№3 (4) 2004

ВСЕЛЕННАЯ
пространство ✵ время

Научно-популярный журнал

Сатурн:
в гостях у "властелина колец"

Рождение и эволюция звезд

Геология Луны

Фантастика

Созвездие Геркулеса

Уважаемые читатели!

Вышел третий в этом году номер нашего журнала. Мы стараемся делать его интересным и познавательным. Однако очень трудно бывает в огромном потоке информации выбрать самое главное, тем более, что поток этот лавинообразно растет.

Быстрыми темпами, с использованием наземных и космических телескопов, развивается наука о звездах, их строении и эволюции. Настоящий прорыв в этой области состоялся благодаря использованию космических телескопов. Подборка снимков в этом номере иллюстрирует процесс эволюции звезд от момента рождения и до заключительных стадий их существования. Самые далекие уголки Вселенной доступны для наземных инструментов. Великолепные снимки с использованием адаптивной оптики получены телескопами Джемини. Мы планируем регулярно знакомить вас с крупными обсерваториями мира, их возможностями и результатами исследований.

Человечество рвется в Космос. В ближайших планах — освоение Луны и Марса. На орбите Марса находится несколько аппаратов, постоянно наблюдающих его. А с поверхности Марса продолжает поступать поток сенсационной информации, передаваемой марсоходами Spirit и Opportunitl. Космический аппарат Cassini достиг орбиты Сатурна и начал активные исследования планеты и ее спутников. Получены будоражащие воображение крупномасштабные снимки поверхности Фебы, атмосферы и колец Сатурна, первые снимки Титана. Начался многолетний тур по Солнечной системе космического аппарата Rosetta, продолжает движение к Луне Smart, возвращается из космического путешествия с образцами космической пыли Stardust, готовится к путешествию к Меркурию Messenger, запуск которого назначен на 2 августа. Это лишь небольшой перечень из огромного списка планируемых и уже осуществляемых программ по исследованию ближайших окрестностей нашего обитания. Мы постараемся держать вас в курсе всех этих событий, публикуя краткие подборки новостей и материалы, содержащие более глубокий анализ результатов исследований, полученных при выполнении различных миссий.

На страницах журнала мы продолжаем обсуждать тему, не дающую покоя человечеству на протяжении столетий — одиноки ли мы во Вселенной. Известны разные, иногда взаимоисключающие, взгляды ученых на эту проблему. Постараемся непредвзято знакомить вас со всеми возможными точками зрения. Уже не за горами осуществление грандиозных проектов по поиску признаков органической жизни на планетах ближайших звезд, которых на сегодняшний день открыто уже больше сотни. И, возможно, в ближайшие 10-20 лет отыщется ответ на болезненный для всего человечества вопрос: "мертв ли Космос на всем его безграничном протяжении, уникальны ли мы?". Интереснейшая тема открытия экзопланет и проблема возможности обнаружения на них следов жизнедеятельности организмов будет представлена уже в следующем выпуске нашего журнала.

Надеюсь, мы порадовали многих, поместив, как давно обещали, на наших страницах фантастический рассказ, который гармонично продолжает тему, поднятую в материалах этого выпуска.

Вопросы исследования Космоса и Земли, поиска любых проявлений жизни во Вселенной, бесконечно глубоки и обширны. Объем нашего журнала очень мал и для освещения этих тем потребуется много лет кропотливой творческой работы. Мы получаем многочисленные положительные отзывы читателей, свидетельствующие о большом интересе к журналу. Это вселяет оптимизм. Мы надеемся быть нужными вам.

"Горизонты Вселенной" — ВАК-2004

С 3-го по 10-е июня 2004 г. в Московском Государственном Университете им. М.В. Ломоносова (МГУ) проходила очередная Всероссийская Астрономическая Конференция — ВАК-2004, организованная Научным Советом по Астрономии РАН (НСА РАН), Международной Общественной Организацией "Астрономическое Общество", Государственным Астрономическим институтом им. П.К. Штернберга при МГУ (ГАИШ МГУ), Астро-Космическим Центром Физического Института РАН (АКЦ ФИ АН), Институтом Астрономии АН (ИНАСАН).

Огромный интерес, вызванный в мире астрономов этой конференцией, был подтвержден большим количеством участников: только зарегистрированных докладчиков было более 600, в работе ВАК-2004 принимали участие ученые стран СНГ и Балтии, а также Сербии, Франции, Испании, Италии и США.

Презентация журнала "Вселенная, пространство, время" состоялась в июне на VII съезде Международной общественной организации "Астрономическое общество" в Москве. Отрадно отметить, что съезд специальным Постановлением принял решение об информационной поддержке нашего издания Международным Астрономическим обществом.

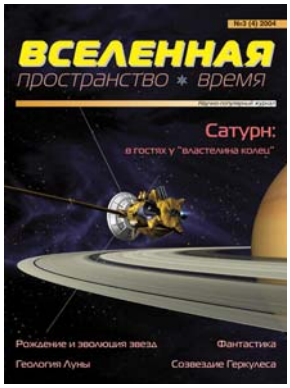
***Вселенная**, пространство, время* — научно-популярный журнал по астрономии и космонавтике, единственное в своем роде периодическое издание в Украине, рассчитанное на массового читателя, в том числе школьников, студентов, преподавателей школ и ВУЗов, научных работников, аспирантов и всех интересующихся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

в номере:

Авторские статьи

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

Информация, сообщения, новости



Украинская Астрономическая Ассоциация —
Украинское общество любителей астрономии

III Всеукраинский фестиваль любительской астрономии и телескопостроения АстроФест-2004

4-9 августа 2004 года
Крымская Астрофизическая обсерватория КРАО (поселок Научный)

Фестиваль АстроФест рассчитан на:
— любителей астрономии, астрофотографии и телескопостроения всех уровней подготовки;
— астрономические клубы и кружки;
— професиональных астрономов, заинтересованных в сотрудничестве с любителями.

Основные мероприятия фестиваля АстроФест-2004:
Лекции ведущих астрономов Украины,
Доклады, дискусии любителей астрономии,
Коллективные астрономические наблюдения,
Екскурсии по всем телескопам КРАО,
Прекрасный отдых в Крымских горах.

Фестиваль проводится при поддержке
Украинской Астрономической Ассоциаций, дирекции КРАО

Информационная поддержка —
журналы "Наше небо" и "Вселенная, пространство, время"

Адреса для получения дополнительной информации и отправки заявок:

Александр Баранский
03150, Україна, Київ-150, вул. Велика Васильківська, 57/3 "Наше Небо"
e-mail: bar06@znannya.org.ua

Руководитель проекта,
главный редактор
Сергей Гордиенко

Редакторы:
Александр Баранский
Александр Пугач
Ирина Зеленецкая

Редакционный совет:
Иван Андронов
Михаил Рябов
Дмитрий Федотов
Клим Чурюмов

Дизайн, компьютерная верстка:
Вадим Богуславец

Веб-дизайн, сопровождение сайта:
Григорий Коломыцев

Адрес редакции:

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 всей Украине
В рознице цена свободная

Учредитель и издатель
ЧП “Третья планета”

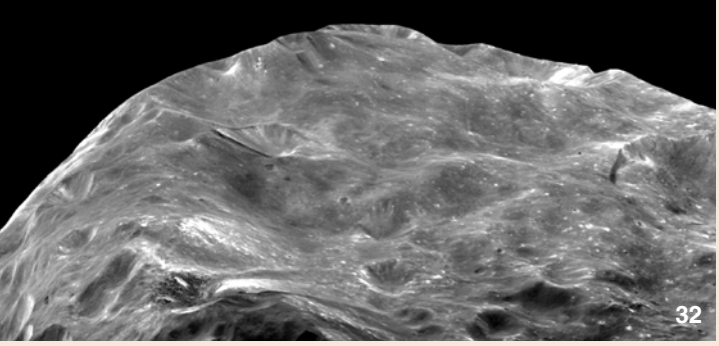
© ВСЕЛЕННАЯ,
пространство, время —

№3 август 2004

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 без разрешения редакции не допускаются
Формат — 60x90/8
Отпечатано в типографии
ООО “Футари-принт”.
г. Киев, ул. Нововокзальная,8.
т. (8044) 2686107

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

№3 (4) 2004

Вселенная

Рождение и эволюция звезд. ***Лидия Чинарова*** 6

Мир звезд огромен и разнообразен. У каждой из них своя судьба, неповторимый и сложный эволюционный путь от момента рождения из газово-пылевого облака до смерти в космическом катаклизме. История звезд самым непосредственным образом касается нас, так как из нее берет начало и наша история.

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ 12

Измерена масса холодного коричневого карлика

Взрыв Сверхновой в нашей Галактике

Самая молодая черная дыра во Вселенной

Обнаружены сотни гигантских квазаров

"Джемини" — близнецы, наблюдающие Вселенную. 14

Александр Головин, Кедар Баду

Солнечная система

Геология Луны. ***Марина и Сергей Крочак*** 15

Луна — тринадцатое по величине тело Солнечной системы, ближайшая соседка и спутница Земли. Когда-то здесь извергались вулканы и совершались катастрофические планетотрясения... Космическая эра принесла много новых данных о строение лунных недр, формах рельефа, составе поверхности, но и поставила вопросы, на которые пока нет ответа.

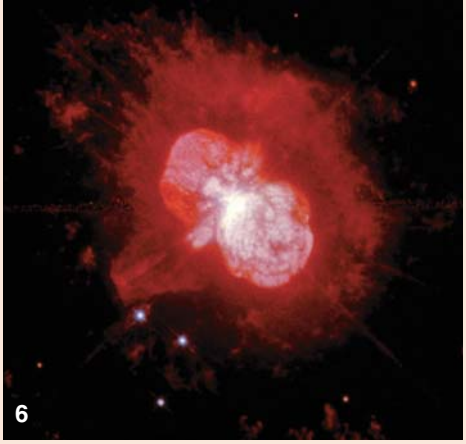
- Эволюция и формы рельефа Луны
- Из чего состоит Луна
- Внутреннее строение Луны
- Как образовалась Луна?

Что движется на Луне? ***Вячеслав Астров-Чубенко*** 23

Стараниями уфологов и журналистов, вокруг полетов на Луну, да и вокруг самой Луны, сложилось множество разнообразных мифов. Многочисленные сообщения о появлении на ее поверхности гигантских объектов, находках разнообразных строений и артефактов будоражат воображение землян. А между тем, Луна действительно полна загадок, и одна из них: что-то на Луне все-таки движется.

Из пушки — на Луну. ***Александр Железняков*** 26

В "докосмическую" эру многие писатели, ученые, философы изобретали самые фантастические способы для полетов в просторы Вселенной. Наиболее технически грамотной оказалась идея Жюля Верна, предложившего отправить "космонавтов" на Луну с помощью гигантской пушки. А в XX в. находились энтузиасты, готовые эту идею воплотить в жизнь.



Жизнь во Вселенной

Космос давно знает, но ждет. ***Александр Пугач*** 28

Программа Поиска внеземных цивилизаций — SETI — была задумана как дерзкая попытка подслушать, о чем "шепчет" Космос. В чем причина ее неудач? Быть может, искали не то, не так и не там? Есть множество фактов, при знакомстве с которыми может сложиться впечатление присутствия космического разума, который знает о нас, но упрямо отказывается вступать в открытый контакт.

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ 30

"Послание в бутылке" летит во Вселенной

Космонавтика

Луна и Марс. Далекие цели ближайшего будущего. 31

Дмитрий Рогозин

14 января 2004 г. президентом Джорджем Бушем была провозглашена новая космическая программа США. 16 июня специально созданная Комиссия вынесла свой вердикт: программа возобновления полетов на Луну и организации миссии на Марс вполне может быть выполнена в названные президентом сроки, то есть, не позднее 2020 г. И уже 24 июня реорганизация NASA началась. Станет ли Луна стартовой площадки для экспедиций к Марсу и другим планетам?

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ 32

Opportunity в кратере Endurance

Spirit изучает камни в холмах Колумбии

"Обломок прошлого" в окрестностях Сатурна 33

Владимир Манько

Наблюдения звездного неба

Созвездие Геркулеса. ***Александр Баранский*** 34

В созвездии Геркулеса расположено наиболее примечательное на всем звездном небе шаровое скопление M 13, состоящее из трехсот тысяч звезд. Кроме того, в созвездии находятся интересные переменные и двойные звезды.

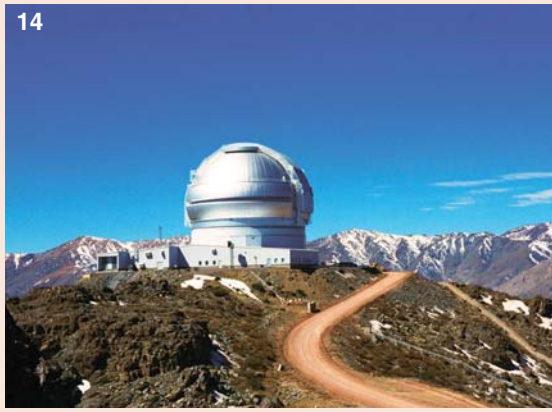
- Наиболее интересные звезды
- Большое шаровое скопление в Геркулесе (M 13)
- Шаровые скопления M 92 и NGC 6229
- Планетарная туманность NGC 6210
- Метеорный поток Тау Геркулиды (Tau Herculids)

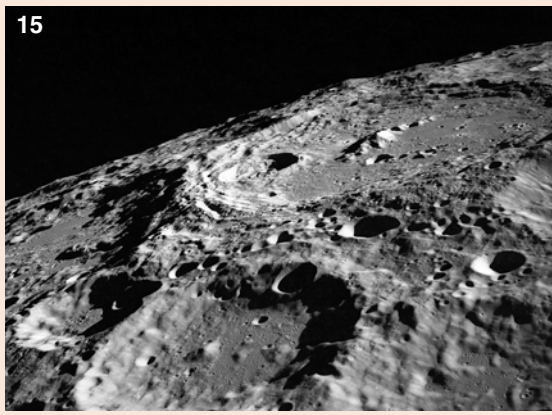
Фантастика

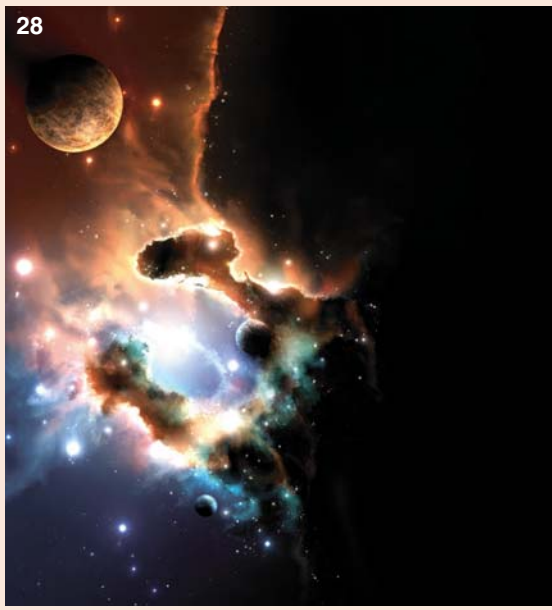
У них что-то со связью. ***Вячеслав Астров-Чубенко*** 39

Фотогалерея

Пейзажи третьей планеты. ***Работы А. Черния*** 43







НОВЫЕ КНИГИ 25

Александр Архипов

Неразгаданные тайны Вселенной

NASA/JPL-Caltech/University of Wisconsin-Madison.

РОЖДЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ЗВЕЗД

Мир звезд огромен и разнообразен. За тысячи лет до нас это знали внимательные наблюдатели неба — пастухи, мореходы, проводники караванов. Они отличали звезды, узнавали, давали им имена, считая, однако, вечными и неизменными, драгоценными гвоздями, вбитыми в небесную твердь.

Но мир звезд изменчив, как и мир людей. У каждой своя судьба. Одни живут долго и тихо угасают. Другие, эволюционируя быстро, бурно заканчивают жизнь в огне колоссальной вспышки.

Лидия Чинарова

Звезды рождаются в галактиках из межзвездного вещества, неравномерно распределенного в пространстве, состоящего из газа и пыли, пронизанного излучениями и слабым магнитным полем. Часть этого вещества собрана в облака, в самых плотных областях которых идет процесс звездообразования.

Газово-пылевые облака неоднородны. В них образуются сгустки, которые со временем под действием гравитации начинают сжиматься. В процессе сжатия начинается вращение вещества, и вокруг центральной части формируется газово-пылевой диск. Падение вещества к центру конденсации (сжатие) приводит к столкновениям между частицами и их разогреву при переходе кинетической энергии в тепловую. Идет формирование протозвезды. Когда температура в центральной облас-

ти достигает нескольких миллионов градусов, начинаются термоядерные реакции превращения водорода в гелий, сжатие прекращается, и протозвезда становится звездой. У протозвезды солнечной массы процесс медленного сжатия продолжается около 50 млн. лет.

Из аккреционного диска, вращающегося вокруг молодой звезды, со временем может сформироваться система планет и их спутников.

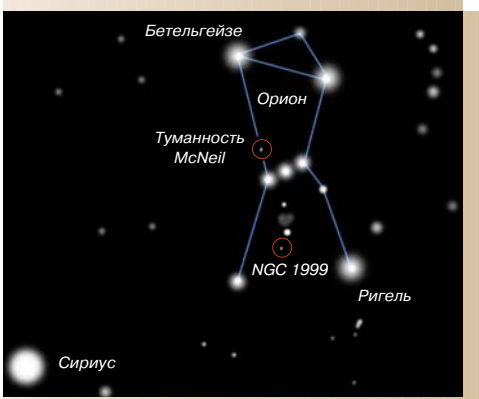
Часть вещества вблизи молодой звезды образует вокруг нее вращающийся и постепенно уплотняющийся газово-пылевой аккреционный диск, из которого со временем может сформироваться система планет и их спутников.

Процесс звездообразования продолжается и в наше время, но уже из вещества, обогащенного тяжелыми элементами, выброшенными в процессе эволюции предыдущих звездных поколений. Обычно звезды рождаются не поодиночке, а как бы "гнездами", формируя обширные скопления — ассоциации. Молодые ассоциации звезд генетически связаны с большими газово-пылевыми комплексами межзвездной среды.

Каждая "новорожденная" звезда, в зависимости от своей первоначальной массы, занимает определенное место на диаграмме Герцшпрунга-Рессела — графике, по одной оси которого отложен показатель цвета звезды, а по другой — ее светимость, т.е. количество энергии, излучаемой в секунду. Показатель цвета звезды связан с температурой ее поверхностных слоев — чем ниже температура, тем звезда краснее, а ее показатель цвета больше.

"Протозвездная" стадия эволюции относительно быстротечна. Самые массивные звезды проходят ее всего за несколько сотен тысяч лет. Поэтому неудивительно, что число таких звезд в Галактике невелико и наблюдать их не просто. Но после того, как они "пропишутся" на Главной последовательности диаграммы Герцшпрунга-Рессела, ситуация резко меняется. Теперь параметры звезды стабилизировались, и в течение длительного времени она не будет менять своего места на диаграмме. Звезды на диаграмме формируют пять полос, называемых последовательностями. От верхнего левого угла к правому нижнему проходит Главная последовательность, на которой находится большинство звезд. Верхняя часть представлена голубыми звездами с температурой 30 000°-50 000° К и с оптической светимостью в 10 000 раз больше светимости Солнца (например, Спика), далее расположены белые звезды (Сириус А), желтовато-белые (Процион), желтые (Солнце), оранжевые (τ Кита), а заканчивается Главная последовательность красными карликами с температурой 3000°-4000° К, которые слабее Солнца в 1000 раз (Крюгер 60). Выше Главной последовательности находятся красноватые субгиганты, а затем желтые, оранжевые и красные гиганты, имеющие большие размеры и соответственно высокие светимости (Капелла, Арктур, Альдебаран). В самой верхней части диаграммы проходит ветвь сверхгигантов, светимость которых в сотни тысяч раз больше светимости Солнца (Ригель, Бетельгейзе). Но таких звезд очень немного. Чуть ниже Главной последовательности параллельно ей проходит

Звездная колыбель. Туманность RCW 49 (снимок слева). Благодаря тому, что облака газа и пыли прозрачны для инфракрасного излучения, астрономы смогли выявить в этих звездных "яслях" около 300 протозвезд, находящихся на ранних этапах развития. Особый интерес представляют наблюдаемые около рождающихся звезд протопланетные диски, из материала которых в последующем образуются планетные системы. Оказывается, в нашей Галактике процессы звездообразования идут в значительно больших масштабах, чем ранее предполагали ученые. Снимок получен в инфракрасной области спектра с использованием космического телескопа им. Спитцера.



Созвездие Ориона и места расположения в нем туманности Макнейл и NGC 1999.

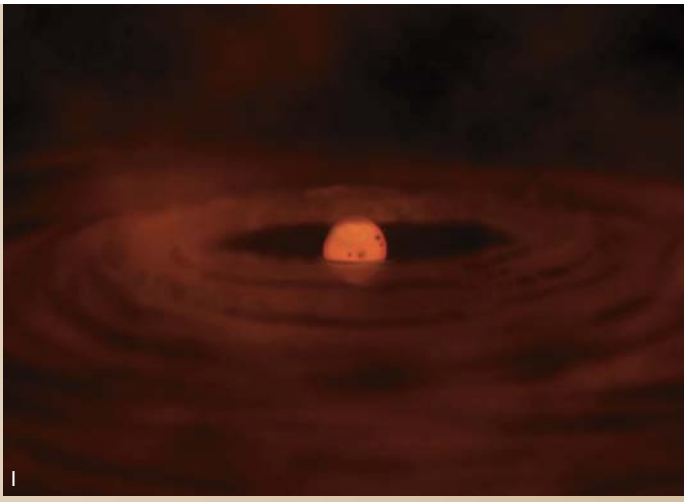
Молодая звезда в центре NGC 1999. Отражательная туманность NGC 1999 (снимок справа). Она расположена в созвездии Ориона на расстоянии 1500 световых лет от Земли. Эти облака принадлежат тому же огромному газово-пылевому комплексу, что и Большая туманность Ориона (ВПВ №1, 2004, стр. 40). В этой области нашей Галактики активно идут процессы звездообразования. Туманность NGC 1999 светится за счет отражения мощного излучения близкой молодой звезды. Снимок получен с использованием космического телескопа им. Хаббла.

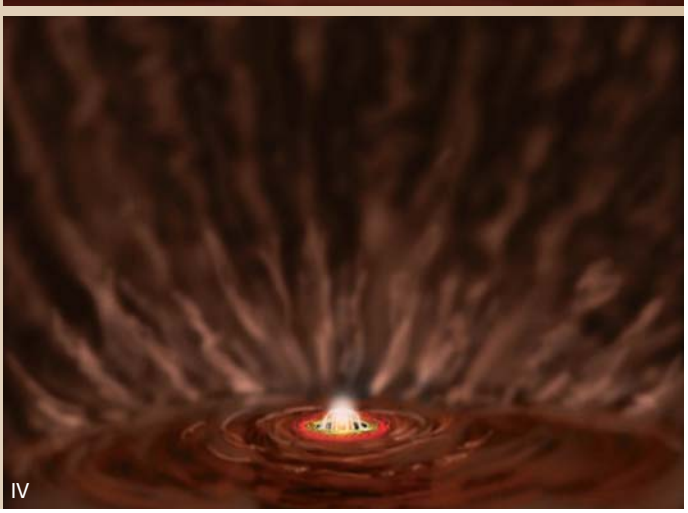
(Ред.)

NASA, The Hubble Heritage Team.

Gemini Observatory

Бурная молодость. Туманность Макнейл (McNeil), образовавшаяся при рождении звезды солнечного типа и расположенная на расстоянии 1500 световых лет от Солнца в созвездии Ориона (снимок вверху), была открыта любителем астрономии Джеем Макнейлом (Jay McNeil, США). Ученые разработали теоретическую модель, которая позволяет объяснить возникновение и развитие этой красивой и загадочной газопылевой вуали.





I. Начало рождения звезды. Молодая звезда окружена аккреционным диском и плотным покрывалом из газа и пыли, непрозрачным для излучения в оптическом диапазоне. На этой стадии звезду можно наблюдать только в инфракрасной области спектра.
II. Оптическая яркость повышается. Это разогревается и начинает излучать внутренняя часть газово-пылевого диска. Часть материи диска захватывается магнитным полем, поднимается над плоскостью вращения и падает на звезду. При этом в ее полярных зонах создается одна или несколько горячих областей.
III. Внутренняя часть диска начинает люминесцировать, а горячие полярные области излучают значительно интенсивнее, чем сама звезда. Спектроскопические исследования, проведенные с использованием восьмиметрового телескопа Джемини (Gemini), показали, что под действием мощного излучения происходит сдувание материала диска с колоссальными скоростями, превышающими 600 км/с. Пространство, окружающее звезду, освобождается от газа и пыли, и она становится видимой в оптическом диапазоне.
IV. Свет открывшейся звезды озаряет изнутри раковину, созданную потоками разлетающейся материи. Именно такой мы наблюдаем сегодня туманность Макнейла.

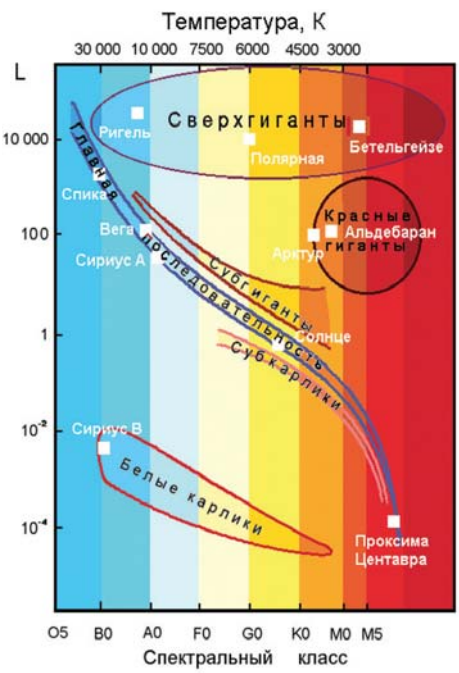
Процесс рождения звезды длится десятки тысяч лет. Жизнь человека, и даже человечества, слишком коротка, чтобы наблюдать его в развитии. Изучить и понять этот процесс можно, лишь сравнивая фотографии разных объектов, находящихся на различных этапах формирования, выстраивая их в определенной последовательности.

(Ред.)

ветвь субкарликов. И, наконец, в самой нижней части диаграммы отдельной группой располагаются белые карлики — очень плотные маленькие и горячие звезды, находящиеся на заключительной стадии развития (Сириус В).

В процессе эволюции звезды меняют свое положение на диаграмме "спектр-светимость", перемещаясь из одной группы в другую. Большую часть жизни звезда проводит на Главной последовательности. Справа и вверх от нее располагаются как самые молодые звезды, так и звезды, далеко продвинувшиеся по своему эволюционному пути.

Время жизни звезды зависит, главным образом, от ее массы. По теоретическим расчетам, масса звезды может варьировать от 0,08 до 100 солнечных масс. У протозвезды с массой меньше 0,08 солнечной температура в центре не сможет подняться до необходимой для начала термоядерных реакций. А звезды с массой больше 100 солнечных масс неустойчивы. Чем больше масса звезды, тем быстрее выгорает водород, и тем более тяжелые элементы могут образоваться в процессе термоядерного синтеза в ее недрах. На поздней стадии эволюции, когда в центральной части звезды начинается горение гелия, она сходит с Главной последовательности, становясь, в зависимости от массы, голубым или красным гигантом.



Иллюстрации автора

Диаграмма Герцшпрунга-Рессела показывает зависимость между спектральным классом и светимостью звезды. Впервые она была построена и изучена в начале XX в., независимо друг от друга, датским астрономом Э. Герцшпрунгом и американским астрономом Г. Рессел.

Рождение гиганта. Газопылевая туманность, образовавшаяся при выбросе вещества из аккреционного диска в процессе рождении гигантской звезды AFGL 2591. Этот эффект характерен для звезд солнечного типа и редко наблюдается при рождении гигантов. AFGL 2591 находится на расстоянии 3000 световых лет от Солнца в созвездии Лебедя. Изображение получено с использованием телескопа Gemini (Мауна Кеа, Гавайи). *(Ред.)*

Gemini Observatory

Итак, на протяжении периода, когда звезда находится на главной последовательности, она эволюционирует, медленно теряя вещество за счет излучения.

Она продолжает свою созидательную алхимию, и вот уже через какие-нибудь несколько миллионов лет появляются около двадцати новых химических элементов. Когда гелиевое топливо исчерпано, начинается сжигание углерода, в результате которого образуется кислород. После углерода наступает очередь кислорода. Таким образом, рождаются более сложные элементы, такие как неон, магний или даже алюминий и сера. Когда появляется железо, звезда уже содержит химические элементы, которые позже образуют более 90% атомов нашего тела, и будут отвечать за разнообразие жизни на Земле.

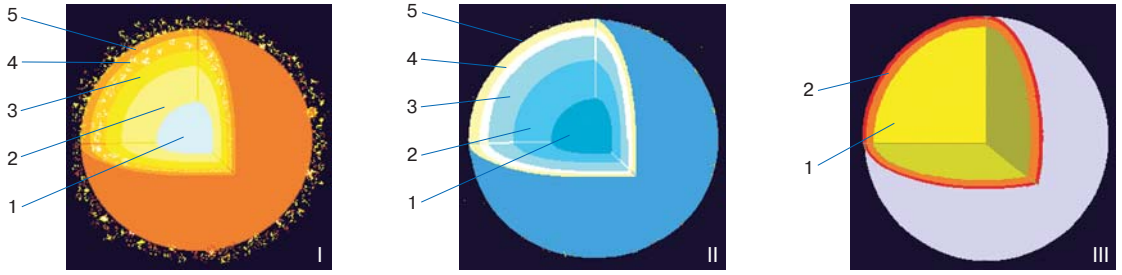
Чтобы представить себе дальнейшую эволюцию звезд, вспомним о силах, обеспечивающих равновесие процессов в их недрах. Там протекают ядерные реакции с выделением энергии, которая затем передается наружным слоям и нагревает их. Это могло бы привести к расширению и разлету наружных слоев звезды, если бы не гравитация. Чем больше масса звезды, тем сильнее ее гравитационное поле. Таким образом, на материал звезды действуют силы притяжения,которые уравновешиваются внутренним давлением. В обычных звездах это равновесие сохраняется миллиарды лет, в течение которых они светят, медленно расходуя водородное топливо.

Но наступает момент, когда полностью исчерпаны термоядерные источники энергии. Звезда на пороге кризиса, она уже не может вырабатывать необходимое количество энергии, достаточного для поддержания внутреннего давления и противостояния силам гравитации. Нчинается процесс неудержимого сжатия (коллапс), но это сжатие уже не может обеспечить включение новых термоядерных реакций. Для звезд, которые значительно массивнее Солнца, гравитационный коллапс наступает сразу после образования железного ядра. У менее массивных звезд этот процесс начинается на более ранних этапах развития.

Вследствие коллапса образуются звезды с огромной плотностью. К таким объектам относятся белые карлики. Их ядра имеют плотность, равную нескольким тоннам на 1 $см^3$, и окружены тонкой атмосферой, состоящей, преимущественно, из водорода или гелия. Одновременно с образованием сверхплотного ядра, звезда сбрасывает свою внешнюю оболочку, которая превращается в газовое облако — планетарную туманность и постепенно рассеивается в космосе.

Звезда большей массы может сжиматься до радиуса, равного 10 км, превращаясь в объект с наибольшей плотностью — нейтронную звезду. В ходе катастрофического сжатия происходит слияние электронов и протонов в нейтроны. Одна столовая ложка нейтронной звезды весит 1 млрд. тонн! Последняя стадия эволюции еще более массивной звезды — образование черной дыры. Звезда сжимается до таких размеров, при которых вторая космическая скорость становится равной скорости света. Из такой гравитационной ловушки не может вырваться даже свет, поэтому никакая информация из черной дыры к нам не поступает. В районе черной дыры пространство сильно искривляется, а время замедляется.

Образование нейтронных звезд и



Иллюстрации автора

I. *Строение звезды, вышедшей на Главную последовательность. Центральная область — ядро (1), затем следует промежуточная область в которой энергия переносится от ядра к поверхности излучением (2), затем конвективная зона, где энергия переносится в основном движущимся веществом (3), и наконец фотосфера (4) и хромосфера (5).*
II. *Строение звезды на поздней стадии эволюции: 1 — металлическое ядро в оболочке из кремния, 2 — оболочка из кислорода и магния, 3 — оболочка из кислорода и неона, 4 — оболочка из кислорода, углерода, неона и гелия, 5 — внешняя водородная оболочка.*
III. *Строение белого карлика: 1 — металлическое ядро, 2 — тонкая внешняя оболочка из водорода и гелия.*

черных дыр обязательно связано с мощным взрывом. В небе возникает яркая точка, почти такая же яркая, как галактика, в которой она вспыхнула. Это "Сверхновая звезда". Описания, встречающиеся в древних летописях о появлении на небе ярчайших звезд, это не что иное, как свидетельства коллосальных космических взрывов.

Вспышки Сверхновых, в зависимости от кривой блеска и других свойств, принято разделять на два типа. Вспышки Сверхновой I типа отличаются большей светимостью, которая может превышать в 2,5 млрд. раз светимость Солнца. Светимость Сверхновых II типа превышает светимость Солнца всего в 1 млрд. раз. Отличие Сверхновых I и II типа связано с химическим составом взрывающихся звезд, а, следовательно, и их возрастом. Так, Сверхновые I типа относятся к старым звездам, которые не могут обладать большими массами. Спектральный анализ их излучения показывает полное отсутствие водорода, что говорит об их почтенном возрасте. Сверхновые II типа связаны с молодыми массивными звездами, и, следовательно, при взрыве может выбрасываться значительная (порядка одной солнечной) масса вещества. Анализ их спектров показывает наличие большого количества водорода.

Перед вспышкой Сверхновой II типа огромные потери энергии происходят за счет нейтринного излучения, для которого материя звезды прозрачна. Унося с собой часть энергии из ядра, оно способствует еще большему охлаждению и дальнейшему коллапсу звезды. Слои, близлежащие к центру звезды, уплотняются и становятся непрозрачными для нейтрино, что приводит к резкому повышению температуры. Избыточная температура и огромное давление способствуют возникновению реакций синтеза легких ядер. Этот процесс имеет взрывной характер. Сопровождающая его ударная волна выбрасывает вещество звезды, оголяя ее ядро. Необходимо отметить, что рассмотренный механизм взрыва Сверхновых II типа подходит лишь для массивных одиночных звезд на конечных этапах их эволюции.

Звезда теряет всю внешнюю оболочку, которая, разлетаясь с большой скоростью, через сотни тысяч лет без следа растворяется в межзвездном среде, а до этого мы наблюдаем ее как расширяющуюся газовую туманность (например, Крабовидная туманность в созвездии Тельца, волокнистая туманность Парус-X). Первые 20 000 лет расширение газовой оболочки сопровождается мощным радиоизлучением. В течение этого времени она представляет собой горячий плазменный шар, имеющий магнитное поле, удерживающее заряженные частицы высоких энергий, образовавшиеся в Сверхновой. Чем больше времени прошло с момента взрыва, тем слабее радиоизлучение и ниже температура плазмы.

Какие же звезды на конечных ступенях эволюции взрываются как Сверхновые? Анализ наблюдательных фактов показывает, что эволюция звезд с первоначальной массой менее 4 солнечных масс (время жизни звезды более 100 млн. лет) заканчивается образованием белых карликов. Если масса звезды находится в пределах от 4 до 6-7 солнечных масс, жизнь звезды заканчивается вспышкой Сверхно-

Снимок Геннадия Борисова

Звезда Бетельгейзе (α Ориона) — красный сверхгигант, занимающий место в самой верхней части диаграммы Герцшпрунга-Рессела.

Снимок Геннадия Борисова

Сириус А — белая звезда, находящаяся на Главной последовательности.

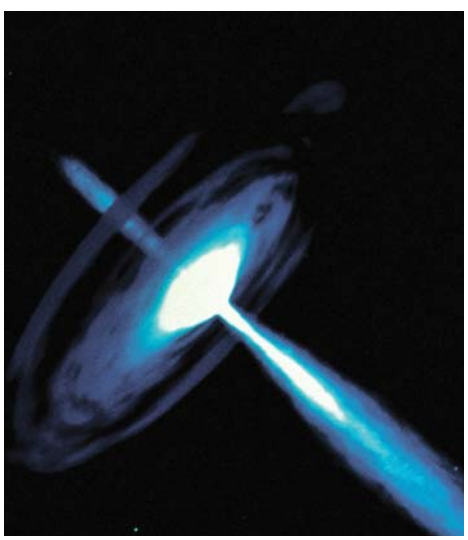


Иллюстрация NASA

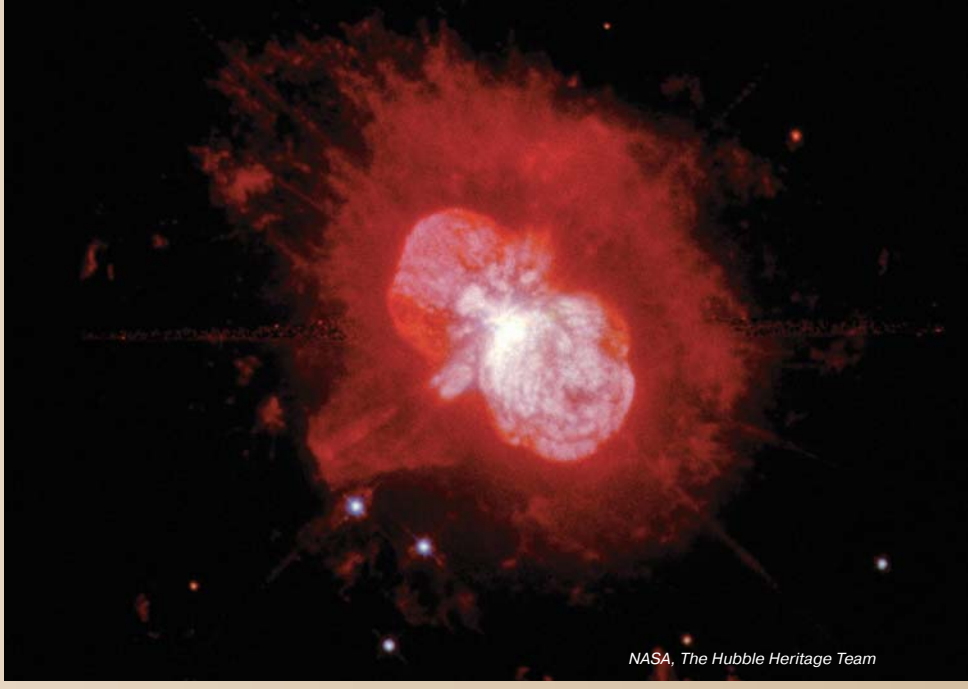
Черная дыра, окруженная аккреционным диском. Вдоль осей вращения диска формируются мощные выбросы электронов и субатомных частиц (джеты).

Короткая, но яркая жизнь гиганта. Звезда η Киля — одна из самых массивных во Вселенной, ее масса, вероятно, превышает сто солнечных масс. Она в 4 миллиона раз ярче нашего светила, что делает ее также и одной из самых ярких среди всех известных звезд. 99% излучения η Киля находится в инфракрасной области спектра. Это самый яркий источник излучения на длине волны 10-20 мкм.

Столь массивные звезды живут очень недолго — порядка одного миллиона лет. Эта звезда сформировалась, по вселенским масштабам, недавно в туманности NGC 3372, где интенсивно идет процесс звездообразования. NGC 3372 также называют Большой туманностью в Киле или туманностью η Киля. Эта звезда закончит свою жизнь во вспышке Сверхновой, предположительно, в течение нескольких сотен тысяч лет.

Огромная масса делает η Киля нестабильной и склонной к сильным вспышкам. Согласно теории эволюции звезд, очень большая масса вызывает чрезвычайно интенсивное излучение, периодически срывающее внешние оболочки звезды в процессе медленных, но сильных извержений. Туманность на снимке сформирована сброшенной оболочкой.

Последняя вспышка произошла между 1835 и 1855 гг., достигнув максимума в 1843 г. С расстояния 7500-10 000 световых лет, η Киля на некоторое время стала второй по яркости звездой небосвода со звездной величиной -1.



NASA, The Hubble Heritage Team

Образование планетарной туманности. Планетарная туманность BD+30° 3639 интенсивно излучает на длине волны водорода — самого распространенного элемента во Вселенной. Она находится на расстоянии 10 000 световых лет от Солнца в созвездии Лебедя. Несколько миллионов лет назад звезда, подобная нашему Солнцу, прошла стадию красного гиганта, а затем скинула оболочку, которую мы сегодня наблюдаем в виде расширяющегося облака. На стадии красного гиганта центральная область звезды сильно нагревается, что приводит к отделению и сбрасываанию внешних слоев. Сброшенная оболочка светится за счет интенсивного ультрафиолетового излучения звезды. Пройдет нескольких десятков тысяч лет, и планетарная туманность рассеется в межзвездной среде, а центральная звезда, продолжая сжиматься, превратится в белый карлик.

Gemini Observatory, US National Science Foundation, and University of Hawaii Institute for Astronomy.

Остаток вспышки Сверхновой. Крабовидная туманность — остаток Сверхновой звезды, появление которой на небе утром 4 июля 1054 г. было зафиксировано многими хрониками. "Звезда-гостья" — такое красивое имя дали ей тогда китайские астрономы — была настолько яркой, что в течение нескольких недель ее было видно даже днем. Сегодня при помощи телескопов можно различить только остаток Сверхновой — туманость, формой напоминающая краба. В 1967 г. внутри Крабовидной туманности была открыта нейтронная звезда. *(Ред.)*

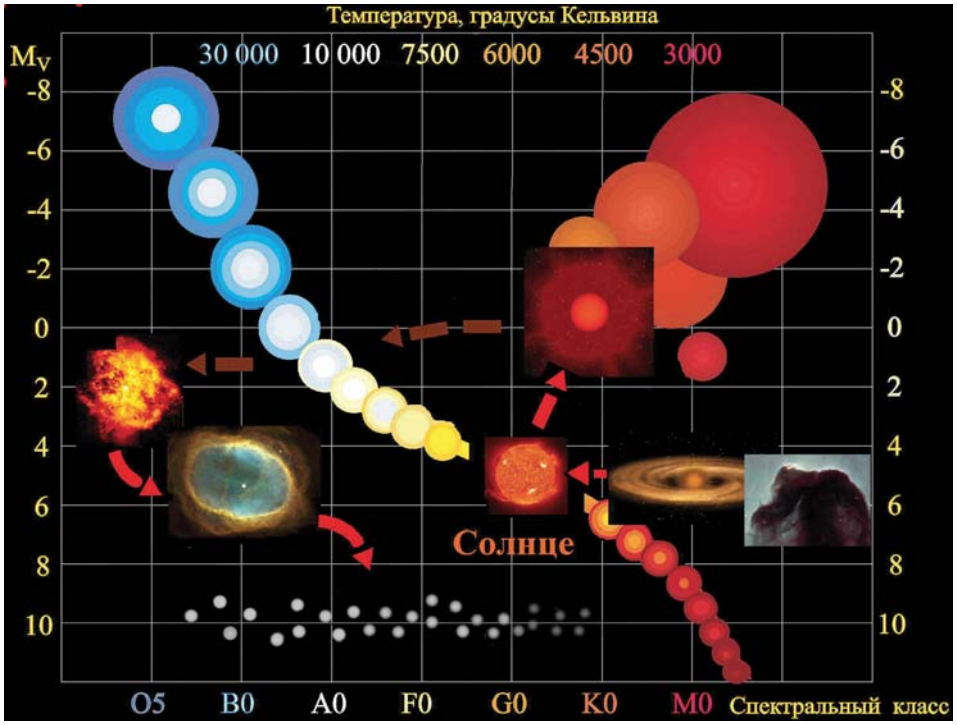


Иллюстрация автора.

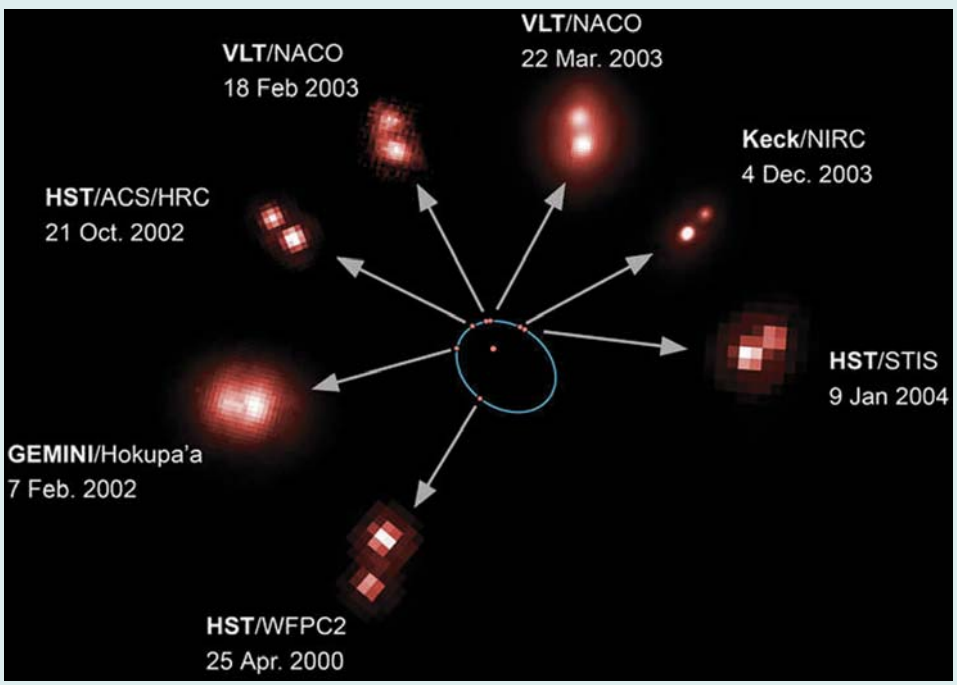
Схема эволюции звезд умеренной массы (солнечного типа). *Звезда зарождается и выходит на ветвь Главной последовательности, занимая на ней строго отведенное место, согласно своим начальным параметрам. На Главной последовательности звезда проводит большую часть своей жизни, расходуя постепенно ядерное горючее. Затем на стадии расширения она уходит в область красных гигантов, по окончании которой выходит в полосу нестабильности и, сбросив конвективную оболочку, превращается в планетарную туманность. Оставшееся ядро, сжимаясь, эволюционирует в белый карлик. А планетарная туманность постепенно рассеивается в космосе, отдавая межзвездной среде составлявшие ее химические элементы.*

вой I типа после 30-90 млн. лет эволюции. Если масса звезды превышает 6-7 солнечных масс, в конце ее эволюции происходит вспышка Сверхновой II типа с образованием нейтронной звезды или черной дыры (время жизни таких звезд 20-30 млн. лет).

Изучение Сверхновых и их остатков чрезвычайно важно. Материя, выброшенная в космос в результате колоссальных взрывов, служит материалом для образования звезд следующих поколений. Все вещество нашей Галактики, за исключением того, что находится в белых карликах, уже прошло через стадию Сверхновых. Наше Солнце и планеты образовались 5 млрд. лет назад из газово-пылевого облака, содержащего практически все химические элементы таблицы Менделеева. Это богатство — следствие вспышек Сверхновых, то есть, эволюции звезд первого поколения. Именно вспышкам Сверхновых мы обязаны зарождением жизни, так как без железа в нашей крови, кислорода, которым мы дышим и множества других элементов, произведенных звездами, она была бы невозможна. История звезд самым непосредственным образом касается нас, так как из нее берет начало наша история. Мы есть не что иное, как звездная пыль.

Измерена масса холодного коричневого карлика

В 2000 г. космическим телескопом им. Хаббла был получен снимок тесной пары, состоящей из коричневого карлика и карликовой звезды 2MASSW J0746425+2000321, размер которой равен размеру Юпитера, а масса составляет 8,5% массы Солнца. Исследование подобных пар весьма затруднительно, поскольку эти объекты слабы и расположены слишком близко один к другому. На основе очень точных измерений взаимного положения компонентов пары были вычислены элементы их орбиты, что позволило с использованием законов Кеплера определить общую массу системы. Масса звезды 2MASSW J0746425+2000321 приближается к теоретически предсказанному минимуму, который составляет 7,5% солнечной массы. Объекты с массой ниже этого минимума, называются коричневыми карликами или сверхпланетами, поскольку по своим свойствам они ближе к планетам-гигантам, чем к звездам. Измеренная масса коричневого карлика составляет 6,6% солнечной массы, и она слишком мала для начала ядерных реакций синтеза. На рисунке представлена комбинация снимков, полученных крупнейшими наземными обсерваториями мира и космическим телескопом им. Хаббла, последовательного положения компонентов пары с 25 апреля 2000 г. по 9 января 2004 г. Период обращения пары вокруг общего центра масс составляет 10 лет.



ESA/NASA and Herve Bouy (Max-Planck-Institut fur Extraterrestrische Physik/ESO, Germany).

Сгоревшая звезда

Обнаружена белая карликовая звезда H1504+65, ядерные реакции в которой закончились около 100 лет назад. Эта звезда — самый горячий из известных сегодня белых карликов. Данные, полученные космическим рентгеновским телескопом Чандра, показали, что ядро звезды полностью лишено водорода и гелия, а поверхностные слои содержат в основном углерод и кислород, разогретые до 200 000°. Ничего похожего ученым ранее наблюдать не приходилось. Были обнаружены также следы неона как продукта синтеза гелия. Но наибольшее удивление вызвало наличие в таком же количестве и магния. Уникальный химический состав белого карлика подтверждает правильность теоретического предположения о том, что продолжительность жизни некоторых массивных звезд может увеличиваться за счет дополнительного источника энергии — превращения углерода в магний. В подобный белый карлик превратится наше Солнце, после того, как израсходует свое водородное топливо.

Взрыв Сверхновой в нашей Галактике

NASA/CXC/SSC/J

Космический рентгеновский телескоп Чандра и 200-дюймовый инфракрасный телескоп Паламарской обсерватории исследовали один из наиболее катастрофических взрывов Сверхновой, сопровождавшийся мощным γ-излучением. Этот взрыв произошел в нашей Галактике несколько тысяч лет назад в результате коллапса массивной звезды, ярко светившей в течение нескольких миллионов лет. Остатки Сверхновой W49B — бочкообразная туманность, расположенная всего в 35 000 световых лет от Земли. Наблюдения этой звезды позволяют понять процесс коллапса, сопровождающийся мощной γ-вспышкой. Изображение представляет собой комбинацию из снимков, выполненных Чандрой (голубой цвет) и снимка Паламарской обсерватории в инфракрасной области спектра (красный и зеленый).

Самая молодая черная дыра во Вселенной

Norbert Bartel and Michael F. Bietenholz, York University; Artist: G. Arguner.

Астрономы использовали крупнейшие радиотелескопы мира для исследования Сверхновой SN 1986G в галактике NGC 891, расположенной на расстоянии 30 млн. световых лет от Земли. В результате был обнаружен компактный объект, связанный с этой Сверхновой, который ученые отождествляют с черной дырой или нейтронной звездой. Это самый молодой из известных подобных объектов во Вселенной (до сих пор таковым считался пульсар, возраст которого составляет 822 года). Сверхновая вспыхнула 400 лет назад и наблюдалась с использованием уже изобретенных в то время телескопов. На иллюстрации художником изображена расширяющаяся оболочка Сверхновой (красный цвет) с черной дырой или нейтронной звездой в центре (синий цвет).

Обнаружены сотни гигантских квазаров

Гигантские черные дыры встречались в ранней Вселенной "на каждом углу", но большинство из них было скрыто завесами пыли. Группы ученых из США и Европы обнаружили сотни таких скрытых гигантов, соединив данные, полученные с помощью нескольких телескопов, в том числе космического телескопа им. Хаббла, телескопов Чандра и Спитцера. Соединение сигналов, собранных в диапазонах самой разной длины (от инфракрасных до рентгеновских) позволило ученым расшифровать местонахождение скрытых квазаров.

Квазары получают энергию от сверхмассивных черных дыр, обычно находящихся в ядре очень далеких галактик. Газ в процессе падения на черную дыру нагревается и начинает светиться. Но большая часть излучения блокируется толстым слоем пыли и газа, который, как полагают, существует вокруг черной дыры.

Однако некоторые рентгеновские и инфракрасные лучи могут проникнуть сквозь газово-пылевую завесу. Поэтому хитрость при поиске квазаров заключается в сравнении снимков, сделанных в трех областях спектра: рентгеновской, видимой и инфракрасной. Скрытые квазары будут видны на первом и последнем снимках, но почти незаметны на оптическом.

Несколько скрытых квазаров были опознаны и раньше, но сейчас впервые стало возможным примерное определение их численности. Группа Марка Дикинсона из Национальной оптической астрономической обсерватории (США) проанализировала таким образом 200 квазаров. Еще 30 были найдены группой Паоло Падовани из Европейской южной обсерватории в Гаршинге (Германия). Его группа использовала Астрофизическую виртуальную обсерваторию — специальное программное обеспечение, соединяющее результаты наблюдений телескопов во всем мире.

Некоторые из этих черных дыр появились всего через 1,5 млрд. лет после большого взрыва, и теоретикам сложно объяснить, как такие массивные черные дыры выросли так быстро.

"Джемини"

близнецы, наблюдающие Вселенную

Александр Головин (Украина), Кедар Баду (Непал)
(по материалам сети Интернет)

Телескопы-близнецы "Джемини" (Gemini — букв. с англ. — близнецы) являются, пожалуй, одними из крупнейших в мире. Проект "Джемини" — международный: его осуществляли астрономические организации Англии, Канады, Чили, Австралии, Аргентины и Бразилии.

"Близнецы" расположены далеко друг от друга: один из них, так называемый северный "Джемини" (Gemini Telescope North) — на горе Мауна-Кеа, Гавайи), а второй, южный "Джемини" (Gemini Telescope South), — на Сьерра-Пачоне в Чили. Но недаром их называют близнецами, ведь телескопы идентичны: диаметр главного зеркала — 8.1 м, оптическая система — Ричи-Кретьена, альтазимутальная монтировка.

И вот недавно на огромное 8-ми метровое зеркало южного "Джемини" нанесли тонкий слой серебряного покрытия, что улучшило и без того острое зрение телескопа. Подобное покрытие впервые используется для таких больших астрономических инструментов. Поразительно, что для напыления понадобилось всего 50 граммов серебра! Толщина слоя составляет всего 0,1 микрона, что приблизительно равняется 1/200 толщины человеческого волоса!

Большинство астрономических зеркал покрыты алюминием и требуют перенапыления каждые 12-18 месяцев. Но так как телескопы "Джемини" предназначены для изучения объектов как в видимой, так и в инфракрасной области спектра, было предложено применить серебро.

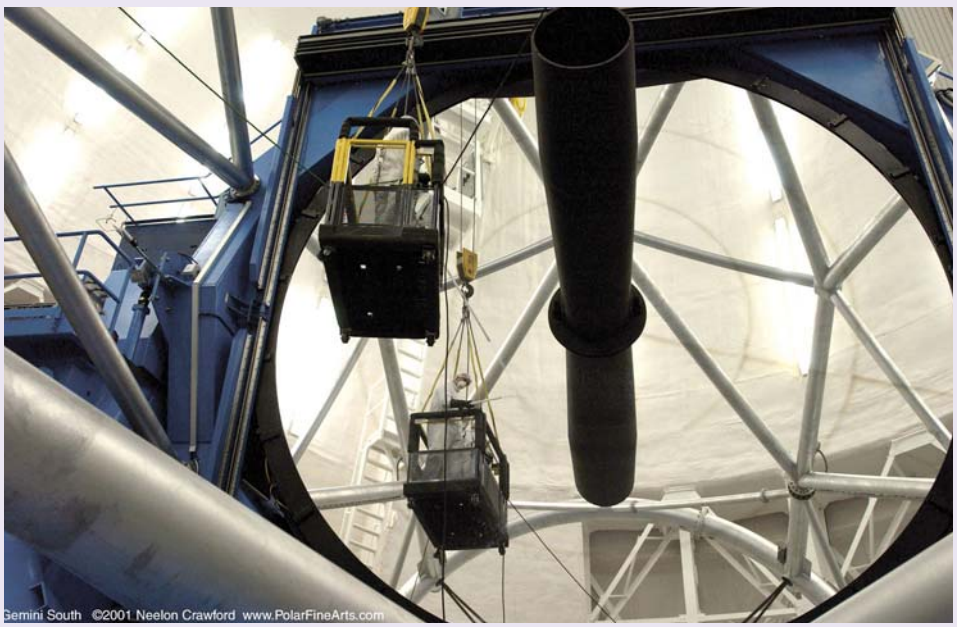
Для создания покрытия используют магнетроны — устройства, "разбрызгивающие" его на зеркало телескопа, после чего проводят тщательный контроль толщины и однородности.

Чтобы напыление держалось долго и хорошо, на зеркало "Джемини" нанесли 4 слоя серебра. Из-за того, что серебро тускнеет со временем, зеркало, конечно, придется каждый год перенапылять.

Для увеличения чувствительности этого уникального инструмента напылено и вторичное зеркало телескопа. А в конце этого года подобным процедурам подвергнется и северный телескоп-близнец.

Почему же астрономы предпочли использовать серебро, если алюминий более устойчивый и долговечный? Оказывается, серебро отражает инфракрасное излучение гораздо лучше, чем алюминий. Кроме того, меньшая термальная эмиссионность (количество излучения, испускаемого непосредственно зеркалом) делает серебро еще более привлекательным для использования.

С помощью этих огромных телескопов астрономы могут еще полнее изучить процессы рождения звезд и планет, в том числе и нашей Солнечной системы.



Телескоп "Джемини"	
Диаметр главного зеркала	8,1 м
Толщина главного зеркала	20 см
Масса главного зеркала	24 т
Общая площадь главного зеркала	50 м^2
Отражающая способность после нанесения серебряного покрытия	~98,75% (в средней инфракрасной области спектра)

Геология Луны

Земля над лунным горизонтом. Снимок сделан экипажем Apollo 11, NASA.

Пепельный ландшафт простирается на сколько хватает глаз. Пустынная равнина окружена холмами со сглаженными очертаниями. Полузасыпанные глыбы беспорядочно нагромождены вокруг. Грунт мягкий, следы на нем остаются, как на мокром песке. Этот ландшафт, ограниченный аномально близким из-за малого радиуса планеты горизонтом, не дает никаких ориентиров для оценки расстояния. Полное отсутствие атмосферы создает иллюзию необычайной близости предметов.

Бархатно-черное небо сияет миллиардами немерцающих, ярких звезд. Солнце в дневное время соседствует с ними. Оно выглядит как четко очерченный слепящий бело-желтый круг без привычных лучиков. Тени от неровностей рельефа здесь очень глубоки и черны, поскольку нет рассеянного света.

И совсем непривычно и фантастично выглядит большой незаходящий голубой шар, хрупкий и прекрасный — живая планета, украшающая небосклон этого абсолютно мертвого мира.

Марина и Сергей Крочак

Луна — тринадцатое по величине тело Солнечной системы — вращается вокруг Земли по слабо вытянутой эллиптической орбите, удаляясь от нее на максимальное расстояние в апогее на 405 тыс. км и приближаясь в перигее до 363 тыс. км. Средний диаметр Луны около 3486 км, что приблизительно в 3,6 раза меньше диаметра нашей планеты, а масса составляет 1/81 от ее массы. Луну отличает невысокая, по сравнению с планетами земной группы, плотность — 3,34 г/см^3 (для сравнения, плотность Земли — 5,52г/см^3). Период обращения Луны вокруг своей оси строго соответствует периоду обращения вокруг Земли (27 суток и 8 часов), и поэтому она повернута к нам всегда одной стороной. Только часть противоположной стороны (18%) бывает видна из-за либрации Луны. Ось ее вращения наклонена на 5,1° к плоскости орбиты. Сила тяжести на поверхности Луны в 6 раз слабее, чем на Земле. Температура здесь колеблется от -160° С в лунную полночь до +120° С в лунный полдень. Такие резкие перепады приводят к быстрому разрушению лунных пород. Эти процессы объясняют очень пологие, сглаженные формы лунного рельефа.

Не только Земля оказывает гравитационное влияние на Луну, но и Луна заметно воздействует своим гравита-

Такой "увидел" планетную пару Земля-Луна космический аппарат Galileo во время своего полета к Юпитеру. Снимок, сделанный с расстояния 6,2 млн. км, иллюстрирует соотношение размеров двух космических тел. Все большие спутники планет-гигантов (Ио, Ганимед, Титан, Каллисто и др.) в 500-1000 раз меньше своих планет-хозяев и не оказывают на них заметного гравитационного влияния. Луна же, всего в 3,6 раза меньшая, чем Земля и в 81 раз более легкая, обладает 83% углового момента системы Земля-Луна. Поэтому астрономы часто рассматривают Луну не как спутник, а как часть двойной планеты Земля-Луна, вращающейся вокруг Солнца. Снимок сделан космическим аппаратом (КА) Galileo, NASA.

ционным полем на Землю. Деформации земной коры вместе с перемещениями масс воды во время приливов и отливов вызывают внутреннее трение, тормозящее вращение нашей планеты. Замедление вращения Земли доказано изучением линий роста палеозойских кораллов. Согласно этим данным, в начале палеозойской эры (540 млн. лет назад), земные сутки равнялись 22 часам, а это значит, что миллиарды лет назад, в самый ранний период истории Земли, они могли составлять всего 4 часа. Сейчас вращение Земли продолжает замедляться, и Луна удаляется от нее со скоростью 3 см в год. В палеозойскую эру, когда животные выбрались на сушу, они могли видеть Луну ближе, чем видим ее мы, и гораздо больших размеров. Расчеты показывают, что примерно через 5 млрд. лет вращение Земли затормозится настолько, что она будет совершать за год всего 9 оборотов вокруг своей оси; к тому моменту и удалившаяся Луна будет обходить Землю 9 раз за год. С этого времени и уже навсегда с Луны будет видна только одна половина земного шара. Однако ученые предполагают, что через 4,5 млрд. лет наше Солнце, скинув оболочку, превратится в белый карлик, и это катастрофически скажется на судьбе планетной пары Земля-Луна.

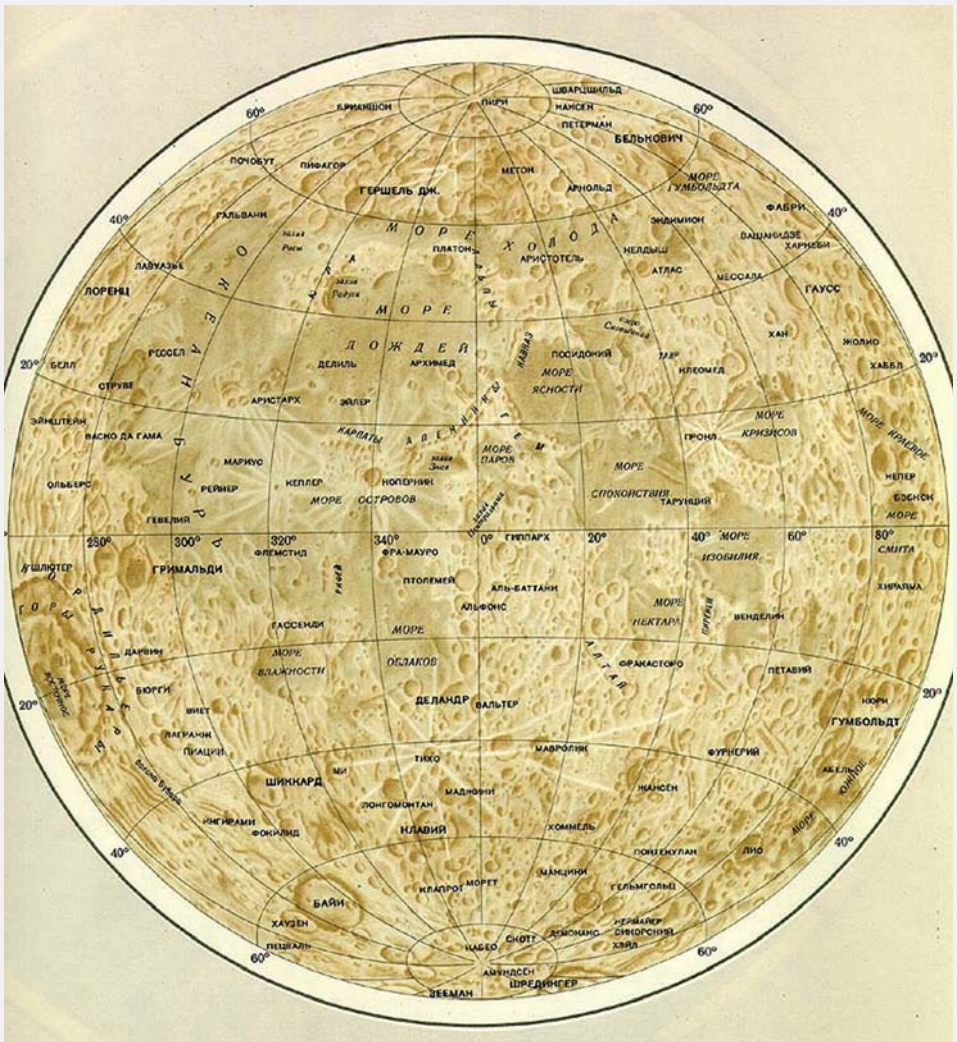
Эволюция и формы рельефа Луны

Характер поверхности Луны и состав ее верхних оболочек формировался в течение долгой истории. Около 4,6 млрд. лет назад в окрестностях молодого Солнца происходили важные события — заканчивался процесс рождения планет и их спутников. Луна, как и Земля, представляла собой пылающий шар расплавленных горных пород, в который сыпался град метеоритов. В это время на Луне извергались вулканы и совершались катастрофические планетотрясения. Со временем внешняя расплавленная оболочка Луны, остывая, затвердевала. Период магматической "бурной молодости" Луны длился не более 0,5 млрд. лет. Это была **эпоха формирования.**

В ходе остывания внешней корки Луны и бомбардировки ее метеоритами 4,4 — 4,1 млрд. лет назад образовался типичный лунный кратерный рельеф. Этот период, длившийся примерно 0,5 млрд. лет, называют **эпохой бомбардировки.** По мере "вычерпывания" космического "сора" из околоземного спутникового роя, частота падения обломков на Луну уменьшалась. Но именно напоследок (4,1-3,9 млрд. лет назад) произошли катаклизмы, приведшие к образованию на поверхности гигантских впадин, которые называют "большими ударными бассейнами" или "лунными морями".

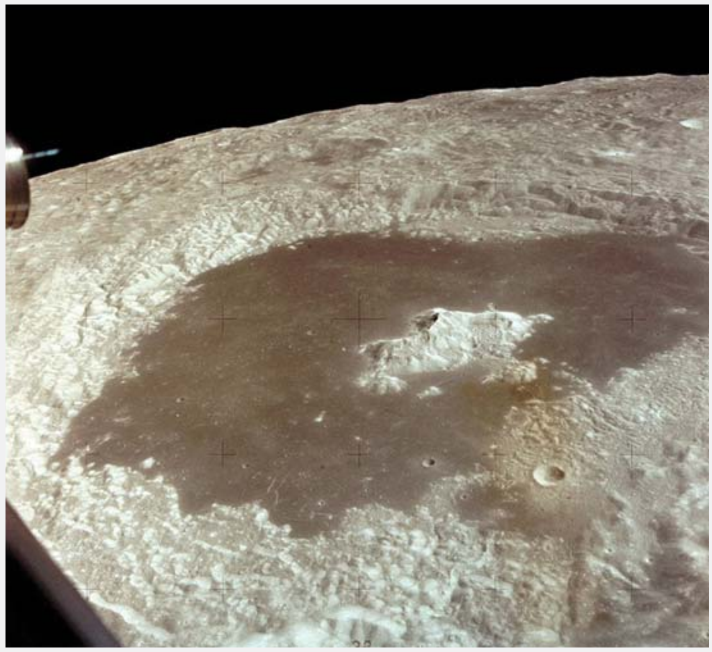
Заключительной стадией активной внутренней жизни Луны явился глобальный базальтовый вулканизм. Кора на видимом полушарии, возможно, из-за приливного действия Земли, вдвое тоньше (60 км), чем на обратной стороне. Поэтому извержение лав легче проходило на видимой стороне. Базальты, поднимаясь из лунных недр, заполнили "большие ударные бассейны", образовав гигантские равнины, покрытые застывшей лавой. Это время называют **эпохой лавовых морей.** Установлено, что возраст лунных базальтов составляет 4-3 млрд. лет, т.е. активная тектоническая жизнь планеты закончилась 3 млрд. лет назад.

С тех пор на Луне воцарилось относительное спокойствие. Но падающие метеоры, температурное выветривание, солнечное и космическое излучения продолжают разрушать ее поверхность. В результате Луна вся

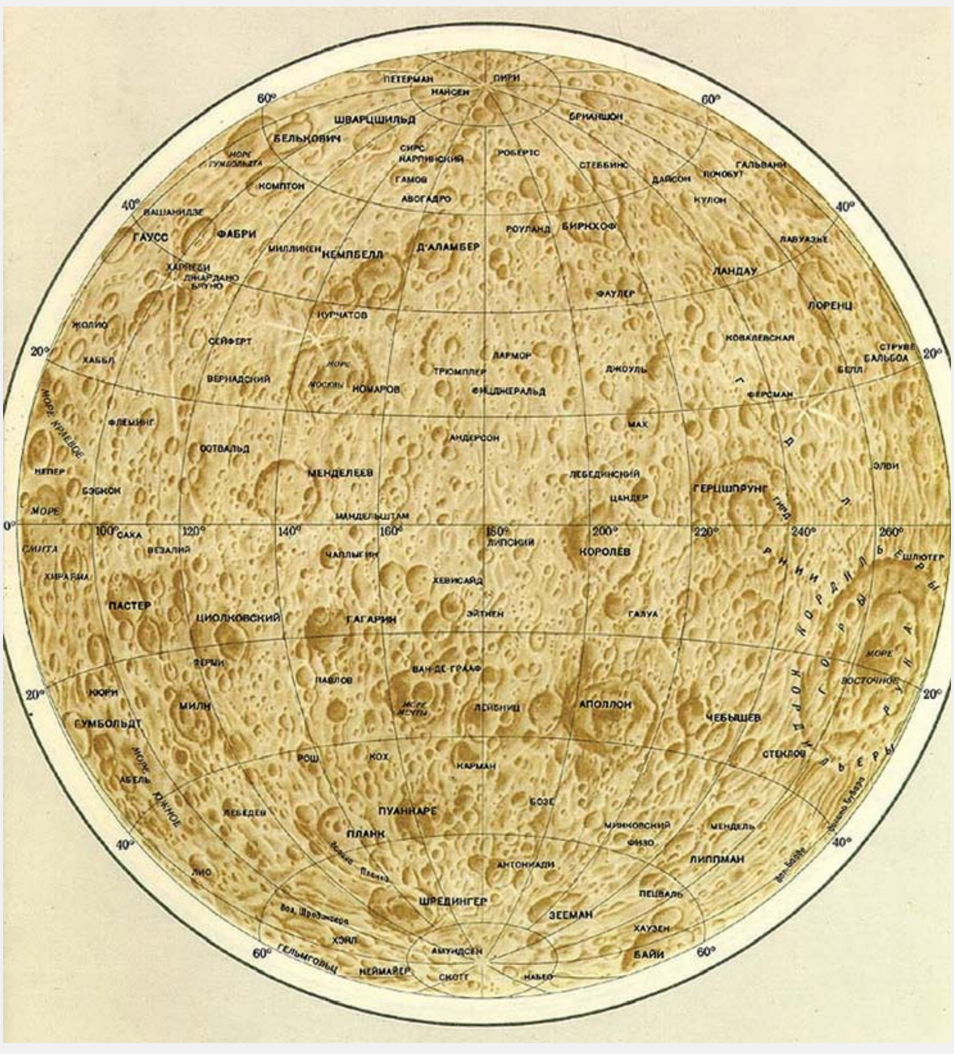


Видимая сторона Луны.

Снимок пограничной области морской и материковой частей Луны на востоке Моря Ясности. Хорошо видна гладкая морская поверхность с характерными волнистыми границами наплывших слоев лавы. Вверху на горизонте виден материковый кратер Посейдон. Ниже находится залитый лавой кратер Ле Монье, в котором в 1974 г. путешествовал Луноход 2. В нижнем правом углу стрелочкой показано место посадки Apollo 17. Снимок сделан экипажем Apollo 17, NASA.



Кратер Циолковского на обратной стороне Луны. Ясно видно отличие светлой материковой возвышенности от темной морской впадины, залитой лавой. Снимок сделан экипажем Apollo 15, NASA.

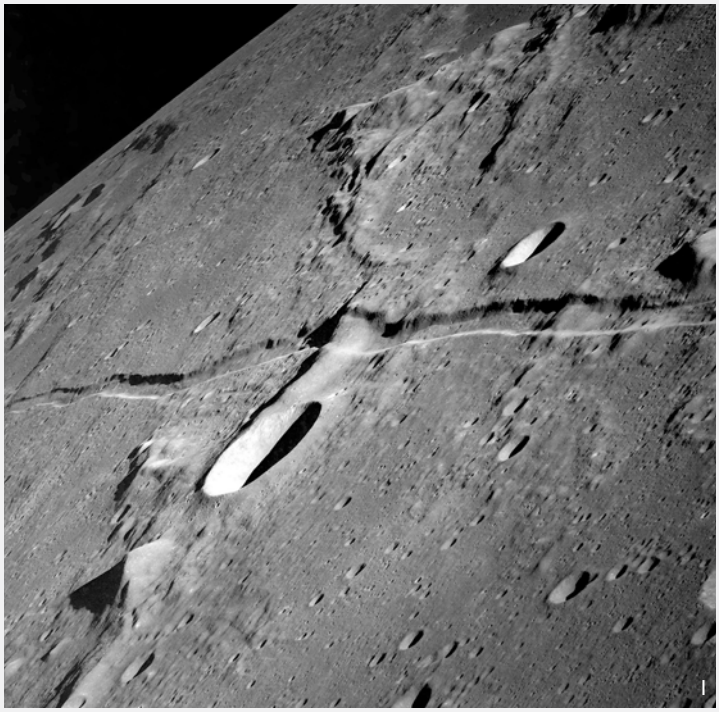


Обратная сторона Луны.

покрылась слоем пылеватых частиц, толщиной до 10 м. Это самый длительный период геологической истории Луны, продолжающийся и сегодня. Он условно назван **эпохой лунной пыли.**

Еще на заре изучения Луны были приняты термины для обозначения различных областей на ее поверхности. Это лунные "моря" и лунные "континенты" или "материки". Материки (83% площади лунного шара) сложены светлыми породами типа анортозитов, они отличаются наличием значительных неровностей и множеством кратеров. Моря — относительно ровные области, более темные из-за покрывающих их застывших потоков базальтов, с меньшим количеством кратеров.

На лунной поверхности встречаются кратеры диаметром от сотен километров до миллиметров. Возраст большинства крупных кратеров оценивается в 1-3 млрд. лет. Они, как правило, ударного происхождения. У самых молодых кратеров, например, Тихо, Коперник, поперечником в десятки километров, при отвесно падающих лучах Солнца (в полнолуние) можно видеть радиально расходящиеся светлые полосы, простирающиеся на сотни, а иногда и тысячи километров. Полосы сложены светлыми обломками анортозитов (материковых пород), разлетевшимися во все стороны при ударах метеоритов. Некоторые кратеры имеют

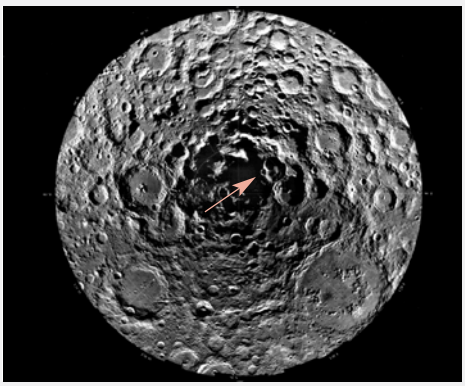

I

II

III

IV

I. *Борозда на лунной поверхности, так называемая рилла. Эта форма рельефа встречается и на Земле, в вулканических областях. Снимок сделан экипажем Apollo 10, NASA.*
II. *Кратер IAU 302 (вверху снимка). На его стенах отчетливо видны террасы, а на дне конические горки, что является характерным признаком большинства молодых лунных кратеров. Снимок сделан экипажем Apollo 10, NASA.*
III. *Кратеры Аристарх (чуть выше центра снимка) и Геродот (справа). Снимок сделан экипажем Apollo 15, NASA.*
IV. *Северо-западный край плато Аристарха на границе с Океаном Бурь. Видны наплывы лавы высотой до 200 м. Снимок Apollo 15, NASA.*



Сенсационные данные о наличии в полярных областях Луны воды в виде мельчайших кристаллов льда, полученные в 1994 г. КА Clementine и подтвержденные в 1998 г. КА Lunar Prospector, нуждались в перепроверке. Поэтому 31 июля 1999 г. Lunar Prospector был сведен с орбиты и направлен в безымянный лунный кратер у южного полюса. Силой взрыва при падении аппарата предполагалось выпарить часть водяного льда из всегда находящихся в тени глубин кратера. Астрономы надеялись, что лишаясь космического аппарата, они получат последнее необходимое доказательство присутствия воды на Луне. Радиотелескопы во всем мире были направлены в место падения аппарата, но содержания воды в выбросах пород зафиксировано не было. Жертва ученых была напрасной. Но, быть может, стоит предположить, что Lunar Prospector промахнулся мимо цели? Снимок области южного полюса Луны сделан КА Clementine, NASA. Стрелкой указано место падения Lunar Prospector.

Взгляд на Луну, невозможный в "докосмическую" эру. В центре снимка, на границе видимой и обратной сторон Луны, находится Море Восточное — самый молодой из больших бассейнов. Оно окаймлено несколькими кольцами, одно из них — Горы Кордильеры. Сверху, в правой части, расположен залитый темными базальтами Океан Бурь. Всю левую половину занимает светлая материковая часть обратной стороны, покрытая кратерами. Темное пятно слева внизу — гигантская впадина бассейна "Южный полюс-Эйткен" — морeподобной структуры без базальтового покрова диаметром 2500 км (2/3 диаметра Луны!) и глубиной до 12 км. На сегодняшний день это самое большое из всех известных нам ударных образований в Солнечной системе. Столкновение произошло около 4 млрд. лет назад. Если бы тело, ударившее в этом месте, было чуть крупнее, Луна могла бы расколоться на множество фрагментов.
Обе половины Луны на снимке покрыты редкими молодыми кратерами со светлыми радиальными лучами.
Уникальный снимок сделан в 1990 г. КА Galileo в начале его долгого путешествия к Юпитеру. NASA.

вулканическое происхождение (кратер Варгентин, до краев заполненный лавой). Кроме ударных и вулканических структур, на Луне имеются трещины и разломы, хорошо различимые на фотографиях. Это, например, знаменитая Прямая стена в Море Облаков — 240-метровый уступ, протянувшийся на 125 км. Концентрация разломов отмечается в зонах сочленения континентов и морей.

В середине XVII в. польский астроном Ян Гевелий предложил называть горы на Луне теми же именами, что и на Земле. Вокруг Моря Дождей расположены Альпы, Кавказ, Апеннины, Карпаты. Море Нектара окружают Алтай и Пиренеи. Наиболее внушительная горная цепь — Апеннины, длиной почти 600 км (максимальная высота 5638м). Самые высокие — Горы Лейбница — лежат в районе южного полюса. Высота их отдельных пиков, по последним данным, несколько превышает 9000 м.

Из чего состоит Луна

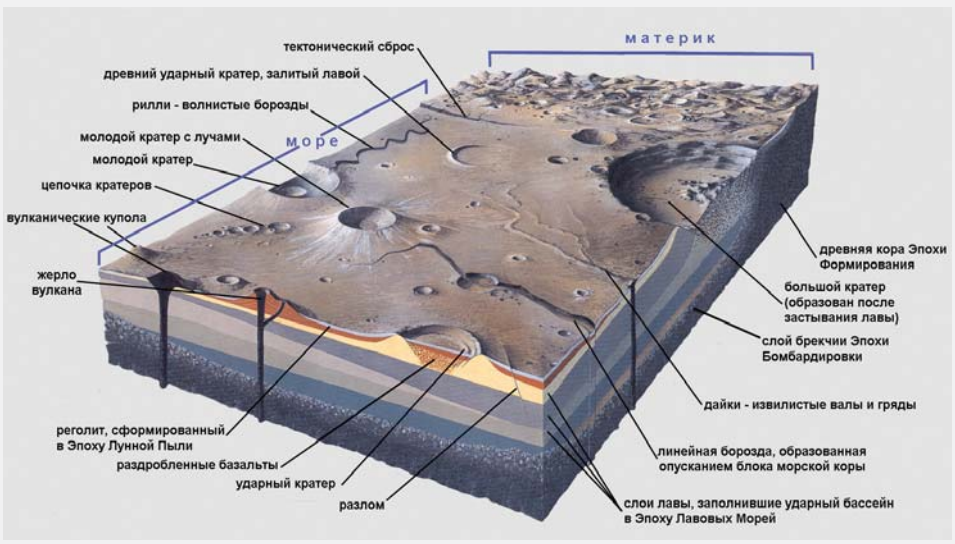
Вопрос об элементном, минералогическом и петрографическом составе лунной поверхности волновал ученых с тех пор, как они начали наблюдать и изучать это небесное тело. Но дать точный ответ на него удалось только при детальном исследовании образцов лунных пород и грунта, доставленных американскими и советскими космическими аппаратами. Сейчас для исследований имеется 385 кг вещества из разных областей видимой стороны Луны. Часть его была тщательно изучена всеми возможными способами в лабораторных условиях. А остаток, запакованный в герметические контейнеры, хранится в ожидании более совершенных методов исследования.

Основные химические элементы, обнаруженные в лунных породах — это кислород, кремний, железо, титан, магний, кальций и алюминий. В лунных базальтах найдены благородные металлы — серебро и золото, но их содержание значительно меньше, чем в земных. В целом, лунная минералогия оказалась довольно бедной. На Земле существует несколько тысяч минералов, а на Луне их пока открыто не более сотни. Впрочем, это легко объяснить: на Луне нет жидкой воды и атмосферы, поэтому условия формирования минералов менее разнообразны.

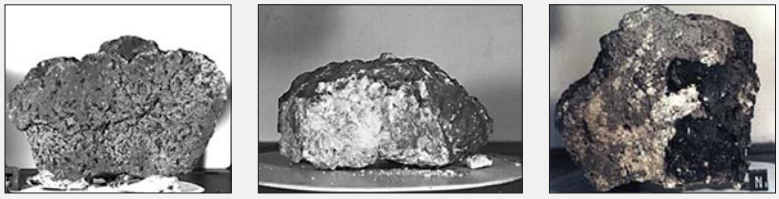
В лунном грунте не найдено окаменелостей или остатков органики. В нем отсутствуют даже небиологические органические соединения.

Какими же породами представлена лунная поверхность? Их делят на несколько типов.

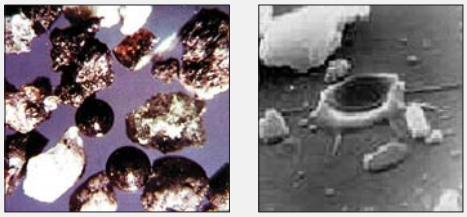
Базальты — вулканические тяжелые, темные, микрозернистые, плотные или пористые породы, образованные при застывании лавы.



Формы рельефа и разрез лунной коры.



Фрагменты лунных пород. На Луне нет никаких песчаников, сланцев или известняков. Вся ее поверхность завалена грудами щебня и пыли толщиной от 2 до 10 м — реголитом, образовавшимся от бесчисленных метеоритных столкновений (слева — базальт, в центре — анортозит, справа — брекчия).



Слева: *Снимок реголита под микроскопом. Реголит состоит из частиц горных пород, минералов, стекол, размерами от 0,5 до 1 мм и меньше. Встречаются частицы с острыми гранями и окатанные (оплавленные), похожие на стеклянные и металлические капли.*

Справа: *Интересные результаты дало изучение лунных камней под электронным микроскопом. На поверхности образцов найдены крохотные кратеры микронного размера, напоминающие своей формой крупные, такие как Тихо или Коперник. Микрократеры на лунных камнях образуются от ударов быстрых межпланетных частиц микронного размера.*

Вулканические стекла — мелкие оранжевые и изумрудно-зеленые шарики, придающие цветовые оттенки лунному грунту.

Анортозиты — относительно легкие светлые кристаллические породы, похожие на земные, которые формируют лунные материки. Именно из-за них материковые области Луны выглядят более светлыми, чем морские.

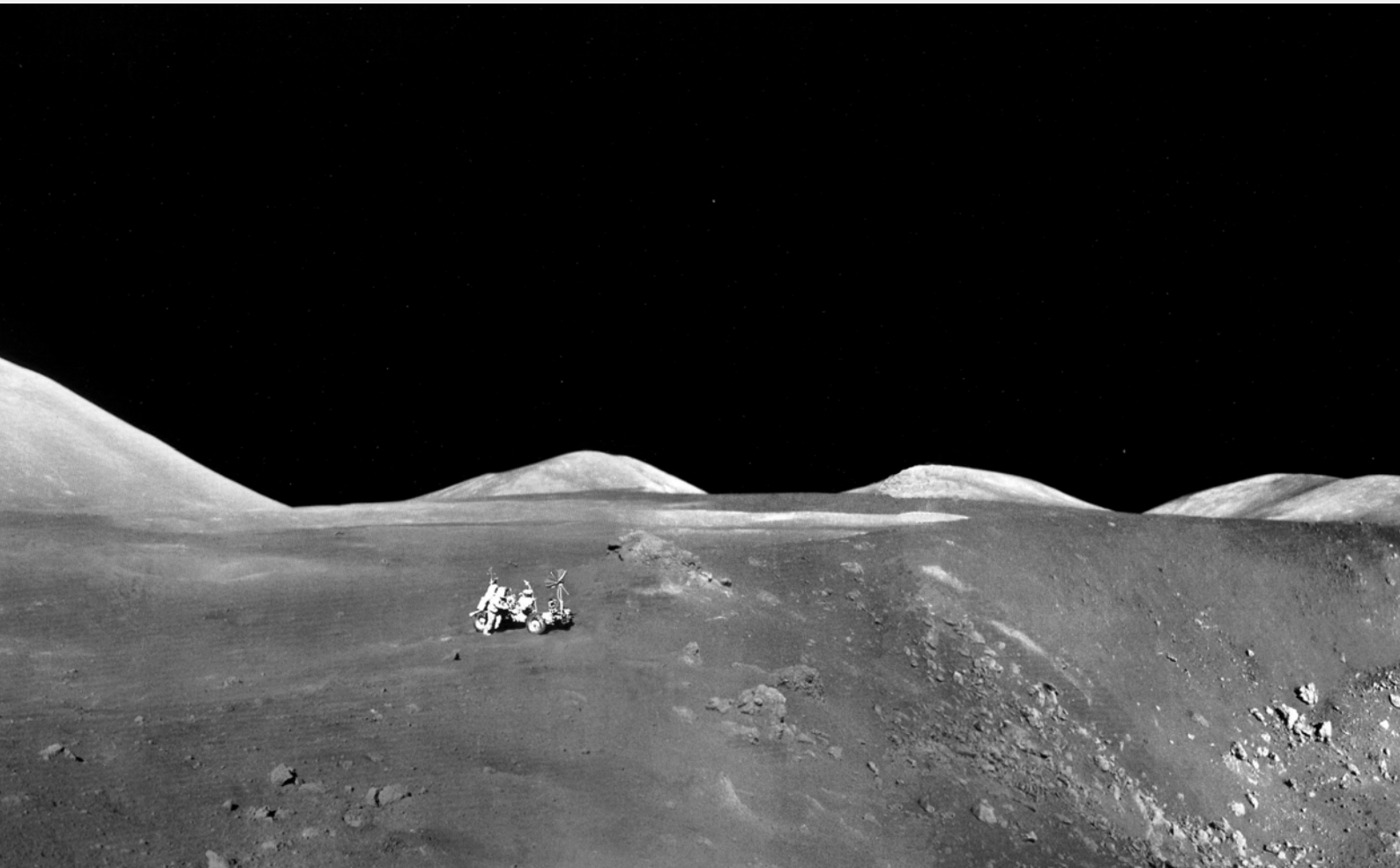
Брекчии — сложные породы, формирующиеся из всех других типов лунных пород и грунта при падении метеоритов. Обломки пород цементируются стекловидной массой, выплавившейся при ударе из лунных пород и вещества метеорита.

Лунный грунт или реголит — пылевато-песчаный порошок со специфическим запахом гари, которым покрыта вся поверхность Луны. Он обладает странным свойством: при бурении поверхностного слоя, состоящего из реголита, мягкий порошок сопротивляется углублению буровой трубки, и в то же время, не держит ее в вертикальном положении.

Получены интересные данные, свидетельствующие о наличие пыли в окололунном пространстве. Именно она вызывает свечение лунного горизонта при заходе Солнца на Луне. Свечения были зарегистрированы американскими аппаратами Surveyor, а также при визуальных наблюдениях астронавтами с окололунной орбиты во время полетов кораблей Apollo. Наиболее вероятные размеры частиц пыли оцениваются в 0,1 мкм.

Пока остается открытым вопрос о присутствии воды на Луне. Американская станция Clementine в 1994 г. и космический аппарат Lunar Prospector в 1998 г. засвидетельствовали небольшую (до 1%) концентрацию мелких кристаллов льда в лунном реголите в районе южного полюса. Источником воды предположительно могли быть ядра упавших на Луну комет или недра самой Луны. Однако радиоастрономические исследования лунных полюсов в 2003 г. показали отсутствие там следов льда.

Панорама лунного кратера Шорти. На его левом склоне виден грунт рыжего цвета. Увидев рыжее пятно на серой поверхности Луны, астронавт и геолог Харрисон Шмит не поверил своим глазам. Подобный цвет пород на Земле дают гидроокислы железа, образованные в процессе окисления в присутствии воды и не возможные на Луне. При исследовании на Земле образец рыжего грунта оказался вулканическим стеклом. Снимок сделан экипажем Apollo 17, NASA.



Лунный ландшафт со сглаженными формами рельефа. Видны большие обломки пород, не покрытые лунной пылью. Снимок сделан экипажем Apollo 17, NASA.

Внутреннее строение Луны

Образцы лунного грунта добыты с глубины до 2,5 м. А что находится глубже? Ответ на этот вопрос дали геофизические методы исследования. Американские астронавты установили на лунной поверхности сейсмометры, регистрирующие колебания почвы. Их источником должны были служить удары метеоритов, лунотрясения, упавшие отработанные посадочные лунные модули кораблей Apollo и последние ступени ракет-носителей Saturn, которые направлялись в заранее выбранные точки.

Однако энергии этих ударов хватило для изучения строения коры и верхней мантии до глубин 150-200 км. Для "просвечивания" всей толщи необходим был более мощный удар. И природа преподнесла ученым подарок в виде падения двух крупных метеоритов на обратной стороне нашего спутника. "Просветив" Луну насквозь, сейсмические волны качнули сейсмометры на всех четырех станциях сети Apollo и принесли феноменальную новость — у Луны существует ядро.

Результаты изучения сейсмограмм позволяют сделать вывод, что лунные недра делятся на четыре условные зо-

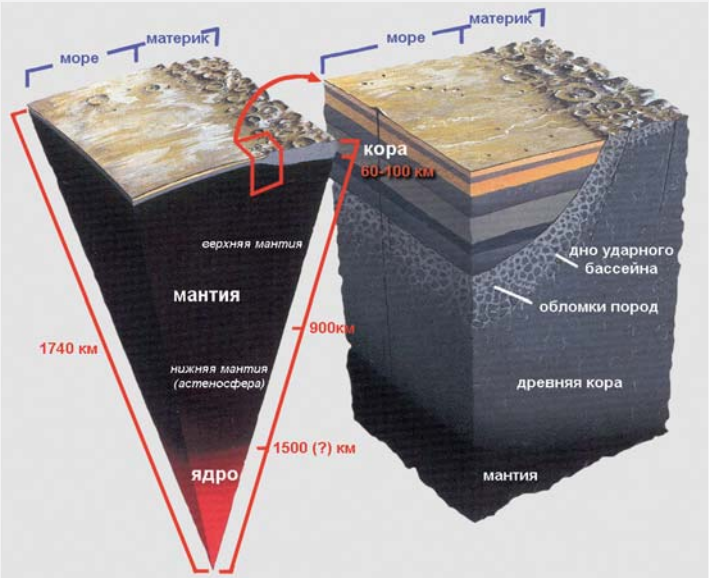


Схема внутреннего строения Луны.

Снимок лунного сейсмометра, установленного астронавтами на поверхности Луны. Снимок сделан экипажем Apollo 16, NASA.

ны: **кора**, образованная породами анортозитового состава, мощностью 60 км на видимой стороне и более 100 км на обратной; **верхняя мантия** (литосфера), мощностью около 800 км, где фиксируются глубокофокусные лунотрясения; **нижняя мантия**, находящаяся в частично расплавленном состоянии, с температурой до 1500° С; и лунное **ядро**, расположенное глубже 1400-1500 км.

По сравнению с Землей, Луна геологически малоактивна, но слабые тектонические лунотрясения все же удается проследить.

Лунотрясения приливного характера, наблюдаемые во время прохождения Луной апогея и перигея своей орбиты, связаны с гравитационным воздействием Земли. Их периодичность оставляет 13,6 земных суток.

Как образовалась Луна?

Космическая эра принесла много новых данных о внутреннем строении Луны. На Землю было доставлено сотни килограммов лунного грунта. Но можем ли мы с полной уверенностью ответить на вопрос, как образовалась Луна?

Версий несколько. Это: 1. гипотеза "рождения" Луны из газово-пылевого протопланетного облака одновременно с Землей; 2. гипотеза захвата Землей Луны, образовавшейся в удаленной части Солнечной системы из протопланетного вещества, бедного железом; 3. гипотеза отрыва части мантийного вещества от разогретой и быстровращающейся Земли в ранний период ее формирования. Все они имеют свои недостатки.

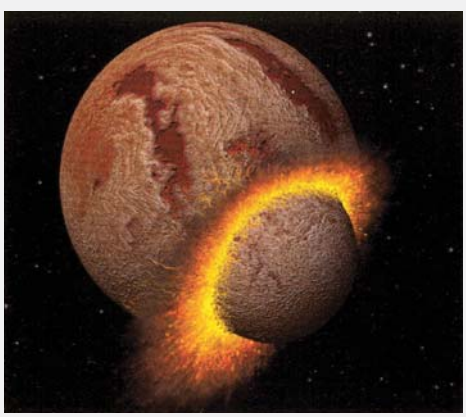


Иллюстрация ударной гипотезы образования Луны.

Большинством планетологов сегодня принята гипотеза "большого взрыва", согласно которой Луна образовалась в результате столкновения юной Земли с планетой, названной Тея, размерами близкой к Марсу. Оно могло произойти приблизительно через 50 млн. лет после рождения Солнечной системы. Масса Земли тогда составляла около 90% нынешней. Часть земного материала и обломки столкнувшегося тела образовали дисковидное облако, из которого и сформировалась Луна. Удар затронул лишь внешнюю мантийную часть Земли. Выбитый материал содержал мало тяжелых железных компонентов. Поэтому сформировавшееся новое тело оказалось относительно легким.

Общность происхождения подтверждают полученные недавно данные об изотопном составе Земли и Луны. Ученые даже не ожидали, что состав изотопов кислорода на Луне и Земле окажется практически одинаковым.

В пользу гипотезы свидетельствуют и данные объемного сейсмического зондирования Земли, которое показало существование тихоокеанской сейсмической аномалии в мантии, прослеживающейся на всех глубинных уровнях, вплоть до ядра. Она может являться той "незаживающей раной", которая осталась после катастрофического удара.

Луна хранит еще множество загадок. Раскрыв их, мы приблизились бы и к разгадкам галактических тайн. Ведь бесплодная лунная поверхность запечатлела следы самых древних событий, происходивших в Солнечной системе. Но для продолжения исследований человечеству необходимо вернуться в этот мир. Увы, спустя 30 лет после полета "Apollo 17", проекты построения на Луне научной базы пока не финансируются ни одним космическим агентством.

Литература:

1. Кац Я.Г. и др. Геологи изучают планеты.1900.
2. Галкин И.Н. Внеземная сейсмология. 1988.
3. Викторов С.В., Чесноков В.И. Химия лунного грунта. 1978.
4. Brunier S. Solar System Voyage. 2002. (то же)
5. Reynolds D. Apollo. The Epic Journey To The Moon. 2002
6. Light M. Full Moon. 1999.
7. http://www.sai.msu.su/ сайт Государственного Астрономического Института им Штейнберга, РАН.
8. http://www.seminarium.narod.ru/moip/labequipment.html сайт Московского общества испытателей природы.
9. http://www.solarviews.com/end/moon.htm
10. http://www.jpl.nasa.gov/solar_sistem/, сайт NASA, США.

NASA

Что движется на Луне?

Вячеслав Астров-Чубенко

Стараниями уфологов и журналистов, вокруг полетов на Луну Аполлонов, да и вокруг самой Луны, сложилось множество разнообразных мифов. Чего стоят одни только разговоры о фальсификации программы "Аполлон", об инопланетянах, встреченных астронавтами на Луне, о загадочных постройках, обо всех этих сенсациях, которые, якобы, держат в тайне от нас.

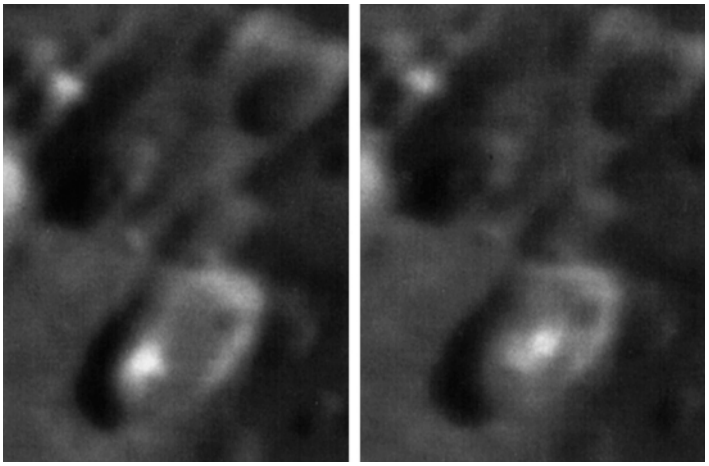
А между тем, ближайшее к Земле космическое тело действительно остается полным загадок и тайн. И одна из его загадок — это документально зафиксированные так называемые "кратковременные лунные явления": что-то на Луне все-таки движется.

Тема необычных или аномальных явлений на Луне возникла и привлекла внимание, как только телескопы и любопытство позволили людям увидеть на поверхности нашего естественного спутника (или в проекции на нее) нечто, совершенно не согласующееся с представлениями о непоколебимом извечном постоянстве холодного лунного лика. Впервые это случилось в мае 1715 г., когда известные астрономы Э. Галлей и Ж. Е. де Лувилль наблюдали в Лондоне солнечное затмение. Во время него, по описанию Лувилля, на обращенной к Земле стороне Луны наблюдались "какие-то вспышки или мгновенные вибрации световых лучей, как если бы кто-то поджигал пороховые дорожки, с помощью которых взрывают мины...".

С тех пор подобные эффекты, впоследствии названные "кратковременными лунными явлениями", наблюдались и изучались многими, как известными профессионалами, так и любителями. Так, знаменитый американский астроном У. Г. Пикеринг, специально изучавший кратковременные лунные явления в 20-х годах прошлого столетия, пришел к своеобразному выводу: "Мы нашли здесь (на Луне — ред.) живой мир, лежащий у самых наших дверей и совершенно не похожий на все, найденное на нашей планете, — мир, которым большинство астрономов систематически пренебрегает и игнорирует его на протяжении последних пятидесяти лет".

Тем не менее, уже тогда, в первой половине XX в., среди ученых укоренилось мнение, что Луна абсолютно мертва не только в биологическом, но и в геологическом смысле. Селенологи весьма скептически относились ко всем сообщениям о каких-либо нестационарных явлениях на Луне, полагая их курьезами, вымышленными любителями сенсаций. Эта тема была полностью "сдана на растерзание" уфологам и "контактерам", которые и сегодня продолжают ею спекулировать. Как водится, свои рассказы и теории они не усложняют научными фактами и доказательствами, зато имеют уникальный дар популизма, что, естественно, не приносит никакой пользы науке.

Однако после события, ставшего для наблюдателей Луны историческим, а именно — выброса газа из центральной горки знаменитого кратера Альфонс 3 ноября 1958 г., документально зафиксированного советским астрономом Н. А. Козыревым, отношение специалистов к Луне как к геологически мертвому телу несколько изменилось. Соответственно была "реабилитирована" и проблема наличия на Луне движущихся объектов, которой, наконец, заинтересовались ученые. Стали появляться документальные свидетельства, каталоги, фотографии этих явлений, иногда даже цветные. Например, 5 сентября 1981 г. американцу Г. Слейтону удалось получить цветные снимки светлого пятна, медленно перемещавшегося в кратере Питиск. Некоторые подобные явления были включены в специальные каталоги, изданные NASA.



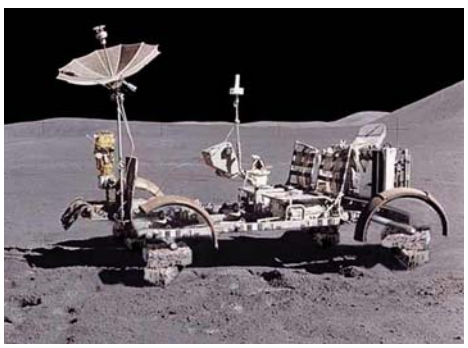
Лунный кратер Питиск, на фоне которого Г.Слейтон 5 сентября 1981 г. сфотографировал яркое перемещающееся пятно.

Но, к сожалению, вся информация была и остается очень неоднородной. До сих пор это были лишь упоминания и описания отдельных случаев. Попытка сбора и систематизации наблюдавшихся до настоящего времени кратковременных лунных явлений была осуществлена недавно харьковским астрономом А.В. Архиповым. Он поставил цель собрать по возможности больше сообщений об этих явлениях и постараться объяснить с научной точки зрения хотя бы некоторые из них.

В результате чрезвычайно кропотливой работы в картотеке Архипова набралось 88 таких сообщений. По-видимому, это наиболее полная, но все же не всеобъемлющая, коллекция сведений о редких феноменах (всего их должно быть около 140).

Несмотря на такое небольшое их число, оказалось возможным выделить три основных типа кратковременных лунных явлений. Это пятна на поверхности, облака и так называемые быстродвижущиеся образования.

Некоторые постоянные пятна на лунной поверхности иногда медленно смещаются или колеблются около своего среднего положения. Перемещение темных пятен наблюдалось, например, в гигантском кратере Платон, расположенном на севере Луны, в кратере Эратосфен и других местах. Пикеринг, наблюдавший и подробно измеривший эти явления в кратере Эратосфен, объяснял их... "миграциями скоплений лунных животных, стремящихся к свету". Разумеется, современная наука отказалась от подобных объяснений и пришла к выводу, что это сложные фотометрические эффекты, связанные с особенностями лунного рельефа и грунта. По-видимому, в большинстве случаев движение "долгоживущих" пятен — это всего лишь иллюзия, хотя и не исключены отдельные реальные изменения альбедо (отражательной способности) небольших участков поверхности, вызванные, к примеру, перемешиванием грунта (вследствие оползней, выделения газа или падений метеоритов).



"Что не движется на Луне?" Автор фотомонтажа намекает, что артефакты землян уже захламили Луну.

Стоит упомянуть о еще одном, пусть общеизвестном и уже не являющимся феноменом, но все же нестандартном явлении на Луне. Оно неизменно повторяется в течение каждого лунного дня, но его механизм до сих пор не ясен окончательно. Это постепенное изменение яркости дна некоторых лунных кратеров (например, того же кратера Платон), причем совсем "не в ту сторону", как следовало бы ожидать: с восхождением Солнца над ними их дно не светлеет, а темнеет! Собственно, это явление может наблюдать каждый, будь у него хотя бы 6-ти кратный бинокль и достаточно внимания.

Следующий тип кратковременных лунных явлений — "облака". Эти образования существуют от минуты до нескольких часов и выглядят как пятна, светлые или темные, бесцветные или красноватые, размерами свыше нескольких километров. Они появляются, главным образом, в восточном полушарии Луны (если смотреть с Земли, то с западной стороны диска) и перемещаются со скоростью от 7 см до 7 км в секунду. В сообщениях говорится не

След землянина на Луне.
Какие еще разумные существа могли натоптать здесь?

только о возникновении "облаков", но и об их постепенном "рассасывании" и исчезновении на фоне Луны. Скорее всего, мы здесь имеем дело с облаками заряженной пыли, перемещающимися в неоднородном электрическом поле нашего спутника.

Согласно расчетам, достаточно мелкие частицы грунта, отталкиваясь от одноименно заряженной лунной поверхности (заряд создается солнечным ветром и, в меньшей степени, космическими лучами), могут левитировать. Слоем взвешенной пыли объясняются и так называемые "лунные зори", наблюдавшиеся не только с Земли, но и с космических аппаратов (Surveyor, Apollo 17).

И третий тип — это быстродвижущиеся образования. Чтобы отсеять случаи проекции на Луну земных предметов и образований, Архипов рассматривал лишь те сообщения, в которых начало движения объекта находилось на диске Луны. Таких сообщений набралось около 30. Эти объекты наблюдались менее минуты и двигались с угловыми скоростями от 0,001° до 1° в секунду (в пересчете на лунную поверхность, от 7 до 7000 км/с). Данные явления также распределяются неоднородно по лунному диску. Например, они не встречаются в юго-восточном секторе Луны, вообще бедном на кратковременные явления всех типов.

Выглядят быстродвижущиеся образования по-разному: звездообразные объекты, иногда с небольшими хвостами; темные объекты округлых и угловатых очертаний размерами от 2 до 6 угловых секунд; светлые полоски. Движение чаще всего происходит по прямой, хотя наблюдались и сильно искривленные траектории: извилистые, концентрические, зигзагообразные, С-образные. Несложный вероятностный расчет показывает, что вклад земной атмосферы в статистику быстродвижущихся образований, по-видимому, невелик, если ограничиваться феноменами, возникающими только в пределах лунного диска. Природа этой разновидности кратковременных лунных явлений пока абсолютно не ясна.

Иногда встречаются описания совсем уж необычных феноменов. В своей картотеке Архипов условно назвал их "космическими чудесами". В пользу их реальности свидетельствует сходство данных, представленных очевидцами разных стран (и даже эпох). Выглядят "космические чудеса" также абсолютно по-разному. Это и взлетающие с Луны искрящиеся огоньки, и огибающие ее светлые полоски, и звезды, светящие с ее ночной стороны, и перемещающиеся по поверхности объекты...

Например, весьма необычно выглядит сообщение опытного наблюдателя кратковременных лунных явлений, московского энтузиаста Е.В. Арсюхина, заметившего 15 марта 1992 г. движение на Луне: "В 16 ч. 45 мин. в течение 2,5 сек., наблюдался стремительный полет по зигзагообразной траектории черного квадратного тела. Тело появилось словно бы из ничего в точке 1° ю.ш., 1° в.д. в Центральном Заливе и, пролетев сначала на восток, затем на запад, исчезло в недрах кратера Альфонс. Длина траектории — около 500 км, скорость порядка 200 км/с. Размеры тела около 5 километров. Движение было равномерным. В реальности уверен абсолютно. Качество изображения на момент наблюдения было очень хорошим".

Разумеется, все эти факты и явления ни в коем случае нельзя игнорировать. Иначе наука рискует упустить нечто очень существенное. Но не исключено, что завтра появится новая научная теория, и тогда быстродвижущиеся образования и "космические чудеса" на Луне, а также многие аномальные явления за ее пределами в космическом пространстве объяснятся столь же просто и естественно, как лунные пятна и "облака" или гром с молнией на Земле.

✦ ✦ ✦

О чем молчат астрономы

Алексей Архипов

Проблема поиска во Вселенной разумных существ не перестает занимать землян. К сожалению, в последнее время к ней гораздо чаще обращаются кинопродюсеры и авторы фантастических бестселлеров, чем специалисты.

Потому вдвойне интересна книга А.В.Архипова — профессионального астронома, который более двадцати лет изучает таинственные феномены и защитил диссертацию о принципиально новых путях поиска внеземных цивилизаций.

Читателя ждет увлекательное путешествие в область неизвестной астрономии, неразгаданные тайны Луны и планет, внеземная археология, феномены в небе и тайные знания древних народов Земли. Вся книга Архипова проникнута духом забытой романтики научного поиска.

Автор, как всякий ученый, привык бережно обращаться с фактами. Его книга — не сборник фантастических гипотез, а попытка описания и изучения феноменов, игнорируемых официальной наукой. Популярность изложения и прекрасный стиль делают книгу доступной и интересной самому широкому кругу читателей.

Кто из нас в детстве не зачитывался романами замечательного писателя-фантаста Жюля Верна? Листая пухлые тома, мы вместе с его героями погружались в пучины мирового океана, покоряли воздушные просторы, стремились к Северному полюсу, исследовали Таинственный остров. С полным правом можно сказать, что, оставаясь дома, мы побывали во всех уголках земного шара и даже на других планетах.

ИЗ ПУШКИ — НА ЛУНУ!

Александр Железняков

Большая часть того, что в XIX в. "напророчил" великий француз, уже стала нашей реальностью и мало кого удивляет. Но не все. Многие проекты по-прежнему остаются и, очевидно, останутся навсегда писательским вымыслом.

В 1865 г. Жюль Верн написал роман "Из пушки на Луну". Если помните, его герои отправились в межпланетное путешествие внутри снаряда, который выстрелила гигантская пушка, установленная на Американском континенте, во Флориде.

В "докосмическую" эру многие писатели, ученые, философы изобретали самые фантастические способы для полетов в просторы Вселенной. Однако предложения эти были порой настолько абсурдны, что сейчас лишь литературоведы и историки помнят о них. Идея Жюля Верна существенно отличалась от других. Хотя бы тем, что в своем романе писатель привел технические параметры пушки, с помощью которой намеревался отправить космонавтов к Луне. Орудие должно было иметь длину 274 м и диаметр 2,74 м. Ствол на длину в 61 м заполнялся взрывчатым веществом весом 122 т. Снаряд выстреливался со скоростью 16,5 км/с. После прохождения земной атмосферы, где происходило торможение аппарата, он начинал двигаться со скоростью 11 км/с, что было достаточным для полета к естественному спутнику Земли.

Снаряд должен был быть изготовлен из алюминия с толщиной стенок до 30 см. Перегрузки, которые пассажиры испытывали при выстреле и при торможении, компенсировались амортизаторами.

Фантастично? Да. Но математически точно и логично. И хотя в своих расчетах писатель допустил некоторые ошибки, в целом его выводы были верны.

Наверняка, работая над этим романом, Жюль Верн и представить не мог, что в XX в. его идею попытаются воплотить в жизнь. Правда, чуть-чуть в другом виде и совсем для других целей...

Что вполне характерно для минувшего столетия, созданием гигантских орудий первыми озадачились военные. Цели они имели вполне конкретные и весьма отличные от жюль-верновских — увеличить дальность стрельбы боевой артиллерии и использовать тяжелые боеприпасы для уничтожения укреплений противника. Если бы им это удалось, то подобный снаряд наверняка мог бы оседлать какой-нибудь очередной барон Мюнхгаузен.

И нет ничего удивительного в том, что за дело взялись земляки неугомонного барона — немцы. Уже в годы Первой мировой войны на заводе Круппа было построено гигантское орудие, которое окрестили "Большая Берта". Когда красавица-пушка стреляла, снаряд поднимался на высоту до 40 км (!).

Конечно, это не полет на Луну, и даже не полет в космос, но по тем временам цифра поистине огромная. Выше смогла подняться только спустя 30 лет немецкая же ракета "Фау-2".

Итак, начало было положено, а в 20-х годах, под впечатлением идей Жюля Верна и в стремлении исправить допу-

щенные им ошибки в расчетах, немецкие ученые Макс Валье и Германн Оберт предложили свой проект применения гигантских орудий. Они намеревались выстрелить в сторону Луны снарядом длиной 7,2 м и диаметром 1,2 м. Изготовить снаряд предполагалось из стали с примесью вольфрама.

Профессор Ж. Бюлль.

Если сравнить предложенный Валье и Обертом аппарат с современными космическими кораблями, то можно увидеть, что они практически одного размера. А это значит, что талантливые немцы правильно рассчитали параметры корабля, способного доставить людей к Луне.

Увы, восемьдесят лет назад выстрел по Луне так и не состоялся. Для реализации идеи Валье и Оберта требовался ствол длиной 900 м, даже если бы применялся самый совершенный на тот момент пороховой заряд. Строительство такого орудия — вещь невыполнимая и для современных технологий, не говоря уже о тех далеких временах. Поэтому, дальше подготовительных работ дело не пошло.

А тем временем мир готовился ко Второй мировой войне. Планы освоения Луны были оставлены, и вместо космических далей целью гигантских пушек опять должны были стать города и селения. На заводах Круппа вновь стали создавать боевую артиллерию. Однако построенные "Дора" и "Густав" мало чем отличались от "Большой Берты", поэтому заметного следа в истории не оставили. В апреле 1945 г., при приближении союзнических войск, оба орудия были взорваны.

Казалось бы, что после Второй мировой войны на подобных разработках будет "поставлен крест", так как на смену дальнобойной артиллерии спешили ракеты. Но, видимо, сама по себе идея использования пушки для запуска космических объектов еще себя не исчерпала. Да и Луна по-прежнему притягивала к себе взгляды и мысли землян.

В конце 50-х годов бельгиец Жеральд Бюлль, работавший в то время директором канадского Института космических исследований, предложил использовать мощные пушки для запуска на околоземную орбиту снарядов-спутников. Этой идеей заинтересовались военные США и Канады, в результате чего родилась совместная программа военных ведомств двух стран — HARP (High Altitude Research Program) — программа исследований на больших высотах.

Для проведения своих экспериментов Бюлль получил старые корабельные орудия крупного калибра и существенное, по тем временам, финансирование — 10 миллионов долларов. На эти деньги тогда можно было не только "всласть пострелять", но, при благоприятном стечении обстоятельств, и на Луну замахнуться. Что, в принципе, и сделал Бюлль. Орудия были установлены на Барбадосе, а стрельбы велись в сторону Атлантического океана.

Конструктор создал несколько типов снарядов, последний из которых представлял собой двухступенчатую ракету, которая позволяла выводить на орбиту искусственные спутники Земли. Низкая себестоимость аппаратов позволила Бюллю провести довольно большое количество экспериментов — его орудия в течение четырех лет (с 1963 по 1967 гг.) выстрелили более 200 раз. При этом, некоторые снаряды поднимались на высоту 180 км. И хотя до Луны было еще далеко, но это был уже настоящий космос. Многие спутники летали гораздо ниже.

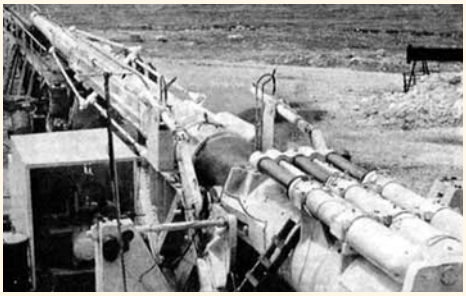
Однако в 1967 г. испытания прекратились: развитие ракетной техники ослабило интерес американского военного ведомства к суперпушкам, да и отношения США и Канады из-за вьетнамской войны несколько испортились.

Дальнейшая судьба Бюлля сложилась трагически. Одержимый своей идеей, он приобрел у Пентагона все оставшееся оборудование и начал строить суперпушки сначала в Южной Африке, а потом в Ираке. Естественно, руководство этих стран ни космос, ни Луна, как таковые, не интересовали, им было важно получить мощное оружие.

Этому воспротивились бывшие хозяева изобретателя. Сначала Бюлль получил устное предупреждение от американской разведки. Когда слова не возымели должного действия, его посадили в тюрьму, "чтобы одумался". Когда и это не помогло, его просто ликвидировали.

Если проанализировать работы Жеральда Бюлля, то можно с уверенностью сказать, что в XX в. он был единственным, кто реально мог воплотить в жизнь идею Жюля Верна о полете к Луне именно таким образом, как это было описано в романе. К сожалению, сейчас его имя почти забыто.

Со смертью Бюлля интерес к орудиям как средству войны или выведения небольших военных грузов на околоземные орбиты не угас. Работы над сверхдальнобойными пушками продолжаются в Китае. Может быть, где-либо



Суперпушка, использованная в проекте HARP на острове. Барбадос. Дальнобойность орудия: 400 км.

еще. Подробности об этих работах не известны. В начале 90-х годов интерес к подобным системам возродился и в США, но там дальше эскизного проектирования дело пока не пошло.

Не исключено, что и в нашей стране велись работы по созданию гигантских пушек. Но, если подобные проекты и были, они все еще остаются "тайной за семью печатями".

Но вернемся к началу — к жюль-верновским мечтаниям о полете из пушки на Луну. Пусть это не самый лучший способ межпланетных путешествий — огромные перегрузки, отсутствие возможности для маневра и так далее, и тому подобное. Но как способ запуска небольших космических аппаратов, использовать пушки вполне возможно. Тем более, что он отличается от ракет своей дешевизной и простотой, то есть тем, к чему так стремятся все ведущие космические державы мира.

А как же Луна? К счастью, она никуда не денется, оставаясь вечной спутницей нашей планеты. И человек обязательно вернется на ее поверхность. А каким способом это произойдет, на ракете или из пушки, не так уж и важно.

Космос

Александр Пугач

Более 40 лет полоса неудач сопровождает программу Поиска внеземных цивилизаций — SETI (Search for Extra Terrestrial Intelligence). Она была задумана учеными как дерзкая попытка подслушать, о чем "шепчет" Космос. Первым шагом программы стал эксперимент "Большие уши", когда антенны радиотелескопов впервые были направлены в сторону звезд солнечного типа. Ученые надеялись, что радиоволны донесут до них обрывки переговоров между соседними внеземными цивилизациями (ВЦ). Тогда, в начале 60-х годов уже прошлого века оптимизм в отношении успеха поиска "братьев по разуму" основывался на уверенности в неукротимом могуществе научно-технического прогресса и на вере в возможность существования ВЦ. Но, странное дело, по мере того, как время проглатывало год за годом, а проницающая сила радиотелескопов стремительно росла, вторая составляющая прежнего оптимизма — вера в реальность далеких гуманоидов — ослабевала. В какой-то момент от надежды на существование разумных цивилизаций отказались даже те, кто сам же и посеял ее в душах далеких от астрономии людей. Так, в середине 70-х один из отцов-основателей программы SETI, ученый с мировым именем И.С. Шкловский вдруг заявил, что в пределах доступной части Галактики земной разум является уникальным. На это заявление поэт Е. Аграновичоткликнулся такими строчками:

Меня в научной косности,
Земляк, не упрекни,
Но в обозримом Космосе
Мы, видимо, одни.

Как бы в подтверждение его пессимистического предсказания в последующие четверть века не было получено ни одного хоть сколько-нибудь значимого доказательства существования внеземного разума. И это при том, что к поиску сигналов искусственного происхождения были подключены самые крупные радиотелескопы мира и использовалась специальная аппаратура, позволявшая прослушивать космос одновременно на миллионах частотных каналов. По мере нарастания "дальнобойности" поисковых средств, все напряженнее становилось внимание, с которым Земля вслушивалась в шумы Вселенной. Но проходили годы, десятилетия и усталость от несбывшихся ожиданий стала переходить в недоумение, а затем — в раздражение. Научные статьи, посвященные анализу неудач, содержали сетования на неверно избранную стратегию поиска. Мол, искали не то, не так и не там.

В самом деле, повод для раздражения был, и не малый. История земной науки еще не знала примера, чтобы за 40 лет систематических, целенаправленных исследований не было получено никаких положительных результатов. Это без преувеличения можно было назвать провалом. Для сравнения: создание ядерного оружия (независимо в США и СССР) и осуществление программы "Аполлон" по посылке человека на Луну потребовали 8-10 лет, если отсчитывать от момента постановки задачи до закрытия завершенного проекта. А здесь, 40 лет напряженного поиска и в результате — ноль!

давно знает, но ждет

Разработчиков программы SETI можно упрекнуть в том, что поисковая стратегия была сформулирована слишком "по-человечески". Мы искали себе подобных, не учитывая того, что ТЕ, кого мы ищем, развиваются и действуют по законам, не известным земной науке. Фактически, инициаторы программы SETI строили поисковую стратегию так, будто о нас в Галактике никто не знает. Однако простые рассуждения позволяют предполагать обратное.

История земной цивилизации свидетельствует: 30-40 тысяч лет достаточно для того, чтобы человек каменного века проэволюционировал до уровня, когда становится возможным запуск космических кораблей к другим планетам. Пусть еще несколько тысяч лет потребуется для освоения межзвездных перелетов и начала колонизации соседних планет (чего, автор надеется, никогда не будет).

Если те, кого мы ищем, не более дикие, чем мы сами, то можно предполагать, что первая интеллектуальная цивилизация, возникшая в любом уголке Галактики, может эволюционировать в подобном же темпе и за время порядка 50 000 лет засеять интеллектом, к примеру, десять ближайших к себе звездных систем. Каждая из новых молодых культур, даже начиная развитие почти с нуля, может, в свою очередь, через 50 000 лет освоить еще по 10 соседних звезд. Если этот процесс будет продолжаться непрерывно и никакая вселенская катастрофа не прервет его, то не пройдет и миллиона лет, как наша Галактика, включающая 300 миллиардов звезд, станет обитаемой разумными существами. Всего за 1 миллион, а Галактика развивается более 10 миллиардов лет! Если следовать этой схеме, то экспансия жизни и интеллекта должна носить взрывоподобный характер. И надо полагать, что этот взрыв мог уже давно произой-ти. Таким образом, простая логика приводит нас к возможным выводам: а) либо мы единственное исключение во всей Галактике (страшно подумать!), б) либо о нас давно знают, но мы этого не замечаем.

Еще 10-15 лет назад о возможности жизни вне Земли можно было рассуждать только теоретически. В последнее время, однако, появились гипотезы, основанные на наблюдениях. На Марсе предполагается наличие подпочвенного водяного льда, а в далеком геологическом прошлом там были вода и вулканическое тепло. В найденном в Антарктиде метеорите ALH 84001, прилетевшем с Марса, обнаружены, по одной из версий, окаменевшие споры микроорганизмов. В верхних слоях атмосферы Венеры ученые предполагают существование микроорганизмов, метаболизирующих сернистые соединения. Специалисты надеются, что космиче-ская миссия к Юпитеру обнаружит на его спутнике Европе жидкую воду и, возможно, подледную жизнь. Число новых планет, обнаруженных у ближайших к Солнцу звезд, уже перева-лило за 100. Все эти факты значительно расширяют возможность существования жизни в ближайшей к Солнцу части Галактики.

К тому же, в окружающем пространстве ученые давно регистрируют непонятные явления, часть которых можно рассматривать как признаки разумного вмешательства. На Луне десятки раз квалифицированными астрономами наблюдались появления и исчезновения крупных объектов, яркие вспышки на теневой стороне спутника, передвижения крупных тел и т.п. Ряд исследователей настаивает на наличии под верхним слоем лунной поверхности определенных мегалитических структур, элементами которых служат параллельные линии, прямые углы, части геометрических фигур — словом все то, что не присуще мертвой материи.

Историки обнаруживают в культурах прошлого присутствие необъяснимо глубоких научно-технических знаний. Достаточно упомянуть о летающих "виманах" древней Индии или об удивительных знаниях африканского племени догонов о Сириусе и его спутниках. Археологи в разных частях света извлекают из грунта предметы бытового и инженерного назначения, которые превосходят возможный уровень знаний наших древнейших предков. Да и сегодня миллионы людей наблюдают неопознанные летающие объекты, которые предположи-тельно могут представлять культуру ВЦ.

Одним словом, есть множество фактов, при знакомстве с которыми может сложиться впечатление присутствия космического разума, который знает о нас, но упрямо отказывается вступать в открытый контакт.

В последнее время все большее количество ученых склоняется к мысли, что проблема установления контакта с космическим разумом — это проблема совсем не научная и не тех-ническая, а, скорее, этическая. Кажущееся "молчание" Космоса может быть связано с низким уровнем нашей нравственности. Наш индивидуализм порождает взаимную отчужденность, страх — агрессивность. Может быть, в этих условиях мы неверно понимаем молчание Космоса, отождествляя его с отсутствием к нам интереса.

До сих пор многие исследователи полагают, что контакт с какой-либо внеземной цивилизацией должен состояться "под звуки фанфар и торжественных салютов". Что он принесет нам доступ к неограниченным знаниям пришельцев и повысит комфортность жизни. Но, по-видимому, у внеземных цивилизаций другой взгляд на эти вопросы.

Как понять психологию гуманоидов, обладающих знанием, соответствующим тому уровню техники и технологий, которые способны обеспечить их присутствие в окружающем нас пространстве? Насколько мы далеки в понимании окружающего мира? Какую этику несет этот разум?

Не исключено, что внеземной разум свое участие в нашей жизни проявляет очень незаметно, и мы лишь изредка ощущаем его, как едва уловимую, не-

весть откуда просочившуюся струю свежего знания. Такие знания позволяют понять, кто есть человек в космическом измерении, каково его происхождение и смысл существования, как должна строить Земля свои взаимоотношения с Космосом. По крайней мере, все то, что содержится в древнейших и новых эзотерических источниках, преследует именно эту цель. И неважно, какой из источников мы будем рассматривать: Книгу Дзиан или Веды; Авесту, Библию или Коран, Упанишады или современные Тайную Доктрину и Живую Этику. Именно в этом можно усмотреть влияние внеземных цивилизаций на Землю и человечество. Именно такое влияние следует рассматривать, как своеобразное, закамуфлированное и закодированное послание, как самый сильный и долговременный "сигнал" от них.

Может быть, потому так упорно молчит Космос, что Земля еще не достигла того уровня духовной чистоты, при котором возможно приобщение к его сокровищам. В молчании Космоса, возможно, кроется самая важная для нас информация: это знак, призывающий заглянуть внутрь себя и в зеркале внутреннего Я увидеть свое несовершенство.

В заключение уместно привести слова известного российского специалиста по проблеме поиска ВЦ, астрофизика Льва Гиндилиса:

Нет, не одни мы в космосе,
Но одиноки мы,
В своей упрямой косности
На привязи у тьмы.

В контексте сказанного легко объяснима причина неудач программы SETI. Эта преждевременная попытка ничем другим и не могла кончиться. Нельзя, не приведя себя в порядок и не "надев торжественного фрака", вот так грубо окликнуть внеземные цивилизации: "Эй, где вы там!". Встреч с космическим разумом следует искать не на межзвездных просторах, а здесь, на подготовленной Земле.

"Послание в бутылке" летит во Вселенной

"Сообщение, безусловно, напоминает бутылку, брошенную в море капитаном корабля. Оно написано на единственно доступном для получателя языке — языке науки"

(Карл Саган, создатель пластины, посланной в межзвездное пространство на борту Pioneer 10)

Первая научная попытка общения с внеземными цивилизациями состоялась 3 марта 1972 г., когда с мыса Кеннеди был отправлен космический корабль Pioneer 10. Послание, установленное в месте крепления антенны корабля, выгравировано на алюминиевой пластине размером 15 х 22,5 см, покрытой путем анодизации слоем золота. Предполагаемый коэффициент эрозии в межзвездном пространстве достаточно низкий, и пластина должна остаться невредимой на протяжении сотен миллионов лет. Этот плод человеческого труда почти бессмертен.

Послание нацелено на то, чтобы сообщить некоторые данные о пространственно-временном происхождении создателей космического корабля и об их сущности. Вверху слева можно видеть схему движения протона и электрона атома нейтрального водорода: на одном рисунке спины частиц совпадают, а на другом они противоположны. На этой схеме изображено двойное число 1. При повороте спинов атом водорода излучает радиоимпульс с длиной волны 21 см и частотой 1420 МГц. Эти длина и частота (мера времени) служат единицами всех других расстояний и времен. Ученые надеются, что развитая цивилизация без труда расшифрует эту часть послания. Тем не менее, в качестве ориентира справа изображено двоичное число 8 (1--) между двумя небольшими пометками, указывающими на высоту космического корабля, представленного в виде схемы сзади за изображением мужчины и женщины. Та цивилизация, которая завладеет пластиной, завладеет также и космическим кораблем и, возможно, будет в состоянии проверить, что указанное расстояние составляет примерно 8 раз по 21 см, и подтвердить, что символ, изображенный вверху и слева, представляет собой поворот спинов атома водорода.

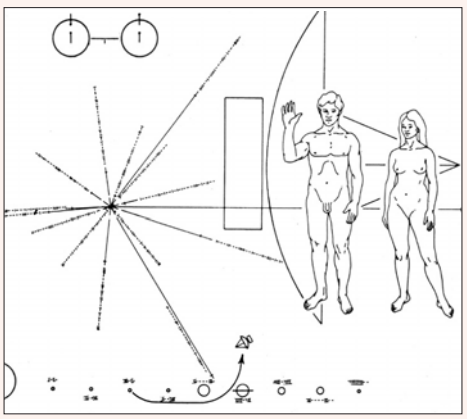
Слева от центра в "звездочке", которая занимает самую большую часть сообщения, можно увидеть другие двоичные числа. Если бы эти цифры были записаны в десятичной системе, то они заняли бы много места. В двоичном коде записан также период обращения пульсаров, который составляет 1/10 секунды. Высокоразвитой цивилизации должны быть понятны математические выкладки, указывающие на периоды вращения 14 пульсаров и их положение по отношению к Солнечной системе, а также местонахождение стартовой площадки космического корабля. Пульсары можно назвать космическими часами, которые бьют с определенной частотой. Те, кто получит сообщение, смогут задать себе вопросы, откуда и когда можно увидеть 14 пульсаров, расположенных таким образом. Ответ таков: только из небольшой части Млечного Пути и в определенное время ее истории.

Внутри небольшой по объему галактики существует около тысячи звезд, и можно предположить, что одна из них обладает набором планет, расстояния между которыми соответствуют указанным внизу диаграммам. Соответствующие размеры планет и кольца Сатурна ярко выделены.

Вниманию получателя предложена также схема траектории движения космического корабля, запущенного с Земли. Таким образом, сообщение указывает звезду среди 250 миллиардов звезд и год запуска корабля.

Послание должно быть понято высокоразвитой внеземной цивилизацией. Но это не относится к изображению человеческих существ на пластинке. Внеземные существа, биологическая эволюция которых к этому времени, возможно, будет насчитывать 5 миллиардов лет, могут вовсе не походить на людей, а законы перспективы у них могут быть совершенно иными. Так что, человеческие существа являются самой таинственной частью послания.

По книге Карла Сагана "Космическая связь"



Пластина, установленная на борту корабля "Пионер-10"

Луна и Марс

далекие цели ближайшего будущего

Дмитрий Рогозин
(по материалам сети Интернет)

Началось осуществление новой космической программы США, провозглашенной президентом Джорджем Бушем 14 января 2004 г. Программа предполагает возобновление исследований астронавтами Луны и создание не позднее 2020 г.на нашем спутнике базы — стартовой площадки для экспедиций к Марсу и другим планетам.

NASA/Commission report.

Астронавты на Луне. Так представляет художник исследования Луны в недалеком будущем.

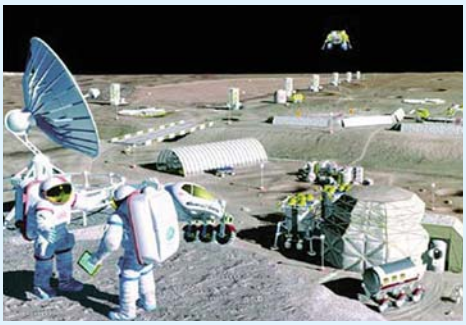
16 июня специально созданная комиссия, возглавляемая бывшим министром ВВС США генералом Эдвардом Питом Олдриджем, вынесла свой вердикт: программа возобновления полетов на Луну и организации миссии на Марс вполне может быть выполнена в названные президентом США сроки. Доклад комиссии был обнародован и содержал следующие рекомендации:

- ☞ создание на постоянной основе Совета при президенте США по космическим исследованиям (Space Exploration Steering Council);
- ☞ широкое вовлечение частного бизнеса в работы по реализации программы с тем, чтобы за NASA остались только основные направления космических исследований;
- ☞ реорганизация структуры NASA;
- ☞ расширение самостоятельности центров NASA и прямое финансирование их из федерального бюджета;
- ☞ создание в структуре NASA трех новых учреждений: независимого технического совета для оценки технической стороны работ, независимого финансового совета, который будет отвечать за соответствие цены и качества, а также исследовательского и технологического совета, который будет отвечать за уменьшение риска при полетах в космос;
- ☞ привлечение для осуществления программы других стран и международных космических организаций;
- ☞ широкое сотрудничество с Академией наук США в разработке и дальнейшей реализации программы научных исследований Земли, Солнечной системы и других миров.

И уже 24 июня было объявлено о начале реорганизации NASA.

Вспомним историю создания этой организации. После триумфального запуска Советским Союзом первого спутника 4 октября 1957 г. президент США Дуайт Эйзенхауэр признал: "Спутник вскрыл психологическую уязвимость наших идей". Необходим был ответный шаг, и Министерство обороны США сообщило, что готово "приступить к интенсивному изучению, каким образом проникнуть в космос еще дальше, чем это сделал Советский Союз, для нейтрализации советской военно-психологической и технической инициативы".

В то время армия, авиация и флот США, имея каждый свои ракетные программы, дублировали разработки друг друга, традиционно находясь в крайне натянутых отношениях. Чтобы преодолеть эту разобщенность и для проведения в жизнь "агрессивной национальной космической программы" 5 марта 1958 г. специальный Комитет Белого дома по правительственным организациям, во главе которого стоял Нельсон Рокфеллер, предложил учредить "новое гражданское агентство". Предложение было одобрено президентом, и в июле 1958 г. состоялось рождение Национального управления по аэронавтике и исследованию космоса — NASA. Сменивший Эйзенхауэра Джон Кеннеди понимал, что отставание США в космосе — сильный козырь в борьбе с республиканцами и открыто связывал космонавтику со своим будущим курсом. Очередной триумф советской космонавтики 12 апреля 1961 г. не оставлял выбора. Во "Втором послании о положении



NASA/Commission report.

Быть может, так будет выглядеть лунная база в 2020 г.

страны" 25 мая 1961 г. Кеннеди объявил: "Я верю, что страна согласится с необходимостью высадить человека на Луну и обеспечить его благополучное возвращение на Землю до конца настоящего десятилетия". Таким образом, был дан "зеленый свет" программе Apollo.

Цель была достигнута 20 июля 1969 г., когда на поверхность Луны в Море Спокойствия совершила посадку лунная кабина Apollo 11 LM-5 Eagle с астронавтами Нейлом Армстронгом и Эдвином Олдрином на борту, а 21 июля был осуществлен выход астронавтов на поверхность Луны.

Но как ни парадоксально, после этого полета уже в августовском отчете NASA прозвучало: "В момент величайшего триумфа космическая программа США переживает критический период". Несомненный политический и технологический успех не вызывал той бури патриотических чувств, того единства нации, на которые рассчитывали разработчики программы. И полет Apollo 17 в декабре 1972 г. завершил лунную одиссею. Благодаря этой программе, 24 землянина побывали в окрестностях Луны, из них 12 человек ступили на ее поверхность.

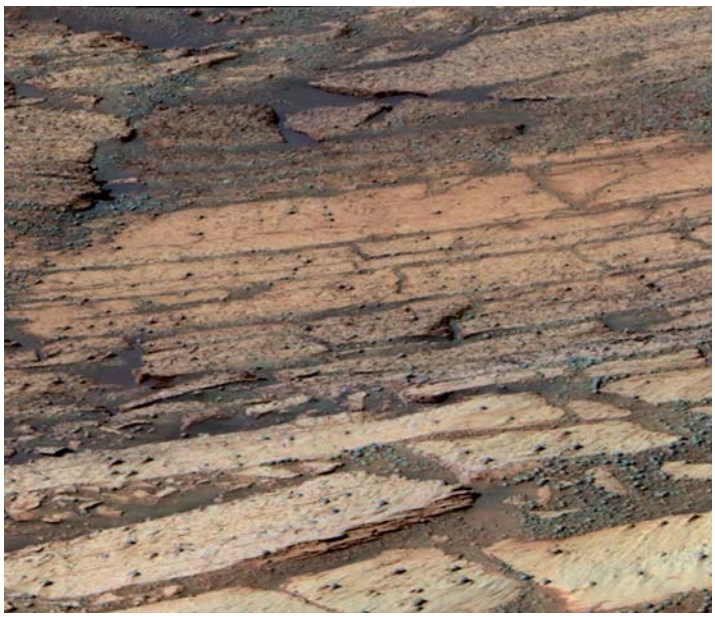
NASA/Commission report.

Первопроходцы Марса.

Однажды, во времена "лунной гонки" президент Линдон Джонсон признался: "Советский спутник вывел нас из летаргии". Сегодня толчком к "выходу из летаргии" послужили не достижения политического противника, а катастрофа шаттла Columbia 1 февраля 2003 г. После нее стало ясно, что достройка МКС к 2010 г. станет последней задачей шаттлов, а продолжение программы пилотируемых полетов требует обновления космического флота.

Однако новая программа, имеет уязвимые места. Как отмечают некоторые эксперты, возвращение на Луну и создание на ней баз — не лучший и экономически не выгодный способ организации полетов на Марс. Преимущество меньших затрат при старте с Луны сводят на нет дополнительные расходы, сложность и риск, связанные с созданием лунной стартовой площадки. К тому же, прежде чем отправить груз с Луны, его туда необходимо доставить с Земли. Существуют мнения, что лунные базы не должны по своему назначению отличаться от полярных баз на Земле. Такое сравнение неприемлемо. Для современной цивилизации любой, даже отдаленный регион Земли, относительно легкодоступен. Поэтому вопрос отправки команды исследователей и их снабжение несопоставим с альтернативой использования для этих целей робота. Другое дело космос. Там затраты на снабжение всем необходимым людей окажутся настолько велики, что разработка робототехники может оказаться выгоднее, дешевле и безопаснее.

Что кроется за новой космической программой США — очередная попытка разыграть космическую карту? Свое мнение однозначно высказал Станислав Лем: "ближайшей целью человеческого стремления к другим планетам видится Марс. И вот, наконец, президент Джордж Буш-младший объявляет о подготовке амбициозных программ: американцы возвращаются на Луну и снаряжают экспедицию на Марс. Но, увы, за масштабными планами угадывается не дерзновенный порыв к звездам, а довольно прозрачный политический расчет. В Соединенных Штатах грядут президентские выборы, ситуация в Ираке и успехи в борьбе против терроризма оцениваются весьма неоднозначно — вот советники в Белом доме и вспомнили о том, какой эффект произвела в 1969 г. высадка экипажа Apollo 11 на Луну". Известный фантаст не одинок в своих прогнозах. Оглядываясь на осуществление программы Apollo, нельзя не признать, что амбиции в государственных масштабах все-таки приносят успех, но насколько справедлив данный прогноз, покажет время.



NASA/JPL

Spirit изучает камни в холмах Колумбии

Spirit начинает исследования одного из самых странных камней, найденных на Марсе к настоящему времени. Камень содержит большое количество вкраплений гематитов, которые могут формироваться в присутствии воды. Подобный камень, названный "Горшок золота", уже встречался у основания холмов Колумбии. Ученые пока не могут объяснить, какие процессы привели к образованию каменных глобул на концах хрупких "стеблей". Изображение этих странных "орехов" получено с использованием микроскопа. Spirit будет проводить исследования камня всеми имеющимися у него средствами. *(Снимок справа).*

Opportunity в кратере Endurance

Марсоход Opportunity спускается по крутому склону кратера Endurance, останавливаясь и проводя исследования встречающихся на пути камней. Его данные подтверждают предположение, что кратер ранее был заполнен водой. Вода часто высыхала, и берега меняли свои очертания. На снимке изображена слоистая каменная структура в кратере Endurance. *(Снимок слева).*

NASA/JPL

"Обломок прошлого" в окрестностях Сатурна

Владимир Манько

Вночь с 30 июня на 1 июля, повинуясь импульсу бортового реактивного двигателя, космический аппарат Cassini вышел на орбиту вокруг планеты Сатурн — главной цели своего путешествия. Но еще на подлете к нему, вечером 11 июня, межпланетная станция сблизилась с Фебой — одним из спутников планеты, пройдя в 2070 км над ее поверхностью. "Большим" назвать этот 220-километровый обломок неправильной формы на самом деле трудно, особенно с точки зрения масштабов системы Сатурна.

Уже первые результаты миссии Cassini превзошли ожидания планетологов. В течение нескольких часов ученые получили больше информации о Фебе, чем за все время ее изучения с момента открытия Уильямом Пикерингом в 1898 г.

Феба вращается вокруг Сатурна в направлении, противоположном вращению планеты и большинства ее спутников. Это может означать, что она не образовалась одновременно с системой Сатурна, а была захвачена его притяжением значительно позже. Неясным оставалось, чем Феба была до "захвата" — кометой или астероидом. Информация, полученная с борта Cassini, подтвердила, что первое предположение ближе к истине.

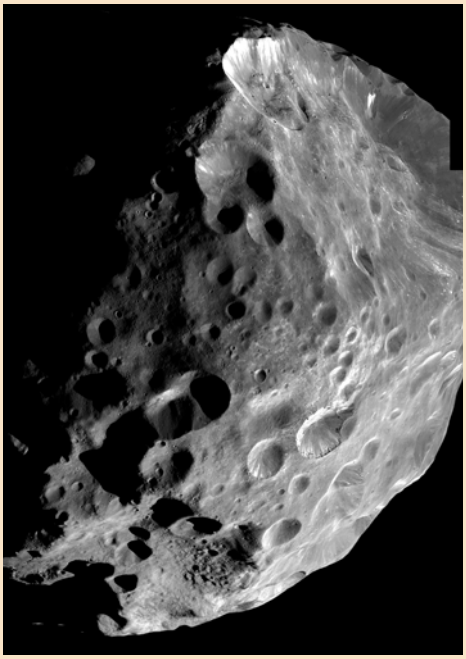
По изменению траектории космического аппарата во время сближения была определена масса спутника. Его средняя плотность оказалась равной 1,6 г/см^3. Это значительно меньше плотности скальных пород, из которых в основном состоят астероиды, и хорошо согласуется с плотностью кометных ядер, состоящих из водяного льда с каменистыми включениями. Примерно такую же плотность имеет Плутон, который многие астрономы давно уже не склонны считать планетой.

Поверхность Фебы отражает около 6% падающего на нее света. Похожие характеристики имеют ядра всех комет, которые до настоящего времени удалось наблюдать с близкого расстояния. Под темной коркой, достигающей местами полукилометровой толщины скрываются значительно более светлые породы, что хорошо заметно на склонах крупных и относительно молодых кратеров. Кратеры разных размеров густо покрывают всю поверхность спутника. Более "свежие" хорошо заметны благодаря лучевым системам — выбросам глубинных материалов, не успевших потемнеть и слиться с окружающей поверхностью.

Данные, полученные с помощью инфракрасного спектрометра, подтвердили, что стенки "молодых" кратеров состоят из водяного льда с включениями простейших органических соединений. Обнаружены были также значительные концентрации CO_2 в твердом состоянии (сухого льда) — вещества, совершенно не характерного для астероидов, но вполне обычного для комет. Собственно, и в кометах его содержится несколько меньше, а потому справедливо было бы заключить, что до захвата Сатурном Феба никогда не приближалась к Солнцу и не была кометой в классическом смысле — с хвостом и комой.

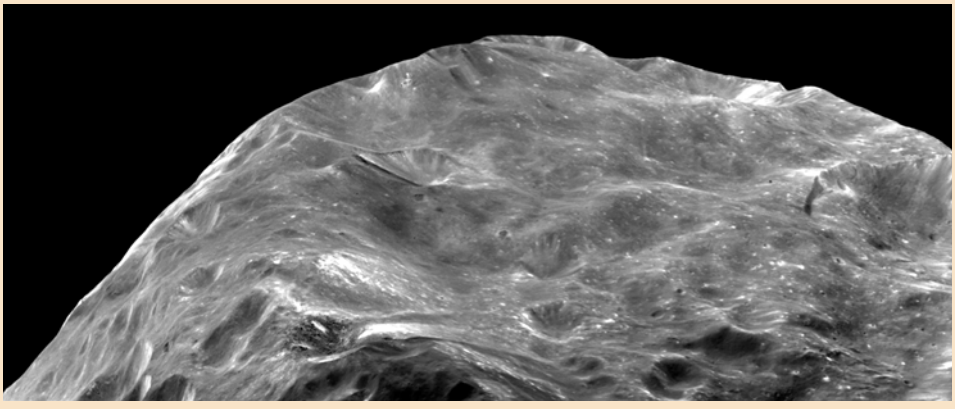
Неправильная форма Фебы — свидетельство многочисленных столкновений с другими обитателями Солнечной системы, а, следовательно, и преклонного возраста спутника. Существует предположение, что другие, более мелкие спутники Сатурна на орбитах с обратным движением — всего лишь осколки Фебы, образовавшиеся в результате столкновений.

Много вопросов осталось без ответа. Например, непонятно, по какой орбите Феба двигалась до захвата Сатурном, как давно он ее захватил, и как ему это удалось. К сожалению, первое свидание Cassini с Фебой является и последним — новая орбита зонда не предусматривает повторного сближения. Но можно не сомневаться, что информация о других спутниках "окольцованной планеты" окажется не менее интересной.



NASA/JPL/ Spase Science Institute

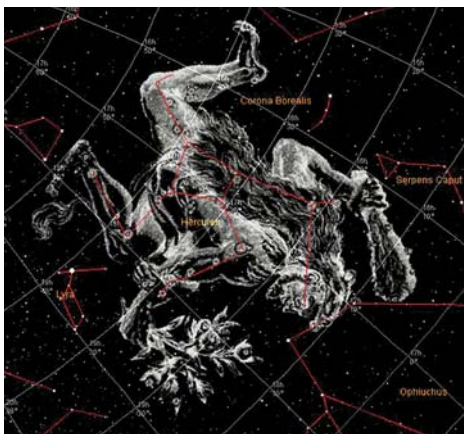
Феба — ледяное тело, покрытое тёмной корой. Яркие полосы на склонах большого кратера на севере спутника, возможно, были образованы сползанием со склонов кратера более темного материала поверхности. Большой кратер справа и ниже центра снимка демонстрирует слоистые включения, чередование светлого и темного материала. Снимок получен с расстояния около 14 000 км. Разрешение 74 м/пиксел.



NASA/JPL/ Spase Science Institute.

Снимок сделан 11 июня 2004 г в районе южного полюса с расстояния 13 000 км. Изображение охватывает по горизонтали 120 км. Высота стенок кратеров около 4 км. Белые области на снимке, вероятно, представляют собой водяной лед. Разрешение снимка 18 м/пиксел.

Созвездие Геркулеса



Александр Баранский

Созвездие носит имя одного из самых любимых героев древнегреческих мифов — Геракла (у римлян он известен как Геркулес). Греки почитали Геракла. Не только в Элладе, но и по всей ойкумене можно было встретить его святилища. Следуя предсказанию дельфийского оракула, Геракл должен был 12 лет служить царю Микен Эврисфею. За это время он совершил 12 своих легендарных подвигов, и боги наградили его бессмертием, а люди — местом на звездном небе.

Созвездие Геркулеса (Hercules, сокр. Her.) занимает обширную область звездного неба. Найти его можно, ориентируясь на две яркие звезды — Вегу и Арктур. Вега (α Лиры) — самая яркая звезда летнего неба, сияющая вечерами в околозенитной области. Арктур (α Волопаса) легко найти в юго-западной части небосвода, продолжив прямую линию от ручки ковша Большой Медведицы. Правее Веги расположены две большие дугообразные ломанные цепочки неярких звезд, которые в самом узком месте условно можно соединить перемычкой, это и будет созвездие Геркулеса. Левее и немного выше от Арктура находится созвездие Северной Короны.

Созвездие Геркулеса примечательно, прежде всего, тем, что именно в нем находится **апекс** Солнца — та воображаемая точка на небесной сфере, в направлении которой движется Солнце и с ним вся наша Солнечная система. Это открытие было сделано в 1783 г. знаменитым Вильямом Гершелем, заметившим эффект расхождения звезд в этой области небесной сферы.

Представьте, что вы идете по лесу. Деревья перед вами как будто расступаются, а за спиной вновь сходятся. Нечто подобное наблюдается на небе. Звезды, как и все объекты во Вселенной, не статичны. В движении ближайших к нам звезд можно уловить некую составляющую, вызванную полетом самого Солнца. Апекс Солнца находится возле звезд ξ и o Геркулеса ($\alpha = 18^h$, $\delta = +30^\circ$). Наша звезда мчится в этом направлении со скоростью 30 км/сек., проходя за сутки свыше 2,5 млн. км. Однако движение, о котором идет речь, есть движение Солнца относительно ближайших звезд. Вместе с окружающими его звездами оно обращается вокруг центра Галактики со скоростью около 250 км/сек.

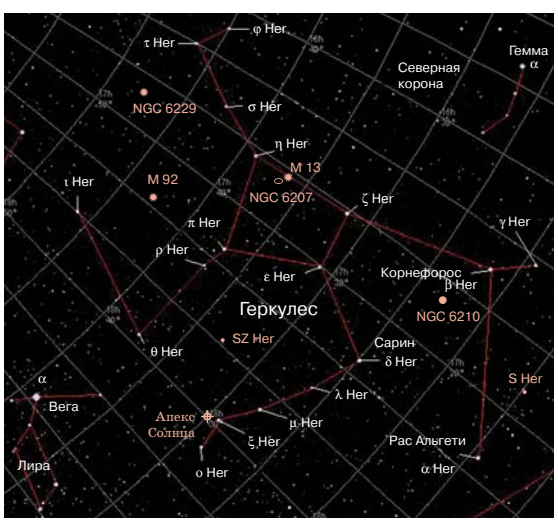
Созвездие Геркулеса находится близко к полярной области небосвода, поэтому оно видно почти круглый год, зимой — на утреннем небе, весной и летом — всю ночь, осенью — на вечернем небе.

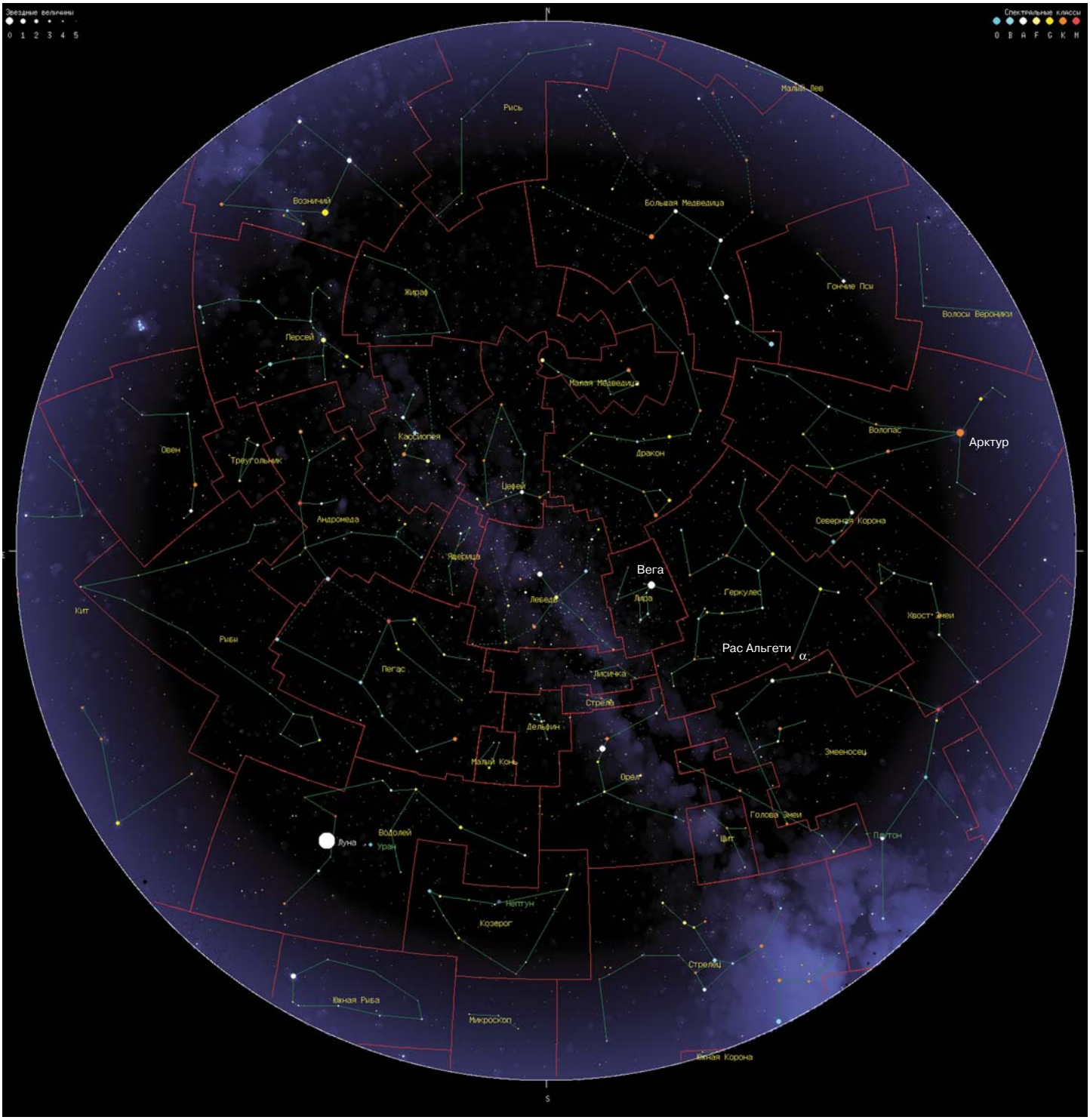
Наиболее интересные звезды

Главная звезда созвездия, α Her (Рас Альгети), несмотря на небольшой видимый блеск — 3,5 звездной величины ($3{,}5^m$), замечательна своими физическими характеристиками. Это холодный красный сверхгигант, превосходящий в размерах даже знаменитую Бетельгейзе. Рас Альгети — полуправильная переменная звезда ("semi regular" — SR), изменяющая блеск от $3{,}1^m$ до $3{,}9^m$. Анализируя сложную кривую изменения ее блеска, очень трудно уловить признаки определенной периодичности (тип SRd), иногда звезда изменяет блеск хаотично, иногда некоторая периодичность все-таки прослеживается.

Переменная звезда — AM Her принадлежит к весьма слабым объектам, во время вспышки в максимуме ее блеск достигает всего лишь 12^m. Несмотря на столь незначительный блеск, ее именем назван целый класс катаклизмических переменных звезд типа AM Her — "поляры". Рассмотрим более подробно историю исследования этой экзотической звезды.

AM Her открыл в 1923 г. М. Вульф (Гейдельберг, Германия) во время фотографического поиска переменных звезд. Звезду занесли в *Общий каталог переменных звезд* как обычную нерегулярную переменную звезду, изменяющую блеск с амплитудой от 12^m до 14^m. В этом статусе AM Her оставалась до 1975 г., когда Берг и Дюти с помощью фотоэлектрических наблюдений обнаружили быстрые колебания ее блеска. Они также предположили, что звезда является тем самым источником слабого рентгеновского излучения 3U 1809+50, который был обнаружен ранее в том же месте. Новое открытие было сделано в 1976 г. Чилийский астроном С. Тапиа, во время поляриметрических наблюдений, обнаружил очень редкое явление — одновременно линейную и круговую поляризацию светового потока звезды (т.е. циклотронное излучение в виде плоской развертывающейся спирали). Подобные явления астрофизики объясняют наличием очень сильного магнитного поля вокруг звезды. AM Her — тесная двойная звездная система состоящая из белого и красного карликов. Как известно, в подобных системах вещество перетекает от красного карлика к белому через так называемую полость Роша, создавая вокруг белого карлика аккреционный диск. От обычных карликовых звезд система AM Her отличается наличием мощного магнитного поля вокруг





Вид небесной полусферы над Киевом 30 августа 2004 г. в 22 часа по киевскому времени (www.astronet.ru)

белого карлика, которое во время аккреции вещества вызывает сильную (до 30%) поляризацию излучения.

AM Her один из наиболее интересных объектов для современной астрофизики. Вспышки этой звезды часто наблюдают с помощью космических телескопов им. Хаббла и Чандра. Только проблема в том, что предсказать начало вспышки невозможно — они нерегулярны и космический телескоп не может оставаться постоянно нацеленным на звезду в ожидании вспышки. Проблема решается благодаря всемирной сети любителей астрономии, которые ведут круглосуточный мониторинг этой и других подобных звезд. Увидев в телескоп начало вспышки, наблюдатель может оповестить через Интернет руководителей программ космических телескопов, которые дадут "команду" телескопу навестись на звезду. Важно во время вспышки не прекращать визуальные наблюдения, так как они имеют большую научную ценность, дополняя наблюдения космического телескопа.

Двойная звезда SZ Her — затменно-переменная. Через каждые 16 часов звезда-спутник на 90-100 минут затмевает главную звезду, из-за чего ее блеск ослабевает на 2^m (от 10 до 12^m).

S Her — яркая мирида, то есть, звезда, изменяющая блеск с амплитудой от 6 до 13^m, с периодом 307 дней. Ее ближайший максимум ожидается 11 декабря 2004 г. Лучше всего начинать регулярные наблюдения этой звезды в небольшой телескоп или бинокль за месяц-два до максимума. Нужно учесть, что периоды и амплитуды блеска мирид часто изменяются в определенных пределах. Для одних звезд эти изменения однонаправленные для других циклические. Изучая эти изменения за период более 100 — 200 лет, астрофизики получают ценную информацию об эволюции мирид.

Большое шаровое скопление в Геркулесе (M 13)

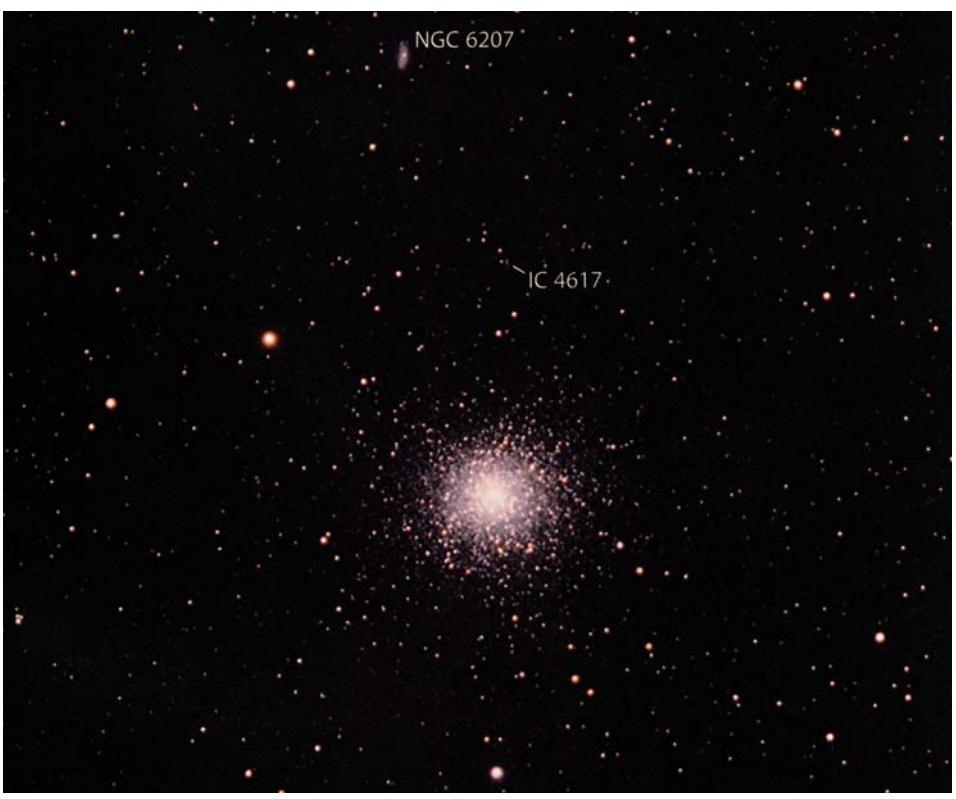
M13 — наиболее примечательное шаровое скопление на всем звездном небе. Его легко найти в бинокль между η и ζ Her. При наблюдениях невооруженным глазом M 13 имеет вид слабой, туманной "звездочки". А в бинокль или подзорную трубу его можно рассмотреть как круглое туманное пятно, более яркое в центре. Именно таким его увидели и описали в XVIII в. первооткрыватели Е.Галлей и Ш.Месье. Имея в своем распоряжении несовершенную, с современной точки зрения, оптику, они так и не смогли разделить "туманность" на отдельные звезды. Первым это сделал сын великого Вильяма Гершеля Джон Гершель. Он описал M 13 как "очень богатое звездами скопление шаровидной, немного неправильной формы; большое, сильно сжатое к центру...".

В телескопы с апертурой 80-150 мм скопление выглядит особенно интересно. При больших увеличениях его края уже распадаются на звезды, кроме того, если внимательно присмотреться, то в какой-то момент на общем туманном довольно ярком пятне можно увидеть три темных луча, расходящиеся под равными углами от центра скопления. Эти лучи напоминают крылья ветряной мельницы или пропеллер, центр которого немного смещен относительно центра скопления. Какова же природа этого удивительного образования? Интересно, что при наблюдении в 200-мм рефлектор, по мере все большего разделения центра скоплений на звезды, "пропеллер" угадывается все труднее, а в еще больший телескоп он совсем исчезает. Возможно, в скоплении M 13 существуют области звездного разрежения, которые заметны в небольшой телескоп как темные полосы на общем ярком фоне.

В большой телескоп открывается изумительно красивая картина — сияющий шар из трехсот тысяч звезд (11^m — 20^m), связанных гравитацией. Звезды отчетливо видны от края до самого центра диска, а более слабые, те, что расположены на обратной от наблюдателя стороне скопления, видны в виде искрящейся дымки.

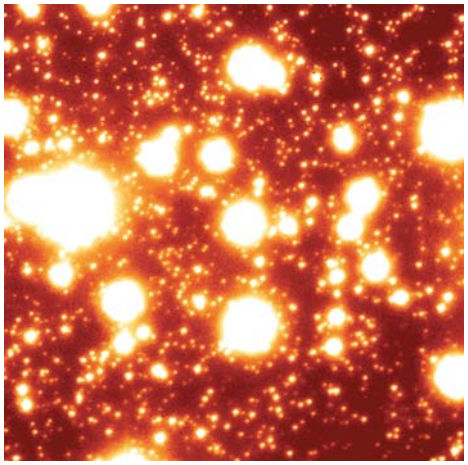
Угловые размеры M 13 с расстояния 25 тысяч световых лет — 20′, а диаметр — 145 световых лет. Возраст звезд в скоплении составляет около 13 млрд. лет.

Почти все яркие звезды шарового скопления M 13 — холодные красные гиганты поздних этапов эволюции.



JEFF BALL

На северо-восток от центра шарового скопления M 13 на расстоянии 28 угловых минут расположена сравнительно яркая спиральная галактика NGC 6207. Примерно посередине между этими объектами можно заметить очень слабое пятнышко галактики IC 4617.



Шаровое скопление M 13 (справа). Снимок сделан Canada-France-Hawaii Telescope/Coelum/Jean-Charles Cuillandre.
Область ядра шарового скопления M 13 (вверху). Снимок с очень большим разрешением с использованием адаптивной оптики в близкой к инфракрасной области спектра на длине волны 2,2 микрона. Размер снимка 20 x 20 угловых секунд. Изображение получено телескопом Gemini (Мауна-Кеа, Гавайи).

Но недавно в нем была обнаружена "белая ворона", яркая молодая звезда, голубой гигант спектрального класса B2.

В M 13 много звезд, подобных нашему Солнцу, не исключено, что некоторые из них имеют планетные системы, а возможно, на отдельных планетах существует разумная жизнь. Во всяком случае, именно это скопление ученые выбрали для попытки установления связи с внеземными цивилизациями. В 1974 г. с помощью самого большого в мире, по тем временам, радиотелескопа в Аресибо на острове Пуэрто-Рико в направлении скопления была послана радиограмма в надежде, что жители одной из планет примут, и расшифруют ее. Для передачи сообщения использовалась частота атома водорода, которая должна быть знакома технически развитым цивилизациям. Послание содержало сведения о нашей десятичной системе исчисления, атомном весе некоторых химических элементов, формуле ДНК, строении Солнечной системы и др. Оно летит со скоростью света к шаровому скоплению и доберется до него только через 24 000 лет. Ответ, если он когда-либо придет, наши далекие потомки смогут получить только через 48 000 лет. Перед человечеством стоит архисложная задача — просуществовать столь длительный срок.

На расстоянии 40 угловых минут от скопления в направлении на северо-восток расположена слабая галактика NGC 6207. Ее можно увидеть в средние и большие любительские телескопы. В 1994 г. в этой галактике вспыхнула Сверхновая II типа.

Шаровые скопления M 92 и NGC 6229

Еще одно замечательное шаровое скопление звезд открыл 27 декабря 1777 г. директор Берлинской обсерватории Д.-Е. Боде. Ш. Мессье, независимо от Д.-Е. Боде, обнаружил скопление 18 марта 1781 г. и занес его в свой знаменитый каталог под номером 92. Через два года В. Гершель первый разделил скопление на звезды.

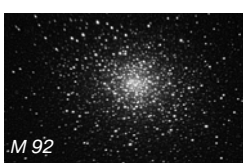
Новейшие данные позволили астрофизикам предположить, что скопление М 92 удалено от нас на расстояние 26 000 световых лет. Его видимый угловой размер — 14′, а диаметр, при правильной оценке расстояния до него, составляет 109 световых лет.

В шаровом скоплении М 92 обнаружено около 14 переменных звезд, и из них только одна двойная затменно-переменная звезда типа W Большой Медведицы. Почему двойные звезды столь большая редкость в шаровых скоплениях? Ответ очевиден: плотность звездного населения в них настолько высока, что системы двойных звезд разрушаются, не успев образоваться, под воздействием гравитационного возмущения близлежащих звезд.

В центральной части скоплений М 92 и М 13 плотность звезд особенно высока, это хорошо заметно даже в небольшие телескопы. Если бы Земля находилась в центре шарового скопления, то наше небо было бы сплошь усеяно очень яркими звездами, равными по блеску Венере.

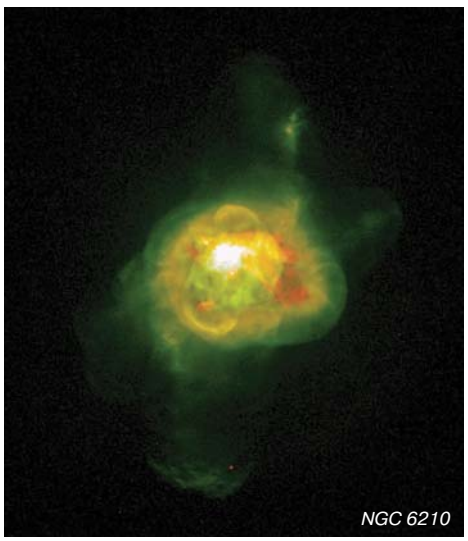
Еще одно шаровое скопление в созвездия Геркулеса — NGC 6229 — уступает двум предыдущим, так как значительно удалено от Солнца (100 000 световых лет). Его блеск 9,4^m, угловой диаметр 4,5′. Разделить NGC 6229 на звезды очень тяжело даже в большие телескопы, поэтому первооткрыватель скопления В. Гершель принял его за планетарную туманность. В. Хаггинс обнаружил, что спектр объекта не линейный, как в планетарных туманностях, а сплошной, то есть, он, все-таки, является скоплением. В середине XIX в. д'Аррест окончательно определил, его как "очень плотное скопление звезд".

Наблюдать скопление NGC 6229 можно в телескопы с апертурой 80-100 мм в виде "компактной кометы". А будущим охотникам за кометами мы настоятельно рекомендуем во избежание путаницы изучить расположение шаровых скоплений на небесной сфере.


M 92

Планетарная туманность NGC 6210

Если навести на туманность NGC 6210 телескоп с большим увеличением, становится понятным, почему определенный тип туманностей стали называть "планетарными". Туманность NGC 6210, например, в 360-мм рефлектор Ньютона, при увеличении 150^x напоминает крошечный голубоватый диск планеты Нептун. Но схожесть эта только внешняя.


NGC 6210

Совсем другими предстают перед нами планетарные туманности на снимках, сделанных космическим телескопом им. Хаббла. Это причудливые образования, которым даны столь же причудливые имена: "Голова Эскимоса", "Кошачий Глаз" "Муравей", "Песочные Часы" и другие. Туманность NGC 6210 астрофизики NASA окрестили "Черепаха, глотающая морскую ракушку". Все эти образования возникают, благодаря люминесцентному свечению тонкой пелены расширяющегося газа, который окружает звезду во время красочного, но "смертельного" для нее взрыва. Непонятно только, каким образом "умирающие звезды" создают столь удивительное разнообразие форм газовых оболочек? Существующие версии — возможная бинарность звезд до взрыва, наличие планетных систем — способны лишь частично объяснить этот феномен.

В далеком будущем, примерно через 4,5-5 млрд. лет наше Солнце исчерпает запас ядерного горючего и взорвется, выбросив в пространство облако газа. Какую форму примет это облако, предположить пока невозможно.

Метеорный поток Тау Геркулиды (Tau Herculids)

Рядом со звездой τ Her находится радиант малого метеорного потока Тау Геркулиды, который действует с 19 мая по 19 июня (максимум 9 июня). Среднее положение радианта $\alpha = 236°$ $\delta = +41°$.

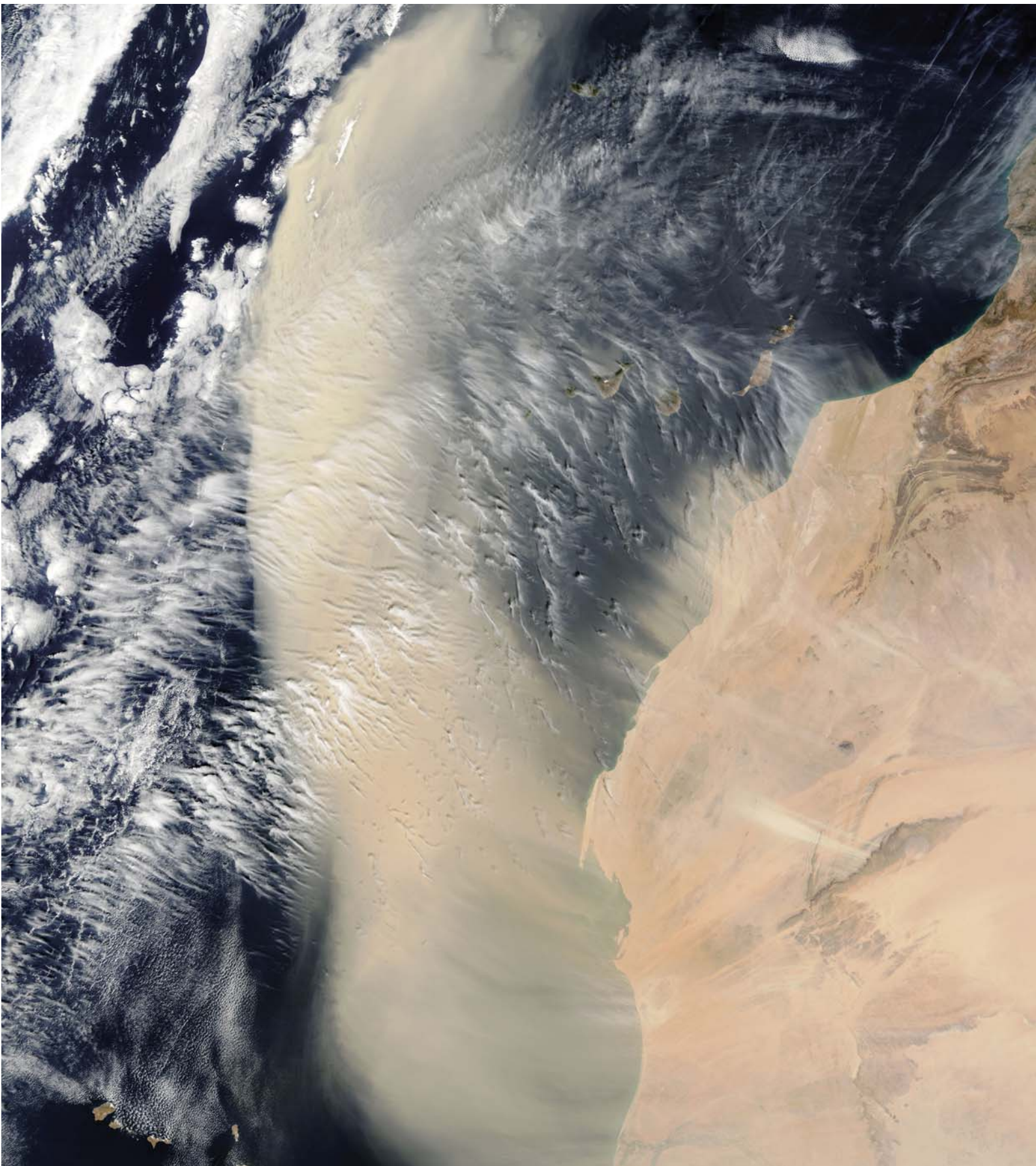
Подобно планете Нептун, поток был открыт "на кончике пера", вскоре после обнаружения родительской кометы 73 P Швасмана-Вахмана. Как известно, метеорные потоки возникают, благодаря частичному или полному разрушению кометных ядер. Часть продуктов разрушения в виде пылинок рассеивается вдоль орбиты кометы, как бы "материализуя" ее. Во время прохождения Земли через орбиту кометы метеорные частицы сталкиваются с ее атмосферой, и возникает метеорный поток. После сильного разрушения ядра кометы (дезинтеграции) выбрасывается особенно много кометной пыли, что порождает вспышку активности метеорного потока.

Комету 73 P обнаружили фотографически 2 мая 1930 г. астрономы Гамбургской обсерватории А. Швассман, А. Вахманн. Японские специалисты по небесной механике К. Ватанаба и И. Шибата вычислили орбиту кометы и предсказали возможное появление метеорного потока, рожденного кометой. Пользуясь этими вычислениями, астрономы Квасанской обсерватории с 24 мая по 19 июня 1930 г. смогли наблюдать довольно интенсивный метеорный поток в точно предсказанном положении радианта. Однако поток быстро исчерпал себя и в последующие 70 лет был очень слабым.

В 1997 г. автор наблюдал интенсивный распад ядра кометы 73 P. Возможно, он обогатил орбиту кометы, и мы еще станем свидетелями интенсивного потока Тау Геркулид.

В объективе Земля

Стена песка, вынесенная ураганным ветром из пустыни Сахара в акваторию Атлантического океана 3 марта 2004 г, на следующий день пронеслась над Канарскими островами. Скорость распространения урагана в некоторых местах достигала 50 км/час. На снимке изображен северо-запад Африканского континента и Канарские острова (чуть выше и правее центра). Снимок сделан с борта искусственного спутника Земли (NASA) 4 марта 2004 г.



У НИХ ЧТО-ТО СО СВЯЗЬЮ

Фантастический рассказ

Вячеслав Астров-Чубенко

— А может, высадиться на центральной площади одной из их столиц, и вся недолга? — предложил бортинженер с присущей ему простотой.

— И вызвать переполох, — отозвался специалист по внеланиевским цивилизациям.

Командир экспедиции с некоторой тоской посмотрел в огромный обзорный иллюминатор кают-компании, за которым на фоне тысяч звезд величаво красовалась голубая планета. Планета, так похожая на родную Ланию, оставшуюся в тысяче световых лет позади. Мучительные поиски, полные сомнений и неудержимого желания вернуться домой, дали, наконец, свой результат — иная цивилизация (и вполне развитая для контакта!) была найдена в космической бездне. Уже одно это — большой успех: они не одни во Вселенной, что доказано со всей очевидностью. Теперь дело за малым — войти в контакт.

Но тут-то и начались очередные проблемы! Оказалось, что ОНИ в принципе не слушают Вселенную с целью выявления искусственных сигналов. То есть, вообще!

— Такое впечатление, будто у них что-то со связью, — беспрестанно твердил радист, как по старинке называли специалиста по всеволновой связи.

Нет, конечно, все их радиотелескопы и прочая приемная аппаратура, в том числе и на космических станциях, прекрасно функционируя, по-прежнему была направлена в небо, принимая миллиарды килобит информации. Но, похоже, ни у кого и в мыслях не было каким-либо способом проверять эту информацию "на разумность". Все, с кем можно было бы войти в контакт, самоотверженно исследовали естественную Вселенную. Одно из двух: либо они окончательно разочаровались в поисках внепланетного разума, как это бывало и на Лании, либо подобным программам просто перекрыли финансирование, что тоже было знакомо. А скорей всего — и то и другое...

Вот и получилось, что научно-исследовательский корабль "Барнакасс-4" уже около двух месяцев безрезультатно болтается на орбите планеты достаточно далеко, чтобы не быть обнаруженным, но достаточно близко, чтобы понять населенность этого мира и его красоту, а экипаж находится в замешательстве. Конечно, можно было бы свалиться им как снег на голову, высадившись у всех на виду. Но это чревато неоднозначной реакцией, глупой инопланетной истерией и, как следствие, опасными общественными катаклизмами. В деле межзвездных контактов, как оказалось, соблюдение так называемого психологического карантина не менее важно, чем обычного. Как отшучивались в ЦУПе, "нам нужны братья по разуму, а не пациенты". Цивилизацию необходимо было подготовить к контакту, сперва связаться с ними на расстоянии, причем, Космос упаси связываться с прессой или с политиками. Должен найтись кто-то достаточно далекий и от народа, и от политики. А это, как ни крути, были только ученые. Но ни один из них не искал инопланетян! Да, ситуация...

Командир оторвался от иллюминатора.

— Ну, что ж, — сказал он, — не вижу иного выхода, как послать агента.

Присутствующие в кают-компании стали неуверенно кивать и пожимать плечами.

— Но как же различия в физиологии? — замялся специалист по космобиологии, и цвет его кожи принял бледно-желтый оттенок. — И еще не исследована наша инфекционная совместимость...

— Придется рискнуть. Дело того стоит. Да и риск невелик. Благодаря зондам, их физиология уже достаточно известна, по крайней мере, для наших "гримеров". Она, кстати, не слишком отличается от нашей. Разве что некоторые детали, например, наша способность менять цвет. А что до инфекций, то прививок нам сделано предостаточно. С нашей же стороны им и вовсе ничего грозить не может, мы достаточно стерильны. В общем, дальше медлить бессмысленно. Надо действовать.

— Но кого же мы пошлем? — члены экспедиции начали переглядываться.

— Того, кто справится с этой ролью наиболее естественно, — таинственно произнес командир, и его перебиравшие по столу пальцы стали светло-фиолетовыми, демонстрируя крайнюю обеспокоенность их владельца.

* * *

Смеркалось. Двое астрономов проводили взглядом Джейма и волочащегося за ним очередного подростка.

— Невероятно, — сказал один из них и выразительно поднял брови. — Невероятно, как мы еще терпим этого, с позволения сказать, глубокого ученого. Только время на "300-дюймовом" занимает. Ну, какие, к черту, "осмысленные" сигналы могут идти от Х-1 Лебедя?! Там же просто биллионы тонн вещества ухают на черную дыру или что там еще, давая мощнейшее жесткое излучение, и все. Только полный, кхм, пациент может пытаться его "расшифровать". Хорошо, хоть свою непосредственную работу выполняет, — астроном отрешенно махнул рукой: — Еще и пацана с собой приволок, учитель.

— А ты что-то имеешь против детей в обсерватории? — с ехидцей спросил его коллега.

— Скорее, нет. Просто, знаешь, растление малолетних — это уже неприлично...

Ученые коротко рассмеялись и разошлись по своим делам.

Папа Джейма хотел, чтобы сын стал сантехником. Мама Джейма хотела, чтобы сын стал священником. И Джейм стал астрономом, "исследователем космических пространств". Занятый подобными мыслями, Джейм и наткнулся у самых ворот обсерватории на паренька лет тринадцати, с интересом заглядывающего через забор. Своей эрудицией мальчик приятно отличался от обычных зевак, и ученый позволил ему пройти с ним в башню телескопа. Парень с интересом разглядывал огромную направленную в небо трубу и всевозможную вспомогательную аппаратуру, расставленную вдоль круглой стены.

— Ну, ты тут пока осваивайся, — сказал Джейм, — только ничего не трогай, а я приготовлюсь к наблюдениям.

— А что вы наблюдаете? — спросил парень, следя за виртуозными действиями астронома по приготовлению телескопа к наблюдениям: снятие массивных заглушек с трубы телескопа, открытие купола башни, запуск и тестирование аппаратуры.

— Да так, один интересный объект, — отозвался Джейм, не отрываясь от своих дел. — Под кодовым названием "Лебедь Х-1". Собственно, основная информация о нем поступает с орбитального телескопа, потому что самое интересное его излучение, рентгеновское, не пропускает атмосфера. Но у этого объекта есть еще и оптическая компонента — слабенькая звездочка, которая, тем не менее, просвечивает сквозь нашу атмосферу. Вот ее-то мы и наблюдаем, работая по программе этого орбитального телескопа. Мы просто сличаем расположение этой звездочки на небе с направлением на нее, определяемым телескопом в космосе. Но это, конечно, весьма общее и упрощенное представление о нашей программе, там еще много других тонкостей и заморочек. Кроме нашей, в ней задействованы еще три обсерватории. Кстати, эта звездочка, как и рентгеновское излучение, тоже переменна, ну, меняет свою яркость...

Вячеслав Александрович Астров-Чубенко
1973 г.р., по специальности физик. Область интересов: астрономия, научная фантастика, высокие технологии. Автор трех книг в жанре научной фантастики, вышедших в самиздате, множества публикаций в сети и в журналах. Постоянный участник фестивалей фантастики (Конов).
По его собственным словам, "сангвиник, прагматик, аналитик, живущий под девизом: "Я спешу посмеяться над всем, иначе...".
Лауреат специальной премии "За мужество и волю к жизни" Пятого Международного фестиваля фантастики "Звездный Мост", Харьков, 2004 г.
Лауреат в номинации "Восходящие звезды" Первого Международного фестиваля фантастики "Планета 8141 Nikolaev", Николаев 2002 г.

— Я в курсе, что значит переменна, — заверил юный гость.

— Ах, да, вы же у нас все знаете, молодой человек, — вспомнил астроном, — Тебя, кстати, как зовут?

— Петр.

— Петр, — повторил Джейм, — как величаво. А меня Джейм Самс.

Он, наконец, рассмотрел парня и улыбнулся. Как бывает обманчива внешность человека и как она порой не соответствует его интеллектуальному потенциалу. Мальчик был довольно высок, с круглым румяным лицом, огромными голубыми глазами, курносым носом и какими-то слишком белыми кудрявыми волосами. Однако то, во что он был облачен, мягко говоря, несколько не соответствовало ни его умственным способностям, ни его настоящему местонахождению. Из-под пестрой, на три размера большей, рубашки с изображением хитовой рок-группы, выглядывали черные кожаные брюки, испещренные змейками, и высокие байкерские ботинки. Композицию завершали темно-сиреневый, тоже кожаный, жилет нараспашку, увешанный цепочками, и кольцо в ухе. Короче, налицо последний писк молодежной моды. Парень и сам невольно оглядел себя. "Да, перемудрил я сегодня с модой, — подумал он, — надо было костюмчик с галстуком надеть".

— Так вот, Петр, — монотонно продолжал Джейм, — эта звезда переменна потому, что...

— Она вытянута по направлению к своему невидимому спутнику, — подхватил гость, — и поворачивается к нам разными сторонами по мере движения по своей орбите: эффект эллипсоидальности.

— О, я молчу, — рассмеялся астроном. — Вижу, ты знаешь не меньше меня. Слушай, ты часом не вундеркинд, парень?

Петр замялся.

— Нет, — сказал мальчик как будто неуверенно. — Просто... просто интересуюсь. У меня по математике двойка, — вдруг добавил он.

Последнее откровение было даже для него неожиданностью.

Часть гигантского купола медленно открылась, свет в павильоне погас, и над головой засверкали мириады звезд.

— Конечно, — сказал Джейм, — в наши задачи входит еще тщательное наблюдение переменности этой звездочки для уточнения мельчайших деталей этой переменности. Вот сейчас мы на нее наведемся и в течение четырех часов каждые 10 секунд будем регистрировать ее спектр и блеск. Учитывая все услышанное от тебя, я уверен, что ты узнаешь и этот неровный крест почти в зените.

Джейм опять выпустил из виду некоторое замешательство и неуверенный кивок парня, разглядывающего большой звездный крест. Как раз со здешними созвездиями он был знаком бегло.

— Да, да, — продолжал он, — это и есть Лебедь. Он практически весь расположен на Млечном пути, где плотность звезд, таких, как оптический спутник Х-1, достигает сотен на квадратную минуту. Тут без точной наводки по координатам не обойтись.

Астроном пробежал пальцами по микропульту управления телескопом, встроенному в его массивную стойку, и огромная махина, тихо урча, плавно навелась в нужную точку неба около зенита. Встроенные в телескоп спектрометры и электрофотометры тут же ожили, принимая данные, и пробуждая остальную записывающую аппаратуру.

— Ву-а-ля, — резюмировал Джейм, опускаясь на стул и переводя дыхание.

— А нельзя ли взглянуть на нее в окуляр? — вдруг спросил Петр, заранее зная ответ.

— В окуляр? — Джейм на секунду задумался. — Ты знаешь, для этого придется отключить всю эту навешанную на него технику и, собственно, вставить этот самый окуляр. Вообще-то астрономы уже практически не занимаются визуальными наблюдениями — есть приборы, гораздо точнее глаза. Это только со стороны кажется, что здесь полно романтики... Ну, хорошо, ради тебя я готов пожертвовать несколькими драгоценными минутами. А пока я ищу окуляр, ты можешь взглянуть в этот "искатель".

Вид в прикрепленную параллельно основному телескопу небольшую трубу был, конечно, очень эффектен. Но то, что виделось в окуляр 300 дюймового телескопа, просто потрясало! Десятки, сотни тысяч звезд самой гущи Млечного пути усеивали круглое поле зрения. По мере уменьшения яркости их число росло в геометрической прогрессии, и на самом пределе видимости звезды сливались в сплошную еле различимую молочную пелену. Вместе с тем, фон изображения был достаточно темным, и объект Лебедь Х-1, вернее, его оптический компонент, отчетливо выделялся среди тысяч таких же, как он, звезд, располагаясь строго в центре изображения. Потом телескоп был наведен еще на несколько объектов —

звездные скопления, туманности, галактики, даже на одну планету, четвертую от этого Солнца, которую Джейм называл Марс. И хотя Петр не раз любовался подобными красотами космоса, их вид в большие телескопы каждый раз его завораживал.

— Вообще-то, работа по X-1 довольно монотонна и неинтересна, — сказал Джейм, возвращая отключенные приборы к их обязанностям. — Гораздо занятнее становится уже потом, во время обработки добытой информации, когда ты можешь получить реальные факты и выводы, а может, и сделать открытие... В особенности если у тебя есть какая-либо гипотеза. Я, к примеру, считаю, что рентгеновские всплески X-1 специфическим образом упорядочены.

— Как?!

— Во всяком случае, иногда. Я даже написал специальную программу расшифровки этих всплесков. Она у меня в домашнем компьютере. Вот, посмотри сюда.

Он подъехал в своем кресле к столу с компьютером и вызвал на монитор нечто, напоминающее энцефалограмму невростеника.

— Это и есть запись рентгеновского блеска источника Лебедь X-1, вот видишь, внизу изображения — "Cyg X-1". Этот блеск очень нестабилен, его кривая во временном масштабе порядка секунды почти вырождается, близко расположены практически вертикальные штрихи разной длины, которые и являются рентгеновскими всплесками. Конечно, все это не может быть ни чем иным, кроме как результатом падения колоссального количества вещества на нечто вроде черной дыры. Да, ты только представь, как это должно выглядеть вблизи: желтоватая дынеобразная звезда, одна сторона которой, обращенная к спутнику, выглядит чуть светлее другой из-за переизлучения мощнейшего рентгеновского потока, идущего от черной дыры, незаметно, через центр масс системы, ежесекундно перекачивает к дыре миллиарды тонн своего вещества. Только потом, ближе к дыре, собираясь в аккреционный диск, вещество становится видимым, раскаляясь добела, и по сильно закрученной спирали падает в черную дыру, разгоняясь до субсветовой скорости. Это одно из самых величественных зрелищ во Вселенной!

Джейм и не подозревал, насколько его собеседник хорошо себе это представлял.

— Однако, — продолжал астроном, — никто не сказал и, тем более, не доказал, что какая-либо высокоразвитая цивилизация не может модулировать это рентгеновское излучение, выставляя на его пути свою фильтрующую аппаратуру. А что, по-моему, это очень эффективный способ передачи информации — настолько мощное излучение в состоянии пройти практически всю Вселенную, никакие искусственные сигналы по интенсивности с ним не сравнятся, они в нем просто утонут! Во всяком случае, более эффективного способа мы пока не знаем. Собственно, это даже не моя идея. Подобные мысли уже давно культивировались, но после провала программы SETI поиски внеземных цивилизаций стали непопулярными. Ну, а я решил прозондировать эту область. Честно говоря, я этим просто заболел. В результате время от времени, когда я пропускаю вот такие рентгеновские кривые блеска через компьютер по моей программе, на дисплее вдруг появляются буквы, а изредка даже слова! Например, такое слово как "ЭЙ!", я думаю, довольно неплохой позывной для космоса. А пару раз я зафиксировал даже нечто вроде "SOS!", что уже настораживает! Конечно, некоторые утверждают, что...

— А как же язык? — растерянно спросил мальчик.

— Язык? А, дело в том, что моя программа преобразовывает получаемые символы в звуки и слова нашего языка, которые у НИХ имели бы наиболее близкое значение. Ведь, в конце концов, те, кто посылают в космос сигналы, наверняка должны пользоваться общими для всей Вселенной понятиями. И это, опять же, не только моя точка зрения.

Джейм повернулся к телескопу проконтролировать его наводку и приборы, но при этом продолжал говорить.

— Конечно, некоторые считают, что моя программа "высосана из пальца" и что я валяю дурака. Но я не слушаю скептиков. Я надеюсь, я верю, что рано или поздно приму осознанный текст.

— А вы бы могли подробнее познакомить меня с вашей программой? — быстро спросил юный гость.

— С моей программой? — с энтузиазмом переспросил астроном. — Конечно, с удовольствием. Наконец-то у меня появился единомышленник.

* * *

Командир расположился в уютном кресле своей каюты и пересматривал объемные фотоснимки Земли. Города, толпы, электростанции. Да, определенное сходство есть, хотя путь развития у них принципиально иной. Но, как бы там ни было, Контакт станет историческим моментом для обеих цивилизаций. Правда, агент, три месяца работающий на планете, хотя и поставляет подробную информацию, пока не добился ничего определенного. Командир улыбнулся: кажется, для него это как интересная игра, лекарство от скуки. В голографе внутренней связи вдруг возник довольный радист:

— Командир, кажется, у нас что-то есть. Я сейчас зайду.

— Жесткий источник KZR-439? — поднял брови глава экспедиции, когда выслушал от радиста донесение агента. — Там же нет ни души!?

— Да. Они его называют Лебедь X-1. Но мы можем подстроиться под его сигнал.

— Ну что ж, действуйте. И, Лон, — окликнул он радиста, когда тот был уже в дверях, — с максимальным учетом его расшифровочной программы.

Радист стал светло-оранжевым, мол, об этом могли б и не напоминать.

Эпилог

Вид у Джейма был весьма "помятый". Но, едва протерев глаза, он засел за компьютер. Погрузившая его в сон усталость не позволила сразу проверить скинутые ночью на домашний мэйл копии свежих рентгеновских записей. И, как только, считав записи в компьютер, Джейм запустил программу расшифровки, ему уже не понадобился утренний кофе, чтобы окончательно проснуться. На экране пошел осмысленный текст:

"ЗЕМЛЯНЕ! Вас приветствуют представители цивилизации Ламьйя планеты Ланиа, обращающейся вокруг желто-оранжевого солнца Гердсар, расположенного в 1009 световых годах от Вас. Наш корабль находится сейчас на околоземной орбите. Для получения более подробной информации и поддержания двусторонней связи направьте Ваши радиотелескопы в точку небесной сферы со следующими экваториальными координатами для текущей эпохи:

R.A.: 03h40m00s, Dec.: +01o10'00". ОСОБАЯ ПРОСЬБА: Ничего пока не разглашать широкой общественности!"

Но Джейм и сам знал, какие представители земной расы должны вступать в контакт с инопланетным разумом. Об этом сообщении никто так и не узнал, кроме него и еще одного молодого человека.

Не коллегам же рассказывать!

Засмеют.

Николаев, 1999 г.

Пейзажи третьей планеты

Венера над вечерним морем. Крым, 9 мая 2004 г.

Представляем работы киевского фотохудожника Александра Черния. Выполненные на высоком профессиональном уровне, они раскрывают авторское видение окружающего мира, дают возможность отвлечься от суеты будней, ощутить красоту нашей планеты. Александр — постоянный участник фотовыставок, среди его увлечений — путешествия и фотография, астрономия и космонав-

Луна над Кацивели. Крым, 2004 г.

Атомное солнце.

Ночная гроза. Крым, Ласпи, мыс Айя, 2004 г.

Небо над Ласпи. Крым, 2004 г.

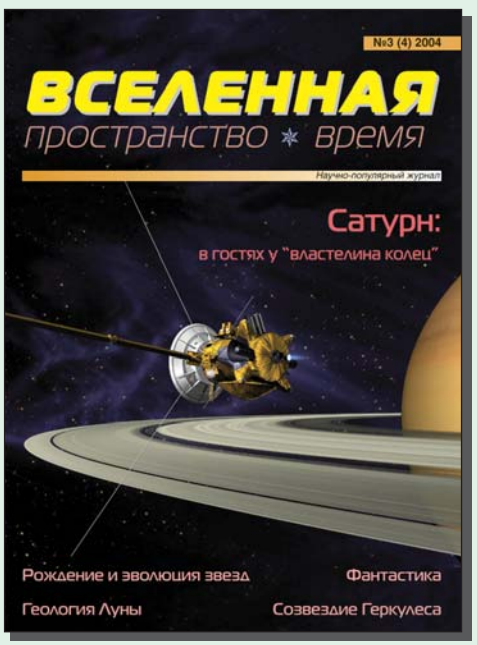
Зима в Эрзуруме. Турция

"Второе касание". Прохождение Венеры по диску Солнца 8 июня 2004 г.

Уважаемые авторы!

Просим вас присылать свои материалы в редакцию почтой или через Интернет. Мы с удовольствием заказали бы вам подготовку материалов в одну из рубрик. Свяжитесь с нами. Мы приглашаем вас к сотрудничеству.

В следующем номере:



Статьи

Планеты иных звезд

Астероиды

Астероидная опасность

Вымирание динозавров

Загадка жизни

Феномен разума

Экскурсии
по звездному небу

Новости, информация, сообщения.

Хроника исследований
Марса

Новости космонавтики

Последние результаты
исследований Вселенной
с использованием
космических телескопов

В ближайших номерах:

Интереснейшие статьи и обзоры

- “Разум и структурный космологический эволюционизм” Александра Панова,
- “Передача и поиск межзвездных радиопосланий” Александра Зайцева,
- "Когда светила были богами" Ирины Зеленецкой,
- "Центр Галактики" Клима Чурюмова,
- Последние результаты в исследованиях объектов Солнечной системы с использованием космических аппаратов,
- Новости космонавтики — планируемые миссии и эксперименты в космосе,

Продолжение знакомства со звездным небом.

Примечание: содержание и оформление анонсируемого номера журнала может быть незначительно изменено.

ТЕЛЕСКОПИ
для всіх

Найменування	Опис	Ціна, грн
CELESTRON PowerSeeker 76	Ньютонівський рефлектор, діаметр 76 мм (3″), фокусна відстань 700 мм, азимутальне монтування, окуляри у комплекті – 20 мм, 4 мм і лінза Барлоу 3х, алюмінієвий штатив	985
CELESTRON Firstscope 102 AZ	Рефрактор, діаметр 102 мм (4″), фокусна відстань 500мм, азимутальне монтування, окуляри у комплекті – 20 мм, алюмінієвий штатив	2 600
SOLIGOR MT-910	Ньютонівський рефлектор, діаметр 114 мм (4,5″), фокусна відстань 910мм, німецьке екваторіальне монтування, алюмінієвий штатив	2 300
SOLIGOR MT-750	Ньютонівський рефлектор, діаметр 152 мм, фокусна відстань 750мм, німецьке екваторіальне монтування, алюмінієвий штатив	3 500
SOLIGOR MT-800	Ньютонівський рефлектор, діаметр 200 мм, фокусна відстань 800 мм, німецьке екваторіальне монтування, алюмінієвий штатив	5 000
CELESTRON PowerSeeker 114 GT	Ньютонівський рефлектор, діаметр 114 мм (4,5″), фокусна відстань 1000мм, окуляри у комплекті – 25 мм, 10мм, 0 ; N < Vштатив, комп'ютерне керуваання GOTO, система спостереження, програмне забезпечення, база даних 4000 об'єктів	3 700
CELESTRON PowerSeeker 130 GT	Ньютонівський рефлектор, діаметр 130 мм (5,1″), фокусна відстань 650мм, окуляри у комплекті – 25 мм, 10мм, алюмінієвий штатив, комп'ютерне керування GOTO, система спостереження, програмне забезпечення, база даних 4000 об'єктів	4 012
CELESTRON NexStar 4 GT	Шмідт-Косагрейн, діаметр 102 мм (4″), фокусна відстань 1325мм, окуляри у комплекті – 25 мм,	4 300
CELESTRON C 6 R	Рефрактор, діаметр 152мм (6″), фокусна відстань 1200мм, німецьке екваторіальне монтування, окуляри у комплекті – 25 мм, 10мм, лінза Барлоу, сталевий штатив	7 490 (замовлення)
CELESTRON NexStar 8i GT	Шмідт-Косагрейн, діаметр 204 мм (8″), фокусна відстань 2032мм, окуляри у комплекті – 25 мм, сталевий штатив, комп'ютерне керування GOTO, система спостереження, програмне забезпечення, база даних 40 000 об'єктів	12 840 (замовлення)
CELESTRON CGE 925	Шмідт-Косагрейн, діаметр 235 мм (9 $^1/_4$″), фокусна відстань 2350мм, окуляри у комплекті – 25 мм, сталевий штатив, комп'ютерне керування GOTO, система спостереження, програмне забезпечення, база даних 40 000 об'єктів	41 670 (замовлення)
CELESTRON CGE 1400	Шмідт-Косагрейн, діаметр 356 мм (14″), фокусна відстань 3910мм, окуляри у комплекті – 40 мм (2″), сталевий штатив, комп'ютерне керування GOTO, система спостереження, програмне забезпечення, база даних 40 000 об'єктів	64 800 (замовлення)

Аксесуари	Ціна, грн
Сонячний фільтр 100х50 см	350
Моторний привід	810
Лінза Барлоу Soligor 2x (1 $^1/_4$″)	135
Лінза Барлоу Soligor 2x (2″)	486
Перехідник для фотокамери (1 $^1/_4$″)	92
Алюмінієвий штатив з німецьким екваторіальним монтуванням (SOLIGOR)	1 350

Окуляри SOLIGOR	Ціна, грн
Плюсл (1 $^1/_4$″), PE-4 mm	151
Плюсл (1 $^1/_4$″), PE-6 mm	162
Плюсл (1 $^1/_4$″), PE-9 mm	167
Плюсл (1 $^1/_4$″), PE-15 mm	178
Плюсл (1 $^1/_4$″), PE-25 mm	270
Кельнер (2″), KE-26 mm	265
Кельнер (2″), KE-32 mm	309

Примітка: ціни з врахуванням ПДВ й можуть бути зміненими без попереднього повідомлення.

Офіційний дістриб'ютор SOLIGOR GmbH і CELESTRON в Україні - ТОВ "ІНТЕРФОТО" вул. Клименко, 23, Київ, 03110 - тел/факс (044) 2496900, 2700564, 2751646. E-mail: info@ifoto.kiev.ua, WWW.IFOTO.KIEV.UA