиск ответов на эти вопросы начнем с того, что программы поиска внеземных цивилизаций — CETI и SETI — развивались и развиваются в русле возможного обнаружения электромагнитных сигналов от других цивилизаций. В рамках такой исследовательской парадигмы был получен нулевой результат, несмотря на значительные усилия и использование самых больших радиотелескопов. Однако то, что в настоящее время человеческая цивилизация широко использует радиоволны, не означает, что не существует иных способов коммуникации.

Как известно, интенсивное использование радиоволн вызывает электромагнитное загрязнение пространства. Так, в связи с массовым использованием мобильных телефонов, резко возрастает электромагнитное СВЧ облучение организма человека. Существует естественный предел электромагнитного фона, выше которого начинается деградация живых организмов, их генетической структуры. В то же время, интенсивное развитие физики и современных технологий приводит к мысли, что использование радиосвязи в ее современном виде — это довольно кратковременный этап (не более 150 лет) в развитии цивилизации.

Уже сейчас ведутся работы по созданию принципиально новых систем связи, в том числе и с использованием сверхсветовых сигналов, и в течение ближайших 40-50 лет будут разработаны и начнут использоваться принципиально иные, новые технологии. Заметим в связи с этим, что сам Д. Максвелл считал свои уравнения электрического поля неполными, а связь электромагнетизма с теорией гравитации до сих пор не установлена (достаточно вспомнить хорошо известный феномен шаровой молнии, и поныне не объясненный теоретически и не воспроизведенный экспериментально). Между тем, открытия только в этих сферах могут принципиально изменить положение вещей в области связи. Ситуацию образно можно сравнить с той, когда племя на изолированном острове в условиях густого тумана пытается вступить в контакт с соседним островом при помощи огромного барабана — ясно, что иные способы связи им недоступны.

Вот почему развитые цивилизации, а тем более сверхцивилизации, скорее всего, не используют радиосвязь. Она неэкономична, малоэффективна на больших расстояниях, ограничена световым барьером и т.д. Таким образом, парадокс электромагнитного молчания космоса снимается. Как мы уже отмечали, этап интенсивного владения радиосвязью составляет около 150 лет.

Чтобы понять, что может представлять собой сверхцивилизация, необходимо рассмотреть возможный вариант развития цивилизации по земным меркам.

Интенсивное использование энергии и выделение тепла имеет естественный предел, связанный с тепловым перегревом планеты. По мнению И. С. Шкловского, предел добываемой и используемой энергии для нашей биосферы — около $3 \cdot 10^{15}$ Дж/с (при современном производстве уже достигнуто значение 10^{13} Дж/с).

В 1960-х годах Н. С. Кардашевым было предложено разделение возможных цивилизаций на 3 типа по величине добываемой и используемой энергии, а также по проявлению соответствующих космических и астрофизических эффектов. Цивилизации I типа используют планетарные источники энергии, мощность потребляемой ими энергии — приблизительно $4 \cdot 10^{12}$ Дж/с, их технологический уровень близок к современному на Земле. Цивилизации II типа овладевают энергией своей звезды, уровень их энергопотребления — около $4 \cdot 10^{26}$ Дж/с. Цивилизации III типа владеют энергией в масштабах своей галактики, уровень их энергопотребления достигает $4 \cdot 10^{37}$ Дж/с.

Однако такое стадиальное разделение цивилизаций на три типа, несмотря на его заманчивость в плане перспектив развития цивилизации земного типа, представляется нереалистичным. Дело в том, что используемую энергию необходимо контролировать. Однако даже флуктуации таких количеств энергии, не говоря уже об авариях, значительно превышают биологический предел устойчивости живых организмов и биосферы в целом. Одна крупная авария на установке мощностью $10^{13\text{-}15}$ Дж/с (например, солнечная космическая электростанция) в силу концентрации энергии способна уничтожить значительную часть биосферы и цивилизации. Для овладения и использования еще больших мощностей (цивилизации II и III типа по Кардашеву) живым существам необходимо обладать телами из сверхпрочного материала, не имеющего ничего общего с органическими соединениями. Гипотетически возможен, конечно, и такой вариант, но с подобными существами контакт вряд ли возможен в силу специфики их действий, которые в глобальном смысле могут приниматься нами за природные процессы. Таким образом, экстенсивный путь развития цивилизации в сверхцивилизацию в силу имеющихся барьеров биологической прочности является тупиковым.

Выход в космос как проявление экспансивности цивилизации принципиально ограничен условиями для живого



В недалеком будущем радиосвязь, как средство коммуникации, несомненно, канет в Лету. Темпы развития науки и техники на данном этапе существования нашей цивилизации настолько велики, что аппаратура, разработанная и изготовленная несколько лет назад, становится непригодной для выполнения все более объемных и сложных задач. Она морально устаревает значительно быстрее, чем оканчивается ее срок службы. Поэтому в передовых странах уходят в прошлое ремонтные мастерские.



Рост потребления энергии человечеством приведет в скором будущем к появлению огромных солнечных электростанций на околоземной орбите.

организма (в неземных условиях могут стабильно жить генетически измененные формы живого со всеми вытекающими отсюда последствиями и ограничениями для безопасности землян). К этому надо добавить ожидаемую стабилизацию населения Земли (С. П. Капица показал, что существует предел роста населения Земли — около 12 млрд. чел., полученные им результаты согласуются с независимыми расчетами ООН, Мирового Банка и др.) — и отсутствие необходимости в резкой экспансии.

Таким образом, энерго-тепловой и космический барьеры делают наиболее вероятным только интенсивный путь развития, в сферу сверхнизких энергий, полевых, квантовых и психоинформационных технологий, но не ядерных, связанных с дальнейшим проникновением в глубь материи.

Рассмотрим этот — принципиально иной — вариант, при котором наличие импульса развития приводит не к экстенсивному, а к интенсивному развитию ресурсо- и энергосберегающих технологий. Происходят микроминиатюризация электронной техники и повсеместный переход от процессов труда физического к труду умственному с преобладанием управления процессами. Этот приводит к созданию информационного общества, в котором над материальным производством преобладают процессы получения и обработки информации. Разрабатываются и внедряются не только информационные, но и психоинформационные технологии (например, соционика), позволяющие сжимать и обрабатывать большие потоки информации. Интенсивно разрабатываются нанотехнологии, призванные заменить ряд затратных, вредных, энергоемких производств, появляются молекулярные роботы, в том числе способные исправлять нарушения в организме. Такие технологии, к тому же, практически снимают проблему быстрого исчерпания не возобновляемых ресурсов и полезных ископаемых.

Поэтому цивилизация при наличии энергетического, теплового, деструкционного барьера начинает развиваться интенсивно, расходуя все меньше и меньше энергии на единицу производимой и потребляемой продукции. Постепенно она будет становиться все менее и менее энергозатратной, а, следовательно, все менее и менее заметной. С учетом же более чем вероятного перехода к использованию иных средств связи, в том числе основанных на других полях и взаимодействиях, она будет вообще практически не обнаруживаемой в электромагнитном диапазоне.

Таким образом, технологические цивилизации чрезвычайно редки. Срок их существования около 200 лет, и далее они "исчезают", но не совсем, как думал И. С. Шкловский, находясь в рамках современной научно-технической парадигмы, а превращаются в нечто иное. Такие метаморфозы подобны превращению гусеницы в куколку и затем — в бабочку (этот процесс может сопровождаться серьезными социальными и политическими потрясениями). Кроме того, использование современных технологий генной инженерии и клонирования приведет к неизбежно-

му продлению человеческой жизни, к стабилизации роста населения в связи с улучшением условий жизни и прекращением экспансивного развития всей цивилизации. Разумеется, такой интенсивный способ развития цивилизации изменяет ее культурные характеристики и стратегии. В перспективе это может привести к направленному изменению генетического кода и появлению нового вида Homo sapiens sapiens, обладающего "сверхвозможностями".

Необходимо подчеркнуть, что информационный рост цивилизации не означает энергетического роста. Такая эволюция также не направлена и на создание искусственного автоэволюционирующего "мира С. Лема". Развиваются квантовые технологии, в том числе телепортация, с выходом на квантовые характеристики метрики в квантовой Вселенной, связанные с пространственно-временными переходами. Очевидно, что механизмы, приборы и устройства перемещения в пространстве при таких технологиях становятся "незаметными" при существенно высокой потенциальной мощности, проникающей способности, высоких скоростях перемещения. Сюда же необходимо отнести и психотехнологии, такие, как эффекты телепатии и др. Тогда такая "сверхцивилизация" имеет доступ ко всей Галактике или Вселенной в целом, но к экстенсивному распространению это не приводит — у нее другие цели. Кроме того, исходя из плотности биосфер в Космосе, можно заключить, что подходящие для обитания планеты уже заселены чуждой формой жизни, а жизнь на малопригодных планетах требует значительных затрат ресурсов. При этом не исключается использование некоторых планет для добычи каких-либо полезных ископаемых при помощи автоматов или роботов (возможно, что подобная деятельность ведется какой-то цивилизацией на Луне, на которой астрономы время от времени наблюдают странные феномены, которые могут быть интерпретированы как техногенная деятельность).

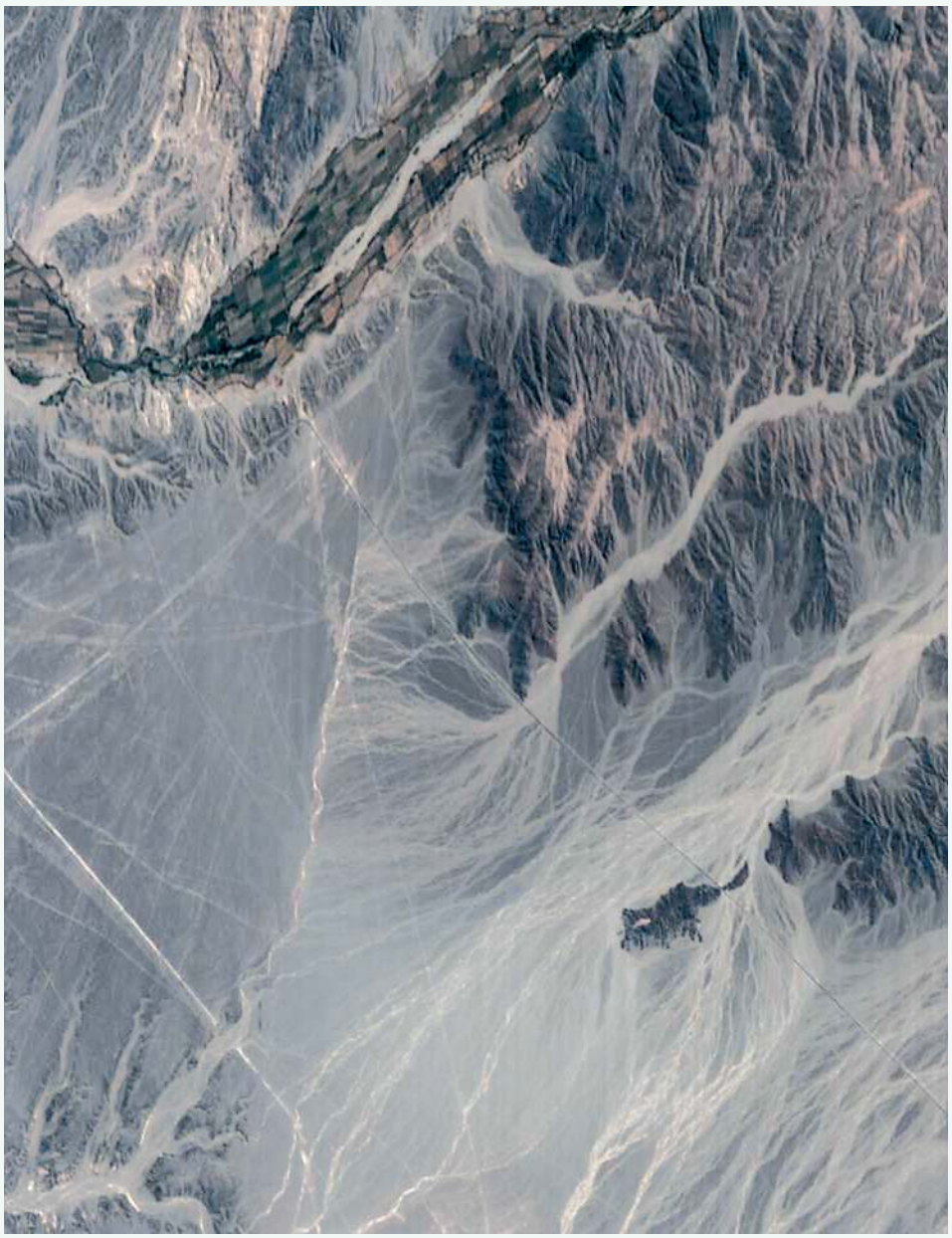
Современной программой SETI, ориентированной на экстенсивность, подобная стратегия практически не исследована. Поэтому поиск такого рода феноменов вообще не предусмотрен или активно игнорируется, вытесняется исследователями SETI. Имеется в виду феномен НЛО, который изучается множеством исследовательских групп и организаций во всем мире.

Уместно заметить, что длительная стабилизация роста населения планеты может приводить к постепенному снижению качества генетического материала. Если добавить к этому экспериментальные манипуляции с целью улучшения генетического кода, то в перспективе, при отсутствии естественного отбора, такой процесс может привести к вырождению генофонда и, в некоторых случаях, к генетическим катастрофам.

Совершенно очевидно, что расшифровка генома человека с неизбежностью приведет к оперированию кодом ДНК и к созданию различных вариантов homo sapiens, которые могут значительно отличаться от исходного вида. Ведь от модификации ДНК до ее направленного изменения, передающегося по наследству, один шаг. Скорость такой искусственной эволюции может быть чрезвычайно высока, так как для эволюционных изменений могут использоваться клоны, клоны этих клонов и т. д. При этом может оказаться, что в перспективе измененный вариант человека или его общество будут не вполне жизнеспособны. Один из вариантов такого развития хорошо описан в романе С. Лема "Эдем".

Таким образом, не удивляют выводы многих уфологов о проведении неизвестными существами различного рода генетических экспериментов над землянами с целью улучшения или спасения собственного генофонда. Автор не является активным сторонником уфологии, однако считает, что при анализе необходимо учитывать все имеющееся факторы, нравятся они нам или нет, поскольку реальность всегда шире любой существующей на текущий момент научной парадигмы.

Однако в литературе по SETI мы не



Одна из самых больших тайн на нашей планете связана с высокогорным плато Наска в Перу. Возможно, линии, начертанные на засушливой горной равнине, — самое веское доказательство заселенности космоса. Снимок получен космическим аппаратом Proba (ESA) 26 сентября 2003 г. с использованием спектрометра высокого разрешения CHRIS. На снимке видны дороги, каналы, прорезанные в скальных породах потоками воды, а также линии, начертанные в седой древности с целью, для нас пока не понятной.

найдем обсуждения проблемы НЛО, как хотя бы, гипотетической. Это имеет глубокое психологическое обоснование: идет процесс вытеснения современным коллективным научным сознанием неприемлемой информации, пугающей его. Ведь феномен НЛО, фиксируемый вполне объективно, демонстрирует науку и технологию на порядки совершеннее земной, а это пугает на очень глубоком подсознательном уровне и потому неприемлемо. Ожидается "чудо", но происходящие "чудеса" НЛО и др. игнорируются. Ведь это полностью разрушает уютную консервативную электромагнитную концепцию поиска тождественных "по технологическому духу" цивилизаций! Контакт же с цивилизацией, представленной феноменом НЛО, неравноправен. Это резко асимметричное взаимодействие, как правило, подавляющее землянина. Собственно, это первыми поняли военные разных стран, со времен Второй мировой войны убедившиеся, что НЛО не опасны для обороноспособности, но с "этим" лучше не воевать. Поэтому феномены НЛО показывают, скорее всего, как может выглядеть будущее цивилизации через несколько сотен или тысяч лет. И на уровне этих технологий и коммуникаций космос оказывается уже освоенным, но мы этого не замечаем.

Интеллектуальная честность исследователя обязывает к изучению всех "странных" феноменов, а не только тех, что одобрены сложившимся мнением. Тогда проблема палеовизита приобретает иной смысл: нашу Землю вполне могли посещать инопланетяне, но они могли и транслировать свои управляющие и информационные импульсы в виде воздействия на психическую сферу личности и общества. Тогда возникновение очень простых по исполнению и очень сложных по астрономической, геометрической и энергетической структуре мегалитических сооружений и др. может объясняться информационным неконтактным воздействием внеземного разума, который использовал это, например, в своих коммуникационных или иных технологиях (например, навигационных, путем создания особых полевых "маяков") в космосе.

Вернемся к проблеме поиска внеземной жизни. Рано или поздно она, безусловно, будет найдена. При этом, правда, неизбежно возникнет прагматический вопрос: что делать с чуждой и, вероятнее всего, агрессивной по отношению к земной, формой жизни, кроме ее изучения? А изучение чужой биосферы предполагает сбор биологического материала для различных целей. И такая стратегия полностью объясняет документированные регулярные случаи таинственного бескровного изъятия внутренних органов у сотен (!) животных в различных странах. Легко представить себе ситуацию аналогичного поведения земных исследователей по отношению к иной биосфере...

Поэтому предпочтительнее, на наш взгляд, стратегия заселения и преобразования ближайших планет, например Венеры, земной формой жизни, как это предлагалось еще в 60-х годах XX века. С другой стороны, преодоление коммуникационного электромагнитного барьера, скорее всего, будет соответствовать вхождению земной цивилизации в новую фазу развития. Это, в свою очередь, может привести к контакту с развитыми внеземными цивилизациями на принципиально ином уровне и к вступлению в их "сообщество", которое может быть построено на принципах, весьма отличных от принятых сейчас в рамках земных культур.

Загадка третьей планеты

Маленькая красная звезда Gliese 876 (GJ 876) спектрального класса M расположена в созвездии Водолея на расстоянии 15 световых лет от нас. Ее масса, приблизительно, в три раза меньше солнечной — это наименьшая из известных звезд, имеющих экзопланеты. Первая планета, газовый гигант с массой вдвое большей, чем у Юпитера, была обнаружена у этой звезды в 1998 г. Батлером и Марси. Затем, в 2001 г., они сообщили об открытии второй планеты, имеющей приблизительно половину массы Юпитера.

Ученые, работающие на телескопах Keck, проанализировали данные о системе Gliese 876 и еще три года назад заподозрили, что там может находиться еще одна, меньшая, третья планета.

Для проверки свих расчетов, ученые использовали систему HIRES, которая значительно увеличила возможности спектрометра Keck.

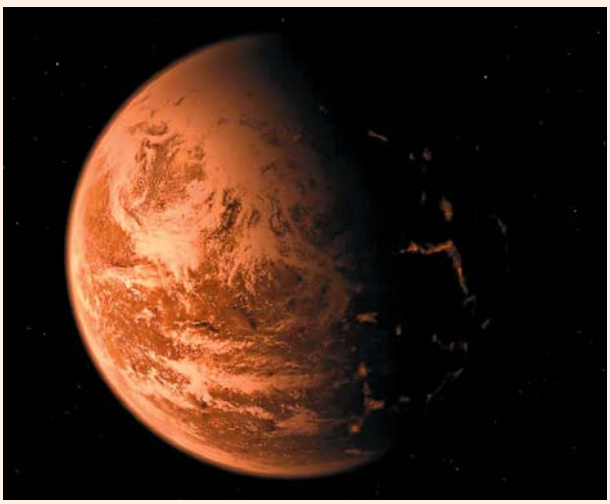
Чтобы "поймать" третью планету, был применен метод доплеровского смещения. Улучшенное программное обеспечение и новый прибор, разработанный для спектрометра HIRES Keck могут теперь измерять доплеровскую скорость звезды в пределах 1 м/с — скорость идущего человека — вместо прежней точности, составлявшей 3 м/с. Такая чувствительность позволит ученым обнаруживать гравитационный эффект планет земного типа в пределах зоны жизни карликовых звезд.

Среди всех известных экзопланет, третья планета у Gliese 876 наиболее похожа на Землю. Масса ее приблизительно в 7,5 раза превышает массу Земли, а радиус — вдвое больший. Она делает один оборот вокруг звезды за два земных дня. Однако новая планета находится на расстоянии всего 0,021 а. е. от Gliese 876, и ее температура колеблется в пределах 200-400° С, а это слишком горячо, чтобы там могла существовать жизнь.

Пока нет прямых доказательств, что планета имеет значительную среднюю плотность, то есть относится к планетам земного типа. Ученые, правда, считают, что масса планеты вполне позволила бы ей удержать атмосферу. Вероятнее всего, это каменистая планета с железным ядром и кремниевой мантией — нечто промежуточное межу планетой земного типа и горячей версией Урана и Нептуна.

Группа ученых, сделавших открытие, считает телескоп Keck лучшим в мире охотником за каменистыми планетами. — ***ВК***

Источник:
http://www.carnegieinstitution.org/news_releases/news_0506_13.html



Проблемы марсианской археологии



Космический аппарат Mars Global Surveyor, пролетая над Сидонией, сделал детальный снимок, на котором знаменитая марсианская гора, известная как "Лицо на Марсе", выглядит вполне естественным образованием. Снимок получен 8 апреля 2001 г. с использованием орбитальной камеры с разрешением 1,56 м/пиксель. По вертикали изображение охватывает 3,6 км поверхности.

NASA/JPL/Malin Space Science Systems

Сидония

"Лицо на Марсе" стало для нас уроком, и более мы не будем тратить время и деньги на подобные глупости".

(Научный руководитель программ по исследованию Марса *доктор Джим Гарвин*)

Сергей Хохлов

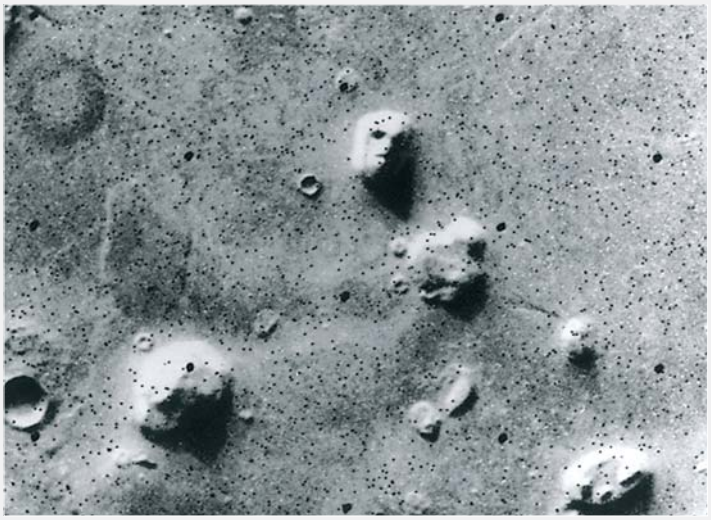
Изображение района в области Сидония было получено аппаратом Viking-1 в 1976 г. На нем отчетливо видно легендарное "Лицо". ➤

Снимок стал необычайно популярен. Несмотря на мнение ученых, что "Лицо" в действительности является игрой света и тени при освещении Солнцем естественного образования на поверхности Марса, бойкие уфологи немедленно прониклись уверенностью в искусственном происхождении данного объекта.

На тему "Сидонийского Лика" писались фантастические романы. Уфологи вычисляли бесчисленные углы между "найденными" тут же неподалеку "пирамидами" и "развалинами" псевдомарсианских поселений. Сотни книг и тысячи статей были посвящены "Лицу", и благодаря столь мощной пропагандистской кампании, о нем "знали" даже те люди, которые вообще ничего не знали о Марсе.

Нашлись энтузиасты, каким-то образом разглядевшие даже слезу в одном из глаз "Лица". Вывод из этой грустной картины был сделан следующий: марсианская цивилизация, понимая, что погибает, последним усилием, собрав всех своих еще держащихся на ногах марсиан, отправила их с тачками и лопатами воздвигнуть монумент Горя и Печали...

Сидония — один из многих горных массивов, расположенных в переходной зоне от горной, испещренной кратерами Arabia Terra, на северо-западе, к низинной области Acidalia Planitia, на северо-востоке. Некоторые фрагменты каменной плиты, покрытой толстым слоем осадочных пород, выходят на поверхность и образуют наблюдаемые замысловатые формы, напоминающие очертаниями пирамиды, лицо и прочее.



NASA/JPL/Malin Space Science Systems

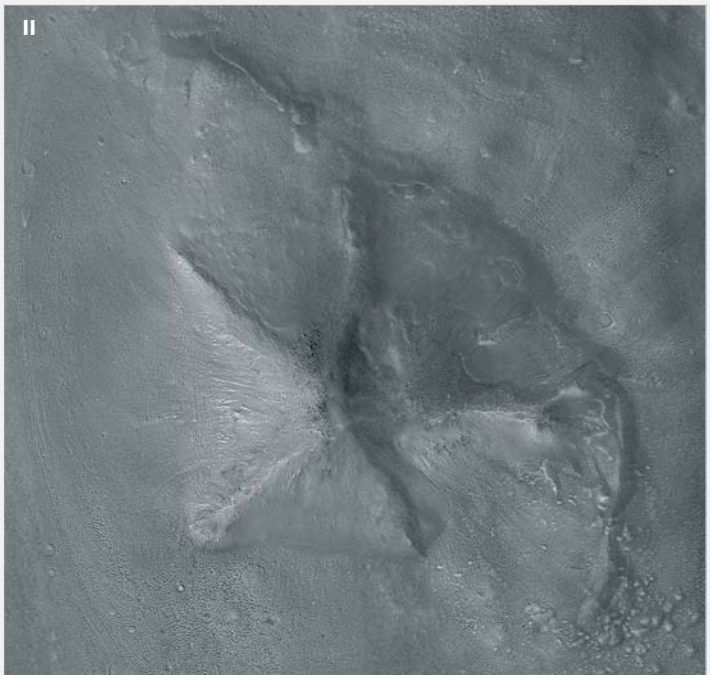


NASA/JPL/Malin Space Science Systems

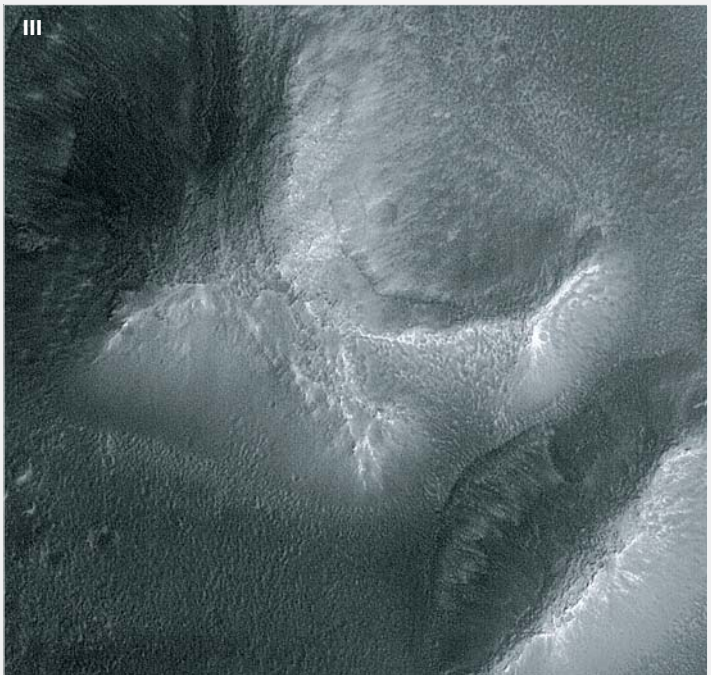
➤ Карта района Сидонии с обозначением некоторых объектов, происхождение которых многим хотелось бы считать искусственным.

➤ Более подробное изображение одной из пирамид области "Города" размерами 2,4x2,4 км. Разрешение составляет 2,5 м/пиксель. Видны холмы и "рябая" поверхность, образованная в результате ветровой эрозии поверхностных слоев древней марсианской коры. "Марсианская пирамида" слабо напоминает искусственное сооружение.

➤ Снимок холма причудливой формы составлен из трех изображений, полученных Mars Global Surveyor в июне и июле 2003 г. и Mars Odyssey в 2002 г. Координаты этого образования, названного "D&M Пирамида" — 40,7° с.ш. и 9,6° з.д. Поверхность, охваченная снимком, имеет размеры 8x8 км.



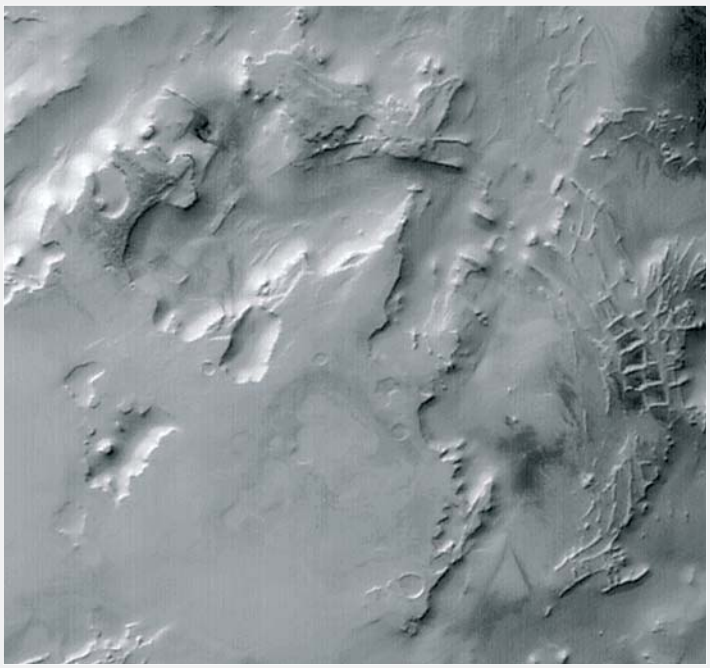
NASA/JPL/Malin Space Science Systems



NASA/JPL/Malin Space Science Systems

"Город Инков"

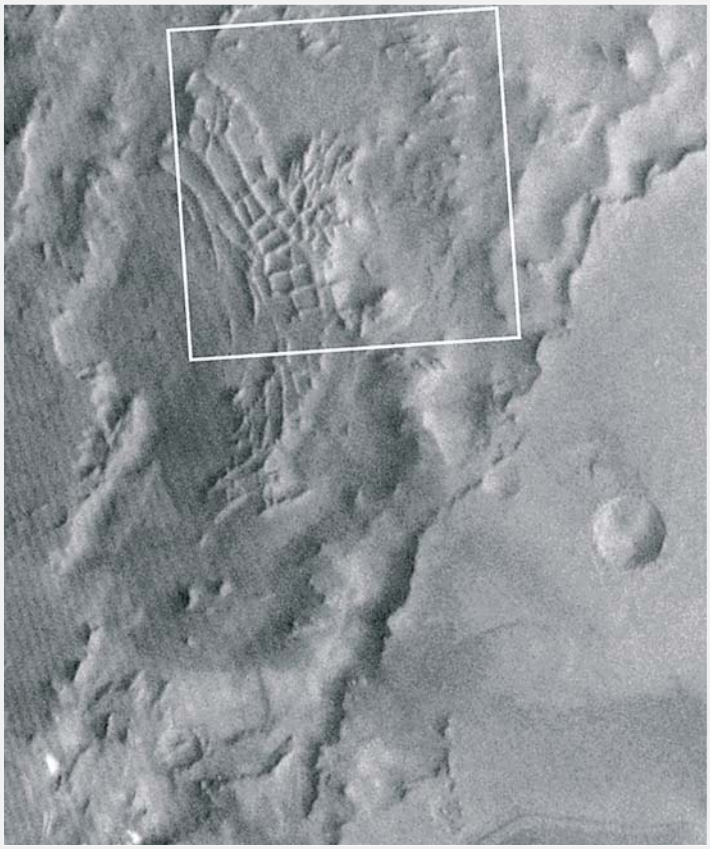
Район Марса, показанный на снимках, полученных Mars Global Surveyor, назван "Город Инков" (Inca City). Он является частью большого округлого ударного образования диаметром 86 км.



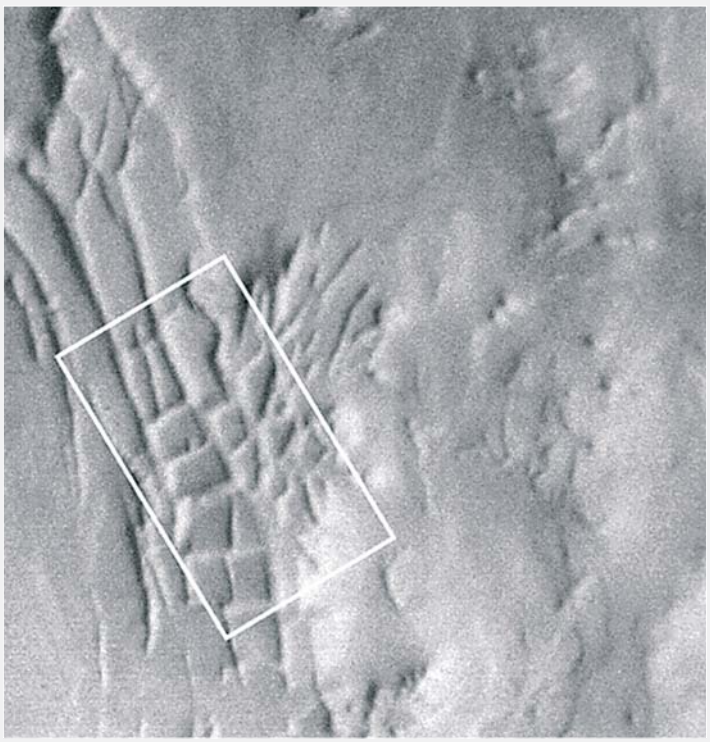
NASA/JPL/Malin Space Science Systems

▲ В правой половине изображения виден необычный ряд прямоугольных горных хребтов, впервые обнаруженных на снимках, полученных Mariner-9 в 1972 г. Длина гребня около 5 км. Существуют две теории происхождения этих структур: первая предполагает, что это окаменевшие песчаные дюны, вторая — что таким образом расплавленные породы, внедряясь через перпендикулярную систему трещин, выходили на поверхность и застывали. Эти более твердые породы в меньшей степени поддавались поверхностной эрозии и с течением времени сформировали пересекающиеся гребни. Область была названа "Городом Инков" за сходство с каменными стенами, возведенными древней земной цивилизацией. Координаты участка: 82° ю. ш., 67° з. д.

▼ Часть изображения, полученного аппаратом Viking-2 с разрешением приблизительно 179 м/пиксель.

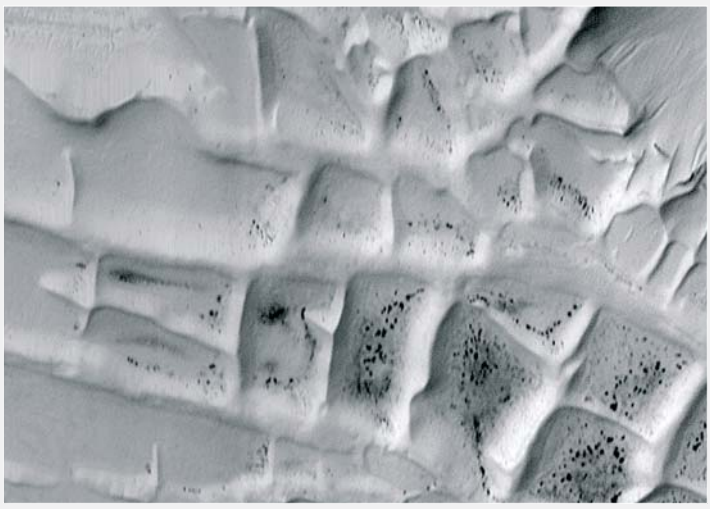


NASA/JPL/Malin Space Science Systems



NASA/JPL/Malin Space Science Systems

▲ Изображение, полученное аппаратом Mars Global Surveyor с разрешением около 100 м/пиксель.



NASA/JPL/Malin Space Science Systems

▲ Снимок сделан Mars Global Surveyor во время весеннего сезона в южной полярной области с разрешением около 23 м/пиксель. Изображение охватывает область, примерно, 20x14 км. Вся поверхность покрыта слоем остаточного зимнего льда и снега из углекислоты толщиной, предположительно, не более 1 м.

Загадочные темные пятна имеют размеры от 20 до 100 м. Это могут быть большие валуны либо темные дюны, либо участки скопления гравия и булыжников, на которых не сохранился снег.

Марсианские письмена



NASA/JPL/Malin Space Science Systems

Многие геологические структуры на марсианской поверхности имеют формы, напоминающие какие-то таинственные письмена и знаки. Такие интерпретации имеют больше эстетическое, чем научное содержание.

На изображении, составленном из двух снимков, полученных космическим аппаратом Mars Global Surveyor в апреле 2005 г. и в ноябре 2003 г., запечатлены скальные обнажения осадочных пород в ударном кратере Aram Chaos, расположенном недалеко от Ares Vallis. Падение метеорита, сложная геологическая история и поверхностная эрозия создали затейливый узор, составленный породами, имеющими разные оттенки.



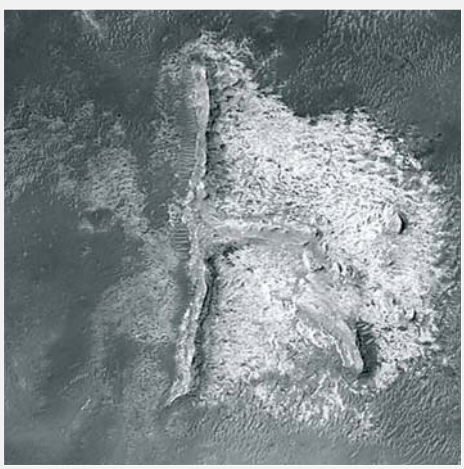
NASA/JPL/Arizona State University

Латинские буквы "ia".

Загадочные иероглифы.



NASA/JPL/Arizona State University



NASA/JPL/Malin Space Science Systems

"hi" — "привет" от марсиан. Хотя, весьма сложно разглядеть тут букву "i". Это скалистое обнажение слоистых осадочных пород расположено в северном ответвлении каньона Meridiani и имеет координаты 1,8° с.ш. и 357,2° з.д. Снимок получен орбитальной камерой (MOC) Mars Global Surveyor.

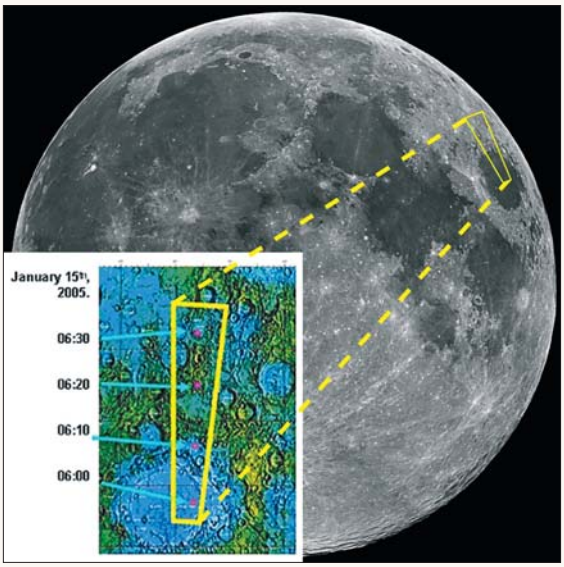
Все новые данные поступают с орбиты и поверхности Марса. Они помогут нам углубить знания о бурном геологическом прошлом этой загадочной планеты.

Впрочем, огорчаться из-за отсутствия на Марсе городов не стоит: города на Марсе — дело будущего!

Источники:
www.nasa.gov; www.astronet.ru; www.msss.com.

SMART-1 нашел на Луне кальций

КА SMART-1 (ESA) впервые обнаружил на Луне отложения кальция. Открытие было сделано, благодаря использованию рентгеновского спектрометра D-CIXS, который установлен на КА и может обнаружить на лунной поверхности различные элементы, в том числе и кальций, участвующий в образовании камней на Луне.



Courtesy of Hidden Loft Observatory

ESA/D-CIXS

Камера, работающая в рентгеновском диапазоне, расположенная на борту Smart-1 обнаружила кальций, железо и другие элементы в море Кризисов и севернее от него. Исследуемая область расположена между 15 и 45° с.ш и около 60° в.д. (на иллюстрации указано Универсальное время — UT).

SMART-1 в настоящее время выполняет проверку и калибровку своих инструментов, находясь на вытянутой орбите вокруг Луны и приближаясь к ней на минимальное расстояние 450 км. Хотя до 100 % активности аппарата еще далеко, рентгеновский спектрометр D-CIXS уже посылает на Землю высококачественные данные. Принцип действия аппарата заключается в фиксировании послесвечения лунной поверхности в рентгеновской области спектра, поскольку, как и другие планеты и спутники, Луна является источником либо отраженного, либо переработанного солнечного излучения.

Различные элементы поразному реагируют на рентгеновское излучение, на котором они оставляют своеобразные "отпечатки пальцев" — линии поглощения.

Известно, что 15 января 2005 г. на Солнце произошла чрезвычайно мощная вспышка, которая "затопила" Солнечную систему и, в том числе, Луну. Хотя на Земле это явление привело к множеству нежелательных последствий, для группы ученых Солнце "проявило благосклонность", как отметил профессор Мануэль Грэйнд из Лаборатории прикладных исследований им. Резерфорда.

Лунная поверхность отреагировала на дополнительную порцию солнечного излучения тем, что стала источником переработанного рентгеновского излучения. Поэтому ученые с помощью D-CIXS установили, что в Море Кризисов есть области с повышенным содержанием различных химических элементов, включая кальций, алюминий, кремний и железо.

Это открытие — событие знаковое, поскольку впервые кальций был одно-значно обнаружен не с помощью аппаратуры, расположенной на самой поверхности Луны, а дистанционным методом. Это дает уверенность в том, что ученые смогут построить карты распределения различных элементов, а затем и минералов на поверхности Луны. На Земле геологи тратят многие десятилетия на создание аналогичных карт. — ***ВК***

Полярное сияние на Марсе

Вэто трудно поверить, но на Марсе открыто явление, сходное с полярными сияниями на Земле. Группа ученых использовала ультрафиолетовый прибор SPICAM, установленный на КА Mars Express (ESA), и зафиксировала явление на широте 50°.

В поле зрения SPICAM, находящегося на высоте 270 км над поверхностью планеты, над ее лимбом, попала светящаяся область шириной 30 км, выделяющаяся на фоне темной стороны. Источником утренней эмиссии являются, главным образом, возбужденные молекулы угарного газа на высоте 140 км над поверхностью Марса.

Земные полярные сияния объясняются тем, что заряженные частицы ускоряются магнитным полем планеты и сталкиваются с атомами или молекулами в верхних слоях атмосферы, заставляя их флуоресцировать. Сияния проще наблюдать в верхних широтах, где напряженность поля выше. Похожие явления были зафиксированы на Юпитере, Сатурне, Уране, Нептуне. Венера, как и Марс, не обладает собственным магнитным полем, но частицы солнечного ветра движутся вблизи нее и так достаточно быстро, а атмосфера Венеры намного плотнее марсианской. Что касается Марса, то причина, скорее всего, заключена в локальной магнитной аномалии. Точка, над которой наблюдалось сияние, соответствует месту залегания магнитных минералов. Представьте силовые линии магнитного поля, выходящие из-под поверхности планеты. Заряженные частицы, например, электроны, прибывшие в окрестности Марса с солнечным ветром, захватываются магнитным полем, движутся вдоль силовых линий, сталкиваются с молекулами в разреженной атмосфере и возбуждают некоторые газы, заставляя их светиться.

С открытием полярных сияний на Марсе ученым предоставляется возможность получения новой информации — о распределении магнитных аномалий по его поверхности. Через некоторое время, наверное, можно будет ответить на вопрос, а не связано ли отсутствие проявлений глобального магнетизма планеты с явлением, называемым сменой полярности полюсов.

Оказалось, что наиболее благоприятные условия для возникновения сияний складываются тогда, когда частицы достигают самой плотной части атмосферы и теряют в ней свою энергию в результате взаимодействия с составляющими ее молекулами.



NASA/ESA

Terra Cimmeria — область в южном полушарии Марса, где Mars Express впервые обнаружил марсианское полярное сияние. Область имеет координаты 177° в.д. и 52° ю.ш. Это явление связано с локальной аномалией магнитного поля планеты, что делает его уникальным в Солнечной системе.

Марсианское полярное сияние намного слабее земного. Это свечение, зафиксированное спутником, было бы сложно заметить невооруженным глазом с поверхности планеты. Но если бы наши глаза были чувствительны к ультрафиолетовому излучению, то, находясь на Марсе, мы смогли бы увидеть сияния, в 100 раз интенсивнее земных. — ***ВК***

Будет ли вкусной пища для “марсиан”

Полет на Марс и пребывание на красной планете будут весьма продолжительными, так что пищу придется брать не только с Земли, но и выращивать на месте. Не хотелось бы, чтобы невкусная еда отбила у землян охоту к межпланетным путешествиям. Сегодня космонавты снабжаются всеми продуктами питания с Земли, но трудно себе представить, каким должен быть космический корабль, следующий к Марсу и заполненный продуктами и водой на всю экспедицию туда и обратно. Специалисты ESA пытаются определить те растения, которые могут быть выращены на других планетах.



ADF — Alain Ducasse Formation

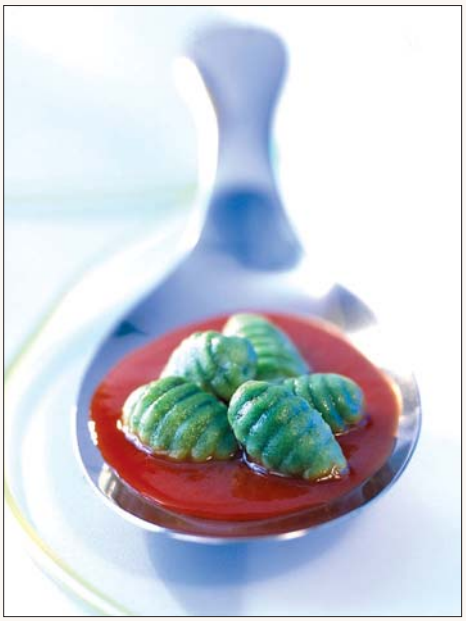
Блюдо Potato and tomato mille-feuilles представляет собой чередующиеся тонкие пластинки жареного картофеля, помидоров и лука. Божественный вкус хрустящего блюда, тающего во рту, должен порадовать астронавтов в длительных космических полетах. Рецепт разработан в рамках научно-исследовательской работы, выполненной для Европейского космического агентства (ESA).

Сегодня французские повара помогают разрабатывать рецепты блюд, которые частично были бы сделаны из того, что можно вырастить в космосе, и оставались при этом вкусными и питательными.

Какие принципы должны быть заложены в основу космической кулинарии? Что вы скажете о вкусной закуске из марсианского хлеба и кусочка зеленого томатного джема, о торте "наполеон" из картофеля и помидоров? Эти три восхитительных блюда (из 11) специалисты двух французских компаний создали для будущих космических исследователей Марса и других планет. Меню базировались на девяти главных компонентах, которые могут быть выращены в будущих космических оранжереях. Блюда на 40 % состоят из этих компонентов, а оставшиеся 60 % незаменимых продуктов, в том числе овощи, травы, масло, соль, перец, сахар и другие приправы, прибудут с Земли.

Планируется, что на других планетах будут выращиваться знакомые нам рис, лук, помидоры, соя, картофель, салат, шпинат, пшеница, а также спирулина — сине-зеленые морские водоросли, богатые белком, кальцием, углеводами, липидами и различными витаминами. Эти продукты должны удовлетворить потребности человека в пище и энергии в самых экстремальных условиях.

Питание, приготовляемое из растений, выращенных на борту космического аппарата или на планетарной базе, представляет собой не просто источник жизни — это еще и мощная психологическая поддержка экипажу: уж от голода они не умрут.



ADF — Alain Ducasse Formation

Блюдо Spirulina Gnocchis — это картофель, подкрашенный сине-зелеными водорослями Spirulina, в томатном соусе. Все ингридиенты могут быть выращены в космосе, в земных колониях на Марсе и на других планетах.

Разнообразить меню из небольшого количества блюд, конечно, трудновато, но о том, сколько комбинаций возможно составить из числа 9, спросите у математиков! — ***ВК***

Хороши марсианские закаты

Необычайно красивыми бывают заходы и восходы Солнца на Земле. Оказывается, на Марсе они столь же прекрасны.

Spirit получил это изображение, когда Солнце склонилось к валу кратера Гусева. Мозаика снимков выполнена его панорамной камерой (Pancam) около 6:07 вечера 489-ого марсианского дня марсохода (489 sol), то есть 19 мая 2005 г. Это было одним из последних заданий Spirit, которое он выполнил перед очередной ночью.

Картина захода была скомпонована на основе трех изображений, полученных через светофильтры, выделяющие разные участки спектра -750, 530 и 430 миллимикрон, поэтому цветным оно может быть названо условно.

Заметно синеватое свечение неба выше Солнца, но чем дальше от заката, тем краснота неба становится все более подчеркнутой, по сравнению с дневным цветом марсианского неба.

Ландшафт на переднем плане — обнаженные скальные породы Jibsheet, которые Spirit исследовал в течение нескольких недель. Горизонт удален от точки съемки на 80 км.

Явления, возникающие при закате или восходе Солнца, часто используются для изучения свойств атмосферы. Многие, наверное, замечали, что цвет земной зари зависит от количества пыли в атмосфере: чем ее больше, тем спектр зари более размыт. Виды марсианских закатов позволяют обнаруживать облака, судить о высоте распространенности пыли.

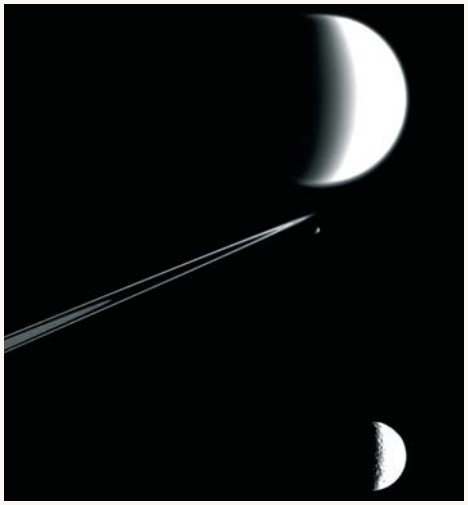
Долгие марсианские сумерки обусловлены тем, что солнечный свет рассеивается большим количеством пыли, занесенной на большие высоты. Подобная протяженность сумерек на Земле, чрезвычайно красивые восходы и закаты Солнца наблюдаются в том случае, когда атмосфера заполнена мельчайшими пылинками, выброшенными в результате мощных извержений вулканов. — ***ВК***



NASA/JPL/Texas A*M/Cornell

Таким увидел Spirit закат Солнца в 6 часов вечера 489 марсианского дня своего пребывания на планете. Солнце опускается за вал кратера Гусева, находящегося в 80 км от марсохода. Снимок передан на Землю через орбитальный аппарат Mars Odyssey.

Такие разные миры



NASA/JPL/Space Science Institute

На уникальном изображении, полученном Cassini 19 февраля 2005 г., одновременно запечатлены в оптическом диапазоне три спутника Сатурна и его кольца.

В верхней части изображения в фазе почти первой четверти виден Титан, у которого боле полувека тому назад была открыта толстая заполненная туманом атмосфера. По размерам Титан (5150 км) занимает второе место после Ганимеда (5262 км, спутник Юпитера) среди спутников планет. На нем не заметно никаких деталей. Их можно увидеть только на снимках, полученных в инфракрасной области спектра.

Ниже Титана еле заметен Эпиметей (116 км в поперечнике) — один из спутников Сатурна, который движется вблизи колец.

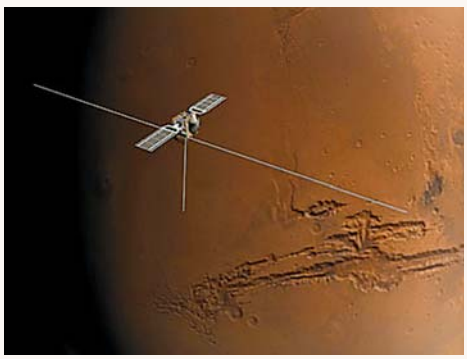
Расположенная в нижней части снимка Тефия (1071 км) имеет множество космических "шрамов" — следов падения на ее поверхность небольших астероидов. Спутник имеет плотность, близкую к плотности воды, и состоит, главным образом, изо льда. Наличие огромного каньона Ithaca Chasma доказывает, что и ледяным спутникам присущи различные тектонические процессы.

Внутри кольца F Сатурна виден внешний край кольца A. Яркая сердцевина кольца F окружена несколькими кольцами с меньшей плотностью частичек, что делает его границы размытыми. Кольцо A очерчено более резко.

Впечатление может быть обманчивым. Если пространственная картинка запечатлена на плоском изображении, трудно сказать, какие объекты находятся ближе к нам, а какие — дальше. На этой "сцене" Тефия — самый близкий объект, до него 1,2 млн. км. До Эпиметея, расположенного у внешнего края кольца F — 1,4 млн. км. Гигантский спутник Титан удален на 2,7 млн. км, то есть, он более чем вдвое дальше от Cassini, чем Тефия. — ***ВК***

Источник:
http: // photojournal.jpl.nasa.gov

Marsis введен в действие



ESA

Завершено полное развертывание радара Marsis (Mars Advanced Radar for Subsurface and Ionosphere Sounding), на борту космического аппарата Mars Express (ESA), функционирующего на марсианской орбите. О начале и планах проведения этой процедуры мы уже писали в прошлом номере журнала. Напомним, антенна радара состоит из двух 20-м и одного 7-м стержней. Выдвижение первого происходило не без проблем. Во время выполнения этой операции стержень застрял и продолжение его выдвижения стало возможным только после нагревания солнечными лучами. Его развертывание было завершено 10 июня. Полученный опыт был учтен в ходе дальнейших операций. Второй 20-м и 7-м стержни успешно заняли свои штатные положения 14 и 19 июня, соответственно. 19 июня были проведены успешные испытания, а к 4 июля закончилось укомплектование персоналом центра, который будет проводить исследования с использованием радара.

Marsis предназначен для изучения атмосферы Марса, его поверхности и подповерхностного слоя толщиной 5 км. Главная цель эксперимента — обнаружение больших водных резервуаров или льда в толще коры.

Глубокое зондирование поверхности будет проводиться в области перицентра (самой близкой к поверхности планеты точки орбиты аппарата), когда он будет находиться над ночной стороной Марса. Это условие необходимо для исключения помех, возникающих при воздействии на ионосферу солнечного излучения. Когда, с середины июля по декабрь, космический аппарат будет проходить перицентр орбиты в дневное время, будут выполняться исследования атмосферы и ионосферы с использованием радиоволн более высокой частоты. — ***СГ***

Источник:
Mars Express radar ready to begins its probing work. EUROPEAN SPACE AGENCY NEWS RELEASE. Posted: June 22, 2005

Разгадка тайны солнечных нейтрино

На первый взгляд выглядит странным, что для изучения Солнца астрофизики решили построить детектор размером с 10-этажный дом на глубине двух километров под землей. Но именно это помогло разгадать загадку физических процессов, протекающих в недрах Солнца, мучившую ученых несколько десятилетий. Еще в 20-х гг. XX в. английский физик Артур Эддингтон предположил, что энергию Солнцу дает слияние атомных ядер. Предпринятые в 60-х гг. попытки экспериментально подтвердить гипотезу не дали результата: была зафиксирована лишь часть ожидаемого потока продуктов солнечных термоядерных реакций — неуловимых частиц нейтрино. Подтвердить гипотезу Эддингтона удалось лишь в прошлом году, благодаря наблюдениям в Садберийской нейтринной обсерватории (СНО), расположенной глубоко под землей недалеко от г. Садбери в канадской провинции Онтарио. В отличие от большинства подобных установок, собранных за прошедшие 30 лет, СНО регистрирует рождающиеся в солнечном ядре нейтрино при помощи тяжелой воды, в молекулах которой все атомы водорода заменены его тяжелым изотопом — дейтерием, содержащим, кроме протона, еще и нейтрон. Это позволяет с равной эффективностью регистрировать как электронные, так и мюонные, и тау-нейтрино. Оказалось, что наблюдавшийся в ранних экспериментах дефицит солнечных нейтрино был вызван не ошибками экспериментаторов или несовершенством теории строения Солнца, а ранее неизвестными свойствами самих нейтрино... — ***ВК***

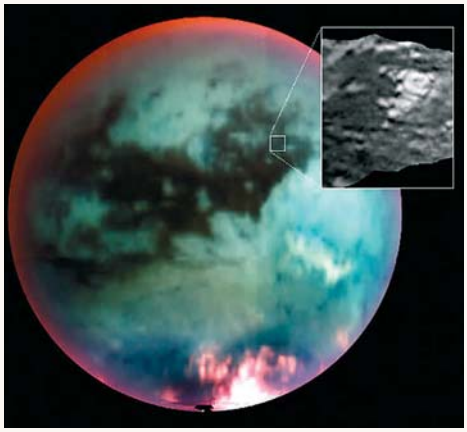
Титан разочаровывает охотников за океанами

Атмосфера у Титана, спутника Сатурна, была открыта Джеральдом Койпером еще в 1948 г. Она состоит, главным образом, из метана, и увидеть сквозь нее детали поверхности можно только через узкополосные фильтры. Ученые предполагали, что на Титане идут дожди из жидкого метана, дуют сильные ветры, а источником метана в атмосфере являются испарения из гигантских углеводородных озер.

Аппарат Cassini обнаружил на Титане первый "холодный вулкан", но не смог найти никаких признаков существующих в настоящее время метановых рек и озер. Результаты анализа фотографий, опубликованные в журнале Nature, оказались неожиданными для большинства исследователей.

На снимках, сделанных в инфракрасных лучах сквозь плотный слой облаков, удалось разглядеть темное куполообразное образование диаметром около 30 км, поверхность которого покрыта замерзшим метаном. Скорее всего, жидкий метан поступает из "горячих" глубин планеты, затем превращается в лед на вершине горы и медленно испаряется. В верхней части вулкана есть впадина, напоминающая кальдеру — обвалившуюся вершину вулканического купола, а на его склонах имеются образования, напоминающие русла.

Метан — вторая по мощности, после азота, составляющая атмосферы, которая также содержит в заметных количествах воду и аммиак. Будучи легким газом, метан непрерывно "выветривается" в межпланетное пространство, и ученые давно пытались понять, за счет каких источников его концентрация не уменьшается. В пользу версии о наличии на поверхности рек и озер свидетельствовали и первые снимки, на которых хорошо заметны очертания береговых линий, сеть резко очерченных пятен, соединенных темными "каналами". Анализ показал, что эти участки ландшафта отражают свет не столь интенсивно, чтобы их можно было считать метановыми резервуарами. Теперь исследователи полагают, что темные пятна и полосы — это следы исчезнувших водоемов и рек. В пользу существования действующих вулканов на Титане свидетельствует присутствие в атмосфере паров таких "высококипящих" соединений, как вода и аммиак, которые не могли бы самостоятельно испариться с охлажденной до -180° С поверхности спутника и поэтому, скорее всего, являются основными компонентами "выбросов". Согласно одной из версий, миссия Huygens-Cassini застала "сухой период" на Титане. Скорее всего, извержение вулканов приводит к обильным дождям и заполнению водоемов и русел рек, которые, со временем, испаряются и исчезают.



2005 Nature Publishing Group

Этот снимок Титана в условных цветах был получен во время пролета Cassini 26 октября 2004 г. На вставке виден ледяной вулкан.

Открытие вулкана, если оно подтвердится, означает, что поверхность Титана может представлять кору из грязного льда толщиной в десятки километров, в которой происходит медленное перемещение вещества из недр к поверхности спутника. — ***ВК***

Источник:
news@nature_com

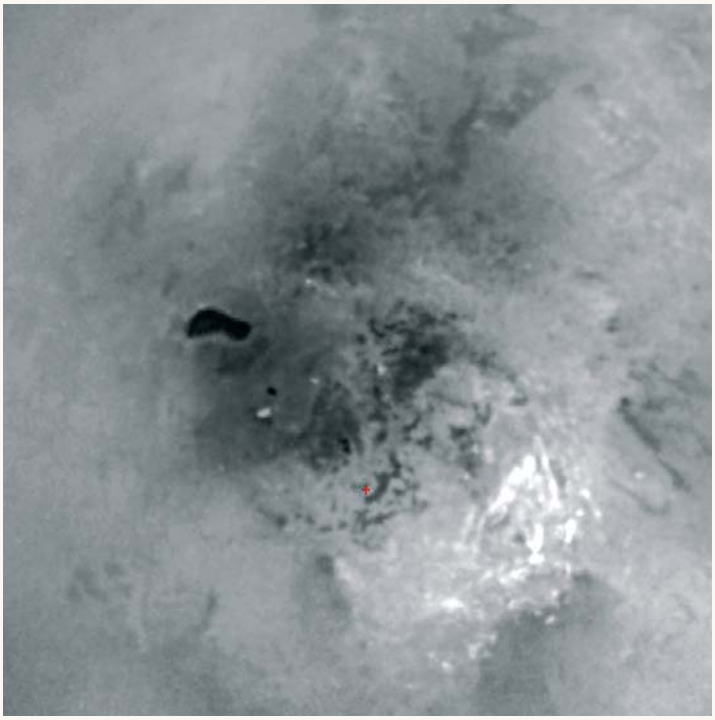
...и все же

В районе южного полюса Титана обнаружена темная область, которая может представлять собой озеро, заполненное жидкими углеводородами. Эта область со сглаженными очертаниями, похожими на береговую линию, имеет в длину 234 и в ширину 73 км (примерно, как озеро Онтарио на границе США и Канады).

Предполагаемое озеро находится в одном из самых облачных регионов спутника, а это значит, что не так давно тут мог пройти метановый ливень, заполнивший жидкостью впадину на поверхности. Доктор Тони Дель Генио (Tony Del-Genio, NASA's Goddard Institute for Space Studies, New York.), один из членов группы ученых миссии Cassini, считает что в районе южного полюса могут иметь место достаточно сильные атмосфорные штормы, которые порождают метановые дожди, достигающие поверхности.

Однако на сегодняшний день нет неопровержимых доказательств наличия на поверхности Титана жидких резервуаров. Ученые не склонны делать поспешные выводы и будут продолжать попытки решить эту интригующую проблему во время 39 следующих близких пролетов Cassini возле одного из самых загадочных членов семьи сатурнианских спутников. Прежде всего, задача будет заключаться в обнаружении зеркальных отражений от глади жидкой поверхности.

Красным крестом на снимке отмечен южный полюс Титана. — ***СГ***



NASA/JPL/Space Science Institute

Источник:
NASA's Cassini reveals lake-like feature on Titan. NASA/JPL NEWS RELEASE. Posted: June 28, 2005.

Астрономия и календари древнего Египта

Примерно за четыре тысячелетия до новой эры в долине Нила возникла одна из древнейших на Земле цивилизаций — египетская. Еще через тысячу лет, после объединения двух царств (Верхнего и Нижнего Египта), здесь сложилось мощное государство. К тому времени, которое называют Древним царством, египтяне уже знали гончарный круг, умели выплавлять медь, изобрели письменность. Именно в ту эпоху были сооружены пирамиды. Тогда же, вероятно, появились египетские календари: лунно-звездный — религиозный и схематический — гражданский. Обитатели долины Нила, где нет настоящей зимы, делили год на три сезона, которые зависели от поведения реки. Первый сезон — *axem* ("наводнение") — совпадал с разливом Нила. В то время, с июля по октябрь, река затопляла низины. Следующий сезон, длившийся тоже около четырех месяцев, назывался *перет* ("появление суши"). Вода спадала, увлажнив землю и удобрив ее илом; сезон начинался севом и заканчивался сбором урожая. С марта со стороны Сахары полтора месяца дули иссушающие ветры, и наступал последний сезон года, *тему* ("отсутствие воды"). С Нила, от которого зависела вся жизнь египтян, и началась астрономия этой древней цивилизации. "Даром Нила" называл Египет древнегреческий историк Геродот.

Египетские жрецы-астрономы заметили, что незадолго до начала подъема воды происходят два события: летнее солнцестояние и первое появление Сириуса на утренней заре после 70-дневного отсутствия на небосводе. Сириус, самую яркую звезду неба, египтяне назвали именем богини Сопдет. Греки произносили это имя как "Сотис". На одном из храмов доныне сохранилась иероглифическая надпись: "Сопдет великая блистает на небе, и Нил выходит из берегов своих". К тому времени в Египте существовал лунный календарь из 12 месяцев по 29 или 30 дней — от новолуния до новолуния. Чтобы его месяцы соответствовали сезонам года, раз в два-три года приходилось добавлять тринадцатый месяц. Сириус "помогал" определять время вставки этого месяца. Первым днем лунного года считался первый день новолуния, наступавший после возвращения этой звезды. Такой "наблюдательный" календарь с нерегулярным добавлением месяца плохо подходил для государства, где существовали строгий учет и порядок. Поэтому для административных и гражданских нужд был введен так называемый схематический календарь. В нем год делился на 12 месяцев по 30 дней с добавлением в конце года дополнительных пяти дней, т. е. содержал ровно 365 дней. Египтяне знали, что истинный год на четверть дня больше, чем нововведенный, и достаточно добавить в каждом четвертом, високосном, году вместо пяти дополнительных дней шесть, чтобы согласовать его с сезонами. Но этого сделано не было. За 40 лет, т. е. за жизнь одного поколения, календарь уходил вперед на десять дней, не на такую уж заметную величину, и чиновники, управлявшие хозяйством, могли без труда приспособиться к медленным изменениям дат наступления сезонов.



Исида-Сопдет ведет царицу Нефертити. Роспись в гробнице Нефертити в Фивах.

Через какое-то время в Египте появился и еще один лунный календарь, приспособленный к скользящему гражданскому. В нем дополнительные месяцы вставлялись так, чтобы удержать начало года не вблизи момента появления Сириуса, а около начала гражданского года. Этот "блуждающий" лунный календарь использовался наряду с двумя другими. Возникнув в начале Древнего царства, гражданский календарь продержался в Египте вплоть до вхождения страны в состав Римской империи, хотя его пытались исправить, вводя високосные годы. Даже греческим царям из династии Птолемеев не удалось преодолеть силу традиции.

В Древнем Египте существовала сложная мифология с множеством богов. Астрономические представления египтян были тесно связаны с ней. Согласно их верованиям, в середине мира находился Геб, один из прародителей богов, кормилец и защитник людей. Он олицетворял Землю. Жена и сестра Геба, Нут, была самим Небом. Ее называли Огромной матерью звезд и Рождающей богов. Считалось, что она каждое утро проглатывает светила и каждый вечер рождает их вновь. Из-за этой ее привычки когда-то произошла ссора Нут и Геба. Тогда их отец Шу, Воздух, поднял Небо над Землей и разлучил супругов. Нут была матерью Ра (Солнца) и звезд и управляла ими. Ра, в свою очередь, создал Тота (Луну) как своего заместителя на ночном небе. Согласно другому мифу, днем Ра плывет по небесному Нилу и освещает Землю, а вечером спускается в Дуат (преисподнюю). Там он путешествует по подземному Нилу, сражаясь с силами мрака, чтобы утром вновь появиться на горизонте. Ра изображался в образе сокола,

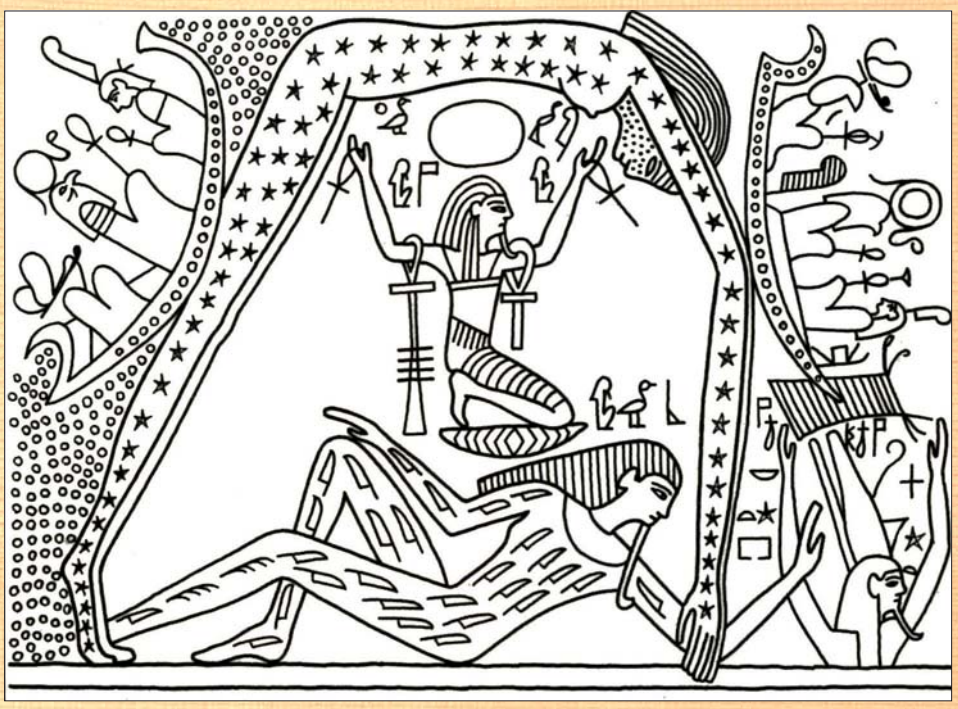


Поклонение Ра. Раскрашенная стела. Около 1100 г. до н. э.

а иногда в виде огромного кота. Его символом также был обелиск. Сохранились таблицы с указанием звезд и их положений для каждого из 12 часов ночи. Положения обозначались фразами: "напротив сердца" (посередине фигуры), "над правым глазом", "над левым ухом", "над правым плечом" — всего семь положений. Как и первые два, этот способ определения времени, привязанный к скользящему календарю, требовал постоянного обновления таблиц и оказался недолговечным.

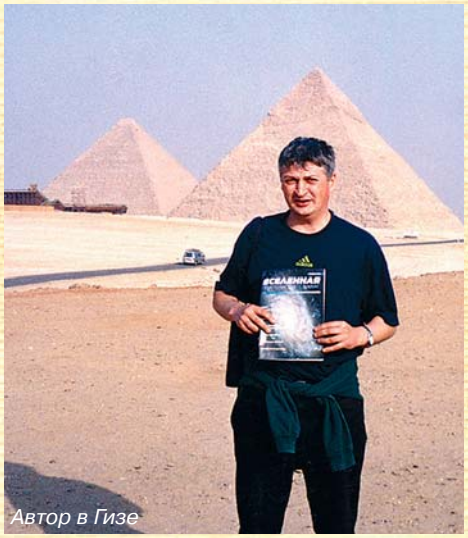
В Карнаке, около Фив, были найдены самые древние египетские водяные часы. Они изготовлены в XIV в. до н. э. По-видимому, такие часы были известны лет за 300 до того: они появились незадолго до изобретения последних звездных часов. Водяные часы, которые греки позднее назвали клепсидрой, представляли собой чашу с небольшим отверстием, из которого понемногу вытекала или капала вода. На внутренней стороне чаши помещались шкалы, по которым можно было судить, сколько времени "утекло". Египтяне той эпохи делили ночь и день на 12 часов, и часы получались разными, в зависимости от сезонов. Поэтому в каждом месяце пользовались отдельной шкалой с его названием. Шкал было 12, хотя хватило бы 6, поскольку длины дней, находящихся на одном расстоянии от солнцестояний, практически одинаковы. Но египтяне были пленниками традиций и крайне неохотно шли на изменения первоначальных конструкций. Часы заполнялись водой в начале ночи, причем точкой отсчета мог служить, например, заход Солнца, а дальше в ходе службы жрецам уже не нужно было смотреть на небо. Водяные часы не могли обойтись без регулировки. Вероятно, для этого отверстия клепсидр залепляли воском, в котором прокалывали дырочку нужного размера. Но требовалось еще согласование "хода" этих часов с действительной длиной дня, т. е. нужны были солнечные часы. Главными солнечными часами в Египте были, конечно, обелиски, посвященные Солнцу-Ра. Такой астрономический прибор в виде вертикального столба называется гномон. Это первый инструмент, позволивший измерить высоту Солнца над горизонтом по длине тени. Так египтяне дополнили древнейшую "горизонтальную" астрономию нахождением угловой высоты, тогда как в Стоунхендже, к примеру измерялись только азимуты светил. Когда тень от гномона становилась самой короткой, наступал полдень. Остальные часы дня эти обелиски показывали не так точно.

Стоит ли удивляться высокой астрономической культуре древних египтян? Они, вероятно, получили богатейшее наследство от своих предков. Ведь 12-15 тыс. лет назад, когда значительная часть Европы была покрыта толстым слоем ледника, холмы близ Нила уже заселяли охотничьи племена, которые впоследствии спустились в нильскую долину и одними из первых занялись земледелием. Великий Пастер говорил: "открытие приходит к подготовленному уму". А кому, как не первым земледельцам, было практически необходимо составлять календари, следя за ходом светил? — ***ИЗ***



Боги Шу, Нут и Геб. Шу отделяет небо от земли. Фреска.

Пирамиды в Гизе и пояс Ориона


Автор в Гизе

Тибор Томпа

Пирамиды Гизы, единственное из Семи чудес Древнего мира, сохранившееся до наших дней, завораживают путешественников и туристов, которым посчастливилось увидеть их собственными глазами. Расположенные напротив серо-фиолетовой стены гор Маккатама, они вздымаются из желтой суши пустыни, как окаменевшая геометрия, немая вечность, свидетели того мира, который уже был мертв, когда не родились еще великие религии новых времен. Пирамиды Хуфу, Хафра и Менкаура (древние греки произносили эти имена как Хеопс, Хефрен и Микерин) выстояли против разрушающего времени, им, по меньшей мере, 4500 лет! Великий Наполеон накануне прославленной битвы, построив свои войска, произнес исторические слова: "Солдаты, сорок веков смотрят на вас с вершин этих пирамид". Ученые, находившиеся в составе его экспедиции, отмечали, что три пирамиды Гизы настолько огромны, что камней, использованных для их строительства, хватило бы на сооружение стены вокруг Франции.

Пирамиды возводились как усыпальницы для фараонов, правителей Древнего Египта. Египтяне считали, что, благодаря им, душа фараона поднимаясь к небу, достигает вечной жизни, поэтому существует тесная связь между пирамидами и звездным небом.

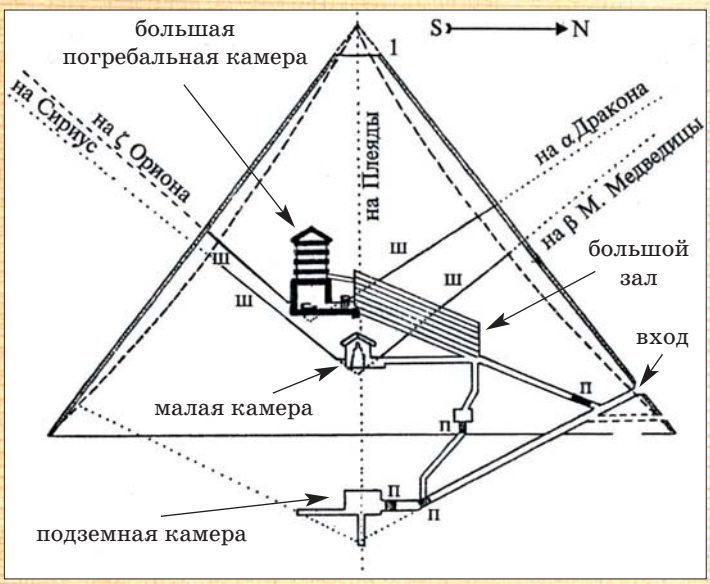
Основными памятниками, отразившими мифологические представления египтян, являются разнообразные религиозные тексты: гимны и молитвы богам, записи погребальных обрядов, украшающие стены гробниц. Наиболее значительны среди них "Тексты пирамид" — древнейшие тексты заупокойных царских ритуалов, вырезанные на стенах внутренних помещений пирамид фараонов V и VI династий Древнего царства (26-23 вв. до н.э.).

В "Текстах пирамид" встречаются указания на то, что посмертная жизнь царя связана со звездами, чаще всего при этом упоминаются звезды приполярной области, а также Солдей (по-гречески Сотис — Сириус) и Орион.

Живой фараон, согласно древнейшим мифам, являлся перевоплощенным Гором, божественным предшественником царской власти в Египте, сыном Осириса и Исиды. После смерти же он отправлялся на небо, и сам становился Осирисом. Ведь культ этого божества в Египте на протяжении многих веков был тесно связан с животворными силами Природы, умирающей и возрождающейся вновь. В заупокойных текстах перед именем умершего царя обязательно ставилось имя его небесного воплощения — "Осирис".

Стать Осирисом для фараона означало превратиться в звезды, причем не просто в звезды, а только в определенную звезду созвездия Ориона. Таким образом, главной частью погребального ритуала было превращение усопшего фараона в Осириса, точнее — в его астральную форму Саху, как называли созвездие Ориона.

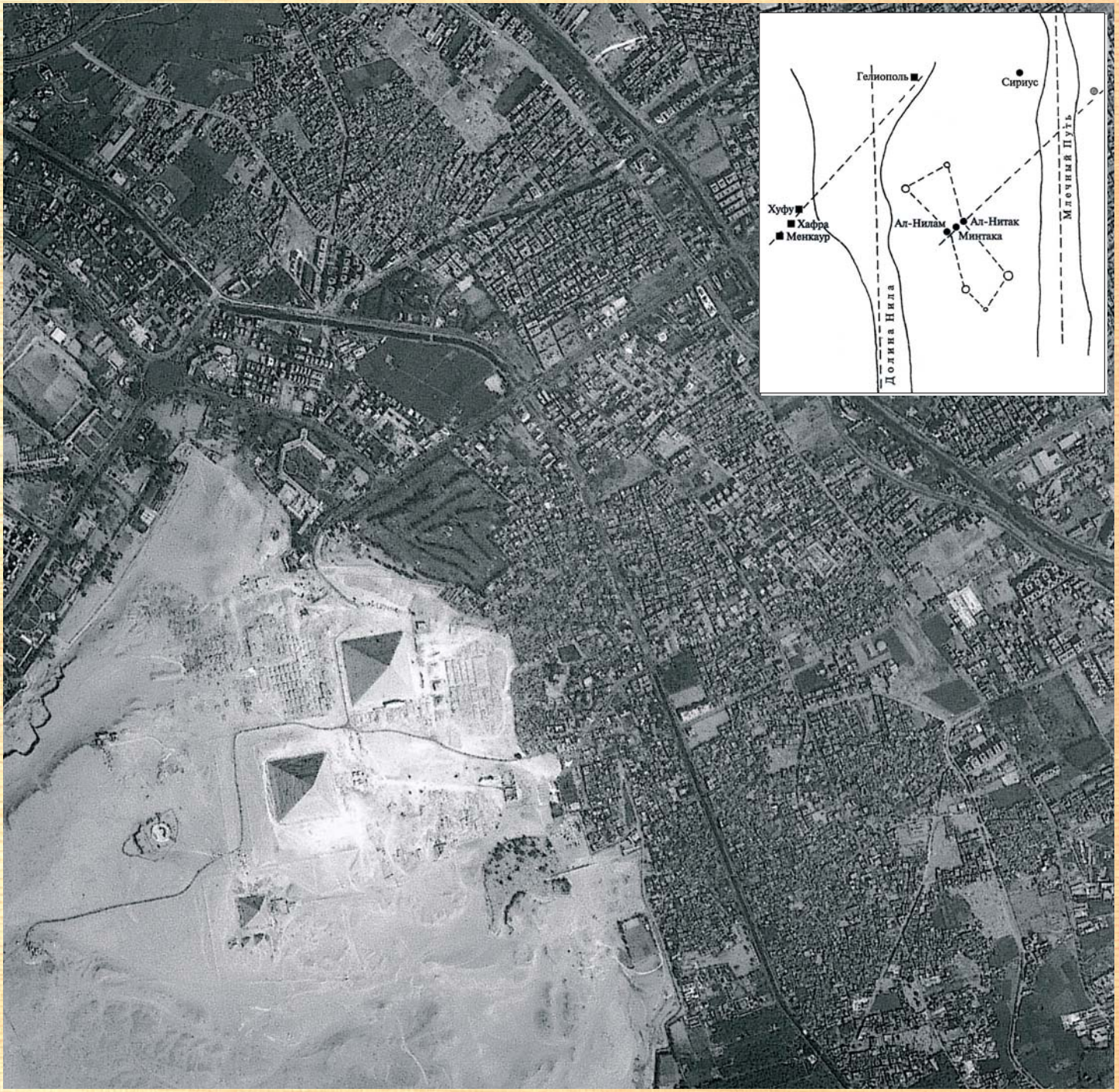
В центре заупокойных верований египтян лежит миф о том, что умерший Осирис был возвращен к жизни магическими действиями, совершенными над ним Исидой — его сестрой и женой. На важность этого мифа для понимания всего погребального ритуала указывала египтолог Джин Селлерс: "Заклинания, содержащиеся в "Текстах пирамид", были направлены на совершение перерождения умершего фараона в Бога Осириса-Ориона. Появление созвездия Ориона в



Внутреннее устройство пирамиды Хеопса: ш — "вентиляционные шахты", сквозь которые египетские жрецы могли наблюдать звезды; п — "пробки" из известняка и гранита, предотвращающие проникновение грабителей внутрь пирамиды; 1 — "пирамидион", массивный каменный блок, венчавший пирамиду. По расчетам астрономов, вертикальная ось пирамиды в древности (2450 г. до н. э.) была нацелена на звездное скопление Плеяды.



Фараон в образе Осириса. Древнеегипетская фреска.



Снимок пирамиды Гизы из космоса. Правая часть врезки: расположение Сириуса по отношению к Млечному Пути и трем звездам пояса Ориона; заштрихованный кружок показывает расчетное положение Сириуса в период постройки Великих пирамид. Левая часть врезки: план-схема расположения пирамид Хуфу, Хафра и Менкаура (Хеопса, Хефрена и Микерина) в Гизе по отношению к долине Нила и древнему Гелиополю (г. Юну). Согласно древнеегипетским источникам, в Гелиополе располагался главный храм дочери "огромной матери звезд" Нут — богини Исиды, которую древние египтяне называли "хозяйкой Великой пирамиды", прибывшей, согласно легенде, на Землю с Сириуса. Исида обычно отождествлялась с Сопдет.

южном небе из невидимой зоны было знаком того, что трансформация "живой души" фараона в Осириса состоялась. Таким образом, новый Осирис, при должной заботе об этом его наследников, сливался с душой первоначального божества". "Тексты" являлись своего рода "страховым полисом", магическими словами, призванными помочь душе подняться к созвездию Осириса-Ориона, чтобы стать вечно возрождающимся звездным божеством.

Магическим ритуалам, направленным на звездное перевоплощение души фараона, должна была подчиняться и архитектура погребального сооружения.

Исследования показали, что северная шахта пирамиды Хеопса, поднимающаяся под углом в 31° к горизонту, была почти точно ориентирована на Альфу Дракона, являвшуюся во времена строительства пирамид полюсом мира. Направление же южной шахты под наклоном 44,5° указывает на *три звезды Пояса Ориона* — Ал-Нитак (Дзета Ориона), Ал-Нилам (Эпсилон Ориона), Минтака (Дельта Ориона).

Р. Бьювел, астроном-любитель из Бельгии обратил внимание на то, что и топография пирамид Хеопса, Хефрена и Микерина в Гизе напоминает положение этих трех звезд в созвездии Ориона. Ал-Нитак и Ал-Нилам располагаются на прямой, образующей угол 45° с осевой линией полосы Млечного Пути, а третья звезда, Минтака, слегка смещена от этой прямой к востоку. Точно так же пирамиды Хеопса и Хефрена расположены на прямой, образующей угол 45° градусов с осью долины Нила, а пирамида Микерина соответственно смещена к востоку. Что это, как ни воплощенная в архитектуре карта части звездного неба!

Проклятие фараона



"Смерть быстрыми шагами настигнет того, кто нарушит покой фараона", — так звучит один из многих вариантов надписи, якобы найденной в гробнице Тутанхамона.

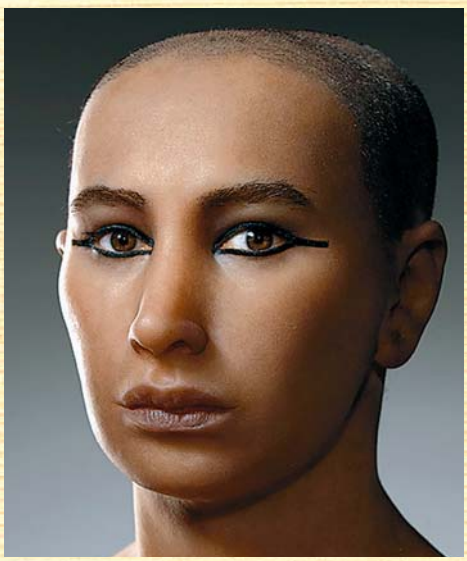
Миф о "проклятии мумии" или "проклятии царя Тутанхамона" возник в 1922 г., после скоропостижной смерти посетившего новооткрытую гробницу британского спонсора египетских археологов лорда Карнарвона. Его кончина и последовавшие за ней смерти нескольких участников раскопок вызвали море слухов о страшной мести потусторонних сил, которая настигла "осквернителей" могилы египетского царя.

Эти трагические события и в наши дни привлекают внимание исследователей. Американские ученые установили, что "Проклятие Тутанхамона" было вызвано патогенными бактериями, "обитавшими" в гробнице. "Погребальная камера — это не только мумия и масса драгоценных предметов, — утверждает Дженнифер Вегнер, египтолог, сотрудник Университета Пенсильвании, — обычно в гробницу клали разнообразную ритуальную пищу — овощи, мясо, фрукты, — которая могла понадобиться фараону на его долгом пути в царство мертвых, Дуат. Таким образом, сырые продукты тысячелетиями хранились в закрытых помещениях, наполняя их ядами и различными патогенными бактериями". Последние лабораторные исследования показали, что и сами мумии содержали потенциально опасные для человека бактерии Aspergillus niger и Aspergillus flavus, способные вызывать сильнейшие аллергические реакции и даже стать причиной смерти человека с ослабленной иммунной системой. На стенах гробниц ученые обнаружили стафилококк, а внутри запечатанных саркофагов — газы — аммиак, формальдегид и сульфат водорода, высокие концентрации которых вызывают симптомы, сходные с пневмонией.

Но в какой степени токсины из гробницы Тутанхамона могли повлиять на состояние здоровья лорда Карнарвона? Известно, что перед приездом на раскопки в Долину царей он перенес тяжелую болезнь. Эксперты-биологи считают, что ее последствия и пребывание в погребальной камере фараона могли привести к столь печальному концу. Есть и другое мнение. Профессор Вольф, эпидемиолог из Университета в Маноа (Гавайи) считает, что санитарные условия того времени в целом, а на раскопках в Египте в особенности, "делали более безопасным пребывание в гробнице, чем вне ее".

Что же касается "Проклятия", то еще сам Говард Картер отмечал, что "в египетском погребальном ритуале вообще не существует подобного рода проклятий, он требует лишь высказывать усопшим благоговение и уважение. А эти формулы призваны "отпугнуть" врага Осириса (умершего), в каком бы обличье этот враг ни появился". — ***ИЗ***

Источник:
National Geographic News



Photograph from Supreme Council of Antiquities, Egypt, and National Geographic Society, 2005

Портрет царя

"Мумия была и прекрасна, и ужасна. В свое время ее с бессмысленной щедростью обмазали маслами и благовониями, а теперь все это склеидось, образовав черную, затвердевшую массу, на фоне которой резко выделялась блестевшая истинно по-царски золотая маска. Ирония судьбы заключалась в том, что те мумии, которые побывали в руках грабителей, сохранились лучше, чем эта, нетронутая" — так писал открывший гробницу Тутанхамона Говард Картер. Мумия Тутанхамона принесла ученым разочарование — пожалуй, единственное разочарование, которое им пришлось здесь пережить.

Так бывает в истории: заурядный фараон конца XVIII династии (унаследовал власть в 1352 г до н. э.), имевший весьма скромное значение в древности, обрел всемирную славу через три тысячи лет после своей смерти. Имя его предшественника, выдающегося реформатора, фараона-еретика Эхнатона знают лишь специалисты. Имя Тутанхамона известно всем. Открытие его гробницы поразило воображение людей и положило начало эпохе повсеместного интереса к археологии. Выставки сокровищ Тутанхамона объехали весь мир.

Недавно, в рамках очередного подобного мероприятия, учеными при помощи компьютерного сканирования был воссоздан образ молодого царя. В проекте участвовали три независимые группы антропологов — американская, французская и египетская. Основная работа была проделана французскими судебно-медицинскими экспертами, у которых накоплен огромный опыт в этой области. Ими использовались методики, применяемые для воссоздания внешности жертв насильственной смерти. Было сделано 1700 снимков и промеров мумии от макушки до пальцев ног. В результате был получен портрет юноши 18-19 лет так называемого кавказского антропологического типа, к которому принадлежит значительная часть населения Европы, Северной Африки, Ближнего Востока и Индии. Ученые подобрали наиболее типичный цвет глаз и волос, оттенок кожи древнеегипетского юноши.

Примечательно, что еще антрополог Дуглас Дерри, исследовавший мумию молодого царя непосредственно во время раскопок Картера, отмечал: "Золотая маска изображает фараона милым и благородным юношей. Тот, кому посчастливилось увидеть лицо мумии, может подтвердить, насколько точно и верно передал искусный художник времен XVIII династии черты усопшего фараона, оставив в нетленном металле великолепный портрет юного правителя". — ***ИЗ***

Источник:
National Geographic News





ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

"Катастрофа" по-гречески означает "переворот". Первоначально греки называли этим словом развязку или завершение драматического представления. По своему характеру развязка может быть либо счастливой, либо печальной. Поскольку трагедии обычно затрагивают душу человека глубже, чем комедии, и лучше запоминаются, слово "катастрофа" стало постепенно ассоциироваться с различными трагическими, в том числе и крупномасштабными, событиями. Землетрясения же, безусловно, относятся к разряду достаточно масштабных катастроф.

Андрей Клянчин

"Накануне катастрофы и всю ночь перед нею выл ветер, море яростно бросало на берег высокие волны. Спасаясь от непривычного холода, жители Мессины и прибрежных городов Калабрии плотно закрывали двери и окна домов и спали крепким предутренним сном.

Перед рассветом земля вздрогнула; треск и скрип оконных рам, дверных колод, грохот падающих лестниц разбудил спящих; люди вскочили, ощущая всем телом эти подземные толчки, от которых вдруг теряешь сознание, наполняясь уничтожающим разум диким страхом.

Одни метались по комнатам, желая зажечь во тьме огонь, собирая детей и женщин, а вокруг них качались стены, рушилась мебель и утварь, как бумажный, разрывался потолок...

Другие — сразу были духовно разрушены потрясением: оцепенев, они сидели на постелях, немые и слепые, защищая головы руками и не отзываясь на крики родных; на тело их падали камни, опрокидывались вещи, их душила пыль, и, задыхаясь в ней, они молча сгибались под ударами.

В сумраке одно за другим рушились с грохотом разорванные здания, прыгали камни, раздавливая и погребая разбитые, истекающие кровью тела полуголых, дрожащих от холода и ужаса людей.

А в грудах мусора уже сверкали тонкие желтые языки огня — огни лампад, горевших ночью перед ликом Мадонны".

Мессинское землетрясение 1908 г., описанное очевидцем, не принадлежало к числу сильнейших. Трагедия Мессины, как и большинства других разрушенных городов, была в том, что подземный толчок произошел непосредственно под городом....

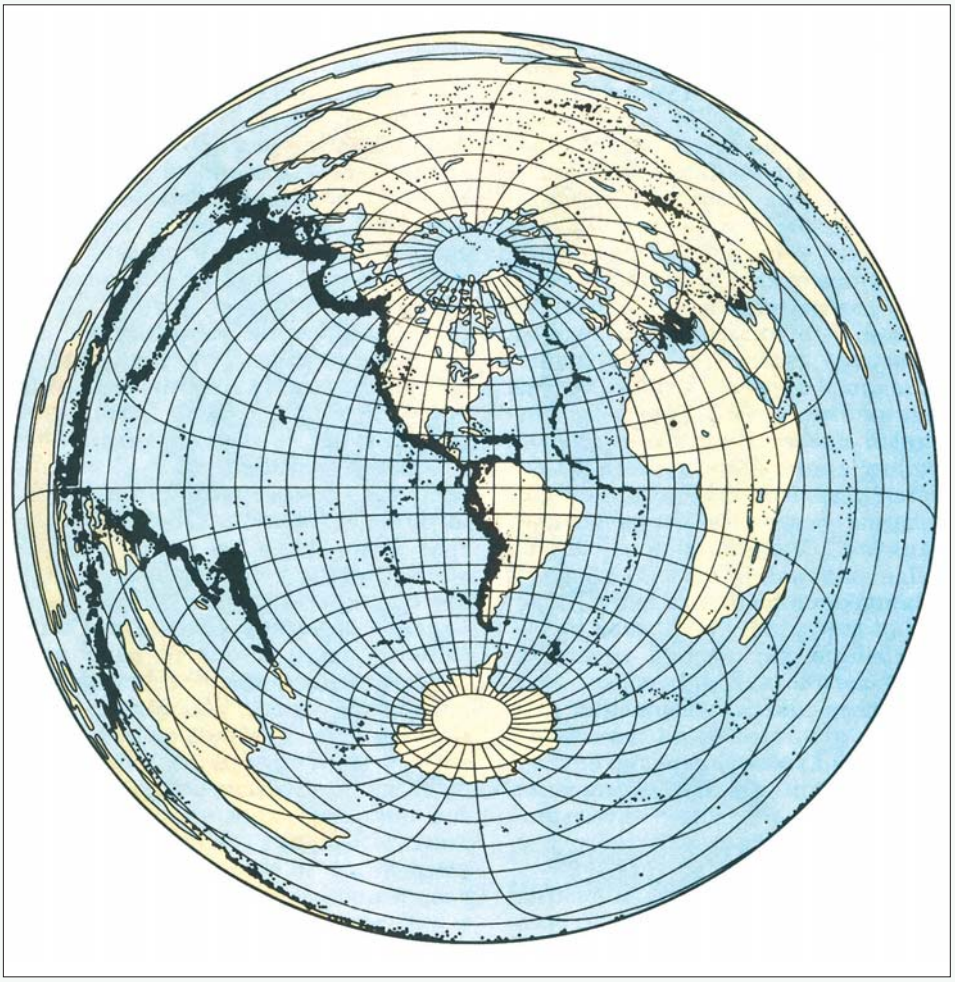
По некоторым данным за весь исторический период землетрясения унесли 4,3 млн. жизней. Среднее количество жертв за год составляет более 25 тыс. человек.

Приборами на протяжении одного года регистрируется около 100 000 слабых толчков и 100 сильных по всему земному шару. Каждый год происходит 1 млн. землетрясений, т.е. 120 толчков в час. Их опасность — не только в силе толчков. Огромное значение имеет место, где случаются катастрофы, — в безлюдных пустынях или в густонаселенных районах. Увы, сегодня в самых опасных сейсмических областях плотность населения наибольшая.

Наука о землетрясениях, сейсмология, возникла во второй половине XIX в. Сегодня специалисты умеют определять истинные причины землетрясений, но, к сожалению, за исключением единичных случаев, пока редко удается дать точный краткосрочный прогноз.

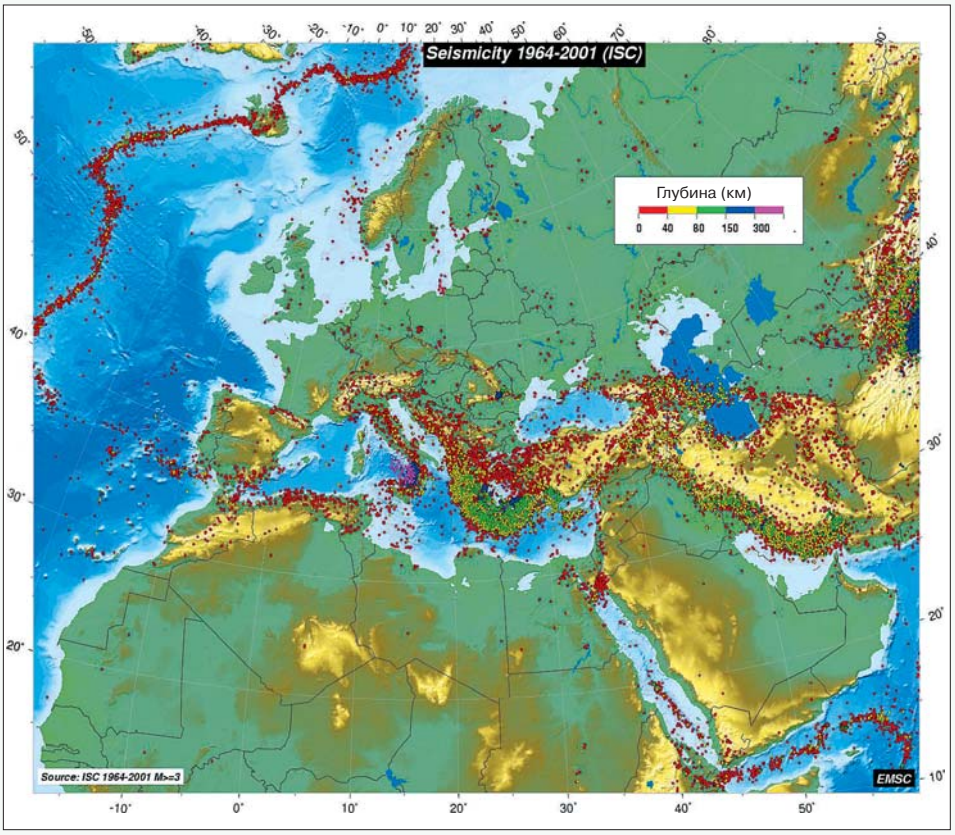
Сейсмология — наука практическая, поскольку изучать землетрясения и знать их особенности необходимо не только ученым, а, в первую очередь, жителям сейсмоопасных районов, архитекторам, инженерам и строителям, возводящим здания, способные противостоять катастрофам.

В XX в. сейсмологи доказали, что практически все сильные и 99% слабых толчков относятся к категории тектонических: они происходят в результате резкого смещения горных пород по разрывам. Что же происходит в очаге землетрясения? Очаг, или гипоцентр, землетрясения — это место в глубине Земли, где рождают-



Общая картина сейсмичности Земли. Показаны эпицентры землетрясений с магнитудой 4,5 и выше за период с 1963 по 1973 гг. На картах видно, что землетрясения концентрируются вдоль узких зон, совпадающих с границами литосферных плит. Внутренние районы плит, как правило, малосейсмичны.

Сейсмическая карта Европы



ся подземные толчки, от которых распространяются сейсмические волны. Эпицентр — горизонтальная проекция гипоцентра на поверхности Земли. Чаще всего очаги землетрясений находятся в тектонически-активных зонах, где существуют длительные напряжения в земной коре. Постепенно происходит нарастание напряжений и накопление деформаций в очаге, которое длится до тех пор, пока не превзойден предел упругости горных пород. Другими словами — сила внешнего воздействия на горные породы не превысит их прочность. Затем наступают смещения (разрывы в горних породах), подвижки по разрыву и снятие напряжений. Во время землетрясения блоки горных пород движутся относительно друг друга со скоростью 2-3 км/с. При этом высвобождается значительное количество энергии, которая в виде упругих волн распространяется в коре и приводит к толчкам на поверхности Земли, что мы и воспринимаем как землетрясения.

Обычно основному землетрясению предшествуют подземные толчки или форшоки (от англ. "for shoke" — "перед толчком"), происходящие в результате критического нарастания напряжений в горных породах. После главного толчка обычно наблюдаются последующие сейсмические удары, но уже более слабые. Они называются афтершоками (от англ. "after shoke" — "после толчка") и происходят в результате процесса разрядки напряжений, при образовании новых разрывов в толще пород.

Землетрясение — это колебание грунта при прохождении волн от подземного источника энергии. Волны, которые вызываются землетрясением, называются сейсмическими. Они бывают трех типов: продольные, поперечные и поверхностные. Наибольшие разрушения вызывает прохождение поверхностных волн.

Простейший и широко используемый способ оценки силы землетрясения, его интенсивности, заключается в оценке внешних проявлений. Существует 12-балльная шкала интенсивности землетрясений, в соответствии с которой землетрясения различают по категориям:

- ✓ 1-3 балла — слабое (регистрируемое чувствительными приборами);
- ✓ 4-5 баллов — ощутимое (ощутимое многими людьми);
- ✓ 6-7 баллов — сильное (разрушаются старые постройки);
- ✓ 8 баллов — разрушительное (наблюдаются разрушения в зданиях);
- ✓ 9 баллов — опустошительное (разрушается большинство зданий);

✓ 10 баллов — уничтожающее (разрушаются почти все здания, мосты, возникают обвалы и оползни);

✓ 11-12 баллов — катастрофа (полное разрушение, изменение ландшафта).

Магнитуда землетрясения — это мера полной энергии сейсмических волн, базирующаяся на показаниях приборов и оценивающаяся по амплитуде смещения частиц почвы. Магнитуда измеряется в баллах от 0 (толчок не ощущается людьми) до 9,5 (максимальная величина, соответствующая 12 баллам по интенсивности). Шкала магнитуд названа в честь американского сейсмолога Рихтера. Сам ученый отмечал, что шкала магнитуды — эмпирическая и не точная, поскольку сейсмические волны распространяются разными путями, через различные типы пород и структур в земной коре, расположенные между гипоцентром и сейсмостанцией.

При землетрясении в его очаге выделяется огромное количество энергии — до 1018 Дж, что в несколько раз превышает суммарную энергию атомных бомб, взорванных над Хиросимой и Нагасаки в 1945 г.

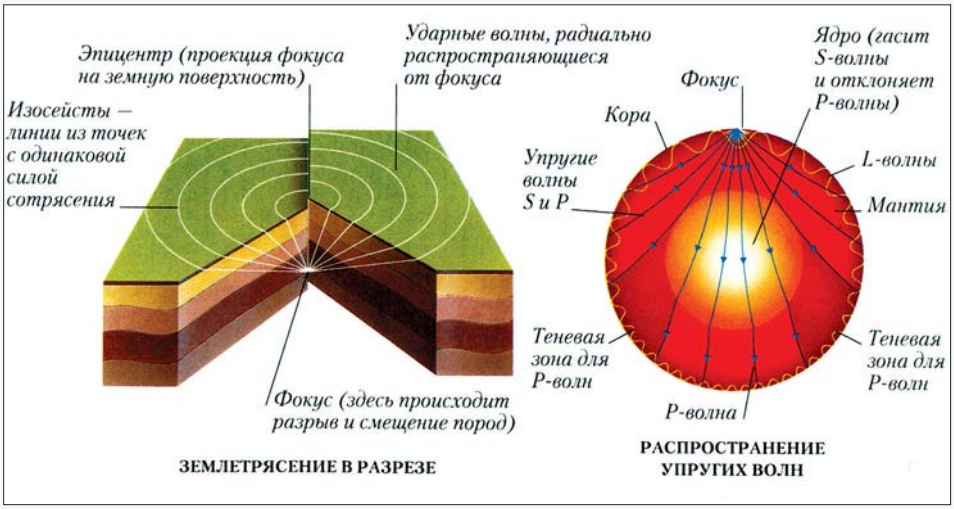
Если посмотреть на карту распределения эпицентров, зарегистрированных за последние 100 лет, видно, что землетрясения на Земле происходят не повсеместно. Огромные асейсмичные пространства окружены вытянутыми зонами высокой сейсмичности на границах литосферных плит. На суше выделяют две обширные сейсмические зоны. Одна из них охватывает побережье Тихого океана. Ее называют Круго-Тихоокеанским поясом. Другая — тянется через средиземноморские страны Европы, Ближний и Средний Восток, Центральную Азию вплоть до Индонезии. Это Альпийско-Гималайский пояс. Есть отдельные сейсмические полосы, которые пролегают через Индийский и Атлантический океаны. Небольшие зоны известны в Восточной Африке, Байкальской области и южной части Северо-Американской платформы. Асейсмичны Антарктида и Австралия.

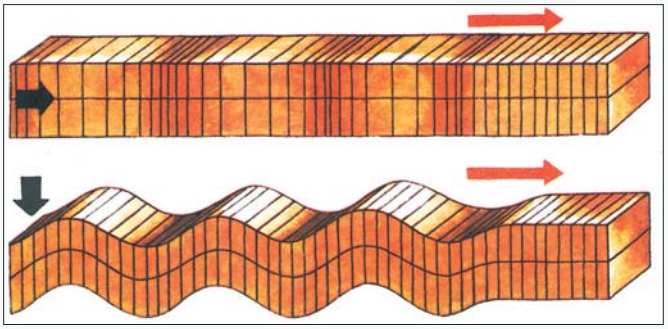
Бывают землетрясения и на территории Украины. Здесь существуют два сейсмоактивных района — Карпаты и Крымско-Черноморский регион. Платформенные участки территории Украины считаются асейсмичными, но и в их пределах зафиксированы землетрясения интенсивностью 5-7 баллов (Харьковская, Донецкая, Кировоградская области). Ощущаются и землетрясения, происходящие за пределами Украины — в Румынии (Вранча) и на Северном Кавказе (Анапа).

Сейсмические волны, вызываемые землетрясением, можно зарегистрировать, используя сейсмографы. Сейсмограф состоит из маятника, который на пружине или тонкой проволоке подвешен к стойке, прочно закрепленной в грунте. Маятник соединен с пером, чертящим непрерывную линию на бумажной ленте, укрепленной на вращающемся барабане. При колебаниях почвы барабан вздрагивает, маятник с пером по инерции остается в покое. На бумаге появляется кривая линия, отражающая колебание почвы, ее называют сейсмограммой. Отмечая время первого вступления волн, определяют расстояние до эпицентра землетрясения. В настоящее время на земном шаре установлены многие сотни сейсмографов. Ученые постоянно работают на сейсмических станциях, расположенных в опасных зонах.

Несмотря на все усилия исследователей, предсказать время и место, где произойдет землетрясение, пока невозможно. Плотная сеть сейсмостанций, высокое качество измерений и быстрота их обработки вовсе не обеспечивают успеха. Однако успешные опыты прогнозирования уже имеются. Например, в Китае в 1975 г. удалось предсказать землетрясение магнитудой 7,3 балла в Хайчен.

Прогноз только тогда можно будет считать действительным, когда удастся зарегистрировать факторы, предшествующие землетрясению и следить за их развитием по мере приближения





Типы сейсмических волн. Вверху — продольные волны (p-волны), распространяющиеся в пространстве путем сжатия и растяжения горных пород. Внизу — поперечные волны (s-волны). Они распространяются путем колебания частиц горных пород в направлении, перпендикулярном сейсмоволнам.

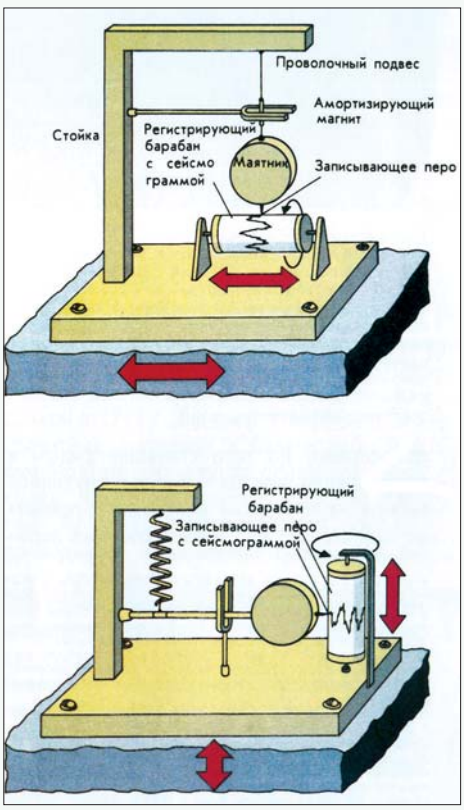
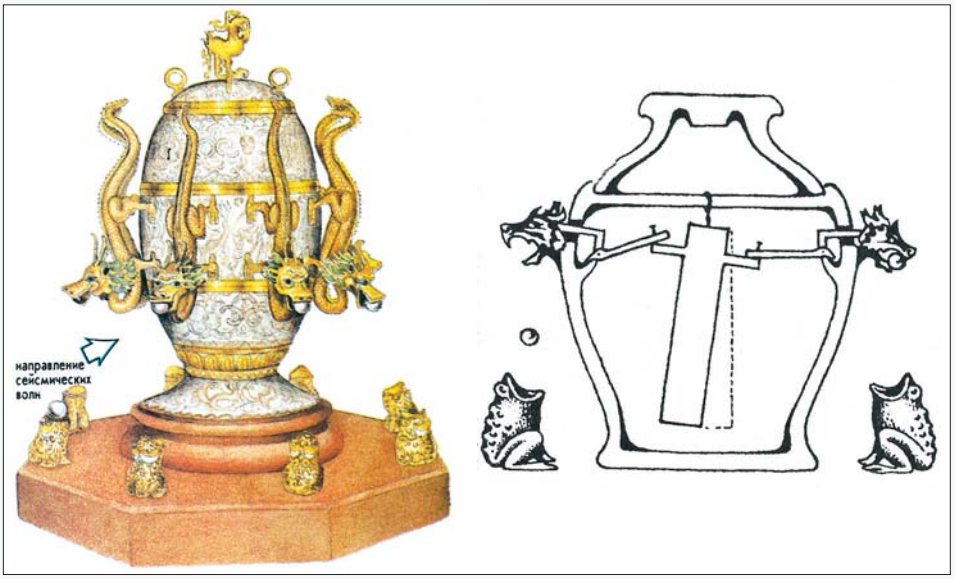


Схема устройства современного сейсмографа. Его действие основано на том принципе, что свободно подвешенный маятник при землетрясениях остается почти неподвижным. При колебаниях платформы вместе с колебаниями грунта во время землетрясений, маятник движется относительно платформы и раскачивает перо, которое оставляет след на крутящейся бумаге, жестко закрепленной на платформе. Верхний сейсмограф фиксирует горизонтальные колебания, нижний — вертикальные.



Китайский сейсмоскоп — первый известный прибор-регистратор землетрясений (132 г. н. э.). При малейших колебаниях маятник и головы драконов, прикрепленные к нему, начинают двигаться относительно вазы и грунта (справа — схема внутреннего строения прибора). Шарики, едва удерживающиеся в пасти драконов в спокойных условиях, при колебаниях падают в раскрытые рты лягушек.

к критическим значениям. Над составлением карт сейсморайонирования работает целая армия специалистов. Сейсмоопасные районы Земли, связанные с активностью разломов, очерчены довольно точно. Но точное время прихода землетрясения остается непредсказуемым.

Однако некоторые предвестники землетрясений все же существуют.

Предвестники землетрясения — это аномальные явления, которые предшествуют катаклизмам. Сейсмологи, следя за изменением различных свойств Земли и реакцией биосферы, надеются установить корреляцию между ними и возникновением землетрясений.

В известной мере землетрясения можно предсказать, наблюдая аномальное поведение животных перед этим грозным явлением. Многие из них более чувствительны к звукам и вибрации, чем человек. Животные воспринимают слабые продольные волны, в то время как человек ощущает только поперечные. Хорошими предвестниками землетрясения являются рыбы, так как они воспринимают ультразвуковые волны, которые распространяются в водной толще. В Японии, например, в аквариумах специально разводят сомов определенного вида, которые своим поведением предупреждают о надвигающемся сейсмическим толчке.

Примечательно, что перед землетрясением 26 декабря прошлого года, сопровождавшемся гибельным цунами, звери и птицы ушли вглубь побережья. Способны ли люди так же, как и животные, предчувствовать землетрясения? Такие случаи редки. Человек, обладающий повышенной чувствительностью к некоторым явлениям, может предвидеть наступление землетрясения благодаря сверхъестественному природному чутью.

Перед землетрясением в Земле происходит перемещение частиц пород, изменяется наклон земной поверхности, и вследствие этого возникает шум на частотах, воспринимаемых лишь животными. Поэтому сейсмологи "учат" приборы слушать шум зарождающегося землетрясения. Есть другие предвестники землетрясения: например, перед толчком наблюдаются изменения уровня подземных вод, аномальное увеличение содержания радона в зонах разломов, свечение на небе, вследствие изменений структуры магнитного поля Земли и т. д.

Воздействие небесных тел увеличивает сейсмическую активность на Земле. Это связано, прежде всего, с воздействием их гравитационных полей на нашу планету. Луна по своим размерам соизмерима с Землей, поэтому приливные силы, действующие со стороны нашего естественного спутника, значительно деформируют земную поверхность, и могут служить спусковым механизмом для начала катастрофических процессов в земной коре. Чем ближе Луна к Земле, т.е. к перигею своей орбиты, тем сильнее ее влияние на тектоническую активность. Солнце воздействует на нашу планету в меньшей степени, но эффект усиливается, когда Солнце и Луна находятся по одну сторону нашей планеты, в частности, при солнечных затмениях. Влияние других планет значительно менее существенно, хотя и их воздействием нельзя пренебрегать.

Бывают ли землетрясения на других небесных телах? Первый лунный сейсмометр был установлен американцами 20 июля 1969 г., и этот день можно считать днем рождения лунной сейсмологии (или даже внеземной).

В ходе выполнения пилотируемых полетов на Луну в местах высадки астронавты установили сеть небольших и очень чувствительных сейсмографов. С их использованием было зарегистрировано несколько десятков лунотрясений с продолжительностью около часа. Длительность их больше, чем на Земле (до нескольких минут). На Луне, как на Земле, есть пояса и узлы повышенной сейсмичности, но обнаруживаются они лишь на видимой стороне. Почему? Ответа пока нет. И это лишь одна из многих загадок. В целом лунотрясения представляют огромный научный интерес.

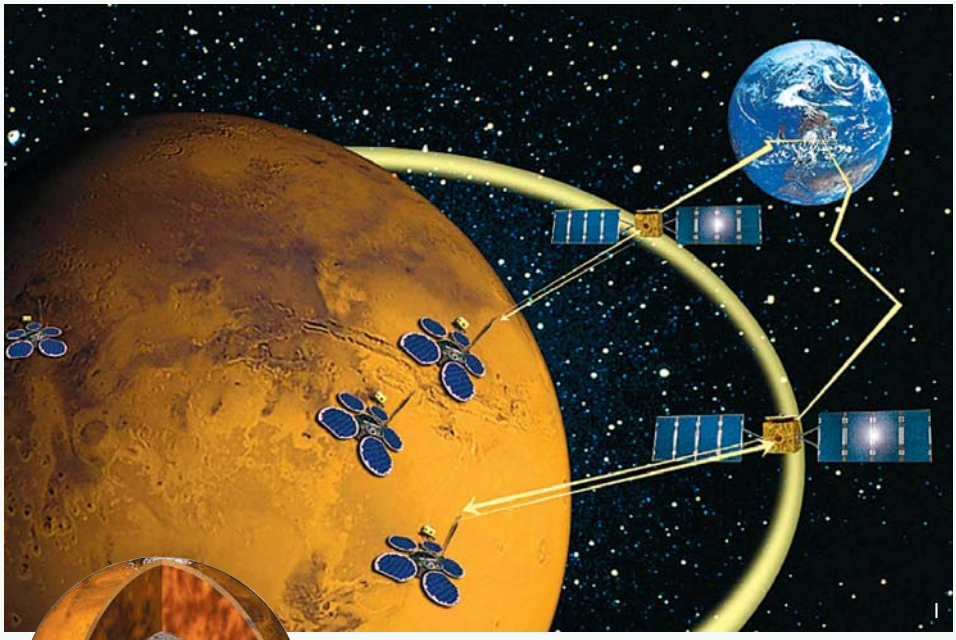
На поверхности Марса планировалась работа двух сейсмических станций установленных на посадочных модулях космических аппаратов Viking, прибывших на Марс в 1976 г. К сожалению, прибор, установленный на Viking-1, так и не заработал, зато сейсмограф Viking-2 действовал исправно, и сигналы о колебаниях марсианского грунта были успешно зарегистрированы. Результаты были получены не в полном объеме, но и они позволили сделать интересные выводы.

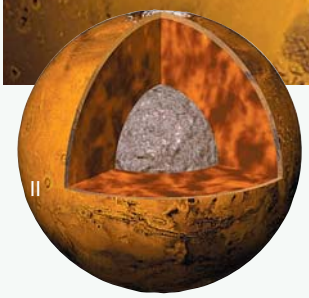
За три месяца работы был зафиксирован всего один толчок с магнитудой около 3 баллов. Следовательно, Марс пассивнее Земли. Сейсмически более интересными для исследований на красной планете считаются континентальные, вулканические регионы.

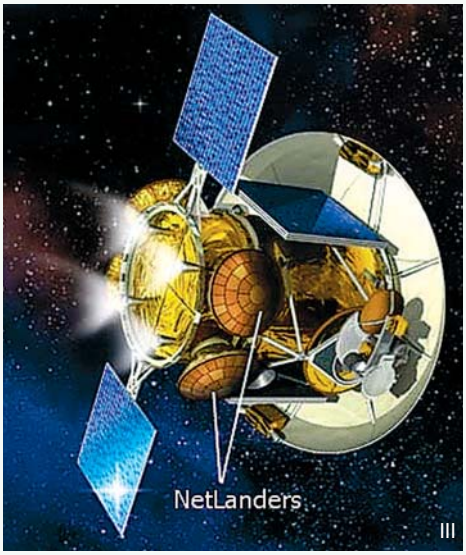
Интересно отметить, что если бы сейсмологическое оборудование Viking, гораздо менее чувствительное, чем то, что было установлено астронавтами Apollo, было размещено в районе Фра-Мауро на Луне, то за 6 лет регистрации оно зафиксировало бы всего три мелкофокусных тектонических толчка (с магнитудой 4,5) и не заметила бы ни одного приливного глубокофокусного "почвотрясения" с магнитудой около 1,5 и глубиной очага 800 км. Это позволяет предположить, что сейсмическая активность Марса выше лунной.

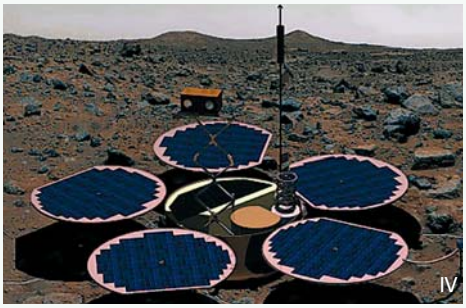
С 1999 по 2003 гг. французским космическим агентством (CNES) разрабатывался проект, в рамках которого в 2007 г. планировался запуск к Марсу космического аппарата с четырьмя посадочными модулями Netlander. В планы миссии входили, в частности, сейсмические исследования планеты. В мае 2003 г. выполнение проекта было приостановлено. Если будут выделены средства на его продолжение, запуск космического аппарата возможен в 2009 г.

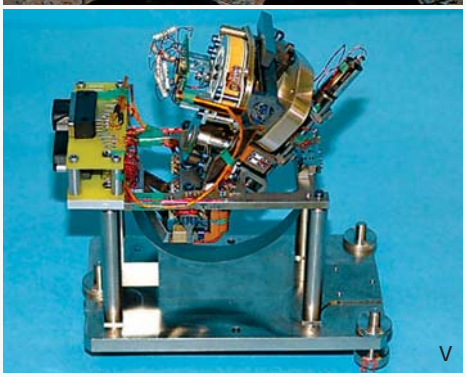
Сейсмическая активность Венеры пока изучена плохо. На поверхность утренней звезды было доставлено всего











I — схема ретрансляции сигналов с поверхности Марса на Замлю
II — предполагаемое внутреннее строение Марса
III — космический аппарат NetLander
IV — посадочный модуль, развернутый на поверхности
V — сейсмограф, SEIS, установленный на посадочном модуле

Грандиозный проект по исследованию сейсмичности Марса разрабатывался французским космическим агентством (CNES) на протяжении четырех лет. В рамках миссии, которая получила название NetLander, предполагалось доставить к Марсу четыре посадочных блока. Цель проекта — исследование внутреннего строения и атмосферы планеты. Впервые в истории на Марсе планировалось создание сети научных станций, оснащенных приборами и фотокамерами, которые с помощью орбитального блока передавали бы на Землю информацию в течение 1 года — 2 лет. Сейсмографы, установленные на посадочных модулях позволили бы собрать бесценную информацию о внутреннем строении Марса. Проект пока закрыт и по оптимистическим прогнозам может быть возобновлен в 2009 г. Возможно космический аппарат NetLander будет запущен одной ракетой-носителем Ariane 5 совместно с аппаратом, предназначенным для доставки на Землю образцов марсианского грунта. Если будет принято такое решение, то начало проекта перенесется на 2014 г.

два сейсмометра на борту советских станций "Венра-13" и "Венера-14" в марте 1982 г. Однако датчики "Венеры-13" так и не зафиксировали никаких толчков. Зато "Венерой-14" при низком уровне помех, отмечено два микросейсмических события. Первое с амплитудой 1,5-3, второе — 0,8-1,4. Достоверная интерпретация этих уникальных записей пока затруднительна. Сейсмологи надеются еще разобраться в головоломке венерианских сейсмограмм.

На сегодняшний день недостаточно данных для того чтобы сделать выводы относительно сейсмической активности Венеры. Требуются новые исследования, которые, надеемся, будут проведены в рамках космических проектов в не очень далеком будущем. Пока же можно сделать предварительное предположение, что сейсмическая обстановка на Венере относительно спокойна.

По результатам исследований сотрясений в недрах Луны, Марса и Венеры можно получить информацию об их внутреннем строении и свойствах, что имеет огромное значение для геофизиков, сейсмологов и планетологов. В отличие от землетрясений, они представляют сугубо научный интерес, оставаясь "лабораторией" для получения результатов, способствующих расшифровке сейсмических сигналов на Земле и решению практических вопросов земной сейсмологии.

Вместо эпилога

Но вернемся на Землю. Что же сказать о землетрясениях в целом? Они, безусловно, бедственны, но строго локальны. За миллиарды лет от появления первых биологических организмов землетрясения, как и вулканы, никогда не угрожали существованию жизни на Земле в глобальных масштабах. Многие античные города разрушались до основания или погружались под воду вследствие этих сокрушительных катастроф, но развитие цивилизаций, несмотря на это, продолжалось. Почему же сегодня нам кажется, что число землетрясений возросло, а последствия их становятся все более гибельными? Наверное, все дело в избытке информации. Мы уже не изолированы и хорошо информированы о всех значимых событиях, происходящих на планете. Количество землетрясений не увеличилось, значительно возрос поток информации о них.

На самом деле опасность вулканической деятельности и землетрясений со временем может уменьшиться. По мере того, как Земля теряет свое внутреннее тепло — ведущую силу подвижки тектонических плит — вулканическая деятельность и сейсмическая активность идет на убыль. Однако наша планета остывает очень медленно, и наше Солнце, очевидно, раньше превратиться в красного гиганта в конце своей эволюции, чем застынут земные недра.

Астрономический календарь

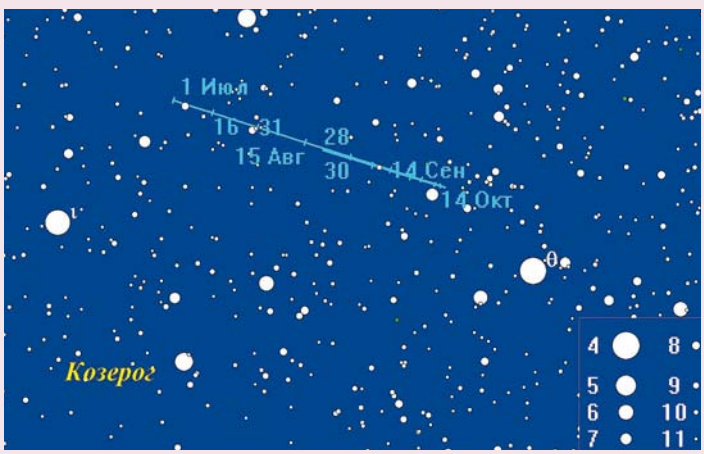
Август

Леонид Ткачук

Медленное движение голубого гиганта

Среди всех небесных тел, которые можно увидеть на ночном небе, наверное, самыми изученными являются планеты. В любительские телескопы можно на большинстве из них рассмотреть некоторые детали. Однако, на крошечном диске Нептуна — восьмой по счету от Солнца планеты — нельзя увидеть ничего.

Нептун не разглядишь невооруженным глазом. Но, используя бинокль или небольшой телескоп, эту удаленную планету можно наблюдать в виде голубоватой звездочки с блеском 7,8^m, медленно перемещающейся среди



звезд. Казалось бы, Нептун должны были открыть практически сразу после изобретения телескопа, однако это произошло значительно позже. И открытие явилось результатом не наблюдений, а вычислений. В 1846 г. Адамс и Лаверье смогли предсказать положение планеты по отклонениям в движении Урана.

Нептун — самая маленькая планета-гигант. Ее диаметр превосходит диаметр Земли всего в 3,86 раза. Находясь от нас на расстоянии более 4 млрд. км, Нептун имеет видимые размеры не более 2,4". Для того чтобы различить его диск, необходимо использовать телескоп с диаметром объектива не менее 150 мм и при увеличении не менее 180 крат. Но даже в очень крупные телескопы Нептун выглядит как крошечная голубоватая горошина. Впервые впечатление об этой загадочной планете человечество получило благодаря космическому аппарату Voyager-2, посетившему окрестности голубого гиганта в 1989 г. Других миссий к Нептуну не было и пока не планируется.

Движется эта планета очень медленно. Перемещаясь по орбите со скоростью 4,8 км/с, она совершает один оборот вокруг Солнца за 164 земных года. В августе Нептун будет двигаться попятно над линией, соединяющей звезды τ и θ Козерога. 8 августа Нептун окажется в противостоянии с Солнцем, а это значит, что условия для его наблюдения будут наилучшими. После этого скорость попятного движения будет уменьшаться, и с конца октября Нептун начнет перемещаться уже прямым движением. 6 декабря недалеко от этой голубой планеты, в проекции на небесную сферу, пронесутся два астероида 5 Астрая и 39 Лаететия. Интересно, что астероид Астрая был открыт Хэнке всего несколькими месяцами ранее Нептуна, несмотря на то, что его блеск заметно слабее.

Любители, имеющие телескоп с диаметром зеркала более 200 мм, могут при больших увеличениях проследить за движением самого большого спутника Нептуна — Тритона. Его блеск составляет 13,5^m. Увидеть его легче, чем, скажем, спутники Марса или Урана. Другие же спутники Нептуна настолько слабы, что могут быть обнаружены только на фото-графиях, полученных при длительных выдержках на больших инструментах.

Искры небесные

10 августа 258 г. был последним днем жизни христианского проповедника Лоренса. Его, после долгих пыток, убили и сожгли в Риме. Шли годы, и через некоторое время католическая церковь признала Лоренса святым. А среди католиков части Англии и Германии до сих пор существует поверье, что в ночном небе августа каждый год появляются следы давнего печального события в виде высоко поднимающихся искр того костра. Затем эти искры падают на Землю и оставляют туманные следы. Августовское небо украшено многочисленными падающими звездами, а ночи напоены ароматом мяты и созревающих яблок.

Речь здесь идет о метеорном потоке Персеид. Принадлежащие ему метеоры выделить легко. Они белые и очень быстро движутся по небу, т.к. влетают в земную атмосферу со скоростью 61 км/с. Радиант Персеид находится в созвездии Персея и в период максимума имеет координаты: прямое восхождение — 3 ч, склонение 57°. Радиант потока смещается со временем. В наших широтах он находится достаточно высоко над горизонтом, поэтому падающие звезды можно наблюдать всю ночь. В потоке Персеид очень много ярких метеоров и даже болидов, а количество доступных невооруженному глазу в течение часа может превысить 50.

Все метеорные потоки, так или иначе, связаны с кометами. Персеиды — не исключение. Порождены они кометой 109P/Свифта-Туттля. Эта комета прошла перигелий в 1992 г. и сейчас уже движется к окраине Солнечной системы. В следующий раз она вернется к Солнцу уже в 2122 г. Тем не менее, по орбите кометы движется целый шлейф метеорных частиц, которые мы наблюдаем при их сгорании в атмосфере Земли. Падающими звездами этого потока можно любоваться уже в конце июля. Максимальная интенсивность Персеид приходится на 12 августа, после чего активность потока идет на убыль. К сожалению, в этом году наблюдениям будет мешать Луна, но все равно, не стоит пропускать это зрелище, ведь с каждым годом активность потока медленно снижается.

Небо месяца

Август, наверное, самый приятный месяц для наблюдений звездного неба. Ночь становится все темнее, а воздух еще достаточно теплый и прозрачный. Да и погода еще не так капризна, как в осенние месяцы. Конечно, довольно часты периоды затяжной облачности, но если небо около 11 часов вечера безоблачно, то в зените можно сразу найти на фоне звезд Млечного Пути хорошо заметный звездный крест, украшенный яркой звездой Денебом в созвездии Лебедя. К западу от него расположено очень маленькое, но хорошо заметное, благодаря своей яркой звезде Веге, созвездие Лиры. Голубоватый свет Веги в бинокль или в небольшой телескоп становится

очень красивым. Южнее можно найти созвездие Орла. Оно также хорошо заметно, благодаря своей яркой звезде Альтаиру. Между Лебедем и Орлом находится три не очень примечательных созвездия: Стрелы, Лисички и Дельфина. Самое заметное из всех — Дельфин. Его ромбик очень хорошо выделяется на фоне незасвеченого неба. Не очень сложно найти и созвездие Стрелы. Ее звезды действительно образуют линию, похожую на стрелу с хвостовым оперением. Ну а созвездие Лисички представляет ничем не выделяющуюся группу звезд. Опытным любителям астрономии хорошо известна расположенная здесь планетарная туманность Гантель, которую легко рассмотреть в бинокль. Также в бинокль здесь легко увидеть группу ярких звезд — астеризм Вешалку.

Еще одно яркое, но хорошо видимое только в южных регионах, созвездие можно наблюдать над южным горизонтом. Это созвездие Стрельца, по своим очертаниям похожее на чайник. Рассматривая эту область неба в бинокль, можно увидеть здесь целые россыпи шаровых и рассеянных скоплений. Но, наверное, самое красивое скопление можно найти немножко выше в созвездии Щита, где россыпи Млечного Пути кажутся наиболее плотными.

Западнее туманной полосы Млечного Пути заметны, находящиеся довольно высоко, но все-таки уже уходящие, созвездия Геркулеса, Змееносца и Змеи. Еще ниже над западным горизонтом расположено созвездие Волопаса. На востоке от Млечного Пути можно увидеть довольно крупное созвездие Пегаса. Под ним, у горизонта, видны Водолей и Козерог.

*** Август ***

4 6 часов. Сатурн в соединении с Луной. Угловое расстояние между ними 4,5°.

6 Меркурий в соединении с Солнцем.

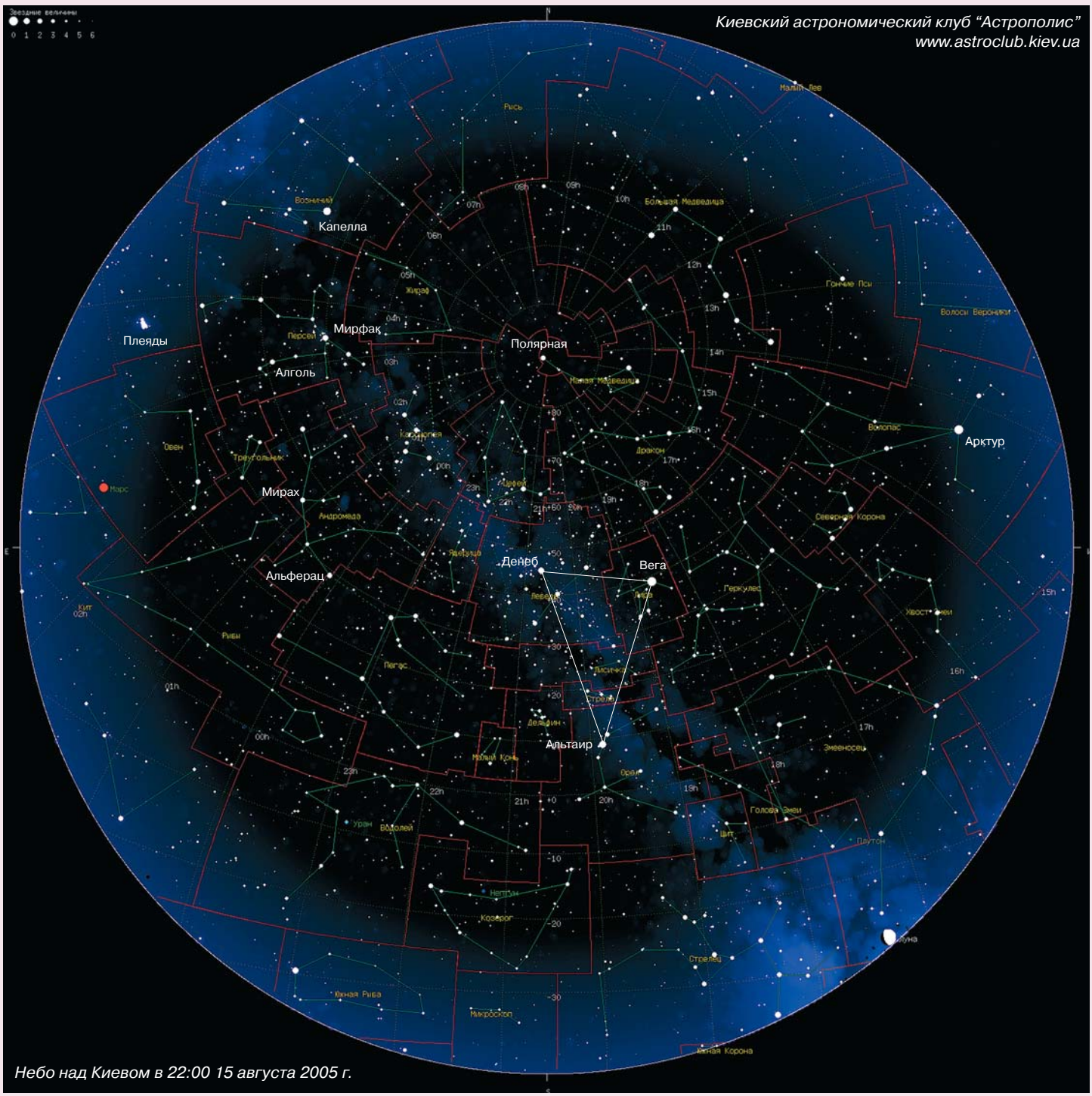
8 Противостояние Нептуна.

15 Стояние Меркурия.

19 1 час ночи. Нептун окажется на 4,2° севернее Луны.

24 Меркурий в наибольшей восточной элонгации.

25 4 часа утра. Марс окажется на 5,3° южнее Луны.



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

Серьезные намерения

Степан Кайманов, *г. Абакан, РФ*

Время словно остановилось. Оно не шло, а медленно-медленно тянулось. Ползло. Теперь, когда мы превратились в безучастных наблюдателей, каждая минута казалась пыткой.

Для меня, да и, наверное, не только для меня, пространство Вселенной уменьшилось до размеров стола, как только мы за него сели. С одной стороны — организаторы проекта "Капитул", включая меня, с другой — те, в чьих руках находилась судьба этого самого проекта. Доктор нейробиологических наук Иннокентий Штольц, бывший профессор кафедры физико-молекулярной генетики МГУ Олег Якубович и заваливший не один проект, опять-таки доктор, но на сей раз нанотехнологических наук Даниил Дмитриев; все в белых шелковых рубашках и серых костюмах. И под пристальным надзором наших глаз.

От решения комиссии зависело многое. На время ее члены превратились для нас в богов. И мы, точно смертные козявки, следили за их жестами, движением губ, поворотами головы. За тем, как Якубович периодически почесывал плешь или теребил ухо, из которого торчали седые волоски; как Штольц то и дело вытирал пот с морщинистого высокого лба и дергал узел галстука. И каждый из нас уже знал, что на темно-зеленом платке Штольца, в углу, черными нитками вышиты буквы "И.Ш."; что Якубович носит золотые часы фирмы "Луч" — очень старые, стоящие, наверное, целое состояние. И, судя по всему, куда-то опаздывает, ибо постоянно поглядывает на них. Только Дмитриев, словно робот, не делал никаких лишних движений. Впрочем, он и походил на некоторых киборгов: яйцевидная лысая голова, тонкие длинные пальцы, впалые щеки. Он словно был заготовкой человека, а не человеком. Ни привычек, ни усталости, ни эмоций.

В помещении по-прежнему стояла звенящая тишина. Слышно было, как глотает воду Штольц, как шелестят страницы отчетов, даже беспокойное дыхание сидящих рядом ученых.

Сегодня мы должны были либо прогреметь на весь мир, как создатели нового поколения нанотехов, способных взаимодействовать с нейронными тканями, либо...

Дмитриев, наконец, отложил бумаги, и я затаил дыхание. Наступил момент истины — двадцать первое июля две тысячи сто пятого года. Известность, уважение в научных кругах, финансирование, невероятные прибыли, шампанское, текущее рекой, или неудача и унылые лица сотрудников.

— Что ж, прекрасно. А как считают мои коллеги?

Штольц глянул на Дмитриева, кивнул. Медлил только Якубович, поглаживая куцую бородку. Потом причмокнул губами:

— Думаю, нужно одобрить проект.

Я едва не вскрикнул от радости. Мне хотелось подпрыгнуть, показать кукиш западным "коллегам". Но больше всего — сообщить об успехе Лене.

Инспекторы поднялись как по команде.

— Ждем вас завтра к полудню. Министерство обороны заинтересовано в сотрудничестве с вами, — сообщил Дмитриев и направился к выходу. — До свидания, господа.

От переполняющих меня эмоций я подскочил и почтительно открыл дверь перед уходящими инспекторами. Каждому пожал руку. Затем обернулся под звук бурных аплодисментов.

— Поздравляю, господа. Скоро о вас узнает весь мир! Но все торжества — завтра.

На некоторых лицах я прочел разочарование.

— Нужно всем отдохнуть, а завтра — все как полагается.

Я лгал. На самом деле мне не очень хотелось проводить столь знаменательный вечер в компании ученых. Только с Леной. Только с ней я готов был разделить успех.

Из зала заседаний я вышел первым. Ускорил шаг, чтобы поскорее достичь аэрокара и уехать далеко-далеко отсюда...

В гараже было тихо. Похоже, все наслаждались вкусом победы. Только молодой охранник, нанятый недавно, рассматривал мой аэкрокар. И я его хорошо понимал: восьмиместные аэрокары фирмы "Вольво" не часто встречались даже в Москве. Мне он тоже безумно нравился. Черный, четыре турбины и невероятно просторный салон.

— Зверь, а не машина! — улыбнувшись охраннику, я открыл дверь.

Из салона доносился голос радиоведущего:

— И коротко о главном. Из зоопарка в Австралии сбежал велоцераптор, на его счету три жертвы. Сегодня состоялась встреча на высшем уровне между правительством Центавра и представителями ООН, подробности в вечерних новостях. Борцы за права роботов подали новый иск на английскую фирму...

— Стоп, — усаживаясь на заднее сидение, приказал я.

Радио на мгновение смолкло.

— Куда? — проскрипел робот-водитель.

— Домой. И только домой, — зевая, ответил я. — Да, и поставь что-нибудь приятное.

В салоне зазвучала музыка, а аэрокар плавно тронулся с места. Я снова зевнул, веки сомкнулись сами собой...

***

На пороге квартиры меня, как всегда, встречала Хозяюшка. И, как всегда, начала со стандартного приветствия:

— Здравствуйте, Евгений Константинович! Как прошел...

— Отлично! — не дослушав Хозяюшку, я чмокнул ее в дисплейчик.

Тут же цвет обшивки парящего рядом со мной шара величиною с футбольный мяч изменился со светло-зеленого на розоватый.

— Биб-биб-биииип! — пропиликала ХЗК третьего поколения.

А я хлопнул в ладоши и, приплясывая, снимая одежду на ходу, начал подбираться к кухне...

Прибравшая разбросанную одежду Хозяюшка нагнала меня у входа в нее.

— Что-нибудь желаете?

— Шампанского! — сразу воскликнул я и, наблюдая, как длинные механические руки ловко открывают серебристую бутылку, закурил. Глубоко-глубоко затянулся. Поглядел в окно: на небе зажигались звезды.

— Я гений! — прокричал я им и всем-всем мигающим, двигающимся красным, синим, желтым огням на улице.

ХЗК поднесла мне бокал с пенящимся шампанским. Я отпил немного. От ледяного и бодрящего напитка по телу пробежали мурашки.

— У-ух!

— Еще что-нибудь?

— Нет, не нужно. Спасибо.

Прихватив бутылку и сигареты, я направился в кабинет, где с превеликим удовольствием утонул в мягком, парящем над полом кресле.

— Ну что? — обратился я к отражению в настольном зеркальце. — Ты молодец!

Бокал коснулся зеркала и...

— Раз! — сказал кто-то поблизости.

Я вздрогнул, бокал звякнул об пол. А, между прочим, это был настоящий хрус-

таль — не какая-нибудь небьющаяся дешевка. ХЗК приплыла через секунду.

Оглядевшись, я поднялся:

— Посторонние в доме есть?

— Нет, — убирая осколки, ответила она.

Показалось? Однако странный это был голос. Бездушный, но весьма знакомый. Причем я мог поклясться, что донесся он не с улицы, да и не мог он оттуда донестись, ведь окна...

— Рана, рана, рана! — затараторила ХЗК.

Я посмотрел на пол. Из-под левой ступни струился алый ручеек. Оставив кровавый след на светлом паркете, я вновь уселся в кресло и закинул ногу на ногу.

Кровь сбегала с пятки и капала на пол. Кончики пальцев захватили впившийся осколок, осторожно потянули, вытащили. Рана была неглубокая, но... Порез не затягивался.

Для человека двадцать второго века — это было столь же невероятно, как для человека восемнадцатого века увидеть аэрокар. У меня в организме работали тысячи нанотехов, а рана по-прежнему кровоточила.

— Рана, рана, рана, — продолжала голосить ХЗК.

— Заряжаться, — приказал я ей.

— Раз, два, три, — вновь сказал кто-то рядом, а я опять вздрогнул. И замер, стараясь не думать о том, что вскоре...

— Вы абсолютно здоровы, — вдруг уверенно подтвердил голос. Голос... в моей голове.

Бред. Неужели эксперимент...

— Наоборот. Нейронанотехи прекрасно справляются с поставленными задачами. И мы благодарим вас за столь ценный дар, позволивший нам наладить связь с вами, а также приносим официальные извинения за несвоевременное устранение течи в секторе левой ноги.

— Что значит "мы"? — обозлился я.

— Мы, жители государства Ко, — ответил голос.

Я сглотнул и почувствовал, что бледнею.

— Никогда о таком не слышал.

— Даем справку: государство Ко образованно в две тысячи восемьдесят девятом году; место размещения — тело господина Остапенко Евгения Константиновича; форма правления — коллективный разум; население — аквиты; число жителей — четыре ми...

— Хватит! — выкрикнул я в пустоту.

— Господин Остапенко, успокойтесь. Мы понимаем вашу реакцию, однако впредь постарайтесь не растрачивать нервные клетки по пустякам, их восстанавливать крайне сложно.

— Вы мне указываете? ВЫ — МНЕ! Да вы ничто! Пустота! Дырка от бублика! Хаотически движущиеся атомы и молекулы! Я ваш создатель. Я! И мне решать нервничать или нет! Понятно!

— Насколько нам известно, вас создал Бог, но не все из людей живут по его законам. Почему же вы считаете, что мы...

— Мы, мы, мы! Бездушные микроскопические механизмы. Ваша жизнь лишена смысла. Да я вас...

— Мы это предвидели. Поэтому в знак добрососедских отношений между нашим государством и вами, не будем вводить против вас санкции. Однако если подобные вспышки гнева...

— Гнева? Да вы не знаете, каков я в гневе!

— Перестаньте, наконец, нас перебивать. Иначе переговоры зайдут в тупик, и нам...

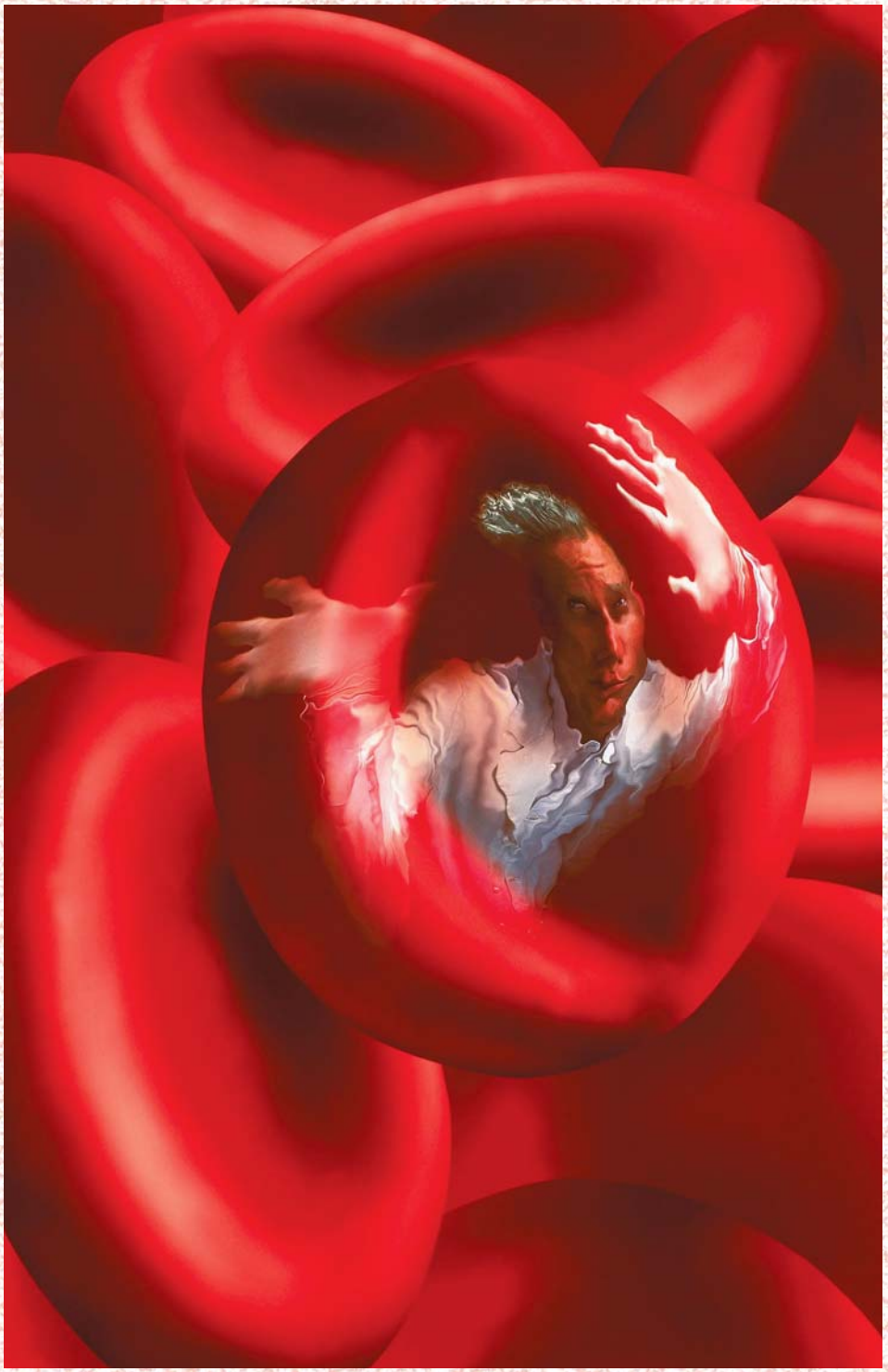
— Знаю, знаю, санкции. Господи, тон-то какой.

— Рады, что вы успокоились. А теперь выслушайте нас внимательно и запомните, а лучше запишите требования.

— А не пойти ли...

— Господин Остапенко, вы же разумный человек. И понимаете, что наши возможности касательно воздействия на ваши органы безграничны. Нам не составит труда остановить сердце или..., скажем, в качестве превентивного удара приостановить приток крови к гениталиям. Но мы надеемся, что до этого не дойдет.

— Весомые доводы, нечего сказать. Особенно последний. Но постойте, если вы убьете меня, то...



— Конечно, это вызовет некоторые осложнения с переселением в другое тело, однако мы готовы пойти на риск. Записывайте требования.

— Не буду! — скрестив руки на груди так, чтобы ладони прижимались бицепсами, я замотал головой. Оставалось надеяться, что нанотехи блефуют.

— Вы не оставляете нам выбора, — как-то недобро сообщили они.

И спустя мгновение, голову пронзила жуткая боль — такая, что я едва не взвыл. Следом в носу захлюпала кровь. Затем тело бросило в жар. Спина взмокла от пота. А потом начались судороги...

— ХВАТИТ! — не в силах терпеть издевательства, взмолился я.

Боль стихла также внезапно, как и возникла. Словно кто-то махнул волшебной палочкой.

— Теперь вы убедились в серьезности наших намерений?

Утирая кровь с губ и подбородка, я пересилил себя и молча согласился. Других вариантов в данную минуту не существовало.

— Компьютер.

Передо мной незамедлительно вспыхнул бело-голубой экран, а под руками возникла сенсорная клавиатура.

— Диктуйте.

И нанотехи начали диктовать — медленно, пункт за пунктом.

Хорошо подготовились. Этого не отнять. Но нет тех договоров, в которых нельзя было бы найти лазейку.

— Слышите? Знаю, что слышите.

Они не обращали на всплески эмоций ни малейшего внимания. Видимо, прощали побежденному такую мелочь...

Через несколько минут на экране чернел текст под названием "Договор о взаимовыгодном сотрудничестве между Ко и Остапенко Е.К.".

Договор включал пятнадцать пунктов, в каждом из которых было по меньшей мере два подпункта. В основном в мои обязанности входила забота о теле: посещение тренажерных залов, правильный рацион с обязательным каждодневным употреблением пищи, содержащей белки, жиры и углеводы в таком-то количестве. Аквиты же обязывались следить за состоянием внутренних органов. Естественно, они четко оговорили последствия попыток устранения их цивилизации.

Требования, конечно, были не слишком жесткие, но сокращение потребления никотина как-то мало радовало.

— И еще, почему вы называете государство "Ко"? То, что аквиты — понятно. Земля — земляне, аква — аквиты. Не слишком оригинально, — усмехнулся я.

— К чему эта ирония. Ко — инициалы вашего отца. Мы посчитали, что вы очень неразумно обращались с телом и не достойны того, чтобы вашим именем было названо государство. Однако...

Я продолжил:

— Мой отец... Спортсмен, ярый сторонник здорового образа жизни.

— Именно. Могли бы и сами догадаться.

— Ну, а курение?

— Дым в легких создает некоторые проблемы для наших пилотов.

— Ах, у вас еще и пилоты есть? — я истерически хихикнул. — И аэродромы, наверное. С самолетами, да?

— Конечно.

— А есть еще цивилизации, подобные вашей?

— Да.

— И сколько?

— Пока нам известно о трех.

— Значит, не все люди...

— Естественно. Человечество знает о пяти планетах, где условия похожи на земные, но только на одной из них есть разумные формы жизни. К тому же ваш мозг — кладезь информации. Благодаря ему, эволюция аквитов...

— Понятно. Теперь пришла пора узнать вам мое условие.

— Слушаем.

— Дайте мне час на обдумывание требований. Однако мне нужны гарантии, что вы не будете читать мои мысли.

— Сорок пять минут. И предупреждаем, что в случае обнаружения инородных тел в организме...

— Можете не продолжать.

— Тогда время пошло.

Я подождал немного.

— Эй, эй, ты еще там?

Никто не ответил, и я вздохнул. Голос исчез, но это меня нисколько не утешало.

Приехали. В моем теле — государство, названное в честь моего отца (мир его праху), способное убить меня в любую секунду, а у меня сорок пять, нет, уже сорок четыре минуты, чтобы уничтожить всех нанотехов в организме. Ситуация.

Думай, Остапенко, думай! Не зря же ты получил два университетских диплома с отличием. Жаль, конечно, что среди них нет ни одного по точным наукам. Но ведь смог же ты, не будучи ученым, собрать отличную команду этих самых ученых и провернуть такую авантюру.

Какая ирония. На нас не напали киборги, управляемые взбесившимся компьютером, не захватили пришельцы; центавриане оказались добродушными разумными существами, и, несмотря на значительное превосходство в развитии, отнеслись к нам, будто к равным. Нет, нам диктуют условия микроскопические и когда-то примитивные существа. И самое скверное то, что ты не можешь дать врагу по морде, натравить на него полицейских, взорвать, вырезать как опухоль и даже моя смерть... При этом он знает меня как облупленного, знает каждый мой шаг, еще до того как, я его сделаю.

Я глубоко вдохнул и прикрыл глаза.

Итак, об уничтожении нанотехов думать пока рановато, поэтому нужно поразмыслить над тем, как лишить их возможности читать мысли.

— Да снизойдет на меня озарение, — глядя в потолок, негромко сказал я.

Взгляд застыл на миниатюрном космолете, подарке Миши Краснопольцева, и я подскочил, как уколотый в мягкое место.

— Спасибо, Господи.

— К вам пришли, — вдруг сообщила из зала заряжающаяся Хозяюшка.

— Дьявол! Совсем забыл. Ленок.

— Впусти, впусти ее! — надевая штаны, выкрикнул я...

Входная дверь не успела отъехать, а я уже бежал в прихожую, на ходу надевая пиджак. Понятное дело, Ленка выпучила глаза. Они у нее и без того большие, а тут стали походить на два телескопа.

— Женя, у тебя кровь на груди.

— Ерунда, — отмахнулся я.

— Что-то случилось? У тебя неприятности? — испуганно затараторила она.

Так и хотелось вскрикнуть: "У всех неприятности!".

— Объясню позже. Найди Григория Тайтвадзе. Вопрос жизни и смерти. Код вызова есть у Хозяюшки.

Я поцеловал ошарашенную Ленку и понесся что было мочи в соседнее жилое крыло, моля всех богов о том, чтобы Мишка был трезв...

* * *

Стоя напротив желанной двери, я скрестил пальцы. И помолился, как умел.

К моей неимоверной радости дверь щелкнула и поехала. Мишка был дома и почти без промедления вышел к гостю. Правда, сперва из полумрака прихожей появилось огромное волосатое пузо, на котором красовалась внушительных размеров татуировка двуглавого орла, из чьих крыльев во все стороны летели маленькие звездолеты, а потом показался и он сам — десантник ВКС в отставке.

На нем были давненько вышедшие из моды блестящие зеленые шорты в обтяжку с такими серебристыми дурацкими висюльками, вроде кулончиков, по бокам. И забавные старинные тапочки. При другой ситуации я бы хихикнул, но сейчас было не до смеха.

— Свет — пробасил Мишка. — Константиныч, заходи, — откладывая в сторону бластер, похожий на клюв какаду, пригласил он меня, и тут же спешно удалился.

Нет, я не зашел — запрыгнул. И едва удержался от того, чтобы не обнять бывшего десантника, когда он появил-

ся вновь. Судя по его физиономии, из запоя он вышел недавно.

Да, мы научились делать механизмы, которые не в каждый микроскоп можно увидеть, а от нас по-прежнему разит перегаром, способным напугать центавриан.

За стеной послышалось жужжание мотора, и в прихожую выкатил робот старейшей модели на гусеницах. Рука у него дымилась — Мишка постарался.

— Развлекаешься? — глядя на робота, спросил я.

— Угу, — ответил он и добавил: — Может...

— Нет времени. Но в следующий раз обязательно. Обещаю. Послушай, антисинкер у тебя сохранился?

Мишка поскреб затылок.

— Та штуковина, что вы использовали при высадке на Центавр. Миша?

Он не слишком уверенно кивнул. Видимо, окончательному формированию мысли мешали алкогольные пары.

Но мне снова улыбнулась удача, так как Мишка, некоторое время подумав, все-таки пошел за предметом, необходимым мне сейчас больше, чем ему стакан антипохмелина.

О том, где он его хранил, можно было только догадываться. Несмотря на то, что у Мишки домобот был только второго поколения, функция обнаружения пыли у него присутствовала. А тут Михаил вынес предмет, покрытый многодневным слоем пыли, — широкий ошейник, от которого шла сеть проводов, образуя эдакий каркас шлема десантника.

Хозяюшка, почуяв пыль, тотчас ринулась к антисинкеру, но была схвачена огромной Мишкиной пятерней.

— Даже не думай, — угрожающе сказал он.

Я немедля надел антисинкер. Щелкнул кнопку на ошейнике. В голове зашумело, будто я только что глотнул центавриансого грумма.

— Работает! — воскликнул я.

Мишка глядел на меня, как на идиота.

— С меня причитается! — улыбнулся я.

— Да ладно, ты только это, слышь, не потеряй, — хлопая глазами, грозно предупредил он. А я, пожав его ладонь, пулей вылетел из его квартиры.

Ленка меня порадовала: Тайтвадзе находился дома. И спустя считанные мгновения мой аэрокар на полных скоростях летел по ночному городу...

❊ ❊ ❊

Когда от встречи с Тайтвадзе меня отделяла только серая пластиковая дверь, я снова поглядел на часы. Оставалось пятнадцать минут, а хозяин квартиры не спешил впускать гостя.

Прошло три минуты двадцать секунд, прежде чем преграда, препятствующая осуществлению моего плана, наконец-то отъехала. И передо мной явился Гриша во всей своей красе: белый халат, перепачканный черт знает чем, воспаленные глаза, не покидающая губ сигарета. И, конечно, нескрываемое удивление на бледном лице.

Хотя кто бы не удивился такому гостю?

Пиджак на голом теле был расстегнут, на груди алели размазанные пятна крови, а голову окутывала невиданная фиговина. Не хватало только таблички "сбежал из психушки".

Я шагнул через порог, а Гриша, храня молчание, отшатнулся от меня как от прокаженного.

— Что-то с проектом? — сдавленно спросил он.

Я быстро кивнул:

— С тобой на связь еще не выходили?

Гриша вытаращил глаза:

— Кто? — с испугом поинтересовался он.

— Они самые, — я ткнул пальцем в грудь. — Ну, так и будем стоять как два истукана или что-нибудь предпримем?

Тайтвадзе, судя по всему, окаменел.

— А...

— Долго рассказывать. У меня всего десять минут в запасе.

— А потом?

— Суп с котом, — сквозь зубы процедил я. — Один вопрос: образцы проекта, из-за которого тебя поперли из Питерской лаборатории, сохранились?

Гриша указал на вход в гостиную. Робко шагнул.

— А в чем все-таки...

— Какой же ты... Ищи, ищи! — прикрикнул я, заставив Гришу исчезнуть за дверью лаборатории, в которой тут же что-то громыхнуло и разбилось. Затем послышались всплески.

Вздохнув, я бухнулся на диван — самый обычный, на ножках, без всяких прибамбасов, вроде массажера или нагревателя.

— Боже, ну помоги ты мне еще раз, — прошептал я...

Господи помог. Через некоторое время Гриша вынырнул из лаборатории, сжимая правой ладонь самый большой шприц, какой я видел в жизни.

— Сколько их там?

— Ну-у...

Гриша нахмурил брови.

— Хватит, чтобы уничтожить всех нанотехов во мне?

— Да, — взгрустнул Тайтвадзе и тоскливо поглядел на шприц, где, насколько я понимал, находилась огромная армия, заряженная на уничтожение обычных нанотехов.

— Новых сделаешь, — подбодрил его я. — Лично профинансирую. Вводи всех!

И он ввел. Потом сел рядом со мной.

— Как это случилось? — покручивая кончик пышного черного уса и бездумно смотря в пол, спросил он.

— Ты меня спрашиваешь? — удивился я. — Не забывай, я менеджер, финансист, а не лабораторная крыса. Однако наши нейронанотехи сыграли тут не последнюю роль. Но о том, что произошло — никому. Ты понял, никому. Пока все не прояснится.

— А как же другие?

— Не факт, что у каждого в теле развилась наноидская цивилизация.

Опытный курильщик поперхнулся дымом.

— Представляешь, они назвали государство в честь моего отца, угрожали мне, запретили курить... И еще у них есть аэродромы.

Гриша молчал, а я следил за циферкой на часах, томительно ожидая истечение срока. Шла последняя минута. Палец застыл на кнопке антисинкера.

— Но...

— Тише. Время истекло.

Отключив антисинкер, я внимательно прислушался и...

Услышал знакомый голос в голове. Голос, который я ненавидел больше, чем всех этих бюрократов из инспекции. Голос ликующего народа аквитской цивилизации. Голос, радостно сообщивший мне, что теперь у них есть армия.

Я зажмурился. Почувствовал, как боль поражения скатилась куда-то вниз, на мгновение пригвоздив меня к дивану.

Как же я сразу не догадался. Они только на это и рассчитывали. Спланировали все заранее. Провели, как...

— Сволочи, интриганы, ублюдки, — колошматя себя в грудь, закричал я.

Затем выхватил у перепуганного насмерть Гриши сигарету и затянулся насколько смог.

— Вот вам! Получите!

— Евгений Константинович, успокойтесь, ну успокойтесь, — поглаживая меня по плечу, дрожащим голосом повторял Гриша. — Что-нибудь придумаем.

Я уткнулся лицом в ладони, вдыхая дым от сигареты, зажатой между пальцами. На ум лезли только черные мысли. Весь мир вдруг провалился в тартарары, и поэтому я не сразу заметил, что Гриша затих.

Я повернулся в сторону Тайтвадзе: у него дрожали губы, а взгляд... Это был страшный взгляд. Абсолютно остекленелый взгляд наркомана под кайфом. Гриша едва заметно пошевелил губами:

— Только что государство Ко объявило войну всем нанотехам моего тела.

Степан Кайманов:
trozana@mail.ru,
trozana@rambler.ru

Внимание, подписка!

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:

46525 — 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”

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

Винница
ЧП Козицкая (0432) 26-08-32

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

Донецк и Донецкая обл.
Сеть киосков "Союзпечать"

Запорожье
Сеть киосков коммунального предприятия “Пресса”

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

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

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

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

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

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

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

Мариуполь
ЧП Проценко (0629) 41-00-44

Мелитополь
ЧП Виткина (0619) 42-14-43

Мукачево
ЧП Ильичева (03131) 42-412

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

- *заказать в редакции письмом по адресу 02097, г.Киев, ул. Милославская, 31-Б / 53,*
- *заказать на сайте журнала www.vselennaya.kiev.ua, используя ссылку "Заказ по почте". Расценки при пересылке наложенным платежем, с учетом услуг почты и количества заказанных экземпляров, указаны в N3 за 2005 г.*



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.

НАДІЙНІСТЬ,

ПЕРЕВІРЕНА

ЧАСОМ

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

Ліцензія НБУ № 1 від 31 жовтня 2001 року