

ВПВ

№3 (46) 2008

ВСЕЛЕННАЯ

ПРОСТРАНСТВО ✨ ВРЕМЯ

Научно-популярный журнал

Чем "дышит"
Галактика

Трипольский
мир
в Старой
Европе

Майк Маллейн:
Верхом на
"шаттле"



любители астрономии встречаются здесь

X Всероссийский фестиваль
любителей астрономии
и телескопостроения

25—27 апреля 2008 г.

Подмосковье

семинары

ШКОЛЫ

АстроФест

лекции

общение

ВЫСТАВКИ

конкурсы

встречи

мастер-классы

ЗНАКОМСТВА

наблюдения

доклады

информационная
поддержка

В мире науки

МЕХАНИКА
ПРОБЛЕМЫ

Популярная
Механика

НОВОСТИ
КОСМОСА

ВСЕЛЕННАЯ
ПРОСТРАНСТВО • ВРЕМЯ

НАУКА И ЖИЗНЬ

организатор

АСТРОФЕСТ

www.astrofest.ru

(495) 254-30-61, 544-71-57

партнеры



ТЕЛЕСКОПЫ
OPTON

МЯДАР

при поддержке

АСТРОНИКА

Руководитель проекта,

Главный редактор:
Гордиенко С.П., к.т.н.

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, доцент Национального технического университета Украины (КПИ)

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, доцент кафедры астрономии Одесского национального университета им. И.И.Мечникова

Федотов Д.В. — исполнительный директор фонда УкрАстро, сопредседатель УкрАстроФорум

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

Дизайн, компьютерная верстка:
Богуславец В.П.

Художник: Попов В.С.

Отдел распространения: Крюков В.В.

Адрес редакции:

ЧП "Третья планета"
02097, г. Киев, ул. Милославская, 31-Б / 53
тел. (8050)960-46-94
e-mail: thplanet@iptelecom.net.ua
thplanet@i.kiev.ua
сайт: www.vselepnaya.kiev.ua

Распространяется по Украине
и в странах СНГ
В рознице цена свободная

Подписной индекс — 91147

Учредитель и издатель

ЧП "Третья планета"

© ВСЕЛЕННАЯ, пространство, время —
№3 март 2008

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
ООО "СЭЭМ".

г. Киев, ул. Бориспольская, 15.

тел./факс (8044) 425-12-54, 592-35-06



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

№3 (46) 2008

Вселенная

Чем "дышит" Галактика

Владимир Сурдин

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

Млечный Путь

"под знаком" водорода

11

Инфракрасная Вселенная телескопа AKARI

15

Землеподобные планеты: оптимизма прибавилось

16

Возле Альфы Центавра могут существовать обитаемые миры

17

Солнечная система

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

Молодой Марс был слишком соленым для жизни

18

Овраги на Марсе возникли без воды

18

Готовясь ко встрече с "Фениксом"

20

В объективе —

марсианская лавина!

20

ЕРОХІ начинает "охоту" за другими мирами

22

Апофис: объект особого внимания

22

Луны Плутона Никс и Гидра, возможно, захвачены извне

23

История космонавтики

Майк Маллейн:

Верхом на "шаттле"

24

Леон Розенблюм

Космонавтика

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

Columbus на орбите

30

Endeavour отправился к МКС

33

Первый европейский грузовой корабль успешно стартовал

33

Новости космонавтики

34

История Цивилизаций

Трипольский мир в Старой Европе

36

Михаил Видейко

➤ Трипольский мир между Карпатами и Днпром

➤ Технологии и экономика медного века

➤ Жилища трипольцев

➤ Трипольское застолье

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

Древнейшие святилища-обсерватории Европы

реконструированы 41

Новые исследования табличек из Тэртерии

41

Найдена страна Аратта

41

Любительская астрономия

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

Календарь астрономических событий (май 2008 г.)

42

Уважаемые читатели! В прошлом номере нашего журнала (№2, 2008 г.) были допущены ошибки. Фотография и иллюстрация на стр. 10 относятся только к инфракрасному телескопу Herschel. Микроволновая обсерватория Planck будет выведена на другую орбиту тем же носителем. На стр. 32 неправильно указано имя автора воспоминаний о С.В.Шербакове. Ее настоящее имя — Марианна Шербакова. — *Ред.*

Чем “дышит” Гала

ESO, Yuri Beletsky

Жители крупных городов, которых в наше время становится все больше, давно уже лишены возможности любоваться ночным небом во всем его великолепии. Многие дети начинают знакомство с понятием “Млечного Пути” даже не в планетарии, а с обертки шоколадки “Milky Way”. Впрочем... какая разница, с чего началось это знакомство? Главное, чтобы оно однажды переросло в желание понять наше место во Вселенной и удивиться ее бесконечности.

Владимир Сурдин,

кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник отдела изучения Галактики и переменных звезд ГАИШ, доцент физического факультета МГУ

Наши предки, не знавшие личного освещения, наблюдали Млечный Путь во всей его красе и придумывали для него разные названия: “Небесная Дорога”, “Пояс”, “Коромысла”, “Птичий Путь”, “Чумацкий Шлях”... Сейчас мы употребляем название этой “небесной полосы”, связанное с древнегре-

ческим мифом о струе молока, которая брызнула на небо из груди богини Геры в тот момент, когда она кормила младенца Геракла. А поскольку Млечный Путь по-гречески называется γαλαξίας (молочный), то становится ясным и происхождение слова “галактика”. Этим словом (с прописной буквы) мы называем те-

перь все крупные звездные системы, а если речь идет о той особенной, к которой принадлежит Солнце, то мы пишем его с большой буквы — Галактика. Иногда, для пущей важности, говорят “наша Галактика” или даже “Галактика Млечный Путь”, но особого смысла в этом нет.

В Северном полушарии Млечный Путь удобно наблюдать в полночь в июле, часов в 10 вечера в августе или около 8 часов вечера в сентябре, когда созвездие Лебедь находится в

КТИКА

Ночное небо над обсерваторией Паранал (Чили), сфотографированное 21 июля 2007 г. сотрудником Европейской Южной обсерватории (ESO) Юрием Белецким. Широкая полоса звезд и пылевых облаков охватывает дугу протяженностью более 100° . Таким впечатляющим для наблюдателя, находящегося в районе Южного тропика, выглядит Млечный путь — галактика, в которой расположена Солнечная система. В центре изображены заметны два ярких объекта: справа, наиболее яркий — планета Юпитер, слева — красный гигант Антарес (α Скорпиона). На снимке видны также три из четырех 8,2-метровых рефлекторов, формирующих в комплексе "Очень Большой Телескоп" (VLT). Телескоп №4 (Yepun) испускает лазерный луч, используемый в системе адаптивной оптики, которая позволяет компенсировать атмосферные искажения. На снимке он направлен непосредственно в галактический центр. В течение 5 минут экспозиции фотоаппарат следил за суточным вращением неба, поэтому купола телескопов на фотографии получились размытыми.

Полоса Млечного Пути не имеет резких границ; у нее довольно клочковатый вид, напоминающий цепь облаков с неясными очертаниями. Она замыкается в виде большого круга небесной сферы и делит ее на две почти равных половины — северную и южную галактические полусферы, разделенные средней линией — галактическим экватором. Он наклонен к небесному экватору под углом около 63° , поэтому суточное и годовое вращение неба сильно изменяет положение Млечного Пути относительно горизонта, а значит, меняет условия его видимости. Точки пересечения галактического и небесного экваторов называют "узлами" (по аналогии с точками пересечения планетных орбит с эклиптической). В эпоху J2000.0 восходящий узел галактического экватора находился в созвездии Орла ($\alpha = 18^h 51^m$), нисходящий — в Единороге ($\alpha = 6^h 51^m$). Северный полюс Галактики лежит в созвездии Волос Вероники ($\alpha = 12^h 51^m$, $\delta = +27,1^\circ$), а южный — в созвездии Скульптора.

Galilei) с помощью первого телескопа в 1610 г. сумел разрешить Млечный Путь на множество отдельных звезд. Однако этот ученый не осмелился рассуждать о причинах их неравномерного распределения на небесной сфере. Это сделал только в 1750 г. английский астроном-любитель Томас Райт (Thomas Wright), предложивший первую модель "звездного колеса" большого диаметра и относительно небольшой толщины. Его идею развил в своих работах немецкий философ Иммануил Кант (Immanuel Kant). Он был первым, кто совершенно справедливо заметил, что это "колесо" должно вращаться, и его вращение вызывается силами всемирного тяготения, которые ответственные также за то, что звезды, составляющие Млечный Путь, не рассеиваются в пространстве. Такая модель Галактики стала общепринятой и с тех пор не претерпела значительных изменений — уточнялись только ее характеристики.

Первую "оцифровку" модели провел в конце XVIII века английский астроном Вильям Гершель. Он подсчитывал общее количество звезд на участках одинаковой площади, равномерно распределенных на небесной сфере, а потом вычислял протяженность "звездного облака" в направлении конкретного участка, полагая ее пропорциональной квадратному корню из численности его "населения". Гершеля наверняка смущали обширные темные обла-

сти, особенно хорошо видимые на фоне самых широких и ярких участков Млечного Пути, но он считал их признаками его распада на части под действием взаимного притяжения звезд. Продолжавший вслед за Гершелем изучение Галактики российский астроном Василий Яковлевич Струве во второй половине XIX века высказал уверенность в существовании межзвездного поглощения света космической пылью и оценил его среднее значение в $0,5^m$ на килопарсек. Лишь десятилетия спустя, была доказана справедливость этого предположения и довольно высокая точность оценки Струве, а "дымовую завесу" удалось "пробить" средствами рентгеновской, инфракрасной и радиоастрономии.

* * *

Тот факт, что наше Солнце движется вокруг центра Галактики вблизи ее главной плоскости, очевиден из того, что галактический экватор опоясывает небо по большому кругу. Глядя в направлении галактического экватора, мы видим свет множества далеких звезд, сливающихся в сплошную полосу Млечного Пути. Интересно другое: в течение долгого времени — вплоть до начала прошлого века — большинство астрономов считало, что Солнечная система находится вблизи оси "звездного колеса". Только в 1918 г. американский ученый Харлоу Шепли (Harlow Shapley) на основании ана-

зените. Видимая невооруженным глазом "звездная полоса" в разных частях имеет ширину от 5° до 30° . Яркость ее также неодинакова: наиболее заметна она в созвездиях Стрельца, Южного Креста и Центавра (т.е. в Южном полушарии), слабее всего — в созвездиях Персея, Жирафа и Возничего. Нетрудно заметить, что в полосе Млечного Пути расположены многие яркие звезды: Антарес, Денеб, Сириус, Канопус, Капелла, Бетельгейзе... Это не случайно: большинство из них молоды и массивны, они сравнительно недавно сформировались из межзвездного вещества, сосредоточенного в главной плоскости Галактики.

Близкие к истине догадки о природе "небесной дороги" высказывал еще древнегреческий философ Демокрит. Галилео Галилей (Galileo



Составная фотография Млечного Пути, полученная Сержем Брунье (Serge Brunier) в Чили, демонстрирует балдж (центральное сгущение) и большую часть галактического диска.

лиза распределения шаровых звездных скоплений высказал первое правдоподобное предположение о нашем истинном месте в Галактике. Согласно его оценкам, от оси "колеса" нас должно отделять 14-15 килопарсек. Позже Роберт Трамплер (Robert Julius Trumpler), учтя эффект поглощения света, вычислил значения, принятые в настоящее время: диаметр галактического диска — около 30 килопарсек (100 тыс. световых лет), расстояние от центра диска до Солнца — 8 килопарсек (25 тыс. световых лет). Хотя и эти данные, конечно же, будут неоднократно уточняться.

Самое известное "темное облако" тянется вдоль Млечного Пути от созвездия Лебедя до южного созвездия Центавра. Примерно в его середине, в направлении созвездия Стрельца, находится галактическое ядро. Впервые его наличие было подтверждено с помощью радионаблюдений, позже его излучение зарегистрировали посредством орбитальных рентгеновских обсерваторий. Огромный поток энергии, испускаемый ядром, объясняют присутствием внутри него черной дыры, по массе превосходящей Солнце в несколько миллионов раз, на которую падает вещество межзвездной среды и ближайших звезд. В процессе падения оно нагревается до сверхвысоких температур и начинает "светиться" в рентгеновском диапазоне... Однако прямыми наблюдениями существование черной дыры в центре Галактики пока не подтверждено.

Любопытно, что обзор Млечного Пути невооруженным глазом дает не менее ценную информацию о форме нашей звездной системы, чем наблюдения в телескоп. Как уже было сказано, наибольшая концентрация звезд и максимальная ширина Млечного Пути отмечаются в созвездиях Стрельца и Скорпиона. Оказывается, глаза не обманывают нас: действительно, это "звездное облако" проецируется на центр Галактики. А самый "разреженный" Млечный Путь — на противоположной стороне неба, в созвездии Возничего.

...То, что выглядит темным для человеческого глаза, совсем необязательно является таковым в других диапазонах электромагнитного спектра. Наша Галактика состоит из объектов самой разной природы — звезд, межзвездного газа и пыли, космических лучей, и прочих, еще более экзотических. Да и каждое из этих названий, по существу, представляет целую группу весьма разнородных источников излучения. Например, массивные горячие звезды и молодые белые карлики в основном испускают ультрафиолетовый свет, а звезды малой массы и состарившиеся светила — красные гиганты — предпочитают излучать энергию в длинноволновой (красной) части видимого спектра. А объекты, промежуточные между звездами и планетами — коричневые карлики — настолько "прохладны", что их можно зарегистрировать только при наблюдениях в инфракрасном диапазоне.

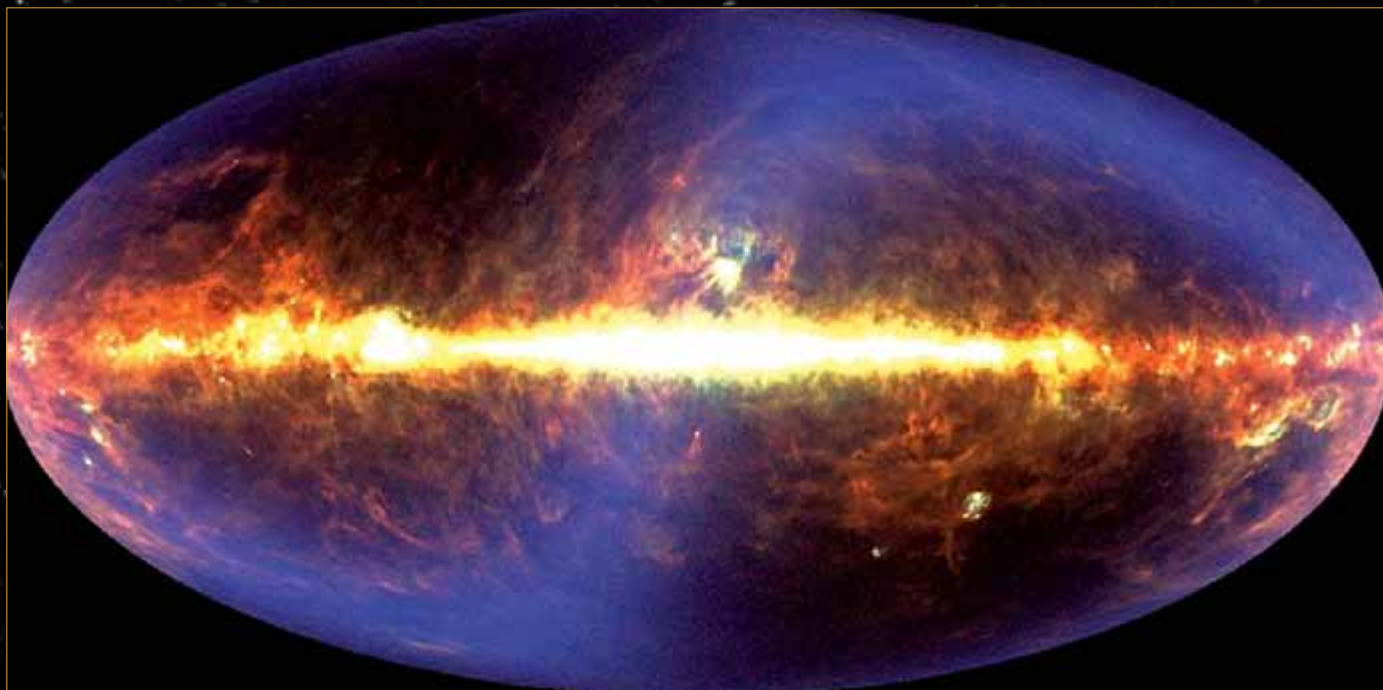
Еще более неоднородно по своим свойствам межзвездное вещество.

Газ, выброшенный в процессе взрывов сверхновых, нагрет до десятков миллионов кельвинов и светится исключительно в рентгеновских лучах. Газ, окружающий "нормальную" горячую звезду, прогревается до нескольких тысяч кельвинов, поэтому он излучает главным образом видимый свет. Но такой же газ, находящийся вдали от звезд, имеет температуру всего несколько кельвинов — чуть выше абсолютного нуля — и поэтому излучает только радиоволны (или вообще ничего не излучает). Примерно таким же разнообразием характеризуется излучение кос-

мической пыли: она может быть как очень горячей, так и совсем холодной. А быстрые заряженные частицы космических лучей начинают интенсивно излучать только тогда, когда попадают в области Галактики, пронизанные магнитным полем. В результате картина Млечного Пути сильно зависит от того, каким инструментом — оптическим, рентгеновским, инфракрасным или радиотелескопом — мы пользуемся.

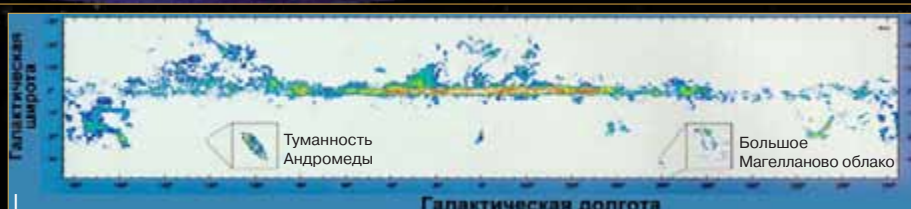
Наблюдая Млечный Путь в видимых лучах, в направлении галактической плоскости астрономы не могут "проникнуть" на расстояние более 10 тыс. световых лет. Фактически, хорошо изученной в этом диапазоне спектра областью до сих пор остается лишь окрестность Солнца радиусом 1,5-2 килопарсек (5-6 тыс. световых лет). Дальше известны только ярчайшие объекты, а также источники радио- и рентгеновского излучения, для которых пыль и газ — не помеха.

Определение термина *галактика* астроном обычно начинает так: "галактика — это звездная система..." — хотя на самом деле мы называем ее "звездной" лишь потому, что с помощью своего зрения *видим* звезды (прочие наши органы чувств — слух, осязание, обоняние — вообще не замечают присутствия Галактики вокруг нас). Но если задуматься, то окажется, что звезды ни с какой стороны не играют определяющей роли, например, в такой галактике, как наша.

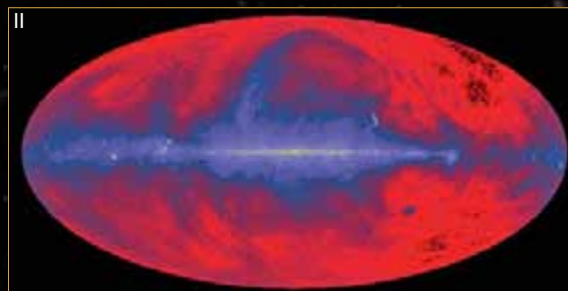


▲ Инфракрасное изображение Млечного Пути, запечатленное орбитальной обсерваторией COBE (NASA).

I — Карта Млечного Пути, составлена сотрудниками Гарвард-Смитсоновского астрофизического центра с помощью радиотелескопа, настроенного на волну излучения межзвездных молекул угарного газа (CO). Эта молекула — одна из самых распространенных в космосе, она часто встречается в местах скопления холодного газа и пыли, подобных Угльному Мешку (см. ниже). Карта полностью охватывает "кольцо" Млечного Пути по галактической долготе и полосу шириной $\pm 35^\circ$ по широте. Направление на центр Галактики соответствует нулевой точке отсчета в галактической системе координат. Отдельно в большем масштабе показаны Туманность Андромеды (M31) и Большое Магелланово Облако (LMC).



II — Изображение Млечного Пути в радиодиапазоне, на частоте 408 МГц. Картина получена по данным трех больших радиотелескопов, расположенных в Германии, Англии и Австралии.



Даже ее полную массу определяют не они, а невидимое вещество не разгаданной пока природы. Наконец, не звезды заполняют объем Галактики. А что же тогда?

В 1572 г. великий датский астроном Тихо Браге (Tycho Brahe) наблюдал появление в созвездии Кассиопеи новой, не виданной прежде звезды — теперь мы называем ее "Сверхновой Тихо" и знаем, что это был взрыв умирающего светила. Но тогда астроном решил, что у него на глазах рождается звезда, и что она сгущается из разреженного вещества Млечного Пути. Для той эпохи это была смелая идея, значительно опередившая свой век.

После открытий Галилея идея о межзвездном веществе на некоторое время оказалась забытой. Но чем совершеннее становился телескоп, тем больше странных "туманных звезд" или "туманностей" обнаруживали на небе. Еще в 1612 г. европейские ученые заметили и описали Большую

Туманность Ориона и Туманность Андромеды. По мере улучшения качества телескопов обнаруживались все новые и новые туманности. Поначалу они лишь раздражали астрономов, искавших кометы. Чтобы не путать долгожданные "хвостатые госты" с "неподвижными" туманностями, самые усердные наблюдатели стали составлять списки последних. На этом поприще снискал заслуженную славу француз Шарль Мессье (Charles Messier), который составил каталог, включивший 103 туманности — он до сих пор популярен среди любителей астрономии.

В записях Вильяма Гершеля значилось уже 2500 объектов явно "незвездного" вида. Его сын Джон Гершель в 1864 г. издал "Общий каталог", содержащий данные о более чем 5000 туманностей и звездных скоплениях не только северного, но и южного неба. В этот период близились к своему пределу возможности телескопов по

усилению мощи человеческого зрения. Последний визуальный "шторм неба" связан с именем Уильяма Парсонса (William Parsons), третьего лорда Росса. Он продолжил усилия В. Гершеля по созданию крупных телескопов-рефлекторов. Его Левиафан — рефлектор диаметром 1,8 м, установленный в семейном поместье Бирр Кастл в Ирландии — позволил разрешить на звезды некоторые туманности и впервые совершенно определенно установить спиральную форму некоторых из них (теперь мы знаем, что это тоже звездные системы, похожие на нашу Галактику). Но многие туманности неправильной формы даже при наблюдении в гигантский телескоп Росса так и остались диффузными "облачками".

Во второй половине XIX в. астрономы уже были твердо уверены, что в пространстве между звездами "что-то есть". Изобретение фотопластишки позволило обнаруживать недоступ-



◀ Большая туманность Ориона (M42). ** В ней виден не только диффузный излучающий газ, но и темные области холодного вещества, поглощающего свет.

разогретых, подобно туманности Ориона, близкими горячими звездами. Он заметил, что спектры большинства таких объектов состоят из нескольких эмиссионных линий, которые способны излучать только газ. Обнаружив в зеленой области спектров туманностей две неизвестные линии, Хеггинс объявил об открытии нового химического элемента "небулия" (от лат. nebula — туман). Позже было доказано, что эти линии излучают ионы кислорода и азота, но, так или иначе, газовая природа туманностей стала фактом.

Сначала астрономы использовали спектроскоп для визуального изучения спектров. Однако настоящая эра спектроскопии началась после его объединения с фотографией. Накапливая "стеклянные библиотеки" из тысяч спектро-



Планетарная туманность "Кошачий глаз" (NGC 6543),* удаленная от Солнца на 3,3 тыс. световых лет. В центре туманности виден остаток звезды (голубая точка), сбросившей с себя оболочки замысловатой формы. Снимок сделан космическим телескопом Hubble.

ресекающих спектры Солнца и ярких звезд, и понял, что некоторые из них знакомы ему по спектрам химических веществ, нагретых в пламени лабораторных горелок. В 1860 г. Роберт Бунзен (Robert Bunsen) и Густав Кирхгоф (Gustaw Kirchhoff) установили, что различные химические элементы имеют характерные наборы спектральных линий. Затем Кирхгоф доказал, что если в нагретом состоянии вещество излучает определенные линии, то в спектре света, пропущенного через

грамм и имея возможность сравнивать спектры одной и той же звезды, полученные в разное время, астрономы обнаружили в них линии межзвездного вещества. И это было не вещество горячих ярких туманностей, которые изучал Хеггинс, а практически невидимые холодные облака. Оказавшись между звездой и наблюдателем, холодный газ поглощает из спектра звезды те самые линии, которые излучает газ нагретый.

Каким образом астрономы различают линии поглощения, возникающие в атмосфере звезды и в межзвездном облаке? Самый простой способ — наблюдение короткопериодических двойных звезд. Орбитальное движение в паре приводит к ритмичному смещению линий в спектре "вправо-влево" (эффект Доплера). Но если в пространстве между объектом и наблюдателем есть облако газа, то его спектральные линии "стоят на месте" — ведь облако не принимает участия в движении звезд. Так были обнаружены межзвездные линии поглощения, принадлежащие небольшим полупро-

зрачные глазу, слабо светящиеся небесные объекты. Число туманностей в каталогах к началу XX в. перевалило за 10 тысяч. А разгадать природу межзвездного вещества помогло другое изобретение XIX века — спектроскоп.

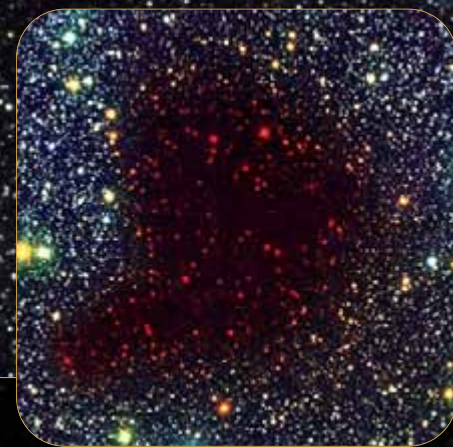
Известный оптик Йозеф Фраунгофер (Josef Fraunhofer) увидел в 1814 г. множество тонких темных линий, пе-

охлажденные пары этого вещества, на тех же местах образуются темные линии поглощения. Поэтому каждое вещество оставляет свои "отпечатки" не только в излучении горячего космического тела, но и в свете, прошедшем сквозь холодный объект — например, сквозь межзвездное облако.

Англичанин Уильям Хеггинс (William Huggins) в 1864 г. изучил спектры некоторых ярких туманностей,

* ВПВ №5, 2004, стр. 11

** ВПВ №11, 2007, стр. 4



облако выглядит полупрозрачным. Оба изображения получены на Европейской Южной обсерватории в Чили на первом инструменте (Antu) Очень Большого Телескопа.

зрачным облакам космического газа.

Наиболее эффектно межзвездный газ выглядит в эмиссионных туманностях, наподобие известной туманности Ориона,¹ а также в планетарных туманностях, окружающих стареющие звезды. В них газ нагрет до нескольких тысяч кельвинов, что близко к температуре поверхности Солнца (5600К). Эмиссионные туманности светятся потому, что внутри них или рядом с ними есть молодые горячие звезды-сверхгиганты; каждую планетарную туманность освещает изнутри горячее ядро состарившейся звезды, испускающее ультрафиолетовое излучение, которое ионизует атомы межзвездного газа — разрывает связи между электронами и

▲ Маленькое газово-пылевое облако В 68 в созвездии Змееносца, удаленное от Земли на 500 световых лет. Впервые оно было описано в каталоге американского астронома Эдварда Барнарда (Edward Emerson Barnard).*** Это облако, размером всего 0,7 световых лет, настолько плотное, что в оптическом диапазоне за ним не видно ни одной звезды (фото больших размеров). Однако инфракрасные лучи межзвездная пыль поглощает слабее, и в этом диапазоне

Темное облако Угольный Мешок, видимое на границе созвездий Центавра и Южного Креста, поглощает свет лежащей за ним яркой области Млечного Пути. Это облако межзвездного газа и пыли диаметром 50 световых лет удалено от нас примерно на 500 световых лет. ➤



¹ ВПВ №11, 2007, стр. 4

*** ВПВ №8, 2006, стр. 38

атомными ядрами. Через некоторое время под действием взаимного притяжения электроны вновь объединяются с ядрами, излучая при этом электромагнитные кванты. Но обычно электрон не сразу "попадает" на нижний энергетический уровень атома, а задерживается на нескольких промежуточных, и каждый раз при переходе между ними излучает фотон. Таким образом, один ультрафиолетовый фотон "дробится" на несколько оптических и создается впечатление, что туманность светится ярче, чем звезда, которую она окружает.

Но в таких живописных туманностях заключена ничтожная доля межзвездной среды. А ее большая часть скрывается в темных и очень холодных облаках, имеющих температуру всего 10–50 К. Как выяснилось, именно в недрах таких холодных облаков образуются звезды новых поколений. Наблюдать процесс зарождения звезды весьма сложно. Для этого используют радиотелескопы, а также инфракрасные телескопы, которые регистрируют излучение пылинок, нагреваемых зарождающимися звездами.

Ближайшие к нам области звездообразования — темные облака в Тельце, Змееносце и Южной Короне. Примерно втрое дальше (на расстоянии около 1300 световых лет) расположен огромный комплекс темных облаков в Орионе, где формируется много звезд, среди которых есть массивные и очень горячие. "Звездные ясли" в созвездиях Стрельца, Змеи, Кассиопеи находятся от нас гораздо дальше.

Правда, видимый свет, испускаемый галактическими объектами, в основном поглощается не газом, а смешанными с ним микроскопическими твердыми частицами — космическими пылинками размером не более тысячной доли миллиметра. Внутри у каждой пылинки имеется твердое ядрышко, графитовое или же силикатное с примесью железа, а снаружи оно покрыто ледяной "шубой" из легких элементов. Хотя по массе космическая пыль составляет лишь около 1% межзвездного вещества, это очень важная его часть: ведь именно из нее в итоге сформировались каменные планеты, подобные нашей Земле.

Пылинки преобразуют поглощенный свет в инфракрасное излучение. Ядрышки пылинок, вероятно, образуются в атмосферах относительно холодных звезд-гигантов и выбрасываются затем в межзвездное пространство, где остывают и покрыва-

ются "шубой" из летучих элементов. Большинство таких мельчайших графитовых частиц, возникших во внешних оболочках старых звезд, точнее было бы назвать не пылью, а дымом, поскольку по своим размерам и процессу образования они очень схожи с частицами сажи, вылетающими из печной трубы.



Но основную массу межзвездного вещества составляет не пыль, а газобразные водород и гелий. В среднем на 1000 атомов водорода приходится около 100 атомов гелия и 2–3 атома всех более тяжелых элементов таблицы Менделеева (в основном — кислорода, углерода и азота). Выявить эти огромные газовые массивы удалось благодаря тому, что их главный компонент — атомы водорода — является хорошим "радиопередатчиком", постоянно сообщаящими о себе на волне длиной 21 см.² Обнаружив это в начале 1950-х годов, астрономы уже столетия изучают распределение и движение межзвездного газа в нашей и соседних галактиках, используя радиотелескопы, настроенные на "водородную" волну. Чем крупнее антенна радиотелескопа, тем детальнее получаются карты распределения водорода, тем более мелкие детали можно "рассмотреть" в межзвездных облаках.

Следует подчеркнуть, что межзвездное пространство — это уникальная физико-химическая лаборатория, в которой вещество "испытывается" в экстремальных условиях, не существующих на Земле. Разреженность межзвездного газа невероятно высока: не только в самых лучших технических вакуумных установках, но даже нигде в пределах Солнечной системы нельзя встретить такой идеальной пустоты, как в межзвездном пространстве. Порой один атом вещества приходится там на объем в 1 литр! В таких условиях атомы сталкиваются крайне редко и не мешают друг другу пребывать в самом экзотическом состоянии. Например, электрон в атоме водорода может двигаться по столь далекой от ядра орбите, что размер атома составляет почти миллиметр! Среди обнаруженных в межзвездном веществе молекул имеются и чрезвычайно активные частицы (химиками называют их радикалами), которые в "более

земных" условиях мгновенно вступают в реакцию с другими молекулами. Поэтому изучать радикалы в земной лаборатории очень сложно, а вот в дальнем космосе они живут долго и легко поддаются исследованиям — правда, дистанционными методами.

Звезды и межзвездная среда тесно связаны между собой. Из вещества холодных газовых облаков рождаются звезды. Своим излучением они нагревают остатки "родительского" облака и расплывают их по диску Галактики. Поток звездного ветра и взрывы Сверхновых постоянно перемешивают межзвездное вещество, заставляя его "кипеть и пузыриться", взлетать фонтанами над галактическим диском и падать назад, подобно хлопьям снега. Постепенно маленькие хлопья межзвездных облаков "слипаются" в гигантские газопылевые комплексы, непрозрачные для света окружающих звезд, а потому лишенные источников тепла. Остывая и уплотняясь под действием гравитации, эти облака вновь распадаются на плотные фрагменты — протозвезды, зародыши нового поколения светил. В среднем в пределах Млечного Пути ежегодно рождается около 10 звезд — не так уж много на фоне грандиозных процессов, наблюдаемых в межзвездной среде.

Такой круговорот вещества и энергии происходит в Галактике уже 10 млрд лет. Постепенно межзвездная среда истощается, но не исключено, что время от времени она частично восполняется за счет падающих на нашу звездную систему небольших галактик-спутников, богатых газом, таких, например, как Магеллановы Облака.³

В пространстве между звездами нет места, где бы не было рассеяно вещество, в виде микроскопических пылинок либо в виде отдельных молекул, атомов и даже элементарных частиц — протонов, электронов. Это вещество очень разрежено и не создает заметного сопротивления движению звезд и планет. Но для нормальной "жизнедеятельности" Млечного Пути оно не менее важно, чем воздух — для существования высокоорганизованной жизни на Земле. ■

*По материалам книги:
Астрономия: век XXI.*

Редактор-составитель В.Г.Сурдин. Фрязино: "Век 2", 2007, 608 с.

² ВПВ №12, 2005, стр. 8

³ ВПВ №6, 2007, стр. 10

Млечный Путь "под знаком" водорода

Научный консорциум IPHAS (INT Photometric H-alpha Survey), работающий под руководством британских астрономов, 10 декабря 2007 г. опубликовал результаты первого подробного обзора неба в линии ионизированного водорода H α (656,3 нм). Излучение с такой длиной волны возникает, когда протоны, объединяясь со свободными электронами, образуют атомы водорода.

Основная часть работы была проведена с использованием 2,5-метрового

Этот снимок туманности "Розетка" (Rosette Nebula) со звездным скоплением NGC 2264, полученный космическим телескопом Hubble, включен в каталог DSS II (Digitized Sky Survey). С использованием результатов работы Hubble и многих наземных телескопов по обзору неба проводившейся на протяжении 7 лет, астрономы Научного института космического телескопа (Space Telescope Science Institute) и Астрономической обсерватории в Турине (Osservatorio Astronomico di Torino) издали новый каталог (Guide Star Catalog II), включающий в себя информацию о полумиллиарде звезд. ▼

телескопа Ньютона (Isaac Newton Telescope) на Канарских островах. Он предоставил в распоряжение исследователей уникальные изображения более 200 млн. объектов, принадлежащих, главным образом, нашей Галактике. Это преимущественно протяженные газовые туманности — облака межзвездного водорода, из которых рождаются горячие массивные звезды, впоследствии "заставляющие" такие облака светиться. Но среди компактных "красных" источников излучения, доступных наблюдениям благодаря высокой разрешающей способности телескопа, встречаются и более интересные: "Используя легко различимый водородный маркер, мы можем присмотреться к самым загадочным звездам — к тем, которые находятся на самых ранних и самых поздних стадиях своего жизненного пути", — объясняет Дженет Дрю из Хертфордширского университета (Janet Drew,

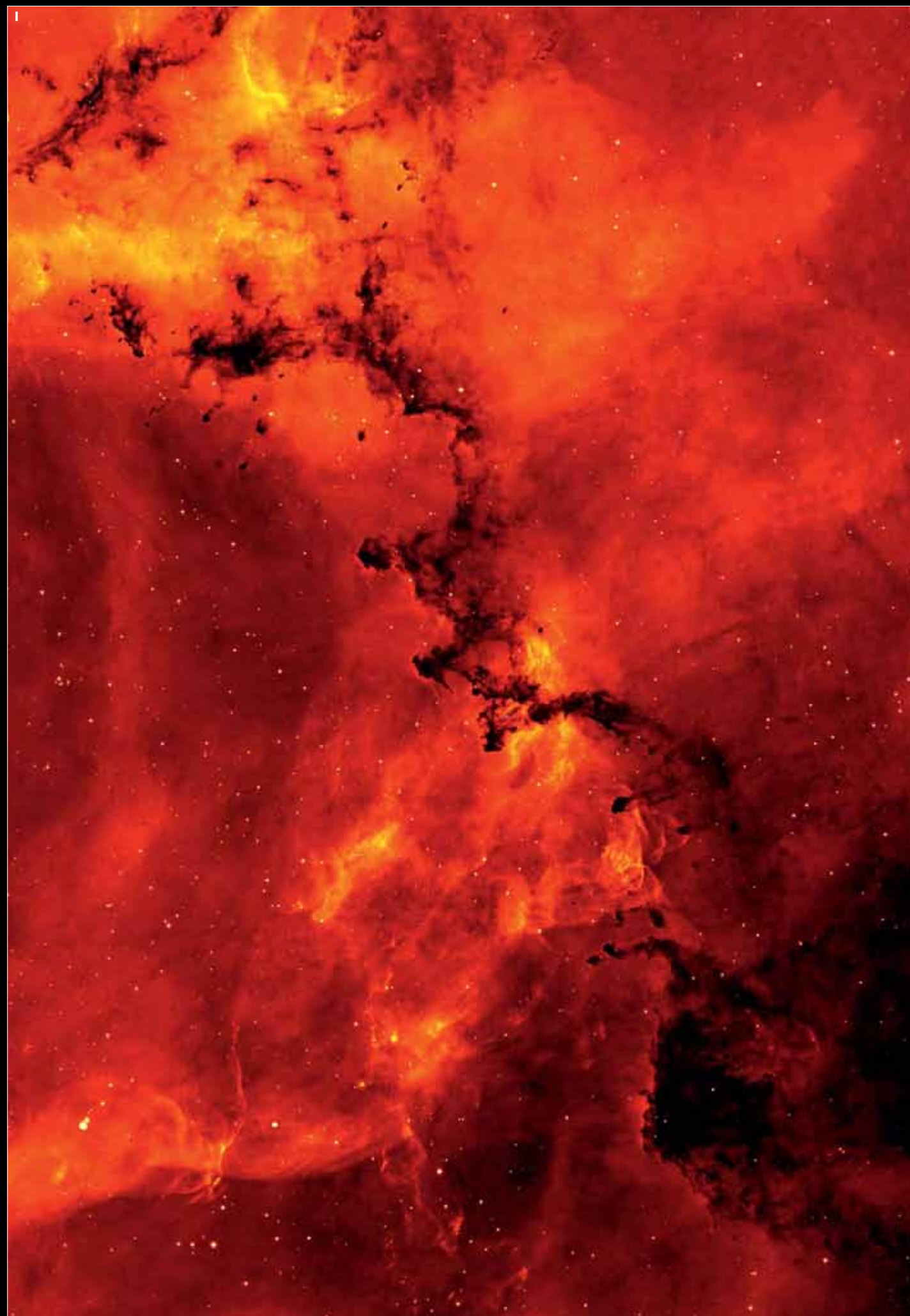
University of Hertfordshire). — "Они составляют примерно тысячную часть звездного населения, и данные IPHAS должны помочь нарисовать подробную картину звездной эволюции".

Новый обзор — первый в своем роде, полностью представленный в "Виртуальной Обсерватории" (<http://www.ivoa.net>) и доступный максимально возможному числу пользователей. Уже сейчас предприняты усилия по составлению на его основе каталога ярчайших H α -источников небесной сферы. Еще одна область "приложения" IPHAS — уточнение трехмерной структуры Млечного Пути и его физических параметров.

Источник:

Red sky at night: Largest digital survey of the Milky Way released.

Изображение фрагмента туманности "Розетка" получено с использованием 2,5-метрового телескопа Ньютона через узкополосный фильтр в красной области спектра на волне



Млечный Путь в инфракрасных лучах



Водородные туманности
"Пеликан" и "Северная Америка"
в созвездии Лебедя

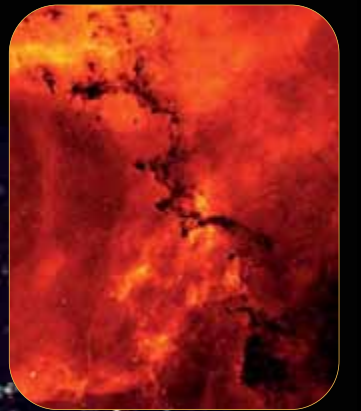
Газово-пылевые
облака на границе
созвездий
Змееносца и
Скорпиона



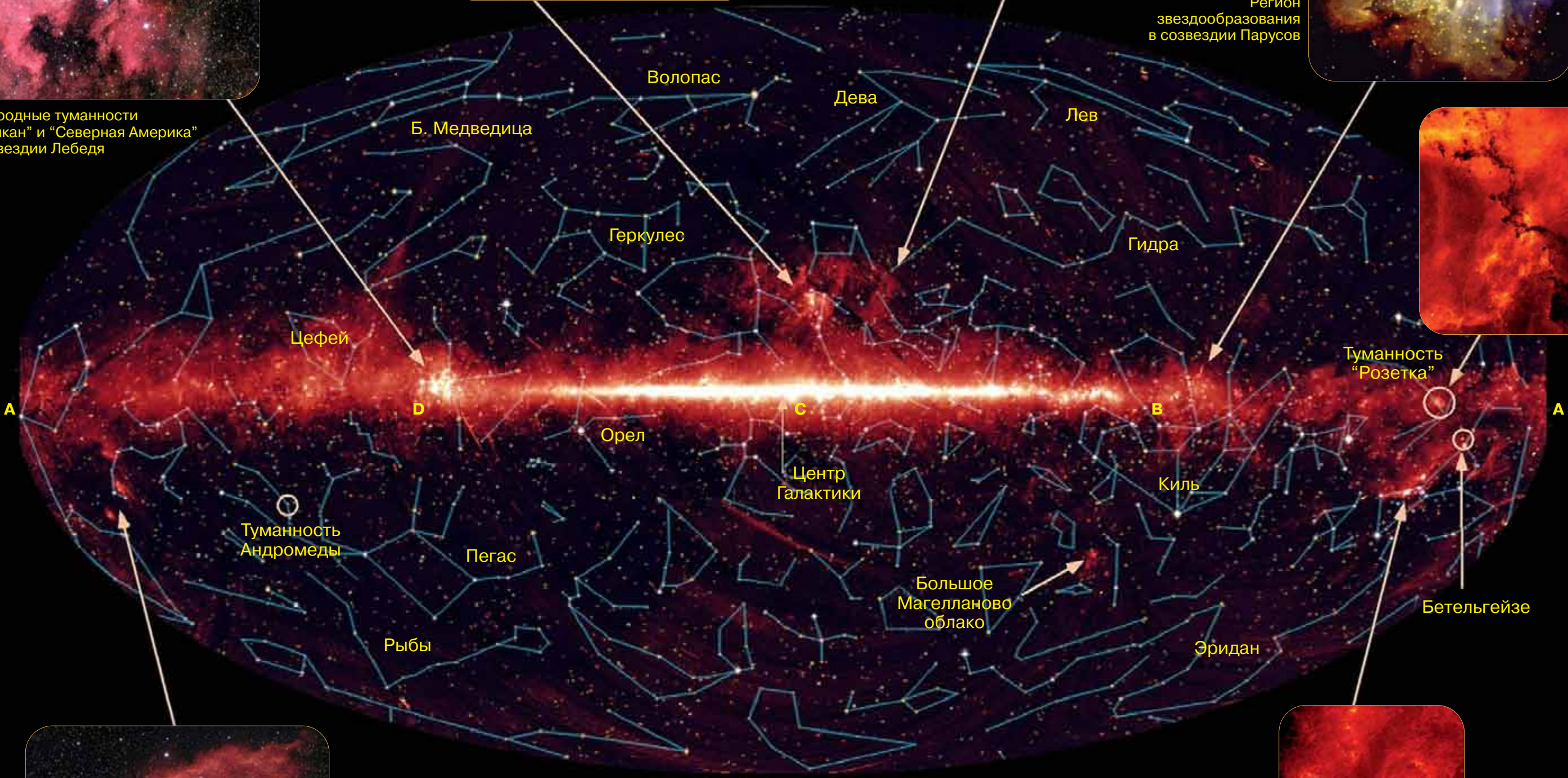
Планетарная
туманность IC 4406
в созвездии Волка
светится под
действием излучения
одной из самых горячих
звезд Галактики



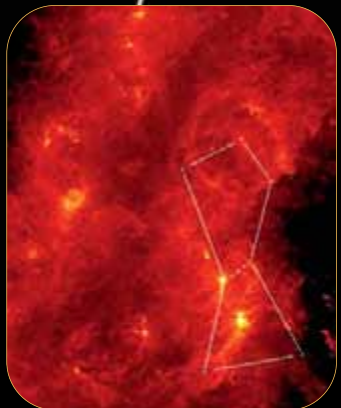
Регион
звездообразования
в созвездии Парусов



Туманность
"Розетка"



Туманность "Калифорния"
в созвездии Персея — часть
газово-пылевого комплекса Тельца



Комплекс эмиссионных
туманностей Ориона

Инфракрасная Вселенная телескопа AKARI

Кроме описания структуры Галактики, британский придворный астроном Вильям Гершель (William Herschel) обогатил науку еще двумя открытиями, во многом определившими дальнейшие пути познания. Первым из них стало открытие планеты Уран, "выведшее" Солнечную систему за рамки собственно Солнца, Земли и пяти планет, видимых невооруженным глазом.¹ Второе оказалось весьма похожего свойства: помещая зачерненный шарик термометра в различные участки "радуги", образуемой при прохождении света сквозь стеклянную призму, Гершель неожиданно обнаружил, что в темной области, расплоченной за пределами красного конца спектра, термометр все равно нагревается — несомненно, за счет какого-то неизвестного ранее невидимого излучения.

Если бы призма, которой пользовался астроном, была сделана не из обычного, а из кварцевого стекла, Гершель не упустил бы возможности открыть ультрафиолетовое излучение... Его зарегистрировал годом позже, в 1801 г., немецкий химик Йоганн Риттер (Johann Wilhelm Ritter), исследуя влияние света на разложение хлорида серебра. Так или иначе, ученые поняли: то, что они могут видеть с помощью глаза — даже вооруженного мощным телескопом — представляет собой лишь малую толику информации, приходящей к нам из космических далей.

Большая часть инфракрасного спектра (к нему относят электромагнитное излучение с длиной волны от 750 нм до 1 мм) задерживается земной атмосферой, поэтому, чтобы вести полноценные наблюдения небесных объектов в этом диапазоне, необходимо подняться хотя бы на околоземную орбиту. Но и здесь возникают сложности: элементы оптической системы астрономического инструмента тоже "светятся" в инфракрасных лучах, и, чтобы свести эти помехи к минимуму, требуется охлаждение до температур, близких к абсолютному нулю. Желательно также максимально удалить обсерваторию от "теплой" Земли, что реализовано в

случае телескопа Spitzer, работающего на самостоятельной околоземной орбите на расстоянии около 70 млн. км от нашей планеты.

Японский орбитальный телескоп AKARI (это слово переводится как "свет"; изначально миссия называлась ASTRO-F) 22 февраля 2006 г. был выведен ракетой-носителем M-5 на круговую орбиту высотой 695 км² с целью подробного картографирования небесной сферы. Он проектировался для регистрации инфракрасных фотонов с длинами волн от 3 до 160 мкм. Для этого его 68-сантиметровое главное зеркало и электронный приемник излучения охлаждались жидким гелием до температуры 6К (-267°C). В сентябре прошлого года запасы гелия подошли к концу. К этому моменту был проведен обзор 94% неба, а также фотографирование 5 тыс. избранных участков с высоким разрешением (порядка 10 угловых секунд). Теперь телескоп функционирует в рамках второй части миссии, предполагающей наблюдения в ближнем инфракрасном диапазоне.

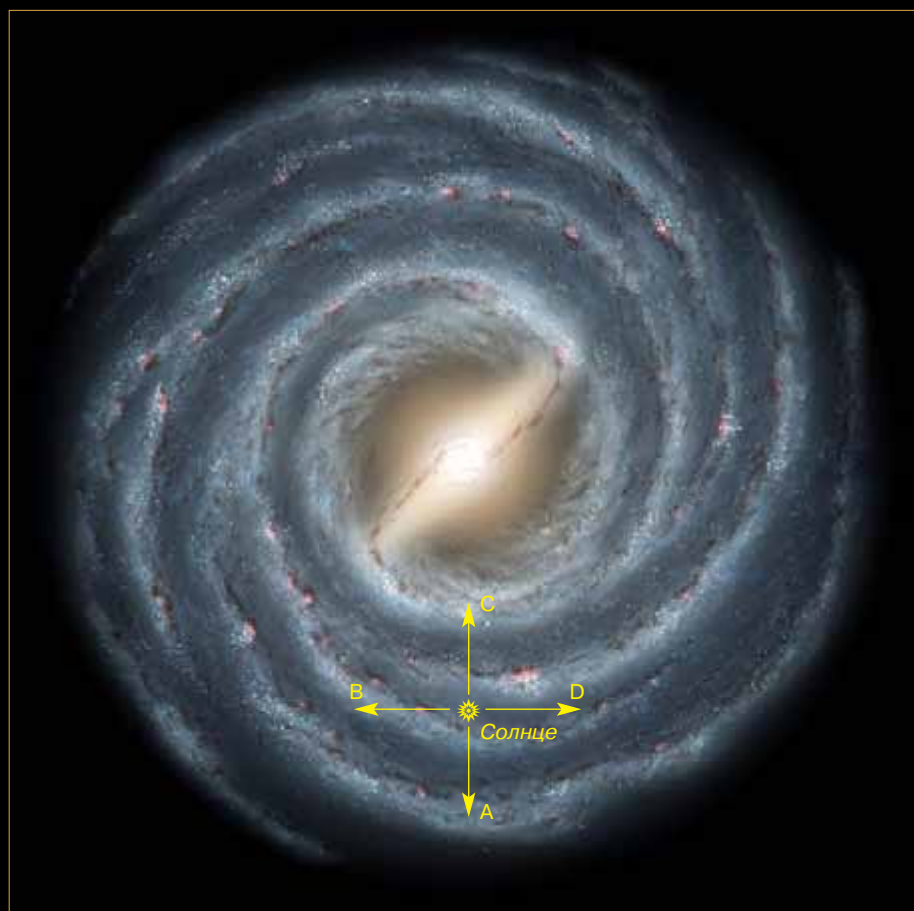
Снимок на вкладке показывает, как выглядит Вселенная на волне 9 мкм. Такое излучение характерно для пылевых частиц, нагретых молодыми горячими звездами, а также для старых угасающих светил — именно они "ответственны" за яркую полосу в середине изображения, включающую в себя центр нашей Галактики. Более слабые участки, условно окрашенные в оранжевый и коричневый цвет, отмечают скопления межзвездной пыли, концентрирующейся к главной галактической плоскости. Пылевые выступы выше и ниже этой плоскости соответствуют близким областям активного звездообразования в созвездиях Волка, Змееносца, Парусов, Тельца и Ориона. Отдельный "кочок" вдали от галактического экватора — Большое Магелланово Облако,³ ближайшая к нам галактика, в которой происходят бурные процессы с участием газово-пылевой компоненты.

Источник:

AKARI presents detailed all-sky map in infrared light. ESA Press Release, 11 July 2007.

² ВПВ №3, 2006, стр. 25

³ ВПВ №6, 2007, стр. 5



¹ ВПВ №12, 2006, стр. 24



Землеподобные планеты: оптимизма прибавилось

Группа исследователей из Аризонского университета под руководством Майкла Мейера (Michael Meyer, University of Arizona, Tucson) использовала космический телескоп Spitzer (NASA) для оценки количества звезд, вокруг которых могут вращаться твердые планеты, похожие на планеты земной группы в Солнечной системе — считается, что именно на таких планетах наиболее вероятно наличие условий, пригодных для возникновения и развития жизни. Больше всего ученых интересовали тела, попадающие в "пояс жизни" — область пространства, где температурные условия допускают существование на поверхности планеты жидкой воды.

Spitzer давно известен астрономам как "специалист" по поиску газово-пылевых дисков в окрестностях звезд. Он имеет возможность изучать их в разных спектральных диапазонах, соответствующих частицам пыли с различной температурой: в интервале от 3,6 до 8 мкм расположены длины волн излучения горячих частиц из близких к звезде областей протопланетных дисков; интервал от 70 до 160 мкм "показывает"

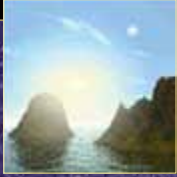
холодную пыль. Частицы, имеющие примерно такую же температуру, как те, из которых сформировалась Земля, излучают на волне 24 мкм. Именно эта спектральная линия и привлекла внимание ученых.

По имеющимся сейчас представлениям, самыми мощными дисками обладают молодые светила, а по мере их "старения" вещество дисков постепенно расходуется на образование планет (частично оно выпадает на поверхность центральной звезды). Астрономы поставили перед собой задачу — выяснить, насколько больше пыли присутствует в "земной зоне" вблизи недавно родившихся звезд по сравнению с более старыми. Были выбраны шесть групп объектов различного возраста (от 3 до 300 млн. лет). В спектрах 10-20% самых молодых звезд присутствовала искомая линия 24 мкм, в то время как у светил возрастом более 300 млн. лет этот спектральный участок оказался исключительно слабым — то есть там пыль уже "сконденсировалась" в компактные тела, зарегистрировать которые современные телескопы пока не в состоянии. Это хорошо согласуется с компьютерными моделями

эволюции Солнечной системы, согласно которым образование нашей планеты происходило в интервале между 10 и 50 млн. лет от момента "возгорания" Солнца. По словам руководителя исследований, "какие бы процессы не привели к формированию Земли, они вполне могут происходить сейчас вокруг множества звезд возрастом менее 300 млн. лет".

Отношение числа молодых звезд, обладающих протопланетными дисками, к их общему количеству (20%) было принято в качестве нижнего предела вероятности возникновения землеподобной планеты. Впрочем, существует возможность того, что в наиболее плотных дисках процессы конденсации начинаются и заканчиваются раньше, и они быстрее становятся "невидимыми". Поэтому верхний предел вероятности ученые оценили совсем уж оптимистичной цифрой 62%. Истина, скорее всего, лежит где-то посередине, однако важно другое: теперь мы имеем подтверждение того, что вокруг звезд Галактики вращается огромное количество планет, условия на которых близки к земным и вполне могут способствовать зарождению живых организмов.

Возле Альфы Центавра могут существовать обитаемые миры



Иллюстрации

Южный крест

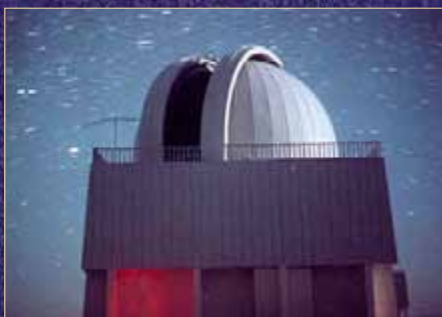
β Центавра

α Центавра

Каменные планеты земного типа, причем с условиями на поверхности, близкими к имеющимся на Земле, могут существовать у ближайшей к нам яркой звезды — Толимана (α Центавра). К такому выводу пришли Хавьера Гедес, Грег Лофлин и их коллеги из университета Калифорнии в Санта-Круз (Javier Guedes, Greg Laughlin, University of California, Santa Cruz).

Толиман — ярчайшая звезда южного созвездия Центавра, видимая с территорий, расположенных южнее 30° с.ш. — представляет собой систему из трех объектов. Первый — Толиман А — по размеру, массе, светимости и температуре похож на Солнце (спектральный класс G2V); второй — Толиман В — немного более легкий и не такой горячий (спектральный класс K1); третий — красный карлик Толиман С, или Проксима Центавра — ближайшая к Солнечной системе звезда, излучающая в единицу времени почти в 10 тыс.

1,5-метровый телескоп Серро-Тололо



раз меньше энергии, чем наше Солнце.¹ Два массивных светила вращаются вокруг общего центра масс с периодом 80 лет на среднем расстоянии 24 а.е. (3,6 млрд. км), Проксима удалена от них на 13 тыс. а.е. (0,21 светового года, или около двух триллионов километров). Тот факт, что она является спутником "главной" пары, однозначно не доказан.¹ По данным астрометрической орбитальной обсерватории Hipparcos, от нас Проксиму отделяет расстояние в 4,223 световых года (4×10^{13} км); две других звезды находятся немного дальше, в 4,36 св. лет.

¹ ВПВ №4, 2004, стр. 14; №1, 2005, стр. 10
² ВПВ №12, 2006, стр. 17



Ученые провели компьютерное моделирование поведения гипотетического пылевого диска вокруг компонента В системы α Центавра на протяжении 200 млн. лет. В диск были внедрены 400–900 планетезималей, по параметрам похожих на нашу Луну. Во всех случаях образовывалась планетарная система, состоящая из 1–4 планет земного типа. Около 65% начальной массы диска, в основном при взаимодействии с более тяжелым компонентом А, утрачивалось в первые 70 млн. лет — из-за падения на обе звезды, на формирующиеся планеты или за счет выброса из системы (удаления от нее на расстояние больше 100 а.е.).

Авторы работы оценили возможность обнаружения такой системы современными методами — по измерению лучевых скоростей звезд с максимально доступной точностью. Оказалось, что можно ожидать положительного результата, если масса самой большой планеты превышает земную в 1,8 раза, что вызывало бы изменения лучевой скорости звезды на 3 м/с. Для проведения наблюдений потребуется 3 года, и Лофлин с коллегами намерены сами приступить к регулярному мониторингу звезды-соседки уже в мае нынешнего года с использованием 1,5-метрового телескопа Межамериканской обсерватории Серро-Тололо (Inter-American Observatory) в Чили.

Молодой Марс был слишком соленым для жизни

На поверхности древнего Марса почти наверняка присутствовала жидкая вода. Од-

нако, изучив с помощью марсохода Opportunity следы на камнях, которые она некогда омывала, ученые пришли к выводу, что она была одновременно кислой и соленой.

В декабре 2007 г. планетологи заявляли, что в образцах марсианского грунта, проанализированных марсоходом Spirit, содержатся доказательства возможности существования жизни на планете. Сейчас, выступая на ежегодной встрече Американской ассоциации продвижения науки, доктор Эндрю Нолл (Andrew Knoll), биолог Гарвардского университета и член исследовательской команды, обрабатывающей данные с Марса, отметил, что новое открытие "затягивает петлю на шее гипотетической марсианской

жизни". Условия, царившие на марсианской поверхности, требовали от живых организмов слишком больших усилий для выживания. "Марс был очень и очень соленым, — поясняет доктор Нолл. — Лишь жалкая горстка земных микроорганизмов имела бы шансы выжить на его поверхности — шансы весьма призрачные и появляющиеся только при попадании в участок среды с максимально благоприятными условиями".

Впрочем, скоро поиски жизни продолжит американский аппарат Phoenix Mars Lander — он прибудет на планету 25 мая. Phoenix должен будет опуститься на поверхность Марса недалеко от северного полюса, где предполагается наличие ископаемого водяного льда, в котором вполне могли остаться следы древних марсианских живых существ.

Источник:

Mars Rovers Sharpen Questions About Livable Conditions. NASA Press Release, February 15, 2008.



NASA/JPL-Caltech/Cornell University

Мы используем соль для длительного хранения продуктов. Ее высокая концентрация препятствует развитию микроорганизмов. Возможно, подобный эффект наблюдался в прошлом в масштабах целой планеты. На снимке Opportunity представлены породы с высокой концентрацией солей, которые залегают в нижней части обрыва, окружающего кратер Виктория, где сейчас работает марсоход.

Овраги на Марсе возникли без воды

Космический аппарат Mars Global Surveyor¹ — самый долгоживущий зонд, работавший на орбите вокруг Красной планеты — вел исследования поверхности Марса в течение 7 лет, и за это время там успело произойти немало изменений, вызванных быстротекущими процессами, причем не только очевидной природы (наподобие пылевых смерчей или падений метеоритов), но и труднообъяснимыми. К последним относятся загадочные овраги, образовавшиеся на кратерных валах и крутых утесах. Долгое время ученые были уверены, что имеют дело с последствиями кратковременных прорывов жидкой воды из марсианских глубин, где возможно наличие обширных запасов ископаемого льда. Предполагалось, что по каким-то непонятным пока причинам в этих ледяных слоях возникают зоны разогрева, лед плавится, высвобождая растворенные газы, под давлением которых вода выбрасывается на поверхность...

Конечно же, долго она там существовать не может: в условиях Марса часть ее сразу испаряется, часть — замерзает.

Проверить эту гипотезу взялись сотрудники университета штата Аризона под руководством Джона Пеллетье (Jon D. Pelletier, University of Arizona, Tucson). Они использовали новейшие топографические данные, полученные аппаратом Mars Reconnaissance Orbiter, и информацию о свойствах марсианского грунта, добытую спускаемыми аппаратами (от зондов Viking до марсоходов Spirit и Opportunity). Компьютерные модели должны были воспроизвести вид оврага, формирующегося под действием выброса воды различной мощности; для сравнения моделировались обычные, "сухие" осыпи. В итоге оказалось, что именно они — а не гипотетические "промоины" — больше всего похожи на "оригиналы" со снимков MGS и MRO. Близкими к ним были и модели потока грязи с содержанием воды меньше 50%, однако, по словам Пеллетье, все-таки преобладают доказательства того, что "марсианские

разведчики" наблюдали результаты перемещения масс сухих частиц.

Такие выводы не добавили оптимизма исследователям Марса. Планирование пилотируемой миссии к планете до сих пор основывалось на том, что там имеются относительно легкодоступные запасы воды, которые будут использованы в системах жизнеобеспечения марсианской базы и в качестве сырья для получения ракетного топлива. Впрочем, выводы группы Пеллетье не отвергают полностью такой возможности — окончательно подтвердить или опровергнуть ее могут только непосредственные исследования с помощью посадочных зондов.

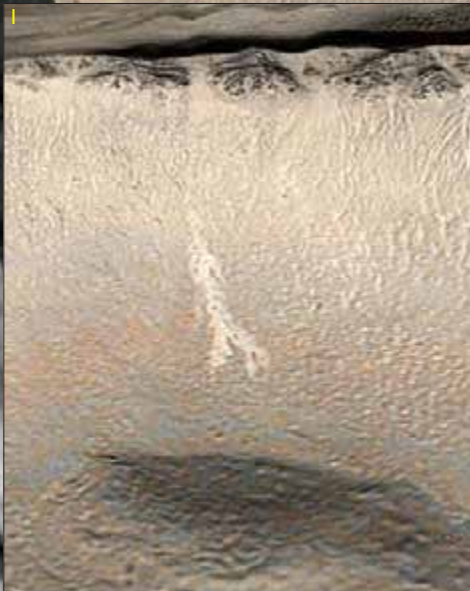
Источник:

Liquid Water Found Flowing on Mars? Not Yet. UNIVERSITY OF ARIZONA NEWS RELEASE — March 2, 2008.

Снимки марсианской поверхности, на которых в 2005 г. были впервые обнаружены яркие новообразования — по мнению исследовательской группы Майкла Малина (Michael Malin), они являются следами кратковременных водных потоков. ➤

¹ ВПВ №10, 2006, стр. 5; №12, 2006, стр. 30; №1, 2008, стр. 31

Свежий след потока



I — Светлый след потока на склоне Centauri Montes.



Следы жидкого (II) и сухого (III) потока по результатам компьютерного моделирования.

"Пальцы"

Готовясь ко встрече с "Фениксом"

Три космических аппарата — американские зонды Mars Odyssey и Mars Reconnaissance Orbiter, а также европейский Mars Express (ME) — готовятся к посадке на Красную планету автоматического разведчика Phoenix Mars Lander (PML). 6 февраля была осуществлена первая коррекция орбиты MRO, благодаря которой этот аппарат в день предполагаемой посадки (25 мая) окажется над нужной областью планеты. Еще более сложные маневры производит Mars Odyssey: этому зонду предстоит наблюдать за спуском PML "сверху". Поскольку посадочная траектория будет направлена под углом к поверхности Марса, предусмотрено также изменение пространственной ориентации орбитального зонда для того, чтобы его высокочастотная антенна была постоянно направлена на спускаемый аппарат.

Phoenix войдет в марсианскую атмосферу со скоростью 5700 м/с. В течение семи минут ему предстоит снизить ее до 2,5 м/с, т.е. бо-

лее чем в 2000 раз. Торможение будет осуществляться последовательно с помощью термостойкого щита, парашюта и двигателей мягкой посадки. Предполагается, что телеметрическую и научную информацию аппарат будет передавать непрерывно. Три автоматических станции, работающие на ареоцентрических орбитах, ретранслируют эту информацию на Землю, причем две из них (MRO и ME) предварительно сохранят ее в памяти своих бортовых компьютеров — на случай непредвиденных нарушений функционирования канала связи через Mars Odyssey.

Посадка на Марс — одна из самых сложных операций современной космонавтики. Из-за наличия атмосферы использование реактивной тяги для торможения затруднено (в отличие от Луны); однако марсианская атмосфера слишком разрежена, и для обеспечения эффективного торможения она совершенно не годится — даже при возвращении на Землю спускаемые аппараты кораблей серии "Союз"

вынуждены за несколько секунд до касания включать вспомогательные ракетные двигатели. Фактически до настоящего времени на поверхность Красной планеты удалось успешно "примарсить" всего шесть исследовательских зондов, в том числе самый первый — советский "Марс-3",¹ контакт с которым был потерян через 15 секунд после посадки. На самом деле этот результат не так уж и плох: марсианских разведчиков, потерпевших аварию на участке спуска — всего четыре ("Марс-2", "Марс-6",² американский Mars Polar Lander и британский Beagle 2³).

Источник:

*Spacecraft at Mars
prepare for new kid
on the block.*

*NASA/JPL
NEWS RELEASE —
February 28, 2008.*

¹ ВПВ №9, 2005, стр. 30

² ВПВ №12, 2005, стр. 33

³ ВПВ №3, 2006, стр. 16; №3, 2007, стр. 14

В объективе — марсианская лавина!

Повышенное внимание землян к Красной планете, выраженное в трех исследовательских зондах на ареоцентрической орбите, принесло давно ожидавшийся результат. На одном из 2400 изображений, полученных 19 февраля камерой HiRISE аппарата Mars Reconnaissance Orbiter,⁴ впервые зарегистрировано быстротекущее событие на марсианской поверхности — сход лавин с крутого склона в районе северной полярной шапки. На снимке четко

различимы массы обвалившегося льда у подножья склона и пыль, поднятая при их падении.

В северном полушарии Марса сейчас весна, поэтому активные процессы, связанные с таянием полярной шапки и испарением твердой углекислоты, "намерзшей" за зиму, там в настоящее время наиболее вероятны. Необычный элемент местности, позже идентифицированный как пылевое облако, первой заметила Ингрид Шпитале, сотрудница Университета штата Аризона (Ingrid Daubar Spitale, University of Arizona, Tucson). Для нее, изу-

чившей уже тысячи марсианских ландшафтов и привыкшей к "мертвым", застывшим миллионы лет назад пейзажам, это событие стало настоящим сюрпризом. Интересно, что склон, с которого сорвалась лавина, в тот день не был главной целью исследователей — они намеревались отследить сезонные изменения в полях углекислотного льда, покрывающих соседнее дюнное поле.

Причины, вызвавшие лавину, пока не совсем понятны. Команда сопровождения миссии MRO со-

⁴ ВПВ №9, 2005, стр. 21; №3, 2006, стр. 27; №10, 2006, стр. 11



NASA/JPL-Caltech/University of Arizona



NASA/JPL-Caltech/University of Arizona

бирается произвести повторное фотографирование лавиноопасного участка, чтобы выяснить, происходят ли подобные события в течение всего года или же только при смене сезонов. Высота склона оценивается в 700 м. Известно, что слагающие его породы содержат большое количество замерзшей воды, представляя собой марсианский аналог земной "вечной мерзлоты". По многим признакам углекислотный и водяной лед составляют основную часть обвалившегося материала, однако наверняка это можно будет сказать опять же после нескольких последовательных фотосессий.

Источник:

Spacecraft photographs avalanches on Mars. NASA/JPL NEWS RELEASE — March 3, 2008.

Мозаика из снимков, на которых была замечена лавина, демонстрирует полосу марсианской поверхности в районе 84° с.ш. и 236° долготы шириной около 6 км и длиной более 60 км. На отдельных снимках различимы детали размером менее одного метра.

Камера HiRISE (High Resolution Imaging Science Experiment) космического аппарата MRO 19 февраля запечатлела сход четырех лавин с крутого склона в районе северной полярной шапки Марса. Самая мощная из них (II) уже успела "удариться" о поверхность у подножья обрыва, но поднятое ею пылевое облако шириной около 180 м двинулось дальше и к моменту, когда был сделан снимок, удалась от стенки склона почти на 200 м. Основной материал, из которого состоит лавина — мелкие частицы льда и пыли; доля крупных обломков, по-видимому, невелика.

Обрыв представляет собой границу купола слоистых пород в окрестностях северного полюса Марса, укрытых "шапкой" из твердой углекислоты. Его высота местами превышает 700 м, а крутизна склонов достигает 60° . Самые темные отложения у его подножья образуют "скат" с более пологим наклоном (примерно 20°). Местность освещена с восточной стороны, высота Солнца над горизонтом — около 20° . Изображения показаны в условных цветах.

ЕРОХІ начинает "охоту" за другими мирами

Основным заданием зонда Deep Impact, получившим новую цель и имя ЕРОХІ, является встреча с кометой 103P/Hartley-2, которая намеченная на 11 октября 2010 г.¹ Но, кроме этого, с конца января 2008 г. с использованием приборов зонда развернута серия наблюдений ряда известных экзопланет по программе ЕРОCh (Extrasolar Planet Observation and Characterization).² С января по май с помощью высокоточной фотометрии будут исследованы транзиты шести планет; еще одну планету — Землю — планируют отснять с методической целью.

К настоящему времени в рамках программы проведены специальные работы по калибровке и адаптации камеры HRI под наблюдения транзитов. Параметры этой камеры сравнимы с параметрами телескопа

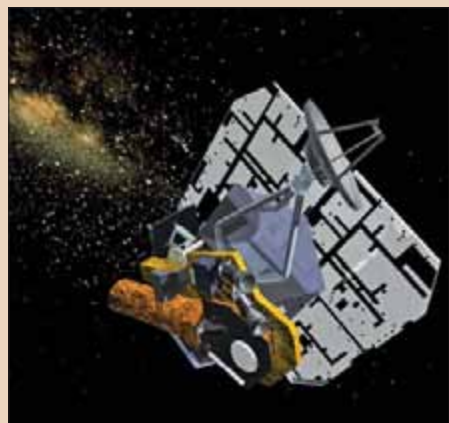
¹ ВПВ №1, 2008, стр. 22

² ВПВ №11, 2006, стр. 29

COROT — специализированной миссии, предназначенной для поиска экзопланет. Как и в телескопе COROT, изображения звезд в ходе эксперимента намеренно расфокусируются, чтобы избежать насыщения элементов ПЗС-матрицы и увеличить соотношение сигнал/шум.

Хотя исследователи объявили чуть ли не о возможности обнаружения планет земного типа, скорее всего, главной задачей ЕРОХІ станет просто уточнение характеристик экзопланет — на каждую из них приходится слишком малое число транзитов (от 3 до 10), запланированное для наблюдений.

Осуществление подобного совместного проекта проводится с целью максимального комплексного использования имеющихся возможностей космических аппаратов. Новая концепция NASA связана с решением Конгресса о сокращении финансирования фундаментальных программ. По мнению специалистов,



NASA/JPL

грандиозные проекты, предусматривающие решение одной задачи, требуют колоссальных финансовых затрат, поэтому гораздо целесообразней создавать многофункциональные аппараты — относительно недорогие, но позволяющие глубже исследовать большое количество космических объектов и собрать о них больше информации.

Источник:

NASA's Deep Impact Begins Hunt for Alien Worlds. NASA Mission News 7.02.08.

Апофис: объект особого внимания

Астероид Апофис (99942 Arophis, 2004 MN4) размером порядка 250-300 м в настоящее время считается самым опасным из крупных объектов, сближающихся с Землей.³ 13 апреля 2029 г. он пройдет на расстоянии около 37,5 тыс. км от нашей планеты. После тщательных радарных наблюдений возможность "прямого попадания" в этом сближении была исключена, но компьютерные модели показали: в случае прохождения малой планеты сквозь узкий 400-метровый пространственный "коридор" земное притяжение выведет ее на курс столкновения, которое произойдет в 2036 г.

³ ВПВ №4, 2006, стр. 41

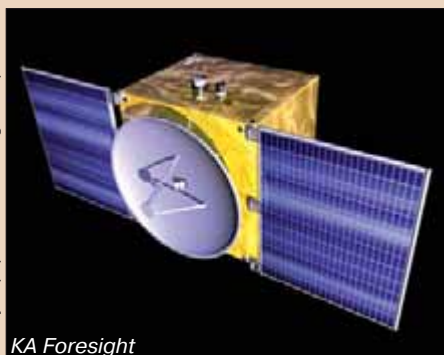
По этой причине Апофис стал первоочередной целью исследования с помощью космических аппаратов. Международная организация "Планетарное общество" (Planetary Society) совместно с NASA, ESA и рядом других организаций учредила приз за лучший проект отслеживания орбит опасных астероидов. О соревновании с призовым фондом в \$50 тыс. было объявлено на конференции Американского геофизического общества (AGU Fall 2006). Соревнование получило название Arophis Mission Design Competition. Участники должны были разработать космическую миссию для сближения и маркировки опасного объекта.

Конкурс завершился 26 февраля 2008 г. Главный приз (\$25 тыс.) выиграла две американских компании — SpaceWorks Engineering и SpaceDev, предложившие проект космического аппарата Foresight ("Предвидение"). На борту он будет нести камеру, лазерный альтиметр, систему связи и самое главное — радиомаяк. Габариты зонда составляют 0,85×0,85×0,7 м, сухая масса — всего 100,2 кг. По плану партнеров, старт с применением ракеты-носителя Minotaur IV компании Orbital Sciences мог бы состо-

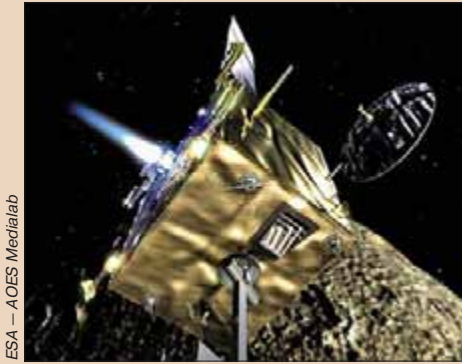
иться 9 мая 2012 г., а встреча с Апофисом — 15 марта 2013 г.

После 10 дней предварительного изучения астероида аппарат выйдет на орбиту вокруг него и "продержится" там 30 дней, во время которых сделает множество снимков малой планеты в разных диапазонах спектра. Далее зонд уйдет с круговой орбиты и просто полетит по общей с астероидом окосолнечной орбите, на расстоянии около 2 км, непрерывно контролируя его лазерным дальнометром. Через 10 месяцев совместного полета можно будет с высокой точностью определить орбиту Апофиса. По расчетам разработчиков осуществление миссии обойдется в \$137,2 млн, что заметно дешевле других предложенных вариантов.

Второе место и приз \$10 тысяч получил проект космического аппарата A-Track класса Discovery от испанской компании Deimos Space (сотрудничавшей с рядом других компаний). Аппарат имеет массу 540 кг. Его предлагают запустить ракетой-носителем Delta II в период между апрелем 2013 г. и мартом 2014 г. После встречи с астероидом A-Track должен будет изучить его с помощью навигационной камеры,



KA Foresight



В рамках миссии *Don Quijote* орбитальный блок *Sancho* будет выведен на орбиту вокруг астероида (1). Через несколько месяцев прибудет другой блок — импактор *Hidalgo* (2). Его столкновение с астероидом будет наблюдать Санчо (3).

многоспектральной камеры высокого разрешения, теплового радиометра, спектрометра видимого и ближнего инфракрасного диапазонов. После этого зонд в течение пяти месяцев должен будет находиться на стабильной орбите для слежения за малой планетой.

АРЕХ (Arophis Explorer) от трансевропейского промышленного гиганта EADS-Astrium (также возглавившего целую команду разработчиков) оказался на третьем месте. Его масса — 657,6 кг, стоимость миссии — \$493,8 млн. Запуск может быть произведен ракетой-носителем "Союз-Фрегат" в период с апреля 2012 г. по февраль 2015 г. По прибытии АРЕХ в течение одного "года Апофиса" (323,6 дней) проведет наиболее подробное исследование астероида, используя набор из шести научных инструментов: широкоугольной камеры, камеры высокого раз-

решения, двух спектрометров, лазерного высотомера и акселерометра. Обязательная задача миссии — радиослежение за малой планетой.

Судьи также отметили особым призом за "студенческий дизайн" проект аппарата *Pharos*, разработанный учащимися технологического института штата Джорджия (Georgia Institute of Technology). Всего в Аrophis Mission участвовало 37 команд-претендентов.

Кроме того, в сентябре 2007 г. Апофис был выбран целью европейской исследовательской миссии, названной в честь героя бессмертного романа Мигеля де Сервантеса — *Don Quijote* (Дон Кихот). В ее рамках предусматривается запуск двух космических аппаратов *Sancho* (Санчо) и *Hidalgo* (Идальго). Оба они отправятся к астероиду, но не одновременно и по разным траекториям. *Sancho* прибудет "на место" первым, выйдет на

орбиту вокруг "небесного камня" и сбросит на его поверхность как минимум четыре зонда-пенетратора с аппаратурой для сейсмических измерений. Через несколько месяцев к астероиду приблизится *Hidalgo*, которому предстоит врезаться в Апофис на скорости 10 км/с. Приборы *Sancho* должны не только зарегистрировать ударные волны, вызванные падением аппарата-камикадзе, но и выяснить, как это падение повлияет на орбиту астероида и характер его вращения. Собранные данные позволят определить минеральный состав небесного тела и оценить возможность его отклонения с опасной траектории.

Источник:

*The Planetary Society.
The Winning Mission Proposals.*

Луны Плутона Никс и Гидра, возможно, захвачены извне

Миниспутники Плутона Никс (Nix) и Гидра (Hydra) были обнаружены в 2005 г. космическим телескопом *Hubble*.¹ Правда, свои

¹ ВПВ №11, 2005, стр. 26



названия они получили лишь в 2006 г. Первый спутник Плутона — Харон (меньший компонент двойной планетной системы Плутон-Харон) — был открыт в 1978 г.

Откуда взялись спутники Плутона? Наиболее правдоподобная гипотеза образования Харона весьма похожа на гипотезу возникновения Луны. Произошло столкновение между двумя объектами пояса Койпера, в результате которого значительная часть обломков была выброшена на орбиту вокруг "уцелевшего" после удара. Затем эти обломки собрались в компактное тело, позже названное Хароном. За долгие годы приливное взаимодействие замедлило вращение пары Плутон-Харон и "заставило" их повернуться друг к другу одной

стороной. Предполагается, что Никс и Гидра являются побочным продуктом этой катастрофы — крупными объектами, "не вошедшими" в состав Харона. Но не исключается и возможность захвата этих двух тел притяжением двойной планеты.

Никс вращается в орбитальном резонансе 4:1 с Хароном (за время одного оборота Никса Харон делает четыре оборота вокруг Плутона), а более удаленная Гидра — в резонансе 6:1. Однако, согласно результатам компьютерного моделирования, если бы эти миниспутники появились в результате столкновения, приведшего к образованию Харона, то они, вероятней всего, имели бы гораздо более вытянутые орбиты.

Старт Atlantis (миссия STS-27) 2 декабря 1988 г. в 14:30 по всемирному времени с площадки 39-B на мысе Канаверал.



**Астронавт США
Ричард Майкл Маллейн
(Richard Michael Mullane)**

Родился 10 сентября 1945 г. в городе Уичита-Фолс, штат Техас. Окончил Академию Вест-Пойнт (1967 г.). В 1969 г. служил во Вьетнаме в качестве оператора бортового вооружения самолета RF-4C. В 1978 г. зачислен в отряд астронавтов NASA. Совершил 3 космических полета (из них 2 — по секретным программам МО США): STS 41-D (1984 г.), STS-27 (1988 г.), STS-36 (1990 г.) в качестве специалиста миссии. Общий налет 14 суток 20 часов 20 минут. С 1990 г. в отставке. Занимается профессиональной писательской и лекторской деятельностью.

Не так уж много людей побывало в космосе с момента начала пилотируемых полетов, и у каждого из них осталось о нем неповторимое впечатление. Понятен интерес остальных жителей нашей планеты к этим бесценным крупицам "внеземного" опыта, прикосновение к которым вызывает чувство причастности к космическим успехам человечества. Читатели нашего журнала уже имели возможность ознакомиться с воспоминаниями первого космонавта независимой Украины Леонида Каденюка.¹ В этом номере мы публикуем предоставленные нашим постоянным автором Леоном Розенблюмом переводы отрывков из книги другого "летописца космических будней", вскоре после выхода ставшей бестселлером в англоязычных странах.

¹ ВПВ №1, 2008, стр. 16

Майк Маллейн: Верхом на "шаттле"

Леон Розенблюм

Книга астронавта Майкла (Майка) Маллейна² "Верхом на ракетах: возмутительные рассказы астронавта шаттла" (Mullane, R. Mike 'Riding Rockets: The Outrageous Tales of a Space Shuttle Astronaut'), вышедшая в 2006 г. в США, повествует не только о полетах: ведь, как гласит недавно появившаяся поговорка, "космонавты живут на Земле".

Американский астронавт пишет о людях, с которыми работал рука об руку на Земле и в космосе, показывая их сильные стороны, не скрывая и слабых, и не щадя при этом себя самого. Маллейн признается и в неисчезающем страхе погибнуть в космическом полете, и в опустошенности от бесконечных отсрочек старта, и в постоянных опасениях, что его просто не назначат в летный экипаж... Он пишет обо всем этом искренне и честно, без налета дипломатичности и "политкорректности", с подчас шокирующей грубоватостью "космического волка". В своей книге астронавт довольно выпукло отобразил личности американских покорителей космоса, их характеры и атмосферу в их своеобразном коллективе, который он наблюдал "изнутри" довольно долгое время — М.Маллейн был членом отряда астронавтов NASA с 1978 по 1990 г.

В Отделе астронавтов не существовало расизма ни в отношении национальности, ни в отношении пола, религии, сексуальной ориентации, Папы Римского, места рождения, "куска пирога"³ или чего-то подобного, но для юмористов не существовало ничего святого. Когда я однажды на тренировке заменял Гая Блуфорда,⁴ то получил возможность услышать немного такого юмора.

Во время занятий на тренажере мы получили вызов от руководителя тренировки: "Я прошу вас, ребята, обратиться к нам с медицинской проблемой и вызвать на связь врача". В MCC⁵ имелась консоль врача экипажа, которую занимал терапевт NASA, и руководитель тренировки хотел проверить, как она работает. В кабине мы сблизилась головами и стали совещаться.

— Давайте скажем, что у Дэна⁶ острая боль в животе. Это может быть аппендицитом.

— Давайте скажем, что у Дика⁷ симптомы, похожие на простуду.

— Давайте скажем, что у Дэйла⁸ зубная боль.

Мы помуссировали немного эти предложения и несколько других идей, пока Дэйл Гарднер не обратился ко мне, как к заменяющему Гая Блуфорда, и провозгласил: "Нет! Давайте скажем, что Гай побелел!". В ту пору штаб-квартира NASA была в экстазе от приближающегося полета первого чернокожего астронавта. Для знающих людей это было бы потрясающе смешно.

Уже зрела хохма в стиле Apollo-13: "Хьюстон, у нас проблема. Гай побелел!". Это сообщение могло бы заставить кое-кого в штаб-квартире действительно побелеть.

Дик Трули посмотрел на нас и сказал: "Если вы, парни, передадите такое сообщение, то ближайшим местом к космосу для вас навсегда останется 8-й этаж главного здания, где Крафт⁹ вас поджарит".

Мы все поняли. Никому из астронавтов не позволялось шутить публично на расовую тему. В Аме-

рике это было бы карьерным самоубийством. В конце концов мы сошлись на "болях в животе" у Дэна.

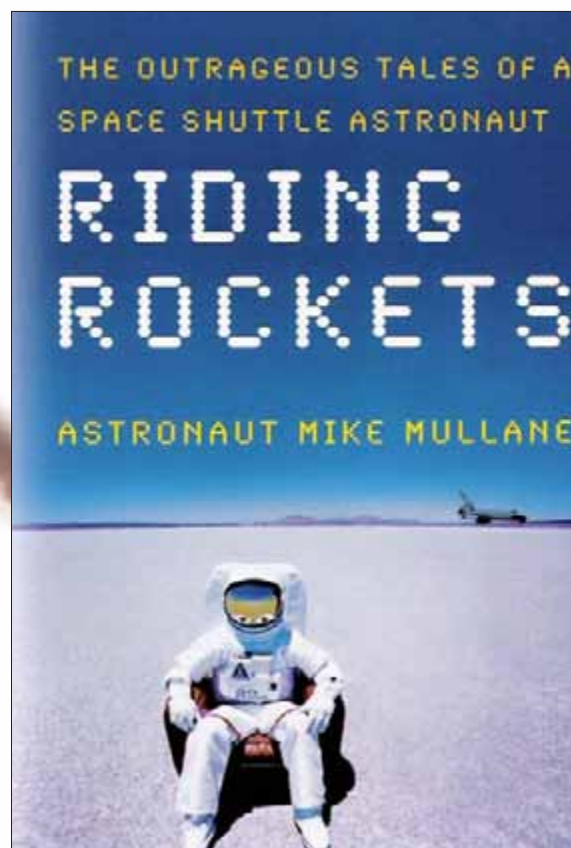
...Проблемы с "политкорректностью" неизбежно возникали, когда в состав экипажа включались представители других государств, зачастую ревностно относившиеся к своим традициям и культурной идентичности. Бывало, что американцы отвечали им "взаимностью".

Миссия STS 51-G, которая включала саудовского принца¹⁰ и французца¹¹, между астронавтами TFNG¹² получила прозвище "миссии Лягушки и Принца". У принца Аль-Сауда имелся эксперимент от Саудовского университета с просьбой пронаблюдать молодую луну, которая могла быть видима в конце полета.

¹⁰ Астронавт из Саудовской Аравии Султан бин Салман бин Абдель-Азиз аль-Сауд.

¹¹ Астронавт из Франции Патрик Бодри.

¹² Thirty Five New Gays — прозвище набора 1978 г.



Обложка книги М.Маллейна

² В русскоязычной литературе встречается также транскрипция "Муллеин" (ВПВ №9, 2006, стр. 24)

³ В переносном смысле — фактор социального неравенства.

⁴ В экипаже STS-8.

⁵ Mission Control Center — Центр управления полетом.

⁶ Дэниел Бранденстайн.

⁷ Ричард Трули.

⁸ Дэйл Гарднер.

⁹ Кристофер Крафт, директор Космического центра им. Джонсона.



Майкл Маллейн с Джудит Резник во время предполетной тренировки.



Экипаж миссии STS 41-D на орбите. Слева направо: М.Маллейн, Ч.Уолкер, Г.Хартсфилд, Дж.Резник, М.Колуэкс, С.Хаули.

NASA удовлетворило эту просьбу и включило в план деятельности экипажа эксперимент под названием "Наблюдение лунного полумесяца". Эксперимент был религиозным по сути. Полет должен был проходить в 9-й месяц мусульманского календаря, в период поста месяца Рамадан. Наблюдение молодой луны было одобрено штаб-квартирой NASA без осознания его религиозного подтекста. Период поста и духовного созерцания у мусульман заканчивается с появлением молодой луны. Принц Аль-Сауд хотел зафиксировать из космоса окончание поста Рамадана. Когда командир миссии Дэн Бранденстайн узнал о смысле эксперимента, он забеспокоился о том, что принц планирует использовать шаттл как минарет высотой в 200 миль для религиозных объявлений по радио. Если бы это случилось, американская пресса "запи-

лила" бы NASA за предоставление космического корабля иностранцу в религиозных целях. Узнав, в какое дерьмо он может вляпаться, Бранденстайн возразил принцу и взял с него обещание, что в его передачах на Землю по поводу наблюдения Луны не будет никакого религиозного контекста. Для Бранденстайна все это было совершенно лишним отвлечением. Командир шаттла и так достаточно загружен в полете. Ему еще не хватало заботиться о том, что его пассажиры изрекают по радио!

...Когда же я был кэпкомом¹³ во время полета "Лягушки и Принца", обнаженные ноги Шеннон Люсид стали темой, которая свалилась на мой рабочий стол. (Шеннон в том экипаже имела должность MS¹⁴). Как и большинство экипажей, астронавты STS 51-G переоделись в майки и шорты для работы на орбите. У нас было несколько телерепортажей, в которых была видна Шеннон, работающая в корабле в своих шортах. Накануне орбитальной пресс-конференции представитель PR-службы¹⁵ прислал руководителю полета просьбу о том, чтобы члены экипажа "надели брюки для пресс-конференции". Когда просьба пришла ко мне, я понял ее смысл. Представитель PR беспокоился о том, что арабский мир мог счесть оскорбительным то, что принц парит рядом с женщиной, демонстрирующей свои обнаженные ноги. Я выбросил эту просьбу в корзину. Штаб-квартира могла испепелить меня, но я не собирался требовать у американской женщины переодеться на потребу вкуса средневекового, репрессивного общества, где женщины даже не водят автомашину, не то что летают на шаттле... В конечном итоге, в кадре камеры оказались только верхние части тел членов экипажа. Ноги Шеннон — одетые или нет — не были видны.

Иного рода "межкультурный эпизод" произошел с другим иностранцем. Он потребовал у кэпкома, чтобы национальный гимн его страны звучал каждое утро в качестве побудки для экипажа... и он не шутил. Просьба была отклонена. Еще один иностранец представил агентству имя близкого члена семьи, которому он хотел бы обеспечить место на кры-

¹³ Capsule Communicator — оператор связи.

¹⁴ Mission Specialist — специалист миссии.

¹⁵ Public Relations — связи с общественностью.



Извлечение из грузового отсека *Discovery* и выведение на околоземные орбиты спутников связи SBS-4 (I), *Telstar* (III) и *Syncom IV* (*Leasat-2*) (II) в рамках программы полета STS 41-D.

ше LCC¹⁶ для наблюдения запуска. В NASA думали, что это его жена, но оказалось, что это его любовница. Жену он оставил дома.

Большинство астронавтов-неамериканцев отправлялись в космические экспедиции на "челноках" в должности PS (*Payload Specialist*) — специалист по полезной нагрузке. "На заре" эры многоразовых кораблей отношение к ним со стороны "профессионалов космоса" было, скажем прямо, не всегда серьезным. Их иронично называли "почасовиками" (*part-timers*). Ситуация изменилась после катастрофы шаттла *Challenger*, которая стала наглядным подтверждением того, сколь бы ни далек был PS от проблем "настоящих" астронавтов, он все равно разделит судьбу экипажа...

Одна история, произошедшая с "почасовиком" в должности PS, обратила его миссию в ад. Во-первых, он пал жертвой космической болезни. Потом его эксперимент провалился. После стольких лет подготовки и отсрочек старта он в конце концов получил единственный шанс поработать со своим прибором в космосе. Неудача с прибором повергла его в депрессию с периодическими приступами плача. Но это было только началом его пытки. Он превратился в неумытое страшилище. Можно подумать, он не представлял, на что будет похожа его жизнь в течение двух недель, с возможностью рвоты, без проточной воды, и несколькими сменами одежды?! Пребывание на борту шаттла не дает его обитателям ощущения весен-

ней свежести... И если туалет функционирует штатно, то "почасовик" может еще вести более-менее нормальную жизнь. Но, на его "счастье", воздушная система отсоса отказала. В беседе с PS командир разъяснил ситуацию: "Мы отделяем фекалии от тела рукой, одетой в перчатку". Перед и так подавленным PS-ом встал еще один "впечатляющий вызов". И его решением было вообще перестать ходить "по-большому". Через несколько дней он довел себя до чудовищного запора, усугубившего его депрессию. Врач посоветовал ему принять слабительное, но PS все равно отказывался от твердой пищи, опасаясь ходить в туалет... На дебрифинге¹⁷ командир так обрисовал ситуацию: "У меня был PS в депрессии, рыдающий и с запором. Еще немного — и мы должны были бы установить за ним наблюдение в плане суицидальной попытки".

Еще один "пассажир", сенатор Джейк Гарн, хотя и был в прошлом профессиональным летчиком, удостоился шутки:

"Вопрос прессы сенатору Гарну:

— Сенатор, как вы себя чувствуете при известии, что ваша миссия отложена?

Гарн:

— Я страшно разочарован, поскольку посвятил **целые часы** предполетным тренировкам!"

В ходе полета у Гарна случился самый легендарный приступ космической болезни. Ходили слухи, что он был вообще недееспособен в течение нескольких дней. (Врач позднее сказал мне, что он вывел "единицу Гарна" как меру тошноты среди астронавтов).

Майк Маллейн участвовал в двух секретных полетах по программе министерства обороны США. Ги-

бель корабля *Challenger* оборвала подготовку к его старту с базы Ванденберг на Западном побережье, в штате Калифорния. Стартовый комплекс SLC-6 должен был использоваться в основном для запусков в интересах военных на орбиты с наклоном 56-104° (исходно траектории шаттлов имели наклон к земному экватору, равный 28° — широте космодрома на мысе Канаверал). Первый взлет с нового стартового комплекса был запланирован на 1984 г., потом перенесен на 1985-й, последней датой предполагаемого старта стало 15 октября 1986 г. Миссия имела индекс STS 62-A, где первая цифра обозначала финансовый год, "двойка" — космодром (для мыса Канаверал применялась цифра "1"), а буква "А" — порядковый номер запуска в течение финансового года.

Одной из предсказанных специалистами проблем при эксплуатации SLC-6 было обледенение внешнего топливного бака корабля, гораздо более интенсивное, чем на "традиционном" стартовом комплексе на Флориде. Пришлось даже создать специальный агрегат с двумя турбореактивными двигателями, подающими поток теплого воздуха через диффузор над баком. Однако, израсходовав \$13 млн на эту установку, представители ВВС неожиданно признали: "Мы не знаем, будет она работать или нет". Подобная проблема обледенения твердотопливных ускорителей стала причиной катастрофы МТКК *Challenger*. Спустя три года после катастрофы была отменена вся программа пусков кораблей многоразового использования с космодрома Ванденберг по военным программам.

Трагедией едва не закончился полет STS-27. На 85-й секунде большой обломок термоизоляционного

¹⁶ Launch Control Center — Центр управления запуском.

¹⁷ Доклад после возвращения из полета



М. Маллейн, миссия STS-27. Это был один из самых рискованных полетов шаттлов, во время которого при старте термозащитное покрытие Atlantis получило серьезные повреждения. Почти круговая орбита челнока имела большой угол наклона, равный 57°, и высоту 440 км.

тливое обстоятельство, все могло кончиться гораздо хуже. До катастрофы шаттла Columbia оставалось меньше пятнадцати лет...

покрытия оторвался с "головы" правого ускорителя и ударил по "шаттлу". На следующий день по просьбе Центра управления командир корабля с помощью телекамеры дистанционного манипулятора осмотрел внешнее покрытие и обнаружил одну выбитую плитку и множественные повреждения на правой нижней части фюзеляжа: "Как будто нас обстреляли из зенитки". Специалист миссии Маллейн докладывал на Землю: "Хьюстон, мы видим множество поврежденных. Это выглядит так, как будто одна из плиток полностью потеряна". Через несколько минут из Хьюстона ответили: "Мы посмотрели ваши изображения, и механики говорят, что проблемы нет. Повреждения не сильные". Далее Маллейн вспоминает:

Мы не могли поверить услышанному. Позже выяснилось, что телекадры, увиденные на Земле, были плохого качества... но экипаж шел на посадку абсолютно без уверенности, что останетcя в живых. На Земле на обшивке насчитали более 700 повреждений.

6 декабря после схода с орбиты в МСС с замиранием сердца следили за данными, поступающими с корабля через западный спутник-ретранслятор системы TDRS, и все вздохнули с облегчением, когда в назначенную минуту Atlantis коснулся земли. После посадки на базе Эдвардс осмотр выявил наибольшее количество повреждений за всю историю программы: на плитках нашли 707 следов ударов, из них 298 крупных, и от 125 до 175 плиток подлежали замене. Алюминиевый корпус под оторванной плиткой пострадал не сильно, так как она крепилась на толстой алюминиевой плате, закрывающей антенну навигационной системы. Если бы не это счас-

Как и у Леонида Каденюка, совершившего полет в одном экипаже с погибшей впоследствии астронавткой Калтаной Чаулой, у Майкла Маллейна тоже была женщина-коллега, жизнь которой унесла авария космического корабля. Ее звали Джудит Резник. Маллейна с ней связывали очень теплые отношения. Гибель шаттла Challenger и его экипажа стала ключевым событием в жизни автора книги. Астронавт вспоминает эпизоды своих близких отношений с Джудит, которая, помимо своих профессиональных качеств, обладала еще и весьма привлекательной внешностью.

...Она была в центре внимания везде, куда бы мы не попадали. На одном мероприятии, проводимом фирмой-контрактором, присутствовал молодой инженер, буквально безумно влюбленный в Джудит. На протяжении всего визита он постоянно находился подле нее, пытаясь дожидаться, что в нем возникнет нужда. Когда же ей от него ничего не требовалось, он сам изобретал поводы: приносил воду, легкие напитки и закуски. Когда мы уселись для брифинга, он стоял в углу комнаты, взирая на Джудит взглядом лабрадора, ловящего диск для фрисби. Во время нашего тура по предприятию он мчался впереди, чтобы придержать дверь, тут же перебегая к следующей двери. Если бы у нас на пути оказалась лужа, он, пожалуй, лег бы лицом в воду, чтобы мы прошли по его спине, как по мосту. Я ожидал, что босс скажет своему расслабившемуся кобелю, чтобы тот отвязался, но тот только подмигнул. Могу сказать, что Джудит была серьезно расстроена чрезмерным вниманием, но она была слишком леди, чтобы сказать

ему: "F***k off!"¹⁸. Мы облегченно вздохнули, когда сели в машину, чтобы ехать к нашим Т-38¹⁹. Они были запаркованы в охраняемой военной зоне Лос-Анджелесского аэропорта. К нашему изумлению, когда мы уже сидели в кабинах с запущенными двигателями, "ухажер" Джудит появился из ниоткуда, пробежал под самолетом и выдернул колодки из-под его колес!

Вернувшись в Хьюстон, мы посмеялись над этим инцидентом, как над одноразовым случаем безумного увлечения. Но случилось по-другому. Это становилось похожим на жуткий "случай Джудит Фостер — Джон Хинкли"²⁰. Джудит начала получать письма, стихи ("и очи, и волосы твои, как вороново крыло") и подарки. Служба безопасности JSC²¹ была извещена, и там пообещали позвонить начальнику чокнутого сотрудника, чтобы призвать того к дисциплине. Я думал, что на том все и кончилось, но однажды ночью я получил панический звонок от Джудит: "Тарзан"²², ты можешь приехать ко мне прямо сейчас? Я только что вернулась домой и нашла у моей двери посылку от этого инженера. Мне не нужно никаких посылок". Она сразу заметила, что посылка принесена лично, а не доставлена по почте. Он был в городе. Парень оказался следопытом, а Джудит стала добычей.

Ко времени моего прибытия Джудит уже позвонила в службу безопасности, и те послали автомобиль патрулировать возле ее дома в течение ночи. Они также пообещали позвонить начальнику того сотрудника... снова. И опять предостережения не возымели действия. Через несколько недель этот человек вошел в наш офис! Очевидно, он был сотрудником официального контактора NASA, так как имел на одежде официальный бэйдж JSC. Он немедленно подошел к столу Джудит и попросил ее поставить автограф на своем стихотворении. Она отказалась. Он попросил писать ему одно письмо в год. Она отказалась. Он попросил ее поужинать с ним. Она отказалась. Пока

¹⁸ Нецензурное выражение со значением: "Отвали!"

¹⁹ Тренировочный реактивный самолет Т-38 Talon.

²⁰ Психически больной Дж. Хинкли, поклонник киноактрисы Дж. Фостер, стрелял в президента США Р. Рейгана в 1981 г.

²¹ Johnson Space Center — центр пилотируемых полетов NASA.

²² Так Дж. Резник прозвала М. Маллейна.

Если миссия STS-27 не закончилась трагически лишь по счастливой случайности, то следующая секретная миссия с участием Маллейна никак не могла начаться.

Сначала старт Atlantis был перенесен из-за того, что трое из пяти членов экипажа заболели гриппом. Потом отмена произошла из-за неблагоприятных погодных условий, и пуск был назначен на 25 февраля.

Когда астронавты, выполняя строгий предполетный график процедур, появились в помещении для облачения в скафандры, оказалось, что имена на табличках, прикрепленных к креслам экипажа, перепутаны. Похоже, что это сделал Пьер Туот (Pierre Thuot) в отместку за путаницу со своим именем, случившуюся ранее. По дороге в автобус он запутался в кислородном шланге и чуть не повредил систему жизнеобеспечения своего скафандра. Командир и пилот все еще принимали медикаменты против гриппа. Сопровождающий группу астронавт Майкл Коутс (Michael Coats) призвал всех к молитве, которая закончилась словами: "Если вы напорточите, то только Бог вам поможет". Вид ночной подготовки к запуску напоминал Маллейну картину "Ноль часов минус пять минут" из серии



ниц. Однажды этот макет "воткнули" в спальный мешок, чем до полусмерти напугали пилота, часто размещали его таким образом, чтобы однозначно было понятно: туалет занят. Фильм, посвященный этим шуткам, был единственным доступным для широкой общественности результатом секретной миссии, однако NASA запретила его демонстрировать, опасаясь, что будут неправильно истолкованы цели, на которые тратятся миллиардные бюджетные средства.

Еще один эксперимент назывался "Мониторинг кишечных звуков". Он предусматривал звуковую запись бурчания живота астронавта во время максимальных перегрузок при выходе на орбиту и в состоянии невесомости. А обязанностями одного из офицеров военно-воздушных сил США были регистрация и прослушивание этих звуков до того, как они "попадали" к медикам.

Маллейн в течение своего последнего пребывания в космосе наслаждался панорамами Земли, располагаясь горизонтально в невесомости, опершись на приборную панель и вплотную приблизив лицо к лобовому стеклу шаттла. Сложно себе даже представить эти фантастические ощущения...

Приземлился Atlantis на базе военно-воздушных сил Эдвардс на ровное дно высохшего озера Роджерс, где была размечена взлетно-посадочная полоса №23.

По окончании полета весь экипаж был приглашен в Белый дом для встречи с президентом Бушем — это случается крайне редко и лишний раз подтверждает важность секретной миссии. Многие эксперты считают, что в этом полете на орбиту был выведен таинственный, невидимый для радаров, разведывательный спутник под кодовым наименованием *Mysty*.



"Завоевание космоса" Чесли Боунстелла (Chesley Bonestell). Правда, и этот запуск перенесли из-за неполадок запасного компьютера. Четвертую попытку после загрузки выгрузки экипажа в автобус отложили по погодным условиям и из-за сбоя в программе отмены запуска RTLS. Новый срок был сдвинут на двое суток, чтобы все могли отдохнуть после работы ночь напролет. В конце концов, Atlantis стартовал лишь 28 февраля. Почти все операции на орбите были засекречены.

Наклон орбиты "шаттла" к экватору Земли составлял 62° и был наибольшим за всю историю американских пилотируемых полетов.

Один из несекретных экспериментов в рамках миссии проводился на специально изготовленном макете головы астронавта, состоящем из пластикового черепа, искусственных мышц и дозиметров, расположенных внутри. Датчики измеряли уровень радиации, проникающей в мозг во время пребывания в космосе. Изобретательности экипажа не было гра-



это продолжалось, я переместился на сторону Джуди, глядя на этого мужчину так, как смотрят агенты президентской секретной службы. Он выглядел безобидным, но если бы он полез в свой портфель, я бы им занялся. Схватив JR за руку, я сказал: "У нас назначена встреча", и проводил ее из комнаты. Мы позвонили в службу безопасности, и тогда, наконец, это возымело желаемый эффект: преследование прекратилось. А Джуди узнала, что красота и известность имеют свою обратную сторону.

...Через несколько лет я понял, что дружба с Резник повлияла на мнение обо мне сотрудников Отдела астронавтов. Уже после "Челленджера" я однажды летел на заднем сиденье Т-38 с Хэнком Хартсфилдом. Мы делились нашими мыслями о катастрофе и потере наших друзей, и Хэнк прокомментировал: "Наверное, ты особенно тяжело пережил смерть Джуди?". Я смутился от этого заявления. Смерть всего экипажа была тяжелой потерей для меня. Я спросил его: "Что ты имеешь в виду?". На это Хэнк ответил: "Ну... вы же с ней спали". Я был ошеломлен. Я был невиновен, но знал, что он не поверит мне. Может быть, мужчина и может дружить с женщиной без секса, но никакой другой мужчина в это не поверит...

На протяжении всей книги с "возмутительной" откровенностью Маллейн не щадит никого. Единственные безупречные герои — его жена Донна, жены его коллег и их вдовы... Недаром астронавтов, которых NASA по традиции отправляет сопровождать семьи отправляющихся на орбиту членов очередного экипажа, с черным юмором называют "эскортом во вдовство". Леонид Каденюк для сопровождения своей семьи выбрал астронавта Рика Хазбенда. В январе 2003 г. Рик повел в последний полет корабль *Columbia*...

Книга Майка Маллейна — прекрасное отражение мыслей и чувств астронавта, честное описание страхов и опасностей, подстерегающих человека в космическом полете, радости и гордости их преодоления, дань благодарности родным и близким, друзьям и коллегам — живым и ушедшим. ■

Columbus на орбите

История проекта Columbus началась в конце 1984 г., когда Европейское Космическое Агентство (ESA) решило присоединиться к только что объявленной тогдашним президентом США Роналдом Рейганом программе космической станции Freedom. Основным вкладом, как тогда представлялось, должен был стать герметичный лабораторный модуль, идею создания которого активно поддерживали Франция, Германия и Италия. Лабораторию планировали запустить в космос в 1992 г., к пятисотлетию знаменитого плавания Колумба — так модуль получил свое современное название.

Программа Columbus была одобрена советом директоров ESA в 1985 г. Первоначально она включала в себя свободно летающую и периодически обслуживаемую европейским шаттлом Hermes лабораторию с присоединенным герметичным модулем для стыковки с американской станцией Freedom и блоком дооснащения.

Сокращение финансирования ESA и закрытие проекта Hermes в

1993 г.¹ привели к приостановке и последующей отмене проекта самостоятельной европейской орбитальной станции. В том же году присоединяемый герметичный модуль Columbus вместе с элементами станции Freedom стал частью программы МКС. Однако через год возникло полное ощущение, что этот модуль никогда не запустят на орбиту из-за его чрезмерной стоимости. В первой половине 1995 г. некоторые представители европейских правительств даже выдвигали идею о том, чтобы Columbus после изготовления и запуска был передан США — для того, чтобы переложить на них эксплуатационные расходы. Тогда же предлагалось вообще отказаться от модуля и сосредоточиться на разработке корабля CRV для доставки на станцию и возвращения на Землю экипажа. Если бы ESA приняло одно из этих предложений, полноценное европейское участие в программе МКС стало бы невозможным.

¹ ВПВ №12, 2007, стр. 27

Но еще в середине 1994 г. ESA начало искать пути продолжения проекта Columbus. Решением проблемы стоимости стало уменьшение размеров модуля и его максимальная унификация с Многоцелевым модулем материально-технического снабжения (MPLM), изготавливаемым ASI по контракту с NASA. MPLM — это вклад в МКС со стороны Италии, которая построила три таких аппарата: Leonardo, Raffaello и Donatello, названные в честь великих итальянских деятелей искусств. Пустой MPLM весит 4,5 тонны, и в него можно загрузить до 10 тонн расходных материалов и оборудования для проведения экспериментов. После стыковки шаттла с МКС модуль MPLM вынимают из грузового отсека челнока и перестыковывают при помощи руки-манипулятора непосредственно к космической станции. А после переноса грузов его возвращают в шаттл, который доставляет модуль обратно на Землю. В MPLM могло расположиться 16 стандартных стоек. В этом варианте Columbus "укоротился" почти вдвое по сравнению с прежним проектом.



Присоединение модуля Columbus к шлюзу Нормы 11 февраля 2008 г.

Непосредственные работы по созданию модуля были начаты в 1997 г., когда ESA подписало контракт с европейским аэрокосмическим концерном EADS. В работах участвовало 41 предприятие из 14 стран. По первоначальному плану, Columbus должны были включить в состав МКС еще в октябре 2004 г. После катастрофы шаттла Columbia STS-107 в феврале 2003 г. планы строительства станции поменялись. ESA намеревалось запустить модуль с помощью европейской ракеты-носителя Ariane-5. Но этот вариант был сопряжен с необходимостью решения множества дополнительных проблем, и к тому же был намного дороже в реализации. Поэтому специалисты агентства приняли решение отправлять Columbus в космос в грузовом отсеке американского шаттла. За доставку модуля на орбиту американцы получили возможность использовать 50% его оборудования для проведения своих исследований.

Масса модуля Columbus без полезной нагрузки (ПН) — 10,3 т. Исходная масса ПН — 2,5 т. Модуль будет дооснащаться в ходе полета, и поэтому максимальная масса ПН может достигнуть 9 т, а масса модуля на орбите — 21 т. Общая длина модуля — 6,9 м, наибольший диаметр — 4,5 м, общий объем — 75 м³, в том числе объем, занимаемый стойками с полезной нагрузкой — 25 м³. Конструкция позволяет установить внутри него 16 стандартных стоек. Десять из них — стойки с научной аппаратурой типа ISPR: по четыре будут размещены на каждой из боковых стен, еще две — на потолке. Шесть "стойкомест" в модуле Columbus займут служебные системы. В стартовой конфигурации в модуле установлены четыре научные стойки:

1. Лаборатория для исследования поведения жидкости в невесомости FSL (Fluid Science Laboratory), а также проведения ряда прикладных экспериментов, которые позволят, например, разработать оптимальные способы чистки нефтяных пятен на поверхности воды или улучшить технологии изготовления оптических линз;

2. Европейский модуль физиологии EPM (European Physiology Module) для исследования влияния факторов длительного космического полета на организм человека;

3. Биологическая лаборатория Biolab для экспериментов с микроорганизмами, клетками, тканями и даже небольшими насекомыми;

4. Европейская стойка EDR (European Drawer Rack) со стандартными ячейками для установки научной аппаратуры. Стойка EDR — аналог американских универсальных научных стоек Express.

Новые научные стойки (максимальной массой до 998 кг) будут доставлять в грузовых модулях MPLM на шаттлах. Одна из них — Лаборатория по материаловедению и электромагнитной левитации MSL-EML (Material Science Laboratory — Electromagnetic Levitator) с установкой для плавления и кристаллизации металлов, сплавов и полупроводников.

Снаружи модуля размещена платформа ETC. На ней можно будет установить до четырех блоков наружной полезной нагрузки, каждый максимальной массой до 370 кг.

Внутри модуля расположится ряд служебных систем и агрегатов. Среди них — блоки управления и сбора данных от научной аппаратуры и бортовых компьютеров, высокоскоростной мультиплексор, блок с записывающим устройством большого объема. Наружу вынесены пассивные радиаторы системы терморегулирования. Аппаратура жизнеобеспечения лабо-

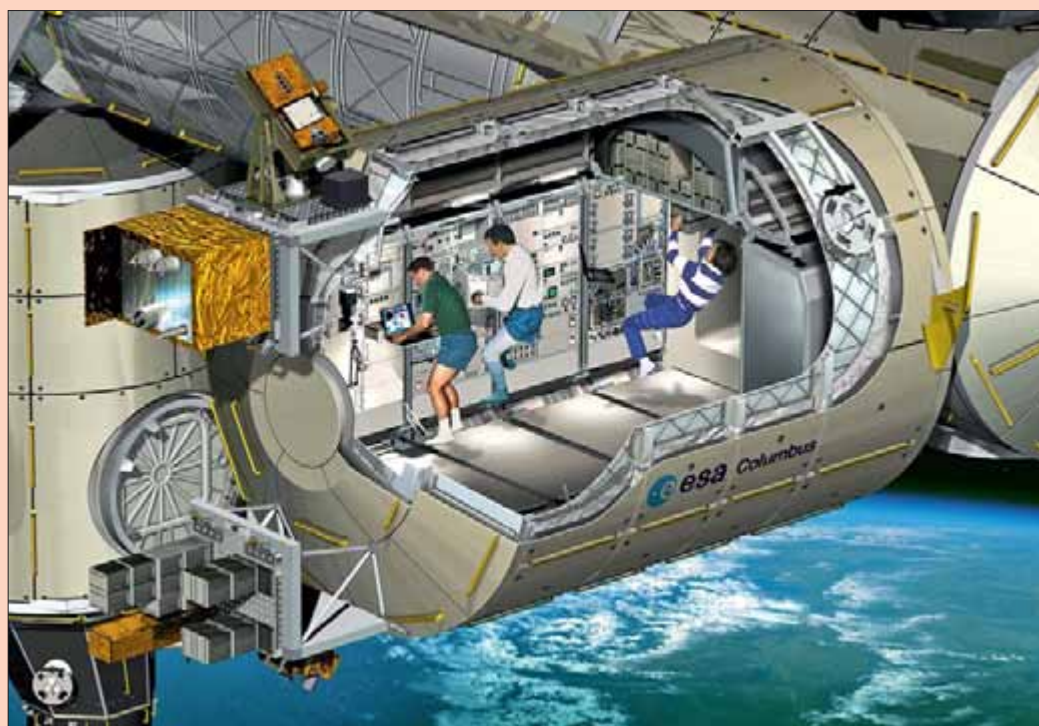
ратории Columbus рассчитана на одновременную работу трех человек.

На создание модуля было израсходовано 880 млн. евро. 41% этой суммы внесла Федеративная Республика Германия. Немецкие предприятия получили также наибольшую долю заказов (450 млн. евро) по созданию модуля. Общая сборка осуществлялась в Бремене на предприятии фирмы Astrium.

Управление модулем Columbus осуществляется из европейского центра, который находится в Баварии, в 60 км от Мюнхена, в городе Оберпфaffenхофен (Oberpfaffenhofen). 75 ученых и инженеров будут контролировать состояние модуля и следить за проводимыми в нем экспериментами. Центр управления создан по заказу ESA и располагается в корпусе, принадлежащем германскому космическому агентству DLR.

Доставка и монтаж европейского исследовательского модуля на МКС стали главными целями миссии STS-122 (ISS-1E). Шаттл Atlantis, выполнявший полет по программе этой миссии, стартовал 7 февраля 2008 г. в 19:45 UTC (21:45 по киевскому времени) из Космического центра имени Кеннеди.² В состав экипажа вошли американские астронавты Стивен Фрик (Stephen Frick), Алан Пойндекстер (Alan Poindexter), Лилэнд Мелвин (Leland Melvin), Рекс Уолхейм (Rex Joseph Walheim), Стэнли Лав (Stanley Love), а также астронав-

² ВПВ №2, 2008, стр. 12



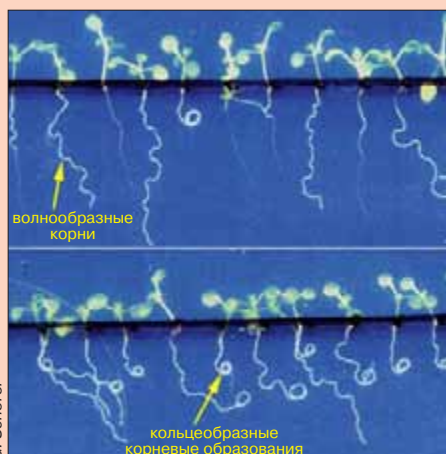


Лабораторная стойка Biolab

ты ESA: гражданин Германии Ханс Шлегель (Hans Schlegel) и гражданин Франции Леопольд Эйартц (Léopold Euharts).

Полет многократно откладывался в течение двух месяцев. Первоначальная дата старта была назначена на 6 декабря 2007 г. Из-за сбоев в работе датчиков уровня топлива во внешнем топливном баке ее сперва перенесли на 8 декабря, затем на 9 декабря. После этого руководство NASA, чтобы избежать пред рождественской лихорадки, перенесло запуск на 2 января 2008 г. 13 декабря дата старта была еще раз передвинута на 10 января. Но и к этому времени устранить проблемы с датчиками уровня топлива не удалось, и 3 января было принято решение о том, что запуск состоится не раньше 24 января. 11 января наконец была названа окончательная дата — 7 февраля.

Кроме выхода из строя двух топливных датчиков, миссия STS-122



G. Scherer

сопровождалась еще рядом поломок. На старте от внешнего топливного бака отвалились три куска монтажной пены, которые теоретически могли нарушить теплоизоляцию. Из-за повреждения одной из деталей вытяжного механизма не полностью раскрылся один из трех парашютов, на которых опускался левый твердотопливный ускоритель шаттла. В результате скорость его соударения с водной поверхностью оказалась выше расчетной, и он получил серьезные повреждения хвостовой части (так как речь идет о проблеме, никак не связанной с безопасностью экипажа, этот инцидент не создал препятствий для полета корабля Endeavour в марте нынешнего года). Наконец, после отстыковки от МКС произошел сбой в системе отопления, в результате которого вышли из строя четыре небольших кормовых двигателя ориентации. При посадке эти двигатели не используются, так что приземление проходило по намеченному графику.

9 февраля 2008 г. шаттл состыковался с МКС. А 12 февраля европейский лабораторный модуль был установлен на свое штатное место — на боковой причал по правому борту модуля Harmony (Node 2) американского сегмента станции.

По первоначальному плану, во всех работах в открытом космосе по соединению модуля Columbus с американским модулем Harmony должен был участвовать немец Ханс Шлегель. Но по прибытии на станцию астронавт приболел, и медики с Земли отстранили его от участия в первом выходе в космос. Впрочем, у Ханса был дублер из числа американцев, так что первые работы за бортом хоть и сдвинули на сутки, но завершили успешно. А 13 февраля Шлегель был допущен ко второй фазе работ. В рабочее состояние после стыковки со станцией Columbus приводил прилетевший на этом же шаттле француз Леопольд Эйартц, ранее участвовавший в экспедиции на российскую станцию "Мир".

Всего экипаж совершил три выхода в открытый космос, в ходе которых был также заменен бак с азотом на ферме P1. 20 февраля 2008 г. в 13:07 UTC американский многоразовый корабль Atlantis приземлился на

посадочную полосу космодрома на мысе Канаверал (штат Флорида). Продолжительность полета составила 12 дней 18 часов 21 минуту. На борту "челнока" вернулся на Землю американский астронавт Дэниэл Тани (Daniel Tani), который поднялся на орбиту 23 октября 2007 г. на шаттле Discovery (миссия STS-120)³ и провел в космосе 119 дней 21 час 28 минут.

В настоящее время вахту на МКС несут астронавт NASA Пегги Уитсон (Peggy Whitson), российский космонавт Юрий Маленченко и астронавт ESA Леопольд Эйартц.

29 февраля 2008 г. в модуле Columbus началось проведение первого научного эксперимента. Леопольд Эйартц приступил к изучению влияния гравитации на рост корней растений. Эксперимент получил название WAICO — Waving and Coiling of Arabidopsis Roots at Different g-levels (изгибание и завивание корней арабидопсиса при различных уровнях гравитации). Подопытным растением стал арабидопсис — широко распространенный на нашей планете сорняк. Arabidopsis (Резуховидка Талля) — маленькое сорняковое растение, своеобразная "белая лабораторная мышь" растительного мира. В эксперименте используются два его вида: дикий и генетически модифицированный. Выбор именно этого объекта объясняется тем, что Arabidopsis может расти в условиях весьма ограниченного жизненного пространства и обладает высокой выносливостью. Сила тяжести в эксперименте изменяется от нулевой до земной. Для его проведения используется оборудование компании Biolab. Видеозапись прорастания семян в режиме реального времени передается специалистам ESA в Германию.

Главное внимание в эксперименте WAICO будет уделяться "завиванию" и "скручиванию" корней растений при низкой гравитации. Эксперимент продлится 10-15 дней, после чего проросшие семена вернут на Землю на борту шаттла Endeavour (миссия STS-123), запуск которого состоялся 11 марта. Главной целью миссии станет доставка на орбиту первой секции японского исследовательского модуля "Кибо".

Источник:

Plant growth experiment starts in Columbus. ESA News Release, 29 February 2008.

³ ВПВ №11, 2007, стр. 22

Endeavour отправился к МКС

11 марта 2008 г. в 06:28:14 UTC (8 часов 28 мин. по киевскому времени) из Космического центра имени Кеннеди осуществлен пуск американского шаттла Endeavour по программе полета STS-123 (ISS-1J). Программой предусмотрены: доставка первой секции японского научно-исследовательского модуля Кибо ("Надежда") и канадского высокоточного робота-манипулятора Dextre для продолжения строительства Международной космической станции; замена на борту МКС бортиженера-2; дооснащение станции дополнительным обо-

рудованием и расходными материалами; проведение монтажных работ на внешней поверхности МКС. Планируемая продолжительность полета — 17 суток. Это один из немногих за последнее время запусков многоразового корабля, который обошелся без задержек и переносов даты старта. Предыдущий шаттл (Atlantis, миссия STS-122) отправился в космос 7 февраля,¹ интервал между стартами составил всего лишь 33 дня.

NASA

¹ ВПВ №2, 2008, стр. 12



Первый европейский грузовой корабль успешно стартовал

9 марта 2008 г. в 04:03 UTC (6 часов 3 минуты по киевскому времени) с космодрома Куру во Французской Гвиане осуществлен пуск ракеты-носителя Ariane 5ES с первым европейским автоматическим грузовым транспортным кораблем ATV "Жюль Верн" (Automated Transfer Vehicle "Jules Verne"). ATV вышел на орбиту с наклоном 51,6° и высотой около 260 км.

ATV Jules Verne разработан в ходе сотрудничества европейских предприятий под руководством специалистов компании EADS Astrium. Он предназначен для доставки на борт Международной космической станции топлива, оборудования и запчастей, материалов для экспериментов, а также продуктов питания, воздуха и воды.

Стартовая масса корабля составляет 19,4 т (сухая масса — 10,5 т). Jules Verne привезет на МКС 7670 кг различных грузов, в том числе 860 кг ракетного топлива, 270 кг воды, 20 кг кислорода в баллонах, 500 кг продовольствия, 80 кг одежды и 136 кг научной аппаратуры. Кроме того, на борту находятся предметы мемориального характера: репродукции двух рукописей Жюль Верна, копия нарисованной им астрономической карты, а так-

же книга "С Земли на Луну", изданная в XIX веке.

Стоимость проекта в ходе реализации постоянно росла и достигла приблизительно 1,3 млрд. евро. В планах ESA — постройка еще четырех грузовых кораблей нового типа.

Полет европейского "космического грузовика" потребовал создания новой модификации ракеты-носителя — Ariane 5ES, которая специально адаптирована для вывода на орбиту 20-тонного транспортного средства. Такую большую полезную нагрузку Ariane 5 еще не "поднимала", поэтому на ракете установлен мощный основной двигатель Vulcain 2 и разгонный блок EPS. Для крепления крупногабаритного и тяжелого корабля пришлось также изменить и усилить конструкцию отсека выводимой на орбиту нагрузки. Кроме того, наличие такого груза в верхней части ракеты заметно сместило ее центр тяжести (собственный вес Ariane 5 составляет 775 тонн), и это требовалось учесть при расчете траектории полета.

Ожидается, что стыковка ATV с МКС произойдет не ранее 3 апреля, после того, как от станции отстыкуется шаттл Endeavour (миссия STS-123). Полет корабля Jules Verne в составе орбитального комплекса продлится более четырех месяцев, после чего его сведут с орбиты и затопят в Тихом океане.

ESA



Sea Launch готовится к пуску

6 марта стартовая платформа Odyssey и командное судно Sea Launch Commander покинули порт приписки и направились в район проведения пусков (экваториальная зона Тихого океана вблизи 154° з. д.). Оттуда 17 марта нынешнего года предполагается с помощью ракеты-носителя "Зенит-3SL" вывести на орбиту американский телекоммуникационный спутник DirecTV-11.

Новости
космонавтики



Sea Launch Company L.L.C.

Президенты Украины и РФ подписали План действий по вопросам космического сотрудничества

12 февраля 2008 г. Президент Российской Федерации Владимир Путин и Президент Украины Виктор Ющенко подписали в Москве план действий Украина-Россия до 2009 г. В рамочном документе определены первоочередные мероприятия, которые должны быть осуществлены в двусторонних отношениях.

План содержит договоренности об активизации работы по Программе российско-украинского сотрудничества в области исследования и использования космического пространства в мирных целях на 2007-2011 гг. Стороны договорились о мерах по охране технологий, а также о ходе создания и эксплуатации ракетной и ракетно-космической техники. Президенты подписали Протокол о внесении изменений и дополнений в Соглашение

между Правительствами Украины и РФ о сотрудничестве в области исследования и использования космического пространства в мирных целях от 27 августа 1996 г., касающихся интеллектуальной собственности и конфиденциальной информации.

Спейс-Информ

В Киеве состоялось четырёхстороннее совещание ведомств Украины и РФ

14-15 февраля в Киеве, в Национальном космическом агентстве Украины, проходила четырёхсторонняя встреча представителей Космических агентств и Национальных академий наук Украины и Российской Федерации. В числе тем, вынесенных на обсуждение участниками встречи, были: использование украинских наземных технических средств в перспективных космических проектах "Радиоастрон" и "Фобос-грунт"; формирование наземной инфраструктуры для использования навигационных спутниковых систем в интересах потребителей Украины и России; ход выполнения совместного проекта "Коронас-Фотон" и Долгосрочной программы российско-украинских научных исследований и экспериментов на российском сегменте МКС; проведение общих фундаментальных исследований по проектам "Ионосат", "Резонанс", "Чибибис", "Потенциал" и др. По итогам встречи 15 февраля стороны подписали итоговый протокол.

Спейс-Информ

NASA финансирует создание космического грузовика

Руководство NASA приняло решение предоставить \$170 млн. компании Orbital Sciences Corporation, занимающейся созданием коммерческого грузового космического корабля, которому присвоено имя Cygnus ("Лебедь"). Он будет доставлять на орбитальную станцию пищу, воду, воздух, оборудование и горючее для реактивных двигателей. Первый испытательный пуск нового "грузовика" намечен на конец 2010 г.

Новости
космонавтики

Казахстан и Украина будут разрабатывать космическую программу

Казахстан и Украина намерены разработать совместную космическую программу. Об этом сообщил на пресс-конференции в казахской столице Астане украинский президент Виктор Ющенко: "Мы договорились о том, что две страны разработают двустороннюю космическую программу, которая будет по ряду позиций предполагать совместную реализацию с Россией". Со своей стороны президент Казахстана Нурсултан Назарбаев отметил: "Весьма перспективной видится организация совместного предприятия по изготовлению спутников, спутниковых платформ, выполнению работ по созданию наземного комплекса для управления космическими аппаратами".

Кроме того, по словам Виктора Ющенко, главы двух стран договорились о сотрудничестве в военно-технической сфере, по которому будет организована рабочая группа. Отдельный акцент был сделан на развитии отношений в ядерной сфере и в сфере энергетики. "Для нас очень важно участие в проектах, которые сегодня развиваются в Казахстане", — сообщил украинский президент.

Спейс-Информ

Индийская лунная миссия отложена

Первая индийская межпланетная миссия стартует не раньше начала июля. Об этом 25 февраля на условиях анонимности сообщил агентству РТИ источник в Индийской организации космических исследований (ISRO). Ранее запуск космического аппарата Chandrayaan-1 планировали осуществить 9 апреля текущего года,¹ но разработчики столкнулись с рядом технических проблем и вынуждены были перенести старт.

Новости
космонавтики

¹ ВПВ №2, 2008, стр. 10

Великобритания создает собственный лунный зонд MoonLITE

Совместная англо-американская рабочая группа по освоению Луны предложила программу создания первого британского лунного зонда MoonLITE, сообщает Reuters. Предполагаемая стоимость космического аппарата — около 100 млн. фунтов стерлингов. Он будет состоять из 3-4 основных научных инструментов для изучения лунной поверхности. Предусматривается также наличие посадочных модулей, работающих непосредственно на Луне. Собранные ими научные данные будут передаваться на спутник, который ретранслирует информацию на Землю.

Рабочая группа, одобрявшая проект, состоит из экспертов NASA и Британского национального космического центра (BNSC). Проект MoonLITE был предложен к рассмотрению в апреле 2007 г. Запуск зонда запланирован на 2012 г. Его постройка будет осуществляться за счет возможностей британской космической промышленности и британских компаний. NASA установит на аппарат навигационное оборудование.

Запуск зонда MoonLITE станет первым опытом сотрудничества США и Великобритании в области космических исследований.

*The British National
Space Centre*

Россия не уйдет с Байконура

Российская Федерация не намерена прекращать использование космодрома Байконур (Казахстан) после завершения строительства космодрома в Амурской области. "Что касается космодрома Байконур, то решение президента России Владимира Путина о создании в Амурской области нового космодрома Восточный никаких предпосылок для досрочного прекращения аренды не создает. Россия всегда делала и будет делать все возможное для выполнения принятых междуна-

родных обязательств", — говорится в публикации за подписью Анатолия Перминова, размещенной на сайте казахского информационного агентства. — "Договор аренды комплекса Байконур, действие которого продлено до 2050 г., является международным договором, и мы не собираемся его нарушать".

*Новости
космонавтики*

Индия запустит космический аппарат для изучения Солнца

В 2012 г. Индия планирует запустить собственный космический аппарат, основной задачей которого станет изучение солнечной короны — внешнего слоя атмосферы Солнца, простирающегося над хромосферой. Спутник будет выведен на околоземную орбиту высотой примерно 600 км. Кроме этого, аппарат, для которого предложено название Aitya, должен будет уточнить объемы солнечных коронарных выбросов. Его масса вместе с научным оборудованием не превысит 100 кг.

*Новости
космонавтики*

Спутник USA 193 успешно уничтожен

21 февраля тактической ракетой Standard Missile 3, выпущенной с американского крейсера Lake Erie, находящегося в Тихом океане севернее Гавайских островов, был сбит неуправляемый американский же разведывательный спутник USA 193 LVH, контроль над которым был потерян в конце 2007 г. Ракета, не имевшая взрывчатой боевой части, поразила цель на высоте 247 км с относительной скоростью около 10 км/с. Уничтожение объектов произошло за счет кинетической энергии столкновения. После анализа разлета об-

ломков заместитель председателя Комитета начальников штабов генерал Джеймс Картрайт (James Cartwright) заявил, что главная задача противоспутниковой атаки — разрушение топливного бака с полутонной токсичного гидразина — выполнена успешно.

Независимые аналитики называют еще две причины, по которым США были вынуждены прибегнуть к столь экстраординарным и дорогостоящим мерам: первая — на самом деле речь идет об испытании оружия для боевых действий в космическом пространстве; вторая — при дальнейшем неуправляемом падении спутник мог достичь поверхности Земли на территории одного из государств, доступ которых к новейшим секретным технологиям даже в малом объеме американское правительство считает недопустимым. Как бы то ни было, первая в своем роде сложнейшая операция проведена наилучшим образом. 90% обломков спутника и ракеты вошли в атмосферу и сгорели в ней в течение суток после столкновения. Несколько десятков крупных фрагментов упали на землю в малонаселенных северных районах Канады.

*SPACEFLIGHT
NOW*

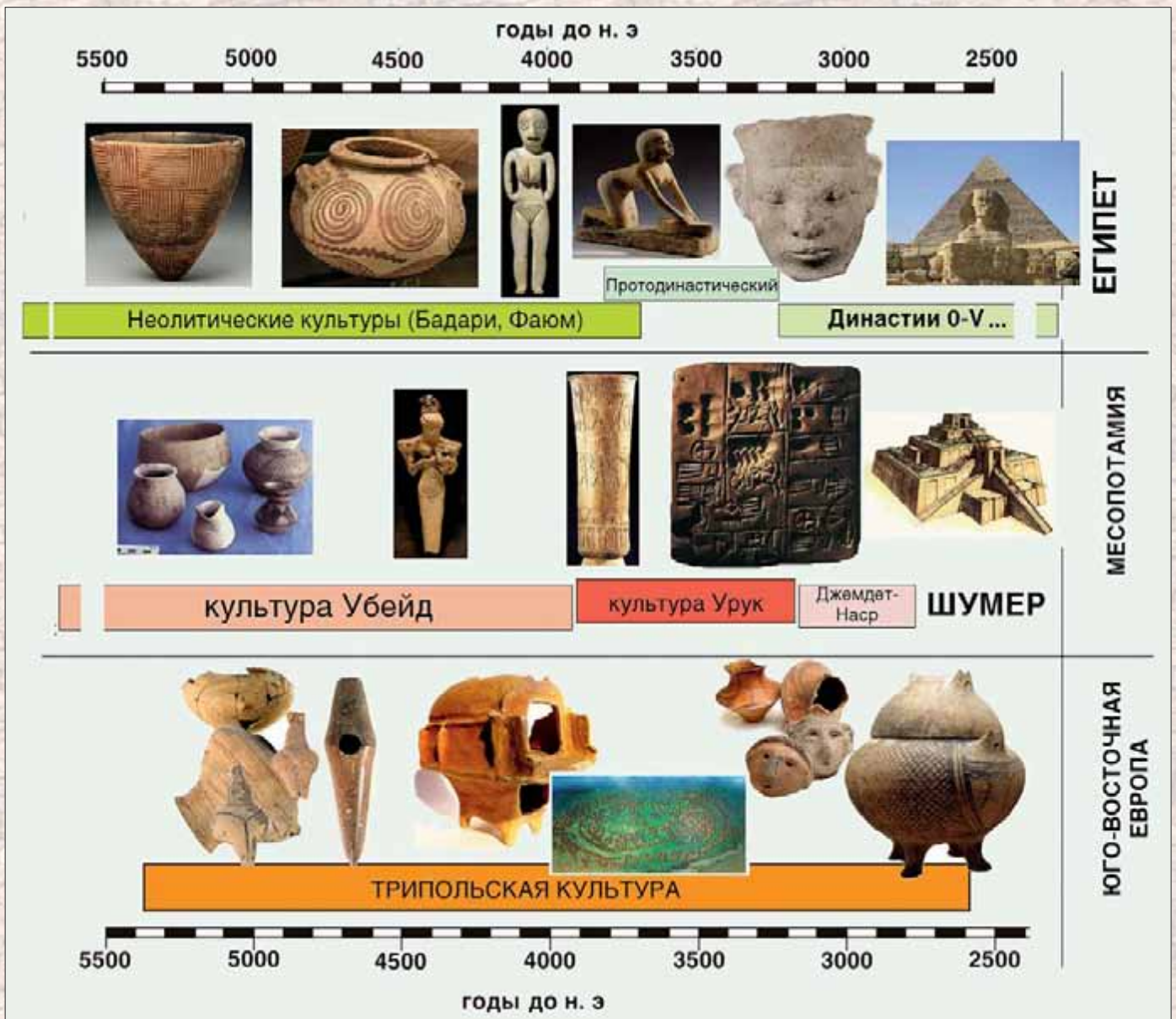


Старт Standard Missile 3

К первой странице обложки
United States Navy photo

Трипольский мир в Старой Европе

В те далекие времена, когда История Шумера еще не начиналась, на юге Европы зарождается собственная цивилизация, восточные границы которой к концу V тысячелетия до н. э. достигают Днепра. Ее составляющие к тому времени обрели полную самостоятельность и самобытный облик, жили своей жизнью. Портрет части этого европейского мира медного века — трипольской цивилизации — является результатом коллективной деятельности пяти поколений археологов на протяжении более 130 лет. Почти триста ученых из десятка стран написали за это время около сотни книг и несколько тысяч статей, шаг за шагом вырывая из забвения наследие тысячелетий. В десятках музеев не только Украины, но и порой весьма далеких стран сегодня можно увидеть вещи, сотворенные руками трипольцев.



Древние культуры Египта, Месопотамии и Триполья, вторая половина VI — начало III тысячелетия до н.э.

Михаил Видейко,
кандидат исторических наук,
с.н.с. Института археологии НАНУ

Трипольский мир между Карпатами и Днестром

На территориях современных Украины, Молдовы и Румынии цивилизация Старой Европы представлена культурой Кукутень-Триполье, в Украине известной как трипольская археологическая культура. Она получила свое имя благодаря селу Триполье, расположенному в 40 км от столицы современной Украины — Киева. Ее открытие относится к концу XIX века, а названием она обязана раскопкам археолога-любителя Викентия Хвойки, проводившего исследование ее поселений в Поднепровье.

Трипольцы имели оригинальную разветвленную систему мифологических представлений. Они поддерживали прямые или опосредованные связи с другими культурами того времени, осуществляли хозяйственный и культурный обмен не только в пределах Старой Европы и с прочими европейскими племенами, но и с Кавказом, а возможно, с Месопотамией и Малой Азией. Шесть-семь тысяч лет тому назад, опираясь исключительно на свои знания и умения, а также природные ресурсы благодатной земли, эти люди создали здесь цивилизацию.

В основе современной цивилизации, так или иначе, лежат земледе-

лие и металл, без этих двух компонентов она невозможна. К моменту появления трипольской культуры, во второй половине шестого тысячелетия до нашей эры, в Европе земледелие было известно более тысячи лет. Знали об этой отрасли экономики на берегах Днестра, Днепра и даже на побережье Азовского моря, но широкого распространения этот вид деятельности не получил. Первая масштабная попытка освоить богатые земли, предпринятая носителями культуры линейно-ленточной керамики, ограничилась западными областями Украины.

Следует отметить, что к концу шестого тысячелетия в Старой Европе, занимавшей тогда лишь центр континента и Балканы, заметно выросла плотность населения — при том, что количество, да и качество земель в регионе оставалось желать лучшего. Между тем к востоку от Карпат лежал сплошной массив плодородных земель, суммарно превосходящий все уголья такого класса в остальной части континента, вместе взятые. Особенно привлекательно выглядела лесная (зона лесов умеренного пояса) и лесостепная зона между Днестром и Днестром. Лишь в бассейнах крупных рек там проживали немногочисленные общины, знавшие земледелие, но занимавшиеся преимущественно охотой и рыбной ловлей. Изобилие местных ресурсов не вынуждало их тратить время на каторжный труд с мотыгами на полях.

В культурном отношении раннее Триполье (с точки зрения археологов) представляет собой синтез нескольких культурных традиций Старой Европы эпохи неолита: здесь прослеживаются следы культуры линейно-ленточной керамики, культур Боян, Тиса, Винча. Складывается впечатление, что после каких-то достаточно драматических событий в районе современной Трансильвании собралась достаточно большая группа людей (от нескольких сотен до тысячи) из разных племен, которая предприняла попытку закрепиться в мире, лежащем к востоку от Карпат. Эксперимент неожиданно удался, и уже спустя две сотни лет группы переселенцев не только заложили десятки поселений между Карпатами и Днестром, но и проникли за Южный Буг.

Спустя тысячу лет трипольцы достигли среднего течения Днепра. На территории современного Киева найдены поселения, датируемые четвертым тысячелетием до н.э. Удалось найти даже древнее святилище — небольшую искусственную пещеру, вырытую в лессе, у входа в которую был закопан сосуд, украшенный орнаментом в виде стилизованных изображений змей.

Технологии и экономика медного века

Переход трипольцев на воспроизводящие технологии ведения хозяйства стал настоящей экономической революцией, позволившей многократно повысить эффективность прилагаемых усилий и соответственно увеличить продуктивность производства. Главной сельскохозяйственной культурой были пленчатые пшеницы. Сорты, устойчивые к засухе, болезням и вредителям, оказались оптимальными для местных условий. Кроме пшеницы, выращивали ячмень, овес, горох.

В животноводстве лидирующей отраслью было разведение крупного рогатого скота. Вполне четко прослеживается и мясное и молочное направление. Кроме того, быков и лошадей использовали в ка-



Трипольская культура и ее окружение в V — IV тысячелетиях до н.э.



Заготовки для инструментов, изготовленные из кремня. Поднепровье.



Продукция трипольских мастеров и медный самородок с Волини.

честве тягловой силы. Разводили также свиней, коней, овец, коз.

Разумное сочетание разных направлений "аграрного сектора" позволяло трипольцам обеспечивать продовольствием и соплеменников, не занятых в производстве продуктов. Те, впрочем, без дела тоже не сидели, обрабатывая свой "хлеб" в поте лица у плавильных печей и горнов, в штольных и рудниках, в гончарных и кремнеобрабатывающих мастерских.

Металлургия и металлообработка — новые для трипольцев виды производственной деятельности — требовали значительного объема знаний и навыков. Они обуславливали высокую степень специализации и могли развиваться исключительно при наличии людей, занятых только в одном производстве — профессионалов. Профессионал той эпохи должен был уметь многое: к примеру, на глаз — никаких измерительных приборов! — определить температуру, до которой нагрета в кузнице заготовка (иначе — брак) или состояние металла в плавильном тигле.

Появление нового материала не остановило производства кремневых орудий. Их изготовление было поставлено практически на промышленную основу. Возле месторождений кремня возникали поселения, полностью специализирующиеся на его добыче и обработке. Там же было налажено серийное производство орудий.

Следы древних шурфов и штолен во множестве найдены в Прикарпатье и на Волини, на Днестре и даже на севере Кировоградской области. В склонах Белой Горы, которая высится над Днестровским водохранилищем, сохранились выработки, из которых было добыто кремня столько, что его могло хватить на изготовление десятков тысяч топоров. Даже в Поднепровье трипольцы ухитрялись разыскивать в оврагах кремневую гальку, занесенную туда еще ледником.

Один их крупнейших центров этого промысла — всего их известно несколько десятков — находился на Волини в районе села Бодаки. Здесь, на реке Горыни, в "Силиконовой долине" Старой Европы изготавливали кремневые пластины длиной более 20 см. Чтобы отколоть такую пластину от заготовки-нуклеуса, надо было приложить усилие в сотни килограмм. Человеческим рукам такая работа была бы не под силу. Древним умельцам пришлось создать для этого специальный станок с рычагом — едва ли не первые машины в здешних краях.

Такую пластину при определенной сноровке можно было превратить в лезвие серпа, нож, изящные наконечники дротиков или стрел. Отходы вполне годились для изготовления скребков — они использовались при обработке шкур животных и кожи. Даже осколки не пропадали: ведь надо же как-то высекать искру для получения огня!

Интересно, что такое производство было невозможным без применения медных инструментов-посредников для откалывания пластин

и хорошо закаленных стержней-ретушеров (археологи их называют "шиллями", хотя к сапожному делу они чаще всего отношения не имели) для обработки кромок изделий. Причем такой инструмент был необходим в каждом хозяйстве — время от времени края серпов и прочих изделий приходилось "затачивать", отжимая тонкие чешуйки кремня. Вот и верь после этого утверждениям типа "медные изделия были редкими и не влияли на развитие экономики"... Да без них экономика кое-где была бы вообще никакой!

Еще одним высокотехнологичным производством, вышедшим в ту эпоху за рамки домашнего хозяйства, было гончарство. На счету трипольских дизайнеров и технологов не только десятки разновидностей форм сосудов (мода на которые менялась едва ли не в каждом поколении мастеров), но и разработка формовочных масс (для улучшения качества изделий использовалась смесь глины из разных слоев и месторождений), минеральные краски (не потускневшие за 60 веков), изобретение медленного гончарного круга, строительство специальных (двухъярусных!) горнов для обжига, расчет режимов обжига и даже стандартизация готовой продукции.

За две с половиной тысячи лет трипольские умельцы перешли от вылепленных вручную массивных сосудов, украшенных врезным орнаментом или штампом, к изготовлению тонкостенной расписной посуды.

Производство керамики со временем стало массовым, ведь альтернативы керамической посуде и таре в те времена практически не было. Подсчитано, что на протяжении года в хозяйстве бьется до 50% керамических изделий. А исчисляется количество сосудов разных форм и размеров десятками и даже сотнями.

Так что едва ли трипольские гончары сидели без дела. Настоящий памятник их титаническому труду — миллионы горшков и мисок, в целом или разбитом виде, ныне преимущественно лежащие глубоко в земле, среди руин древних поселений. Те сотни и тысячи сосудов, которые откопали за последние 130 лет археологи, составляют лишь малую часть продукции все трипольского "цеха гончаров".



Раскопки остатков жилищ трипольской культуры. Поселение Майданецкое, около середины IV тыс. до н.э.

Если во времена Триполья существовали поселения и отдельные мастера, занимавшиеся изготовлением товара на экспорт, значит, должны были иметься люди, этот экспорт осуществлявшие. Кто-то должен был перемещать предназначенное на продажу добро (кремь, керамику, металл) и в конечном пункте совершать его обмен на другие ценные вещи, учитывая при этом и конъюнктуру рынка, и колебания спроса и пред-



Отпечаток колоска пленчатой пшеницы на трипольской керамике и вид живого колоска.

ложения, и региональные особенности "ценообразования".

Следы древних торговцев обнаружить археологическим путем практически невозможно, но их можно "вычислить". К примеру, всем обитателям Майданецкого протогорода нужна была соль, продукт просто-таки жизненно необходимый. Ежедневно, круглый год. Несложные расчеты дали просто фантастические цифры — тонны соляного импорта ежегодно! Кто стоял за соляным бизнесом медного века?

А еще тому же протогороду ежегодно требовались для сбора урожая несколько тысяч кремневых вкладышей для серпов. Те, что найдены при раскопках, сделаны из волынского кремня. Причем следы местного производства за пятнадцать сезонов раскопок обнаружить так и не удалось.

Как ни называть этот процесс — торговлей, обменом — размах его впечатляет. А это одно из тех явлений, которые способны в корне изменить некогда замкнутый, намертво закрытый для чужаков племенной мир.

Жилища трипольцев

Трипольцы едва ли не первыми в этих краях начали строить большие и по тем временам весьма ком-

фортные здания. Чтобы в самых общих чертах представить себе традиционный трипольский дом, достаточно вспомнить обычную, крытую соломой украинскую хату. Основные конструктивные элементы, заданные местными условиями, за последние пять-семь тысяч лет практически не изменились. Все это говорит об оптимальном выборе как строительных материалов, так и самой конструкции.

Среди трипольских построек были даже двухэтажные. Первый этаж, как правило, предназначался для хозяйственных нужд, второй был жилым. Сооружение имело также чердак. Отметим: чердак — это весьма ценное изобретение. Если добавить к нему еще одно изобретение (двери), можно говорить о продуманной системе теплоизоляции помещений. Двухэтажный дом выгодней одноэтажного еще и тем, что жилое помещение в нем сверху и снизу, кроме перекрытий, изолировано от холода воздушной прослойкой. Лучше теплоизоляция — больше экономия энергоносителей. Правда, не электричества или так вздорожавшего нынче газа, а дров, но эти дрова в трипольские времена надо еще было заготовить при помощи каменных топоров.



Керамика трипольской культуры из раскопок в Среднем Поднепрорье



Керамика трипольской культуры, V—IV тысячелетие до н.э., Побужье и Поднепрорье.

Если еще добавить к этим расчетам объем древесины, необходимой для устройства крыши, а заодно представить себе процесс заготовки стройматериалов с применением тех самых каменных топоров, ответ относительно преимущества двухэтажных конструкций напрашивается сам собой.

Следует отметить, что, судя по моделям построек, найденным во время раскопок, трипольские дома вовсе не выглядели типовыми, унылого вида глинобитными бараками под камышовой крышей. Напротив, в украшении домов и интерьеров трипольцы применяли не только роспись белой, красной и черной красками, но и резьбу по дереву. Даже полы если не расписывали, то красили поверх слоя глиняной облицовки в красный цвет. Пропитанная льняным маслом поверхность такого глиняного пола была не

только гладкой и теплой, но по прочности не уступала популярному ныне ламинату.

Для обогрева помещения строился массивный очаг — прямоугольник из глины 2×2 м, до 40 см толщиной. Такой слой глины неплохо аккумулировал тепло. Отопление велось "по черному", без трубы, для удаления дыма использовались небольшие круглые оконца или отверстия в потолке. Строились дома площадью несколько десятков квадратных метров, но известны здания довольно больших размеров — площадью порядка нескольких сотен квадратных метров.

Впервые в здешней истории в комнате появляются стол, стулья и даже кресла. Сами изделия до наших дней по понятным причинам не дошли, зато остались их керамические копии, которые так любили делать трипольцы, а также впечатляющий арсенал инструментов для обработки дерева, причем не только каменных, но и медных.

Кухонная и хозяйственная утварь, порой роскошно декорированная, отличалась конструктивным разнообразием и размерами. Пожалуй, наличие специализированной посуды — всех этих "фруктовониц", мисок, крынок и горшков разных калибров особенно впечатляет на фоне многих других культур, где грубо сделанный кухонный горшок безраздельно господствовал и на кухне, и за обеденным столом.

Трипольское застолье

Обилие небольших мисок указывает на то, что каждый обитатель дома мог иметь в своем распоряжении отдельную посуду. Как-то странно выглядит, когда некоторые нынешние горожане, чьи предки еще лет сто тому назад всем семейством ели борщ из одного горшка, позволяют себе называть трипольцев первобытными и нецивилизованными. Меню трипольских трапез не сохранилось, но его легко можно реконструировать по многочисленным археологическим находкам. Несмотря на "промышленное" выращивание пшеницы и ячменя, караваи, кала-

чи и прочие хлебо-булочные изделия вряд ли украшали столы. Разве что лепешки. Зато они были весьма питательными и долго не черствели. Настоящий хлеб для путешественников и воинов, отправляющихся в поход.

А вот каши получались отменные и питательные — любимые трипольцами пшеницы-полбы отличается высоким содержанием белка. К гарниру подавались разнообразные мясные блюда. Едва ли мясо ели тогда каждый день: скотины в хозяйстве было не так много, а холодильников и вовсе не было. Кроме говядины, свинины и баранины, ели лосятину и оленину, мясо тузов, иногда конину. Похлебки (даже черепаший суп), жаркое, рыбные и молочные блюда редкостью не были. Окрестные угодья давали возможность разнообразить стол грибами, ягодами, диким чесноком и многими другими съедобными растениями.

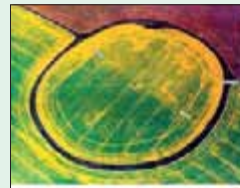
Под такую закуску, как говорится, и выпить — совсем не грех. И пили. Скажем, такой напиток, как пиво. Следы его приготовления (прошедшие ферментацию зерна ячменя) обнаружены румынскими археологами. А еще в Молдове найдены отпечатки косточек винограда. А из таких ягод можно приготовить совсем уж хмельной напиток.

Одежда трипольцев отличалась не только качеством, но и разнообразием. Местные красавицы щеголяли в платьях из ткани (ткацкое производство — еще одно новшество), украшенных вышивкой, нашитыми костяными и медными бляшками. На сегодня известно более двадцати вариантов покроя нарядов трипольских модниц и более десятка различных причесок. Основной одеждой мужчин была тканая рубаха, набедренная повязка, богато украшенный пояс и перевязь для оружия. Из отлично выделанной кожи шились жилетки, а также добротная и качественная обувь — от легких сандалий до сапог. До нас дошли и многочисленные украшения: бусы, браслеты, подвески. Некоторые из них завезены из других регионов, чтошний раз подтверждает весьма интенсивную торговую деятельность трипольцев. ■

Древнейшие святилища-обсерватории Европы реконструированы

Вокрестностях австрийского города Хельденберг на основании результатов археологических исследований воспроизведены сооружения святилища-обсерватории ("рондля") эпохи энеолита (около 4600 г. до н.э.). Оно представляло собой систему из кольцевых рвов диаметром около 100 — 70 м, вписанных один в другой. Проходы через рвы были ориентированы по сторонам света, а по краю сооружены деревянные палисады, вероятно, украшены резными изображениями божеств. Такое сооружение могло быть использовано, по мнению специали-

стов, не только для религиозных ритуалов, но и для астрономических наблюдений, которые были необходимы древним земледельцам. Всего на территории Центральной Европы ныне обнаружены следы более двухсот подобных обсерваторий-святилищ. Полагают, что именно они послужили прототипом для знаменитого комплекса Стоунхенджа в Британии, строительство которого началось около 3200 г. до н.э. Теперь, устройством древних святилищ смо-



Аэрофотоснимок и реконструкция древнего святилища-обсерватории.



гут ознакомиться не только специалисты, но и посетители археологического парка, включающего также реконструкции домов различных исторических эпох.

Новые исследования табличек из Тэртерии

В свое время много было написано о древнейших табличках с письменами, найденными еще в 1943 г. на территории Румынии при рас-

копках неолитического поселения Тэртерия. В последние годы совместными усилиями румынских и итальянских археологов были предприняты новые исследования всего комплекса артефактов, обнаруженных во время раскопок. Установлен возраст находки — около 5400–5300 г. до н.э., благодаря изотопному датированию костей, найденных рядом с табличками. Человеческие кости из комплекса, как установили антропологи, принадлежали пожилой женщине.

Вопреки распространенным утверждениям, сами таблички были изготовлены из камня-песчаника, а не из глины, изображения выгравированы. Сами изделия напоминают скорее амулеты с магическими знаками, нежели таблички с письменами. Аналогичные знаки обнаружены и на других предметах, — статуэтках, обломках алтаря, керамике, которые находились в древнем святилище рядом с табличками. В мае 2008 г. в Румынии в г. Клуж (именно там в музее хранятся знаменитые таблички) будет проведен Второй международный симпозиум, посвященный изучению древнейших систем письменности Европы.



Тэртерийские таблички — изделия из камня.

Найдена страна Аратта

Благодаря археологическим исследованиям стали реальностью многие древние страны и города на Древнем Востоке, известные ранее лишь из письменных документов или эпических сказаний. Недавно таким образом удалось обнаружить очередную легенду древнего мира — страну Аратту. На протяжении последних пяти лет иранские археологи возобновили археологические исследования на востоке своей страны. В результате в провинции Керман обнаружены следы древней цивилизации, которая существовала в то же время, что и цивилизации Шумера и Мохенджо-Даро, то есть в начале III тысячелетия. На окраине современного населенного пункта с названием Джирофт найдены остатки древнего города — вероятно, столицы этого государства, в центре

которого сохранились руины огромного святилища-зиккурата. Периметр его основания превышает периметр пирамиды Хеопса. На окраине столицы проведены исследования некрополя, значительная часть которого была уничтожена грабителями, наводнившими в 80–90-е годы XX века антикварные рынки Европы и США древними артефактами. Найдены прекрасные образцы резьбы по камню, сосуды с изображениями сцен из древней мифологии, а также глиняные таблички с образцами неизвестной ранее письменности. Археологи полагают, что они обнаружили следы города-государства Аратта, известного из эпических поэм Шумера, повествующих о соперничестве



Главный зиккурат Аратты и изделия местных мастеров.



правителей Урука и Аратты, эти события датируют началом III тыс. до н.э. Из поэм известно, что Аратта располагалась за семью горными перевалами к востоку от Месопотамии, была богата полезными ископаемыми и славилась умелыми ремесленниками.

Календарь астрономических событий (май 2008 г.)

- | | |
|---|---|
| <p>1 23^h Луна ($\Phi = 0,17$) в 2° севернее Урана (5,9^m)</p> <p>5 12:18 Новолуние Максимум активности метеорного потока η-Аквариды (координаты радианта: $\alpha = 22^h 26^m$, $\delta = 0^\circ$; зенитное часовое число — 90 20)</p> <p>6 3^h Луна ($\Phi = 0,01$) в перигее (в 357771 км от центра Земли) 22^h Луна ($\Phi = 0,17$) в 2° севернее Меркурия (-0,3^m)</p> <p>8 Максимум блеска долгопериодической переменной звезды X Эмменосца (5,9^m)</p> <p>9 15^h Юпитер (-2,4^m) проходит точку стояния</p> <p>10 11—13^h Луна ($\Phi = 0,33$) закрывает Марс (1,3^m). Явление наблюдается на светлом небе в Европе, Закавказье, Центральной Азии Максимум блеска долгопериодической переменной звезды R Андромеды (5,8^m)</p> <p>12 3:47 З Луна в фазе первой четверти 17^h Луна ($\Phi = 0,57$) в 2° южнее Регула (α Льва, 1,3^m) 18—20^h Луна закрывает звезду 31 Льва (4,4^m) для наблюдателей в Европе, Закавказье, Западной Сибири</p> | <p>21^h Луна ($\Phi = 0,58$) в 3° южнее Сатурна (0,6^m)</p> <p>13 22—23^h Касательное покрытие звезды 58 Льва (4,8^m) северным краем Луны ($\Phi = 0,68$), видимое на северо-западе Украины</p> <p>14 4^h Меркурий (0,5^m) в наибольшей восточной элонгации (21°48')</p> <p>16—18^h Луна ($\Phi = 0,76$) закрывает звезду ν Льва (4,3^m) для наблюдателей восточной Украины, Закавказья и юга европейской части РФ</p> <p>18 Максимум блеска долгопериодической переменной звезды T Большой Медведицы (6,5^m)</p> <p>20 2:11 Полнолуние 14^h Луна ($\Phi = 0,99$) в апогее (в 406402 км от центра Земли)</p> <p>24 12^h Луна ($\Phi = 0,83$) в 3° южнее Юпитера (-2,5^m)</p> <p>26 21^h Меркурий (2,5^m) проходит точку стояния</p> <p>28 2:57 Луна в фазе последней четверти</p> |
|---|---|

Время всемирное (UT)

Редакция рассылает все изданные номера журнала почтой

Заказ можно разместить по тел. +38 067 501-21-61, оформить на сайте журнала www.vselennaya.kiev.ua, либо прислать письмом на адрес 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. Стоимость заказа, в зависимости от количества высылаемых номеров указаны в колонках 4 и 5. Оплата производится при получении журналов на почтовом отделении.

Заказ журналов с предоплатой

Стоимость заказа, в зависимости от количества высылаемых номеров указаны в колонках 2 и 3.

| Количество журналов | Предоплата | | Наложенный платеж | |
|---------------------|---------------------|------------------|---------------------|------------------|
| | Цена за штуку, грн. | Стоимость заказа | Цена за штуку, грн. | Стоимость заказа |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 7,00 | 7,00 | 11,00 | 11,00 |
| 2 | 6,00 | 12,00 | 9,00 | 18,00 |
| 3 | 6,00 | 18,00 | 9,00 | 27,00 |
| 4 | 6,00 | 24,00 | 8,00 | 32,00 |
| 5 | 5,40 | 27,00 | 8,00 | 40,00 |
| 6 и более | 5,40 | 5,40 x кол-во | 6,00 | 6,00 x кол-во |

Предоплату можно произвести в любом отделении банка, в сберкассе или на почтовом отделении.

Реквизиты получателя:

Получатель: ЧП "Третья планета"

Расчетный счет: 26009028302981 в Дарницком отделении Киевского городского филиала АКБ "Укрсоцбанк".

МФО 322012; Код ЗКПО 32590822

Назначение платежа: "За журнал "Вселенная, пространство, время"

ОБЯЗАТЕЛЬНО сохраните квитанцию об оплате. Она может вам пригодиться в случае, если платеж по какой-то причине не дойдет по назначению.

Полученный нами заказ и поступление денег на наш счет служат основанием для отправки журналов в ваш адрес.

Широкий выбор телескопов и аксессуаров к ним торговых марок:

MEADE,
CELESTRON,
SYNTA, VIXEN,
KONUS, TASCOS,
BUSHNELL,
ARSENAL



- телескопы
- окуляры
- фильтры

- астробинокли

- зрительные трубы

- аксессуары



Доставка по Украине

Интернет-магазин: www.astroport.com.ua

e-mail: telescope@email.com.ua
тел (044) 592-24-74

Рейтинг "Золотая Фортуна" чествует победителей

На протяжении 15 лет Международная Академия Рейтинговых технологий и социологии "Золотая Фортуна" проводит церемонию чествования заслуживших личностей и организаций во многих странах планеты.

МАРТИС "Золотая Фортуна" — международная научная организация, которая в своем Президиуме объединила первых лиц национальных и королевских Академий наук 29 стран мира. После принятия в состав Президиума академик становится его членом бессрочно и остается им даже после окончания срока своей работы на должности руководителя Национальной Академии наук. Именно поэтому некоторые страны представлены в Президиуме МАРТИС двумя или тремя академиками, то есть действующим президентом и его предшественниками.

Международная Академия Рейтинговых технологий и социологии занимается исследованиями в области социологии, политологии, психологии.

МАРТИС отмечает заслуги известных личностей и коллективов, ведущих предприятий, учреждений, организаций. Награждение осуществляется по представлению членов Президиума и научно-экспертного совета. В последний входят руководители министерств и ведомств многих стран мира, которые сотрудничают с МАРТИС в рамках своей профессиональной компетенции.

Избранники Рейтинга — люди, которые заслуживают наивысшего уважения и наград за свои достижения в различных сферах деятельности: науке, промышленности, культуре, образовании, защите окружающей среды.

Среди обладателей наивысшей награды Рейтинга — Серебряной Статуи "Богиня Фортуна с золотым мечом" — Папа Римский Иоанн Павел II, звезды мировой оперы Пласидо Доминго, Лучано Паваротти, Монсеррат Кабалье, Всемирный Почтовый Союз (Берн, Швейцария), Европейский Центр ядерных исследований (Женева, Швейцария), Государственный Академический Большой театр России, Национальная академия наук Италии Дей Линчеи и другие. Летом 2007 г. Георгиевскую Стелу Славы получил Папа Римский Бенедикт XVI. Этой высокой награды был также удостоен Институт Франции, основанный кардиналом Мазарини.

На протяжении последних лет было проведено значительное количество выездных акций Рейтинга во многих странах — в Италии, Турции, Литве, Германии, Киргизстане, Российской Федерации, Швеции, Венгрии, Японии, Великобритании, Индии, Франции, Швейцарии, Австрии, Греции и других.

Ежегодно редакция МАРТИС "Золотая Фортуна" предлагает своим читателям Международный альманах с одноименным названием. В нем представлена Георгиевская портретная галерея, которая каждый год пополняется фотографиями кавалеров. Издание можно назвать "золотой энциклопедией современности", поскольку тут печатаются материалы о всемирно известных университетах, музеях, предприятиях. Издание рассылается в президентские администрации, дипломатические учреждения, телерадиокомпания, редакции газет и журналов, оргкомитеты международных выставок 82 стран мира, руководителям религиозных конфессий, директорам крупных компаний и корпораций, в посольства и торговые представительства Украины за рубежом, а также в представительства иностранных предприятий, которые находятся в Киеве.



Академічний
Рейтинг
**Золота
Фортуна**
— тверда сходинка
на шляху до успіху!

Телефон Дирекції:
8 (044) 254 57 00
www.fortuna.org.ua



Патон Б.Е., Гришко В.Д., Акимов Д.И. на церемонии вручения наград МАРТИС "Золотая Фортуна".



Президент Союза российских оружейников Михаил Калашников — обладатель Серебряной Статуи "Богиня Фортуна с золотым мечом".

Приглашает Донецкий планетарий

Единственный в Донбассе астрономический
культурно-просветительный центр

Основные направления деятельности:

- популяризация достижений в области астрономии и космонавтики, а также других естественных наук,
- создание научно-популярных программ для детей и взрослых,
- организация и проведение учебных программ для школьников и студентов,
- создание познавательно-развлекательных программ для проведения досуга,
- работа астрономического кружка и организация наблюдений в телескоп.

Адрес планетария:

Донецк, ул. Артема, 165, Планетарий.

Тел. 311-12-48, e-mail :planeta@dn.doris.ua

