

Вселенная пространство ★ время

Печальное будущее Фобоса

Известно уже более
20 экзопланет, потенциально
пригодных для жизни.
Однако никаких признаков ее
существования за пределами
Земли до сих пор не
обнаружено... (стр.14)

ЭКСКЛЮЗИВ

*Леон Розенблюм,
Иван Иванов*

**ЗАГАДКА
ЖЕНЩИНЫ
или
В постели
с NASA**

тема номера

Молчание КОСМОСА

*«Великий фильтр»
для обитаемых планет*

Хребет
на Япете
«выпал
из космоса»

Короткое
замыкание
на МКС

Кислород –
«необязательный»
признак
жизни



www.universemagazine.com



**НЕ ЗАБУДЬТЕ ОФОРМИТЬ
ПОДПИСКУ
НА ВТОРОЕ ПОЛУГОДИЕ**

Подписаться на журнал можно
в любом почтовом отделении

Подписные индексы:

Украина: 91147

Россия: 12908 – в каталоге

«Пресса России»

24524 – в каталоге

«Почта России»

СОДЕРЖАНИЕ

Май 2014

СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА

Загадка Фобоса

Николай Емельянов

4

Деймос — «меньший
брат» Фобоса

8

Луна, Марс
и его спутники

9

Новости

Новые снимки Меркурия

10

Завершение миссии LADEE

11

Новая фаза миссии Cassini

12

Хребет на Япете

«выпал из космоса»

12

Cassini подтвердил наличие
океана в недрах Энцелада

13

ВСЕЛЕННАЯ

ТЕМА НОМЕРА

«Великий фильтр» для обитаемых планет

Георгий Ковальчук

14

Новости

Кислород – «необязательный»
признак жизни

18

Звездные атмосферы и обитаемые
планеты

20

Туманность

«Обезьянья голова»

22

ФАНТАСТИКА

Почти разумны

Майк Гелприн

24

КОСМОНАВТИКА

Загадка женщины, или В постели с NASA

Леон Розенблюм,
Иван Иванов

28

Новости

Dragon: третья
коммерческая миссия

34

Короткое замыкание на МКС

34

Завершилась очередная
космическая экспедиция

35

Платформа Odyssey
вышла в море

35

Авария российского носителя

35

КНИГИ

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ АСТРОНОМИЯ

Галерея любительской
астрофотографии

38

Небесные события июня

39

Основа основ:

поговорим о монтажке
Андрей Остапенко

42



**ВСЕЛЕННАЯ,
пространство, время** —
международный научно-
популярный журнал по
астрономии и космонавтике,
рассчитанный на массового
читателя

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

**Спрашивайте журнал
«Вселенная,
пространство, время»
в киосках «Пресса»
Киева**

Руководитель проекта,
главный редактор:
Гордиенко С.П., к.т.н.
Заместители главного редактора:

Манько В.А.,
Остапенко А.Ю. (Москва)

Редакторы:

Рогозин Д.А., Ковальчук Г.У.

Редакционный совет:

Андронов И.А. — декан факультета
Одесского национального морского
университета, доктор ф.-м. наук, про-
фессор, вице-президент Украинской
ассоциации любителей астрономии
Вавилова И.Б. — научный секретарь
Совета по космическим исследовани-
ям НАН Украины, вице-президент
Украинской астрономической
ассоциации, кандидат ф.-м. наук

Митрахов Н.А. — Президент информаци-
онно-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 Государ-
ственного астрономического института
им. Штернберга (ГАИШ), академик РАН

Чурилов К.И. — член-корреспондент
НАН Украины, доктор ф.-м. наук,
профессор Киевского национального

университета им. Т. Шевченко
Гордиенко А.С. — Президент группы
компаний «AutoStandardGroup»
Дизайн, компьютерная верстка:
Галушка С.М.

Художник: Попов В.С.
Отдел продаж: Царук Елена
тел.: (067) 370-60-39

Адреса редакций:
02152, Киев,
ул. Днепровская набережная,
1А, оф. 146.
тел.: (044) 295-02-77
тел./факс: (044) 295-00-22
e-mail:
uverce@gmail.com
info@universemagazine.com
www.universemagazine.com

123056, Москва,
пер. М. Тишинский, 14/16.
тел.: (499) 253-79-98,
(495) 544-71-57
Распространяется по Украине
и в странах СНГ
В рознице цена свободная
Подписные индексы
Украина: 91147
Россия:
12908 – в каталоге
«Пресса России»
24524 – в каталоге
«Почта России»
Учредитель и издатель
ЧП «Третья планета»
© ВСЕЛЕННАЯ, пространство, время —
№5 май 2014
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 — 60х90/8

Отпечатано в типографии

ООО «Прайм-принт»,
Киев, ул. Бориспольская, 9.

т. (044) 592-35-06

Николай Емельянов
доктор физ.-мат. наук,
зав. отделом небесной
механики ГАИШ МГУ,
Москва

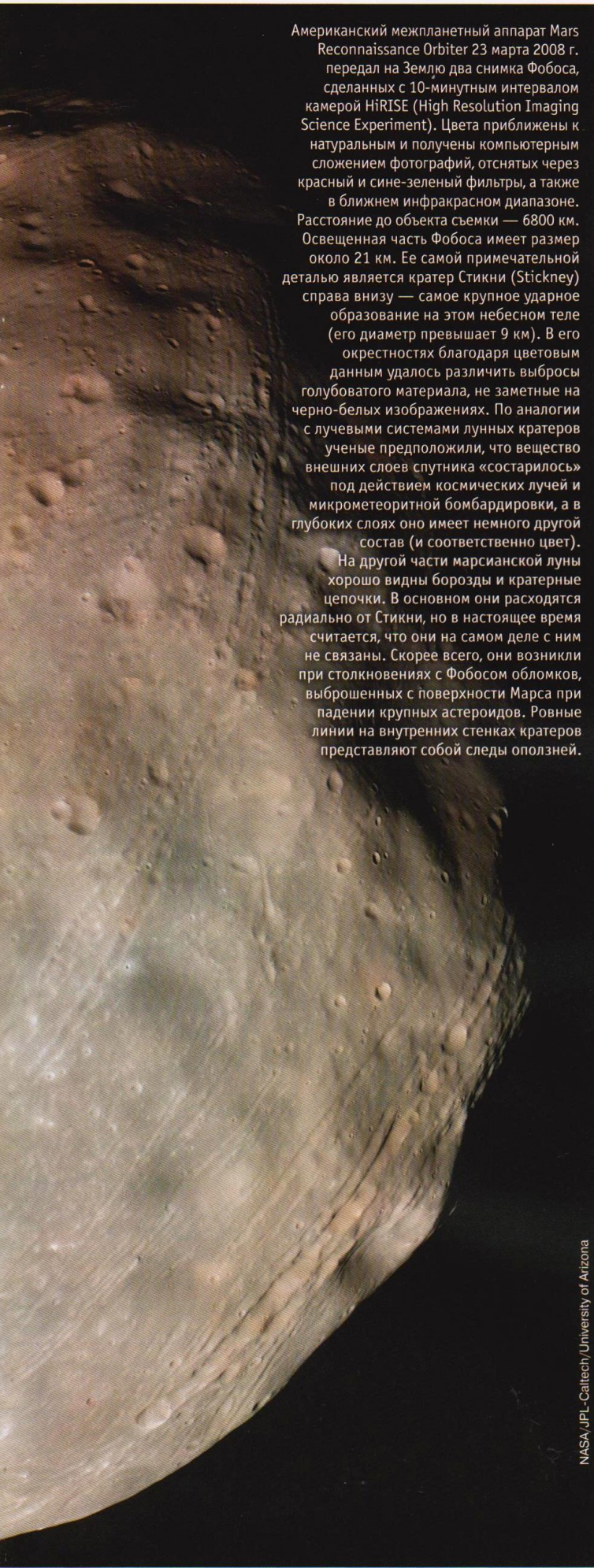
ЗАГАДКА ФОБОСА

25 лет назад, 27 марта 1989 г., была потеряна связь с космическим аппаратом «Фобос-2»,¹ в результате чего основная его задача — доставка на поверхность Фобоса спускаемых аппаратов (ПрОП-Ф и ДАС) для изучения этого спутника Марса — осталась невыполненной.

История открытия марсианских лун весьма увлекательна сама по себе и заслуживает отдельной статьи. Они были обнаружены американским астрономом Асафом Холлом (Asaph Hall) во время Великого противостояния Красной планеты 1877 г. Вначале — 12 августа — был открыт меньший спутник (благодаря тому, что он имеет орбиту большего диаметра и значительно дольше не теряется в ярком околопланетном ореоле), а чуть позже, 18 августа, удалось увидеть и его более крупного «собрата». Названия для них, изначально звучавшие как

¹ ВПВ №3, 2007, стр. 34





Американский межпланетный аппарат Mars Reconnaissance Orbiter 23 марта 2008 г. передал на Землю два снимка Фобоса, сделанных с 10-минутным интервалом камерой HiRISE (High Resolution Imaging Science Experiment). Цвета приближены к натуральным и получены компьютерным сложением фотографий, отснятых через красный и сине-зеленый фильтры, а также в ближнем инфракрасном диапазоне. Расстояние до объекта съемки — 6800 км. Освещенная часть Фобоса имеет размер около 21 км. Ее самой примечательной деталью является кратер Стикни (Stickney) справа внизу — самое крупное ударное образование на этом небесном теле (его диаметр превышает 9 км). В его окрестностях благодаря цветовым данным удалось различить выбросы голубоватого материала, не заметные на черно-белых изображениях. По аналогии с лучевыми системами лунных кратеров ученые предположили, что вещество внешних слоев спутника «состарилось» под действием космических лучей и микрометеоритной бомбардировки, а в глубоких слоях оно имеет немного другой состав (и соответственно цвет).

На другой части марсианской луны хорошо видны борозды и кратерные цепочки. В основном они расходятся радиально от Стикни, но в настоящее время считается, что они на самом деле с ним не связаны. Скорее всего, они возникли при столкновениях с Фобосом обломков, выброшенных с поверхности Марса при падении крупных астероидов. Ровные линии на внутренних стенках кратеров представляют собой следы оползней.

«Фобус» и «Деймус», предложил английский химик Генри Мэдэн (Henry Madan), основываясь на гомеровской «Илиаде», где неперенными спутниками бога войны Ареса — греческого эквивалента Марса — считаются Страх и Ужас.²

База внеземной цивилизации

В первом издании знаменитой книги И.С.Шкловского «Вселенная, жизнь, разум», опубликованном в 1962 г.,³ одна из глав называлась «Спутники Марса — искусственные?». Речь в ней шла о странном характере движения Фобоса — крупнейшей из двух лун планеты. Наблюдения тех лет указывали, что его орбитальный период с течением времени укорачивается, что свидетельствовало о сильном торможении спутника. Обсудив различные возможные причины этого явления, Шкловский пришел к выводу, что Фобос тормозится верхней атмосферой Марса. Разумеется, на той высоте, где по почти круговой орбите в плоскости экватора движется спутник — а это более 6000 км от поверхности — марсианская атмосфера очень разрежена, поэтому для объяснения наблюдаемого эффекта тормозящееся тело должно иметь большую парусность... и небольшую массу.⁴

В те времена к Красной планете еще не летали космические аппараты, поэтому точных данных о ее спутниках не было. Однако размер Фобоса довольно неплохо оценивался по его видимому блеску: Шкловский принял его диаметр

равным 16 км (на самом деле он составляет около 23 км). Но о массе этого небесного тела не было известно абсолютно ничего. Поэтому, основываясь на своей идее об атмосферном торможении, Шкловский вычислил предполагаемую массу спутника и его среднюю плотность, которая получилась невероятно маленькой — около 1 кг/м³ (в тысячу раз меньше плотности воды). Природных тел такой плотности не существует, а если бы даже существовали — они просто не выдержали бы приливного воздействия со стороны Марса. Поэтому ученый выдвинул «сумасшедшую» гипотезу о том, что этот спутник — искусственное пустотелое сооружение.

В первые годы космической эры, еще до орбитального полета Юрия Гагарина в 1961 г., идея Шкловского вызвала большой резонанс и несколько лет оживленно обсуждалась общественностью и профессиональными астрономами. Но в конце 1971 г. межпланетный аппарат Mariner 9 (NASA)⁵ передал снимки Фобоса с близкого расстояния. На них он выглядит обычным «булыжником», совершенно не похожим на космическую станцию иной цивилизации. Да и средняя плотность его вещества оказалась почти две тонны на кубометр — как у кирпича или бетона. Поэтому в более поздних изданиях книги «Вселенная, жизнь, разум» глава о спутниках Марса исчезла. А жаль: проблема-то осталась!

Основой для гипотезы Шкловского послужила работа американского астронома Бивэна Шарплесса (Bevan P. Sharpless) «Вековое ускорение в долготах спутников Марса», опубликованная в 1945 г. В ней утверждалось, что орбитальный период Фобоса сокращается. Ясно, что при движении тела по неизменной орбите этот период должен сохраняться. Но если спутник испытывает торможение

² ВПВ №1, 2004, стр. 16

³ ВПВ №10, 2006, стр. 32

⁴ В апрельском номере американского журнала Great Plains Observer за 1959 г. появилась статья под заголовком «Доктор Артур Хэйялл из Университета Сьеррас сообщает, что луны Марса — на самом деле искусственные спутники». И доктор, и университет были вымышленными, однако статья в то время наделала много шума. Знал ли о ней Шкловский, установить пока не удалось.

⁵ ВПВ №9, 2005, стр. 30

и приближается к поверхности планеты, каждый следующий оборот он завершает все быстрее и быстрее. В небесной механике этот кажущийся парадокс (торможение, ведущее к ускорению!) называется *вековым ускорением*, т.е. постоянно растущим опережением. Разделив окружность (360°) на орбитальный период, мы получим среднюю угловую скорость спутника, выражаемую в градусах за единицу времени. А изменение этой скорости соответственно выражается в градусах, деленных на квадрат времени. Шарплесс определил, что ускорение Фобоса составляет около $0,002^\circ/\text{год}^2$, т.е. в течение года угловая скорость возрастает на $0,002^\circ/\text{год}$.

Эволюция орбит

Нетрудно вычислить, что такое сокращение орбитального периода соответствует приближению к поверхности Марса на 3 см в год. Даже если эта скорость останется неизменной, Фобос врежется в Марс через 200 млн лет. Но Шкловский полагал, что в более плотных слоях атмосферы торможение усилится, и падение произойдет примерно через 20 млн лет. Это лишь укрепило его подозрение об искусственном происхождении спутника, поскольку заставить столь короткое время до «кончины» естественный объект возрастом в миллиарды лет — событие маловероятное. Но если это орбитальная станция марсиан, созданная не очень давно — тогда все в порядке.

Сколь бы наивными ни казались нам сегодня эти рассуждения, вспомним, что в начале 1960-х годов еще не было космических станций на околозем-

ной орбите, и на Землю они еще не падали. Фантазия астрофизика Шкловского опередила время во многих направлениях, в том числе и в этом. Как настоящий исследователь, он относился к своей научно-фантастической идее достаточно хладнокровно: «Разумеется, вполне возможно, что результаты Шарплесса окажутся ошибочными, и тогда наша гипотеза потеряет научное основание. Но ведь ошибочность результатов Шарплесса надо доказать. Только на основании новых, весьма точных рядов наблюдений положений спутников Марса можно будет сделать вывод, прав Шарплесс или нет. Даже если в результате будущих наблюдений окажется, что вековые ускорения в движении Фобоса отсутствуют, проведенный анализ имеет определенный интерес для нашей проблемы. Основной смысл моей гипотезы — обратить внимание на то, что деятельность высокоразвитого общества разумных существ может иметь «космические» последствия и создать такие памятники, которые надолго переживут породившую их цивилизацию» (Шкловский И.С. Вселенная, жизнь, разум. М.: Издательство АН СССР, 1962, стр. 165).

Итак, что же показали «будущие наблюдения»? Оказалось, что Шарплесс ошибся, но не сильно: Фобос действительно падает на Марс! Для описания поведения Деймоса данных пока недостаточно, но в отношении Фобоса все исследователи единодушны: его движение ускоряется, хоть и в полтора раза медленнее, чем изначально предполагалось. В чем же причина такого ускорения? Если это не торможение в атмосфере — тогда что?

Важнейшая сила, влияющая на движение любого спутника — гравитационное притяжение к планете. Если ее отделяет от спутника большое расстояние, оба тела можно представить материальными точками или (что равносильно) идеальными шарами. Тогда силы их взаимного притяжения направлены строго от центра одного тела к центру другого, а движение происходит по вечным и неизменным эллипсам. Но если расстояние до спутника сравнимо с размером планеты, то ситуация усложняется: разные части последней притягиваются к нему по-разному, вследствие чего возникает приливный эффект, вызывающий напряжения в теле планеты и, если она не абсолютно твердая (чего в природе по определению не бывает), изменяющий ее форму.

Влияние Луны на Землю искажает форму земного шара — точнее, геоида⁶ — примерно на метр, «растягивая» его вдоль направления на лунный центр и сжимая в перпендикулярных направлениях. Легче этому влиянию поддаются «мягкие» оболочки планеты (атмосфера и гидросфера), земная кора деформируется слабее. Земля вращается относительно направления на Луну, поэтому в открытом море поверхность воды дважды в сутки приподнимается над средним уровнем на полметра — это и есть морские приливы, между которыми наступают отливы. В открытом море заметить без специальных приборов такое изменение уровня воды, особенно в условиях постоянного волнения, разуме-

ется, невозможно. Но чтобы за шесть часов полуметровый слой океана переместился из одной «четвертинки» глобуса в другую, течение должно быть весьма интенсивным. Поэтому приливо-отливные течения в некоторых проливах сильно усложняют навигацию. А в узких заливах на побережье, ориентированных примерно в направлении «восток-запад», приливный горб может вызвать подъем воды на 10-15 м. По этой причине, например, заход больших кораблей в некоторые порты возможен только во время высоких приливов.

Однако приливная деформация Земли интересует не только моряков, но и астрономов. Приливы влияют на вращение планеты и орбитальное движение ее спутников. Дело в том, что вязкость и силы трения вызывают смещение приливных горбов относительно направления на спутник. Если планета вращается быстрее, чем спутник обегает ее по орбите в том же направлении (как в случае Земли и Луны) — горбы смещаются в сторону вращения; если же планета «отстает» (как в случае Марса и Фобоса), то отстают и горбы. И только если спутник движется по синхронной орбите, т.е. постоянно висит над одной точкой экватора планеты, приливные горбы располагаются строго на линии, проходящей через центры обоих тел.

Кто падает, а кто удаляется?

Если представить планету как сферическое тело с наложенными на него приливными горбами, то легко понять, к чему приводит смещение горбов относительно направления на



Телескопы, бинокли, подзорные трубы, микроскопы и аксессуары к оптике вы можете приобрести в нашем Интернет-магазине
www.shop.universemagazine.com

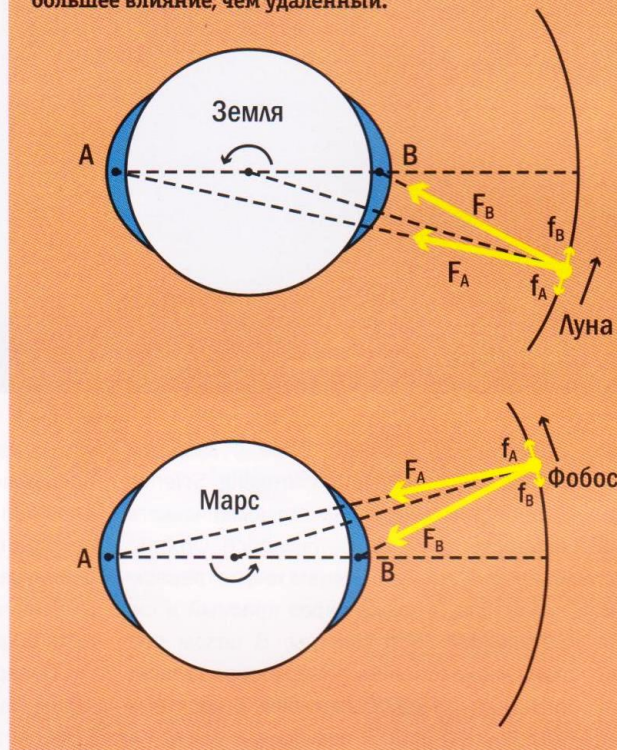
спутник. Сферическая часть планеты с ее центрально-симметричным гравитационным полем не меняет энергию движения спутника, но горбы — меняют, поскольку в силе притяжения к ним есть составляющая, направленная вдоль его движения. Более близкий приливный горб оказывает на него большее влияние, чем удаленный, поскольку и сам он немного больше, и расстояние от него до спутника меньше. Этот эффект называют *приливным трением*.

На спутники, движущиеся ниже синхронной орбиты, приливное трение оказывает тормозящее влияние, вынуждая их опускаться к поверхности планеты. Это же справедливо и для всех спутников, движущихся ретроградно — навстречу вращению планеты. Но если спутник движется выше синхронной орбиты в ту же сторону, куда вращается планета (как Луна вокруг Земли), приливное трение «тянет» его вперед, добавляя энергию и вынуждая удаляться от планеты. Именно это происходит с Луной, которая в среднем ежегодно удаляется от нас примерно на 38 мм. Вращение Земли при этом немного тормозится — ведь это именно его энергия передается нашему спутнику. Поэтому ежегодно земные сидерические сутки (время одного оборота вокруг оси относительно звезд) удлиняются на 15 микросекунд.

Период обращения Фобоса втрое короче марсианских суток — следовательно, спутник тормозится приливным трением и, в полном согласии с наблюдениями, должен приближаться к планете, сокращая свой орбитальный период. Расчеты показывают, что описанный эффект

ПРИЛИВНОЕ ТРЕНИЕ

Если представить планету как сферическое тело с наложенными на него приливными горбами (А и В), то легко понять, к чему приводит их смещение относительно направления на спутник. Они влияют на энергию движения спутника, поскольку в силе притяжения к горбам (F_A и F_B) есть составляющая (f_A и f_B), направленная вдоль его орбиты. Ближайший к спутнику приливный горб В оказывает на него большее влияние, чем удаленный.



без труда объясняет наблюдаемое ускорение этой луны. Кстати, в 4-м издании книги «Вселенная, жизнь, разум» (1976 г.) Шкловский сам отметил важную роль приливов в эволюции орбиты Фобоса. А сегодня последние сомнения в этом отпали. За движением спутника следят автоматические аппараты с околомарсианской орбиты и непосредственно с Марса. Наиболее точные измерения производятся во время прохождений Фобоса по диску Солнца, а также при наблюдениях движения его полутени по поверхности планеты.

28 апреля 2014 г. Фобос ненадолго закрыл от части на-

земных приемных станций европейский космический аппарат Mars Express, «заглушив» его радиосигнал. Покрытие продолжалось 9 секунд (с 01:08:24 до 01:08:33 UTC). Благодаря прецизионной регистрации моментов его начала и окончания оно позволило провести одно из наиболее точных измерений параметров орбиты этого марсианского спутника.

Согласно результатам измерений, Фобос ведет себя так же, как наша Луна, только «в обратную сторону»: он приближается к поверхности Марса со скоростью около 4 см в год. Если бы эта динамика оставалась неиз-

менной, он упал бы на планету через 150 млн лет. Но, скорее всего, развязка наступит раньше. По мере приближения к Марсу торможение усиливается. Более точные расчеты показывают, что если бы Фобос сохранял свою массу, столкновение произошло бы через 30-50 млн лет. Однако и эта оценка излишне оптимистична. Уже сегодня спутник практически заполнил свою полость Роша — область «гравитационного контроля», в которой он способен удерживать свое вещество силами собственного тяготения, несмотря на разрушающее приливное влияние центральной планеты. Стоит ему немного приблизиться к Марсу — и притяжение последнего начнет «отщипывать» фрагменты поверхности Фобоса, а возможно, даже разорвет его на части.

Поэтому, вслед за Шкловским, мы продолжаем удивляться редкому стечению обстоятельств, позволившему нам изучать это небесное тело буквально накануне его гибели. Впрочем, несколько тысячелетий у нас в запасе наверняка есть. И хотя Фобос никогда не был орбитальной станцией, можно практически не сомневаться, что в ближайшие годы он ею станет. Исследователи Марса непременно используют этот «космический причал» как промежуточную базу для экспедиций на поверхность Красной планеты. И кто знает — быть может, наши потомки смогут уберечь ее главный спутник от неминуемого разрушения. Хотя бы в знак восхищения гениальными предвидениями Иоганна Кеплера и Джонатана Свифта, предсказавших наличие у Марса двух маленьких лун задолго до их открытия.

Менисковые телескопы*			Рефлекторы Ньютона*		
Meade ETX	Celestron NexStar	Levenhuk Strike PRO	Bresser Venus	Sky-Watcher	Celestron Astromaster
от 4440 грн.	от 4880 грн.	от 5000 грн.	от 1000 грн.	от 2120 грн.	от 2300 грн.

* цена зависит от модели

Деймос — «меньший брат» Фобоса



По своим основным характеристикам (плотность, отражательная способность и красноватый цвет поверхности) Деймос очень похож на более крупный и близкий к Марсу Фобос. Однако по внешнему виду эти спутники заметно отличаются. Первый из них значительно «глаже»: судя по всему, его поверхность укрывает толстый слой реголита — обломков пород размером от песчинки до крупного булыжника, образовавшихся при столкновениях с метеоритами. «Выше» этого слоя расположены только наиболее молодые ударные кратеры.

Приведенное изображение Деймоса в условной цветовой гамме, примерно воспроизводящей натуральную, было

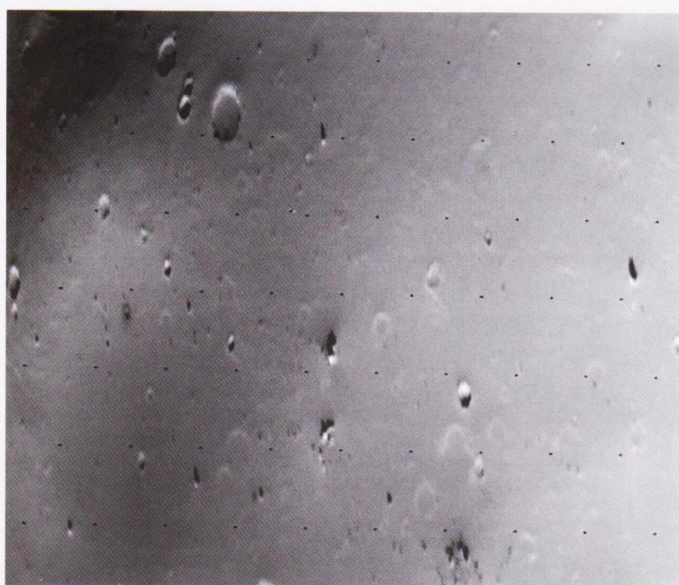
получено 21 февраля 2009 г. камерой HiRISE (High Resolution Imaging Science Experiment) американского космического аппарата Mars Reconnaissance Orbiter.¹ Съемка велась в ближнем инфракрасном диапазоне, а также через красный и синне-зеленый светофильтры. В целом степень «покраснения» поверхности зависит от высоты участка местности относительно среднего уровня: чем больше высота — тем слабее выражен красный оттенок. Наименее красными оказываются валы самых «свежих» кратеров; противоположностью им в этом смысле являются глубо-

кие сравнительно гладкие низменности. Специалисты связывают такие цветовые вариации с различной длительностью воздействия солнечного ветра и космических лучей на поверхностные породы: под их влиянием эти породы постепенно темнеют и краснеют.²

Поперечник Деймоса составляет 12 км, один оборот вокруг Марса этот спутник совершает за 30 часов 18 минут. Два представленных снимка были сделаны с интервалом 5 часов 35 минут. Разрешение — 20 м на пиксель (различимы детали поверхности размером 55-60 м).

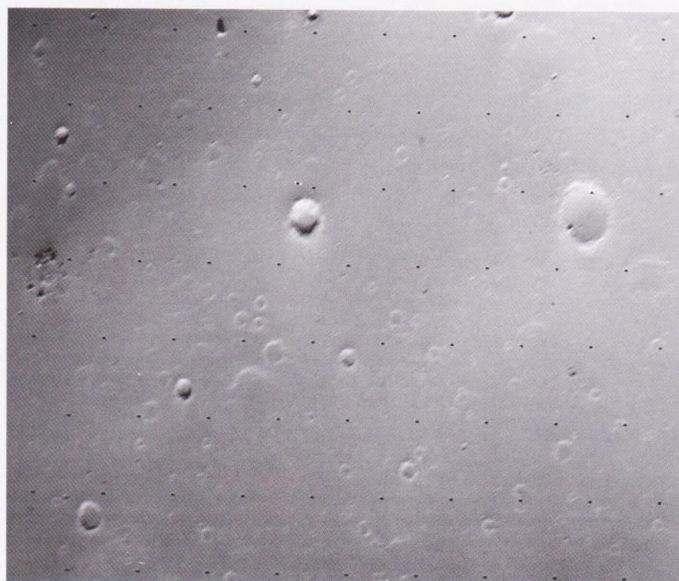
¹ ВПВ №10, 2006, стр. 11; №11, 2010, стр. 5

² ВПВ №5, 2009, стр. 28



▲ Одно из наиболее детальных изображений поверхности Деймоса — меньшего из двух марсианских спутников — получил в 1976 г. американский орбитальный аппарат Viking 2 (ВПВ №6, 2006, стр. 20) с расстояния около 30 км. Снимок охватывает участок размерами 1,2×1,5 км и местами позволяет рассмотреть трехметровые детали рельефа. Заметно множество кратеров, укрытых слоем реголита толщиной до 50 м. Север вверху.

▼ Еще один снимок Деймоса, сделанный с близкого расстояния зондом Viking 2. Сфотографированный участок находится недалеко от экватора спутника. Ширина изображения — примерно 1,4 км. В основном кратеры видны только как контуры на поверхности реголита: некий процесс привел к тому, что они были засыпаны им уже после образования, и это событие произошло достаточно давно по меркам истории Деймоса.

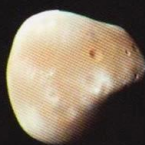


Луна, Марс и его спутники

Сравнение размеров спутников Марса



Фобос



Деймос



Кратер Ламберт

Кратер Ламберт на Луне (25,8°N; -21°W), имеющий диаметр около 31 км, примерно на 4 км больше Фобоса (макс. размер 26,8 км).

	Диаметр (размеры), км	Масса, $\times 10^{16}$ кг
Луна	3474	7 350 000
Марс	6779	64 000 000
Фобос	26,8 × 22,4 × 18,4	1,07
Деймос	15,0 × 12,2 × 10,4	0,15

Сравнение размера Луны, видимой с Земли, с Фобосом и Деймосом, наблюдаемыми с поверхности Марса



Луна



Фобос



Деймос

Фобос

Деймос

Среднее расстояние от поверхности Земли до Луны – 378 тыс. км. На таком расстоянии при диаметре 3475 км ее угловой размер равен 31'.

Фобос в 150 раз меньше Луны, но он находится в среднем в 63 раза ближе к поверхности Красной планеты, поэтому для марсианского наблюдателя его угловой размер окажется примерно вдвое меньше лунного (15').

Деймос почти вдвое меньше Фобоса и одновременно в 3,3 раза выше (дальше от поверхности), поэтому он виден значительно меньшим: его угловой размер — всего 2,6'.

Для земного наблюдателя Луна восходит на востоке и заходит на западе в среднем через 12 с половиной часов. Высота орбиты Фобоса над поверхностью составляет всего 1,7 радиуса Красной планеты, а его период обращения (7 часов 39 минут 14 секунд) почти втрое короче марсианских суток. Поэтому он восходит на западе, а заходит на востоке через 5,5 часа. Таким образом, «марсиане» могут

наблюдать по два, а то и по три восхода и захода этого «небесного спринтера» в течение местных суток. Один оборот более далекого Деймоса длится всего на 5 часов 43 минуты больше периода вращения планеты вокруг своей оси (24 часа 37 минут). Такое соотношение приводит к тому, что он перемещается по небосводу очень медленно: поднявшись на востоке, он скроется за горизонтом на западе только через 2,5 марсианских суток. Для наблюдателя, находящегося на поверхности Марса, спутники движутся по небу в противоположных направлениях, причем одного из них можно сравнить с быстрой ланью, а второго — с медлительной черепахой.

Затмение Деймоса Фобосом, их относительные размеры и движение в реальном масштабе времени, запечатленные камерой марсохода Curiosity, можно увидеть в Интернете по адресу www.photjournal.jpl.nasa.gov/archive/PIA17352.gif.

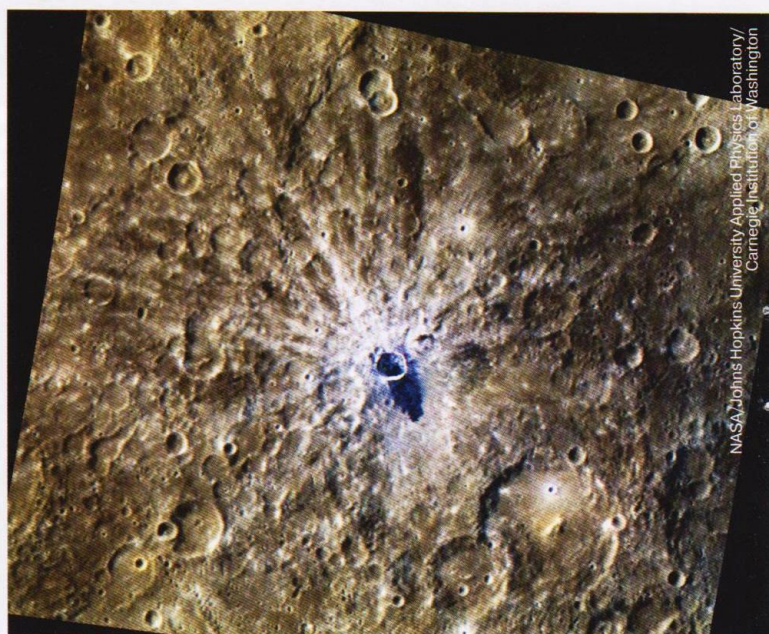


КНИГИ! Узнайте подробнее на стр. 36-37

Новые снимки Меркурия



NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/
Carnegie Institution of Washington



NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/
Carnegie Institution of Washington

Американский аппарат MESSENGER (MErcury Surface, Space ENvironment, GEochemistry, and Ranging) работает на орбите вокруг Меркурия с марта 2011 г., осуществляя съемку поверхности планеты

с близкого расстояния и измерения характеристик окружающего космического пространства.¹ 16 сентября прошлого года он сфотографировал кратер Уотерс,

¹ ВПВ №11, 2010, стр. 4;
№3, 2011, стр. 27

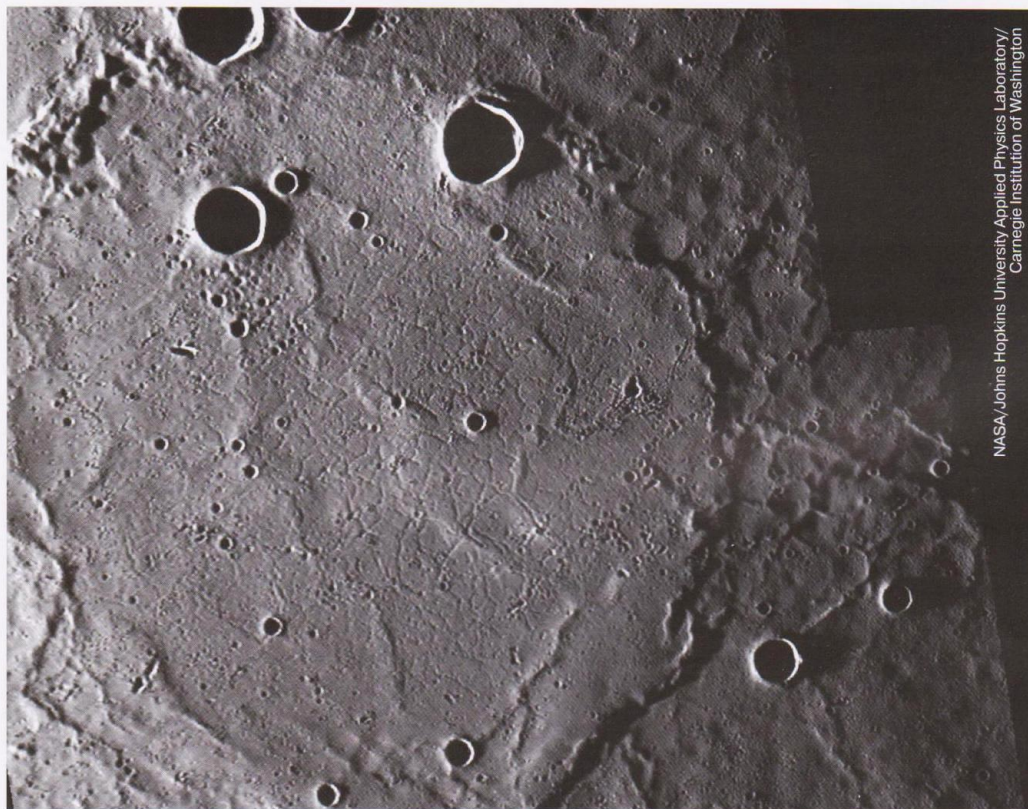
названный в честь легендарного исполнителя блюза Мадди Уотерса (Muddy Waters) — из-за того, что хорошо заметное темное лавовое излияние в окрестностях кратера имеет отчетливый голубой оттенок. Благодаря

этой особенности 14-километровое ударное образование сразу привлекло внимание планетологов и было включено в программу детальной стереосъемки с более высоким разрешением (до 200 м на пиксель).

На предварительных снимках низкого разрешения видна лучевая система кратера. Лучи представляют собой «струи» обломков, выброшенных при столкновении. Их заметно более светлые оттенки по сравнению с поверхностными породами говорят о сравнительно небольшом возрасте этой структуры. Причины возникновения темного лавового потока и его необычного цвета пока непонятны.

В ходе своей первичной миссии длительностью один год MESSENGER выполнил глобальную съемку Меркурия с разрешением около километра на пиксель. Отдельные примечательные участки местности были отобраны для более детального фотографирования при различных углах падения солнечных лучей на интересующие ученых объекты.

20 апреля зонд завершил 3000-й оборот вокруг планеты. С апреля 2012 г. он движется по орбите с периодом обращения около 8 часов и перигелием на высоте 199 км.



NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/
Carnegie Institution of Washington

▲ Основным элементом этого изображения является 180-километровый безымянный кратер со слегка эллиптическим валом, практически полностью затопленный лавой окрестных равнин. Кратерный вал (особенно в юго-восточной части) демонстрирует характерную деформацию сжатия, иногда называемую «сморщиванием». В центральной части заметны другие характерные неровности рельефа — протяженные сбросы или грабены. Изображение получено камерой MDIS аппарата MESSENGER по программе съемки участков меркурианской поверхности при малой высоте Солнца над местным горизонтом. В таких условиях даже небольшие неровности отбрасывают длинные тени и становятся хорошо заметными.

Завершение миссии LADEE

Американский космический аппарат LADEE (Lunar Atmosphere and Dust Environment Explorer), запущенный 6 сентября 2013 г. из Среднеатлантического регионального космопорта,¹ завершил свою работу на окололунной орбите «стандартным» для большинства лунных миссий образом — падением на поверхность нашего естественного спутника. Поскольку это падение произошло на обратной стороне Луны, наблюдать его наземными средствами было невозможно. Точное время столкновения с поверхностью также неизвестно: сотрудники группы сопровождения аппарата могут только сказать, что это случилось 17 апреля между 4:30 и 5:22 UTC — моментом, когда LADEE послал последний радиосигнал перед тем, как скрыться за лунным диском, и расчетным моментом появления из-за него, которое в итоге не состоялось.

Поскольку топливо для бортовой двигательной установки в баках зонда закончилось еще месяц назад, падение было неуправляемым. Оно произошло пример-



Так в представлении художника могло выглядеть падение аппарата LADEE на Луну

но на сутки раньше предсказанного срока — это может означать, что аппарат врезался в какую-то вершину на поверхности Луны. Он стал всего лишь шестым рукотворным объектом, упавшим на невидимое с Земли лунное полушарие.²

Целью миссии LADEE было исследование космического пространства в окрестностях нашего естественного спутника — в частности, измерение концентрации атомов и ионов в лунной экзосфере, а также изучение состава пылевых частиц и их поведения при переходе с освещенной на неосвещенную сторону Луны.









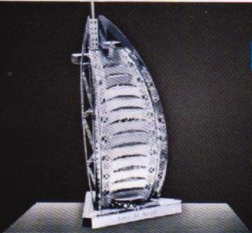
¹ ВПВ №10, 2013, стр. 15; №11, 2013, стр. 19

² ВПВ №4, 2012, стр. 12

Metal Earth КОЛЛЕКЦИЯ СБОРНЫХ МОДЕЛЕЙ ИЗ МЕТАЛЛА

Metal Earth — коллекция миниатюрных, но очень красивых моделей достижений человечества, созданная компанией Fascinations (Сизтл, США). Сборные 3D-модели вырезаны лазером в металлических пластинах. Они великолепно детализированы лазерным гравированием и просты в сборке. Каждая из них начинается с металлической пластины размером 10X12 см, а заканчивается красивой объемной моделью.

Для сборки необходимо извлечь детали из пластины вручную или с помощью кусачек и скрепить их между собой в местах соединения. Инструкция по сборке прилагается к каждой модели.

 <p>Истребитель P-51 Mustang</p> <p>96 грн.</p>	 <p>Самолет SR71 Blackbird</p> <p>96 грн.</p>	 <p>Танк Tiger I</p> <p>153 грн.</p>
 <p>Бранденбургские ворота</p> <p>153 грн.</p>	 <p>Мост Tower Bridge</p> <p>153 грн.</p>	 <p>Ветряная мельница</p> <p>153 грн.</p>
 <p>Пизанская башня</p> <p>96 грн.</p>	 <p>Триумфальная Арка</p> <p>153 грн.</p>	 <p>Burj al Arab</p> <p>96 грн.</p>

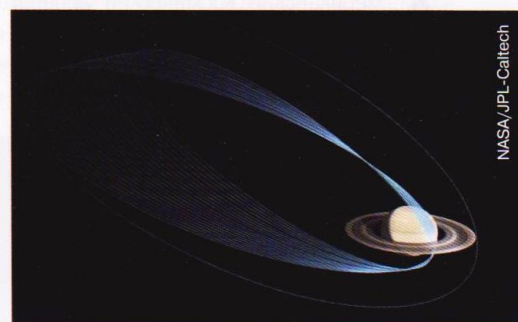
Заказ на все виды продукции можно оформить: ● в Интернет-магазине www.shop.universemagazine.com
● почтой по адресу: 02152, Киев, Днепровская набережная, 1А, оф.146 ● по телефонам (067) 215-00-22, (044) 295-00-22.
Оплата на сайте при оформлении заказа, в любом отделении банка, через терминалы i-box или на почте при получении.
Доставка по Украине осуществляется Укрпочтой, Новой почтой, по Киеву — бесплатно (при заказе от 300 грн.)

Новая фаза миссии Cassini

Несмотря на предполагаемое сокращение бюджета планетарных исследований NASA,¹ группа сопровождения аппарата Cassini ожидает решения о продлении его миссии до 2016 г. В июле исполнится 10 лет с того момента, как этот уникальный исследовательский зонд вышел на орбиту вокруг Сатурна.²

На новом этапе миссии ученые предполагают провести аппарат недалеко от края тонкого кольца F и заняться

детальной съемкой северного сатурнианского полюса. Также будут продолжены исследования знаменитых водных гейзеров Энцелада. Самым сложным экспериментом должен стать пролет между внутренним краем колец Сатурна и верхними слоями его атмосферы, причем команда Cassini собирается осуществить его 22 раза. Официальное имя нового этапа исследований «окольной планеты» пока не утверждено (пока используется рабочее название «the proximal orbits»).



▲ На заключительной стадии миссии Cassini этот космический аппарат должен совершить 22 пролета между внутренним краем колец Сатурна и внешними слоями его атмосферы.

Хребет на Япете «выпал из космоса»

Международная команда исследователей из Университета Брауна в Род-Айленде (Brown University, Providence, Rhode Island) и Лунно-Планетного Института в Техасе (Lunar and Planetary Institute, Houston, Texas) высказала предположение, что экваториальный горный хребет на сатурнианском спутнике Япете имеет экзогенное происхождение. Эти выводы базируются на его трехмерных моделях, созданных учеными, и на результатах анализа типов присутствующих на нем горных пиков.

Япет — третий по величине из более чем 60 известных спутников Сатурна — примечателен двумя своими особенностями. Одной из них является странное распределение темного и светлого материала по его поверхности.¹ Другая, до сих пор вызывавшая бурные дискуссии в среде планетологов, связана с протяженной горной грядой в экваториальной области спутника.² Ученые были озадачены ее происхождением: эта небольшая луна не имеет никаких предпосылок к появлению такой формации — например, подвижных тектонических плит, вулканической или конвективной активности и прочих эндогенных процессов. Проведенный топографический анализ, выявивший преимущественно треугольную морфологию с уклонами, достигающими в некоторых случаях 40°, позволил исследователям предположить, что горы «пришли сверху» — другими словами, они имеют экзогенное происхождение.

Чтобы получить более полное представление об экваториальной горной цепи, исследовательская группа построила ее 3D-модели на компьютере, добросовестно воссоздав по данным космического аппарата Cassini миниатюрную копию структуры высотой почти 20 км, шириной до 160 км и протяженностью 1300 км. После создания такой миниатюры начались систематические измерения формы пиков — именно эти элементы могли, по мнению специалистов, таить в себе важную информацию о происхождении хребта. Ученые обнаружили, что форма большинства пиков соответствовала предположению о том, что их образование не могло быть инициировано естественными геологическими процессами. Наоборот, крутизна их склонов хорошо объясняется механизмом, когда формирование пика определяется законами свободного падения. Именно



Сатурнианский спутник Япет с экваториальным горным хребтом высотой до 20 км.

в этом случае представляется возможным появление одной из особенностей исследованных возвышенностей — многообразия их форм, которого нельзя ожидать в случае «нормальной» геологической активности. К тому же для образования пиков столь большой высоты явно недостаточно мощности возможных вулканических процессов на Япете. Поэтому теперь планетологи утверждают, что горная гряда, вероятнее всего, является частью материала кольца, сформировавшегося вместе со спутником и впоследствии выпавшего на его поверхность.

Вопрос о происхождении собственно кольца пока не ясен. Скорее всего, оно возникло в результате столкновения спутника с более мелким «собратом» или двух небесных тел в его ближайших окрестностях. Из образовавшихся обломков сформировалось временное кольцо в экваториальной плоскости Япета, которое в течение длительного времени под воздействием гравитационного поля этой сатурнианской луны выпадало на ее поверхность. Такая гипотеза, отмечают ученые, также объясняет заметную эллиптичность орбиты Япета и синхронизацию его орбитального движения с вращением вокруг своей оси.

¹ ВПВ №3, 2006, стр. 22; №10, 2007, стр. 20

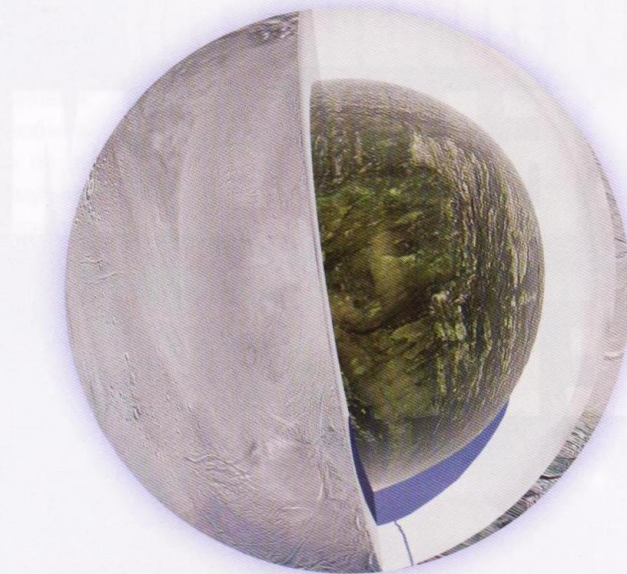
² ВПВ №9, 2006, стр. 21

Cassini подтвердил наличие океана в недрах Энцелада

Межпланетный аппарат Cassini и Сеть дальней космической связи DSN (Deep Space Network) обнаружили несомненные доказательства того, что на спутнике Сатурна Энцеладе существует огромный подповерхностный водный океан, представляющий для ученых большой интерес в свете продолжающихся интенсивных поисков потенциальных очагов существования внеземной микробной жизни.¹

После открытия гейзеров, бьющих из трещин в окрестностях южного полюса этого 500-километрового спутника,² понимание его внутренней структуры стало первоочередной задачей для исследователей. Существование подповерхностного водоема является наиболее простым объяснением криовулканической активности, предложенным еще в 2005 г. Новые наблюдательные данные предоставили специалистам первые геофизические доказательства внутренней структуры Энцелада, согласующиеся с этой гипотезой. Сенсационные результаты последних гравитационных измерений представлены в апрельском номере журнала Science.

Измерения свидетельствуют о наличии большого (но, возможно, не глобального) океана глубиной около 10 км под ледяной оболочкой толщиной от 30 до 40 км. Это стало дополнительным серьезным аргументом для включения Энцелада в список наиболее вероятных кандидатов на роль потенциального места обитания микробной жизни в Солнечной системе. До того, как Cassini достиг окрестностей Сатурна, ни у кого из астрономов не возникало даже мысли рассматривать маленький замерз-



NASA/JPL-Caltech

▲ Гравитационные измерения, проведенные аппаратом Cassini и Сетью дальней космической связи DSN, подтверждают, что на спутнике Сатурна Энцеладе, на южном полюсе которого ранее были открыты выбросы водяного пара и ледяных частиц, под мощным слоем льда существует большой внутренний океан.

ший спутник в таком качестве.

Зонд Cassini совершил 19 пролетов вблизи Энцелада. Три из них, состоявшиеся в течение 2010-2012 гг., были посвящены точным траекторным измерениям. Во всех трех случаях аппарат пролетел на высоте 100 км над поверхностью спутника: дважды — над северным полушарием и один раз — над южным. Своеобразный «гравитационный буксир», роль которого выполнил Энцелад, изменял скорость полета зонда. Вариации гравитационного поля сатурнианской луны, связанные с неоднородностями рельефа или внутренней структуры, также могут в определенной мере проявиться в виде таких изменений, наблюдаемых с Земли.

Исследования позволили сделать вывод, что на глубине 30-40 км в районе южного полюса находится структура, которая, вероятнее всего, является резервуаром жидкой воды — ее плотность на 7% выше плотности льда (плотность соленой воды должна быть еще выше).

В то время как гравиметрические данные не исключают наличия глобального океана, существование озера, простира-

ющегося от южного полюса до 50° ю.ш., лучше согласуется с топографией спутника и срав-

нительно высокой локальной поверхностной температурой, наблюдаемой вблизи «тигровых полос».³ Строго говоря, глубокий океан может и не быть источником воды для гейзеров Энцелада, однако ученые считают такое предположение наиболее реалистичным. Трещины могли возникнуть на части поверхности спутника вследствие регулярных деформаций приливными напряжениями, спровоцированными эксцентрисичностью его орбиты и мощным гравитационным влиянием Сатурна. Эти же деформации, по-видимому, вызывают нагрев недр спутника.

В рамках последнего этапа миссии Cassini должно состояться еще три пролета в окрестностях Энцелада (в октябре и декабре 2015 г.).

³ ВПВ №6, 2006, стр. 22

СОБЕРИТЕ ПОЛНУЮ КОЛЛЕКЦИЮ ЖУРНАЛОВ «ВСЕЛЕННАЯ, ПРОСТРАНСТВО, ВРЕМЯ»

В 118 изданных номерах ежемесячного научно-популярного журнала опубликовано 430 авторских статей и обзоров, 52 научно-фантастический рассказ, более 2000 новостей



WWW.SHOP.UNIVERSEMAGAZINE.COM

¹ ВПВ №9, 2007, стр. 4

² ВПВ №9, 2005, стр. 24; №12, 2005, стр. 28; №4, 2008, стр. 10

Георгий Ковальчук

«Вселенная, пространство, время», Киев

«Великий фильтр» ДЛЯ ОБИТАЕМЫХ ПЛАНЕТ

Совсем недавно ученые объявили об открытии в созвездии Лебедя экзопланеты Kepler-186f, удаленной от нас на 492 световых года. Это открытие стало знаковым не только потому, что она возглавила нескончаемую череду небесных тел подобного рода, которые человечеству предстоит открыть в будущем, но и благодаря возобновлению притихшей было дискуссии о том, чего нам следует ожидать от возможного знакомства с потенциальными «галактическими соседями».

С нынешних позиций Kepler-186f — всего лишь первая экзопланета, близкая по размерам к Земле и расположенная в так называемой «зоне жизни» (сферическом слое вокруг центральной звезды, пребывание в котором означает возможность наличия на поверхности планеты жидкой воды¹). Согласно существующим в наши дни представлениям, последнее обстоятельство является пренебрежительно малым условием и крайне важным залогом возникновения и дальнейшей эволюции жизни в известном нам «земном» варианте. И хотя ни прямых, ни даже косвенных доказательств существования там каких-либо форм жизни пока не обнаружено (да и не может быть обнаружено с помощью современной техники), уже само наличие такой возможности вселило в души астрономов большой оптимизм.

Как бы не изощрялись журналисты в интерпретации этого «эпохального открытия», оно в какой-то степени увеличивает надежды человечества на продление времени, отведенного историей нашей цивилизации, и отсрочку ее непременно-го угасания. В этом плане чисто астрономическая проблема плавно перерастает в сугубо мировоззренческую с серьезным философским подтекстом. Речь идет о постулатах концепции, известной как «Великий фильтр» (Great Filter).

Есть надежда?

Эта концепция в свое время стала попыткой разрешить известный «Парадокс Ферми», или проблему «Великого молчания»: почему мы до сих пор не нашли инопланетных цивилизаций, несмотря на существование миллиардов планетных систем в нашей Галактике, в которых могла бы развиваться разумная жизнь? Как резонно отметил физик Энрико Ферми (Enrico Fermi), кажется довольно необычным, что до сих пор не был обнаружен ни один сигнал или инженерный проект иного разума (возражения теоретиков «заговора НЛО» в данном случае можно не принимать во внимание).

В принципе, «Парадокс Ферми» можно свести к вопросу о том, где находится «Великий фильтр» — условное препятствие, которое мешает нам обнаруживать инопланетян около каждой звезды, обладающей мало-мальски пригодными для жизни планетами. Из всего многообразия возможных ответов следует выделить несколько наиболее логичных, хоть и не равновероятных. Первый и самый разочаровывающий ответ: землеподобные планеты очень редки. Добавив немножко оптимизма, можно рассмотреть гипотезу о том, что жизнь на самом деле не так уж часто становится разумной; не стоит исключать и эмоционально неприемлемый для землян тезис о том, что разум самоуничтожается еще до эпохи межзвездных полетов; последний, наиболее реальный, но обидный для нашего самолюбия вариант — человечество еще «не доросло» (в технологическом плане) до выявления таких цивилизаций, и мы не замечаем их. При рассмотрении всех этих версий в совокупности основной интригой, касающейся «Великого фильтра», становится его временная локализация: вступает ли он в действие «до нас» (времени возникновения человеческой цивилизации) или позже.

Для решения такой задачи Катя Грейс из Института исследования искусственного разума (Katja Grace, Machine Intelligence Research Institute, Berkeley, California) провела мысленный эксперимент, сводящийся к рассуждениям следующего рода.

Рассмотрим две гипотезы: а) фильтр «до нас» и б) фильтр

впереди (то есть мы, скорее всего, погибнем до начала межзвездных полетов либо находимся под невидимым контролем). Априорная вероятность этих гипотез равна. Теперь представим себе две вселенные, в одной из которых действует первая гипотеза, а в другой — вторая.

В первой вселенной очень редки обитаемые планеты с ранними цивилизациями, а во второй их довольно много, но все они гибнут от ядерной войны. Скажем, в первой вселенной одна цивилизация появляется на 1000 галактик, а во второй — 1000 цивилизаций на галактику. В какой из этих вселенных вероятнее найти «братьев по разуму»? Если полагать, что по внешнему виду звездного неба мы не можем отличить, в каком из миров мы оказались, то в действие вступает self-sampling assumption — то есть идея о том, что человек должен рассматривать себя как случайного представителя класса людей: например, если кто-то

ВЕЛИКИЙ ФИЛЬТР

Гипотеза, высказанная в 1996 г. Робинсом Д. Хэнсоном (Robin Dale Hanson) в попытке разрешить «Парадокс Ферми». С точки зрения автора, отсутствие признаков внеземных цивилизаций в наблюдаемой Вселенной подразумевает, что доводы различных научных дисциплин в пользу относительно высокой вероятности возникновения разумной жизни должны быть поставлены под сомнение. Не известные в настоящее время факторы могут уменьшать вероятность зарождения и развития форм жизни до состоя-

ния, когда следы их деятельности станут заметны сторонним наблюдателям. Эта концепция получила название «Великого фильтра», который для человечества может находиться либо в прошлом (если он препятствует эволюции животных до разумных существ), либо в будущем (если он подразумевает высокую вероятность самоуничтожения развитой цивилизации). Из данного заключения следует контр-интуитивный вывод о том, что чем легче была наша эволюция до текущего момента, тем хуже шансы человечества на выживание в будущем.

не знает даты своего рождения, логично предположить, что она случайно распределена между 1 января и 31 декабря. Поскольку во второй вселенной число цивилизаций в миллион раз больше, чем в первой (полагая, что размер вселенных одинаков), из этого следует, что шансы обнаружить себя в ней в миллион раз выше. Таким образом, более вероятно, что «Великий фильтр» находится впереди нас и нашей цивилизации предстоит сделать попытку преодолеть его...

Одиноки ли мы во Вселенной?

Проблема поиска любых доказательств существования хотя бы микробной жизни вне Земли была предметом дебатов в течение более чем 50 последних лет. Среди сколько-нибудь убедительных объяснений того, что их до сих пор не нашли, более-менее логичными и обоснованными можно считать, например, «дефицит» землеподобных планет или самовоспроизводящихся молекул. С другой стороны, далеко не во всех потенциально обитаемых мирах мог произойти крайне маловероятный скачок от простой прокариотической жизни (клеток без специализированных частей) к более сложной эукариотической — в конце концов, даже на нашей планете этот переход занял около миллиарда лет.

Сторонники гипотезы, получившей название «Редкая Земля» (Rare Earth), утверждают, что эволюция сложной жизни требует чрезвычайно большого количества идеальных условий. В дополнение к неперемennomу нахождению в «зоне жизни» родительской звезды (в нашем случае — Солнца) эта звезда должна располагаться достаточно далеко

¹ ВПВ №9, 2007, стр. 4; №9, 2008, стр. 6

от центра Галактики, чтобы избежать избытка разрушительного высокоэнергетического излучения. Газовые гиганты в планетной системе должны быть достаточно массивными, чтобы «убирать» астероиды из окрестностей орбиты планеты; весьма желательно наличие спутника (аналога Луны), стабилизирующего наклон планетной оси, чтобы избежать резких климатических изменений.

Это всего лишь несколько предпосылок для зарождения и эволюции форм жизни, похожих на земные. Появление символического языка, инструментов и интеллекта также может требовать наличия подобных «идеальных условий».

Фильтр перед нами?

В то время как возникновение разумной жизни действительно должно быть редким явлением, ее «молчание» может также оказаться результатом ее неспособности по тем или иным причинам реализовать свой, подаренный природой и теорией вероятности, уникальный шанс развиваться в Галактический Разум. Обречена ли всякая достаточно развитая цивилизация наткнуться в своем развитии на опасные «суицидальные» технологии? «Великий фильтр» предположительно предотвращает появление процветающих межзвездных цивилизаций, но мы не знаем, существует ли он на самом деле, лежит ли он в прошлом человечества или же все еще ожидает нас в будущем.

В течение своей краткой (по галактическим масштабам) истории — порядка 200 тыс. лет — человечество неоднократно пережило мощные извержения супервулканов,² падения астероидов³ и природные пандемии. Но наш «послужной список» выживания в присутствии ядерного оружия ограничивается всего лишь несколькими десятилетиями. И у нас нет вообще никакого опыта противодействия разрушительным эффектам многих радикально новых технологий, находящихся сейчас на начальных стадиях разработки.

ПРОЕКТ SETI

Search for Extraterrestrial Intelligence — «Поиск внеземного разума» — общее название мероприятий по поиску внеземных цивилизаций и возможному вступлению с ними в контакт. Астрономы исходили из того, что планет во Вселенной очень много, и даже если малая их часть пригодна для жизни, то тысячи или даже миллионы из них должны быть обитаемыми. Последние достижения астрономии и физики укрепили представления о существовании множества планетных систем, пригодных для жизни.

«На заре» SETI, в начале 60-х годов XX века, Себастьян фон Хорнер (Sebastian von Hörner) заявил, что, располагая столь несовершенными и не приспособленными для поиска искусственных радиосигналов инструментами, нельзя заявлять о том, что «молчание Вселенной» — экспериментально установленный факт. Как любил повторять Карл Саган, «Absence of evidence is not evidence of absence» («Отсутствие доказательства — еще не доказательство отсутствия»).

Авторитетный ученый мирового уровня астроном Мартин Рис из Кембриджского центра по изучению точек риска нашего бытия (Martin John Rees, University of Cambridge) отмечает важность биотехнологий в плане их большой потенциальной угрозы. Другие его кембриджские коллеги — такие, как Стивен Хокинг, Макс Тэгмарк и Стюарт Рассел (Stephen Hawking, Max Tegmark, Stewart Russell) — также выразили серьезную озабоченность в связи с экзотической, но недостаточно изученной возможностью появления машинного суперинтеллекта.

¹ ВПВ №8, 2010, стр. 26

² ВПВ №7, 2011, стр. 6

Когда был впервые сформулирован «Парадокс Ферми», считалось, что планеты сами по себе — большая редкость. С тех пор, однако, астрономы открыли несколько тысяч экзопланет, из которых свыше тысячи уже подтверждены. С каждым днем появляется все больше уверенности в том, что известные на данный момент объекты — это лишь верхушка айсберга. От смелых оценок, утверждающих, что в пределах Млечного Пути может существовать более сотни миллиардов экзопланет, лежит прямой путь к постулированию еще более важного философского феномена — лишение Земли звания «последнего оплота геоцентризма», уникальности ее как обители разумной жизни в известной нам Вселенной (этот своеобразный «реликт» давно забытой геоцентрической системы еще ожидает своей «реанимации»).

Однако в этом месте цепочку рассуждений о перспективах нашей цивилизации вырваться на межзвездные просторы, захватывающим, воспетым писателями-фантастами видением колонизации необъятных космических пространств, прерывает призрак «Великого фильтра». Ведь каждое новое открытие похожих на Землю планет в «зоне жизни» — таких, как Kepler-186f — делает все большей вероятностью того, что он функционирует безупречно, начисто пресекая все попытки молодых цивилизаций приобщиться к разряду «развитых». И каким бы неприятным и беспощадным это ни выглядело для земной цивилизации, «Великий фильтр», вероятнее всего, будет скрываться на пути между обитаемыми планетами и галактической экспансией. В этом плане Земле (и в более узком смысле — человечеству) было бы лучше оставаться в ранге «последнего из могикан» косного геоцентризма, поскольку этот статус сохранял бы пусть минимальный, но реальный шанс на возможность приобщения к касте высокоразвитых «покорителей галактик».

В случае Kepler-186f у нас есть еще много причин для того, чтобы свести к минимуму перспективы существования на ней разумной жизни. Среди таких причин можно отметить недостаточную толщину атмосферы, что способствовало бы замерзанию воды на поверхности. Планета под действием приливных сил может быть повернута к своей звезде одной стороной, в результате чего формируется относительно статичная среда, плохо подходящая для эволюции живых организмов. Как ни странно, открытие этих неблагоприятных условий должно на самом деле обрадовать ученых. Как однажды сказал философ Ник Бостром (Niklas Boström): «В поисках внеземной жизни отсутствие новостей — самая приятная новость. Она обещает потенциально великое будущее для человечества».

P.S. Как работает «Великий фильтр»?

Гипотеза «Великого фильтра» впервые была сформулирована Робинотом Хэнсоном еще в далеком 1998 г., когда вопрос о внесолнечных планетах только перешел от чисто умозрительных заключений к открытиям реальных объектов. В своей работе ученый уделил особое внимание двум диаметрально противоположным теориям — «Великого фильтра» и «Редкостной Земли». Предпосылками для своих рассуждений он избрал широко известные данные о реальном состоянии дел в давно набившем оскомину вопросе: «Куда все подевались?» Ферми при формулировке своего парадокса четко обозначил исходные позиции:

- Солнце — относительно молодая звезда. В нашей Галактике существуют миллиарды звезд, возраст которых значительно превосходит солнечный.

- У некоторых из этих звезд должны быть планеты земного типа, на которых могут возникнуть внеземные цивилизации.
- Предположительно часть из этих цивилизаций давно должна была овладеть технологиями космических путешествий.

И хотя два последних пункта остаются необоснованными предположениями, ценны они, прежде всего, своей оптимистической направленностью, верой в прогресс. Во всяком случае, не должен вызывать особых возражений вывод, сводящийся к констатации того факта, что при любой практически оправданной скорости межзвездных путешествий полная колонизация Галактики возможна в течение десятков миллионов лет, что пренебрежимо мало по сравнению с возрастом даже Солнечной системы. Если слепо довериться рассуждениям Ферми, выходит, что Землю уже давно и неоднократно должны были колонизировать обогнавшие нас «продвинутые» галактические соседи. Но их и близко не наблюдается — хотя по приведенной ниже классификационной схеме земная цивилизация прошагала все ступеньки, за исключением последней, наиболее важной...

В рамках этих положений Хэнсон очертил основные вехи эволюции любой цивилизации от момента зарождения жизни до преддверия выхода на межгалактические пространства:

1. Возникновение «правильной» звездной системы с потенциально обитаемыми планетами.
2. Появление на одной из планет самовоспроизводящихся молекул (например, РНК).
3. Простая одноклеточная жизнь.
4. Сложная одноклеточная жизнь (эукариоты).
5. Половое размножение.
6. Многоклеточные организмы.
7. Животные со сложной центральной нервной системой, использующие инструменты.
8. Текущее состояние человечества.
9. Колонизация космоса.

Поскольку возможности обнаружить цивилизации на предыдущих ступенях нелегкой эволюционной лестницы мы пока не имеем, рассуждать о тех наших «галактических соседях», которые проходят эти ступени — занятие весьма неблагоприятное. Но землянам следует озаботиться тем обстоятельством, что во всем Млечном Пути до сих пор не нашлось ни одной цивилизации, благополучно преодолевшей все ступени и взбравшейся на последнюю. Случайность? Выборка возможных кандидатур весьма внушительна: речь может идти о миллионах планет, а теория вероятностей — наука строгая. А вдруг это предостережение Природы, «вето» на право стать «царем Галактики»? Но тогда... неужели людям не суждено наведаться к своим космическим соседям, в ту же систему Тау Кита?!

И как в таком случае может выглядеть «Великий фильтр»? Природный катаклизм? Техногенная катастрофа? Массовый суицид? Вопросов — много, ответов — нет.

Несомненно одно: каждая новая экзопланета, теоретически способная поддерживать жизнь, уменьшает вероятность гипотезы «Редкой Земли» и увеличивает шансы «Великого фильтра». В этой ситуации главный вопрос звучит так: прошли ли мы уже через свой «фильтр» или это испытание нам только предстоит? Гипотезу «Редкой Земли», в свою очередь, можно развить до предельного случая, где уникальность нашей планеты заключается в том, что она — **Совершенный Уникум**, и вся Вселенная создана именно «под нее». А это, как помнят читатели, знакомые с проблемами поиска внеземных цивилизаций, один из основных постулатов Сильного Антропного Принципа... ■



Т.А.О.С. ИСКУССТВО НАУКИ ЖИВЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ ИЗ ЛАБОРАТОРИЙ NASA

ПЛАНТАРИУМ MOON GREENHOUSE



от
654 грн.

ПЛАНТАРИУМ GARDENER



от
282 грн.

ПЛАНТАРИУМ VIALS PET



от
168 грн.

БИОГЛОБУС MEDITERRANEAN COLLECTION

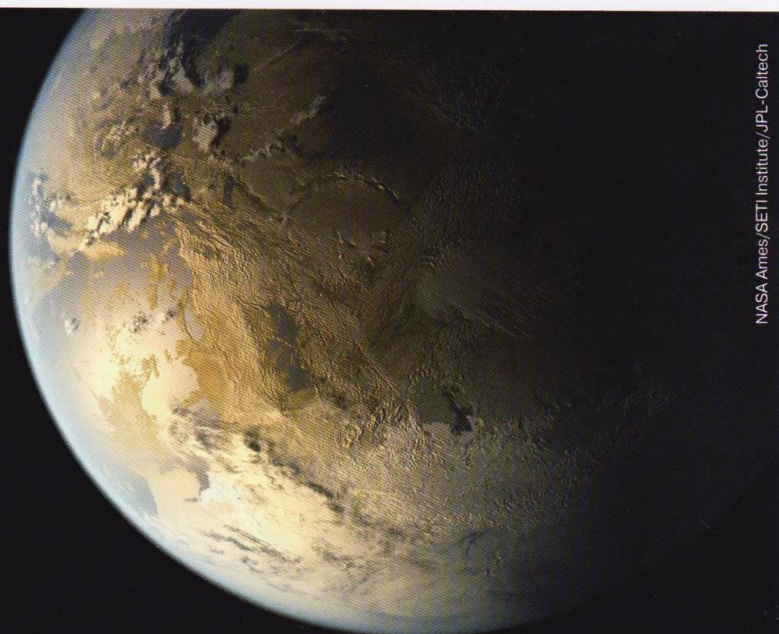


от
1608 грн.

ПОДРОБНЕЕ НА САЙТЕ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА
SHOP.UNIVERSEMAGAZINE.COM

и по телефонам: +38 (044) 295-00-22, +38 (067) 215-22-22

Кислород – «необязательный» признак жизни



NASA Ames/SETI Institute/JPL-Caltech

Экзопланета Kepler-186f в представлении художника.

Кислород (O_2) для стороннего наблюдателя может стать важным индикатором наличия жизни на Земле, но это не является общей закономерностью для всех планет во Вселенной. Когда речь идет о молодых планетах, присутствие этого газа не обязательно указывает на биологические процессы. Такое довольно неожиданное заявление сделала группа астрономов под руководством Робина Уордсворта (Robin Wordsworth), геофизика из Университета Чикаго. После длительных исследований они установили, что водяной пар в верхних слоях атмосфер таких планет может разрушаться на водород и кислород под действием ультрафиолетового излучения родительской звезды. Образующийся атомарный водород, в свою очередь, настолько легкий, что без труда «ускользает» в космическое пространство, вызывая «окисление» оставшейся части газовой оболочки. Этот

процесс может быть достаточно устойчивым и продолжаться длительное время.

Астрономы изучали фотолиз воды — процесс, при котором ее молекулы распадаются под действием солнечных фотонов высоких энергий. Чаще всего эти молекулы, состоящие из двух атомов водорода и одного атома кислорода, расщепляются на гидроксильный радикал OH и атомарный водород. Последний, ввиду своей малой массы, почти «не задерживается» гравитационным полем планеты и рассеивается в космосе. Оставшиеся гидроксилы реагируют между собой с образованием молекулярного кислорода O_2 , которого в атмосфере со временем накапливается все больше.

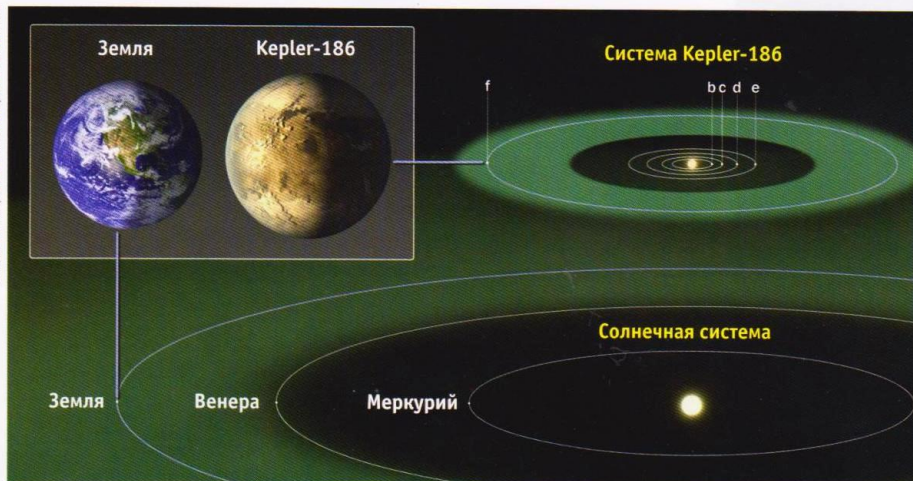
С помощью современных технологий искать землеподобные объекты в окрестностях иных звезд исключительно сложно из-за их небольших размеров и массы: они не оказывают на свои центральные светила заметного гравитационного воздействия,

как экзo-Юпитеры, и экранируют очень небольшую часть излучения при прохождении по звездным дискам. Очевидно, что еще сложнее исследовать особенности таких планет — например, состав их атмосфер (в случае некоторых газовых гигантов эта задача уже практически решена¹). Большинство планет, найденных за пределами Солнечной системы, имеют размеры, сопоставимые с юпитерианскими. Тем не менее, космический телескоп Kepler² уже открыл эпоху исследования экзопланет, сравнимых по размерам с Землей. В феврале текущего года ученые получили доступ к «планетной сокровищнице» (Planet bonanza) — списку из 715 новых миров, существование которых было недавно подтверждено. Основная часть этих новых объектов представлена «супер-Землями» с диаметрами от двух до 10 земных. В архиве данных телескопа также выявлено несколько планет, по размерам почти не отличающихся от Земли.

Для поиска таких объектов сотрудники миссии Kepler впервые использовали новую технику, которая, похоже, вполне себя оправдала. Техника называется «проверка множественностью» (verification by multiplicity) и применима только для звезд, имеющих больше одной планеты. Если удастся зарегистрировать множественные случаи затмения центрального светила или обнаружить сложную кривую отклонения лучевой скорости звезды от среднего значения,³ почти всегда эти явления можно объяснить «вмешательством» нескольких экзопланет.

Февральская публикация данных телескопа Kepler охватывает только два года

▼ Система Kepler-186 (красного карлика класса M в созвездии Лебедя) — в сравнении с Солнечной системой. Зеленым цветом нанесена «зона жизни». Землеподобная планета Kepler-186f является одной из первоочередных целей для будущих космических спектроскопов.



NASA Ames/SETI Institute/JPL-Caltech

¹ ВПВ №3, 2007, стр. 20

² ВПВ №3, 2009, стр. 13; №2-3, 2013, стр. 12

³ ВПВ №12, 2006, стр. 6

наблюдений — половину срока его функционирования. Поэтому нас наверняка ожидают еще сотни открытий, которые состоятся после анализа второй половины наблюдательного материала. Грандиозные проекты посылки межзвездного зонда к экзопланетам с целью изучения химического состава их атмосфер пока остаются на бумаге.⁴ Однако астрономы практически единодушны в том, что эта проблема уже в ближайшее десятилетие будет решена с помощью наземных и околоземных космических телескопов.

Поиск экзопланет с размерами, близкими к земным, является лишь частью уравнения. Эти планеты должны располагаться в «зоне жизни» — области, где средняя температура допускает существование на их поверхности жидкой воды. Такие зоны отличаются для разных типов звезд. Например, «зона жизни» более холодной по сравнению с Солнцем звезды будет иметь меньший радиус и толщину. С другой стороны, горячие звезды испускают больше высокоэнергетического излучения, вызывающего процессы фотолиза.

Часть исследований группы Уордсворта связана с прогнозированием того, какие планеты могли бы обладать «совместимыми с жизнью» атмосферами. Правда, это направление скорее касается обнаружения биологических маркеров, чем условий, благоприятных для существования живых организмов. Спектры экзопланет, по размерам близких к Земле, настолько слабые, что никому из астрономов до сих пор не удалось хотя бы в общих чертах проанализировать атмосферу такого объекта. Но следует помнить, что даже если это произойдет, и в спектре обнаружатся признаки кислорода — это не означает автоматического открытия инопланетной жизни.

Робин Уордсворт объясняет, что ученым предстоит сделать еще несколько шагов с целью получения дополнительных наблюдательных доказательств природы процессов, насыщающих атмосферы кислородом. На истечение водорода, по его словам, не сильно влияет наличие в газовой оболочке инертных газов (в первую очередь аргона) — оно скорее зависит от интенсивности проникновения воды в верхние атмосферные слои. На Земле в настоящее время этому активно препятствует азот: он удерживает воду в «ловушке» в приповерхностных слоях, где температура в среднем ненамного выше точки замерзания. Таким образом, на Земле вода конденсируется в тропосфере, сохраняя стратосферу почти «сухой» и в минимальной степени участвуя в процес-

сах фотолиза с последующей утечкой водорода в космос.

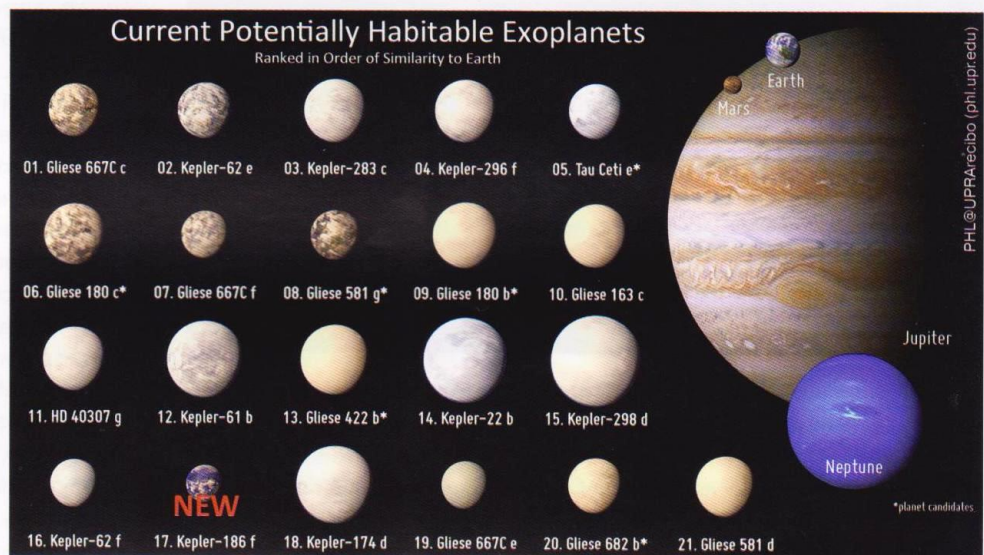
Трудно найти точную аналогию, но лучше всего подходит сравнение со скороваркой. Азот, как стенки скороварки, создает избыточное давление и сохраняет содержащуюся в атмосфере воду. Оказавшись в холодной «ловушке», она не может достичь верхних атмосферных слоев, куда проникает ультрафиолетовое излучение Солнца и, следовательно, не может быть разрушена. Без азота водяной пар мог бы свободно подниматься на любую высоту. Очевидно, нам придется существенно расширить круг возможных агентов, которые влияют на физические процессы, происходящие на разных планетах.

Интересно, что ответы на многие из этих вопросов частично можно найти при детальном изучении объектов нашей Солнечной системы. В этом случае весьма полезно провести определенные параллели между Землей и двумя ближайшими к ней планетами — Марсом и Венерой. Задача неизмеримо упрощается возможностью

мерно таким, как сейчас на Земле) позволяет утверждать, что в начале истории планеты более легкие атомы водорода улетучились в космическое пространство, в то время как более тяжелые атомы дейтерия в основном «остались на месте».

Для более глубокого понимания этой проблемы предстоит провести немало обстоятельных исследований. Некоторые ученые предполагают, что слабое магнитное поле Венеры сделало ее более уязвимой для солнечной радиации, которая способствовала утечке водорода. Марс, в свою очередь, имеет тонкую атмосферу и холодную поверхность, а температура — один из главных факторов, определяющих, сколько воды превращается в пар и впоследствии подвергается фотолизу.

Планетологи с нетерпением ожидают прибытия к цели аппарата Mars Atmosphere and Volatile Evolution (MAVEN), который, как ожидается, достигнет Красной планеты в сентябре.⁵ Он будет иметь возможность отслеживать процессы утечки атмосферных молекул буквально в режиме реального



▲ Согласно каталогу потенциально обитаемых экзопланет (Habitable Exoplanets Catalog), таких объектов по состоянию на данный момент известно уже 21. Kepler-186f больше всего напоминает Землю по размеру и массе, однако она получает от своей центральной звезды втрое меньше энергии, поэтому по степени «похожести» на нашу планету она условно расположена на 17-м месте.

посылки к ним исследовательских зондов (напомним, что к далеким экзопланетам с использованием современных технологий добраться пока невозможно).

На Венере отношение содержания «обычного» водорода H к тяжелому стабильному изотопу этого элемента D — дейтерию, ядра которого содержат один протон и один нейтрон — свидетельствует о том, что в прошлом планета имела значительные запасы воды, но позже ее потеряла. Избыток дейтерия по отношению к водороду в венерианской атмосфере по сравнению с земной (предполагается, что исходное соотношение D/H там было при-

времени, и поможет ученым экстраполировать их в марсианское прошлое.

На ранних стадиях эволюции Марс имел более плотную углекислотную атмосферу, и вода стабильно присутствовала на поверхности планеты. Признаки ее существования и изменение изотопного состава заслуживают дальнейшего изучения. Но исследователям также не следует забывать о Земле. Расчеты показывают, что азот должен был давно уже улетучиться в космос, поэтому его высокое содержание в современной земной атмосфере остается загадкой.

⁴ ВПВ №2, 2007, стр. 5

⁵ ВПВ №12, 2013, стр. 24

Звездные атмосферы и обитаемые планеты

Планеты, рожденные в газовой-пылевой дисках, окружающих молодые звезды, в начале процесса формирования должны выглядеть как большие кучи рыхлых глыб, слабо связанных друг с другом силами гравитации. Молекулы летучих веществ, содержащихся в диске, в конечном итоге становятся частью атмосферы планет — но лишь после того, как их размеры и масса вырастут настолько, что позволят им удерживать вокруг себя газовую оболочку за счет собственной силы тяжести. Состав летучей компоненты диска, в свою очередь, непосредственно связан с исходным составом газовой-пылевой облака, а следовательно — с элементарным составом возникающих в нем звезд. Если среди химических элементов имеется достаточное количество кислорода или азота, в системе такой звезды резко возрастают шансы формирования пригодных для жизни планет.

Молекулы межзвездного газа испускают излучение в миллиметровом и субмиллиметровом диапазонах, заключенных между радиоволнами и инфракрасной областью. До недавнего времени не существовало достаточно мощных обсерваторий для проведения исследований именно в этих конкретных частотных диапазонах, способных получить высококачественные молекулярные спектры. Велась эпизодические наблюдения (в основном с помощью однозеркальных субмиллиметровых телескопов), однако высокого пространственного разрешения и чувствительности добиться не удавалось. Ситуация резко изменилась в 2013 г., когда заработал на полную мощность Большой Атакамский субмиллиметровый массив (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array — ALMA) на плато Чакантор в Чили.¹

Обсерватория, созданная в рамках крупнейшего на данный момент астрономического проекта, в законченном виде включает в себя 66 антенн, расположенных на высоте более 5000 м над уровнем моря — выше основной массы атмосферы, блокирующей излучение небесных объектов в микроволновом диапазоне электромагнитного спектра.

Сложные молекулы рассматриваются как представители «пробиотической» химии, предшествующей возникновению жизни. Самый известный пример их синтеза относится к 1952 году, когда Стэнли Миллер и Хэрولد Юри (Stanley Miller, Harold Urey) в течение недели пропускали электрический разряд — аналог молний — через сосуд, заполненный метаном, водородом, аммиаком и водяным паром (эта газовая смесь должна была имитировать атмосферу ранней Земли). После этого на стенках сосуда появился оранжевый налет органических соединений, в составе которого обнаружили несколько аминокислот, встречающихся в живых организмах.

По утверждению Уолш, вопрос заключается в том, присутствуют ли сложные молекулы в протопланетных дисках и сможет ли ALMA их «увидеть»? Такие молекулы — не только потенциальные предшественники жизни: ледяные частицы, в которых они предположительно образуются, также выступают в качестве коагулянта для пылинок, способного удерживать их вместе и принимать активное участие в формировании планет.

Было проведено компьютерное моделирование среды вокруг звезд типа Т Тельца, находящихся на начальной стадии эволюции, которую молодые светила проходят перед тем, как превратиться в звезду, похожую на наше Солнце. В отличие от более «взрослых» звезд, излучение этих объектов в основном вызвано гравитационным сжатием и падением на протозвезду вещества из окружающего газовой-пылевой диска. Для моделирования его химического состава были учтены температура, плотность, структура и мощность излучения.

В ходе предыдущих исследований протопланетных дисков уже были обнаружены молекулы формальдегида H_2CO .² Сейчас стоит задача найти там более сложные молекулы типа метанола CH_3OH — он (как и формальдегид) должен образовываться из двух наиболее распространенных в космосе веществ: водорода и монооксида углерода. Чем сложнее молекула — тем сложнее отождествить ее спектр.³ Тем не менее, Кэтрин Уолш уверена, что те-

Протопланетный диск в представлении художника.



Но еще более интересной ситуация становится, если в протопланетных дисках уже имеются потенциальные «слагаемые» соединений, входящих в состав живых организмов. Их поиски ведет, в частности, сотрудница Лейденской обсерватории Кэтрин Уолш (Catherine Walsh), опубликовавшая в журнале *Astronomy and Astrophysics* статью о результатах новых исследований под названием «Сложные органические молекулы в протопланетных дисках». В работе представлена теоретическая интерпретация наблюдательных данных и описана модель возникновения сложных молекул в областях звездообразования.

30 грн.

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНАЯ СЕРИЯ.
Библиотека журнала
«Вселенная, пространство, время»
 + Новинки в честь десятилетия журнала
www.shop.universemagazine.com



¹ ВПВ №10, 2012, стр. 17

² ВПВ №5, 2006, стр. 35

³ ВПВ №9, 2013, стр. 8

лескопу ALMA вполне по силам задача детектирования следов межзвездного метанола, а это, в свою очередь, может привести к открытию еще более сложных соединений, содержащих как кислород, так и азот. Если задача обнаружения метанола будет успешно решена, дальнейшим этапом станет уточнение деталей процесса образования этого вещества и его локализации.



▲ Так предположительно будет выглядеть центральная часть антенного массива SKA. К 2020 г. астрономы планируют получить сигнал от радиотелескопов, составляющих 10% его проектной площади.

Следующим шагом исследования должно стать выявление в протопланетных дисках глицина — простейшей аминокислоты, «строительного блока» белков, одного из необходимых компонентов для возникновения жизни «земного типа». Однако выполнение этой задачи находится за пределами возможностей ALMA. Для ее решения придется подождать ввода в эксплуатацию массива радиоантенн Square Kilometer Array (SKA) общей площадью в один квадратный километр, строительство которого планируют начать в Австралии и Южной Африке в 2018 г. и завершить к середине 20-х годов.⁴ Он поможет идентифицировать сложные молекулы со спектральными линиями в более длинноволновом диапазоне (на более низких частотах) по сравнению с ALMA.

Расширение познаний об этих молекулах существенно пополнит багаж наших представлений о веществах, принимающих активное участие в процессах формирования планет, и поможет астрономам понять, каким мог быть молекулярный состав исходного протопланетного облака, в котором возникло Солнце, Земля и остальные объекты Солнечной системы.

К настоящему моменту открыты уже тысячи экзопланет. Их формирование происходит постоянно и повсеместно, а общее количество, судя по всему, сопоставимо с количеством звезд, поэтому объектов для исследования протопланетной фазы в окружающем нас пространстве предостаточно.

⁴ ВПВ №1, 2006, стр. 9; №7, 2012, стр. 18

**Спрашивайте журнал
«Вселенная,
пространство, время»
в киосках «Пресса»
Киева**



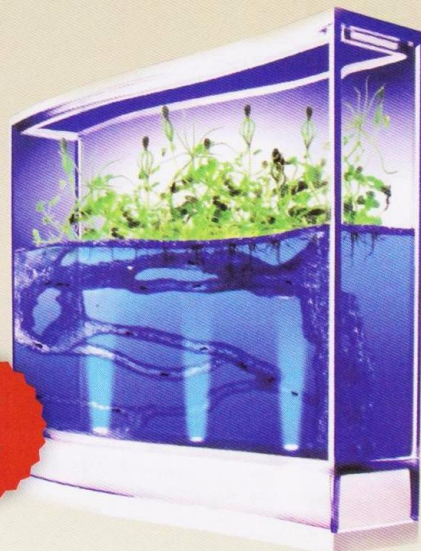
T.A.O.S. ИСКУССТВО НАУКИ

ЖИВЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ ИЗ ЛАБОРАТОРИЙ NASA

АНТКВАРИУМ

ANTQUARIUM
SUPER FOREST®
LEDized

Муравейник
с LED-подсветкой
в сбалансированной
замкнутой экосистеме.



**689
грн.**

ПЛАНТАРИУМ

PLANTARIUM®

Биосистема
с прозрачной
«почвой».



**от
282 грн.**

БИОГЛОБУС

BIOGLOBE GORGONIA

Герметичная морская
экосистема
с живыми креветками.



**от
1876 грн.**

ПОДРОБНЕЕ НА САЙТЕ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА
SHOP.UNIVERSEMAGAZINE.COM

и по телефонам: +38 (044) 295-00-22, +38 (067) 215-22-22

Туманность «Обезьянья голова»

Ежегодно в апреле рабочая группа космического телескопа Hubble¹ отмечает его «день рождения» очередным снимком какого-нибудь примечательного небесного объекта. В ознаменование 24-й годовщины легендарной обсерватории она была нацелена на газово-пылевую туманность NGC 2174, удаленную от нас на 6400 световых лет и видимую в созвездии Ориона. В «недрах» этой туманности рождаются новые поколения звезд, а в краевых областях хорошо заметны структуры, аналогичные знаменитым «Столпам творения»² — колонны

сравнительно плотного межзвездного газа, сформировавшиеся под действием мощного излучения и звездных ветров молодых горячих светил небольшого рассеянного скопления, расположенного за пределами верхнего края снимка. Поскольку звездообразование в NGC 2174 продолжается до сих пор, в течение следующих нескольких миллионов лет туманность, скорее всего, рассеется в окружающем пространстве. Изображение охватывает область размером около 6 световых лет. Фотографирование производилось в ближнем инфракрасном диапазоне, что позволило ученым заглянуть «вглубь» пылевых оболочек, непрозрачных для видимого света.

¹ ВПВ №2-3, 2013, стр. 5

² ВПВ №5, 2005, стр. 14

▼ Общий вид туманности «Обезьянья голова» (NGC 2174), фрагмент которой, обведенный рамкой, показан на снимке телескопа Hubble.



NASA, ESA, the Hubble Heritage Team (STScI/AURA), and R. Crisp

Visible ■ Richard Crisp



Почти разумны

Майк Гелприн

mgelprin@yahoo.com

Олег присел на корточки, расстелил на траве клеенку и вывалил на нее содержимое мешка с подарками. Аляповатые пластиковые заколки, броши из дешевого стекла, примитивные перочинные ножи — все, что приволок с Земли вернувшийся из отпуска Луис.

— Хорошие вещи, полезные, — подбодрил Олег аборигенов. — Ну, что стоите, налетайте!

Аборигены, как обычно, не отреагировали. Все трое смиренно стояли в ряд и безмолвно переминались с ноги на ногу, будто солдаты карликового войска, которым уже скомандовали «вольно», но забыли добавить «разойдись».

Луис почесал в затылке, поморщился.

— Примитивы, — прокомментировал он. — И какому олуху пришло в голову классифицировать их сапиенсами?

— Сам ты примитив, — рассердилась Глория.

Она решительно отстранила Луиса, присела рядом с Олегом, выбрала из кучи безделушек стеклярусные бусы и протянула ближайшему аборигену.

— Возьми, — принялась уговаривать Глория. — Смотри, какие красивые, получишь своей девушке. У тебя есть девушка?

Абориген помялся, затем нерешительно протянул верхнюю конечность и немедленно ее отдернул.

— Трусоват, — констатировал Луис, повернулся и двинулся в лабораторию. — Только время с ними терять.

Глория досадливо фыркнула.

— Погляди, какая красота, — вновь взялась она за уговоры. — Чудесные бусы, замечательные.

— Постой, — Олег выудил из груды бахла перочинный ножик с изогнутой перламутровой рукояткой. — Что ты мужику бабские финтифлюшки предлагаешь? Нож! Нет ничего лучшего для мужчины, чем вспороть брюхо врагу, — Олег полоснул лезвием по клеенке. — Ну, как вам? Правда, классная штука?

Демонстрация brutальных свойств ножа энтузиазма не вызвала. Потоптавшись с минуту, аборигены синхронно развернулись и закослапили в лес.

— Ты все испортил, — набросилась на Олега Глория. — Они миролюбивые, смирные, а ты — «враги, брюхо, вспороть»... Не удивлюсь, если они больше не придут.

— Ну и не придут, велика важность, — ви-

новато бормотал Олег, едва поспевая вслед за Глорией к двери лаборатории. — Я, между прочим, и так не понимаю, чего они ходят.

Понять и вправду было затруднительно. Аборигены наносили визиты два-три раза в неделю. Были они друг от друга неотличимы. Одного роста, Олегу по колено. Одного окраса — цвета черного кофе. И с одинаковым спокойно-грустным выражением круглых карих глаз в поллица. Луис, впрочем, уверял, что не лица, а морды, и в разумность аборигенов верить отказывался. Мало ли, что там болтают теоретики, всякие ксенозоологи и экзобиологи. Им же троим, сугубым практикам, геологам и геодезистам, принимать теоретические изыскания на веру не пристало.

Ни на один земной вид аборигены не были похожи, а скорее сочетали черты полдюжины разных видов, словно причудливый гибрид, выведенный затейником-селекционером. Поэтому применить биологическую систематику к ним земляне-ученые не пытались и ни к одному отряду плацентарных млекопитающих их не относили.

— Лемуруподобные медвежата, — шутил иногда Луис. — А то и медведеобразные кроты.

На лабораторном пороге Олег оглянулся и на секунду замер, любясь буйством местной флоры. Лес покрывал девяносто процентов суши этой планеты, был он величественным, в буквальном смысле непроходимым и непролазным. За полтора года удалось исследовать разве что малую его толику. Да что там малую — ничтожную, подумал Олег, а то и вовсе никакую.

* * *

Змеехват сошел с тропы и уселся на ствол поваленного ураганом иглолиста. Отодрал шершавую пористую кору, извлек из-под нее личинки жука-древоеда и принялся закусывать.

Остальные двое отставали. Цикадник повредил левую ногу во время последней охоты на клыкря и поэтому передвигался небыстро. Рыболов вообще никогда не спешил, да и не мудрено: когда удишь день-деньской рыбу на речном берегу — торопливость ни к чему.

— Хорошие личинки, вкусные, — подумал Змеехват Рыболову, едва тот выбрался на тропу из-под бахромы лианового занавеса.

Рыболов поморщился — личинки он не жаловал. Питаться он привык свежей рыбой, и лесных насекомых считал не снедью, а приманкой.

— Большую змею видел, — подумал Рыболов Змеехвату. — Под корнем веерного дуба. Мясистая змея, жирная.

— Суп сварить можно, — подтвердил появившийся за спиной у Рыболова Цикадник. Думал он обоим, так что вкус горячего, наваристого змеиного бульона явственно представился всем.

— Может, сходишь, убьешь? — заискивающе подумал Цикадник Змеехвату. — Никто лучше тебя змей не убивает.

Змеехват поколебался. С одной стороны, змеиный суп хорош и укрепляет здоровье. С другой — время терять не хотелось. К тому же Зарянка ждет, наверняка соскучилась, пока он шастает по лесу.

— Я вот все думаю, откуда эти гладкокожие пришли, — перевел мысленный разговор на другую тему Змеехват. — И почему их только трое, где остальное стадо?

— С дальних болот пришли, не иначе, — обстоятельно рассудил Цикадник. — Видать, семья отделилась. Хотя самка вроде не на сносях.

— Интересно, они хищные или травоядные? — подумал Рыболов. — И если хищные, нравятся ли им рыба?

Змеехват свои мысли скрыл. Он тоже неоднократно размышлял, чем питаются гладкокожие, но ни к чему конкретному не пришел. Выяснить это, однако, было необходимо. Змеехвату необыкновенно понравился резак. Но не рассердятся ли гладкокожие, предложит он в обмен змею? Взять резак даром ему и в голову не приходило, хотя гладкокожие явно предлагали за так. Рискнул, решил он наконец. Набью завтра побольше змей, постараюсь, чтобы были помясистее. Рыболов желтобрюхов наудит...

— Дом у гладкокожих хороший. И ноги сильные, — беспорядочно думал в открытую Цикадник. — Жаль, что размышлять они не умеют.

— А может, умеют, — возразил Рыболов. — Только друг другу размышляют, вот мы и не слышим.

— Ерунда, — отмахнулся Цикадник. — Мы-то им размышляли. У меня голова вспотела, пока я им думал. А они в ответ только ртами шумят.

— Ладно, — Змеехват поднялся со ствола. — Все равно сейчас ничего не надумаем. Пошли. Самки, небось, заждались.

* * *

В пути больше не останавливались и с тропы не сходили. Поначалу была она прямая и ровная, потом запетляла между

стволами, а затем и вовсе ушла в сторону, огибая муравьиный холм. Муравьи были к концу лета вялыми и почти не охотились, так что холм миновали без особой опаски. Там, где тропа вновь стала ровной, ее ко-со пересекала другая, звериная, вся во влажных после дождя следах лап и копыт.

— Никак, рогачи прошли, — подумал в открытую Цикадник, рассматривая тре-угольные, размером в пол-локтя, следы.

— Рогачи — это хорошо, — подумал в от-вет Змеехват и тоже принялся рассматри-вать следы. — Рогачи — это не какие-нибудь там клыкари.

Он пристально вгляделся в ту сторону, куда ушли рогачи. От земли тек легкий бе-лесый туман, лениво уплывал вверх и уми-рал в хитросплетениях крон, ветвей и цветущих лиан. По стволам перебежали юр-кие хвостуны, на лету слизывая длинными раздвоенными языками неосторожных жу-желиц. С высоты, неразличимые за десят-ками листовых ярусов, кричали, щелкали, голосили птицы. Стаи мошкары выстрели-вали из тумана и неторопливо в него осе-дали. Лиловый, раздувшийся от важности квакун деловито обглаживал шляпку при-земистого пятнистого гриба.

Змеехват встряхнулся и, поглядывая по сторонам, двинулся по тропе дальше. Кар-тина по обе стороны была привычной и ка-ждодневной — лес дышал, цвел и охотился.

До селения добрались, когда светило начало закатываться за макушки дальних иглолистов. На окраине старый Птице-стрел распекал нерадивую сноху. Мыслей по дряхлости он не сдерживал, так что про-винности снохи сразу становились извест-ными всей округе.

— Яйца крылатки протухли, печень клыкаря сгорела, — гневно перечислял Птицестрел. — Ореховая мука помолота скверно, живот пучит от такой муки. Куда Кустодав глядел, когда брал тебя за себя?

Змеехват переглянулся с Цикадником. Кустодав, сын старого Птицестрела, лентяем уродился отчаянным. От охоты отлынивал, от собирательства уклонялся и с утра до вечера отсыпался в кустах. Самку взял из дальнего селения, где о его привычках не слыхивали, и, видать, угадал — выбрал под стать себе.

По центру селения, на расчищенной от деревьев поляне, шестеро охотников разде-львали тушу клыкаря — молодого, упитанного, с хорошей лохматой шкурой, из которой сам-ки пошлют нательники, чтобы носить зимой.

Змеехват приблизился, подумал всем доброго здоровья, вооружился обще-ственным резакон из кости болотного грызня и принялся помогать.

— Что нового? — мысленно осведомил-ся он.

— Ночью дождь будет, — сообщил угрю-мый, кряжистый Травобой. — А еще сам-ки ходили поутру в дальний малинник, но ягод не принесли.

— Что так? — удивился Змеехват.

— Испугались, — пояснил Травобой и на-супился. — Рябинница беспощада увидала.

Змеехват замер. Беспощадами зва-лись воинственные, злые племена, оби-тавшие в северных чащобах и в прошлом совершавшие разбойничьи набеги на се-ления вдоль Большой Реки.

— Точно беспощада? — уточнил Змее-хват. — Не привиделось Рябиннице?

— Не привиделось, — за всех ответил Сле-додум. — Я, как самки вернулись, сам побе-жал в малинники. Следы пытал. С севера они пришли. Двое. До берега добрались, погля-дели, как-чего, и отправились восвояси.

Змеехват поднялся и побрел к себе в хижину, сплетенную из гибких, перетяну-тых выюном ветвей. Новость, конечно, ху-же некуда. От беспощадов добра ждать не приходилось. Были они жестоки и свирепы. Охотников в набегах убивали, а самок уго-няли с собой. По слухам, самки у этих дика-рей были общими...

Зарянка новость уже слыхала и встрети-ла Змеехвата встревоженно. Усевшись на выстанный сиреневым мхом пол, тот дол-го, прижав ее к себе, успокаивал, гладил те-плую мягкую шерстку и думал Зарянке про зиму, когда появится у них малыш, а если свезет — то и двое.

— Подумай мне о гладкокожих, — попро-сила Зарянка, когда немного успокоилась.

Змеехват принялся думать. Поразмышл-ил о большом красивом жилище из блестящего неведомого дерева. Об украшениях, которые очень хотел бы выменять, но не знал, на что. О странных шкурах, в которые были замота-ны гладкокожие, несмотря на летнюю жару.

— Они добрые, — подумал, наконец, Зме-ехват. — Не знаю, почему, но мне кажется, что добрые. Тебе бы они понравились. И не-важно, что их охотники шумят ртами, как ста-до подраненных клыкарей. Зато у самки звук чудный и звонкий, словно у птицы-утренни-цы, а шерстка на голове длинная и белая, будто соцветие распустившегося послеснеж-ника. Я думаю просить у них помощи.

— Какой помощи? — удивилась Зарянка.

Змеехват не ответил. Он пока и сам толком не знал.

* * *

— Вон они, снова ковыляют, — про-ворчал выглянувший в окно Луис. — Та же тройца. Хотя, может, и другая, кто их раз-

берет. И глядите-ка, что-то на себе тащат!

На этот раз встреча разительно отли-чалась от предыдущих.

— Прекрасная змея, дохлая, — стара-ясь не морщиться от отвращения, прини-мал подношение Олег. — Бери за нее вон ту брошь. Или две. Да что хочешь бери. И эта хороша, чудо, а не змея. Можешь взять за нее ножик.

— Терпеть не могу рыбу, — бубнил под нос Луис. — Эта хотя бы свежая, не воняет. Ну, чего вылупился? Ты мне рыбу — я тебе колоду карт. Или, если хочешь — брелок. Забирай, не стесняйся, у нас еще есть.

— Ой, какая прелесть, — радовалась Гло-рия, рассматривая выложенных на траву засушенных насекомых. — Замечательные экземпляры, наверняка редкие. Кто их при-нес, ты? — обернулась она к застенчиво переминающемуся с ноги на ногу абориге-ну. — Умница. Бери, что душа пожелает. А зна-ете что, мальчики? Давайте мы их пометим, а то и знать не будем, кто к нам ходит. Иди сюда, — подозвала она ближайшего визите-ра. — Смотри, какая красивая лента. Голубая, липкая, тебе пойдет! Ну, давай, не бойся, под-ставляй руку. Жалую тебя в кавалеры ордена голубой подвязки. А тебя — зеленой, а вон то-го увальня — розовой. Отлично, правда хоро-шо, просто замечательно.

— Знаете что, — задумчиво произнес Олег, когда украшенные лентами абориге-ны убрались, унося с собой по полкило би-жутерии каждый. — Мне все кажется, он хотел мне что-то сказать.

— Кто «он»? — удивленно подняла брови Глория.

— Тот, с зеленой лентой. Который змеей притащил. Мне показалось, что он измучил-ся, пытаясь донести до меня что-то важное.

— Чушь, — буркнул Луис. — Для того, что-бы сказать, надо владеть осмысленной ре-чью. Мимикой, в конце концов, владеть, жестикуляцией. Да хоть какими-нибудь средствами общения, свойственными раз-умным существам. К которым эти чучела от-носятся лишь условно.

— Сам ты чучело, — возмутилась Гло-рия. — А прямохождение? А любознатель-ность? А сегодняшний наш обмен?

— Большое дело, — Луис пожал плеча-ми. — Медведи тоже умеют на задних ла-пах. Кто их знает, этих аборигенов, как они передвигаются у себя в лесу. Насчет любо-знательности — так и сороки тянут в гнезда всякий хлам. А что касается обмена...

Луис не договорил. Помеченный зеле-ной лентой абориген ковылял по траве об-ратно к ним.

* * *

— Резаки, — отчаянно думал Змеехват, переводя просительный взгляд с одного гладкокожего на другого. — Нам очень нужны резак. И острые наконечники для стрел, если у вас есть. И протыкающие палки. За каждую вещь я дам две змеи. Рыболов принесет желтобрюхов, жирных, с икрой. Цикадник... Мы все принесем. У нас есть орехи. И плоды, сладкие, сочные, которые тают во рту. Есть также мясо, сушеное, копченое, вяленое — какое хотите.

Змеехват думал долго, настойчиво, но гладкокожие явно его не понимали. Тогда он сбросил на траву шкуру, в которую были замотаны выменянные украшения. Покопавшись в них, извлек перочинный ножик с перламутровой рукояткой. И махнул снизу вверх и наискось вдоль груди, будто собирался вспороть себе брюхо.

Гладкокожие разразились шумами. При этом охотник, одетый в серебристую шкуру, вдобавок к шумам принялся размахивать конечностями, будто отгонял насекомых.

Поругались, удрученно подумал про себя Змеехват. Из-за меня, вот же несчастье. Он стал просить гладкокожих прекратить ссориться, думая то одному, то другому, то обоим вместе. Добиться, однако, не удалось ничего — напротив, в ссору ввязалась еще и самка. У Змеехвата голова пошла кругом. Потоптавшись на месте, он виновато собрал в шкуру рассыпавшиеся по траве украшения, сунул сверток под мышку и побрел к лесу.

* * *

Украшения раздали самкам, и вскоре селение стало выглядеть как венок из десятка разноцветов, распускающихся на лесных прогалинах поздней весной. По этому поводу решили затеять торжество, и полсотни охотников отправились выследить рогача, без нежного мяса которого ни один праздничный стол не обходился.

Рогача к вечеру удалось отделить от стада, загнать в болото и умертвить, захлестнув лиановыми петлями. Радостные охотники вернулись, когда самки уже раздули уголья, а старики извлекли из-под земли кожаный бурдюк с пятилетней выдержки напитком из хмельного гриба. Едва, однако, рогача принялись свежевать, прибежал с трудом державшийся на ногах гонец из селения Быстрый Ручей, что в двух сутках хода вверх по реке.

— Беда, — заполошно думал гонец, и мысли его металась меж древесных стволов, отражаясь от крон, заставляя самок цепенеть от ужаса. — Быстрого Ручья больше нет. Беспощады пришли ночью и умертвили всякого охотника, который не успел убежать, и пожгли жилища, а молодых самок угнали с собой. И было беспощадов не-

исчислимое множество, по пять воинов на каждого охотника, а то и по десять.

Гонец, наскоро отдышавшись, помчался по берегу дальше — оповещать селения в речных низовьях. Оставшимся стало не до праздника. В последний раз беспощады нападали много лет назад, лишь самые древние старики помнили те времена. Была большая война, и много охотников погибло, но разбойников отбили, и они откатились на север зализывать раны в лесных урочищах. А сейчас вернулись опять.

* * *

— Ой, смотрите, мальчики, теперь их двое, — Глория вскочила и устремилась к выходу. — Наш приятель с зеленой лентой, а с ним какой-то другой, непохожий.

— Вот это номер, — присвистнул, оставившись на пороге, Луис. — Он, кажется, привел к нам девочку.

— Боже, какая прелесть, — ахнула Глория. Она с трудом подавила желание немедленно схватить миниатюрное существо в охапку и приласкать его, словно кошку. — Нет, ну смотрите же, какая лапушка!

— Постой, — Олег отстранил Глорию и шагнул вперед. — Да прекрати же сюсюкать! Он явно хочет нам что-то сказать, я чувствую, а ты мне мешаешь.

С минуту Олег, наморщив лоб, изучал круглые глаза аборигена. Как всегда, они ничего не выражали, кроме обычной спокойной грусти.

— Дело не в глазах, — вслух произнес Олег, — дело в чем-то другом. Не могу понять в чем, в каких-то флюидах, что ли. Постойте! Мне кажется, он хочет оставить свою даму здесь.

— Здесь, с нами? — не поверила Глория.

— Похоже на то. Могу поклясться, что чувствую именно это. Не пойму только, за чем. Может быть, в подарок?

— Глупости, — вмешался Луис. — Это все равно, что я бы подарил им Глорию. Или ты.

Абориген внезапно отступил на шаг. Попятился, не отводя взгляда, к лесу. Затем обернулся и побежал. Через пять секунд он исчез в чаще.

— Как же так? — растерянно запричитала Глория. — Он ее что, бросил? Чем мы будем ее кормить? Ох, посмотрите, она, кажется, плачет...

Ошеломленные, Олег с Луисом склонились к аборигенке. Та стояла, безвольно уронив руки. Конечности, поправил себя Луис. Или все-таки руки? Он почесал в затылке, затем несмело протянул ладонь и коснулся шелковистой атласной шерстки. Аборигенка не отреагировала. Ее светло-карие, в поллица глаза были наполнены влагой.

— Иди сюда, малышка, — Глория опу-

стилась на колени и привлекла нежданную гостью к себе. — Ну, чего стоите? — крикнула она на мужчин. — Доставайте продукты, все подряд. Надо определить, что годится ей в пищу.

* * *

До селения Змеехват добрался к полудню. Теперь он был спокоен. Что бы ни случилось, гладкокожие позаботятся о Зарянке, он знал это, чувствовал.

В осиротевшей хижине Змеехват опоясался прочной лианой, приторочил к ней резак и подвесил дубинку с каменным набалдашником. В таком наряде он поспешил к заполненной односельчанами прогалине на речном берегу.

— ...дозорных, — отчетливо думал для всех Следодум. — Меняться дозорным — три раза за ночь. Чуть что — поднимать тревогу. Охотники из селений выше и ниже по течению придут на помощь, если на нас нападут. Если нападут на них, на помощь придем мы.

Следующие две ночи прошли спокойно. Беспощады не появлялись ни на правом берегу, ни на левом, и в селении стали подумывать, что они ушли.

* * *

Осторожно раздвинув камышовые заросли, Остроzub пристально осмотрел противоположный берег. Видел в темноте он прекрасно, как и любой из его сородичей, которых трусливые речники называли «беспощадами».

Остроzub засек укрывшегося в спутанных корневищах дозорного. Второго, схоронившегося в ветвях. Третий, под раскидистым кустом, похоже, спал. Остроzub презрительно скривился: в его племена уснувшего на посту ждало немедленное умерщвление. Попятившись, втянулся в камыши и поспешил назад, к соплеменникам.

— Двое, — подумал он братьям Пловцам. — Третий спит.

Братья поднялись и заскользили к берегу. Ни одна травинка не шелохнулась под их легкими ногами. И даже круги не разошлись по воде, когда Пловцы нырнули в речную заводь.

Остроzub поправил на поясе длинный железный резак, выменянный у горного племена на половозрелую самку, и принялся ждать.

* * *

Змеехват проснулся и схватился за голову. Панические мысли односельчан, казалось, разрывали ее на части.

— Мне больно, больно. Помогите же, — ворвался в общий хор отчаянный призыв Кустадава. — Я не хочу умирать!

Змеехват вскочил на ноги. Он должен

был сменить Кустадава в дозоре, и тому надлежало его разбудить. А этот лентяй, конечно, проспал, и теперь... Змеехват не додумал. Высадив ногой плетеную дверь, он выскочил из хижины и с первого взгляда понял, что им конец.

Беспощады крушили хижины и добивали охотников. В десяти шагах упал с проломленным черепом Рыболов. Чуть дальше, прислонившись спиной к стволу иглолиста, отбивался от наседающих на него разбойников Цикадник.

Змеехват рванулся, в четыре прыжка одолел отделяющее его от Цикадника расстояние. Ребром ладони наотмашь срубил ближайшего беспощада. Бил безжалостно, насмерть — так же, как напавал, с одного удара, умерщвлял ядовитых змей. Дубинкой достал второго, отпрыгнул назад и выдернул из-под опоясывающей лианы резак гладкокожих.

— Беги, — подумал Змеехват Цикаднику и пригнулся, готовясь принять на острие набегающего рослого воина.

Страшный удар сбоку в голову свалил Змеехвата с ног, опрокинул на землю и вышиб из руки резак. Последним, что увидел охотник, было искаженное яростью зубастое разбойниче лицо. Как отдирали с предплечья нарядную зеленую ленту, Змеехват уже не почувствовал.

* * *

— Мальчики, он вернулся! — захлопала в ладоши Глория. — Эй, где там наша красотка?

Абориген с перетянутой зеленой лентой конечностью осторожно двигался от опушки к лаборатории. Глория выскочила на крыльцо и, улыбаясь, шагнула навстречу.

— Подожди! — Луис ухватил девушку за плечо. — Это не тот.

— Как «не тот»? — опешила Глория.

— Посмотри, он темнее и выше ростом.

Олег, взяв на руки аборигенку, выглянул из дверей и замер на месте. Ему внезапно почудилось, что в воздухе вспухла, раздалась и дождем разлилась беда. Оставленное на их попечение миниатюрное существо обхватило вдруг его за шею и затряслось, забилось у него в руках.

— Это не он, да? — сообразил Олег. — Не твой друг... муж... кто он тебе? Это...

Он не договорил. Абориген стоял, подбоченившись, и глядел на него в упор. Такими же круглыми, светло-кариими глазами в пол-лица. Только спокойной грусти в его глазах не было. А была... Олег стиснул зубы: он мог бы поклясться, что в глазах была злоба.

— Вот так, да? — пробормотал Олег и выдернул из комбинезонной кобуры импульсный разрядник.

— Ты что, — прошептал опешивший Луис. — Ты что делаешь?

* * *

Уперев конечности в бока, Острозуб разглядывал диких исполинских животных. Два самца в разноцветных шкурах и лохматая самка. И у одного из самцов в лапах — неплохой приз.

Острозуб окинул пытливым взглядом жилище невиданных зверей. Представил, сколько внутри интересных и полезных вещей. Липкая лента, украшающая его предплечье, наверняка оттуда. Он прикинул, как надлежит действовать. Животные, конечно, мощные, но пять сотен воинов справятся с ними без труда, если нападать ночью.

Острозуб вновь перевел взгляд на заманного в зеленую шкуру самца с речницей в лапах. На миг воина одолело сомнение: животное выглядело достаточно грозно и явно его не боялось. Впрочем, зверь, похоже, был непуганый, а потому глупый.

— Отдай самку, — властно подумал животному Острозуб. — Ну, живо! Самка моя!

Вместо повиновения зверь принялся издавать ртом странные звуки. Затем выудил из прорехи в шкуре что-то блестящее и описал им полукруг. А потом... потом случилось такое, о чем Острозуб с ужасом вспоминал до самой смерти. Тысяча молний вдруг ударила в землю и превратила ее в вулкан. Абориген, охваченный страхом, бросился от вулкана прочь. Он не помнил, как ему удалось добраться до соплеменников.

В тот же день беспощады ушли. На север, через болота, в далекие чащобы и еще дальше, в урочища у подножия горного хребта.

* * *

Возвращаться в лес аборигенка наотрез отказалась, так что пришлось оставить ее при лаборатории.

Олег назвал аборигенку Зорькой. Он сам не знал, почему это имя вдруг пришло ему в голову.

Зорька прижилась. Она оказалась всеядна, неприхотлива, спала у Глории в ногах и охотно помогала прибираться в лаборатории. Даже скептик Луис в результате заявил, что аборигены, возможно-таки, почти разумны.

А через полгода Зорька вдруг произвела на свет двух разнополых малышей. Никак не ожидавшая такой выходки Глория, проснувшись поутру и обнаружив все семейство у себя в постели, едва не закатила истерику. Однако, опомнившись, принялась хлопотать, и вскоре лаборатория стала сильно походить на детские ясли.

Детеныша мужского пола Олег окрестил Змееловом. Он не знал, почему — имя неожиданно само пришло в голову.

CITY LIGHTS



City Lights — вращающийся глобус, демонстрирующий ночное освещение городов нашей планеты.

Постоянное вращение осуществляется автоматически при подключенном к зеркальной подставке источнике питания.

Глобус City Lights украсит любой интерьер — жилое помещение, офис, кабинет — где бы вы его не установили.

Размеры: диаметр глобуса — 25 см; зеркальной подставки — 14 см. Работает от электросети.

Celestial Globe

Земля днем — созвездия ночью: два глобуса в одном!

Оптический датчик автоматически включает подсветку, когда в комнате темнеет, и на глобусе отображаются 88 созвездий.

Отличный «ночник» и уникальный инструмент для географов и астрономов.

Диаметр глобуса — 20 см.

Работает от электросети.



Леон Розенблюм, Израиль
 член Британского
 межпланетного общества
Иван Иванов, Россия
 историк космонавтики,
 создатель сайта ASTRONote



Загадка женщины, или В постели с NASA

Кристина Смит, медицинская сестра из Сан-Хосе, читала газету и доедала вторую чашку кофе, когда она решила стать астронавткой. «Я увидела объявление и ни минуты не сомневалась в своем решении стать добровольцем», — вспоминает она. Речь тогда шла не о наборе в покорители космоса. Но роль Кристины и ее самоотверженных подруг, о которых пойдет речь ниже, нельзя умалить. Именно они проложили американским женщинам путь на орбиту. С той поры минуло более 40 лет...

В январе 1972 г. президент США Никсон (Richard Nixon) объявил о начале создания многоразовой космической системы Space Shuttle. В марте 1972 г. был утвержден тот облик шаттла, который мы все хорошо знаем: стартовые твердотопливные ускорители, одноразовый бак с горючим и окислителем и крылатая орбитальная ступень с тремя маршевыми двигателями. Но теперь, помимо нового типа

пилотируемого корабля, американскому космическому ведомству предстояло воплотить новый тип астронавта, который должен был прийти на смену «супер-пилотам» времен Mercury, Gemini и Apollo.

Этот тип профессионального астронавта назвали «полетным специалистом»¹ (Mission Specialist — MS). Они должны были набираться из инженерных и научных кругов. Кроме обязанностей по помощи командиру и пилоту, MS несли ответственность за бортовые операции на шаттле, различные ресурсы (топливо, воду, продовольствие), эксперименты и работу с полезной нагрузкой. NASA также учредила еще одну категорию астронавтов для полетов на шаттлах. Известный как «специалист по полезной нагрузке» (Payload Specialist — PS), этот тип непрофессионального астронавта (и одновременно — профессионального ученого) должен был быть

¹ Другие принятые названия — «специалист миссии», «специалист полета»

специалистом в области точных или естественных наук. Отобранные для конкретной миссии спонсором полезной нагрузки или заказчиком, они должны были выполнять конкретные эксперименты на орбите. Важной особенностью стало и то, что, в отличие от пилотов и полетных специалистов, специалисты по полезной нагрузке могли не быть гражданами США.

Другим изменением в требованиях NASA для астронавтов Space Shuttle стали физические кондиции кандидатов. Прежние «ракетные» полеты на Mercury, Gemini и Apollo обуславливали нахождение экипажа в условиях воздействия высоких перегрузок в течение довольно продолжительного времени. Однако на шаттле перегрузки не должны были превышать 3g. Поэтому NASA смягчила медицинские требования. От будущих членов экипажей требовалось в целом хорошее здоровье, а возрастные ограничения для MS и PS были «раздвинуты».

Эти новшества, вместе с изменением социальных рамок, должны были, в конце концов, впервые привести к открытию доступа в космос американским женщинам. Но одна проблема оставалась нерешенной — женская адаптация к невесомости. Несмотря на множество исследований реакции мужского организма на имитированное и реальное отсутствие тяжести, о реакции женского было известно мало.

Женщины рвутся в космос

Первой женщиной, побывавшей в космосе еще в 1963 г., стала Валентина Терешкова, однако ее 71-часовой полет, по мнению американских физиологов, не мог гарантировать, что с невесомостью справится организм любой женщины. К тому же научный материал по ее полету находился в руках советских ученых, и они не спешили делиться им с американскими коллегами. Ни одна американка на тот момент в космос еще не слетала.

Впрочем, еще до Терешковой наиболее амбициозные американские летчицы под предводительством знаменитой авиарекордсменки Джерри Кобб (Jerrie Cobb) предприняли попытку «прорваться в космос». В период с февраля до лета 1961 г. группа из 18 летчиц прошла в клинике Lovelace Foundation (Альбукерке, штат Нью-Мексико) четырехдневное обследование, аналогичное пройденному астронавтами первого набора NASA (около 75 различных тестов).² После подведения его итогов 12 женщин были признаны медиками полностью годными к специальной подготовке в качестве кандидатов в астронавты. Эта дюжина (плюс сама Джерри Кобб) вошла в историю космонавтики под именем Mercury-13.

Однако 12 сентября 1961 г. NASA объявила, что вообще не собирается в ближайшее время отправлять на орбиту женщин. Официальные лица администрации мотивировали свое решение тем, что, во-первых, имеющиеся мужские скафандры невозможно приспособить для «слабого пола», а во-вторых — у них нет лишнего тренировочного оборудования. Кроме того, было подтверждено категорическое требование наличия у астронавта квалификации военного летчика или пилота реактивного самолета, а среди участниц группы таковых не оказалось. При этом представители NASA ссылались на сделанное в 1959 г. указание президента Эйзенхауэра о том, что астронавты должны набираться исключительно из числа военнослужащих.



▲ Джерри Кобб рядом с макетом космического корабля Mercury.

Лидеры группы — Джерри Кобб и Джейн Харт (Jane Hart) — вылетели в Вашингтон, где встретились с вице-президентом Линдоном Джонсоном и безуспешно добивались аудиенции у президента Джона Фицджеральда Кеннеди. В частной беседе Джонсон проявил интерес к идее полета женщины, но официально поддержать ее отказался. Тем не менее, при поддержке конгрессмена из Калифорнии летчицам удалось добиться назначения слушаний в Комитете по науке и астронавтике Палаты представителей Конгресса, которые состоялись 17-18 июля 1962 г.

Выступая перед конгрессменами, Джерри Кобб обвинила NASA в необоснованной дискриминации. Она утверждала, что не все астронавты-мужчины удовлетворяют требованиям, которыми отгородилось агентство... В ответ выступил Джон Гленн (John Glenn) — первый американец, совершивший орбитальный полет.³ Он за-

явил: «Если бы мы обнаружили, что женщины могут продемонстрировать лучшие, чем мужчины, качества, то их приняли бы с распростертыми объятиями». Не существует летчиков-испытателей женского пола, утверждал он, «и этот факт говорит сам за себя». После его выступления заседания третьего дня слушаний были отменены. Конгрессменов убедило требование NASA «насчет военных летчиков».

Кобб встречалась с представителями NASA и Пентагона, убеждая их в необходимости женского полета. Но даже старт Терешковой в июне 1963 г. (которая вообще была не летчицей, а только парашютисткой) ничего не изменил. Единственной формальной уступкой было назначение Кобб консультантом директора аэрокосмической администрации. Но с ней ни разу не советовались по вопросам участия женщин в космических экспедициях. В конце концов, она покинула NASA и вернулась в авиацию.

Забегая вперед, можно заметить, что через много лет, после триумфального возвращения на орбиту 77-летнего Гленна, состоявшегося в октябре 1998 г. на шаттле Discovery (STS-95), Кобб встретила с супругой тогдашнего президента США Хиллари Клинтон и директором NASA Дэном Голдином (Daniel Saul Goldin). Она пыталась убедить их, что является наилучшим кандидатом для продолжения геронтологических исследований в космосе и готова лететь на орбиту сейчас же. Однако положительного решения в тот момент принято не было, а после произошедшей в 2003 г. катастрофы многоразового корабля Columbia⁴ вопрос закрыли окончательно.

³ ВПВ №4, 2009, стр. 45

⁴ ВПВ №7, 2013, стр. 26

Группа из 12 медсестер — участниц эксперимента в Центре имени Эймса (1973 г.).



² ВПВ №4, 2013, стр. 25

Долгий путь двенадцати «малышек»

Таким образом, в свете предстоящих полетов «космического челнока» проблема адаптации женщин к состоянию невесомости встала во весь рост, и недостаток знаний в этой области признал доктор Хэролд Сэндлер, глава отдела биомедицинских исследований Исследовательского центра Эймса (Harold Sandler, Ames Research Center, NASA), расположенного в прославленной калифорнийской Кремниевой долине. Он и доктор Дэвид Уинтер (David Winter), руководитель направления естественных наук в NASA, в начале 1970-х взялись накапливать столь нужную информацию о физиологических реакциях женщин на невесомость, которая имитировалась экспериментами по иммобилизации в постели. Данные, полученные астронавтами-мужчинами в космосе, показали, что «постельные»

(по-английски «bed rest») эксперименты являются неплохой имитацией этого состояния для человеческого организма.

В 1973 г. Сэндлер и Уинтер рекрутировали 12 медсестер из BBC для исследований пригодности женщин для космического полета. Персонал BBC был признан идеальным объектом исследования благодаря авиационной и медицинской квалификации. Идея использовать медсестер принадлежала однофамильцу Дэвида Уинтера — доктору Уильяму Уинтеру (William F. Winter), директору по медицинским исследованиям Летного центра имени Драйдена, который осуществлял коммуникацию между NASA и бригадным генералом Военно-воздушных сил Клер-Мэри Гаррет (Claire Marie Garrecht).

В 1972 г. Гаррет стала главной медсестрой Тактического авиационного командования BBC на авиабазе Лэнгли. Она была настолько вдохновлена идеей совместной

программы NASA и BBC, что порекомендовала двух действующих медсестер из своего штаба, а также поручила майору Дикси-Ли Чайлдс (Dixie Lee Childs) с авиабазы Гамильтон набрать еще 10 медсестер Резерва BBC из района залива Сан-Франциско. В конечном итоге было приглашено двенадцать медсестер-добровольцев в офицерском ранге, имевших возраст между 23 и 34 годами и находившихся в хороших физических и психологических кондициях.

Их имена, приведенные в таблице, несомненно, займут достойное место на скрижалях истории космонавтики.

Женщины прошли медицинские и гинекологические обследования до и после тестов. За 3 месяца до начала исследований все они прекратили принимать оральные контрацептивы — для предотвращения какого-либо влияния на чистоту биомедицинских показателей. На протяжении исследований сестры носили «измерительный пояс», который передавал температуру тела в централизованный пункт измерений. В октябре 1973 г. медсестры были на 5 недель изолированы на территории Лаборатории по исследованию человека (Human Research Facility — HRF) в Центре Эймса, где условия их пребывания — температура, длительность имитированного дневного света — жестко контролировались. Первые 14 дней, известные как «контрольный период», ушли на серию исследований воздействия ускорений (тесты на центрифуге), приложения отрицательного давления на нижнюю часть тела и нагрузки на велоэргометре для установления базовых показателей организма.

Контрольный период иммобилизации в постели с изучением переносимости перегрузок на центрифуге и тестирование с приложением отрицательного давления к нижней части тела (LBNP) длился 17 суток. На протяжении этой фазы исследования на восьми медсестрах, обозначенных латинскими буквами от А до Н (их имена в интересах чистоты эксперимента не разглашались), каждая из них получала одну подушку для лежания, и им не позволялось проявлять чрезмерную мышечную активность. Разрешалось немного приподниматься на локтях для еды, однако все остальные телесные отправления и купание производились в горизонтальном положении, лежа на спине. Строго запрещалось курение, питание подчинялось строгой диете. Каждые полчаса с «подопытных» снимали кардиограмму, измеряли температуру тела, проводили постоянный мониторинг менструального и гормонального статуса.

Участницам тестов выдали специальные призматические очки, чтобы они могли читать, не отрывая головы от подушки,



Одна из участниц эксперимента читает журнал «Космополитэн» с помощью призматических очков.

ПЕРВЫЙ НАБОР NASA ДВЕНАДЦАТИ МЕДСЕСТЕР (1973 г.)

Испытуемая	Звание	Место службы
Эвелин-Джин Паркс (Evelyn Jean Parks)	Капитан	Сиэтл, штат Вашингтон
Лорэйн С. Шейн (Lorraine C. Schoen)	Лейтенант	Лэрксбург, штат Калифорния
Фелисия М. Бентон (Felicia M. Benton)	Лейтенант	Сан-Франциско, штат Калифорния
Фрэнсиз Ф. Каппа (Frances F. Cappa)	Лейтенант	Ванкувер, штат Вашингтон
Сильвия К. ДеДжонг (Sylvia K. DeJong)	Капитан	Окленд, штат Калифорния
Кэрролл-Ли Фрэнч (Carrol Lee French)	Капитан	Портленд, штат Орегон
Джудит Э. Китон (Judith A. Keeton)	Лейтенант	Сан-Диего, штат Калифорния
Марша Р. Пэкк (Marsha R. Pack)	Лейтенант	Солт-Лейк-Сити, штат Юта
Мэрайна Ван Де Грааф (Marina Van De Graaff)	Лейтенант	Огден, штат Юта
Люсинда Циммер (Lucinda Zimmer)	Капитан	Литтл-Рок, штат Арканзас
Кэтрин Куэйзер (Kathleen Queiser)	Лейтенант	Клоувис, штат Нью-Мексико

и практически все свободное время они посвящали чтению. «Мы читали журналы Playboy и Playgirl», — со смехом рассказывала репортерам Эвелин-Джин Паркс. Фотограф запечатлел одну из участниц эксперимента за чтением «библии гламура» — журнала Cosmopolitan...

Женщины оставались женщинами: и в условиях лаборатории они не забывали о косметике, смотрели сериалы по телевизору, шили, вязали, слушали музыку, сплетничали о мужчинах, мечтали «скорее выйти из заключения» и с мужьями, друзьями и подругами отправиться развлечься куда-нибудь, где сияют огни и играет музыка... «Главное, чего нам не хватало — это мужского общества, — признавалась Лоррейн Шейн. — Мы были просто готовы выскочить на улицу и затеять вечеринку!».

Они даже разработали для своей группы собственную эмблему-нашивку с шутистым лозунгом «You've Come A Long Way Baby!» («Ты прошла долгий путь, малышка!»). Этот лозунг намекал на нашумевшую в конце 1960-х годов рекламу бренда «длинных» сигарет марки «Филип-Моррис», предназначенных для «новой женщины» — независимой от мужчин, успешной, самодостаточной... Фраза приобрела особую популярность после того, как прозвучала в шлягере «девичьей» группы Josie and the Pussycats («Джози и кошечки») из одноименного альбома 1970 года.

Сочетание круга и медицинского красного креста на эмблеме олицетворяло символ женского пола — «зеркальце Венеры». Буквы R и N на крыльях стилизованного авиационного логотипа обозначали «Research» (исследование) и «Nurses» (медсестры).

Четыре других женщины, не лежавшие в постелях и обозначенные как субъекты I, J, K и L, выступали в роли «амбулаторной контрольной группы», подвергаясь тем же тестам, что и «лежачие» медсестры. В последний день эксперимента все они прошли центрифугу, LBNP и тест на велоэргометре.

Финальной частью исследования был 5-дневный восстановительный (реадапта-

Женщины-участницы эксперимента в имитаторе космического модуля в Центре имени Маршалла. 1974 г. (стоят — Энн Уитэйкер и Кэролайн Гринер, сидят — Мэри-Хелен Джонстон и Дорис Чэндлер)



ционный) период. На третий день испытываемые прошли последний тест на центрифуге, а на пятый — на велоэргометре. Тестирование на LBNP было повторено через 5 и через 90 дней после окончания имобилизационной фазы.

«Когда я встала с постели, то чувствовала слабость в ногах. Меня шатало, как только что родившегося теленка. Мне почти что пришлось учиться ходить заново. После изоляции я была эмоционально истощена, но полететь в космос все равно бы не отказалась!» — делилась с прессой своими воспоминаниями Лоррейн Шейн.

Когда результаты медсестер сравнили с результатами мужчин, было обнаружено сходство, но имелись и отличия. Исследование показало, что четыре женщины, не пребывавшие в постели, продемонстрировали ухудшение физического состояния, которое отнесли к «стрессу лишения свободы». В целом выяснилось, что женщины способны справиться с воздействием невесомости и могут даже служить оптимальными объектами для выработки мер контр-воздействия и установления критериев на предмет отбора претендентов для полетов на шаттле. «У нас нет никаких оснований думать, что женщи-

ны [как астронавты] лучше или хуже, чем мужчины», — заключил Дэвид Уинтер.

Каждая домохозяйка должна уметь летать в космос...

Следующее после «космических медсестер» исследование с участием женщин началось в апреле 1977 г. В 1976 г. Уинтер и Сэндлер развернули целую 5-летнюю программу, в которой изучались добровольцы трех возрастных групп (35-45, 45-55, 55-65 лет). Каждая группа наполовину состояла из женщин, наполовину из мужчин. В ходе исследований за каждой мужской группой шла женская. Тем не менее, даже несмотря на то, что программа называлась «Чувствительность к перегрузкам при посадке шаттла у мужчин и женщин до и после иммобилизации в постели», внимание специалистов было сфокусировано на женщинах. Проект получил полуофициальное название «Домохозяйки в космосе».

В 1976 г. NASA разослала приглашения потенциальным участницам, и после получения откликов начался интенсивный процесс обследования. Прежде всего, кандидатки были опрошены, чтобы, как и в



Модель Boeing 747-100 «First Flight» в разрезе

Инновационный проект «Cutaway» компании Dragon включает в себя модель самолета Boeing 747-100. Этот первый широкофюзеляжный пассажирский самолет, известный также как Jumbo Jet, является одним из наиболее узнаваемых самолетов в мире. Некоторые секции модели выполнены прозрачными, что позволяет увидеть сидения внутри фюзеляжа, а также кабину летчиков, крылья и двигатели в разрезе. Эта модель — точная копия оригинала в масштабе 1/144.

www.shop.universemagazine.com



случае медсестер, удостовериться, что они психологически устойчивы и устроены в жизни. Те, кто успешно прошли интервью, две недели подвергались интенсивным медицинским тестам, включая центрифугу, LBNP и бег на беговой дорожке.

В конечном итоге для иммобилизации в постели были отобраны 27 женщин. В ходе «постельных тестов» испытуемые оставались в горизонтальном положении в течение 4-5 недель, им были запрещены алкоголь, сигареты, напитки, содержащие кофеин, и медикаменты. От 8 до 10 финалисток в каждой из возрастных групп были отобраны для «бед-рестов», Испытания продолжались с 13 апреля 1977 г. до 28 апреля 1981 г.

Каждая группа провела 28 суток в HRF в Центре Эймса, как и медсестры, которые носили «измерительные пояса» и проходили одинаковые наборы тестов. Иммобилизация в постели начиналась на 10-й день «заключения» и длилась 10 дней.

Результаты экспериментов подтвердили предыдущие, полученные на медсестрах. Кроме того, женщины, объединенные в группу, оказались более сплоченными, чем ожидал кто-либо в NASA. Администрация получила доказательство, что нет никакой причины отказывать женщинам в полетах в космос, и практически единственным дополнительным тестом для них должно было стать гинекологическое обследование. Все, что теперь требовалось от NASA — это проводить отбор подходящих кандидатов независимо от пола.

Первая часть «бед-рест-тестов» началась



▲ Астронавтки набора 1978 г.

13 апреля 1977 г. и продолжалась до 10 мая. В ней приняли участие 10 женщин в возрасте 35-45 лет. Они уже не были военными медсестрами, а набирались по опубликованному в прессе объявлению. Эта «десятка» была отобрана из числа 220 претенденток.

Главным элементом теста стало 9-дневное нахождение в постели, до и после которого проводились измерения, выявлявшие, как на женщин влияет состояние неподвижности, имитирующее состояние невесомости. «Мы не нашли каких-либо отрицательных свидетельств того, что женщины этой возрастной группы не могут работать в условиях космоса», рассказывал Хэрولد Сэндлер. — Это была самая лучшая группа, которая у нас тестировалась до настоящего времени, она лучше всех сотрудничала с медиками».

Шестеро испытуемых были замужем, и на всех у них было 27 детей (одна да-

же успела стать бабушкой). Представитель NASA говорил тогда прессе, что подобные тесты ведутся все последние годы, и сомнительно, что именно эти 10 женщин полетят в космос. «Если бы они искали добровольцев в космический полет, я была бы в первом ряду, — вспоминала Кэрл Пруит. — Мне нравится неизведанное».

Десять женщин, которые «легли в постель» для космической программы страны, рассказывали на страницах прессы, что они готовы к полету, но не хотели бы вернуться на матрас. «Не очень-то хочется снова лежать в комнате без окон, — говорила Мэри Джербино. — Я хочу делать настоящие вещи». Джербино, как сообщала пресса, была самой «пожилой» участницей: ей исполнилось 44, «она одна из десяти добровольцев, которые проводят 24 часа в суровых условиях эксперимента, призванного определить, смогут ли женщины 35-45 лет переносить жизнь на шаттле».

«Самой трудной вещью в постели была попытка побрить ноги, — рассказывала 37-летняя Кэрл Пруит, профессиональная медсестра из окрестностей Дублина в Калифорнии. — После такого вы можете окончательно попрощаться со своей стыдливостью». Тем не менее, по завершении тестов женщины были единодушны, заявив, что они были счастливы принять в этом деле участие и готовы вернуться снова.

Вторая женская группа начала «бед-рест» в октябре 1978 г. В нее входило 8 женщин от 45 до 55 лет.

С 13 марта до 28 апреля 1981 г. 24-дневные исследования прошла последняя группа из 9 женщин в возрасте 55-65 лет. Эта девятка была отобрана из более чем двухсот претенденток. Контрольная группа мужчин прошла аналогичные тесты также в апреле. Полный состав группы выяснить пока не удалось, но известно, что в ней числились 59-летняя Эрлин Фитцджеральд (Arlene Fitzgerald), судебный хроникер из Сан-Франциско, и 63-летняя Донна Хауэлл (Donna Howell) — пенсионерка, бывшая секретарша. Находясь в своем «постельном заключении», самоотверженные леди могли через прессу следить за первым полетом шаттла Columbia, который состоялся 12-14 апреля того же года. Новая космическая эра наступила.

Верхом на комете

В 1960-х годах в СССР проводились исследования влияния невесомости на женщин при выполнении параболических полетов на самолете-лаборатории Ту-104А. Руководил ими известный ученый, исследователь явления стресса у человека, доктор Леонид Александрович Китаев-Смык.

ДОБРОВОЛЬЦЫ ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ 35-45 ЛЕТ

Испытуемая	Род занятий
Мэри Джербино (Mary C. Gerbino)	Домохозяйка и копирайтер-фрилансер
Кэрл Пруит (Carol Pruitt)	Медицинская сестра
Мэрион Хэйс (Marion Hayes)	Копирайтер-фрилансер и актриса
Кристин Смит (Christine Smith)	Медицинская сестра и домохозяйка
Шарлин Джонсон (Charlene D. Johnson)	Агент по продаже недвижимости
Глория Мартинес (Gloria A. Martinez)	Техник
Нэнс Лу Диэрдорфф (Nance Lou Deardorff)	Банкир
Рита МакИнтайр (Rita L. McIntire)	Техник по электронике
Вэнди Хейман (Wendy L. Heyman)	Производитель тканей
Хризула Асимос (Chrisula Asimos)	Преподаватель и медицинский исследователь

ДОБРОВОЛЬЦЫ ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ 45-55 ЛЕТ

Эleanor Белтон (Eleanor Belton), 52 года	Супервайзер в инженерной компании
Барбара Годдard (Barbara Goddard), 48 лет	Домохозяйка
Дэйл Грэйвз (Dale Graves), 53 года	Пилот и капитан ВМС в отставке
Мэри-Элен Джозеф (Mary Ellen Joseph), 49 лет	Домохозяйка
Дайана Ларсен (Diana Larsen), 45 лет	Домохозяйка
Мэделин Лути (Madelyn Luthi), 55 лет	Домохозяйка
Бернайс Робертсон (Bernice Robertson), 51 год	Руководитель отдела детско-юношеского здоровья в департаменте здравоохранения штата Калифорния
Джонан Уолш (Joanne Walsh), 51 год	Судебный репортер и домохозяйка

Среди 14 женщин, наблюдавших им в условиях невесомости, было 10 авиационных инженеров, спортсменов, парашютисток и планеристок, и четыре медицинских сестры. Женщины реагировали на кратковременную невесомость, возникающую в самолете, по-разному. Одной из них — медсестре Антонине Богатыревой — после исчезновения пугающего чувства падения вниз стало очень смешно: «Будто щекотно, хотя никто не прикасался ко мне. И ничего плохого в этом не было. Когда невесомость кончилась, мы упали на мягкий пол — это тоже казалось смешным». Еще одной из обследованных была Светлана Сергеева-Стрельцова, опытная парашютистка, выполнившая 400 прыжков и отличавшаяся хорошей переносимостью невесомости. Однако впоследствии она призналась, что, впервые оказавшись в этом состоянии в салоне самолета, «...испытала чарующее, не сравнимое ни с чем пережитым счастье — безмерное, звездное. Радость заполняла все тело. Свет будто наполнил самолет и весь мир. Не стало стен кабины. Так — до конца невесомости и при каждом ее повторении. В повторных полетах в другие дни это чувство возникало, уменьшаясь. Но в невесомости всегда приятно».

Инна Гришаева при исчезновении тяжести испытала чувство недоумения: «В режиме невесомости что-то произошло, но я никак не могла понять, что же случилось со мной. Даже неприятно. Что я, глупая, что ли? Ни понять, ни вспомнить не удавалось». Физиологи назвали такое состояние «алекситимия» — утрата способности рассказывать о своих эмоциях.

Испытуемой Марте Перовой удалось скрыть, что она находится на четвертом месяце беременности. Она побывала в 12 режимах невесомости по 28 секунд и соответственно, в 24 режимах при перегрузке 1,5-1,8 g по 15 секунд. И хотя на пятом режиме невесомости у нее случилась краткая рвота, ее самочувствие кардинально не ухудшалось. Кстати, ее беременность завершилась в срок нормальными родами. Родилась девочка, которая, побывав в невесомости еще в утробном возрасте, сейчас является уже немолодой, но полной сил и очень красивой женщиной (проживает в Англии).

Советские медики и физиологи, как позже их американские коллеги, отметили, что поведенческие, психологические и психофизиологические реакции у женщин в невесомости оказались такими же, как у мужчин. Четыре женщины участвовали в экспериментах на протяжении четырех лет, побывав в сотнях режимов невесомости.

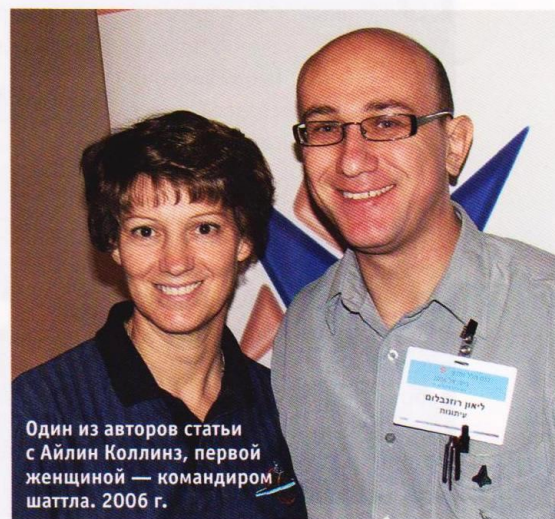
Астронавт Майк Маллейн (Mike Mullane) в книге своих воспоминаний с

красноречивым названием «Возмутительные рассказы астронавта»⁵ с присутствующим ему «юмором на грани» поведал о еще одном аспекте работы медсестер из ВВС при подготовке к полетам на шаттле. «Разработка туалета [для Space Shuttle] была полностью закончена к тому времени, когда члены первого шаттловского набора приступили к тренировкам,⁶ однако пилот «Рвотной кометы»⁷ с базы Эдвардс рассказал мне кое-что о ранних этапах таких разработок. В них участвовали медсестры-добровольцы, которые выполнили сотни параболических полетов... Они выпивали галлоны холодного чая, и в ходе этих полетов испытывали различные варианты дизайна ассенизационных устройств.

Среди добровольцев, занимавшихся опробованием устройства для сбора твердых отходов жизнедеятельности, была одна женщина — лейтенант ВВС. И все происходило так: «Рвотная комета» в полной готовности стояла на рулежной дорожке со всем оборудованием, словно ядерный бомбардировщик в разгар «холодной войны». И, подобно экипажу такого бомбардировщика, пилоты... находились в постоянной готовности к боевому сигналу... нет, не от президента Соединенных Штатов, а от означенной женщины-лейтенанта, почувствовавшей характерный дискомфорт в организме: «Мне нужно в туалет!». Тогда на самолете все приходило в движение, двигатели запускались, и лайнер, взревев, уносился ввысь. Он выписывал свои параболы, и главная испытательница в 30-секундные интервалы невесомости пыталась сходить «по-большому». Вы где-нибудь найдете мужчину, способного на такое?»

16 декабря 1974 г. в Центре космических полетов имени Маршалла (Хантсвилл, штат Алабама) был начат еще один важный эксперимент, продолжавшийся 5 суток. Впервые в практике NASA 29-летняя Мэри-Хелен Джонстон (Mary Helen Johnston), 35-летняя Энн Уитейкер (Ann Whitaker) и 29-летняя Кэролайн Гринер (Carolyn Griner) под руководством Дорис Чэндлер (Doris Chandler) составили женский экипаж для наземного эксперимента в Лаборатории общего назначения (General Purpose Laboratory) Центра Маршалла — цилиндрической конструкции, практически повторявшей размеры модуля Spacelab. Ежедневно в течение 9 часов они работали в этом наземном аналоге орбитального модуля. Они провели 11 экспериментов по определению возможных проблем, которые могут возникнуть в ходе миссии. Внутри модуля женщины работали

в условиях, близких к реальным — за исключением, разумеется, невесомости. Зато циркуляция воздуха, температура, влажность и другие факторы полностью имитировали обстановку космического корабля.



Один из авторов статьи с Айлин Коллинз, первой женщиной — командиром шаттла. 2006 г.

* * *

«Мы очень интересуемся влиянием пола и возраста на адаптацию к космическому полету, — комментировал Хэрولد Сэндлер свои исследования. — Мы хотим сделать шаттл доступным, насколько это возможно, для всех групп населения».

И в отношении женщин это вполне удалось. В 1978 г. NASA впервые отобрала в отряд астронавтов шестерых представительниц прекрасного пола. 18 июня 1983 г. на шаттле впервые поднялась на орбиту Сэлли Райд (Sally Ride). В целом за всю «шаттловскую» эпоху, продолжавшуюся 30 лет (1981-2011 гг.), на многоразовых кораблях летали 45 американок, и ни у одной не возникло никаких специфических проблем, причем пять женщин совершили по 5 полетов. Две астронавтки — Айлин Коллинз (Eileen Collins) и Памела Мелрой (Pamela Melroy) — командовали экипажами.

«После всех этих тестов, днем и ночью, я думаю, что «загадки женщины» частично более не существует», — сказала тогда, в далеком 1977-м, испытательница Мэрион Хэйс. Очевидно, в отношении космоса это так. К счастью, на Земле женщины свою загадку не утратили. А иначе мужчинам стало бы скучно!

Источники:

1. Shayler David J. and Moule Ian A. *Women in Space*. Chichester, UK, Springer, Praxis Publishing, 2005.
2. Китаев-Смык Л.А. *Психология стресса. Психологическая антропология стресса*. М., Академический проект, 2009.
3. Mullane Mike. *The Outrageous Tales of Space Shuttle astronaut*. Scribner. NY London Toronto Sydney, 2006.
4. *Women Go To Bed For NASA*, Lakeland Ledger - May 11, 1977

⁵ ВПВ №3, 2008, стр. 24

⁶ 1978 г.

⁷ Vomit Comet — прозвище самолета-имитатора невесомости KC-135RGF.

Dragon: третья коммерческая миссия

Беспилотный грузовой корабль Dragon, запущенный 18 апреля в 19:25 UTC ракетой-носителем Falcon 9 (модификация v1.1) компании SpaceX с космодрома на мысе Канаверал, двумя днями позже успешно состыковался с Международной космической станцией (МКС). Стыковкой руководил командир экспедиции МКС-39 японский астронавт Кичи Ваката, управлявший роботизированным манипулятором Canadarm2. Ему ассистировал Рик Мастраккио (Rick Mastracchio, NASA). «Грузовик» был пристыкован к модулю Harmony американского сегмента орбитального комплекса. Старт корабля пер-

воначально был намечен на сентябрь-октябрь 2013 г., но неоднократно переносился по техническим причинам.

Космический аппарат доставил на МКС около 2,5 тонн грузов: материалы для научных экспериментов, пару механи-

ческих ног для человекоподобного робота Robonaut 2, набор для наблюдений земной поверхности и ее съемки с высоким разрешением, экспериментальное оборудование лазерной оптической связи OPALS, мини-теплицу, запасные части, продукты питания, воду, одежду и другие необходимые вещи для экипажа станции. Dragon впервые был запущен с помощью новой модификации тяжелого носителя Falcon, впервые испытанной в сентябре 2013 г. (ранее корабли этого класса выводились на орбиту ракетой Falcon 9 v1.0, совершавшей полеты с июня 2010 г.¹).



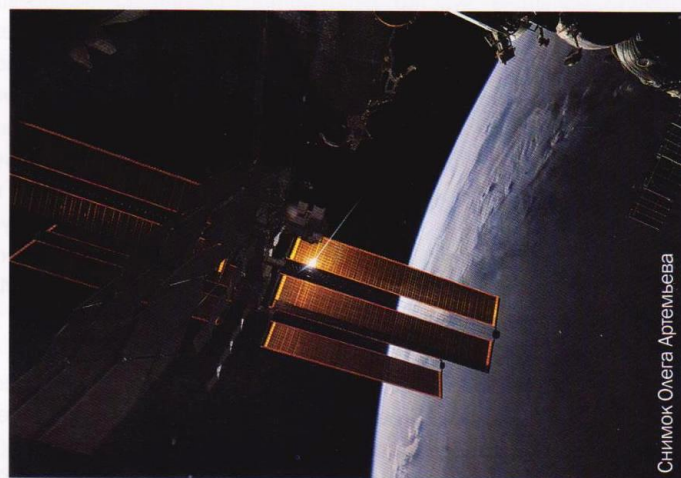
▲ Грузовой корабль Dragon, захваченный роботизированным манипулятором Международной космической станции.

¹ ВПВ №6, 2010, стр. 31; №12, 2010, стр. 34

Короткое замыкание на МКС

В результате короткого замыкания в системе энергоснабжения Международной космической станции, произошедшего 8 мая 2014 г., был нарушен один из восьми трехамперных каналов системы. Автоматика отреагировала на замыкание штатно и перераспределила недостаток мощности на семь остальных каналов, позволив избежать сбоев в работе бортового оборудования и не причинив никаких неудобств экипажу.

Несмотря на то, что оставшихся 7 энергетических каналов вполне достаточно для обеспечения электропитания МКС, инженеры наземных групп сопровождения приступили к разработке оптимизированной стратегии энергопотребления орбитального комплекса, которая будет представлена в ближайшее время. Начат поиск путей устранения неисправности и причин ее возникновения — во избежание повторения подобных инцидентов в будущем.



▲ Панели солнечных батарей МКС

от 130 грн.

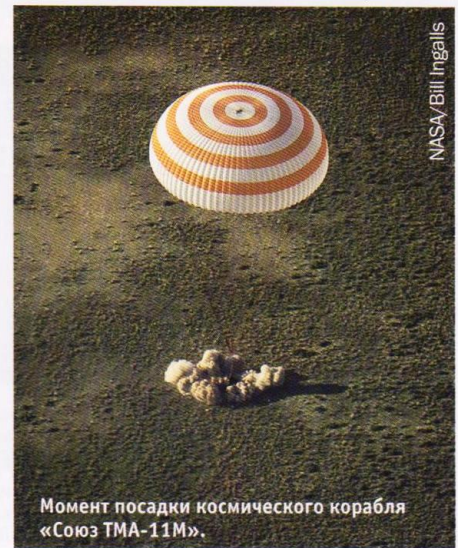
ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН
www.shop.universemagazine.com
 Первыми узнавайте новости на нашем сайте
Коллекция ретрономеров 2007-2013 гг.
 в папках на кнопке
Соберите полную коллекцию журналов

Завершилась очередная космическая экспедиция

Трое участников экспедиции МКС-39/40 — российский космонавт Михаил Тюрин, американский астронавт Рик Мастраккио (Rick Mastracchio) и японец Коичи Ваката — вернулись на Землю 14 мая 2014 г. Спускаемый аппарат космического корабля «Союз ТМА-11М» совершил мягкую посадку в заданном районе Казахстана в 1:58 UTC. Двумя с половиной часами ранее корабль отстыковался от модуля «Рассвет» российского сегмента орбитального комплекса; переходные люки были закрыты

еще раньше — 13 мая в 19:26 UTC. Общая продолжительность пребывания «Союза ТМА-11М» за пределами атмосферы составила 188 суток.

В ходе экспедиции члены экипажа участвовали во множестве научных экспериментов и в работах по поддержанию функционирования МКС (в том числе приеме и разгрузке беспилотных транспортных кораблей, а также в выходах в открытый космос). Коичи Ваката стал первым в истории японцем — командиром орбитальной станции.



Момент посадки космического корабля «Союз ТМА-11М».

Платформа Odyssey вышла в море

В воскресенье, 11 мая 2014 г., плавучая стартовая платформа Odyssey покинула калифорнийский порт Лонг-Бич и отправилась в двухнедельное плавание к пусковой позиции в приэкваториальном районе Тихого океана. С этой позиции 26 мая должен быть произведен запуск спутника Eutelsat-3B с помощью ракеты «Зенит-3SL». Вспомогательное судно Sea Launch Commander с системами управления прибывает в заданный район за трое суток до момента старта, чтобы совместно с пусковой платформой завершить весь комплекс предстартовых операций и произвести пуск ракеты-носителя.

После прибытия платформы Odyssey на позицию для большей стабильности она будет притоплена на 20 м путем заполнения балластных цистерн заборной водой. На ее борту имеются все необходимое оборудование для зарядки аккумуляторных батарей, проверки бортовых систем спутника и ракеты-носителя, а также для проведения заправки окислителем (жидким кислородом). Незадолго до старта, после установки ракеты в вертикальное положение, персонал платформы будет эвакуирован на командное судно.

Этот полет ракеты «Зенит-3SL» станет первым пуском компании Sea Launch после неудачного старта 1 февраля 2013 г., когда в результате аварийного отключения двигателей первой ступени не удалось вывести на орбиту коммуникационный спутник Intelsat 27.¹ В



Плавучая стартовая платформа Odyssey

настоящее время 95% акций компании принадлежит российской фирме Energia Overseas Limited.

¹ ВПВ №2-3, 2013, стр. 31

² ВПВ №7-8, 2009, стр. 12; №11, 2010, стр. 12

Авария российского носителя

Шестой за последние четыре года пуск ракеты-носителя «Протон» закончился неудачей. 16 мая через 9 минут после старта ракеты, которая должна была отправить на орбиту новый спутник связи «Экспресс-АМ4Р», связь с ней была потеряна. По словам представителя Российского федерального космического агентства «Роскосмос», по неизвестной причине не произошло запланированного отделения головного блока от последней ступени носителя. Об этом сообщили издания Russia Today, «ИТАР-ТАСС» и «РИА-Новости». Сообщений

о пострадавших в результате аварии на данный момент не поступало.

Космический аппарат «Экспресс-АМ4Р» массой 5755 кг, оснащенный 63 транспондерами для устойчивого покрытия всей территории стран СНГ, должен был обеспечить, в частности, доступ к сети Интернет жителям отдаленных регионов Российской Федерации. Два предыдущих спутника этой серии — «Экспресс АТ1» и «Экспресс АТ2» — были успешно запущены с помощью ракеты-носителя «Протон-М» в марте текущего года.

Ракеты «Протон» (УР-500, 8К82) эксплуатируются с середины 1960-х годов.

Модификация «Протон-М» представляет собой трехступенчатый носитель тяжелого класса высотой 53 м. Для вывода полезной нагрузки на геостационарную орбиту на ракету устанавливается также разгонный блок «Бриз-М». Последняя авария «Протона» произошла в июле 2013 г., когда ракета с тремя спутниками системы навигации ГЛОНАСС упала вскоре после старта.¹ Теперь запуски носителей этого класса снова будут приостановлены до выяснения причин происшествия.

¹ ВПВ №8, 2013, стр. 32

ГАЛЕРЕЯ ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ АСТРОФОТОГРАФИИ



▲ В начале мая комета C/2012 K1 PanSTARRS (БПВ №4, 2014, стр. 34) находилась на небе недалеко от известной галактики M51 «Водоворот» в созвездии Гончих Псов. Это интересное «небесное свидание» удалось запечатлеть крымскому астрофотографу и первооткрывателю двух комет Геннадию Борисову 2 мая 2014 г. Съемка производилась с помощью телескопа Gепon 300/1.5 (диаметр объектива 200 мм) с цветной ПЗС-матрицей QHY12. Итоговое изображение получено компьютерным сложением пяти 600-секундных экспозиций. У кометы, кроме яркого газового хвоста, заметен слабый пылевой хвост, направленный к центру кадра.

НЕБЕСНЫЕ СОБЫТИЯ ИЮНЯ

МАКСИМУМЫ ЯРКИХ МИРИД.

На июнь текущего года приходится периоды наибольшего блеска двух из трех ярчайших долгопериодических переменных звезд типа Миры Кита — R Гидры и χ Лебеда. Последняя вдобавок является самым ярким объектом данного класса, расположенным в северном полушарии небесной сферы. Звезда R Гидры, наоборот, находится достаточно далеко к югу от небесного экватора (склонение $-23^\circ 21'$), поэтому условия для ее наблюдений в наших широтах не особо благоприятны. Блеск обеих мирид вблизи максимума может превысить 4-ю звездную величину. Даже в небольшой телескоп или бинокль несложно заметить их красноватый оттенок.

АСТЕРОИДНАЯ ОКУЛЬТАЦИЯ.

В июне единственное покрытие звезды ярче 9-й величины объектом главного

астероидного пояса, видимое с территории постсоветских стран, состоится в ночь с 15 на 16 число, когда 50-километровый астероид Койпер (1776 Kuiper) закроет звезду TYC 5216-1243 в созвездии Водолея. Шанс увидеть это явление имеют наблюдатели Восточного Казахстана и юго-запада Центральной Сибири. Поскольку затмевающий объект в это время окажется вблизи конфигурации стояния, его движение по небесной сфере будет относительно медленным, и длительность «исчезновения» звезды может достичь 25 секунд.

Противостояний астероидов главного пояса, имеющих блеск свыше 10-й величины, в июне 2014 г. не ожидается.

ЛЕТНЕЕ СОЛНЦЕСТОЯНИЕ.

21 июня в 10 часов 51 минуту по всемирному времени склонение центра солнечного диска достигнет максимума, после чего начнет медленно уменьшаться.

Этот момент, называемый «летним солнцестоянием», соответствует началу астрономического лета и самому длинному дню в Северном полушарии Земли.

ВЕНЕРА

ЗАКРЫВАЕТ ЗВЕЗДЫ.

Проходя по краю звездного скопления Гиады, самая яркая планета закроет своим диском две звезды, блеск которых превышает 9-ю величину. Первое из этих покрытий будет видно перед рассветом 24 июня на сравнитель-

но небольшой территории (в северной части Украины и на юго-востоке Беларуси); высота Венеры над горизонтом при этом не превысит 3° , поэтому для наблюдений оккультации понадобятся достаточно мощные инструменты. Чуть благоприятнее окажутся условия видимости покрытия звезды HIP 20130 утром 29 июня. Его можно наблюдать в полосе от востока Украины до Южного Кавказа, где планета к началу явления успеет подняться до $7-8^\circ$.

Архив журнала за 2011-2013 гг.
в цифровом виде

Коллекция журналов на CD-дисках

80 грн.



www.shop.universemagazine.com

КАЛЕНДАРЬ АСТРОНОМИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ (ИЮНЬ 2014 Г.)

- 1 6^h Луна ($\Phi=0,12$) в 6° южнее Юпитера ($-1,9^m$)
- 3 4^h Луна ($\Phi=0,26$) в апогее (в 404955 км от центра Земли)
- 4 13^h Луна ($\Phi=0,38$) в 5° южнее Регула (α Льва, $1,3^m$)
- 5 20:40 Луна в фазе первой четверти
- 7 10^h Меркурий ($2,3^m$) проходит конфигурацию стояния
Максимум блеска
долгопериодической переменной звезды R Орла ($5,5^m$)
- 8 1^h Луна ($\Phi=0,71$) в 2° южнее Марса ($-0,3^m$)
- 9 0^h Луна ($\Phi=0,79$) в 1° севернее Спики (α Девы, $1,0^m$)
Максимум блеска
долгопериодической переменной R Гидры ($4,0^m$)
- 10 6^h Нептун ($7,9^m$) проходит конфигурацию стояния
17^h Луна ($\Phi=0,92$) в 1° южнее Сатурна ($0,2^m$)
- 12 7^h Луна ($\Phi=0,99$) в 7° севернее Антареса (α Скорпиона, $1,0^m$)

- 13 4:10 Полнолуние
- 15 0-2^h Луна ($\Phi=0,95$) закрывает звезду ρ^1 Стрельца ($3,9^m$) для наблюдателей Молдовы, западной части Украины и Беларуси
4^h Луна ($\Phi=0,94$) в перигее (в 362060 км от центра Земли)
21:15-21:25 Астероид Койпер (1776 Kuiper, $16,5^m$) закрывает звезду TYC 5216-1243 ($9,0^m$).
Зона видимости: Восточный Казахстан, восток Омской, запад Новосибирской и Томской областей
- 18 9^h Луна ($\Phi=0,67$) в 4° севернее Нептуна ($7,9^m$)
- 19 15^h Меркурий в нижнем соединении, в 4° южнее Солнца
18:38 Луна в фазе последней четверти
- 21 2^h Луна ($\Phi=0,36$) в 0,5° севернее Урана ($5,9^m$)
10:51 Летнее солнцестояние.
Склонение центра Солнца максимально ($23^\circ 26' 15''$)

- Максимум блеска
долгопериодической переменной χ Лебеда ($3,5^m$)
- 24 0:23 Венера ($-3,9^m$) закрывает звезду TYC 1253-960 ($8,2^m$) для наблюдателей юго-востока Беларуси и севера Украины
14^h Луна ($\Phi=0,08$) в 2° южнее Венеры
- 25 0-1^h Луна ($\Phi=0,05$) закрывает звезду δ^1 Тельца ($3,8^m$). Явление видно в Азербайджане, на западе Казахстана и Туркменистана
6^h Луна ($\Phi=0,04$) в 1° севернее Альдебарана (α Тельца, $0,8^m$)
- 27 8:08 Новолуние
- 29 0:18-0:22 Венера ($-3,9^m$) закрывает звезду HIP 20130 ($8,6^m$) для наблюдателей востока Украины, юга европейской части РФ, Северного и Южного Кавказа
1^h Луна ($\Phi=0,11$) в 6° южнее Юпитера ($-1,8^m$)
- 30 19^h Луна ($\Phi=0,11$) в апогее (в 405930 км от центра Земли)

Время всемирное (UT)



Первая четверть

20:40 UT 5 июня



Полнолуние

04:10 UT 13 июня



Последняя четверть

18:38 UT 19 июня



Новолуние

08:08 UT 27 июня

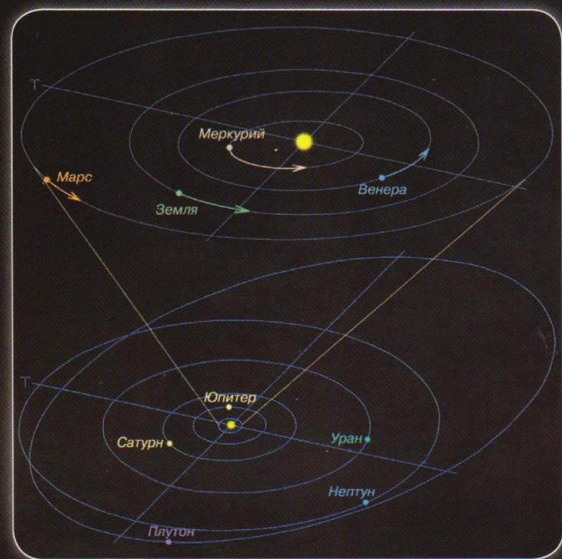
Вид неба на 50° северной широты:
1 июня — в 0 часов летнего времени;
15 июня — в 23 часа летнего времени;
30 июня — в 22 часа летнего времени

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 июне 2014 г.



Иллюстрации
Дмитрия Ардашева

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

Нептун — утренняя (условия благоприятные)



Вид планет 15 июня 2014 г.

Юпитер



Нептун



Основа основ: поговорим о монтажке

Андрей Остапенко (Москва)
«Вселенная, пространство, время»

Возможно, самой существенной, хоть и неоправданно забываемой при выборе частью телескопа является не труба и не ее конструкция, а то, на чем она будет установлена. Не зря опытные наблюдатели говорят, что плохая монтажка — это плохой телескоп. Труба сколь угодно превосходного качества, установленная на хлипкую, тряскую или просто не подходящую по грузоподъемности монтажку, не сможет в полной мере продемонстрировать свои возможности. Даже легкие прикосновения к такому телескопу приводят к тому, что изображение в окуляре или на матрице камеры начинает дрожать, не позволяя ничего рассмотреть, и в результате можно столкнуться с тем, что инструмент бывает невозможно точно сфокусировать. В конце концов, ничего, кроме разочарования, наблюдения в него не принесут.

Пожалуй, неудивительно, что наилучшими по качеству до сих пор остаются модели, спроектированные много лет назад в Северной Америке и Европе (таковых на самом деле немного). Наиболее массовый рынок около 30 лет назад имелся в США — а значит, именно там было налажено производство, а за качеством продукции и соответствием определенным стандартам строго следили. Собственно, в Соединенных Штатах «родились» почти все модели и технические решения, с которыми мы сейчас имеем дело. Нужно сказать, что после перевода большей части производств в Китай отдельные заводы (в частности, те, где к вопросам маркетинга и конструирования привлекли специалистов из США и Канады) постарались сохранить качество, но на других стандарты резко снизились. Это касается, прежде всего, фирмы Synta — владельца марок Sky-Watcher и знаменитого американского бренда Celestron — и нескольких других. Около десятка оптико-механических заводов выпускают телескопы, уровень которых не слишком уступает изделиям Synta, но их модельные ряды гораздо скромнее. Печальнее то, что появились и собственно китайские предприятия, принявшие копировать модели «старших братьев», и, что хуже всего, «дорабатывать» их.

В последние годы становится чуть ли не правилом, что производители (а почти все они сейчас находятся в Китае) стараются максимально удешевить выпускаемую продукцию за счет снижения качества, а также

установки труб телескопов на монтажки неподходящего класса.

Раньше, когда подавляющая часть производств находилась в США, достаточно тяжелые трубы — скажем, 114-миллиметровые «ньютоны» — старались ставить только на монтажки класса EQ2 или выше. Сегодня китайские маркетологи смело предлагают их в комплекте с EQ1. А это значит, что даже при неплохом качестве изображения насладиться им вряд ли получится: труба будет сильно дрожать от малейших прикосновений, безнадежно «смазывая» картинку.

Как ни странно, в реальности телескоп, устраивающий практически любого новичка, стоит меньше, чем обычно думает потенциальный покупатель. В представлении большинства это должен быть сложный (а следовательно, дорогой) прибор. На деле же оказывается, что вполне приличные модели начального уровня можно приобрести за эквивалент пары сотен долларов, а достаточно серьезный инструмент, который будет радовать владельца многие годы — за \$500-700. Тому, кто планирует наблюдать «с балкона», подойдет телескоп за \$150-250. Те, кто уверен, что будет посвящать наблюдениям какое-то существенное время и даже участвовать в научных программах, могут обратить внимание на более высокую ценовую категорию — начиная от \$250. Такие инструменты обычно советуют школьникам старших классов, интересующимся

космосом, а также как приборы начального уровня для взрослых. Тем же, кто планирует заниматься серьезными регулярными наблюдениями, вести фото- и видеосъемку, стоит ориентироваться на цены порядка \$600-700 и выше.

Итак, вооружившись полученными знаниями, мы заглядываем в магазин и обнаруживаем, что цена телескопов одинакового диаметра (см. главу, посвященную апертуре) может отличаться в разы! В основном это следствие различной сложности конструкции: в частности, рефлекторы Ньютона всегда дешевле аналогичных по параметрам рефракторов. Объективы «ньютонов» имеют всего одну оптическую поверхность, причем стоимость стекла, из которых они сделаны, значительно ниже, чем стоимость оптического стекла для линз рефракторов.

Таким образом, можно сформулировать еще одно простое правило: при прочих равных выбирайте рефлектор Ньютона. Он всегда будет крупнее, чем близкий по цене рефрактор (и уж тем более катадиоптрик), а значит — «покажет» значительно больше. Да и качество изображения у хороших рефлекторов «классического образца», как правило, выше, чем у аналогичных рефракторов.

(Продолжение в следующем номере)



Рефлектор Ньютона
на монтажке
Добсона (самый
распространенный тип
альт-азимутальных
монтажек)

◀ Экваториальная
монтажка EQ-5