ВПВ
№8 (98) 2012

ВСЕЛЕННАЯ
пространство • время

Научно-популярный журнал

ASG
Auto Standard group

Curiosity на Марсе!

На Марс прибыла новая мобильная лаборатория



Космогония Солнечной системы

Ночь в ГАО

Ночная экскурсия в Голосеево

4 820094 000 01 00098

ВСЕЛЕННАЯ пространство • время №8 2012

ПРИГЛАШАЕМ ВСЕХ ЖЕЛАЮЩИХ

КЛУБ "ВСЕЛЕННАЯ, ПРОСТРАНСТВО, ВРЕМЯ"

14 сентября состоится собрание Научно-просветительского клуба "Вселенная, пространство, время".
Место и время проведения: Киевский Дом ученых НАНУ, 18:30, Белая гостиная.

На собрании будет представлен доклад
"Астрономия и общество"
— о современных астрономических исследованиях, являющихся определяющими для изучения структуры и эволюции нашей Вселенной, природы темной материи и темной энергии, о космических миссиях как лучших астрономических площадках для современных телескопов всех диапазонов: от радио- до гамма, об участии Украины в космических проектах будущего, о влиянии новых научных открытий на жизнь общества.
Докладчик: доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Киевской астрономической обсерватории Киевского национального университета им. Т.Шевченко **Богдан Иванович Гнатык**.
Адрес: ул.Владимирская, 45-а, ст. метро "Золотые ворота".
Тел. для справок 050 960 46 94.
После выступления можно будет задать любые вопросы и обсудить затронутую тематику.



БИБЛИОТЕКА ЖУРНАЛА "ВСЕЛЕННАЯ, ПРОСТРАНСТВО, ВРЕМЯ"



Формат 210x145 мм.
Мягкий переплет, 64 стр. с илл.
Цена — 30 грн.

КОСМИЧЕСКИЙ ДЕТЕКТИВ
Рассекреченные, малоизвестные и трагические страницы истории космонавтики

Сборник статей

Дорога человечества к звездам не состояла из одних успехов. Покорители космоса познали и горечь неудач — правда, о них средства массовой информации упоминали намного реже, а некоторые подробности, в свое время надежно укрытые под грифом «Совершенно секретно», стали известны широкой публике сравнительно недавно.

ЦЕНА МЕЧТЫ

Сборник рассказов

Научная фантастика продолжает оставаться одним из наиболее популярных литературных жанров. Даже не пытаясь сопротивляться предпочтениям наших читателей, редакционный коллектив «Вселенной…» принял решение собрать под одной обложкой часть рассказов, публиковавшихся в журнале. Надеемся, что это не последний подобный сборник, и читатели еще не раз будут иметь возможность освежить в памяти наши страницы, а также ознакомиться с произведениями, по тем или иным причинам не опубликованными в журнальном варианте.

ЖИЗНЬ ВО ВСЕЛЕННОЙ
Где искать и как найти

Сборник статей

Сборник статей посвящен теме жизни во Вселенной. Жизнь на нашей планете многообразна в своих проявлениях. Она существует в самых экстремальных условиях. Она весьма «живуча» — все авторы представленных статей не сомневаются что она может существовать в безграничном космосе, на планетах вокруг звезд, на их спутниках, и наверняка — на уровне микромира… Только как ее найти и идентифицировать? В представленных статьях содержится больше вопросов, чем дается ответов. Но таковы пути познания…

Книги библиотеки журнала «Вселенная, пространство, время» представляют собой тематические сборники, составленные на основе статей, увидевших свет на страницах нашего периодического издания. В сборники могут быть включены также ранее не публиковавшиеся материалы и новые редакции уже напечатанных статей.

КНИГИ МОЖНО ЗАКАЗАТЬ В НАШЕЙ РЕДАКЦИИ:

В УКРАИНЕ
- по телефонам: (093) 990-47-28; (050) 960-46-94
- На сайте журнала http://wselennaya.com/
- по электронным адресам: uverce@wselennaya.com; uverce@gmail.com;
- в Интернет-магазине http://astrospace.com.ua/ в разделе «Литература»
- по почте на адрес редакции: 02097, г. Киев, ул. Милославская, 31-б, к.53.

В РОССИИ
- по телефонам: (499) 253-79-98; (495) 544-71-57
- по электронному адресу: elena@astrofest.ru
- в Интернет-магазинах http://www.sky-watcher.ru/shop/ в разделе «Книги, журналы, сопутствующие товары» http://www.telescope.ru/ в разделе «Литература»
- по почте на адрес редакции: г. Москва, М. Тишинский пер., д. 14/16

РЕДАКЦИЯ РАССЫЛАЕТ ВСЕ ИЗДАННЫЕ НОМЕРА ЖУРНАЛА ПОЧТОЙ

Заказ на журналы можно оформить:
– по телефонам:
В Украине: (067) 501-21-61, (050) 960-46-94. В России: (495) 544-71-57, (499) 252-33-15
– на сайте www.vselennaya.kiev.ua,
– письмом на адрес киевской или московской редакции.

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

Цены на журналы без учета стоимости пересылки:

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

Журналы рассылаются без предоплаты наложенным платежом.
Оплата производится при получении журналов в почтовом отделении.
Общая стоимость заказа будет состоять из суммарной стоимости журналов по указанным ценам **и платы за почтовые услуги.**
Информацию о наличии ретрономеров можно получить в киевской и московской редакциях по указанным выше телефонам.



На обложке
Подножие горы Mount Sharp. Снимок марсохода Curiosity (Credit: NASA/JPL-Caltech/MSSS).

Руководитель проекта,
Главный редактор:
Гордиенко С.П., к.т.н. (киевская редакция)
Главный редактор:
Остапенко А.Ю. (московская редакция)

Заместитель главного редактора:
Манько В.А.

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

Редакционный совет:
Андронов И. Л. — декан факультета Одесского национального морского университета, доктор ф.-м. наук, профессор, вице--президент Украинской ассоциации любителей астрономии
Вавилова И.Б. — ученый секретарь Совета по космическим исследованиям НАН Украины, вице-президент Украинской астрономической ассоциации, кандидат ф.-м. наук
Митрахов Н.А. — Президент информационно-аналитического центра Спейс-Информ, директор информационного комитета Аэрокосмического общества Украины, к.т.н.
Олейник И.И. — генерал-полковник, доктор технических наук, заслуженный деятель науки и техники РФ
Рябов М.И. — старший научный сотрудник Одесской обсерватории радиоастрономического института НАН Украины, кандидат ф.-м. наук, сопредседатель Международного астрономического общества
Черепащук А.М. — директор Государственного астрономического института им. Штернберга (ГАИШ), академик РАН
Чурюмов К.И. — член-корреспондент НАН Украины, доктор ф.-м. наук, профессор Киевского национального Университета им. Т. Шевченко
Гордиенко А.С. — Президент группы компаний "AutoStandardGroup"

Дизайн: Гордиенко С.П., Богуславец В.П.
Компьютерная верстка: Богуславец В.П.
Художник: Попов В.С.
Отдел распространения: Крюков В.В.

Адреса редакций:
02097, г. Киев, ул. Милославская, 31-Б / 53
тел. (050)960-46-94
e-mail: thplanet@iptelecom.net.ua
thplanet@i.kiev.ua
г. Москва, М. Тишинский пер., д. 14/16
тел.: (499) 253-79-98;
(495) 544-71-57
сайты: www.wselennaya.com
www. vselennaya.kiev.ua

Распространяется по Украине
и в странах СНГ
В рознице цена свободная

Подписные индексы
Украина — 91147
Россия —
46525 — в каталоге "Роспечать"
12908 — в каталоге "Пресса России"
24524 — в каталоге "Почта России"
(выпускается агентством "МАП")

Учредитель и издатель
ЧП "Третья планета"

© ВСЕЛЕННАЯ, пространство, время — №8 август 2012

Зарегистрировано Государственным комитетом телевидения и радиовещания Украины.
Свидетельство КВ 7947 от 06.10.2003 г.
Тираж 8000 экз.

Ответственность за достоверность фактов в публикуемых материалах несут авторы статей
Ответственность за достоверность информации в рекламе несут рекламодатели
Перепечатка или иное использование материалов допускается только с письменного согласия редакции.
При цитировании ссылка на журнал обязательна.
Формат — 60x90/8
Отпечатано в типографии
ТОВ "СЛОН", г. Киев, ул. Фрунзе, 82.
т. (044) 592-35-06, (067) 440-00-94

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

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



СОДЕРЖАНИЕ

№8 (98) 2012

Солнечная система

Космогония Солнечной системы 4
История создания космогонии Солнечной системы
Анатолий Видьмаченко

На Марс прибыла новая мобильная лаборатория 12

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

На Солнце произошел гигантский выброс материи 10

Получено самое детальное изображение поверхности Солнца 11

LRO обнаружил атомы гелия в экзосфере Луны 19

Неполадки задержат зонд Dawn в окрестностях Весты 19

Вселенная

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

"Звездные ясли" в Скорпионе 20

Раскрыта тайна крупнейших звезд 20

Красные карлики в тесном соседстве 21

Звезда потеряла пылевой диск 22

Они сражались за науку... 23

История космонавтики

Павел Попович — первый украинец в космосе 24
Наталья Боротканич
Николай Митрахов

Космонавтика

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

"Прогресс М-16М" успешно пристыковался к МКС 26

"Прогресс М-15М": миссия завершена 27

"Протон-М" не смог вывести спутники на орбиту 27

NASA выбрала фирмы, которые будут создавать новый корабль 28

Американские флаги все еще стоят на Луне 28

"Морфей" потерпел аварию 28

NASA испытала надувной тепловой экран 29

Третий японский "грузовик" прибыл на МКС 30

Индия отправит свой зонд к Марсу в ноябре 2013 года 30

Испанский частный луноход полетит к Луне на китайской ракете 30

Умерла первая астронавтка 31

Земля из космоса

Сибирь в огне 32

Любительская астрономия

Ночь в ГАО 34

Небесные события октября 38

Галерея любительской астрофотографии 38

Книги 42

КОСМОГОНИЯ СОЛ

Анатолий Видьмаченко,
доктор физ.-мат. наук, заведующий отделом Физики тел Солнечной системы Главной астрономической обсерватории НАН Украины, г. Киев

История создания космогонии Солнечной системы

Солнечная система состоит из центральной звезды — Солнца — и окружающих его сравнительно небольших «соседей»: планет, а также огромного количества астероидов, комет, метеоритов, бесчисленного множества мелких метеорных частиц и пылинок. Восемь классических планет являются главными членами Солнечной системы. Их суммарная масса в 743 раза меньше массы Солнца. Общая же масса всех других перечисленных тел примерно в 100 тыс. раз меньше солнечной. Все планеты, большинство астероидов и комет обращаются вокруг Солнца в одном направлении (против часовой стрелки, если смотреть с северного полюса мира). Орбиты больших планет — практически круговые, их плоскости мало наклонены к плоскости земной орбиты. Только одна планета — Меркурий — имеет орбиту со сравнительно большим эксцентриситетом (0,206), существенно наклоненную к эклиптике (7°). Орбиты же комет еще более вытянуты и, как правило, имеют эксцентриситет, близкий к единице.

Большинство объектов Солнечной системы вращаются вокруг своей оси в одном направлении, которое называется «прямым». Однако, например, Венера вращается в обратную сторону,[1] а ось вращения Урана наклонена всего на 8° к плоскости его орбиты.[2] Почти все спутники обращаются вокруг своих планет в том же направлении, что и планеты вокруг Солнца. Исключение составляют несколько внешних спутников Юпитера (их названия заканчиваются на «е» — Карме, Синопе, Ананке, Пасифе), Сатурна и спутник Нептуна Тритон.[3] Очевидно, все они образовывались не вместе со своими планетами, а были захвачены их гравитацией на более поздних этапах. Самые длинные сутки — на Венере: там они длятся 243 земных суток.[4] Планеты-гиганты вращаются вокруг своей оси намного быстрее. Например, средняя продолжительность суток на Юпитере — всего 9,92 часа, причем на разном

[1] ВПВ №11, 2005, стр. 16

[2] ВПВ №12, 2006, стр.

[3] ВПВ №9, 2008, стр. 15

[4] Так называемые «сидерические сутки», представляющие собой оборот планеты относительно звезд. Солнечные сутки на Венере значительно короче (117 земных)



ВПВ, Валерий Попов

НЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

расстоянии от юпитерианского экватора она различна.

Особенности строения Солнечной системы указывают на ряд закономерностей, свидетельствующих о совместном формировании всех планет и Солнца в ходе единого процесса. К таким особенностям относится, в частности, движение планет в одном направлении по эллиптическим орбитам, лежащим практически в одной плоскости, вращение Солнца вокруг оси в том же направлении, ориентация оси его вращения (почти перпендикулярная к плоскости планетных орбит), движение в том же направлении большинства спутников планет, закономерное увеличение расстояний планет от Солнца, распределение планет на два типа, отличающиеся по массе, плотности, химическому составу и количеству спутников (группа близких к Солнцу планет земного типа и более далекие планеты-гиганты), наличие пояса малых планет между орбитами Марса и Юпитера, а также ледяных тел в поясе Койпера[5] и облаке Оорта.[6]

Раздел астрономии, в котором изучаются происхождение и эволюция небесных тел и их систем, называется космогонией. Одним из первых известных в истории письменных упоминаний описания строения Солнечной системы является «Альмагест» Клавдия Птолемея (87 — ок. 150 н.э.). Систему Птолемея приняли в западном и арабском мирах.

Несмотря на то, что таблицы Птолемея были достаточно точными, они оставались теоретически несовершенными. Для более точного описания движения планет пришлось ввести так называемые «эпициклы». Выражалось это в том, что описываемый объект вращался по окружности вокруг определенной точки, которая, в свою очередь, двигалась по своей собственной круговой орбите — деференту. Причем за равные промежутки времени эти точки-эпициклы покрывали одинаковые угловые расстояния вокруг точки-экванта, на противоположной от которой стороне относительно центра деферента находился центр Земли. Такая теория движения планет позволяла предсказывать их местоположение с точностью до одного градуса.

Астрономы древности полагали, что Вселенная и Солнечная система существовали вечно и будут существовать еще столько же в неизменном виде. С появлением христианства эти оценки значительно уменьшились — «сотворение мира» представлялось отстоящим от «современности» всего на несколько тысячелетий. Джордано Бруно первым предположил, что звезды, подобно Солнцу, окружены планетными системами, которые непрерывно рождаются и умирают. Польский ученый Николай Коперник в опубликованной в 1543 г. работе «De Revolutionibus» первым в Европе предложил свою гелиоцентрическую модель Солнечной системы, где Солнце было центром обращения всех планет, в том числе и Земли. Эта работа была поистине революционной, однако точность таблиц Коперника не сильно отличалась от расчетов по системе Птолемея. К тому же в его модели планетные орбиты считались круговыми — и в результате опять пришлось прибегнуть к помощи эпициклов.



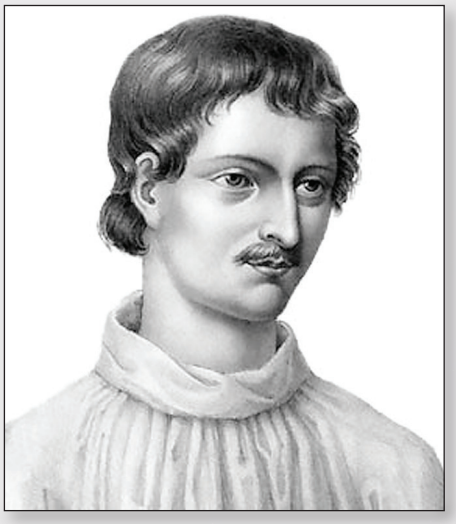
Клавдий Птолемей (иллюстрация XVI в.) — древнегреческий астроном, астролог, математик, оптик, теоретик музыки и географ. В период с 127 по 151 г. жил в Александрии, где проводил астрономические наблюдения. В своем основном труде Megale syntaxis («Великое построение»), известном под арабизированным названием «Альмагест», Птолемей изложил собрание астрономических знаний Древней Греции и Вавилона. В нем описана сложная геоцентрическая модель мира с эпициклами, которая была принята в западном и арабском мире до создания гелиоцентрической системы Николая Коперника.



Геоцентрическая модель Птолемея (Иллюстрация XVI в.).

Первая эволюционная теория образования Солнечной системы была предложена французским философом Рене Декартом (Ren Descartes) в 1644 г. Он полагал, что вначале пространство было заполнено газом, в котором возникали локальные смерчи. В них вещество, сгущаясь, со временем превращалось в звезды, а маленькие вихри-сгущения вокруг звезд постепенно превращались в планеты.

[5] ВПВ №1, 2010, стр. 9
[6] ВПВ №1, 2004, стр. 32



Джордано Бруно (Giordano Bruno) — итальянский монах-доминиканец, философ и поэт. Высказал ряд догадок, опередивших эпоху и обоснованных лишь последующими астрономическими открытиями: о том, что звезды — это далекие солнца, о существовании неизвестных в его время планет в пределах нашей Солнечной системы, о том, что во Вселенной существует бесчисленное количество тел, подобных нашей Земле. Бруно не первый задумывался о множественности миров и бесконечности Вселенной: до него такие идеи принадлежали античным атомистам, эпикурейцам, кардиналу Николаю Кузанскому.

Был осужден католической церковью как еретик и приговорен светскими судебными властями Рима к смертной казни через сожжение. В 1889 г., спустя почти три столетия, на месте казни Джордано Бруно воздвигли памятник в его честь.

Первые катастрофические теории также принадлежали французам. В 1745 г. Жорж Бюффон (Georges Buffon) предположил, что Солнце случайно прошло рядом с другой звездой и «захватило» ее часть, из фрагментов которой возникли планеты.[7] Он же высказал гипотезу о том, что планеты образовались из вещества, выброшенного из Солнца после его столкновения с большой кометой.

Прусский философ Иммануил Кант (Immanuel Kant) в 1755 г. впервые высказал идею о возникновении Солнечной системы из облака холодных пылинок, находящихся в хаотическом движении. Планеты, согласно Канту, формируются из того же газово-пылевого облака, что и Солнце. Ученый показал возможность образования в протяженном облаке, вращающемся вокруг своей оси, сгущений вещества, гравитация которых может инициировать образование звезд, планет, комет, астероидов и т.п. В 1795 г. французский ученый Пьер-Симон Лаплас (Pierre-Simon de Laplace) предложил гипотезу, согласно которой дискообразное облако состояло из концентрических колец, и уже из них в дальнейшем формировались индивидуальные планеты. В 1796 г. он развил свою гипотезу и описал образование Солнца и Солнечной системы из медленно вращающейся раскаленной газовой туманности. Под действием гравитации центральная часть «прототуманности» сжималась, скорость ее вращения увеличивалась, поэтому



***Астроном Коперник. Разговор с Богом**. (Ян Матейко, 1872. Картина находится в Ягеллонском университете, г. Краков, Польша)*

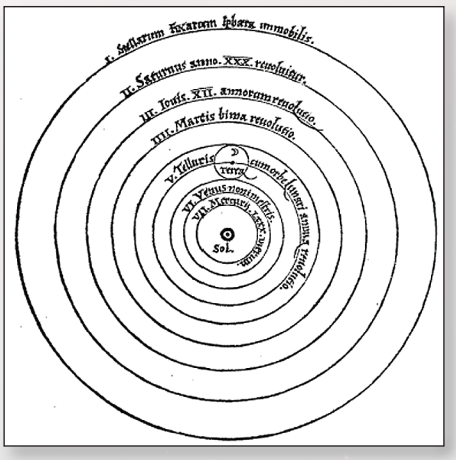
Николай Коперник (1473-1543) — польский и прусский астроном, математик, экономист, каноник эпохи Ренессанса. Наиболее известен как автор гелиоцентрической системы мира, положившей начало первой научной революции.

Его утверждения полностью противоречили господствовавшей на тот момент геоцентрической системе. Хотя с современной точки зрения модель Коперника недостаточно радикальна. Все орбиты в ней круговые, движение по ним равномерное, так что эпициклы пришлось сохранить — правда, их стало меньше, чем у Птолемея. Механизм движения планет также оставлен прежним (вращение сфер, к которым они «прикреплены»). Но в таком случае ось Земли в ходе годичного вращения должна поворачиваться, описывая конус; чтобы объяснить смену времен года, Копернику пришлось ввести третье (обратное) вращение Земли вокруг оси, перпендикулярной эклиптике, которое он использовал также для объяснения прецессии — «предварения равноденствий». На границу мира ученый поместил сферу неподвижных звезд. Строго говоря, модель Коперника даже не была гелиоцентрической, так как Солнце он расположил не в центре планетных сфер.

Реальное движение планет — не круговое и не равномерное, и надуманные эпициклы неспособны на протяжении длительного времени согласовать модель с наблюдениями. Из-за этого таблицы Коперника, первоначально более точные, чем у Птолемея, вскоре существенно разошлись с наблюдательными данными, что немало озадачило и охладило восторженных сторонников новой системы. Точные гелиоцентрические (Рудольфовы) таблицы издал позже Иоганн Кеплер, который открыл истинную форму планетных орбит (эллипс), а также признал и математически выразил неравномерность их движения (ВПВ №3, 2009, стр. 16).

И все же модель мира Коперника была колоссальным шагом вперед и сокрушительным ударом по архаичным авторитетам. Низведение Земли до уровня «рядовой планеты» определенно подготавливало противоречащее Аристотелю ньютоновское совмещение «земных» и «небесных» природных законов.

[7] ВПВ №5, 2012, стр. 19



Модель мира Коперника.

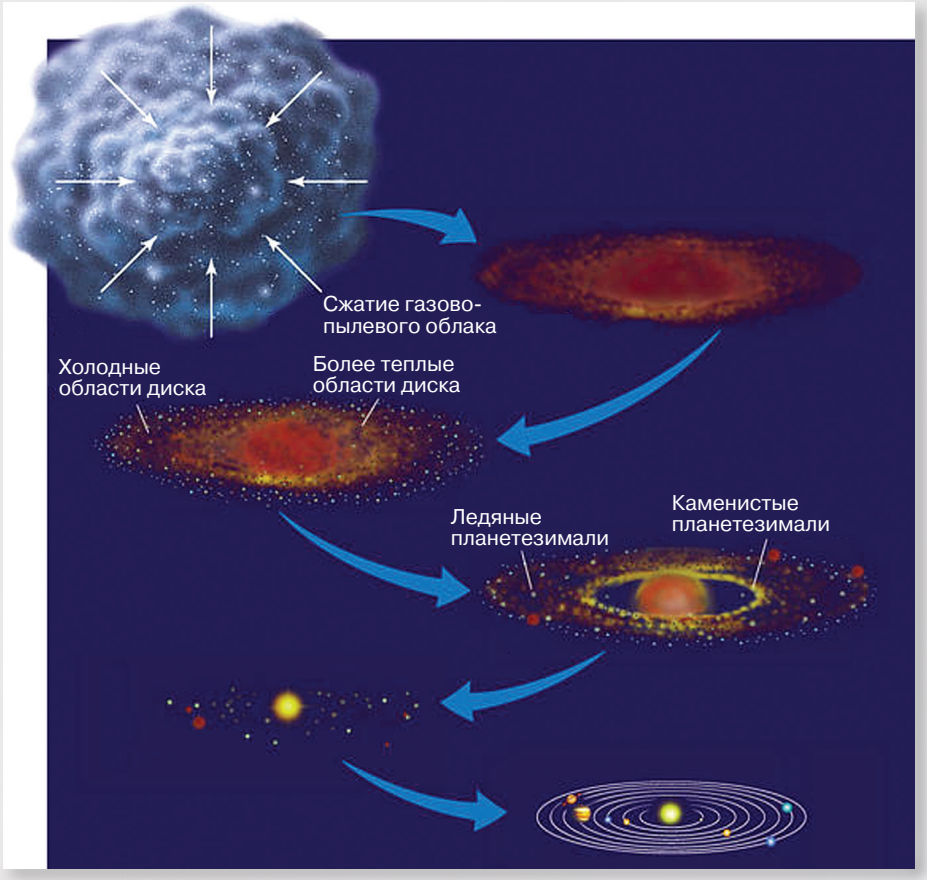
она приобретала сплюснутую форму. Благодаря закону сохранения момента количества движения под действием возрастающей во время сжатия облака центробежной силы сгустки отделялись от протосолнца и затем охлаждались. Их вещество послужило материалом для образования планет и первоначально должно было пребывать в горячем, расплавленном состоянии. В 1793 г. Лаплас написал научно-популярную работу «Изложение системы мира», в которой собрал воедино все основные астрономические знания XVIII века и изложил собственную гипотезу происхождения Солнечной системы из горячей газовой туманности, окружавшей молодое Солнце.

И Кант, и Лаплас рассматривали образование планет из рассеянного вещества, поэтому часто говорят о единой «гипотезе Канта-Лапласа». Долгое время она была основной. Но трудности, с которыми она встретилась — в частности, при объяснении малой скорости вращения Солнца в наше время — вынудили астрономов уточнить эту модель. В конце XIX века появилась гипотеза американских ученых Фореста Мултона и Томаса Чемберлена (Forest Moulton, Thomas Chamberlin) о возникновении планет из сравнительно небольших твердых частиц, названных ими «планетезималями». Но они ошибочно считали, что планетезимали, вращающиеся вокруг Солнца, могли возникнуть путем охлаждения вещества, выброшенного с его поверхности в виде огромных протуберанцев. На самом деле такой процесс противоречит закону сохранения момента количества движения. В то же время в планетезимальной гипотезе были правильно отражены многие характеристики Солнечной системы. Джеймс Джинс (James Hopwood Jeans), как и Бюффон, считал, что планеты образовались из вещества, «вырванного» из Солнца притяжением пролетевшей рядом с ним звезды. Однако в конце 30-х годов прошлого века выяснилось, что гипотеза Джинса не способна объяснить огромные размеры планетной системы, поскольку для того, чтобы извлечь вещество из Солнца, эта звезда должна была пройти очень близко от него. Но в таком случае это вещество и возникшие из него планеты должны были бы кружить в непосредственной близости от Солнца. Кроме того, вещество оставалось бы достаточно горячим, поэтому оно, скорее всего, рассеялось бы в пространстве, не успев «собраться» в планеты. Поэтому после катастрофической гипотезы Джинса планетная космогония снова вернулась к классическим идеям Канта и Лапласа…

Решение вопроса о происхождении Земли и Солнечной системы в целом в значительной степени осложняется тем, что других подобных систем мы пока не можем наблюдать с высоким пространственным разрешением. То есть нашу систему пока не с чем сравнить напрямую, хотя системы, подобные ей, наверняка достаточно распространены и их возникновение должно быть не случайным, а закономерным явлением. В наше время, проверяя ту или иную гипотезу о происхождении Солнечной системы, ученые во многом исходят из данных о химическом составе и возрасте пород Земли, Луны, других планет, а также малых тел (астероидов и метеоритов). Самый точный метод определения возраста породы состоит в измерении отношения количества содержащегося в ней радиоактивного урана к количеству свинца — конечного продукта его самопроизвольного распада. Скорость этого процесса известна достаточно точно, и изменить ее нельзя никаким способом. Чем меньше в породе осталось урана и чем больше появилось свинца, тем больше ее возраст. Самые древние горные породы земной коры имеют возраст более 4 млрд. лет. Земля в целом возникла, очевидно, несколько раньше, чем земная кора. Изучение окаменелых остатков животных и растений показывает, что за последние сотни миллионов лет интенсивность излучения Солнца существенно не изменилась. По современным оценкам, возраст Солнца составляет около 5 млрд. лет — оно лишь ненамного (по космическим меркам) старше Земли.

В прошлом было предложено множество теорий образования Солнечной системы. В 1943 г. советский астроном Отто Юльевич Шмидт предположил, что Солнце, вращаясь вокруг центра Галактики, прошло сквозь облако, состоящее из холодных тел и пылевых частиц, захватив своим притяжением его часть. Из вещества этого огромного пылевого облака сформировались холодные плотные «допланетные» тела — планетезимали. Элементы этой теории используются и в современной космогонии. Сейчас ученые пришли к выводу, что Земля никогда не была ни газовой, ни полностью расплавленной. Шмидт считал, что вопросы происхождения протопланетного облака, образования планет и их эволюции могут рассматриваться определенным образом независимо.

В работах Шмидта и ряда других советских ученых (Л.Е.Гуревича, А.И.Лебединского, Б.Ю.Левина, В.С.Сафронова) уже установлены основные особенности эволюции протопланетного облака и процесса формирования планет. Условно его можно разделить на два этапа. На первом этапе из пылевой компоненты облака образовалось множество «промежуточных» тел размером в сотни километров. Этот процесс мог протекать следующим образом. Во вращающемся газово-пылевом облаке пылинки под действием гравитации опускались к некоей центральной плоскости, что вело к формированию пылевого субдиска. После достижения слоем пыли критической плотности благодаря гравитационной неустойчивости субдиск распался на множество пылевых сгущений; столкновения отдельных сгущений вызывали слияние и дальнейшее сжатие большинства из них и образование компактных тел астероидных размеров. На втором этапе из роя «промежуточных» тел и их обломков сконденсировались планеты. Сначала эти тела двигались по круговым орбитам в плоскости породившего их пылевого слоя. Со временем они росли, сливаясь друг с другом, и «очищали» своим притяжением окружающее пространство от остатков рассеянного первичного вещества. Гравитационное взаимодействие «промежуточных» тел усиливалось по мере их роста, постепенно изменяя их орбиты, увеличивая их эллиптичность и наклоны к центральной плоскости диска. Объекты, которые «вырывались вперед» в процессе роста, стали зародышами будущих планет. При объединении множества тел в планеты произошло усреднение их индивидуальных скоростей и векторов движения, поэтому планетные



2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

Последовательные этапы формирования Солнечной системы: сгущение газово-пылевого облака, начало ядерных реакций в звезде и формирование протопланетного диска, образование планетезималей, а затем — планет.

орбиты получились почти круговыми и компланарными (расположенными практически в одной плоскости).

Крупнейшие планеты — Юпитер и Сатурн — на основной стадии аккумуляции вещества вбирали в себя не только твердые тела, но и газы. Анализ этого процесса позволил Шмидту и его последователям предложить объяснение прямого вращения планет и закона планетных расстояний. Одним из главных экспериментальных доводов в пользу образования планет земной группы не из газовых или газово-пылевых сгустков, а путем аккумуляции твердого вещества является большой дефицит на Земле, а также на Венере и Марсе тяжелых инертных газов неона, аргона (за исключением радиогенного изотопа ^{40}Ar), криптона и ксенона по сравнению с их содержанием в Солнце, звездах и межзвездной среде. Как показывают данные последних исследований, практически все твердое вещество из зоны формирования этих планет вошло в их состав, и лишь ничтожно малая его часть была выброшена в более удаленные от Солнца области за счет гравитационных возмущений со стороны растущих планетоподобных тел. Количество такого вещества, выброшенного из зоны планет-гигантов, конечно, было больше, но все же не превышало массу самих планет. Эти оценки стали весомым доводом в пользу того, что **общая масса протопланетного облака составляла всего несколько процентов от массы Солнца.**

Особой проблемой, служившей «пробным камнем преткновения» для многих космогонических гипотез, оставалась проблема распределения момента количества движения в Солнечной системе. Несмотря на то, что масса планет составляет менее 1% массы Солнца, в их орбитальном движении сосредоточено более 98% общего момента количества движения.

В 60-х годах XX века появились первые приближенные численные теории совместного образования Солнца и протопланетного облака (Фред Хойл, Великобритания, 1960 г.; Аластер Кэмерон, США, 1962 г.; Аври Шацман, Франция, 1967 г.). В этих теориях в той или иной форме рассматривалось отделение вещества от протосолнца, которое проходило стадию сжатия, вследствие наступления в нем ротационной неустойчивости при выравнивании силы тяготения и центробежной силы на экваторе. Хойл и Шацман стремились доказать расчетами, что протопланетное облако имело некую минимально допустимую массу. Для объяснения распределения момента количества движения между Солнцем и планетами Хойл использовал интересную идею шведского физика Ханнеса Альвена (Hannes Alfv n) о возможности магнитного сцепления вращающегося Солнца и ионизированного вещества протопланетного облака, благодаря которому Солнце дистанционно передает момент количества движения близлежащим частям последнего. На больших расстояниях, где магнитное поле ослаблено, перенос вещества и момента мог осуществляться с помощью турбулентности.

Считается, что медленное вращение сравнительно холодных звезд также можно объяснить наличием у них планетных систем. Это означает, что они образуются в едином процессе — в результате сжатия облака межзвездной газово-пылевой материи, как это и предполагалось в гипотезах Канта и Лапласа. Однако чем же все-таки объяснить большое различие углового момента планет и Солнца? Какой механизм может при сжатии протозвезды передать значительную часть момента количества движения на периферию облака, где образуются планеты? Такая передача может быть осуществлена через магнитное поле. Наиболее подробно этот процесс рассмотрел английский астрофизик Фред Хойл (Fred Hoyle), гипотезу которого стоит рассмотреть подробнее. Сначала можно говорить о передаче момента от вращающейся протозвезды к окружающей среде. Когда плотность протозвезды достигает некоторого достаточно большого значения, обмен прекращается, и момент количества движения в дальнейшем изменяется мало. Последующее сжатие протозвезды уже вызывает увеличение ее угловой скорости, что приводит к наступлению ротационной неустойчивости. В случае «протосолнца» она должна была возникнуть тогда, когда его радиус оказался примерно равен среднему радиусу орбиты Меркурия. В этот

момент из экватора «протосолнца» началось истечение вещества, образовавшего протопланетное облако в форме диска.

Теперь предположим, что с протозвездой связано дипольное магнитное поле. Вещество протопланетного облака частично ионизировано, поэтому оно не сможет свободно двигаться, пересекая силовые линии, а будет захватываться ими. В результате при образовании протопланетного облака поле деформируется. Поскольку угловая скорость диска меньше угловой скорости протозвезды, силовые линии начнут закручиваться по спирали, тормозя вращение звезды и ускоряя вращение диска. Когда центральная звезда в достаточной степени затормозится, ротационная неустойчивость исчезнет, истечение вещества прекратится и протопланетный диск отделяется от протозвезды. Расчеты показывают, что этот процесс поразному протекает в более «холодных» и более горячих звездах из-за того, что первые имеют под фотосферой конвективную зону, а вторые — нет. Если атмосфера протозвезды охвачена мощными конвективными движениями, магнитные силовые линии могут проникать в нее на большую глубину, где в основном и расположатся спиральные витки магнитного поля. Если конвекции нет, то эти витки «выдвинутся» во внешнюю часть системы — в диск. При этом он будет раскручиваться слишком быстро и разрушится, даже не получив от протозвезды сколь-нибудь заметной добавочной массы. Таким образом, протопланетный диск не успеет сформироваться и не сможет принять на себя существенной доли момента количества движения. В результате планетная система не образуется, и звезда остается быстровращающейся.

Мы пока не можем наблюдать планеты в окрестностях звезд разных спектральных классов, и поэтому не знаем, действительно ли медленное вращение менее горячих звезд связано с наличием у них планетных систем. Поэтому вышеприведенная картина остается гипотезой, пусть обоснованной и весьма вероятной, но все же недоказанной. **Проблема образования протопланетного облака и передачи ему момента количества движения является первой частью планетной космогонии.** Далее следует рассмотреть вопрос о конденсации планет из этого облака. Долгое время считалось, что планеты образовались из горячего газа, который, постепенно остывая, перешел в жидкую фазу, а затем жидкие тела покрылись твердой оболочкой. Сначала сгустки газа, из которых сконденсировались планетоподобные объекты, содержали значительное количество водорода и гелия. Планеты земной группы не смогли сохранить эти легкие элементы из-за их высокой летучести. Однако подробный анализ показывает, что гипотеза образования планет из горячего газа встречается с рядом трудностей. Прежде всего, она предполагает, что протопланетное облако должно по каким-то причинам распасться на отдельные фрагменты. При этом считается, что облако не является однородным, поэтому в местах наибольшей плотности начинается гравитационная конденсация, и именно она приводит к образованию протопланет. Однако численное моделирование показывает, что предполагаемая масса протопланетного облака (примерно 0,1 массы Солнца) слишком мала для возникновения в нем гравитационной неустойчивости. Кроме того, исследование диссипации планетных атмосфер (испарения их в космическое пространство) показало, что при таких условиях она происходит слишком медленно, а потому «протоземля» не успела бы превратиться в Землю за время, согласующееся с оценками возраста Солнечной системы.

Медлительность вращения современного Солнца астрофизик Шацман объяснял потерей некоторой части материи с солнечной поверхности, состоявшейся уже после преобразования протосолнца в собственно Солнце. Даже на больших расстояниях выброшенное им ионизированное вещество продолжает взаимодействовать с вращающимся солнечным магнитным полем и при этом приобретает значительный момент количества движения, который «уносит с собой». Это объяснение на современном этапе считается наиболее правдоподобным. Кэмерон в своих работах предполагал, что Солнечная система возникла в результате быстрого сжатия (коллапса) межзвездного облака с массой около двух масс Солнца и развивал теорию эволюции такого облака. Однако массивное протопланетное облако, отделившееся от протосолнца, должно было дополнительно разогреться в результате выделения гравитационной энергии при его сжатии до экваториальной плоскости. При этом вещество облака перешло бы в газовую фазу. По мере последующего охлаждения в нем должна была происходить конденсация сначала наименее летучих (а значит, и наиболее тугоплавких) веществ, а затем все более легких. В своих поздних работах Кэмерон рассматривал газопылевые облака умеренной массы, для которой начальная температура в зоне формирования планет земной группы составляет всего несколько сотен градусов. В более общем случае облака с малой массой температура может быть еще ниже.

Выводы вышеупомянутых работ были подвергнуты проверке при анализе вещества метеоритов. Начиная с 70-х годов XX века лабораторные анализы показали, что на протяжении всего своего существования — от «рождения» до текущего момента — они не подвергались сильному нагреву. На это указывало наличие в них вещества, напоминающего межзвездную пыль. Его присутствие в количестве хотя бы нескольких процентов сейчас уже не вызывает никаких сомнений. Согласно Дональду Клейтону (Donald Clayton, 1978), почти вся пыль в первичном протопланетном облаке имела именно межзвездное происхождение. Определение изотопного состава земных пород и метеоритов, а также образцов, доставленных с Луны, показало его высокую однородность. Этот факт, несомненно, указывает на сильное перемешивание основной массы протопланетного вещества. Однако ряд изотопных аномалий в некоторых метеоритах свидетельствует о том, что в протопланетном облаке присутствовала и материя, не смешанная с основной массой. Очевидно, в нем не произошло полного испарения межзвездной пыли, при котором различия в содержании изотопов были бы полностью сглажены.

Еще в 1960 г. исследования продуктов нуклеосинтеза в метеоритном веществе позволили предположить, что незадолго до начала процес-

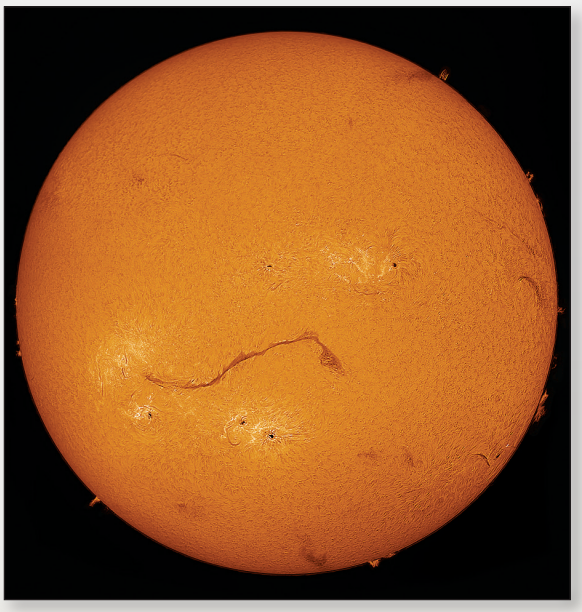
са сжатия газово-пылевого облака, приведшего к возникновению протосолнца, неподалеку произошел взрыв сверхновой, «обогативший» облако продуктами нуклеосинтеза.[8] Присутствие в метеоритах продуктов распада ^{129}I и ^{244}Pu посчитали указанием на то, что между взрывом и образованием твердого метеоритного вещества прошло всего несколько периодов полураспада, т.е. порядка 10-100 млн. лет. Этот промежуток времени, названный интервалом формирования, был даже сокращен до нескольких миллионов лет, когда позднее в ряде метеоритов удалось обнаружить присутствие продуктов распада еще более короткоживущих изотопов.

Если же исходить из идеи о сохранении межзвездной пыли, то понятие «интервал формирования» вообще теряет свой смысл. Конденсация твердого вещества и появление пылинок начинается еще на стадии разлета продуктов взрыва сверхновой, и тогда количество продуктов распада короткоживущих изотопов, присутствующих в метеоритном веществе, зависит от доли свежей пыли, «впрыснутой» в межзвездное облако перед самым началом его сжатия (коллапса) или в уже сложившееся протопланетное облако. Логично предложить, что взрыв близко расположенной сверхновой не только обогатил свежим веществом протосолнечную туманность, но и способствовал процессу ее сжатия. Достижения астрофизики и спутниковой планетологии, к которым можно отнести первые расчеты процессов коллапса с учетом вращения сжимаемых протозвезд, исследования областей звездообразования в нашей Галактике, многочисленные снимки поверхностей планет Солнечной системы и их спутников, изобилующих ударными кратерами — все это наглядно свидетельствуют о правильности общих подходов современной теории формирования планет.

Наряду с исследованиями, определившими основную линию развития планетной космогонии, существуют некоторые представления, которые сегодня не пользуются широким признанием. Так, Альвен с 40-х годов прошлого века разрабатывал гипотезу о том, что образование планетной системы на всех этапах определялось в основном электромагнитными силами. Но для этого молодое Солнце должно было иметь очень сильное магнитное поле, по мощности в тысячи раз превышающее современное значение. Газы межзвездного облака падали на Солнце под действием его притяжения, постепенно ионизировались и по мере ускорения под действием магнитного поля должны были переходить от падения к обращению вокруг Солнца. Первыми — еще на значительных гелиоцентрических расстояниях — ионизировались металлы и другие вещества, имеющие низкие потенциалы ионизации, а последним, ближе всего к светилу, ионизировался водород. Однако химический состав планет Солнечной системы дает кардинально отличную картину распределения как водорода, так и более тяжелых элементов. Вследствие этого, равно как и определенной искусственности ряда других предположений, гипотеза Альвена сейчас почти не имеет сторонников. Английский ученый Майкл Вульфсон (Michael Wolfson) в 60-70-х годах XX века пытался развивать гипотезу, согласно которой для получения Солнцем протопланетного вещества требовалось сочетание его приливного влияния и захвата им сгустков вещества, «вырванного» солнечным притяжением из пролетающей мимо очень разреженной протозвезды. Однако, как и гипотеза Джинса, эта схема имеет много слабых мест и не пользуется популярностью.

(Продолжение в следующем номере)

[8] ВПВ №5, 2008, стр. 6



Paul Andrew

Это изображение Солнца составлено из 11 отдельных снимков, сделанных 5 августа 2012 г. британским фотографом Полом Эндрю (Paul Andrew) через специальный узкополосный светофильтр, пропускающий спектральную линию Hα. Ниже центра солнечного диска видно газовое волокно, имеющее более низкую температуру и поэтому выглядящее темным.

На Солнце произошел гигантский выброс материи

Наше дневное светило вновь преподнесло астрономам сюрприз. В начале августа вблизи видимого центра солнечного диска сформировалось огромное (длиной более 800 тыс. км — вдвое больше расстояния между Землей и Луной) волокно сравнительно холодного газа, простиравшееся вблизи групп пятен с номерами 1535, 1538, 1540. Наиболее четко это волокно было видно в спектральной линии ионизированного водорода Hα (656 нм) — на снимках, сделанных через соответствующий фильтр, оно напоминало гигантский темный разлом.

На самом деле этот «разлом» представляет собой протуберанец, состоящий из вещества, более холодного относительно лежащей ниже поверхности светила. С течением времени оно частично «выпало» обратно на Солнце, а частично устремилось в межпланетное пространство в форме солнечного ветра. Достигнув Земли, потоки ионизированного газа вторгаются в ее магнитосферу, вызывая магнитные бури и полярные сияния. В этот раз последствия выброса мы ощутим в сентябре, однако вряд ли они окажутся столь же впечатляющими, как «портреты» извергнувшего их катаклизма.

Получено самое детальное изображение поверхности Солнца

Суборбитальный телескоп, запущенный NASA 11 июля с помощью геофизической ракеты, предоставил в распоряжение ученых самые подробные на сегодняшний день снимки солнечной поверхности. Ранее «держателями рекордов» в этой области были специализированные наземные инструменты — в частности, шведский гелиоскоп с метровым объективом (обсерватория Рок де Лос Мучачос, Канарские острова), являющийся вторым по величине линзовым телескопом планеты.

Новые изображения подтвердили перспективность технологии высотных ракет, предложенной NASA для расширения диапазона астрономических наблюдений и эффективно дополняющей программу космических солнечных обсерваторий, в рамках которой сейчас работает аппарат SOHO[1] и спутник SDO.[2] Японские астрономы наблюдают Солнце с помощью собственного орбитального телескопа «Хиноде».[3]

[1] Находится в лагранжевой точке L_1 системы «Земля-Солнце» — ВПВ №1, 2008, стр. 27; №8, 2010, стр. 6

[2] ВПВ №2, 2010, стр. 26; №5, 2010, стр. 17

[3] ВПВ №10, 2006, стр. 20; №4, 2007, стр. 25

Новый телескоп Hi-C (High Resolution Coronal Imager) был установлен на борту ракеты, стартовавшей с полигона Уайт Сэндз в штате Нью-Мексико. Аппарат весом 210 кг и длиной 3 м находился «в свободном полете» на протяжении 620 секунд, в течение которых он смог сделать 165 снимков. Телескоп был наведен на одну из активных солнечных областей, которую специалисты хотят изучить в динамике, для чего им нужны ее детальные изображения. Фотографирование велось в дальнем ультрафиолете (эта часть спектра особенно «чувствительна» к изменениям солнечной активности).[4] Разрешение полученных снимков в исследованном диапазоне позволило рассмотреть детали размером до 220 км, что почти впятеро превышает разрешающую способность инструментов, установленных на SDO, несмотря на то, что они имеют почти такую же апертуру (около 25 см).

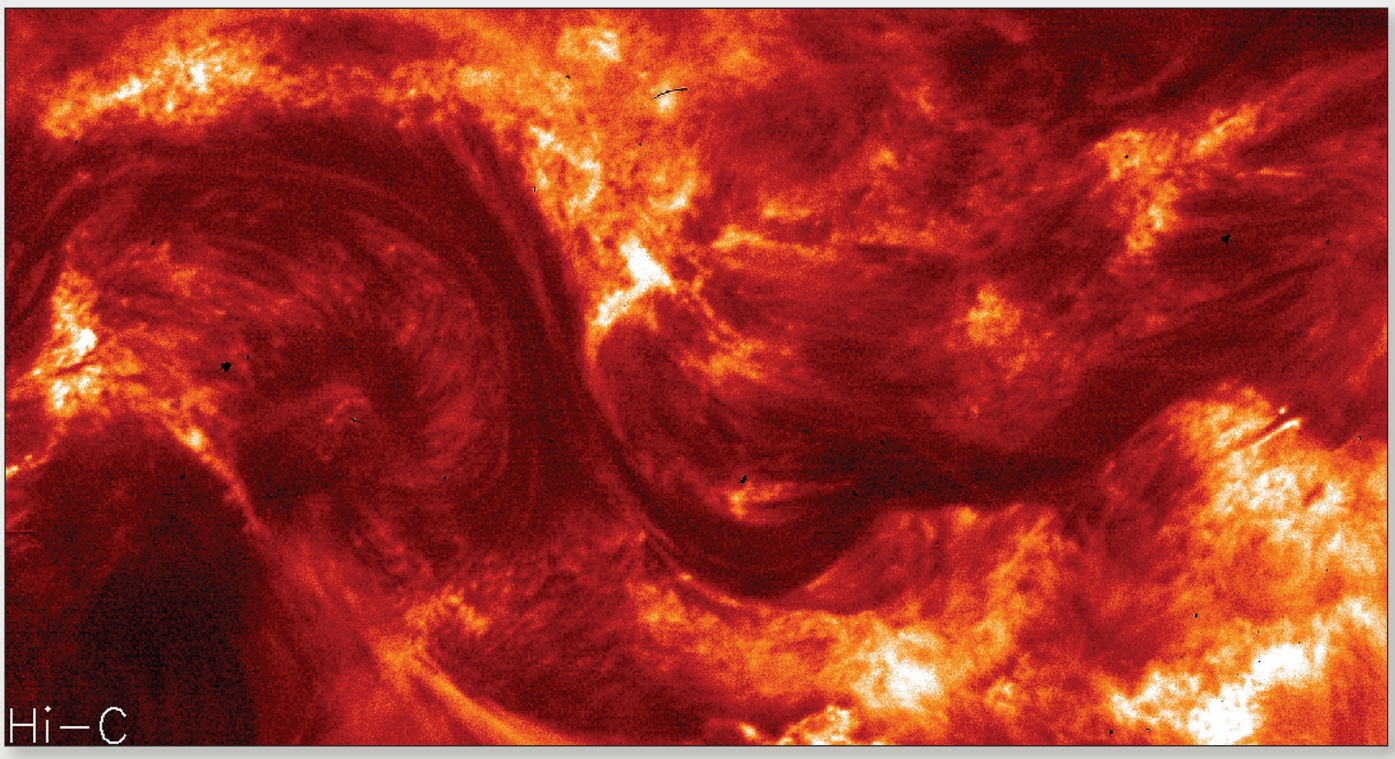
Зеркала оптической системы Hi-C имеют высококачественные оптические поверхности. Они были изготовлены при участии компании L-3Com/Tinsley Laboratories (Ричмонд, Калифорния). Конструированием собственно телескопа занимались инженеры центра Маршалла, а также оптики из Университета Алабамы и Смитсонианской астрофизической обсерватории (Кембридж, штат Массачусетс).

[4] ВПВ №3, 2012, стр. 5

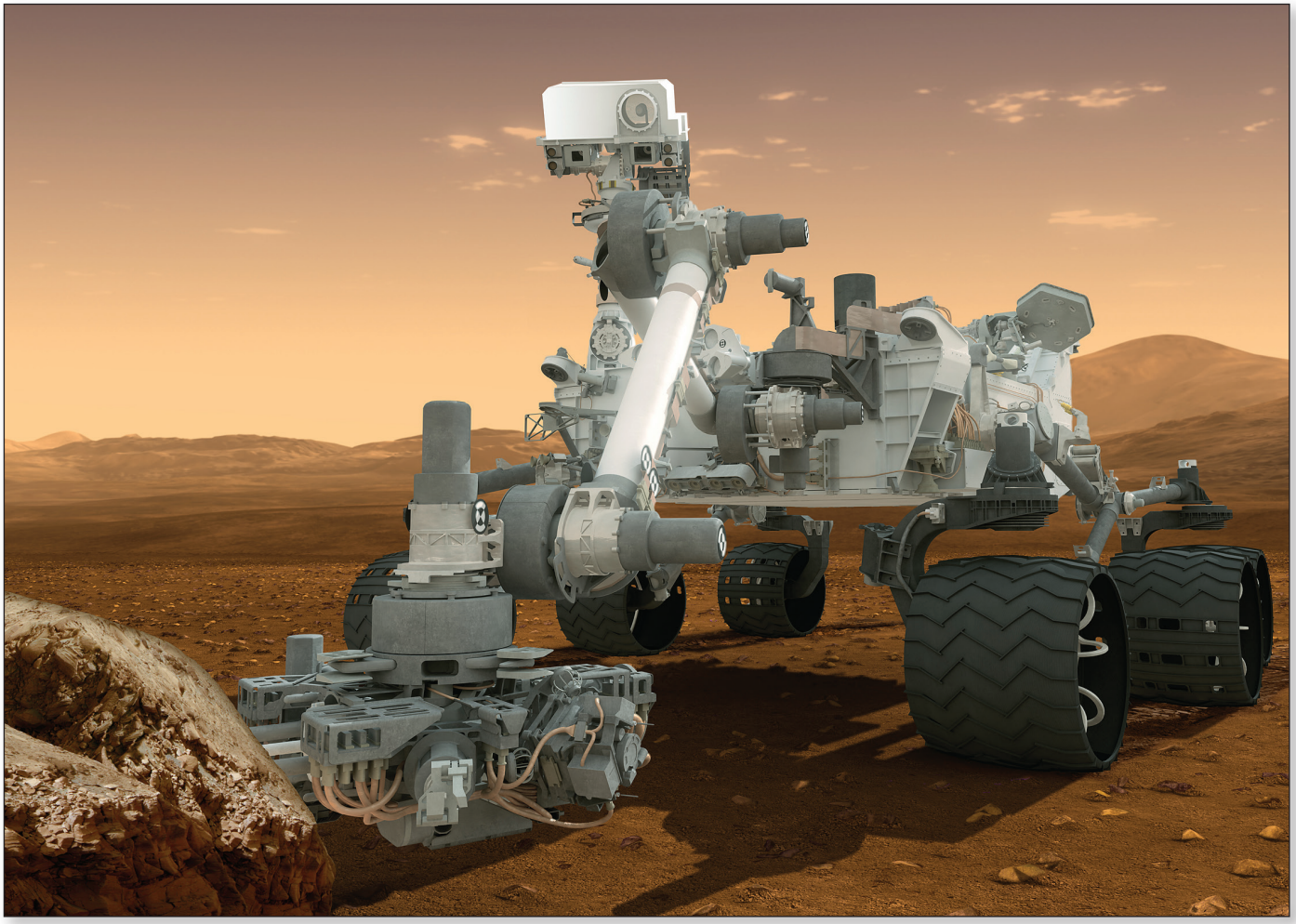
Геофизические ракеты предоставляют специалистам сравнительно дешевый способ вывода астрономических инструментов за пределы земной атмосферы для проведения исследований космоса в тех спектральных диапазонах, которые она не пропускает к поверхности Земли. Вдобавок такие запуски могут быть удобным способом тестирования новых космических технологий перед использованием их на спутниках или межпланетных зондах.

Источник:
NASA Telescope Captures Sharpest Images of Sun's Corona. — NASA Press Release, 20.07.2012.

Снимок участка поверхности Солнца с наиболее высоким разрешением, достигнутым к настоящему времени, сделал новый суборбитальный солнечный телескоп NASA Hi-C (High Resolution Coronal Imager). Фотографирование велось в дальнем ультрафиолетовом диапазоне. Телескоп, использующий в своей конструкции последние достижения технологии, был запущен 11 июля с полигона Уайт Сэндз (White Sands Missile Range) в штате Нью-Мексико. Полученные изображения показывают динамическую структуру солнечной атмосферы с невиданной ранее детализацией.



NASA



На Марс прибыла новая мобильная лаборатория

6 августа 2012 г. поверхности Марса коснулись колеса американского ровера Curiosity («Любопытство» или «Любознательность») — самого тяжелого и самого сложного автоматического аппарата из всех, когда-либо отправлявшихся земными учеными на другую планету. Curiosity совершил посадку в 5:32 UTC у подножия горы высотой 5 тыс. м и диаметром 155 км внутри кратера Гейла (Gale).

MSL (Mars Science Laboratory — «Марсианская научная лаборатория») — миссия NASA по исследованию Марса, в рамках которой будет задействован марсоход третьего поколения. Его название было выбрано в мае 2009 г. по результатам всеамериканского конкурса, который выиграла 12-летняя Клара Ма (Clara Ma) из городка Линекса в штате Канзас.[1] Теперь на счету американского космического ведомства четыре успешных миссии по доставке на Марс мобильных аппаратов: в 1997 г. туда прибыл марсоход Sojourner,[2] а в 2004 г. — два одинаковых аппарата Opportunity и Spirit (в рамках программы Mars Exploration Rover).[3] РН Atlas V №AV-028, отправившая MSL на межпланетную траекторию, стартовала 26 ноября 2011 г. в 10:02 EST (15:02 UTC) со стартового комплекса SLC-41 станции ВВС США «Мыс Канаверал».[4]

Curiosity часто сравнивают с небольшим автомобилем. Действительно, его длина без учета манипулятора достигает 3,0 м, ширина — 2,77 м, а высота с мачтой с телекамерами — 2,13 м. Система движения построена сходно с марсоходами MER и имеет в своем составе шесть ведущих колес диаметром 0,51 м с грунтозацепами, причем четыре из них — ориентируемые. Максимальная скорость нового аппарата — 4 см/с.

В отличие от программы Mars Exploration Rover, одной из главной целей которой был поиск воды на соседней планете, Curiosity должен вести поиск следов жизни, собирать сведения, необходимые для подготовки к высадке человека на Марс, а также исследовать марсианский климат и геологию. Основная цель проекта сформулирована так: исследование и описание конкретного района Марса и проверка наличия там в прошлом или настоящем природных условий, благоприятных для существования жизни (вода, энергия, химические ингредиенты). Проще говоря, к старому лозунгу марсианских миссий «ищи воду» MSL добавляет новый — «ищи углерод». Биологический потенциал зоны посадки предстоит определить исходя из наличия и количества ор-

[1] ВПВ №6, 2009, стр. 20

[2] ВПВ №4, 2008, стр. 13

[3] ВПВ №1, 2004, стр. 22; №9, 2009, стр. 22

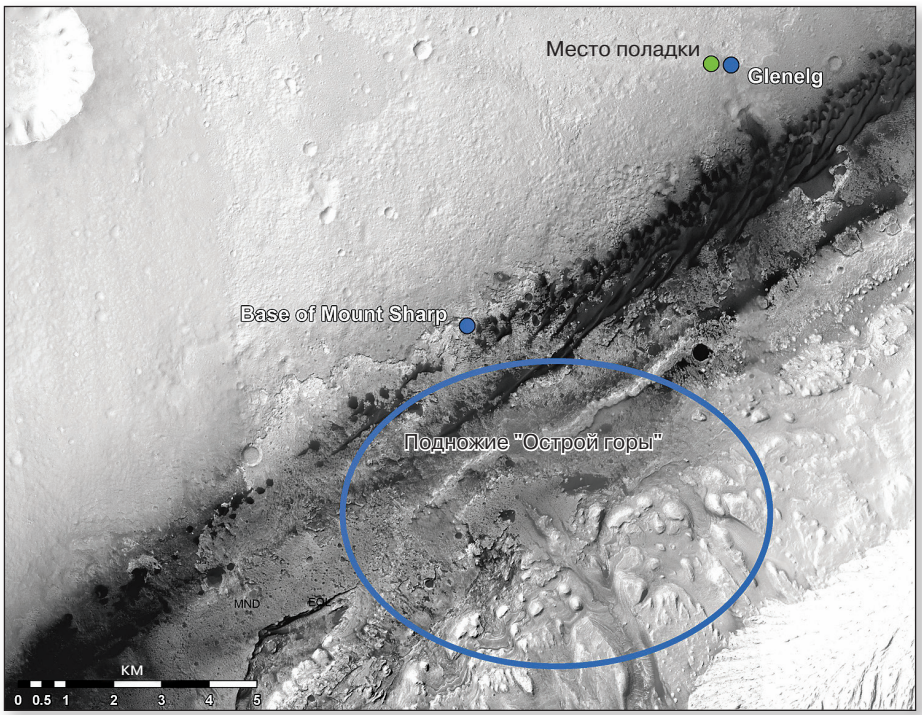
[4] ВПВ №12, 2011, стр. 22

ганических соединений и химических элементов, которые, наряду с кислородом и водородом, являются основой жизни земного типа — углерода, азота, фосфора и серы (C, N, P и S), и путем поиска ее внешних проявлений. Параллельными задачами станут описание геологии и геохимии района посадки на всех возможных пространственных масштабах, изучение планетарных процессов, которые могли иметь отношение к жизни в прошлом, а также оценка радиационной обстановки. Основная миссия аппарата, согласно плану, должна продлиться один марсианский год (687 земных суток).

Не входят в программу работ поиски жизненных форм — ни в виде микроорганизмов, ни путем регистрации биохимических процессов (как это пытались сделать в 1976 г. с помощью аппаратов Viking[5]). Однако если MSL докажет потенциальную пригодность исследуемого района для жизни, в дальнейшем могут быть предприняты экспедиции для биологических тестов «на месте» или для доставки образцов грунта на Землю.

Проект MSL — самая масштабная американская миссия на Марс, ставшая вершиной длительной и успешной программы изучения Красной планеты. На первом этапе этой программы США провели съемку и зондирование планеты с пролетных траекторий (Mariner 4, 6 и 7)[6] и с ареоцентрической орбиты (Mariner 9,[7] Viking 1 и 2), а также исследование марсианского грунта на предмет наличия в нем признаков жизни в двух точках поверхности (Viking 1 и 2, посадочные модули).

Современный этап начался запуском в сентябре 1992 г. большого орбитального аппарата Mars Observer с комплексом из шести научных приборов. К сожалению, он был потерян в результате аварии двигательной установки в августе 1993 г., за несколько дней до выхода на орбиту спутника планеты. После этого специалисты решили сделать ставку на малые космические аппараты (КА), распределив между ними задачи погибшего Mars Observer и дополняя их новыми исследованиями. Первым стал Mars Global Surveyor,[8] который был успешно выведен на рабочую орбиту в марте 1999 г. и продуктивно работал до ноября 2006 г., осуществляя обзорное и детальное фотографирование, высотную съемку с использованием лазерного альтиметра и картирование минерального состава поверхности. Оставаясь вполне работоспособным через десять лет после старта, MGS был утрачен в результате ошибки при обновлении бортового программного обеспечения.[9]



NASA/JPL-Caltech/Univ. of Arizona

На этом изображении, сделанном камерой HiRISE космического аппарата Mars Reconnaissance Orbiter, показано место посадки марсохода Curiosity (NASA) и участки, которые ученые хотят исследовать. Марсоход совершил посадку внутри марсианского кратера Гейл (Gale) 6 августа в месте, отмеченном зеленой точкой — ему присвоили имя «Йеллоунайф» (Yellowknife). Теперь он двинется в сторону местности, отмеченной синими точками, которой дали название «Гленелг» (Glenelg), одинаково читаемое «туда» и «обратно», где расположен стык трех видов ландшафта. Группа сопровождения решила, что мобильный аппарат посетит его дважды при движении в различных направлениях. Далее ровер будет направлен к участку с пометкой «Base of Mt. Sharp», представляющему собой естественный разрыв в дюнах, откуда Curiosity сможет начать исследование подступов к «Острой горе» (Mount Sharp). У ее основания расположены слоистые холмы и плато, исследование которых поможет ученым понять геологическую историю региона.

В апреле 2001 г. в NASA создали рабочую группу для определения целей, задач и примерного состава научного оборудования «умного» посадочного аппарата MSL (Mars Smart Lander), запуск которого наметили на лето 2007 г. Требования к нему звучали так: он должен быть способным совершать управляемую посадку не более чем в 5 км от расчетной точки, доставлять на поверхность полезный груз массой до 800 кг, а использование радиоизотопного источника питания должно обеспечить его всесезонную работу на протяжении минимум 360 земных суток. В качестве груза рассматривалась мобильная платформа, нацеленная на исследование палеоклимата и возможных признаков ранее существовавшей жизни в районах древних озерных или морских отложений; второй вариант — многоцелевой стационарный комплекс с установкой для бурения на глубину до 10 м и малым ровером для доставки дополнительных образцов, а также исследования района посадки.

К началу 2002 г. было решено, что целесообразно создать долгоживущую мобильную лабораторию с питанием от радиоизотопного генератора. Это потребовало отсрочить запуск до сентября 2009 г. Одновременно изменилось имя проекта (Mars Science Laboratory), хотя аббревиатура осталась прежней.

В феврале 2003 г. были сформулированы четыре возможные стратегии научных поисков на Марсе, каждой из которых соответствовали разные цели MSL и районы ее предстоящей работы: поиск следов прошлой жиз-

[5] ВПВ №6, 2006, стр. 16
[6] ВПВ №1, 2005, стр. 26; №6, 2005, стр. 37
[7] ВПВ №9, 2005, стр. 30
[8] ВПВ №10, 2006, стр. 5; №1, 2008, стр. 31
[9] ВПВ №12, 2006, стр. 30

ни, исследование гидротермальных проявлений, поиск сегодняшней жизни и изучение эволюции планеты.

В ноябре 2003 г. проект перешел с этапа проработки в стадию компоновки, в бюджете на 2004 финансовый год на него впервые были выделены значительные средства — 118 млн. долларов США.

В августе 2005 г. начался этап реализации проекта, то есть детального проектирования, изготовления и испытаний КА. Основные компоненты посадочного модуля разрабатывались в JPL, а создание системы, обеспечивающей его вход в атмосферу Марса и безопасное аэродинамическое торможение, в марте 2006 г. было поручено компании Lockheed Martin Space System. Общая стоимость MSL тогда была оценена в $1,3 млрд.

К настоящему времени общая стоимость проекта достигла $2,476 млрд. — почти вдвое больше, чем предполагалось пять лет назад. Около $1,8 млрд. из них приходится на разработку КА и научной аппаратуры, остальное — на запуск и сопровождение. Новая миссия к Марсу обошлась практически в такую же сумму, что и девять предыдущих пусков между 1992 и 2010 г., достигнув уровня уникальных проектов флагманского класса.

MSL и в самом деле превосходит всех своих предшественников, и не только по сложности, но и по массе, отправленной к другой планете. Если Mars Observer «потянул» на 2487 кг, а MRO весил 2180 кг, то стартовая масса нового марсианского аппарата равна 3839 кг. Из них на перелетную ступень, обеспечивающую полет по межпланетной траектории (включая ее коррекции), пришлось 539 кг, на систему обеспечения входа в атмосферу, торможения и посадки — 2401 кг, и собственно ровер имеет массу 899 кг.

Максимальный диаметр КА (лобового экрана для торможения в марсианской атмосфере) составляет 4,50 м, его высота — 2,95 м.

Размер нового марсохода позволил разместить на нем 10 научных приборов суммарной массой 75 кг — в 15 раз больше, чем на Spirit и Opportunity:[10] 3 основные и 2 вспомогательные камеры, систему анализа образцов Sample Analysis at Mars (SAM), способную определять состав отобранных проб путем расщепления (ее назвали главным инструментом марсохода), различные приборы для измерения уровня радиации. Один из инструментов — нейтронный детектор для поисков воды под слоем грунта — был предоставлен «Роскосмосом». Также на Curiosity установлена рука-манипулятор длиной более 2 м, которая может собирать образцы грунта для их анализа в камере SAM. Она несет турель массой 33 кг с двумя научными приборами и тремя инструментами для копки грунта, фрезерования камней и дробления образцов.

Приборы Curiosity подразделяются на обзорные инструменты (размещенные на мачте на высоте около 2 м), контактные (выносимые к объекту исследования с помощью манипулятора) и аналитические (для анализа образцов грунта и атмосферы Марса). В эту классификацию не входит десантная камера, работающая на этапе спуска, а также приборы радиационного контроля и метеонаблюдений. Кроме того, на лобовом экране спускаемого аппарата установлены датчики для регистрации условий гиперзвукового входа и полета в атмосфере.

Левая обзорная камера M-34 с фокусным расстоянием 34 мм и светосилой 1:8 имеет поле зрения 15° по вертикали и 18° по горизонтали. Правая камера M-100 (фокус 100 мм, светосила 1:10) имеет поле зрения 5×6°. Ее разрешение составляет около 7,5 см на дальности 1 км и 0,15 мм на расстоянии 2 м, что позволит использовать ее для поиска интересных объектов исследования. Обе камеры могут фокусироваться на объектах на расстоянии от 1,8 м до бесконечности. В их конструкции применен встроенный байеровский фильтр, позволяющий одновременно регистрировать красный, зеленый и синий компонент изображения на приемной матрице фирмы Kodak размером 1600×1200 элементов. Этот режим применяется совместно с широкополосным сменным фильтром; помимо него, имеется еще 7 светофильтров, из которых три (440, 525 и 1035 нм) — общие для обеих камер, а 4 — индивидуальные для каждой из них.

M-34 может снимать цветную круговую панораму до высоты 60°, состоящую из 150 кадров, примерно за 25 минут. Предусмотрен также режим видеосъемки с шириной кадра 720 пикселей и скоростью 4-7 кадров в секунду, в зависимости от экспозиции. Каждая камера имеет флэш-память объемом 8 ГБ, а также собственный блок обработки и сжатия изображений, функционирующий независимо от основного компьютера марсохода. Блоки электроники MastCam и еще двух камер MARDI и MAHLI (тоже разработанных компанией MSSS) аналогичны.

Работоспособность детектора альбедных нейтронов DAN, созданного в Институте космических исследований Российской Академии Наук (ИКИ РАН), уже подтверждена. Первое включение было коротким; позже он будет включаться и выключаться в соответствии с графиком работы. Российский прибор стал одним из двух «иностранцев», установленных на Curiosity; второй — метеостанция REMS — разработан в Испании.

DAN способен определять содержание в грунте водорода (а значит — и воды), а также гидратированных минералов. Участки с высокой концентрацией этих веществ представляют наибольший интерес для ученых. Принцип работы детектора заключается в том, что он облучает поверхность планеты нейтронами высоких энергий, а затем по свойству потока вторичных нейтронов анализирует облучаемые породы. Он сможет «почувствовать» присутствие воды даже при минимальном содержании. Такая технология уже была опробована ранее на двух приборах, разработанных в ИКИ РАН. Первый из них — HEND — уже более 10 лет работает на ареоцентрической орбите, на борту зонда Mars Odyssey. С его помощью ученые установили, что в высоких широтах Красной планеты присутствует толстый слой водяного льда. А детектор LEND, установленный на зонде LRO,[11] нашел лед в кратерах возле лунных полюсов. Примечательно, что специалисты NASA выбрали для посадки марсохода район, где льда практически нет. Это сделано для того, чтобы снизить вероятность заражения Марса земными микроорганизмами.

Импульсный нейтронный генератор ДАН-ИНГ, изготовленный во ВНИИ автоматики имени Н.Л.Духова будет проводить измерения вдоль

[10] Ровер Opportunity, уже почти 9 лет работающий на поверхности Марса, имеет комплект научной аппаратуры общей массой всего 5 кг; масса одного анализатора SAM на борту Curiosity составляет 40 кг

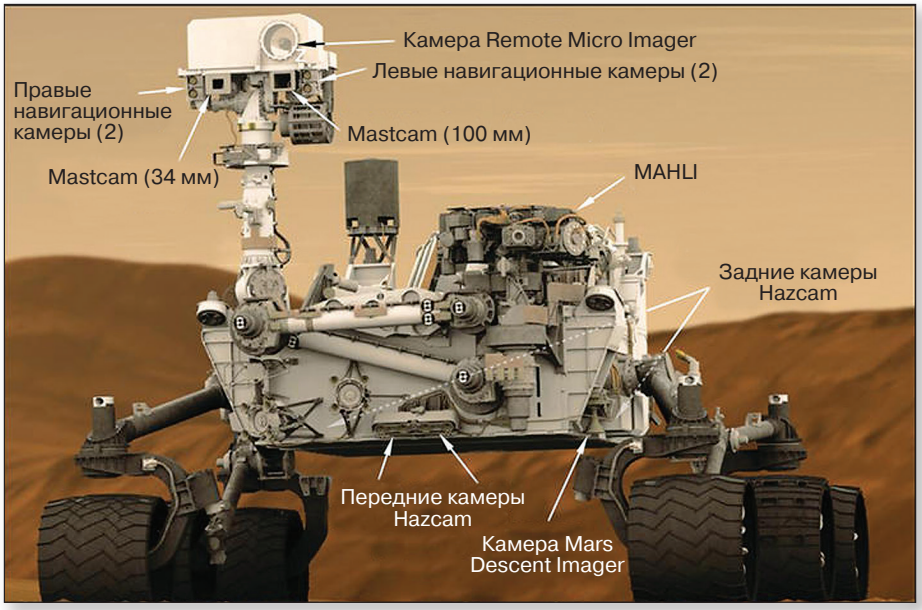
[11] ВПВ №6, 2009, стр. 2; №11, 2010, стр. 5

трассы марсохода во время длительных стоянок и остановок, чтобы оперативно оценивать содержание воды и гидратированных соединений в грунте. При обнаружении участков с повышенной влажностью будут проводиться их детальные исследования другими приборами.

Новым и очень интересным инструментом MSL является анализатор элементного состава пород ChemCam, расположенный на мачте рядом с камерами. Основная его задача — выбор среди окружающих пород наиболее интересных для подробного химического анализа. Прибор имеет в своем составе инфракрасный лазер, способный сконцентрировать на определенной точке образца мощность, достаточную для испарения его верхнего слоя, и спектрометр для регистрации спектра образовавшейся плазмы. Лазерный импульс продолжительностью 5 нс и мощностью более 1 МВт излучается через телескопическую систему с апертурой 110 мм, которая также служит для приема ответного сигнала и для контрольной съемки образца на матрицу размером 1024×1024 пикселя.

Излучение испаренного вещества по шестиметровому оптоволоконному кабелю передается на три спектрометра, размещенные в корпусе марсохода, где оно разлагается на 6144 спектральных канала в диапазоне от 240 до 850 нм. Спектры позволяют определить элементный состав плазмы — в первую очередь количество натрия, магния, алюминия, кремния, кальция, калия, титана, марганца, железа, бериллия, лития, стронция, серы, азота и фосфора. Многократная «стрельба» по одной и той же точке улучшает надежность определения, а также позволяет удалить слой пыли или ржавчины и вести анализ скрытых под ними пород. ChemCam также способен оперативно определять содержание в образце кислорода и водорода и однозначно выявлять воду. Этот прибор создан в Лос-Аламосской лаборатории при участии французского Института исследований в области астрофизики и планетологии в Тулузе, поставившего лазер и телескоп.

Детектор APXS имеет радиоактивный источник питания. Он размещается на высоте всего 20 мм над объектом, благодаря чему время измерений сокращается втрое. APXS определяет содержание элементов от натрия до стронция, включая такие важные породообразующие компоненты, как магний, алюминий, кремний, кальций, железо и сера. Высокая чувствительность к сере, хлору и брому позволит ему уверенно определять залежи солей. В режиме «быстрого просмотра» он может за 10 минут идентифицировать элементы с концентрацией до 0,5%, а за трехчасовой сеанс измерений — составляющие в количестве до 0,01%.



Этот рисунок показывает расположение 17 камер марсохода Curiosity (NASA). На мачте ровера установлены семь камер: Remote Micro Imager (для получения микроскопических снимков на расстоянии), четыре черно-белых навигационных камеры (2 слева и 2 справа), а также две цветных камеры Mastcam (левая имеет объектив с 34-миллиметровым фокусом, правая — со 100-миллиметровым). Еще одна камера расположена на конце манипулятора и называется Mars Hand Lens Imager (MAHLI). Остальные девять камер жестко закреплены на корпусе марсохода: впереди — две пары черно-белых камер, предназначенных для предупреждения столкновений с препятствиями (Hazcam), сзади — еще две пары (пунктирные стрелки на рисунке), и цветная Mars Descent Imager, работавшая во время спуска на поверхность планеты.

Микроскопическая камера MAHLI предназначена для получения детальных изображений исследуемых образцов и участков грунта. От своего предшественника на роверах MER она отличается цветным «зрением», подсветкой и наличием автофокуса.

Рентгеновский дифракционный анализатор CheMin позволяет изучать структуру и состав кристаллических образцов. Масса прибора — 10 кг, габариты — примерно 25×25×25 см. Он смонтирован в корпусе ровера и имеет в верхней части воронку со сдвигаемой крышкой для загрузки образцов. Это может быть либо песок, либо порода, предварительно измельченная и просеянная через сито с ячейками размером 0,15 мм. Приемное устройство разделено на 32 сектора, в пять из которых еще на Земле заложены контрольные образцы, а остальные 27 могут быть использованы, причем многократно, для анализа марсианских пород. На одно измерение требуется примерно 10 часов облучения образца кобальтовым источником. CheMin определяет элементы с атомным номером от 11 (натрий) и выше; их содержание в изучаемом образце должно быть не менее 3%. Прибор также способен распознать некристаллические ингредиенты — например, вулканическое стекло.

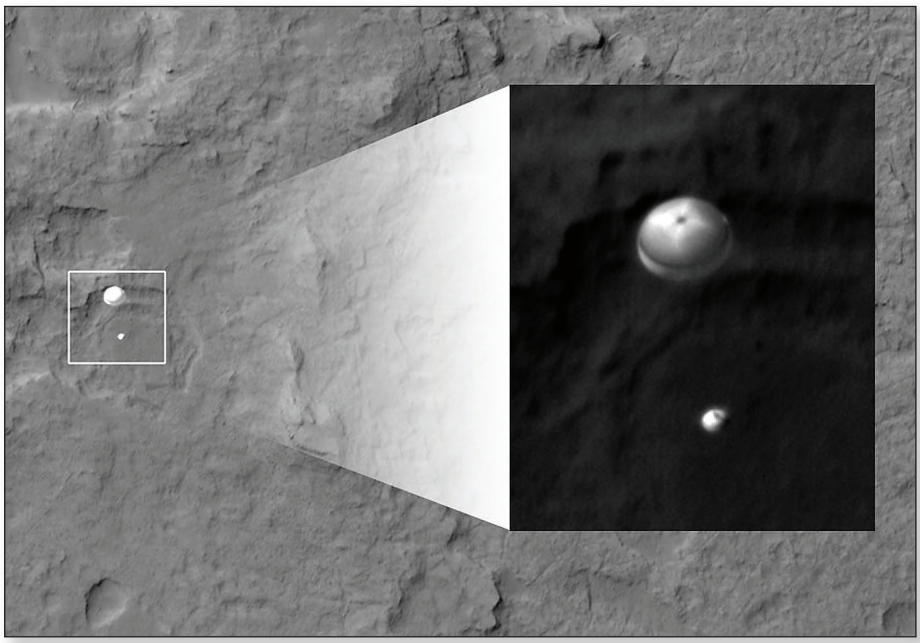
Аппаратура SAM — наиболее сложная и тяжелая на борту MSL — предназначена для поиска органических соединений в количестве до одной части на миллиард и для измерения соотношений изотопов отдельных элементов (в частности, $^{13}C/^{12}C$ и $^{18}O/^{16}O$). Исследоваться будут как составляющие атмосферы, так и газы, выделяющиеся из образцов грунта под действием химических агентов и нагрева.

В составе SAM имеется три анализатора, размещенных в корпусе марсохода. Масс-спектрометр определяет ионизированные газы по молекулярной массе и заряду. Он рассчитан на регистрацию важнейших

составляющих живой материи — водорода, углерода, азота, кислорода, фосфора, серы. Лазерный спектрометр использует явление абсорбции света на конкретных длинах волн для определения концентраций метана, углекислого газа и водяного пара и выявления их изотопных вариантов (соотношения между изотопами расскажут историю климата на планете и потери Марсом атмосферы). Наконец, газовый хроматограф, созданный французскими специалистами, разделяет газовую смесь и выявляет органические соединения с помощью капиллярной колонки, а затем направляет фракции в масс-спектрометр для более точного определения.

Десантная камера MARDI предназначена для цветной видеосъемки на этапе спуска с целью ареографической привязки района посадки, получения контекстной геологической информации и планирования начального этапа движения ровера. С ее помощью можно снимать грунт непосредственно под днищем марсохода с разрешением до 1,5 мм.

Радиационный комплекс RAD представляет собой телескоп с детекторами заряженных частиц, нейтронов и гамма-лучей, приходящих как из атмосферы, так и со стороны поверхности планеты. Измерения уровней солнечного и галактического излучения на протяжении 15 минут в течение каждого часа позволят сделать выводы о пригодности района работы Curiosity для жизни в настоящее время и в прошлом, а также, что более важно, получить количественные оценки уровня радиации на трассе перелета и на поверхности Марса для определения требуемой мощности радиационной защиты перспективных пилотируемых экспедиционных комплексов. Создание RAD было профинансировано Директоратом исследовательских систем NASA и немецким аэрокосмическим центром DLR.



NASA/JPL-Caltech

Спуск посадочной капсулы MSL в марсианской атмосфере, сфотографированный с ареоцентрической орбиты аппаратом MRO.

Испанский метеорологический комплекс REMS включает в себя датчики скорости и направления ветра, атмосферного давления, температуры и влажности, а также инфракрасный датчик температуры грунта и прибор для измерения интенсивности ультрафиолетового излучения Солнца в шести спектральных полосах. Данные REMS предполагается снимать ежечасно в течение пяти минут.

Основной проблемой при организации миссии Curiosity была мягкая посадка большой массы на поверхность Марса. Его атмосфера слишком разрежена, чтобы использовать только парашюты или аэродинамическое торможение, и в то же время достаточно плотная, чтобы создать значительные проблемы со стабилизацией при использовании ракетных двигателей. Предыдущие марсоходы после атмосферного торможения спускались на сверхзвуковом парашюте и на финальном участке замедлялись при помощи ракетных двигателей или совершали амортизированную посадку на надувные баллоны. Большой вес Curiosity не позволил поступить аналогичным образом, поэтому для его посадки была разработана система «Небесный кран» (Sky Crane).

Когда завершился этап входа в атмосферу и посадочная капсула замедлилась до скорости, вдвое превышающей скорость звука в марсианском «воздухе» (470 м/с), на высоте около 10 км раскрылся сверхзвуковой парашют, как это выполнялось в предыдущих миссиях (Viking, Mars Pathfinder, Mars Exploration Rovers, Phoenix). Затем было сброшено нижнее теплозащитное покрытие. Парашют MSL имеет 80 строп, длину более 50 м и диаметр около 16 м; в марте и апре-

Первое мозаичное изображение с высоким разрешением, полученное 8 августа 2012 г. цветной камерой Mastcam ровера Curiosity с фокусом 34 мм. Оно демонстрирует ближайшие окрестности места посадки марсохода в кратере Гейла. Полная мозаика состоит из 130 кадров размером 1200×1200 пикселей и включает в себя все снимки, сделанные камерой к тому моменту. Представленные цвета близки к тем, которые увидел бы человек, находящийся на Марсе, однако цветовой баланс камеры еще будет уточняться.



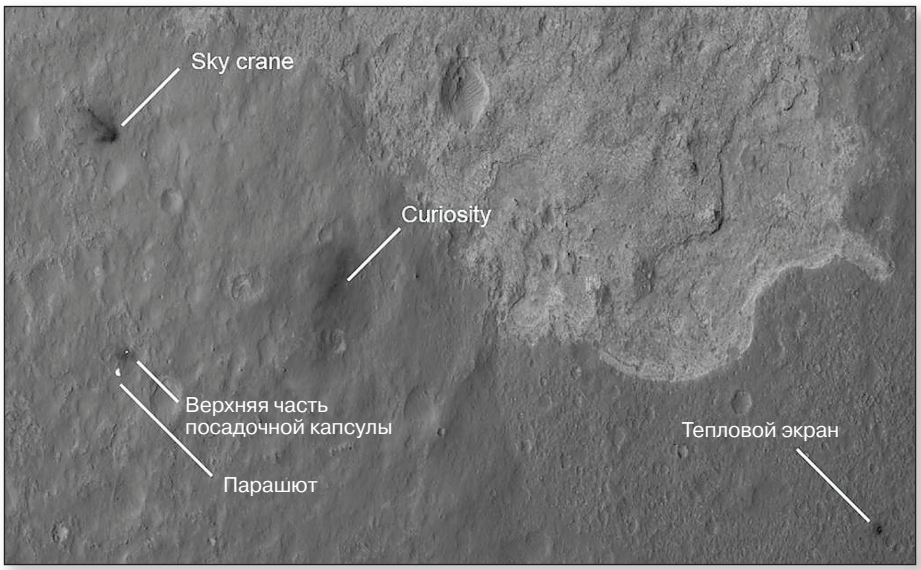
NASA/JPL-Caltech/MSSS

ле 2009 г. он был успешно испытан в крупнейшей в мире аэродинамической трубе. На высоте менее 3,7 км фотокамера, установленная на нижней поверхности ровера, снимала по 5 кадров в секунду (с разрешающей способностью 1600×1200 пикселей) в течение примерно двух минут — до подтверждения посадки на поверхность Марса. На высоте примерно 1,8 км, двигаясь со скоростью около 100 м/с, марсоход и спускаемый аппарат, снабженный посадочными ракетными двигателями с переменной тягой, отделились от капсулы с парашютом. Двигатели были разработаны на основе использовавшихся на посадочных модулях Viking (Mars Lander Engine). Каждый из восьми двигателей создавал тягу до 3,1 кН. В это время Curiosity перевели из перелетной конфигурации (сложенное состояние) в посадочную, и «небесный кран» начал медленно опускать его под тяговой платформой.

Система Sky Crane, состоящая из трех тросов и электрического кабеля, связывающего тяговый модуль с исследовательским аппаратом, мягко «поставила» марсоход на поверхность колесами вниз. Он, в свою очередь, выждал 2 секунды, необходимые для подтверждения касания с поверхностью, для чего замерялась нагрузка на колеса; после этого специальные пироножи срезали тросы и кабель. Освобожденная тяговая платформа отлетела на расстояние около 650 м и совершила жесткую посадку, а ровер начал подготовку к передвижению по планете. Система снижения и посадки с использованием тяги двигателей и «небесного крана» никогда ранее не применялась в реальных межпланетных миссиях.

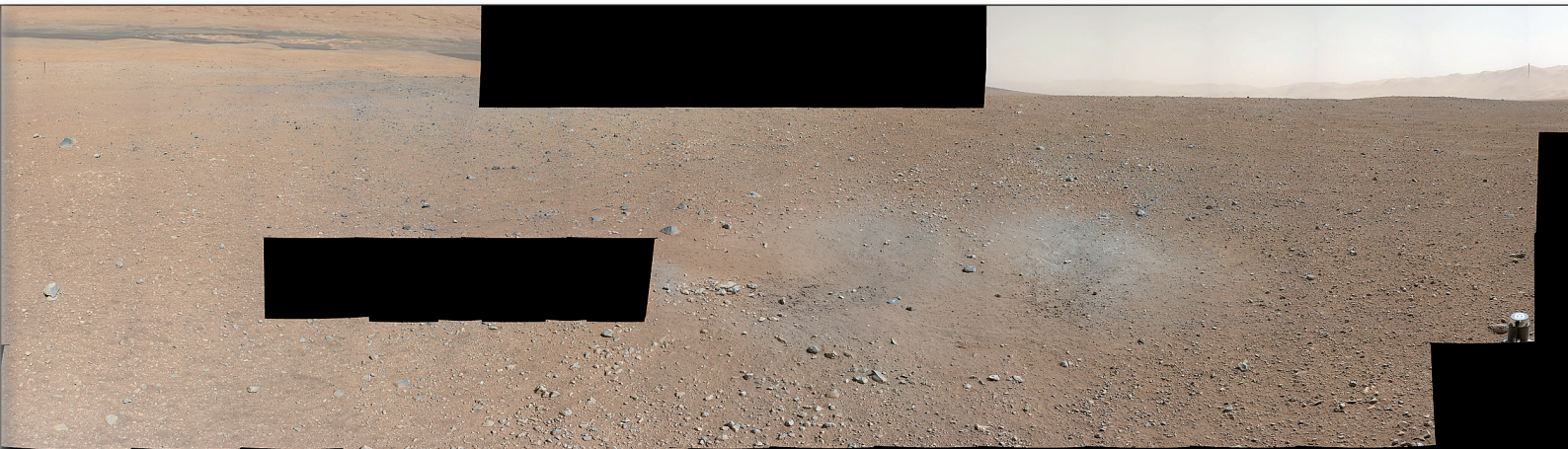
Посадка произошла 6 августа 2012 г. в 5:17:57,3 UTC, или в 15:00:01 по используемому в NASA неофициальному местному Марсианскому времени (LMST), внутри расчетного эллипса, после межпланетного перелета протяженностью 563 млн. км. Местность, где опустился марсоход, получила название Yellowknife — в честь канадского поселка, ставшего базой для множества научных экспедиций. Трансляция посадки в прямом эфире велась на сайте NASA. Через сервис ustream.tv за ней наблюдали более 200 тыс. зрителей. Снижение аппарата было заснято с орбиты спутником Mars Reconnaissance Orbiter. Кроме того, MRO с помощью камеры HiRISE через 24 часа после посадки запечатлел Curiosity на поверхности Марса, а также место падения его теплозащитного экрана, капсулы, парашюта и «небесного крана».

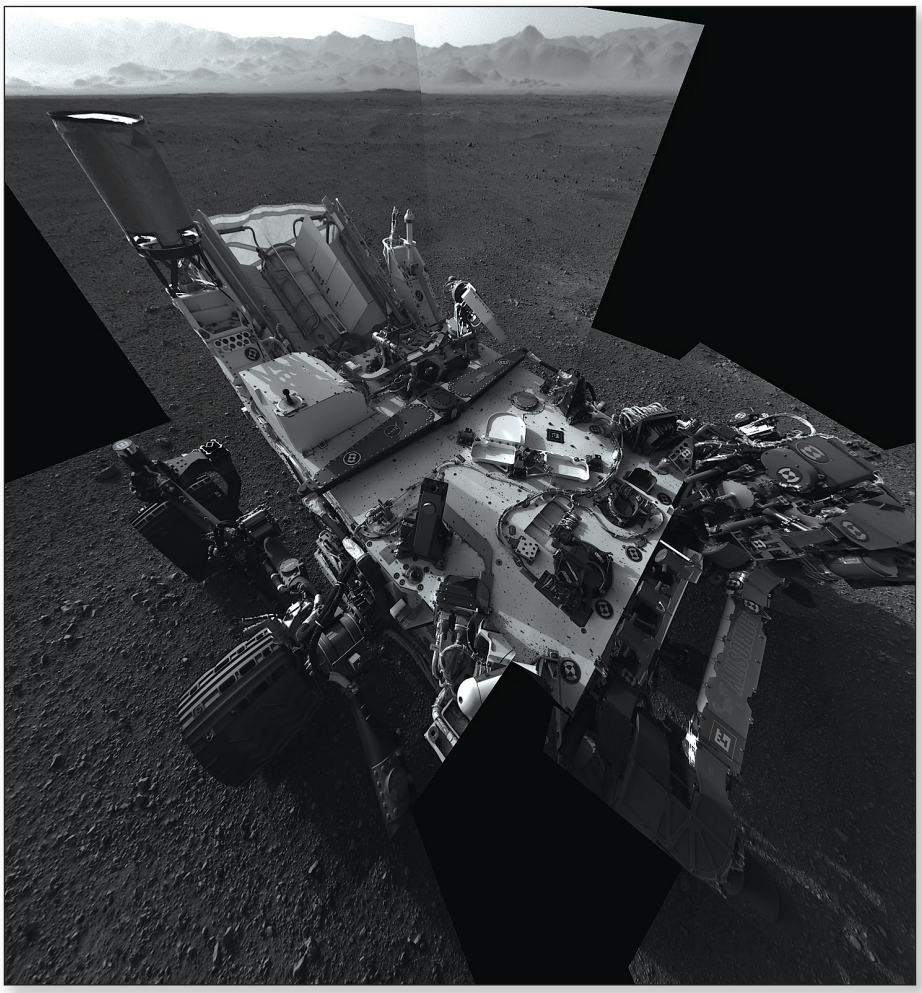
7 августа 2012 г. (sol 1) на Землю была передана первая цветная фотография, сделанная камерой MAHLI, а также серия из 297 цветных снимков низкого разрешения



NASA/JPL-Caltech/Univ. of Arizona

Четыре основные части оборудования, прибывшие на Марс в ходе миссии MSL, сфотографировал с орбиты зонд MRO (NASA). Снимки получены камерой HiRISE примерно через 24 часа после посадки. На основном изображении (в уменьшенном масштабе) видны разбросанные по поверхности части посадочной капсулы: тепловой экран ударился о грунт первым, затем последовала ее задняя часть, прикрепленная к парашюту, потом совершил посадку сам ровер, и наконец, после того, как были перерезаны кабели, соединявшие его с системой Sky Crane, последняя улетела в северо-западном направлении, упала и разбилась. Появление относительно темных участков вокруг мест падений и посадок указывает на наличие в данном районе темных подстилающих пород под слоем более светлой пыли, «потревоженной» атмосферными возмущениями и реактивными струями посадочных двигателей (в окрестностях точки, где Sky Crane коснулся грунта, потемнение имеет форму стрелки, «указывающей» на место посадки марсохода и отображающей горизонтальный вектор скорости спускаемого аппарата).
Снимок был получен в ходе специального 41-градусного фотосеанса MRO (обычно они покрывают угол 30°). Местность простирается к западу и к подсолнечной точке, из-за чего на краях заметно увеличение рассеяния света на атмосферной пыли. Толщина слоя атмосферы, через который «смотрел» орбитальный аппарат, также больше обычного, поэтому контрастность снимка понижена (в дальнейшем планируется более детальная съемка района посадки). Оптическая ось объектива камеры HiRISE наклонена примерно на 45° к вертикали, поэтому изображение похоже на вид из иллюминатора самолета. На снимке ровер и другие объекты видны с их теневой стороны. Curiosity находится примерно в полутора километрах от теплового экрана, в 615 м от парашюта с крышкой капсулы и в 650 м от пятна, соответствующего месту падения Sky Crane. Масштаб изображения составляет 40 см на пиксель. Полностью его можно увидеть по адресу: http://uahirise.org/releases/msl-descent.php





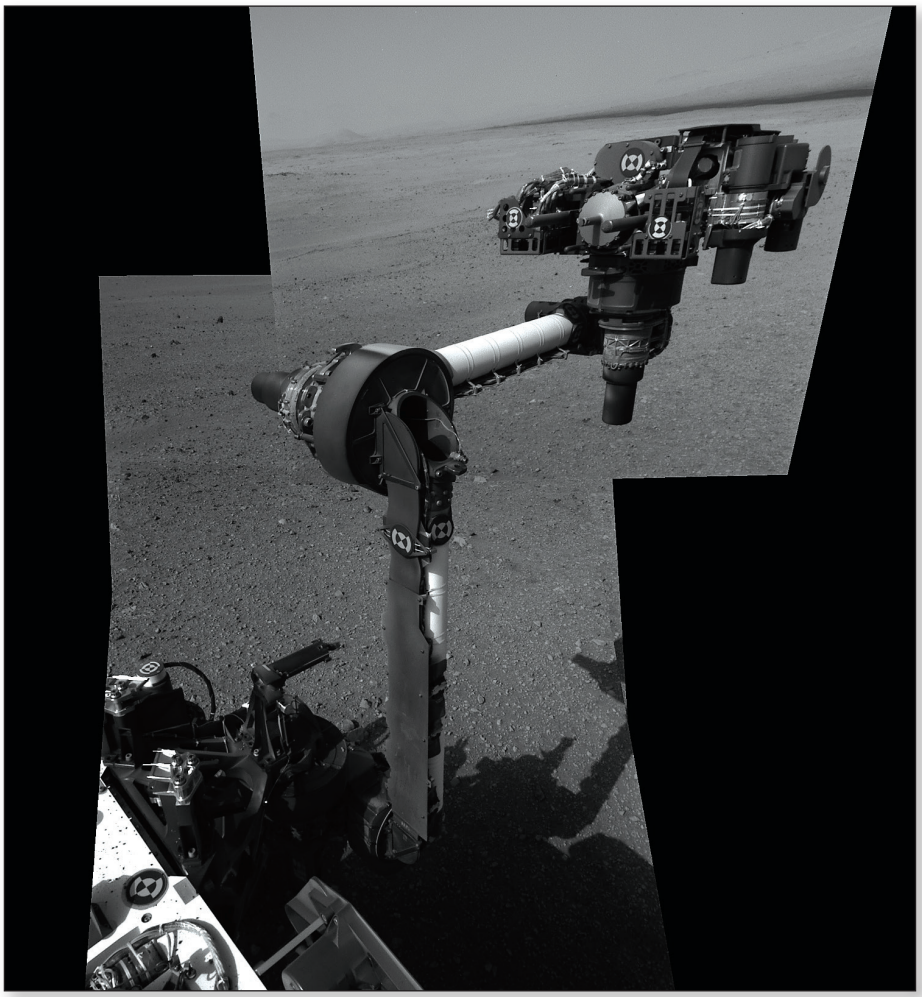
NASA/JPL-Caltech

Этот «автопортрет» ровера Curiosity сделан его собственной навигационной камерой с наибольшим возможным разрешением. Задняя панель ровера видна в левом верхнем углу изображения, ниже — два правых колеса. Светлые холмы на заднем плане представляют собой неровный вал кратера Гейла. Изображение сложено из 20 кадров размером 1024×1024 пикселей, полученных поздно вечером 7 августа по времени тихоокеанского побережья США (сопровождение миссии ведется из калифорнийской Пасадены), его центр примерно совпадает с направлением средней позиции камеры Navcam, а поле зрения достигает 120°. Стыки между отдельными кадрами сведены к минимуму. Из-за широкого поля зрения на краях мозаики возникают небольшие искажения.

(192×144 пикселя), из которых был смонтирован видеоролик снижения и посадки марсохода. Эти снимки были сделаны во время спуска аппарата в кратер Гейла камерой MARDI, направленной точно вниз.

На второй день (sol 2) навигационные камеры сделали первые фотографии марсианского ландшафта, на третий — марсоходом успешно развернута и направлена в сторону Земли антенна связи, собраны данные о радиации и температуре. Передана серия из 130 изображений низкого разрешения (144×144 пикселя), из которых составлена первая панорама окружающей местности. Впервые был включен и успешно прошел проверку российский нейтронный детектор DAN. Произведена калибровка главной камеры Mastcam, проверены следующие инструменты: APXS (альфа-спектрометр), CheMin (химический анализатор) и SAM.

10 августа была проведена подготовка, а 11-14 августа — осуществлена замена программного обеспечения с «посадочной» версии на «марсианскую», оптимизированную для работы на поверхности планеты. Curiosity уже отправил на Землю первые снимки ландшафта в высоком разрешении (1200×1200 пикселей), сделанные камерой Mastcam.



NASA/JPL-Caltech

Первый «взмах» манипулятора марсохода. На этом мозаичном изображении, составленном из снимков камеры Navcam, видна роботизированная «рука» мобильного аппарата, впервые развернутая на полную длину (2,1 м) 20 августа 2012 г. На ее конце закреплен комплект оборудования, включающий в себя фотокамеру, бурильное устройство, лопатку для взятия образцов, а также механизм для их просеивания и деления на порции.

LRO обнаружил атомы гелия в экзосфере Луны


NASA's Goddard Space Flight Center

Lunar Reconnaissance Orbiter (иллюстрация)

С помощью спектроскопа LAMP, установленного на борту американского орбитального зонда LRO,[1] в крайне разреженной газовой оболочке (экзосфере) естественного спутника Земли были обнаружены атомы гелия. Принято считать, что Луна окружена вакуумом, так как эта оболочка по своей плотности несопоставима с атмосферами больших планет (кроме Меркурия[2]). Тем не менее, ученые постоянно предпринимают попытки изучить лунную экзосферу, выяснить ее состав и происхождение. Группа планетологов под руководством Алана Штерна из Юго-западного исследовательского института (Alan Stern, Southwest Research Institute) приспособила для этих целей спектроскоп LAMP, используемый для картографирования лунной поверхности. Проанализировав данные, полученные этим прибором на протяжении 50 витков вокруг Луны, они попытались отделить данные о химическом составе окололунных газов от фонового шума. Наблюдения показали, что в экзосфере спутника Земли присутствует гелий. Теперь предстоит каким-то образом выяснить, появился ли этот гелий из лунных недр (в частности, в результате распада радиоактивных изотопов), или же из внешнего источника — к примеру, он мог быть «принесен» солнечным ветром. Если ученые смогут доказать, что имеет место второй сценарий, это поможет нам понять, как происходят аналогичные процессы на других небесных телах, лишенных плотной атмосферы.

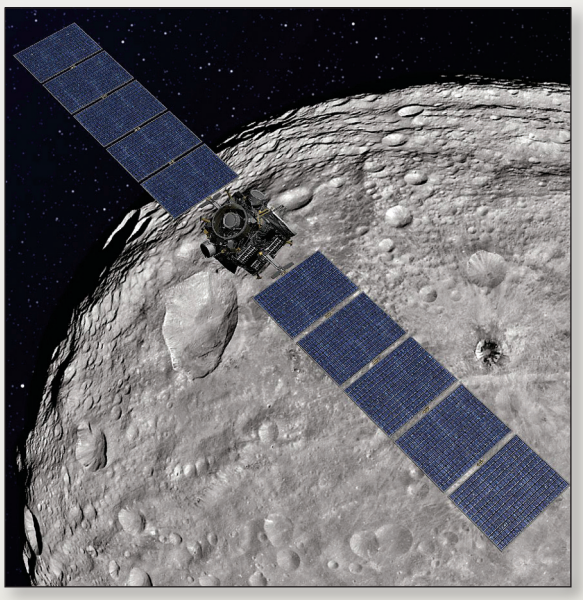
Кроме того, в ходе более ранних исследований в минералах, слагающих поверхность Луны, были обнаружены атомы аргона. Вполне возможно, что лунная экзосфера содержит и этот благородный газ. Штерн и его коллеги планируют подтвердить это предположение: во время дальнейших экспериментов они попытаются найти в ней аргон и узнать, как меняется его концентрация при наступлении дня и ночи.

Источник:
Lunar Reconnaissance Orbiter Spectrometer Detects Helium in Moon's Atmosphere. — NASA Press Release 08.15.12.

[1] ВПВ №6, 2009, стр. 2; №11, 2010, стр. 5
[2] ВПВ №5, 2004, стр. 16; №10, 2011, стр. 30

Неполадки задержат зонд Dawn в окрестностях Весты

9 августа в ходе сеанса связи с зондом Dawn, находящимся с июля 2011 г. на орбите вокруг астероида Веста (4 Vesta),[3] специалисты обнаружили, что бортовой компьютер днем ранее отключил питание маховика системы ориентации. Данные телеметрии свидетельствуют о том, что на маховике было зафиксировано избыточное трение — аналогичная ситуация наблюдалась с другим маховиком этого космического аппарата в июне 2010 г. 14 августа Dawn вернулся к нормальному режиму работы. До этого момента для ориентации на Землю использовались ионные двигатели зонда. Все остальные его системы работают нормально.



Дополнительные тесты, проведенные в ходе перелета к Весте в 2011 г., показали, что теоретически Dawn может добраться до следующего пункта назначения и без использования маховиков системы ориентации.

25 июля Dawn закончил основную научную миссию в окрестностях Весты и на момент обнаружения неполадок медленно удалялся от астероида, чтобы затем двинуться к Церере (1 Ceres) — ближайшей к Солнцу карликовой планете.[4] Из-за проблем с маховиком зонду придется немного задержаться на орбите вокруг Весты и отправиться к новой цели 5 сентября.

Источник:
Dawn Engineers Assess Reaction Wheel. — NASA Press Release 08.13.12.

[3] ВПВ №10, 2007, стр. 18; №7, 2011, стр. 12; №6, 2012, стр. 14
[4] ВПВ №9, 2006, стр. 20

«Звездные ясли» в Скорпионе

С помощью Очень Большого Телескопа Европейской Южной обсерватории (VLT ESO), состоящего из четырех 8-метровых рефлекторов, установленных на чилийском плато Паранал, астрономы получили детальное изображение звездного скопления NGC 6357 в созвездии Скорпиона. Это скопление было открыто в 1837 г. сыном Уильяма Гершеля Джоном Гершелем (John Herschel), впервые наблюдавшим его в Южной Африке. Оно связано с масштабной областью звездообразования, находящейся на расстоянии около 8 тыс. световых лет от Солнца.

На новом снимке хорошо видна широкая полоса пыли, пересекающая скопление и поглощающая свет более далеких объектов. Ярким розовым цветом сияют облака межзвездного водорода, ионизированные излучением молодых горячих звезд, образовавшихся сравнительно недавно по космическим меркам из вещества этих облаков. В ближайших окрестностях звезд их излучение «выдувает» полости в окружающем газе. Все поле снимка покрыто темными штрихами космической пыли, непрозрачной для видимого света. Заметны также характерные газово-пылевые структуры, аналогичные знаменитым «Столпам творения» в туманности «Орел» (M16),[1] возникающие на границе плотных облаков межзвездной материи при взаимодействии с излучением и звездным ветром крупных скоплений звезд. В таких структурах звездообразование протекает особенно активно.[2]

Яркая центральная часть NGC 6357 содержит несколько сверхмассивных звезд — возможно, самых ярких в нашей Галактике. На данном снимке эта область пространства не видна, однако она была предметом пристального внимания рабочей группы космического телескопа Hubble (NASA/ESA).[3] Его «наблюдательное время», к сожалению, жестко распределено между другими интересными объектами Вселенной, поэтому изучение NGC 6357 с помощью наземных инструментов также предоставляет ученым немало важной информации о процессах эволюции звезд и звездных скоплений.

[1] ВПВ №5, 2005, стр. 14
[2] ВПВ №11, 2008, стр. 4
[3] ВПВ №10, 2008, стр. 4

Раскрыта тайна крупнейших звезд

С момента открытия сверхгигантских звезд в скоплении R136[4] в соседней галактике Большое Магелланово Облако (БМО)[5] астрономам не дает покоя вопрос о том, какой механизм привел к их возникновению: существующие теории звездообразования отрицают возможность рождения таких гигантов. Раньше считалось, что максимальная масса звезд не может превышать солнечную больше, чем в 150 раз. Однако четыре звезды, открытые в БМО в 2010 г., тяжелее нашего светила почти в 300 раз.

[4] ВПВ №9, 2010, стр. 15; №11, 2010, стр. 24
[5] ВПВ №6, 2007, стр. 7



ESO

Группа ученых под руководством доктора Самбарана Банерджи из Боннского университета (Sambaran Banerjee, Universit t Bonn) попыталась выяснить, чем же процессы звездообразования в R136 отличаются от тех, которые протекают в остальной Вселенной. Чтобы проследить «внутреннюю жизнь» скопления, включающего в себя более 170 тыс. звезд, они построили его высокоточную компьютерную модель, причем в некоторых ее вариантах сверхмассивные объекты отсутствовали. Исследователи воспользовались самым мощным из существующих инструментов для моделирования эволюции звездных скоплений — программой NBODY6, разработанной в Институте астрономии в британском Кембридже (Insitute of Astronomy, Cambridge, UK). Полученные результаты были представлены в журнале Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. Они позволяли сделать неожиданный вывод: гигантские звезды, скорее всего, появились в ходе столкновений менее массивных светил.

«В скоплении R136 одновременно возникло очень много звезд-гигантов с массой, близкой к предельной, которые часто образовывали пары, — прокомментировал этот вывод доктор Банерджи, — причем плотность объектов в кластере настолько высока, что время от времени они сталкивались». После столкновения двух гигантов на свет рождалась одна сверхгигантская звезда.

Такое объяснение, конечно, имеет несколько слабых мест, но в принципе оно вполне удовлетворяет теоретиков, а главное — позволяет «оставить нетронутыми» общепринятые универсальные концепции звездообразования.

Красные карлики в тесном соседстве

С помощью камеры широкого поля WFCAM, установленной на 3,8-метровом британском инфракрасном телескопе UKIRT (Мауна Кеа, Гавайи),[6] астрономам удалось обнаружить несколько десятков двойных систем, состоящих из маломассивных красных карликов, которые совершают оборот вокруг общего центра масс за считанные часы.

Ранее считалось, что двойные звезды с периодом обращения компонентов менее 6 часов просто не могут существовать — их возникновение не вписывается в современные представления о звездообразовании. Предполагалось, что сокращение периодов происходит из-за «уноса» углового момента звездным ветром, взаимодействующим с магнитным полем системы, однако чтобы объяснить новые наблюдательные данные, придется признать, что возраст открытых двойных звезд больше возраста Вселенной. Возможно, теоретически рассчитанная скорость «уноса» и его эффективность для некоторых случаев должна быть пересмотрена.

Основной задачей WFCAM является поиск планетоподобных спутников красных карликов методом транзитов (по ослаблению блеска звезды во время прохождения спутника по ее диску), а также мониторинг быстротекущих изменений яркости слабых звезд, принадлежащих нашей Галактике. Именно так и были обнаружены «быстрые» затменно-переменные системы, в которых светила попеременно заслоняют друг друга от наземных наблюдателей. Самая короткопериодическая из них состоит из двух звезд класса M4, обращающихся с периодом 2 часа 41 минута. В этой и еще в трех подобных ей системах (с периодами меньше 4,5 часов) компоненты имеют не сферическую форму, а заметно вытянуты приливными силами вдоль оси, проходящей через их центры. Через несколько десятков тысяч лет, постепенно сближаясь, они сольются в одну звезду.

Обзор, в ходе которого было сделано открытие, включает в себя более 260 тыс. объектов ярче 18-й величины. К сожалению, в 2013 г. работа UKIRT будет прекращена из-за недостатка финансирования, поэтому ученые в настоящее время заняты поиском других методов продолжения исследований необычных двойных систем.

[6] ВПВ №4, 2007, стр. 7



Звезда потеряла пылевой диск

Почти незамеченным для широкой публики прошло событие, без преувеличения, потрясшее астрономическую общественность планеты. В течение исключительно короткого даже по человеческим меркам времени — менее чем за три года — звезда TYC 8241-2652, видимая в созвездии Центавра и удаленная от нас на 450 световых лет, лишилась окружавшего ее пылевого диска. «Это похоже на цирковой трюк, — прокомментировал исчезновение огромных количеств пыли автор публикации в июльском выпуске журнала Nature Карл Мэлис из Калифорнийского университета в Сан-Диего (Carl Melis, University of California, San Diego), — вот он был, и вот его уже нет!»

Диск обнаружили в 1983 г. благодаря наблюдениям в инфракрасном диапазоне, проведенным англо-американо-голландским спутником IRAS,[1] причем на протяжении следующих 25 лет его яркость оставалась практически неизменной. По большинству признаков TYC 8241-2652 похожа на Солнце, только на ранних стадиях эволюции, на которых из околозвездного газово-пылевого облака происходит образование планетной системы. Поглощая излучение центральной звезды, пыль нагревается и переизлучает его в более длинноволновой части спектра, что позволяет современным астрономам достаточно легко находить такие протопланетные диски.

Первые признаки того, что пылевое окружение TYC 8241-2652 начинает «редеть», заметил в январе 2010 г. американский орбитальный телескоп WISE (Wide-field Infrared Survey Explorer).[2] Убывание блеска объекта в инфракрасных лучах оказалось настолько быстрым, что астрономы даже заподозрили ошибку в измерениях и провели дополнительные исследования, задействовав европейскую космическую обсерваторию Herschel, работающую в лагранжевой точке L_2 системы «Земля-Солнце»,[3] и японско-европейский спутник «Акари».[4] Снимки, сделанные в мае текущего года 8-метровым рефлектором Gemini South, расположенным в Чили, подтвердили факт практически полного исчезновения пыли в окрестностях звезды.

Ученые уже выдвинули несколько предположений относительно того, какой процесс мог сыграть роль «звездного пылесоса». Первая возможность заключается в том, что система TYC 8241-2652 в своей эволюции проходит этап, на котором происходят многочисленные столкновения протопланетных тел, и в эти столкновения оказались вовлечены объекты, состоящие из летучих веществ (протокометы). Большое количество газа, выделившееся при этом, «затормозило» основную массу пылевых частиц, тем самым вынудив их в течение короткого времени упасть на центральную звезду. Не исключено также, что при достижении определенной концентрации пыли в пространстве начинаются процессы ее быстрой «коагуляции» — слипания в более крупные тела, слабо излучающие в инфракрасном и тепловом диапазонах. Впрочем, ни одно из этих объяснений не выглядит убедительным и требует дальнейших детальных исследований.

Источник:
The Mysterious Case of the Disappearing Dust. — NASA Press Release 07.05.12.

[1] ВПВ №9, 2009, стр. 7

[2] ВПВ №1, 2010, стр. 22; №10, 2010, стр. 11

[3] ВПВ №5, 2009, стр. 2; №8, 2010, стр. 7

[4] ВПВ №3, 2006, стр. 25; №6, 2006, стр. 31; №3, 2008, стр. 15



Так в представлении художника выглядит газово-пылевой протопланетный диск, подобный тому, который до недавнего времени окружал звезду TYC 8241-2652.

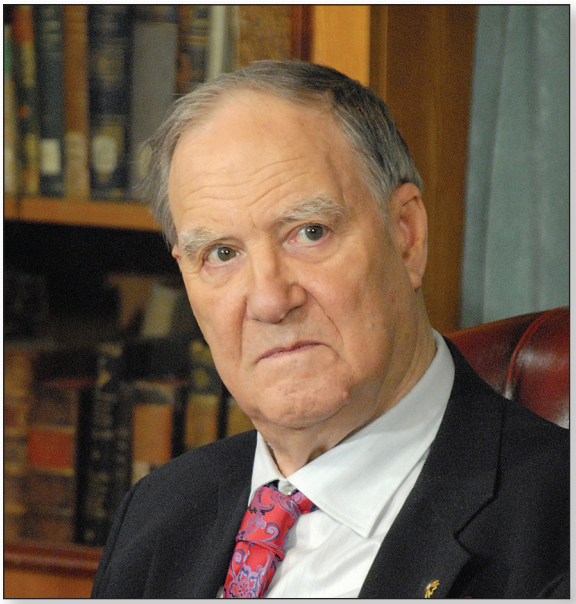
Они сражались за науку...

Известный российский популяризатор науки Сергей Петрович Капица и знаменитый американский писатель-фантаст Гарри Гаррисон[1] покинули этот мир почти в один день — 14 и 15 августа 2012 г. Казалось бы, сложно представить себе более непохожих людей: серьезный ученый-физик, представитель научной династии, в меру своих сил отстаивавший принципы строгой академической науки — и сын бедного ирландского иммигранта, создавший множество фантастических произведений, которые уносили читателей в бесчисленные воображаемые миры... Тем не менее, было у них и немало общего: оба они любили путешествовать, изучали и освещали проблемы, связанные с ростом населения Земли, редактировали научно-популярные журналы. Вдобавок мать будущего писателя-фантаста Рия Кирясова и мать будущего ученого Анна Крылова (дочь известного российского инженера-кораблестроителя Алексея Крылова) свои детские годы провели в тогдашней столице Российской Империи Санкт-Петербурге, причем жили они там практически в одно и то же время.

...Писатель не может считаться в полной мере писателем, если между описаниями пейзажей, странствий и судеб своих героев не пытается донести до читателя какие-то собственные идеи и мысли. В повестях и рассказах Гаррисона такая идея есть — это убежденность в неизбежности прогресса, в силе знания, в его победе над варварством и невежеством даже, казалось бы, в самых неблагоприятных исторических условиях. И той же идеей были проникнуты легендарные телепередачи «Очевидное-невероятное», символом которых навеки стал Сергей Капица: он из всех своих сил сопротивлялся проникновению на телевидение мистицизма и псевдонауки, отстаивая рационалистическое мировоззрение, научный метод познания, доступный каждому желающему, а не только кучке «посвященных» или «избранных». Гарри Гаррисон также успешно избежал соблазна уйти в популярный с некоторых пор жанр «фэнтэзи», продолжая сочинять то, что действительно можно назвать «научной фантастикой» — и не в последнюю очередь именно этим он заслужил любовь и уважение своей читательской аудитории. Ну и, конечно же, нельзя не упомянуть о такой важной вещи, как чувство юмора: интеллигентный и спокойный — у российского ученого, задорный и искрометный — у американского фантаста. Без него им, наверное, сложно было бы пройти тот долгий путь сквозь самые сложные годы мировой истории, который выпал на их долю.

Живя в разных уголках нашей маленькой Земли, творя на разных языках, Гарри Гаррисон и Сергей Капица, в общем, делали одно дело: увеличивали число поклонников НАУКИ — самого главного рода человеческой деятельности, ради которого, собственно, и возникла в ходе долгой эволюции такая вещь, как РАЗУМ. Они каждый по-своему объясняли нам, что человечество, ступив на нелегкий путь технологической цивилизации, обязано пройти его с достоинством, и при этом непременно найти общий язык со своей Неукротимой Планетой, давшей ему жизнь — ведь она еще долго будет нашим единственным домом во Вселенной.

Редакция журнала «Вселенная, пространство, время»



Автор фото: Степаненков Николай. Источник: http://photo.rusmet.ru



Сергей Петрович Капица (14 февраля 1928, Кембридж, Великобритания — 14 августа 2012, Москва, РФ).

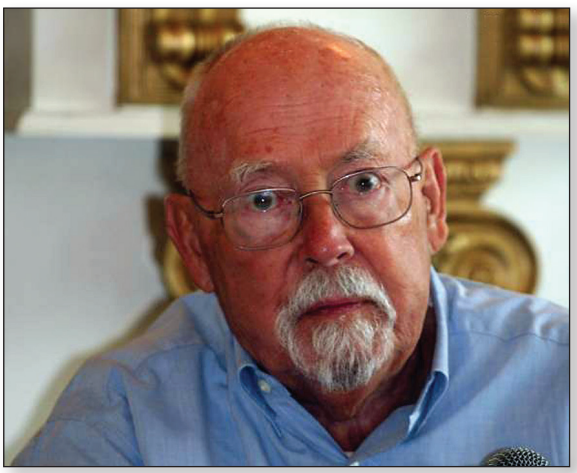


Фото: "Вечерняя Москва", Олег Фочкин

Гарри Гаррисон (12 марта 1925, Стэмфорд, США — 15 августа 2012, Брайтон, Великобритания).

[1] При рождении американский фантаст носил имя Хенри Максвелл Дэмпси (Henry Maxwell Dempsey); вскоре после этого отец писателя сменил фамилию на «Гаррисон», а сын последовал его примеру в 30-летнем возрасте, сменив вдобавок еще и имя

Павел Попович — первый украинец в космосе

12 августа исполнилось 50 лет со дня полета в космос первого космонавта-украинца Павла Романовича Поповича.

Этот полет был уникальным во многих отношениях. Впервые в космосе находились одновременно два пилотируемых космических корабля: «Восток-3» — с чувашом Андрияном Николаевым на борту и «Восток-4» — с украинцем Павлом Поповичем. Впервые полет был многодневным: до этого Юрий Гагарин совершил один 108-минутный виток вокруг Земли, а Герман Титов выполнил односуточный космический полет.

«Полет успешно завершен, — сообщило ТАСС 15 августа 1962 г., — корабли-спутники приземлились в заданном районе… Пройденный путь составил около 2 миллионов километров. В групповом полете корабли-спутники были 71 час. Научные и технические задания самого длительного полета и впервые совершенный при этом групповой полет решены успешно и полностью».

Наталья Боротканич,
Государственное космическое агентство Украины
Николай Митрахов,
«Спейс-Информ»

После космического полета Павел Попович делился своими впечатлениями: «Когда летал — вспоминал Украину, мой родной Узин, осокоры вдоль дороги, вербы над Росью, дом, в котором рос, родных, друзей. И так захотелось домой…»

А на родной земле — в Узине, где он родился 5 октября 1930 г. — его встречали с почетным эскортом, многолюдными митингами и украинским караваем.

Всего в рабочей семье Романа Порфирьевича и Феодосии Касьяновны Поповичей было пятеро детей: три сына и две дочери. В поселке Узин у будущего космонавта прошло трудное предвоенное и военное детство. Затем — учеба в школе, совмещенная с работой на сахарном заводе летом и подручным кочегара зимой. В современном Узине на улице, названой в честь космонавта, сохранился дом №34, в котором жила большая семья Поповичей. А на центральной площади городка установлен бюст выдающегося земляка — дважды Героя Советского Союза Павла Поповича.

В 1947 г. Павел Романович окончил ремесленное училище в Белой Церкви, получил квалификацию столяра-краснодеревщика и одновременно закончил седьмой класс вечерней школы. Через 30 лет — в 1977 г. — в ПТУ №5 был открыт музей космонавтики его имени. На открытии присутствовал сам виновник торжества, и в книге почетных гостей оставил первую запись: «Спасибо вам за все! П.Р.Попович». В музей космонавт передал скафандр, который он использовал во время второго полета в космос, костюм для работы в космосе, скафандр для аварийного приводнения, парадный китель, радиостанцию, документы, фотографии и многое другое. Музей космонавтики стал центром воспитательной работы училища: в нем проводятся вечера клуба «Мужество», проходят встречи со знаменитыми людьми, организуются соревнования среди учащихся за право поездки в Звездный городок.



Павел Попович перед посадкой в космический корабль «Восток-4» 12 августа 1962 г.

В последние годы, в течение 30 лет, в Белой Церкви проводится международный турнир по боксу среди юношей на кубок Поповича. И это не случайно — Павел Романович имел первые разряды по десяти видам спорта, в т.ч. по боксу, был заслуженным мастером спорта. Он всегда приезжал на открытия турниров, но в 2010 г., на 29-й Международный турнир, он уже не приехал… Тем не менее, 30-летняя традиция проведения соревнований продолжается — уже как память о первом «космическом сыне» украинского народа.

После выполнения двух полетов в космос, продолжая работать в Центре подготовки космонавтов, Павел Романович не прерывал связь с Украиной. С 1964 по 1988 г. он избирался депутатом Верховного Совета УССР шести созывов! Сначала его избрали депутатом в родном Узине. Затем он баллотировался в соседнем Сквирском районе, и сквирчане, увидев, как Попович оперативно, по-военному, решал их проблемы, выбрали его на третий срок, а потом захотели оставить и на четвертый. Владимир Васильевич Щербицкий, первый секретарь ЦК Компартии Украины, пригласил Павла Романовича на беседу и сообщил, что будет рассматриваться вопрос о его депутатской деятельности, поскольку законом не было предусмотрено такое длительное пребывание депутатом в одном районе. В

Сквиру послали комиссию, которая оценила деятельность депутата Поповича и… снова рекомендовала его к избранию.

Частым гостем был Павел Попович в Киеве и после завершения депутатской деятельности. В 1991-2009 гг. он занимал пост Почетного президента Фонда олимпийских чемпионов «Золотой Олимп» и Международной ассоциации физкультуры и спорта (МАФиС). В 2011 г. по инициативе МАФиС и при поддержке Национального космического агентства Украины на доме №65 по улице Владимирской в Киеве, где работал космонавт Попович, была открыта мемориальная доска.

В 1989 г. в СССР была создана Ассоциация музеев космонавтики, и Павел Попович на долгие 20 лет стал ее бессменным президентом. Ассоциация объединила большие и малые музеи космонавтики, планетарии и школьные музеи. Павел Романович всемерно помогал их деятельности, был частым гостем во многих космических музеях. При его поддержке в 1989 г. была осуществлена уникальная поездка двадцати директоров музеев космонавтики на космодром Байконур. В воспоминаниях музейных работников Павел Попович остался веселым и обаятельным, простым и доступным. У первого космонавта-украинца был редкий дар покорять сердца людей с первых минут общения и на всю жизнь.

Личные вещи космонавта и экспонаты, переданные им, хранятся во многих музеях Украины: в Житомирском музее космонавтики им. С.П.Королева, Аэрокосмическом музее им. И.И.Сикорского в Киеве, в Музее мирного освоения космоса в городе Переяслав-Хмельницкий, в Полтавском музее авиации и космонавтики, Музее космонавтики Международного детского центра «Артек», Музее космонавтики им. П.Р.Поповича в Белой Церкви.

С 1999 по 2009 г. Павел Попович возглавлял Украинский союз космонавтов, куда входили летавшие в космос выходцы из Украины: Георгий Береговой, Георгий Шонин, Виталий Жолобов, Владимир Ляхов, Леонид Попов, Леонид Кизим, Игорь Волк… Таких насчитывается на сегодняшний день 20 человек.

Одна из последних и незабываемых встреч с космонавтом Поповичем в Украине состоялась в январе 2007 г., когда он приехал вместе с Натальей Сергеевной Королевой на мероприятия в городах Киеве и Житомире, посвященные 100-летию со дня рождения Сергея Павловича Королева. С первых минут своего пребывания на украинской земле Павел Романович сразу оказался в эпицентре всех событий и, как магнит, притягивал к себе внимание всех участников, журналистов, ветеранов и молодежи.



П.Р. Попович на открытии памятника Сергею Королеву в Киеве. Январь

Павел Попович стал не только первым украинцем в космосе. Он впервые во время полета дал настоящий космический концерт — сильным и чистым голосом пропел украинскую песню «Дивлюсь я на небо…». Он знал, что его слушают на Земле, и что это любимая песня главного конструктора Сергея Королева.

Павел Романович постоянно жил и работал в Москве, но своя квартира у него была и в Гурзуфе. Первый раз он побывал в Крыму в 1962 г., сразу после первого полета, и с тех пор ежегодно приезжал сюда на летний отдых. Здесь же, в Гурзуфе, 29 сентября 2009 г. перестало биться сердце космонавта.[1] На стене дома, где он жил, в 2010 г. по инициативе местной администрации была установлена мемориальная доска.

* * *

В дни празднования 50-летия полета в космос первого космонавта-украинца в Киеве состоялись торжественные мероприятия, участие в которых приняли дочери космонавта Наталья и Оксана, брат Петр Романович, племянник Павел, внучка Александра, ветераны космодрома Байконур — участники запуска космического корабля «Восток-4», друзья и соратники П.Р.Поповича. Начались торжественные мероприятия на предприятии космической отрасли — ПО «Киевприбор», производящем приборы для космических кораблей и наземных комплексов. После митинга, в котором участвовали работники предприятия, дочери и внучка космонавта возложили цветы к памятнику Сергею Королеву — основоположнику практической космонавтики. На «Киевприборе» гости посетили музей истории предприятия и фотовыставку, посвященную визиту в 1982 г. «космического гостя» — Павла Поповича с женой — летчиком-испытателем Мариной Попович.

Также в Киеве участники мероприятий посетили площадь Космонавтов в Соломенском районе столицы, названную так в конце 1962 г. после успешного полета в космос Андрияна Николаева и Павла Поповича, и возложили цветы к мемориальной доске П.Р.Поповича на доме, в котором находится Международная ассоциация физкультуры и спорта. В теплой атмосфере прошла встреча родственников космонавта с главой Государственного космического агентства Украины, Героем Украины Юрием Сергеевичем Алексеевым. На встрече присутствовали сотрудники ГКАУ, ветераны космодрома Байконур, члены Президиума НАН Украины академики Владимир Горбулин и Ярослав Яцкив.

[1] ВПВ №11, 2009, стр. 2



Родственники первого космонавта-украинца П.Р. Поповича — внучка Александра, дочери Оксана и Наталья — на митинге в ПО «Киевприбор». 15 августа 2012 г.



Во время встречи состоялось торжественное спецгашение почтовой марки и конверта, выпущенных «Укрпочтой» к космическому юбилею. Право погасить первый конверт с маркой было предоставлено внучке Павла Поповича — семилетней Александре. Завершающим событием стал торжественный вечер в Российском центре науки и культуры, где была открыта выставка, посвященная первому космонавту-украинцу и другим космонавтам — выходцам из Украины. Своими воспоминаниями об отце поделились дочери Наталья и Оксана. О совместной работе с депутатом П.Р.Поповичем рассказала бывшая председатель Президиума Верховного Совета УССР В.С.Шевченко. О подготовке к полету рассказал разработчик первых магнитофонов для космонавтов Н.В.Тумаркин и непосредственный участник запуска космического корабля «Восток-4» — ветеран космодрома Байконур Г.П.Понамарев.

Оксана Попович — Президент Фонда поддержки авиации и космонавтики, патриотического воспитания молодежи и развития спорта имени дважды Героя Советского Союза космонавта П.Р.Поповича — от имени всех родственников выразила благодарность организаторам мероприятий за радушный прием в Украине и большое внимание к памяти их отца — выдающегося сына украинской земли Павла Романовича Поповича.

На вечере памяти П.Р.Поповича в Российском центре науки и культуры. Киев, 15 августа 2012 г.

«Прогресс М-16М» успешно пристыковался к МКС

1 августа 2012 г. в 19:35 UTC (23 часа 35 минут по московскому времени) с пусковой установки № 5 площадки № 1 космодрома Байконур осуществлен пуск ракеты-носителя «Союз-У» с грузовым транспортным кораблем «Прогресс М-16М».

2 августа в 01:18 UTC осуществлена стыковка грузового корабля с Международной космической станцией. Корабль причалил к стыковочному отсеку модуля «Пирс». Процесс сближения проводился в автоматическом режиме под контролем специалистов подмосковного Центра управления полетами и российских членов экипажа МКС. Впервые в практике эксплуатации орбитального комплекса стыковка была осуществлена по 4-витковой схеме, всего через 5 часов 54 минуты после запуска корабля.

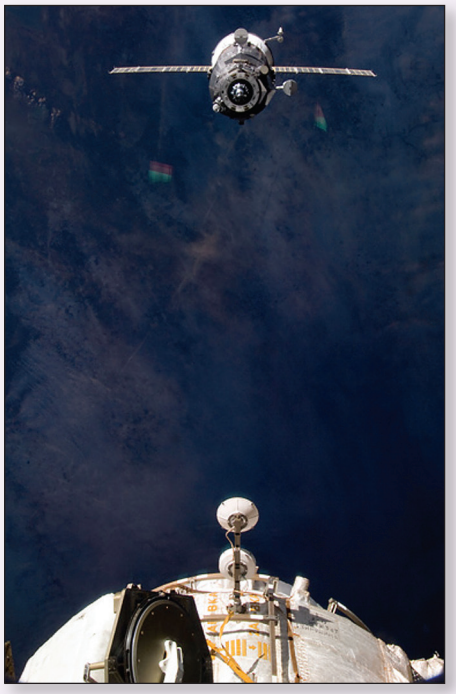
«Прогресс М-16М» доставил на станцию грузы, необходимые для поддержания ее функционирования в пилотируемом режиме и реализации программы научно-прикладных исследований. В числе грузов — топливо для бортовых двигателей МКС, кислород, вода, оборудование для научных экспериментов («Визир», МАТИ-75, «Релаксация», СЛС, «Вектор-Т», «Типология», «Асептик», «Женьшень-2», «Каскад», «Биодеградация», «Кулоновский кристалл»), оборудование для российского и американского сегментов станции,



«Прогресс М-16М»

средства медицинского обеспечения, а также контейнеры с пищей, запчасти и расходные материалы. Суммарная масса полезной нагрузки составила 2639 кг.

«Прогресс М-15М»: миссия завершена



22 июля 2012 г. в 20:25 UTC (23 июля в 0 часов 25 минут по московскому времени) грузовой транспортный корабль «Прогресс М-15М»[1] отчалил от МКС. После отстыковки он был задействован в серии испытаний доработанной российской системы сближения и стыковки «Курс-НА» («новая активная»). Во время повторного сближения «грузовика» со станцией возникли неполадки, что заставило специалистов наземного центра управления отказаться от запланированной стыковки.

29 июля 2012 г. в 01:00 UTC (5 часов московского времени) в соответствии с программой отработки системы сближения «Курс-НА» проведена вторая стыковка транспортного грузового корабля «Прогресс М-15М» с МКС. Корабль причалил к стыковочному модулю отсека «Пирс» (СО-1). Операции по сближению и стыковке проводились в автоматическом режиме под контролем специалистов группы оперативного управления ЦУП ФГУП ЦНИИ машиностроения и экипажа российского сегмента станции.

30 июля 2012 г. в 21:19 UTC (31 июля в 1 час 19 минут по московскому времени) грузовой корабль «Прогресс М-15М» был окончательно отстыкован от МКС. В течение последующего автономного полета он участвовал в геофизическом эксперименте «Радар-Прогресс», постановщиком которого является ФГУП ЦНИИмаш. Цель этого эксперимента, проводимого уже второй раз, состоит в определении пространственно-временных зависимостей плотности, температуры, ионного состава локальных неоднородностей ионосферы, возникающих в результате работы бортовых двигателей транспортного корабля. 20 августа, после завершения эксперимента, «Прогресс М-15М» был сведен с орбиты; в 16:12 UTC произведено затопление его несгоревших остатков в южной части Тихого океана.

[1] ВПВ №4, 2012, стр. 31

«Протон-М» не смог вывести спутники на орбиту



6 августа 2012 г. в 19:31 UTC (23 часа 31 минута по московскому времени) с ПУ № 23 площадки № 81 космодрома Байконур осуществлен пуск ракеты-носителя «Протон-М» с разгонным блоком «Бриз-М» и телекоммуникационными спутниками «Экспресс-МД2» и Telkom 3. На следующий день головной блок (РБ «Бриз-М» и оба космических аппарата) не был обнаружен на переходной орбите. Сигнал с головного блока был принят с аварийной промежуточной орбиты.

Межведомственная комиссия по выяснению причин аварии ракеты-носителя «Протон-М» при запуске спутников «Экспресс-МД2» и Telkom 3, изучив телеметрическую информацию с борта разгонного блока, предположила, что проблема кроется именно в работе двигательной установки. Удалось установить, что после ее второго включения резко упало давление в топливном баке. Это привело к тому, что номинальная тяга не была достигнута. В связи с этим бортовая электроника автоматически выдала команду на отключение двигателя. Третьего включения установки так и не последовало. Падение давления могло быть вызвано несколькими факторами: наличием посторонних предметов в топливном баке, которые могли стать причиной засора магистрального трубопровода, либо же механическим повреждением самого трубопровода. Второй вариант выглядит более реальным: несколько недель назад этот трубопровод пришлось заново прокладывать из-за возникших неполадок. Поэтому старт был перенесен на две недели.

Специалистам удалось установить связь с телекоммуникационным спутником Telkom 3. Тем не менее, его использование по целевому назначению невозможно в связи с невыходом на запланированную орбиту. Однако спутник может послужить тестовым аппаратом для дополнительных испытаний новой космической платформы.

Глава «Роскосмоса» Владимир Поповкин подтвердил, что недавняя авария при запуске «Протона-М» связана с браком при производстве разгонного блока «Бриз-М»

В ходе работы аварийной комиссии по нештатному запуску ракеты-носителя «Протон-М» 6 августа появились замечания не только к разгонному блоку, но и к двигательной установке третьей ступени носителя, был выдан ряд рекомендаций по повышению надежности этой установки. Генеральный директор Государственного космического научно-производственного центра (ГКНПЦ) имени Хруничева Владимир Нестеров после аварии покинул свой пост.

NASA выбрала фирмы, которые будут создавать новый корабль

Американская аэрокосмическая администрация (NASA) назвала три коммерческих компании, которые получат контракты на общую сумму более $1,1 млрд. в рамках третьего этапа программы создания силами частных фирм новых космических кораблей для доставки астронавтов на МКС, ракет-носителей для них и наземной инфраструктуры.

Партнером NASA по программе CCICap (Commercial Crew Integrated Capability) стала компания Boeing, получившая контракт на $460 млн., Space Exploration Technologies (SpaceX) — $440 млн. и Sierra Nevada — $212,5 млн.

После завершения полетов шаттлов США остались без собственных средств доставки астронавтов на околоземную орбиту и на Международную космическую станцию. Для того, чтобы сократить расходы и способствовать развитию космической индустрии, NASA решила создавать новый пилотируемый корабль силами частных компаний, в то время как собственные силы ведомства будут на-

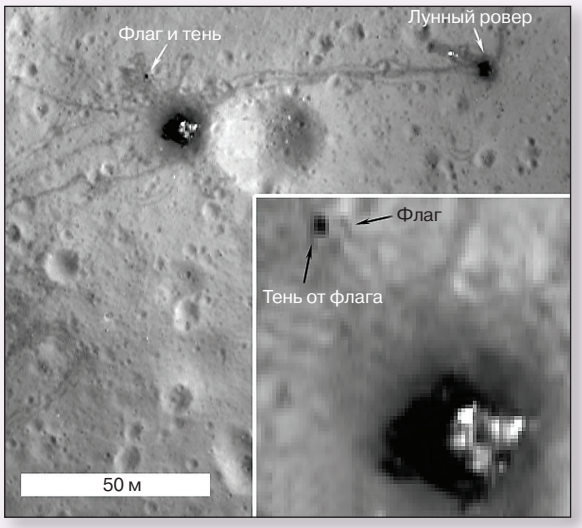
Американские флаги все еще стоят на Луне

Снимки, полученные с помощью космического аппарата LRO (Lunar Reconnaissance Orbiter),[1] показывают, что пять из шести флагов, оставленных американскими лунными экспедициями, по-прежнему стоят на своих местах. Не удалось найти только самый первый флаг, установленный в ходе исторической миссии Apollo 11. Участник того полета Эдвин Олдрин (Edwin 'Buzz' Aldrin)[2] в своей книге «Возвращение на Землю» (Return to Earth) вспоминает, что когда лунный модуль оторвался от посадочных опор, он заметил, как флаг «сдуло» реактивной струей двигателей взлетной ступени. К сожалению, по снимкам с орбиты нельзя определить, что произошло с полотнищами флагов. Некоторые специалисты считают, что лунная среда губительна для нейлона, из которого они изготовлены. Под воздействием сильной жары и ультрафиолетового излучения Солнца флаги могли не только выцвести до белого цвета, но и полностью разрушиться.

[1] ВПВ №6, 2009, стр. 2; №7-8, 2009, стр. 29; №11, 2010, стр. 5

[2] ВПВ №10, 2010, стр. 29

На снимке, сделанном космическим аппаратом LRO, отчетливо виден флаг, установленный на поверхности Луны экипажем Apollo 16, и тень от него



NASA

Астронавт миссии Apollo 15 Дэвид Скотт (David Scott) отдает честь, стоя около американского флага, установленного на лунной поверхности.



NASA

«Морфей» потерпел аварию

Экспериментальный ракетный летательный аппарат Morpheus («Морфей»), предназначенный для отработки новых технологий вертикального взлета и посадки космических кораблей, 9 августа потерпел аварию во время испытательного полета в космическом центре NASA имени Кеннеди. После взлета произошел сбой в работе оборудования, из-за чего аппарат не смог перейти в стабильный полет. На видеоролике, размещенном на сайте Central Florida News 13, видно, как после старта Morpheus переворачивается и падает, горит, а затем взрывается.

Огневые испытания двигателей Morpheus 4 мая 2011 г. в Космическом центре им. Джонсона. Аппарат подвешен на тросе, что снижает риск аварии при испытаниях. 9 августа 2012 г. экспериментальный модуль впервые отправился в автономный полет.



NASA/JSC

правлены на проектирование корабля для полетов в дальний космос (проект Orion[3]) и ракеты SLS для него.

Ранее NASA в рамках программы CCP (Commercial Crew Program) по поощрению частных фирм, участвующих в разработке и конструировании космических кораблей, уже провела два этапа отбора. На первом этапе в 2010 г. контракты на проектирование пилотируемых кораблей получили фирмы Blue Origin, Boeing, Paragon Space Development, Sierra Nevada и United Launch Alliance (ULA).

В рамках второго этапа (CCDev2), предусматривающего продолжение разработки ракет-носителей и пилотируемых кораблей, партнерами NASA стали Blue Origin, Boeing, Sierra Nevada и SpaceX.

Третий этап (CCiCap) предусматривает создание полноценной интегрированной транспортной системы, которая будет включать в себя корабль, ракету-носитель и наземную инфраструктуру, в том числе центр управления полетами.

Теперь Boeing, SpaceX и Sierra Nevada к концу мая 2014 года должны закончить проектирование и испытания новых систем.

[3] ВПВ №11, 2009, стр. 5; №7, 2012, стр. 29

Morpheus — экспериментальный аппарат, созданный Центром имени Кеннеди совместно со специалистами компании Armadillo Aerospace. Он предназначен для отработки новых двигателей на экологически чистом топливе (пара «кислород-метан»), а также технологий автоматического взлета, маневрирования и посадки. Предполагается, что на его базе будут создаваться новые посадочные аппараты для полетов на Луну и другие планеты.

NASA и частная компания Armadillo Aerospace зимой 2013 г. начнут испытания второго посадочного модуля Morpheus. Центр NASA имени Кеннеди и его частный партнер уже развернули работу над следующим аппаратом, первые испытания которого могут пройти уже в начале 2013 г. При этом тестирование нового модуля начнется «с нуля», то есть с серии тестовых полетов «на привязи», когда аппарат удерживается специальными тросами. Сгоревший Morpheus перед своим последним испытанием успешно выполнил 20 таких полетов.

Discovery News

Сбои в работе оборудования и тестовых программ являются неминуемыми в процессе создания и испытания новых космических летательных аппаратов. Причины аварии модуля Morpheus выясняются.



NASA

NASA испытала надувной тепловой экран

23 июля 2012 г. в 11:01 UTC с ракетного полигона на острове Уоллопс (штат Виржиния, США) специалистами NASA осуществлен пуск геофизической ракеты Black Brant XI. Основной задачей полета являлось испытание экспериментального надувного устройства для входа в плотные слои атмосферы IRVE-3 (Inflatable Re-entry Vehicle Experiment 3).

Головная часть ракеты поднялась на высоту 458 км, после чего началася ее спуск. При входе в атмосферу был раскрыт надувной тепловой экран, который обеспечил приводнение капсулы с оборудованием в Атлантическом океане. Тепловой экран IRVE-3 представляет собой конус, сделанный из надувных колец, обернутых слоями высокотехнологичных термоодеял, призванных защитить возвращаемую капсулу от высоких температур при прохождении через атмосферу нашей планеты. Для пробного полета 308-килограммовый прототип теплового экрана был сложен и помещен в конус диаметром 56 см, расположенный в носовой части капсулы. В раскрытом состоянии поперечник экрана достиг 3 м. Весь полет — от момента пуска до посадки — продлился примерно 20 минут. Общая стоимость испытания составила около $17 млн.

Аналогичные испытания надувного устройства для торможения в атмосфере проводились несколько лет назад в Российской Федерации. Космический аппарат, получивший название «Демонстратор», был создан специалистами Центра им. Г.Н. Бабакина. К сожалению, положительного результата эти испытания не дали.

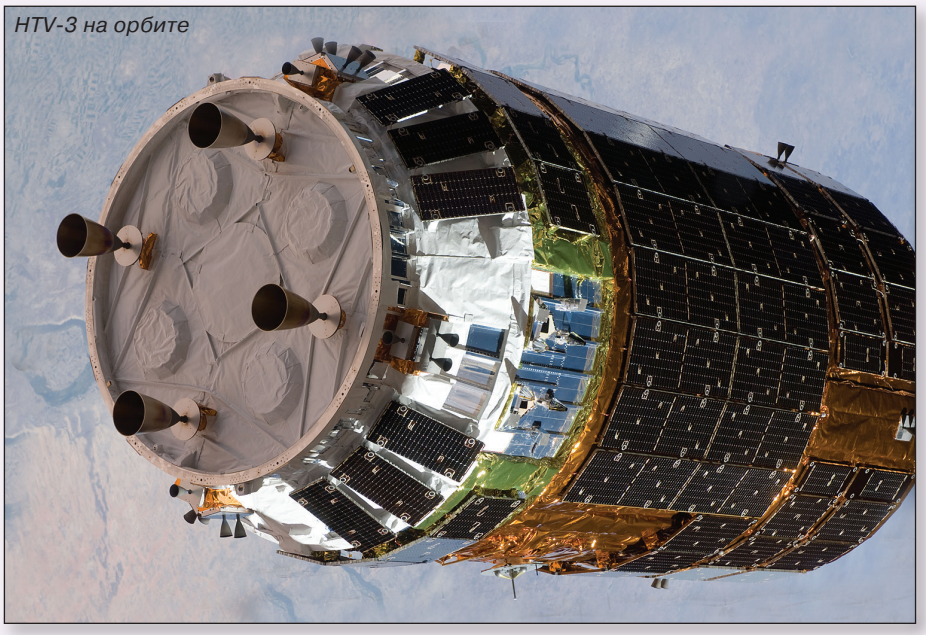


Третий японский «грузовик» прибыл на МКС

21 июля 2012 г. в 02:06 UTC с космодрома Танегасима сотрудниками японского аэрокосмического агентства JAXA осуществлен запуск ракеты-носителя H-2B с грузовым кораблем HTV-3 («Конотори-3»). Это третий подобный корабль, отправленный Японией для снабжения Международной космической станции.[2] Он доставил на орбиту более пяти тонн различных грузов, в том числе 5 малых спутников, подготовленных к запуску специалистами NASA и JAXA.

27 июля 2012 г. после шестидневного автономного полета японский автоматический грузовой корабль сблизился с МКС для проведения стыковки. В 12:23 UTC произошел механический захват корабля с помощью манипулятора Canadarm2. С расстояния 10 м от станции «Конотори-3» был подведен к надирному порту модуля Harmony американского сегмента и в 15:20 UTC пристыкован к нему. Все операции по управлению манипулятором выполняла бортинженер МКС Сунита Уильямс (Sunita Williams). В обеспечении стыковки ей помогали остальные члены экипажа экспедиции МКС 32/33.

[2] ВПВ №10, 2009, стр. 28; №1, 2011, стр. 32



HTV-3 на орбите

NASA

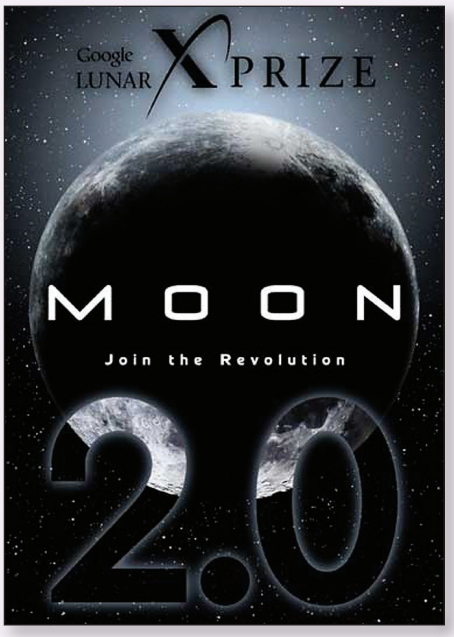
Индия отправит свой зонд к Марсу в ноябре 2013 года

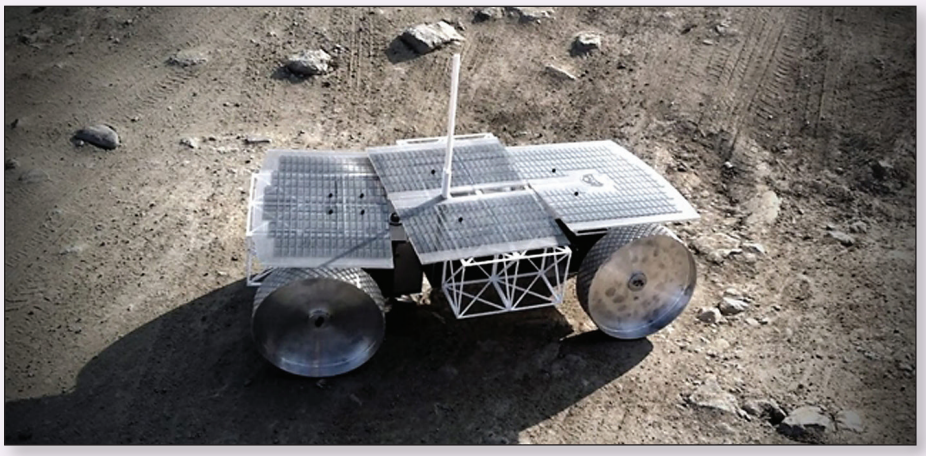
В ноябре следующего года Индия отправит к Марсу собственный межпланетный аппарат. Соответствующую программу уже одобрило индийское федеральное правительство. Стоимость проекта оценивается в $80 млн. Если запуск произойдет в соответствии с планом (26 ноября 2013 г.), аппарат достигнет орбиты Красной планеты к сентябрю 2014 г.

Испанский частный луноход полетит к Луне на китайской ракете

Частный луноход, который создает испанская команда-участница конкурса Google Lunar X-PRIZE,[1] отправится на Луну на китайской ракете. Соответствующий контракт подписала барселонская компания Galactic Suite и китайская China Great Wall Industry Corporation (CGWIC). В соответствии с контрактом, ровер будет запущен к Луне с помощью ракеты «Чанчжен-2С» («Великий поход 2С») с разгонным блоком CTS2. Поскольку законодательство США запрещает использовать американские технологии в китайских космических аппаратах, конструкторам пришлось тщательно следить, чтобы среди компонентов не оказалось подпадающих под этот запрет. Запуск аппарата запланирован на июнь 2014 г.

[1] ВПВ №10, 2007, стр. 16; №4, 2012, стр. 14





Испанский частный луноход. *Условия конкурса Google Lunar X-PRIZE, учрежденного в 2007 г. фондом X-PRIZE при поддержке компании Google, требуют, чтобы его участники создали за счет частных средств беспилотный аппарат, который до конца 2015 г. будет доставлен на лунную поверхность, проедет по ней как минимум 500 м и передаст на Землю видео высокого разрешения и фотографии.*
Победитель получит первый приз в размере $30 млн.

Умерла первая астронавтка

23 июля в США в возрасте 61 года скончалась Сэлли Кристен Райд (Sally Kristen Ride) — первая американка, побывавшая в космосе. Причиной смерти стал рак поджелудочной железы.

Сэлли Райд родилась 26 мая 1951 г. в городе Энсино (Encino), пригороде Лос-Анджелеса, штат Калифорния. В 1968 г. окончила среднюю школу (Westlake High School) в Лос-Анжелесе. В том же году поступила в Суортморский колледж (Swarthmore College), но вскоре бросила его, чтобы стать профессиональной теннисисткой. Через три месяца интенсивных тренировок поняла, что профессиональный спорт не для нее, и поступила в Стэнфордский Университет (Stanford University), который успешно закончила в 1973 г., получив степень бакалавра наук по физике и бакалавра гуманитарных наук по английскому языку. В 1975 г. в том же университете получила степень магистра, а в 1978 г. — после защиты диссертации — степень доктора физических наук.

16 января 1978 г. Сэлли Райд зачислена в отряд астронавтов NASA (8-й набор). Прошла полный курс общекосмической подготовки и в августе 1979 г. попала в Отдел астронавтов NASA в качестве специалиста полета. Работала оператором связи с экипажем (CapCom) во время полетов многоразового корабля Columbia по программе STS-2 в ноябре 1981 г. и по программе STS-3 в марте 1982 г.

Свой первый космический полет совершила с 18 по 24 июня 1983 г. в качестве специалиста миссии (MS2) на шаттле Challenger (миссия STS-7). Основной задачей полета был вывод на околоземную орбиту двух телекоммуникационных спутников, проведение экспериментов в области фармакологии, а также работы с германским возвращаемым спутником SPAS-01 (Shuttle Palettle Satellite 01). Впервые экипаж корабля состоял из пяти человек. Райд стала первой американкой, побывавшей в космосе, а также самым молодым американским астронавтом на момент своего первого старта. Продолжительность полета составила 6 суток 2 часа 23 минуты.



Сэлли Кристен Райд (1951-2012)

Второй раз Сэлли Райд находилась в космосе с 5 по 13 октября 1984 г. в качестве специалиста полета (MS2) шаттла Challenger (STS-41G). Главной целью миссии была радиолокационная и картографическая съемка Земли, а также запуск спутника ERBS (Earth Radiation Budget Satellite) для измерения количества солнечной энергии, поглощаемой атмосферой, и теплового излучения Земли. В этом полете экипаж впервые состоял из семи человек. Продолжительность пребывания на орбите составила 8 суток 5 часов 23 минуты.

В июне 1985 г. получила должность специалиста полета в экипаже STS-61M, старт которого был намечен на июль 1986 г. Однако этот полет был отменен после катастрофы корабля Challenger. Сэлли Райд работала в Президентской комиссии по расследованию обстоятельств этой катастрофы, затем — в штаб-квартире NASA специальным помощником Администратора по вопросам долгосрочного и стратегического планирования. Ушла из отряда астронавтов и аэрокосмической администрации в августе 1987 г.

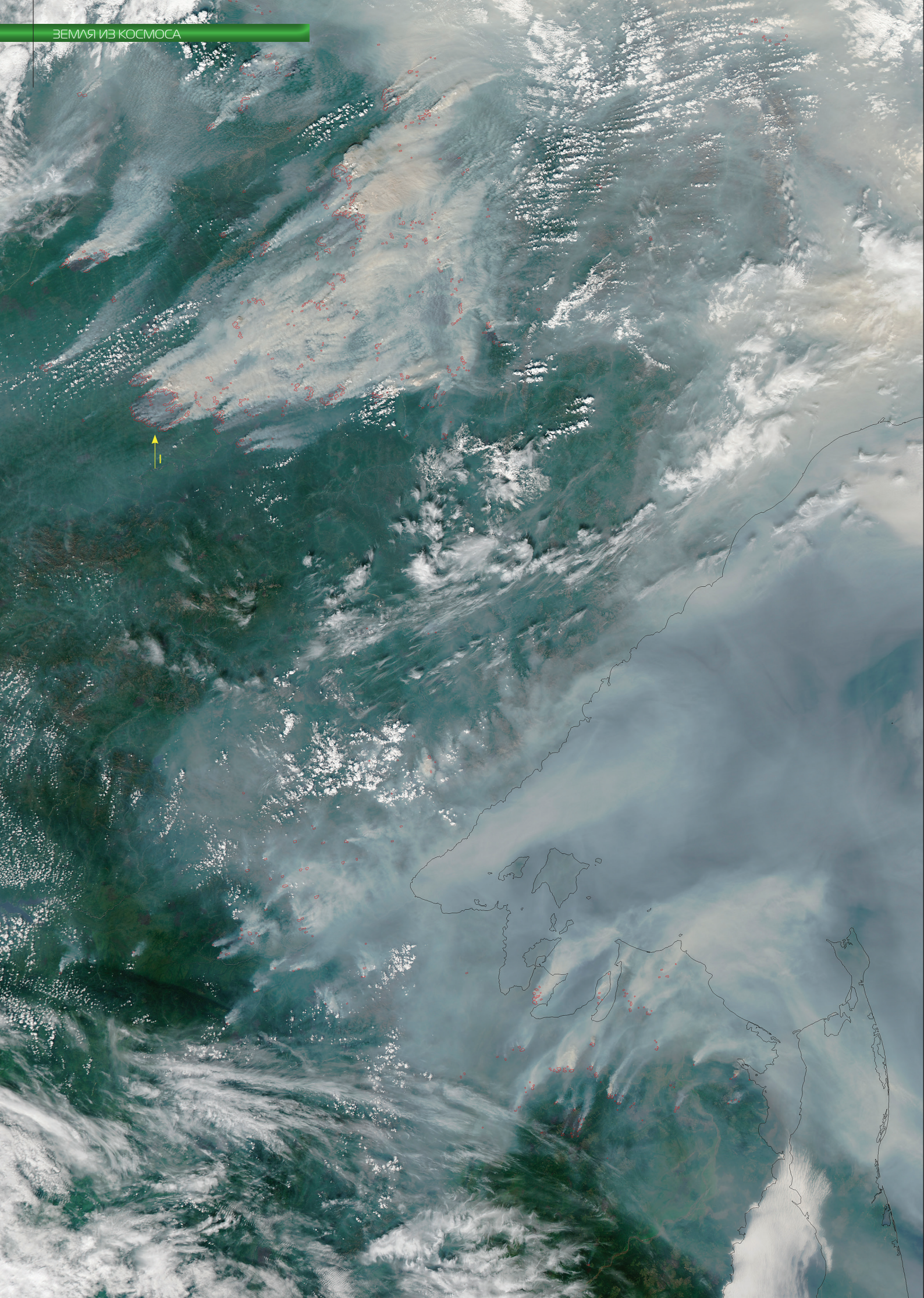
В 1987-1989 гг. работала научным сотрудником в Центре международной безопасности и контроля над вооружениями в Стэнфордском университете. В 1989 г. была назначена профессором физики Калифорнийского университета в Сан-Диего (University of California, San Diego) и директором Калифорнийского института космических исследований при этом университете.

В 2003 г. входила в состав комиссии, расследовавшей причины гибели шаттла Columbia, в 2009 г. — в состав созданной президентом США Бараком Обамой (Barack Obama) комиссии, разработавшей новую американскую стратегию в области пилотируемой космонавтики.

Автор и соавтор пяти научно-публицистических книг для молодежи: To Space and Back («В космос и обратно»), Voyager: An Adventure to the Edge of the Solar System («Вояджер: Приключения на краю Солнечной системы»), The Third Planet: Exploring the Earth from Space («Третья планета: Исследования Земли из космоса»), The Mystery of Mars («Тайна Марса») и Exploring Our Solar System («Исследование нашей Солнечной системы»).

Была награждена двумя медалями NASA «За космический полет», удостоена премии фон Брауна Национального космического общества и премии Теодора Рузвельта Национальной ассоциации студенческого спорта. Введена в Национальный зал славы женщин и в Зал славы американских астронавтов.

Именем Сэлли Райд названы начальные школы в г. Вудлэндс (штат Техас) и в г. Германтаун (штат Мэриленд).


1

Сибирь в огне

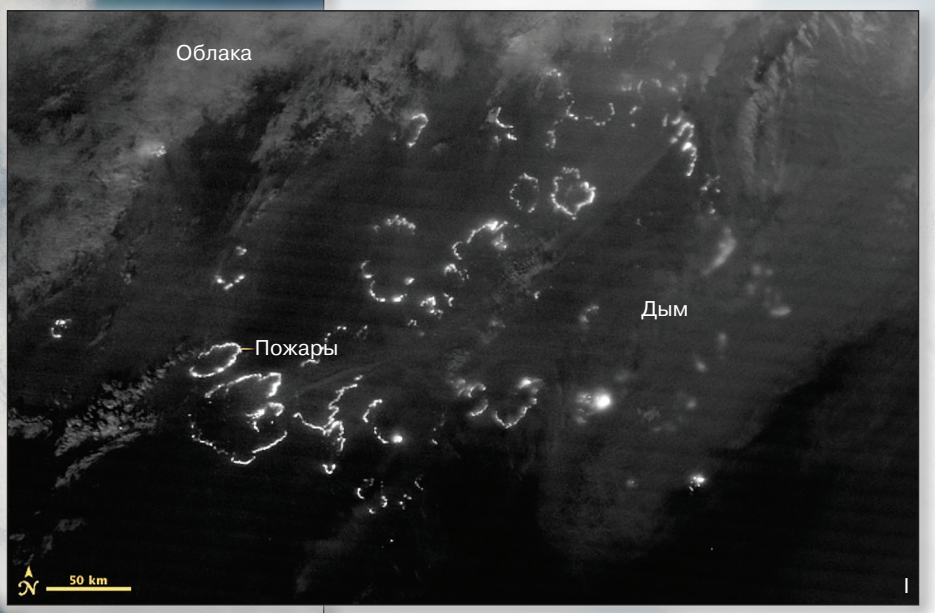
Финский спутник экомониторинга SNPP (Suomi National Polar-orbiting Partnership satellite), работающий на полярной орбите, стандартно используемой большинством подобных аппаратов, с помощью радиометра видимого и инфракрасного диапазона VIIRS в начале августа получил изображения обширных лесных пожаров, охвативших Восточную Сибирь. Он производит съемку в видимых лучах в то время, когда исследуемый участок земной поверхности находится на ночной стороне планеты — таким образом удается наиболее четко очертить территории, непосредственно охваченные пламенем. На приведенном снимке они показаны белым цветом. Серые полосы отмечают дымовые шлейфы.

Картирующий спектрорадиометр среднего разрешения MODIS космического аппарата Aqua (NASA) сфотографировал соответствующий регион планеты примерно в то же время. Пожары, видимые на участке, показанном на врезке, бушуют на юго-востоке Якутии, недалеко от ее столицы Якутска — крупнейшего города на берегах реки Лена.

Лесные пожары, охватившие два года назад европейскую часть Российской Федерации, повлекли за собой многочисленные жертвы, причинили существенный ущерб экономике и закономерно оказались в центре внимания прессы.[1] В этом году они сосредоточены в малонаселенных областях страны (на юге Сибири и в Приамурье), поэтому не привлекают такого внимания, хотя они вполне сравнимы по масштабам и последствиям для окружающей среды. К началу августа общая площадь выгоревших участков достигла, по разным оценкам, от 180 до 230 км^2.

NASA Earth Observatory

[1] ВПВ №8, 2010, стр. 32



Ночь в ГАО



Здание музея истории Главной астрономической обсерватории. Над куполом горят звезды Большой Медведицы. (Снимки предоставлены Александром Лозийчуком, основателем Киевского клуба любителей астрономии «Астрополис»)

В ночь с 27 на 28 июля в Главной астрономической обсерватории Национальной Академии Наук Украины, расположенной вблизи южной окраины Киева, состоялось выездное собрание Научно-просветительского клуба «Вселенная, пространство, время». Инициатором, организатором и вдохновителем этого мероприятия стал главный редактор одноименного журнала, руководитель клуба Сергей Павлович Гордиенко.

Погода в выбранную для наблюдений ночь оказалась исключительно благоприятной. С вечера на площадке перед административным корпусом обсерватории собралось более 80 человек — любителей астрономии, постоянных участников собраний клуба и просто интересующихся достижениями современной науки, а также членов их семей. Еще до того, как окончательно стемнело, они получили возможность рассмотреть в телескоп лунные кратеры и кольца Сатурна. В основном в наблюдениях использовались три телескопа: SkyWatcher системы Ньютона и менисковый Conus системы Максутова-Кассегрена (оба — с диаметром объектива 150 мм), а также 200-миллиметровый рефрактор ГАО. Красивые панорамы звездного неба демонстрировал бинокуляр Celestron SkyMaster, дающий 15-кратное увеличение при диаметре объективов 70 мм.

Участники мероприятия ознакомились с небесными достопримечательностями, конфигурацией видимых в это время года созвездий, самыми яркими звездами в ходе обзора звездного неба, проведенного заместителем главного редактора журнала «Вселенная, пространство, время» Владимиром Манько.

К сожалению, близость большого города с его ярким уличным освещением, засвечивающим небо, не позволила детально рассмотреть много интересных объектов дальнего космоса — туманностей, галактик, звездных скоплений... Но и того, что удалось увидеть, было достаточно, чтобы составить представление о безграничном Космосе и большинстве его достопримечательностей. Знакомство с небом в ходе телескопических наблюдений сопровождалось подробными комментариями Владимира Манько, Александра Лозийчука, Александра Баранского и Георгия Ковальчука (200-миллиметровый рефрактор ГАО).

Параллельно с наблюдениями сотрудник ГАО, кандидат физ.-мат. наук Георгий Ульянович Ковальчук провел экскурсии по музею истории обсерватории, а сотрудник отдела физики тел Солнечной системы кандидат технических наук Ярослав Романюк прочитал под открытым небом лекцию о планетах за пределами Солнечной системы, методах их открытия и изучения. Ближе к рассвету над восточным горизонтом поднялись Плеяды, Юпитер и Венера, и те участники, у кого хватило терпения остаться на ночь (таковых набралось более 40 человек), вернулись к наблюдениям. Всем желающим был предложен скромный завтрак у костра.



Наблюдения Луны и планет, объектов глубокого космоса — шаровых скоплений, планетарных и газово-пылевых туманностей, галактик — проводились всю ночь. Были задействованы два 150-мм телескопа систем Ньютона и Максутова, а также 200-мм рефратор Главной астрономической обсерватории.

Среди посетителей мероприятия находился Евгений Хмара, человек широкого кругозора, глубоко интересующийся вопросами астрономии. Он является финалистом конкурса «Україна має таланти», в предрассветный час в его виртуозном фортепьянном исполнении звучали авторские композиции.

Когда дневное светило появилось над горизонтом, с последнего этажа Музея Главной астрономической обсерватории на него были наведены рефлектор SkyWatcher с отражательным солнечным фильтром и специальный телескоп Coronado[1] для наблюдений солнечного диска в спектральной линии ионизированного водорода, позволяющий увидеть протуберанцы, обычно заметные только во время полных солнечных затмений, и другие недоступные в «широком» спектре детали фотосферы.

Первый опыт проведения выездного собрания можно считать успешным. В дальнейшем возможность проведения таких мероприятий будет обсуждаться на очередных собраниях Научно-просветительского клуба «Вселенная, пространство, время», ближайшее из которых состоится в 18:30 14 сентября в «Белой гостиной» Дома ученых НАНУ.

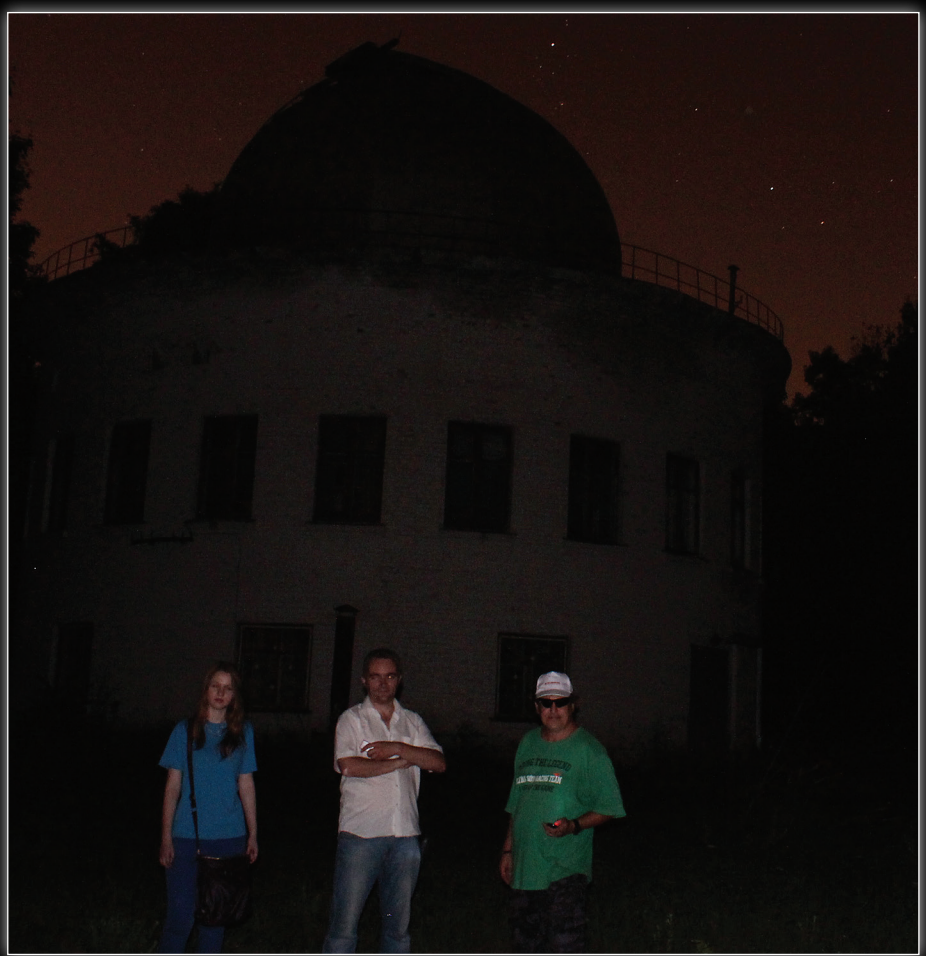
На нем выступит Богдан Иванович Гнатык, доктор физ.-мат. наук, сотрудник Киевской астрономической обсерватории КНУ, с докладом на тему «Астрономия и общество».

Приглашаем всех желающих!

[1] Телескоп Coronado был любезно предоставлен для проведения мероприятия Климом Ивановичем Чурюмовым, членом-корреспондентом НАНУ, членом редакционного совета журнала «Вселенная, пространство, время».



Обзорную экскурсию по звездному небу проводит заместитель главного редактора журнала «Вселенная, пространство, время» Владимир Манько. Зеленые лучи — свет лазерной указки, направленной на различные небесные объекты.

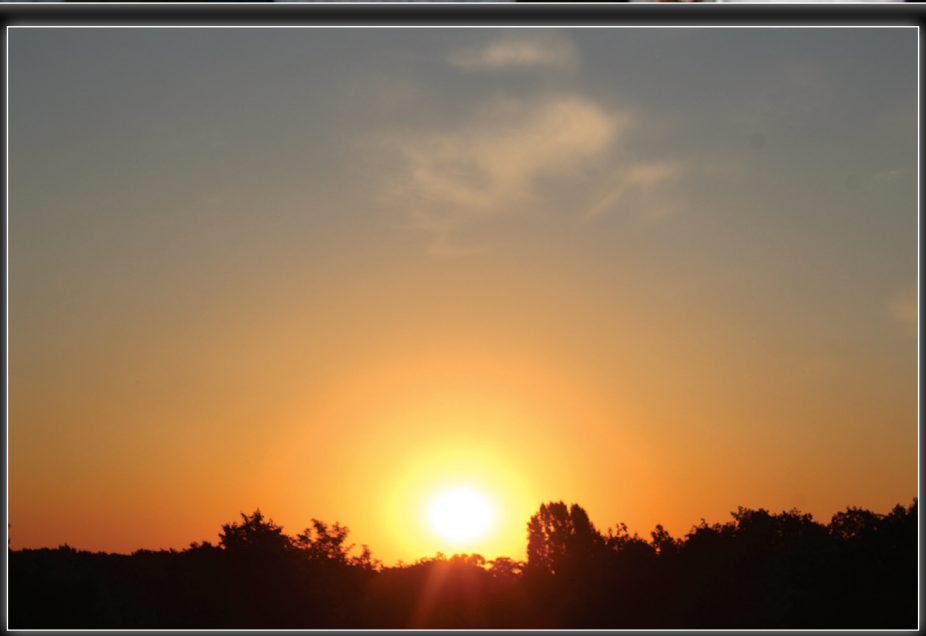


Эксперты от любительской астрономии и экскурсоводы по объектам звездного неба Александр Баранский (в центре) и Александр Лозийчук (справа).





▲ *Лекция под открытым небом сотрудника ГАО Ярослава Романюка о поиске и исследовании планет других звезд.*



➢ *Восход Солнца 28 июля — 5:21.*



▲ *Колбаски-гриль и пиво — скромный предрассветный завтрак.*



➢ *Наблюдения Солнца в телескопы.*

▼ *Организатор «Ночи в ГАО» Сергей Гордиенко. Первое выездное собрание клуба «Вселенная, пространство, время» прошло успешно.*



Небесные события октября

Сближения планет со звездами. 3 октября перед рассветом Венера — самая яркая планета Солнечной системы — пройдет в непосредственной близости от Регула, «главной» звезды созвездия Льва. Наибольшее сближение небесных тел с точки зрения земных наблюдателей (до расстояния чуть больше 7 угловых минут — четверти видимого диаметра диска полной Луны) произойдет около 7 часов по всемирному времени.

20-21 октября в вечерних сумерках можно будет увидеть, как Марс подойдет менее чем на 4° к своему «эклиптическому противнику» — яркой звезде Антарес (α Скорпиона).

Астероидные оккультации. 4 октября 15-километровый астероид Сеченов (5234 Sechenov) приблизительно на секунду закроет звезду 7-й величины HIP 12115 в созвездии Овна. Центральная линия полосы наиболее вероятного покрытия пройдет недалеко от российских городов Кандалакша, Нефтеюганск, Камень-на-Оби, Алейск, восточнее озера Зайсан (Казахстан).

23 октября после полуночи (по всемирному времени еще будет вечер 22 октября) на юге Сахалина и Приморского края можно будет увидеть, как астероид Тампере (1497 Tampere) закрывает звезду 7-й величины HIP 5898 в созвездии Рыб. Примерно через час 60-километровая Тюрингия (934 Thuringia) закроет более слабую звезду HIP 35338. Астероидная «тень» пройдет от стыка границ РФ, Китая и Монголии до побережья Охотского моря и северной части Пенжинской губы.

Перед рассветом 23 октября безымянный астероид №21967 (1999 WS9) размером около 20 км закроет звезду TYC 1324-366 в созвездии Ориона. У центра полосы наиболее вероятного покрытия окажутся Днестровский лиман, города Балта, Коростень (Украина), Минск (Беларусь), Даугавпилс (Латвия), Таллинн (Эстония). Из-за того, что затмевающий объект как раз будет проходить конфигурацию стояния и соответственно иметь небольшую видимую скорость, продолжительность оккультации может превысить 8 секунд.

В ночь с 26 на 27 октября звезду TYC 635-373 в созвездии Овна на секунду с небольшим закроет астероид Аолута (2341 Aoluta). Полоса вероятного покрытия пройдет возле городов Николаевск-на-Амуре, Иркутск (РФ), Зыряновск, Жезказган, Актау (Казахстан), через центр Дагестана, юг Чечни, Ингушетии, Северной Осетии и пересечет черноморское побережье вблизи грузинского города Поти.

28 октября двухсоткилометровая Эгерия (13 Egeria) закроет звезду 8-й величины TYC 2488-479 для наблюдателей, находящихся в окрестностях Хмельницкого, Житомира, Чернигова (Украина), Брянска, Коломны, севернее Кирова (РФ) и в местностях, лежащих между этими пунктами. Далее к востоку явление будет видно на светлом небе. Его длительность может достичь 10 секунд.

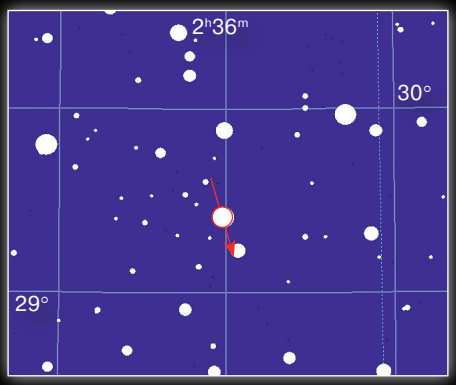
Первые осенние метеорные потоки. Прошлогоднее увеличение активности потока Драконид,[1] действующего между 6 и 11 октября, было связано с очередным возвращением его родительской кометы Джакобини-Циннера (21P/Giacobini-Zinner), про-

[1] ВПВ №9, 2005, стр. 39

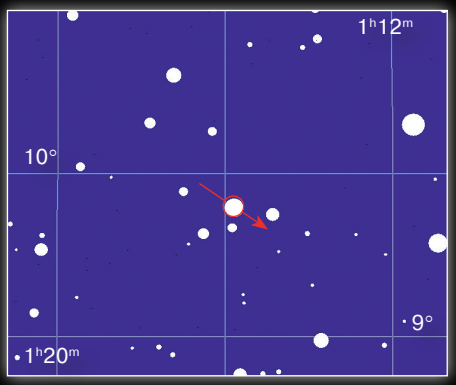
Галерея любительской астрофотографии



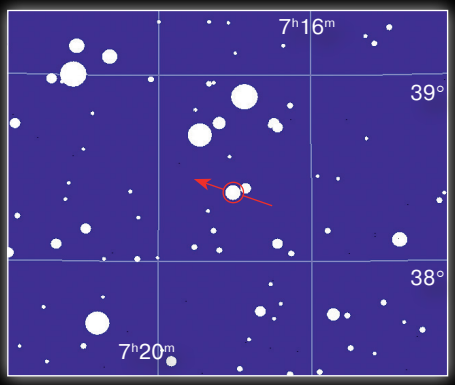
Восход Млечного Пути над Ай-Петри. Снимок Арсения Герасименко (Кременчуг, Украина). Камера Sony A900, ISO 3200, f/2.8, экспозиция 42 с.



Оккультация звезды HIP 12115 (α = 2h36m04s, δ = 29°24'14") астероидом Сеченов (5234 Sechenov) 4 октября



Оккультация звезды HIP 5898 (α = 1h15m47s, δ = +9°47'06") астероидом Тампере (1497 Tampere) в ночь с 22 на 23 октября



Оккультация звезды HIP 35338 (α = 7h18m01s, δ = 38°21'51") астероидом Тюрингия (934 Thuringia) в ночь с 22 на 23 октября

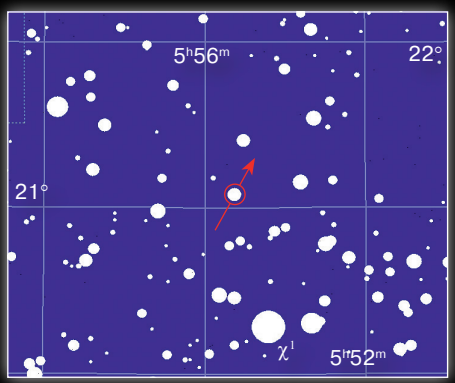
шедшей перигелий в феврале текущего года. Всплеск активности, согласно прогнозам, должен повториться — он придется на ночь с 8 на 9 октября, когда зенитное часовое число потока ожидается на уровне сотни.

Широкий пылевой «след», оставшийся после многочисленных пролетов известной кометы Галлея (1P/Halley), ежегодно наблюдается как поток Орионид — его метеоры «вылетают» из условной точки (радианта) в созвездии Ориона.[2] Период действия потока охватывает октябрь и первую неделю ноября. Слабо выраженный максимум в этом году попадает на 21 октября.

[2] Второе прохождение нашей планеты через метеорный рой, связанный с кометой Галлея, происходит в конце апреля — начале мая, когда наблюдается поток η-Аквариды — ВПВ №4, 2005, стр. 42

Неблагоприятное появление Меркурия. В конце октября в течение непродолжительного времени ближайшую к Солнцу планету смогут наблюдать жители юга Украины, Казахстана, Северного и Южного Кавказа. Она будет появляться невысоко над юго-западным горизонтом вскоре после окончания вечерних сумерек, но даже в день максимальной элонгации (26 октября) длительность ее видимости не достигнет получаса.

Дополнительный «зимний» час. В 3 часа ночи 28 октября в странах Евросоюза, а также в Норвегии, Украине, Молдове и Турции стрелки часов переводятся на час назад. С этого момента и до следующего ввода летнего времени в марте 2013 г. украинское время будет опережать всемирное на 2 часа (время в Беларуси и Калининградской области РФ с прошлого года постоянно опережает всемирное на 3 часа, московское время — на 4 часа).



Оккультация звезды TYC 1324-366 (α = 5h55m14s, δ = 21°04'39") астероидом №21967 (1999 WS9) перед рассветом 23 октября

Календарь астрономических событий (октябрь 2012 г.)

3 7h Венера (−4,1m) в 7' южнее Регула (α Льва, 1,3m)
4 13h Юпитер (−2,5m) проходит конфигурацию стояния
16:15-16:20 Астероид Сеченов (5234 Sechenov, 15,3m) закрывает звезду HIP 12115 (7,1m)
5 1h Луна (Ф = 0,79) в апогее (в 405160 км от центра Земли)
10h Луна (Ф = 0,77) в 3° севернее Альдебарана (α Тельца, 0,8m)
20h Луна (Ф = 0,73) в 2° южнее Юпитера (−2,3m)
6 20-23h Луна (Ф = 0,63) закрывает звезду χ1 Ориона (4,4m) для наблюдателей Беларуси, Украины, Молдовы, Литвы, европейской части РФ (к югу от линии Тверь-Сыктывкар), Западной и Центральной Сибири, Южного Кавказа, Казахстана и Центральной Азии
7 2-4h Луна (Ф = 0,62) закрывает звезду χ2 Ориона (4,6m). Явление видно в странах Балтии, в Беларуси, Украине, Молдове, на северо-западе европейской части РФ
8 7:33 Луна в фазе последней четверти
Максимум блеска долгопериодической переменной звезды V Единорога (6,0m)
9 Максимум активности метеорного потока Дракониды (10-20 метеоров в час; координаты радианта: α = 17h20m, δ = +56°)
Максимум блеска долгопериодической переменной T Цефея (5,2m)
11 20h Луна (Ф = 0,17) в 6° южнее Регула
Максимум блеска долгопериодической переменной R Девы (6,1m)
12 16h Луна (Ф = 0,11) в 7° южнее Венеры (−4,1m)
13 Максимум блеска долгопериодической переменной R Змеи (5,2m)
15 12:02 Новолуние
17 1h Луна (Ф = 0,04) в перигее (в 360672 км от центра Земли)
18 13h Луна (Ф = 0,13) в 1° севернее Марса (1,2m)
16h Луна (Ф = 0,14) в 5° севернее Антареса (α Скорпиона, 1,0m)
16-17h Луна закрывает звезду ω Змееносца (4,8m).Явление видно в Латвии, Литве, Беларуси, Молдове, Украине (кроме восточной части)
20 12-13h Луна (Ф = 0,32) закрывает звезду 21 Стрельца (4,8m) для наблюдателей юга Центральной Сибири и Забайкалья
21 2h Марс (1,2m) в 4° севернее Антареса
9-10h Луна (Ф = 0,42) закрывает звезду 43 Стрельца (4,9m). Явление видно на Сахалине и юге Приморского края
Максимум активности метеорного потока Ориониды (около 20 метеоров в час; координаты радианта: α = 6h20m, δ = +15°)
22 3:32 Луна в фазе первой четверти
17:06 Астероид Тампере (1497 Tampere, 15,5m) закрывает звезду HIP 5898 (7,2m)
18:20-18:27 Астероид Тюрингия (934 Thuringia, 14,5m) закрывает звезду HIP 35338 (8,3m)
23 1:20-1:35 Астероид №21967 (1999 WS9, 17m) закрывает звезду TYC 1324-366 (8,4m)
24 12h Луна (Ф = 0,75) в 5° севернее Нептуна (7,9m)
25 8h Сатурн в верхнем соединении, в 2° севернее Солнца
26 12-13h Луна (Ф = 0,90) закрывает звезду λ Рыб (4,5m) для наблюдателей Западной и севера Центральной Сибири
17:20-17:37 Астероид Аолута (2341 Aoluta, 14m) закрывает звезду TYC 635-373 (8,7m)
22h Меркурий (−0,1m) в наибольшей восточной элонгации (24°04')
27 8h Луна (Ф =0,94) в 4° севернее Урана (5,7m)
28 0:41-0:44 Астероид Эгерия (13 Egeria, 11,5m) закрывает звезду TYC 2488-479 (8,1m)
29 19:50 Полнолуние

Время всемирное (UT)

Последняя четверть	7:33 UT	8 октября
Новолуние	12:02 UT	15 октября
Первая четверть	03:32 UT	22 октября
Полнолуние	19:50 UT	29 октября

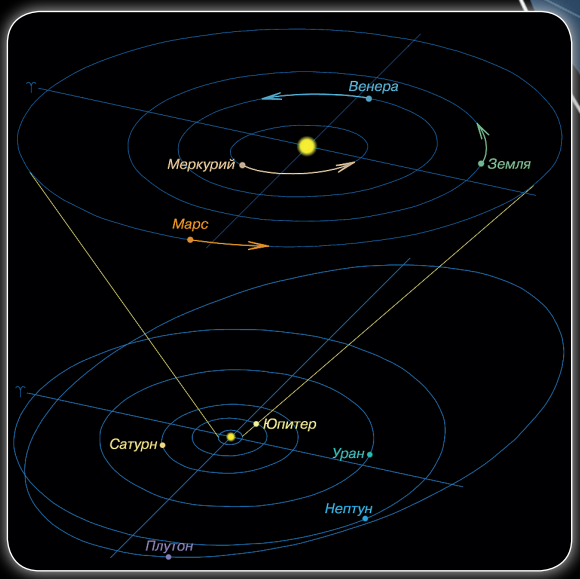
Вид неба на 50° северной широты:
1 октября — в 0 часов летнего времени;
15 октября — в 23 часа летнего времени;
30 октября — в 21 часа местного времени

Положения Луны даны на 20^h всемирного времени указанных дат

Условные обозначения:
- рассеянное звездное скопление
- шаровое звездное скопление
- галактика
- диффузная туманность
- планетарная туманность
- радиант метеорного потока
- эклиптика
- небесный экватор



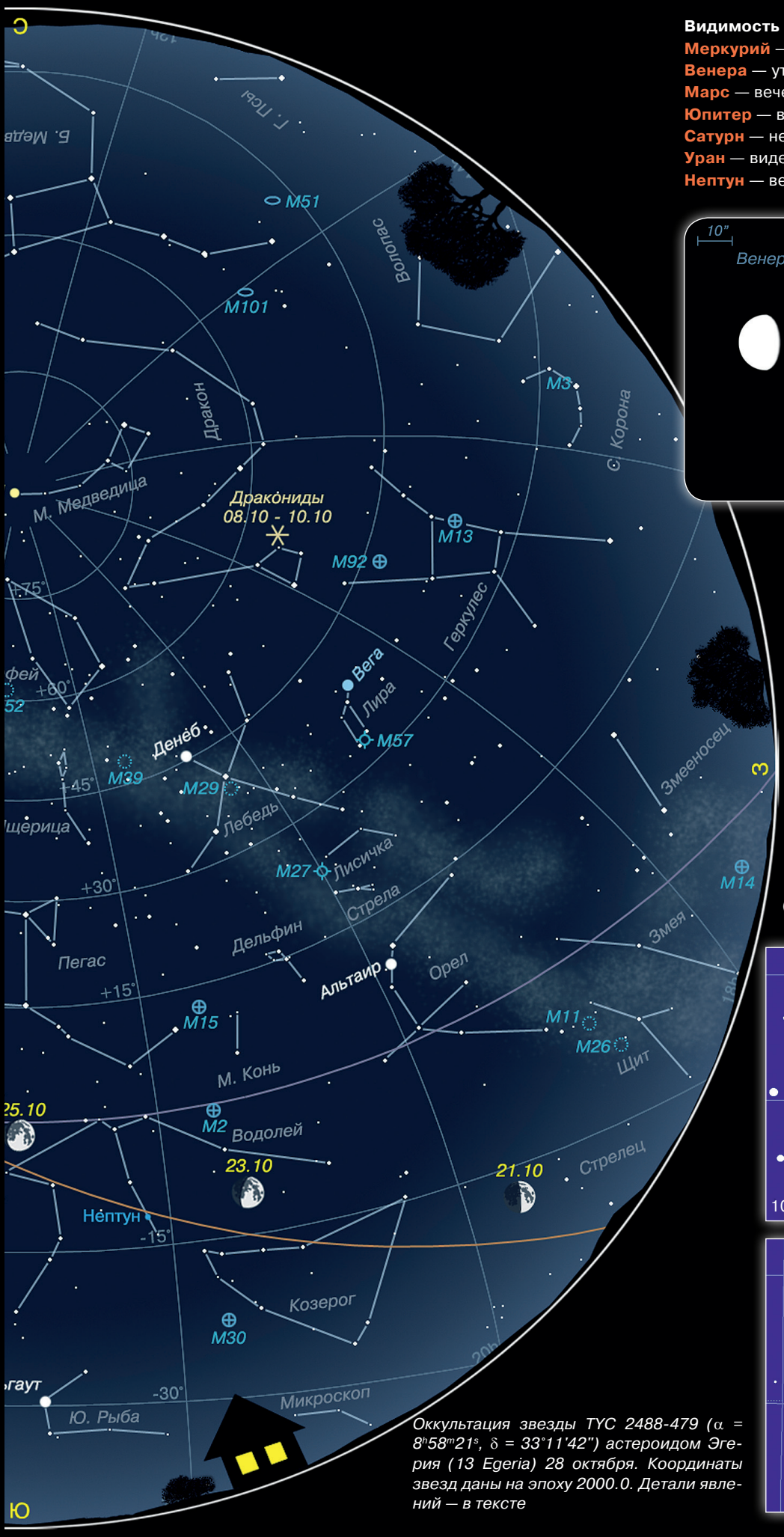
Положения планет на орбитах в октябре 2012 г.



Иллюстрации
Дмитрия Ардашева

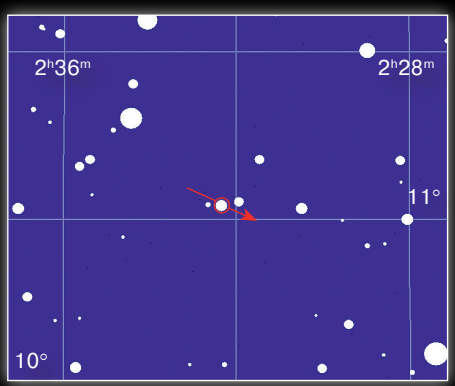
Видимость планет:
Меркурий — вечерняя (условия неблагоприятные)
Венера — утренняя (условия благоприятные)
Марс — вечерняя (условия неблагоприятные)
Юпитер — виден всю ночь
Сатурн — не виден
Уран — виден всю ночь
Нептун — вечерняя (условия благоприятные)

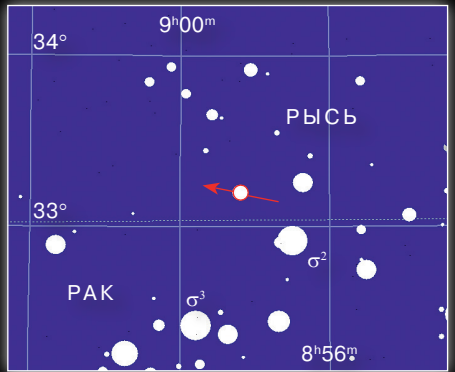




Оккультация звезды TYC 2488-479 (α = 8ʰ58ᵐ21ˢ, δ = 33°11’42”) астероидом Эгерия (13 Egeria) 28 октября. Координаты звезд даны на эпоху 2000.0. Детали явлений — в тексте

Оккультация звезды TYC 635-373 (α = 2ʰ32ᵐ21ˢ, δ = 11°04’58”) астероидом Аолута (2341 Aoluta) 26 октября





УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Представляем вам книги на астрономическую тематику

Индекс, автор, название, аннотация	Цена, грн.
Б025. **Бернацкий А. Таинственная планета Земля.** Наша планета хранит еще немало тайн. Эта книга рассказывает об удивительных, порой непостижимых явлениях, наблюдаемых в атмосфере, гидросфере и литосфере Земли. Ученые пытаются найти им объяснение, одна гипотеза сменяет другую. Но до сих пор однозначного решения загадок планеты по имени Земля у них нет.	55,00
Б026. **Бескин В. С. Гравитация и астрофизика.** В книге на достаточно простом языке излагаются количественные основы общей теории относительности (метрический тензор, тензор энергии-импульса, кривизна, уравнение Эйнштейна). При этом основное внимание уделяется физической основе теории.	35,00
Б027. **Бороденко В. А. От Большого взрыва к жизни. Экскурс в мироздание.** В настоящей книге кратко излагаются сведения о том, как и когда возникла наша Вселенная, Солнечная система, как зарождалась и развивалась жизнь на Земле, как познавался во многом еще малоизученный мир.	90,00
Б028. **Бочкаев Н.Г. Основы физики межзвездной среды.** Учебное пособие написано в соответствии с программой курса "Теоретическая астрофизика" и содержит сведения по теории методов наблюдения и физическим процессам в областях нейтрального водорода межзвездной среды, по молекулам в межзвездном пространстве, космическим мазерам, структуре межзвездной среды, межзвездной пыли. Наряду с классическими разделами физики межзвездной среды рассмотрены результаты, полученные в последние десятилетия и не вошедшие в ранее существовавшие учебные пособия. Пособие предназначено для студентов физических факультетов вузов, обучающихся по специальности "астрономия", для преподавателей, а также научных работников физических и астрономических специальностей.	130,00
Б029. **Брауде С. Радиоволны рассказывают о Вселенной.** Книга рассказывает о достижениях современной радиоастрономии. В популярной форме изложены наблюдательные и теоретические данные о радиогалактиках, квазарах, пульсарах, космических мазерах и других космических объектах, излучающих радиоволны.	230,00
Г025. **Гонтарук Т. И. Я познаю космос.** Фантастический мир планет и созвездий открывает своим читателям издательство АСТ в очередном томе детской энциклопедии "Я познаю мир" – "Космос". Вы узнаете о Солнце и Луне, о том, что думали о них наши предки; о звездах и планетах, о последних достижениях в области изучения космоса.	45,00
Д026. **Горбунов.Д.С, Рубаков.В.А. Введение в теорию ранней вселенной.** В книге излагаются результаты, относящиеся к теории развития космологических возмущений, инфляционной теории и теории постинфляционного разогрева.	240,00
П025. **Перельман М. Наблюдения и озарения, или Как физики выявляют законы природы. От Аристотеля до Николы Теслы.** Все мы знакомы с открытиями, ставшими заметными вехами на пути понимания человеком законов окружающего мира: начиная с догадки Архимеда о величине силы, действующей на погруженное в жидкость тело, и заканчивая новейшими теориями скрытых размерностей пространства-времени.	76,00
П026. **Перельман М. Наблюдения и озарения, или Как физики выявляют законы природы. От кванта до темной материи.** Книга не просто захватывает – она позволяет почувствовать себя посвященными в великую тайну. Вместе с автором вы будете восхищаться красотой мироздания и удивляться неожиданным озарениям, которые помогут эту красоту раскрыть. Эта книга рассказывает о вещах, которые мы не можем увидеть, не можем понять с точки зрения обыденной, бытовой логики.	76,00
С025. **Ситников В. П. Я познаю мир. Кто есть кто в мире звезд и планет.** Из чего сделаны звезды? Светит ли Солнце все время одинаково? Могут ли столкнуться планеты? На какой планете самые высокие горы? Почему двигаются материки? Что такое сейсмический пояс? Что вызывает приливы? Как метеорологи предсказывают погоду? Ответы на эти и другие вопросы вы найдете в нашей книге. Каждый почемучка с удовольствием изучит ее от корки до корки, чтобы узнать то, чего еще не знают родители и друзья! Самое интересное о звездах, нашей и других планетах – для самых любознательных!	45,00
Ц025. **Циолковский К.Э. Труды по воздухоплаванию.** Работы выдающегося русского и советского ученого, основоположника современной космонавтики К.Э.Циолковского открыли новую блестящую страницу техники без существенного применения достижений в области математики и механики. Автор использовал в своих трудах лишь арифметику, алгебру и самые начала анализа бесконечно малых величин и с помощью этих скромных математических средств обосновал всю ракетную технику (в том числе реактивную авиацию) и предвосхитил многие современные достижения в освоении космического пространства. В настоящую книгу вошли классические работы Циолковского, посвященные различным проблемам авиации и воздухоплавания. В них дана схема моноплана со свободно несущими крыльями; разработан ряд элементов аэродинамического расчета самолетов; описаны опыты по сопротивлению воздуха и результаты исследований самолетов с поршневыми двигателями; доказана техническая возможность построения реактивного самолета, рассмотрены его преимущества и недостатки по сравнению с самолетами, использующими поршневые двигатели; приведены схема и расчеты стратосферного самолета с турбокомпрессорным двигателем. Завершают книгу разделы из рукописи "Свободное пространство", в которой рассмотрены явления, происходящие в среде, где силы тяготения и сопротивления почти не действуют.	170,00



Индекс, автор, название	Цена, грн.
ГАО11 (Укр.). **Астрономічний календар на 2012 р. (ГАО НАНУ)**	35,00
ОК12. **Одесский астрономический календарь на 2012 г.**	35,00
Б010. **Бааде В. Эволюция звезд и галактик**	42,00
Б020. **Белов Н. В. Атлас звездного неба: Все созвездия северного и южного полушарий / / Приложение: Карта экваториального пояса звездного неба**	140,00
В010. **Виленкин А. Мир многих миров**	140,00
Г012. **Гамов Г., Стерн М. Мистер Томпкинс в Стране Чудес**	45,00
Г013. **Гамов Г., Ичас М. Мистер Томпкинс внутри самого себя. Приключения в новой биологии**	80,00
Г020. **Грин Б. Ткань космоса. Пространство, время и текстура реальности**	230,00
Г021. **Грин Б. Элегантная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории**	150,00
Г030. **Голдберг Д. Вселенная. Руководство по эксплуатации. Как выжить среди черных дыр, временных парадоксов и квантовой неопределенности**	74,00
Д009. **Данлоп С. Атлас звездного неба**	240,00
Е010. **Ефремов Ю.Н. Вглубь Вселенной**	65,00
Е011. **Ефремов Ю.Н. Звездные острова**	85,00
К020. **Куликовский П.Г. Справочник любителя астрономии**	260,00
К030. **Карпенко Ю.А. Названия звездного неба**	70,00
Л040. **Леви Д. Путеводитель по звездному небу**	260,00
М010. **Масликов С. Ю. Дракон, пожирающий Солнце**	32,00
П010. **Перельман Я.И. Занимательная астрономия**	60,00
П011. **Перельман Я.И. Занимательный космос. Межпланетные путешествия**	54,00
П030. **Паннекук А. История астрономии**	135,00
П031. **Попова А.П. Астрономия в образах и цифрах**	60,00
С033. **Сурдин В.Г. Небо и телескоп**	149,00
С038. **Сурдин В.Г. Солнечная система**	145,00
С039. **Сурдин В.Г. Пятая сила**	85,00
С041. **Сурдин В.Г. Путешествия к Луне: Наблюдения, экспедиции, исследования, открытия**	180,00
Т030. **Теребиж В.Ю. Современные оптические телескопы**	58,00
У010. **Ульмшнайдер П. Разумная жизнь во вселенной**	290,00
Х010. **Халезов Ю.В. Планеты и эволюция звезд. Новая гипотеза происхождения Солнечной системы**	45,00
Х020. **Хван М.П. Неистовая Вселенная: От Большого взрыва до ускоренного расширения, от кварков до суперструн**	115,00
Ч020. **Чернин А.Д. Звезды и физика.**	54,00
Ч022. **Чернин А.Д. Физика времени**	80,00
Я040. **Янчилина Ф. По ту сторону звезд. Что начинается там, где заканчивается Вселенная?**	60,00

Эти книги вы можете заказать в нашей редакции:

В УКРАИНЕ

- по телефонам: (093) 990-47-28; (050) 960-46-94
- На сайте журнала http://wselennaya.com/
- по электронным адресам: uverce@wselennaya.com; uverce@gmail.com; thplanet@iptelecom.net.ua
- в Интернет-магазине http://astrospace.com.ua/ в разделе «Литература»
- по почте на адрес редакции: 02097, г. Киев, ул. Милославская, 31-б, к.53.

В РОССИИ

- по телефонам: (499) 253-79-98; (495) 544-71-57
- по электронному адресу: elena@astrofest.ru
- в Интернет-магазинах http://www.sky-watcher.ru/shop/ в разделе «Книги, журналы, сопутствующие товары»
- http://www.telescope.ru/ в разделе «Литература»
- по почте на адрес редакции: г. Москва, М. Тишинский пер., д. 14/16

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

STATOIL

МОТОРНОЕ МАСЛО LAZERWAY
ЗАЛИВАЙТЕ С ЛЮБОВЬЮ

СКАНДИНАВСКОЕ КАЧЕСТВО



Журнал издается при поддержке

ASG
AUTO STANDARD GROUP

ООО «Авто Стандард Украина»
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИМПОРТЕР STATOIL В УКРАИНЕ

+38 (032) 297-48-14
+38 (032) 297-48-28
www.asg.ua