ВПВ
№6 (84) 2011

ВСЕЛЕННАЯ пространство ✶ время

Научно-популярный журнал

Эрмитаж космической эры

Трудные вопросы астрономии

Параллельные вселенные

Endeavour приземлился в последний раз

4 820094 000 01 00084

ВСЕЛЕННАЯ пространство • время №6 2011

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, профес+сор Киевского национального Университета им. Т. Шевченко

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

Адреса редакций:
02097, г. Киев, ул. Милославская, 31-Б / 53
тел. (050)960-46-94
e-mail: thplanet@iptelecom.net.ua
thplanet@i.kiev.ua
123242, г. Москва, ул.Заморенова, 9/6, строение 2
тел.: (495) 544-71-57;
(499) 252-33-15
сайты: www.wselennaya.com
www. 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 — №6 июнь 2011

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

Ответственность за достоверность фактов в публикуемых материалах несут авторы статей
Ответственность за достоверность информации в рекламе несут рекламодатели
Перепечатка или иное использование материалов допускается только с письменного согласия редакции.
При цитировании ссылка на журнал обязательна.

Формат — 60x90/8
Отпечатано в типографии
ТОВ "СЛОН", г. Киев, ул. Фрунзе, 82.
т. (044) 592-35-06, (097) 910-07-93

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

№6 (84) 2011

Вселенная

Трудные вопросы астрономии III. 4
Борис Жиляев

- *Все из ничего*
- *Квантовые вселенные Эверетта*
- *"Производство вселенных" во фрактальной Мультивселенной Андрея Линде*
- *Бранные вселенные*

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

VST сделал первые снимки 9
"Бесхозные" планеты встречаются чаще звезд? 10
Европейский телескоп CoRoT продолжает открывать экзопланеты 10

Солнечная система

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

Зонды Voyager обнаружили "магнитные пузыри" 11
На зонде Cassini отключен спектрометр 11
103P/Hartley: комета нового типа 12
Зонд Rosetta переведен в "спящий" режим 13
NASA отправит возвращаемый аппарат к астероиду 13
Spirit: миссия официально завершена 14
Место посадки нового марсохода: выбор сужается 15
В Космический центр Кеннеди доставлены два "лунника" 15
MESSENGER: сто дней на орбите 16

Космонавтика

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

Китайский космический аппарат покинул окололунную орбиту 18
В 2010 г. американские ВВС выдали 1076 предупреждений о возможном столкновении с "космическим мусором" 18
С Байконура стартовал второй модифицированный "Союз ТМА" 18
NASA собирается строить межпланетные корабли на базе проекта Orion 19
Запущен второй иранский спутник 19

Endeavour приземлился в последний раз 20

История космонавтики

Эрмитаж космической эры 24
Леон Розенблюм

Любительская астрономия

Автоматизированный телескоп-рефлектор CELESTRON LCM 114 36
Галерея любительской астрофотографии 37
Небесные события августа 39
Книги 42

Уважаемые читатели! В предыдущем номере журнала в новости "Dawn приближается к первой цели" (стр. 17) последний абзац 2-й колонки следует читать: "Dawn — третья в истории космонавтики (после американского зонда NEAR и японской миссии «Хаябуса»)…" Приносим извинения за допущенную неточность.

Трудные вопросы

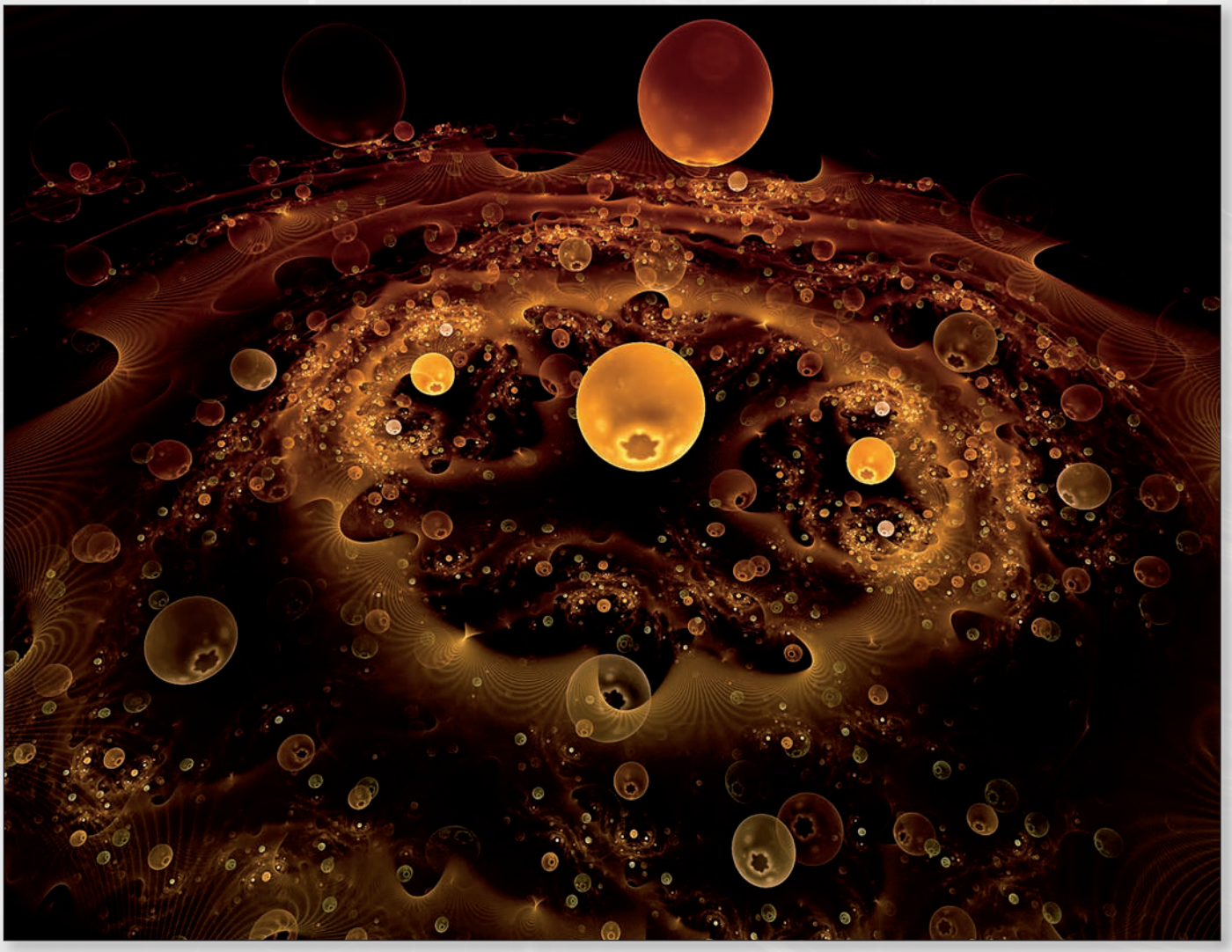
III. Параллельные вселенные

Согласно одному из вариантов М-теории, наша Вселенная представляет собой четырехмерный шар, «плавающий» в одиннадцати измерениях. В других семи измерениях могут «плавать» другие шары. Одна из теорий утверждает, что ближайший к нашей Вселенной шар может находиться от нас на расстоянии миллиметра — просто этот миллиметр нужно откладывать в другом измерении.

Борис Жиляев
Кандидат физ.-мат. наук, заведующий лабораторией быстропротекающих процессов в звездах, ГАО НАНУ, г. Киев

Все из ничего

Вначале попытаемся представить себе нечто, еще не ставшее Вселенной, еще не сформировавшееся и не имеющее названия. Этот миг истории — предшественник Большого Взрыва — называется «Планковской Эрой». Плотность потенциальной энергии в эту эпоху достигала 10^{100} г/м^3, характерный (планковский) масштаб расстояния составлял 10^{-35} м, времени — 10^{-43} секунд. Еще не было привычного нам 4-мерного пространства-времени, движением субстрата не управляли ни законы Общей теории относительности Эйнштейна (ОТО), ни законы Ньютона. В этом мире тотально господствовали законы квантовой



Moonchilde-Stock

астрономии

физики. Существовало то, что ученые образно назвали «пространственно-временной пеной». В этой «пене» не было того, что математики и физики называют «метрикой», т.е. расстояний и промежутков времени. В такой ситуации измерить расстояние или зафиксировать момент времени было бы безнадежным делом из-за колоссальных флуктуаций показателей измерительных приборов. А это означает, что нельзя было сказать, что и где в этой «пене» находится и когда происходит.

В Планковскую Эру причинный горизонт ограничивался планковским масштабом расстояния 10^{-35} м. Это значит, что воображаемый наблюдатель не мог узнать, что находится за горизонтом, мир (вселенная) наблюдателя ограничивался крошечным «островком» размером 10^{-35} м. Все, что находилось за причинным горизонтом, никак не влияло на планковского наблюдателя. В этом мире еще не было элементарных частиц — радиус электрона равен $\sim 3\times10^{-15}$ м, т.е. на двадцать порядков больше.

В Планковскую Эру, согласно М-теории, появились первые «обитатели Вселенной» — струны. Эти образования имели планковский размер и сложную топологию, описываемую десятью пространственными и одним временным измерением. Именно свойства струн определяют весь спектр элементарных частиц и характер основных физических взаимодействий: гравитационного, слабого, сильного и электромагнитного. Каждая планковская ячейка могла стать зародышем новой вселенной. Поразительным образом свойства струн и вселенных оказались связанными «родственными узами», заложенными в них в Планковскую Эру. От свойств и строения струн всецело зависело, какой быть рождающейся вселенной.

Несмотря на не поддающуюся воображению планковскую плотность, субстрат пространственно-временной пены оказывается... вакуумом. В соответствии с квантовой теорией поля, пустое пространство (вакуум) не является пустым. Оно наполнено квантовыми флуктуациями всех видов физических полей — как известных, так и неизвестных, тех, которые физикам еще предстоит открыть. Именно из этого субстрата выделились и сформировались фрагменты будущих миров: струны, космические струны, монополи, текстуры и целые комплексы разных размерностей и топологий — браны (мембраны). Среди них была и наша Вселенная — 3D-брана.

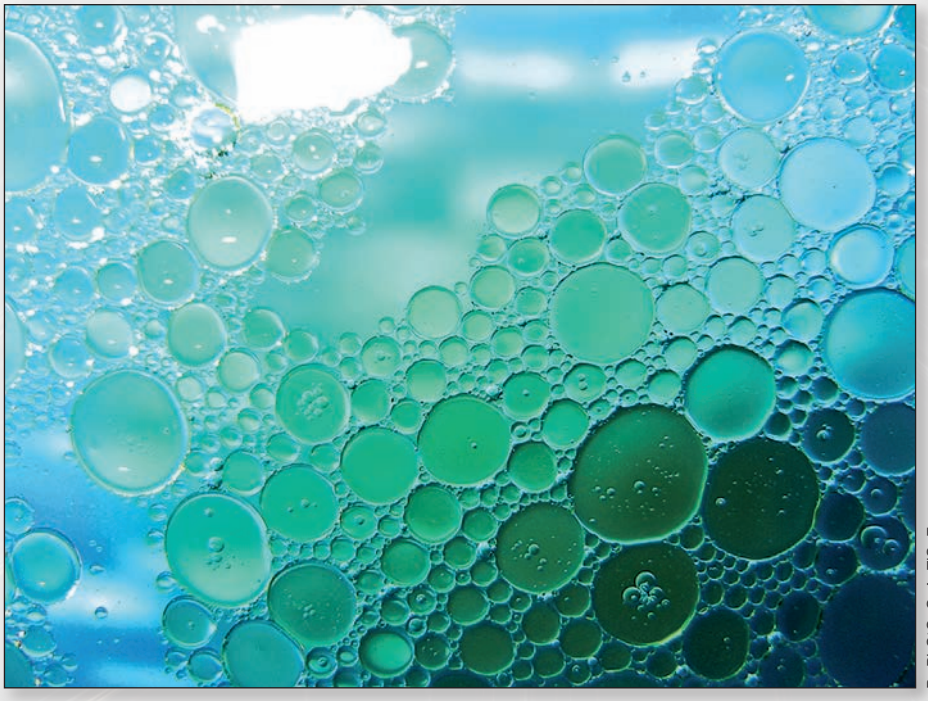
Квантовые вселенные Эверетта

Хью Эверетт III (Hugh Everett III) — американский ученый, один из основателей квантовой космологии. Будучи студентом Принстонского университета, в середине 1950-х выдвинул идею множественности миров. Согласно Эверетту, Вселенная (вектор состояния Вселенной) имеет множество ответвлений, из которых лишь одно может быть познано каким-либо определенным наблюдателем, хотя остальные столь же реальны. Этому ученому принадлежит афоризм: «Everything that is possible happens» (Все, что возможно — случается).

Все уже более-менее согласны с тем, что в процессе рождения Вселенной главную роль играли законы квантовой физики. В самой основе квантовой теории заложено вероятностное описание. В квантовой механике движение системы (например, электрона в атоме) и вообще любой переход из одного состояния в другое происходит не со строгой определенностью, а лишь с некоторой вероятностью. Квантовая теория в принципе не может указать, в какое из возможных состояний перейдет система. Все, что она может — это оценить вероятность переходов в то или иное состояние. Но чтобы сделать такие оценки, нужно знать все возможные состояния системы (базис). После этого расчеты, связанные с системой, становятся делом техники. Примером базиса является совокупность фигур на шахматной доске или карт в карточной колоде. Ясно, что игра будет невозможной, если не задан базис. Шахматная или карточная партия могут разыгрываться только в рамках своего базиса.

В квантовой теории каждое

«Пена» Мультивселенной.



By PhOtOnQuAnTiQuE

квантовое состояние описывается так называемой «волновой функцией». В игровом варианте волновая функция является партией, а возможные расклады и ходы — «базисом».

При рождении, в потенциальном состоянии, как и любая квантовая система, Вселенная могла быть описана своей «волновой функцией». При этом возникает труднейший вопрос о «базисе». Этот вопрос поставлен, но не решен. Интуитивно ясно, что число возможных состояний, в которых Вселенная могла находиться и в которые могла переходить, должно быть велико. Оно может быть счетным (подобно ряду целых чисел), может быть непрерывным или комбинированным. Обычно квантовые состояния ассоциируются с энергией. Например, в атоме энергетические состояния образуют дискретный спектр. Переходы атома из одного состояния в другое сопровождаются излучением или поглощением энергии в определенной линии электромагнитного спектра. Набор всех этих спектральных линий связан с квантово-механическим «базисом» атома данного химического элемента. И в этом базисе реализуются «волновые функции» атома.

Однако между атомом и Вселенной есть существенное различие. С атомами можно проводить эксперименты. Можно выдвинуть гипотезу, выполнить расчет, сравнить результаты с экспериментальными данными. Со Вселенной этого, к сожалению, сделать нельзя.

Волновая функция Вселенной — это термин, введенный американским физиком Хью Эвереттом в его докторской диссертации, защищенной в Принстонском университете в 1957 г. Теория волновой функции Вселенной является ключевой концепцией в интерпретации множества вселенных с позиции квантовой физики.

Реальность волновой функции Вселенной до сих пор остается предметом широких дебатов. В первую очередь совершенно непонятно, является ли она фундаментальным физическим свойством, отвечающим своей собственной природе, или побочным явлением неизвестного нам процесса. В последнее время ее рассматривают как некую вероятностную модель, которую могут подтвердить будущие наблюдения.

Суть интерпретации волновой функции Вселенной, данной Эвереттом, кратко можно изложить следующим образом. В процессе «эмбриональной эволюции» в эпоху Большого Взрыва с некоторой вероятностью произошел некий квантовый переход,[1] сделавший возможным возникновение нашей Вселенной. В квантовой физике такое событие называют «коллапсом волновой функции». Эверетт утверждает, что все остальные возможные, но не состоявшиеся с нашей точки зрения варианты переходов, альтернативные истории являются не менее реальными: как и в случае с нашей Вселенной, каждый из возможных переходов также реализовал свой физический «мир» или «вселенную».

В соответствии с «эвереттовской» интерпретацией множественных миров, каждый квантовый переход, связанный с рождением нового «мира», является точкой ветвления. То есть иные миры находятся на различных «ветвях» Вселенной. Все они в равной степени реальны, однако не могут взаимодействовать друг с другом. В силу этого любой реальный наблюдатель может пребывать только в одном из них. Такие миры, подобно звездам, находящимся в разных галактиках, живут своей жизнью, ничего не ведая о себе подобных, не зная ни их числа, ни их места.

В оригинальной интерпретации волновой функции Вселенной, предложенной Эвереттом, каждый возможный квантовый переход является реальностью в своем собственном «мире», в своей собственной «истории». Грубо говоря, имеется очень большое — возможно, бесконечное — количество вселенных, и все, что могло бы потенциально произойти с нами в нашем прошлом, но по какой-то причине не произошло, случилось в какой-либо из них. Так полагал Эверетт.

«Производство вселенных» во фрактальной Мультивселенной Андрея Линде

Андрей Линде — профессор физики в Стэнфордском университете — является одним из авторов теории «инфляционной Мультивселенной», в которой предлагается, что Вселенная может состоять из множества вселенных с различными свойствами.

В основе идеи Мультивселенной лежит так называемое инфляционное поле, способствующее ее «раздуванию». Поле заполнено квантовыми флуктуациями, то есть случайными отклонениями от среднего значения параметров физических полей. Место действия — «пространственно-временная пена». Флуктуации могут влиять друг на друга, создавая высокий уровень инфляции (расширения) в области пиков. В областях с меньшей интенсивностью флуктуаций может образоваться стабильная вселенная, способная «ускользнуть», выделиться из общего поля в отдельный мир. Области высокой активности продолжают раздуваться, производить новую ткань Мультивселенной, которая, в свою очередь, подвергается собственным квантовым флуктуациям, что и делает Мультивселенную бесконечным производителем вселенных. Линде описывает это как фрактальный (самоподобный) процесс. «Ускользнувший» мир можно уподобить родившемуся ребенку, покинувшему материнское лоно. Подобно ребенку, он теряет воспоминания о своем эмбриональном прошлом, ему становятся недоступными события, случившиеся до его рождения. Вся информация о прошлом вселенной, связанном с «пеной», разрушается, так как часы до этого момента практически отсутствовали, с их помощью нельзя было измерять время, они появились только после «рождения».

Более детально этот сценарий выглядит следующим образом. Все события разворачиваются в пространстве, где господствуют состояния материи «Планковской Эры». Плотность энергии близка к планковской плотности ~10^{100} г/м^3 (плотность черных дыр), характерные

[1] Квантовый фазовый переход (квантовое фазовое превращение) — переход вещества из одной термодинамической фазы в другую при изменении внешних условий. Часто причины возникновения квантовых фазовых переходов остаются неясными.

размеры и времена соответствуют планковским масштабам расстояния и времени.

Анализ поведения флуктуаций показывает, что при определенных условиях, которые могут случайным образом реализоваться в мире квантового хаоса, линейный размер конкретной флуктуации начинает экспоненциально быстро расти. Этот процесс быстрого расширения ученые и назвали инфляцией. Расчеты, выполненные Линде, показывают, что даже если начальный диаметр инфляционной вселенной был очень мал (порядка планковской длины), после 10^{-35} секунды расширения она достигает огромных размеров — $l \sim 10^{10^{12}}$ м. Это приводит к тому, что вселенная становится практически «плоской» — то есть такой, в которой реализуется Эвклидова геометрия — и однородной на больших масштабах. Инфляция не связана с движением материи — это геометрический эффект, обусловленный расширением пространства. Инфляция областей, заполненных флуктуациями вакуума, формирует огромные «острова» в первичном хаосе, причем размер каждого такого «острова» может существенно превышать размер наблюдаемой части Вселенной ($l \sim 10^{26}$ м).

Интересной особенностью флуктуаций является то, что свойства вакуума и связанных с ним физических полей могут быть разными в различных флуктуациях (этот процесс называют спонтанным нарушением симметрии), а значит, массы элементарных частиц и законы взаимодействий в них также будут отличаться. В итоге разные вселенные или разные части одной вселенной могут состоять из элементарных частиц с различными свойствами.

Андрей Линде отметил, что хаотическая инфляция может приводить к локальному изменению числа пространственных измерений: в результате топологических флуктуаций могут образовываться вселенные различной размерности — например, с четырьмя или больше пространственными измерениями.

Инфляционный сценарий допускает экспоненциальное расширение достаточно больших флуктуаций поля. Малые флуктуации не растут, а постепенно затухают. Однако внутри достаточно сильной флуктуации возникает большая вероятность образования локальной области, которая начнет самостоятельно экспоненциально расширяться. Такой процесс называется фрактальным. Фрактал — это бесконечно самоподобная геометрическая фигура, каждый фрагмент которой повторяет самого себя. Вселенная становится похожей на непрерывно растущее фрактальное дерево, и росту этому не видно ни конца, ни края.

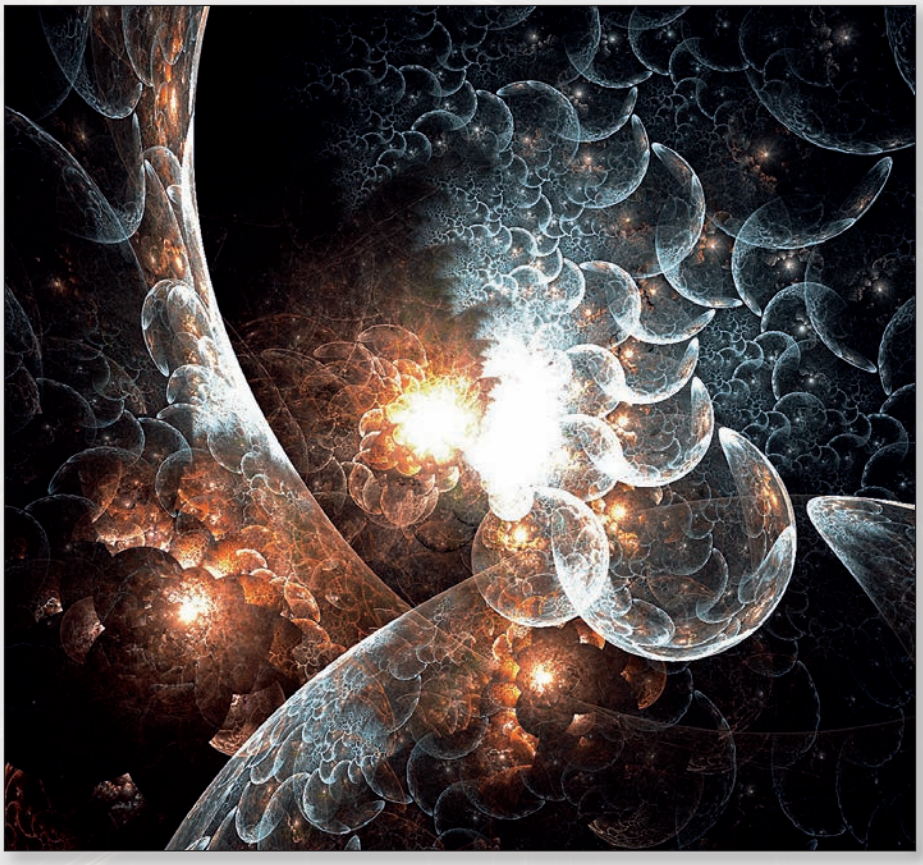
Малая часть такой вселенной может быть достаточно однородной — подобно малому участку листа, растущему на большом дереве. Но если взглянуть на такое дерево в целом, мы увидим бесконечный фрактал.

Бранные вселенные

Идея дополнительных измерений пространства-времени была предложена в начале XX столетия финским физиком Гуннаром Нордстремом (Gunnar Nordström), а несколькими годами позже эту мысль развили Калуца и Клейн (Theodor Kaluza, Oskar Klein), которые ввели в теорию дополнительное — четвертое — пространственное измерение, причем сделали его компактным (свернутым), намного меньшим, чем размер атомного ядра.

В более поздних работах в области, связанной со строением элементарных частиц (теории струн и ее продолжения М-теории), содержится другой подход к трактовке свернутых пространственных измерений. Согласно ему, материальные частицы и некоторые поля располагаются на гиперповерхности, называемой «браной» (мембраной), погруженной в пространство большей размерности — в простейших моделях рассматривались пространства с пятью измерениями. Дополнительные измерения в теориях бран могут иметь бесконечный размер. Таким образом, трехмерная брана «плавает» в многомерном пространстве, удерживая в своем трехмерном пространстве обычное вещество и некоторые поля. Важно, что брана не может удержать гравитоны — кванты гравитационного поля — и некоторые слабо взаимодействующие частицы. Именно эти частицы и могут в будущем стать,

Фрактальные вселенные в воображении художника Эрика Каелтика.



Eric Kaeltyk

Фрактальное дерево. Наиболее известными примерами фрактальной структуры в природе являются листья папоротника или кочан цветной капусты, в котором каждый отросток ветвится на несколько себе подобных, но более мелких по размеру, которые, в свою очередь, также ветвятся на отростки подобным образом...

как полагают, средством обнаружения и исследования других бран (вселенных). Отсюда следует, что 3D-браны, погруженные в многомерное пространство, взаимодействуют друг с другом посредством гравитации.

Очевидно, необходимо поставить вопрос и о происхождении Вселенной на бране. Теории предлагают такой сценарий. Наша 3D-брана спонтанно возникает в пустом многомерном (пятимерном) пространстве, содержащем некое поле с постоянной напряженностью. В дальнейшем на новорожденной бране протекает процесс инфляции, описанный выше, и разыгрывается стандартный космологический сценарий.

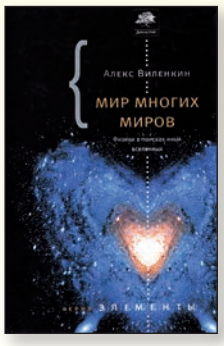
Подобный процесс спонтанного рождения известен в физике как возникновение пар элементарных частиц из вакуума при наличии сильного электрического или магнитного полей. Считается, что «пустой» физический вакуум заполнен виртуальными парами частиц разнообразных видов. Эти пары в результате квантовых флуктуаций спонтанно «материализуются» на короткое время, а затем снова исчезают. Если же в пространстве создать достаточно сильное электрическое или магнитное поле, то появившиеся частицы (например, электрон и позитрон) уже не смогут «слиться» обратно и разлетятся, поскольку они взаимодействуют с полем по-разному и будут двигаться в различных направлениях. Внешне это будет выглядеть как рождение материи «из ничего». На самом же деле энергия поля преобразуется в массу пары частиц — законы сохранения при этом не нарушаются.

Возникает естественный вопрос: может ли наблюдатель на бране найти в своем мире следы присутствия пространства большей размерности, частью которого является его вселенная? Это очень непростая задача, поскольку она касается исследований эволюции гипотетического мира, находящегося за пределами нашей Вселенной. В настоящее время поиск таких следов идет по нескольким направлениям. Одно из них — поиск источников темной материи и темной энергии.

Темная материя является гипотетической формой материи, не взаимодействующей с электромагнитным излучением. Ее присутствие можно обнаружить только по создаваемым ею гравитационным эффектам.[2] По последним оценкам, ее доля в массе нашей Вселенной составляет примерно 22%. Вот какое объяснение феномену темной материи дает американский физик, профессор теоретической физики Университета Нью-Йорка, автор книги «Параллельные миры» Мичио Каку (Michio Kaku): «Браны предоставляют вполне вероятный, хоть и гипотетический, ответ на загадку темного вещества. Представим, что прямо над нашей Вселенной парит параллельный мир. Любая галактика в этой параллельной вселенной будет невидима для нас. Но гравитационное взаимодействие между вселенными может существовать. Любая большая галактика в этой параллельной вселенной притягивалась бы через гиперпространство к галактике в нашей Вселенной. Измерив параметры наших галактик, мы бы обнаружили, что их гравитационное притяжение гораздо больше, чем должно быть согласно законам Ньютона, поскольку на заднем плане прячется другая галактика, парящая на соседней бране. Таким образом, существование темного вещества может объясняться присутствием параллельной вселенной».

«Легко потеряться в бесконечном множестве вселенных, теории многих миров...» — пишет далее Мичио Каку. Всем известно, что общий Коран не мешает быть шиитам и суннитам заклятыми врагами, что одна Библия не объединяет католиков и православных. Так и в строгой науке — космологии — можно найти диаметрально противоположные толкования одних и тех же феноменов. И здесь немалую роль играет тот факт, что со Вселенной нельзя проводить эксперименты. Старый афоризм «эксперимент — критерий истины» в данном случае не работает. По-видимому, ментальные суждения о Вселенной всегда будут оставаться игрой чистого разума. ■

[2] ВПВ №9, 2005, стр. 11; №10, 2005, стр. 6; №11, 2006, стр. 4



Алекс Виленкин

МИР МНОГИХ МИРОВ

Издательство: Астрель, 2010 г. Твердый переплет, 304 стр.

Все мы живем среди осколков огромного взрыва, случившегося около 14 миллиардов лет тому назад и положившего начало нашей Вселенной. Однако что предшествовало этому грандиозному событию? И какова вероятность того, что, помимо нашего мира, где-то существуют другие? В своей популярно написанной книге физик, профессор университета Тафтса (США) Алекс Виленкин знакомит читателя с последними научными достижениями в сфере космологии и излагает собственную теорию, доказывающую возможность — и, более того, вероятность — существования бесчисленных параллельных вселенных. Выводы из его гипотезы ошеломляют: за границами нашего мира раскинулось множество других миров, похожих на наш или принципиально иных, населенных невообразимыми созданиями или существами, неотличимыми от людей. Идеи Виленкина оказались настолько ясными, убедительными и в то же время революционными, что в одночасье превратили скромного кабинетного ученого в звезду популярных ток-шоу, а его книгу — в международный бестселлер, получивший колоссальный общественный резонанс.

КНИГУ 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; 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: (495) 544-71-57; (499) 252-33-15
- по электронному адресу: elena@astrofest.ru
- в Интернет-магазинах http://www.sky-watcher.ru/shop/ в разделе «Книги, журналы, сопутствующие товары» http://www.telescope.ru/ в разделе «Литература»
- по почте на адрес редакции: 123242, г. Москва, ул. Заморенова, 9/6, строение 2.

Цена — 140 грн. *(без учета оплаты за почтовую пересылку наложенным платежом).*

VST сделал первые снимки

8 июня на сайте Европейской южной обсерватории ESO были опубликованы первые снимки, полученные Очень большим обзорным телескопом (Very Large Survey Telescope — VST). Этот инструмент был недавно построен на горе Серро Паранал (Чили) на средства, предоставленные научными организациями Германии, Италии и Нидерландов. Частично проект финансировался за счет бюджета ESO. Телескоп имеет главное зеркало диаметром 2,65 м. Во вторичном (кассегреновском) фокусе оптической системы установлена 268-мегапиксельная ПЗС-матрица, предназначенная для изучения крупномасштабных небесных объектов в оптическом диапазоне спектра. Имея эффективное поле зрения около одного квадратного градуса, VST должен стать ценным дополнением к телескопу VISTA, расположенному неподалеку и работающему в основном в ближнем инфракрасном диапазоне.[1] Изображения, получаемые новым инструментом, характеризуются высокой разрешающей способностью (порядка 0,2 угловой секунды)

В качестве первой цели VST была выбрана туманность M17 «Омега»[2] — одна из областей звездообразования в нашей Галактике, видимая в северной части созвездия Стрельца. Поперечник туманности достигает 15 световых лет, расстояние до нее оценивается в 5-6 тыс. световых лет. Она состоит главным образом из водорода, ионизированного мощным ультрафиолетовым излучением молодых горячих звезд и за счет этого светящегося характерным розовым цветом. Общая масса вещества туманности, включая звездное скопление из нескольких десятков уже «родившихся» в ней светил, превышает 800 солнечных масс. Этот небесный объект был открыт в 1745 г. швейцарским астрономом Жаном-Филиппом де Шезо (Jean-Philippe de Cheseaux).

В дальнейшем телескоп VST планируют использовать для получения масштабных обзоров звездного неба и детального изучения процессов звездной эволюции. Он будет предоставлять в распоряжение ученых огромные объемы данных — до 30 терабайт необработанной информации ежегодно. Обрабатывать ее предстоит сотрудникам ESO, а также нескольких европейских научных центров. Одной из амбициозных целей проекта является составление каталога полумиллиарда галактических объектов.

ESO/INAF-VST/OmegaCAM. Acknowledgement: OmegaCen/Astro-WISE/Kapteyn Institute

На первом снимке VST с невиданными ранее подробностями запечатлена область звездообразования Messier 17, также известная как туманность «Омега» или «Лебедь». Она расположена в направлении центра нашей Галактики и с точки зрения земного наблюдателя видна в созвездии Стрельца.

[1] ВПВ №3, 2010, стр. 5

[2] Известна также под названиями «Лебедь» и «Подкова»

«Бесхозные» планеты встречаются чаще звезд?

О существовании планетоподобных тел, гравитационно не связанных с конкретной звездой и свободно «путешествующих» в межзвездном пространстве, астрономы знали уже достаточно давно.[1] Недавнее исследование, проведенное совместно японскими и новозеландскими учеными, показало, что таких объектов в нашей Галактике может быть очень много — примерно вдвое больше, чем «нормальных» звезд. Причем речь идет о достаточно крупных планетах, сравнимых по размерам с Юпитером. Судя по всему, более мелких тел должно быть еще больше (просто их сложнее обнаружить).

Исследовательская программа называлась «Астрофизические наблюдения микролинзирования» (Microlensing Observations in Astrophysics — MOA) и включала в себя двухлетний мониторинг 50 млн. звезд в направлении центра Млечного Пути с целью регистрации кратковременных непериодических всплесков их видимой яркости, вызванных гравитационной фокусировкой света в поле тяготения объектов, проходящих между источником излучения и наблюдателем.[2] Если такой объект по размерам и массе попадает в категорию планет, продолжительность соответствующего события оказывается невелика — порядка нескольких суток или даже часов.

В ходе наблюдений было обнаружено 474 отдельных событий микролинзирования — это намного больше, чем ожидалось исходя из оценок «звездного населения» нашей Галактики и возможного количества коричневых карликов (объектов, по массе превышающих планеты, но недостаточно тяжелых для того, чтобы в их недрах протекали реакции термоядерного синтеза[3]). 10 событий длились менее двух дней, то есть они с большой вероятностью были вызваны планетоподобными телами. Самое интересное заключается в том, что их не удалось «приписать» к какому-либо конкретному центральному светилу — судя по всему, они свободно «блуждают» среди звезд, не связанные силами тяготения ни с одной из них.

Это открытие, подтвержденное независимо еще одной группой исследователей в рамках программы «Оптический эксперимент по гравитационному линзированию» (OGLE), позволяет сделать вывод, что планетные системы на ранних стадиях своего формирования должны быть менее стабильными, чем считалось ранее, и достаточно часто «выбрасывают» одну или больше планет в межзвездное пространство. Возможно, эти «выбросы» также происходят при сближениях звезд в тесных звездных скоплениях. Гипотезу о том, что подобные «независимые планеты» самостоятельно формируются из газово-пылевых сгустков вдали от звезд, пришлось исключить из рассмотрения, поскольку, согласно расчетам, вероятность такого события исчезающе мала.

Ведущиеся в настоящее время обзоры эффектов микролинзирования не позволяют обнаружить тела, «не дотягивающие» по массе до Юпитера, но компьютерное моделирование показывает, что они имеют еще больше шансов покинуть «родную» планетную систему под действием гравитационных возмущений со стороны более тяжелых «соседей».

ASTRONOMY NOW

[1] ВПВ №9, 2006, стр. 31

[2] Такой эффект астрономы называют «гравитационным микролинзированием», а в случае фокусировки объектами планетных масс иногда употребляют название «нанолинзирование» — ВПВ №7, 2006, стр. 23

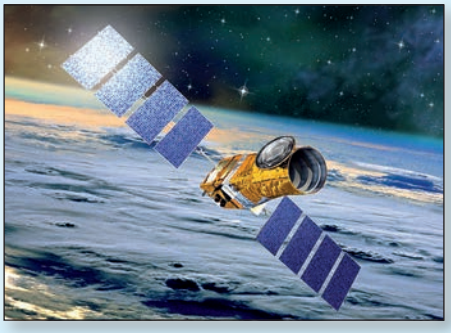
[3] ВПВ №11, 2007, стр. 12; №3, 2009, стр. 9; №4, 2009, стр. 29

Европейский телескоп CoRoT продолжает открывать экзопланеты

Французские исследователи, работающие с космическим телескопом CoRoT — первым инструментом, созданным с целью поиска планет за пределами Солнечной системы[4] — сообщили о подтверждении открытия еще 10 экзопланет. Среди них имеются довольно необычные «экземпляры». В первую очередь исследователей заинтересовала планета CoRoT-18b, вращающаяся вокруг сравнительно молодой звезды (ее возраст — порядка 600 млн. лет), а также две нептуноподобных планеты, расположенные вблизи одной и той же звезды. С учетом последних наблюдений астрономы заявляют, что в звездные каталоги следует добавить еще 23 системы, в которых есть более чем одна планета.

Остальные 7 «находок» относятся к категории «горячих Юпитеров» — гигантских газовых планет, расположенных близко к своим звездам. Такие необычные тела пока преобладают среди известных экзопланет, но не потому, что они действительно встречаются чаще, а потому, что с помощью применяемых методов легче всего обнаружить именно их. Средние плотности новооткрытых объектов лежат в широком диапазоне: у одних она меньше плотности воды, у других — приближается к плотности Марса, что более характерно для каменистых тел.

В настоящее время общее число экзопланет, наличие которых подтверждено в результате независимых наблюдений на разных обсерваториях, достигло 561 (причем 26 из них «открыл» CoRoT). Ожидается, что к концу года этот показатель приблизится к тысяче — в основном благодаря расшифровке данных американского космического телескопа Kepler.[5]


CNES/D.Ducros

Космический телескоп CoRoT (иллюстрация).

Источник:
ESA Press Release, 14 Jun 2011.

[4] ВПВ №1, 2007, стр. 15

[5] ВПВ №3, 2009, стр. 13; №4, 2011, стр. 19

Зонды Voyager обнаружили «магнитные пузыри»

Американские космические аппараты Voyager, продолжающие удаляться от Солнца,[1] в настоящее время движутся в области пространства на границе между гелиосферой (условия в которой определяются влиянием нашего светила) и межзвездной средой.[2] До сих пор здесь не бывал ни один автоматический посланник Земли, поэтому присылаемая оттуда информация необычайно ценна для астрономов.

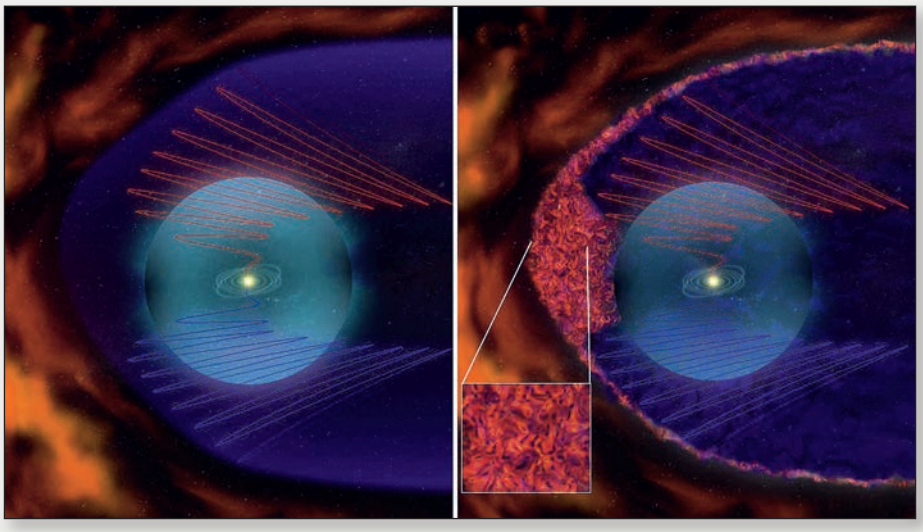
Ученых особенно интересуют процессы взаимодействия солнечного магнитного поля с галактическим. Последнее на протяжении десятилетий можно считать постоянным, в то время как магнитное поле Солнца вращается синхронно с ним и меняет конфигурацию в зависимости от фазы солнечной активности. Оказалось, что благодаря этому вращению на внешней границе Солнечной системы происходит постоянное пересоединение магнитных силовых линий, и в итоге поле «вспенивается», разбиваясь на огромные «пузыри», по размеру превышающие средний радиус земной орбиты (эта величина известна как «астрономическая единица» и равна 149,6 млн. км). Ранее считалось, что граница между околосолнечным и «внесолнечным» пространством — т.н. гелиопауза — представляет собой сравнительно ровную поверхность, имеющую форму эллипсоида вращения, вытянутого в направлении движения Солнца относительно межзвездной среды.

«Пузыри» не наблюдались непосредственно, а были выявлены в результате компьютерного моделирования. К нему астрономы прибегли, чтобы объяснить некоторые странные и постоянно меняющиеся параметры, регистрируемые датчиками зондов Voyager. Сейчас оба аппарата движутся среди этих необычных образований, затрачивая на пересечение каждого из них 3-4 месяца, и при переходе из «пузыря» в «пузырь» они оказываются в другом магнитном окружении. Судя по всему, это достаточно стабильные и самодостаточные структуры, «отпочковавшиеся» от основного (солнечного) магнитного поля.

Окончательно прояснить детали строения «магнитной пены» помогут дальнейшие наблюдения (радиоизотопные генераторы зондов смогут обеспечивать их достаточным количеством энергии еще как минимум 10 лет). Его важно знать хотя бы потому, что «пена» — это первый барьер на пути галактических космических лучей к центральным областям Солнечной системы. Пока непонятно, каким образом влияет на его эффективность такая необычная структура.

Voyager 1 в настоящее время является наиболее далеким рукотворным объектом. По состоянию на 1 июня 2011 г. расстояние между ним и Солнцем превысило 116,4 а.е. (более 17,4 млрд. км).

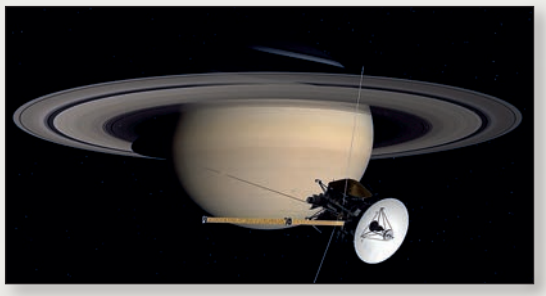
Источник:
A Big Surprise from the Edge of the Solar System. NASA Science, 9.06.2011. Author: Dr. Tony Phillips | Credit: Science@NASA.


Science@NASA

Старая (слева) и новая модель внешних областей Солнечной системы. Красным и синим цветом показаны магнитные линии, вблизи Солнца условно изображены орбиты планет.

[1] ВПВ №3, 2006, стр. 30
[2] ВПВ №5, 2005, стр. 28; №6, 2006, стр. 26; №19, 2007, стр. 12

На зонде Cassini отключен спектрометр



На автоматической межпланетной станции Cassini, изучающей Сатурн и его спутники с планетоцентрической орбиты,[3] отключен важный бортовой инструмент — спектрометр видимого и инфракрасного диапазона. Этот прибор также измеряет параметры потоков плазмы (энергию и концентрацию протонов и электронов).

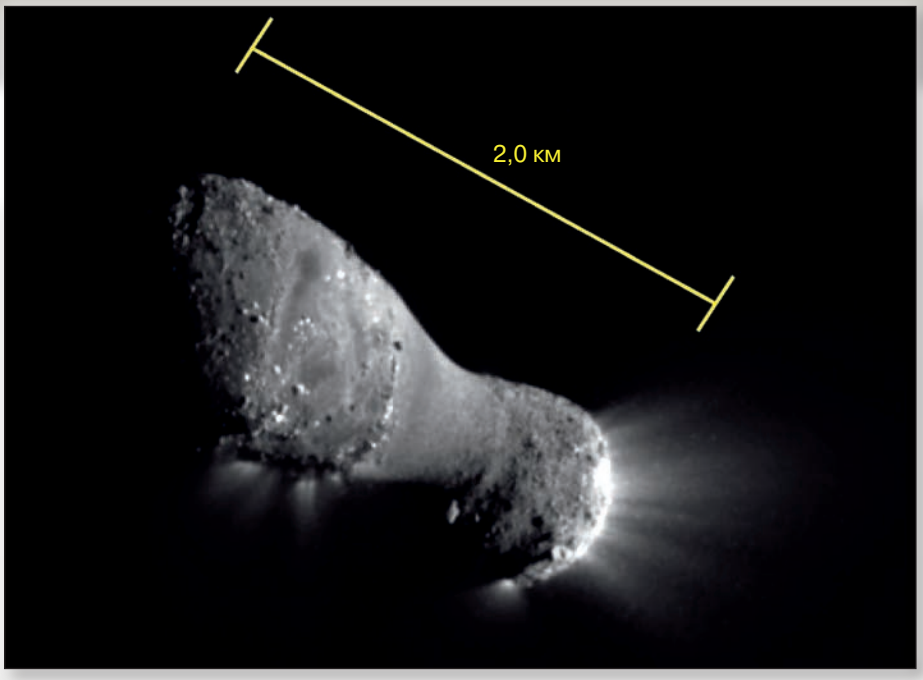
Причиной отключения стали скачки напряжения в системе электропитания станции. Об этом говорится в сообщении Лаборатории реактивного движения NASA в Пасадене (штат Калифорния), откуда осуществляется сопровождение миссии Cassini.

Неполадки были зарегистрированы 1 мая и 11 июня. В обоих случаях, по мнению специалистов NASA, имели место короткие замыкания. Они не повлияли на работу других приборов и вспомогательных систем аппарата, которые продолжали функционировать в штатном режиме.

Изучив телеметрическую информацию, американские эксперты пришли к заключению, что замыкания произошли в электроконденсаторах, защищающих от шумов спектрометр, очень чувствительный к воздействию внешних факторов. Было принято решение отключить прибор до тех пор, пока не удастся сделать более определенные выводы.

[3] ВПВ №4, 2004, стр. 24; №4, 2008, стр. 14

103P/Hartley: комета нового типа



NASA/JPL-Caltech/UMD

Ядро кометы Хартли 2 имеет длину около 2 км. Для сравнения: длина Крещатика от Европейской до Бессарабской площади — 1200 м, длина Красной площади — 330 м.

Одним из главных космических событий ушедшего года, несомненно, стало очередное возвращение кометы Хартли 2 (103P/Hartley), открытой в марте 1986 г. австралийским астрономом Малкольмом Хартли (Malcolm Hartley). 20 октября 2010 г. она прошла на расстоянии 0,12 а.е. (18 млн. км) от нашей планеты, при этом на чистом темном небе ее можно было без труда увидеть невооруженным глазом.[1] Две недели спустя в рамках расширенной миссии EPOXI с кометой сблизился космический аппарат Deep Impact и передал снимки ее ядра, сделанные с расстояния 700 км, а также информацию о составе его газово-пылевой оболочки (комы).[2]

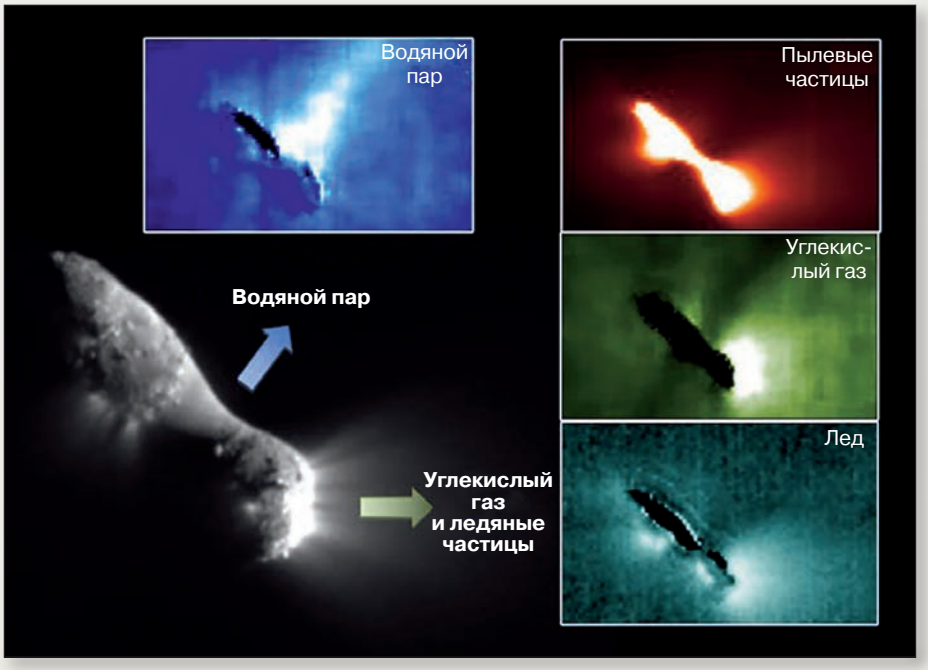
Подробный анализ полученного обширного массива данных позволил исследователям сделать интересный вывод: оказалось, что ядро кометы Хартли 2 состоит из ледяных частиц двух различных типов — замерзшей воды и «сухого льда» (твердого углекислого газа). Пока что ученые не могут объяснить, какие механизмы могли привести к формированию такой «смеси». Имеются также подозрения, что в ядре присутствуют изолированные вкрапления третьего компонента — низкокипящего углеводорода этана.

Испарившиеся под действием солнечного тепла газы «извергаются» в различных направлениях: углекислый газ («увлекающий» за собой рыхлые частицы водяного льда)[3] преимущественно истекает с концов вытянутого ядра кометы, а выбросы водяного пара с примесью молекул метилового спирта в основном регистрируется у его средней части. Количество газообразных компонентов заметно изменяется со временем по мере вращения ядра, делающего один оборот за 18 часов — это лишний раз доказывает, что разные его участки имеют различный состав. Ничего подобного ни у одной из комет, изученных с близкого расстояния, астрономам до сих пор наблюдать не приходилось. Еще одной особенностью 103P/Hartley стало то, что большая часть водяного пара в ее коме «производится» не внутри ядра и не на его поверхности, а при испарении покинувших его ледяных частиц.

Возможно, обнаруженные аномалии как-то связаны с тем, что комета Хартли 2 считается «молодой» — практически со времен образования Солнечной системы она находилась в удаленных от Солнца областях кометного облака Эпика-Оорта,[4] и лишь сравнительно недавно под действием гравитационных возмущений со стороны планет-гигантов она получила возможность сближаться с нашим светилом, став доступной наземным наблюдателям.

Источник:
Elizabeth Zubritsky, NASA's Goddard Space Flight Center, Greenbelt, Md. 17. 05.2011.

[1] ВПВ №7, 2010, стр. 36
[2] ВПВ №11, 2010, стр. 14
[3] ВПВ №12, 2010, стр. 12
[4] ВПВ 1, 2010, стр. 9



NASA/JPL-Caltech/UMD

На снимке стрелками показаны направления выбросов водяного пара, углекислого газа и ледяных частиц. На врезках представлены фотографии ядра, сделанные с использованием различных светофильтров.

Зонд Rosetta переведен в «спящий» режим

Европейский космический аппарат Rosetta, направляющийся к периодической комете Чурюмова-Герасименко (67P/Churyumov-Gerasimenko),[1] переведен в «спящий» режим, при котором все его научное оборудование отключено и на Землю поступает только базовая телеметрическая информация. Перед этим бортовая спектроскопическая камера оптического и инфракрасного диапазона OSIRIS (Optical, Spectroscopic, and Infrared Remote Imaging System) сделала пробные снимки главной цели миссии. Аппарат и комету в этот момент разделяло около 160 млн. км — это больше среднего расстояния между Землей и Солнцем.

Комета Чурюмова-Герасименко в настоящее время приближается к афелию своей орбиты и удалена от Солнца на 5,33 астрономических единиц (почти 800 млн. км). Количество получаемой ею солнечной энергии невелико, поэтому видимый блеск кометы исключительно мал — с помощью даже самых больших наземных телескопов сфотографировать ее чрезвычайно сложно. Rosetta, находящаяся к этому небесному телу примерно втрое ближе, имеет в этом смысле заметное преимущество, однако ее камерам пришлось «накапливать» излучение на протяжении в общей сложности 13 часов, и только после компьютерной обработки полученного изображения на нем «проявился» искомый объект в виде слабого пятнышка поперечником в несколько пикселей. Рабочая группа миссии была воодушевлена этим успехом, подтвердившим, что оборудование зонда после 7 лет пребывания в космосе сохранило работоспособность. На протяжении следующих 30 месяцев космический аппарат будет находиться в «спящем» режиме. В январе 2014 г. его «разбудят» по команде с Земли для последних коррекций траектории перед сближением с кометой и выполнения основной программы научных исследований.

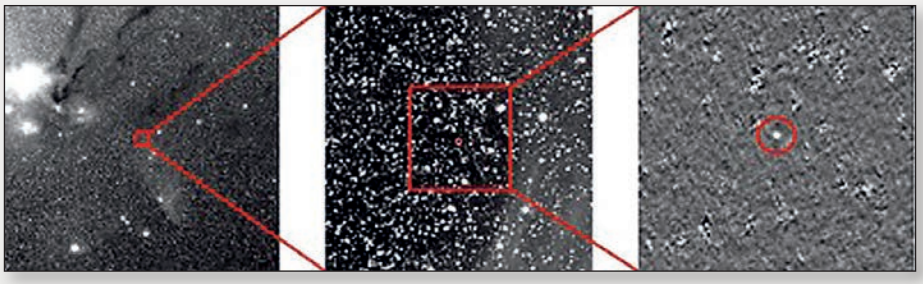
По пути к своей главной цели Rosetta уже успела сблизиться с двумя малыми телами Солнечной системы — астероидами Штейнс (2867 Šteins)[2] и Лютеция (21 Lutetia).[3] При этом были получены впечатляющие научные результаты. Теперь европейскому зонду предстоит стать первым автоматическим разведчиком, который на протяжении длительного времени будет находиться вблизи кометного ядра, наблюдая происходящие на его поверхности процессы, развивающиеся по мере приближения кометы к Солнцу.

Источник: spaceflightnow

[1] ВПВ №2, 2004, стр. 14; №11, 2010, стр. 9

[2] ВПВ №10, 2008, стр. 22

[3] ВПВ №7, 2010, стр. 24



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

Слева: звездное поле в созвездии Скорпиона, в пределах которого «с точки зрения» зонда Rosetta находится комета Чурюмова-Герасименко. Справа: после сложной компьютерной обработки специалистам удалось получить изображение кометы.

NASA отправит возвращаемый аппарат к астероиду

25 мая официальные представители NASA объявили об окончательном выборе цели и утверждении сроков миссии OSIRIS-REx (Origins, Spectral Interpretation, Resource Identification, Security-Regolith Explorer), в рамках которой космический аппарат должен отправиться к одному из околоземных астероидов, взять на борт образцы его вещества и доставить их на Землю. Название миссии можно перевести как «происхождение, спектральный анализ, поиск ресурсов, исследование реголита».[4]

Аппарат стартует в сентябре 2016 г. и через четыре года сблизится с полукилометровым астероидом 1999 RQ36. Вначале OSIRIS-Rex выйдет на околоастероидную орбиту и начнет исследования небесного тела с помощью бортовых приборов, после чего осуществит мягкую посадку на его поверхность и выдвинет манипулятор с резервуаром сжатого азота, струя которого «сдует» часть поверхностных пород в направлении специальной ловушки. Наземные испытания показали, что в зависимости от размеров и плотности частиц поверхности в эту ловушку может попасть от 60 г до полутора килограмм вещества. Возвращение на Землю запланировано на 2023 г.

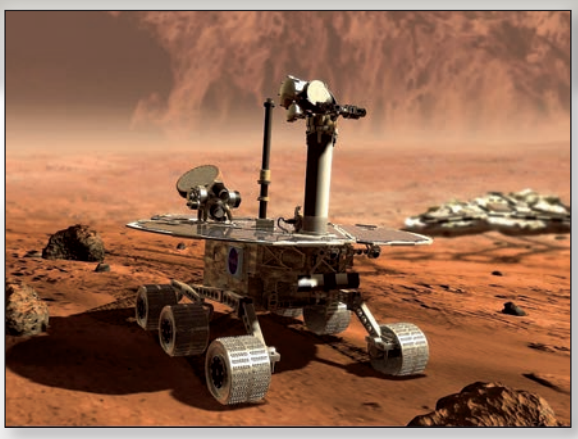
Ожидается, что породы, из которых сложен 1999 RQ36, достаточно рыхлые — астероид относится к классу C, то есть содержит сравнительно много соединений углерода (об этом известно благодаря наземным спектральным наблюдениям). Именно поэтому он представляет интерес для исследователей, рассчитывающих найти в образцах его пород молекулы, на основании которых в подходящих условиях может возникнуть органическая жизнь. Такие молекулы в составе астероида должны сохраниться почти «нетронутыми» со времен формирования Солнечной системы.

Есть и еще одна причина, по которой планетологов заинтересовал 1999 RQ36: согласно вычислениям, этот астероид в 2182 г. с вероятностью 0,05% может столкнуться с Землей. Поэтому его орбиту и массу специалисты по небесной механике хотят знать с как можно более высокой точностью.

Кроме пробоотборника, OSIRIS-REx будет оснащен тремя фотокамерами, спектрометром ближнего инфракрасного диапазона, термоэмиссионным спектрометром и лазерным альтиметром. Стартовая масса аппарата должна составить 1530 кг. Общая стоимость проекта оценивается в миллиард американских долларов. Руководитель NASA Чарльз Болден (Charles Bolden) заявил, что миссия станет важным этапом в подготовке пилотируемых экспедиций за пределы лунной орбиты.

[4] ВПВ №4, 2007, стр. 21

Spirit: миссия официально завершена



24 мая 2011 г. NASA официально объявила о завершении миссии марсохода Spirit, проработавшего на поверхности Красной планеты более шести лет. Попытки восстановить связь с космическим аппаратом, предпринимавшиеся на протяжении последних месяцев, оказались безуспешными.

Spirit совершил мягкую посадку на Марс 4 января 2004 г.[1] Место посадки располагалось в кратере Гусева, в 3 км от группы холмов, названных впоследствии «холмами Колумбии» — в честь американского многоразового корабля, потерпевшего катастрофу 1 февраля 2003 г. К этим холмам и направился марсоход. На один из них — Husband Hill (названный в честь командира погибшего экипажа шаттла Columbia) — он поднялся и заснял панораму окружающей местности.[2] Сначала аппарату сопутствовала удача: примерно после года работы эффективность его солнечных батарей внезапно подскочила с 60% до 93%. Очевидно, панели батарей, постепенно покрывавшиеся марсианской пылью, были очищены прошедшим по ним вихрем («пылевым дьяволом»). Это позволило расширить научную программу.

Путь к вершине Husband Hill занял полтора земных года. Затем начался спуск по другую сторону холмов, к большой плоской возвышенности «Домашнее плато» (Home plate), в районе которой аппарату суждено было остаться навсегда. В 2006 г. у него начались серьезные неполадки — заклинило переднее колесо.[3] В дальнейшем марсоход вынужден был передвигаться задом наперед, при этом нерабочее колесо вспахивало мягкий грунт, и временами в борозде открывались светлые породы (вероятно, «обычный» силикатный песок).[4] Появились предположения, что этот песок обязан своим происхождением горячей минерализованной воде, истекавшей из гейзера или фумаролы — естественно, это лишний раз «подогрело» спекуляции на тему бактериальной жизни на Марсе.

В апреле 2006 г. Spirit начал первую «зимовку».[5] Для этого его установили на склоне, обращенном к Солнцу. Тем не менее, солнечные батареи аппарата получали слишком мало света — энергии, вырабатываемой ими, не хватало для работы электродвигателей, поэтому в течение 8 месяцев марсоход оставался на месте, ограничиваясь метеорологическими наблюдениями.

В следующем рабочем сезоне начались новые неприятности: пылевая буря сильно загрязнила солнечные батареи, в результате чего суточная выработка электроэнергии упала с 700 до 128 ватт-часов.[6] При этом уровне становится проблематичным поддержание работоспособности бортового оборудования. После еще одной пылевой бури в 2008 г. выработка электроэнергии упала ниже критической — до 89 ватт-часов. К счастью, вскоре небо очистилось, поверхность батарей слегка «подмел» ветер, и энергоснабжение частично восстановилось.

В мае 2009 г. случилась банальная неприятность: марсоход забуксовал и застрял в вязком песке.[7] Попытки освободить его продолжались несколько месяцев, после чего в январе 2010 г. было решено их прекратить и вести дальнейшие исследования «на месте». Тем временем надвигалась новая зима, к которой Spirit был совершенно не готов — его солнечные батареи были сильно запылены, и вдобавок он находился на плоском горизонтальном участке поверхности, тогда как успешная зимовка требовала наклона в северном направлении (поскольку марсоход работал в южном полушарии Красной планеты).

Количество энергии, имевшейся в распоряжении аппарата, быстро падало. Последнее сообщение Spirit отправил 22 марта 2010 г., после чего переключился в состояние «зимней спячки», из которого так и не вышел.[8] Если бы солнечные батареи на протяжении зимы вновь очистил «пылевой дьявол» и если бы аккумуляторы пережили зимний холод, марсоход мог бы «очнуться» в марте-мае 2011 г., когда Солнце над местом его стоянки поднялось достаточно высоко.[9] Однако этого не произошло. В конце мая специалисты прекратили попытки возобновить радиоконтакт и объявили о завершении миссии.

Всего Spirit прошел по марсианской поверхности 7,73 км, в 12 с лишним раз перекрыв запланированное расстояние. Камеры ровера сделали более 124 тыс. снимков, с помощью спектрометра и микроскопа было исследовано около сотни образцов породы.

Ученые продолжают анализировать обширный массив информации, присланной марсоходом, в поисках новых открытий. Так, в 2010 г. данные спектрометра, полученные еще в 2005 г., позволили обнаружить марсианские породы с высокой концентрацией карбонатов — солей угольной кислоты.[10] Их присутствие указывает на существование влажной среды с низкой кислотностью, которая в древности могла быть благоприятной для микробной жизни на Марсе.

Теперь в распоряжении специалистов NASA остался марсоход Opportunity, уже более семи лет работающий в приэкваториальной области планеты — благодаря этому он меньше зависит от «капризов погоды». А в ноябре к Марсу отправится новая мобильная лаборатория — MSL Curiosity.

---

[1] ВПВ №1, 2004, стр. 22; №9, 2009, стр. 23
[2] ВПВ №9, 2005, стр. 20
[3] ВПВ №4, 2006, стр. 18
[4] ВПВ №6, 2007, стр. 24
[5] ВПВ №5, 2005, стр. 11
[6] ВПВ №8, 2007, стр. 22
[7] ВПВ №6, 2009, стр. 21; №1, 2010, стр. 10
[8] ВПВ №8, 2010, стр. 17
[9] ВПВ №1, 2011, стр. 20
[10] ВПВ №6, 2010, стр. 17

Место посадки нового марсохода: выбор сужается

Старт ракеты-носителя Atlas V с марсоходом Curiosity («Любознательность»), который ранее собирались запустить к Красной планете осенью 2009 г., теперь должен состояться между 25 ноября и 18 декабря 2011 г.[1] Первоначальный список мест его предполагаемой посадки был составлен еще в 2006 г. и включал около 60 потенциально интересных районов. На протяжении пяти лет производилась их всесторонняя оценка с точки зрения доступности (в связи с техническими ограничениями выбор производился среди участков, лежащих между 45° северной и южной широты), изрезанности рельефа и близости необычных формаций. В результате список был сокращен до четырех потенциальных целей, из которых в ближайшие дни будет выбрана одна.

В финальный список вошли кратер Гейла (Gale) с центром вблизи 4,49° ю.ш. и 137,42° в.д., долина Морт (Mawrth Vallis, 24,01° с.ш., 341,03° в.д.), кратер Эберсвальде (Eberswalde, 23,86° ю.ш., 326,73° в.д.), кратер Холдена (Holden, 26,37° ю.ш., 325,10° в.д.). Достоинством всех четырех районов посадки является отсутствие опасных участков местности — таких, как ущелья или нагромождения камней. «Все четыре места достойны изучения, среди них нет проигрышных вариантов», — оценил список Мэтт Голомбек, сотрудник Лаборатории реактивного движения (Matt Golombek, JPL NASA).

NASA / JPL

Большинство специалистов при выборе цели миссии Curiosity склоняются в пользу кратера Гейл. Овалом отмечен район предполагаемой посадки размером 20×25 км.

[1] ВПВ №11, 2010, стр. 11

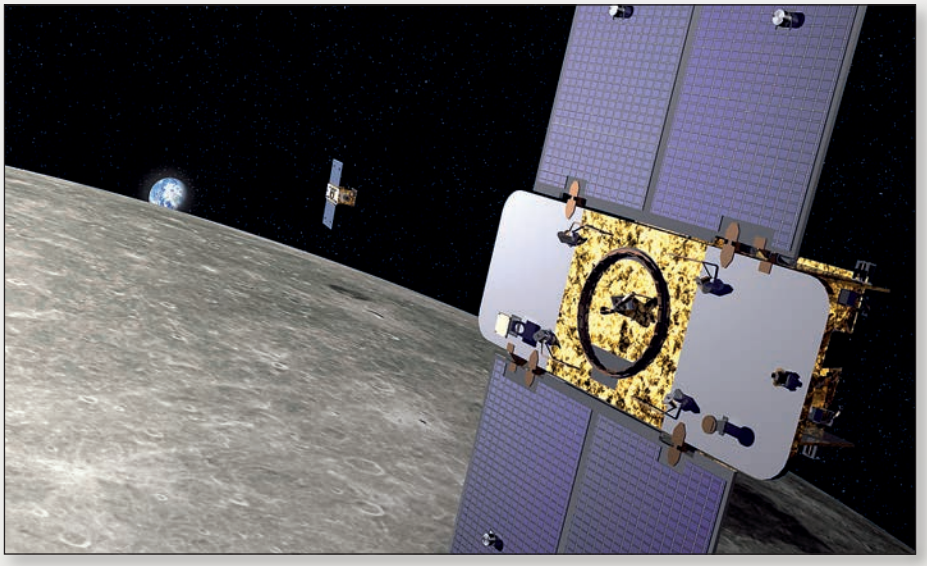
В Космический центр Кеннеди доставлены два «лунника»

Два небольших аппарата GRAIL (Gravity Recovery and Interior Laboratory), предназначенных для изучения внутреннего строения Луны и ее гравитационного поля, 20 мая были доставлены самолетом в Космический центр имени Кеннеди на мысе Канаверал. Здесь они пройдут предстартовую подготовку, после чего 8 сентября нынешнего года с помощью ракеты-носителя Delta 2 будут выведены на траекторию полета к естественному спутнику Земли.[2]

Проект возглавляет начальник департамента исследований атмосферы, Земли и планет Массачусетского Технологического Института Мария Зубер (Maria Zuber, Earth, Atmospheric and Planetary Sciences, Massachusetts Institute of Technology).

Известно, что на Луне присутствуют крупные гравитационные аномалии, связанные с подповерхностными концентрациями массы (масконами). Для их изучения предполагается вывести пару космических аппаратов на окололунную орбиту, где они проработают на протяжении нескольких месяцев, при этом расстояние между ними будет с высокой точностью измеряться специальным микроволновым дальномером. По данным этих измерений планетологи собираются построить новую гравитационую карту Луны — более подробную, чем созданную по результатам миссии Lunar Prospector в 1998-99 гг.[3]

Миссия GRAIL подобна развернутому ранее проекту Gravity Recovery and Climate Experiment (GRACE), в рамках которого изучалось гравитационное поле Земли. Новые спутники будут измерять поле силы тяжести в определенных точках в окрестностях Луны в тысячу раз точнее, чем в ходе предыдущих исследований. NASA предполагает, что полный бюджет проекта составит $375 млн., включая конструирование аппаратов, запуск, сопровождение миссии и укомплектование персоналом. В дополнение к полезной информации о гравитационном поле ученые получат более детальные сведения о формировании Луны, а также каменистых планет и малых тел Солнечной системы.



КА GRAIL на окололунной орбите (иллюстрация).

[2] ВПВ №11, 2010, стр. 10

[3] ВПВ №4, 2008, стр. 19

MESSENGER: сто дней на орбите

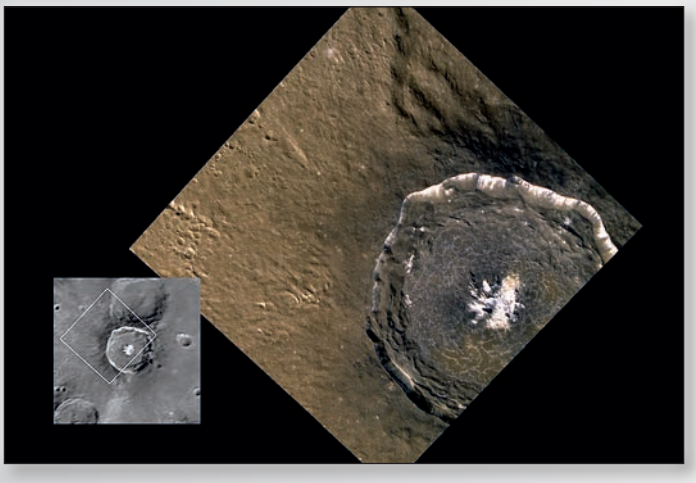
Подведены итоги первых трех месяцев работы межпланетного зонда MESSENGER в окрестностях Меркурия. В ночь на 18 марта 2011 г. после тормозного импульса бортовых реактивных двигателей этот аппарат вышел на расчетную орбиту, став первым в истории искусственным спутником ближайшей к Солнцу планеты.[1] За прошедшее с этого момента время он получил десятки тысяч подробных снимков меркурианской поверхности.[2] Приборы, установленные на борту аппарата, помогли лучше понять строение Меркурия, уточнить состав поверхностных минералов, свойства магнитосферы, проследить ее взаимодействие с солнечным ветром. Для обнародования новых результатов в NASA созвали специальную пресс-конференцию.

При детальной фотосъемке планеты были обнаружены яркие пятна отложений на дне некоторых кратеров. На изображениях, полученных двухрежимной камерой MDIS, видно, что эти отложения чередуются со впадинами, ширина которых варьируется от нескольких метров до километров. Иногда впадины окружены хорошо отражающим свет материалом; часто они соседствуют с центральными горками кратеров и отдельными пиками. «Эти геологические формы не похожи ни на что, виденное прежде на Луне или на Меркурии. Мы все еще спорим об их происхождении, но, скорее всего, это относительно молодые образования. Они могут означать, что в коре Меркурия содержится больше летучих элементов, чем считалось ранее», — прокомментировала эту информацию Бретт Деневи, сотрудница Лаборатории прикладной физики Университета Джонса Хопкинса (Brett Denevi, Applied Physics Laboratory, Johns Hopkins University).

Рентгеновский спектрометр, измеряющий содержание тех или иных элементов в грунте планеты, также позволил сделать ряд открытий. Сравнение усредненных по всей поверхности отношений концентрации магния и кремния, алюминия и кремния, а также кальция и кремния показало, что, в отличие от Луны, на Меркурии в составе грунта не преобладают различные группы полевых шпатов. Зато там обнаружили повышенное содержание серы. Это указывает на то, что первичный материал, из которого шло формирование планеты, содержал меньше кислорода, чем в случае остальных планет земной группы. Открытие позволит лучше понять природу меркурианского вулканизма.

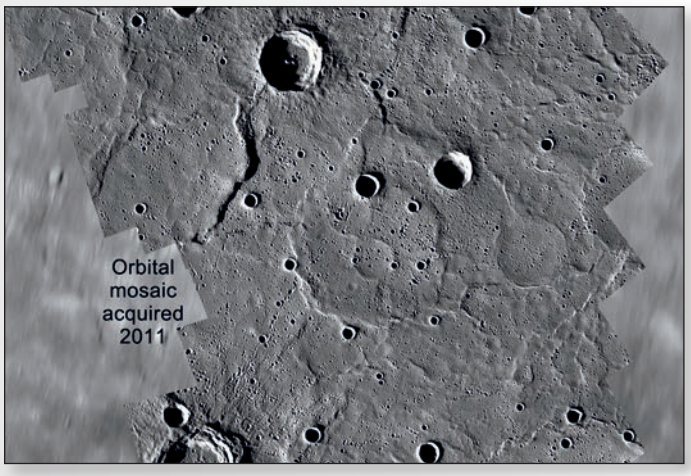
На протяжении трех месяцев лазерный альтиметр зонда непрерывно производил картографирование северного полушария Меркурия. В результате более чем двух миллионов промеров ученые получили точные профили различных ландшафтных структур. По данным зондирования, максимальная разница высот в исследованных областях превышает 9 км. Кроме того, оказалось, что приполярные кратеры достаточно глубоки, чтобы на их дне могли сохраняться отложения водяного льда. Двадцать лет назад при радиолокации Меркурия с Земли было установлено, что оба полюса планеты содержат радиорассеивающие элементы. Предполагается, что такой эффект могут давать водяной

[1] ВПВ №11, 2010, стр. 4; №3, 2011, стр. 27
[2] ВПВ №4, 2011, стр. 20



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

В районе центральной горки кратера Дега (Degas) видны яркие отложения. При ударе крупного каменистого тела, в результате которого возник кратер, верхний слой коры был расплавлен. В процессе его остывания и сокращения в размерах образовались трещины, видимые как светлая паутина, покрывающая дно кратера. Слева показан снимок, полученный космическим аппаратом Mariner 10. Диаметр кратера — 52 км, координаты центра — 37,1° с.ш., 232,8° в.д. Разрешение снимка — 90 м/пиксель.



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

Новое изображение со значительно лучшей детализацией (с большим разрешением) наложено на снимок, полученный ранее космическим аппаратом MESSENGER в ходе второго пролета Меркурия (ВПВ №10, 2008, стр. 14). На нем запечатлены обширные северные равнины, на которых присутствуют многочисленные следы вулканической деятельности. В частности, очертания кратеров, похороненных под толстым слоем лавы, наблюдаются в центральной части изображения.

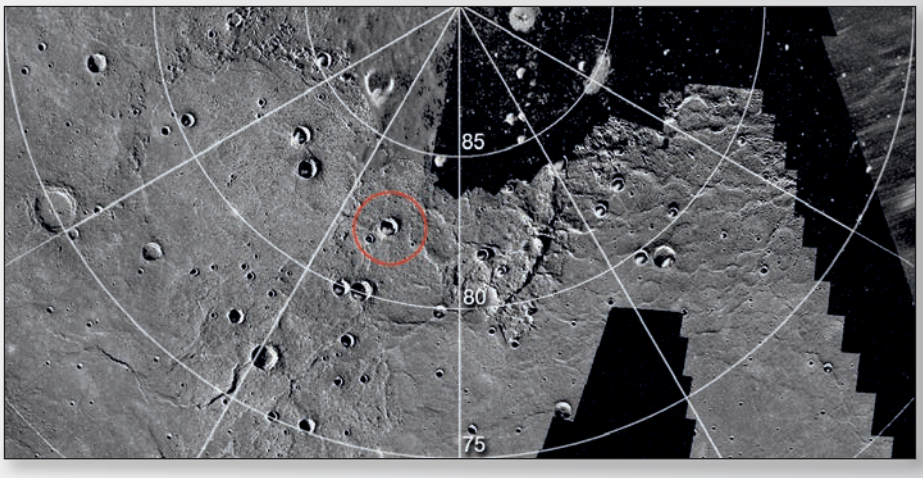
и иные льды, сохранившиеся под поверхностью в постоянно затененных кратерах.

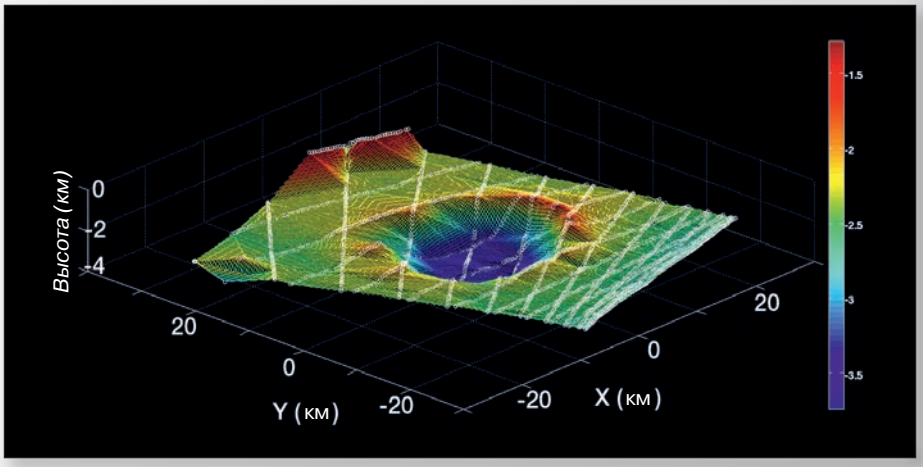
Магнитометр MAG, установленный на борту аппарата, позволил установить, что магнитное поле Меркурия имеет довольно странную конфигурацию. Как и на Земле, там есть магнитные полюса, которые приблизительно совпадают с географическими, однако центр меркурианского «внутреннего магнита» сдвинут к северу на 480 км. Это означает, что южный полюс планеты хуже защищен от бомбардировки заряженными частицами солнечного ветра, и ее поверхность в этой области более подвержена «космическому выветриванию». До сих пор была известна только одна планета с подобной асимметрией — газовый гигант Сатурн, однако его магнитный экватор смещен всего на 6% радиуса, тогда как на Меркурии — почти на одну пятую. Асимметрия возникает где-то на границе между внешним ядром и мантией, то есть там, где поле, собственно говоря, и генерируется.

Исследование структуры поверхности Меркурия уже позволило сформулировать две основных гипотезы, объясняющих, как эта небольшая планета стала такой твердой и плотной и почему 2/3 ее массы приходится на металлическое ядро.

Первая гипотеза утверждает, что на ранних этапах эволюции планеты сверхактивное молодое Солнце своим мощным излучением буквально «сдувало» часть поверхностных минералов. Если бы это было действительно так, тогда летучие элементы (например, калий) должны были бы испариться, но приборы зонда MESSENGER показывают, что они по-прежнему присутствуют на поверхности. Другая версия гласит, что плотные и богатые металлами «строительные блоки», из которых позже сформировался Меркурий, были постоянно повернуты к Солнцу одной и той же стороной, и этот «перекос» в какой-то мере оказался «встроен» в современную структуру планеты. Обе теории имеют свои недостатки. Однако существует и третий сценарий, выглядящий на первый взгляд фантастично, но с научных позиций он гораздо лучше описывает нынешнее состояние Меркурия. Этот сценарий (так называемый «сценарий воздействия») предполагает, что внешние слои планеты были «выбиты» в космическое пространство после того, как в нее врезалось достаточно крупное астероидоподобное тело.

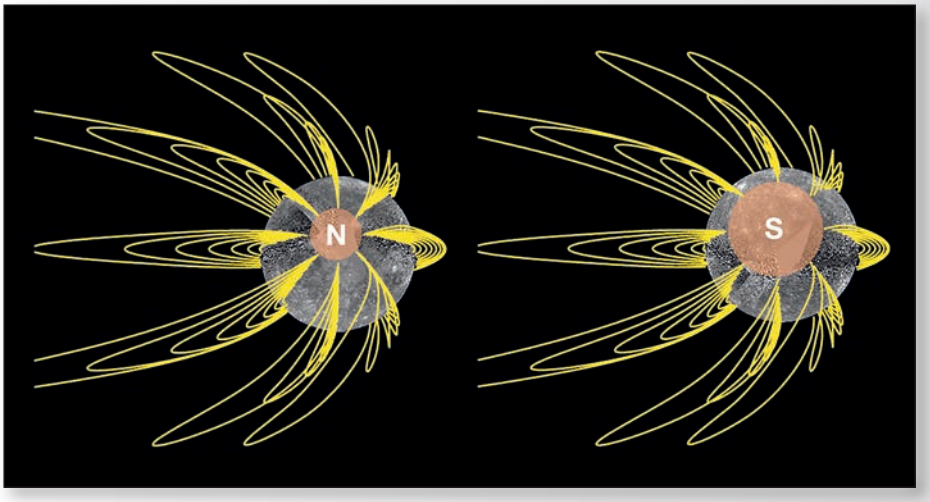
Результаты трехмесячных наблюдений подытожил научный руководитель программы MESSENGER Шон Соломон из вашингтонского Института Карнеги (Sean Solomon, Carnegie Institute, Washington, D.C.): «Уже сейчас можно сказать, что Меркурий — совсем не такая планета, какую мы ожидали увидеть».





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

На изображении участка местности в районе северного полюса Меркурия красным кружком отмечен кратер диаметром 24 км с координатами 82,3° с.ш., 342,8° в.д. Результаты измерений профиля и глубины этого кратера говорят о том, что на его дне имеются области, никогда не освещаемые Солнцем.



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

Структура магнитного поля Меркурия. Южный полюс в большей степени подвержен бомбардировке заряженными частицами солнечного ветра.

Источник:
MESSENGER News Conference Multimedia Page.

Китайский космический аппарат покинул окололунную орбиту

По сообщению информационного агентства Синьхуа со ссылкой на Государственное управление оборонной науки, техники и промышленности КНР, 9 июня китайский спутник зондирования Луны «Чанъэ-2» покинул селеноцентрическую орбиту и был направлен в точку либрации L_2 системы «Солнце-Земля», находящуюся на расстоянии 1,5 млн. км от нашей планеты в противосолнечном направлении.[1] Орбитальный аппарат «Чанъэ-2» завершил выполнение всех целей миссии к 1 апреля, однако, поскольку в его баках оставались запасы топлива, ученые решили поставить перед ним дополнительные задачи по изучению космического пространства. Предполагается, что он останется работоспособным до конца 2012 г.

«Чанъэ-2» был запущен 1 октября 2010 г. с космодрома Сичан (провинция Сычуань, Юго-Западный Китай).[2] Он был предназначен для углубленного научного исследования и дистанционного зондирования Луны, а также тестирования некоторых ключевых технологий, которые будут использованы для осуществления мягкой посадки на лунную поверхность аппарата «Чанъэ-3».

[1] ВПВ №8, 2010, стр. 4

[2] ВПВ №10, 2010, стр. 24

В 2010 г. американские ВВС выдали 1076 предупреждений о возможном столкновении с «космическим мусором»

Заместитель помощника госсекретаря Фрэнк Роуз.

В минувшем году американские ВВС, в ведении которых находится система слежения за околоземным космическим пространством, 1076 раз выдавали предупреждения об опасном сближении работающих спутников с достаточно крупными фрагментами «космического мусора».[3] Об этом сообщил сотрудник государственного департамента США Фрэнк Роуз (Frank Rose), выступая в Праге на международной конференции по космической безопасности.

252 раза предупреждения выдавались для российских космических аппаратов (каждый раз Россия информировалась об этом по дипломатическим каналам), 147 раз — для китайских спутников. Кроме того, аналогичные предупреждения 677 раз были выданы в отношении аппаратов, принадлежащих США и частным компаниям.

[3] ВПВ №6, 2006, стр. 8

С Байконура стартовал второй модифицированный «Союз ТМА»

7 июня 2011 г. в 20:12 UTC (8 июня в 0 часов 12 минут по московскому времени) с площадки № 1 космодрома Байконур осуществлен пуск ракеты-носителя «Союз-ФГ» с космическим кораблем «Союз ТМА-02М». Корабль пилотировал экипаж в составе: Волков Сергей Александрович, Россия — командир корабля, бортинженер МКС-28/29 (2-й полет в космос); Фоссум Майкл Эдвард (Fossum Michael Edward), США — бортинженер корабля, бортинженер МКС-28, командир МКС-29 (3-й полет в космос); Фурукава Сатоши, Япония — бортинженер корабля, бортинженер МКС-28/29 (1-й полет в космос).

NASA / Carla Cioffi

«Союз ТМА-02М» был установлен на стартовую площадку 5 июня 2011 г. Выведение на орбиту космического аппарата с участниками экспедиции МКС 28/29 состоялось 7 июня.

Основные задачи полета включают в себя: выведение на орбиту корабля «Союз ТМА-02М» с тремя членами экипажа МКС-28/29 и его стыковку со станцией; работу космонавтов и астронавта в составе экипажа МКС-28, продолжение работы в качестве экипажа МКС-29, совместная работа с членами экипажа МКС-29/30; выполнение программы научно-прикладных исследований; возвращение на Землю трех членов экипажа МКС-29.

9 июня 2011 г. в 21:18 UTC космический корабль «Союз ТМА-02М» успешно пристыковался к МКС (к исследовательскому модулю МИМ-1 «Рассвет» российского сегмента орбитального комплекса).

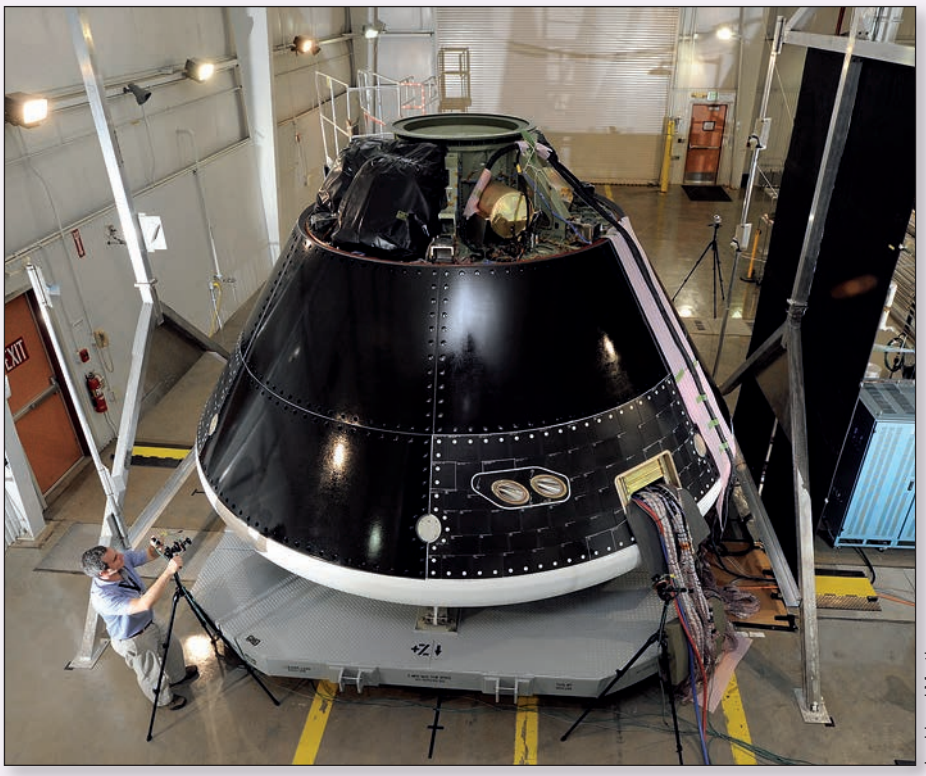
NASA собирается строить межпланетные корабли на базе проекта Orion

Пилотируемые аппараты NASA, предназначенные для полетов за пределы геостационарной орбиты, будут основаны на технических идеях, которые разрабатывались ранее в рамках проекта Orion. Об этом сообщил 24 мая глава американской аэрокосмической администрации Чарльз Болден (Charles Bolden).

Проект Orion был частью программы Constellation («Созвездие»), начатой во времена президента Джорджа Буша-младшего с целью вернуть американских астронавтов на Луну, а затем отправить пилотируемую экспедицию на Марс.[1] Распоряжением нынешнего президента США Барака Обамы в 2010 г. эта программа была свернута.[2] Несмотря на такое решение, компания Lockheed Martin продолжила работу над космическим кораблем Orion, окончательная судьба которого сейчас зависит от решения американского конгресса.

«Мы намерены вести пилотируемые исследования за пределами околоземной орбиты и стремимся быстрее развивать новое поколение систем, позволяющих добраться туда», — заявил Болден. Как сообщается в пресс-релизе NASA, новый корабль, получивший предварительное название MPCV (Multi-Purpose Crew Vehicle), будет создаваться на базе КК Orion. Руководитель американского космического ведомства напомнил, что доставку экипажей и грузов на Международную космическую станцию ранее решено было поручить частным компаниям[3] — это позволит специалистам NASA сосредоточиться на исследовании глубокого космоса.

«В то время как мы продолжаем нашу работу над созданием тяжелой ракеты-носителя, мы также осуществляем работы в рамках действующих контрактов по созданию нашего нового пилотируемого корабля» — сказал Болден. Предполагается, что на этом аппарате четыре астронавта смогут отправиться в трехнедельный полет, а затем совершить посадку в Тихом океане у берегов Калифорнии. Объем жилого помещения корабля должен составить 8,95 м^3. Для сравнения: у трехместных лунных кораблей Apollo этот объем был равен 5,9 м^3.



Lockheed Martin

Многоцелевое пилотируемое транспортное средство (MPCV) прошло испытания на стенде корпорации Lockheed Martin в штате Колорадо.

[1] ВПВ №11, 2009, стр. 4
[2] ВПВ №2, 2010, стр. 12
[3] ВПВ №5, 2011, стр. 26

Запущен второй иранский спутник

15 июня 2011 г. в 09:25 UTC в Иране (предположительно с полигона Семнан) осуществлен пуск ракеты-носителя «Сафир» («Посланник»), которая вывела на околоземную орбиту спутник «Расад-1». Об этом сообщило иранское телевидение. Параметры орбиты спутника: высота перигея — 236 км, апогея — 299 км, наклонение — 55,7°.

Предполагается, что новый космический аппарат (его масса равна примерно 15 кг) предназначен для дистанционного зондирования Земли.

На следующий день после запуска спутника глава Иранского космического агентства Хамид Фазели сообщил, что Иран готов запустить в космос новую ракету-носитель, которая выведет на низкую орбиту капсулу с живым существом, уже в июле или августе — на месяц раньше запланированного срока. По его словам, ракета «Кавошгар-5» в течение месяца Мордад (23 июля — 22 августа) доставит на орбиту высотой 120 км капсулу с 285 килограммами груза и обезьяной на борту. «Отправка в космос этой капсулы является первым шагом к тому, чтобы туда отправился человек», — заявил Хамид Фазели.

Первый иранский искусственный спутник Земли «Омид» («Надежда») был запущен 2 февраля 2009 г. Его полет продолжался 82 дня.[4]

[4] ВПВ №2, 2009, стр. 36; №5, 2009, стр. 32

15 июня 2011 г. Иран успешно вывел на орбиту спутник «Расад-1».

Endeavour приземлился в последний раз

1 июня 2011 г. завершился полет корабля многоразового использования Endeavour по программе STS-134.[1] Шаттл успешно приземлился в 06:35 UTC на взлетно-посадочной полосе RW15 Космического центра имени Кеннеди на мысе Канаверал. На Землю вернулись астронавты Марк Келли (Mark Kelly), Грегори Джонсон (Gregory Johnson), Майк Финке (Michael Fincke), Роберто Виттори (Roberto Vittori), Эндрю Фейстел (Andrew Feustel) и Грег Шамитофф (Gregory Chamitoff). Продолжительность полета составила 15 суток 17 часов 38 минут 23 секунды.

Основной задачей миссии STS-134 являлась доставка и установка на Международной космической станции магнитного альфа-спектрометра (Alpha Magnetic Spectrometer — AMS-02), предназначенного для поиска следов темной материи и антиматерии в космических лучах. AMS-02 был установлен 19 мая на сегменте S3 правой ветви ферменной конструкции МКС при помощи манипулятора станции. Уже 23 мая прибор зарегистрировал первый пролет частицы — атома углерода.

Планируется, что первичные данные со спектрометра будут по-

[1] ВПВ №5, 2011, стр. 20

ступать в космический центр NASA имени Маршалла, а затем передаваться в Европейский центр ядерных исследований (CERN), где их обработкой займутся специалисты в сфере физики частиц и высоких энергий.

Конструкция детектора AMS-02 включает в себя мощный постоянный магнит, поле которого отклоняет летящие сквозь него заряженные частицы (это позволяет определить их заряд, скорость и массу), а также ряд дополнительных детекторов, регистрирующих ионы, нейтральные частицы, гамма-лучи и некоторые их параметры.

Прибор был создан учеными из 16 стран под руководством Сэмюэла Тина (Samuel Ting), лауреата Нобелевской премии по физике за 1976 г. Разработка спектрометра началась еще в 1994 г., а в июне 1998 г. на шаттле Discovery во время миссии STS-91 на протяжении 10 дней на околоземной орбите работал его прототип — спектрометр AMS-01. Это был первый инструмент такого типа, побывавший в космосе.

Наблюдения с помощью AMS помогут физикам ответить на два фундаментальных вопроса: что собой представляет невидимая масса Вселенной и что случилось с существовавшей в ней ранее антиматерией.

Согласно современным представлениям, Вселенная лишь на 5% состоит из обычного вещества. Еще около 72% приходится на темную энергию, а 22-23% — на темную материю, практически не взаимодействующую с обычным веществом и проявляющую себя только благодаря гравитации.[2] Гипотеза о невидимой тяготеющей массе возникла из-за сложностей, возникающих при объяснении отклонений скорости вращения галактик от расчетной и ряда других эффектов. До сих пор обнаружить явные и неоспоримые следы существования темной материи не удалось, хотя некоторые данные могут стать ценной «подсказкой» для AMS. Российско-итальянский детектор PAMELA, установленный на спутнике «Ресурс-ДК1», в 2008 г. обнаружил неожиданный избыток позитронов в космических лучах, одним из возможных объяснений которого является аннигиляция частиц темной материи.

Другая задача AMS — поиск антиматерии, то есть «зеркальной» по отношению к материи субстанции, состоящей из античастиц. Роль электронов в ее атомах играют положительно заряженные позитроны, роль протонов — отрицательные антипротоны, а нейтронов — антинейтроны (как и нейтрон, не имеющие заряда, но характеризующиеся обратным магнитным моментом).

Результаты, полученные на AMS-01, показали, что соотношение антигелия и гелия во Вселенной приближается к единице на миллион. AMS-02 примерно в тысячу раз чувствительнее, что позволит ему уточнить данные его предшественника.

Еще одна экзотическая компонента мироздания, поисками которой займется спектрометр — «странная» материя, частицы которой состоят из «странных» кварков. Всего известно шесть типов кварков, однако вся материя на Земле (состоящая из протонов, нейтронов и электронов) включает в себя только два — «верхние» и «нижние» кварки. Теория предсказывает, что может существовать также материя, включающая «странные» кварки, и ее способен обнаружить AMS.

---

[2] ВПВ №10, 2005, стр. 7; №10, 2010, стр. 5

За время миссии STS-134 астронавты трижды выходили в открытый космос. Во время первого выхода Эндрю Фейстел и Грегори Шамитофф сняли экспериментальные образцы с внешней поверхности станции, установив на их место новые, а также провели монтаж переходников на трубопроводах охладителя и коммуникационных антенн беспроводной связи. Во втором выходе в космос участвовали Фейстел и Майкл Финке. Они занимались перекачкой аммиака в радиатор системы охлаждения сегмента P6, обслуживанием и смазкой механизмов вращения панелей солнечных батарей станции. Во время третьего выхода в открытый космос Фейстел и Финке подключили кабели к антеннам беспроводной связи, установленным во время первого выхода, проложили дополнительный силовой кабель между американским и российским сегментами станции и установили на левой стороне российского модуля «Заря» коннектор (Power and data grapple fixture — PDGF), который в дальнейшем будет использоваться манипулятором станции Canadarm2.

23 мая космический корабль «Союз» в первый и последний раз отстыковался от МКС «в присутствии» шаттла. Ранее такие маневры были запрещены в целях безопасности. Когда российский корабль отошел от станции на расстояние около 180 м, находившийся на нем бортинженер экспедиции ISS 26/27 Паоло Несполи (Paolo Angelo Nespoli) перебрался из спускаемого аппарата в бытовой отсек, откуда начал фотографирование орбитального комплекса через иллюминатор. Во время этой уникальной «фотосессии» станция совершила поворот на 130°, чтобы ее можно было запечатлеть с разных ракурсов вместе с пристыкованным к ней шаттлом.

Спускаемый аппарат космического корабля «Союз» с экипажем 27-й экспедиции благополучно приземлился 24 мая в 6:27 утра по московскому времени (2:27 UTC) восточнее казахстанского города Джезказган.

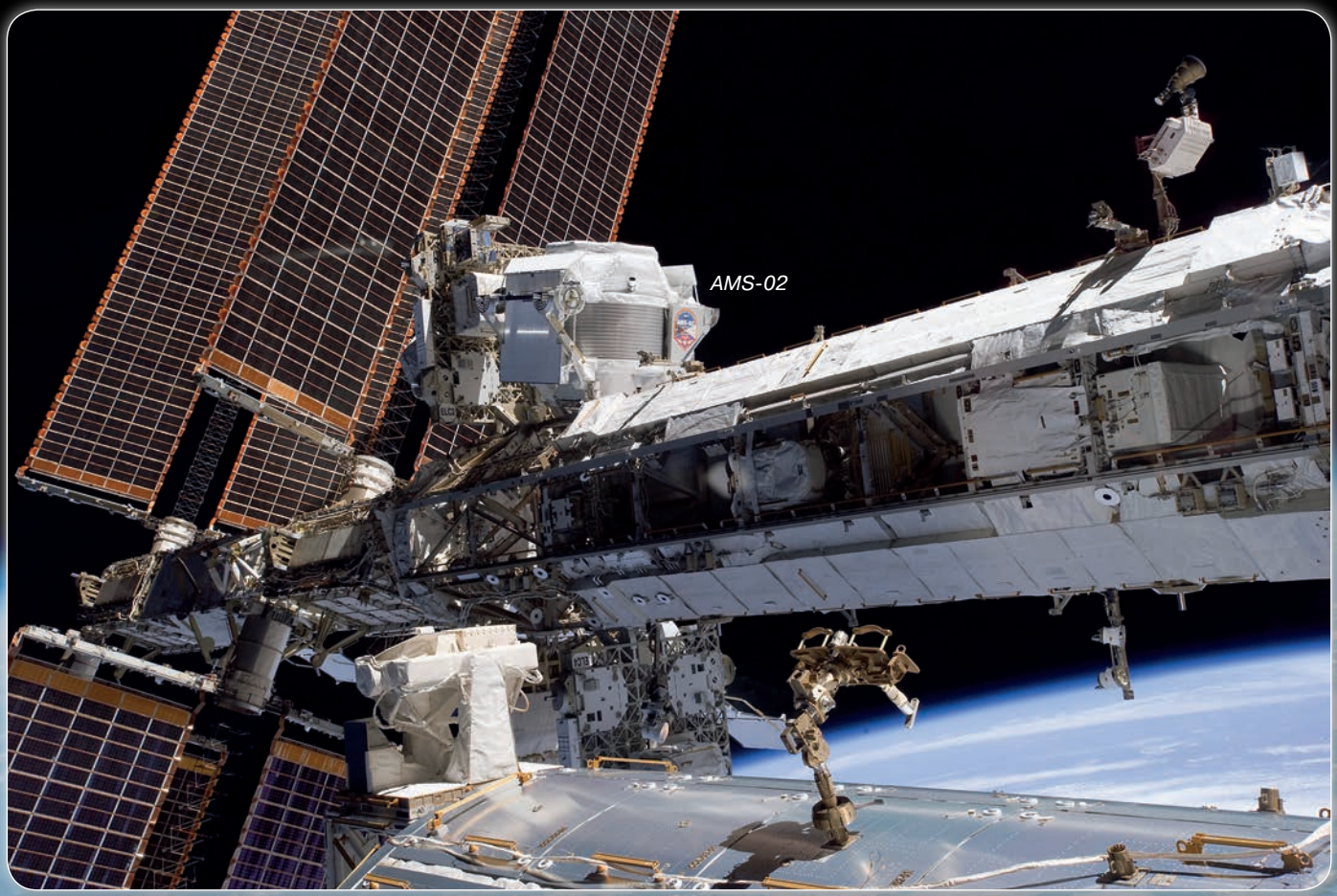
30 мая 2011 г. в 03:55 UTC Endeavor отчалил от МКС и отправился в двухсуточный автономный полет. Его посадка, как уже было сказано, состоялась 1 июня — в полном соответствии с планом миссии.

Американский многоразовый корабль Endeavour побывал в космосе 25 раз. Свой первый полет он совершил 7 мая 1992 г. С тех пор он провел в космическом пространстве в общей сложности 299 суток, сделал 4671 виток вокруг Земли и преодолел расстояние в 198 млн. км. В 1993 г. на его борту отправилась в космос первая экспедиция по обслуживанию орбитального телескопа Hubble. В декабре 1998 г. Endeavour доставил на орбиту первый американский модуль МКС (Unity). Теперь этот корабль будет отправлен на вечную стоянку в Калифорнийский научный центр в Лос-Анджелесе.

Последний (дополнительный) полет «космического челнока» по программе STS-135 осуществит в июле 2011 г. шаттл Atlantis.

AMS-02 был установлен на сегменте S3 правой ветви ферменной конструкции МКС.

NASA



United

Эрмитаж космической эры

David Bjorgen

Леон Розенблюм, Израиль
член Британского межпланетного общества

Утром 1 июля 1976 г. один из двух межпланетных аппаратов Viking, собиравшихся совершить посадку на Марс,[1] послал сигнал на Землю. Преодолев со скоростью света расстояние до Земли за 18 минут, сигнал с приемной станции был передан в район Национального молла в Вашингтоне. По команде с Марса заработал роботизированный манипулятор, аналогичный манипулятору посадочного аппарата, который перерезал алую ленточку, перекрывающую вход в здание... Так на торжественной церемонии, в присутствии Президента Соединенных Штатов Джеральда Форда (Gerald Ford), директора музея астронавта Майкла Коллинза (Michael Collins) и десятков почетных гостей, открылось новое здание Национального аэрокосмического музея США (National Air and Space Museum — NASM). Это произошло за три дня до празднования 200-летия США и стало началом современного периода работы крупнейшего авиационно-космического музея, одной из самых посещаемых музейных площадок в мире.

[1] ВПВ №6, 2006, стр. 16

Смитсоновский институт (Smithsonian Institution) — один из крупнейших научно-исследовательских и культурных центров США, основанный в 1846 г. в Вашингтоне специальным решением Конгресса на средства, которые завещал английский химик и минералог Джеймс Смитсон (James Smithson, 1765-1829) для «расширения и распространения знаний в народе».

Смитсоновский институт объединяет Национальный музей (основан в 1846 г., представляет 60 млн. экспонатов по антропологии, ботанике, зоологии, энтомологии, палеобиологии, минералогии, истории науки и техники, гражданской и военной истории, искусству и народному творчеству), Смитсоновскую астрофизическую обсерваторию, Национальную галерею искусства, Институт этнологических исследований, Национальный зоологический парк и другие научные учреждения. Ежегодно учреждения этого института выпускают сборники научных трудов и монографии. В его Почетный совет входят президент, вице-президент и государственный секретарь США, министры финансов, обороны, юстиции и другие официальные лица.

Главой Смитсоновского института по традиции является президент США.

Портрет Джеймса Смитсона в возрасте 51 года, сделанный художником Генри Джонсом (Henri Johns) в городе Аахен в 1816 г. Экспонируется в Национальной портретной галерее Смитсоновского института.

***Джеймс Смитсон** — автор множества книг по минералогии, геологии и химии, с 22 лет был почетным членом Королевского общества в Лондоне. В 1802 г. он открыл, что карбонаты цинка являются естественными ископаемыми. Один из этих минералов в честь ученого назван «смитсонит». Так и осталось загадкой, что именно побудило Джеймса Смитсона вписать в завещание Соединенные Штаты Америки. Через шесть лет после его смерти вокруг наследства поднялся скандал. Несколько лет газеты двух наций освещали это дело как сенсацию первой величины. Американский президент Эндрю Джексон охотно принял посмертное предложение Смитсона и направил в Лондон дипломата Ричарда Раша, чтобы тот отстаивал права Соединенных Штатов в британских судах, поскольку родственники Смитсона завещание оспаривали. 1 июля 1836 г. Конгресс США официально принял наследство британского ученого. Раш возвратился в Америку с грузом, который состоял из 104 960 золотых монет, 8 шиллингов и 7 пенсов (на то время это было эквивалентно примерно $5 млн.), личной коллекции минералов Смитсона и его библиотеки.*

Почти 10 лет в США продолжались споры по поводу использования этих денег. Смитсон не уточнил, какое учреждение он имел в виду: университет, музей, библиотеку, обсерваторию... Наконец конгресс утвердил проект организации музея, библиотеки, исследовательской программы, коллекции предметов искусства, науки и истории. 10 августа 1846 г. президент Джеймс Полк подписал акт о создании Смитсоновского института. Расположенное в Вашингтоне здание института известно в народе как «Замок» и привлекает множество туристов. В 1904 г. из Италии прибыл еще один ценный груз — останки самого Смитсона. Его перезахоронили в вестибюле этого странного сооружения, которое в наше время служит информационным центром для посетителей музеев.

Тот, кто бывал в Вашингтоне и прогуливался в районе Национального молла, не мог не заметить это монументальное здание, облицованное перемежающимися плитами розового и темного гранита, гармонирующими с широкими поверхностями из цветного стекла. Это и есть Национальный аэрокосмический музей Смитсоновского института, владеющий крупнейшей в мире коллекцией исторических воздушных и космических летательных аппаратов.

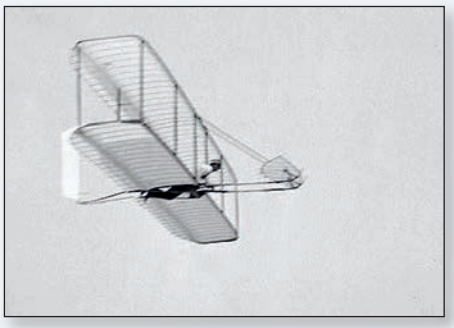
Музей находится на Индепенденс-авеню в пределах так называемого «Национального молла» — проспекта-парка в центре американской столицы, простирающегося от Капитолия на востоке до мемориала Джорджа Вашингтона на западе. Более 10 млн. человек в год посещают 23 галереи музея общей площадью 18 тыс. м^2.

Трудно поверить, но уникальное собрание NASM началось с двадцати китайских воздушных змеев, подаренных Смитсоновскому институту в конце XIX века. Когда в старом здании института (известном как «Смитсоновский замок») перестало хватать места для расширяющейся коллекции, экспонаты переместились в соседнее здание, где в 1881 г. открылся музей, названный позже Музеем искусств и промышленности (сокращенно A&I).

В начале XX века была заложена авиационная коллекция музея. Постепенно она росла. Самым примечательным ее экспонатом вначале стал, конечно же, биплан Flyer, на котором братья Райт осуществили свой исторический полет.

С завершением Первой мировой войны в коллекции появились наиболее знаменитые аэропланы «золотой эпохи» авиации. Для хранения экспонатов музей «позаимствовал» у военного ведомства протяженное металлическое одноэтажное здание, более всего похожее на ангар и прозванное Tin Shed («оловянный сарай»). Это помещение открылось для посетителей в 1920 г. Не особо надежный Tin Shed простоял 55 лет — до 1975 г.

В 1928 г., через год после первого одиночного перелета через Атлантику, великий летчик Чарльз Линдберг (Charles Augustus Lindbergh, Jr.) подарил музею самый, пожалуй, знаменитый авиационный экспонат — свой легендарный самолет Ryan NYP «Spirit of St. Louis». А в конце Второй мировой войны прославленный командующий военной авиацией США генерал Генри Арнольд (Henry Harley Arnold) пере-



Братья Уилбур и Орвилл Райт *(Wilbur Wright, 1867—1912; Orville Wright, 1871—1948) — два американца, за которыми в большинстве стран мира признается приоритет изобретения и постройки аппарата тяжелее воздуха с двигателем, способного к полету, а также первого пилотируемого полета на таком аппарате, осуществленного 17 декабря 1903 г.*

1 — Уилбур Райт пилотирует планер над Килл Дэвил Хиллс 10 октября 1902 г. Единственный задний руль — управляем; он заменил первоначально установленный двойной руль. Фотография сделана Лорин Райт.

2 — Первый полет аппарата Flyer-1 17 декабря 1903 г., пилотирует Орвилл, Уилбур — на земле. Фотографировал Джон Т. Дэниэлс со спасательной станции Килл Дэвил Хиллс, использован фотоаппарат Орвилла на треножнике.

дал музею целых 97 самолетов и более 1300 различных предметов, рассказывающих о роли воздушных сил в минувшей войне. 12 августа 1946 г. президент США Гарри Трумэн (Harry Truman) подписал закон, учреждающий Национальный авиационный музей. Однако в тогдашних двух зданиях — Музее искусств и промышленности и ангаре Tin Shed — разросшейся коллекции стало совсем тесно. Пару десятилетий существовал проект постройки более подходящего помещения, но ассигнования поступали весьма скудно. В начале 1960-х наступила эра ракет, которые хотела видеть публика, и новейшие на тот момент образцы — Jupiter, Vanguard, Polaris — выстроились на всеобщее обозрение возле западного входа в A&I. И только благодаря поддержке сенатора от Аризоны Барри Голдуотера (Barry Goldwater) Конгресс выделил около 40 млн. долларов на строительство, которое началось в 1972 г. и закончилось через 3 года. В 1975 г. работники музея начали размещение экспонатов в залах нового здания. Торжественное открытие состоялось в 1976 г., за 3 дня до 200-летней годовщины провозглашения Декларации независимости Соединенных Штатов Америки.

В 2003 г. основная часть громадной авиационной коллекции музея переместилась в новый филиал на территории международного аэропорта им. Джона Даллеса (John Foster Dulles International Airport) в 53 км от Вашингтона. Огромный ангар с несколькими пристройками вместил сотни самолетов, космических аппартов и тысячи других предметов, в том числе шаттл Enterprise, на котором проводилась атмосферная «обкатка» систем крылатого космического корабля. По имени главного спонсора филиал получил название «Центр имени Стивена Удвар-Хэйзи» (Steven Udvar-Hazi Center).

Главный корпус музея на Национальном молле располагает впечатляющей коллекцией летательных аппаратов всех эпох, но у каждого посетителя свои предпочтения (да и осмотреть все экспонаты за один визит просто нереально), и автор этих строк, которому летом 2010 г. довелось посетить музей, основное внимание уделил предметам, связанным с историей космонавтики и ракетной техники.

Войдя внутрь здания, посетители сразу попадают в атриум, где располагается экспозиция под названием Milestones of Flight («Вехи полета»). Здесь выставлены «главные сокровища»: капсула Mercury Friendship 7 Джона Гленна (John Herschel Glenn, Jr.),[2] спускаемый аппарат Gemini 4, из которого вышел в открытый космос первый американец Эдвард Уайт (Edward Higgins White),[3] командный модуль Columbia корабля Apollo 11, на котором Нейл Армстронг (Neil Alden Armstrong), Эдвин Олдрин (Edwin Oldrin) и Майкл Коллинз вернулись на Землю после первой в истории высадки на Луну...[4]

(Кстати, что касается автора, то ему не очень-то понравилось как раз такое расположение главных экспонатов — буквально в трех метрах от того места у входных дверей, где сотрудники охраны досматривают сум-

[2] ВПВ №4, 2009, стр. 5
[3] ВПВ №4, 2010, стр. 26
[4] ВПВ №6, 2005, стр. 35; №7-8, 2009, стр. 25

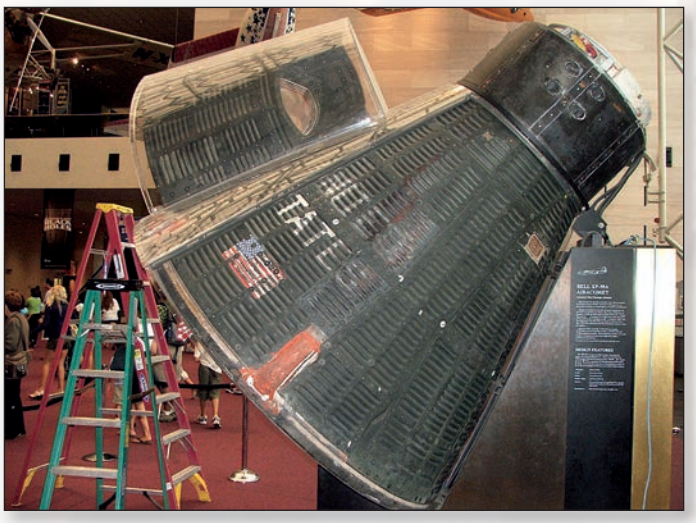


Фото автора

Космический корабль Gemini 4.

Фото автора

Командный модуль Columbia космического корабля Apollo 11.

ки посетителей. «Главные экспонаты» хотелось бы видеть в некоей дальней галерее, в конце анфилады залов, через которые посетитель благоговейно приближался бы к ним, как в Лувре — к «Моне Лизе»... Но у американцев, похоже, «супермаркетный» подход: лучшее выставлять поближе ко входу.)

Сразу бросается в глаза и один из новых экспонатов — ракетный аппарат SpaceShipOne Берта Рутана (Elbert Leander Rutan), завоевавший в 2004 г. Ansari-X-Prize в сумме $10 млн. за первый частный космический полет (фактически суборбитальный полет с максимальной высотой подъема 112 км).[5] 5 октября 2005 г. он занял место под потолком аванзала между самолетами Spirit of St. Louis Чарльза Линдберга и Bell X-1 Чака Йегера (Chack Yeager), впервые преодолевшего звуковой барьер.

[5] ВПВ №5, 2011, стр. 22

Исторические реликвии — три ракеты «патриарха американского ракетостроения» Роберта Годдарда (Robert Goddard) — представлены в центральной галерее: копия первой в мире ракеты с двигателями на жидком топливе, стартовавшей в марте 1926 г., самая старая из сохранившихся жидкостных ракет, которую постигла неудача в мае 1926 г., и одна из последних ракет серии «Р» («Пи»), совершавших полеты в 1940-41 гг.

Нельзя не заметить высящиеся тут же две ракеты средней дальности, названия которых 25 лет назад были на устах у всех — от школьника до министра: советская SS-20 (15Ж45) и американская Pershing II, снятые с вооружения в 1987 г. согласно договоренностям между двумя сверхдержавами. Это стало «началом конца» холодной войны.

Высоко под потолком атриума подвешен самый быстрый самолет в истории человечества — знаменитый ракетоплан X-15 с бортовым номером 66670, совершивший в 60-х годах 81 полет к границам атмосферы. Образец, хранящийся в музее — первый из трех построенных. На самолете такого типа летал и будущий покоритель Луны Нейл Армстронг. 3 октября 1967 г. X-15, пилотируемый Уильямом Найтом (William Knight), достиг наивысшей в истории скорости для крылатого летательного аппарата — М 6,72 (7274 км/ч). 14 октября 1965 г. этот самолет под управлением астронавта Джо Энгла (Joe Engle) поднялся на высоту 81 229 м, что по стандартам ВВС США является высотой космического полета.

Фото автора

Суборбитальный аппарат SpaceShipOne.

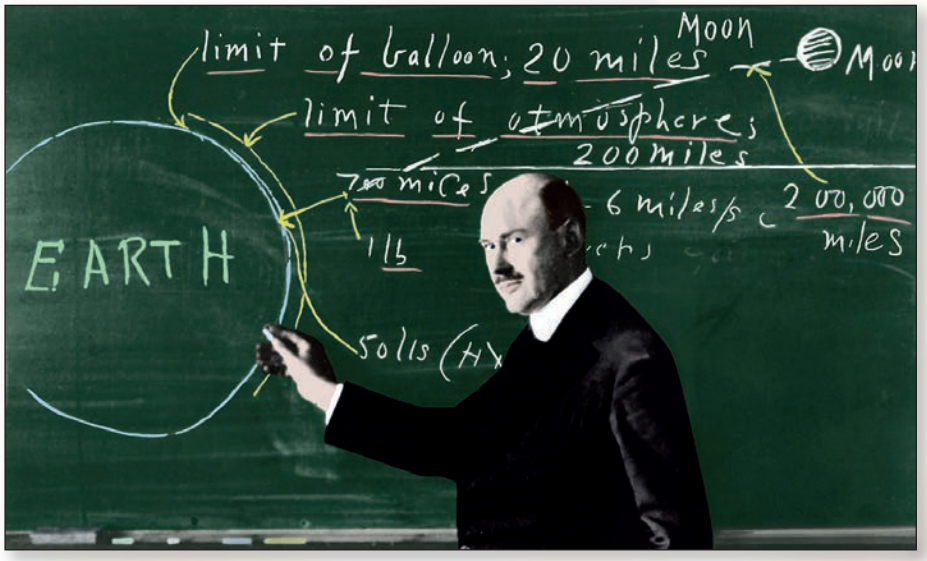
Роберт Хатчингс Годдард *(Robert Hutchings Goddard, 1882—1945) — выдающийся американский ученый, один из пионеров современной ракетной техники.*

Родился 5 октября 1882 г. в городе Вустер (штат Массачусетс). Еще в юности, после прочтения книги Герберта Уэллса «Война миров», Роберт заинтересовался исследованиями космоса. 19 октября 1899 г., взбираясь на вишневое дерево, чтобы обрезать сухие ветки, он, как позднее сам напишет, вообразил: «как чудесно было бы сделать такое устройство, с помощью которого можно долететь до Марса, и какой маленькой бы выглядела оттуда лужайка под моими ногами». Позже он всегда отмечал этот день как личный праздник.

После получения степени бакалавра в вустерском Политехническом институте (Worcester Polytechnic Institute) в 1908 г. он обучался на физическом факультете Университета Кларка (Clark University), получив в 1910 г. степень магистра, а в 1911 г. — кандидата наук. С 1914 г. начал конструировать ракетные двигатели, получая финансовую поддержку Смитсоновского общества. С 1919 г. — написал ряд работ о возможности полета на Луну.

Годдард запустил первую ракету на жидком топливе 16 марта 1926 г. в Оберне, штат Массачусетс. Запись об этом событии в его журнале звучит так: «Первый полет ракеты, использующей жидкое топливо, был произведен вчера на ферме тетушки Эффи» (The first flight with a rocket using liquid propellants was made yesterday at Aunt Effie's farm in Auburn). Ракета под названием Nell размером с человеческую руку в течение 2,5 секунд взлетела на высоту около 12 м. Это событие стало убедительной демонстрацией возможностей жидкостных ракетных двигателей.

Кроме космических путешествий, Годдарда привлекали и другие, значительно более приземленные задачи. В частности, первые модели американских гранатометов «базука» были созданы именно на основе его работ.



Одна из ракет Роберта Годдарда.

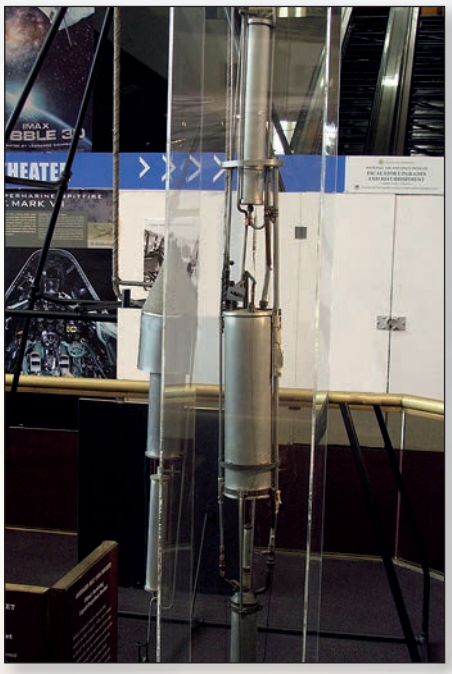


Фото автора

Фото автора

I

II

III

NASA

IV

Фото автора

V

I — Ракеты средней дальности SS-20 и Pershing-II.

*II — **«Першинг 2»** (MGM-31B Pershing II) — американская твердотопливная двухступенчатая баллистическая ракета средней дальности класса «земля-земля» мобильного базирования. Разработчик — компания Martin Marietta.*

В 1976 г. Советский Союз начал развертывание комплексов «Пионер» с максимальной дальностью стрельбы 4300 км. В связи с этим требования к дальности Pershing II возросли до 1400 км. Из-за того, что этого все еще было недостаточно, чтобы достичь многих стратегических объектов на территории СССР, командование НАТО приняло решение развернуть вместе с «Першингами» крылатые ракеты Tomahawk наземного базирования, которые обладали б льшим радиусом действия, но гораздо меньшей скоростью.

*III — **SS-20 (15Ж45)** — советская твердотопливная двухступенчатая баллистическая ракета средней дальности мобильного базирования, способная нести ядерные боеголовки.*

***«Пионер»** — советский подвижный грунтовый ракетный комплекс (ПГРК), оснащенный ракетой 15Ж45. Головной разработчик — Московский институт теплотехники (МИТ). Комплекс принят на вооружение в 1976 г. Индекс ГРАУ — 15П645, по договору РСМД — РСД-10, по классификации МО США и НАТО — SS-20 mod.1 Saber («Сабля»). В 1980 г. на вооружение был принят ПГРК «Пионер-УТТХ» с улучшенными тактико-техническими характеристиками (максимальная дальность стрельбы 5500 км).*

Кроме Вашингтонского национального аэрокосмического музея, экспонируется также в музее ВВС Украины в Виннице.

IV — Ракетоплан X-15 #2, запущенный с самолета-носителя B-52, с работающими реактивными двигателями. Белый участок на корпусе «отмечает» бак с жидким кислородом, который использовался в качестве окислителя — его холодные стенки покрылись инеем, сконденсировавшимся из атмосферной влаги.

***X-15** — экспериментальный американский самолет, оснащенный ракетными двигателями (ракетоплан). Первый и на протяжении 40 лет единственный пилотируемый гиперзвуковой летательный аппарат, совершавший суборбитальные космические полеты. Основная задача X-15 — изучение условий полета и входа в атмосферу крылатых аппаратов на сверхзвуковых скоростях, оценка новых конструкторских решений, теплозащитных покрытий, психофизиологических аспектов управления в верхних слоях атмосферы. Общая концепция проекта была утверждена в 1954 г. В конкурсе на создание ракетоплана приняли участие четыре компании: Bell Aircraft, McDonnell Douglas, Republic Aviation Company, North American Aviation. Последняя в итоге стала победителем.*

Высота полета — до 108 км, скорость — до М 6,72 (7274 км/ч).

X-15 стартовал по технологии «воздушный старт» со стратегического бомбардировщика B-52 (подвешивался под крылом). Отделение от носителя производилось на высоте порядка 15 км. Приземлялся ракетоплан самостоятельно на авиабазе, расположенной на дне высохшего соляного озера. Всего по программе X-15 было выполнено 199 полетов. 22 августа 1963 г. пилотом Джо Уокером (Joe Walker) на самолете X-15 #3 (бортовой номер 56-6672) установлен неофициальный рекорд высоты — 107,96 км, продержавшийся до 2004 г. Профиль этого полета выглядел следующим образом: после отделения от самолета-носителя жидкостный ракетный двигатель X-15 включился на 85 секунд. К моменту его выключения ускорение составило порядка 4 G (39 м/с²). В апогее траектории аппарат покинул пределы атмосферы, невесомость продолжалась около 4 минут. В течение этого времени пилот проводил запланированные исследования, с помощью струйных газовых рулей ориентировал ракетоплан для входа в атмосферу. При атмосферном торможении внешняя обшивка аппарата местами нагревалась до 650°С. Перегрузки на участке возвращения в течение 20 секунд достигали 5 G. Общее время полета — от момента отделения от носителя до приземления — составило 12 минут.

VI

Фото автора

V — Ракетный самолет X-15.

VI — Летательный аппарат с несущим корпусом M2-F3.

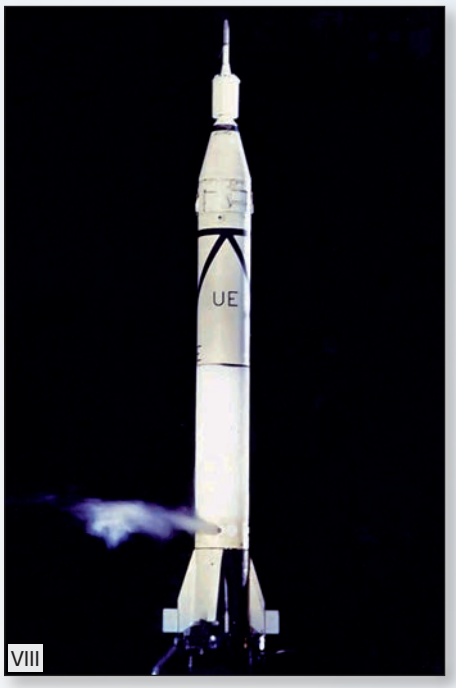
VII — Ракеты (слева направо): Viking, Jupiter-C, Scout-D, Vanguard, Minuteman III. Вверху — крылатая ракета Tomahawk.

*VIII — **Jupiter-C** — трехступенчатая баллистическая ракета, созданная в США в 1956 г. на базе ракеты Redstone командой Вернера фон Брауна для испытания теплозащиты боеголовок будущих межконтинентальных ракет.*

Четырехступенчатая модификация была использована для запуска спутника Explorer I. Первая ступень работала на жидком топливе, вторая и третья представляли собой связки неуправляемых ракет Baby Sergeant на твердом топливе. Четвертая ступень спутниковой версии была одиночной ракетой Baby Sergeant. Ракета, запустившая спутник, была задним числом названа «Юнона» (Juno 1).

VII

Фото автора



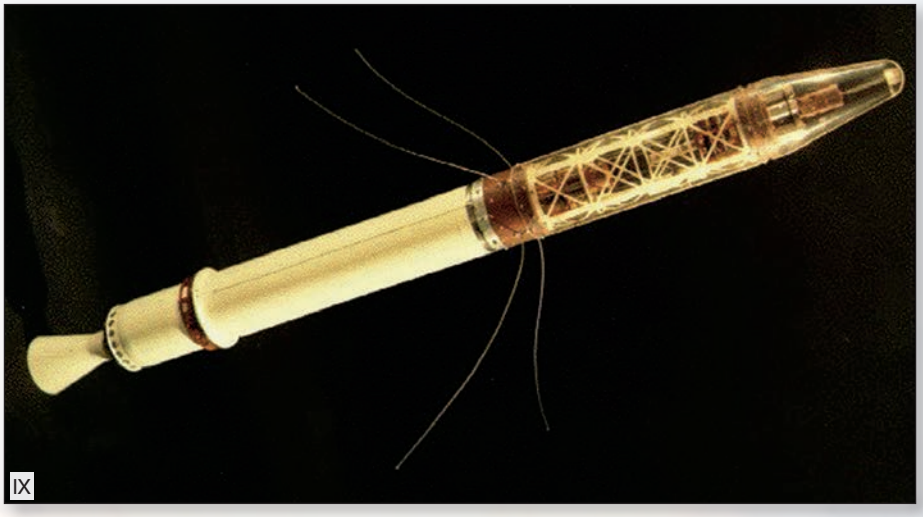
VIII

*IX — **«Эксплорер-1»** (Explorer I) — первый американский искусственный спутник Земли (ИСЗ), запущенный в 3:48 UTC 1 февраля 1958 г. командой Вернера фон Брауна (Wernher von Braun).[6] Спутник прекратил радиопередачи 28 февраля того же года, сошел с орбиты в марте 1970 г.*

Этому запуску предшествовала неудачная попытка ВМС США вывести на орбиту широко разрекламированный спутник «Авангард» (Vanguard) в рамках Международного Геофизического Года.

По политическим причинам руководство США пуск первого американского спутника поручило военному ведомству, и только после аварии «Авангарда» к подготовке запуска допустили Вернера Фон Брауна. Для этой цели была усовершенствована баллистическая ракета «Редстоун» (Redstone), получившая название Jupiter-C.

От последней, 4-й ступени спутник не отделился — в различных источниках приводится его масса как с учетом «пустой» массы этой ступени, так и без нее. В последнем случае аппарат весил 8,3 кг — в 10 раз меньше первого советского ИСЗ. Масса научных приборов (счетчик Гейгера и датчик метеорных частиц) составляла 4,5 кг.


IX

NASA

Орбита «Эксплорера» была заметно выше орбиты советского «Спутника», и если в перигее счетчик Гейгера передавал информацию об ожидаемой интенсивности космического излучения, измеренной ранее при запусках баллистических ракет, то в апогее — наивысшей точке орбиты — он вообще ничего не регистрировал. Американский астрофизик Джеймс Ван Ален (James Alfred Van Allen) предположил, что счетчик насыщается из-за высокого уровня облучения. Он рассчитал, что на этих высотах могут находиться протоны солнечного ветра с энергиями 1-3 МэВ, захваченные магнитным полем нашей планеты в своеобразную ловушку. Последующие эксперименты подтвердили эту гипотезу — с тех пор радиационные пояса вокруг Земли называют «поясами ван Аллена».

[6] ВПВ №10, 2007, стр. 9

Рядом с X-15 — экспериментальный пилотируемый летательный аппарат с несущим корпусом под индексом M2-F3. Результаты его 27 полетов, выполненных в рамках исследовательской программы NASA в 1970-1972 гг., очень пригодились при разработке системы Space Shuttle.

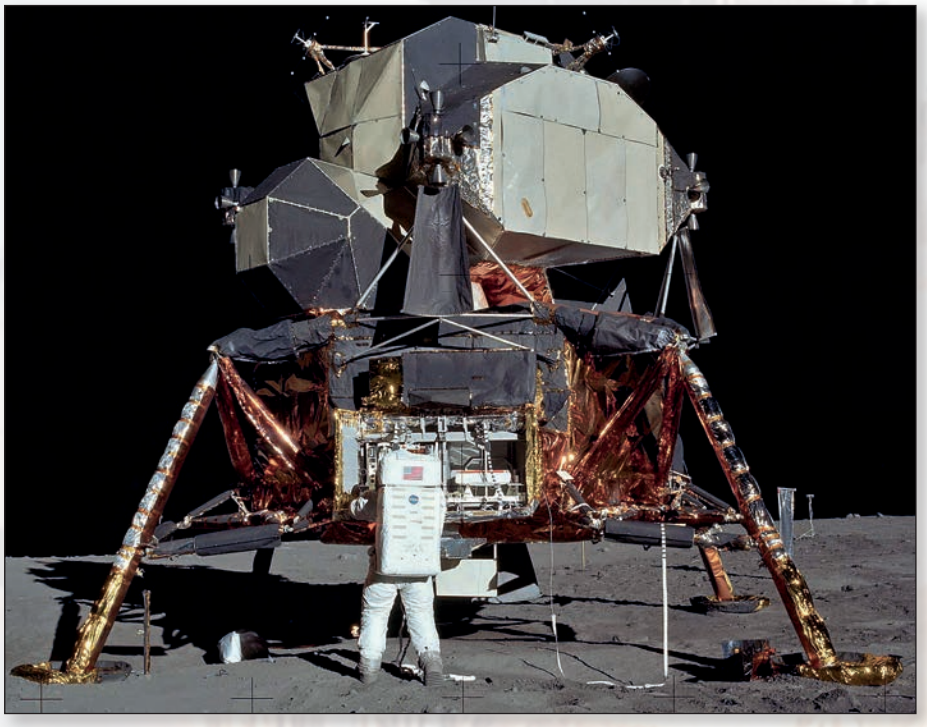
Весьма выразительно смотрятся настоящие ракеты, выстроившиеся в галерее «Космическая гонка». Стратосферная ракета WAC-Corporal представляет американскую ракетную технику второй половины 40-х годов. Ракета Viking, разработанная военно-морскими силами, использовалась для высотных запусков с исследовательскими целями. Ракета-носитель Jupiter-C вывела на орбиту первый американский спутник Explorer 1, а ракета Vanguard — второй спутник, который также назывался Vanguard.[7] «Воздушная пчела» Aerobee-150 является образцом ракеты, использовавшейся вплоть до 80-х годов для зондирования атмосферы. Ракета Scout-D служила «рабочей лошадкой» американской науки в 1960-1990-х гг. — с ее помощью выводились на орбиту легкие научные спутники. Межконтинентальная ракета Minuteman III с дальностью 13 тыс. км по сей день составляет основу стратегических сил США. К сожалению, группа этих самых крупных в музее экспонатов установлена так, что их хвостовые части находятся на «минус первом» этаже. К огорчению автора этих строк, лестница, ведущая вниз, была почему-то перекрыта, так что осмотреть и сфотографировать самое интересное в ракете — двигательную и рулевую установку — не удалось.

Лунный модуль, представленный в павильоне «Исследования Луны» — реальный аппарат LM-2, построенный для испытательного полета, который был отменен после того, как в ходе орбитального полета модуля LM-1 (беспилотная миссия Apollo 5, 1968 г.) все задачи были успешно выполнены. После завершения программы фирма Grumman передала второй модуль в музей. Вокруг него выстроена композиция, наглядно демонстрирующая работу астронавтов в ходе высадки на Луну. Кстати, в музее можно увидеть и даже пощупать настоящий «лунный камень», привезенный астронавтами Apollo 17.[8]

В музее установлен фрагмент Skylab Orbital Workshop — изделия, изготовленного по программе Skylab. От дооборудования и запуска второй орбитальной станции этого типа отказались в 1973 г., когда первый Skylab уже работал на околоземной орбите. Позже фирма McDonnell Douglas также отправила ее в музей. В корпусе «музейной» станции сделан вырез, сквозь который можно зайти внутрь и через плексигласовое окно заглянуть в

Фото автора

Лунный модуль с муляжом астронавта, спускающегося по трапу.



***Лунный модуль** — составная часть космического корабля Apollo, предназначенная для доставки двух астронавтов на поверхность Луны с окололунной орбиты, их возвращения и последующей стыковки с орбитальным кораблем. Фактически представлял собой отдельный двухместный двухступенчатый корабль.*

Лунный модуль был разработан и сконструирован фирмой Grumman Aircraft Engineering, которая получила контракт на разработку в сентябре 1962 г.

После беспилотных и пилотируемых испытаний модуль совершил первую посадку на Луну в ходе полета Apollo 11.[9] Астронавты выполнили один краткосрочный выход на поверхность. Apollo 12 и 14 совершили посадку точно в заданном районе с помощью усовершенствованных компьютеров и улучшенной техники управления.[10] В апреле 1970 г. лунный модуль сыграл роль «спасательной шлюпки» для экипажа Apollo 13, когда на пути к Луне произошел взрыв кислородного бака в служебном модуле.[11] Астронавты воспользовались системой жизнеобеспечения и энергетическими ресурсами модуля, а также корректировали траекторию корабля с помощью двигателя посадочной ступени. В экспедициях Apollo 15, 16 и 17 лунный модуль был существенно доработан, чтобы обеспечить пребывание астронавтов на поверхности нашего спутника в течение трех суток с тремя выходами на поверхность. Был добавлен электрический автомобиль («ровер»), который находился в сложенном состоянии в грузовом отсеке посадочной ступени. После посадки астронавты извлекали его, раскладывали и использовали в своих «прогулках» по Луне.

[7] Этот спутник до сих пор находится на околоземной орбите и является старейшим рукотворным объектом в космическом пространстве — ВПВ №4, 2008, стр. 21

[8] ВПВ №8, 2005, стр. 31; №12, 2009, стр. 30; №10, 2010, стр. 34

[9] ВПВ №6, 2005, стр. 34; №7-8, 2009, стр. 32

[10] ВПВ №10, 2009, стр. 22

[11] ВПВ №8, 2005, стр. 25

Фото автора

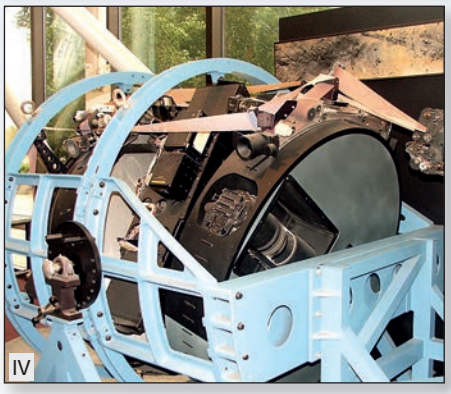
I

II

Фото автора

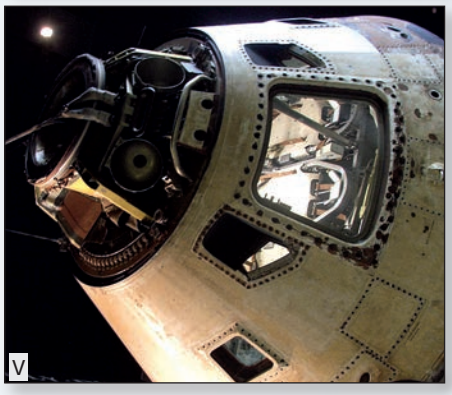
III

Фото автора



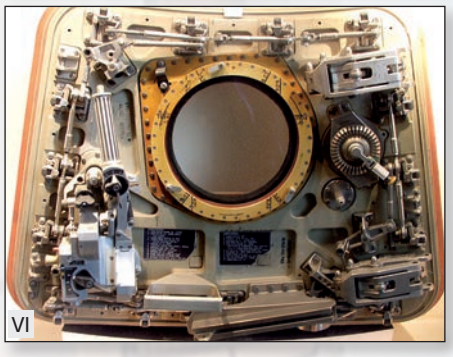
IV

Фото автора



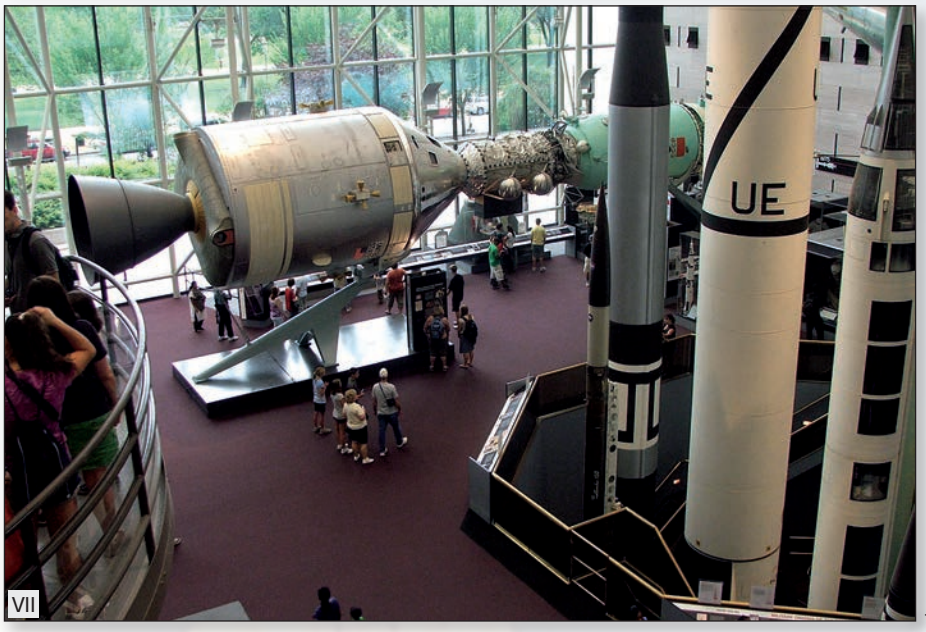
V

Фото автора



VI

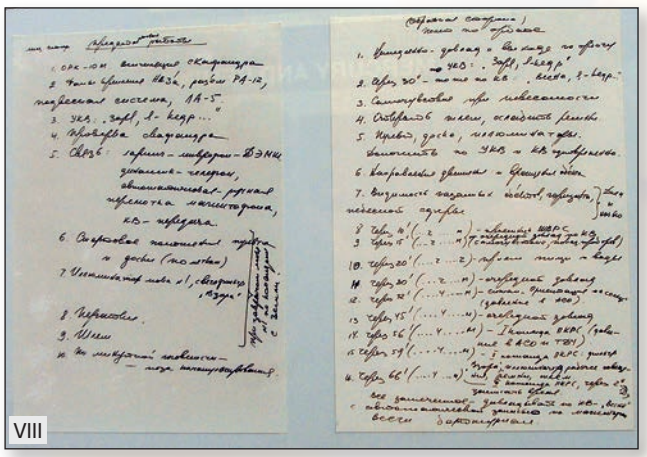
Фото автора



VII

Фото автора

I — Капсула спуска информации орбитальной станции «Алмаз» («Салют-5»).
II — Спускаемый аппарат корабля «Союз ТМ-10».
III — Возвращаемый аппарат транспортного корабля снабжения ТКС
IV — Внутренние системы разведывательного спутника КН-4В (Corona).
V — Командный модуль корабля Apollo (3-я экспедиция на станцию Skylab).
VI — Крышка люка командного модуля с механизмом, реконструированным после пожара на Apollo 1.
VII — Экспозиция «Космическая гонка» с кораблями «Союз» и Apollo.
VIII — Страницы из бортжурнала, заполненные рукой Юрия Гагарина.
IX — Стенд, посвященный полетам «Востоков» и «Восходов».



VIII

Фото автора

IX

Фото автора

Фото автора

Ракета V-2 («Фау-2»).

рабочий отсек с оборудованием и манекеном работающего там астронавта. Признаюсь, весьма любопытно было увидеть собственными глазами многократно виденное на фотографиях.

Недалеко от станции возвышается ракета V-2 («Фау-2») — творение гениального конструктора Вернера фон Брауна (Wernher von Braun).[12] В годы Второй мировой войны она причиняла жертвы и разрушения городам Великобритании и Нидерландов, поэтому вошла в историю как первая боевая баллистическая ракета, предтеча всех военных и космических ракет.

Интересно и приятно было увидеть в залах музея множество экспонатов, рассказывающих о советской и российской космонавтике. Это и советский лунный скафандр «Кречет-94», и возвращаемый аппарат транспортного корабля снабжения (ТКС) конструкции Владимира Челомея, и спускаемый аппарат «Союза ТМ-10», на борту которого вернулся на Землю японский журналист Тоехиро Акияма. Со дня приземления на обгоревшей обшивке остались иероглифы, выведенные японцем в знак благодарности российской технике. Под стеклом — капсула для спуска разведывательной информации (то есть отснятой фотопленки) со станции «Алмаз», более известной под названием «Салют-5». На стенде, посвященном полетам кораблей «Восток» и «Восход», можно увидеть подлинные страницы бортжурнала, заполненные Юрием Гагариным. Невдалеке экспонируется шерстяной костюм Константина Феоктистова, в котором он совершил полет на корабле «Восход». Возле модели главной «рабочей лошадки» американской лунной программы — ракеты Saturn V — выставлена модель советского носителя Н-1. Разумеется, на видном месте под потолком — копия первого искусственного спутника Земли, запущенного в СССР 4 октября 1957 г.[13]

По соседству с состыкованными «Союзом» и Apollo можно увидеть «начинку» (фотокамеры и системы перемотки пленки) когда-то сверхсекретного спутника KH-4B Corona, выполнявшего разведывательные задания по съемке территории стран Варшавского договора в 1967-1972 гг. Эта спутниковая система была рассекречена лишь в 1995 г. Тут же рядом — макет системы Space Shuttle.

Циклопическими размерами выделяется самый мощный в истории однокамерный жидкостный ракетный двигатель F-1 первой ступени лунной ракеты Saturn V. Это реальное изделие производства фирмы Rocketdyne с серийным номером F-1001. Возле него всегда толпятся восхищенные посетители.

Музей располагает обширной коллекцией «космической одежды». В витрине бок о бок стоят скафандры первых покорителей космоса — СК-1, в котором Юрий Гагарин тренировался перед космическим полетом, и Mark IV Джона Гленна. Невдалеке друг от друга экспонируются лунные скафандры — уже упомянутый «Кречет-94», проходивший испытания на Земле, и американский скафандр Дэвида Скотта (David Scott)[14] типа A7LB. В этом скафандре астронавт работал на поверхности Луны, и это хорошо заметно: он весь перепачкан темной лунной пылью.

В экспозиции, озаглавленной «Глядя на Землю», представлены первый метеорологический спутник TIROS, запущенный в 1960 г., и современный метеоспутник GOES. В том же зале раскинул свои длинные крылья небезызвестный самолет-разведчик U-2, оставивший неизгладимый след в истории противостояния Востока и Запада.

[12] ВПВ №10, 2008, стр. 26

[13] ВПВ №10, 2007, стр. 4

[14] ВПВ №10, 2010, стр. 32

Фото автора

Советский лунный скафандр «Кречет-94».

Фото автора

Лунный скафандр астронавта Дэвида Скотта (Apollo 15).

➢ *Lockheed U-2R/TR-1 в полете.*

***Lockheed U-2** — американский высотный самолет-разведчик. Неофициальное название модификации U-2R/TR-1 — «Dragon Lady».*

В 1955 г. в воздух поднялся первый экземпляр нового самолета-разведчика компании Lockheed, разработанный и построенный в условиях строжайшей секретности в так называемой компании «Сканк Уоркс» (Skunk Works). Он имел прекрасные летные характеристики, обеспечивавшие ему возможность полетов на большой высоте и с большой дальностью — это стало результатом совершенных двигателей и удачной компоновки. В качестве силовой установки использовался двигатель Pratt&Whitney J57 с переработанной системой подачи топлива, удлиненное крыло самолета (как у планера) позволяло увеличивать дальность полета за счет переключения двигателя на полетный малый газ и планирования на длинные дистанции.

Предназначенный для работы на высотах более 20 км, где обнаружение и перехват считались маловероятными, самолет U-2 был оснащен большим количеством устройств для сбора данных. Разведывательные полеты над странами Восточной Европы начались 20 июня, а первый полет над СССР был осуществлен 4 июля 1956 г. То, что разведчик U-2 является обнаруживаемым и уязвимым, было продемонстрировано 1 мая 1960 г., когда во время очередного полета над Советским Союзом этот самолет был сбит ракетой класса «земля-воздух» (всего над территорией СССР было выполнено 24 разведывательных полета U-2). Тем не менее, ценность самолетов этого класса была подтверждена в 1962 г., когда они сфотографировали подготовку стартовых позиций баллистических ракет на Кубе.

Всего было сбито 7 самолетов U-2.

В текущем году Министерство Обороны США планирует вывести из боевого состава все имеющиеся самолеты U-2. В 2007 г. списаны три таких самолета, в 2008 г. — 6, в 2009 г. — 7, в 2011 г. закончат службу последние 10 экземпляров. На смену им придут беспилотные самолеты-разведчики (например, RQ-4 Global Hawk).

U.S. Air Force photo

➢ ***Mariner 2** — второй американский космический аппарат, предназначенный для изучения Венеры. Представлял собой точную копию Mariner 1 — первого зонда серии, при запуске которого произошла авария.[17] 8 декабря 1962 г. Mariner 2 прошел на расстоянии 34 773 км от Венеры и в течение 42 минут проводил ее исследования. Аппарат передал данные, подтверждающие теорию об экстремально горячей венерианской атмосфере, обнаружил отсутствие у планеты магнитного поля (в пределах чувствительности бортовой аппаратуры), измерил скорость ее вращения вокруг своей оси. Mariner 2 стал первым космическим аппаратом, проведшим непосредственные измерения концентрации солнечного ветра и количества космической пыли (оно оказалось меньше ожидавшегося). Последнее сообщение от него было получено 3 января 1963 г.*

[17] ВПВ №1, 2005, стр. 25

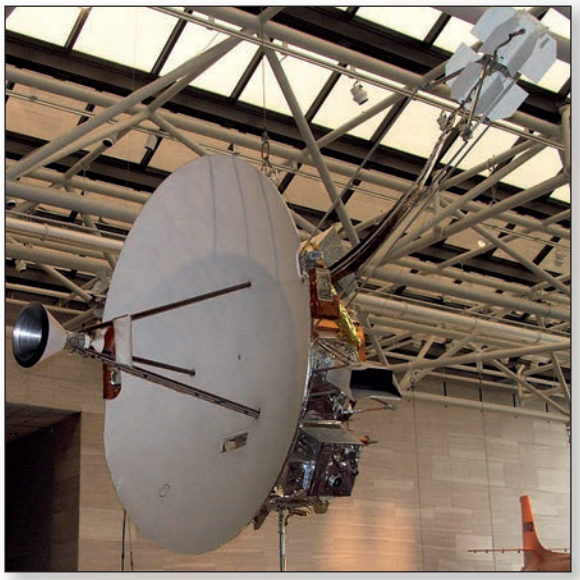


Фото автора

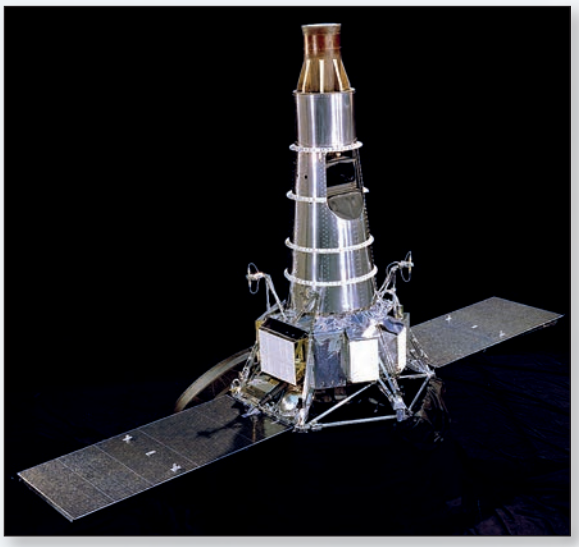
➢ *Межпланетная станция Pioneer 10.*

***Pioneer 10**, запущенный 2 марта 1972 г. носителем Atlas-Centaur, стал первым космическим аппаратом, достигшим третьей космической скорости (что позволило ему выйти за пределы Солнечной системы), совершившим пролет вблизи Юпитера и передавшим на Землю снимки планеты. Его «близнец» Pioneer 11 исследовал также Сатурн.[18]*

В 1973 г. Pioneer 10 впервые пересек пояс астероидов, сблизившись с двумя из них и обнаружив пылевой пояс ближе к Юпитеру. В декабре 1973 г. аппарат пролетел на расстоянии 132 тыс. км от облачного покрова самой большой планеты. Были получены данные о составе ее атмосферы, уточнена ее масса, измерена напряженность магнитного поля, а также установлено, что общий тепловой поток от Юпитера в 2,5 раза превышает энергию, получаемую им от Солнца. В марте 1976 г. зонд пересек шлейф юпитерианской магнитосферы на расстоянии 690 млн. км от планеты — до этого никто не подозревал, что она простирается так далеко. В 1983 г. Pioneer 10 пересек орбиту Нептуна. В 1998 г. он перестал быть самым удаленным искусственным объектом — его «обогнала» станция Voyager 1, запущенная в 1977 г.

Последний сигнал от зонда был получен 23 января 2003 г. После этого было принято решение работу с ним прекратить. В настоящее время Pioneer 10 направляется в сторону Альдебарана. Если с ним ничего не случится по пути, он достигнет окрестностей этой звезды через 2 млн. лет.

[18] ВПВ №9, 2005, стр. 27; №3, 2006, стр. 27



*Программа **Ranger** — серия из 9 космических аппаратов NASA, запущенных в 1961-1965 гг. с целью исследования Луны и получения снимков лунной поверхности с близкого расстояния. Бортовые камеры передавали изображения до момента столкновения с Луной.[19] Успешно отработали только последние три аппарата серии.*

***Ranger 7** — запущен 28 июля 1964 г.; переданы первые фотографии «дна» лунного моря с высоким разрешением. Достиг Луны 31 июля после 68,6 часов полета, упал в точке с координатами 10,63° ю.ш., 20,60° з.д. между морем Облаков и океаном Бурь (впоследствии эта местность была названа «Море Познанное» — Mare Cognitum). Первое изображение было получено в 13:08:45 UT с высоты 2110 км. Всего на протяжении последних 17 минут полета были переданы 4308 снимков высокого качества. На последнем из них различимы детали размером 0,5 м.*

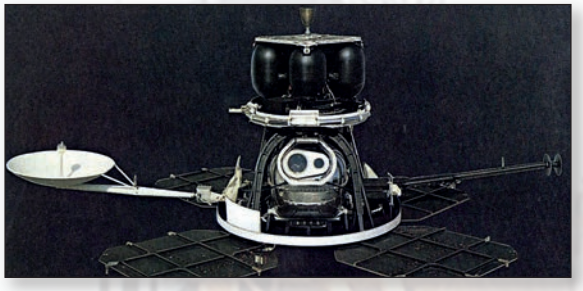
***Ranger 8** — запущен 17 февраля 1965 г., столкновение с Луной (в районе моря Спокойствия) произошло 20 февраля 1965 г. в 09:57:37 UT в точке с координатами 2,71° с.ш., 24,81° в.д.*

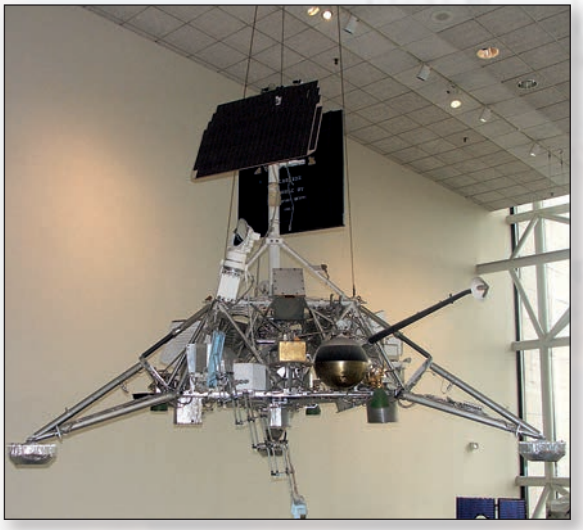
***Ranger 9** — запущен 21 марта 1965 г., столкнулся с Луной 24 марта 1965 г. в 14:08:20 UT вблизи кратера Альфонс, в точке с координатами 12,91° ю.ш., 2,38° з.д. Переданы изображения высокогорного кратера с высоким разрешением.*

[19] ВПВ №1, 2005, стр. 27

*Программа **Lunar Orbiter** — серия из 5 непилотируемых миссий, осуществленных США в 1966-1967 гг. с целью картографирования лунной поверхности с селеноцентрической орбиты.[20] Все 5 миссий были успешными, с разрешением не хуже 60 м сфотографировано 99% поверхности Луны. Первые 3 спутника Lunar Orbiter работали на орбитах с низким наклонением, 4-й и 5-й — на высоких полярных орбитах. Lunar Orbiter 4 полностью отснял видимую сторону Луны и 95% ее обратной стороны, а Lunar Orbiter 5 завершил съемку обратной стороны и выполнил фотографирование 36 выбранных областей со средним (20 м) и высоким (2 м) разрешением.*

[20] ВПВ №4, 2005, стр. 29





Лунный зонд Surveyor.

*Программа **Surveyor** («инспектор, обозреватель»; 1966-68) — лунная программа США из 7 аппаратов, в рамках которой было произведено 5 мягких посадок на Луну. Первая в истории мягкая посадка на поверхность нашего спутника ранее была осуществлена Советским Союзом (станция «Луна-9», 3 февраля 1966 г.[21]). При помощи панорамных телевизионных камер, которыми были укомплектованы все аппараты Surveyor, получено около 86 500 снимков поверхности Луны, а также Солнца и планет. Surveyor 6 после недели работы на одном месте по команде с Земли совершил перелет на несколько метров в сторону и снова мягко прилунился. Аппараты Surveyor 3, 4 и 7 были укомплектованы ковшом-захватом для зачерпывания грунта. В комплекте оборудования Surveyor 4, 5, 6, 7 имелись приборы для выявления в грунте магнитных веществ, на трех последних аппаратах был установлен альфа-анализатор, позволяющий определить химический состав пород по отражению альфа-частиц. Surveyor 2 и 4 потерпели крушение при посадке. Последним зондом серии стал Surveyor 7 (прилунился 10 января 1968 г.). В задачи экипажа корабля Apollo 12 входил поиск аппарата Surveyor 3, демонтаж некоторых его деталей и доставка их на Землю для изучения влияния длительного пребывания на лунной поверхности.[22]*

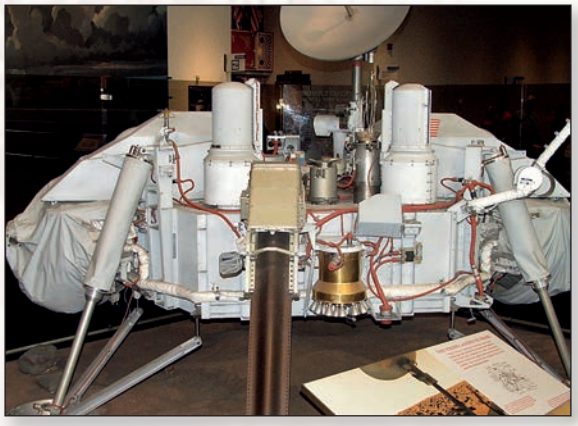
[21] ВПВ №4, 2005, стр. 27; [22] ВПВ №6, 2005, стр. 36

Посадочный аппарат межпланетного зонда Viking 1.

*Программа **Viking** — космическая программа NASA по изучению Марса, включавшая в себя запуск двух идентичных межпланетных станций (Viking 1 и Viking 2), которые проводили исследования с орбиты и с помощью посадочных аппаратов, осуществлявших, в частности, поиски жизни на этой планете. Эти аппараты были тщательно стерилизованы для предотвращения заражения соседней планеты земными формами жизни.*

Станции были запущены в 1975 г. с мыса Канаверал (штат Флорида). Перелет к Марсу занял немногим меньше года, на ареоцентрическую орбиту они вышли в июне и августе 1976 г. Плановая продолжительность работы спускаемых аппаратов после посадки должна была составить 90 дней, но на самом деле они проработали значительно дольше этого срока. Орбитальный аппарат Viking 1 передавал информацию до 7 августа 1980 г., спускаемый аппарат — до 11 ноября 1982 г.; орбитальный аппарат Viking 2 функционировал до 25 июля 1978 г., спускаемый аппарат — до 11 апреля 1980 г.[23]

[23] ВПВ №6, 2006, стр. 16



Музей экспонирует межпланетные станции, оставившие след в истории космонавтики: Mariner 2, Pioneer 10,[15] Ranger, Lunar Orbiter, Surveyor,[16] Viking. Разумеется, все это технологические модели, ибо оригиналы улетели в космические дали! В галерее «Исследования планет» к самым впечатляющим экспонатам относится копия межпланетного зонда Voyager 2, исследовавшего Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун, и находящегося ныне за пределами Солнечной системы.[24] Тут же на подиуме, имитирующем марсианский грунт, демонстрируется копия марсохода Mars Exploration Rover (MER). Два аппарата этого типа в 2004 г. успешно совершили посадку на поверхность Красной планеты,[25] причем один из них — марсоход Opportunity — функционирует до настоящего времени.[26]

В зале «Исследования Вселенной» любители звездного неба могут полюбоваться научными инструментами разных эпох: от старинных астрономических приборов — бронзовых астролябий, квадрантов и звездных глобусов, 20-футового телескопа Уильяма Гершеля (построенного им через год после открытия планеты Уран[27]) — до огромного зеркала космического телескопа Hubble.[28] Модели орбитальных обсерваторий — спутников COBE,[29] Hubble, рентгеновской обсерватории Chandra — демонстрируют современные средства для изучения небесных объектов.

Одну из музейных стен украшает величественная роспись работы выдающегося «космического» живописца Роберта МакКолла (Robert McCall, 1919-2010),[30] с присущей художнику страстью и гордостью изобразившему торжество покорения Луны, устремленность человека в глубины Солнечной системы и звездные дали Вселенной…

…Осмотр подходит к концу, хотя обойти все залы нелегко, а увидеть все экспонаты просто невозможно. И трудно удержаться, чтобы не зайти в двухэтажный музейный магазин, полный замечательных предметов: книг, альбомов, моделей, памятных сувениров… Кстати, не стоит забывать, что в то время, когда посетители «путешествуют» по этажам музея, в десятках кабинетов и лабораторий этого учреждения множество сотрудников ведут непрекращающуюся научную деятельность: NASM является центром научно-исследовательской работы по истории американской и мировой авиации и космонавтики, естественных наук, Земли и других планет, а также крупным образовательным центром, чему служит и большой планетарий имени Альберта Эйнштейна.

И в заключение, разумеется, невозможно не произнести банальное в этом жанре, но совершенно искреннее пожелание читателям — непременно посетить Национальный аэрокосмический музей в Вашингтоне и увидеть все своими глазами. ■

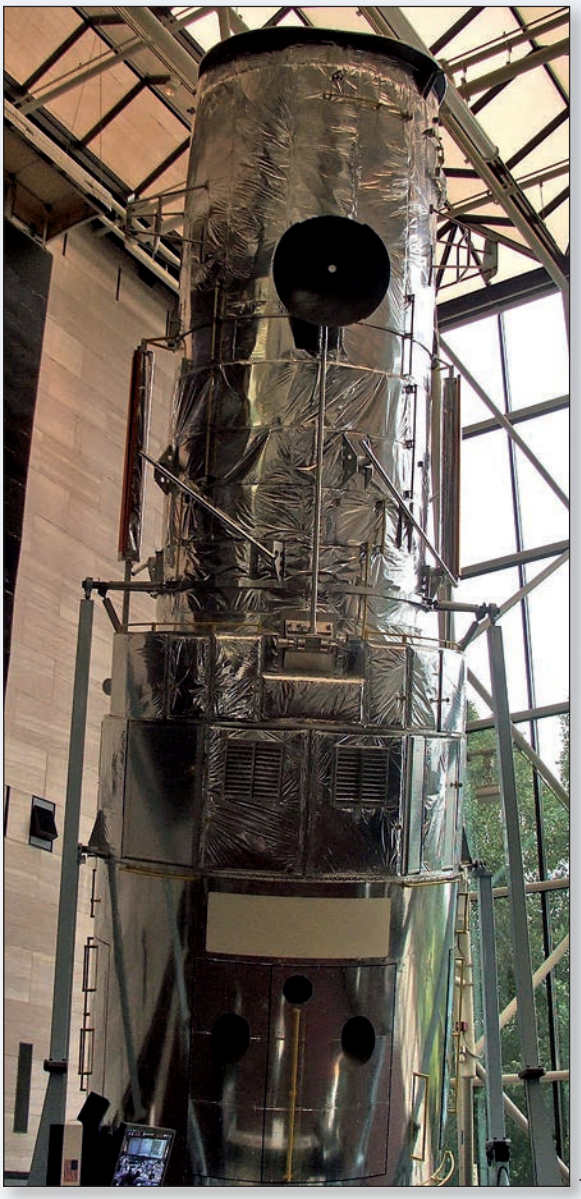
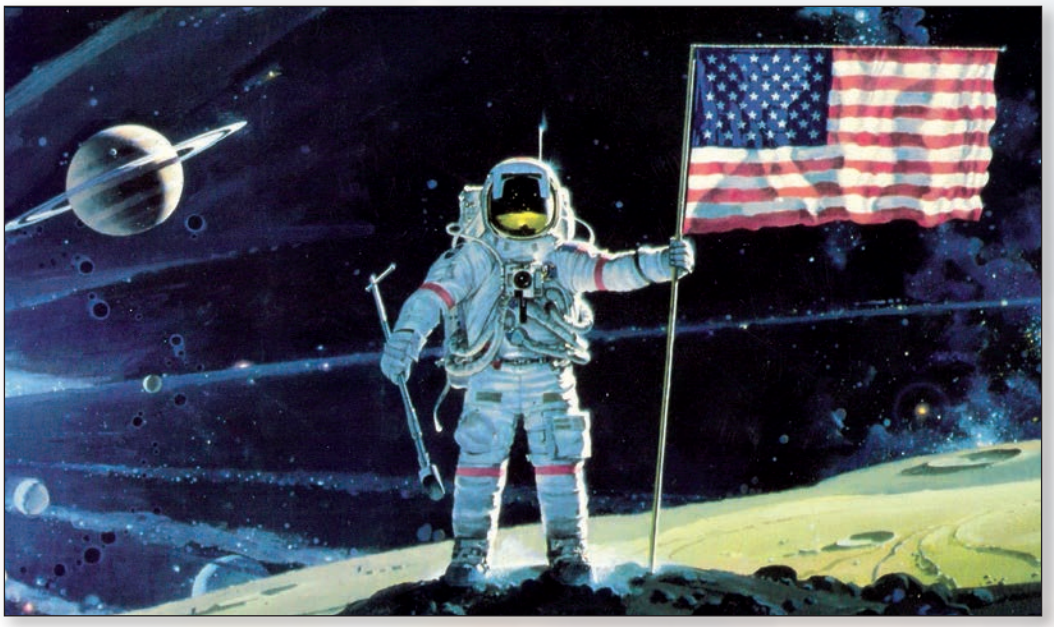


Фото автора

Космический телескоп Hubble (макет).

Стенная роспись Роберта МакКолла «Космический пейзаж» в Национальном аэрокосмическом музее (The Space Mural, A Cosmic View. 1975 г., фрагмент).



[15] ВПВ №9, 2005, стр. 27; №3, 2006, стр. 27
[16] ВПВ №4, 2005, стр. 28
[24] ВПВ №3, 2006, стр. 30
[25] ВПВ №1, 2004, стр. 22; №9, 2009, стр. 22
[26] ВПВ №6, 2010, стр. 16
[27] ВПВ №12, 2006, стр. 24
[28] ВПВ №10, 2008, стр. 4
[29] ВПВ №9, 2009, стр. 8
[30] ВПВ №12, 2010, стр. 26

Автоматизированный телескоп-рефлектор CELESTRON LCM 114

Телескоп Celestron LCM 114, как и вся серия этой линейки оптики фирмы Celestron, является наглядным образцом нового поколения автоматизированных телескопов с компьютерным управлением. Данная модель представляет собой рефлектор системы Ньютона с главным зеркалом диаметром 114 мм и высококачественной монтировкой с пультом управления. Рассмотрим ее подробнее.

Транспортировать Celestron LCM 114 совсем несложно — вес телескопа вместе с монтировкой и треногой составляет всего 9,5 кг. Облегченная алюминиевая тренога легко устанавливается в рабочее положение и разбирается. В сложенном состоянии вся конструкция достаточно компактна.

Данная модель имеет качественно изготовленное первичное зеркало с фокусным расстоянием 1000 мм. В такой телескоп можно легко увидеть двойные звезды с расстоянием между компонентами свыше 1,5" (при условии их сравнимого блеска), звездообразные объекты, имеющие блеск до 12-й звездной величины. Из объектов «глубокого космоса» вашему взору откроется, среди прочего, множество ярких шаровых скоплений, которые будут распадаться на «звездную пыль» по краям. Объекты каталога NGC, кроме самых крупных и ярких, конечно, не продемонстрируют впечатляющих деталей. Что же касается объектов Солнечной системы — телескоп уверенно покажет фазы Венеры, Меркурия, полярные шапки и крупнейшие структуры на поверхности Марса, Большое Красное пятно и галилеевы спутники Юпитера, кольца Сатурна (точнее, одно кольцо — просвет Кассини в этот инструмент не виден) и его спутник Титан. Что касается удаленных планет — Урана и Нептуна — то они будут выглядеть как маленькие диски без каких-либо подробностей. Смотреть на Солнце можно только через специальный апертурный светофильтр (не входящий в комплектацию данной модели): он позволяет разглядеть структуру солнечных пятен и грануляцию. На Луне при хороших атмосферных условиях видны кратеры диаметром около 3 км.

Все небесные объекты вам поможет без труда отыскать «умная» монтировка, которой снабжен Celestron LCM. Пульт управления NexStar с программой Sky Align обеспечит наблюдателю максимальный комфорт. Управлять ими довольно просто: на пульте вводится дата, время и местоположение, затем труба телескопа направляется на любые яркие небесные объекты (при этом наблюдателю не обязательно знать их названия — телескоп снабжен базой данных, содержащей 4000 объектов, к которым можно добавить еще 40 пользовательских объектов) и производится автоматическая «привязка». Скорость наведения достигает 3° в секунду. В дополнение к Celestron LCM 114 на компакт-диске прилагается программа «Небо», при помощи которой начинающий астроном сможет легко разобраться в звездном небе и в технике наблюдений. Данная модель также комплектуется двумя окулярами с фокусными расстояниями 9 мм и 25 мм, обеспечивающими увеличение соответственно 111 и 40 крат. Дополнительно телескоп снабжен искателем типа Red Dot — он поможет в случае, если наблюдатель захочет переключить автоматизированную систему в ручной режим, что можно сделать всего одним нажатием на кнопку пульта.

В заключение следует сказать, что Celestron LCM 114 идеален для начинающих наблюдателей и весьма удобен для опытных любителей астрономии. Сочетание качества оптики и автоматики, простота исполнения, удобство установки, компактность делают этот инструмент ценным помощником при наблюдениях вдали от населенных пунктов, в местностях с темным небом, в последнее время все более труднодоступных. Плюсом такой модели является относительно невысокая для автоматизированных телескопов цена: можно сказать, в своем классе она — одна из самых «бюджетных» на рынке Украины, особенно с учетом ее хорошего качества.

Александр Захаров

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

Адрес сайта: WWW.ASTROSPACE.COM.UA

Галерея любительской астрофотографии

Киевский астроном-любитель Олег Брызгалов увлекается астрономией с детства, однако астрофотографией занялся сравнительно недавно — после того, как в 2009 г. на 50-летний юбилей ему подарили телескоп SkyWatcher 25012P. Закономерным продолжением увлечения стала постройка обсерватории около собственного дома в селе Хлепча Киевской области (в 40 км к юго-западу от Киева). Первых успехов в деле фотографирования небесных объектов удалось достичь после посещения астрофорума «Южные ночи-2009» на Крымской астрофизической обсерватории и после поездки на «Астросафари-2009» на Кинбурнскую косу. Снимки Олега Брызгалова уже успели занять призовые места на украинских и зарубежных фотоконкурсах. Редакция нашего журнала желает ему чистого неба, надежной техники и новых достижений.

Крабовидная туманность, числящаяся в каталоге Мессье под номером 1 и представляющая собой остаток вспышки Сверхновой 1054 г., фотографировалась Олегом Брызгаловым с октября по декабрь 2010 г. Телескоп SW 25012P, фокусное расстояние 1200 мм (f/5), монтировка EQ6pro, камера QSI-583wsg. Съемка изображений, соответствующих красному, зеленому и голубому каналам, велась через фильтры Hα (10 кадров с 10-минутной экспозицией), OIII (10 кадров по 15 минут) и через голубой фильтр (10 кадров по 200 секунд). Разрешение 0,93" на пиксель.

Сьемка галактики M51 «Водоворот» производилась в период с 7 февраля по 2 апреля 2011 г. на обсерватории «Хлепча». Телескоп SW 25012P, монтировка WS-180, камера QSI-583wsg. Всего отснято 7 кадров с экспозицией 15 минут через фильтр GB Astronomik, 6 кадров с получасовой экспозицией — в линии ионизированного водорода Hα. Изображение в красном канале доснято позже, после того, как в галактике вспыхнула Сверхновая SN 2011dh (благодаря чему она видна как ярко-красная точка во внешнем спиральном рукаве). Телескоп-рефлектор S&K, диаметр объектива 200 мм, фокусное расстояние 1000 mm (f/5), R-фильтр Baader Planetarium, 17 кадров по 10 минут.

Календарь астрономических событий (август 2011 г.)

1 9^h Луна (Ф = 0,04) в 2° южнее Меркурия ($1,3^m$)
2 7^h Меркурий ($1,4^m$) проходит конфигурацию стояния
21^h Луна (Ф = 0,13) в перигее (в 365755 км от центра Земли)
4 6^h Луна (Ф = 0,26) в 7° южнее Сатурна ($0,9^m$)
5 2^h Луна (Ф = 0,35) в 3° южнее Спики (α Девы, $1,0^m$)
Малая планета Веста ($5,6^m$) в противостоянии, в 1,229 а.е. (184 млн. км) от Земли
6 11:08 Луна в фазе первой четверти
8 8^h Луна (Ф = 0,71) в 3° севернее Антареса (α Скорпиона, $1,0^m$)
10 $21\text{-}22^h$ Луна (Ф = 0,84) закрывает звезду 4 Стрельца ($4,7^m$). Явление видно в местностях к северу от линии Черновцы-Киев-Калуга
18^h Луна (Ф = 0,01) в перигее (в 357857 км от центра Земли)
11 19:55-20:03 Астероид Энном (4709 Ennomos, $16,2^m$) закрывает звезду TYC 2224-1391 ($9,2^m$)
12 17:35-17:40 Астероид Хель (949 Hel, $12,7^m$) закрывает звезду HIP 114260 ($7,4^m$)
18:57 Полнолуние
13 Максимум активности метеорного потока Персеиды (более 50 метеоров в час; координаты радианта: $\alpha = 3^h07^m$, $\delta = 58°$)
14 13^h Луна (Ф = 0,99) в 4° севернее Нептуна ($7,8^m$)
15 Комета Хонды-Мркоса-Пайдушаковой (45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova) проходит в 0,060 а.е. (9 млн. км) от Земли
16 $20\text{-}22^h$ Луна (Ф = 0,91) закрывает переменную звезду X Рыб ($4,9^m$) для наблюдателей Северного Кавказа, Закавказья и Центральной Азии
17 5^h Меркурий в нижнем соединении, в 4° южнее Солнца
8^h Венера в верхнем соединении, в 1° севернее Солнца
10^h Луна (Ф = 0,88) в 5° севернее Урана ($5,8^m$)
18 16^h Луна (Ф = 0,79) в апогее (в 405160 км от центра Земли)
19 Максимум блеска долгопериодической переменной Миры (ο Кита, $2,5^m$)
20 12^h Луна (Ф = 0,64) в 4° севернее Юпитера ($-2,6^m$)
Максимум активности метеорного потока Цигниды (около 10 метеоров в час; $\alpha = 19^h20^m$, $\delta = 55°$)
21 21:55 Луна в фазе последней четверти
22 $15\text{-}17^h$ Луна (Ф = 0,43) закрывает звезду κ Тельца ($4,2^m$) для наблюдателей Забайкалья и Дальнего Востока
20^h Луна (Ф = 0,41) в 5° севернее Альдебарана (α Тельца, $0,8^m$)
23 0^h Нептун ($7,8^m$) в противостоянии
$15\text{-}16^h$ Луна (Ф = 0,33) закрывает звезду 109 Тельца ($4,9^m$). Явление видно в Центральной Сибири и в северной части Якутии
24 16:11 Малая планета Ио (85 Io, $12,7^m$) закрывает звезду TYC 5578-470 ($8,4^m$)
25 13^h Луна (Ф = 0,17) в 3° южнее Марса ($1,4^m$)
26 4^h Меркурий ($1,8^m$) проходит конфигурацию стояния
27 23^h Луна (Ф = 0,02) в 3° южнее Меркурия ($1,2^m$)
28 Максимум блеска долгопериодической переменной звезды R Рака ($6,1^m$)
29 3:05 Новолуние
30 17^h Юпитер ($-2,6^m$) проходит конфигурацию стояния
18^h Луна (Ф = 0,04) в перигее (в 360857 км от центра Земли)
31 21^h Луна (Ф = 0,11) в 7° южнее Сатурна ($0,9^m$)

Время всемирное (UT)

Небесные события августа

Яркая Веста. 5 августа малая планета Веста (4 Vesta) — третий по размеру (после Цереры и Паллады) «обитатель» главного астероидного пояса[1] — окажется в противостоянии Солнцу с точки зрения наземных наблюдателей: ее верхняя кульминация наступит около местной полуночи. В это время вокруг Весты уже будет вращаться первый автоматический посланник Земли — американский космический аппарат Dawn.[2] Сам астероид, находящийся на близком к Солнцу участке орбиты, с середины июля до середины августа можно попытаться увидеть невооруженным глазом (в отсутствие Луны в местностях, удаленных от источников засветки). Более удачная орбитальная конфигурация теперь сложится только во время противостояния Весты в июне 2018 г., однако условия для наблюдений этого объекта в Северном полушарии будут хуже, чем в нынешнем году.

Астероидные оккультации. Вечером 11 августа (в азиатской части РФ — 12 августа после полуночи по местному времени) произойдет покрытие звезды TYC 2224-1391 (9,2^m) в созвездии Пегаса астероидом Энном (4709 Ennomos). Больше всего шансов увидеть его имеют наблюдатели в полосе, пролегающей от южной оконечности озера Байкал до южной Беларуси и Волынской области Украины. На территории Российской Федерации вблизи центра полосы возможного покрытия расположатся города Новокузнецк, Омск, Челябинск, Уфа, Ульяновск, Орел. Длительность оккультации может достигать 6 секунд.

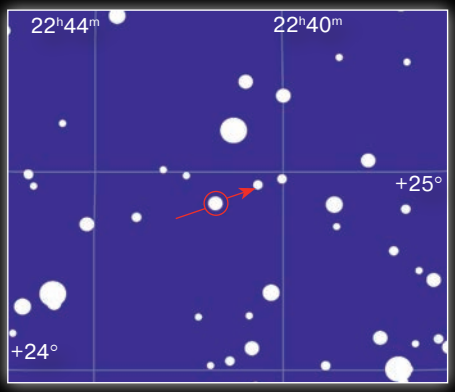
Вероятная полоса видимости покрытия звезды 7-й величины HIP 114260 в созвездии Рыб астероидом Хель (949 Hel), которое состоится вечером 12 августа, на участке «Челябинск-Ульяновск» почти совпадает с зоной видимости предыдущего явления. Также вблизи ее центра находятся города Усть-Илимск, Томск, Тула. Максимальная продолжительность оккультации превысит 5 секунд.

24 августа вскоре после захода Солнца в Закавказье может наблюдаться оккультация звезды TYC 5578-470 (8,4^m) в созвездии Весов малой планетой Ио (85 Io). Ее поперечник превышает 200 км, поэтому вблизи центра полосы покрытия звезда «исчезнет» почти на 8 секунд.

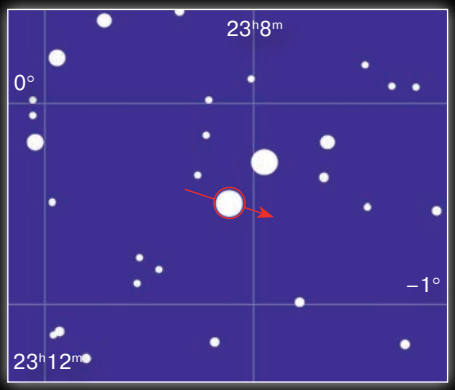
Персеиды в полнолуние. Максимум активности второго по мощности метеорного потока северного неба Персеид, связанного с кометой Свифта-Таттла (109P/Swift-Tuttle),[3] в этом году совпадет с полнолунием, поэтому наблюдать его будет сложно. Более удачными окажутся условия видимости сравнительно слабого потока Цигнид, радиант которого находится в созвездии Лебедя, а пик активности наступает неделей позже (20 августа).

Комета сближается с Землей. 15 августа короткопериодическая комета Хонды-Мркоса-Пайдушаковой (45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova), возвращающаяся к Солнцу каждые 5 лет и 4 месяца, пройдет на расстоянии около 9 млн. км от нашей планеты. Это будет самый близкий ее пролет с момента открытия в 1948 г. К сожалению, в это время увидеть ее можно будет только в Южном полушарии. В наших широтах комета станет доступной наблюдениям в конце сентября.

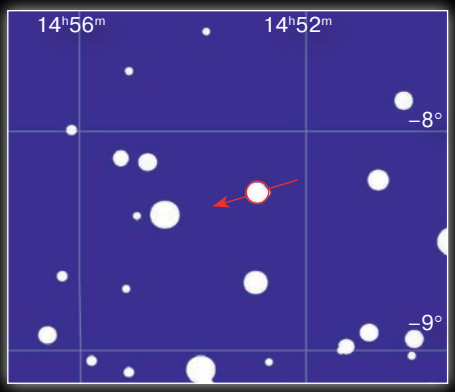
Противостояние самой далекой планеты. Уже десятый год на август приходится момент оппозиции Нептуна — наиболее удаленной от Солнца планеты Солнечной системы.[4] В текущем году она произойдет 23 августа. В это время газовый гигант виден всю ночь, кульминируя около полуночи. На протяжении месяца он будет перемещаться попятным движением по созвездию Водолея (недалеко от восточной границы созвездия Козерога).



Оккультация звезды TYC 2224-1391 (α = 22h41m24s, δ = 24°50'23") в созвездии Пегаса астероидом Энном (4709 Ennomos) 11 августа



Оккультация звезды HIP 114260 (α = 23h8m26s, δ = −0°29'59") в созвездии Рыб астероидом Хель (949 Hel) 12 августа



Оккультация звезды TYC 5578-470 (α = 14h52m51s, δ = −8°17'4") в созвездии Весов малой планетой Ио (85 Io) 24 августа. Координаты звезд на эпоху 2000.0, детали явлений — в тексте.

[1] ВПВ №4, 2004, стр. 16; №1, 2010, стр. 8
[2] ВПВ №10, 2007, стр. 18; №11, 2010, стр. 9
[3] ВПВ №7, 2005, стр. 40
[4] ВПВ №5, 2009, стр. 16

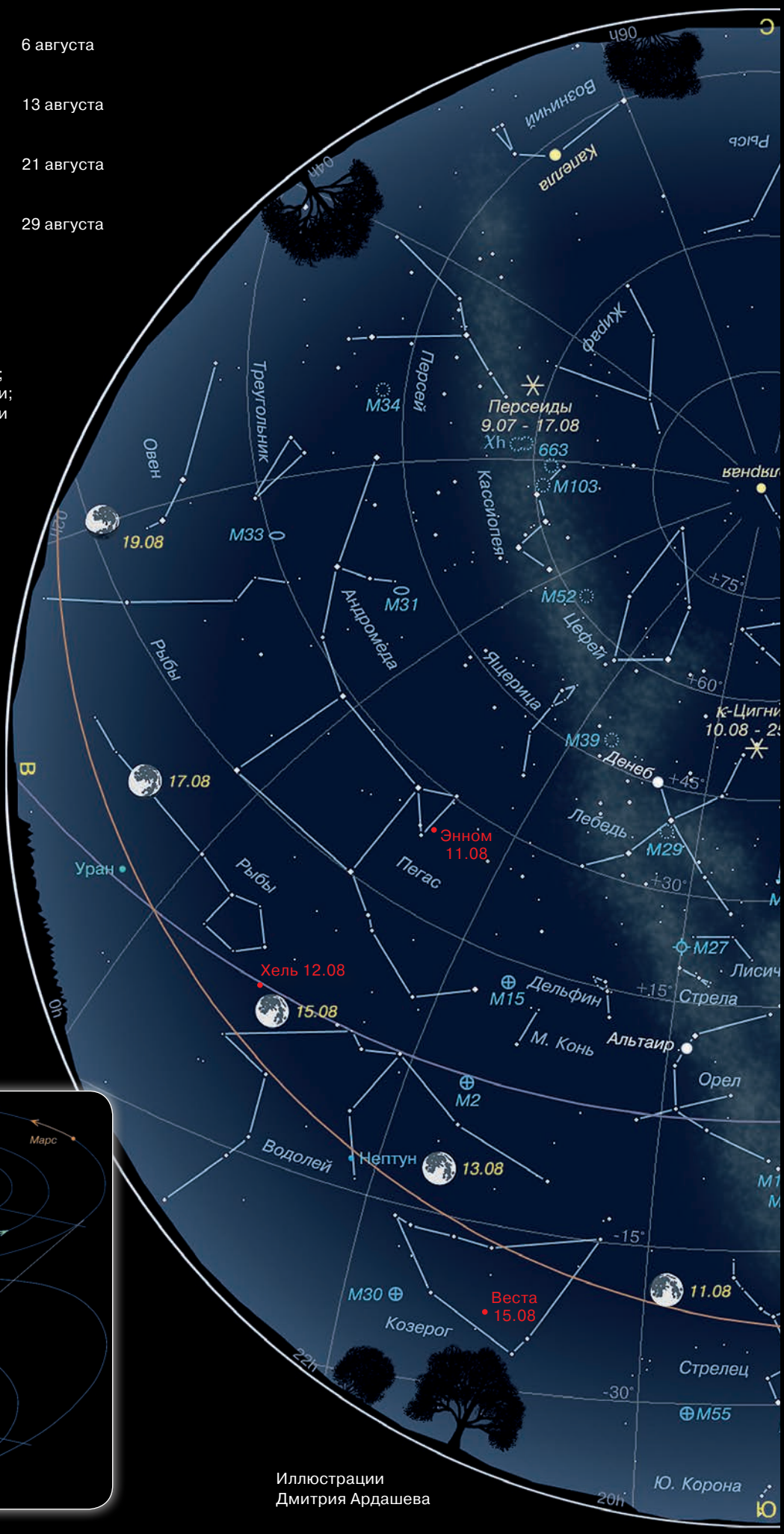
Первая четверть	11:08 UT	6 августа
Полнолуние	18:57 UT	13 августа
Последняя четверть	21:55 UT	21 августа
Новолуние	03:05 UT	29 августа

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

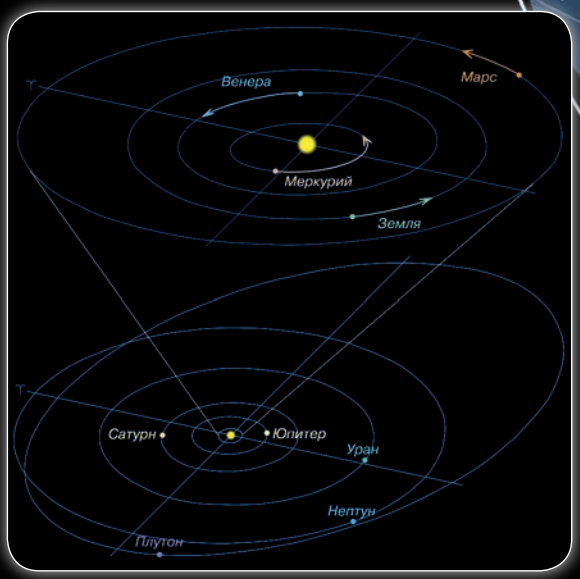
Положения Луны даны на 20^h всемирного времени указанных дат

Условные обозначения:

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



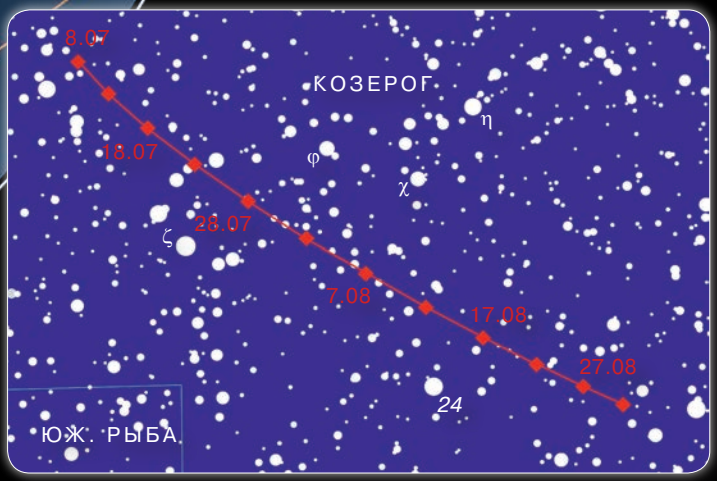
Положения планет на орбитах в августе 2011 г.



Иллюстрации Дмитрия Ардашева

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

Видимый путь малой планеты Веста (4 Vesta) в июле-августе 2011 г.



УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Представляем вам книги на астрономическую тематику

Индекс, автор, название, аннотация	Цена, грн.
Новые книги	
В010. **Виленкин А. Мир многих миров.** Все мы живем среди осколков огромного взрыва, случившегося около 14 миллиардов лет тому назад и положившего начало нашей Вселенной. Однако что предшествовало этому грандиозному событию? И какова вероятность того, что, помимо нашего мира, где-то существуют другие? В своей популярно написанной книге физик, профессор университета Тафтса (США) Алекс Виленкин знакомит читателя с последними научными достижениями в сфере космологии и излагает собственную теорию, доказывающую возможность – и, более того, вероятность – существования бесчисленных параллельных вселенных. Выводы из его гипотезы ошеломляют: за границами нашего мира раскинулось множество других миров, похожих на наш или принципиально иных, населенных невообразимыми созданиями или существами, неотличимыми от людей. Идеи Виленкина оказались настолько ясными, убедительными и в то же время революционными, что в одночасье превратили скромного кабинетного ученого в звезду популярных ток-шоу, а его книгу – в международный бестселлер, получивший колоссальный общественный резонанс.	140,00
Г030. **Голдберг Д. Вселенная. Руководство по эксплуатации. Как выжить среди черных дыр, временных парадоксов и квантовой неопределенности.** Эта книга – идеальный путеводитель по самым важным и, конечно же, самым упоительным вопросам современной физики: "Возможны ли путешествия во времени?", "Существуют ли параллельные вселенные?", "Если Вселенная расширяется, то куда она расширяется?", "Что будет, если, разогнавшись до скорости света, посмотреть на себя в зеркало?", "Зачем нужны коллайдеры частиц и почему они должны работать постоянно?" Юмор, парадоксальность, увлекательность и доступность изложения ставят эту книгу на одну полку с бестселлерами Я.Перельмана, С.Хокинга, Б.Брайсона и Б.Грина!	74,00
З020. **Зигуненко С.Н. Тайны жизни во Вселенной.** Как обороняться от метеоритов? На кого похожи инопланетяне? Когда на Земле жили хоббиты? Умеют ли муравьи считать? Будут ли судить обезьян судом присяжных? Автор увлекательно рассказывает об этих и других загадках и тайнах нашей Вселенной. Любознательные читатели, которым адресована эта книга, обязательно найдут ответы на эти и многие другие необычные вопросы.	40,00
Л030. **Лапина И. Ананьева Е. Мирнова С. Звездное небо. Иллюстрированная энциклопедия.** В иллюстрированной энциклопедии "Звездное небо" читателю откроется бескрайний мир Вселенной. Он узнает о далеких галактиках, туманностях и звездах, строении Солнечной системы, особенностях планет и малых небесных тел. Красочные иллюстрации, схемы и современные фотографии помогут лучше представить себе процессы, происходящие в космосе. Книга адресована школьникам среднего и старшего возраста, а также всем, кто интересуется астрономией, и может быть использована как наглядное пособие на уроках астрономии.	140,00
Л040. **Леви Д. Путеводитель по звездному небу.** Путеводитель по завораживающим красотам ночного небосклона. Помимо карт звездного неба, книга содержит сведения об интереснейших астрономических объектах, рекомендации по их наблюдениям, а также описания необходимых инструментов.	260,00
К040. **Кристофер де При, Аксельрод А. Занимательная астрономия. Все тайны Вселенной.** Бóльшая часть информации о Вселенной была получена всего лишь за последние пятьдесят лет, а современные открытия свидетельствуют о том, что мы только приоткрываем завесу тайны. Эта книга содержит сведения обо всех последних технических достижениях, самых свежих данных и новейших теориях, касающихся изучения Вселенной. В книге вы найдете: информацию относительно возможности жизни на Марсе; сведения об открытиях планетных систем у других звезд; новые наблюдательные данные, подтверждающие ускоренное расширение Вселенной; размышления ученых о внеземных цивилизациях.	70,00
П011. **Перельман Я.И. Занимательный космос. Межпланетные путешествия.** «Это сочинение явилось первой в мире серьезной, хотя и вполне общепонятной книгой, рассматривающей проблему межпланетных перелетов и распространяющей правильные сведения о космической ракете...». К.Э. Циолковский	54,00
Р030. **Рандзини Д. Космос.** Если вы хотите совершить путешествие по нашей Солнечной системе, выйти за ее пределы и, пройдя сквозь звездные скопления и туманности Млечного Пути, добраться до границ Вселенной – прочтите эту книгу. В ней изложены фундаментальные положения астрономии, описаны основные небесные тела и все 88 созвездий, к которым прилагаются их карты, а также приборы, с помощью которых можно наблюдать за многочисленными объектами Вселенной. Издание прекрасно иллюстрировано и сможет стать подробным руководством по изучению звездного неба.	74,00
Р040. **Ридпат И., Тирион У. Космос. Все обо всем. Мини-энциклопедия.** Небольшая энциклопедия пригодится всем, кто изучает звездное небо. Она будет полезна людям, которые решили приобрести телескоп, и вообще начинающим любителей астрономии. Рассмотрены 88 созвездий двух полушарий. Представлены советы по организации наблюдений за небесными телами. Описаны также астрономические объекты: туманности, звездные скопления, наиболее яркие звезды.	42,00
С050. **Семке А. Увлекательная астрономия. Мифы и легенды звездного неба. Интересные факты. Задачи и практические работы.** Предлагаемая юным читателям книга познакомит их с мифами и легендами разных народов о звездах, происхождении Земли и Вселенной. Интересные факты, задачи и практические работы повысят интерес к астрономии.	100,00
Г018. **Гриб А.А. Основные представления современной космологии.** В настоящем учебном пособии изложены основные представления современной релятивистской космологии. После краткого рассмотрения принципов специальной и общей теории относительности, лежащих в основе современной космологии, обсуждаются свойства черных дыр, темной материи и космологической постоянной, а также стандартная модель, основанная на моделях Фридмана расширяющейся Вселенной; затронуты проблема сингулярности и антропный принцип в космологии.	110,00
Г020. **Грин Б. Ткань космоса. Пространство, время и текстура реальности.** Брайан Грин – один из ведущих физиков современности, автор "Элегантной Вселенной" – приглашает нас в очередное удивительное путешествие вглубь мироздания, которое поможет нам в совершенно ином ракурсе взглянуть на окружающую нас действительность. В книге рассматриваются фундаментальные вопросы, касающиеся классической физики, квантовой механики и космологии.	168,00
Г021. **Грин Б. Элегантная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории.** Сочетая научное осмысление и изложение, столь же элегантное, как и объяснения, даваемые теорией, Брайан Грин срывает завесу таинства с теории струн, чтобы представить миру Вселенную, состоящую из 11 измерений, в которой ткань пространства рвется и самовосстанавливается, а вся материя – от наименьших кварков до самых гигантских сверхновых – порождена вибрациями микроскопически малых петель энергии.	106,00

Эти книги вы можете

В УКРАИНЕ

- по телефонам: (093) 990-47-28; (050) 960-46-94
- На сайте журнала http://wselennaya.com/
- по электронным адресам: 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.

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

Индекс, автор, название, аннотация	Цена, грн.
Е012. **Ефремов Ю.Н. Млечный Путь.** В книге рассказывается об устройстве нашей Галактики, о том, какие бывают звезды, о таинственной черной дыре в центре Млечного Пути. Читатель вводится в проблему "с нуля", поэтому книга может быть интересна широкому кругу людей, не обладающих познаниями в астрономии, а специалисты найдут в ней самые последние данные.	30,00
К020. **Куликовский П.Г. Справочник любителя астрономии.** В настоящем справочнике излагаются задачи и методы современной астрономии, дается описание небесных объектов – звезд, планет, комет и др. Описываются методы астрономических наблюдений, доступные любителям со скромными средствами. Обширный справочный материал полностью обновлен и отражает достижения последних лет. Справочник предназначен для астрономов-любителей, преподавателей астрономии в средней школе, участников астрономических кружков, лекторов. Он будет полезен также специалистам-астрономам и сотрудникам станций наблюдений за искусственными спутниками Земли.	168,00
К041 (Укр). **Киселевич Л.С. Порівняльна планетологія.** Издание представляет собой учебное пособие для студентов геологического факультета КНУ им. Т.Шевченко, в котором рассмотрены существующие представления о Вселенной, ее появлении, эволюции и составе. Рассмотрен весь спектр изученных космических объектов Вселенной, приведены современные данные об этих объектах. Особое внимание уделено описанию различных динамических процессов на поверхности планет Солнечной системы и их спутников с целью более глубокого познания особенностей геологических процессов на планете Земля в прошлом и будущем.	100,00
С041. **Сурдин В.Г. "Путешествия к Луне: Наблюдения, экспедиции, исследования, открытия".** Книга рассказывает о Луне: о ее наблюдениях с помощью телескопа, об изучении ее поверхности и недр автоматическими аппаратами и о пилотируемых экспедициях астронавтов по программе Apollo. Приведены исторические и научные данные о Луне, фотографии и карты ее поверхности, описание космических аппаратов и детальный рассказ об экспедициях. Обсуждаются возможности изучения Луны научными и любительскими средствами, перспективы ее освоения.	163,00
Ч010. **Черепащук А.М. Черные дыры во Вселенной.** Изложено современное представление о загадочных и фантастических свойствах черных дыр и о том, как их находят и «взвешивают». Для чтения книги не требуется специальных знаний, выходящих за рамки школьного курса физики.	25,00
Ч022. **Чернин А.Д. Физика времени.** Понятие времени – одно из самых фундаментальных в нашей системе знаний. В простой и наглядной форме, без использования математических формул автор рассказывает о развитии научных представлений о времени, об основных идеях современной физической концепции времени. Дается изложение важнейших вопросов физики, связанных с природой времени: однородность времени и закон сохранения энергии, относительность одновременности, световой конус и причинность, время вблизи черной дыры, прошлое и будущее Вселенной, время в микромире, стрела времени.	65,00

Индекс, автор, название	Цена, грн.
Б010. **Бааде В. Эволюция звезд и галактик.**	42,00
Г010. **Гамов Г.А. Мистер Томпкинс исследует атом.**	39,00
Г012. **Гамов Г., Стерн М. Мистер Томпкинс в Стране Чудес.**	45,00
Г013. **Гамов Г., Ичас М. Мистер Томпкинс внутри самого себя. Приключения в новой биологии.**	60,00
Е010. **Ефремов Ю.Н. Вглубь Вселенной.**	56,00
Е011. **Ефремов Ю.Н. Звездные острова.**	85,00
З010. **Засов А.В., Кононович Э.В. Астрономия. Учебное пособие.**	150,00
К010. **Кононович Э.В., Мороз В.И. Общий курс астрономии.**	123,00
К011. **Кононович Э.В. Солнце – дневная звезда.**	50,00
К030. **Карпенко Ю.А. Названия звездного неба.**	55,00
М010. **Масликов С. Ю. Дракон, пожирающий Солнце.**	85,00
П010. **Перельман Я.И. Занимательная астрономия.**	50,00
П020. **Попов С.Б., Прохоров М.Е. Звезды: жизнь после смерти.**	25,00
П030. **Попова А.П. Занимательная астрономия.**	56,00
П031. **Попова А.П. Астрономия в образах и цифрах.**	52,00
Р020. **Руденко В. Поиск гравитационных волн.**	25,00
С010. **Сажин М.В. Современная космология в популярном изложении.**	39,00
С031. **Сурдин В.Г. Астрология и наука.**	25,00
С033. **Сурдин В.Г. Небо и телескоп.**	149,00
С035. **Сурдин В.Г. Неуловимая планета.**	25,00
С036. **Сурдин В.Г. НЛО: записки астронома.**	25,00
С037. **Сурдин В.Г. Звезды.**	149,00
С038. **Сурдин В.Г. Солнечная система.**	132,00
С040. **Сурдин В.Г. Астрономические задачи с решениями.**	77,00
Т030. **Теребиж В.Ю. Современные оптические телескопы.**	51,00
Х010. **Халезов Ю.В. Планеты и эволюция звезд. Новая гипотеза происхождения Солнечной системы.**	37,00
Х020. **Хван М.П. Неистовая Вселенная: От Большого взрыва до ускоренного расширения, от кварков до суперструн.**	84,00
Ч020. **Чернин А.Д. Звезды и физика.**	34,00
Ч021. **Чернин А.Д. Космология: Большой взрыв.**	25,00
Ш010. **Шварцшильд М. Строение и эволюция звезд.**	95,00
Ш080. **Шульман М.Х. Теория шаровой расширяющейся Вселенной. Природа времени, движения и материи.**	45,00
Я040. **Янчилина Ф. По ту сторону звезд. Что начинается там, где заканчивается Вселенная?**	45,00

заказать в нашей редакции:

В РОССИИ

- по телефонам: (495) 544-71-57; (499) 252-33-15
- по электронному адресу: elena@astrofest.ru
- в Интернет-магазинах
  http://www.sky-watcher.ru/shop/ в разделе «Книги, журналы, сопутствующие товары»
  http://www.telescope.ru/ в разделе «Литература»
- по почте на адрес редакции:
  123242, г. Москва, ул. Заморенова, 9/6, строение 2.

КИЇВСЬКИЙ ПЛАНЕТАРІЙ

ЗАПРОШУЄ

у вихідні та канікули

11:00 12:30

дитячі програми

14:00 16:00

програми для дорослих

18:00

субота та неділя

ТЕЛ. 287-01-82

WWW.PLANET.ORG.UA

В.ВАСИЛЬКІВСЬКА, 57/3