ВПВ
№1 (91) 2012





ВСЕЛЕННАЯ
пространство ✦ время

Научно-популярный журнал

Итоги космической деятельности стран мира в 2011 году

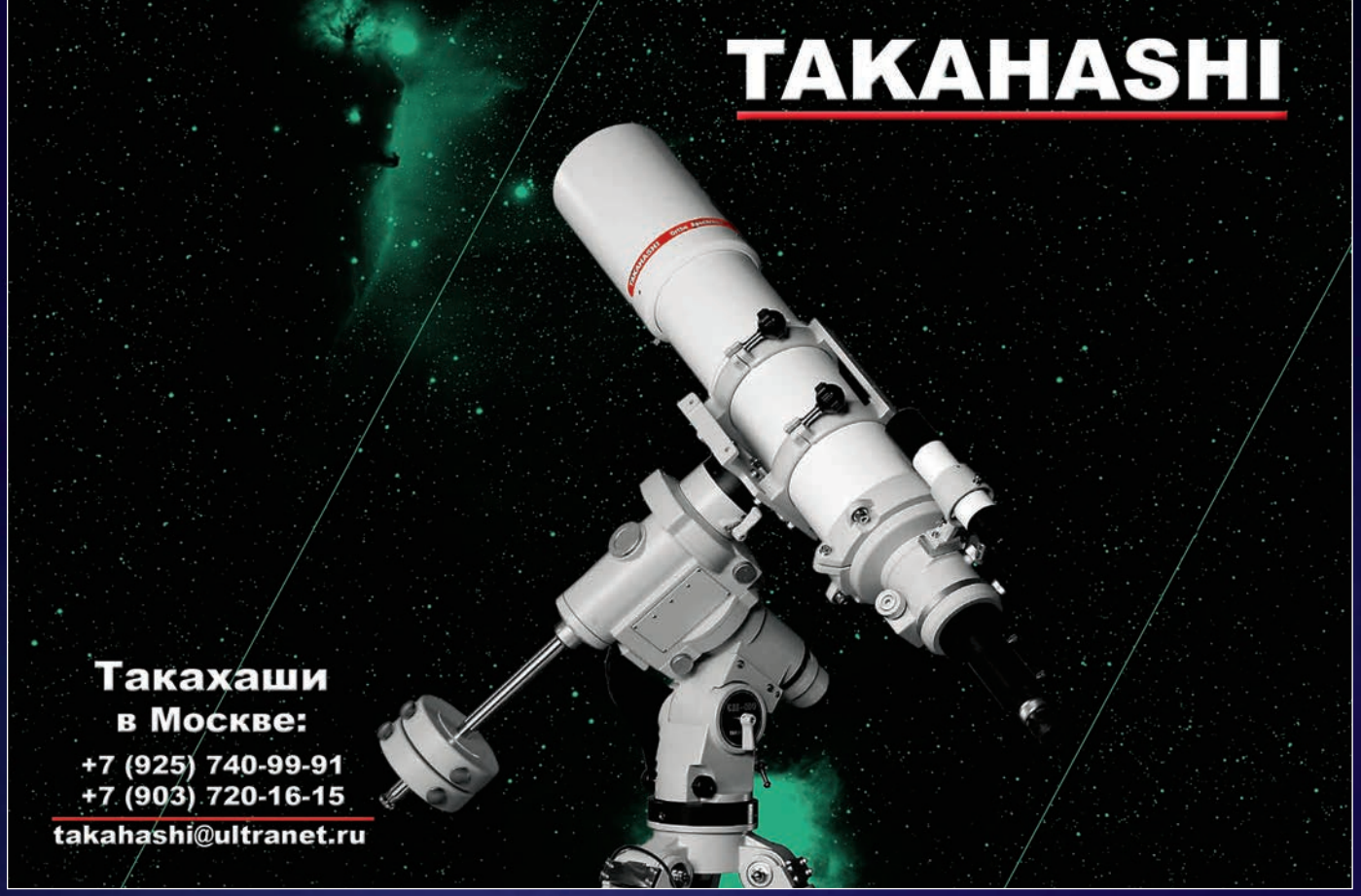
Северная страна пирамид



Открытие научно-просветительского клуба "Вселенная, пространство,

4 820094 000 01 00091

ВСЕЛЕННАЯ пространство ✦ время №1 2012





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.

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.

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.

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

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 — №1 январь 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, Национального космического агентства Украины, Информационно-аналитического центра Спейс-Информ, Аэрокосмического общества Украины



СОДЕРЖАНИЕ

№1 (91) 2012

Космонавтика

Итоги космической деятельности стран мира в 2011 году 4
(Тринадцатый ежегодный обзор)
Александр Железняков

- *I. Основные события года*
- *II. Пилотируемые полеты в космос*
- *III. Пуски ракет-носителей*
- *IV. На межпланетных трассах*
- *Заключение*

"Фобос-Грунт" и все-все-все... 14
(Хроника неудач)
Александр Железняков

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

На околоземной орбите находится 16117 объектов 13

"Союз ТМА-03М" прибыл на МКС 16

Европейцы хотят создать "космический буксир" на базе грузовика ATV 16

Очередные испытания космического корабля Orion 17

Dragon стартует к МКС не раньше конца марта 17

В Китае создано свое "NASA" 17

Солнечная система

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

Зонды GRAIL прибыли в окрестности Луны 18

Opportunity "припарковали" на зиму 19

Dawn передал первые снимки Весты с низкой орбиты 22

Сложная судьба кометы Еленина 20
Кирилл Новоселов

Вселенная

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

Planck закончил "прослушивание" эха Большого взрыва 23

"Столпы творения" в инфракрасных лучах 24

Каждой звезде — по экзопланете! 26

Астрономы обнаружили рекордно малые экзопланеты 27

Премию Крафорда присудили за открытие черной дыры в Млечном Пути 27

История цивилизаций

Северная страна пирамид 28
Михаил Видейко

Любительская астрономия

Телескоп-рефлектор Celestron Astromaster 114 EQ (AZ) 35

Небесные события марта 36

Открытие научно-просветительского клуба "Вселенная, пространство, время" 40

Книги 42

Итоги космической деятельности стран мира в 2011 году

(Тринадцатый ежегодный обзор)



NASA/KennyAllen

Рассвет 5 августа 2011 г. на мысе Канаверал. В этот день ракетой-носителем Atlas 5 была запущена к Юпитеру межпланетная станция Juno.

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

Минувший 2011-й год войдет в историю в первую очередь как год 50-летия первого полета человека в космос. Чем больший срок отделяет нас от того апрельского утра, когда на весь мир прозвучало знаменитое ныне гагаринское «Поехали», тем зримее становится масштаб совершенного тогда подвига. В один миг человечество превратилось из обычного биологического вида в «галактическую расу», открыло для себя дорогу, по которой теперь идет и будет вечно идти. Пожалуй, не лишним будет еще раз вспомнить, что это событие (как и большинство предшествовавших ему космических достижений) случилось в стране, где многие из нас родились и выросли… и теперь имеют право сказать: МЫ БЫЛИ ПЕРВЫМИ и останемся ими навсегда.

Несомненно, наиболее важным итогом празднеств стало повышение интереса к проблеме освоения космического пространства со стороны широкой общественности. Для людей старшего поколения это было возрождение давнего, уже подзабытого интереса. А для молодежи это было, без преувеличения, новое открытие событий, о которых многие раньше не знали. Парадоксально, но даже в России каждый четвертый житель затруднялся назвать фамилию первого космонавта планеты — таковы данные социологических опросов, проведенных в марте 2011 г. Надеемся, что к концу года, после апрельской «информационной атаки», ситуация в этом плане существенно улучшилась.

Все отснятое и написанное в честь знаменательной годовщины осталось в научной и культурной сокровищнице, доступное благодаря электронным информационным сетям любому желающему ознакомиться с ним. Так что у тех, кто интересуется космическими полетами и вообще историей космонавтики, еще будет возможность вновь и вновь переживать, хотя бы мысленно, те мгновения, которые изменили мир.

Увы, все хорошее быстро заканчивается. Отгремели юбилейные торжества, и люди возвратились к своим повседневным заботам, зачастую так же далеким от космоса, как далеки от нас иные миры, к которым мы стремимся.

I. ОСНОВНЫЕ СОБЫТИЯ ГОДА

Кроме праздничных мероприятий, на космических просторах в истекшем году произошел ряд событий, которые стали определенными вехами в истории освоения космоса. Не все эти события были «приятными» — случались и неудачи, вновь и вновь убеждавшие нас в том, что путь к звездам по-прежнему тернист и непредсказуем. Тем не менее, мы все равно должны следовать выбранным некогда курсом.

Если год назад с формированием «горячей десятки» основных космических событий ввиду малого количества действительно значимых достижений возникли трудности, и ее даже пришлось несколько «урезать», то по итогам 2011 г. пришлось тщательно взвешивать, какие свершения включать в топ-лист, а какие «оставить за бортом». Но идеала все равно не получилось. Ниже приводится результат коллективного анализа автора и редакций журналов «Новости космонавтики» и «Вселенная, пространство, время».

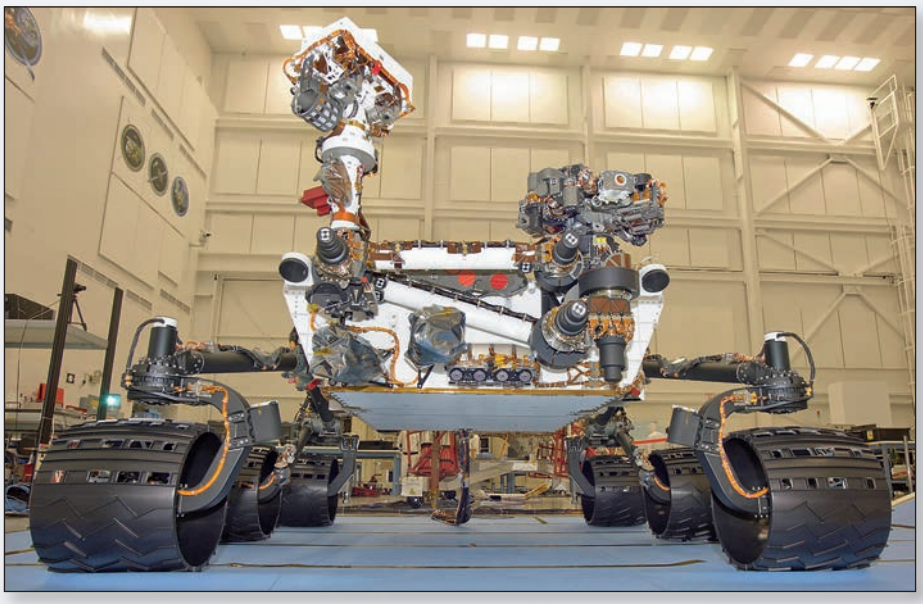
1. Начало миссии межпланетной станции Juno

Уже почти четверть века к крупнейшей планете Солнечной системы не отправлялось специализированных миссий. Ее первый и единственный искусственный спутник — американский аппарат Galileo[1] — сгорел в юпитерианской атмосфере в сентябре 2003 г. Однако планетологи не перестают интересоваться процессами, происходящими в недрах газового гиганта, его мощной атмосфере и магнитосфере, в системе его спутников. Поэтому им очень желательно иметь возможность наблюдать его «вблизи». С этой целью 5 августа 2011 г. с космодрома на мысе Канаверал ракетой-носителем Atlas 5 была запущена межпланетная станция Juno.[2] После 5 лет полета (и одного гравитационного маневра в поле тяготения Земли) аппарат должен достичь цели и выйти на полярную орбиту вокруг Юпитера. Миссия интересна тем, что впервые для электроснабжения зонда, летящего за пределы пояса астероидов, вместо радиоизотопных генераторов использованы солнечные батареи.

2. Старт к Марсу мобильной лаборатории Curiosity

После многолетней успешной работы роверов Spirit и Opportunity на поверхности Красной планеты удивить интересующуюся космонавтикой публику очередным марсоходом, казалось бы, довольно сложно. Тем не менее, специалистам NASA это почти удалось. Новая мобильная

[1] ВПВ №10, 2007, стр. 25
[2] ВПВ №8, 2011, стр. 22



NASA/JPL-Caltech

Марсоход Curiosity в павильоне Лаборатории реактивного движения (Jet Propulsion Laboratory, NASA , Pasadena, California) во время прохождения испытаний.

лаборатория MSL Curiosity несет на борту более 80 кг научного оборудования (в том числе лазерную «пушку» для дистанционного экспресс-анализа марсианских пород), а ее общая масса составляет почти 900 кг — более тяжелые аппараты до настоящего времени осуществляли посадку только на Луну. «Тонким местом» проекта является посадочная система Sky Crane, никогда ранее не применявшаяся в практике планетарных исследований. Все остальные элементы конструкции спускаемого аппарата и собственно марсохода (включая плутониевый изотопный термоэлектрогенератор) достаточно надежны и неоднократно опробованы «в деле». От миссии ожидают научной отдачи, как минимум пропорциональной ее рекордной стоимости, уже превысившей 2 млрд. долларов США.[3]

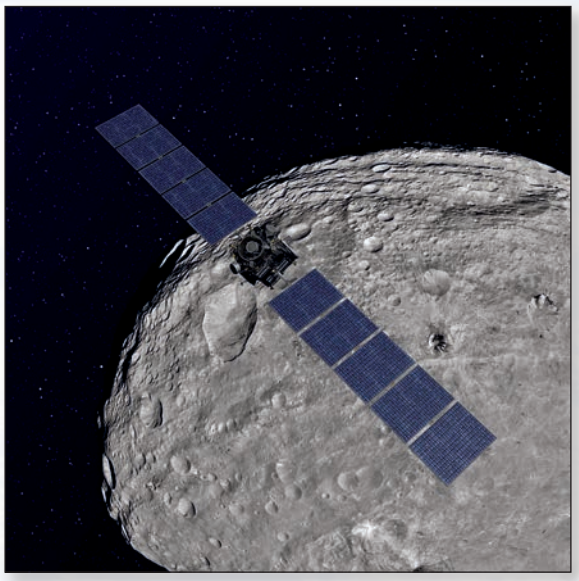
3. Запуск российской радиоастрономической обсерватории «Спектр-Р»

В последние годы запуски научных космических аппаратов в России весьма редки. Поэтому и приходится говорить о них, как о больших достижениях. Хотя орбитальная обсерватория «Спектр-Р» — главный элемент проекта «Радиоастрон» — заслуживает особого внимания и сама по себе. Это действительно интересный и необычный проект, целью которого является проведение фундаментальных астрофизических исследований в широком диапазоне радиоволн. Кроме Российской Федерации, в нем участвуют ряд европейских стран и США.[4]

Пока что «Спектр-Р» получил лишь первые данные о Вселенной. Масштабные исследования предполагается начать в 2012 г. Будем надеяться, что эти планы успешно претворятся в жизнь.

4. Начало исследований Меркурия с околопланетной орбиты

В марте 2011 г. американский межпланетный аппарат MESSENGER после многолетнего путешествия успешно вышел на орбиту вокруг Меркурия — ближайшей к Солнцу планеты.[5] В течение многих месяцев ему предстоит работать в «горячих условиях». Но дело того стоит — ни один из автоматических разведчиков до него не изучал столь тщательно эту небольшую планету, по размерам уступающую даже спутнику Сатурна Титану, но «по статусу» на порядок его превосходящую. Уже первые переданные на Землю детальные снимки поверхности Меркурия вынудили ученых серьезно пересмотреть свои представления об этом объекте. Специалисты с нетерпением ожидают результатов анализа химического состава поверхности, данных о внутреннем строении планеты и другой информации.



NASA/JPL-Caltech

На этой иллюстрации изображен КА Dawn на низкой орбите около астероида Веста, поверхность которого представлена на основе изображений, полученных камерами космического аппарата.

5. Выход зонда Dawn на орбиту вокруг астероида Веста

Выход американского зонда Dawn на орбиту вокруг астероида Веста (4 Vesta)[6] важен по ряду причин.

Во-первых, это очередное расширение перечня небесных тел, изучение которых ведется с помощью орбитальных аппаратов.

Во-вторых, это первый «обитатель» главного пояса астероидов, которого удастся тщательно исследовать с близкого расстояния.

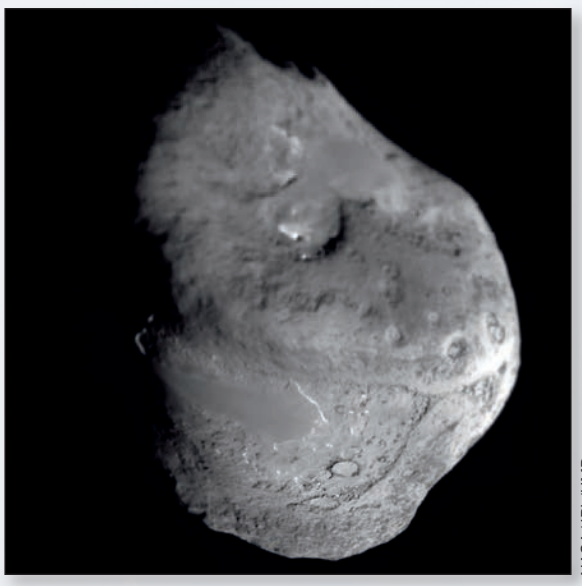
В-третьих, изучение Весты и ее окрестностей поможет лучше понять процессы формирования Солнечной системы, протекавшие миллиарды лет назад.

В-четвертых, именно астероиды могут стать «кладовыми полезных ископаемых» для будущих покорителей окрестностей Солнца. Узнать, насколько велик астероидный «ресурсный потенциал», ученым хотелось бы уже сейчас.

Для космонавтики же важно, что удалось освоить еще одну технологию — выхода на орбиту вокруг сравнительно маломассивного небесного тела с помощью ионных реактивных двигателей. Технология эта весьма перспективна; вдобавок после того, как Dawn «перелетит» к Церере (в 2015 г.) и начнет ее изучение, будет получена дополнительная информация о возможностях ее использования.

6. Пролет зонда Stardust-NEXT близ кометы Темпеля

Американский межпланетный зонд Stardust (тогда еще под таким названием) несколько лет тому назад до-



NASA/JPL/UMD

Ядро кометы Темпеля 1 (снимок получен КА Deep Impact).

[3] ВПВ №12, 2011, стр. 22
[4] ВПВ №7, 2011, стр. 20
[5] ВПВ №3, 2011, стр. 27
[6] ВПВ №7, 2011, стр. 12; №8, 2011, стр. 18

ставил на Землю образцы звездной и кометной пыли. Уже тогда можно было говорить, что он полностью выполнил свою задачу. Однако системы пролетного блока космического аппарата исправно работали, поэтому было решено его «перепрофилировать» на другую задачу — изучение кометы Темпеля 1 (9P/Tempel), которую в 2005 г. «бомбардировал» зонд Deep Impact. В феврале 2011 г. пролетный блок, переименованный в Stardust-NEXT, сблизился с ядром кометы и сделал 122 фотографии ее ядра. На снимках был найден «след» от удара рукотворного «снаряда».[7] Таким образом, впервые в истории малое тело Солнечной системы было исследовано вторично, спустя один оборот вокруг Солнца после первого «визита». Ранее такой чести удостаивались лишь большие планеты и их спутники.

Несмотря на то, что после пролета зонд все еще оставался в исправном состоянии, истощение бортовых запасов топлива сделало невозможным продолжение работы с ним. Его миссию решили прекратить — сожгли остатки топлива (чтобы по импульсу, полученному аппаратом, точно измерить его количество) и отключили передатчик.[8]

7. Первый пуск российской ракеты с космодрома Куру

Проект «"Союз" в Куру» родился несколько лет назад как программа совместных работ Федерального космического агентства («Роскосмос») и Европейского космического агентства (ESA), сочетающая в себе политические и коммерческие интересы. И трудно сказать, чьих интересов тут больше — политиков или бизнесменов.

Реализация проекта шла тяжело. Технические, финансовые, организационные трудности не позволили осуществить первый старт с южноамериканского космодрома в 2009 г. как это изначально планировалось. Да и в то, что это удастся сделать в октябре 2011 г., когда первая российская ракета все-таки стартовала из Куру, мало кто верил. Однако же — свершилось.[9]

Теперь в распоряжении консорциума Arianespace — официального владельца ракет «Союз», закупаемых в России — есть космические носители двух классов: средние и тяжелые. В 2012 г. ожидается появление легкой ракеты Vega. После этого европейцы будут располагать всей «линейкой» космических носителей, что, в сочетании с удобным местоположением космодрома (практически на экваторе), сулит немалые экономические выгоды в сфере предоставления пусковых услуг — чего, в принципе, и добиваются участники проекта «"Союз" в Куру».

8. Первая автоматическая стыковка китайских космических аппаратов на околоземной орбите

Осенью 2011 г. Китайская Народная Республика приступила к созданию собственной пилотируемой орбитальной станции. Дело это долгое, завершение строительства запланировано лишь на 2020 г., но в Поднебесной к нему относятся серьезно, поэтому соответствующие эксперименты начались уже сегодня.

Сначала на орбиту был выведен экспериментальный модуль «Тяньгун-1».[10] После того, как специалисты убедились в его работоспособности, стартовал беспилотный космический корабль «Шеньчжоу-8». Их дальнейшее сближение контролировали специалисты наземного командного центра, а стыковка прошла под управлением бортовых компьютеров.[11] Таким образом, Китай освоил еще одну новую для себя технологию — автоматической стыковки на орбите.

В 2012 г. должны быть запущены корабли «Шеньчжоу-9» и «Шеньчжоу-10». Поскольку эксперимент с первой стыковкой прошел успешно, на обоих кораблях полетят тайконавты. Им также предстоит состыковаться с модулем «Тяньгун-1» и впервые поработать на его борту. Это уже смело можно будет назвать прототипом будущей космической станции.

9. Окончание «эры шаттлов»

Завершение эксплуатации американских кораблей многоразового использования Space Shuttle было событием ожидаемым. Их собирались «поставить на прикол» еще в 2010 г., но постоянные отсрочки стартов привели к тому, что официально программу закрыли только 31 августа 2011 г. Последний полет (именно последний, а не крайний, как это принято говорить в космической отрасли) состоялся полутора месяцами ранее.[12] Теперь шаттлы «разлетаются» по американским музеям.

Однако завершение программы вовсе не означает, что с шаттлами мы расстались навсегда. Почти наверняка их час еще придет — конструкторы обязательно вернутся к идее полетов в космос на «крылатых машинах». Конечно, это будут уже другие корабли. Но они будут иметь много общего с ушедшими на покой «челноками».

10. Авария межпланетного зонда «Фобос-Грунт»

В 2011 г. произошла целая череда аварий российской космической техники. Нет смысла включать их всех в топ-лист, стоит упомянуть лишь одну — неудачу миссии межпланетного зонда «Фобос-Грунт».[13] Именно этот провал наиболее ярко высветил сегодняшние проблемы ракетно-космической отрасли в России.

Да, российская космонавтика в кризисе. От этого уже «не спрятаться, не скрыться». Проблем действительно много: низкий уровень финансирования, его нерациональное использование, износ оборудования, недостаток квалифицированных кадров. Но самое главное — отсутствие задач, которые должна решать отрасль. И речь здесь не о тех «задачках», на которые сегодня ориентируют отечественную космонавтику (связь, навигация, системы дистанционного зондирования Земли), а о глобальной цели, которая была бы сродни национальной идее — например, полет на Луну, Марс или популярные ныне астероиды.

Такую цель должно поставить государство (как это сделал в 1961 г. Джон Кеннеди, провозгласив ближайшей целью американской астронавтики полет человека на Луну и обратно[14]). И оно же должно взять на себя бремя расходов на ее реализацию. Тогда и новое оборудование

[7] ВПВ №2, 2011, стр. 22
[8] ВПВ №4, 2011, стр. 24
[9] ВПВ №11, 2011, стр. 23
[10] ВПВ №10, 2011, стр. 16
[11] ВПВ №11, 2011, стр. 24
[12] ВПВ №7, 2011, стр. 17
[13] ВПВ №11, 2011, стр. 26
[14] ВПВ №1, 2005, стр. 26

появится, и свежие силы в ракетно-космическую отрасль придут, и новые технические решения будут найдены. И кризис отрасли забудется, как страшный сон.

На данный момент уверенно сказать, что же случилось с многострадальным «Фобос-Грунтом», невозможно. Версий много, но ни одна из них не нашла подтверждения — станция так и не смогла внятно «рассказать о своем самочувствии». Будем ждать выводов экспертных комиссий. Однако, безусловно, заслуживает внимания попытка (пусть и неудачная) российской космонавтики прорваться на межпланетные трассы.

II. ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ В КОСМОС

В ушедшем году пилотируемая космонавтика перешагнула важный рубеж в своем развитии: завершилась эксплуатация транспортной ракетно-космической системы многоразового использования Space Shuttle. Новые американские пилотируемые корабли — дело будущего, впрочем, как и европейские, японские, индийские, иранские... А в настоящем остался только российский трудяга «Союз» и китайские «Шеньчжоу» (последние в 2011 г. летали только в беспилотном режиме).

Основные статистические итоги 30-летней «эры шаттлов» уже были подведены в отдельной статье.[15] Напомним их вкратце.

За годы эксплуатации «челноки» отправлялись в космос 135 раз; три последних старта состоялись в 2011 г.[16] Все запуски были произведены из Космического центра имени Джона Кеннеди на мысе Канаверал (штат Флорида) со стартовых комплексов LC-39A и LC-39B. Посадок было осуществлено 133, из них 78 раз шаттлы садились на мысе Канаверал, 54 раза — на калифорнийской базе ВВС США «Эдвардс» и один раз — на полигоне «Уайт-Сэндс» в штате Нью-Мексико. Два полета были аварийными: 28 января 1986 г. на 74-й секунде после старта взорвался Challenger (это был его десятый старт), а 1 февраля 2003 г. при возвращении на Землю разрушился в атмосфере шаттл Columbia. Эти две катастрофы унесли жизни 14 астронавтов.



NASA

Американский флаг развевается перед возвратившимся из своего последнего полета шаттлом Atlantis (21 июля 2011 г., Космический центр им. Кеннеди, Флорида).

Чаще других для путешествий на орбиту использовался Discovery — на его счету 39 полетов. На втором месте — Atlantis (33 полета), на третьем — Columbia (28 полетов), на четвертом — Endeavour (25 полетов), на пятом — Challenger.

За 30 лет на околоземную орбиту шаттлами были доставлены 180 объектов (включая спутники и компоненты МКС), на Землю из космоса возвращены 53 объекта. Общая масса грузов, поднятых на орбиту с помощью кораблей многоразового использования, превышает 1600 т.

Общая стоимость программы Space Shuttle, включая разработку, испытания и эксплуатацию, составила более 210 млрд. долларов (в ценах 2010 г.).

Таковы итоги этой грандиозной программы. Несмотря на ее закрытие, статистика пилотируемых полетов прошлого года не изменилась по сравнению с годом 2010-м: состоялось, как уже было сказано, три старта «шаттлов» и четыре старта российских «Союзов». Все полеты прошли по программе работ на МКС и завершились успешно.

* * *

В минувшем году на околоземной орбите побывали 34 человека — на два меньше, чем годом ранее. Связано это с тем, что в последнем полете шаттла по соображениям безопасности участвовали лишь четыре астронавта (в отсутствие резервного «спасательного челнока» их можно было бы эвакуировать с орбиты на борту российских «Союзов»). Из работавших в 2011 г. на орбите 21 человек имел американское гражданство, 9 — российское, двое — итальянское, по одному — голландское и японское. Американцев слетало в космос на четыре человека меньше, чем годом ранее, россиян — на одного больше.

В 2011 г. на орбиту отправились пятеро «новичков»: четверо россиян и один японец. Любопытно, что впервые за долгие годы среди тех, кто впервые поднялся за пределы атмосферы, не было американцев. В состав экипажей трех «финальных» шаттлов входили исключительно ветераны отряда астронавтов NASA и опытный астронавт Европейского космического агентства Роберто Виттори (Roberto Vittori).

Среди летавших в 2011 г. были три женщины. Все они — американки: Кэтрин Коулмэн, Николь Стотт и Сандра Магнус (Catherine Coleman, Nicole Stott, Sandra Magnus). Число представительниц прекрасного пола оказалось существенно меньше, чем в 2010 г. и в предыдущие годы. С уходом шаттлов «в отставку» женские полеты вновь становятся редкостью. Например, в 2012 г. на орбиту должна отправиться только одна женщина — американка Сунита Уильямс (Sunita Williams). Если, конечно, статистику не «подправит» первая тайконавтка, о возможном полете которой сред-

[15] ВПВ №8, 2011, стр. 4
[16] ВПВ №3, 2011, стр. 12; №5, 2011, стр. 20; №6, 2011, стр. 20; №7, 2011, стр. 17

ства массовой информации пишут уже давно. Да и китайские официальные лица допускают такую возможность.

Шесть человек — российские космонавты Александр Калери, Олег Скрипочка и Дмитрий Кондратьев, американские астронавты Скотт Келли (Scott Kelly) и Кэтрин Коулмэн, а также итальянец Паоло Несполи (Paolo Nespoli) — отправились в космос еще в 2010 г., а возвратились на Землю уже в 2011-м. Еще шестеро — россияне Антон Шкаплеров, Анатолий Иванишин и Олег Кононенко, американцы Дэнил Бербэнк и Дональд Петтит (Daniel Burbank, Donald Ray Pettit), голландец Андре Койперс (Andre Kuipers) — встретили новый 2012-й год на околоземной орбите. Их возвращение на Землю запланировано на ближайшую весну.

Общий «налет» в 2011 г. составил 2043,8 человеко-дней — на 147,7 (7,1%) меньше по сравнению с предыдущим годом. Уменьшение связано с прекращением полетов шаттлов и сдвигом графика экспедиций на МКС из-за аварии корабля «Прогресс М-12М». Вероятнее всего, в 2012 г. этот показатель превысит «уровень» минувшего года, но окажется меньше, чем в рекордном 2010-м (2190 чел.-дней).

Всего за период с 1961 по 2011 г. включительно земляне пробыли в космосе 107,2 человеко-лет.

По состоянию на 1 января 2012 г. в космических полетах приняли участие 522 человека из 35 стран, в том числе 467 мужчин и 55 женщин.

* * *

В 2011 г. было выполнено 10 выходов в открытый космос — на пять меньше, чем годом ранее, и на 12 меньше, чем в 2009 г. Снижение количества также объясняется прекращением эксплуатации шаттлов.

Всего в минувшем году в открытом космосе работали 11 человек (в 2010 г. — 14, в 2009 г. — 21, в 2008 г. — 20), что тоже является следствием «выхода на пенсию» кораблей многоразового использования.

Двое американских астронавтов по три раза покидали борт орбитального комплекса. Еще у троих американцев и двоих россиян в активе по два «эпизода» внекорабельной деятельности. У четверых — по одному выходу. Все они были произведены по программе работ на МКС.

Общая продолжительность пребывания космонавтов и астронавтов в открытом космосе в ушедшем году составила 5 суток 9 часов 14 минут. По сравнению с предыдущим годом этот показатель уменьшился на трое суток 1 час 16 минут (по сравнению с 2009 г. — на 5 суток 20 часов 58 минут).

Рекорды пилотируемой космонавтики *(по состоянию на 1 января 2012 г.)*

Длительность космического полета	437 суток 17 часов 58 мин. 32 с	Валерий Поляков, Российская Федерация	8 января 1994 — 22 марта 1995
Длительность одиночного космического полета	4 дня 23 часа 6 мин.	Валерий Быковский, СССР	14-19 июня 1963
Общая продолжительность пребывания в космосе	803 дня 9 часов 38 мин. 32 с	Сергей Крикалев, РФ	6 полетов
Количество выходов в открытый космос	16	Анатолий Соловьев, РФ	
Общая продолжительность пребывания в открытом космосе	78 часов 32 мин.	Анатолий Соловьев, РФ	
Продолжительность выхода в открытый космос	8 часов 56 мин.	Джеймс Восс (James Voss), Сюзен Хелмс (Susan Helms), США	
Количество космических полетов	7	Джерри Росс (Jerry Ross), Франклин Чанг-Диас (Franklin Chang-Diaz), США	
Продолжительность пребывания на поверхности Луны	3 дня 19 часов 59 мин. 40 с.	Юджин Сернан (Eugene Cernan), Харрисон Шмитт (Harrison Schmitt), США	11-14 декабря 1972
Продолжительность единичного выхода на поверхность Луны	7 часов 36 мин. 54 с.	Юджин Сернан, Харрисон Шмитт, США	13 декабря 1972
Общая продолжительность работы на поверхности Луны вне кабины аппарата	22 часа 3 мин. 57 с.	Юджин Сернан, Харрисон Шмитт, США	3 выхода
Максимальное удаление пилотируемого аппарата от поверхности Земли	400 171 км	Джеймс Ловелл (James Lovell), Джон Суиджерт (John Swigert), Фред Хэйз (Fred Haise)	Apollo 13; 14 апреля 1970
Максимальная высота подъема летательного аппарата при совершении суборбитального полета	112,1 км	Брайан Бинни (Brian Binnie), SpaceShipOne, США	4 октября 2004

III. ПУСКИ РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ

Информация о пусках ракет-носителей космического назначения, осуществленных в 2011 г., приведена в таблице на странице 10.

В минувшем году в различных странах мира были запущены 84 ракеты-носителя с целью вывода на околоземную орбиту или межпланетные траектории полезной нагрузки различного характера. Из этого числа 77 пусков были успешными, три — частично успешными, 4 — аварийными.

Число стартовавших в 2011 г. носителей по сравнению с предыдущим годом возросло на 10 единиц (13,5%) и практически достигло уровня 2000 г., когда состоялись 85 запусков. За последнее десятилетие это наивысший показатель.

Уровень аварийности РН при космических стартах в 2011 г. составил 4,76%, что лучше, чем год назад (5,4%), но хуже, чем два года назад (3,85%), и гораздо хуже, чем в 2008 г. (2,98%). Однако эти цифры учитывают только аварии носителей на участке выведения. Если же принять во внимание выход космических аппаратов на нерасчетные орбиты («Гео-ИК-2», «Экспресс АМ4») и их потерю сразу же после запуска («Фобос-Грунт»), то ситуация выглядит еще хуже.

В минувшем году пуски РН осуществлялись государственными ведомствами 6 стран (Российская Федерация, Китай, США, Индия, Япония и Иран), а также международными консорциумами Arianespace и Sea Launch. По-прежнему большинство пусков приходится на долю России — 32 (38,1% от общего количества)

К положительным моментам стоит отнести увеличение количества пусков российских носителей по национальным программам — с 9 до

Пуски ракет-носителей космического назначения, осуществленные в 2011 г.

Дата	Космодром	Ракета-носитель	Наименование КА (принадлежность)	Назначение КА	Примечание
Доставка экипажей и грузов на МКС					
22 января	Танегасима	H-2B	HTV-2 (Япония)	Доставка грузов	27.01.2011 стыковка с МКС 28.03.2011 расстыковка и сведение с орбиты
28 января	Байконур	Союз-У	Прогресс М-09М (РФ)	Доставка грузов	30.01.2011 стыковка с МКС
16 февраля	Куру	Ariane-5ES	ATV-2 (ESA)	Доставка грузов	24.02.2011 стыковка с МКС 20.06.2011 расстыковка и сведение с орбиты
24 февраля	Канаверал	Space Shuttle	Discovery STS-133 (США)	Доставка грузов	26.02.2011стыковка с МКС 07.03.2011 расстыковка 09.03.2011 посадка на мысе Канаверал
4 апреля	Байконур	Союз-ФГ	Союз ТМА-21 (РФ)	Доставка экипажа	06.04.2011 стыковка с МКС 16.09.2011 расстыковка и посадка СА в Казахстане
27 апреля	Байконур	Союз-У	Прогресс М-10М (РФ)	Доставка грузов	29.04.2011 стыковка с МКС 29.10.2011 расстыковка и сведение с орбиты
16 мая	Канаверал	Space Shuttle	Endeavour STS-134 (США)	Доставка грузов	18.05.2011 стыковка с МКС 30.05.2011 расстыковка 01.06.2011 посадка на мысе Канаверал
7 июня	Байконур	Союз-ФГ	Союз ТМА-02М (РФ)	Доставка экипажа	09.06.2011 стыковка с МКС 21.11.2011 расстыковка и посадка СА в Казахстане
21 июня	Байконур	Союз-У	Прогресс М-11М (РФ)	Доставка грузов	23.06.2011 стыковка с МКС 23.08.2011 расстыковка и сведение с орбиты
8 июля	Канаверал	Space Shuttle	Atlantis STS-135 (США)	Доставка грузов	10.07.2011 стыковка с МКС 19.07.2011 расстыковка 21.07.2011 посадка на мысе Канаверал Последний полет шаттлов
24 августа	Байконур	Союз-У	Прогресс М-12М (РФ)	Доставка грузов	Авария носителя на участке выведения (отказ двигателя 3-й ступени)
30 октября	Байконур	Союз-У	Прогресс М-13М (РФ)	Доставка грузов	02.11.2011 стыковка с МКС
14 ноября	Байконур	Союз-ФГ	Союз ТМА-22 (РФ)	Доставка экипажа	16.11.2011 стыковка с МКС
21 декабря	Байконур	Союз-ФГ	Союз ТМА-03М (РФ)	Доставка экипажа	23.12.2011 стыковка с МКС
Начало строительства китайской орбитальной станции					
29 сентября	Цзюцюань	CZ-2FT1	Тяньгун-1 (Китай)	Орбитальный модуль	
31 октября	Цзюцюань	CZ-2F	Шеньчжоу-8 (Китай)	Космический корабль. Состоит из спускаемого аппарата (СА) и орбитального модуля	02.11.2011 стыковка с "Тяньгун-1" 14.11.2011 расстыковка и повторная стыковка 16.11.2011 расстыковка 17.11.2011 посадка СА во Внутренней Монголии (орбитальный модуль после отделения СА продолжил полет)
Астрофизические исследования					
18 июля	Байконур	Зенит-2SБ / Фрегат-СБ	Спектр-Р (РФ)	Астрономический	Сильно эксцентричная эллиптическая околоземная орбита
Исследования Луны и планет					
10 сентября	Канаверал	Delta-2	GRAIL-A (США)	Изучение Луны	
			GRAIL-B (США)	Изучение Луны	
5 августа	Канаверал	Atlas-5	Juno (США)	Изучение системы Юпитера	КА выведен на траекторию полета к Юпитеру
8 ноября	Байконур	Зенит-2SБ	Фобос-Грунт (РФ)	Изучение Марса, возвращение проб грунта Фобоса на Землю	КА выведен только на опорную орбиту. Старт в сторону Марса выполнить не удалось
26 ноября	Канаверал	Atlas-5	MSL Curiosity (США)	Изучение Марса, доставка на поверхность марсохода	КА выведен на траекторию полета к Марсу

13. Какими бы привлекательными с экономической точки зрения не были коммерческие пуски, не они определяют «место» страны в космической деятельности.

Девять российских стартов были проведены по программе МКС. Правда, один из них оказался аварийным, причем он стал не только первой (и, надеемся, последней) аварией в ходе полетов к станции, но и вообще первой аварией за время 33-летней эксплуатации грузовых кораблей «Прогресс».

Важное уточнение: ракеты-носители, использовавшиеся при пусках по программам Sea Launch, «Наземный старт» и «Днепр», были изготовлены в Днепропетровске (Украина). Таким образом, шесть РН, стартовавших в 2011 г., были украинского производства — это вдвое больше, чем в 2010 г.

Впервые в истории мировой космонавтики на второе место по числу запущенных ракет-носителей вышел Китай (19 стартов, в том числе один аварийный), что составляет 22,35% от общемировых показателей. Для Китайской Народной Республики это безусловный рекорд. Никогда ранее в Поднебесной не запускали столько космических носителей. Причем изначально вообще предполагалось, что с территории страны стартует

Прочие пуски	
Назначение КА	**Количество**
Исследование Земли из космоса, ДЗЗ	22
Навигация и связь	56
Прочие	35

Всего: 84 пуска, 131 космический аппарат

20 ракет, но один аварийный пуск заставил китайцев скорректировать свои планы.

После нескольких лет перерыва Китай вновь вышел на рынок коммерческих запусков. Однако предпочтение там все равно отдается национальным программам.

США впервые в своей истории «скатились» на третье место — 18 стартов (21,17%), в том числе один аварийный. Но американцы запускают столько, сколько им надо, не стремясь в пусковой активности быть «впереди планеты всей». После вывода шаттлов из эксплуатации они собираются возить своих астронавтов на «Союзах», а американские грузы для МКС будут доставляться на российских «Прогрессах», европейских ATV и японских HTV (в перспективе к ним должен «присоединиться» частный космический корабль Dragon).

Из остальных аспектов пусковой деятельности стран мира стоит отметить возобновление стартов с морской стартовой платформы Odyssey по программе Sea Launch,[17] начало пусков «Союзов» с космодрома Куру, а также интенсификацию работ по программе «Наземный старт» (пуски украинских ракет «Зенит-2SLБ» с космодрома Байконур под эгидой компании Sea Launch).

* * *

В результате пусков РН в 2011 г. на околоземную орбиту был выведен 131 космический аппарат — на 13 больше, чем в 2010 г. В это число не вошел китайский марсианский зонд, который был запущен одновременно с российским аппаратом «Фобос-Грунт» (он так и остался в составе аварийной станции), но включены два американских наноспутника Nanosail-D2 и Fastrac-2, отделенные в начале минувшего года от запущенных в 2010 г. спутников Fastsat и Fastrac-1 соответственно.

Семь спутников были утеряны в результате аварий. При дальнейшем анализе эти КА также учтены в общих подсчетах.

Как и по числу осуществленных пусков ракет-носителей, Россия удерживает лидерство по числу космических аппаратов. Но 28 КА из 54 (51,85%) — это зарубежные спутники, запущенные по коммерческим контрактам.

Остальные страны свои позиции в основном сохранили.

Если же говорить о национальной принадлежности выведенных на орбиту и на межпланетные траектории космических аппаратов, то картина будет немного отличаться от показателей пусковой деятельности.

Как и все последние годы, по числу принадлежащих им спутников и космических кораблей лидируют Соединенные Штаты (45, из них 4 утеряно). России принадлежит 26 аппаратов (2 утерянных), Китаю — 20 (один утерян), а на 4-е место умудрился выйти Люксембург с семью запущенными спутниками. По 5 аппаратов «на счету» Индии и Франции, 4 — у Японии, по 3 принадлежит Аргентине и Нигерии, 2 — Украине, по одному спутнику у Израиля, Ирана, Италии, Казахстана, Канады, ОАЭ, Пакистана, Саудовской Аравии, Сингапура, Турции, Чили.

При запусках КА в 2011 г. были использованы ракеты-носители 26 типов. Расширение «номенклатуры» произошло за счет российских носителей «Союз», модернизированных для космодрома Куру.

В целом картина использования РН различных типов осталась без изменений. Доминирующие позиции по-прежнему сохраняют ракеты на базе королевской «семерки» — «Союз-У», «Союз-ФГ», «Союз-2». Сколько лет прошло — а мы по-прежнему летаем на тех же ракетах, что и в начале космической эры. Можно только подивиться гениальности советских конструкторов, создавших полвека назад изделие «на все времена».

В качестве стартовых площадок в 2011 г. было использовано 15 точек на земном шаре. Новых космодромов в минувшем году не появилось. По-прежнему мировым лидером по числу пусков (25) остается арендованный Россией космодром Байконур в Казахстане. Правда, его «доля» по сравнению с прошлым годом немного снизилась — с 32,43 до 28,57% от общего числа пусков в мире. Но «отрыв» от других площадок у Байконура вполне солидный.

IV. НА МЕЖПЛАНЕТНЫХ ТРАССАХ

В 2011 г. в межпланетном пространстве произошло достаточно много интересных и важных событий.

Сначала — о «свежих пополнениях» в семействе АМС, появившихся в прошлом году.

В августе в сторону Юпитера направился межпланетный зонд Juno. В марте 2016 г. он должен выйти на орбиту вокруг газового гиганта и изучить магнитное поле планеты, а также проверить гипотезу о наличии у нее твердого ядра.

В начале осени отправились в полет два американских «лунника» — GRAIL-A и GRAIL-B (Gravity Recovery and Interior Laboratory — лаборатория для изучения гравитации и внутренней структуры).[18] Как видно из названия космических аппаратов, им предстоит изучить гравитационное поле нашей небесной соседки и ее «внутренности». За несколько часов до наступления 2012 г. GRAIL-A вышел на селеноцентрическую орбиту. В первый день нового года это сделал GRAIL-B. Предварительные результаты миссии станут известны через несколько месяцев.

Наконец, в конце ноября в сторону Марса стартовала станция Curiosity (в переводе с английского — «любопытство»). В августе 2012 г. она должна совершить мягкую посадку на поверхность Красной планеты и доставить туда марсоход нового поколения. Плановая продолжительность его функционирования — один марсианский год (почти 700 земных суток), но, памятуя опыт его предшественников Spirit и Opportunity,[19] следует ожидать, что он проработает значительно дольше.

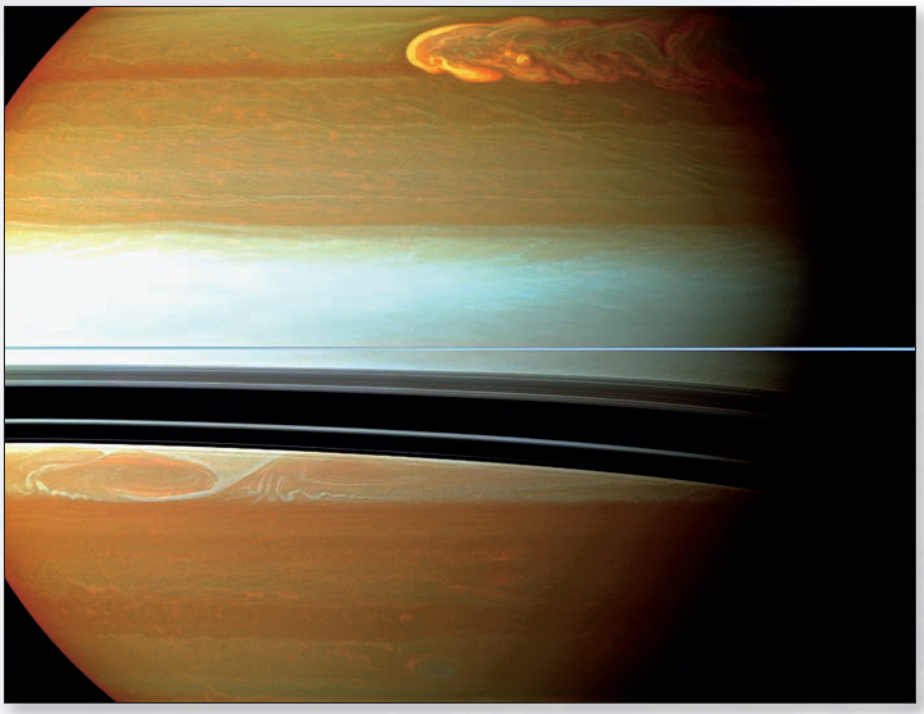
К Марсу должен был отправиться и российский аппарат «Фобос-Грунт». Однако его миссия закончилась, так и не начавшись. Сразу после выхода на опорную орбиту вокруг Земли связь с ним была потеряна. Спустя две недели он «подал голос» с орбиты и даже передал кое-какую телеметрию. Правда, расшифровать ее не удалось. Аппарат быстро терял высоту, постепенно тормозясь земной атмосферой, и вошел в ее плотные слои 15 января 2012 г. На этом, в принципе, все и закончилось — экспедиция за образцами с Фобоса провалилась.

В марте 2011 г. на орбиту вокруг Меркурия вышел американский зонд MESSENGER. Четырьмя месяцами

[17] ВПВ №10, 2011, стр. 15

[18] ВПВ №9, 2011, стр. 22

[19] ВПВ №9, 2009, стр. 23



NASA/JPL-Caltech/Space Science Institute

Огромный шторм в северном полушарии Сатурна на снимках космического аппарата Cassini, переданных 11 января 2011 г. (цвета условные).

позже аналогичную операцию, но уже в окрестностях астероида Веста — третьего по величине объекта главного астероидного пояса — произвел еще один американский межпланетный аппарат Dawn. Таким образом, сейчас автоматические посланцы человечества работают на орбитах вокруг семи тел Солнечной системы — кроме Весты, это все планеты земной группы (от Меркурия до Марса), а также Луна и Сатурн. Через 5 лет своего второго искусственного спутника «дождется» Юпитер: как уже было сказано, в августе к нему отправилась станция Juno. Продленная миссия межпланетного зонда Stardust-NEXT в ушедшем году, наоборот, успешно завершилась.

Китайский аппарат зондирования Луны «Чанъэ-2» в минувшем году закончил свою работу в окрестностях нашего естественного спутника и «перелетел» с селеноцентрической орбиты в точку либрации L_2 системы «Земля-Солнце».[20] Подобная операция была выполнена впервые в мире.

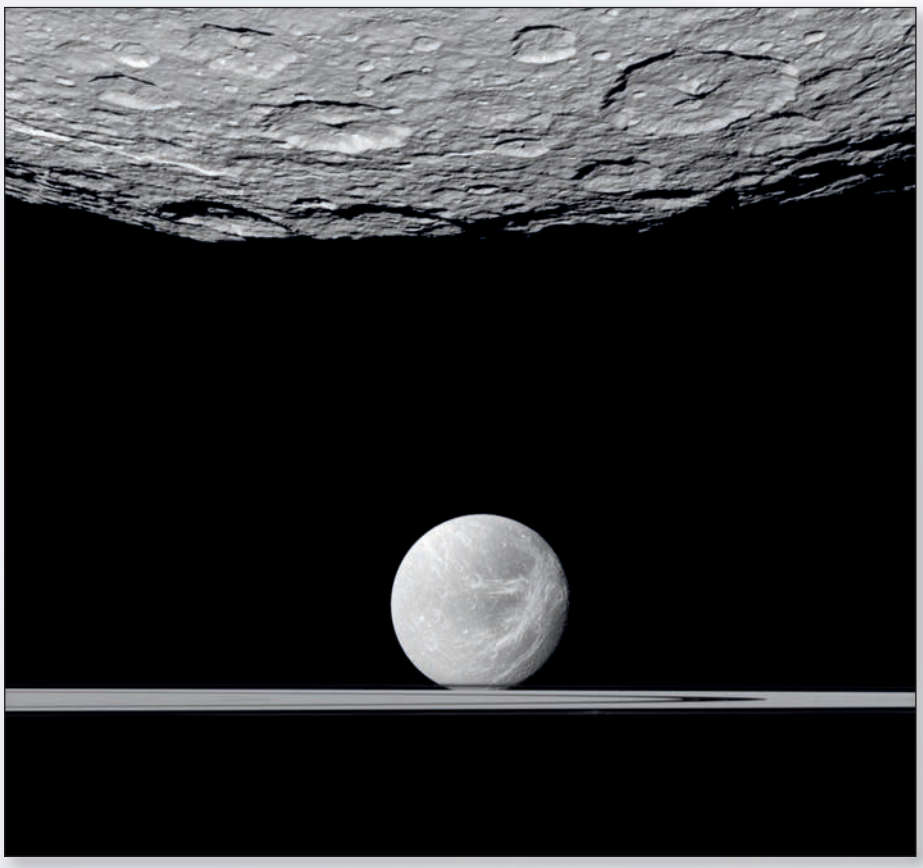
А теперь — о «космических трудягах», для которых год 2011-й не был отмечен столь кардинальными событиями.

Направляющемуся в сторону Плутона зонду New Horizons (NASA)[21] лететь до цели еще более трех лет. В марте 2011 г. он пересек орбиту Урана. Основная часть аппаратуры находится в «спящем» режиме, раз в полгода осуществляется ее плановое тестирование, результаты которого передаются на Землю.

Американский аппарат Cassini восьмой год работает в системе планеты Сатурн.[22] В 2011 г. он совершил 11 пролетов в окрестностях спутников этой планеты. Шесть раз его целью был Титан, три раза — Энцелад, по одному разу — Рея и Диона. 12 января Cassini приблизился к Рее на расстояние в 75,9 км — это одно из самых тесных сближений за всю историю миссии.[23] 1 октября он прошел менее чем в сотне километров от Энцелада, 12 декабря — примерно на таком же расстоянии от Дионы. В 2012 г. изучение системы сатурнианских спутников будет продолжено.

Кружат вокруг Марса, передавая все новые и новые данные о планете, американские межпланетные зонды Mars Odyssey[24] и Mars Reconnaissance Orbiter,[25] а также их европейский «собрат» Mars Express.[26] На марсианской поверхности все еще работает марсоход Opportunity. Его «коллега» Spirit в 2011 г. был официально признан потерянным.[27] Но он и так проработал гораздо дольше планового срока эксплуатации.

[20] ВПВ №9, 2011, стр. 30
[21] ВПВ №2, 2006, стр. 25; №11, 2010, стр. 9
[22] ВПВ №1, 2005, стр. 20; №4, 2008, стр. 14
[23] ВПВ №2, 2011, стр. 20
[24] ВПВ №3, 2009, стр. 29
[25] ВПВ №10, 2006, стр. 11
[26] ВПВ №9, 2009, стр. 21
[27] ВПВ №6, 2011, стр. 14



NASA/JPL/Space Science Institute

На этом изображении запечатлен усеянный кратерами южный полюс Реи. На заднем плане — кольца Сатурна и Диона. Снимок передан зондом Cassini 11 января 2011 г.

На орбите вокруг Венеры работает европейский Venus Express.[28] В минувшем году его миссию вновь продлили.

Другой европейский межпланетный зонд Rossetta «медленно, но верно» приближается к комете Чурюмова-Герасименко (67P/Churyumov-Gerasimenko), к которой должен подлететь в феврале 2014 г.[29]

На гелиоцентрической орбите продолжают трудиться два аппарата STEREO,[30] а на селеноцентрической орбите — зонд Lunar Reconnaissance Orbiter[31] (все они запущены и управляются Соединенными Штатами).

Все еще «подают голос» станции Voyager 1 и Voyager 2.[32] Несмотря на то, что с момента их запуска в наступившем году исполнится 35 лет, и на огромное расстояние, на которое они удалились за это время, они регулярно сообщают на Землю о себе и о той среде, в которой находятся. Информации совсем немного — но она исключительно интересна![33] Очень похоже на то, что зонды вышли в межзвездное пространство. А это означает, ни много ни мало, новый этап в освоении Вселенной. Сделан очередной шаг, оставшийся практически незамеченным сегодня, но очень важный для будущего человеческой цивилизации.

В ближайшие пару лет активно «заполнять» околосолнечное пространство намерены США, Европа, Китай, Япония, Индия. Российские межпланетные проекты теперь начнут осуществляться лишь после 2013 г. То есть спустя год в этом обзоре не придется рассказывать о «российских межпланетных успехах» (с другой стороны, и о неудачах также не придется упоминать).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вот, пожалуй, и все об ушедшем годе 2011-м.

А теперь, как обычно, об ожиданиях.

Во-первых, ждем, надеемся, верим, что в новом году прервется длинная череда неудач российской космонавтики. И авария «Союза-2.1б», случившаяся 23 декабря, станет последней (именно последней, а не крайней) в этой цепи. А в дальнейшем все космические корабли и станции будут выходить на те орбиты, которые им предписаны, и их не придется искать в космических просторах или в сибирской тайге. Конечно, сие маловероятно. Но так хочется в это верить.

Во-вторых, нас ждут новые пилотируемые полеты на МКС и к прототипу китайской орбитальной станции. Хоть приоритетность задач при освоении космического пространства и претерпела изменения — все равно главным в космосе остается человек.

В-третьих, новые данные пришлют на Землю межпланетные зонды, благодаря чему мы узнаем еще больше о Солнечной системе и межзвездном пространстве… Человечество продолжает познавать Вселенную, и каждая новая крупица знаний о ней бесценна.

В-четвертых, будем надеяться, что ведущие космические державы, в конце концов, сформулируют основные направления своей перспективной деятельности по освоению космоса. Очень хочется знать, когда человек возвратится на Луну и полетит на Марс.

И в-пятых, наконец, должны появиться новые средства доставки людей и грузов за пределы атмосферы (суборбитальные ракетопланы для космических туристов, корабль Dragon, а возможно, и что-то другое), которые позволят сделать космос доступнее. У наступившего года есть все шансы стать переломным в «новой космической эре». А вот произойдет ли это — зависит от нас, от нашей работы на благо будущих поколений.

В общем, как обычно — до встречи через год.

[28] ВПВ №4, 2006, стр. 16; №1, 2008, стр. 4
[29] ВПВ №2, 2004, стр. 14; №11, 2010, стр. 9; №6, 2011, стр. 13
[30] ВПВ №11, 2006, стр. 28; №11, 2010, стр. 4
[31] ВПВ №6, 2009, стр. 2; №11, 2010, стр. 5
[32] ВПВ №3, 2006, стр. 30
[33] ВПВ №6, 2011, стр. 11

На околоземной орбите находится 16117 объектов

Как сообщается в ежеквартальном отчете Отдела NASA по слежению за искусственными космическими объектами (NASA Orbital Debris Program Office), по состоянию на 4 января 2012 г. число таких объектов на околоземной орбите, отслеживаемых средствами контроля космического пространства, составляет 16117 единиц. Это всего на 9 фрагментов больше, чем тремя месяцами ранее.

Столь незначительный «прирост» эксперты связывают с возрастанием солнечной активности и «вспуханием» земной атмосферы за счет этого. В результате многие фрагменты (особенно небольших размеров), находившиеся на низких орбитах, затормозились ею и сгорели в плотных атмосферных слоях.

В число отслеживаемых объектов входят 3466 функционирующих и «мертвых» космических аппаратов (на 38 больше, чем в прошлом квартале), а также 12651 (на 29 меньше) ступеней ракет-носителей и обломков разрушенных спутников.[1]

«Распределение мест» среди космических держав — производителей «мусора» не изменилось. По-прежнему лидирует Российская Федерация и страны СНГ — 6087 объектов (+15 — на 14 больше, чем на конец предыдущего квартала), из них 1417 (+5) — спутники, а 4670 (+9) — фрагменты РН и прочий «мусор». США несут ответственность за 4850 объектов (–13), в том числе 1158 (+4) спутников и 3692 (–17) ступени и фрагмента. Китай «владеет» 3615 объектами (–9) — 118 спутниками (+9) и 3497 (–18) объектами иного происхождения. Четвертое место в рейтинге занимает Франция с общим показателем 489 объектов (–3), из них 54 спутника (+5) и 435 прочих (–2).



За японцами «числятся» 189 объектов (+2) — 117 спутников и 72 фрагмента («прирост» по каждой категории на единицу). За индийцами — 176 (+1), в т.ч. 47 спутников (+2) и 129 других объектов. «Показатели» Европейского космического агентства — 41 космический аппарат (+2) и 44 «обломка» (без изменений). Всем остальным странам «принадлежат» 626 объектов (+9), в их числе 514 спутников (+10) и 112 фрагментов.

[1] ВПВ №6, 2006, стр. 8

«ФОБОС-ГРУНТ» и все-все-все… *(Хроника не-удач)*

Александр Железняков

Автоматическая станция «Фобос-Грунт» являлась первой в мире АМС, предназначенной для доставки образцов грунта со спутника другой планеты (в данном случае — Марса), и первой за 15 лет межпланетной экспедицией, предпринятой космическим ведомством Российской Федерации. Она была запущена с космодрома Байконур в ночь с 8 на 9 ноября 2011 г. Обе ступени ракеты-носителя «Зенит-2SБ» отработали штатно, однако маршевая двигательная установка станции в расчетный момент не включилась и не смогла перевести аппарат на траекторию перелета к Марсу. В результате «Фобос-Грунт» остался на опорной орбите.

15 января 2012 г. средства слежения за космическим пространством перестали регистрировать российский аппарат на околоземной орбите. Согласно расчетам специалистов «Роскосмоса» и Министерства обороны РФ, его падение произошло около 21 часа 45 минут по московскому времени (17:45 UTC) в полосе над Южной Америкой, южной частью Тихого и Атлантического океанов. Сообщений о наблюдении входа аппарата в атмосферу от жителей Аргентины и Чили, равно как от пассажиров и экипажей кораблей, находившихся в это время в предполагаемом районе падения, не поступало. Каких-либо фрагментов зонда, достигших поверхности Земли, также пока не найдено.

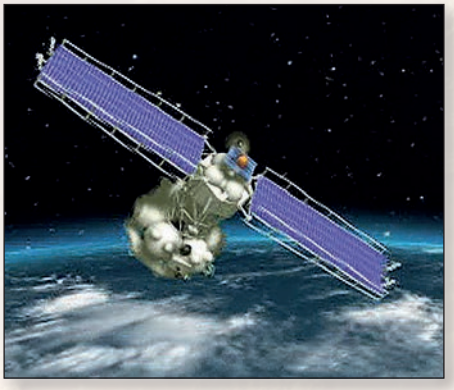
Наиболее вероятной версией случившегося является программная ошибка и последовавшие за ней действия наземных служб, приведшие к полной разрядке аккумуляторных батарей межпланетной станции. Хотя среди предположений о причине ее потери рассматривалась и версия о том, что электронику зонда мог вывести из строя американский радар на Маршалловых островах, в зоне действия которого мог случайно оказаться аппарат в первые часы после старта. Проведенные комиссией испытания оборудования в НПО имени Лавочкина показали, что центральный компьютер станции после выхода на околоземную орбиту был перегружен. Это привело к сбою в его работе и потребовало перезагрузки, из-за чего «Фобос-Грунт» не выполнил штатный маневр «подъема» орбиты.

Пытаясь установить связь с аппаратом, наземные службы отправили на его борт команду включения передатчика дальней космической связи X-диапазона, потребляющего большое количество энергии (бортовые передатчики других радиодиапазонов не были предусмотрены). Он проработал длительное время, израсходовав все запасы аккумуляторных батарей, но связаться со станцией никак не получалось из-за большой скорости ее пролета над наземными приемными антеннами. Ситуацию осложнило еще и то, что «Фобос-грунт» сравнительно долго находился в земной тени, не имея возможности подзаряжать аккумуляторы. После их полной разрядки космический аппарат перестал функционировать и вплоть до момента падения находился на траектории неуправляемого спуска.

Впору говорить о «марсианском проклятии», унаследованном российской космонавтикой от советской. Из 19 станций (включая «Фобос-Грунт»), отправленных в сторону Красной планеты за 51 год, ни одна (!) полностью не выполнила программу полета. Правда, девяти из них удалось реализовать замыслы ученых хотя бы частично.

Первый такой пуск был произведен 10 октября 1960 г., но закончился аварией ракеты-носителя «Молния» на участке работы третьей ступени. Аналогичным результатом завершилась и вторая попытка, предпринятая четырьмя днями позже.[1] Станции должны были пролететь вблизи Марса, а при удачном стечении обстоятельств — «попасть» в диск планеты. Естественно, решение этой задачи пришлось отложить.

Кстати, эти две аварии косвенно повлияли на сроки первого полета человека в космос. Не будь их, Юрий Гагарин мог бы отправиться на орбиту не в апреле 1961 г., а несколькими месяцами ранее.



«Фобос-Грунт» на околоземной орбите (иллюстрация)

Во время очередного баллистического «окна» осенью 1962 г. была предпринята следующая попытка «выстрелить» в сторону Марса. К старту подготовили три станции, причем все они были запущены. Станция 2МВ-4 № 3, стартовавшая 24 октября, успешно вышла на околоземную орбиту. Однако большего достичь не удалось — отказал разгонный блок, и космический аппарат остался «привязанным» к родной планете. Спустя несколько дней он сошел с орбиты и сгорел в плотных слоях земной атмосферы. Точно такой же была судьба станции 2МВ-3 № 1, запущенной 4 ноября. И только 2МВ-4 № 4, которую запустили 1 ноября, оказалась «удачливее»: разгонный блок отработал так, как положено, и зонд, получивший название «Марс-1», отправился в долгий путь к Красной планете.[2]

Почти пять месяцев он исправно выходил на связь, передавая данные о межпланетном пространстве, но затем замолчал. Сказалось отсутствие опыта эксплуатации столь удаленных от Земли космических аппаратов. Согласно расчетам, 19 июня 1963 г. 2МВ-4 № 4 прошел в 165 тыс. км от поверхности Марса.

Хотя главная задача и не была выполнена, во многих смыслах миссия оказалась успешной. К сожалению, развить этот успех не удавалось очень долго.

[1] ВПВ №6, 2004, стр. 31

[2] ВПВ №1, 2005, стр. 26

30 ноября 1964 г. на межпланетную траекторию была выведена станция, получившая официальное наименование «Зонд-2». Ее целью было изучение Солнечной системы и окрестностей планеты Марс. Увы, спустя те же пять месяцев после запуска связь с ней тоже была потеряна. Попытка, предпринятая в 1969 г., также закончилась неудачей. Ракеты-носители «Протон-К», стартовавшие 27 марта и 2 апреля, потерпели аварии на участках выведения. Оба межпланетных аппарата, которые должны были совершить посадку на Красную планету, погибли, даже не достигнув околоземной орбиты.[3]

В 1971 г. к старту готовились уже три станции.[4] Все они предназначались для выхода на орбиту вокруг Марса. Кроме того, спускаемые аппараты должны были совершить мягкие посадки на поверхность планеты и доставить туда небольшие марсоходы.

10 мая был запущен первый зонд. На околоземную орбиту он вышел, но… вновь отказал разгонный блок. В официальной историографии этот космический аппарат значится как спутник «Космос-419» (была в советские времена такая практика называть безликими «Космосами» военные спутники и скрывать под этим наименованием разнообразные неудачи).

Станция, стартовавшая 19 мая, получила название «Марс-2». Ее удалось-таки направить к Красной планете. И большую часть своих задач она выполнила: 27 ноября 1971 г. успешно вышла на ареоцентрическую орбиту и приступила к работе. В тот же день на поверхность Марса должен был сесть спускаемый аппарат этой станции. Правда, затормозить его не удалось, и он с огромной скоростью врезался в марсианский грунт, превратившись в груду железа. И все-таки «Марс-2» стал первым искусственным объектом, достигшим марсианской поверхности.

Третья станция, получившая название «Марс-3», стартовала 28 мая и оказалась самой успешной: 2 декабря 1971 г. она также смогла выйти на орбиту вокруг Марса. А ее спускаемый аппарат впервые совершил мягкую посадку. Однако связь с ним прервалась через 14,4 секунды после того, как началась трансляция панорамы окружающего ландшафта. Считается, что причиной неудачи стал коронный разряд в антеннах передатчика. Тем не менее, эта миссия стала самым большим достижением советской космонавтики в области исследований Красной планеты… и вообще за пределами земной орбиты.

Спустя два года СССР отправил в сторону Марса целую «команду» исследовательских зондов.[5] Как обычно, готовились потерять одну-две станции еще в окрестностях Земли, но все космические аппараты вышли на траектории полета к цели. Четыре «Марса» с номерами от 4-го по 7-й были запущены соответственно 21 и 25 июля, 5 и 9 августа 1973 г. Спустя семь месяцев все они прибыли в окрестности соседней планеты. Первые два из них должны были стать ее спутниками, два других — осуществить посадку на поверхность. Из этой «четверки» частично выполнил намеченную программу только «Марс-5», проработавший на ареоцентрической орбите всего 16 дней: произошла разгерметизация приборного отсека, и о долгом функционировании зонда речи уже не шло. «Марс-4», имевший аналогичную задачу, не смог затормозиться и, миновав планету, затерялся в космосе.

Такая же судьба была уготована спускаемому аппарату станции «Марс-7». Возможно, он до сих пор кружит вокруг Солнца, молчащий и бесполезный. А вот «Марс-6» 12 марта 1974 г., скорее всего, совершил мягкую посадку, однако уверенности в этом нет, так как связь с ним прервалась после отделения термостойкого щита для атмосферного торможения, в начале управляемого спуска с использованием реактивных двигателей. Во время снижения в марсианской атмосфере с борта аппарата была получена кое-какая информация (к сожалению, большей частью нерасшифровываемая). Вероятнее всего, подвела электроника, вышедшая из строя во время долгого межпланетного перелета.

На протяжении следующих 15 лет советские специалисты сосредоточились на изучении другой планеты Солнечной системы — Венеры.[6] С «Утренней звездой» им везло явно больше. Полеты к Марсу возобновились только в 1988 г., когда были запущены две однотипные станции «Фобос-1» и «Фобос-2». Обе имели задачей изучение Красной планеты, ее окрестностей, ее спутников Фобоса и Деймоса, а также посадку на поверхность первого из них (отсюда и названия аппаратов). Межпланетное путешествие началось довольно успешно: 7 и 12 июля 1988 г. обе станции без проблем были направлены в сторону Марса.[7] 1 сентября, еще находясь в миллионах километрах от «пункта назначения», первый «Фобос-1» перестал выходить на связь с Землей. Ошибочная команда, отданная оператором Центра управления, привела к потере ориентации, и… «Фобос-2» продолжил путь в гордом одиночестве.

На ареоцентрическую орбиту он вышел 29 января 1989 г. Почти два месяца аппарат передавал на Землю «портреты» Красной планеты, изучал ее окрестности и медленно приближался к Фобосу. Когда до плановой посадки на спутник оставалось совсем чуть-чуть, связь со станцией неожиданно прекратилась. Специалисты группы сопровождения грешат на бортовой компьютер, который и раньше давал сбои, но достоверно установить причину аварии не удалось.

После распада Советского Союза в Российской Федерации была предпринята еще одна попытка запустить межпланетную станцию — и снова в сторону Марса.[8] Аппарат «Марс-8» стартовал 16 ноября 1996 г. по «стандартному сценарию»: произошла очередная авария разгонного блока, и станция осталась на околоземной орбите. Через трое суток она сгорела в плотных слоях земной атмосферы. Несгоревшие обломки упали где-то в Южной Америке.

Справедливости ради следует сказать, что в последние годы российские приборы все-таки работали на Марсе. И работали успешно. Но попали они туда на борту американских и европейских станций. А это немного не то же самое, что запуск собственных межпланетных аппаратов. Так или иначе, единственный аппарат, который «Роскосмос» в обозримом будущем собирается отправить к Красной планете — орбитальный зонд «Марс-НЭТ» — должен стартовать не раньше 2016 г.[9]

[3] ВПВ №6, 2005, стр. 27
[4] ВПВ №9, 2005, стр. 30
[5] ВПВ №12, 2005, стр. 33
[6] ВПВ №8, 2006, стр. 16
[7] ВПВ №3, 2007, стр. 34
[8] ВПВ №1, 2008, стр. 31
[9] ВПВ №9, 2011, стр. 33

«Союз ТМА-03М» прибыл на МКС

21 декабря 2011 г. в 17 часов 16 минут по московскому времени (13:16 UTC) с площадки №1 космодрома Байконур осуществлен пуск ракеты-носителя «Союз-ФГ» с космическим кораблем «Союз ТМА-03М». Командир корабля — российский космонавт Олег Дмитриевич Кононенко (2-й полет в космос), на Международной космической станции ему предстоит исполнять обязанности бортинженера экспедиции МКС-30 и командира МКС-31. В состав экипажа также входят гражданин Нидерландов Андре Койперс (Andre Kuipers), бортинженер «Союз ТМА-03М», бортинженер МКС-30/31 (2-й полет в космос) и американский астронавт Дональд Петтит (Donald Roy Pettit), бортинженер «Союз ТМА-03М», бортинженер МКС-30/31 (3-й полет в космос).

23 декабря 2011 г. в 15:19 UTC корабль успешно пристыковался к МКС (к малому исследовательскому модулю МИМ-1 «Рассвет»). Процесс сближения и стыковки проводился в автоматическом режиме под контролем специалистов Центра управления полетами и экипажа.

На станции экипаж «Союза ТМА-03М» встретили космонавты Антон Шкаплеров и Анатолий Иванишин, а также астронавт NASA Дэниел Бербэнк (Daniel Burbanck).

Согласно планам полета, новый экипаж отработает на МКС 147 суток. Научная программа экспедиции включает более сотни экспериментов, из них 71 — «по заказу» российских ученых. Часть этих исследований ранее на орбите не проводилась. Программа полета также включает прием пяти грузовых кораблей из разных стран и выход в космос по российской программе. Первоначально планировалось прибытие девяти кораблей, но потом график был пересмотрен — в частности, запуск японского «грузовика» перенесли на следующую экспедицию. В итоге экипаж примет два российских «Прогресса», европейский ATV-3 Edouardo Amaldi («Эдуардо Амальди»), а также два новых американских грузовых корабля, разработанных частными компаниями.

Кроме того, в середине февраля российские космонавты Олег Кононенко и Антон Шкаплеров, работающий на МКС с 16 ноября 2011 г.,[1] совершат выход в открытый космос — для Кононенко он станет третьим в его космической карьере, Шкаплеров побывает «за бортом» станции впервые. Космонавты должны будут установить пять экранов для защиты служебного модуля «Звезда» от микрометеоритов и мелкого космического мусора, а также демонтировать со стыковочного отсека «Пирс» манипулятор «Стрела» и переставить его на исследовательский модуль «Поиск».

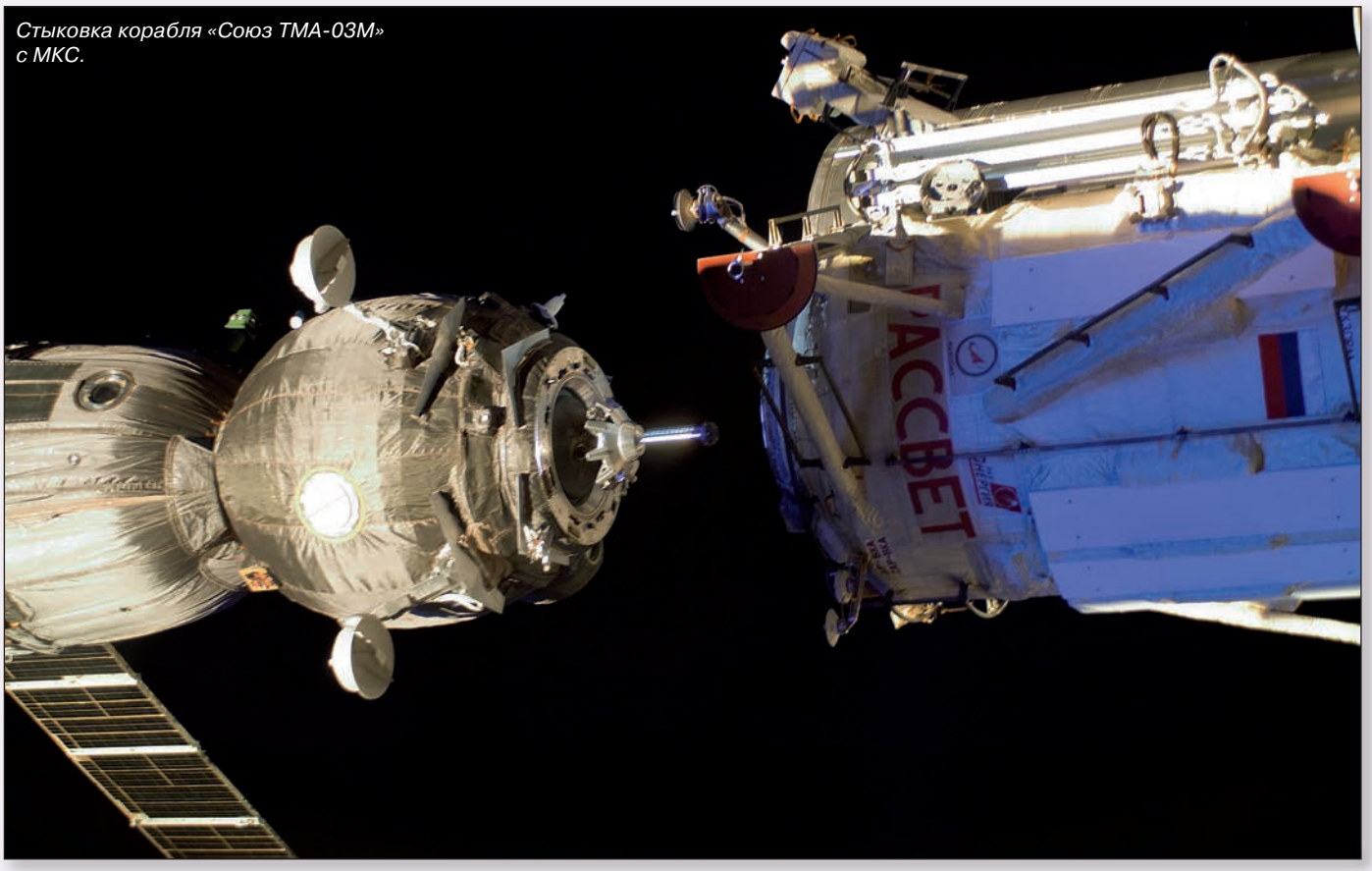
http://www.federalspace.ru/

[1] ВПВ №11, 2011, стр. 25

Европейцы хотят создать «космический буксир» на базе грузовика ATV

Европейские грузовые космические корабли ATV следующего поколения могут быть использованы для ремонта на орбите или доставки на Землю вышедших из строя спутников, а также в качестве «космических буксиров», заявил руководитель Центра космических операций ESA Томас Рейтер (Thomas Reiter).

Выступая на пресс-конференции, посвященной планам агентства на 2012 г., Рейтер сообщил, что последний европейский «грузовик» ATV-5 прибудет на МКС в 2014 г., после чего программа будет завершена, и европейское космическое ведомство переориентируется на другие цели.



Стыковка корабля «Союз ТМА-03М» с МКС.

spaceflight.nasa.gov

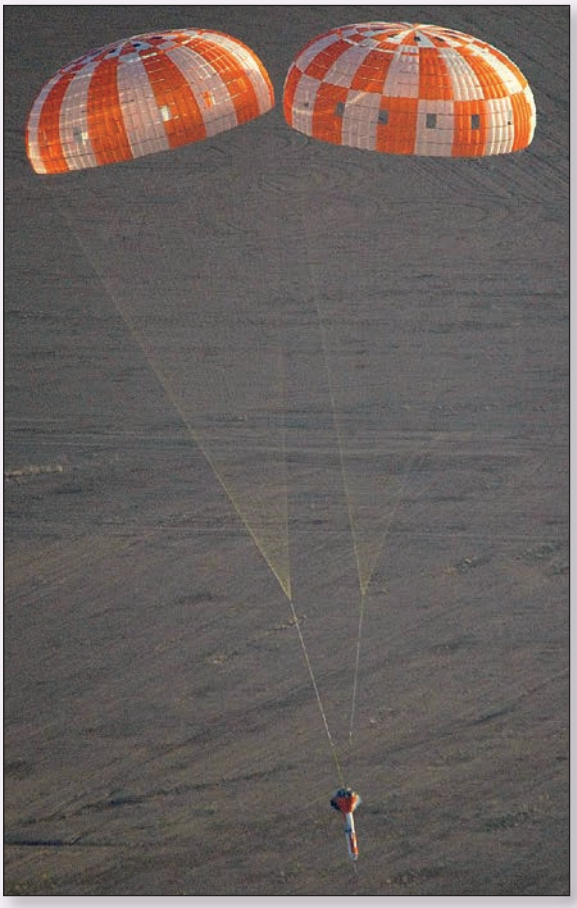
Очередные испытания космического корабля Orion

Новый космический корабль Orion, разрабатываемый в рамках программы Американской аэрокосмической администрации,[1] успешно прошел очередные испытания парашютной системы во время тестовых сбросов с большой высоты. 20 декабря состоялся один из важнейших тестов: спуск на двух парашютах вместо трех. Парашютная система успешно справилась с данным аварийным сценарием и подтвердила способность обеспечить безопасное возвращение и посадку спускаемого аппарата (СА). Таким образом, испытания корабля проходят успешно, и можно с уверенностью сказать, что плановый срок его первого орбитального полета, намеченного на 2014 г., будет выдержан.

Во время последних испытаний Orion сбросили с борта военно-транспортного самолета С-130 с высоты 7,6 км. Сначала на высоте между 4,5 и 6 км раскрылись тормозные парашюты, затем развернулись два основных посадочных парашюта. В ходе тестирования был разыгран сценарий двух отказов техники при спуске с орбиты.

Парашюты СА корабля Orion открываются поэтапно. До того, как вводятся в действие основные парашюты, происходит рифление, т.е., по аналогии с парусным спортом, они поначалу разворачиваются не полностью. В штатной ситуации парашюты сначала раскрываются на 54%, а затем на 73%, но в данном испытании второй этап был пропущен.

Второй смоделированной неисправностью было нераскрытие одного из трех основных посадочных парашютов. В результате Orion приземлился в пустыне со скоростью почти 10 м/с, что является максимальной скоростью посадки, предусмотренной разработчиками космического корабля.



NASA/James Blair

Инженеры NASA провели тест, имитирующий посадку корабля Orion при нераскрытии одного из трех парашютов.

[1] ВПВ №11, 2009, стр. 5

Dragon стартует к МКС не раньше конца марта

Запуск к Международной космической станции первого частного космического корабля Dragon производства компании SpaceX, намеченный на февраль текущего года, может состояться не раньше конца марта. Специалисты компании пришли к выводу, что им нужно больше времени для дополнительных испытаний. Первый запуск капсулы Dragon — первого частного космического корабля — на собственной ракете-носителе Falcon («Сокол») компания осуществила в декабре 2010 г.[2] Второй старт, в ходе которого первоначально планировалось осуществить сближение и стыковку с МКС, в начале декабря 2011 г. был официально назначен на 7 февраля 2012 г.[3] Однако 17 января пресс-служба SpaceX объявила, что запуск откладывается. Корабль отправится к станции не раньше 20 марта, однако полет могут отодвинуть до середины апреля — в зависимости от того, как будет выглядеть окончательный график работ экипажа МКС, которому 19 марта предстоит принимать европейский грузовик ATV, а 31 марта — очередной «Союз».

[2] ВПВ №12, 2010, стр. 34
[3] ВПВ №12, 2011, стр. 31

В Китае создано свое «NASA»

25 декабря в Пекинском университете авиации и космонавтики был официально открыт Институт стратегического развития аэрокосмических технологий. Он стал первой структурой по стратегическим исследованиям на государственном уровне в сфере авиации, оказывающей поддержку авиационным и космическим проектам.

Очень важным является то обстоятельство, что новый институт будет интегрировать ресурсы научно-исследовательских учреждений и предприятий — в том числе Академии инженерных наук Китая, Пекинского университета авиации и космонавтики, Китайской корпорации авиационной промышленности, Коммерческой авиастроительной корпорации Китая — и в процессе создания опираться на государственную платформу (авиационно-технологическую лабораторию), чтобы определять общую стратегию и поэтапное планирование развития авиации в КНР. Он также будет предоставлять консультации для принятия решений по крупным проектам индустрии, в результате чего постепенно сформируется авторитетная и влиятельная консультационная организация государственного уровня.

Представитель Пекинского университета авиации и космонавтики заявил, что новый Институт стратегического развития будет прикладывать усилия для создания структуры, выполняющей примерно такую же роль, какую информационный центр Национальной аэрокосмической администрации США (NASA) играет в развитии американской авиации и космонавтики. — *Жэньминь жибао*

Зонды GRAIL прибыли в окрестности Луны

31 декабря 2011 г. в 21:21 UTC американский межпланетный аппарат GRAIL-A вышел на селеноцентрическую орбиту. Через сутки — 1 января 2012 г. в 22:44 UTC — на близкую орбиту вышел его «напарник» GRAIL-B.

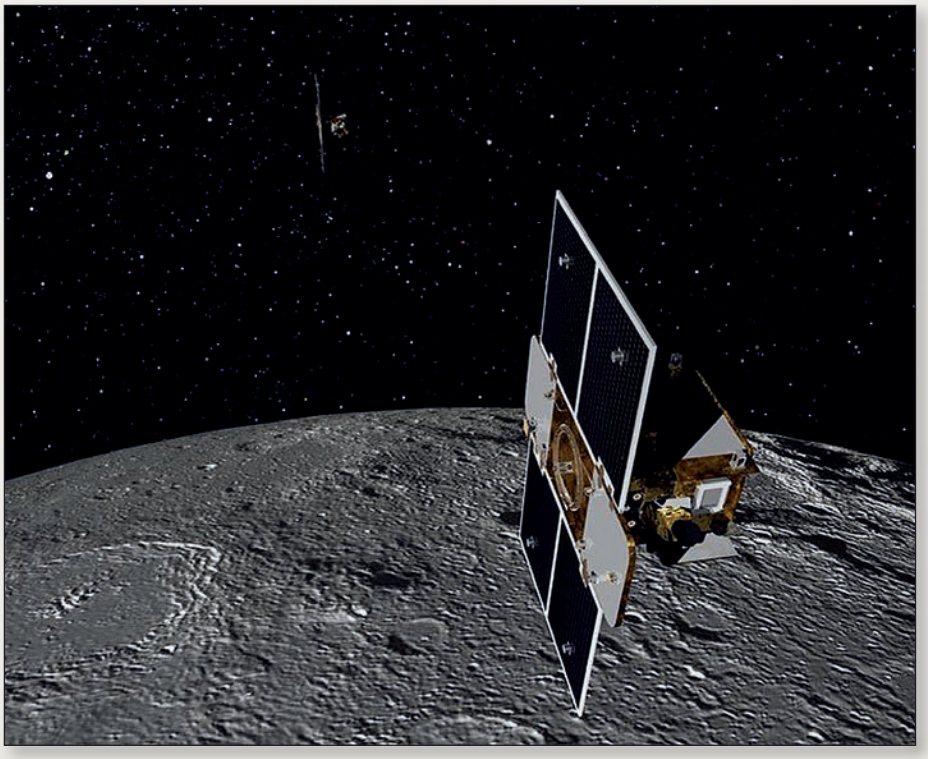
GRAIL (Gravity Recovery and Interior Laboratory) является 11-й по счету миссией программы Discovery, реализуемой NASA с 1992 г. Главный ее принцип — конкурсный отбор относительно дешевых космических аппаратов для изучения Солнечной системы.

Основная задача проекта GRAIL — исследования гравитационного поля и внутреннего строения Луны, а также реконструкция ее тепловой истории. Миссию разработал Массачусетский технологический институт (Massachusetts Institute of Technology), компания Lockheed Martini Space Systems спроектировала и собрала спутники, управление полетом и навигационное обеспечение осуществляет Лаборатория реактивного движения (JPL NASA).

Зонды были запущены 10 сентября 2011 г. в 13:08 UTC с площадки SLC-17B Станции ВВС США «Мыс Канаверал» ракетой-носителем Delta-2.[1] На путь к цели по сложной, но экономичной траектории они затратили почти 4 месяца. GRAIL-A пролетел около 4,2 млн. км, GRAIL-B — 4,3 млн. км, при том, что большая полуось геоцентрической орбиты Луны составляет 384 400 км, и пилотируемые корабли Apollo достигали ее примерно за трое суток.

Хотя два аппарата GRAIL должны работать на окололунной орбите, первоначально разгонный блок ракеты Delta 2 направил их вовсе не к Луне. Станции были выведены на орбиты с перигеем около 200 км и апогеем ~1,12 млн. км, двигаясь по которым, они оказались недалеко от точки либрации L_1 системы «Солнце-Земля». Описав в ее окрестностях размашистую кривую длиной 4 млн. км и с максимальным удалением от Земли почти на полтора миллиона километров, в конце декабря оба аппарата подошли к нашему естественному спутнику со стороны южного полюса. По сути, перелет был осуществлен по схеме баллистического захвата с прохождением точки L_1, не требующей большого тормозного импульса возле Луны (191 м/с вместо порядка 800 м/с при прямом перелете), но увеличивающей время полета до 3,5 месяцев. Научная фаза программы должна продлиться менее ста дней, после чего аппараты упадут на поверхность Луны примерно через 6-7 недель.

[1] ВПВ №9, 2011, стр. 22



Lockheed Martin

Так в представлении художника выглядят космические аппараты GRAIL на окололунной орбите.

Основным научным инструментом миссии является LGRS (Lunar Gravity Ranging System — система измерения лунной гравитации по дальности). Она использует микроволновые антенны для определения расстояния между спутниками GRAIL-A и -B с точностью до нескольких микрометров. Для достижения такой точности они постоянно синхронизируют свои часы, обмениваясь «сигналами точного времени».

Также оба аппарата несут набор камер MoonKAM, картинки с которых будут использоваться в образовательных проектах. На каждом из «близнецов» установлены четыре спецкамеры: две «смотрят» на поверхность Луны, еще две — вперед и назад по ходу орбитального движения. Проект MoonKAM, разработанный компанией Sally Ride Science, которую возглавляет первая женщина-астронавт Салли Райд, создан для того, чтобы студенты и школьники могли сделать снимки участков поверхности Луны по своему выбору. Бесплатно зарегистрировавшись на сайте проекта, его участники смогут следить за траекторией движения GRAIL по орбите, выбирать места для снимков и заказывать их на сайте в университете штата Калифорния в Сан-Диего (University of California, San Diego). Для того, чтобы люди могли выбрать интересующий их участок, на том же сайте доступна интерактивная карта Луны, составленная по данным других лунных миссий. После того, как спутник пройдет выбранное место и сделает фотографии, они будут опубликованы в галерее, после чего их можно будет использовать, например, для научных и художественных работ. Кроме того, по словам представителя компании, специалисты Sally Ride Science помогут учителям, зарегистрировавшимся в проекте, наиболее полно использовать возможности MoonKAM при проведении уроков.

Конструктивно GRAIL-A и GRAIL-B практически одинаковы — различия связаны лишь с углами установки звездных датчиков, антенн LGRS и

сборкой камер MoonKAM. Кроме того, на окололунной орбите Ka-антенны спутников должны быть направлены друг на друга, поэтому принципиальное значение имеет их взаимное положение: GRAIL-B должен всегда находиться впереди GRAIL-A.

После прибытия к Луне аппараты получили собственные имена: зонд с индексом «A» стал называться Ebb (отлив), с индексом «B» — Flow (прилив). Названия были выбраны из более чем 11 тыс. вариантов, предложенных учениками девятисот средних школ 45 штатов, округа Колумбия и Пуэрто-Рико. Победителями оказались ученики начальной школы им. Эмили Дикенсон в Бозмане (штат Монтана).

Миссия GRAIL была анонсирована в декабре 2007 г., а носитель для нее выбрали в мае 2008 г. Уже тогда пуск планировался на 3-й квартал 2011 г., и этот срок удалось выдержать. Старт был возможен в период с 8 сентября до 10 октября. При запуске позже этой даты аппараты не успели бы завершить картографирование до частного лунного затмения 4 июня 2012 г. Даже кратковременное попадание в земную тень может стать для них фатальным: система электроснабжения зондов проектировалась исходя из условий их непрерывной освещенности. По той же самой причине им нельзя было подлетать к Луне ранее 21 декабря 2011 г. — даты предыдущего лунного затмения.

На протяжении нескольких недель специалисты NASA будут постепенно «стягивать» орбиту зондов к круговой. К 8 февраля период их обращения должен сократиться с 11,5 до 2 часов, а высота орбиты будет доведена до рабочей (55 км). Еще месяц продлится «точная настройка» орбит и положения аппаратов, и только 8 марта стартует научная фаза миссии, которая завершится к концу мая.

Двигаясь по одинаковой орбите один за другим, зонды будут с высокой точностью измерять расстояние между собой, фиксируя изменения, связанные с гравитационными аномалиями. В оптимальных условиях расстояние удастся измерить с точностью до десятых долей микрометра. В результате ученые смогут получить беспрецедентно точную карту гравитационного поля Луны, которая позволит им прояснить детали ее внутреннего строения, а также проверить некоторые гипотезы о ее возникновении и эволюции. Lunar Prospector[3] составил гравитационную карту видимой стороны нашего естественного спутника с разрешением ~50-100 км и точностью 20 мГал (1 мГал = 10^{-5} м/с^2). Японские аппараты «Кагуя-Окина-Оуна»[4] обеспечили несколько худшую точность (порядка 50 мГал), но более высокое разрешение, к тому же они «охватили» обратную сторону Луны. GRAIL составит карту с разрешением 30 км и точностью 10 мГал — это, конечно, лучше результатов его предшественников, но вряд ли может быть названо грандиозным прорывом.

Для сравнения: спутники GRACE и GOCE[5] построили гравитационную карту Земли с разрешением 100 км и точностью 1 мГал.

Основная научная программа миссии GRAIL продлится 82 дня — с марта по июнь. Если мощности никель-водородных аккумуляторов аппаратов хватит, чтобы «пережить» июньское лунное затмение, ученые намерены добиваться продления миссии, после чего уменьшить вдвое (до 25 км) высоту орбиты зондов, что позволит им, в частности, построить гравитационные профили самой распространенной на Луне формы рельефа — 15-километровых чашеобразных кратеров.

По первоначальным оценкам NASA, бюджет GRAIL должен был составить $375 млн., включая проектирование, изготовление, испытания, запуск, сопровождение и обработку данных. Опубликованная после старта сумма $496,2 млн. является официальной оценкой из проекта бюджета NASA на 2012 финансовый год и включает в себя стоимость ракеты-носителя.

[3] ВПВ №4, 2008, стр. 19
[4] ВПВ №10, 2007, стр. 14; №11, 2010, стр. 5
[5] ВПВ №4, 2009, стр. 16; №3, 2011, стр. 16

Opportunity «припарковали» на зиму

Поскольку из-за удаления Марса от Солнца фотоэлектрические панели ровера Opportunity некоторое время не смогут генерировать достаточное для полноценной работы количество энергии, группа сопровождения приняла решение установить его на зимнюю стоянку. «Место парковки» выбрали на северном склоне кратера Индевор. Участок получил неофициальное название «гавань Грили» (Greeley Haven) в честь скончавшегося в 2011 г. геолога Рональда Грили (Ronald Greeley), входившего в команду ученых, работающих с аппаратом. В этой «гавани» марсоход проведет несколько месяцев. Самого кратера он достиг летом 2011 г. после трех лет пути.[6]

Для Opportunity новая зима станет уже пятой, проведенной на Красной Планете.[7] Раньше необходимости выбирать место для его «зимней стоянки» не возникало: аппарат работает недалеко от экватора, и его солнечным батареям всегда хватало света. Теперь они покрылись довольно толстым слоем пыли, поэтому ровер пришлось поставить на наклонную поверхность — так, чтобы на них падало как можно больше солнечных лучей.

Во время стоянки марсоход продолжит заниматься научной работой. Ученые планируют собрать данные о малейших неравномерностях вращения Марса, по которым можно судить об особенностях внутреннего строения планеты. Кроме того, аппарат будет изучать окружающие его породы при помощи манипулятора.



NASA / JPL -Caltech

На снимке, сделанном с помощью навигационной камеры Opportunity, запечатлена «гавань Грили». В этом месте марсоход будет проводить исследования в течение своей пятой марсианской зимы.

[6] ВПВ №2, 2011, стр. 20
[7] ВПВ №1, 2004, стр. 22; №9, 2009, стр. 23; №6, 2010, стр. 16

Сложная судьба кометы Еленина

Кирилл Новоселов,
астроном-любитель, г. Северск,
Томская область, РФ

10 декабря 2010 г. произошло важное событие. Впервые за последние 20 лет российский астроном обнаружил новую комету. Объект WJ08B04 был найден сотрудником Института прикладной математики им. Келдыша Леонидом Елениным с помощью телескопа Centurion-18 (диаметр объектива 45,5 см), установленного на обсерватории ISON-NM в штате Нью-Мексико на высоте 2225 м и дистанционно управляемого из России.

11 декабря на сайте обсерватории появилось сообщение о новом кометообразном объекте. В тот же день открытие подтвердили российские и украинские астрономы, работающие на обсерватории Майданак в Узбекистане. Чуть позже было получено подтверждение от американских и японских коллег. После всех необходимых подтверждений комете присвоили обозначение C/2010 X1 и назвали в честь ее первооткрывателя. Об этом сообщил циркуляр Центра малых планет Международного астрономического союза, опубликованный 13 декабря 2010 г. Таким образом, комета получила имя гражданина Российской Федерации — впервые со времен распада СССР.[1]

Январь-июль 2011 г. После того, как были вычислены достаточно точные элементы орбиты кометы C/2010 X1 Elenin, стало ясно, что в первых числах сентября она пройдет от Солнца на расстоянии примерно вдвое меньшем, чем средний радиус земной орбиты, а в середине октября приблизится к Земле и станет при этом достаточно ярким объектом, видимым невооруженным глазом на предрассветном небе.[2] Вскоре (как это часто бывает в подобных случаях) появились и многочисленные «пророчества» о неминуемом столкновении «хвостатой звезды» с нашей планетой. Отдельные оригиналы вспомнили о слегка уже подзабытой «планете Нибиру»,[3] расшифровав латинское написание фамилии Еленина как «Событие уровня полного вымирания — Нибиру в ноябре» (Extinction Level Event — Nibiru in November). Обывателям предлагалось поверить, что крохотная комета, пролетающая от нас в четверти астрономической единицы, способна принести Земле огромный ущерб... в то время как сближения с «полноценной» планетой под названием Венера, происходящие каждые 19 месяцев, мы практически не замечаем (хотя расстояние до нее в это время ненамного больше).

До середины лета C/2010 X1 двигалась по расчетной траектории, постепенно наращивая блеск в полном соответствии с прогнозами. Но дальше «кометная судьба» распорядилась иначе. Как это ни удивительно, прогнозы астрономов не оправдались, не говоря уже о мрачных пророчествах «нибирологов»...

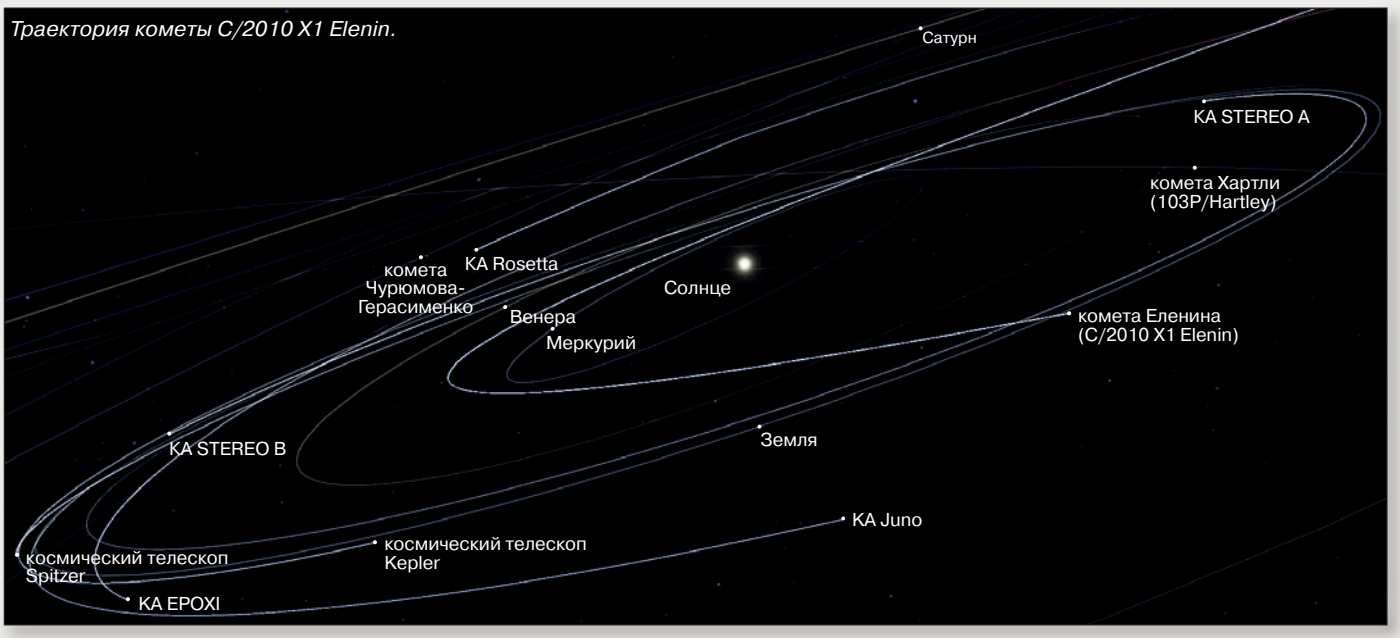
20 августа 2011 г. поступило первое сообщение о том, что блеск кометы заметно меньше ожидаемого. Этот день теперь считается моментом начала ее распада — правда, такого развития событий тогда еще никто не предполагал.

24 августа была получена информация, что с кометой ничего страшного не произошло: корональный выброс, случившийся на Солнце пятью сутками ранее, «сдул» часть комы и хвоста, в результате чего упала общая яркость объекта. К тому же наблюдать его становилось все сложнее из-за приближения к светилу.

Еще через четыре дня — **28 августа 2011 г.** — псевдоядро кометы

[1] ВПВ №1, 2011, стр. 38
[2] ВПВ №8, 2011, стр. 38
[3] ВПВ №9, 2009, стр. 34

Траектория кометы C/2010 X1 Elenin.



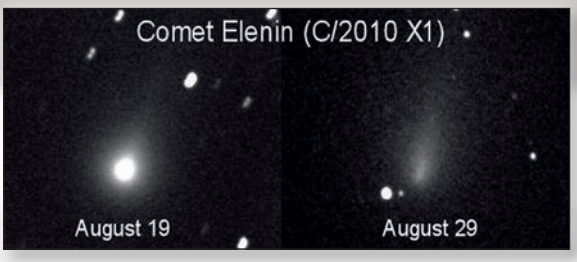
(сравнительно плотная часть комы в ближайших окрестностях собственно ядра) стало более диффузным и вытянутым. Это было явным признаком начавшейся дезинтеграции — распада кометного ядра. Блеск C/2010 X1 стабилизировался на отметке 9^m.

На снимках от **1 сентября**, опубликованных двумя днями позже, в коме уже не заметно никаких сгущений, то есть комета к тому моменту распалась на небольшие части, максимальный размер которых, согласно оценкам, не превышал сотни метров. Это был именно распад, а не взрыв. Все осколки по-прежнему двигались по расчетной траектории кометы, при этом крупные фрагменты продолжали дробиться на более мелкие.

10 сентября 2011 г. C/2010 X1 прошла перигелий — ближайшую к Солнцу точку орбиты — на расстоянии 0,483 а.е. (72 млн. км) от центра светила. В этот период ее видимая яркость должна была достичь максимума, и комету теоретически можно было бы найти на снимках коронографа космической солнечной обсерватории SOHO,[4] уже зарегистрировавшего более двух тысяч подобных объектов. Однако ничего «лишнего» на этих снимках, содержащих звезды до 7-й величины, астрономы так и не обнаружили.

6 октября были сделаны первые попытки сфотографировать комету Еленина после ее выхода из соединения с Солнцем. Теперь ученые были уверены в том, что она разрушилась окончательно. В поисках ее возможных остатков принял участие и первооткрыватель «хвостатой звезды» Леонид Еленин. Несколько особо зорких наблюдателей в середине октября сообщили о том, что им удалось в условиях очень чистой атмосферы разглядеть в том месте, где должна была находиться комета, слабое диффузное облако.

10 октября к поискам подключились астрономы Джованни Состеро и Эрнесто Гидо, сотрудники итальянской обсерватории Реманцакко (Giovanni Sostero, Ernesto Guido, Remanzacco Observatory), а также астроном-любитель Ник Хоуз (Nick Howes) из английского графства Уилтшир. **22 октября** их усилия увенчались успехом — после сложения 45 снимков, сделанных на двух различных телескопах, и компьютерного вычитания звездного «фона» стал четко виден газово-пылевой шлейф, напоминающий «кометный поезд», который образовался в 1992 г. при распаде достаточно крупной кометы Шумейкер-Леви (Shoemaker-Levy 9) под действием приливных сил Юпитера.[5] В ту же ночь на обсерватории ISON-NM также были проведены наблюдения остатков кометы и подтверждено их движение на фоне звезд.



В середине августа комета Еленина представляла собой достаточно компактный объект со сравнительно высокой поверхностной яркостью. В конце месяца на ее месте наблюдалось маловыразительное диффузное газово-пылевое облако.

Заключение. Распад кометоподобных тел в окрестностях Солнца не является для астрономов экстраординарным явлением:[6] примерно 2% от общего числа новооткрытых комет распадаются на несколько более мелких обломков или же вообще исчезают, пройдя через внутренние — наиболее горячие — области солнечной короны. Это вызвано тем, что кометные ядра состоят из очень рыхлого вещества, представляющего собой смесь аморфного водяного льда, замерзших газов (в основном метана, аммиака и углекислоты) и пылевых частиц. Наблюдения такого распада имеют большую научную ценность: в ходе него становятся доступными для изучения «внутренности» кометы, строение и состав ее ядра. Обломки C/2010 X1 оказались небольших размеров, поэтому они быстро испарились под действием излучения близкого Солнца, перестав существовать за считанные дни. Оставшееся на их месте облако газов и пыли, постепенно расширяясь, продолжит свое движение по гелиоцентрической орбите, чтобы через 12 тыс. лет снова вернуться к нашему светилу.

По мнению Леонида Еленина, размер большинства частиц этой пыли — несколько десятков микрон. Возможно, в «послекометном облаке» присутствуют и крупные осколки метровых размеров. В любом случае, никакой угрозы для нашей планеты остатки кометы не представляют.

Первооткрыватель C/2010 X1 не особо опечален таким ходом событий, поскольку и в «рассеянном» виде его комета неплохо послужила науке. Тем более что 7 июля 2011 г., работая с тем же удаленным астрографом ISON-NM, российский астроном совершил новое открытие — он обнаружил еще более интересную «хвостатую звезду», возвращающуюся к Солнцу каждые 13 лет. Этот объект уже получил обозначение P/2011 NO1 (Elenin) и наблюдался на нескольких профессиональных обсерваториях. К сожалению, любительским инструментам он не будет доступен, по крайней мере, до 2024 г.

На этом снимке, сделанном 23 октября 2011 г. на обсерватории в Нью-Мексико, остатки кометы видны чуть выше и левее центра как слабая желтоватая полоса, вытянутая в горизонтальном направлении.



[4] ВПВ №1, 2008, стр. 27; №8, 2010, стр. 6

[5] ВПВ №7, 2011, стр. 8

[6] ВПВ №4, 2006, стр. 20

Dawn передал первые снимки Весты с низкой орбиты

По сообщениям пресс-службы Лаборатории реактивного движения (JPL NASA), межпланетный аппарат Dawn передал на Землю высококачественные снимки астероида Веста (4 Vesta),[1] полученные благодаря переходу на низкую орбиту.

Первые изображения были получены 13 декабря при помощи камеры высокого разрешения FC. На снимках видны мелкие кратеры и расселины, которыми покрыта поверхность астероида. Планируется, что аппарат проработает на этой орбите на протяжении как минимум 10 недель.

Зонд Dawn был запущен 27 сентября 2007 г.,[2] а 18 июля 2011 г. впервые в истории вышел на орбиту вокруг астероида главного пояса. Это первый космический аппарат, который, изучив одно небесное тело (Весту) с орбиты, покинет его окрестности и продолжит путь к новой цели — карликовой планете Церера (1 Ceres), к которой он прибудет в феврале 2015 г. К середине августа Dawn вышел на обзорную орбиту вокруг Весты высотой около 2,7 тыс. км и сделал с нее снимки всей видимой поверхности астероида в оптическом и инфракрасном диапазонах. Эта фаза миссии завершилась к началу сентября, после чего зонд снизился до 680 км. В настоящее время специалисты приступили к выполнению третьей фазы — изучению астероида с самой низкой орбиты, средняя высота которой составляет всего 210 км. Наблюдения будут вестись бортовыми камерами и спектрометрами видимого и инфракрасного диапазона. Однако главная цель этого этапа — получение данных с помощью гамма- и нейтронного детектора GRaND, а также гравитационный эксперимент. Детектор GRaND изучает частицы, отражаемые и испускаемые поверхностью Весты, что позволяет судить о ее химическом составе. Более низкая орбита дает возможность провести высокоточные измерения гравитационного поля астероида, что, в свою очередь, позволит сделать выводы об «устройстве» его недр. После завершения низкоорбитального этапа Dawn снова поднимется на орбиту высотой 680 км и продолжит исследования. К Церере он отправится в июле 2012 г.

[1] ВПВ №8, 2011, стр. 18

[2] ВПВ №10, 2007, стр. 18; №7, 2011, стр. 12



Снимок поверхности Весты с высоты 230 км.

NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA

Planck закончил «прослушивание» эха Большого взрыва

Один из двух инструментов европейского космического телескопа Planck, работающего в лагранжевой точке L_2 системы «Земля-Солнце»,[1] закончил свою работу по регистрации реликтового излучения — «эха» Большого взрыва, в результате которого 13,7 млрд. лет назад возникла наша Вселенная. После 30 месяцев пребывания в космосе на борту заканчиваются запасы охладителя, однако аппарат, по оценкам специалистов, сможет функционировать еще 6-9 месяцев.

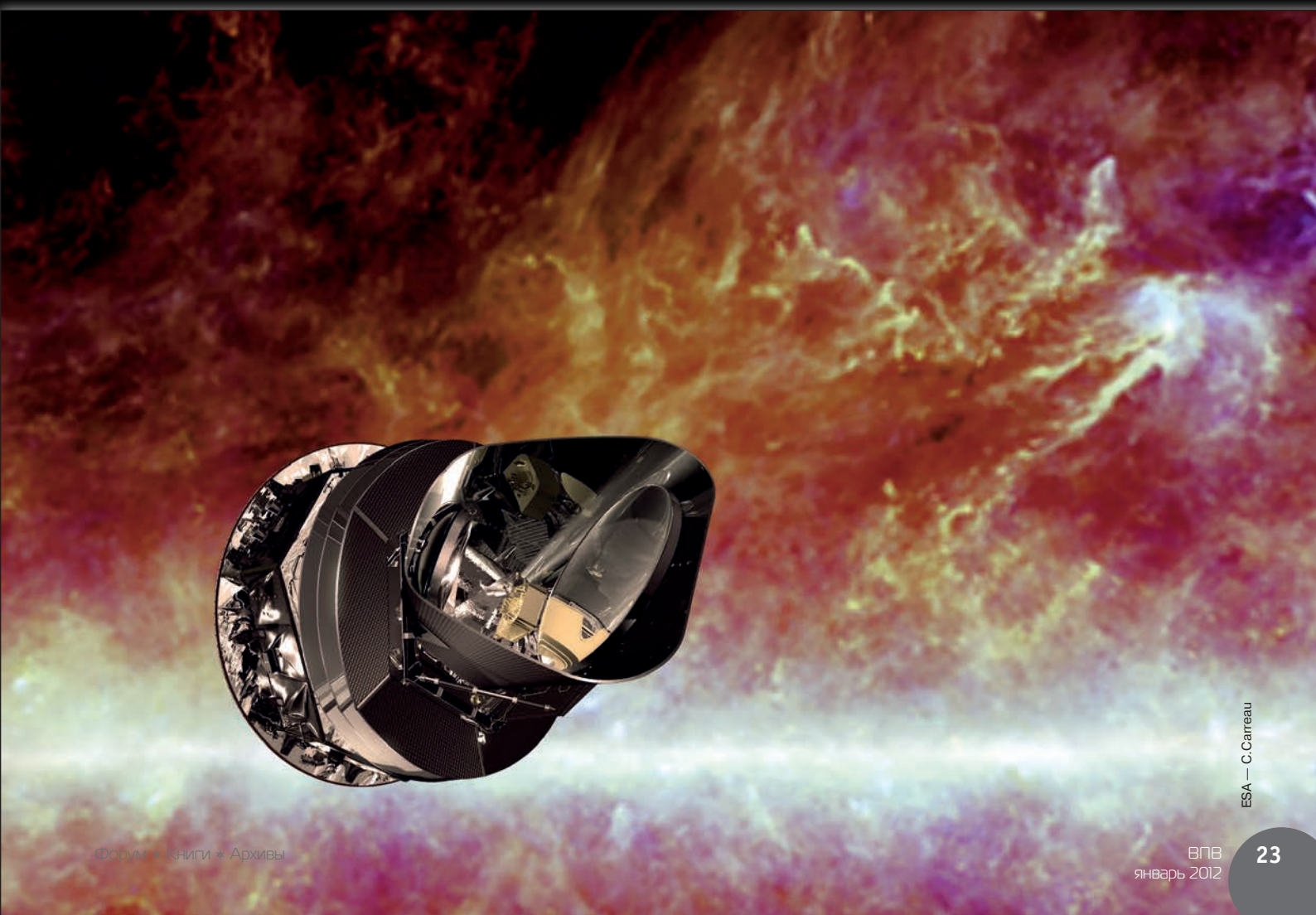
Обсерватория Planck, работающая в миллиметровом и субмиллиметровом диапазоне, была запущена в мае 2009 г. (совместно с инфракрасным телескопом Herschel).[2] Ее главной задачей было не менее двух раз просканировать всю небесную сферу в этих диапазонах и получить новую, значительно более полную карту реликтового излучения. Это излучение возникло, когда Вселенная охладилась до температуры порядка 4 тыс. кельвинов и ее вещество стало прозрачным для видимого света. Со временем из-за расширения Вселенной длина его волны сдвинулась в красную сторону спектра, и теперь максимум интенсивности реликтового фона приходится на его микроволновую часть.[3]

У одного из двух инструментов зонда — высокочастотного приемника HFI (High Frequency Instrument) — закончился жидкий гелий, который использовался для охлаждения его до температуры 0,1 кельвина (всего на одну десятую градуса выше абсолютного нуля). Такое охлаждение было необходимо, поскольку средняя температура самого реликтового излучения не превышает 2,7 кельвина. За время работы Planck «осмотрел» небесную сферу пять раз, причем составление самой первой, предварительной карты завершилось еще в июле 2010 г.

Второй бортовой инструмент — низкочастотный LFI (Low Frequency Instrument) — проработает почти весь 2012 г. Это связано с тем, что он функционирует при более высокой температуре (около 18 K, или –255°C), поэтому расходует охлаждающую жидкость экономнее, чем HFI. Информация, полученная LFI, будет использована для калибровки уже собранных данных. Окончательные результаты работы космического телескопа Planck должны быть представлены лишь в начале 2013 г., когда опубликуют данные, полученные на протяжении первых 15 с половиной месяцев после начала исследований. Полный свод научных результатов миссии будет обнародован в 2014 г.

[1] ВПВ №8, 2010, стр. 7
[2] ВПВ №5, 2009, стр. 2
[3] ВПВ №4, 2010, стр. 4; №5, 2010, стр. 4

Одной из главных задач космического телескопа Planck являлось изучение неоднородностей космического микроволнового фона (Cosmic Microwave Background) — локальных концентраций массы в древней Вселенной, позже ставших областями формирования больших галактических скоплений. Микроволновый фон возник через 380 тыс. лет после Большого Взрыва; никакого более «раннего» излучения мы наблюдать не можем. Помимо него, Planck регистрирует также излучение холодного межзвездного газа и пыли в нашей Галактике, а также в других звездных системах (в том числе весьма удаленных) и их скоплениях.



ESA — C. Carreau

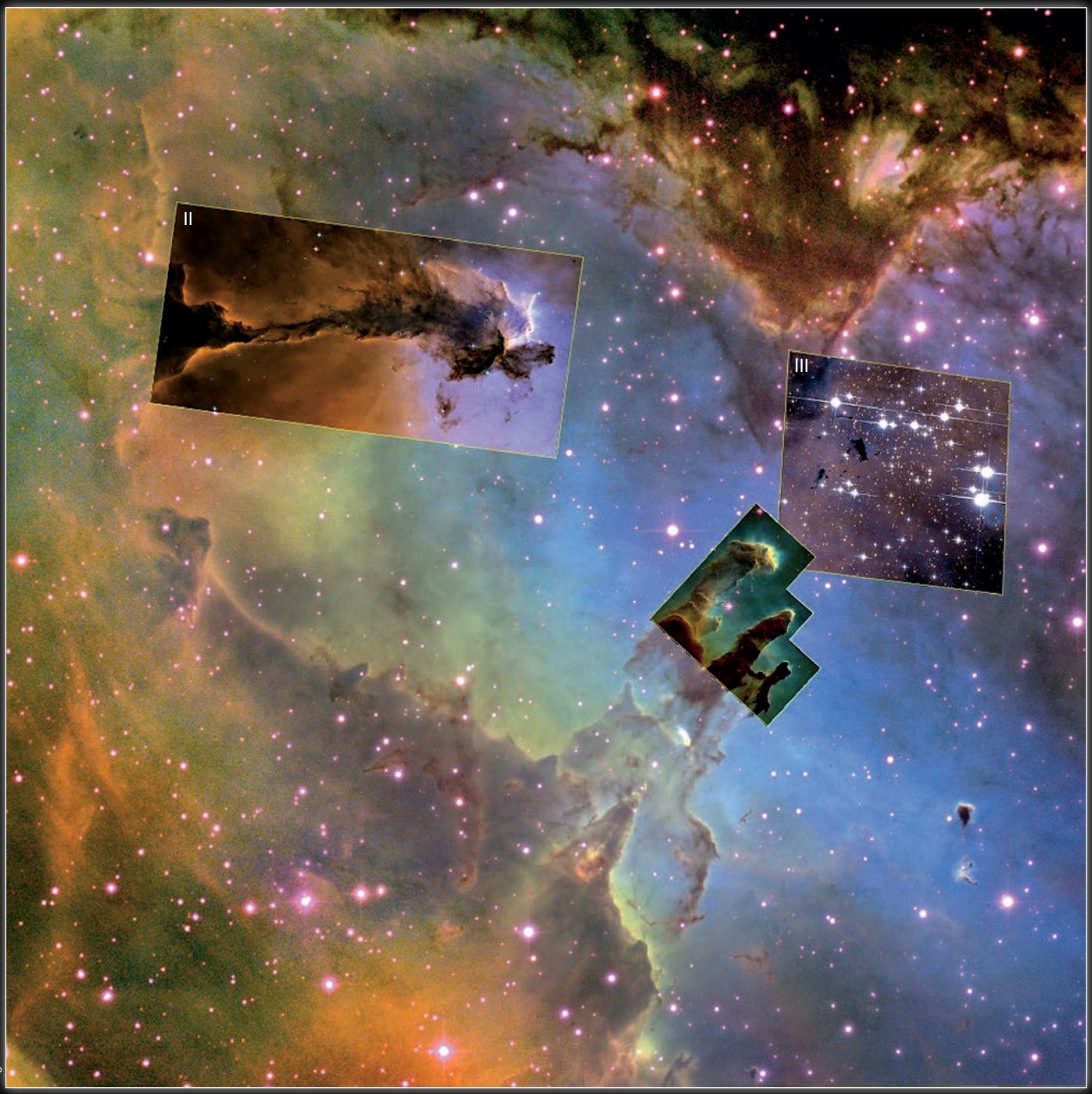
«Столпы творения» в инфракрасных лучах

Ставшие уже классическими газово-пылевые формации в областях звездообразования, открытые еще в 1995 г. орбитальным телескопом Hubble (NASA)[1] в туманности M16 «Орел»,[2] недавно сфотографировал европейский космический телескоп Herschel, работающий в точке Лагранжа L_2 системы «Земля-Солнце» и ведущий наблюдения в инфракрасном диапазоне спектра.[3] Это позволило «просветить» плотные пылевые облака, непроницаемые для видимого света (с которым «работает» Hubble), но прозрачные для более длинноволнового излучения.

Как и предполагали ученые, в вершинах «Столпов творения» (каждый из них имеет высоту в несколько световых лет) обнаружились «зародыши» будущих звезд — сравнительно плотные сгустки вещества, разогревающиеся в процессе гравитационного сжатия. В оптическом диапазоне мы можем наблюдать только внешние области сгустков, подсвеченные звездами молодого скопления NGC 6611, образовавшимися в той же туманности. Собственно говоря, их звездный ветер и световое давление как

[1] ВПВ №10, 2008, стр. 4
[2] ВПВ №5, 2005, стр. 14
[3] ВПВ №5, 2009, стр. 2; №11, 2009, стр. 27; №8, 2010, стр. 7

«Фоновый» снимок, охватывающий основную часть туманности, сделан с помощью наземного 90-сантиметрового телескопа Национального научного фонда (National Science Foundation) обсерватории Китт Пик. Выделенные фрагменты — поля более детальных снимков телескопа Hubble. I — «Столпы творения», II — туманность «Фея», III — центральная область, содержащая молодые интенсивно излучающие светила.



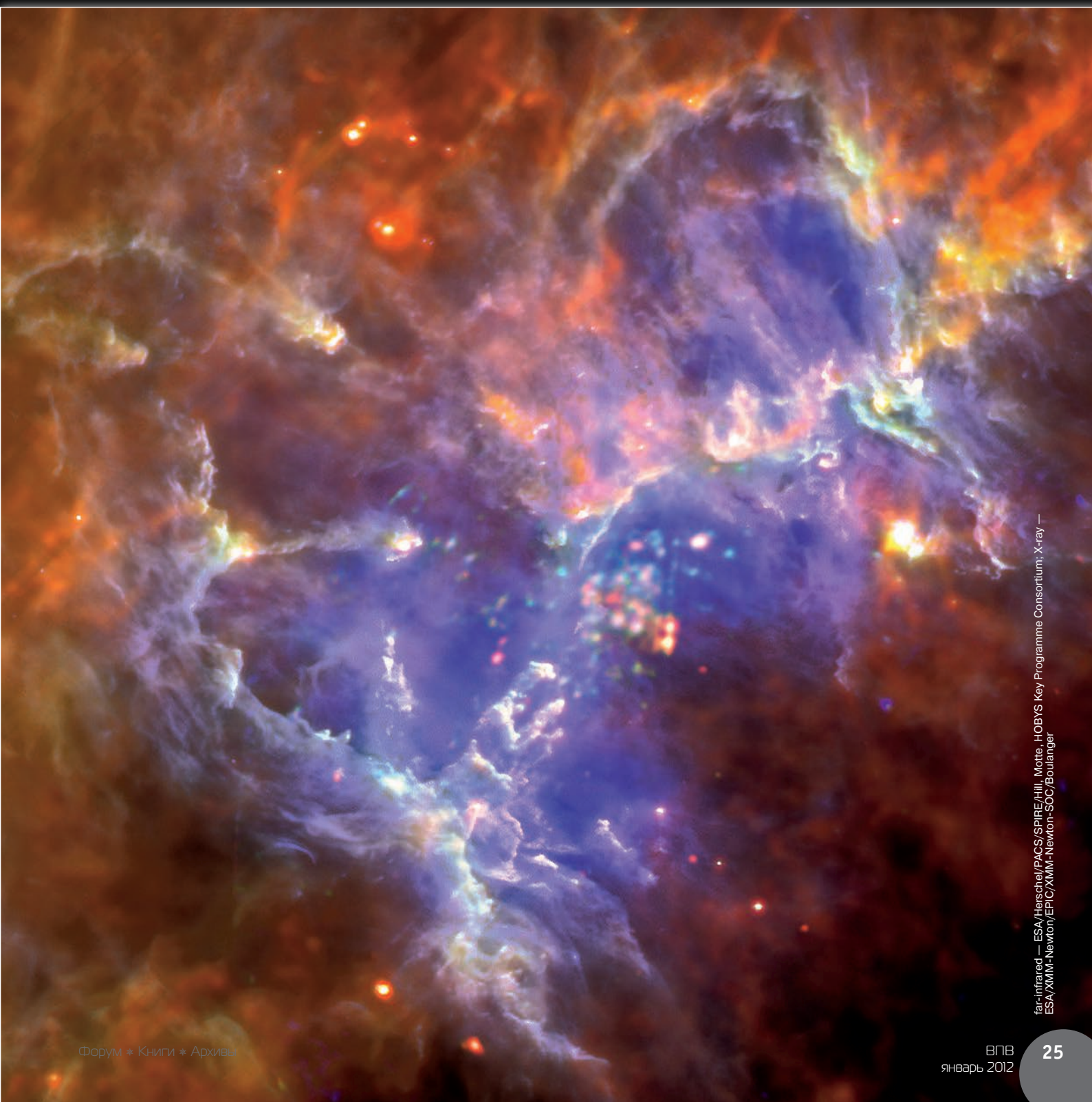
Eagle Nebula

раз и сформировали характерные вытянутые структуры. Однако в пространстве вокруг них присутствует еще немало сравнительно холодного межзвездного газа. Полученные инфракрасные изображения помогут астрофизикам лучше понять условия, при которых рождаются звезды и окружение, в котором протекает их «молодость».[4] В будущем эти звезды также «сдуют» свои газово-пылевые «коконы» и предстанут перед нашими потомками во всей красе.

Туманность «Орел» расположена от нас на расстоянии около 6,5 тыс. световых лет и видна в созвездии Змеи. Снимок представлен в условных цветах: красные участки соответствуют самому холодному веществу — всего на два-три десятка градусов теплее абсолютного нуля (–273,15°C), голубые — более «теплому» (порядка –200°C), зеленые и оранжевые — областям с промежуточными значениями температуры. Наиболее разогретые протозвездные сгустки выглядят белыми.

[4] ВПВ №11, 2008, стр. 4

На этом изображении туманности «Орел» объединена информация, полученная «с противоположных концов» электромагнитного спектра — инфракрасного (космический телескоп Herschel) и рентгеновского (XMM-Newton). Для этих диапазонов земная атмосфера непроницаема, потому такие наблюдения стали возможны после вывода астрономических инструментов за ее пределы.
Снимок в рентгеновских лучах показывает, в каких газово-пылевых сгустках, непрозрачных для видимого света, находятся уже «загоревшиеся» звезды, в недрах которых начались термоядерные реакции синтеза гелия из водорода. Через несколько тысяч лет излучение новорожденных светил разрушит пылевые «коконы», и их можно будет наблюдать в оптическом диапазоне.



far-infrared — ESA/Herschel/PACS/SPIRE/Hill, Motte, HOBYS Key Programme Consortium; X-ray — ESA/XMM-Newton/EPIC/XMM-Newton-SOC/Boulanger

Каждой звезде — по экзопланете!

В одном из последних номеров журнала Nature появилась весьма оптимистичная оценка числа планетоподобных объектов в нашей Галактике. Она была сделана международным коллективом астрономов, включающим сотрудников Института экзопланет (Exoplanet Science Institute, NASA) — подразделения Калифорнийского технологического института в Пасадене. Оказалось, что всего планет в пределах Млечного Пути примерно столько же, сколько и звезд: ориентировочно их должно быть порядка 100 млрд., то есть в радиусе 50 световых лет от Солнечной системы присутствует около полутора тысяч таких объектов.

Эти результаты основаны на шестилетних наблюдениях в рамках программы PLANET (Probing Lensing Anomalies NETwork — Сеть исследований аномалий линзирования), развернутой в 1995 г. В ходе нее фиксировались незначительные кратковременные изменения блеска звезд, вызванные гравитационным микролинзированием — фокусировкой их излучения в поле тяготения объекта, оказывающегося между звездой и наблюдателем.[1] Величина «концентрации» излучения и продолжительность события линзирования позволяет оценить массу фокусирующего объекта (однако ничего не может сказать о его размере и составе). Наличие у звезды планетарного компаньона, вращающегося в плоскости, близкой к направлению на Землю, имеет следствием периодическое увеличение ее блеска, длящееся, как правило, от нескольких часов до нескольких дней.

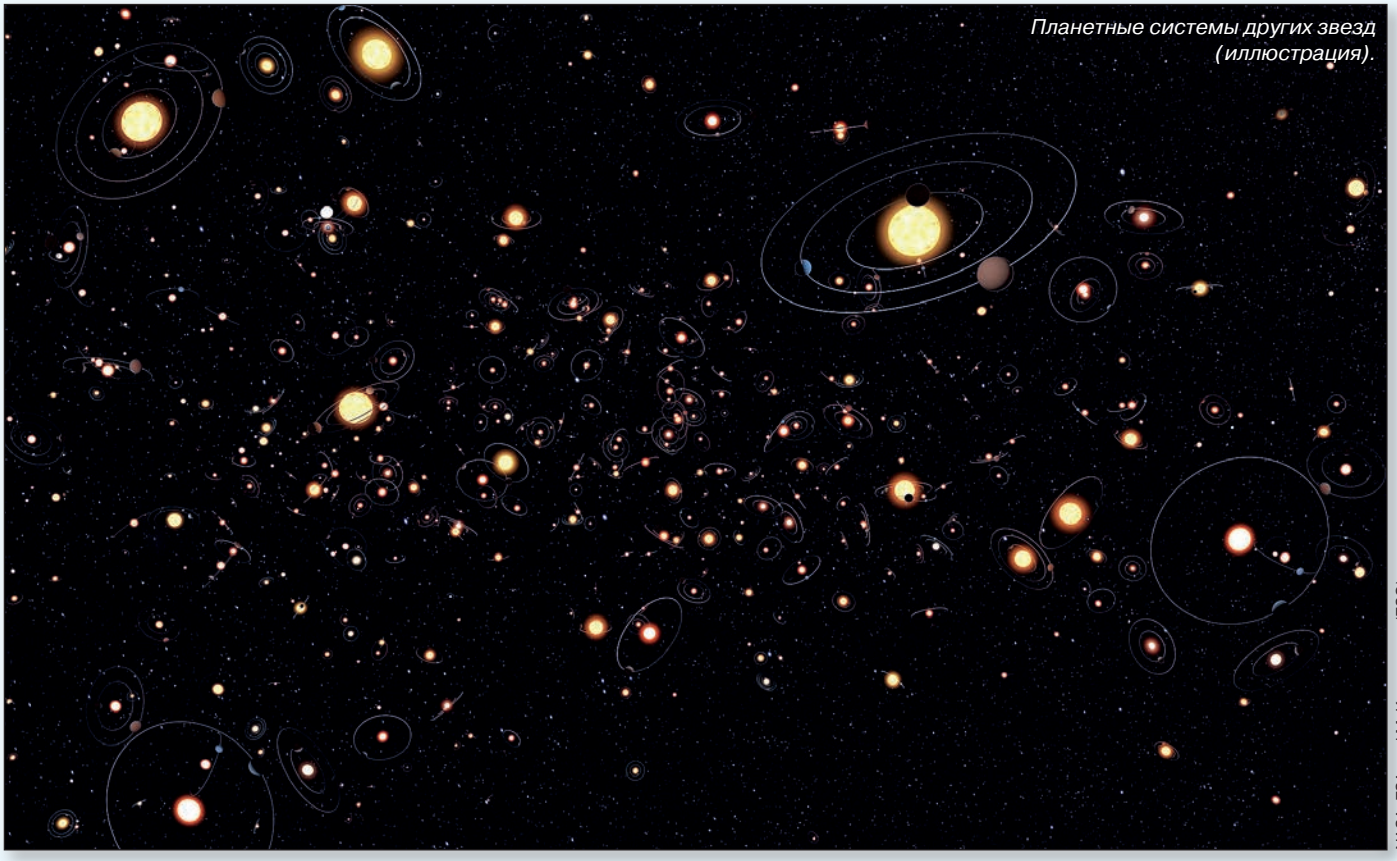
В отличие от других известных методов поиска экзопланет (регистрация транзитов и спектральные наблюдения изменений лучевой скорости центральной звезды),[2] более подходящих для крупных объектов с относительно коротким периодом обращения, микролинзирование позволяет обнаружить тела, сопоставимые по размерам с Марсом и Меркурием, движущиеся вдали от своих светил.

По сравнению с предыдущими обзорами, использовавшими технику гравилинзирования — OGLE (Optical Gravitational Lensing Experiment) и MOA (Microlensing Observations in Astrophysics) — проект PLANET имеет то преимущество, что ведет наблюдения за звездами в определенной области неба непрерывно, используя сеть телескопов, разбросанных по всему миру. На протяжении 6 лет удалось достоверно зарегистрировать 40 событий линзирования, из них три совершенно определенно были связаны с экзопланетами. Дальнейший статистический анализ показал, что, если «распространить» эти результаты на всю Галактику, окажется, что как минимум вокруг одной из шести звезд должна обращаться планета, сравнимая по массе с Юпитером, примерно половина звезд является «обладателями» экзо-Нептунов и почти две трети имеют спутники земной массы. Таким образом, «землеподобных» объектов в Млечном Пути значительно больше, чем газовых гигантов.

Результаты, полученные в ходе подобных исследований группой японских специалистов во главе с Такахиро Суми из Университета Осаки, свидетельствуют о том, что звезды нашей Галактики имеют сотни миллиардов планетоподобных спутников на орбитах, радиусы которых превышают большую полуось орбиты Сатурна, и, возможно, такое же количество «бесхозных» планет свободно движется в межзвездном пространстве, не будучи гравитационно связанными ни с каким конкретным светилом, но также внося свой вклад в эффекты гравилинзирования.

[1] ВПВ №7, 2006, стр. 23

[2] ВПВ №12, 2006, стр. 6



Планетные системы других звезд (иллюстрация).

NASA, ESA, and M. Kornmesser (ESO)

Астрономы обнаружили рекордно малые экзопланеты

Установлен новый рекорд минимального размера планеты, обнаруженной за пределами Солнечной системы. Открытие, как и ожидалось, было сделано космическим телескопом Kepler[1] и позже подтверждено наблюдениями на наземных инструментах. Доклад о нем был зачитан на конференции Американского астрономического общества (219th AAS Meeting), завершившейся 12 января 2012 г.

Сразу несколько «мелких» планет было найдено в окрестностях звезды KOI-961 — красного карлика, расположенного на расстоянии примерно 130 световых лет и видимого в созвездии Лебедя. Новые объекты, получившие обозначения KOI-961.01, KOI-961.02 и KOI-961.03, имеют радиусы соответственно 0,78, 0,73 и 0,57 земных. Последний из них фактически имеет «марсианские» размеры (радиус Марса равен примерно 0,53 радиуса Земли).

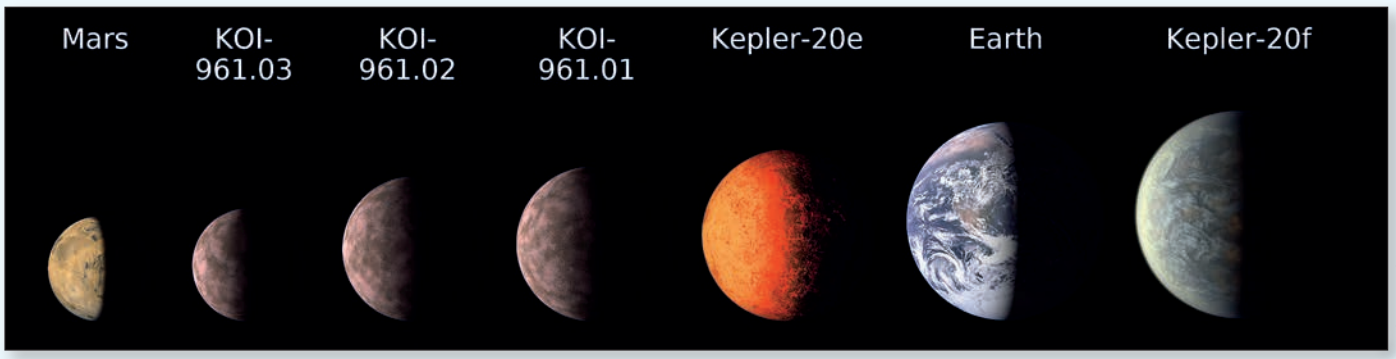
Небольшие поперечники членов системы KOI-961 говорят о том, что они, скорее всего, имеют каменистый состав. Планеты располагаются очень близко к своему светилу — их периоды обращения лежат в пределах от 0,5 до 2 земных дней. Из-за приливного воздействия центральной звезды они почти наверняка постоянно повернуты к ней одной стороной.

Ученые отмечают, что в ходе исследований они пользовались только имеющимися в открытом доступе данными телескопа Kepler (KOI расшифровывается как Kepler Object of Interest — «кеплеровский объект, представляющий интерес»). Наличие этих экзопланет было доказано при помощи независимых наблюдений, выполненных на телескопах Keck (Гавайские острова)[2] и Паломарской обсерватории.

Примечательно, что предыдущий рекорд был установлен совсем недавно — в начале декабря 2011 г. Тогда появились сообщения о том, что ученые нашли в системе Kepler-20 два объекта, сравнимых по размерам с Землей. Радиус одного из них, получившего обозначение Kepler-20e, составляет всего 0,87, второго (Kepler-20f) — 1,03 земного радиуса. Последние открытия свидетельствует о значительно большей распространенности планетных систем и каменистых планет, нежели считалось до сих пор.

[1] ВПВ №3, 2009, стр. 13

[2] ВПВ №4, 2007, стр. 4



На этой диаграмме показаны самые маленькие из открытых к настоящему времени экзопланет — KOI-961.01, KOI-961.02, KOI-961.03, Kepler-20e и Kepler-20f — в сравнении с Землей и Марсом. Все они обращаются очень близко к своим звездам, поэтому их поверхность имеет высокую температуру, исключающую существование водно-углеродной жизни «земного типа».

Премию Крафорда присудили за открытие черной дыры в Млечном Пути

В Швеции объявлены лауреаты премии Крафорда — второй по значимости в научном мире (после знаменитой Нобелевской премии), присуждаемой за открытия в области астрономии, математики, а также биологии, наук о земле и исследований методов лечения полиартрита. Денежный эквивалент премии составляет 4 млн. шведских крон (около 400 тыс. евро).

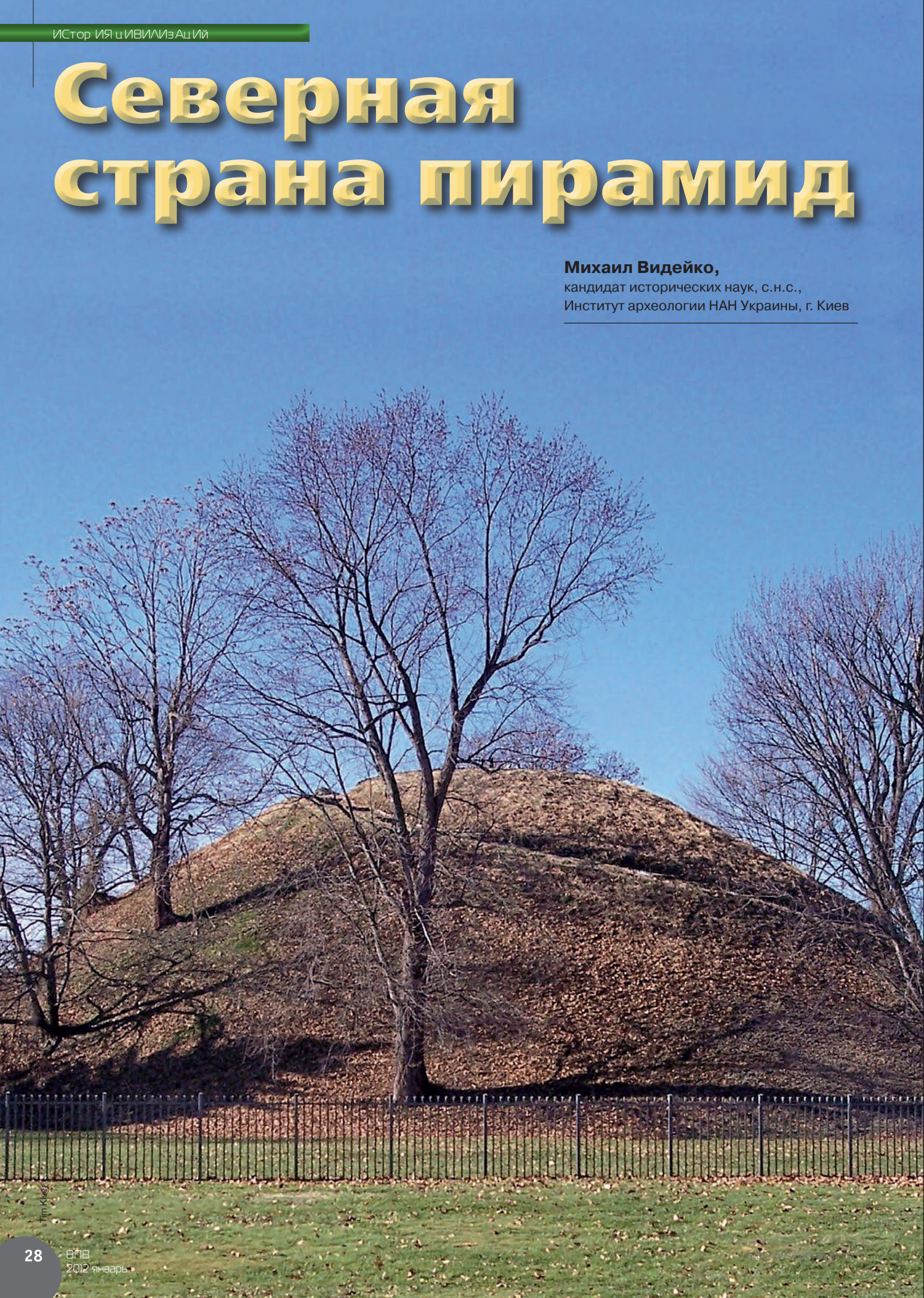
В 2012 г. астрономической награды удостоились Райнхард Генцель и Андреа Гез (Reinhard Genzel, Andrea Ghez) — за обнаруженные ими и их сотрудниками весомые доказательства того, что в центре Млечного Пути находится сверхмассивная черная дыра. Оба астронома наблюдали звезды, движущиеся вблизи центра Галактики, и пришли к одному и тому же выводу независимо друг от друга.

Премия в области математики была присуждена Жану Боргейну и Теренсу Тао (Jean Bourgain, Terence Tao) по совокупности их достижений «в различных областях математики — от теории чисел до теории нелинейных волн». Основная часть работ Боргейна и Тао относится к математическому анализу.

Премия Крафорда была учреждена в 1980 г. шведским промышленником Хольгером Крафордом и его женой. Решение о присуждении награды принимается Шведской королевской академией наук. Работы в области изучения полиартрита вошли в число охватываемых ею дисциплин по причине того, что сам Крафорд на протяжении последних лет жизни страдал от этого заболевания. Одним из первых (в том же 1980 г.) награду получил советский математик Владимир Арнольд, а в 2008 г. премии удостоились российский астрофизик Рашид Сюняев и математик Максим Концевич.

Северная страна пирамид

Михаил Видейко,
кандидат исторических наук, с.н.с.,
Институт археологии НАН Украины, г. Киев



Tim Kiaer

Если речь заходит о древних городах и государствах Западного полушария, обычно чаще всего вспоминают таинственные города майя, столицу государства ацтеков Теночтитлан или затерянный в горах Перу Мачу-Пикчу. Но не только обитатели Центральной или Южной Америки в доколумбову эпоху сумели создать огромные поселения с постройками, которые с полным правом можно именовать монументальными. Среди многообразия американских цивилизаций, открывшихся европейцам четыре века тому назад, свое законное место должны занять и те, чей след остался на землях, ныне принадлежащих одному из самых могущественных государств планеты — Соединенным Штатам Америки. Местные ученые приложили немало усилий к тому, чтобы раскрыть неизвестные страницы давнего (и не совсем давнего) прошлого своей страны.

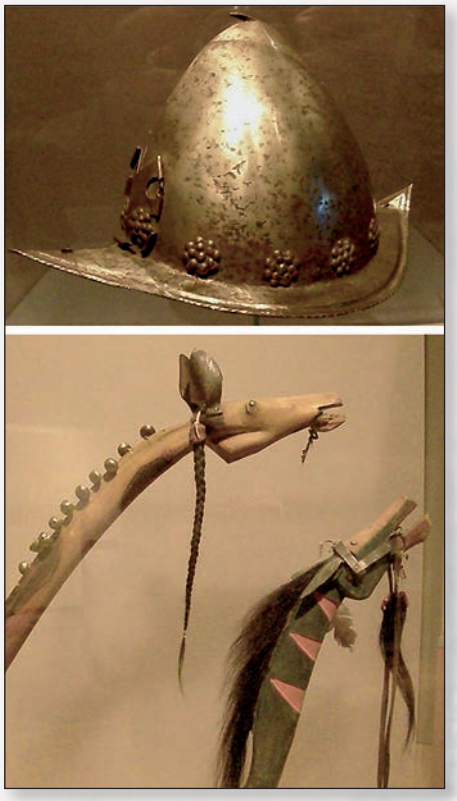
Когда в первой четверти XVI века испанским конкистадорам удалось достичь весьма впечатляющих успехов в завоевании стран, богатых серебром и золотом, многим из них все еще казалось, что самые замечательные сокровища Orbis Novus (Нового Света) пока что не найдены. Рассказы об Эльдорадо и семи городах Сиболы многим отважным воинам, порой лично знакомым с Эрнандо Кортесом и/или Франсиско Писарро, скорее всего, вовсе не представлялись чем-то невероятным — особенно после сокровищ, уже добытых ими в огромных (и сказочно богатых) городах ацтеков или инков. Золота ведь никогда не бывает слишком много.

Поэтому на поиски легендарных сокровищ по-прежнему снаряжались все новые экспедиции, не слишком удачные в плане добычи золота, но, как и предыдущие, круто меняющие судьбы и европейцев, и местных жителей. Круг поисков постепенно, но неотвратимо сужался: ни на землях покоренной державы ацтеков, ни в горной империи инков, ни в их ближайших окрестностях так и не были найдены «золотые города», рассказы о которых неизменно будоражили воображение алчных идальго. И вот настал весенний день, когда один из отважных соратников покорителя Перу Франсиско Писсаро отправился искать счастье (то есть золото) на севере. Вместе с ним на завоевание новых земель выступила небольшая армия в 620 человек при 220 лошадях.

Командира отряда звали Эрнандо де Сото (Hernando de Soto). За четверть века, проведенную на землях Orbis Novus, этот доблестный воин не только успел поучаствовать в многочисленных опасных и тяжелых походах (и при этом умудрился остаться в живых), не только стал кавалером ордена Святого Яго и получил 724 марки золотом в награду за подвиги во славу короны от короля Испании, но и дослужился до должности губернатора Кубы. Таким образом, он имел возможность не просто организовать собственный поход за сокровищами, но и выбрать его направление.

30 мая 1539 г. дон Эрнандо высадился на побережье полуострова, носящего ныне название Флорида. Пройдет четыре века, и правительство США организует специальную комиссию, которая подготовит фундаментальный отчет об этой экспедиции. Нет, не потому, что ее участникам удалось найти много золота. Охотники за сокровищами открыли огромные территории, заселенные впоследствии европейцами, познакомились со многими местными племенами, их обычаями и образом жизни. Де Сото и его люди стали первыми «белыми людьми», которые спустя почти два года после начала похода пересекли реку Мизи-зиибы, больше известную как Миссисиппи — одну из крупнейших рек планеты.

Да, конкистадорам тогда не особенно повезло с золотом. У местного населения его «в товарных количествах» обнаружить так и не удалось, желанной добычей стали запасы кукурузы и фасоли, а еще — следовало всегда быть готовым к бою: поход оказался на редкость тяжелым и кровавым. В одном из сражений отряд потерял до двух сотен человек, а также треть лошадей, причем часть животных просто разбежалась. Как полагают, именно они стали родоначальниками популяции североамериканских мустангов.



Шлем завоевателей и ритуальные жезлы с конскими головами — материальные следы событий, происходивших на североамериканском континенте в первой половине XVI века

Следует отметить, что появление лошади, а также знакомство с ней аборигенов в немалой степени сделало будущую историю США такой, какой мы ее знаем сегодня. В языках местных племен добавилось новое слово для обозначения невиданных доселе животных: «красная собака», «большая собака», наконец — «священная собака»



Реконструкции древних городов Юго-Востока по данным раскопок можно увидеть во многих музеях этой части США



Заповедник в Кахокии. Слева от музейного комплекса видны насыпи относительно небольших древних храмовых платформ

А еще соратники де Сото стали первыми европейцами, увидавшими здесь не сказочные, а вполне реальные города, построенные древними обитателями континента. Увы, эти города не были украшены золотыми стенами и мостовыми, а всего лишь деревянными палисадами с башнями и многочисленными хижинами с ярко расписанными стенами под высокими четырехскатными соломенными крышами. Посередине — огромные земляные насыпи с большими постройками-храмами наверху (те же хижины, но увеличенные в несколько раз). Им, конечно, было далеко до пирамид, сооруженных майя или ацтеками, но они явно свидетельствовали о том, что обитатели долины Миссисипи встали на путь развития городской жизни.

Однако к тому времени, когда бесстрашный губернатор острова Куба упорно вел свой небольшой отряд по землям Флориды, следуя, как он полагал, по верному пути к легендарным сокровищам, многие из этих городов, в особенности к северу от маршрута, уже вступили в период упадка. Когда на этих землях появится достаточно много европейских переселенцев, от многолюдных городов останутся только оплывшие земляные холмы и непонятные насыпи. Общее число подобных сооружений исчислялось десятками тысяч. При этом аборигены, отличавшиеся довольно простым образом жизни, как правило, не могли толком ничего рассказать об их создателях.

Пройдет немало времени, прежде чем ученые США, затратив серьезные усилия, смогут воссоздать историю этих городов, искусственных холмов и курганов, а также многочисленных племен, их созидавших. Одна из множества посвященных древней истории этого региона книг, опубликованная в 1997 г. Томасом Эмерсоном, носит красноречивое название: «Кахокия. Археологоия власти».

Однако еще в XIX веке возникнет немало легенд и претендующих на научность теорий (с отзвуками которых можно столкнуться и поныне), вполне доступно — как для европейцев — объясняющих феномен загадочных древних холмов на землях древних обитателей Orbis Novus. Список «кандидатов» в создатели огромных насыпей впечатляет. Тут и викинги, и древние греки, и африканцы, и жители Китая — персонажи вполне реальные, в том числе имевшие традиции сооружения курганов, порой весьма и весьма крупных. Поговаривали также и о десяти потерянных коленах Израилевых, якобы создавших в Америке две великих цивилизации, сгинувших затем во время «большой войны» в 385 г. н.э.

Авторы перечисленных выше теорий исходили из того вполне очевидного (для них) соображения, что американские аборигены изначально были неспособны соорудить ничего, кроме примитивных хижин из коры или ветвей деревьев. Более продвинутые и раскованные авторы писали о следах легендарных обитателей Атлантиды, а то и вовсе о промысле Божьем, полагая, что Эдемский сад был создан не где-то там на Древнем Востоке, а непосредственно на территории штата Огайо.

В том же XIX веке появились даже письменные документы(!), проливавшие свет на происхождение древних сооружений: одни — на иврите (Ньюаркский камень и прочие), другие —

Заповедник в Кахокии. В левой части снимка — «Монаший холм», некогда бывший главной святыней для многих тысяч обитателей этих мест



в виде пиктографических текстов, вроде бы как «индейских», но оказавшиеся на поверку банальными подделками. Однако раскопки различных насыпей, которые начались примерно в то же время, позволили постепенно более или менее достоверно восстановить картину мира древних обителей Юго-востока Североамериканского континента, в том числе и в эпоху, непосредственно предшествовавшую экспедиции Эрнандо де Сото.

Раскопки огромных «маундов» (холмов) оказались трудоемким и весьма опасным занятием — так же, как исследование древних курганов в европейских степях. Многие насыпи были настолько велики, что исследователям пришлось ограничиться... бурением скважин, которые позволили установить, по крайней мере, последовательность сооружения искусственных холмов.

Часть насыпей оказалась довольно сложными погребальными памятниками. Часть — явно остатками храмовых комплексов, многие из которых обновлялись не раз и не два за время своего существования, как правило, увеличиваясь в размерах. Каждая очередная подсыпка наращивала размеры более раннего сооружения — и так по нескольку раз! Погребения в насыпях-«пирамидах» тоже попадались — правда, немного, но зато почти все они были весьма богатыми и сопровождались различными ритуалами.

Вокруг храмов обнаружилось немало участков с остатками небольших хижин, в которых и жили строители «пирамид». Судя по размерам и интерьерам построек — жили довольно скромно, но в то же время тратили уйму времени на изготовление довольно красивой и богато украшенной росписью или врезным орнаментом посуды, пользовались не только каменными и кремневыми, но и медными орудиями. Найдено множество украшений из створок речных (и морских) раковин, а также следов их изготовления. В различных музеях, в большом количестве открытых на местах раскопок древних центров, можно найти много реконструкций повседневной жизни и праздничных церемоний.

Местные жители использовали немало пиктограмм, на основе которых со временем вполне могла возникнуть письменность — как это случилось в свое время в Древнем Египте или Китае. Пиктограммы вместе с другими изображениями наносили не только на керамику, но и на пластины из камня и других материалов. Некоторые из этих «табличек» применялись во время ритуалов, а затем были погребены в храмовых холмах.



Красочные картины из жизни древней Кахокии: рынок на берегу реки, храмовый комплекс на вершине «Монашего холма», вождь в окружении свиты. Все они восстановлены по данным многолетних раскопок и этнографических исследований. (Экспозиция музея в Кахокии)



Повседневная жизнь обитателей Кахокии представлена на диораме в музее: тут можно посмотреть, в каких домах они жили, во что одевались, как лепили посуду, готовили пищу



Пластины с рисунками и пиктограммами из древних ритуальных комплексов — предвестники так и не появившейся письменности

Успехи и размах исследований оказались таковы, что уже в середине XX века ученые пришли к выводу



Речные раковины с резьбой — «визитка» Юго-Восточного церемониального комплекса

о существовании «Юго-восточного церемониального комплекса» традиций, в древние времена присущих населению огромных территорий — от Мексиканского залива на юге до Великих Озер на севере. На этих пространствах, по размерам сравнимых с Европой, выделили несколько археологических культур. Это было вовсе не единое государство, а отдельные политические структуры-«вождества» (находившиеся в весьма сложных отношениях друг с другом), контролировавшие обширные земли. Их политическими, а также религиозными центрами как раз и были церемониальные комплексы с храмами и погребальными сооружениями, на строительство которых затрачивались колоссальные усилия. Каждый такой центр воплощал в себе и при этом наглядно демонстрировал — как «своим», так и «чужим» — мощь и силу объединения племен и кланов, ну а заодно и величие их вождей.

Общества, создавшие все это, добывали себе пропитание, выращивая кукурузу, фасоль, тыквы… Там, где не хватало воды — сооружали каналы. Рабочие части инструментов и многих орудий изготавливали из камня и кремня, была известна медь, которую обрабатывали с помощью ковки, нагревая заготовку до нужной температуры. Так можно было изготовить не только инструменты, но и украшения, разнообразные пластины (в том числе для доспехов!) и другие изделия. Больше всего их обнаружено во время раскопок погребений. Поскольку не во всех местностях было доступно необходимое сырье или металл, развивался обмен — порой с племенами, жившими на значительных расстояниях. «Торговые сети» того времени связывали между собой Великие Озера и побережье Мексиканского Залива, район Скалистых Гор и атлантическое побережье.

Продовольствия, в общем, хватало, и неизбежно начался рост населения, а значит — и «трудовых ресурсов», свободного времени, которые могли быть использованы не только в сельском хозяйстве, на производстве текстиля или керамики. Те управленческие структуры, которые на протяжении долгих тысячелетий, предшествовавших «демографическому взрыву», успешно действовали на уровне клана или племени, уже не были столь эффективными, когда на относительно небольшой территории сосуществовали несколько племен. Пришлось выстраивать иерархию вождей, причем высшие из них обладали властью, порой сравнимую с властью «варварских» королей Европы, известных по письменным документам (но больше — по красочным легендам) VI-VIII веков нашей эры. Вождь был не только политическим, но и религиозным лидером. Причем к вершинам власти, как и в древней Европе, здесь могли быть допущены лишь представители определенных родов.

Ничто так не укрепляет общество (и власть), как проведение общих церемоний, создание определенных символов единства и величия. Это могут быть не только завоевания, но и строительство чего-то большого, ранее никем не виданного…

Такого, к примеру, как «Монаший холм» — огромная земляная пирамида с двумя уступами и усеченной верхушкой высотой 30 м и размерами у основания 231×296 м. «Иллинойская пирамида» хорошо видна на спутниковых снимках. Это неудивительно — ее периметр не уступает ни сооружениям ацтекского Теночтитлана, ни крупнейшим египетским пирамидам. На площадке стоял деревянный храм размерами около 35×16 м, к которому можно было подняться по деревянной лестнице, проложенной от основания холма.

Раскопки показали, что строить храмовый комплекс начали около 950 года н.э. и продолжали насыпать еще лет двести. Насыпали, разумеется, вручную, землю переносили плетеными корзинами. В результате неподалеку образовалась выемка, превратившаяся в небольшое озеро — ее заполнила вода из открывшихся родников. Свое название насыпь получила благодаря французским монахам, которые в 1735 г. соорудили на вершине тогда уже заброшенной пирамиды часовню.

В древности главный храм окружал трехкилометровый палисад из бревен. И комплекс «Монашего холма» был не единственным священным сооружением на этой территории, где до наших дней сохранилось более сотни искусственных насыпей (правда, гораздо более скромных размеров).

По площади этот город — церемониальный центр — занимал, ни много, ни мало, два десятка квадратных километров. Его население, по мнению некоторых исследователей, во



Кукуруза — «хлеб насущный» строителей североамериканских пирамид. Ее мололи на ручных зернотерках, а из полученной муки пекли лепешки



Кахокия. Так выглядит «Монаший холм» в наши дни. От величественного храма на вершине и окружавших его палисадов не осталось и следа

времена расцвета достигало 16 тыс. человек.[1] Сейчас этот город именуют Кахокия, а его территория объявлена заповедником, который ежегодно посещает множество туристов.

Немало паломников стекалось сюда и в древние времена. Полагают, что у каждого клана или племени, чьим центром считалось такое суперпоселение, здесь были свои храмы и места для проведения ритуалов. Археологи нашли следы округлых в плане площадок, некогда окаймленных вкопанными в землю огромными столбами, и судя по следам краски — не простыми. Нечто подобное сооружали в каждом селении, однако в центре масштабы ритуальных площадок были намного более впечатляющими.

Одной из важных церемоний являлась игра с обручем и шестом — «чанки». Согласно описаниям историков и этнографов, она выглядела так: один человек приводил в движение каменный диск, запуская его (чаще всего — скатывая по склону), а остальные участники действа метали копья. Выигрывал тот, чье копье втыкалось в землю как можно ближе к месту остановки диска. Размеры игровой площадки в Кахокии достигали 19 га — здесь за ходом игры могло бы следить не только все население города, но и его окрестностей. Этнографам довелось наблюдать эту ритуальную игру у потомков обитателей древних церемониальных центров. Рассказывают, что во время нее даже делались ставки «на победу», а проигравшие порой должны были покончить с собой. Эти обычаи весьма напоминают описания ритуальной игры в мяч, столь популярной в древности на Юкатане.

Кахокия была крупнейшим, но далеко не единственным церемониальным центром в огромном ареале, который охватывали «вождества» Юго-Востока. Всего стараниями археологов их нанесено на карту уже несколько десятков — в том числе Кинкейд-Маундз, Олд Таун, Нодена (в ее окрестностях в 1439 г. побывал отряд де Сото), Таун-Крик, Уинтервильские курганы. Везде имеется несколько, а то и несколько десятков «пирамид» с усеченным верхом или округлых в плане насыпей, служивших основанием для построек-храмов. Иногда рядом с насыпями археологи находят обширные — на сотни погребений — некрополи, как правило, с обильным инвентарем, в числе которого — керамика, оружие, статуэтки, украшения (в том числе из речного жемчуга). Сложилась иерархия поселений: главные имели более значительные ритуальные сооружения и размеры, нежели подчиненные.

Статуэтки, керамика и даже ювелирно выполненные кремневые наконечники стрел, изготовленные обитателями больших и малых селений, ныне украшают многие музеи и частные коллекции в США. Знакомство с этим наследием у нынешних европейцев порой может вызвать ощущение того, что им уже доводилось видеть нечто подобное у себя дома. И они будут правы. Достаточно зайти в музеи Старого Света, чтобы увидеть керамические изделия, форма и декор которых иногда до деталей совпадают с экспонируемыми в музеях Нью-Йорка или Вашингтона. Однако, если приглядеться повнимательней, можно найти заметные различия, очевидно, существенные для создателей этих артефактов.

Спирали, зигзаги — «стандартное оформление» древней керамики обоих полушарий… вот только набор животных другой: ну не водятся в Европе крокодилы или опоссумы! Да, статуэтки изображают людей в определенных позах, с ритуальными жестами,



Образцы керамических изделий с Юго-Востока. Древние жители этих мест мастерски и порой вполне реалистично изображали человеческие лица

[1] Интересно, что именно таков теоретический предел концентрации населения в одном населенном пункте для «раннеземледельческих обществ», рассчитанный на основании данных об экономике соответствующей эпохи для… Юго-Восточной Европы, а именно — для трипольской культуры.

но они различны. И даже индейские «мадонны» прикладывают младенцев всегда к правой груди, а не к левой, как было принято в «Старой Европе». Каменные клиновидные и медные топоры часто выглядят, как вышедшие из одной мастерской. Только вот все европейские «двойники» на тысячелетия древнее найденных на берегах Миссисипи, ее больших и малых притоков. В те времена, когда боевые отряды племен в Северной Америке использовали булавы с каменными навершиями и стрелы с наконечниками из кремня, воины Эрнандо де Сото шли в бой не только со стальным оружием (а кое-кто и в доспехах), но и с огнестрельным.

Но все же, ведь было же и нечто общее, было — где-то там, пусть далеко-далеко, у самого начала? Может, действительно правы те, кто в XIX веке выводил родословную обитателей Orbis Novus из Orbis Veteris, Света Старого? Современная наука может предложить такой ответ: и да, и нет. «Да», потому что и в самом деле изначально многие тысячелетия тому назад люди пришли в Америку длинными путями, которые начинались за Океаном. «Нет» — потому что все, созданное этими пришельцами там, в Новом Свете, изначально было творением только их рук (и духа, если так можно выразиться), и ничьих больше. Только вот, согласно данным археологических исследований, большая часть Старого Света создавала свои церемониальные центры и первые города в эпоху, когда их далекие родственники в Западном полушарии еще вовсю промышляли преимущественно охотой и рыбной ловлей на просторах обеих Америк.



Керамические статуэтки из раскопок на Юго-Востоке

Поселения площадью в десяток-другой гектар, укрепленные рвами и палисадами, с храмовыми холмами, ритуальными площадками и относительно большим числом жителей (порой в тысячу и более человек) в Центральной Европе ныне датируют второй половиной VI тысячелетия до н.э. Огромные, площадью уже не в десятки, а в сотни гектар протогорода были построены между Прутом и Днепром еще примерно на тысячу лет позже. Их создатели-земледельцы (только выращивали они не кукурузу, а ячмень и пшеницу) так же пользовались орудиями и оружием, изготовленными из камня, кремня и меди. Дома, даже очень большие, тоже строили из дерева и глины, покрывая их соломой или камышом.

Здесь тоже лепят удивительной форму посуду с богатым — где врезным, а где расписным — декором, в орнаментах представлена спираль и загадочные пиктограммы. Можно сказать, что возникает нечто подобное «Юго-Восточному комплексу» Нового Света, в 70-е годы XX века названное местными археологами «цивилизацией Старой Европы», охватившей земли от запада современной Италии до Центральной Украины (фактически до Днепра) на востоке. Да, в Европе масштабы, может быть, и не те, что за Океаном. Зато события разворачиваются тем же порядком и с опережением на четыре-пять тысячелетий…

В хозяйстве местные жители используют инструменты с рабочими частями из камня, кремня или даже кости, но они уже научились добывать и плавить не только медь, но и золото. То самое, за которым потом отправятся в Orbis Novus их далекие потомки — бойцы отряда Эрнандо де Сото. Лучшие земли поделены между вождествами, в которых могучие воины пользуются большим уважением, чем земледельцы и ремесленники. Под их защитой и предводительством строят европейцы медного и бронзового веков свои огромные поселки, доставляют огромные деревья (а затем и камни) для строительства храмов вроде Стоунхенджа, насыпают величественные курганы над погребениями своих владык.

А в следующем тысячелетии будут построены пирамиды Египта, зиккураты великих городов Шумера и Аккада… Божественные фараоны и энси будут вершить судьбы сотен тысяч и миллионов соотечественников. Получается, что та часть Северной Америки, которая так похожа на древнюю Европу, продемонстрировала европейцам, как жили их предки в далекие, очень далекие времена — когда в Египте еще не было пирамид. Впрочем, в большей части самой Европы ситуация не очень-то изменилась и в последующие тысячелетия. Более «продвинутые» — технологически и культурно — обитатели Средиземноморья поглядывали порой на своих ближайших соседей по другую сторону Альп и Карпат почти так же, как солдаты де Сото смотрели на встретившихся на их пути аборигенов, называвших лошадей «большими собаками» — за неимением соответствующего увиденному слова в своем собственном языке.

Интересно, что в обоих случаях страницы истории, отстоящей от нашего времени где на века, а где на тысячелетия, были открыты не архивариусами, а археологами: письменных источников, повествующих об упомянутых периодах, не сохранилось (или, в случае с Orbis Novus, почти не сохранилось). И реконструкции минувшего в обоих случаях оказались сходными. Просто удивительно, насколько похожи диорамы и картины, воскрешающие повседневную жизнь древних земледельцев, которые экспонируются в музеях, расположенных как на берегах Миссиссиппи, так и Дуная или Днепра. Впрочем, вся современная наука (в том числе и археология) имеет «европейские корни», что, в частности, сильно «унифицирует» образ мышления ученых по разные стороны океана… Но и сейчас человечество по-прежнему может заглянуть в собственное подзабытое прошлое, исследуя жизнь не затронутых цивилизацией племен в джунглях Амазонии или Новой Гвинеи. Только вот поставить «чистый эксперимент» по воссозданию их социального и технического прогресса (который теоретически должен идти тем же путем, каким он шел в остальных частях планеты) уже, к сожалению, не получится. ■

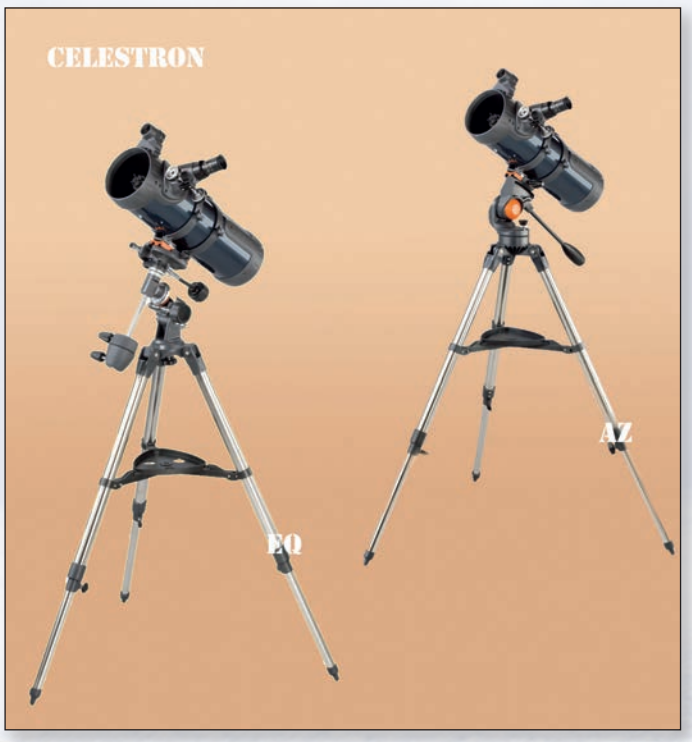
Телескоп-рефлектор CELESTRON ASTROMASTER 114 EQ (AZ)

Celestron Astromaster 114 AZ и 114 EQ — телескопы-рефлекторы с азимутальной (и соответственно экваториальной) монтировками CG немецкого типа, очень удобными в обращении. Они имеют стильный дизайн и хорошо подходят даже начинающим любителям астрономии. Рассмотрим данные модели подробнее.

Монтировка AZ разработана таким образом, чтобы максимально упростить поиск небесных объектов. Она оснащена эргономичной ручкой для ведения телескопа по обеим осям (вертикальной и горизонтальной). Экваториальная монтировка EQ имеет более плавный ход и снабжена червячной передачей. На ее осях установлены два координатных круга (склонения и часового угла), которые после установки полярной оси позволяют наводить телескоп на объект наблюдений. Обе монтировки имеют сравнительно легкий трубчатый стальной штатив. С учетом небольшого веса и размера тубуса транспортировка инструмента не вызывает серьезных сложностей.

Объектив телескопа представляет собой зеркало диаметром 114 мм, имеющее форму параболоида (его фокусное расстояние равно 1000 мм). Обе модели характеризуются просветленными оптическими поверхностями, позволяющими получить более яркие и контрастные изображения.

Телескопы серии Celestron Astromaster дают возможность наблюдать тысячи объектов ночного неба — планет Солнечной системы, комет и астероидов, а также сравнительно ярких объектов «глубокого космоса». Максимально возможное увеличение инструмента с такой апертурой равно 228 крат (его можно получить, установив окуляр с фокусным расстоянием около 4,5 мм), однако на практике такое увеличение использовать не рекомендуется. В комплекте с телескопами предоставляются 10- и 20-миллиметровые окуляры системы Super Plossl с посадочным диаметром 1,25 дюйма, дающие увеличение соответственно 100× и 50×. На чистом темном небе, вдали от городской засветки, они позволяют увидеть звезды до 13-й величины, все объекты каталога Мессье (самые яркие — с детализацией), много объектов каталога NGC. При условии стабильной атмосферы можно разделить на компоненты двойные звезды с видимым расстоянием 1" и более. На Луне видны кратеры размером 3-4 км, на Марсе в эпохи противостояний данный телескоп продемонстрирует полярные шапки и крупные контрастные детали поверхности, на Юпитере — Большое Красное Пятно и детали облачных поясов планеты (галилеевы спутники видны как маленькие диски на пределе разрешения). В кольцах Сатурна можно заметить щель Кассини, на темном небе доступны наблюдениям 4-5 наиболее ярких сатурнианских спутников. Деталей поверхности Меркурия и облачного покрова Венеры в этот инструмент разглядеть не удастся, однако смену фаз внутренних планет он продемонстрирует совершенно четко. Структуру солнечной поверхности (пятна с «полутенью», грануляцию, факельные поля) следует наблюдать ТОЛЬКО с применением специального фильтра, не входящего в комплектацию телескопа. Поиск небесных объектов в темное время суток облегчит прилагаемый искатель типа Red Dot.



Celestron Astromaster 114 — модель, достаточно распространенная среди любителей астрономии. Эти инструменты обладают качественной оптикой и механикой, надежны и просты в эксплуатации. Они имеют ручное управление, позволяющее легко и быстро находить небесные объекты и следить за ними. Стоит отметить, что фокусное расстояние главного зеркала 1000 мм при диаметре 114 мм приближает эти телескопы по мощности к 130-миллиметровым рефлекторам, которые уже можно отнести к профессиональным инструментам. Относительно небольшой вес облегчает их использование при выездных наблюдениях, что актуально для жителей больших городов. Немаловажное значение имеет также сравнительно низкая цена данных телескопов, несомненно, добавляющая им популярности.

Александр Захаров

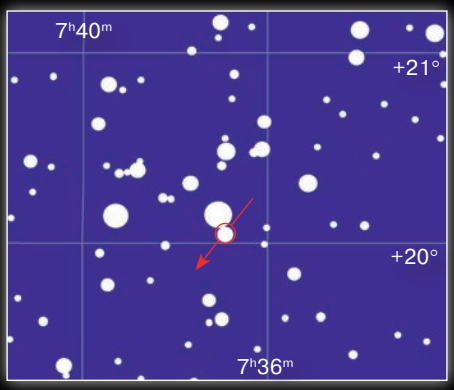
**Приобрести данную,
а также другие модели телескопов
можно в интернет-магазине ASTROSPACE
Адрес сайта: WWW.ASTROSPACE.COM.UA**

Небесные события марта

Астероиды месяца. В марте в конфигурации противостояния Солнцу с точки зрения наземных наблюдателей окажутся три объекта главного астероидного пояса, чей блеск при этом превысит 10-ю звездную величину. Первой оппозицию пройдет Геба (6 Hebe), двигаясь по наиболее удаленному от Солнца участку своей орбиты — таким образом, условия для наблюдений этого астероида будут не лучшими. 11 марта вступит в противостояние «предшественница» Гебы по списку малых планет Астрея (5 Astraea). Это произойдет через 3 месяца после прохождения ею перигелия, то есть это ее появление относится к благоприятным. Наконец, 140-километровая Флора (8 Flora) 23 марта окажется в оппозиции недалеко от своего афелия, сравнительно далеко от Земли и Солнца.

Примечательная астероидная оккультация произойдет вечером 26 марта. Двухсоткилометровая Лорелея (165 Loreley) закроет звезду TYC 1369-162 в созвездии Близнецов, причем вблизи центра полосы покрытия его длительность может превысить полминуты. С наибольшей вероятностью это явление будет наблюдаться в юго-западной части Беларуси, на северо-западе, в центре и на юго-востоке Украины, на Южном Кавказе, на Кубани и юго-западе Ставропольского края. Несмотря на относительно большой размер, Лорелея обычно имеет невысокий видимый блеск из-за очень темной поверхности.

Марс: «далекое» противостояние. Из-за существенной эллиптичности орбиты Красной планеты условия ее видимости с Земли при разных оппозициях заметно отличаются. Нынешнее противостояние, ожидаемое 3 марта, станет одним из самых удаленных: даже в день максимального сближения Марс будет отделять от нас более ста миллионов километров. Следующая его оппозиция (в апреле 2014 г.) произойдет уже на меньшем геоцентрическом расстоянии, однако условия видимости планеты в средних широтах Северного полушария при этом будут хуже, чем в текущем году.

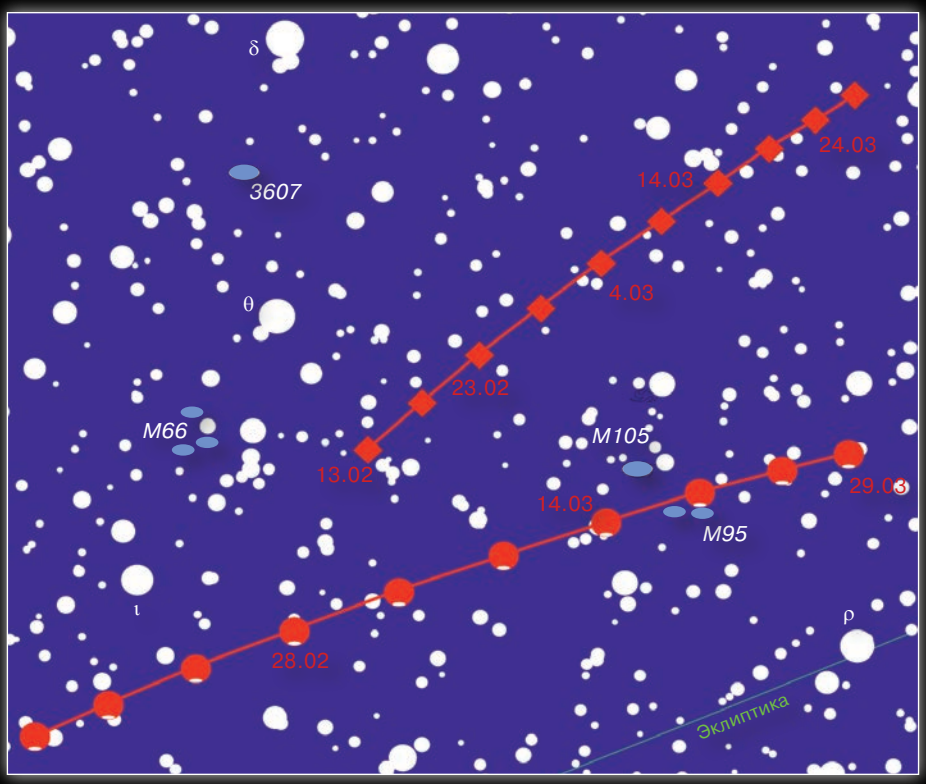


Оккультация звезды TYC 1369-162 ($\alpha_{2000} = 7^h36^m56^s$, $\delta_{2000} = 20°03'06''$) астероидом Лорелея 26 марта

Вечернее появление Меркурия. Как и все весенние восточные элонгации ближайшей к Солнцу планеты, ее первый период видимости в 2012 г. окажется достаточно благоприятным для наблюдателей наших широт. Наибольшая элонгация Меркурия (чуть больше 18°) наступит 5 марта, и в тот же вечер достигнет максимума интервал между окончанием гражданских сумерек и заходом планеты за горизонт — на 50° с.ш. он составит 1 час 10 мин.

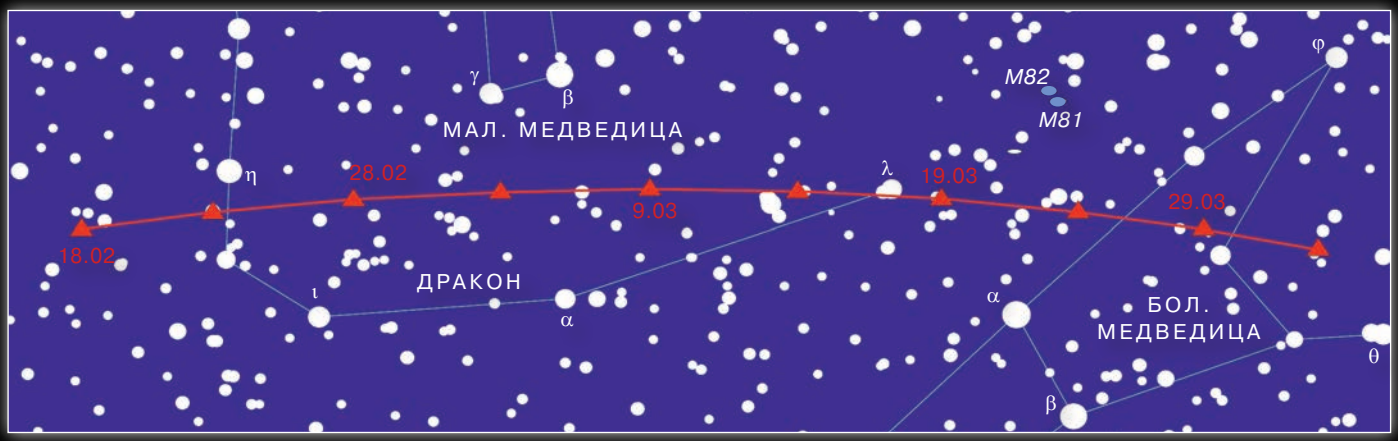
«Хвостатая гостья» начинает удаляться. 5 марта комета Гаррада (C/2009P1 Garradd), уже более полугода украшающая северное небо,[1] пройдет на минимально возможном расстоянии от Земли и начнет удаляться от нас, чтобы навсегда покинуть Солнечную систему.[2] Ее видимый блеск в это время будет падать от 7-й до 8-й величины; в наших широтах она весь месяц останется незаходящим объектом, пройдя 12 марта менее чем в 20° от северного полюса небесной сферы (после этого склонение кометы будет постоянно уменьшаться).

Весеннее равноденствие. 20 марта в 5 часов 14 минут по всемирному времени Солнце, двигаясь по эклиптике, пересечет небесный



Видимый путь Марса (нижний трек) и астероида Геба по созвездию Льва в феврале-марте 2012 г.

[1] ВПВ №5, 2011, стр. 38
[2] Орбита кометы C/2009P1 Garradd представляет собой гиперболу с эксцентриситетом чуть больше единицы

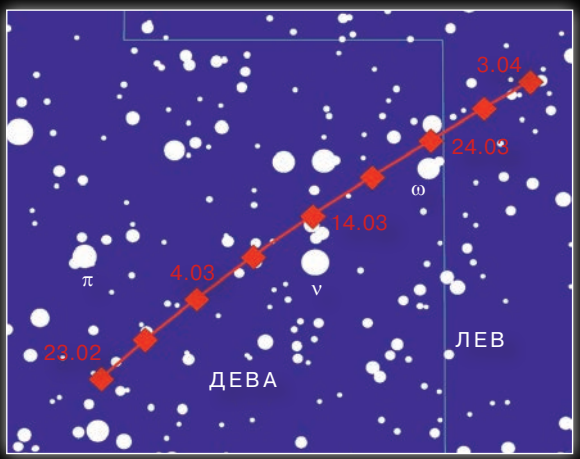


Комета Гаррада (C/2009P1 Garradd) в феврале-апреле 2012 г.

экватор и перейдет в северное полушарие небесной сферы. Начнется астрономическая весна.

Летнее время. В ночь с 24 на 25 марта в странах Евросоюза (а также Молдове), большинстве стран Азии и Америки стрелки часов переводятся на 1 час вперед. Беларусь и Российская Федерация в прошлом году отказались от процедуры сдвига времени[3] (теперь московское время постоянно «опережает» всемирное на 4 часа), в случае Украины аналогичное решение пока не принято.

Венера в оптимальной видимости. В первой половине текущего года «Утренняя звезда» видна на вечернем небе. Весной условия для ее наблюдений особенно благоприятны: по нескольку часов после захода Солнца она будет находиться достаточно высоко над западным горизонтом. 14 марта, двигаясь по созвездию Овна, Венера пройдет в 3° от Юпитера (на самом деле расстояние между планетами составит 4,82 а.е., или же более 720 млн. км). А 27 марта она удалится от Солнца к востоку на расстояние 46°, после чего начнет медленное «сближение» со светилом, чтобы в начале июня пройти по его диску.



Путь астероида Астрея (5 Astraea) среди звезд в феврале-марте 2012 г.

[3] ВПВ №9, 2011, стр. 34

Календарь астрономических событий (март 2012 г.)

1 1:20 Луна в фазе первой четверти
13-15^h Луна (Ф = 0,55) закрывает звезду ι Тельца (4,6^m) для наблюдателей восточного Казахстана и азиатской части РФ (кроме Западной Сибири)

2 Астероид Геба (6 Hebe, 9,5^m) в противостоянии, в 1,784 а.е. (266,8 млн. км) от Земли

3 20^h Марс (−1,2^m) в противостоянии, в 0,674 а.е. (100,8 млн. км) от Земли

4 10-12^h Луна (Ф = 0,82) закрывает звезду 74 Близнецов (5,0^m). Явление видно в Забайкалье, Приамурье, Приморском крае
22^h Меркурий (−0,4^m) в 2,5° севернее Урана (5,9^m)

5 10^h Меркурий (−0,3^m) в наибольшей восточной элонгации (18°12')
Комета Гаррада (C/2009P1 Garradd) в 1,266 а.е. (189,3 млн. км) от Земли

6 0-1^h Луна (Ф = 0,92) закрывает Акубенс (α Рака, 4,2^m) для наблюдателей Молдовы, Армении, юго-запада Украины и Грузии (южнее линии Ровно-Николаев-Кутаиси)

7 4^h Луна (Ф = 0,98) в 6° южнее Регула (α Льва, 1,3^m)
21^h Луна (Ф = 0,99) в 9° южнее Марса (−1,2^m)

8 9:40 Полнолуние
18-21^h Луна (Ф = 0,99) закрывает звезду 87 Льва (4,8^m). Явление видно в Эстонии, Латвии, восточном Казахстане, в европейской (к северу от линии Смоленск-Саратов) и азиатской (кроме севера Дальнего Востока) части РФ

10 10^h Луна (Ф = 0,94) в перигее (в 362400 км от центра Земли)
18^h Луна (Ф = 0,92) в 2° южнее Спики (α Девы, 1,0^m)

11 5^h Луна (Ф = 0,89) в 7° южнее Сатурна (0,4^m)
21^h Меркурий (1,1^m) проходит конфигурацию стояния
Астероид Астрея (5 Astraea, 9,0^m) в противостоянии, в 1,141 а.е. (170,7 млн. км) от Земли
Максимум блеска долгопериодической переменной звезды R Треугольника (5,4^m)

12 14-15^h Луна (Ф = 0,76) закрывает звезду ι Весов (4,5^m). Явление видно в Приморском крае

13 23^h Луна (Ф = 0,62) в 4° севернее Антареса (α Скорпиона, 1,0^m)

14 0^h Венера (−4,3^m) в 3° севернее Юпитера (−2,0^m)

15 1:25 Луна в фазе последней четверти
Максимум блеска долгопериодической переменной R Близнецов (6,0^m)

20 3^h Луна (Ф = 0,06) в 4° севернее Нептуна (8,0^m)
5:14 Весеннее равноденствие. Начало астрономической весны.

21 22^h Меркурий в нижнем соединении, в 3° севернее Солнца

22 14:37 Новолуние

23 Астероид Флора (8 Flora, 9,6^m) в противостоянии, в 1,473 а.е. (220,3 млн. км) от Земли

24 18^h Уран в верхнем соединении, в 0,5° южнее Солнца

25 23^h Луна (Ф = 0,10) в 2° севернее Юпитера (−2,0^m)

26 6^h Луна (Ф = 0,12) в апогее (в 405779 км от центра Земли)
17:10-17:15 Астероид Лорелея (165 Loreley, 13,5^m) закрывает звезду TYC 1369-162 (8,7^m)
20^h Луна (Ф = 0,15) в 2° южнее Венеры

27 8^h Венера (−4,3^m) в наибольшей восточной элонгации (46°02')
Максимум блеска долгопериодической переменной χ Лебедя (3,5^m)

29 11-14^h Луна (Ф = 0,38) закрывает звезду ζ Тельца (3,0^m) для наблюдателей восточной половины азиатской части РФ

30 19:40 Луна в фазе первой четверти
11-13^h Луна (Ф = 0,48) закрывает звезду ν Близнецов (4,1^m). Явление видно на юге Центральной Сибири, Якутии и Хабаровского края, в Забайкалье, Приамурье, Приморском крае

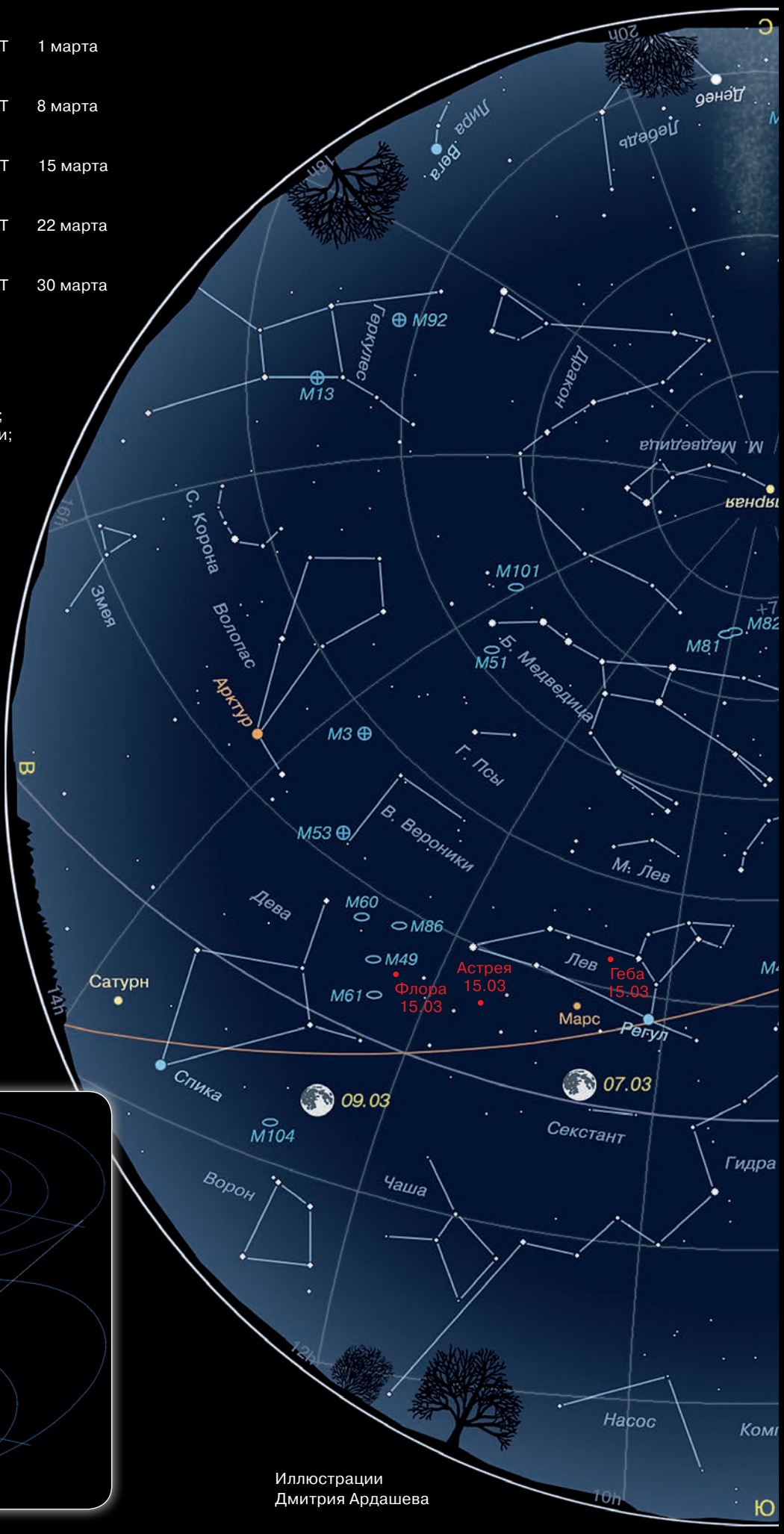
Время всемирное (UT)

Первая четверть	01:20 UT	1 марта
Полнолуние	09:40 UT	8 марта
Последняя четверть	01:25 UT	15 марта
Новолуние	14:37 UT	22 марта
Первая четверть	19:40 UT	30 марта

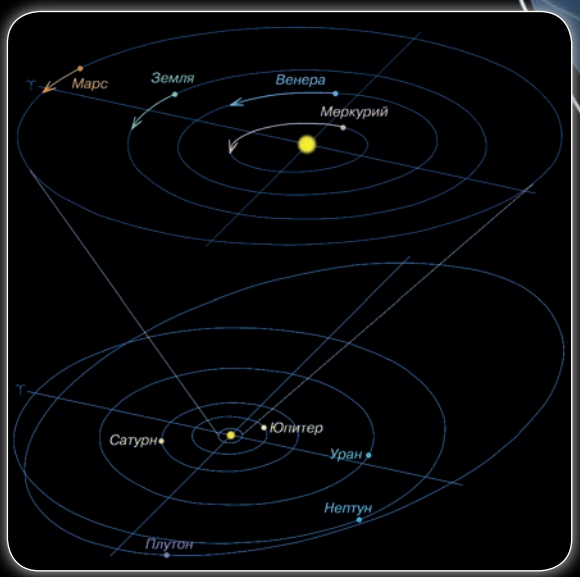
Вид неба на 50° северной широты:
1 марта — в 23 часа местного времени;
15 марта — в 22 часа местного времени;
29 марта — в 21 час местного времени

Положения Луны даны на 20^h всемирного времени указанных дат

Условные обозначения:
- рассеянное звездное скопление
- шаровое звездное скопление
- галактика
- диффузная туманность
- эклиптика
- небесный экватор



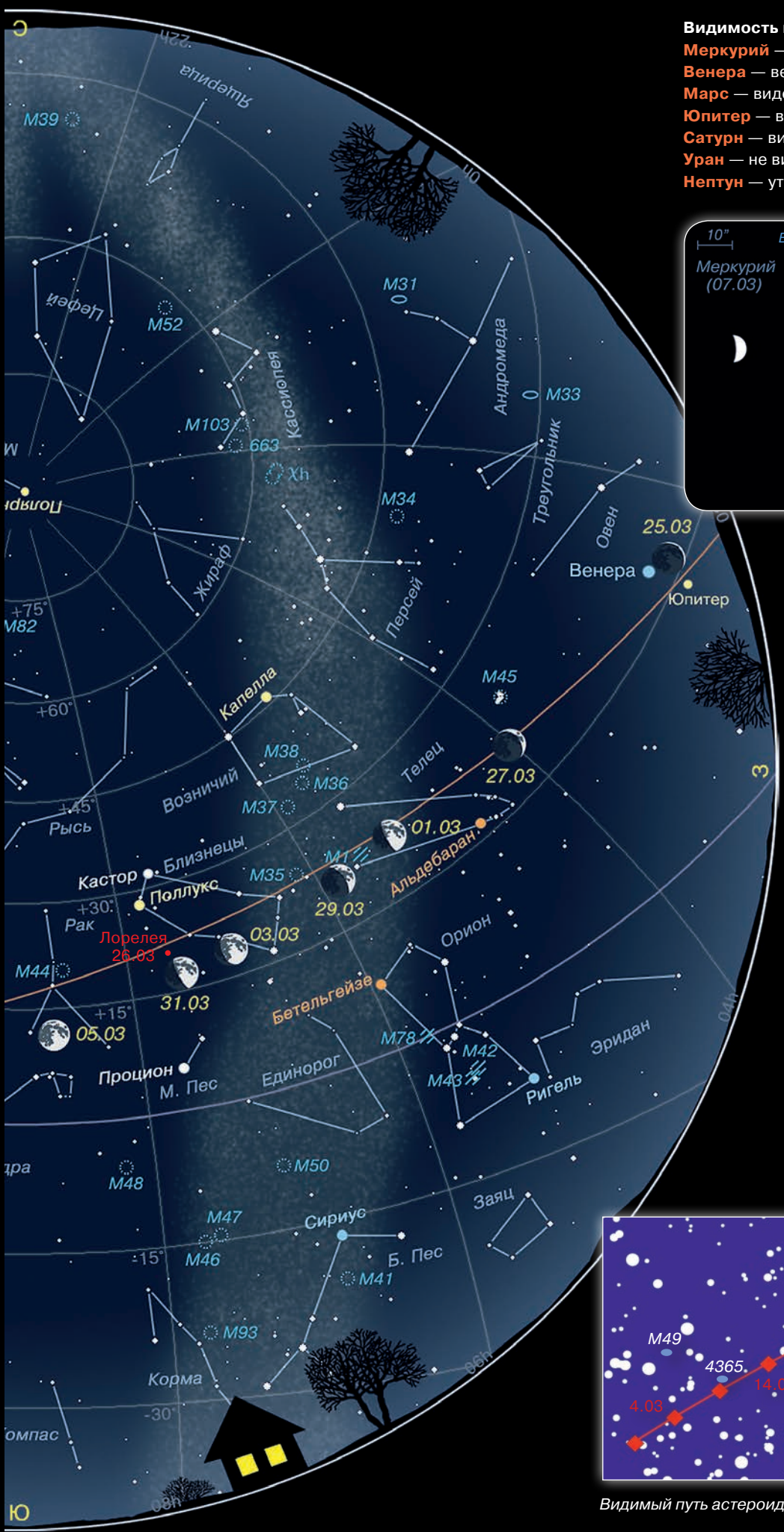
Положения планет на орбитах в марте 2012 г.

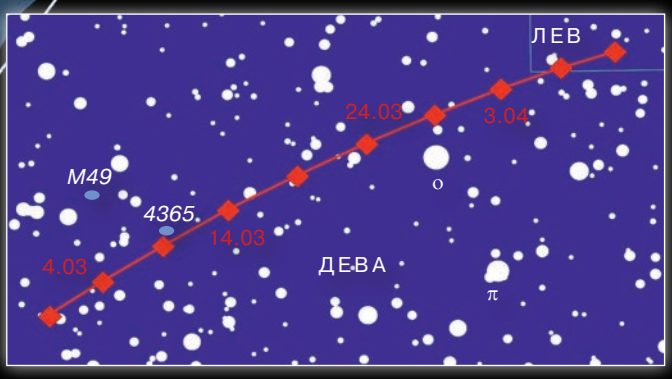


Иллюстрации Дмитрия Ардашева

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







Видимый путь астероида Флора (8 Flora) в марте-апреле 2012 г.

Открытие научно-просветительского клуба «Вселенная, пространство, время»



Первое собрание клуба открывает его организатор и ведущий, главный редактор журнала «Вселенная, пространство, время» Сергей Павлович Гордиенко.

13 января в киевском Доме ученых Национальной академии наук Украины состоялось открытие научно-просветительского клуба «Вселенная, пространство, время».

На первое собрание клуба, благодаря любезности руководства Дома ученых, вход был свободным. К сожалению, в Белой гостиной, рассчитанной на 90 человек, места хватило не всем — желающих принять участие в мероприятии оказалось больше полутора сотен человек (пришлось потесниться и открыть двери в соседний зал). Порадовало большое количество молодежи среди гостей мероприятия — это укрепляет надежду на то, что новое поколения украинцев, вопреки неприятным тенденциям последнего времени, не потеряло интереса к науке и познанию нашего мира. Именно популяризация науки, донесение до широкой общественности ее современных достижений и является основной целью клуба. Его деятельность будет осуществляться в форме лекций, семинаров, круглых столов, а также презентационных мероприятий и выставок.

Среди гостей клуба, выступивших на его открытии, были выдающиеся деятели украинской науки, специалисты космической отрасли Украины, поддержавшие инициативу редакции журнала об организации непосредственного диалога с читателями и выразившие желание быть его участниками, присутствуя на собраниях и курируя отдельные научные направления. Приветственное слово произнесли академик, член Президиума НАНУ, директор Главной астрономической обсерватории **Ярослав Степанович Яцкив**, советник Председателя Государственного космического агентства **Эдуард Иванович Кузнецов**, доктор технических наук, заслуженный деятель науки и техники РФ, командир космодрома «Плесецк» (1985-1991 гг.), генерал-полковник **Иван Иванович Олейник**, член-корреспондент НАНУ, профессор КНУ им. Шевченко **Клим Иванович Чурюмов**, академик Медицинской Академии наук, член-корреспондент НАНУ, ведущий специалист Института микробиологии и генетики НАНУ **Виталий Арнольдович Кордюм**, член-корреспондент НАНУ, ведущий специалист Института ботаники НАНУ **Елизавета Львовна Кордюм**, кандидат физ.-мат. наук, заведующий лабораторией Главной астрономической обсерватории **Борис Ефимович Жиляев**, заслуженный испытатель космической техники, ветеран космонавтики России, полковник в отставке **Геннадий Петрович Понамарев**, доктор геолого-минералогических наук, профессор **Владислав Александрович Шумлянский**, кандидат исторических наук, ведущий специалист Института археологии НАНУ **Михаил Юрьевич Видейко**, кандидат технических наук, сотрудник КНУ им. Шевченко **Александр Леонидович Кульский** и другие. Вел заседание учредитель и главный редактор журнала «Вселенная, пространство, время», член Национального союза журналистов Украины, сотрудник Главной астрономической обсерватории НАНУ **Сергей Павлович Гордиенко**.



Следующее собрание клуба состоится 10 февраля в Большом зале Дома ученых, рассчитанном на 200 мест. Оно начнется с обсуждения последних новостей астрономии, пилотируемой космонавтики, космических исследований и пр. (в т.ч. видеоновостей). Далее генерал-полковник Иван Иванович Олейник прочитает лекцию на тему: «Разработки КБ "Южное" в создании ракетно-ядерного щита и освоении космического пространства». Второй докладчик — Борис

Ефимович Жиляев. Тема его выступления — «Проблема физики времени». Это одна из тем цикла его лекций «Трудные вопросы астрономии» (на последующих заседаниях клуба будут представлены другие темы цикла, в частности — «Существуют ли другие вселенные?» и «Домирное бытие: что было до Большого взрыва?»). После выступлений докладчиков можно будет задать любые вопросы и обсудить затронутую тематику.

На собрании клуба можно также:

- оформить заявки на приобретение номеров журнала «Вселенная, пространство, время», книг из серии «Библиотека журнала "Вселенная, пространство, время"», других книг на астрономическую тематику;
- оформить редакционную подписку на журнал на текущий год;
- заполнить анкету, декларирующую Ваше видение наиболее актуальных тем, достойных рассмотрения на следующих собраниях.

Посетителям также будет предложено приобрести абонемент Дома ученых (35 грн.), позволяющий посещать все мероприятия этого академического заведения в течение 2012 г. Вход на третье собрание клуба (пятница, 9 марта) — только по абонементам.

Всего сформулировано 5 направлений деятельности клуба «Вселенная, пространство, время»:

- астрономия, астрофизика, космогония, физика микромира (куратор — Чурюмов Клим Иванович);
- космонавтика, космические исследования (кураторы — Кузнецов Эдуард Иванович, Олейник Иван Иванович);
- планетология, науки о Земле: геология, экология и др. (куратор — Шумлянский Владислав Александрович);
- науки о жизни: биология, микробиология, экзобиология (куратор — Кордюм Елизавета Львовна);
- жизнь на Земле, палеонтология, антропология, археология, история цивилизаций (кураторы — Видейко Михаил Юрьевич; Кульский Александр Леонидович).

Сообщения о тематике очередного собрания (в 18:30 каждую вторую пятницу месяца, кроме июня, июля и августа) будут появляться, в частности, на страницах журнала, на сайте wselennaya.com и в информационных материалах Дома ученых НАНУ.

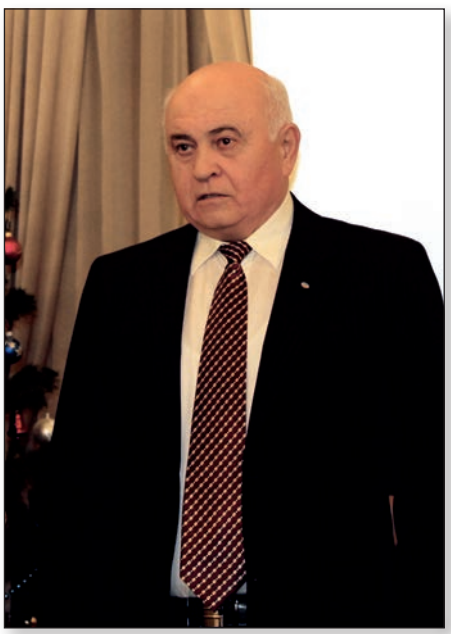
Приглашаем всех желающих!



Ярослав Степанович Яцкив



Эдуард Иванович Кузнецов



Иван Иванович Олейник



Клим Иванович Чурюмов



Виталий Арнольдович Кордюм



Елизавета Львовна Кордюм

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Представляем вам книги на астрономическую тематику

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
Г013. **Гамов Г., Ичас М. Мистер Томпкинс внутри самого себя. Приключения в новой биологии**	80,00
Г018. **Гриб А.А. Основные представления современной космологии**	160,00
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
З030. **Захаров В. Тяготение от Аристотеля до Эйнштейна**	65,00
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
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
П041. **Покровский В.В. Космос Вселенная теория всего почти без формул....**	80,00
С031. **Сурдин В.Г. Астрология и наука**	35,00
С033. **Сурдин В.Г. Небо и телескоп**	149,00
С035. **Сурдин В.Г. Неуловимая планета**	30,00
С038. **Сурдин В.Г. Солнечная система**	145,00
С040. **Сурдин В.Г. Астрономические задачи с решениями**	95,00
С041. **Сурдин В.Г. Путешествия к Луне: Наблюдения, экспедиции, исследования, открытия**	180,00
С042. **Сурдин В.Г. Разведка далеких планет**	160,00
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
Ш010. **Шварцшильд М. Строение и эволюция звезд**	125,00
Ю010. **Юревич В.А. Астрономия доколумбовой америки**	52,00
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.

ПРИГЛАШЕНИЕ

на астрономическое отделение физического факультета Одесского национального университета им.И.И.Мечникова

Кафедра астрономии физического факультета Одесского национального университета имени И.И.Мечникова приглашает выпускников школ, лицеев и гимназий для поступления по специальности "Астрономия".

Кафедра готовит специалистов и магистров по специализации "астрофизика" на двух отделениях:

— физика звезд и космология;

— космические геоинформационные технологии.

На кафедре осуществляется также прием в магистратуру и аспирантуру выпускников других высших учебных заведений.

Набор: 10 человек на бюджетной основе и 15 — на коммерческой. Обучение стационарное.

Профессорско-преподавательский состав кафедры астрономии и других кафедр факультета и университета обеспечивают высокое качество подготовки бакалавров, специалистов и магистров.

Астрономы — выпускники ОНУ им. И.И.Мечникова успешно работают в различных астрономических и космических учреждениях Украины и всего мира.



Сотрудники кафедры астрономии ОНУ.

Справки по вопросам поступления можно получить по телефонам в Одессе: (38048) 722-03-96 (астрономическая обсерватория), 725-03-56 (кафедра астрономии). Телефон приемной комиссии университета: (38048) 268-12-84

Подробности — на сайтах: Физический факультет ОНУ: http://phys.onu.edu.ua

Кафедра астрономии: http://phys.onu.edu.ua/kafedru/astronomiya/

ПРИГЛАШАЕМ ВСЕХ ЖЕЛАЮЩИХ

КЛУБ "ВСЕЛЕННАЯ, ПРОСТРАНСТВО, ВРЕМЯ"

10 февраля состоится собрание научно-просветительского клуба "Вселенная, пространство, время"
Место и время проведения: Киевский Дом ученых НАНУ, 18:30, Большой зал.

Собрание начнется с обсуждения последних новостей астрономии, пилоти-руемой космонавтики, космических исследований и пр. (в т.ч. видеоновостей).
Далее командир космодрома "Плесецк" (1985-1991 гг.), д.т.н., генерал-полковник Иван Иванович Олейник прочитает лекцию на тему: "Разработки КБ "Южное" в создании ракетно-ядерного щита и освоении космического пространства".
Второй докладчик — Борис Ефимович Жиляев. Тема его выступления — "Проблема физики времени". Это одна из тем его цикла лекций "Трудные вопросы астрономии" (на последующих заседаниях клуба будут обсуждаться другие темы цикла, в частности — "Существуют ли другие вселенные?" и "Домирное бытие: что было до Большого взрыва?").
После выступлений докладчиков можно будет задать любые вопросы и обсудить затронутую тематику.
Адрес: ул. Владимирская, 45-а, метро "Золотые ворота"



БИБЛИОТЕКА ЖУРНАЛА "ВСЕЛЕННАЯ, ПРОСТРАНСТВО, ВРЕМЯ"



Формат 210х145 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

FULLDOME
FILM.ORG

Общество Сферического Кино

Крупнейший дистрибьютор полнокупольного контента
на русском языке для всех типов цифровых
планетариев и сферических кинотеатров



www.fulldomefilm.org
contact@fulldomefilm.org