

ВПВ

№5 (83) 2011



ВСЕЛЕННАЯ

ПРОСТРАНСТВО ✦ ВРЕМЯ

Научно-популярный журнал

**Космический
туризм:
желающих
не убывает...**

**Как астрономы
изучают
Вселенную**

**«Белое солнце»
Байконура**



УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!
Не забудьте оформить подписку на второе полугодие 2011 г.

КУПИТЬ ТЕЛЕСКОП В УКРАИНЕ

ИНТЕРНЕТ МАГАЗИН
ТЕЛЕСКОПОВ И АКСЕССУАРОВ



SKY WATCHER KONUS
CELESTRON MEADE
BRESSER WILLIAM OPTICS

WWW.ASTROSPACE.COM.UA

(067) 28 52 218

(066) 64 64 406



Заказ на журналы можно оформить:

– по телефонам:

В Украине: (067) 501-21-61, (050) 960-46-94. В России: (495) 544-71-57, (499) 252-33-15

– на сайте www.vselennaya.kiev.ua,

– письмом на адрес киевской или московской редакции.

При размещении заказа необходимо указать:

- ♦ номера журналов, которые вы хотите получить (обязательно указать год издания),
- ♦ их количество,
- ♦ фамилию имя и отчество, точный адрес и почтовый индекс,
- ♦ e-mail или номер телефона, по которому с Вами, в случае необходимости, можно связаться.

Журналы рассылаются без предоплаты наложенным платежом

Оплата производится при получении журналов в почтовом отделении.

Общая стоимость заказа будет состоять из суммарной стоимости журналов по указанным ценам и платы за почтовые услуги.

Информацию о наличии ретронумеров можно получить в киевской и московской редакциях по указанным выше телефонам.

Цены на журналы без учета
стоимости пересылки:

	в Украине	в России
2003-2004 гг.	2 грн.	30 руб.
2005	4 грн.	30 руб.
2006	5 грн.	40 руб.
2007	5 грн.	50 руб.
2008	6 грн.	60 руб.
2009	8 грн.	70 руб.
2010	8 грн.	70 руб.
с №3 2010	10 грн.	70 руб.

"Союз ТМА-20" вернулся на Землю



23 мая 2011 г. в 21:35:17 UTC космический корабль "Союз ТМА-20" с космонавтами Дмитрием Кондратьевым, Паоло Неспולי (Paolo Nespoli) и астронавткой Кэтрин Коулмен (Catherine Coleman) отстыковался от Международной космической станции. Менее чем через пять часов, 24 мая в 02:27 UTC (6 часов 27 минут от московскому времени), спускаемый аппарат корабля совершил мягкую посадку на территории Казахстана, в 147 км восточнее города Джезказган. Самочувствие экипажа хорошее. Общая продолжительность полета составила 159 суток 7 часов 16 минут.

Следующий пилотируемый пуск с Байконура намечен на 8 июня. В этот день к МКС отправится второй модифицированный российский корабль "Союз ТМА-02М". Он доставит на околоземную орбиту россиянина Сергея Волкова, японца Сатоси Фурукаву и американца Майкла Фоссума (Michael Edward Fossum).

К первой странице обложки:

Американская астронавтка Трейси Колдуэлл Дайсон (Tracy Caldwell Dyson) любит Землю через иллюминаторы модуля Cupola Международной космической станции. 10 лет назад удовольствие наблюдать нашу планету с космических высот стало доступным не только профессиональным космонавтам — правда, желающих ради этого расстаться с миллионными суммами пока нашлось всего семеро... Тем не менее, спрос на услуги «космических туроператоров» не ослабевает, и все больше частных компаний реагируют на эту тенденцию расширением предложения, в том числе и в более скромном ценовом диапазоне. Подробнее об этом — в статье Дмитрия Rogozina.

Руководитель проекта,

Главный редактор:

Гордиенко С.П., к.т.н. (киевская редакция)

Главный редактор:

Остапенко А.Ю. (московская редакция)

Заместитель главного редактора:

Манько В.А.

Редакторы:

Пугач А.Ф., Рогозин Д.А., Зеленецкая И.Б.

Редакционный совет:

Андронов И. Л. — декан факультета Одесского национального морского университета, доктор ф.-м. наук, профессор, вице-президент Украинской ассоциации любителей астрономии

Вавилова И.Б. — ученый секретарь Совета по космическим исследованиям НАН Украины, вице-президент Украинской астрономической ассоциации, кандидат ф.-м. наук

Митрахов Н.А. — Президент информационно-аналитического центра Спейс-Информ, директор информационного комитета Аэрокосмического общества Украины, к.т.н.

Олейник И.И. — генерал-полковник, доктор технических наук, заслуженный деятель науки и техники РФ

Рябов М.И. — старший научный сотрудник Одесской обсерватории радиоастрономического института НАН Украины, кандидат ф.-м. наук, сопредседатель Международного астрономического общества

Черепашук А.М. — директор Государственного астрономического института им. Штернберга (ГАИШ), академик РАН

Чурюмов К.И. — член-корреспондент НАН Украины, доктор ф.-м. наук, профессор Киевского национального Университета им. Т. Шевченко

Дизайн: Гордиенко С.П., Богуславец В.П.

Компьютерная верстка: Богуславец В.П.

Художник: Попов В.С.

Отдел распространения: Крюков В.В.

Адреса редакций:

02097, г. Киев, ул. Милославская, 31-Б / 53

тел. (050)960-46-94

e-mail: thplanet@iptelecom.net.ua

thplanet@i.kiev.ua

123242, г. Москва, ул.Заморенова, 9/6,

строение 2

тел.: (495) 544-71-57;

(499) 252-33-15

сайты: www.wselennaya.com

www.wselennaya.kiev.ua

Распространяется по Украине

и в странах СНГ

В рознице цена свободная

Подписные индексы

Украина — 91147

Россия —

46525 — в каталоге "Роспечать"

12908 — в каталоге "Пресса России"

24524 — в каталоге "Почта России"

(выпускается агентством "МАП")

Учредитель и издатель

ЧП "Третья планета"

© ВСЕЛЕННАЯ, пространство, время —

№5 май 2011

Зарегистрировано Государственным

комитетом телевидения

и радиовещания Украины.

Свидетельство КВ 7947 от 06.10.2003 г.

Тираж 8000 экз.

Ответственность за достоверность фактов

в публикуемых материалах несут

авторы статей

Ответственность за достоверность

информации в рекламе несут рекламодатели

Перепечатка или иное использование

материалов допускается только

с письменного согласия редакции.

При цитировании ссылка на журнал

обязательна.

Формат — 60x90/8

Отпечатано в типографии

ТОВ "СЛОН", г. Киев, ул. Фрунзе, 82.

т. (044) 592-35-06, (097) 910-07-93

ВСЕЛЕННАЯ, пространство, время

международный научно-популярный журнал
по астрономии и космонавтике, рассчитанный
на массового читателя

Издается при поддержке Международного Евразийского астрономического общества, Украинской астрономической ассоциации, Национальной академии наук Украины, Национального космического агентства Украины, Информационно-аналитического центра Спейс-Информ, Аэрокосмического общества Украины



Space Photo: NASA, Astronaut Wheelock

СОДЕРЖАНИЕ

№5 (83) 2011

Вселенная**Как астрономы изучают Вселенную***Дмитрий Виб*

- Увидеть невидимое
- "Потрогать руками"
- Конец эпохи антропоцентризма
- Можно ли всему этому верить?
- Ошибки астрономов

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

- Неспокойная "Лагуна" 10
- Откуда берутся "обратные" планеты 12

Солнечная система**ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ**

- Гигантская атмосфера карликовой планеты 13
- "Пионеры" тормозились... антеннами 14
- Атмосфера Титана имеет импактное происхождение 14
- Открыт крупнейший "земной троянец" 15
- "Разбуженная" Шейла 16
- Dawn приближается к первой цели 17
- Атмосфера Марса "прячется" на полюсах 18
- "Заходящее Солнце" SDO 19

Космонавтика

- Endeavour: последний визит в космос 20

- Космический туризм: желающих не убывает... 22
Дмитрий Рогозин

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

- NASA продлила полет солнечного паруса 25

- Традиционные лекарства в космосе не действуют 25
- Китай готовится к первой космической стыковке 25
- ЦУП в Хьюстоне получил имя Кристофера Крафта 25
- NASA поддерживает "частников" "Роскосмос" возглавил Владимир Поповкин 26
- Завершен полет грузового корабля "Прогресс М-09М" 26
- С Байконура запущен "Прогресс М-10М" 26
- На космодроме Куру состоялась передача стартового комплекса "Союз" компании Arianespace 27

История космонавтики

- "Белое солнце" Байконура 28
Александр Железняков
Владимир Гапонов
- Все начинается в Звездном
 - Гостиница "Космонавт"
 - Первый стартовый день
 - Резервный день
 - "Белое солнце пустыни"
 - День старта
 - Техническая остановка в степи
 - Прочие "мелочи жизни"

Любительская астрономия

- MEADE 90 ETX 34
- Небесные события июля 35
- C/2009 P1: комета до следующего лета 38
Владимир Манько

Фантастика

- Умная бомба 40
Пауль Госсен,
Михаил Гундарин

- Книги 42

Как астрономы

Дмитрий Вибе,

доктор физико-математических наук
ведущий научный сотрудник
Института астрономии РАН

Увидеть невидимое

Говоря о невидимом, нельзя не упомянуть наиболее интригующие астрономические объекты. Понятие «черная дыра», подразумевающее тело с настолько мощной гравитацией,

что вырваться из ее «объятий» не может даже свет, появилось в науке еще в XVIII веке благодаря англичанину Джону Мичеллу (John Michell) и французскому Пьеру Лапласу (Pierre-Simon Laplace). В начале XX века немецкий ученый Карл Шварцшильд (Karl Schwarzschild) придал этой идее математическую обоснованность, выведя ее как следствие

из Общей теории относительности. Иными словами, черные дыры были предсказаны теоретически задолго до появления практической возможности найти свидетельства их реального существования в природе. Да и как можно говорить об открытии объектов, которые нельзя увидеть по определению? Вполне естественно, что основным аргументом в пользу

Снимок Млечного Пути в направлении на галактический центр. Его излучение в видимом диапазоне скрывают от нас огромные толщи газовой-пылевой облаков.



ИЗУЧАЮТ ВСЕЛЕННУЮ¹

того, чтобы назвать некий массивный объект черной дырой, стала его невидимость. Первым таким кандидатом в начале 1970-х годов стал невидимый компаньон двойной системы Лебедь X-1. Он имеет массу более 5 солнечных, но все попытки обнаружить его собственное излучение успехом не увенчались. О его наличии говорит лишь гравитационное воздействие, оказываемое им на вещество видимого компонента. Как выяснилось, очень сложно приду-

мать *другую* физическую сущность, которая обладала бы столь большой массой и оставалась при этом невидимой. Нелишне также вспомнить еще об одном великом научном принципе — так называемой бритве Оккама: не нужно множить сущности без необходимости, из всех объяснений отдавая предпочтение самому простому.

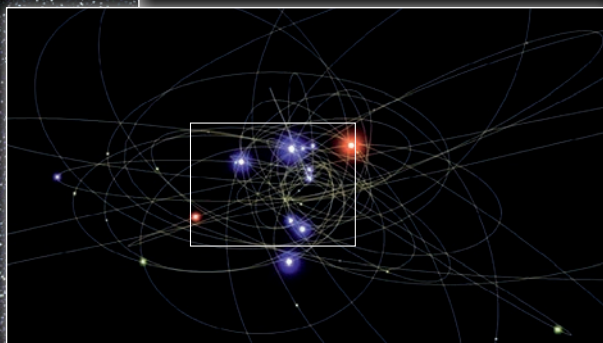
Сравнительно недавно получено еще более убедительное доказательство реальности черных дыр. Причем оно вытекает не из каких-то сложных теорий, а из обычной небесной механики, описывающей движение спутника вокруг главного тела. На протяжении последнего десятилетия ученые отслеживают движение нескольких звезд в ближайших окрестностях геометрического центра Галактики. Орбита одной из этих звезд «прорисована» почти полностью — она обращается вокруг центра по вытянутому эллипсу так, словно на-

ходится в поле тяготения объекта с массой в несколько миллионов солнечных масс. При этом его радиус не превышает нескольких десятков астрономических единиц — таков размер орбиты этой звезды. Естественно, любой тяготеющий объект может быть только меньше орбиты своего спутника. Представьте себе: миллионы солнечных масс вещества «упакованы» в объем, сопоставимый с размером Солнечной системы — и остаются при этом невидимыми! Черная дыра, какой бы экзотикой она ни казалась, на сегодняшний день является *наиболее простым* решением этой загадки. Хотя это, конечно, не гарантирует, что в будущем не обнаружится еще более простое решение.

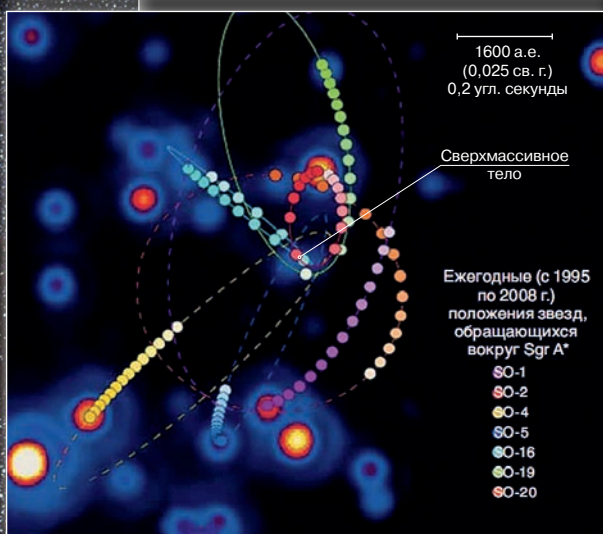
Сказанное вполне относится и к квазарам — необычайно ярким и очень компактным источникам излучения, невероятно высокую светимость которых объясняют выделением энергии при аккреции (падении) вещества на черную дыру. Материя не падает непосредственно на дыру, а закручивается вокруг нее, образуя аккреционный диск. Это связано с тем, что во вращающейся системе гравитация (центрального объекта или всей системы целиком) в направлении, перпендикулярном оси вращения,

Орбиты звезд в окрестностях галактического центра.

Courtesy UCLA Galactic Center Group/WMIKO



mpdicos.com



¹ Окончание. Начало в №4, 2011 г.

Андреа Гез из Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе (Andrea Mia Ghez, University of California, Los Angeles) с коллегами построили эту карту по данным многолетних наблюдений на телескопе Keck (Мауна Кеа, Гавайские острова). Притяжение сверхмассивного тела заставляет звезды двигаться по траекториям, обозначенным пунктирными линиями. Цветные точки указывают ежегодное положение каждого объекта в период с 1995 по 2008 г. Фоном служит инфракрасное изображение звезд, полученное в 2008 г.

Законы небесной механики позволяют определить, что масса центрального тела составляет порядка 4,5 млн. солнечных масс. Особенно интересны орбиты звезд S0-2 и S0-16, которые подходят к невидимому телу на расстояние нескольких десятков астрономических единиц (1 а.е. равно 149,6 млн. км), накладывая тем самым очень серьезное ограничение на его размер.

уравновешивается центробежной силой, поэтому сжатие происходит только параллельно оси, «сплюснутая» систему в плоский блин.

Движение газа в диске описывается законами Кеплера (поэтому иногда такие диски называют «кеплеровскими»).² Хотя имя Кеплера обычно связывают с догадкой о том, что планеты Солнечной системы обращаются вокруг Солнца по эллипсам, однако его законы в равной степени применимы и к движению по окружности, являющейся частным случаем эллипса.

Одно из проявлений законов Кеплера состоит в том, что слои аккреционного диска на различных расстояниях от центра движутся с различными скоростями, в результате чего они «трутся» друг о друга, преобразуя кинетическую энергию орбитального движения в тепловую энергию и далее в энергию излучения. Это объяснение может оказаться не единственным, но на сегодняшний день оно является самым простым. В конце концов, если отвлечься от масштабов явления, источником разогрева (и свечения) вещества в аккреционной модели является трение — куда уж проще? Чудовищная энергетика квазаров требует, чтобы объект, на который «падает» вещество, был очень массивным и геометрически маленьким: чем меньше внутренний радиус диска — тем больше в нем выделяется энергии. В ядре активной галактики M106 (NGC 4258) «кеплеровский» диск удалось наблюдать непосредственно, то есть не просто разглядеть очень плоскую газовую структуру, но и измерить скорость движения вещества в ней, продемонстрировав, что это именно диск, вращающийся «по Кеплеру». Квазары располагаются в центрах галактик, то есть именно там, где в нашей и других галактиках обнаружены объекты, очень похожие на черные дыры... Логично предположить, что массивные компактные объекты в квазарах имеют сходную природу.

Еще один «космический невидимка» — темная материя, проявляющая себя только благодаря гравитации, но ничего не излучающая. Идею о ее существовании высказал астроном Фриц Цвикки (Fritz Zwicky). Он обратил внимание на то, что относитель-

ные скорости движения галактик в скоплениях слишком велики, чтобы их можно было объяснить тяготением только видимого вещества, то есть там должно присутствовать *что-то еще*, невидимое, но обладающее гравитационным полем. Позже подобные аномалии обнаружались и в распределении скоростей звезд внутри галактик. Гипотезу о темном веществе критикуют на том основании, что она как бы нарушает все то же правило Оккама: обнаружив «неувязки» в движениях звезд и галактик, астрономы не стали объяснять их с позиций существующих теорий, а сразу же ввели «новую сущность». Но критика эта во многом несправедлива. Во-первых, «темное вещество» само по себе сущностью не является. Это просто констатация того факта, что движение звезд в галактиках и галактик в скоплениях не описывается только тяготением видимого вещества. Во-вторых, объяснить это тяготение имеющимися сущностями оказывается не так-то легко.

На роль темного вещества годятся любые массивные невидимые (с помощью современных средств наблюдения) объекты. Скажем, его роль вполне могли бы «сыграть» многочисленные коричневые карлики или так называемые «черные карлики», то есть остывшие, а потому не излучающие белые карлики. Однако у этих объектов есть крупный недостаток: их можно привлечь для описания темной материи, но не удастся безболезненно вписать в современную картину Мироздания. Белый карлик — это не только несколько десятых солнечной массы невидимого вещества, но еще и изрядное количество углерода и азота, синтезированных звездой — «прародительницей» этого карлика. Предположив, что пространство заполнено такими объектами, мы ответим на вопрос о природе темной материи, но вынуждены будем заняться нелегкими поисками ответа на другой вопрос: куда девались выброшенные этими карликами тяжелые элементы, которые должны проявиться в химическом составе звезд следующих поколений? Кроме того, и у белых, и у коричневых карликов есть еще один общий недостаток: они не образуются сами по себе. Вместе с ними должны в изрядных количествах образовываться и более массивные

звезды. Эти звезды, взорвавшись в конце своего жизненного пути как сверхновые, просто разметали бы всю Галактику по окружающему пространству. Вот и выходит, что неизвестные науке элементарные частицы оказываются не экзотическим, а наиболее логичным кандидатом на роль темной материи.

Впрочем, попытки объяснить аномальное движение звезд невидимыми «обычными» объектами продолжают. «Материальность» темной материи также оспаривается. Сейчас публикуется довольно много работ по теории МОНД — модифицированной ньютоновской динамике. Согласно ей, при движениях с очень малыми ускорениями в формулы для ньютоновского тяготения нужно вводить поправки. Неучет этих поправок и приводит к тому, что возникает иллюзия дополнительной массы.

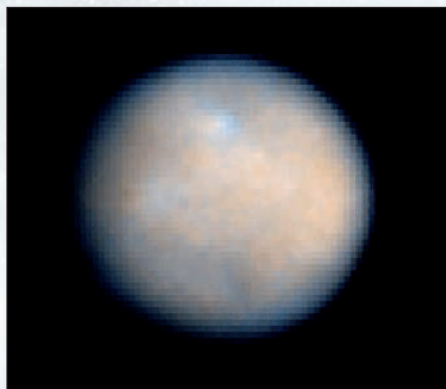
«Потрогать руками»

В общем случае, чем ближе к нам находится астрономический объект — тем больше мы о нем знаем. Ближайшие планеты — Венеру и Марс — и даже далекий сатурнианский спутник Титан уже удалось непосредственно «пощупать» с помощью автоматомов, а на Луне человек побывал, что называется, «собственной персоной». Неудивительно поэтому, что устройство Солнечной системы известно нам довольно неплохо. Вряд ли кто-то будет отрицать тот факт, что Земля вращается вокруг Солнца, и не одна, а «в компании» великого множества разнообразных тел. Мы понимаем природу сил, под воздействием которых движутся эти тела, и умеем предсказывать их движение. Его изучение привело к появлению самого точного раздела астрономии — небесной механики.

Вспомним хотя бы историю открытия первого астероида — Цереры. Итальянский астроном Джузеппе Пиацци (Giuseppe Piazzi) открыл ее в первую ночь XIX столетия и тут же потерял.³ Однако знание траектории, по которой *должна* двигаться Церера (если верны наши представления об устройстве Солнечной системы), позволило немецкому математику Карлу Гауссу предсказать ее положение на будущие даты, и через

² ВПВ №3, 2009, стр. 16

³ ВПВ №4, 2004, стр. 17



Церера была открыта в 1801 г., однако определить ее форму и увидеть на ее диске хоть какие-то детали астрономам удалось лишь два столетия спустя с помощью космического телескопа Hubble.

год после открытия Церера была найдена вновь, причем именно там, где ей надлежало быть.

Тут можно еще вспомнить хрестоматийную историю об открытии Нептуна «на кончике пера», но гораздо лучшим доказательством правильности понимания небесно-механического устройства Солнечной системы является его практическое использование. Сейчас редкий полет межпланетного космического аппарата обходится без так называемого гравитационного маневра: траекторию зондов прокладывают таким хитрым образом, чтобы на разных ее участках они ускорялись (или, наоборот, тормозились) притяжением планет.⁴ Благодаря этому удается экономить немало топлива.

Короче говоря, мы очень хорошо (хотя и не идеально) разбираемся в движении тел Солнечной системы. Хуже обстоит дело с пониманием их индивидуальной природы. За примерами не нужно далеко ходить. Марсианские каналы — какая это была замечательная иллюзия! Астрономы-наблюдатели рисовали карты марсианской мелиорационной сети, астроботаники выдвигали смелые гипотезы о жизненном цикле марсианских растений, вдохновленные ими фантасты рисовали картины контакта с марсианами (почему-то одна другой страшнее)... Первые же снимки Красной планеты, полученные аппаратами Mariner,⁵ развеяли эти фантазии даже не в пыль — в дым. Добро бы еще каналы оказались чем-то не тем, за что их принимали. Нет, они просто

отсутствовали! Навязчивое желание увидеть на Марсе что-то «эдакое» сыграло с наблюдателями злую шутку. При близком рассмотрении он оказался совершенно мертвым.

Сейчас наше представление о соседней планете кардинально отличается от того, что имело место всего полвека назад. К Марсу слетало множество зондов, на нем побывали спускаемые аппараты, в том числе марсоходы, проехавшие по его поверхности суммарно почти 40 км. Построены подробнейшие карты его рельефа, минерального состава, температур, магнитного поля... Смело можно утверждать, что об атмосфере и поверхности этой планеты мы знаем почти все. Значит ли это, что в марсианских исследованиях не осталось места догадкам? О, нет!

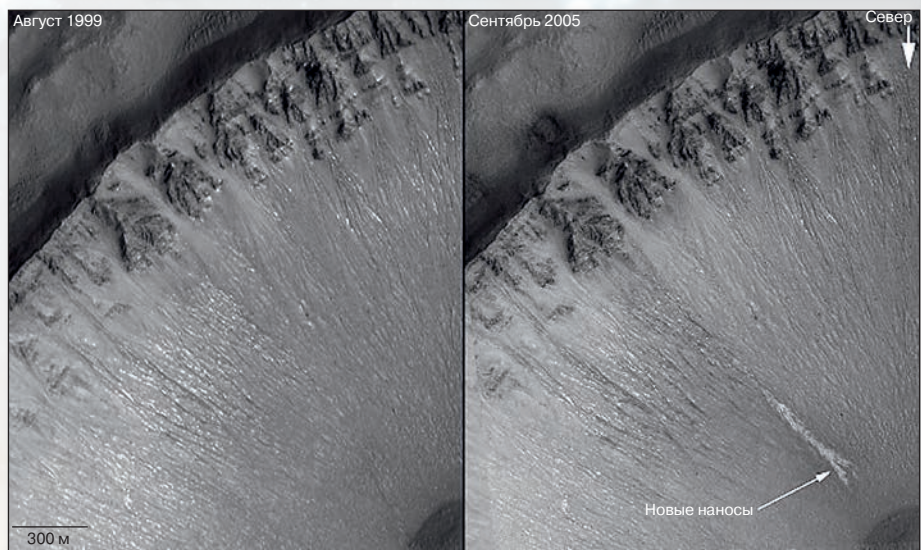
Проблема в том, что активная фаза эволюции Марса давно закончилась. Несмотря на его близость, мы все равно видим только результат, но лишены возможности наблюдать процесс. Приходится прибегать к аналогиям. В конце концов, Земля и Марс не так уж сильно отличаются друг от друга. Почему бы не предположить, что подобные формы рельефа на обеих планетах сформированы подобными процессами? Первые же снимки марсианской поверхности принесли землянам не только грустную новость об отсутствии каналов. На них обнаружилось и кое-что интересное — высохшие речные русла. Пусть на современном Марсе нет воды, но она была там в далеком про-

шлом! Ибо что, кроме текущей воды, способно оставить такие следы? Добавьте к этому слоистость марсианских горных пород, очень похожую на строение земных осадочных пород, и наличие минералов, которые на Земле образуются только в водной среде... Одним словом, вся совокупность данных о Марсе говорит о том, что когда-то — скорее всего, очень давно и не очень недолго — водоемы на нем были. Но все эти данные являются, конечно, косвенными доказательствами.

И именно здесь проходит граница, за которой читатель или слушатель астрономической новости должен держать ухо востро. Ибо от наблюдательных данных к выводам из них пролегает цепочка логических умозаключений и дополнительных предположений, далеко не всегда попадающая в текст популярной новости (это, впрочем, верно в отношении не только астрономии, но и других наук). В полной мере это предостережение касается и сакрального вопроса «Есть ли жизнь на Марсе?» — окончательного ответа на него ученые пока не имеют. Однако отсутствие там высокоразвитой цивилизации, потенциально способной вторгнуться на Землю, следует признать бесспорным фактом.

Еще один наглядный пример — Европа, самый маленький из четырех галилеевых спутников Юпитера.⁶ Спектральный анализ показывает,

⁶ ВПВ №3, 2005, стр. 14



Этот склон одного из марсианских кратеров был несколько раз сфотографирован американским зондом Mars Global Surveyor. На снимке, полученном в сентябре 2005 г., отчетливо виден свежий след... чего? Внешне он выглядит так, словно оставлен прорвавшимися на поверхность и тут же заморозившимися грунтовыми водами. Но является ли это единственно возможным объяснением?

⁴ ВПВ №3, 2007, стр. 4

⁵ ВПВ №1, 2005, стр. 26



Спутник Юпитера Европа, в отличие от большинства тел Солнечной системы, довольно гладок и почти полностью лишен метеоритных кратеров. Его поверхность, состоящая из водяного льда, постоянно «разглаживается», сохраняя из деталей рельефа лишь густую сеть неглубоких трещин. Подвижность коры Европы говорит о том, что под ней скрыт некий менее твердый материал, однако это может быть не толща воды, а всего лишь рыхлая влажная масса, похожая на подтаявший снег. Изображение передано космическим аппаратом Galileo, исследовавшим Юпитер и его спутники с 1995 по 2003 г. (№10, 2007, стр. 24)

что ее поверхность состоит из водяного льда. Но средняя плотность вещества Европы (3 г/см^3) в три раза превышает плотность воды, а значит, большую часть спутника составляет каменное ядро, окруженное менее плотной водяной оболочкой. Дифференциация строения Европы, то есть разделение на более тугоплавкое ядро и легкоплавкие верхние слои, говорит о том, что ее недра подвергались и, возможно, подвергаются значительному нагреву. Наиболее вероятный источник этого нагрева — приливное взаимодействие с Юпитером и другими спутниками планеты-гиганта.

Занимательность ситуации состо-

ит в том, что приливного тепла вполне достаточно, чтобы поддерживать часть водной оболочки Европы в жидком состоянии. Иными словами, в данном случае под ледяной корой может скрываться океан. С этим согласуется и строение поверхности спутника: она постоянно «омолаживается», о чем говорит практически полное отсутствие метеоритных кратеров, да и разветвленная сеть разломов и трещин свидетельствует в пользу тектонической активности, которая может быть связана с подвижностью твердого льда на жидкой подложке. Жидкая вода, постоянный источник тепла (приливные деформации), доступность соединений углерода (в Солнечной системе

они имеются почти повсеместно) — что еще нужно для зарождения жизни? И вот уже готов яркий заголовок: «На спутнике Юпитера есть живые существа!». Однако очевидно, что до полета на Европу исследовательского зонда наличие подледного океана останется гипотезой, а возможное существование в нем очагов жизни — и вовсе фантазией.

Конец эпохи антропоцентризма

Кому-то, возможно, это покажется странным, но убедительные доказательства того, что Солнечная система находится НЕ в центре

Вселенной, появились лишь в начале XX века. Американский астроном Харлоу Шепли (Harlow Shapley) получил их, изучая пространственное распределение шаровых звездных скоплений (ШЗС).⁷ В то время было уже известно, что они разбросаны по небу неравномерно, сосредоточившись в основном в одной половине небосвода. Но только Шепли сумел выявить действительные масштабы этой неравномерности. Определив расстояния до шаровых скоплений по наблюдениям цефеид, он установил, что скопления распределены в пространстве сферически-симметрично, причем центр этой условной сферы не просто не совпадает с Солнцем, а удален от него на десятки тысяч световых лет! Шепли догадался, что на самом деле этот центр совпадает с истинным центром нашей Галактики, но на протяжении многих лет отказывался признать, что, помимо нее, во Вселенной могут существовать и другие «звездные острова». Гигантский размер Млечного Пути потряс ученого — он просто не мог представить, что во Вселенной останется место для чего-то еще.

А в 1924 г. американский же астроном Эдвин Хаббл (Edwin Powell Hubble)⁸ с помощью крупнейшего в то время 2,5-метрового телескопа Паломарской обсерватории впервые, как принято говорить, «разрешил на звезды» Туманность Андромеды. Иными словами, он доказал, что ее туманное свечение на деле порождается мириадами отдельных звездочек, собранных в единую си-

⁷ ВПВ №8, 2008, стр. 7

⁸ ВПВ №5, 2009, стр. 4

Как читать астрономические новости

К сожалению, представление достижений астрономии в СМИ чаще всего оставляет желать лучшего. Поэтому к чтению астрономических новостей нужно подходить весьма осмотрительно. Как правило, они основаны на пресс-релизах, которые во многих случаях переводятся или пересказываются довольно безграмотно. Причем общая солидность издания, публикующего новость, тоже ничего не гарантирует. А значит, если в новости что-то показалось вам невнятным, надуманным, преувеличенным, нелогичным — не спешите обвинять в этом упомянутых в ней ученых! Если сообщение

вас действительно заинтересовало, постарайтесь найти хотя бы исходный пресс-релиз.

Впрочем, расшифровка астрономических пресс-релизов также требует навыка. В большинстве случаев они ставят перед собой задачу не столько поделиться информацией с коллегами, сколько произвести впечатление на массового читателя, объяснив ему, на что потрачены его налоги, то есть, по сути, представляют собой рекламные тексты, и, как все подобные тексты, они обычно упрощены, иногда чрезмерно оптимистичны, иногда слишком пафосны и зачастую преувеличивают значение открытия, о котором идет речь. Авторы пресс-релизов любят писать в них что-то

вроде «это открытие заставит полностью пересмотреть такую-то теорию» или «Результаты этих наблюдений идут вразрез со всеми современными взглядами», хотя в подавляющем большинстве случаев это не так. Ну и, конечно, не забываем добавлять к каждому предложению слова «По современным представлениям...» или «Считается, что...», а еще — «возможно», «может быть», «вероятно», «по-видимому» и т.д. Если же сообщение захватило вас настолько, что вам хочется устроить его критический разбор, не считайте за труд прочитать оригинальную работу — благо, большую часть астрономических статей можно найти в Интернете совершенно бесплатно (правда, в основном на английском языке).

стему, подобную Млечному Пути. Так было доказано, что наша Галактика является лишь одной из многих сотен миллиардов звездных систем.

Можно ли всему этому верить?

Увы, удаленность астрономических объектов и значительная длительность большинства астрономических процессов приводят к тому, что доказательства в астрономии, как правило, являются косвенными, и чем больше мы удаляемся от Земли в пространстве и времени — тем косвеннее доказательства. Казалось бы, есть все основания относиться к утверждениям астрономов с недоверием... Но сила этих утверждений — не в «железобетонности» доказательств, а в том, что все они складываются в единую картину. Современная астрономия — не собрание разрозненных фактов, а система знаний, в которой каждый элемент связан с другими, как связаны друг с другом отдельные кусочки мозаики-пазла. От общего количества звезд, рождающихся в год, зависит количество сверхновых — значит, скорость звездообразования должна согласовываться с частотой их вспышек. Эта частота, в свою очередь, согласуется с наблюдаемым количеством синтезируемого при вспышках радиоактивного изотопа алюминия. Многие из этих зависимостей были сначала предсказаны, а потом обнаружены при наблюдениях. Так же задолго до открытия было предсказано, например, реликтовое излучение, наличие разнообразных молекул в межзвездных газово-пылевых облаках...

Каждый из элементов этой мозаики, взятый в отдельности, малозначим, но вместе они складываются в весьма прочную картину, тесно увязанную с успехами «земной» физики. Насколько можно доверять этой картине? Конечно, какие-то из элементов мозаики обоснованы лучше, чем другие. С одной стороны, современные представления о природе темной материи могут подвергнуться пересмотру. А вот подобрать адекватную замену, например, для термоядерного механизма производства энергии в недрах звезд вряд ли удастся. Еще в начале XX века в этой области оставался некоторый простор для фантазии, но сейчас термоядерный синтез

согласован с очень большим количеством наблюдательных данных. Если у кого-то возникнет желание придумать собственный механизм, он должен будет объяснить как минимум все эти данные, не потеряв при этом согласованности со смежными элементами мозаики.

Ошибки астрономов

Огромные расстояния до небесных тел и сложность их исследования приводят иногда к тому, что интерпретация наблюдений оказывается либо неоднозначной, либо вовсе неверной. Когда имеется детальный спектр объекта в широком диапазоне, объяснить наблюдения относительно легко. Но что делать, если удалось измерить только «кусочек» спектра, да и тот с невысоким качеством? Именно так часто бывает с далекими и потому очень тусклыми объектами. Например, в 1999 г. на звание самого далекого из известных объектов Вселенной претендовала галактика STIS 123627+621755. Фрагмент ее спектра, зарегистрированный с помощью космического телескопа Hubble, демонстрировал красное смещение 6,68. На то время это был рекорд, поэтому исследования галактики решено было продолжить. Однако, выйдя за пределы ранее изученного спектрального диапазона, астрономы обнаружили, что там сходство с галактикой на окраине Вселенной уже отсутствует. Полный спектр объекта оказался непохожим не только на «сдвинутый» спектр галактики, но и вообще на галактический спектр!

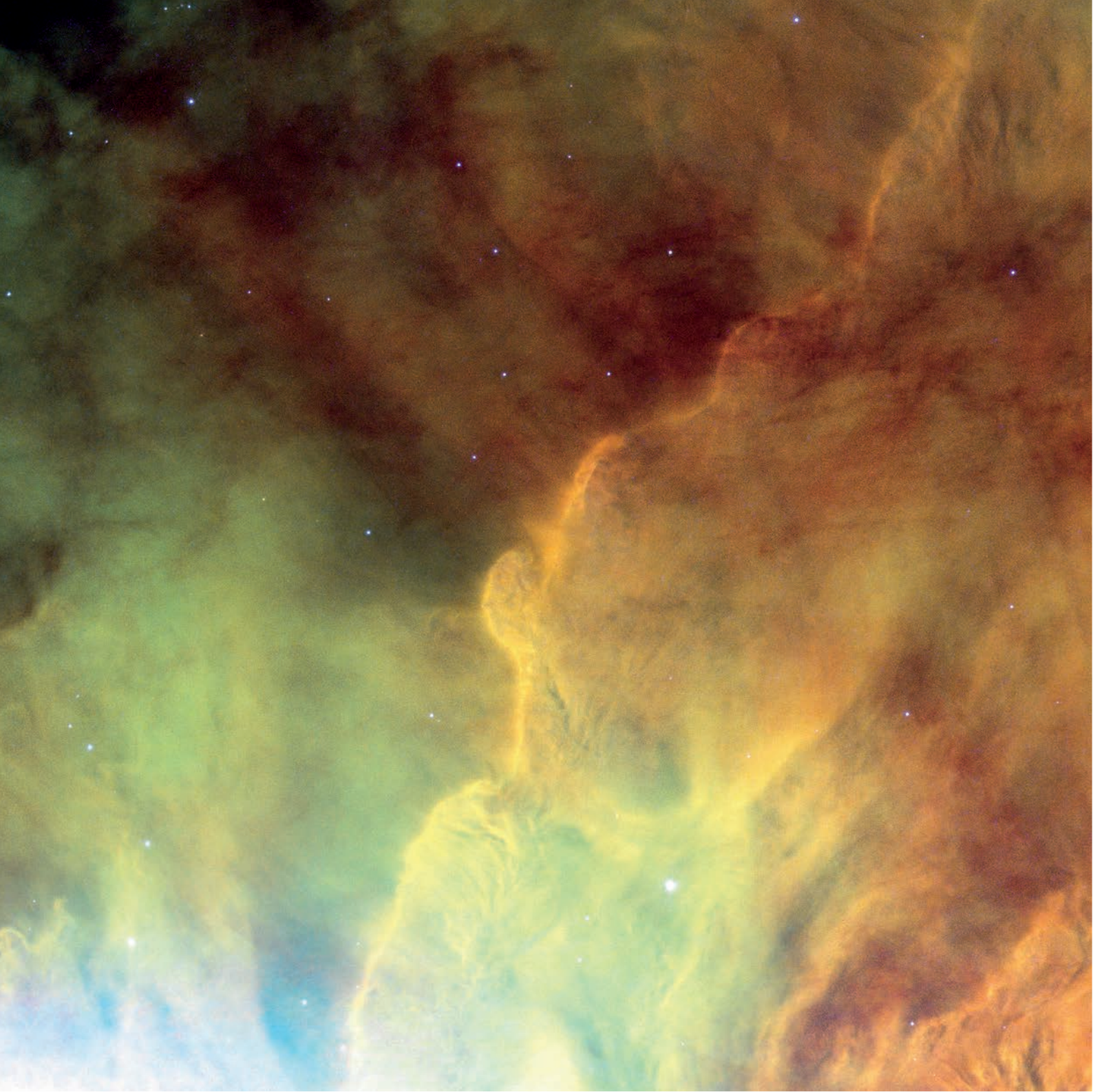
В другом примере ошибка в интерпретации результатов наблюдений оказалась более серьезной. Речь шла о явлении «микрولينзирования», при котором какое-либо массивное тело, оказавшееся на луче зрения между далекой звездой и наблюдателем, своим гравитационным полем искривляет ход лучей «фоновой» звезды и приводит к кратковременному увеличению ее видимого блеска.⁹ В 2001 г. астрономы из американского Института Космического телескопа (STScI) сообщили о том, что во время наблюдений шарового скопления M22 они заметили шесть внезапных увеличений

⁹ ВПВ №7, 2006, стр. 21

яркости звезд скопления. Краткость всплесков говорила о том, что масса гравитационных микролинз очень мала — меньше массы Юпитера. Эти наблюдения послужили поводом для объявления о том, что в M22 обнаружены свободно летающие планеты. Однако детальное изучение снимков скопления показало, что всплески яркости никакого отношения к фоновым звездам не имеют: они происходили тогда, когда прямо в изображение звезды во время съемки попадала частица космических лучей. Звезд в шаровом скоплении так много, и расположены они так густо, что «точное попадание» оказалось не таким уж маловероятным событием.

Признаком надежности элемента астрономической картины может служить его долголетие. И в этом отношении астрономия кажется вполне благополучной наукой: ее базовые концепции не меняются уже много десятилетий (нужно учитывать, что современной астрофизике всего-то от роду полтора столетия). Разбегание галактик открыто в 20-е годы прошлого столетия, теория термоядерного синтеза была разработана десятилетием позже, теория звездообразования сейчас бурно эволюционирует, но ключевым понятием в ней остается гравитационная неустойчивость, основные принципы которой были сформулированы Джинсом в самом начале XX века... Можно, наверное, сказать, что концептуально в астрономии ничего не менялось с тех пор, как Шепли обнаружил, что Солнце находится не в центре Галактики, а Хаббл доказал, что Туманность Андромеды — это внегалактический объект. Конечно, с началом космической эры сильно изменились наши представления о планетах, но ранние фантазии о Марсе и Венере были порождены скорее ненаучным романтизмом, чем научным предвидением.

Основы современной астрономической картины мира могут оказаться неверными только целиком. То есть мы можем ошибаться не в отдельных фрагментах, а во всей физике сразу. И всю ее придется пересмотреть, если, например, выяснится, что звезды — это все-таки не далекие раскаленные газовые шары, а дырочки в хрустальном небосводе, сквозь которые неведомый шутник пускает излучение разного спектрального состава...



Неспокойная «Лагуна»

Туманность M8 «Лагуна» — одна из многочисленных областей звездообразования в пределах Млечного Пути, видимая невооруженным глазом в созвездии Стрельца (правда, лучше всего ее наблюдать в южных широтах, где это созвездие поднимается высоко над горизонтом). Расстояние до M8 оценивается в 5 тыс. световых лет, поэтому можно представить себе, насколько мощные источники энергии присутствуют в туманности, заставляя огромные массы межзвездного газа светиться в широком диапазоне

спектра. В основном эти источники представляют собой молодые массивные звезды, имеющие температуру поверхности порядка нескольких десятков тысяч кельвинов. Линейные размеры гигантского газового облака составляют примерно 140×60 световых лет.

Космический телескоп Hubble (NASA/ESA)¹ уже не первый раз направляет свое 2,4-метровое главное зеркало на этот инте-

¹ ВПВ №10, 2008, стр. 4



ресный небесный объект.² 22 сентября 2010 г. легендарный инструмент сфотографировал центральную часть туманности (размером $3,3 \times 1,7$ угловых минут), в которой наблюдаются мощные газовые потоки, «подгоняемые» силой тяжести и световым давлением многочисленных горячих светил. Здесь же, судя по всему, находится множество «звездных зародышей» — газовой-пылевой сгустков, сжимающихся под действием собственной гравитации.³ На приведенном снимке они не видны, однако могут быть заре-

гистрированы в инфракрасном диапазоне.

На изображении условными цветами представлены данные фотосъемки Усовершенствованной обзорной камеры ASC в спектральных линиях эмиссии ионизированного водорода (658 нм, экспозиция 1560 с, красный цвет), ионизированного азота (660 нм, экспозиция 1600 с, зеленый), а также через желтый светофильтр, центрированный на линию 550 нм (экспозиция 400 с, голубой). Яркий белый участок слева внизу — ореол рассеянного света сравнительно яркой звезды, расположенной за пределами поля зрения недалеко от его края.

² ВПВ №11, 2005, стр. 15

³ ВПВ №11, 2008, стр. 12

NASA

Откуда берутся «обратные» планеты

Количество известных экзопланет, движущихся по орбитам в направлении, противоположном направлению вращения центральной звезды (т.н. «ретроградных планет»),¹ постепенно возрастает, явно превышая возможные статистические отклонения. Естественно, астрономы не могут «пройти мимо» этой аномалии, пытаясь найти ей правдоподобное объяснение. Одно из самых удачных на сегодняшний день предложили сотрудники Северо-Западного Университета штата Иллинойс (Northwestern University, Evanston, Illinois). Они провели компьютерное моделирование динамики различных планетных систем и пришли к выводу, что гравитационное влияние крупного спутника звезды либо иного невидимого массивного компонента двойной системы вполне способно сильно изменить плоскость орбиты одной из планет и даже «заставить» ее вращаться в противоположную сторону.

Согласно современным представлениям, планеты возникают в ре-

зультате конденсации вещества протопланетного диска, окружающего молодую звезду и вращающегося в ту же сторону. В результате все образовавшиеся из него компактные объекты движутся по орбитам в одном и том же направлении, совпадающем с вращением «материнского» светила. Однако эти орбиты с течением времени изменяются, что может приводить к интересным последствиям. Если спутники звезды не оказываются в орбитальном резонансе,² они начинают влиять друг на друга все сильнее, и в конечном итоге притяжение более массивного из них может привести даже к «фатальному развороту» менее массивного.

В ходе моделирования рассматривались эволюции орбит двух газовых гигантов (аналогов нашего Юпитера), вращающихся вокруг солнцеподобной звезды. Расстояние между ней и первым спутником соответствовало расстоянию между Солнцем и Юпитером, а второй спутник находился от центрального тела еще дальше. Оба они двигались по взаимно наклоненным эллиптическим орбитам с заметным эксцентриситетом — именно так «рисует» теория вероятностей исходные орбитальные параметры планет-гигантов, образовавшихся в окрестностях молодых звезд.

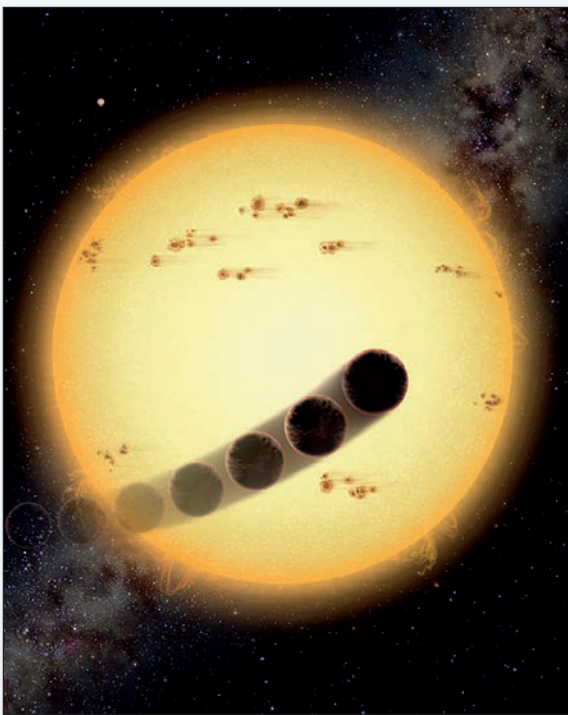
Вначале слабое гравитационное взаимодействие между планетами приводит к обмену угловыми моментами. При этом внешняя планета постепенно теряет энергию, а внутренняя — наоборот, приобретает ее, благодаря чему их орбиты сближаются, становясь при этом еще более эксцентричными. В какой-то момент происходит сближение тел на критично малое расстояние, и менее массивное из них совершает «гравитационный маневр»,³ сопровождающийся кардинальным изменением

орбитальных параметров: его орбита резко уменьшается, взаимодействие между планетами ослабевает, а приливное влияние центральной звезды со временем «сглаживает» их траектории до почти круговых.

Помимо своей внешней изящности и непротиворечивости, предложенный механизм может объяснить наличие вблизи большого количества звезд «горячих Юпитеров» — газовых гигантов на орбитах малого радиуса. Хорошим подтверждением гипотезы могло бы стать обнаружение у светил, обладающих «одиночным» спутником на ретроградной орбите, дополнительных массивных компонентов (далеких крупных планет или же коричневых карликов,⁴ излучающих в основном в инфракрасном диапазоне).

* * *

Экзопланета (греч. εξω — «вне, снаружи»), или внесолнечная планета — объект, обращающийся вокруг звезды за пределами Солнечной системы и имеющий массу, не превышающую 13 масс Юпитера. К концу мая 2011 г. подтверждено существование 551 таких объектов в 461 планетной системе, причем в 56 системах известна более чем одна планета. Следует отметить, что количество надежных кандидатов в экзопланеты значительно больше. Только в рамках проекта Kepler в окрестностях других звезд открыто более 1200 потенциальных планет с надежностью 99 %, однако для получения статуса подтвержденных требуется повторная регистрация таких объектов с помощью наземных телескопов. Основная часть экзопланет была открыта транзитным и доплеровским методами. Большинство обнаруженных систем сильно отличается от солнечной — скорее всего, это объясняется селективностью применяемых методов (легче всего обнаружить массивные планеты на короткопериодических орбитах). Общее количество экзопланет в нашей Галактике оценивается в 50 млрд., из которых около 2 млрд. должны быть сравнимы по размерам с Землей.



Lynette Cook

Так знакомая нашим читателям художница Линетт Кук (Lynette Cook), создающая свои произведения в стиле SpaceArt, представляет себе ретроградный «горячий Юпитер», вращающийся по очень близкой к своему светилу орбите. Такая орбита может возникнуть в результате гравитационного взаимодействия с другим, еще более массивным спутником звезды, изображенным выше и левее.

² ВПВ №8, 2010, стр. 21

³ ВПВ №3, 2007, стр. 4

⁴ ВПВ №11, 2007, стр. 12; №3, 2009, стр. 9; №4, 2009, стр. 29

Гигантская атмосфера карликовой планеты

Плутон — один из крупнейших объектов пояса Койпера¹ и единственный представитель группы карликовых планет, у которого еще в 80-е годы была обнаружена разреженная атмосфера. Из-за удаленности этого небесного тела изучать состав и свойства его газовой оболочки чрезвычайно сложно, однако совершенствование астрономических инструментов позволяет ученым узнавать о ней все больше. Недавно с помощью 15-метрового телескопа Максвелла (James Clerk Maxwell Telescope) удалось подтвердить присутствие в плутонианской атмосфере угарного газа (монооксида углерода CO) и зарегистрировать его молекулы на расстоянии вплоть до 3000 км от поверхности — это больше диаметра самого Плутона и примерно равно четверти расстояния до его крупнейшего спутника Харона.

До сих пор в окрестностях карликовой планеты удавалось «рассмотреть» признаки наличия азота — главной составляющей атмосферы — и неболь-

ших количеств метана.² Толщина слоя газов, по данным ранних наблюдений, не превышала 100 км. Интересно, что исследования, проведенные в 2000 г. на 30-метровом инфракрасном телескопе IRAM в Испании, монооксида углерода на Плуtone не выявили, хотя это должно было произойти, если бы его концентрация оказалась такой же или даже меньшей, чем в настоящее время. По-видимому, заметные количества газообразного CO начали выделяться в атмосферу после того, как этот объект Солнечной системы в 1989 г. прошел перигелий (самую близкую к Солнцу точку своей орбиты), и сейчас концентрация угарного газа приближается к максимуму. Природа процессов, ответственных за такое осязаемое запаздывание, пока не совсем понятна. Возможно, больше о них удастся узнать после пролета вблизи карликовой планеты американского зонда New Horizons в 2015 г.³ Согласно одной из гипотез, монооксид углерода начинает активно сублимироваться только после того, как газовая оболочка Плутона насыщается достаточным количеством метана: парниковый эффект, создаваемый этим газом, дополнительно прогревает поверхность и вызывает испарение менее летучих соединений.

Телескоп Максвелла — крупнейший в мире инструмент, специально пред-

² ВПВ №3, 2009, стр. 22

³ ВПВ №1, 2003, стр. 22; №1, 2004, стр. 26; №2, 2006, стр. 25; №11, 2010, стр. 9



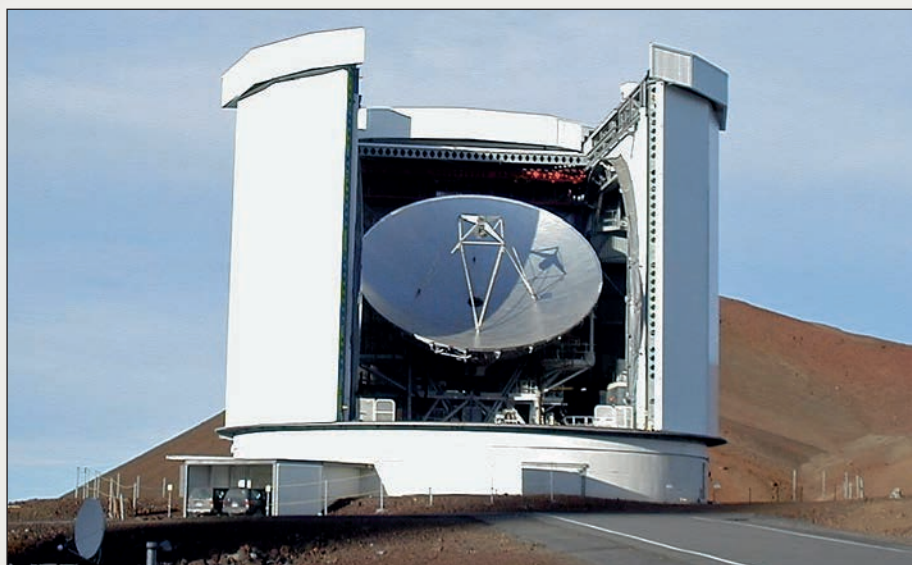
Так в представлении художника выглядит ледяная поверхность карликовой планеты. Во время прохождения перигелия Плутон получает больше солнечной энергии, что приводит к испарению поверхностных льдов и образованию обширной газовой оболочки, состоящей из азота, угарного газа и метана. Низко над горизонтом изображен Харон — самый крупный спутник Плутона.

назначенный для наблюдений в субмиллиметровом диапазоне электромагнитного спектра, расположенном «в промежутке» между инфракрасным и микроволновым излучением. Он установлен на высокогорной обсерватории Мауна Кеа (Гавайские острова),⁴ чтобы максимально снизить влияние земной атмосферы, и используется в основном для исследований холодной межзвездной материи, а также вещества на далеких окраинах Солнечной системы.

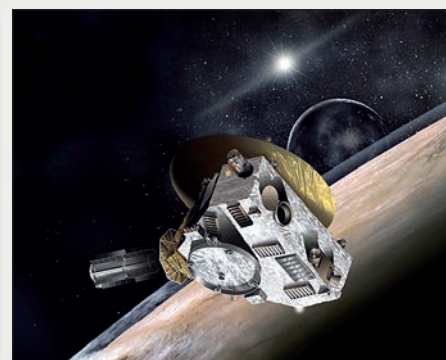
Источник:

<http://arxiv.org/abs/1104.3014>

⁴ ВПВ №4, 2007, стр. 8



Телескоп Максвелла, названный в честь британского физика и математика, заложившего основы электромагнитной теории света и современной классической электродинамики, находится на высоте 4200 м над уровнем моря на горе Мауна-Кеа (Гавайские острова). Главный элемент телескопа — 15-метровое зеркало, изготовленное в 1987 г. из 276 отдельных алюминиевых фрагментов и постоянно укрытое водостойкой мембраной, позволяющей вести наблюдения в дневное время (мембрана пропускает до 97% излучения в диапазоне волн от 0,3 до 2 мм). Приемная аппаратура охлаждается при работе до 4 К (–269°C) для «погашения» ее собственного излучения и шума в рабочем диапазоне.



Космический аппарат New Horizons 18 марта 2011 г. пересек орбиту Урана, 24 августа 2014 г. пересечет орбиту Нептуна, а 14 июля 2015 г. в 11:47 UTC пролетит на расстоянии 13 695 км от поверхности Плутона с относительной скоростью 13,78 км/с, осуществляя комплекс исследований карликовой планеты. Попутно будут изучены ее спутники — Харон, Гидра и Никта.

16 мая 2011 г. в 12:00 UTC (15:00 по киевскому времени) New Horizons находился на расстоянии 19,95 а.е. (2 млрд. 985 млн. км) от Солнца и удалялся от него со скоростью 15,67 км/с. Расстояние до Земли в этот момент составляло 19,23 а.е., до Плутона — 12,21 а.е.

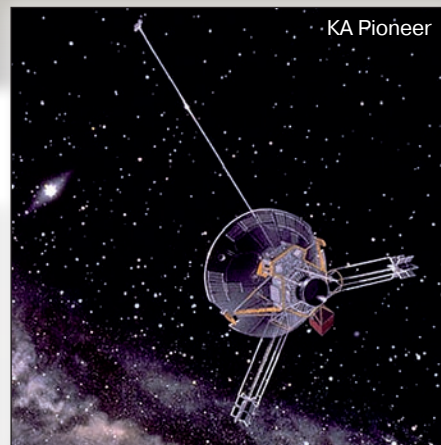
«Пионеры» тормозились... антеннами

Похоже, ученым наконец-то удалось найти простое объяснение природы силы, вызывавшей более значительное, чем предсказывалось, замедление зондов Pioneer 10 и 11 (NASA) при их удалении от Солнца.¹ Разница между расчетной и наблюдаемой величиной составляла всего 9×10^{-10} м/с², однако игнорировать ее было нельзя, поскольку она стабильно присутствовала у обоих аппаратов.

Решение предложили португальские физики Орфеу Бертолами и Фредерико Франциско из Технологического института в Лиссабоне (Orfeu Bertolami, Frederico Francisco, Instituto Superior Technico). Они провели детальное компьютерное моделирование

¹ ВПВ №10, 2005, стр. 33; №3, 2006, стр. 27

тепловой эмиссии межпланетных станций и выяснили, что основная часть их излучения должна быть направлена в сторону, противоположную той, куда повернута 2,7-метровая антенна, предназначенная для радиосвязи с Землей. Ее обратная сторона является хорошим отражателем для теплового излучения, выделяемого электроникой и радиоизотопными генераторами. Поскольку антенна была постоянно ориентирована практически точно на нашу планету, это значит, что на поздних этапах миссии она «смотрела» в сторону, противоположную вектору скорости зондов. В результате кванты излучения, покидавшие их в основном «вперед по ходу», сообщали аппаратам дополнительные импульсы, равнодействующая ко-



торых в итоге вызывала «тормозящий» эффект.

Большинство специалистов, ознакомившихся с результатами работы Бертолами и Франциско, признают, что предложенное объяснение выглядит достаточно убедительным и не требует привлечения экзотических малоисследованных сущностей вроде «темной материи».

Атмосфера Титана имеет импактное происхождение

Планетологи давно уже ищут ответ на вопрос о том, откуда у Титана — крупнейшего спутника планеты



Титанианская атмосфера имеет толщину около 400 км и содержит несколько слоев углеводородного «смога», из-за чего Титан является единственным спутником в Солнечной системе, поверхность которого невозможно наблюдать в оптическом диапазоне. «Выравнивание» погодных условий в разных областях спутника происходит в основном за счет атмосферного теплового переноса. Средняя температура у поверхности составляет около 94 К (–179°C).

Сатурн — такая плотная атмосфера (давление у его поверхности в полтора раза больше, чем на Земле на уровне моря). Мощные газовые оболочки обычно возникают вокруг тел, прошедших процесс внутренней дифференциации — расплавления недр и разделения их на легкие и тяжелые компоненты. Однако данные космического аппарата Cassini (NASA)² свидетельствуют о том, что на Титане такое разделение прошло не до конца, поэтому он должен быть больше похож на «безатмосферные» ледяные луны наподобие трех внешних галилеевых спутников Юпитера.³

Возможную подсказку предоставил ученым посадочный аппарат Huygens,⁴ проанализировавший титанианскую атмосферу во время спуска и обнаруживший в ней исклю-

чительно мало «первичного» аргона (изотопа ³⁶Ar). Его содержание должно было быть существенно выше, если бы атмосфера формировалась одновременно со спутником в эпоху «молодости» Солнечной системы — около 4,5 млрд. лет назад.

Группа исследователей из Токийского университета под руководством Ясухито Секине выдвинула предположение, что газовая оболочка Титана возникла позже — порядка 4 млрд. лет назад, в эпоху т.н. «поздней метеоритной бомбардировки», реальность которой подтверждается, в частности, статистикой лунных кратеров. В ходе экспериментов с лазерной пушкой удалось установить, что азот (из которого на 98% состоит титанианская атмосфера) при ударах метеоритов может образовываться из аммиака — одного из компонентов ледяной коры спутника. Содержание различных изотопов азота на Титане отличается от того, которое наблюдается в воздухе Земли, то есть там этот газ, вероятнее всего, действительно появился в результате иных процессов.

² ВПВ №4, 2008, стр. 14

³ ВПВ №3, 2005, стр. 14; №1, 2006, стр. 24

⁴ ВПВ №2, 2005, стр. 2

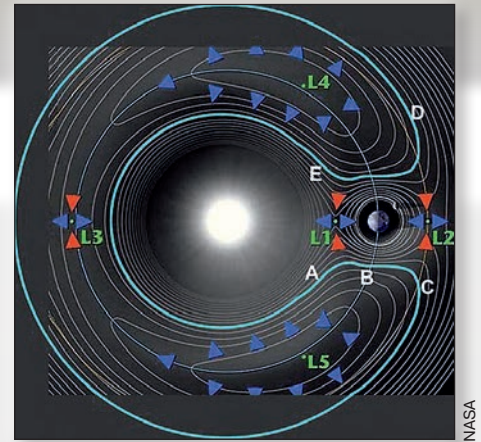
Источник:
Nature Geoscience (2011)
doi: 10.1038/ngeo1147

Открыт крупнейший «земной троянец»

Среди объектов Солнечной системы, зарегистрированных инфракрасной обсерваторией WISE, был обнаружен еще один астероид, который движется по орбите, почти совпадающей с земной. Подобные объекты (их уже известно несколько десятков) иногда не совсем правильно называют «земными троянцами» — по аналогии со скоплениями малых тел на юпитерианской орбите вблизи лагранжевых точек L_4 и L_5 системы «Юпитер-Солнце». ¹ Поскольку масса Земли в 318 раз меньше массы Юпитера, а солнечная гравитация в районе земной орбиты в среднем в 27 раз сильнее, положение маломассивных объектов на этой орбите не настолько стабильно: они, как правило, не придерживаются окрестностей точек либрации, время от времени «прячась» от нашей планеты за Солнцем или, наоборот, приближаясь к нам на небольшое расстояние и даже ненадолго становясь нашими естественными спутниками. ²

Объект, получивший предварительное обозначение 2010 SO16, стал крупнейшим в своем классе: его размер составляет 200-400 м. В системе координат, зафиксированной относительно Земли и Солнца, он описывает характерную

«подкову», на полный «оборот» по которой у него уходит 350 лет — то есть каждые 175 лет этот астероид подходит к нашей планете на минимально возможное расстояние впереди либо позади по ходу ее орбитального движения, никогда не приближаясь к нам менее чем на 19 млн. км (50 средних радиусов лунной орбиты). Результаты расчетов, проведенных сотрудниками североирландской обсерватории Армаг (Armagh Observatory), свидетельствуют о том, что такой характер движения сохраняется уже как минимум четверть миллиарда лет. По мнению ученых, вероятность того, что этот объект случайно «залетел» из главного астероидного пояса на свою нынешнюю устойчивую орбиту, стабилизируемую притяжением Земли, исключительно низка. Возможно, на земной орбите в окрестностях «троянских» точек либрации действительно существуют скопления каменных тел, оставшихся там со времен формирования Солнечной системы. Некоторые из них под действием столкновений с более мелкими астероидами либо гравитационных возмущений со стороны других планет получают возможность сблизиться с Землей и, таким образом, становятся доступны наземным наблюдателям. Не исключено также, что 2010

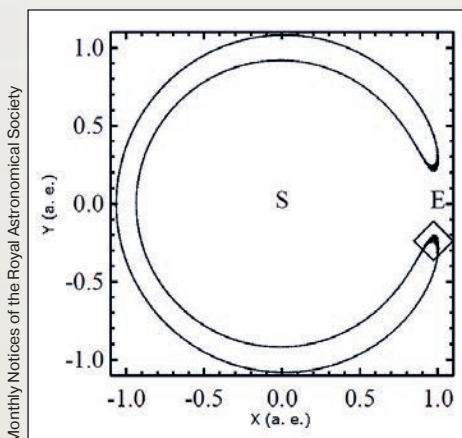


С точки зрения «неподвижной» Земли траектория астероида 2010 SO16 напоминает подкову. На протяжении 175 лет он движется по ее более близкой к Солнцу дуге, догоняя нашу планету в ее орбитальном движении (точка А, расположенная между Землей и точкой Лагранжа L_5), но, сблизившись с ней, ускоряется в поле земного тяготения, переходит на более высокую орбиту С и начинает «отставать» от Земли, поскольку на этой орбите один его оборот вокруг Солнца длится больше года. В итоге спустя еще 175 лет он оказывается в точке D, где вновь попадает в сферу земного гравитационного влияния, которое «переводит» его на орбиту с меньшим радиусом и периодом обращения, после чего 2010 SO16 снова начинает «обгонять» Землю.

Солнце, Земля, Луна и лунная орбита показаны не в масштабе. Серым цветом нанесены возможные стабильные траектории в плоскости эклиптики.

SO16 в прошлом был «выбит» с поверхности Луны при падении на нее достаточно крупного объекта. Проверить эту версию позволят подробные спектральные исследования.

¹ ВПВ №4, 2004, стр. 18; №2, 2006, стр. 18
² ВПВ №1, 2006, стр. 22; №6, 2007, стр. 26



Ромбом отмечена расчетная позиция 2010 SO16, которую он должен был занимать в январе прошлого года. Ширина «подковы» для наглядности увеличена в 20 раз. S — Солнце, E — Земля.

Квазиспутники — еще одна категория объектов, движущихся в орбитальном резонансе 1:1 с планетой (периоды их обращения вокруг Солнца равны периоду обращения планеты). Такие объекты с ней гравитационно не связаны, но с точки зрения «планетарных» наблюдателей вращаются вокруг нее по сложной кривой большого размера. Эксцентриситет орбиты квазиспутника обычно превышает эксцентриситет орбиты «центральной» планеты. Из-за того, что точное соответствие орбитальных периодов встречается крайне редко, а также под действием возмущений со стороны других планет, через какое-то время квазиспутники теряют этот статус, переходя к другим формам орбитального резонанса.

На сегодняшний день в окрестностях Земли известно три подобных объекта: Круитни (3753 Cruithne), 2003 YN107 и (164207) 2004 GU9. Они находятся на своих нынешних орбитах от десятков до сотен лет. Венера также имеет квазиспутник 2002 VE68, орбита которого пересекает орбиты Меркурия и Земли. Расчеты показывают, что он является «компаньоном» Венеры на протяжении последних семи тысячелетий и «покинет» ее примерно через 500 лет.

По материалам NASA

«Разбуженная» Шейла

Когда в декабре прошлого года 110-километровый астероид главного пояса¹ Шейла (596 Scheila) неожиданно увеличил свою видимую яркость почти вдвое, это не стало для астрономов экстраординарным событием: к настоящему времени уже известны несколько случаев, когда «небесные камни» начинали проявлять кометную активность, формируя разреженную газовую оболочку (кому), вызывающую возрастание суммарного блеска объекта. Часто такие вспышки происходят в периоды роста солнечной активности, а наше светило сейчас как раз находится «на подъеме». Однако дальнейшие спектральные наблюдения показали, что на самом деле картина выглядит более интригующей: судя по всему, в данном случае удалось зарегистрировать последствия недавнего столкновения Шейлы с еще одним «небесным камнем», имеющим размер около 30 м. Такую версию подтверждают данные, полученные орбитальными обсерваториями Swift² и Hubble³ (NASA).

Впервые вспышка была замечена на снимках Каталинского обзора неба (Catalina Sky Survey, University of Arizona), сделанных 11 декабря 2010 г. Исследование более ранних изображений астероида показало,

¹ ВПВ №4, 2004, стр. 16; №1, 2010, стр. 8

² ВПВ №7, 2008, стр. 10

³ ВПВ №10, 2008, стр. 4

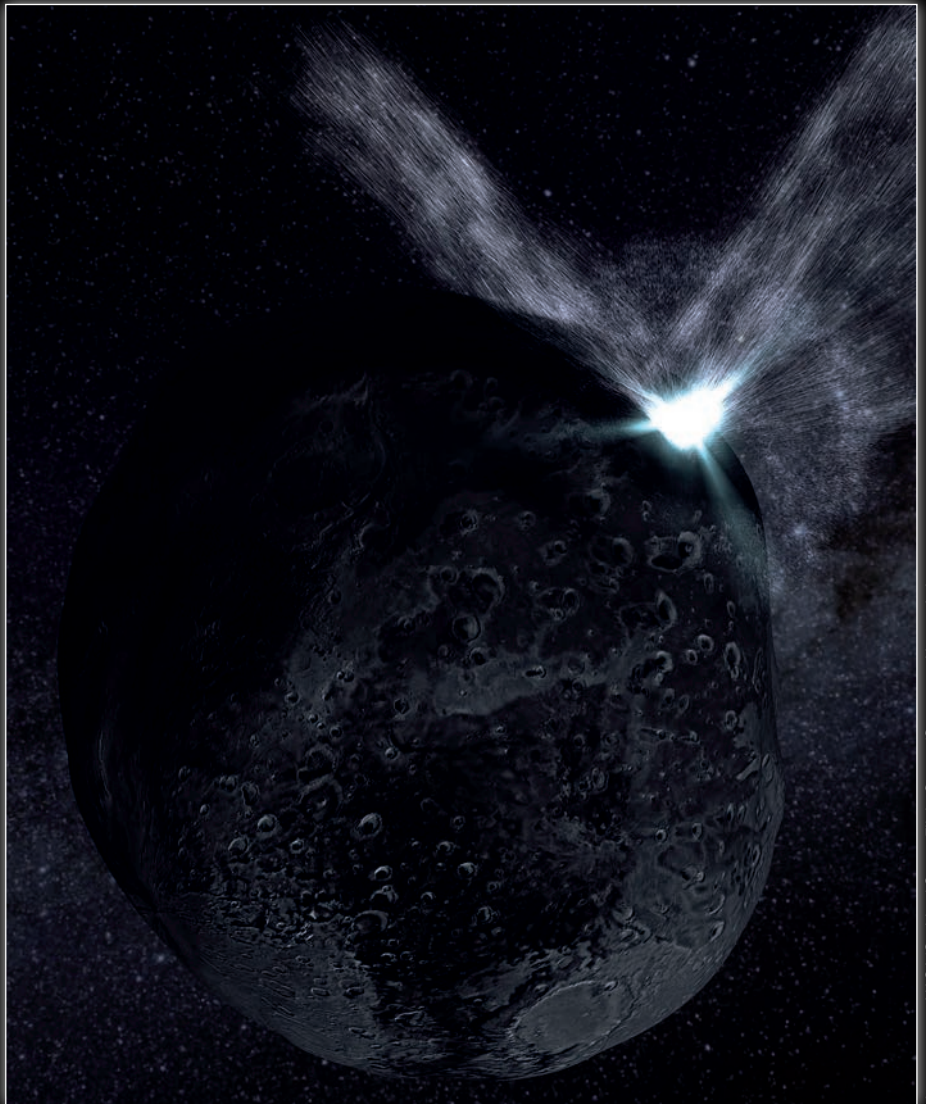


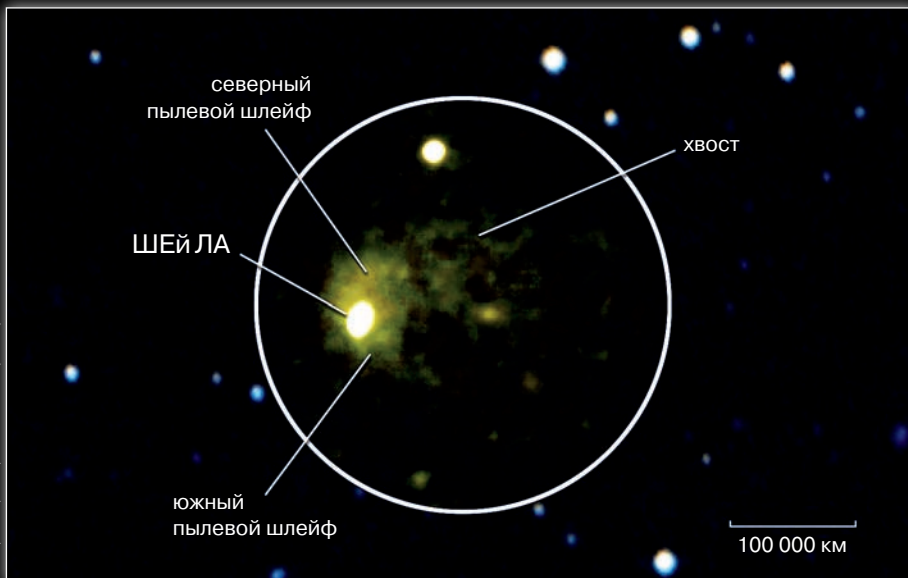
Иллюстрация NASA/Goddard Space Flight Center/Conceptual Image Lab

Столкновение астероидов глазами художника (иллюстрация).

что повышенный блеск он имел уже 3 декабря, но за три недели до этого — 11 ноября — никаких аномалий яркости этого объекта не наблюдалось. Спектр Шейлы, снятый с помощью ультрафиолетового-оптического те-

лескопа (UVOT), установленного на космической обсерватории Swift, показал, что астероид окружен облаком пылевых частиц, совершенно не содержащим летучей компоненты, характерной для комет (водяного пара, угарного и углекислого газов). Такие выбросы могли образоваться только при ударе в каменную астероидную поверхность другого тела похожего состава.

Дополнительную информацию предоставили наблюдения, выполненные космическим телескопом Hubble. Форма облака каменных обломков и скорость их разлета говорили о том, что столкновение произошло на скорости около 4,9 км/с (17700 км/ч), причем траектория «ударного» тела была наклонена под углом менее 30° к поверхности Шейлы, что привело к возникновению нескольких пылевых шлейфов. Два из них — наиболее яркие — до начала 2011 г. почти полностью рас-

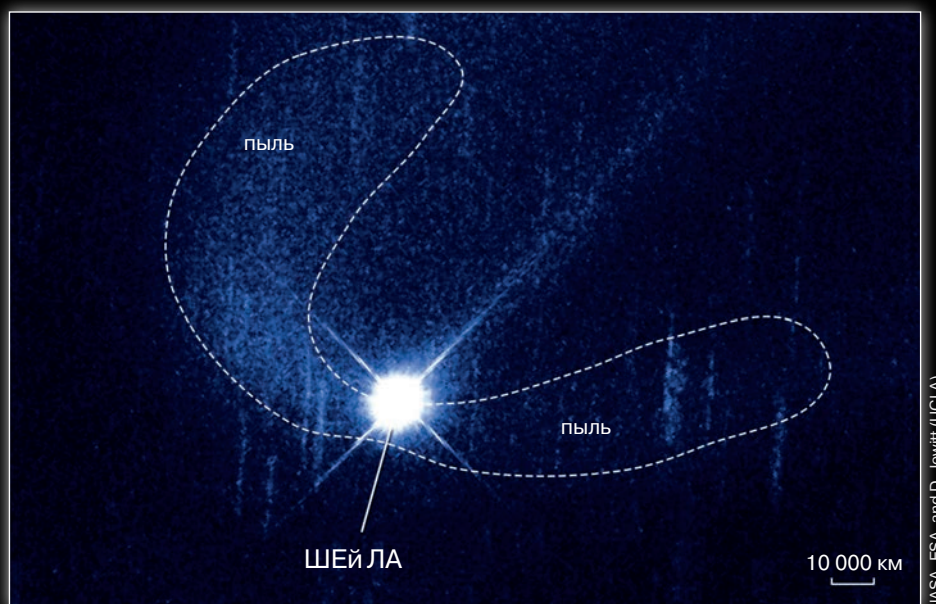


сеялись в пространстве. Кратер, образовавшийся после удара, предположительно имеет диаметр около 300 м. Масса выброшенного в космос материала, по оценкам одного из соавторов открытия Майкла Келли (Michael Kelley), достигла 660 тыс. тонн, что в 10 тыс. раз превышает массу вещества, «покинувшего» комету Темпеля 1 (9P/Tempel) после того, как в нее 4 июля 2005 г. в рамках миссии Deep Impact врезался зонд Impactor.⁴

В отличие от первого подобного события в поясе астероидов, которое астрономы увидели «на примере» новооткрытого объекта P/2010 A2,⁵ столкновение с участием Шейлы удалось наблюдать действительно «по горячим следам» — меньше чем через месяц после того, как оно реально состоялось. Правда, выброшенная пыль за это время уже успела «остыть», и спектральные данные уже не могут предоставить подробных сведений о ее составе. Однако динамика разлета пылевых частиц, ускоряемых солнечным ветром и све-

товым давлением, снабдит ученых ценной информацией о физических условиях в этой области Солнечной системы.

*Источник:
Swift and Hubble Probe an Asteroid
Crash. — Goddard Space Flight Center
Press Release.*



Этот снимок был сделан в видимом диапазоне спектра Камерой широкого поля (WFC3) телескопа Hubble 27 декабря 2010 г., когда астероид Шейла (596 Scheila) находился на расстоянии около 218 млн. км от Земли. Для того, чтобы выявить слабые пылевые шлейфы, использовалась длительная экспозиция, поэтому собственно астероид выглядит передержанным. Поскольку во время экспозиции телескоп «следил» за ним, изображения звезд фона получились растянутыми. Хорошо заметно, что Шейла окружена C-образным облаком пылевых частиц, а позади нее тянется прямой хвост, состоящий из мелких пылинок, «отброшенных» давлением солнечных лучей.

⁴ ВПВ №7, 2005, стр. 2; №11, 2010, стр. 9

⁵ ВПВ №2, 2010, стр. 25

Dawn приближается к первой цели

10 мая 2011 г. американский космический аппарат Dawn («Рассвет»)¹ приблизился к первой цели своего путешествия — малой планете Веста (4 Vesta) — на расстояние меньше миллиона километров. Неделями ранее он завершил межпланетную фазу своей миссии и начал исследовательскую фазу, передавая на Землю первые снимки Весты. Детали поверхности на них различить пока нельзя (диск этого небесного тела, имеющего диаметр в 5 раз меньший, чем Луна, с такого расстояния с трудом был бы различим невооруженным глазом), поэтому фотографии используются специалистами для уточнения траектории зонда. Такие навигационные изображения будут приниматься наземным центром управления ежедневно, а с середины июня они начнут поступать вдвое чаще.

3 мая заработал также бортовой детектор нейтронов и гамма-

излучения (Gamma-Ray and Neutron Detector— GRAND), который останется включенным на протяжении всего периода исследований Весты, то есть до июля 2012 г.

Ионные реактивные двигатели аппарата по-прежнему находятся в рабочем режиме, постепенно «тормозя» Dawn относительно астероида. Выход на орбиту вокруг него запланирован на 16 июля, однако двигатели продолжают работать на протяжении еще примерно трех недель вплоть до достижения расчетных орбитальных параметров, после чего будут развернуты полномасштабные научные исследования Весты.

Dawn — вторая в истории космонавтики (после японской миссии

«Хаябуса»²) «целевая» экспедиция к астероиду и первая межпланетная станция, которая должна выйти на орбиту вокруг двух гравитационно не связанных объектов Солнечной системы. Вторым таким объектом станет ближайшая к Солнцу карликовая планета Церера.³ Ее окрестностей аппарат достигнет в начале 2015 г.

NASA

³ ВПВ №9, 2006, стр. 20



Dawn на орбите вокруг Весты.

² ВПВ №3, 2009, стр. 33; №6, 2010, стр. 18

¹ ВПВ №5, 2005, стр. 24; №10, 2007, стр. 18

Атмосфера Марса «прячется» на полюсах

Радар мелкого залегания SHARAD, установленный на межпланетном аппарате Mars Reconnaissance Orbiter (NASA),¹ предоставил ученым новые доказательства того, что давление марсианской атмосферы в прошлом действительно менялось в широких пределах в зависимости от наклона оси вращения планеты, причем, вероятнее всего, таких изменений следует ожидать и в будущем. Масштабные климатические сдвиги приводят к увеличению частоты и мощности пылевых бурь, а также могут способствовать возникновению в марсианских низменностях небольших долгоживущих водоемов, заполненных концентрированными растворами солей.

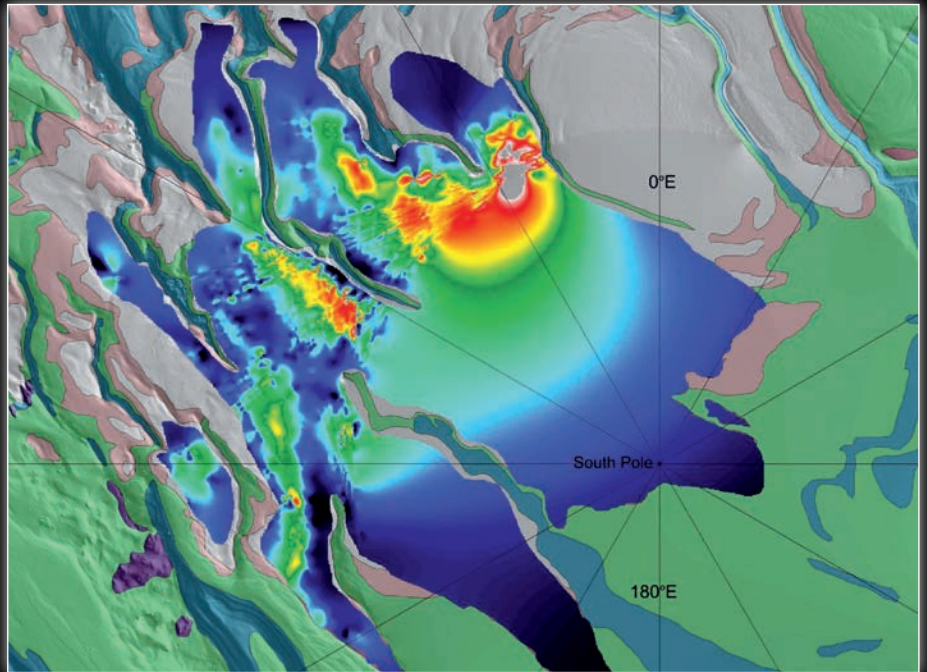
В отличие от радара MARSIS, которым оборудован европейский зонд Mars Express,² SHARAD «проникает» на меньшую глубину (порядка нескольких сотен метров), но имеет более высокую разрешающую способность — до 15 м. Этот прибор разработан Итальянским космическим агентством (Agenzia Spaziale Italiana) и изначально предназначался для поисков за-

¹ ВПВ №10, 2006, стр. 11; №11, 2010, стр. 9

² ВПВ №7, 2005, стр. 28; №4, 2011, стр. 26



Разрез марсианских глубин, построенный по данным инструмента SHARAD (Shallow Subsurface Radar) автоматической станции Mars Reconnaissance Orbiter. По вертикали отложено время задержки радиолокационного эха. Наиболее глубокая часть соответствует задержке порядка 20 микросекунд, или же глубине около 1,7 км. Изображение охватывает область между 86° и 87° ю.ш. и от 280° до 10° в.д. (пересекает условный нулевой меридиан).



NASA/JPL-Caltech/Sapienza University of Rome/Southwest Research Institute

Погребенные под слоем каменных пород отложения «сухого льда», недавно обнаруженные вблизи южного полюса Марса, содержат примерно в 30 раз больше твердого углекислого газа, чем предполагалось ранее.

На этой карте обозначены области залегания пластов углекислоты различной мощности — от 600 м (красный цвет) и 400 м (желтый) до метровой и менее толщины (темно-синий). Общий объем найденного в этой области «сухого льда» оценивается в 9500-12500 км³.

лежей водяного льда, укрытых наслоениями каменных пород. Логичнее всего было бы искать такие «подземные ледники» в наиболее холодных приполярных областях планеты. Однако результаты исследований оказались для ученых в некотором смысле неожиданными.

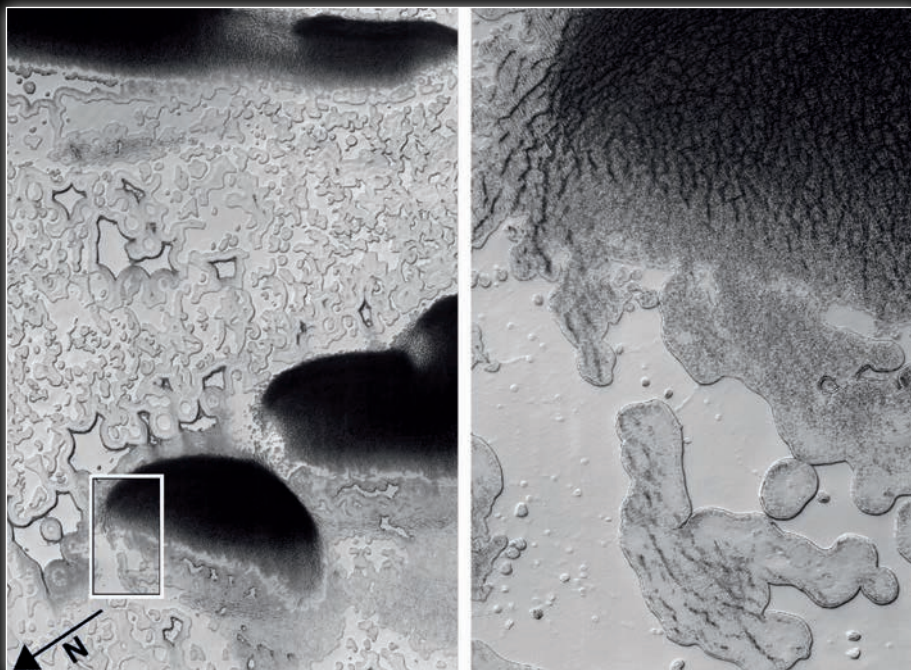
Радиопросвечивание окрестностей южной полярной шапки Марса показало, что недалеко от поверхности там находится огромный резервуар «сухого льда» — твердого углекислого газа. О том, что это именно углекислота, а не водяной лед, говорят характеристики радиоимпульсов, отраженных от «дна» резервуара, а также присутствие в его верхней части пустот, возникших, очевидно, в ходе сублимации части углекислотных залежей (перехода их в газообразное состояние без плавления). Температура в исследованном регионе никогда не приближается к 0°C, то есть вода в таких условиях испаряться никак не может.

По предварительным оценкам, общий объем обнаруженного «сухого льда» достигает 12 тыс. км³, что сравнимо с объемом озера Верхнее в системе американских Великих Озер. Его масса составляет приблизительно 80% всего

углекислого газа, содержащегося в газовой оболочке Марса (которая на 95% состоит из этого вещества). Наличие пустот косвенно подтверждает тот факт, что залежи углекислоты сформировались в более холодные периоды марсианской истории — очевидно, наступавшие тогда, когда экватор Красной планеты имел меньший наклон к плоскости ее орбиты, из-за чего в приполярных областях становилось еще холоднее. Сейчас полюса Марса сильнее «развернулись» к Солнцу и постепенно прогреваются, выделяя в атмосферу намерзший ранее углекислый газ. Скорее всего, в прошлом неоднократно имели место периоды, когда этот газ испарялся полностью, и наоборот — когда почти вся марсианская атмосфера «выпадала на поверхность», и ее засыпало осколками, образующимися при метеоритных ударах. Длительность «холодных» и «теплых» эпох могла быть меньше сотни тысяч земных лет, что очень мало в масштабах возраста Солнечной системы. На это указывает и чередование слоев осадочных пород в некоторых районах Марса.³

³ ВПВ №12, 2008, стр. 30

Теоретически увеличение плотности углекислотной атмосферы должно приводить к еще большему нагреву благодаря усиливающемуся парниковому эффекту (инфракрасное излучение нагретой Солнцем поверхности Марса поглощается молекулами углекислого газа). Но расчеты показывают, что вклад этого эффекта в общий тепловой баланс оказывается незначительным. В итоге основным фактором, определяющим марсианский климат, остается наклон оси вращения планеты, прямо связанный с таким важным параметром, как общая площадь ледяных полярных шапок — они имеют высокую отражательную способность и при больших размерах весьма ощутимо «охлаждают» планету.



NASA/JPL-Caltech/Univ. of Arizona

Источник:

NASA Orbiter Reveals Big Changes in Mars' Atmosphere. — NASA Press Release, 21.04.2011.

На этих снимках, сделанных с ареоцентрической орбиты, видна область в окрестностях марсианского южного полюса, где под слоем грунта залегает замерзшая углекислота. Целочки сомкнувшихся или удлинённых ям, вероятнее всего, являются провалами, возникшими в тех местах, где часть глубинных отложений «сухого льда» сублимировалась, пополнив углекислым газом атмосферу планеты.

«Заходящее Солнце» SDO

Американская солнечная обсерватория SDO находится на околоземной орбите, параметры которой выбраны таким образом, чтобы этот спутник постоянно освещался Солнцем.¹ Лишь дважды в году наступают периоды, когда он ненадолго заходит в земную тень. Это случилось, в частности, 2 апреля 2011 г., когда SDO сделал снимок нашего светила, больше чем наполовину закрытого Землей.

В отличие от резко очерченного края лунного диска, наблюдаемого при солнечных затмениях, земной лимб выглядит размытым — благодаря тому, что нашу планету окружает достаточно плотная атмосфера (более мощной газовой оболочкой могут «похвастаться» только Венера, планеты-гиганты и спутник Сатурна Титан). Отдельные яркие участки солнечной поверхности просвечивают ее на большую глубину, создавая впечатление «неровности». Для ультрафиолетового диапазона, в котором производилась съемка, толщина земной атмосферы практически непрозрачна. Такие фотографии позволяют уточнить некоторые характеристики ее самых верхних слоев, заметно меняющиеся в зависимости от текущей фазы цикла солнечной активности.

NASA

¹ ВПВ №2, 2010, стр. 26

Endeavour: ПОСЛЕДНИЙ ВИЗИТ В КОСМОС

16 мая 2011 г. в 12:56 UTC со стартового комплекса LC39A Космического центра имени Кеннеди (NASA Kennedy Space Center) специалистами компании United Space Alliance при поддержке боевых расчетов 45-го Космического крыла ВВС США осуществлен пуск транспортной системы многоразового использования Space Shuttle с космическим кораблем Endeavour по программе полета STS-134 (ISS-ULF-6). Это 134-й полет по программе Space Shuttle, 36-й полет шаттла к Международной космической станции и 25-я миссия шаттла Endeavour.

Корабль пилотирует экипаж в составе: Марк Келли (Mark Edward Kelly) — 4-й космический полет, командир экипажа; Грегори Джонсон (Gregory

Johnson) — пилот, 2-й полет; специалисты миссии: Эндрю Фейстел (Andrew Feustel), 2-й полет; Майкл Финке (Edward Michael Fincke), 3-й полет; Грегори Шамитофф (Gregory Errol Chamitoff), 2-й полет; представитель Европейского космического агентства итальянец Роберто Виттори (Roberto Vittori), отправившийся на околоземную орбиту в третий раз.

В ходе полета запланировано четыре выхода в открытый космос. Основной задачей миссии является доставка на МКС Магнитного альфа-спектрометра (Alpha Magnetic Spectrometer, AMS), который установят на ферменной конструкции станции. Этот прибор предназначен для исследования элементарных частиц космического излучения с целью проверки

фундаментальных гипотез строения материи и происхождения Вселенной.

В грузовом отсеке шаттла расположена транспортная платформа ELC-3 (Express Logistics Carrier), на которой закреплены комплект экспериментальных материалов MISSE 8, морозильная камера, дополнительное оборудование для робота Dextre, две антенны S-диапазона, баллон с газом высокого давления, запасной бак с аммиаком и тестовое оборудование для системы стыковки Orion. Также в грузовом отсеке находятся четыре комплекта приборов Министерства обороны США: MAUI, SEITI, RAMBO-2 и SIMPLEX.

На Землю будет возвращен комплект экспериментальных материалов MISSE 7, доставленный на станцию



По часовой стрелке: Марк Келли (внизу в центре), Грегори Джонсон, Майкл Финке, Грегори Шамитофф, Эндрю Фейстел и Роберто Виттори.

шаттлом Atlantis в ноябре 2009 г. в ходе миссии STS-129.¹

Начало миссии STS-134, как это часто случается в практике полетов многоразовых кораблей, неоднократно откладывалось. 26 апреля 2010 г. старт шаттла Endeavour был перенесен на середину ноября из-за неготовности альфа-спектрометра.² 1 июля 2010 г. запуск перенесли с 26 ноября 2010 г. на 26 февраля 2011 г. Причина задержки вновь была связана со сложностями при подготовке AMS. Ввиду изменения графика полета второго европейского грузового корабля ATV-2 Johannes Kepler 1 октября 2010 г. дату старта шаттла Endeavour сдвинули еще на сутки.³ Перенос запуска Discovery по программе STS-133 с декабря 2010 г. на 3 февраля 2011 г. вновь повлиял на сроки миссии STS-134 — теперь Endeavour должен был отправиться в космос 1 апреля 2011 г.

Из-за затянувшегося ремонта внешнего топливного бака старт Discovery отложили с 3 февраля на конец февраля. Это вызвало также перенос старта Endeavour с 1 апреля ориентировочно на 28 апреля.

8 января во время встречи с избирателями в торговом центре в Тусоне (Аризона) была тяжело ранена в голову член Конгресса США Габриэль Гиффордс (Gabrielle Giffords) — жена командира экипажа шаттла Endeavour Марка Келли.⁴ В результате стрельбы, открытой неким Джаредом Лофнером, шесть человек было убито и двенадцать ранено. Гиффордс вместе с другими ранеными была доставлена в травматологический центр университета штата Аризона. По словам представителя центра Питера Ри (Peter Rhee), она получила сквозное ранение в голову, но после проведенной операции есть надежда на выздоровление. Марк Келли сразу вылетел из Хьюстона, где он проходил подготовку к полету, в Тусон. О происшествии сообщили также его брату-близнецу Скотту Келли, находившемуся в то время на околоземной орбите в качестве командира экипажа МКС-26.

Чтобы не прерывать подготовку к предстоящему полету, Марк Келли во время тренировочных занятий заменял астронавт Фредерик Стеркоу (Frederick Sturckow). Сам Келли считал

Endeavour перед своим последним стартом.



правильным, что подготовка экипажа продолжалась без него. Официально он оставался командиром экипажа и вскоре вновь вернулся к предполетным тренировкам.

28 февраля космический корабль Endeavour был перемещен из ангара в здание вертикальной сборки для соединения с внешним топливным баком ET-122 и твердотопливными ускорителями. В ночь с 10 на 11 марта его перевезли на стартовую площадку 39A для непосредственной подготовки к запуску. 14 марта на стартовой площадке погиб 53-летний Джеймс Вэновер (James Vanover), сотрудник компании United Space Alliance, готовящей шаттл к старту. Вэновер разбился, сорвавшись с большой высоты. Инцидент случился в 7 часов 40 минут местного времени. В этот день все дальнейшие работы по предстартовой подготовке были отменены.

4 апреля старт корабля Endeavour перенесли на 29 апреля. Перенос был обусловлен тем, что 27 апреля состоялся запуск к станции очередного грузового корабля «Прогресс». Его стыковка с МКС должна была произойти через два дня. Если бы Endeavour стартовал 19 апреля, как планировалось ранее, тогда его полет в составе орбитального комплекса продолжился бы до 1 мая. Согласно требованиям безопасности все это время приближение к станции и стыковка с ней других кораблей не допускается. NASA не удалось договориться с «Роскосмосом» о сдвиге старта «Прогресса» на более поздний срок, поскольку его миссия была связана с доставкой на станцию материалов для научных экс-

периментов, четко «привязанных» ко времени.

29 апреля наконец была предпринята первая попытка запуска шаттла. В 16 часов 7 минут обнаружилась неисправность двух нагревателей вспомогательной силовой установки. Последовало решение отложить старт. На устранение неполадок отводилось не менее двух суток. Endeavour оборудован тремя силовыми установками, обеспечивающими работу гидравлики. Для безопасного полета достаточно одной установки, однако по правилам NASA перед стартом исправными должны быть все три.

Ремонт вспомогательной силовой установки потребовал больше времени, чем рассчитывали специалисты. Выяснилось, что неисправность находится в блоке управления, расположенном в труднодоступной кормовой части шаттла. Поэтому старт отложили сначала до 8 мая, потом еще на 2 дня. В итоге он состоялся 16 мая. В этот день после всех перипетий Endeavour все же отправился в свой последний полет. С трибуны, расположенной на крыше Центра управления полетом, за стартом наблюдали Габриэль Гиффордс и Скотт Келли — жена и брат командира корабля.

18 мая в 10:14 UTC состоялась стыковка шаттла с Международной космической станцией. При подлете его внешняя поверхность была сфотографирована экипажем МКС для выявления возможных повреждений теплозащитного покрытия. Возвращение многоразового корабля на Землю запланировано на 1 июня.

NASA

¹ ВПВ №12, 2009, стр. 18

² ВПВ №5, 2010, стр. 27

³ ВПВ №10, 2010, стр. 35

⁴ ВПВ №1, 2011, стр. 32

КОСМИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ: желающих не убывает...

Дмитрий Рогозин,
«Вселенная, Пространство, Время»

В этом году «внеземной туризм» отметил свой первый юбилей: 10 лет назад, 28 апреля 2001 г., на российском корабле «Союз ТМ-32» к Международной космической станции отправился первый космический турист — предприниматель из США, бывший сотрудник NASA Деннис Тито (Dennis Anthony Tito). Почти 8 суток пребывания на орбите обошлись ему в 20 млн. дол-



Первый космический турист Деннис Тито.

ларов. Полеты профессиональных космонавтов и астронавтов, в отличие от «туристов», совершаются за счет государственных средств.

После начала эры «платных полетов» примеру Тито последовали еще 6 человек, причем один из них — Чарльз Симони (Charles Simonyi) — побывал в космосе дважды.¹ Последним таким туристом на данный момент является основатель и руководитель канадской компании

Cirque du Soleil — Ги Лалиберте (Guy Laliberté). Его полет состоялся в сентябре 2009 г.² Большинство космических туристов — граждане США, второе место в этом списке занимают британцы.

Пока единственной целью «турполетов» остается МКС. Услуги по подготовке и доставке непрофессиональных космонавтов на станцию оказывало российское Федеральное космическое агентство «Роскосмос», а организацией подобных мероприятий занималась американская компания Space Adventures. В начале текущего года эта компания сообщила, что в 2013 г. полеты туристов на «Союзах» возобновятся. В настоящий момент их пришлось прекратить из-за увеличения экипажа МКС до 6 человек и сворачивания программы Space Shuttle. В будущем старты «Союзов» начнут производиться чаще. Кроме того, за дополнительные \$15 млн. туристам будет предложена «дополнительная услуга» — выход в открытый космос в российском скафандре «Орлан».

Количество желающих осуществить космический полет не афишируется. Но очевидно главное: несмотря на растущую цену билета, доля финансовых поступлений «Роскосмоса» от туризма за 10 лет существенно упала и даже при благоприятном сценарии не превысит одного процента от бюджета ведомства, который за то же время увеличился в 20 раз. Если на рубеже веков космический туризм казался чуть ли не панацеей для российской космической отрасли, то сейчас совмещение его с государственными программами вызывает множество возражений.

Однако с течением времени все реальнее становятся перспективы подняться в космос и без помощи российских «Союзов». На протяжении последних лет несколько частных компаний (в основном

американских) разрабатывают собственную ракету-носитель, собственные космические корабли и «орбитальные гостиницы» для длительного пребывания туристов на орбите. Например, компания Bigelow Aerospace уже объявила об открытии вакансий астронавтов, которые будут заниматься обслуживанием ее орбитальной станции.

Появление интереса к суборбитальным туристическим полетам началось с конкурса на приз Фонда X-Prize. В 1996 г. Питером Диамандисом (Dr. Peter Diamandis) был основан Фонд, получивший название X-Prize. Идея посетила Питера после прочтения подаренной ему книги Чарльза Линдберга «Дух Сент-Луиса». В ней рассказывается, как в 1919 г. Рамон Ортейг, богатый владелец отелей из Франции, предложил приз в размере 25 тыс. долларов США тому, кто совершит первый беспосадочный перелет из Нью-Йорка в Париж. Только через 8 лет, в 1927 г., Чарльз Линдберг (Charles Lindberg) выиграл эту сумму, совершив полет на модифицированном одномоторном самолете Ryan под названием «Дух Сент-Луиса». Девять команд, боровшихся за приз Ортейга, потратили в общей сложности 400 тыс. долларов на осуществление этой идеи. Сегодня трудно оценить влияние полета Линдберга на развитие авиации в 20-е годы. Однако бесспорен факт, что именно благодаря таким энтузиастам и мечтателям авиация в XX веке стала глобальной транспортной отраслью. На сегодняшний день ее общий бюджет составляет более 300 млрд. долларов США.

Диамандис, по примеру Ортейга, учредил фонд в размере \$10 млн. Эта сумма предназначалась в качестве приза тому, кто совершит два пилотируемых суборбитальных полета. По условиям конкурса полеты должны состояться на одном и том же летательном аппарате с перерывом не более 14 дней. Аппарат

¹ ВПВ №4, 2009, стр. 15

² ВПВ №11, 2009, стр. 12



SpaceShipOne вместе с самолетом-носителем WhiteKnight («Белый Рыцарь»).

4 октября 2004 г. аппарат SpaceShipOne совершил свой второй успешный полет. Пилот Брайан Бинни поднялся на высоту более 112 км, после чего благополучно приземлился. Полет прошел без каких-либо сбоев. Таким образом, согласно правилам конкурса, компания Scaled Composites стала победителем программы X Prize и получила награду в 10 млн. долларов. Один из главных создателей космоплана Берт Рутан сообщил людям, собравшимся у его дома, что был уверен в успехе.

должен подняться выше Кармановой линии (условной границы космоса), то есть выше 100 км. Следует заметить, что этот уровень является европейским стандартом, тогда как в США «началом космоса» считается высота в 50 миль (примерно 80 км). Организаторы конкурса изначально решили установить более высокую планку.

После того, как семья Анусе Ансари стала главным спонсором фонда, приз был переименован и получил название Ansari X-Prize. Сама Ансари отправилась в космический полет 18 сентября 2006 г.,³ пройдя цикл тренировок в российском Звездном городке и в хьюстонском центре NASA. До конца августа она оставалась лишь дублером японского бизнесмена Дайсукэ Эномото, также собиравшегося лететь в космос, однако в итоге не допущенного к полету из-за проблем со здоровьем.

В результате 26 команд из 7 стран мира заявили о своем участии в конкурсе. 4 октября 2004 г. победителем была признана команда Mojave Aerospace Adventures — группа энтузиастов под руководством легендарного авиаконструктора Берта Рутана (Elbert Rutan) и соучредителя корпорации Microsoft Пола Аллена (Paul Allen). Эти люди создали и запустили первый в мире частный суборбитальный корабль. 29 сентября Майкл Мелвилл (Michael Melville),

а 4 октября — Брайан Бинни (Brian Binnie) в двух зачетных полетах подняли SpaceShipOne на высоту соответственно 103 и 112 км, принеся тем самым своей команде победу в соревновании.

Еще в 2002 г. группа Virgin и компания Пола Аллена Mojave Aerospace Ventures пришли к соглашению лицензировать дизайн и технологии с перспективой постройки техники для выполнения коммерческих полетов — на случай, если проект Рутана выигрывает в конкурсе X-Prize.

В 2005 г. основатель корпорации Virgin Ричард Бренсон (Richard Branson) и Берт Рутан объявили об основании компании The Spaceship Company — совместного предпри-

ятия с основной долей акций, принадлежащей Virgin Galactic и компании Рутана Scaled Composites. Главной задачей новой компании провозглашалось создание и производство суборбитальных кораблей SpaceShipTwo (SS2) и самолетов-носителей WhiteKnightTwo для их воздушного запуска. Также было объявлено о том, что вместо строительства SpaceShipOne будут разработаны новые аппараты, имеющие возможность взять на борт 6 пассажиров и двух пилотов, причем размер этих аппаратов позволит пассажирам «плавать» в невесомости и беспрепятственно наслаждаться видами Земли из космоса через достаточное количество иллюминаторов. Разработка SS2 заняла около пяти лет. В 2010 г. начались его летные испытания. Корабль поднимается в сцепке с самолетом-носителем на 15-километровую высоту. Далее он отстыковывается от носителя, включает собственные двигатели и «подскакивает» до 100 км, после чего, побыв несколько минут в невесомости, совершает планирующий спуск.

В декабре 2005 г. Virgin Galactic и официальные лица штата Нью-Мексико договорились о постройке на территории штата космопорта «Америка». Власти штата взяли на себя обязательство вложить в этот проект \$200 млн. В 2007 г. британская компания Foster&Partners выиграла международный конкурс, представив уникальный дизайн космопорта. В настоящее время



SpaceShipTwo вместе со своим носителем WhiteKnightTwo.

10 октября 2010 г. на аэродроме Мохаве в штате Калифорния состоялся первый испытательный полет ракетоплана Enterprise (собственное название первого корабля SpaceShipTwo). Аппарат был поднят самолетом-носителем WhiteKnightTwo на высоту 15 км. После отделения и 15-минутного свободного полета SpaceShipTwo совершил посадку.

³ Американка персидского происхождения, первая женщина — космический турист — ВПВ №10, 2006, стр. 18



Космопорт «Америка» — строительство и окончательный вид (иллюстрация).

его сооружение ведется полным ходом. Участок, выделенный под строительство, находится в 72 км к северу от города Лас-Крусес (Las Cruces) и в 48 км к востоку от города Трут-ор-Консикуэнсис (Truth or Consequences).

В декабре 2008 г. космодром получил от Федерального управления авиации лицензию на прием и отправку частных космических кораблей, предназначенных для суборбитальных полетов. Первым официальным пользователем космопорта «Америка» стала компания Virgin Galactic.

Фирма XCOR Aerospace вместе со своими партнерами — компаниями Xtraordinary Adventures и RocketShip Tours — также начала резервирование мест для желаю-



Прыжок ракетоплана Lynx на высоту 60 км можно будет охарактеризовать как «полет на краю космоса». Это понятие не имеет четкого определения. Край космоса — некая протяженная зона, лежащая ниже условной границы в 100 км, однако из-за разреженности воздуха на этих высотах недоступная современным самолетам и воздушным шарам.

Такое упрощение задачи, наряду со скромной вместимостью машины (всего один пассажир), позволит компании сократить сроки разработки летательного аппарата, упростить его устройство, снизить стоимость полета и коммерческий риск.

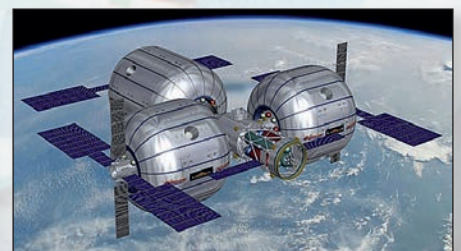
щих совершить полет на суборбитальном ракетоплане Lynx («Рысь»). Конкурентным преимуществом предложения XCOR является самая низкая цена билета на рынке космического туризма. Медицинский отбор, подготовка и собственно полет обойдутся клиенту всего в \$95 тыс. Согласно текущим планам, первый коммерческий полет должен состояться в начале 2012 г., что делает «Рысь» самым сильным конкурентом SS2. Правда, XCOR обещает отправлять своих клиентов на высоту всего лишь 60 км, что почти вдвое ниже, чем в туристическом полете Virgin Galactic.

Митчелл Шульц (Mitchell Schultz), основатель и генеральный директор Xtraordinary Adventures, считает, что XCOR Aerospace невероятно много внимания уделяет безопасности полета. Сосредоточившись на безопасности участников, эта фирма создала наиболее инновационные ракетные двигатели и должна скоро утвердиться как основной оператор планеты, осуществляющий суборбитальные космические полеты.

Ракетоплан Lynx оснащен четырьмя независимыми жидкостными реактивными двигателями, функционирующими «подобно воздушно-реактивному двигателю» — в том смысле, что они используются не только для взлета, но и для посадки, а также руления на земле. После приземления аппарат обслуживается, дозаправляется и взлетает вновь, подобно частному самолету — и так до четырех раз в день. Lynx поднимается к границе космоса и возвращается к месту старта. Видеозаписи, получаемые с использованием четырех бортовых

и нескольких наземных камер, будут предлагаться участникам полета в качестве сувениров.

Еще один перспективный проект — Hermes, активно финансируемый корпорацией Intel. Внешне он похож на обычный шаттл, однако по размерам в три раза меньше. По словам идеологов проекта, на выбор клиента будут представлены две программы путешествий. В ходе первой корабль доставит десятерых пассажиров на высоту более 34 км. Стоимость такого приключения сопоставима с ценой автомобиля среднего



Космический отель Nautilus (иллюстрация).

Технологии, используемые Bigelow Aerospace, почти не разглашаются. Внешняя поверхность станции состоит более чем из двадцати слоев различных материалов. Суммарно они способны противостоять ударам «космического мусора», движущегося с высокой скоростью. Часть слоев защищает от физической опасности (микрометеоров и радиации), часть — от температурных перепадов. Теоретически надувная оболочка способна выдерживать колебания температуры от +121 до -128°C. В ней использованы материалы «номекс» (Nomex), из которого изготавливаются костюмы пожарников, и «комбитерм», применяемый для вакуумных упаковок в пищевой промышленности, а также ряд других специфических материалов. К слову, надувной модуль был впервые разработан для проекта орбитальной станции NASA TransHab — компания Bigelow просто купила права на использование государственных патентов.

класса. Вторая программа, более интересная, предусматривает полет на высоту до 112 км, где туристам будет предоставлена возможность «поплавать» в условиях невесомости в течение 15 минут. Стоимость такой «путевки» — \$100 тыс.

Впрочем, и орбитальный космический туризм частными компаниями не исключается из рассмотрения. Так, уже упомянутая Bigelow Aerospace сейчас разрабатывает проект космического отеля Nautilus (общий объем — 330 м³, масса — 23 тонны, стоимость — \$100 млн.). Чтобы завлечь в него первых посетителей, компания предложила приз в размере \$50 млн. той фирме, космолет которой первым пришьвартуется к «Наутилусу».

Наконец, представители бизнеса «прощупывают» такие направления развития космического туризма, которые сейчас кажутся фантастикой — например, увеселительные полеты на Луну. Крис Фаранетта (Chris Faranetta), вице-президент компании Space Adventures — той самой, которая долгие годы работала с «Роскосмосом» — высказал мнение, что первые туристы смогут реализовать свою мечту и полететь к Луне уже через пять лет. По словам Фаранетты, несколько человек уже выразили заинтересованность в приобретении «лунного билета».

Подводя итоги вышеизложенного, можно сделать вывод, что космическое пространство становится все более и более доступным. В ближайшее время его посещение будет стоить от \$40 тыс. до \$100 млн. — в зависимости от конкретной туристической программы. О дальнейших перспективах мы можем только гадать... Одно можно сказать с уверенностью: несмотря на постепенную коммерциализацию, космос всегда будет оставаться сферой интересов настоящих романтиков и искателей приключений.



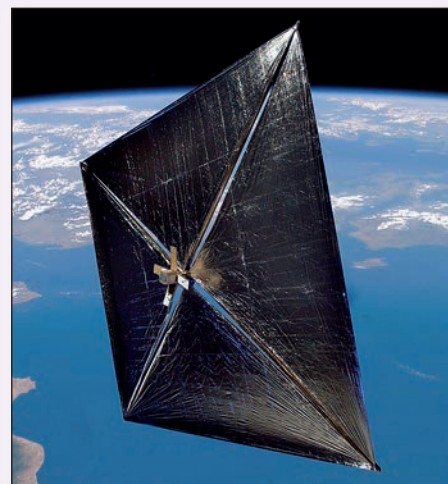
NASA продлила полет солнечного паруса

Программа полета первого наноспутника NASA с развернутым солнечным парусом площадью 9,29 м² продлена еще на несколько месяцев (первоначально она должна была продлиться 120 дней). Это вызвано тем, что NanoSail-D, вращаясь вокруг Земли, теряет высоту медленнее, чем предполагалось. С момента запуска за счет торможения верхними разреженными слоями атмосферы этот аппарат опустился на 45 км. Исходно он был выведен на орбиту высотой 640 км.

Научная группа, отвечающая за полет наноспутника, прогнозирует, что он войдет в плотные слои атмосферы и сгорит в них не менее чем через год с момента запуска. Это значит, что у опытных и начинающих астрономов-любителей появилось значительно больше времени, чтобы завоевать денежные призы от 100 до 500 долларов США. Такое вознаграждение NASA и научное издание Space.com объявили за наиболее красочные снимки наноспутника. С 7 марта он стал доступен для наблюдений невооруженным глазом с поверхности Земли. Конкурс проводится в целях стимулирования интереса широкой публики к революционной технологии перемещения спутника.

NanoSail-D массой 3,9 кг и еще пять микроспутников различного назначения были доставлены на околоземную орбиту с помощью ракеты-носителя Minotaur 4, запущенной 19 ноября 2010 г. со стартового аэрокосмического комплекса, расположенного на одном из островов штата Аляска. Американцам понадобилось два месяца, чтобы «заставить» NanoSail-D отстыковаться от более крупного спутника-носителя, развернуть солнечный парус и приступить к его испытаниям в космосе.¹

¹ ВПВ №1, 2011, стр. 31



Солнечный парус на околоземной орбите (иллюстрация).

Science@NASA

Традиционные лекарства в космосе не действуют

Во время длительных экспедиций космонавты не смогут рассчитывать на традиционные лекарства. Парацетамол не спасает от головной боли, антибиотики не убивают болезнетворных бактерий — такими оказались результаты экспериментов, проведенных Космическим центром имени Линдона Джонсо-

на, которые были опубликованы в журнале Американской ассоциации исследователей-фармацевтов (AAPS Journal). Согласно предварительным выводам, вероятной причиной потери лечебных свойств может быть повышенный радиационный фон на борту космической станции.

Китай готовится к первой космической стыковке

КНР попытается провести первую в истории национальной космонавтики операцию стыковки двух беспилотных аппаратов на околоземной орбите в октябре нынешнего года. Это станет первым шагом в создании китайской орбитальной станции. Об этом заявил первый тайконавт Янг Ливэй, совершивший полет в космос в октябре 2003 г., во время встречи с прессой 29 апреля в Космическом центре Пекина.

ЦУП в Хьюстоне получил имя Кристофера Крафта

Центр управления полетами NASA в Хьюстоне получил имя Кристофера Крафта (Christopher Kraft), первого директора по полетам, занимавшего этот пост с 1972 по 1982 г. Торжественная церемония, посвященная этому событию, прошла в Хьюстоне 14 апреля 2011 г. На церемонии присутствовал виновник торжества, которому 28 февраля исполнилось 87 лет.

NASA поддерживает «частников»

Американская аэрокосмическая администрация NASA объявила о заключении контрактов на сумму 269,3 млн. долларов с четырьмя компаниями, занимающимися конструированием коммерческих космических кораблей для доставки астронавтов и грузов на МКС. Сотрудники NASA отмечают, что эта программа нацелена

на создание альтернативы российским «Союзам», на которых сейчас летают американские астронавты.

Гранты получили Boeing Company (на разработку корабля CST-100), SpaceX (проект Dragon), Sierra Nevada Corp. (космический корабль Dream Chaser) и Blue Origin с пока не имеющим название аппаратом.

CST-100



Boeing

SpaceX



SpaceX

Blue Origin



Dream Chaser



«Роскосмос» возглавил Владимир Поповкин

29 апреля 2011 г. распоряжением Правительства РФ новым главой Федерального космического агентства назначен Владимир Поповкин. Он сменил на этом посту освобожденного от должности Анатолия Перминова.

Владимир Александрович Поповкин родился 25 сентября 1957 г. в городе Душанбе Таджикской ССР. В 1979 г. окончил Военный инженерный институт имени А.Ф.Можайского, проходил службу инженером отделения, начальником отделения, начальником команды на «гагаринском старте» космодрома Байконур. После окончания в 1989 г. с отличием Военной Академии им.

Ф.Э.Дзержинского работал в Управлении начальника космических средств Министерства обороны, с 1991 г. — в Генеральном Штабе на должностях старшего офицера-оператора, начальника группы, заместителя начальника направления. В 1999 г. стал начальником направления одного из управлений Главного оперативного управления Генштаба Вооруженных Сил РФ.

С июля 2001 г. Владимир Поповкин занимал должность начальника штаба Космических войск — первого заместителя командующего Космическими войсками. Указом Президента Российской Федерации № 337 от 10 марта 2004 г. назначен командующим Космическими войсками. С июля 2008 г. — начальник вооружения Вооруженных Сил, заместитель министра обороны РФ.

22 июня 2010 г. Президент России Дмитрий Медведев назначил Владимира Поповкина первым заместителем министра обороны РФ. На этой должности в его обязанности входила координация вопросов вооружений, военной техники, а также вопросов, связанных с гражданской составляющей Минобороны.



Владимир Александрович Поповкин.

Завершен полет грузового корабля «Прогресс М-09М»

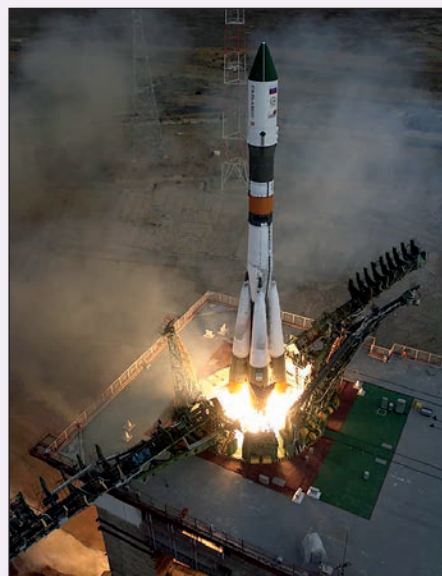
22 апреля 2011 г. в 11:41 UTC (15 часов 41 минуту по московскому времени) автоматический грузовой корабль «Прогресс М-09М» отделился от стыковочного отсека «Пирс» Международной космической станции.

В ходе автономного полета корабля, который продлился до 26 апреля, в рамках эксперимента «Радар-Прогресс» были проведены исследования отражательных характеристик плазменных неоднородностей, генерируемых в ионосфере при работе двигателей космического аппарата, после чего он был успешно сведен с орбиты. Основная часть корабля сгорела при входе в плотные слои атмосферы, тугоплавкие фрагменты затонули в несудоходном районе Тихого океана (глубина в этом районе превышает 4 км).

С Байконура запущен «Прогресс М-10М»

27 апреля 2011 г. в 17:05 московского времени с космодрома Байконур выполнен пуск ракеты-носителя «Союз-У» с грузовым транспортным кораблем «Прогресс М-10М».

Корабль доставил на МКС 2645 кг грузов, в числе которых — вода, продукты питания, запасы топлива и кислорода, оборудование для российских научных экспериментов и расходные материалы для американского сегмента. На станцию отправилась укладка «Дроздофила-2» с популяцией пло-



РОСКОСМОС

Старт «Прогресса М-10М».

довой мушки *Drosophila melanogaster*. На примере этих насекомых ученые будут исследовать приспособляемость живых организмов к условиям космического полета на генетическом уровне. Укладка с дрозофилами будет экспонироваться в российском модуле «Звезда» до 24 мая, после чего ее планируют вернуть на Землю на корабле «Союз ТМА-20». Также на МКС были доставлены три контейнера «Биориск-МСН» с бактериями-грибами. Во время выхода в открытый космос в июле космонавты установят контейнеры на внешней поверхности станции для изучения адаптации бактерий к космическим условиям. Еще одним полезным, равно как и приятным грузом, отправившимся в космос на борту «Прогресса», стали корневые модули для выращивания в течение трех месяцев в оранжерее «Лада» карликовых помидоров и суперкарликовой пшеницы.

29 апреля в 14:28 UTC «Прогресс М-10М» успешно причалил к стыковочному отсеку «Пирс» российского сегмента МКС.

На космодроме Куру состоялась передача стартового комплекса «Союз» компании Arianespace

7 мая 2011 г. в Гвианском космическом центре Куру (ГКЦ) прошла церемония передачи сооружений стартового комплекса «Союз» ответственному эксплуатанту Arianespace. Накануне успешно завершился «сухой» вывоз ракеты космического назначения — специалисты провели отработку всех операций, кроме непосредственно заправки ракеты, по графику стартовых дней «Союза» в рамках подготовки к первому запуску российского носителя из Французской Гвианы.

С Байконура по совместной программе уже было осуществлено 22 запуска РН «Союз» с различными коммерческими грузами. Реализация проекта «Союз в ГКЦ» откроет России и Евросоюзу новые горизонты в совместном освоении космического пространства. Российская сторона получит потенциальную возможность осуществлять космические пуски с экватора,

что позволит увеличить доставляемую на орбиту полезную нагрузку, а европейцы, в дополнение к носителям тяжелого класса Ariane 5 и легкого класса Vega, получат в свое распоряжение «Союз» — самую надежную в мире ракету среднего класса, в активе которой более 1700 стартов, адаптированную к тропическому климату и нормам безопасности. Трехступенчатую РН «Союз-СТ-Б» — модификацию ракет типа «Союз» — разработали в рамках программы в «ЦСКБ-Прогресс», а разгонный блок «Фрегат-СБ», используемый при выведении КА на межпланетную траекторию или геостационарную орбиту, сконструировали в НПО им. Лавочкина.

Первый старт ракеты-носителя «Союз» с космодрома Куру запланирован на октябрь. Всего же при помощи российской ракеты Arianespace рассчитывает осуществлять от 2 до 4 запусков в год. Компания уже заказала у российских партнеров 23 носителя. В настоящее время в портфеле заказов Arianespace — 18 пусков «Союзов», в том числе выведение на орбиту 14 аппаратов европейской навигационной системы Galileo. Две РН «Союз-СТ» уже находятся в ГКЦ — они были доставлены во Французскую Гвиану еще в 2009 г.

Стартовый комплекс «Союз» в Гвианском космическом центре Куру.



ESA - S. Corvajal, 2011



Arianespace, 2011

«Белое солнце» Байконура

Кому-то это покажется странным, но космонавты — люди суеверные. Перед тем, как отправиться в полет, им, да и всем испытателям космической техники, приходится выполнять целый ряд ритуалов и соблюдать массу традиций. Обереги, песни и поклонение «духу Юрия Гагарина» — все это входит в непрменный набор действий, совершаемых в дни подготовки к запуску очередного «Союза»...

Александр Железняков,
член-корреспондент Российской академии космонавтики им. К.Э. Циолковского, советник президента РКК «Энергия»

Владимир Гапонов,
ветеран космодрома Байконур

Все начинается в Звездном

Сегодня ритуалы, предшествующие старту пилотируемого корабля, начинаются еще в подмосковном Звездном городке, где космонавты проходят длительную подготовку к полету. Но вот подготовка завершена, экипажи сформированы и собираются лететь на космодром.

Перед отлетом они обязательно посещают мемориал, посвященный памяти Юрия Гагарина и космонавтов, погибших при выполнении космических полетов: Владимира Комарова (погиб в апреле 1967 г. при посадке корабля «Союз-1»), Георгия Добровольского, Владислава Волкова и Виктора Пацаева (погибли в 1971 г. при возвращении на Землю на ко-

рабле «Союз-11»¹). Космонавты возлагают к памятникам цветы — обязательно красные гвоздики.

Следующий предотлетный ритуал — посещение рабочего кабинета Гагарина, сохраняемого в том виде, в котором его оставил первый космонавт. По слухам, при этом готовящиеся к полету мысленно призывают к «духу Гагарина», выспрашивая у него позволения отправиться в космос.

Затем — Красная площадь, прогулка по Кремлю, чаепитие в Федеральном космическом агентстве, напутствие руководства и часы в подарок, которые вместе с экипажем отправятся на орбиту (иногда часы вручают уже на космодроме).

Ну а дальше — Байконур. Еще со времен Королева существует правило, что основной и дублирующий экипажи на всякий случай перелетают на космодром в разных самолетах. И это правило никогда не нарушалось. Даже в самые тяжелые для космонавтики времена, когда не хватало ни денег, ни топлива, космонавты и дублеры летали на космодром порознь.

¹ ВПВ №8, 2008, стр. 22

Впрочем, это не только традиция, но и суровая необходимость. Всякое бывает. И не только в космосе, но и на земле. Поэтому хотя бы один экипаж должен долететь до Байконура, чтобы выполнить то, к чему готовились долгие месяцы.

Гостиница «Космонавт»

А на космодроме — свои устоявшиеся обычаи.

Основной и дублирующий экипаж вместе с сопровождающими их врачами и специалистами традиционно вселяются в гостиницу «Космонавт». Шутники говорят, будто гостиничные стены уже так пропитаны «космическим духом», что после того, как пилотируемые пуски перенесут на космодром «Восточный» в Амурской области, туда же нужно будет переносить и гостиницу. На счастье.

Через пару-тройку дней после прилета на площади возле гостиницы, где живут космонавты, проходит церемония подъема флагов Казахстана и государств-участников космического полета. Это относительно новая традиция, возникшая после того, как распался Советский Союз, а полеты иностранцев на российских кораблях стали обычным делом. Подъемом флагов официально открывается заключительный этап подготовки к старту.

Где-то за 12-14 дней до пуска основной и дублирующий экипаж приезжают в монтажно-испытательный корпус (МИК) на «примерку космического корабля». Сначала экипажи знакомятся с кораблем, с размещением грузов на его борту, с состоянием систем. Потом его «обживают» дублеры — пока в спортивных костюмах. В это время основной экипаж надевает скафандры и уже в скафандрах занимает свои места в кабине корабля, после чего выполняет его проверку. Дубли-



Байконур — ворота в космос.



Будущие покорители космоса обязательно совершают прогулку по этой аллее.



Дерево, посаженное Гагариным.

рующий экипаж, освободив места в корабле, направляется в «специальную» комнату, где его члены «принимают» совсем не символические 50 граммов чистого спирта. Бывало, что и больше, но всегда соблюдался неизблемый «принцип Тюратама»: каждый наполнял кружку спиртом сам, по своим возможностям.

По окончании тренировки основной экипаж в скафандрах фотографируется на память со специалистами, которые участвовали в подготовке корабля, и дает интервью. В конце 90-х годов журналисту Олегу Ахметову вместе с оператором агентства Reuters Шавкатом Рахматуллаевым с большим трудом впервые удалось уговорить космическое руководство разрешить интервью с космонавтами сразу после «отсидки» в корабле, еще в скафандрах. Теперь это тоже стало традицией.

Еще есть традиция, согласно которой космонавты, в первый раз стартовые с Байконура, сажают на космодроме деревья. Повелось это еще с гагаринских времен. Каждое дерево — именное. Сегодня неподалеку от гостиницы «Космонавт» целая аллея таких деревьев. Будущие покорители космоса обязательно совершают прогулку по ней, тем самым как бы взывая к душам своих предшественников и перенимая частичку их удачи.

Первый стартовый день

Накануне вывоза ракеты-носителя на стартовый комплекс проводится заседание Технического ру-

ководства и Государственной комиссии, на котором по результатам докладов принимается решение о начале работ. Здесь также существуют свои традиции.

Заседание всегда начинается в 17 часов по местному времени. Первым от главных конструкторов обязательно докладывает разработчик системы сближения космических аппаратов.

Повелось это с эпохи первых полетов на орбитальные станции. Тогдашние системы сближения приносили немало неприятностей своим создателям.² Несколько раз из-за сбоев пришлось отменять стыковки и возвращать космонавтов на Землю. Тогда-то генеральный конструктор пилотируемых комплексов Валентин Глушко и установил порядок выступлений представителей предприятий: первым докладывает главный по

² ВПВ №11, 2007, стр. 26



Перед составом по шпалам шествует один из руководителей КБ общего машиностроения.



Транспортирование ракеты-носителя с пилотируемым кораблем на стартовую позицию.



Установка ракеты на стартовую позицию.

Перед составом по шпалам шествует один из руководителей Конструкторского бюро общего машиностроения — предприятия, отвечающего за наземную подготовку космического комплекса.

Основной экипаж на вывозе ракеты не присутствует. Это все равно, что жениху увидеть невесту в праздничном облачении до свадьбы — жди неудачи!

А вот дублеров посмотреть на движущийся состав с ракетой привозят на «переезд» — пересечение автомобильной дороги и железнодорожных путей неподалеку от стартового комплекса.

Резервный день

В резервный день, если все идет благополучно, на стартовом комплексе почти никаких работ не

ведется. Зато ритуалов, которые необходимо соблюсти, что называется, пруд пруди.

Самый важный из них — «парадное» заседание Государственной комиссии, на котором утверждаются основной и дублирующий экипажи. Мероприятие чисто формальное, так как все «роли» уже давно распределены. Но это тоже традиция, родившаяся во время подготовки к старту самого первого «Востока».³

В те времена о предстоящем полете знал лишь узкий круг «посвященных». А решение о том, кто полетит, принималось в еще более узком кругу. Журналистов на заседание комиссии, где решался этот вопрос, пригласить, естественно, «забыли». Правда, потом спохватились и решили запечатлеть это со-

³ ВПВ №4, 2009, стр. 4; №3, 2011, стр. 4

бытие на киноленту, для истории. Заседание повторили. С тех пор так и повелось: проходят два заседания Государственной комиссии — первое, на котором решаются все главные вопросы, и второе, «парадное», на котором принятые решения озвучиваются для средств массовой информации.

С недавних пор в резервный день проводят ритуал освящения ракеты. Стоящий на стартовом комплексе носитель окропляют святой водой, а Техническое руководство получает благословение от православного священника.

В советское время, конечно же, ритуала освящения не было — это никак не сочеталось с господствовавшей тогда коммунистической идеологией. Но ветераны вспоминают, что многие маститые ученые и конструкторы перед стартом исподволь крестили ракету.

Также в резервный день экипаж посещает памятные места космодрома (Дом-музей Юрия Гагарина, Дом-музей Сергея Королева, Музей космонавтики), возлагает цветы к памятникам Королеву, Гагарину и Глушко в городе Байконур.

«Белое солнце пустыни»

Вечером в резервный день, перед самым отбоем, космонавты обязательно смотрят фильм «Белое солнце пустыни». Причем неважно, в какой по счету полет отправляется космонавт. Фильм смотрят все и всегда.

Возникновение этой традиции связано с одной из самых трагических страниц в истории отечественной космонавтики — гибелью при возвращении на Землю экипажа корабля «Союз-11». Следующий полет удалось осуществить спустя два с лишним года. Возвращения космонавтов Василия Лазарева и Олега Макарова все ждали буквально с замиранием сердца. Когда полет благополучно завершился, другие космонавты «взяли на заметку» некоторые из их предстартовых действий, которые, как считалось, принесли удачу экипажу «Союза-12».

В частности, выяснилось, что накануне старта космонавты смотрели фильм «Белое солнце пустыни». Следующий экипаж также выразил желание посмотреть этот фильм перед стартом. И пошло...



Заседание Госкомиссии.

графы на дверях своих номеров в гостинице «Космонавт», в которых ночевали перед стартом. Кстати, закрашивать или смывать эти автографы на гостиничных дверях категорически запрещено.

Весь экипаж обязательно расписывается и на бутылке водки, которую космонавты выпьют уже на Земле, после возвращения с орбиты.

В день старта космонавты обязаны подстричься. Кроме чисто практических соображений (устраивать парикмахерскую на орбите весьма хлопотно), эта процедура напоминает еще и монашеский постриг — тем самым экипаж как бы отрешается от всего земного. Пока космонавты стригутся, техническое руководство на стартовой площадке совершает другой ритуал: обходит ракету по кругу, а потом облегчается в закутке неподалеку от газоотводного канала. В какую сторону «прогуливаться», значения не имеет. В отличие, например, от монтажников — те обходят собранную ракету накануне ее вывоза на стартовый комплекс только по часовой стрелке.

После появления песни «Трава у дома» в исполнении группы «Земляне» этот хит стал своеобразным гимном, сопровождающим экипажи на пути от гостиницы до автобуса.

Еще одну традицию в свое время «основал» космонавт Алексей Леонов. Когда экипаж направляется к автобусу, на его пути всегда встречается женщина с полным ведром. Сегодня это сделать легко — многие хотят «принести удачу» космонавтам. А вот в первый раз Леонову пришлось попотеть, чтобы найти «нужную кандидатуру».

«Сегодня тот, кто не смотрел "Белое солнце пустыни" хотя бы пять раз, к полету в космос еще не готов», — шутят космонавты.

Неофициально будущих покорителей космоса даже «экзаменуют» на предмет знания фильма. Все началось когда-то с пары десятков вопросов. Сегодня их уже сотни. Большая их часть рассчитана на «знатоков».

Вопросы столь изощренны, что оказались не по зубам даже создателям картины. В 1995 г., на праздновании 25-летия со дня выхода фильма на экраны, режиссер Владимир Мотыль, знавший о существовании этой традиции, попросил задать ему вопрос «на засыпку». На сцену вышел старейший сотрудник Центра подготовки космонавтов Борис Михайлович Есин и спросил: «Как звали кота красноармейца Сухова?».

— Насколько я помню, никакого кота в картине не было, — растерялся режиссер.

— Давайте вспомним письмо Федора Сухова несравненной Екатерине Матвеевне, — парировал Есин. — Говорится в нем следующее: «Лежу я здесь на солнышке и греюсь, как наш кот Васька».

В зале — немая сцена. Лишь через несколько секунд Спартак Мишулин, сыгравший в фильме знаменитого Саида, задыхаясь от смеха, сумел вымолвить: «Ни... себе». После чего весь зал буквально взорвался от хохота.

Кассета с этим фильмом имеется на борту Международной космической станции.

День старта

И вот наступает самый главный день, к которому готовятся долгие месяцы (а кое-кто и годы) — день старта.

За завтраком космонавты делают по глотку «шампанского». Это тоже ритуал, от которого пока не спешат отказываться. Правда, в бокалах пузырится обычная минералка, и даже ветераны не могут вспомнить, чтобы там когда-нибудь было настоящее шампанское. Впрочем, откуда пошла эта традиция, также никто не помнит.

Затем члены основного экипажа оставляют авто-



Выход космонавтов из гостиницы.



Перед выездом на стартовую площадку.

Если позволяет время года, космонавты обязательно срывают веточку полыни, чтобы взять ее с собой на борт корабля. На память о Земле. А надо сказать, в Казахстане полынь душистая...

После посадки в автобусы, украшенные «на удачу» подковами и вымпелами летавших экипажей (автобусов, как и самолетов, также два — для основного и дублирующего экипажа), все направляются на 254-ю площадку Ракетно-космической корпорации «Энергия», где происходит процедура одевания скафандров, официальные проводы и доклад председателю Государственной комиссии и Генеральному конструктору.



Техническая остановка в степи.

Техническая остановка в степи

После доклада — снова посадка в автобус и путь на старт. В дороге космонавты в который раз прислушиваются к «духу Гагарина» и делают «техническую остановку» в степи, чтобы «оросить» заднее правое колесо автобуса.

Родилась эта традиция 12 апреля 1961 г. В тот день по пути на стартовый комплекс Гагарину, что называется, «приспичило». Пришлось останавливаться, выходить на воздух и «по-быстрому» справлять нужду. Как известно, полет завершился успешно.

В августе того же года Герман Титов повторил «процедуру», чтобы и у него не возникло проблем в полете. Второй космонавт пробыл на орбите 25 часов и успешно вернулся на Землю. С тех пор и повелось делать остановку в степи, которая из внеплановой превратилась в обязательную.

Останавливаются даже тогда, когда «не очень-то и хочется». В этом случае просто имитируют «процесс».

Соблюдают традицию и женщины-космонавты: хотя повторить в точности «гагаринский ритуал» они не могут, но подойти к колесу считают своим святым долгом.

По прибытии на стартовый комплекс (за три

часа до старта) командир экипажа отдает рапорт председателю Государственной комиссии и получает «добро» подняться на борт. Напоследок космонавты получают «пендель» от генерального конструктора или его заместителя. По самой распространенной версии, эта традиция родилась благодаря Николаю Зеленщикову, который первым начал придавать космонавтам «дополнительное стартовое ускорение».

Посадка в лифт. При этом экипажу необходимо повторить знаменитый жест Гагарина — помахать рукой. В ответ с космонавтами не прощаются: плохая примета.

Затем — подъем на лифте в сопровождении ведущего конструктора из РКК «Энергия» по космическому аппарату. Длительное время им был Владимир Павлович Гузенко. Потом его сменил Валерий Иванович Вишнеков. Сейчас космонавтов сопровождает Виктор Семенович Сафонов.

Пока основной экипаж ожидает старта в кабине, дублиеры, для которых «рабочий день» уже закончился, перебираются на смотровую площадку и за 30 минут до старта выпивают по 50 граммов «ракетного топлива».

Основателями этой традиции в марте 1992 г. стали совершенно случайно два журналиста — собственный корреспондент газеты «Ленинская смена» Георгий Лория и тогдашний начальник пресс-центра космодрома Ярослав Нечеса. День тогда выдался холодным, и гости, приехавшие посмотреть на запуск космического корабля «Союз ТМ-14», переместились в буфет. Неожиданно туда зашли дублиеры улетавшего экипажа — Анатолий Соловьев и Сергей Авдеев. Увидев знакомые лица, они подошли к журналистам. Разумеется, первым предложением было «согреться». Космонавты не отказались, только уточнили, что тост будет кратким: «За удачу». Опрокинув бокалы, дублиеры удалились. И только Георгий Лория, посмотрев зачем-то на часы, отметил: «До старта осталось еще полчаса».

Полет «Союза ТМ-14» прошел без сучка и задоринки. Поэтому перед стартом следующего корабля дублирам вновь было предложено произнести тост «За удачу». Причем вспомнили о получасовой готовности. Полет снова был успешным. И



По прибытии на стартовый комплекс командир экипажа отдает рапорт председателю Государственной комиссии.

с тех пор небольшой экспромт превратился в традицию.

И еще одна традиция — в полет космонавты берут с собой какой-нибудь талисман. Как правило, это мягкая игрушка ребенка одного из членов экипажа. Прерогатива выбора игрушки принадлежит командиру.

Этот талисман — гибрид суеверия и практической пользы. Он служит не только оберегом для команды, но и простым «маячком» для наземных служб. Наблюдая за его поведением, можно легко узнать, вышел корабль на орбиту или еще нет: в невесомости игрушка начинает «левитировать».

После старта — построение расчета, участвовавшего в запуске, и награждение особо отличившихся специалистов ценными подарками. А затем испытатели, конструкторы и все, кто имел отношение к запуску пилотируемого корабля (естественно, и высокопоставленные гости), отмечают успешный старт. Сегодня

здесь нет ограничений, как когда-то («чайник спирта на человека»). Но, к счастью, все «знают меру»...

Прочие «мелочи жизни»

И еще о некоторых традициях и суевериях, которые стараются соблюдать на космодроме.

Так, космонавты редко дают автографы перед первым полетом — до последнего момента есть шанс быть отстраненным от него. Хотя на общих снимках экипажи расписываются. И это также стало традицией.

С числом «13» никаких особенных суеверий у российских космонавтов не связано. И тринадцатого числа наши корабли стартовали, и в нумерации всегда был тринадцатый номер («Союз-13», «Союз Т-13», «Союз ТМ-13», «Союз ТМА-13»).

А вот американцы не любят «чертову дюжину» — после того, как в 1970 г. «обожглись» на Apollo-13, они

всеми средствами старались обойти роковое число. Например, когда начались полеты шаттлов, первые двенадцать миссий имели вполне понятные обозначения STS-1, STS-2 и так далее (Space Transportation System — «космическая транспортная система»). А потом перешли на неудобоваримую численно-буквенную нумерацию. Но избежали числа «13».

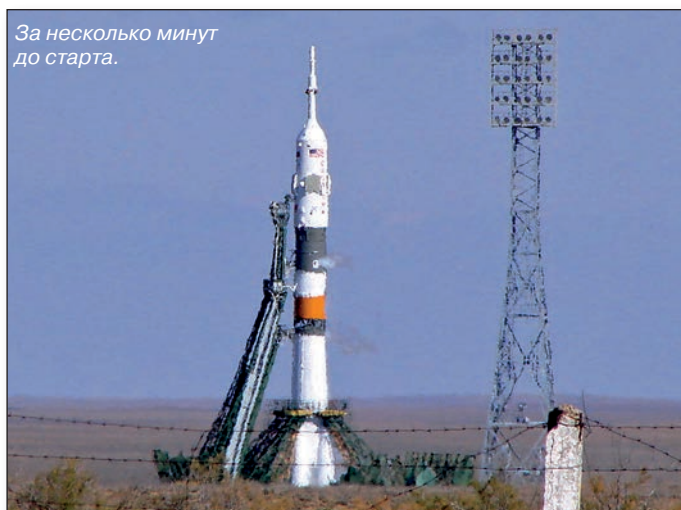
Еще российские специалисты никогда не называют старт «последним». Могут назвать «крайним», «итоговым»... Каким угодно, только не «последним».

Некоторое время в космос «не пускали» усатых космонавтов. Началось это после полета в 1976 г. усатого Виталия Жолобова. У него на орбите настолько ухудшилось самочувствие, что экипажу пришлось срочно возвращаться на Землю. Потом другие «усатики» доказали, что случай с Жолобовым был исключением из правил.

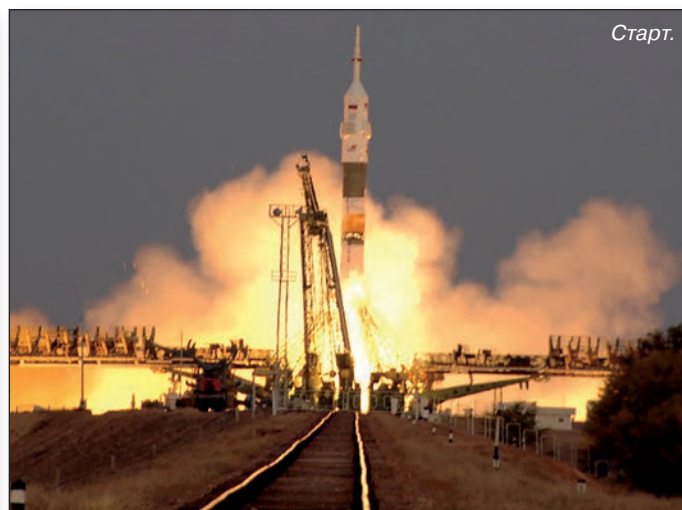
Все ритуалы, сложившиеся за долгие годы в российской космонавтике, с удовольствием выполняют и представители других стран, отправляющиеся в космос с Байконура на борту «Союзов».

«Большого смысла в совершении всех этих ритуалов нет. Но традиция — она и есть традиция. Как третий тост», — заметил по этому поводу Герой России летчик-космонавт Геннадий Падалка.

Кто может сказать, влияет ли на самом деле вся эта «предполетная магия» на успешность космической экспедиции... Люди летят в космос и возвращаются оттуда живыми. Значит, им это помогает. А нам остается радоваться, что у них все



За несколько минут до старта.



Старт.

MEADE 90 ETX

Зеркально-линзовый телескоп Meade 90 ETX сконструирован по классической схеме Максутова. Он оснащен великолепной оптикой (соответствующей стандартам качества США) и установлен на автоматизированной монтировке с удобным управлением. Данный инструмент является одним из лидеров по своим качественным параметрам. Использованные в нем инженерные решения не имеют аналогов и защищены множеством патентов. Рассмотрим его подробнее.

Транспортировка. Телескоп весит всего 6 кг (включая монтировку), при этом он, как и все модели ETX, быстро складывается из рабочего положения в «походное». Перевозка такого инструмента в сложенном состоянии не составляет труда. Отдельно о монтировке следует сказать, что она относится к лучшим в своем классе и характеризуется высокой степенью автоматизации многих операций — в частности, позиционирования по сторонам света, поиска объектов и наведения на них. Все это делает Meade 90 ETX простым в обращении даже для неопытных наблюдателей. Система сама запрашивает необходимые ей исходные данные (координаты места установки, дату и время наблюдений) и подсказывает, что делать дальше, чтобы произвести настройку. Скорость наведения на объект настолько велика, что позволяет отслеживать даже искусственные спутники Земли. Пульт управления Autostar идеально настроен и быстро выполняет все операции. Автоматическое горизонтирование и ориентация по сторонам света, удобный искатель с «лазерной точкой» позволяют быстро и непринужденно провести позиционирование телескопа. Встроенная и обновляемая база данных Autostar включает более 30 тыс. небесных объектов, и это не предел — в свободную память могут быть занесены дополнительные объекты для дальнейшего наведения на них в автоматическом режиме. Такая база данных поможет провести экскурсию по звездному небу, предлагая посмотреть на самые интересные «небесные достопримечательности», видимые в данный момент в месте наблюдений. Телескоп можно спокойно перевозить в удаленные от цивилизации места, не задумываясь о доступности электрической сети: его электропитание может быть обеспечено не только от сетевого адаптера 220-12 В, но и от батареек типа АА (8 штук) или с помощью кабеля от прикуривателя в автомобиле. Энергопотребление монтировки сравнительно невелико — комплекта батарей обычно хватает на 20 часов работы.

Оптика. Труба телескопа сделана из прочного алюминиевого сплава, имеет красочное защитное покрытие. Герметичная конструкция предотвращает запыление зеркал и возникновение турбулентных потоков воздуха внутри трубы. Специальное просветление зеркал увеличивает приходящий к окуляру световой поток на 20% по сравнению со стандартным многослойным просветлением в инструментах такого же диаметра, что



положительно сказывается на возможности обнаружения предельно слабых небесных объектов, обеспечивает комфортную контрастность при наблюдениях планет с большими увеличениями. Диаметр апертуры 90 мм позволяет установить на телескопе увеличение вплоть до 180х. С таким увеличением можно детально рассмотреть поверхность Луны, планет (кроме Урана и Нептуна, а также Меркурия, наблюдать который сложно из-за близости к Солнцу), увидеть большое количество объектов глубокого космоса — правда, их лучше наблюдать не при максимальной кратности, а с увеличением 48х, которое обеспечивает высококачественный окуляр Super Plossl с фокусным расстоянием 26 мм, входящий в комплект телескопа. Meade 90 ETX делает доступными звезды в 250 раз более слабые, чем различимые простым глазом на пределе видимости. В него можно увидеть с подробностями множество небесных объектов, а также при необходимости обозревать детали ландшафта. Поле зрения с использованием комплектного окуляра составляет чуть больше градуса, что примерно равно двум видимым диаметрам полной Луны. Для изменения кратности следует просто поставить другой окуляр, который можно выбрать из широчайшего ассортимента продукции фирмы Meade. Кроме того, необходимо отметить, что при некоторой практике применение этого телескопа для астрофотографии — с учетом его автоматизированной монтировки и качества оптики — дает впечатляющие результаты.

В общем, про такой инструмент можно сказать одно: его качество порадует и начинающего любителя астрономии, и опытного профессионала. Мощный и компактный, простой и удобный в обращении, он предоставляет наблюдателю множество возможностей. Конечно же, его стоимость вполне адекватна качеству, но покупателю важно помнить, что в данном случае вложенные деньги себя полностью оправдывают.

Александр Захаров

**Приобрести данную,
а также другие модели телескопов
можно в интернет-магазине ASTROSPACE**

Адрес сайта: WWW.ASTROSPACE.COM.UA

Небесные события июля

Далекое Солнце. 4 июля в 15 часов по всемирному времени наша планета пройдет наиболее удаленную от Солнца точку своей орбиты (афелий) и снова начнет к нему приближаться. Видимый угловой диаметр солнечного диска в этот день минимален, продолжительность истинных солнечных суток — интервала между последовательными верхними кульминациями нашего светила — также сокращается до минимума.

«Неудобная» элонгация Меркурия. Июльский период видимости самой близкой к Солнцу планеты, несмотря на ее сравнительно большую элонгацию, для наблюдателей Северного полушария не относится к благоприятным из-за малого наклона эклиптики к горизонту на вечернем небе. Интервал между моментом окончания гражданских сумерек и заходом Меркурия на 50° с.ш. в начале месяца ненамного превысит полчаса.

Четыре июльских астероида. В июле пройдут конфигурацию противостояния сразу 4 «обитателя» главного астероидного пояса, в том числе крупнейшая малая планета Паллада (2 Pallas) — правда, ее оппозиция произойдет в окрестностях наиболее удаленной от Солнца точки орбиты, поэтому условия для наблюдений этого объекта в текущем году неблагоприятны. Раньше всех — 4 июля — в противостоянии окажется 130-километровая Лютетия (21 Lutetia), которая в прошлом году стала самым большим «малым телом», исследованным с близкого расстояния с помощью космического аппарата.¹ В этом своем появлении она подойдет сравнительно близко к Земле, но перемещаться будет по созвездию Стрельца, что затруднит ее видимость в средних широтах Северного полушария. Удачнее в этом году расположены на небе Метиды (9 Metis) и Геркулина (532 Herculina) — вблизи оппозиции они будут видны недалеко друг от друга в южной части созвездия Козерога. С точки зрения расстояния от Земли и Солнца эти противостояния следует определить как «далекие».

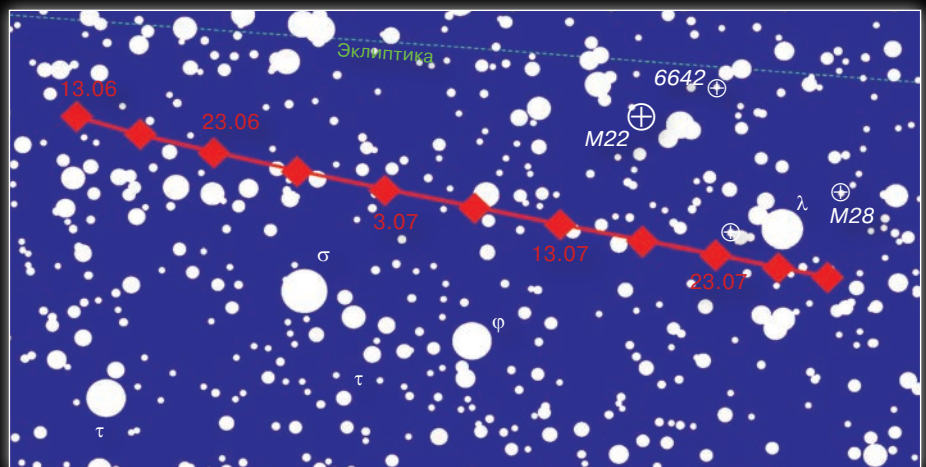
Обстоятельства покрытия небольшим астероидом Скедиос (23383

Schedios) звезды 6-й величины HIP 25492 в созвездии Возничего, расположенной в $1,6^\circ$ к северу от Ната (β Тельца), известны с большой погрешностью из-за недостаточно точно вычисленной орбиты астероида. В полосу вероятного покрытия попадает остров Сахалин и юг Приморского края, где явление будет наблюдаться 31 июля перед рассветом.

Первые летние метеоры. В июле наша планета погружается в комплекс метеорных роев, «ответственных» за знаменитые летние звездопады. От-

крывает этот период поток δ -Акварид, максимум которого приходится на 21-22 июля. Это один из самых мощных потоков южного неба — суммарно две его «ветви» в эпоху максимума дают более 30 метеоров в час. В наших широтах наблюдать его сложнее, вдобавок в текущем году во время пика его активности на небо вскоре после захода Солнца будет подниматься Луна в фазе около последней четверти.

Видимый путь малой планеты Лютетия по созвездию Стрельца в июне-июле 2011 г.








Календарь астрономических событий (июль 2011 г.)

- 8:55 Новолуние. Частное солнечное затмение, видимое в Южном полушарии
- 23^h Луна ($\Phi = 0,03$) в 6° южнее Меркурия ($-0,3^m$)
- 15^h Земля в афелии, в 0,9833 а.е. (147,11 млн. км) от центра Солнца
- Малая планета Лютетия (21 Lutetia, $9,4^m$) в противостоянии, в 1,131 а.е. (169,1 млн. км) от Земли
- 14^h Луна ($\Phi = 0,43$) в перигее (в 369565 км от центра Земли)
- 0^h Луна ($\Phi = 0,47$) в 8° южнее Сатурна ($0,9^m$)
- 6:50 Луна в фазе первой четверти
- 21^h Луна ($\Phi = 0,57$) в 3° южнее Спики (α Девы, $1,0^m$)
- 8^h Уран ($5,8^m$) проходит конфигурацию стояния
- 3^h Луна ($\Phi = 0,88$) в 2° севернее Антареса (α Скорпиона, $1,0^m$)
- 14-16^h Луна ($\Phi = 0,97$) закрывает звезду 4 Стрельца ($4,7^m$) для наблюдателей Приамурья и Дальнего Востока
- 18-20^h Луна ($\Phi = 0,98$) закрывает звезду 1 Стрельца ($4,9^m$). Явление видно в Молдове, Украине, Беларуси, в южной половине европейской части РФ, на юге Западной и Центральной Сибири
- 17-19^h Луна ($\Phi = 1,00$) закрывает звезду σ Стрельца ($3,8^m$) для наблюдателей Казахстана, Центральной Азии, юга Сибири, Забайкалья
- 19-21^h Луна закрывает звезду π Стрельца ($2,9^m$) для наблюдателей Закавказья и Центральной Азии
- 6:40 Полнолуние
- 7^h Луна ($\Phi = 0,91$) в 5° севернее Нептуна ($7,8^m$)
- 0-1^h Луна ($\Phi = 0,86$) закрывает звезду κ Водолея ($5,0^m$). Явление видно в Литве, Беларуси, Украине, Молдове, на юго-западе европейской части РФ
- 5^h Меркурий ($0,5^m$) в наибольшей восточной элонгации ($26^\circ 50'$)
- 0^h Луна ($\Phi = 0,70$) в 5° севернее Урана ($5,8^m$)
- 23^h Луна ($\Phi = 0,62$) в апогее (в 404356 км от центра Земли)
- 5:02 Луна в фазе последней четверти
- 21^h Луна ($\Phi = 0,43$) в 4° севернее Юпитера ($-2,4^m$)
- 21^h Луна ($\Phi = 0,33$) закрывает звезду δ Овна ($4,3^m$) для наблюдателей Литвы, Беларуси, Украины, европейской части РФ (кроме северных областей), Закавказья, западного Казахстана
- Малая планета Геркулина (532 Herculina, $9,8^m$) в противостоянии, в 1,916 а.е. (286,6 млн. км) от Земли
- 17^h Меркурий ($0,8^m$) в 3° южнее Регула (α Льва, $1,3^m$)
- 22-23^h Луна ($\Phi = 0,24$) закрывает звезду ζ Тельца ($4,3^m$). Явление видно в Закавказье
- 17^h Луна ($\Phi = 0,11$) в 1° южнее Марса ($1,4^m$)
- Малая планета Метиды (9 Metis, $9,6^m$) в противостоянии, в 1,543 а.е. (230,9 млн. км) от Земли
- Максимум активности метеорных потоков Южные δ -Аквариды (координаты радианта: $\alpha = 22^\circ 00'$, $\delta = -17^\circ$) и Северные δ -Аквариды ($\alpha = 22^\circ 36'$, $\delta = 0^\circ$)
- Малая планета Паллада (2 Pallas, $9,5^m$) в противостоянии, в 2,557 а.е. (382,5 млн. км) от Земли
- 18:38 Астероид Скедиос (23383 Schedios, 19^m) закрывает звезду HIP 25492 ($5,7^m$)
- 18:40 Новолуние
- Максимум блеска долгопериодической переменной звезды R Девы ($6,1^m$)

Время всемирное (UT)








¹ ВПВ №7, 2010, стр. 24

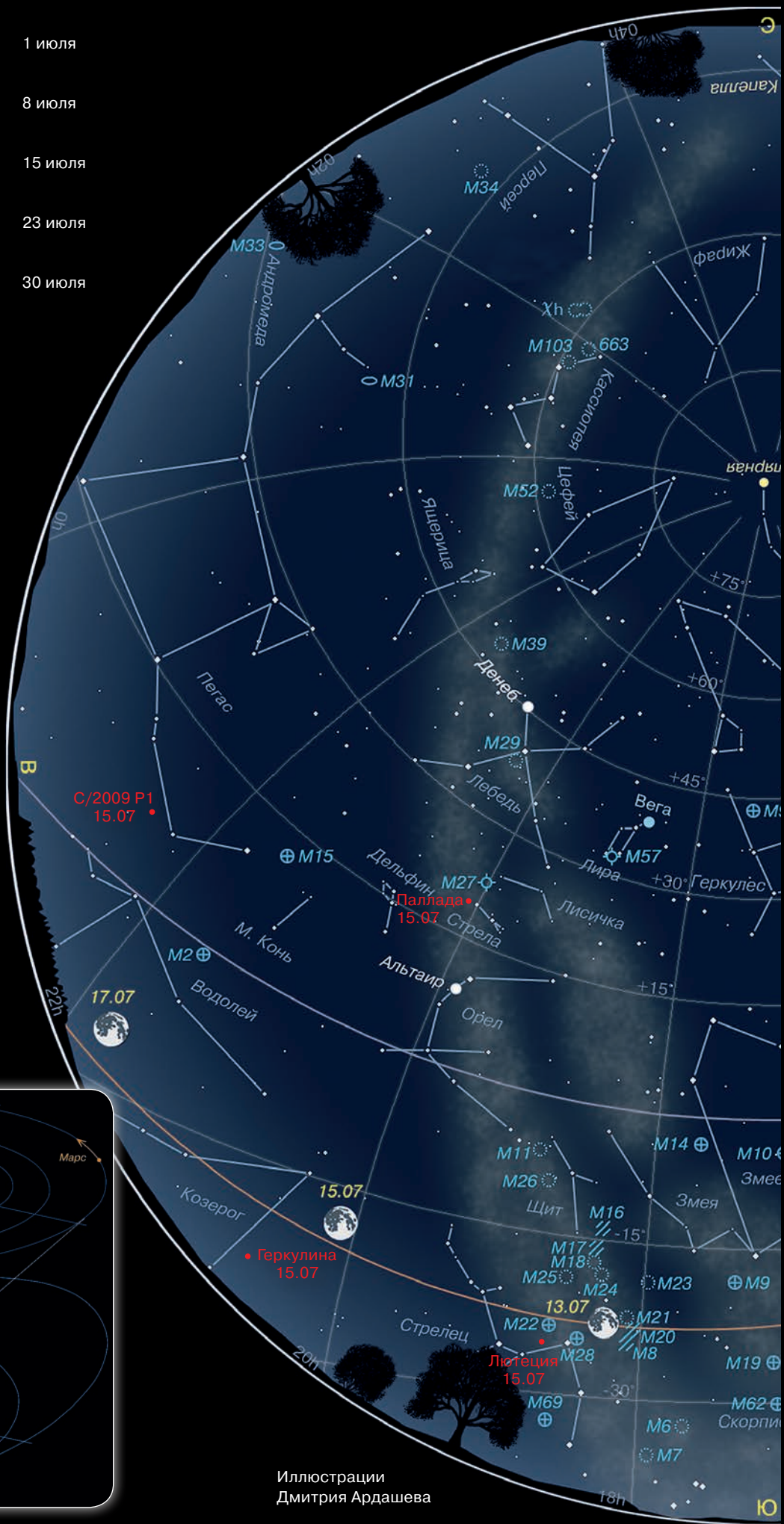
	Новолуние	08:55 UT	1 июля
	Первая четверть	06:30 UT	8 июля
	Полнолуние	06:40 UT	15 июля
	Последняя четверть	05:02 UT	23 июля
	Новолуние	18:40 UT	30 июля

Вид неба на 50° северной широты:
 1 июля — в 0 часов летнего времени;
 15 июля — в 23 часа летнего времени;
 30 июля — в 22 часа летнего времени

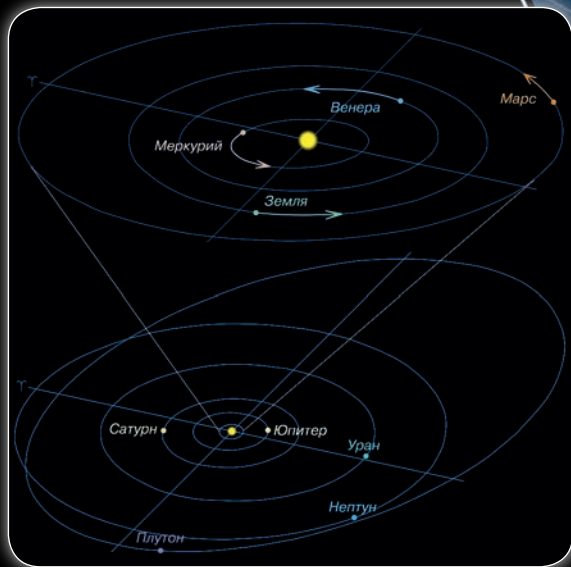
Положения Луны даны на 20^h
 всемирного времени указанных дат

Условные обозначения:

-  рассеянное звездное скопление
-  шаровое звездное скопление
-  галактика
-  диффузная туманность
-  планетарная туманность
-  — эклиптика
-  — небесный экватор



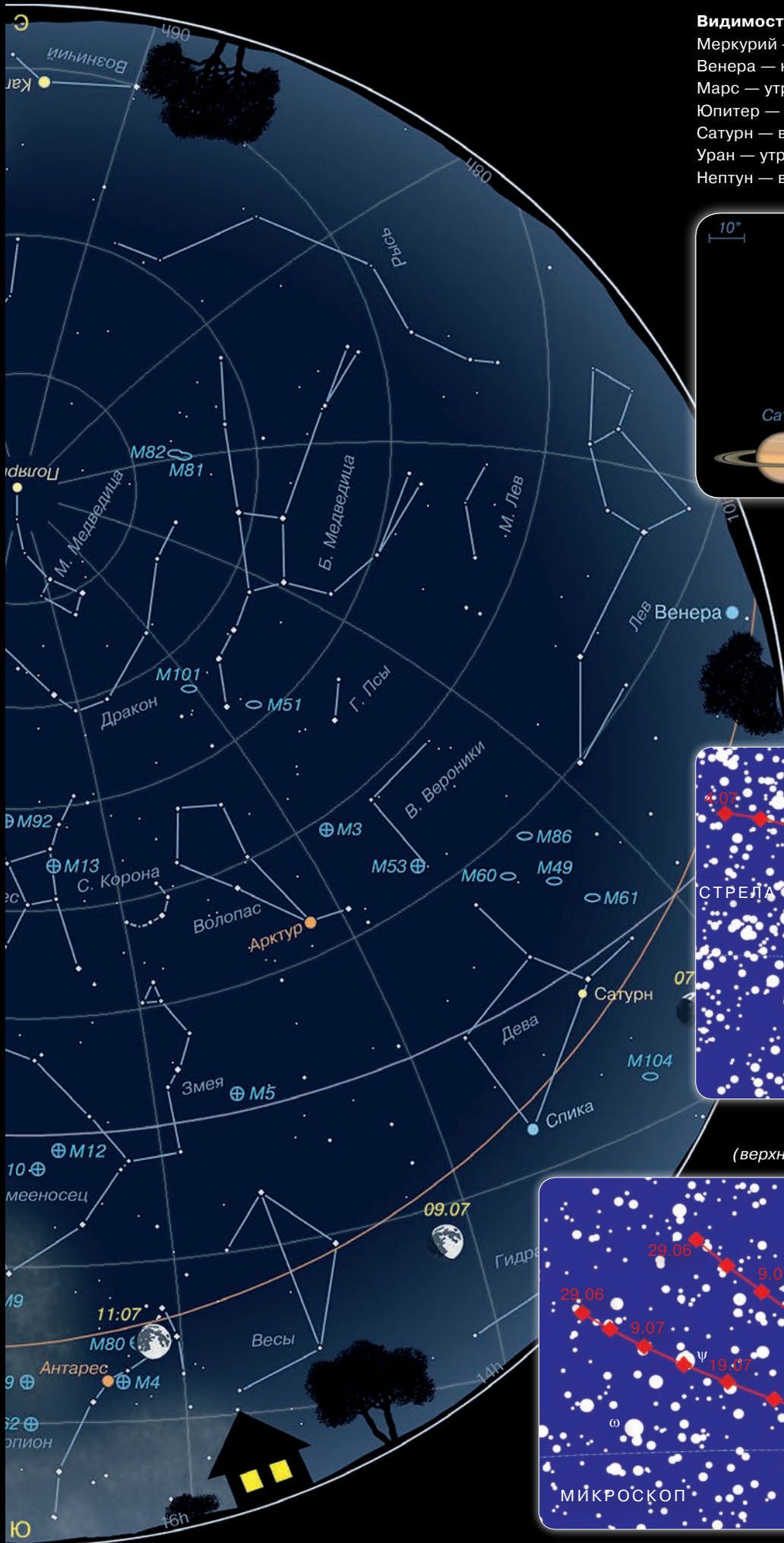
Положения планет на орбитах
 в июле 2011 г.



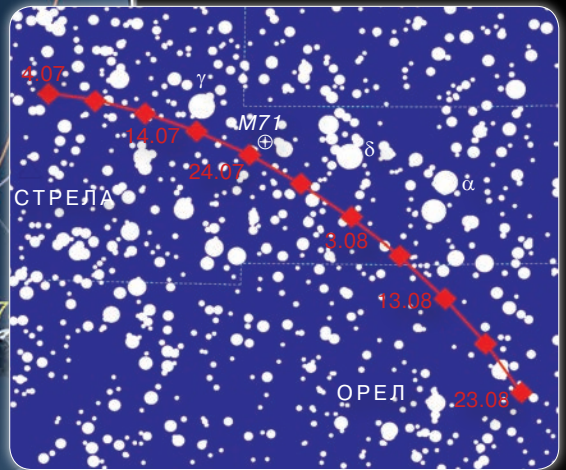
Иллюстрации
 Дмитрия Ардашева

Видимость планет:

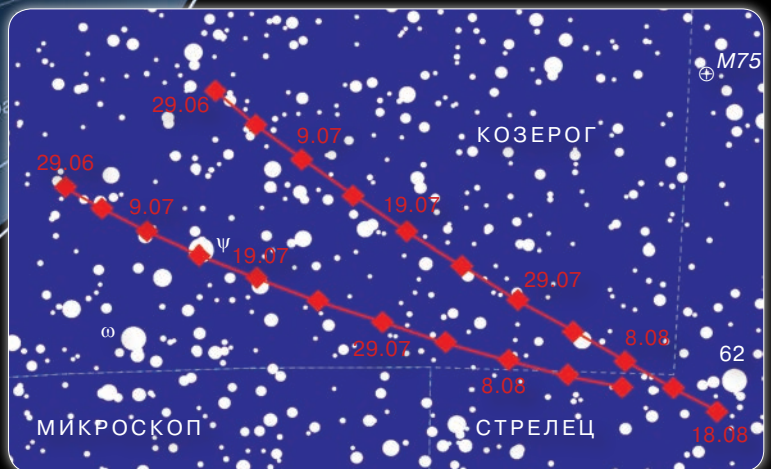
- Меркурий — вечерняя (условия неблагоприятные)
- Венера — не видна
- Марс — утренняя (условия неблагоприятные)
- Юпитер — утренняя
- Сатурн — вечерняя
- Уран — утренняя (условия благоприятные)
- Нептун — виден всю ночь



Видимый путь малой планеты Паллада в июле-августе 2011 г.



Видимый путь астероидов Геркулина (верхний трек) и Метиды в июле-августе 2011 г.



С/2009 Р1: комета до следующего лета

Владимир Манько,
«Вселенная, Пространство, Время»

Для большинства людей, далеких от астрономии, комета представляет собой некое динамичное, «быстропролетающее» явление наподобие метеора. Часто приходится слышать вопросы: «В какой день будет видно такую-то комету?» Из памяти ныне живущих поколений быстро стерлась последняя яркая комета XX столетия — Хейла-Боппа (С/1995 О1 Hale-Борр), которую в Северном полушарии можно было наблюдать невооруженным глазом с июня 1996 г. по май 1997 г., и еще полгода после этого она украшала южное небо. И если уж говорить о каком-то «дне» применительно к конкретной комете, то это должно быть время, когда какая-то из ее характеристик достигает экстремального значения: например, прохождение перигелия (ближайшей к Солнцу точки орбиты), наибольшее сближение с Землей, моменты пересечения плоскости эклиптики либо небесного экватора, соединения с Солнцем, планетами, другими небесными объектами... Каждый из этих «экстремумов» как-то связан с условиями видимости кометы, и, зная их, астрономы могут планировать наблюдения очередной

«небесной гостии». Короче говоря, с этой позиции «хвостатые звезды» являются полноценными членами Солнечной системы: точно так же нельзя сказать о Марсе, что «он будет виден в такой-то день», но можно назвать, например, дату его противостояния. Или уточнить: в такой-то период времени данный объект виден по утрам, либо же доступен только наблюдателям Южного полушария.

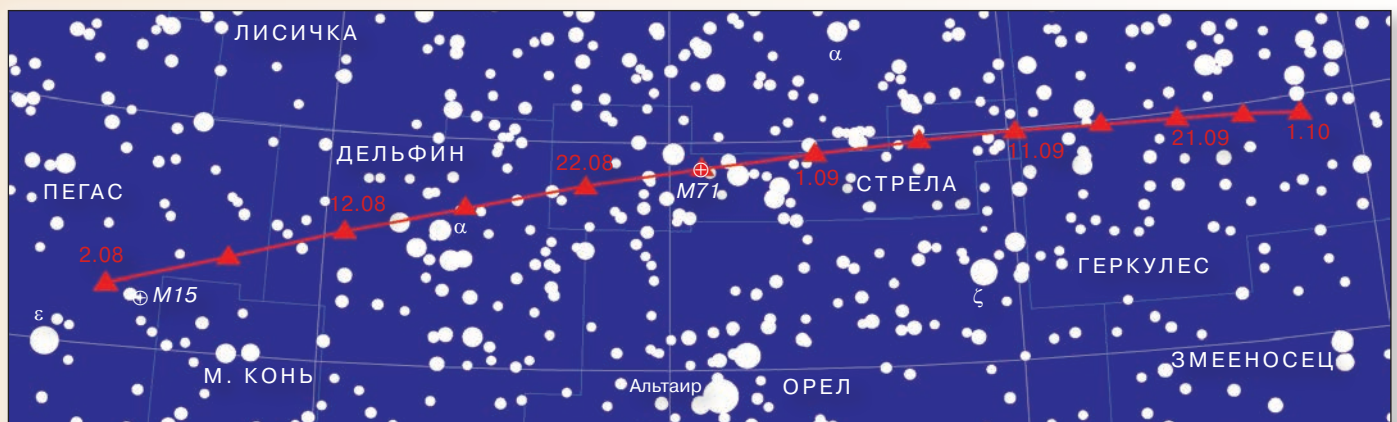
Конечно, комета Хейла-Боппа во многих смыслах была исключением из правил. Во-первых, она была сравнительно «молодой», то есть ее ядро содержало много летучих веществ, при испарении которых под действием солнечного тепла возникает неустойчивая кометная атмосфера (кома) и хвост. Во-вторых, само ядро ее имело размер около 50-80 км (на порядок крупнее средней кометы), что позволяло ему генерировать большое количество газов даже на значительных расстояниях от Солнца. Всех этих преимуществ лишена комета, открытая 13 августа 2009 г. Гордоном Гаррадом (Gordon Garradd), сотрудником австралийской обсерватории Сайдинг Спринг. Вдобавок ее перигелий находится более чем в полтора раза дальше от Солнца — но это значит, что даже в его окрестностях истинная скорость кометы (ее траектория представляет собой гиперболу с эксцентриситетом чуть больше единицы¹) ненамного превысит среднюю

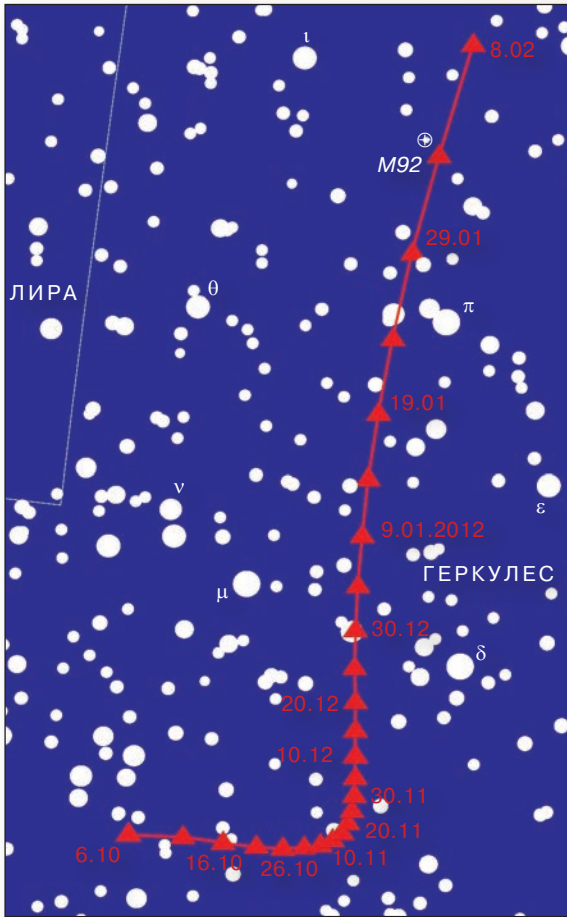
гелиоцентрическую скорость Земли. Следовательно, видимая скорость движения «хвостатой звезды» окажется невелика, что почти всегда означает большую длительность благоприятного для наблюдений периода.

Еще одна общая деталь, «роднящая» кометы Гаррада и Хейла-Боппа — наклон их орбит к плоскости эклиптики: у первой он составляет 106° (то есть формально она имеет т.н. «обратное движение»), у второй — близок к прямому углу. Причем в обоих случаях перигелии комет расположены так, что условия для их наблюдений на ближайшем к Солнцу участке орбиты наиболее удачны как раз для жителей Северного полушария. Поэтому они здесь и рассматриваются «совместно» — правда, с необходимой оговоркой: С/2009 Р1 (такое обозначение получила комета Гаррада) по всем прогнозам не станет столь впечатляющим украшением неба, каким была весной 1997 г. комета Хейла-Боппа, хотя не исключено, что несколько месяцев ее блеск будет немного превышать предел видимости невооруженным глазом.

¹ Орбиты большинства комет близки к параболе (т.е. их эксцентриситет ненамного отличается от единицы). На самом деле при $e < 1$ кометная орбита представляет собой сильно вытянутый эллипс, двигаясь по которому, «хвостатая звезда» когда-нибудь снова вернется во внутренние области Солнечной системы. При $e > 1$ этого не произойдет, и комета, вырвавшись из «объятий» солнечной гравитации, превратится в межзвездного странника. Эта судьба ожидает и комету Гаррада.

Видимый путь кометы Гаррада в августе-сентябре 2011 г.





Видимый путь кометы Гаррада в октябре 2011 г. — феврале 2012 г.

Строго говоря, владельцы небольших любительских телескопов (с диаметром объектива 15 см и более) могли наблюдать комету Гаррада уже в конце мая, когда она в наших широтах начала по утрам подниматься достаточно высоко над юго-восточным горизонтом, а ее яркость приблизилась к 10-й звездной величине. В июле, когда комета переместится в созвездие Пегаса, она будет иметь уже 9-ю величину и станет доступной обладателям подзорных труб и биноклей. 29 июля она пройдет в полутора градусах севернее яркой звезды Эниф (ε Пегаса), а 2 августа окажется недалеко от шарового

звездного скопления M15. 8 августа, находясь уже вблизи западной границы созвездия, C/2009 P1 вступит в противостояние Солнцу по прямому восхождению — это значит, что ее верхняя кульминация произойдет в местную полночь.

Далее комета пересечет северную часть созвездия Дельфина (с 10 по 18 августа наблюдениям будет мешать Луна) и окажется в Стреле, где 27 августа ненадолго «закроет» шаровое скопление M71. Со 2 по 4 сентября она будет проходить неподалеку от известного астеризма (группы звезд), за характерную форму называемого «Вешалкой». Наконец, 11 сентября C/2009 P1 войдет в созвездие Геркулеса, по которому будет передвигаться на протяжении следующих 5 месяцев.

Во второй половине ноября комета с точки зрения наземного наблюдателя совершит интересный «крутой поворот»: если пе-

ред этим она двигалась по небу в широтном направлении (с востока на запад), то к концу месяца направление ее движения сменится на меридиональное, и она довольно быстро «полетит» на север. Перигелий C/2009 P1 пройдет 23 декабря, сблизившись с Солнцем на расстояние 1,551 а.е. (232 млн. км), и начнет удаляться от нашего светила, продолжая при этом приближаться к Земле. Согласно последним прогнозам, примерно в это же время можно будет попытаться увидеть комету невооруженным глазом. Наибольшего блеска (около 5,5 звездной величины) она достигнет




к концу января. 3 февраля комета пройдет в полуградусе от шарового скопления M92, а в середине месяца переместится в созвездие Дракона. В это время она станет незаходящим объектом для обширных территорий, лежащих к северу от 40° с.ш.

5 марта, находясь в созвездии Малой Медведицы, C/2009 P1 подойдет на минимально возможное расстояние к нашей планете (1,266 а.е. или 189,3 млн. км). Блеск кометы к этому времени упадет незначительно, и она по-прежнему будет представлять собой удобную «цель» для наблюдений в бинокли и небольшие телескопы. С помощью более мощных инструментов ее можно будет видеть до середины июня, когда комета, проследовав через Большую Медведицу и Рысь, войдет в созвездие Рака и приблизится к нисходящему узлу своей орбиты. В июле она окончательно скроется в вечерних сумерках.

...Многие кометы, подходящие близко к Солнцу, иногда не удается пронаблюдать только потому, что короткий период их наилучшей видимости оказывается «испорчен» полной Луной или плохой погодой. C/2009 P1 Garradd предоставляет любителям астрономии редкую возможность проследить эволюцию сравнительно яркой кометы на протяжении длительного времени, причем все это время она будет расположена на небе очень удобно для жителей средних широт Северного полушария. Однако не стоит откладывать знакомство с ней до осени: наблюдения этой кометы в июле-августе станут неплохой «разминкой» перед прилетом другой «хвостатой гостьи» — кометы Еленина (C/2010 X1 Elenin),² наиболее благоприятный период видимости которой приходится на октябрь 2011 г.

² ВПВ №1, 2011, стр. 38

КНИГИ ДЛЯ АСТРОНОМОВ-ЛЮБИТЕЛЕЙ

Индекс, автор, название		Цена, грн.
	Б020. Белов Н. В. Атлас звездного неба: Все созвездия северного и южного полушарий // Приложение: Карта экваториального пояса звездного неба. Книга является подробным и в то же время простым руководством по изучению астрономических объектов и явлений. Астрономам-любителям предлагается вся необходимая информация о планетах, звездах, туманностях, далеких галактиках, а также о достижениях мировой науки в области исследования космоса, даются рекомендации по выбору оптических приборов, способам и времени наблюдения различных небесных объектов.	140,00
	Д009. Данлоп С. Атлас звездного неба. Атлас предназначен для того, чтобы обеспечить любителей астрономии всей необходимой информацией, позволяющей им легко прокладывать путь по ночному небу. Он включает карты, охватывающие большие участки неба, и более детальные карты каждого созвездия в отдельности.	90,00
	Ш040. Шимбалева А.А. Атлас звездного неба. В данном атласе вы найдете карты 88 созвездий северного и южного полушарий неба. Книга знакомит с легендами и историей появления названий различных созвездий. Здесь же вы найдете карту естественного спутника Земли — Луны, а также хронологию ее исследования. Издание предназначено широкому кругу читателей.	116,00
OK11. Одесский астрономический календарь на 2011 г.		35,00
ГАО11 (Укр.). Астрономічний календар на 2011 р. (ГАО НАНУ).		35,00

Умная бомба

Фантастический рассказ

Пауль Госсен,
Михаил Гундарин

Советание прошло практически без эксцессов. Лишь дважды рвануло где-то наверху — закачалась и на мгновение потухла люстра, но на этом все и закончилось. Бункер, залитый почти километровым слоем свинца, был самым надежным убежищем на планете ET-14 в системе звезды, название которой не подлежит разглашению. Генерал Роберт К. Пирсон, стряхнув с погон осыпавшуюся известку, поблагодарил собравшихся офицеров за проделанную работу (захват трех алмазных шахт противника — это ли не успех!), после чего объявил советание закрытым. Офицеры, весьма довольные таким поворотом, двинулись к лифту. Генерал равнодушно смотрел им вслед. Жизнь на передовой коротка. Два-три месяца. Если повезет — четыре. Пирсон пережил в своем бункере не одну сотню офицеров.

Возле самого лифта произошла заминка. Двери разъехались, и в кабине обнаружился робот-денщик Горацио. Он выкатил из кабины тележку, уставленную кастрюлями. Сразу запахло чем-то вкусным. Офицеры, чей сильно урезанный рацион состоял преимущественно из квашеной капусты, побледнели, а кое-кто и закачался, норовя грохнуться в обморок. Но обошлось. Слабаков подхватили под руки и затолкали в кабину, двери закрылись, лифт помчался сквозь толщу свинца и грунта наверх. Пирсон покачал головой. Где сила духа? Где офицерская честь? Он даже захотел высказаться по этому поводу, но не успел. Горацио принялся сервировать стол. Запахи были поистине фантастическими. Денщик повязал генералу салфетку, пожелал приятного аппетита и укатил на своих шестеренках в каптерку. Пирсон предпочитал трапезничать в одиночестве.

На первое был куриный суп — настоящий куриный суп с лапшой и большими кружками расплавленно-го жира. Трудно представить, что на ET-14 где-то могут водиться куры: по-

хоже, Горацио подсуелится, и птичку доставили прямым рейсом с одной из фермерских планет. На второе — картофельное пюре с овощами. Картофель, правда, был консервированный, а овощи — с повышенным уровнем радиации, но вкусовые пырышки они все же пощекотали. И наконец — десерт. Пирсон придвинул к себе последнюю кастрюлю, поднял крышку и... Внутри была бомба. Небольшая, с кулак величиной.

— Привет! — сказала бомба. У нее имелись металлические рот, глаза и уши, а внутри громко тикал часовой механизм. — Как поживаешь?

— Привет! — машинально ответил Пирсон. Ему вдруг стало плохо. Куриный суп и пюре с овощами решительно попросились наружу.

Пока генерал блевал на покрытый антирадиационной плиткой пол, бомба деликатно смотрела в сторону.

— Испугался? — спросила она, когда Пирсон наконец-то утерся салфеткой.

— Иди ты... — простонал генерал.

— И правильно, — сказала бомба. — Моей лучистой энергии хватит на уничтожение всего этого бункера и его окрестностей. После взрыва образуется воронка диаметром от двух до трех километров. Правда, здорово?

— Здорово... — выдавил из себя Пирсон. — Так ты новый образец?

— Новый, — подтвердила бомба. — Но не это главное. Главное — кроме лучистой энергии, я наделена еще и разумом. Я — умная бомба! Вот у тебя какой уровень?

— Чего уровень? — не понял генерал.

— Уровень интеллекта какой?

На мгновение широкое посеревшее лицо генерала замерло, словно он что-то припоминал, потом дернулось — видимо, вспомнил. Но поделиться информацией Пирсон не пожелал:

— Ну... это военная тайна...

— А у меня — 667! — сказала бомба, и ее металлические глазки довольно сощурились. — Представляешь? Уровень моего интеллекта намного выше, чем у самых великих

людей прошлого, включая Хью Хефнера и Пола Маккартни.

— А кто это? — не понял Пирсон.

— Неважно, — ответила бомба. — Да ты даже на примере нашей встречи можешь убедиться в моей продвинутости. Прочие бомбы падали на этот бункер, защищенный толстым слоем свинца, с практически нулевым результатом. А я проявила смекалку — и вот я здесь. Сейчас взорвусь, и задание будет успешно выполнено.

Генерал поспешно зажмурился, но взрыва почему-то так и не последовало.

— Ты чего? — услышал он минутой позже.

— Чего «чего»? — не понял Пирсон.

— Чего молчишь? Я же с тобой разговариваю.

— Так ты сказала, что взорвешься.

— Взорваться я всегда успею. А ты бы мог хотя бы из вежливости проявить восхищение. Я так старалась, а ты... Даже обидно немного.

— Да я восхищен. — Пирсон снова открыл глаза. — Только умирать не хочется.

— А мне хочется? — возмутилась бомба. — Я как взорвусь — даже атомов не останется... Тебе, может, памятник поставят. А я? Никто и не вспомнит... — Бомба засопела.

— А ты не взрывайся, — проявил вдруг смекалку Пирсон. — Что ты, дура какая-нибудь, чтобы взрываться? Сдайся в плен и живи себе дальше.

Бомба вдруг замерла — похоже, прислушивалась к самой себе. Пирсон с надеждой пожирал ее глазами. Но бомба молчала. Где-то в глубине бункера закапала вода, в каптерке уныло гундосил старую армейскую песенку робот-денщик Горацио. Генерал утер рукавом пот с лица.

— Нет, — наконец сказала бомба, — такой вариант предусмотрен моей программой. В случае сдачи в плен детонатор сработает автоматически.

— Черт! — выругался Пирсон.

— Он самый, — подтвердила бомба, — рогатый, хвостатый, с нетерпением ждущий тебя в гости.

— Не хами, — скривился генерал. — Лучше придумай что-нибудь. Напряги свои 667...

— И ты не груби, — ответила бомба. — А то как взорвусь...

— Это мы уже слышали! — отмахнулся Пирсон.

Бомбе не понравился его тон.

— Зря скалишься, — сказала она. —

Все равно я взорвусь через двадцать минут после начала контакта с противником. Даже помимо своей воли. Это тоже заложено в программу.

Лицо генерала снова дернулось.

— Ну так думай скорее, — выдавил он. — А то вон уже сколько болтаем.

— Да я думаю. Но этот подлец буквально все предусмотрел.

— Какой еще подлец?

— Мой программист.

— Твой программист? Тогда точно подлец.

— Я и говорю.

Они снова помолчали. Тиканье внутри бомбы было просто оглушающим.

— Слушай, но ведь любую программу можно обмануть, — взмолился генерал. — Помнится, в молодые годы я не раз взламывал порносайты...

— Нашел с чем сравнивать, — бомба скривила железные губы.

— Ну... а если я сдамся в плен? — снова нашелся Пирсон. — Взрыв отменяется?

— Кому ты нужен, — устало вздохнула бомба. — Кормить тебя... а со жратвой на ЕТ-14 трудно.

— Нет, это неслыханно, — Пирсон сжал кулаки. — Как твой программист смеет нарушать межпланетный договор о военнопленных?

— Не забывай про воронку от двух до трех километров, — сказала бомба. — Никто и не узнает, что договор нарушен.

— Не будем терять время, — отрезал Пирсон. — Думаем!

Они снова замолчали.

Где-то далеко грохнуло: раз, другой, третий — там шло сражение за очередную шахту. Алмазы в последние годы очень подорожали. Что до войны, то в ней все поголовно были правы. Разведывательный крейсер с Цефеи-7 открыл планету первым. А их противник — галактическая корпорация «Артемиды» — рассчитала местонахождение ЕТ-14 за два года до этого. Уступать никто не захотел.

— У меня мозги начинают плавиться, — призналась бомба. — Похоже, ситуация безвыходная. Через минуту взорвусь. Ну что — будем прощаться?

И тут генерала осенило:

— Есть!

— Нет, правда, что ли? — не поверила бомба, ее губы обиженно надулись. — Вот у меня уровень интеллекта 667...

— Да сколько можно об этом! — рявкнул генерал.

Бомба притихла. Пирсон, мигом обретший уверенность в себе, выпятил грудь — его мундир украшал Галактический Крест Третьей Степени.

— Ты сказала, что взорвешься через двадцать минут после начала контакта с противником, — уточнил генерал. — Взорвешься даже помимо своей воли. Так почему этого не произошло, когда ты спускалась сюда в лифте вместе с роботом-денщиком Горацио? Он тоже противник!

— Я выбрала более важную цель, — ответила бомба. — То есть тебя. Ведь я знала, что скоро мы окажемся рядом. Это тоже диктуется программой... Ладно, попусту болтаем! Времени больше не осталось. — Она начала отсчет: — Десять, девять, восемь...

— Маршал! — выдохнул Пирсон. — Маршал Хуан Дж. Гарридо! Толстый, важный, никогда и никому не доверяющий. Живет на личном астероиде с бассейном и взводом белокурых секретарш. До него просто так не добраться, но я засуну тебя в контейнер, опечатаю и отправлю ему как спецсообщение.

Тиканье внутри бомбы сразу же прекратилось.

— Сработало! — выдохнул генерал. — Точно сработало! — Он откинулся в кресле и хлопнул себя по коленкам. — Я же говорил, у меня есть опыт.

Бомба прислушалась к самой себе.

— Сработало, — подтвердила она. Похоже, такой поворот ее не столько обрадовал, сколько озадачил: — А ты гусь, однако!

— Чего еще? — обиделся генерал. — Что не так?

— Ты, значит, останешься здесь — целехонький и довольный, — проворчала бомба. — А у меня лишь отсрочка — до момента прибытия на астероид.

— Ну, на тебя не угодишь, — возмутился Пирсон. — И это при том, что пользы от тебя пока не наблюдалось. Кто разрядил ситуацию: я или ты? Вот и нечего ныть!

Бомба не нашла что ответить.

— Умная ты, умная... — продолжал наседавать генерал. — Я так скажу: армейская смекалка крепче всякой интеллектуальной дребедени будет. Твой программист — вечный поедатель квашеной капусты, не более того. У меня такими умниками три казармы забито. А вот маршал Гарридо, к которому ты отправляешься, потому и маршал, что смекалку эту проявил, и не раз, — оскалился генерал. — Так

что не дрейфы! Он тоже что-нибудь придумает.

Тут Пирсон грохнул кулаком по столу так, что известка посыпалась с потолка, словно от очередного ядерного взрыва.

— Горацио! — заорал он на весь бункер. — Пулей сюда! И почтовый контейнер тащи — с гербом и печатью. — Генерал просто сиял, его лицо в этот момент можно было даже назвать одухотворенным.

Бомба затравленно смотрела на генерала. Но дискутировать дальше Пирсон не собирался. Много чести! Бомба — пусть и умная — вряд ли в высоком звании, а то и вовсе без него. И уставные нормы на нее уж точно не распространяются.

Подошел Горацио. Индикаторы в глазах робота-денщика светились любовью и преданностью. Генерал вынул из кастрюли бомбу, взвесил ее на ладони, остался доволен и осторожно опустил в протянутый роботом контейнер.

— Запечатать и немедленно отправить! — И он назвал семизначный индекс астероида, известный лишь узкому кругу высокопоставленных военных.

Робот-денщик отдал честь и, тяжело лязгая шестеренками, поспешил к выходу. Зашипела, закрываясь, дверь, и кабина лифта унесла Горацио наверх.

— Бездельники! — пробурчал генерал и в сердцах добавил несколько выражений крепче. — Проглядели бомбу! На вечерней поверке лично задам всем жару. Охранников ждет гауптвахта, потом — передовая. Горацио — на переплавку... Других свидетелей... тьфу, виновных... вроде быть не должно.

Тут Пирсон прищурил глаза и в очередной раз оскалился. В его зрачках плескалась зеленая вода и сверкали огромные звезды — это на засекреченном астероиде в бассейне, накрытом хрустальным куполом, рассекали волны упругие тела молоденьких секретарш... Завтра почтовый контейнер дойдет до адресата. Маршал Гарридо с кадетского училища слыл ловкачом по части самоволок, внеочередных званий и прочих армейских премудростей. Должен справиться! Ну, а если нет... значит, был не на своем месте.

При таком раскладе Пирсон имеет все шансы пойти на повышение.

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Представляем вам книги на астрономическую тематику

Индекс, автор, название, аннотация		Цена, грн.
Новые книги		
	G030. Голдберг Д. Вселенная. Руководство по эксплуатации. Как выжить среди черных дыр, временных парадоксов и квантовой неопределенности. Эта книга - идеальный путеводитель по самым важным и, конечно же, самым упорительным вопросам современной физики: "Возможны ли путешествия во времени?", "Существуют ли параллельные вселенные?", "Если Вселенная расширяется, то куда она расширяется?", "Что будет, если, разогнавшись до скорости света, посмотреть на себя в зеркало?", "Зачем нужны коллайдеры частиц и почему они должны работать постоянно?" Юмор, парадоксальность, увлекательность и доступность изложения ставят эту книгу на одну полку с бестселлерами Я.Перельмана, С.Хокинга, Б.Брайсона и Б.Грина!	74,00
	3020. Зигуненко С.Н. Тайны жизни во Вселенной. Как обороняться от метеоритов? На кого похожи инопланетяне? Когда на Земле жили хоббиты? Умеют ли муравьи считать? Будут ли судить обезьян судом присяжных? Автор увлекательно рассказывает об этих и других загадках и тайнах нашей Вселенной. Любознательные читатели, которым адресована эта книга, обязательно найдут ответы на эти и многие другие необычные вопросы.	40,00
	L030. Лапина И. Ананьева Е. Мирнова С. Звездное небо. Иллюстрированная энциклопедия. В иллюстрированной энциклопедии "Звездное небо" читателю откроется бескрайний мир Вселенной. Он узнает о далеких галактиках, туманностях и звездах, строении Солнечной системы, особенностях планет и малых небесных тел. Красочные иллюстрации, схемы и современные фотографии помогут лучше представить себе процессы, происходящие в космосе. Книга адресована школьникам среднего и старшего возраста, а также всем, кто интересуется астрономией, и может быть использована как наглядное пособие на уроках астрономии.	140,00
	L040. Леви Д. Путеводитель по звездному небу. Путеводитель по завораживающим красотам ночного небосклона. Помимо карт звездного неба, книга содержит сведения об интереснейших астрономических объектах, рекомендации по их наблюдениям, а также описания необходимых инструментов.	260,00
	K040. Кристофер де При, Аксельрод А. Занимательная астрономия. Все тайны Вселенной. Большая часть информации о Вселенной была получена всего лишь за последние пятьдесят лет, а современные открытия свидетельствуют о том, что мы только приоткрываем завесу тайны. Эта книга содержит сведения обо всех последних технических достижениях, самых свежих данных и новейших теориях, касающихся изучения Вселенной. В книге вы найдете: информацию относительно возможности жизни на Марсе; сведения об открытиях планетных систем у других звезд; новые наблюдательные данные, подтверждающие ускоренное расширение Вселенной; размышления ученых о внеземных цивилизациях.	70,00
	P011. Перельман Я.И. Занимательный космос. Межпланетные путешествия. «Это сочинение явилось первой в мире серьезной, хотя и вполне общепонятной книгой, рассматривающей проблему межпланетных перелетов и распространяющей правильные сведения о космической ракете...». К.Э. Циолковский	54,00
	R030. Рандзини Д. Космос. Если вы хотите совершить путешествие по нашей Солнечной системе, выйти за ее пределы и, пройдя сквозь звездные скопления и туманности Млечного Пути, добраться до границ Вселенной – прочтите эту книгу. В ней изложены фундаментальные положения астрономии, описаны основные небесные тела и все 88 созвездий, к которым прилагаются их карты, а также приборы, с помощью которых можно наблюдать за многочисленными объектами Вселенной. Издание прекрасно иллюстрировано и сможет стать подробным руководством по изучению звездного неба.	74,00
	R040. Ридпат И., Тирион У. Космос. Все обо всем. Мини-энциклопедия. Небольшая энциклопедия пригодится всем, кто изучает звездное небо. Она будет полезна людям, которые решили приобрести телескоп, и вообще начинающим любителям астрономии. Рассмотрены 88 созвездий двух полушарий. Представлены советы по организации наблюдений за небесными телами. Описаны также астрономические объекты: туманности, звездные скопления, наиболее яркие звезды.	42,00
	S050. Семке А. Увлекательная астрономия. Мифы и легенды звездного неба. Интересные факты. Задачи и практические работы. Предлагаемая юным читателям книга познакомит их с мифами и легендами разных народов о звездах, происхождении Земли и Вселенной. Интересные факты, задачи и практические работы повысят интерес к астрономии.	100,00
	G018. Гриб А.А. Основные представления современной космологии. В настоящем учебном пособии изложены основные представления современной релятивистской космологии. После краткого рассмотрения принципов специальной и общей теории относительности, лежащих в основе современной космологии, обсуждаются свойства черных дыр, темной материи и космологической постоянной, а также стандартная модель, основанная на моделях Фридмана расширяющейся Вселенной; затронуты проблема сингулярности и антропный принцип в космологии.	110,00
	G020. Грин Б. Ткань космоса. Пространство, время и текстура реальности. Брайан Грин – один из ведущих физиков современности, автор "Эlegantной Вселенной" – приглашает нас в очередное удивительное путешествие вглубь мироздания, которое поможет нам в совершенно ином ракурсе взглянуть на окружающую нас действительность. В книге рассматриваются фундаментальные вопросы, касающиеся классической физики, квантовой механики и космологии.	168,00
	G021. Грин Б. Elegantная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории. Сочетая научное осмысление и изложение, столь же elegantное, как и объяснения, даваемые теорией, Брайан Грин срывает завесу таинства с теории струн, чтобы представить миру Вселенную, состоящую из 11 измерений, в которой ткань пространства рвется и самовосстанавливается, а вся материя – от наименьших кварков до самых гигантских сверхновых – порождена вибрациями микроскопически малых петель энергии.	106,00
	E012. Ефремов Ю.Н. Млечный Путь. В книге рассказывается об устройстве нашей Галактики, о том, какие бывают звезды, о таинственной черной дыре в центре Млечного Пути. Читатель вводится в проблему "с нуля", поэтому книга может быть интересна широкому кругу людей, не обладающих познаниями в астрономии, а специалисты найдут в ней самые последние данные.	30,00
	K020. Куликовский П.Г. Справочник любителя астрономии. В настоящем справочнике излагаются задачи и методы современной астрономии, дается описание небесных объектов – звезд, планет, комет и др. Описываются методы астрономических наблюдений, доступные любителям со скромными средствами. Обширный справочный материал полностью обновлен и отражает достижения последних лет. Справочник предназначен для астрономов-любителей, преподавателей астрономии в средней школе, участников астрономических кружков, лекторов. Он будет полезен также специалистам-астрономам и сотрудникам станций наблюдений за искусственными спутниками Земли.	168,00

Эти книги вы можете

В УКРАИНЕ

➤ по телефонам: (093) 990-47-28; (050) 960-46-94

➤ На сайте журнала <http://wselennaya.com/>

➤ по электронным адресам: uverse@wselennaya.com; uverse@gmail.com; thplanet@iptelecom.net.ua







➤ в Интернет-магазине

<http://astro.space.ua/> в разделе «Литература»

➤ по почте на адрес редакции:

02097, г. Киев, ул. Милославская, 31-б, к.53.

Общая стоимость заказа будет состоять из суммарной стоимости книг по указанным ценам и платы за почтовые услуги.

Индекс, автор, название, аннотация		Цена, грн.
	K041. Киселевич Л.С. Порівняльна планетологія. Издание представляет собой учебное пособие для студентов геологического факультета КНУ им. Т.Шевченко, в котором рассмотрены существующие представления о Вселенной, ее появлении, эволюции и составе. Рассмотрен весь спектр изученных космических объектов Вселенной, приведены современные данные об этих объектах. Особое внимание уделено описанию различных динамических процессов на поверхности планет Солнечной системы и их спутников с целью более глубокого познания особенностей геологических процессов на планете Земля в прошлом и будущем.	100,00
	C041. Сурдин В.Г. "Путешествия к Луне: Наблюдения, экспедиции, исследования, открытия". Книга рассказывает о Луне: о ее наблюдениях с помощью телескопа, об изучении ее поверхности и недр автоматическими аппаратами и о пилотируемых экспедициях астронавтов по программе Apollo. Приведены исторические и научные данные о Луне, фотографии и карты ее поверхности, описание космических аппаратов и детальный рассказ об экспедициях. Обсуждаются возможности изучения Луны научными и любительскими средствами, перспективы ее освоения.	163,00
	Ч010. Черепашук А.М. Черные дыры во Вселенной. Изложено современное представление о загадочных и фантастических свойствах черных дыр и о том, как их находят и «взвешивают». Для чтения книги не требуется специальных знаний, выходящих за рамки школьного курса физики.	25,00
	Ч022. Чернин А.Д. Физика времени. Понятие времени – одно из самых фундаментальных в нашей системе знаний. В простой и наглядной форме, без использования математических формул автор рассказывает о развитии научных представлений о времени, об основных идеях современной физической концепции времени. Дается изложение важнейших вопросов физики, связанных с природой времени: однородность времени и закон сохранения энергии, относительность одновременности, световой конус и причинность, время вблизи черной дыры, прошлое и будущее Вселенной, время в микромире, стрела времени.	65,00
	Ш080. Шульма и М.Х. Теория шаровой расширяющейся Вселенной. Природа времени, движения и материи. Рассмотрена модель Вселенной (близкая к модели Фридмана-Эйнштейна) в виде трехмерной гиперповерхности шара в чисто евклидовом четырехмерном континууме. Дан анализ ограничений принципа эквивалентности Эйнштейна, найдено новое решение космологических уравнений.	45,00
	Я040. Янчилина Ф. По ту сторону звезд. Что начинается там, где заканчивается Вселенная? В книге в живой и увлекательной форме рассказывается о самых тонких и сложных проблемах космологии и физики микромира. Книга написана так, что, с одной стороны, она будет интересна специалистам, а с другой стороны – понятна и доступна читателям без физико-математического образования и даже школьникам.	45,00

Индекс, автор, название	Цена, грн.
Б010. Бааде В. Эволюция звезд и галактик.	42,00
Г010. Гамов Г.А. Мистер Томпкин исследует атом.	39,00
Г012. Гамов Г., Стерн М. Мистер Томпкин в Стране Чудес.	45,00
Г013. Гамов Г., Ичас М. Мистер Томпкин внутри самого себя. Приключения в новой биологии.	60,00
Е010. Ефремов Ю.Н. Вглубь Вселенной.	56,00
Е011. Ефремов Ю.Н. Звездные острова.	85,00
З010. Засов А.В., Кононович Э.В. Астрономия. Учебное пособие.	150,00
К010. Кононович Э.В., Мороз В.И. Общий курс астрономии.	123,00
К011. Кононович Э.В. Солнце – дневная звезда.	50,00
К030. Карпенко Ю.А. Названия звездного неба.	55,00
М010. Масликов С. Ю. Дракон, пожирающий Солнце.	85,00
П010. Перельман Я.И. Занимательная астрономия.	50,00
П020. Попов С.Б., Прохоров М.Е. Звезды: жизнь после смерти.	25,00
П030. Попова А.П. Занимательная астрономия.	56,00
П031. Попова А.П. Астрономия в образах и цифрах.	52,00
Р020. Руденко В. Поиск гравитационных волн.	25,00
С010. Сажин М.В. Современная космология в популярном изложении.	39,00
С031. Сурдин В.Г. Астрология и наука.	25,00
С033. Сурдин В.Г. Небо и телескоп.	149,00
С035. Сурдин В.Г. Неуловимая планета.	25,00
С036. Сурдин В.Г. НЛО: записки астронома.	25,00
С037. Сурдин В.Г. Звезды.	149,00
С038. Сурдин В.Г. Солнечная система.	132,00
С040. Сурдин В.Г. Астрономические задачи с решениями.	77,00
Т030. Терещук В.Ю. Современные оптические телескопы.	51,00
Х010. Халезов Ю.В. Планеты и эволюция звезд. Новая гипотеза происхождения Солнечной системы.	37,00
Х020. Хван М.П. Неистовая Вселенная: От Большого взрыва до ускоренного расширения, от кварков до суперструн.	84,00
Ч020. Чернин А.Д. Звезды и физика.	34,00
Ч021. Чернин А.Д. Космология: Большой взрыв.	25,00
Ш010. Шварцшильд М. Строение и эволюция звезд.	95,00

заказать в нашей редакции:

В РОССИИ

- по телефонам: (495) 544-71-57; (499) 252-33-15
- по электронному адресу: elena@astrofest.ru
- в Интернет-магазинах
<http://www.sky-watcher.ru/shop/> в разделе «Книги, журналы, сопутствующие товары»

- по почте на адрес редакции:
123242, г. Москва, ул. Заморенова, 9/6, строение 2.

<http://www.telescope.ru/> в разделе «Литература»

ЮЖНЫЕ НОЧИ

17 июня - 10 июля 2011



Проживание в обсерваториях ■ Отдых у моря ■ Наблюдения ■ Экскурсии ■ Общение

Астрономический отдых в Крыму КраО - Симеиз www.astro-nochi.ru



организатор

АСТРОФЕСТ

www.astrofest.ru

+7 (495) 609-38-29, (495) 544-71-57, (495) 979-31-30, (901) 519-31-30