



№1 (32) 2007

ВСЕЛЕННАЯ

ПРОСТРАНСТВО ★ ВРЕМЯ

январь 2007

Научно-популярный журнал

Путешествие
к черной дыре
астрофизики
в поисках "зазеркалья"

Королев и Украина
ракетно-космические
страницы

Древняя Индия
загадочные следы
погибших цивилизаций





ВЫХОД В ОТКРЫТЫЙ КОСМОС

Иногда кажется, что небо просто создано для того, чтобы отвлечь нас от суматохи современных будней...

Телескопы MEADE с уникальной системой самонаведения AutoStar за считанные секунды найдут для Вас нужную звезду — просто выберите один из тысяч небесных объектов!

MEADE предлагает широчайший модельный ряд современных автоматизированных телескопов: от недорогих компактных моделей, которые станут незаменимым помощником школьника или оригинальным подарком, до высококлассных инструментов для частных обсерваторий и загородных домов.



• LX 200 GPS



• ETX AT



• LX 75



• DX рефлектор

Подробнее об этих и других моделях телескопов MEADE читайте на официальных интернет-сайтах www.meade.ru и www.skyer.ru

PENTAR
CORPORATION

UNITRADE
www.unitrade.ua

г. Киев, ул. Крещатик, 18; тел: (044) 461-9-461
г. Симферополь, ул. Чехова, 2; тел: (0652) 29-00-50
г. Днепропетровск, ул. Карла Маркса, 52; тел: (056) 371-6-371

MEGAPIXEL

г. Харьков, ул. Сумская, 3;
тел: (057) 731-50-39

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

Заместитель главного редактора:
Митрахов Н. А., к.т.н.

Редакторы:
Манько В.А., Пугач А.Ф., Рогозин Д.А.,
Зеленецкая И.Б., Чачина А.Е.

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

Олейник И.И. — генерал-полковник, доктор
философских наук, ветеран ракетно-космической отрасли

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)

Рябов М.И. — старший научный сотрудник
Одесской обсерватории радиоастрономического
института НАН Украины, кандидат ф.-м. наук,
сопредседатель Международного астрономического
общества

Андронов И. Л. — декан факультета Одесского
национального морского университета, доктор
ф.-м. наук, профессор, вице-президент
Украинской ассоциации любителей астрономии

Василенко Б.Е. — консультант Национального
космического агентства Украины, ветеран
ракетно-космической отрасли

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

Дизайн, компьютерная верстка:
Богуславец В.П., Мохнатко А.Г.

Корректор: Винничук Н.В.

Отдел распространения:
Крюков В.В., Гусев В.А.

Адреса 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.vselennaya.kiev.ua

Центр «СПЕЙС-ИНФОРМ»
03150, г. Киев,
ул. Федорова, 20 корп.8, к. 605
Тел./факс (8044) 289-33-17, 289-84-73,
e-mail: inform@space.com.ua
сайт: www.space.com.ua

Распространяется по Украине
и в странах СНГ
В рознице цена свободная

Подписной индекс — 91147

Учредитель и издатель
ЧП "Третья планета"

© ВСЕЛЕННАЯ, пространство, время —
№1 январь 2007

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

Ответственность за достоверность фактов
в публикуемых материалах несут
авторы статей

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

Формат — 60х90/8

Отпечатано в типографии

ООО "СЭЭМ".

г. Киев, ул. Бориспольская, 15.

тел./факс (8044) 425-12-54, 592-35-06

ВСЕЛЕННАЯ, пространство, время — между-
народный научно-популярный журнал по ас-
трономии и космонавтике, рассчитанный на
массового читателя

**Издается при поддержке Международного
Евразийского астрономического общества,
Украинской астрономической ассоциации,
Национальной академии наук Украины, На-
ционального космического агентства Украи-
ны, Аэрокосмического общества Украины**



ВСЕЛЕННАЯ
пространство, время

СОДЕРЖАНИЕ

№1 (32) 2007

Вселенная

Изгои в благородном
чернодырном семействе

➤ **"Южмаш" — первый
серийный завод ракет
Королева**

➤ **Евпаторийский Центр
межпланетных контактов**

➤ **"Лунный свет"
над Днепром**

**Путешествие к черной дыре
астрофизики
в поисках "зазеркалья"**

Георгий Ковальчук

Глоссарий

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

Квезары ходят тройками...

11

Антенны. В бескрайнем космосе
тоже бывает тесно

12

Sorot — космический телескоп
для поиска планет
у других звезд

15

Температурная карта Венеры

16

"Сьерра Титана"

17

"Жюль Верн" прошел наземные
испытания

17

Миссия STS-116

18

Виды Солнца с аппарата STEREO-A

21

"Лицо" Луны — результат
столкновения

22

Лунная миссия-2007

22

История космонавтики

Королев и Украина

**ракетно-космические
страницы**

Николай Митрахов

➤ **Украинский разбег**

Космонавтика

**"Ровесник и летописец
космической эры"**

29

**Итоги космической
деятельности стран мира
в 2006 году**

33

Александр Железняков

Новости Спейс-Информ

37

История цивилизаций

Древняя Индия

38

**загадочные следы
погибших цивилизаций**

Александр Кульский

➤ **Древняя Индия**

➤ **Мохенджо-Даро**

➤ **Астра-Видья и виманы**

➤ **Космические легенды**

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

44

Две цивилизации погибли
одновременно

Сенсационная находка в джунглях
Гватемалы

Бетон для фараона

Тематический указатель

45

Уважаемые читатели!

Поздравляем вас с наступившим 2007 годом! Познакомьтесь с этим годом сложатся наши судьбы, для кого-то он окажется удачным и счастливым, для кого-то — не очень, однако можно не сомневаться в том, что он принесет нам еще больше открытий, расширит горизонты познания, станет новой ступенькой на величественной лестнице эволюции.

Минувший год оказался весьма плодотворным. Новых успехов достигла астрономическая наука, потрясающие результаты получены в ходе выполнения космических миссий по исследованию нашей Солнечной системы с использованием космических аппаратов. Без особого преувеличения можно сказать, что с течением времени мы все серьезнее относимся к звездам над нашими головами, к Великому Космосу, окружающему нашу маленькую планету. Программы исследований, запланированные на ближайшее будущее — хорошее тому подтверждение. Мы будем внимательно следить за развитием событий на переднем крае науки и своевременно информировать вас, дорогие читатели, о самом важном на наших страницах.

В декабре 2003 года — казалось бы, совсем недавно! — вышел в свет первый номер издания "Вселенная, Пространство, Время". И вот вы держите в руках 32-й номер этого научно-популярного журнала. Многие из вас следили за нашим развитием все эти три года. Таким читателям мы особенно благодарны — за внимание к нам и за неослабевающий интерес к науке.

За этот небольшой, с точки зрения истории, срок освоения и исследования космоса произошло немало событий с приставкой "впервые". Первый автоматический посланец Земли вышел на орбиту вокруг Сатурна. Впервые совершена посадка на спутник другой планеты Солнечной системы (Титан). Это самая удаленная от Земли мягкая посадка космического аппарата на поверхность космического тела. 4 июля 2005 г. в ходе миссии Deep Impact впервые созданный человеком аппарат "соприкоснулся" с кометой. Автоматический посланец Земли впервые взлетел с поверхности объекта, гравитационно не связанного с нашей планетой — это сделал японский зонд Hayabusa после взятия пробы грунта астероида Itokawa. Стартовала первая миссия, целью которой будет исследование объектов пояса Койпера. Успешно приземлился спускаемый аппарат зонда Stardust с образцами вещества кометы и межзвездной пыли (последний раз "внеземное вещество" было доставлено советской автоматической станцией с Луны в августе 1976 г.), став первым космическим аппаратом, вернувшимся из путешествия по Солнечной системе. Заработал космический инфракрасный телескоп Spitzer,

позволивший ученым буквально по-новому взглянуть на Вселенную и получить первый непосредственный снимок планеты возле другой звезды. А с использованием инструментов наземного базирования астрономы впервые сумели "рассмотреть с подробностями" загадочные гамма-вспышки, еще на несколько шагов приблизившись к пониманию их природы.

Не обошлось и без "закрываний"... В ушедшем году Плутон был официально исключен из числа планет. Вместе со своим спутником Хароном, а также крупнейшим астероидом Церерой и Эридой (транснептуновый объект 2003 UB313) он был отнесен к новоизобретенному классу "карликовых планет". Однако жалеть об этом не следует: подобные пересмотры устоявшихся воззрений — неизбежное следствие расширения границ познания.

Космические аппараты, запущенные ранее, продолжают трудиться на благо науки и техники. Несут дежурство экипажи Международной космической станции, следят за изменениями на Марсе его искусственные спутники, неутомимые марсоходы Spirit и Opportunity на протяжении трех лет изучают поверхность Красной планеты, великолепные снимки звезд, галактик, туманностей посылает на Землю орбитальный телескоп Hubble, за "погодой" на Солнце наблюдает SOHO и уникальный аппарат на полярной гелиоцентрической орбите — зонд Ulysses. MESSENGER продолжает движение к Меркурию, а автоматическая станция Rosetta — к комете Чурюмова-Герасименко.

Без большого преувеличения нынешнее столетие можно назвать "веком информации". Она необходима, чтобы ставить перед собой цели и достигать их, без нее все труднее полноценно жить на планете Земля, тем более — в ее окрестностях. Редакционный коллектив журнала "Вселенная, Пространство, Время" постарается сделать все возможное, чтобы наши читатели продолжали получать достоверную, своевременную, а главное — интересную информацию о мире, который нас окружает.

Счастья и удачи в новом году!

Редакция.

Изгои в благородном чернотырном семействе

Ни один из активно работающих в области наблюдательной космологии ученых не станет оспаривать господствующих в их среде представлений о том, что всякая уважающая себя черная дыра обязательно должна иметь и "крышу над головой" (точнее, теплый галактический дом), и хороших соседей — звезды, галактики, планеты. Правда, последнее требование несколько портит имидж ЧД, ибо со своими соседями, особенно близкими, она особо не церемонится и по случаю своих чернотырных празднеств может парочку-другую звезд на ужин употребить, и для регулярного питания ей сколько солнечных масс ей требуется! Астрономы еще детально не исследовали особенностей поведения ЧД в своих галактиках-домах, но, исходя из вселенского лозунга: "Каждой галактике — по черноты дыре!", можно утверждать, что определенные правила поведения они все-таки соблюдают. Для астрономов остается не вполне понятным и то обстоятельство, что в большинстве случаев ЧД предпочитают селиться в самом центре галактик, т.е. в их ядрах. С одной стороны, это светомаскировка: попробуй, земной астроном, в ярчайшем световом пятне, коим предстает перед нами ядро галактики, узреть еще и ЧЕРНУЮ дыру! Это и гравита-

ционная маскировка — ведь вся масса галактики сосредоточена в ее около-ядерной области, как здесь еще и немаленькую массу черноты дыры вычленишь? А интересы самой ЧД здесь блондутся самым рачительным образом (о чернотырных аппетитах поговорим отдельно), не то что где-то на периферии галактики (потому-то там ЧД практически не водятся).

Международная команда астрономов, работающая со снимками с космического телескопа Hubble и телескопа VLT Европейской южной обсерватории (ESO) в Чили, сообщила об открытии сверхмассивной черноты дыры, параметры которой плохо вписываются в представления ученых о природе подобных образований. Все обнаруженные ранее супермассивные объекты окружены собственными галактиками, в центре которых они, как предполагают исследователи, и образовались когда-то. Но увидеть такую галактику-дом у объекта HE0450-2958, находящегося на расстоянии 5 млрд световых лет от Земли, не удалось даже с помощью самых мощных приборов. А обнаружили столь загадочную черноту дыру при исследованиях квазаров — не менее загадочных обитателей космоса. Генетическая связь между квазарами и ЧД пока не совсем понятна, но, исследовав 20 квазаров, ученые обнаружили, что 19 из них весьма заурядные и прилежные члены галактического сообщества. А вот один из них (и его черноты дыра) оказался бездомным, галактическим бродяжкой.

Считается, что квазары — это сверхмассивные ЧД, находящиеся в центре эллиптических галактик и выделяющие значительный объем энергии в процессе поглощения падающего на них вещества. Выход энергии настолько велик, что некоторые квазары видны даже с расстояний порядка 10 млрд световых лет. Напрашивается вполне резонное возражение, что объект HE0450-2958 — никакой не сирота: бывает, что яркость квазара в сотню раз превышает яркость его "родной" галактики и, таким образом, просто "затмевает" ее собственный свет. Однако в этом случае астрономы заинтригованы вовсе не парой

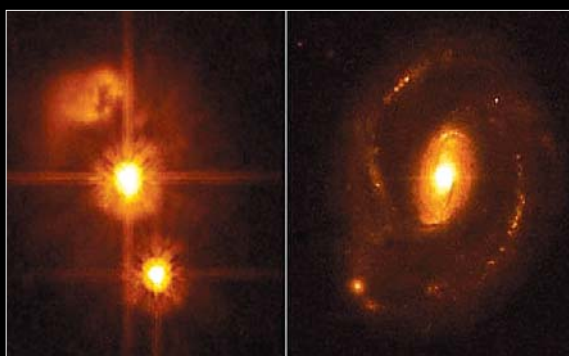
"черноты дыра — квазар", а самой галактикой-домом. Расчеты показывают, что для объяснения феномена достаточно предположить, что галактика-дом либо в 6 раз слабее, либо в 20-150 раз меньше обычной среднестатистической галактики. Такой разброс характеристик галактик вполне допустим, и в нем нет ничего необычного. Однако бельгийский астроном Пьер Маген (Pierre Magain) обратил внимание на некоторые странные детали в окрестностях квазара: во-первых, огромный "пузырь" газа, которым, по-видимому, питается черноты дыра; во-вторых, галактика с заметно искаженными чертами, в которой, скорее всего, продолжается процесс активного звездообразования. Маген предполагает, что "одинокая" черноты дыра, пройдя сквозь блуждающую галактику, "отхватила" у той газовый пузырь, вещества в котором как раз хватило на то, чтобы "зажечь" квазар и поддерживать его "горение" в течение последних 100 млн. лет. Очень смелая и красивая гипотеза... только вот расчеты говорят, что в подобном катаклизме необходимо участие трех галактик: у одной просто не хватит "силенок", чтобы "вышибить" у встречной галактики черноту дыру из ее насиженного законного места — ядра. Вердикт астрономов очень суров — тройных столкновений в мире галактик еще не наблюдалось.

Второе, не менее экзотическое, объяснение — галактика-дом на самом деле существует (ну как же без нее черноты дыре просуществовать?). Однако это галактика не простая, а модная — сплошь из темной материи! Но в этом случае возникает второй вопрос: а как же умудрилась черноты дыра образоваться там и как она выживает? Да и что это за галактика — без звезд? Там что, звезды тоже из темной материи? И черноты дыры — из темной энергии? Нет, это очень смело — скрестить темноту с чернотой, не всякий теоретик возьмется за такую задачу. Как живет черноты дыра в таком доме — неизвестно, проще уж решить задачку потривиальней: галактики без звезд бывают или нет? Оказывается, в космической темноте-черноте и не такое случается... Но это — тема для отдельной статьи.

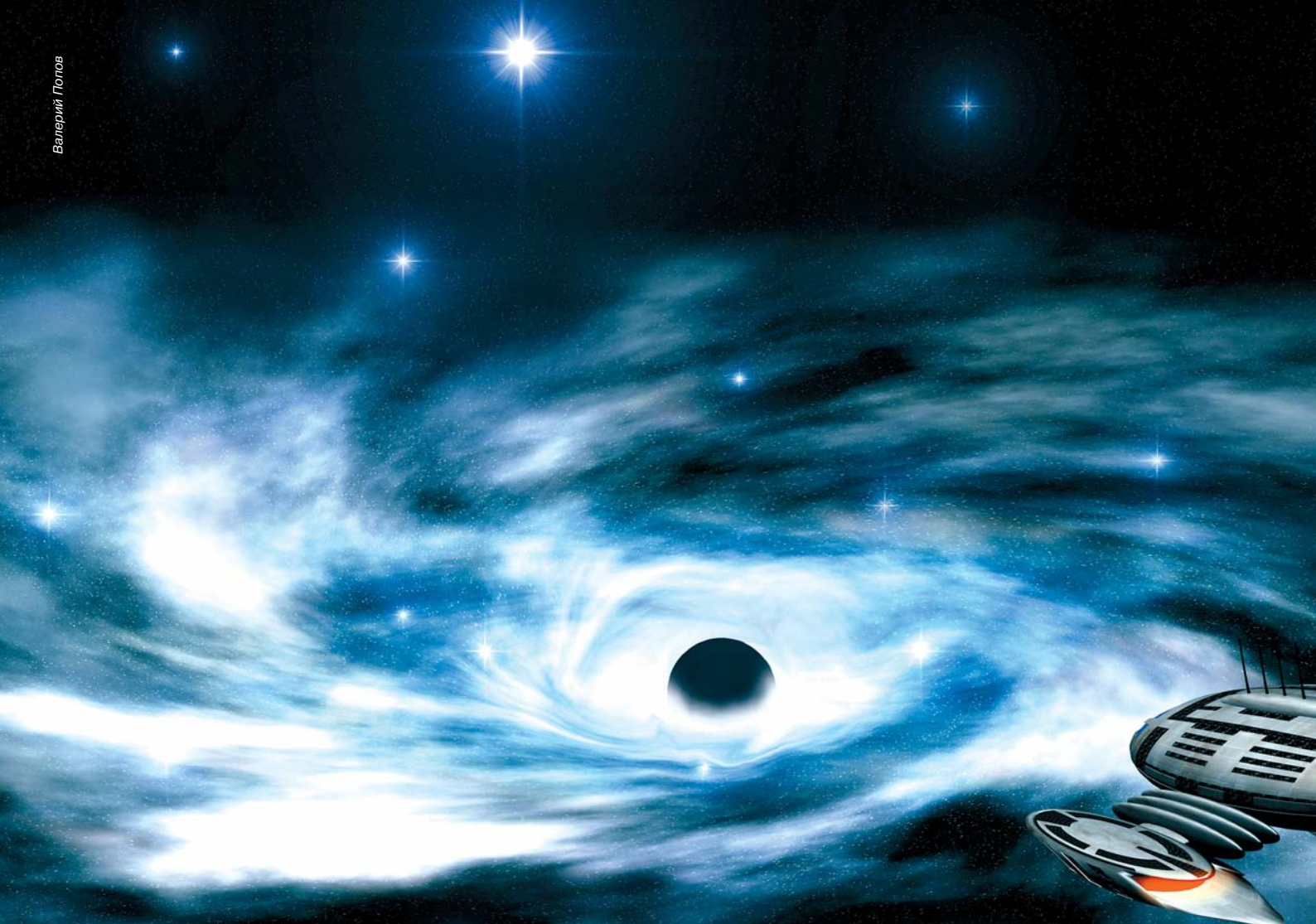
Подготовил
Георгий Ковальчук



Объект HE0450-2958 и его соседи



Отличие объекта HE0450-2958 (слева) от обычного квазара HE1239-2426 (справа). На снимке справа вокруг яркого шара в центре (сам квазар) хорошо видны светящиеся рукава спиральной галактики



Путешествие к черной

астрофизики в поисках "зазеркалья"

**Георгий Ковальчук, к.ф.-м.н.,
Главная астрономическая
обсерватория НАНУ, г. Киев**

Писатели-фантасты легко справляются с проблемами межзвездных путешествий, полагая, что неизвестные нам свойства пространства-времени допускают почти мгновенное перемещение в пространстве на любые расстояния без существенной затраты энергии. В середине XX века эти идеи целиком относились к области фантастики. Но в последние десятилетия ими серьезно заинтересовались физики-теоретики, а точнее — астрофизики-теоретики. Резкий прогресс в исследованиях самых отдаленных уголков Вселенной, т.е. самых ранних этапов ее эволюции, обусловленный получени-

ем высококачественного наблюдательного материала с десятков космических аппаратов, позволил пополнить тезаурус астрономии новыми загадочными терминами: "черные дыры", "темная энергия", "темная материя"... И если оба последних термина действительно "темные" (астрофизики даже толком не могут объяснить самой сути явлений, скрывающихся за этими определениями), то с черными дырами как будто проще — для астрофизиков они оказались настоящей находкой для оттачивания своего мастерства в создании самых замысловатых космологических теорий и моделей звездной и галактической эволюции, а усилиями популяризаторов науки они стали неисчерпаемой темой для квазинаучных спекуляций о "путешествиях в прош-

лое и будущее", о "мгновенных перемещениях из одной вселенной в другую" и т.п. И хотя большинство теоретиков категорически отвергают даже принципиальную возможность использования черных (а заодно и белых) дыр для создания межвселенского транспортного средства, писатели-фантасты, воодушевленные появлением в их рядах некоторых ученых-физиков, продолжают вспахивать эту благодарную чернотырно-транспортную целину. Но, сколь бы призрачными ни были шансы любителей "чернотырных туров", отправляясь в такое путешествие, им не мешало бы предварительно ознакомиться с тем, что ожидает их в пути. Мы начнем с самого простого для рассмотрения, но самого сложного и в принципе неприемлемого для путе-



дыре

шественников варианта, ибо конечным этапом его является мгновенная смерть в сингулярности — загадочная, но неминуемая. Итак, отправимся в путешествие к классической шварцшильдовской дыре.

В 1975 г. Р. Кэннингэм из Калифорнийского технологического института (США) провел ряд расчетов, которые помогли выяснить, как выглядит черная дыра в иллюминаторе космического корабля при подлете к ней отважных космонавтов, если глядеть на нее с разных расстояний.

Носовой иллюминатор всегда направлен прямо на сингулярность (цель полета), а кормовой — в противоположную сторону, т.е. на "внешнюю" Вселенную. Рассмотрим два варианта полета: с мощным двигателем на борту космического корабля и

без него. Оказывается, на судьбе отважных путешественников это существенным образом никак не скажется — в обоих случаях гибель неизбежна, но второй настоящие герои избрали бы без колебаний, ибо "на последнем пути" им посчастливится заглянуть в "Другую Вселенную".

Итак, начав движение с большой высоты над черной дырой, космонавты просто вертикально падают со все увеличивающейся (по их измерениям) скоростью. Траектория полета проходит сначала через горизонт событий, а затем ведет в сингулярность. Во время путешествия космонавты делают на разных расстояниях от черной дыры ее фотографии (по одной из каждого иллюминатора), зависая неподвижно над ней при включении двигателей.

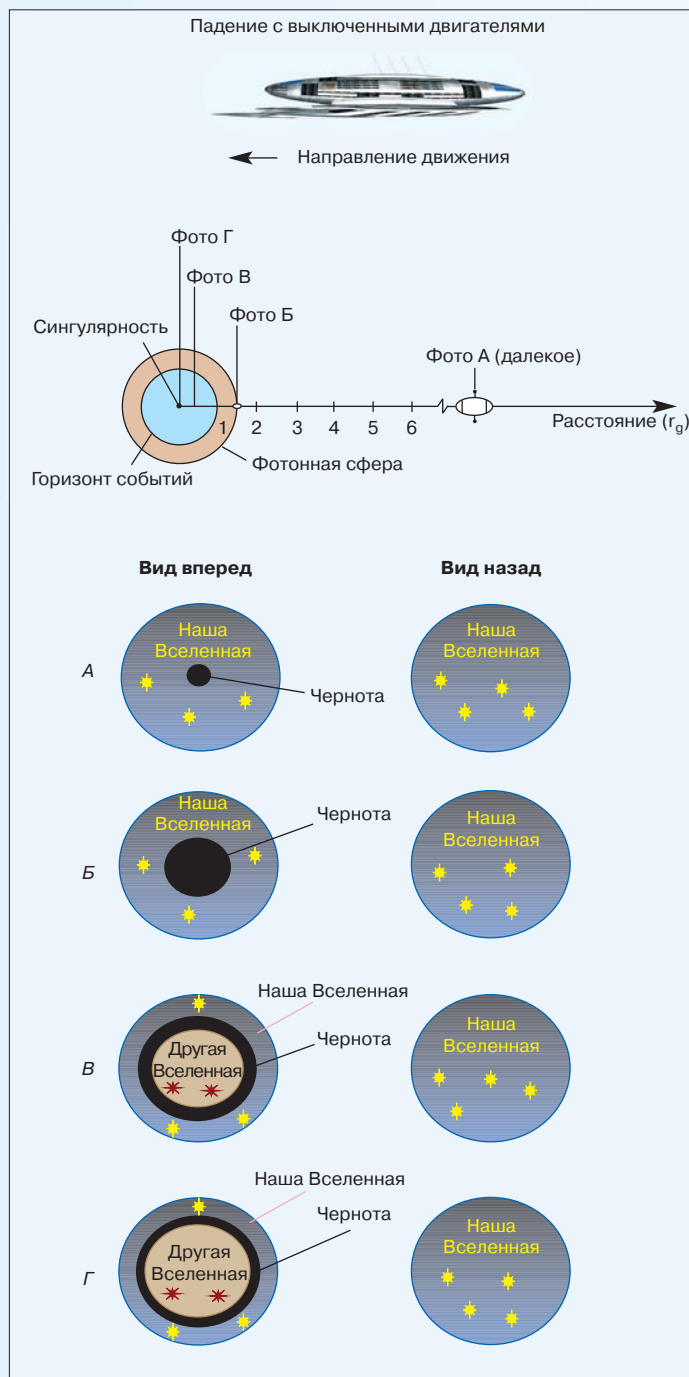
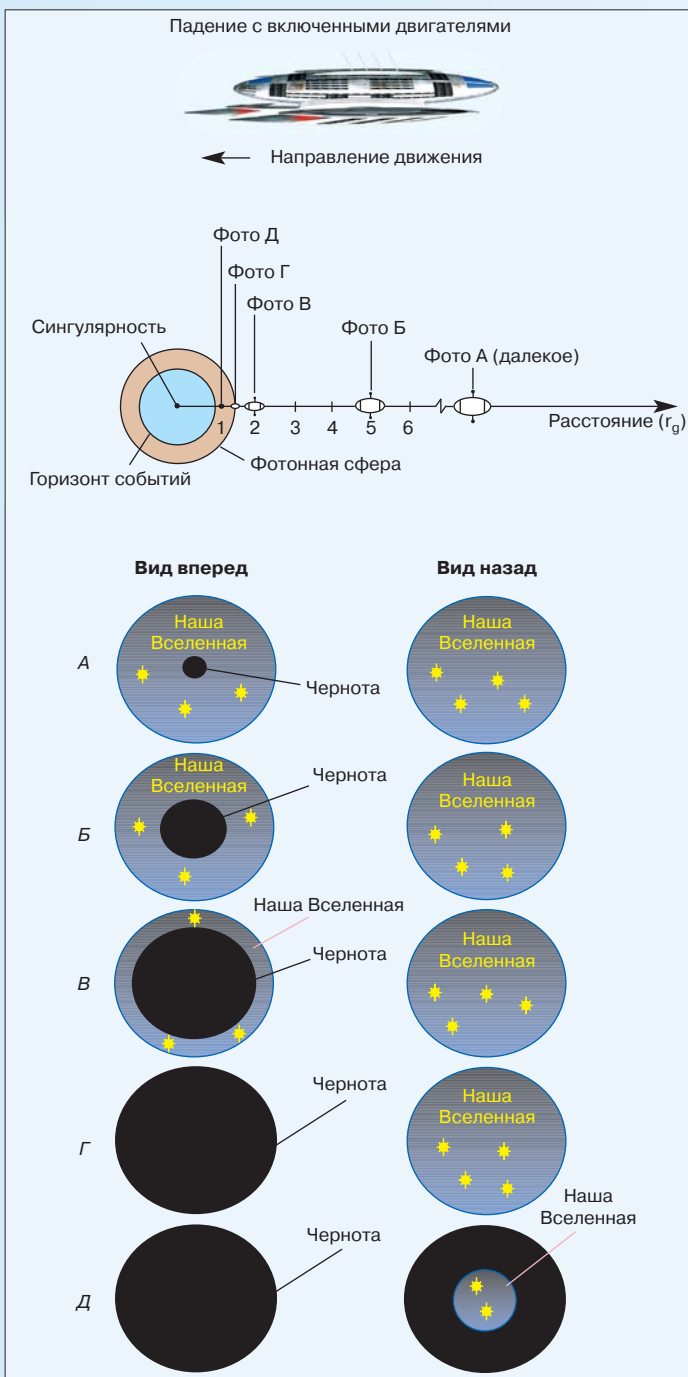
С очень большого расстояния черную дыру видно как маленькое пятнышко в центре поля зрения носового иллюминатора. Хотя в непосредственной близости от черной дыры картина неба искажена, его основная часть выглядит совершенно обычно. По мере того, как скорость падения космонавтов возрастает, свет от объектов из удаленной Вселенной, наблюдаемой через кормовой иллюминатор, испытывает все более и более сильное красное смещение, что приводит к существенному искажению видимого в иллюминатор звездного узора. А космонавт в носовой части корабля (впередсмотрящий) будет удивлен тем, что в его иллюминаторе все участки неба будут многократно повторяться. Это обусловлено тем обстоятельством, что фотоны, излучаемые всеми объектами Вселенной, под воздействием мощного гравитационного поля черной дыры будут захватываться ею и, совершив два-три оборота вокруг нее, исчезнут за горизонтом событий. Их траектория при обращении вокруг ЧД будет спиралью закручиваться навстречу космическому кораблю и космонавт сможет видеть повторяющиеся изображения одних и тех же участков неба. При взгляде с 5 шварцшильдовских радиусов (для ЧД с массой в 10 солнечных масс это соответствует расстоянию в 150 км) угловой поперечник черной дыры составляет около 45° и в поле зрения носового иллюминатора она занимает центральную часть. В кормовом иллюминаторе искажения уже существенные. На расстоянии в 2

шварцшильдовских радиуса — 60 км от горизонта событий — размер ЧД достигает 136° и она заполняет большую часть поля зрения носового иллюминатора, а вид из него остальных звезд претерпевает еще большие искажения. При взгляде с рубежа фотонной сферы — с расстояния 45 км — в носовой иллюминатор не видно ничего, кроме черной дыры, а Вселенную, видимую в кормовой, почти невозможно узнать. И, наконец, с высоты в несколько метров над горизонтом событий носовой иллюминатор полностью залит чернотой, и только в центре кормового просматривается часть Вселенной... Остальную часть поля зрения занимает изображение черной дыры — сплошная темень.

А теперь отметим, что все перечисленные пары фотографий, кроме первой, в реальной ситуации получить будет некому. Дело в том, что для проведения наблюдений космонавтам придется в соответствующие моменты включать свой двигатель для торможения полета. Но для преодоления притяжения черной дыры двигатели должны развить такую тягу, что от космонавтов останется только мокрая лужица — ускорения, составляющие тысячи g, не оставят им ни малейшего шанса на продолжение своих исторических наблюдений.

Более "красивая" смерть ожидает космонавтов, отказавшихся от установки на своем корабле двигателей. Программа их научных изысканий повторяет предыдущую, однако теоретики предложили фиксировать вид звездного неба в иллюминаторах немного в другие моменты. Специфичность предложенного ими метода "разбора полета" заключается в использовании широко распространенных в космологии "конформных диаграмм Пенроуза", позволяющих на двумерном плоском листе бумаги изобразить четырехмерное пространство-время.¹ Для популярного изложения сущности метода диаграммы слишком сложны, поэтому будем надеяться на объективное

¹ Когда физики-теоретики обнаружили, что решения уравнений, описывающих пространство-время в окрестностях шварцшильдовской черной дыры, обладают определенной симметрией, указывающей на возможность того, что дыра может связывать "Нашу Вселенную" с другим, аналогичным миром (назовем его "Другой Вселенной"), у писателей-фантастов "открылось второе дыхание" — им наконец-то представилась возможность живописать не гипотетические "прыжки в гиперпространстве" или "нуль-транспортировку", а предсказанные теоретиками реальные способы межгалактических странствий.



и добросовестное толкование результатов их анализа теоретиками.

Итак, первая фотография, полученная на большом расстоянии от черной дыры. "Впередсмотрящий" космонавт в носовом иллюминаторе видит ее как маленькое черное пятнышко в центре, в кормовом иллюминаторе — четкая неискаженная картина Вселенной, которую покинули космонавты. (Напомню, что космонавты просто падают вертикально с постепенно увеличивающейся скоростью). На фотографии, сделанной на горизонте событий, вследствие эффекта абберации изображение черной дыры сжато в направлении центра поля зрения носового иллюминатора. В кормовом видна покида-

емая Вселенная. Самое интересное начинается при пролете корабля между горизонтом событий и сингулярностью. В носовом иллюминаторе, в центральной его части, ошарашенный космонавт увидит... "Другую Вселенную" (так утверждают теоретики, хорошо приглядевшись к "диаграммам Пенроуза"). Одновременно будет видна и черная дыра, и даже некоторые звезды нашей Вселенной. В последние секунды перед падением в сингулярность "Другая Вселенная" видна особенно хорошо, постепенно заполняя все поле зрения носового иллюминатора и вытесняя изображение самой черной дыры и нашей Вселенной — все изображение ЧД сожмется до размеров черного узкого

кольца, отделяющего "Другую Вселенную" от нашей. Космонавту в кормовой части корабля суждено будет до самого последнего момента перед падением в сингулярную бездну ограничиться созерцанием покинутой родной Вселенной. Ему же представится прекрасная и уникальная возможность завершить свое печальное путешествие в черную дыру еще более интересным путешествием... в будущее (вот она, "чернодырная машина времени"!), не только свое,² но и покинутой Вселенной — просмотреть

² В калейдоскопе промелькнувших перед взором космонавта будущих событий в покинутой Вселенной, несомненно, промелькнет и факт его смерти, задолго до настоящей смерти — падения в чернодырную бездну (фактически он умрет дважды!).

его (или его часть) в ускоренном темпе. Глубина проникновения в "будущее" будет определяться массой ЧД (т.е. размерами ЧД — значением ее шварцшильдовского радиуса). Космонавт увидит постепенное угасание Солнца и превращение его в красный гигант, гибель Земли в горячей раздувшейся солнечной атмосфере, исчезновение человеческой цивилизации, превращение Солнца в белый карлик и его смерть. Но даже если он увидит приближающийся к Земле гигантский астероид и последующее уничтожение жизни на нашей планете, или армаду межзвездных кораблей, устремившихся на ее завоевание — увы, помочь он ей никак не сможет. "Впередсмотрящий" космонавт тоже всего лишь убедится в существовании "Другой Вселенной", да и то в том случае, если теоретики не ошиблись в своей интерпретации результатов решения уравнений Общей теории относительности.

Пессимисты-теоретики не видят физического смысла в "Других Вселенных", приписывая их чисто математическим следствиям решения уравнений ОТО. Их оптимистически настроенные оппоненты призывают быстрее искать подходящие черные дыры, проектировать космические корабли для полетов в другие миры и подбирать космонавтов-камикадзе для экипажей.

Мы рассказали только о путешествии к простейшей из черных дыр — шварцшильдовской черной дыре. Повторим, однако, что классические ЧД данного типа вряд ли существуют в "чистом виде": это некий абстрактный объект, интересный только для математических упражнений. Реальные ЧД должны обязательно обладать вращением, ибо, сколь бы медленно ни вращалась сколлапсировавшая звезда (предшественник ЧД), в силу закона сохранения момента импульса после коллапса она эту скорость может только увеличить. Независимым доказательством этого стало то обстоятельство, что все нейтронные звезды являются быстрыми ротаторами. Работами Р. Керра было показано, что внутренность вращающейся (керровской) ЧД существенно отличается от внутренней шварцшильдовской ЧД. Главное отличие заключается в том, что керровская сингулярность — не точечная, а протяженная, и располагается в экваториальной плоскости черной дыры.

Это дает возможность проникнуть в ЧД (или, что более привлекательно, вырваться из нее), миновав центральную сингулярность и связанное с ней чудовищное притяжение. Более того, расчеты показывают, что керровская ЧД имеет два горизонта событий — внешний и внутренний, расположенный ближе к сингулярности. И если судьба космонавта, попавшего под внутренний горизонт, напоминает судьбу его коллеги в классической ЧД (падение в сингулярность), то космонавт, умело управляющий своим кораблем под внешним горизонтом событий керровской дыры, может, в конце концов, вынырнуть не только в другой белой дыре, но уже и в другой вселенной — в свою ЧД возврата не будет. Влетая и вылетая из вращающихся дыр, космонавт до конца своей жизни может путешествовать из вселенной во вселенную (при усло-

вии, что он имеет на борту искусственного навигатора, тщательно подыскивающего соответствующие черные и белые дыры). Аналогичным образом пришельцы из других миров могут появляться в нашем мире из белых дыр, падая во вращающиеся ЧД своих вселенных.³ Правда, существует одна неприятность: оказывается, космонавт может двигаться только в направлении "вселенной будущего".⁴ "Нырнув" в очередную ЧД, он не сможет вернуться в свою собственную вселенную — на самом деле путешествие превращается в одностороннее движение. Не будем здесь останавливаться на таких мелочах,

³ Возможно, это и есть пресловутые ПРИШЕЛЬЦЫ, время от времени появляющиеся на Земле и даже похищающие отдельных (к счастью, не самых богатых интеллектом) землян для научного исследования?

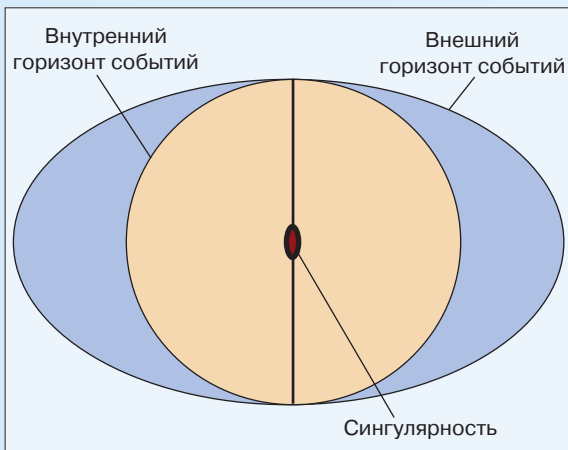
⁴ Этого требует та же пресловутая диаграмма Пенроуза — вперед, только вперед!



Валерий Попов



Валерий Попов



как полное отсутствие наблюдательных доказательств существования самых белых дыр (поскольку эти объекты просто фонтанируют энергией и являются мощнейшими насосами для перекачки вещества других вселенных в нашу Вселенную, наблюдать их намного проще, нежели ЧД). "Крестный отец" ЧД показал, что эти "пространственно-временные туннели" (так астрофизики-теоретики окрестили связку "черная дыра — белая дыра") весьма нестабильны; возможно, они быстро пульсируют, закрываясь и открываясь, поэтому будущие космические путешественники должны помнить, что не из всех ЧД существуют выходы.⁵

При рассмотрении полетов к вращающимся черным дырам фигурирует уже не просто "Другая Вселенная", а бесконечное множество таких Вселенных — в прошлом и будущем (и даже "отрицательные Вселенные" — с силами отталкивания вместо гравитации). В таком случае при составлении "полетных заданий" необходимо принимать в расчет и оптимальный выбор траектории полета за горизонтом событий (в обход сингулярности), и различные траектории в случае черных дыр со значительными шварцшильдовскими радиусами в тысячи и миллионы километров.

Но особую прелесть подобным "ныряниям" придает возможность того, что другие вселенные могут оказаться нашей Вселенной, ее разными областями (подобный вариант развития событий теория предусматривает). Открывается перспектива возврата в нашу Вселенную, точнее, в ее будущее. Это обстоятельство открывает чудесную возможность невероятных путешествий: практически мгновенно космонавт может перебраться в

другую область пространства — для этого надо лишь найти на "остановке ЧД" соответствующим образом расположенную вращающуюся черную дыру.

В заключение нашего рассказа о "перспективных" способах межзвездных и "межвселенских" путешествий с использованием "чернодырной" технологии следует отметить, что астрономы-теоретики крайне скептически отно-

сятся к такому транспортному средству далекого будущего. Преимущество их позиции заключается в том, что результаты проведенных ими расчетов с использованием современных сложнейших математических методов беспристрастно и однозначно свидетельствуют не о практической невозможности реализации подобного транспорта (об этом позаботятся конструкторы будущего), но о громадной неопределенности этих расчетов. Каждый уважающий себя физик-теоретик редко повторяет расчеты своего коллеги, поэтому не следует удивляться тому обстоятельству, что в научных журналах часто публикуются результаты теоретических наработок с диаметрально противоположными выводами. На чернодырном фронте ситуация усугубляется тем фактом, что ни один из полученных результатов расчетов нельзя подтвердить наблюдениями. Приверженцами "чернодырного транспорта" в основном являются писатели-фантасты и ученые далеких от астрономии и астрофизики областей наук. Для них не существует насущных для теоретиков проблем решения системы сотен дифференциальных уравнений или создания специфического математического аппарата именно для исследования процессов образования и развития черных дыр (а именно такой аппарат вынужден был изобретать Стивен Хокинг при создании своей теории), все упирается только в масштабы свободного полета фантазии. Примерно в таком формате проходила полтора года назад дискуссия на третьем научном "кафе", проведенном Международным научно-техническим центром и Фондом "Успехи физики" в московском пивном ресторане "Темное и светлое". Его участники в рамках дискуссии "Путешествия сквозь пространство и время — меч-

та или реальность?" обсудили "важнейшие проблемы современности" в обычном для таких мероприятий ключе — за кружкой пива, спокойно сидя в нашей Вселенной.

Р.С. Сам Эйнштейн крайне отрицательно относился к реальности путешествия в столь оригинальном "межзвездном метрополитене" и был страшно обрадован, когда в некоторых работах была доказана неосуществимость подобного способа межзвездных перелетов (в классической шварцшильдовской ЧД "все дороги ведут в сингулярность" и избежать ее цепких объятий можно, только разогнав корабль до сверхсветовой скорости, а сие, увы, категорически запрещает ОТО).

Р.П.С. Вряд ли стоит ожидать, что эдак через пару тысяч лет, когда полеты к черным дырам станут реальными, двери в галактические турбюро будут ломиться от желающих приобщиться к подобному экстриму. Ведь билеты будут продаваться только в одну сторону — к черной дыре. Среди представителей современной земной цивилизации не так уж много найдется энтузиастов-подвижников, готовых ценой своей жизни хоть на малую долю повысить научно-технический потенциал человечества. Хотя, сели оглянуться даже в недалекое прошлое, находились же "чудаки", шедшие на костер ради этого самого потенциала. Будет ли их больше среди наших очень далеких потомков? ■

Глоссарий

Гравитационный коллапс — катастрофически быстрое сжатие массивных тел под действием силы всемирного тяготения. Гравитационным коллапсом может заканчиваться эволюция звезд с массой свыше двух солнечных. После исчерпания в таких звездах ядерного горючего давление раскаленного газа перестает компенсировать притяжение, и звезды начинают с увеличивающейся скоростью сжиматься к центру. Если растущее внутреннее давление останавливает гравитационный коллапс, то центральная область звезды становится сверхплотной нейтронной звездой, что может сопровождаться сбросом оболочки и наблюдаться как вспышка Сверхновой. Однако, если радиус звезды уменьшился до значения гравитационного радиуса, то никакие силы не могут воспрепятствовать ее дальнейшему сжатию и превращению в черную дыру.

Черная дыра — объект в пространстве-времени, гравитационное притяжение которого настолько велико, что покинуть его поверхность не могут даже объекты, движущиеся со скоростью света.

Воображаемая поверхность черной дыры называется "горизонтом событий". Радиус го-

⁵ Об особенностях таких пространственно-временных тоннелей (в просторечье "кратовых нор") мы расскажем в следующей статье.

Квazarы ходят тройками...

Астрономы обнаружили первый тройной квазар

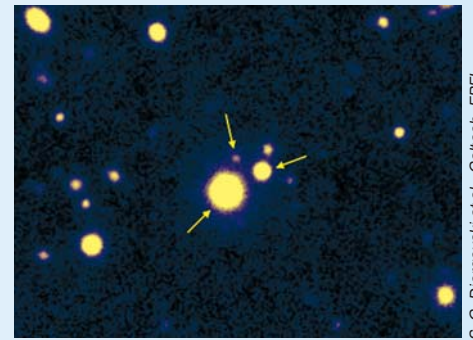
"Один квазар — редкость, два квазара — очень маловероятно, три квазара (вместе) — беспрецедентный случай" — сказал профессор Джордж Джорговски (George Djorgovski) из Калифорнийского Технологического Института в Пасадене. Конечно, словам столь уважаемого в астрономическом мире профессора невозможно не поверить, поэтому собравшиеся на симпозиуме Американского Астрономического Союза ученые бурными аплодисментами встретили доклад своего удачливого коллеги.

Согласно информации ученого, его группа исследовала систему LBQS 1429-008, обнаруженную в 1989 г. и предположительно состоящую из двух квазаров (хотя на изображениях прослеживался и третий компонент, но очень слабо). Ученые полагают, что тройной квазар — это мирраж, вызванный эффектом гравитационной линзы,¹ когда массивный объект, попадающий в излучаемый квазаром световой поток, разделяет лучи и создает кратное изображение. Однако коллектив исследователей осуществил повторные наблюдения на 10-метровом телескопе Кека (Гавайи) в связке с 8,2-метровым телескопом (Чили) и для боль-

¹ ВПВ №7, 2006, стр. 18

шей убедительности провел компьютерное моделирование системы. Оказалось, что гравитационное линзирование системы из двух квазаров приведет к появлению "двойников" у каждого из компонентов, т.е. в наблюдаемой системе должно быть четыре изображения. Кроме того, ученые зафиксировали разницу в свойствах (в первую очередь — спектральных) трех квазаров, чего не следует ожидать при "работе" гравитационной линзы. Самые тщательные попытки найти четвертый компонент не увенчались успехом (расчеты точно указывали его возможное местоположение). Не обнаружено ни малейших признаков наличия между квазарами и Землей объектов, способных служить источниками мощного гравитационного поля — галактик или их скоплений.

Поэтому группа ученых остановилась на гипотезе тройного квазара, несмотря на ее кажущуюся необычность. Поскольку в настоящее время в качестве причины мощного энерговыделения квазаров рассматривается столкновение и взаимоуничтожение галактик с массивными черными дырами в их центрах, двойная и тройная кластеризация таких объектов представляется весьма проблематичной в терминах энерге-



S. G. Djorgovski et al., Caltech, EPFL

На изображении, полученном телескопом Кека (Гавайи) запечатлен тройной квазар — три гиперактивные черные дыры, составляющие тесную группу. Эти объекты находятся на расстоянии 10,5 млрд. км от Земли.

тики, хотя некоторые предпосылки к ней и существуют — например, реальное количество двойных квазаров не согласуется с расчетным.

Раззадоренный успехом, профессор Джорговски лелеет мечту открыть еще и квазарный квадруполь — если есть тройной, почему бы природе не создать и систему их четырех подобных объектов? Его более осторожных коллег смущает необходимость ввести в таких случаях в астрономическую практику не наблюдавшиеся до сих пор сверхэнергетичные космические события.

Источник:

Astronomers see first quasar trio — BBC News, 09.01.2007

ризонта событий принимают за размер черной дыры. В простейшем случае он равен радиусу Шварцшильда.

Черные дыры были предсказаны в 1916 г. Карлом Шварцшильдом как решение уравнений Эйнштейна.

Горизонт событий вокруг черной дыры. Пространство-время вокруг черной дыры обладает "подвижной метрикой": условно говоря, само пространство как бы непрерывно соскальзывает внутрь создаваемой ею потенциальной ямы. Скорость этого соскальзывания тем больше, чем ближе мы находимся к ее центру. На определенном расстоянии от черной дыры наступает момент, когда скорость соскальзывания превышает скорость света. Поверхность, на которой это происходит, является горизонтом событий для удаленного наблюдателя. Находясь под этим горизонтом, любое тело будет двигаться только внутри черной дыры и не сможет вернуться обратно во внешнее пространство.

Для наблюдателя, свободно падающего на черную дыру, горизонт событий не существует. С его точки зрения, свет может свободно распространяться как по направлению к черной дыре, так и от нее.

Гравитационная сингулярность — область пространства-времени, в которой кривизна пространственно-временного континуума обращается в бесконечность или терпит разрыв, либо же метрика обладает иными аномальными свойствами, не допускающими разумной физической интерпретации.

Квазар (англ. quasar — сокращение от Quasi stellar radio source — "похожий на звезду радиисточник") — класс внегалактических объектов, отличающихся очень высокой светимостью и настолько малым угловым размером, что в течение нескольких лет после открытия их не удавалось отличить от точечных источников — "звезд".

Впервые квазары обнаружили в 1960 г. как радиисточники, совпадающие в оптическом диапазоне со слабыми звездобразными объектами. В 1963 г. голландский астроном Мартин Шмидт (Maarten Schmidt) доказал, что линии в их спектрах сильно смещены в красную сторону за счет быстрого удаления от наблюдателя, которое свидетельствует о большом расстоянии до квазаров.

Ближайший и наиболее яркий квазар (3C 273) имеет блеск около 13^m и красное смещение $z = 0,158$ (что соответствует рас-

стоянию около 2 млрд. световых лет). Самые далекие квазары, благодаря своей гигантской светимости (превосходящей в сотни раз светимость нормальных галактик) видны на расстоянии более 10 млрд. световых лет. Нерегулярная переменность блеска квазаров указывает, что область генерации их излучения имеет малый размер, сравнимый с размером Солнечной системы.

Последние наблюдения показали, что большинство квазаров находятся вблизи центров крупных эллиптических галактик. Считается, что они представляют собой сверхмассивные черные дыры, на которые ежесекундно падает огромное количество вещества.

Википедия



Галактика NGC 4319 и квазар Маркарян 205

АНТЕННЫ

*В бескрайнем космосе
тоже бывает тесно*

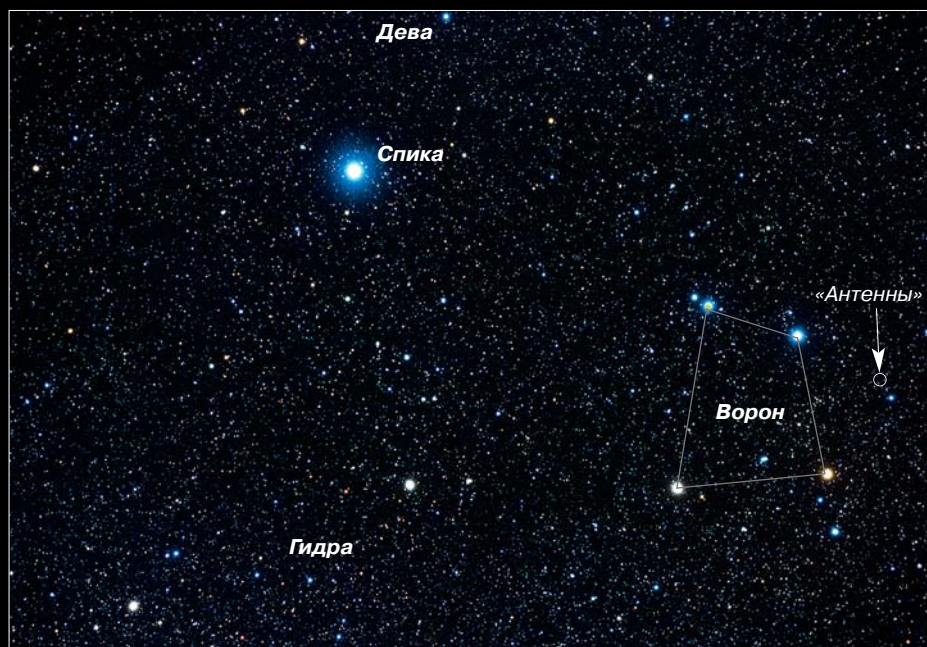






Bob and Bill Twardy/Adam Block/NOAO/AURA/NSF

Пара сталкивающихся галактик NGC 4038 и 4039 в созвездии Ворона, известная под названием "Антенны" (Antennae), была запечатлена космическим телескопом Hubble в 2004 и 2005 гг. с небывалыми подробностями. Этот объект расположен на расстоянии 62 млн. световых лет от нашей планеты. Невероятный по красоте снимок получен в результате совмещения множества изображений, отснятых с использованием различных светофильтров, причем суммарное время экспозиции составило 4,9 часа. Эта грандиозная "коллизия" — один из ближайших к нам комплексов сталкивающихся галактик. Космический катаклизм порождает множество областей с повышенной плотностью межзвездной газовой-пылевой среды, в которых идут интенсивные процессы образования звезд. Рождающиеся светила образуют яркие звездные скопления, в каждом из которых их около десяти тысяч. Эти скопления имеют на снимке розовый цвет и тянутся пунктиром вдоль галактических рукавов. Ученые считают, что примерно 10 % скоплений имеют возраст более 10 млн. лет. Звезды многих из них со временем рассеются и войдут в мягко светящуюся "дымку" галактического гало, но некоторые останутся в составе устойчивых шаровых звездных скоплений. Оранжевым цветом выделяются ядра сталкивающихся галактик, на которые прое-



NASA, ESA, Z. Levy (STScI) and A. Fujii

цируется паутина темно-коричневых пылевых волокон.

Процесс столкновения двух спиральных галактик начался несколько сотен миллионов лет назад и вскоре (примерно 200-300 млн. лет назад) под действием приливных сил возникло два рукава, расходящихся далеко в стороны от ядер взаимодействующих галактик. Эти "хвосты", хорошо заметные на снимках, полученных наземными телескопами, и дали название этому объекту звездного неба.

Наблюдая галактики "Антенны", мы можем заглянуть в будущее нашего собственного звездного острова. Через несколько миллиардов лет наша Галактика столкнется

с Туманностью Андромеды — соседней спиральной звездной системой. Можно лишь вообразить красоту земного звездного неба, огромную площадь которого будет занимать сцена грандиозного катаклизма. Несомненно, структура нашей Галактики будет нарушена, Солнце также втянется в водоворот, порожденный борьбой вселенских сил. Сложно предположить, останется ли к тому времени на нашей планете кто-нибудь, способный наблюдать эти процессы?

Источник:

Super Star Clusters in the Antennae Galaxies. News Release Number: STScI-2006-46, October 16, 2006.

Corot — космический телескоп для поиска планет у других звезд

27 декабря 2006 г. в 14:23:38 UTC (17:23:38 мск) с космодрома Байконур осуществлен пуск ракеты-носителя "Союз-2.1б" № 001 с разгонным блоком "Фрегат" и французским космическим телескопом COROT (COncvection ROTation and planetary Transits — Конвекция, вращение и прохождения планет). В 18 часов 13 минут произошло отделение космического аппарата. Спутник выведен на полярную орбиту высотой 896 км.

Космический телескоп Corot изготовлен компанией Alcatel Alenia Space на основе базовой платформы Alcatel 9260 Proteus, впервые опробованной в составе океанографического спутника Jason-1 в 2001 г. Проект Corot осуществляется на средства французского космического агентства CNES и Европейского космического агентства (ESA). Стоимость проекта 56 млн. евро; 54 млн. — вклад CNES (Космическое агентство Франции) и 2 млн. — ESA (на оптику телескопа и ее испытание). Общая стоимость контрактов фирмы Alcatel в рамках проекта составила 35 млн. евро.

Программа исследований состоит из пяти циклов наблюдений общей продолжительностью два с половиной года. В первую очередь, новый телескоп предназначен для исследования внутренней структуры звезд методом астросейсмологии, позволяющим судить о параметрах звездного ядра. Corot будет использовать высокоточные методы фотометрии для измерения светового потока, идущего от звезды в течение длительного времени (150 дней). Три года спутник будет изучать глубинную структуру сотен звезд до 9-й звездной величины, определяя их массу, возраст и химический состав. Таким образом, будет сделан важный шаг к

пониманию общей структуры Вселенной, поскольку составляющие ее химические элементы образуются именно в звездах — на разных этапах их жизненного цикла.

Другой важнейшей задачей телескопа является поиск внесолнечных планет, фотометрическим методом, который позволит определить как орбитальный период, так и их размер. Ученые предполагают, что за время полета, исследуя звезды до 15,5 величины, Corot сможет найти от 10 до 40 планет земного типа, то есть состоящих не из газов (как подавляющее большинство открытых на сегодняшний день экзопланет-гигантов), а из скалистых пород, способных иметь на поверхности жидкую воду. Телескоп должен подтвердить существование таких каменных планет, определить, насколько они распространены и как часто на них встречаются условия для жизни. Кроме того, ученые надеются обнаружить сотни газовых гигантов на орбитах вокруг других звезд. Фактически Corot — первый внеатмосферный инструмент, одной из основных задач которого является поиск планет за пределами Солнечной системы.

Стартовая масса аппарата 630 кг. Длина — 4,1 м. Полезная нагрузка общей массой 300 кг состоит из телескопа, который имеет две камеры (отдельно для каждой из двух целей миссии) и бортового блока компьютерных процессоров. Внеосевой телескоп-рефлектор Corotel содержит



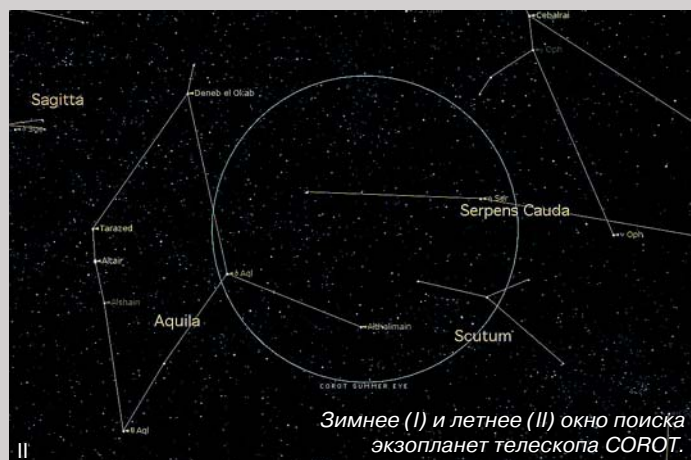
COROT на орбите (иллюстрация).

CNES

два параболических зеркала с фокусным расстоянием 1,1 м. Его поле зрения составляет $2,8 \times 2,8^\circ$, одна половина которого предназначена для исследований в области астросейсмологии, другая — для поиска внесолнечных планет. Телескоп разработан компанией Alcatel Space на основе опыта сверхточной стабилизации аппаратуры, полученного в ходе реализации проекта разведывательного спутника Helios. Вес телескопа — около 150 кг, высота 3 м, диаметр объектива 270 мм. Corotel защищен от рассеянного света, исходящего от Солнца и Земли. Именно эта защита делает возможным поиск экзопланет земной массы.



CNES



CNES

Зимнее (I) и летнее (II) окно поиска экзопланет телескопа COROT.

Температурная карта Венеры

Данные, собранные зондом Venus Express с помощью спектрометра видимого и инфракрасного диапазонов VIRTIS, позволили составить первые температурные карты большого участка поверхности в южном полушарии Венеры (I, слева).

Для получения информации были использованы "окна прозрачности" атмосферы планеты в ближнем инфракрасном диапазоне (1,02, 1,10, и 1,18 мкм): приборы станции регистрируют излучение на этих длинах волн, а на основании его вариаций уче-

ные делают выводы о свойствах поверхности, ее составе и температуре. Прозрачность "окон" достигает 95% (остальные 5% задерживаются атмосферой планеты), но из-за сильного рассеяния излучения в облачных слоях качество изображения оказывается низким, пространственное разрешение не превышает 1 км. Справа (I) — прогнозируемые температуры, основанных на топографических данных космического аппарата Magellan (NASA), исследовавшего Венеру в начале 90-х годов прошлого столетия.

Измерения были сделаны в августе 2006 г. для высокогорных плато Themis Regio и Phoebe Regio. Первый из них расположен около 270° долготы и 37° южной широты. Это область, которая в сравнительно недавнем прошлом проявляла сильную вулканическую активность. Стрелками указаны предположительные места, где вулканы могут действовать и в настоящее время. На плато Themis Regio сформировалась вулканическая цепь, получившая название Parga Chasma. Анализ информации показал, что между вершинами гор и более низкими участками различия в температуре достигают 30°C. Полученные карты областей согласуются с топографическими картами, составленными при помощи радаров в ходе предыдущих миссий, исследовавших Венеру.

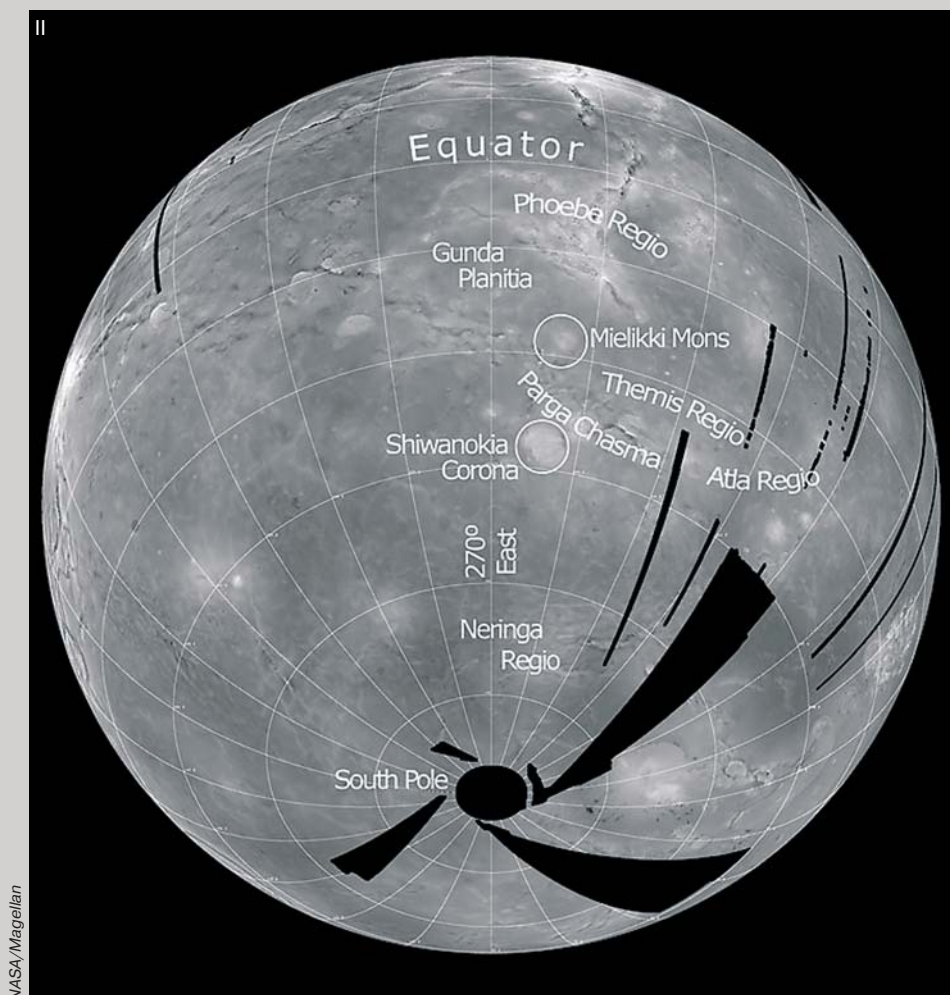
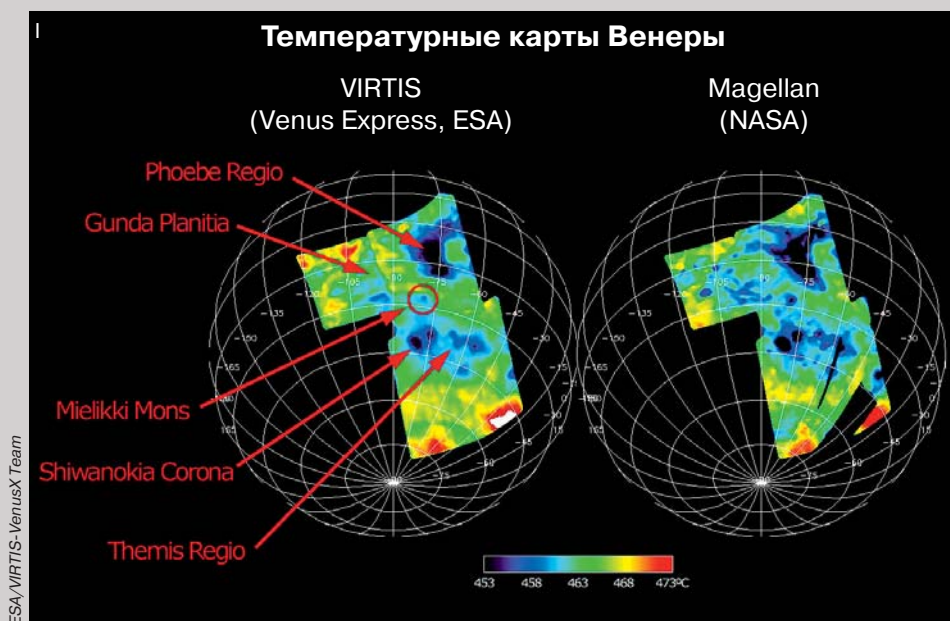
Давление на поверхности Венеры в 90 раз превосходит земное, а из-за плотной атмосферы, не выпускающей в космическое пространство тепловое излучение поверхности, температура на планете практически не меняется в зависимости от времени суток. Самые высокие (и соответственно холодные) исследованные участки имеют температуру 447°C, а самые горячие области — 477°C.

Источник:

Hot stuff on Venus!

Venus Express sees right down to the hell-hot surface.

ESA News, 14 dec. 2007.



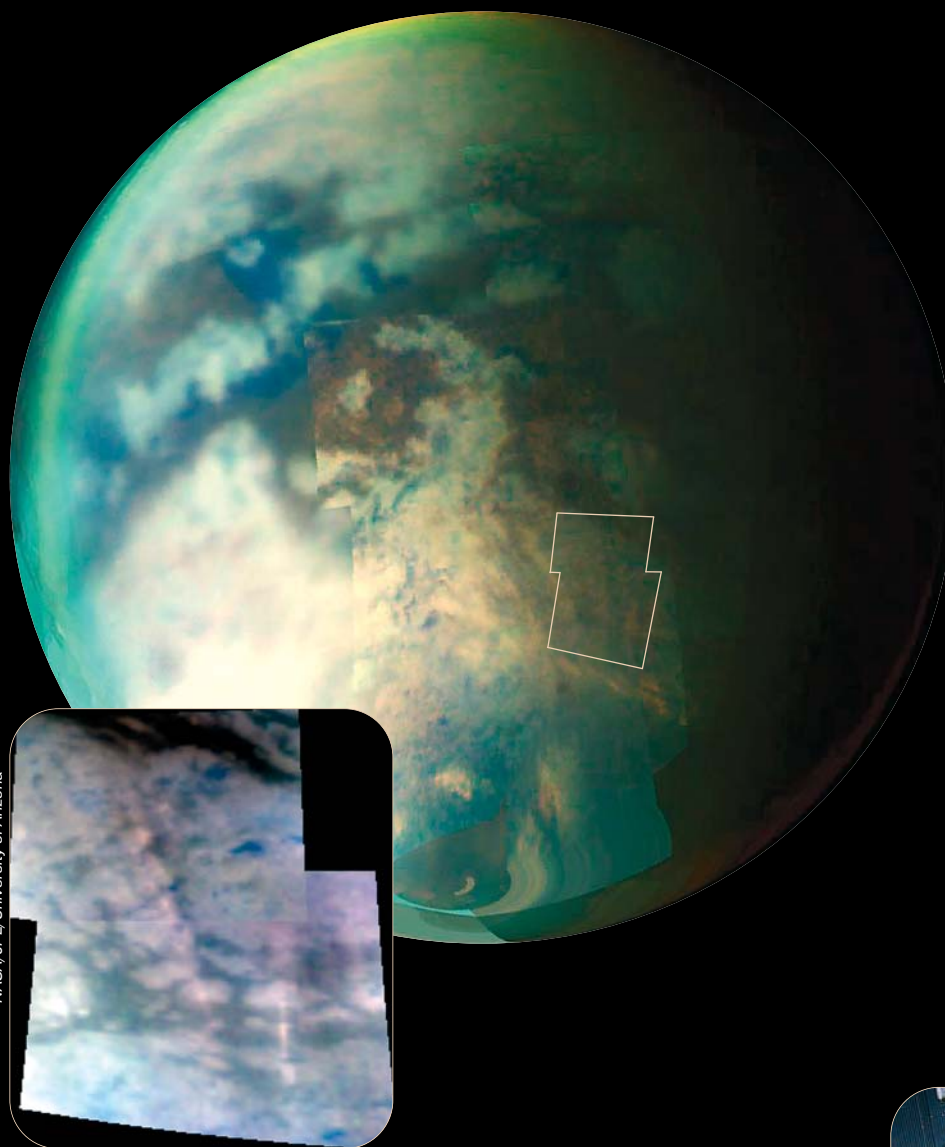
"Сьерра Титана"

На этом составном снимке, представленном в искусственных цветах, виден самый большой горный хребет из открытых до сих пор на спутнике Сатурна Титане. По форме он напоминает хребет Сьерра Невада на западе США. Снимок был получен при пролете зонда Cassini вблизи спутника 25 октября 2006 г. с расстояния 12 тыс. км. Горный массив имеет протяженность около 150 км и ширину около 30 км, высота пиков достигает 1,5 км. На вершинах гор видны светлые отложения — возможно, это снег из метана или другого органического вещества. По всей вероятности, ледяные горы на Титане сформировались таким же образом, как и срединно-океанические хребты на Земле — из вещества, поднимающегося из глубины, чтобы заполнить разрывы между расходящимися тектоническими плитами на поверхности.

Источник:

News Releases — 2006. Massive Mountain Range Imaged on Saturn's Moon Titan. December 12, 2006 (Source: Jet Propulsion Laboratory).

NASA/JPL/University of Arizona



"Жюль Верн" прошел наземные испытания

Европейский 20-тонный автоматический грузовой корабль "Жюль Верн" (Jules Verne) успешно прошел наземные испытания в испытательном комплексе Европейского центра космических исследований и технологий (ESTEC) в Нордвийке, Нидерланды.

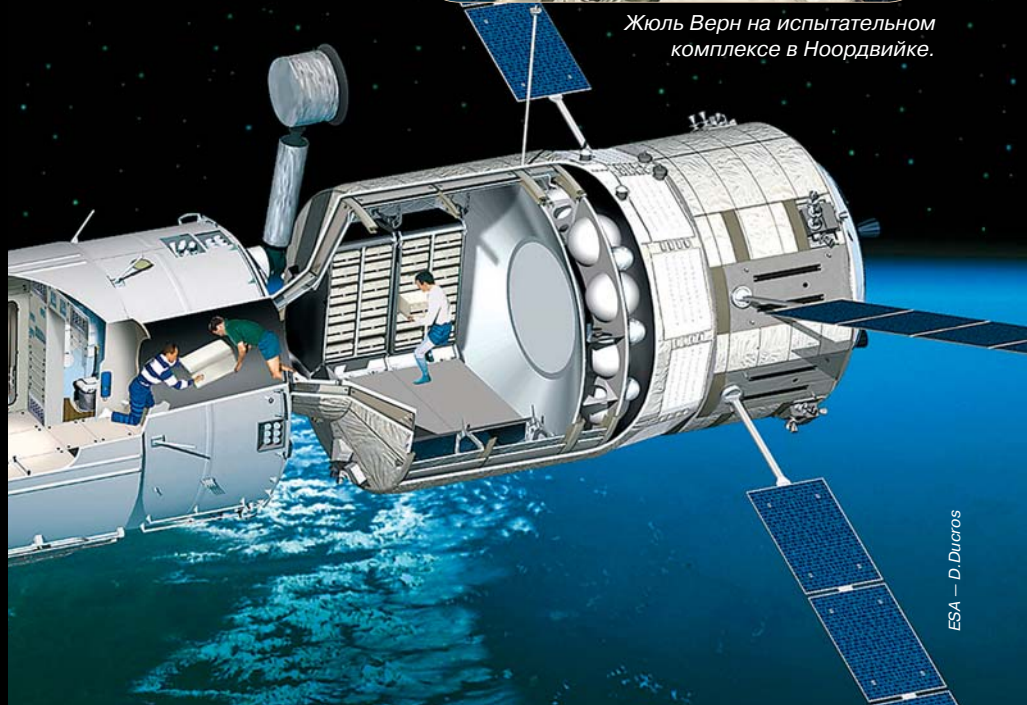
Европейское космическое агентство планирует отправить "Жюль Верн" в первый полет летом 2007 г. для доставки грузов на МКС. Масса полезной нагрузки составит 7667 кг. Это первый космический аппарат такого уровня сложности, построенный в Европе.

Источник:

Successful tests of ATV rendezvous replicate the 2007 Jules Verne mission. ESA News.



Жюль Верн на испытательном комплексе в Нордвийке.



ESA — ALG 100011

ESA — D. Ducros

МИССИЯ STS-116

Миссия STS-116 (ISS-12A.1) должна была состояться в июле 2003 г. и вместо шаттла Discovery в ней должен был участвовать Atlantis. Но катастрофа корабля Columbia 1 февраля 2003 г. вынудила руководство NASA изменить составы экипажей и планы всех миссий. В состав нового экипажа STS-116, который был утвержден 9 февраля 2005 г., вошли: Марк Полански (Polansky Mark Lewis 'Roman') — командир, Уильям Офилейн (Oefelain William Anthony) — пилот, Роберт Кербим (Curbeam Robert Lee, Jr.), Николас Патрик (Patrick Nicolas James McDonald), Джоан Хиггинботэм (Higginbotham Joan Elizabeth Miller) и шведский астронавт Кристофер Фуглесанг (Fuglesang Christer). Санита Уильямс (Williams Sunita Lyn) была назначена бортинженером 14-й долговременной экспедиции МКС 2 мая 2006 г.

После успешного завершения 21 сентября 2006 г. миссии STS-115 в NASA было принято решение о переносе старта Discovery с 14 декабря на 7 декабря 2006 г. И хотя после катастрофы Columbia в целях обеспечения лучших условий фото и видеосъемки, фиксирующей отрыв от внешнего топливного бака кусков изоляции, запуски шаттлов осуществлялись только днем, старт 7 декабря был назначен на темное время суток.

В связи с плохой погодой миссия была отложена еще на трое суток. Шаттл Discovery был запущен 10 декабря в 01:47:35 UTC (03:47:35 киевского времени) и через 8 минут 45 секунд вышел на околоземную орбиту.

Полезная нагрузка шаттла состояла из трех основных компонентов: сегмента ферменной

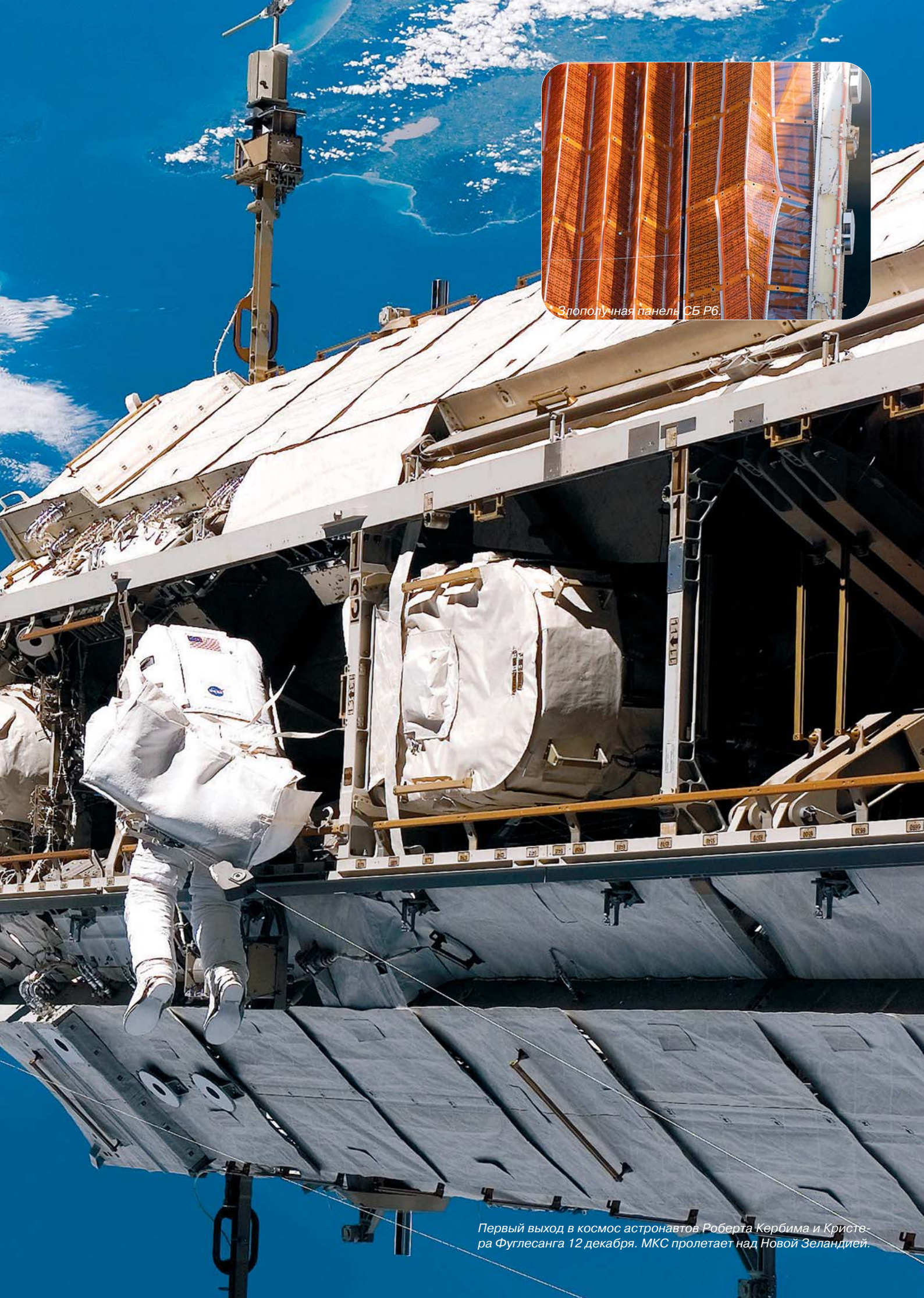
конструкции P5, транспортного модуля Spacehab и панели с экспериментальным оборудованием.

Осмотр поверхности корабля многоразового использования Discovery, проведенный экипажем шаттла в первый же день полета, не выявил никаких серьезных повреждений обшивки. Через двое суток после старта, 11 декабря в 22:12 UTC, челнок состыковался с МКС. Примерно за час до стыковки шаттл совершил теперь уже стандартный маневр — кувырок на 360° перед МКС. Космонавты экипажа МКС фотографировали днище шаттла с целью обнаружения возможных повреждений теплозащитного покрытия. После проверки герметичности стыка в 23:54 UTC был открыт люк, и астронавты с Discovery перешли на МКС.

На следующий день, 12 декабря, Роберт Кербим и Кристофер Фуглесанг осуществили первый выход в открытый космос. Выход начался в 20:31 UTC. Его задачей была установка сегмента ферменной конструкции P5. Установка осуществлялась при помощи робота-манипулятора станции под управлением Джоан Хиггинботэм. Также во время выхода астронавты заменили неисправную камеру на сегменте S1 и провели электрические соединения между сегментами P4 и P5. Продолжительность выхода составила 6 часов 36 минут.

13 декабря экипаж пытался сложить 35-метровую панель 4В солнечной батареи сегмента P6, которая находилась в развернутом состоянии с декабря 2000 г. Было предпринято несколько попыток свертывания и развертывания батареи, однако за шесть с половиной часов непрерывных усилий удалось свернуть только 17 секций из 31.





Экспериментальная панель СБ Р6.

Первый выход в космос астронавтов Роберта Кербима и Кристи-
ра Фуглесанга 12 декабря. МКС пролетает над Новой Зеландией.

Второй выход в открытый космос Кербима и Фуглесанга состоялся 14 декабря, во время него астронавты прокладывали силовые кабели и подключали солнечные батареи к системе энергоснабжения МКС. Выход начался 14 декабря в 19:41 UTC и продлился 5 часов 1 минуту, на 54 минуты меньше, чем было запланировано.

15 декабря специалисты NASA и астронавты на МКС пытались привести в движение заклинившую солнечную батарею сегмента Р6, вызвав дополнительные сотрясения изнутри станции. Однако эти усилия оказались безрезультатными.

Третий выход в космос астронавтов Роберта Кербима и Санити Уильямс, во время которого также выполнялись работы по прокладке силовых кабелей и подключению солнечных батарей к системе энергоснабжения МКС, начался 16 декабря в 19:25 UTC. Дополнительно астронавты пытались расшатать и свернуть заклинившую солнечную батарею. Эти попытки оказались лишь частично успешными: удалось свернуть еще 4 секции батареи. Вернуть ее в полностью сложенное состояние астронавты не смогли. Продолжительность выхода составила 7 часов 31 минута.

Четвертый, дополнительный выход в космос с целью разобраться с проблемой полусвернутой сол-

нечной батареи сегмента Р6 состоялся 18 декабря. Его успешно выполнили астронавты Кербим и Фуглесанг. Выход начался в 19:00 UTC и продлился 6 часов 28 минут. В связи с решением о проведении четвертого выхода в космос были на сутки сдвинуты сроки расстыковки шаттла с МКС и дата приземления челнока.

19 декабря в 19:42 UTC был закрыт переходной люк между МКС и шаттлом, а в 22:10 UTC над Индийским океаном Discovery отстыковался от МКС. На борту шаттла находился замененный Санитой Уильямс астронавт ESA Томас Райтер (Thomas Raiter), который прибыл на станцию 6 июля во время предыдущей миссии Discovery (STS-121). 20 декабря астронавты провели последнюю перед посадкой инспекцию теплозащитного покрытия шаттла. 21 декабря на околоземную орбиту были выведены два микроспутника, разработанные в военных целях. Первый из них — MEPSI-2 — был запущен в 00:19 UTC, а второй — RAFT-1 — в 01:56 UTC. Вечером 21 декабря были запущены еще несколько пикоспутников BBC США, созданные в



Запуск микроспутников 21 декабря.

рамках проекта Space Test Program STP-H2. Отделение первого спутника состоялось в 18:22:47 UTC, второго — в 18:23:29 UTC, третьего — в 18:23:35 UTC. Предполагалось выведение на орбиту четырех аппаратов, но при разворачивании одного из них возникли проблемы.

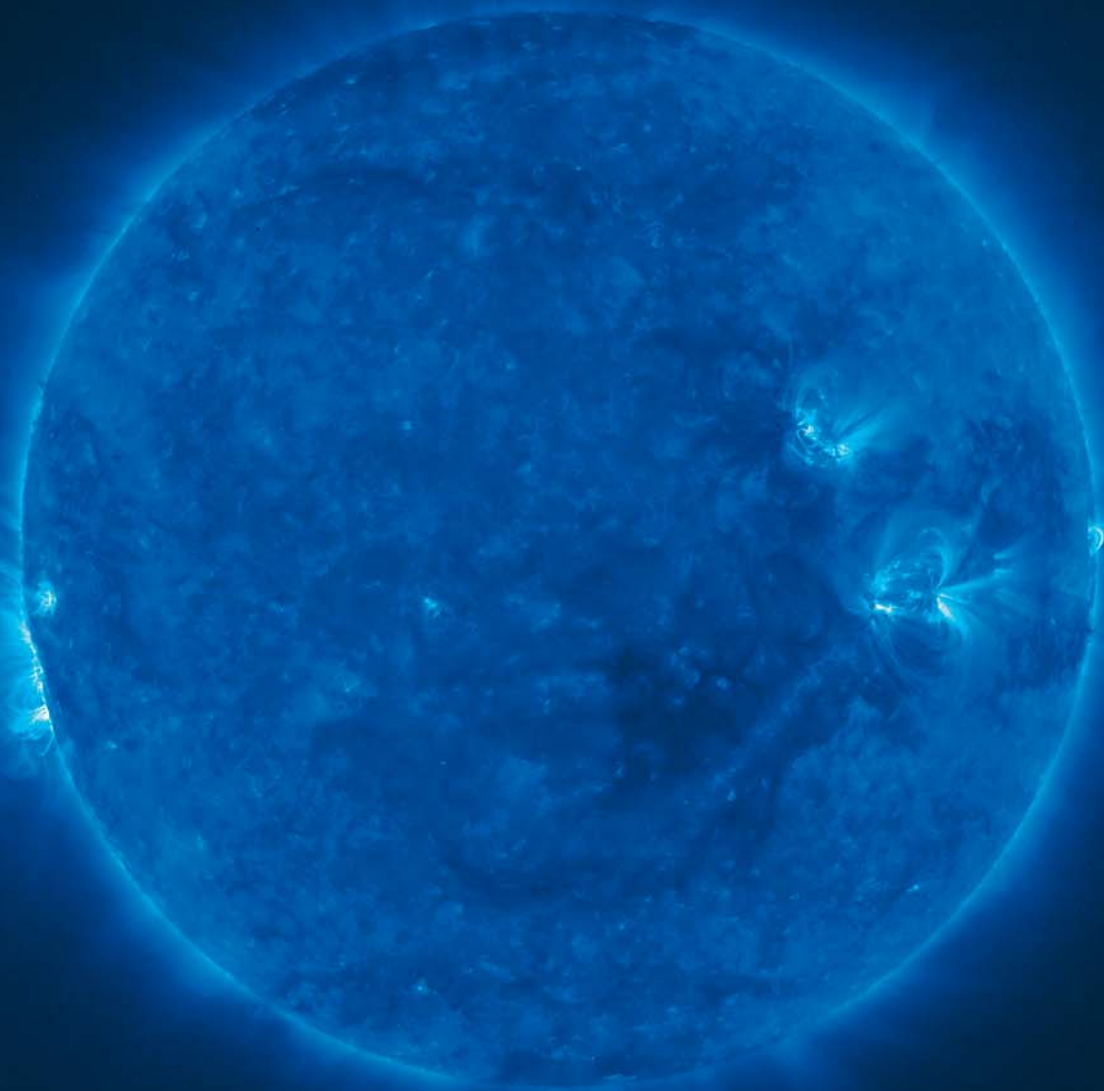
Первая попытка приземления шаттла 22 декабря в 20:55 UTC была отменена из-за проливного дождя на мысе Канаверал. Были высказаны предложения о посадке на базе Эдвардс или на полигоне Уайт Сэндс. Однако первый вариант также не подходил по метеорологическим условиям. А посадка на полигоне Уайт Сэндс, ранее осуществлявшаяся всего один раз во время полета шаттла Columbia STS-3 в 1982 г., повлекла бы за собой большие затраты, связанные с организацией перевозки корабля к месту следующего старта. Discovery совершил еще один виток вокруг Земли и успешно приземлился на мысе Канаверал в 22:32 UTC.

Продолжительность полета Полански, Офилейна, Патрика, Кербима, Фуглесанга и Хиггинботэм составила 12 суток 20 часов 44 минут. Продолжительность полета Райтера — 171 сутки 3 часа 54 минут.

Следующая миссия в рамках программы сборки МКС (Atlantis, STS-117) запланирована на 16 марта 2007 г. Она предусматривает доставку и монтаж сегментов S3/S4 ферменной конструкции МКС и комплекта солнечных батарей. ■



Вид на МКС после расстыковки.



Виды Солнца с аппарата STEREO-A

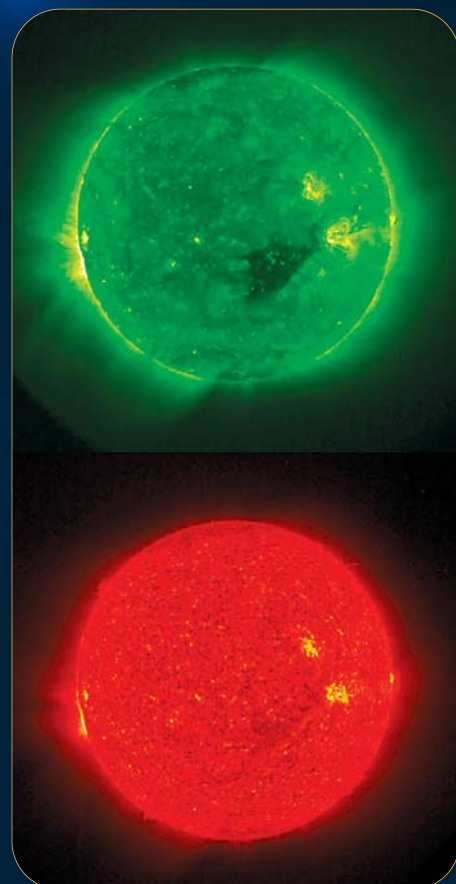
Космический коронограф STEREO-A — один из двух аппаратов, предназначенных для получения трехмерных изображений солнечной короны¹ — 4 декабря передал на Землю первые снимки Солнца, сделанные в ультрафиолетовых лучах. На снимках в искусственных цветах показано излучение верхних слоев солнечной атмосферы, характеризующее различные ее температуры: зеленым цветом обозначено излучение газа с температурой 1,5 миллиона кельвинов, синим — 1 млн., красным — от 60 до 80 тысяч кельвинов.

Миссия STEREO (Solar TERrestrial

RElations Observatories) началась 26 октября 2006 г. с запуска двух одинаковых космических аппаратов. После завершения серии маневров с пролетами около Луны, которые начались 15 декабря, аппарат STEREO-A занял позицию на земной орбите, "впереди" нашей планеты по ходу ее орбитального движения. STEREO-B начнет маневрирование позже (21 января), после чего окажется по противоположную сторону от Земли. Первые стереоизображения Солнца могут быть получены уже в апреле 2007 г.

Источник:

STEREO Sends Back First Solar Images. Mission News, 12.20.06.



¹ ВПВ №11, 2006, стр. 28



"Лицо" Луны — результат столкновения

Вот уже не первую тысячу лет земляне вглядываются в "черты лица" своего естественного спутника, иногда задумываясь о том, почему они именно такие. В 1959 г. удалось получить первые изображения обратной стороны Луны, которую отличает от видимой существенная деталь: на ней значительно меньше темных "морских" образований.¹ Логично было предположить, что "виновата" в этом Земля, которая своим мощным притяжением перераспределила "в свою пользу" более тяжелые породы, характерные для лунных морей. С этим, казалось бы, согласуется факт, обнаруженный во время полетов космических кораблей Аполло: полушарие Луны, обращенное к нашей планете, по размеру немного больше ее "дальнего" полушария, занятого обширной депрессией.

Однако сотрудники университета штата Охайо Лэрэмай Поттс и Ральф фон Фрезе (Laramie Potts, Ralph von Frese, Ohio State University) утверждают, что первопричиной такого распределения лунных пород стал крупный астероид, врезавшийся в ту часть Луны, которая сейчас является ее обратной стороной. Используя данные зонда Clementine, ученые исследовали расположение гравитационных аномалий под лунной поверхностью и их связь с ударными кратерами. В основном дефекты мантии, вызванные падениями астероидов (их "следами" стали крупнейшие кратеры), оказались неглубокими. Но более детальная компьютерная обработка гравиметрической инфор-

мации показала, что в одном месте присутствует "вмятина" не только в лунной мантии, но и в лунном ядре.

Очевидно, столь сильное вмешательство во "внутренние дела" нашего спутника не прошло для него бесследно. Мощные сейсмические волны, возникшие после столкновения, вызвали растрескивание коры на стороне, противоположной удару, а сместившееся ядро буквально выдавило через гигантские трещины вещество мантии, во времена катастрофы пребывавшее в жидком состоянии. По-видимому, только после этого избыток его массы был притянут Землей, и примерно тогда же Луна стала "смотреть" на нее одной стороной (расстояние между небесными телами было в несколько раз меньше современного, соответственно сильнее было приливное взаимодействие). Возможно, результатом столкновения стали области локального разогрева мантии ("горячие точки") на видимой стороне, поэтому лавовые излияния продолжались в течение длительного времени. Такие "горячие точки" известны и на Земле (благодаря одной из них существуют Гавайские острова).² С помощью компьютерных моделей исследователи собираются проверить, не являются ли они также следствием древних космических столкновений.

Источник:

'Man in the moon' origin may have been found. OHIO STATE UNIVERSITY NEWS RELEASE, Posted: February 9, 2006.

Лунная миссия-2007

При изучении новостей космонавтики может создаться впечатление (во многом справедливое), что поток информации, поступающий из окрестностей Сатурна, а также от марсоходов и искусственных спутников Марса, "отодвинул на задний план" исследования ближайшего крупного небесного тела — Луны. Действительно, после управляемого падения европейского зонда SMART-1³ на окололунной орбите не осталось ни одной автоматической станции. Однако это не значит, что ученые забыли про наш естественный спутник. Во-первых, его относительная близость к Земле позволяет проводить многие научные эксперименты, используя более дешевые наземные средства. Во-вторых, перерыв между космическими экспедициями к Луне на этот раз окажется недолгим — значительно меньшим, чем интервал между завершением работы американской станции Lunar Prospector (31 июля 1999 г.) и началом выполнения программы SMART (15 ноября 2004 г.).

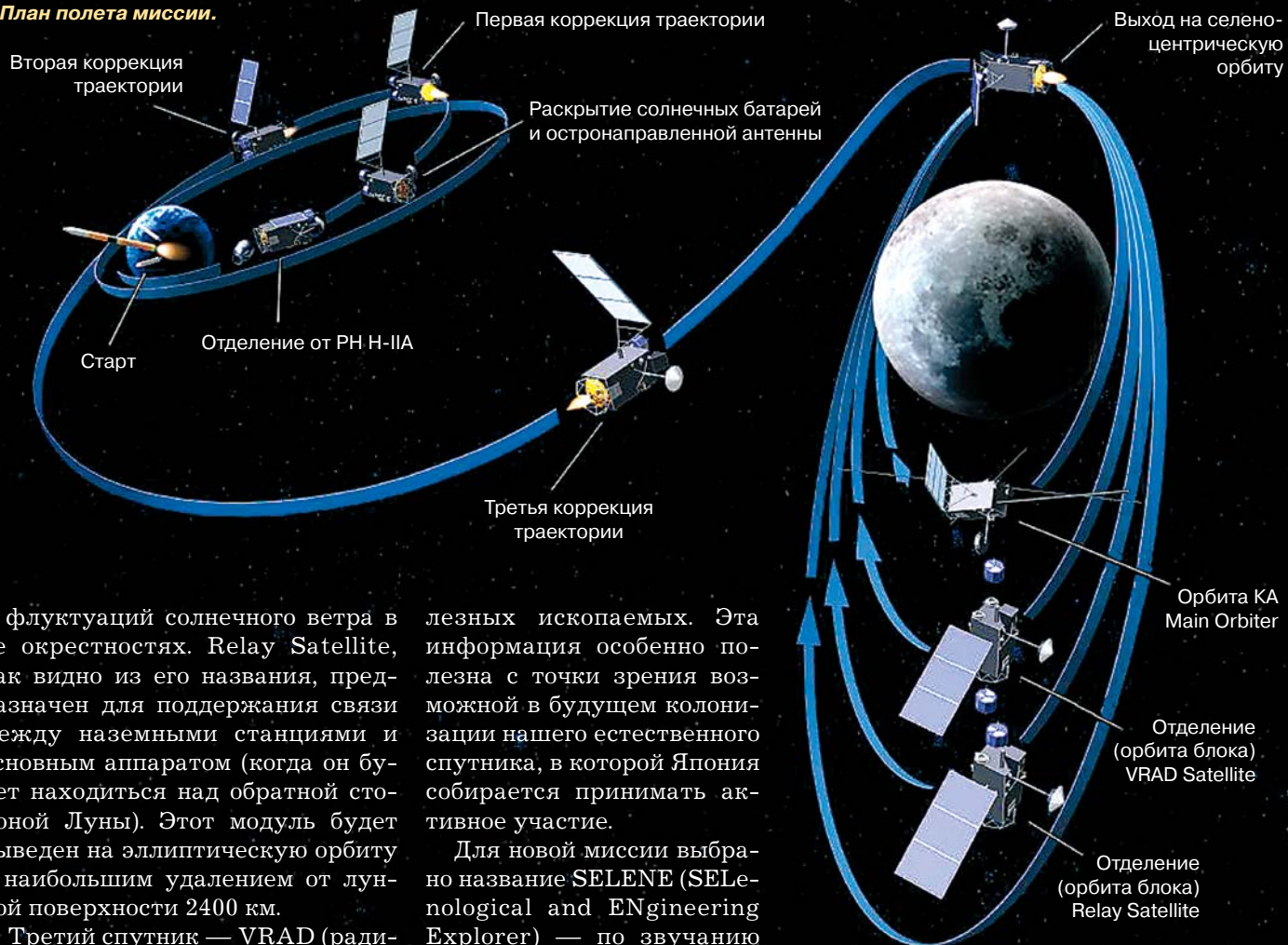
Миссия, которую планирует запустить в этом году Японское агентство по исследованиям космоса JAXA, станет самым серьезным лунным исследовательским проектом после завершения американской программы Аполло (в ходе реализации которой 12 человек побывали на поверхности Луны). Впервые на окололунную орбиту будут одновременно доставлены три космических аппарата — главный (Main Orbiter) и два сопровождающих (Relay Satellite и VRAD Satellite). Первый модуль будет работать на орбите, близкой к круговой. Он представляет собой полноценную автоматическую исследовательскую станцию, оснащенную камерой для фотографирования лунной поверхности с разрешением до 30 м, спектрографом для изучения минералогического состава лунных пород, радаром, лазерным альтиметром, а также аппаратурой для регистрации высокоэнергетических частиц, остаточного магнитного поля Луны

¹ ВПВ №6, 2004, стр. 29

² ВПВ №6, 2006, стр. 42

³ ВПВ №9, 2006, стр. 14

План полета миссии.



и флуктуаций солнечного ветра в ее окрестностях. Relay Satellite, как видно из его названия, предназначен для поддержания связи между наземными станциями и основным аппаратом (когда он будет находиться над обратной стороной Луны). Этот модуль будет выведен на эллиптическую орбиту с наибольшим удалением от лунной поверхности 2400 км.

Третий спутник — VRAD (радиостанция для интерферометрии со сверхдлинной базой) — расположится на менее вытянутой эллиптической орбите. Точные измерения его положений будут использованы для картографирования гравитационного поля Луны. Анализ его неоднородностей может многое рассказать о ее внутреннем строении, а также об относительно неглубоких залежах по-

лезных ископаемых. Эта информация особенно полезна с точки зрения возможной в будущем колонизации нашего естественного спутника, в которой Япония собирается принимать активное участие.

Для новой миссии выбрано название SELENE (SELe-nological and ENgineering Explorer) — по звучанию оно копирует греческое название Луны. Космические аппараты будут запущены с помощью ракеты-носителя Н-IIА с космодрома Танегасима, дата запуска пока уточняется. Общая полезная нагрузка составит 2066 кг.

В 1990 г. Японское космическое агентство уже предпринимало попытку отправить к нашему спутнику автоматическую станцию,

однако эта попытка оказалась лишь частично успешной: на собственном лунном исследовательском зонде Hagoromo отказал радиопередатчик, поэтому основная тяжесть миссии была возложена на станцию-ретранслятор Hiten (исходно называвшийся Muses-A). Главным результатом его работы стало доказательство отсутствия повышенной концентрации пылевых частиц на орбите Луны вблизи лагранжевых точек L_4 и L_5 (лежащих в вершинах равносторонних треугольников, в двух остальных вершинах которых находятся Луна и Земля). Существование пылевых облаков в окрестностях этих точек предсказал в 1956 г. польский астроном Казимир Кордылевский (Kazimierz Kordylewski).

Источник:

SELENE: The largest lunar mission since the Apollo program. JAXA News Release, December 1, 2006.



SELENE на окололунной орбите (иллюстрация).

К 100-летию со дня рождения Сергея Павловича Королева



Королев и Украина ракетно-космические страницы

Николай Митрахов, "Спейс-Информ"

С именем Сергея Павловича Королева связаны эпохальные события в истории человеческой цивилизации:

— 4 октября 1957 г. был выведен на орбиту первый искусственный спутник Земли;

— 12 апреля 1961 г. запущен первый пилотируемый корабль "Восток" с летчиком-космонавтом Юрием Гагариным на борту;

— сконструированные под руководством Королева межпланетные зонды стали первыми рукотворными объектами, достигшими Луны, Венеры и Марса.

С именем Королева связаны и этапные события в истории Украины, сыгравшие огромную роль в становлении ее ракетно-космической отрасли.

Эти события до сих пор не получили широкой известности на его Родине.

Украинский разбег

В небольшом украинском городке Житомир 12 января 1907 г. (по новому летоисчислению) в семье учителя русской словесности Павла Яковлевича Королева и его супруги Марии Николаевны родился мальчик. Крестили его в местной Свято-софиевской церкви и нарекли Сергеем. В Житомире прошли первые полтора года жизни будущего Главного конструктора.

Летом 1908 г. семья Королевых переехала в Киев, где через два года его мать и отец расстались, а трехлетний Сережа оказался в Нежине на попечении у родителей матери. Здесь, в июне 1911 г., сидя на плечах у деда, он стал очевидцем первого в Нежине полета аэроплана, пилотируемого легендарным Сергеем Уточ-

киным. Полвека спустя главный конструктор рассказывал об этом захватывающем зрелище, напутствуя первых космонавтов.

С началом Первой мировой войны, в августе 1914 г., большая семья деда переселилась в Киев, в дом на улице Некрасовской. В 1917 г. Сергей с матерью и ее вторым мужем переехали в Одессу, где их застала революционная буря, интервенция и гражданская война. После знакомства с летчиками военной авиации на Базе гидросамолетов в Хлебной гавани одесского порта Сергея захватила романтика полета. Одновременно с обучением в Одесской стройпрофшколе он вступил в Общество авиации и воздухоплавания Украины и Крыма, где в 17-летнем возрасте создал свой первый проект летательного аппарата — "безмоторный самолет К-5".

В августе 1924 г. Сергей поступил в Киевский политехнический инсти-



Сережа Королев. Первая фотография. г. Житомир, июль 1907 г.



Дом в Житомире, где родился С.П.Королев [нач. XX в.]

тут на авиационное отделение механического факультета, где параллельно с учебой активно работал в планерном кружке. За время учебы в КПИ он спроектировал несколько летательных аппаратов. Именно тогда он увлекся принципами реактивного движения, начал мечтать о полетах в стратосфере.

В 1926 г. для продолжения учебы Сергей Королев перевелся на 3-й курс Московского высшего технического училища — МВТУ. К тому времени в Москву был переведен по службе его отчим, а затем переехала и мать.

С тех пор на Украине Сергей Королев больше не жил. Но именно здесь он выбрал путь, по которому шел всю свою жизнь. Его дальнейшая биография стала точным отображением советской эпохи, в которой он познал и триумфы, и трагедии:

— в 1933 г. 26-летний Королев руководит Группой изучения реактивного движения (ГИРД), разрабатывает и запускает первую советскую ракету на гибридном топливе;

— в злобещем 38-м — по ложному обвинению арестован и осужден на 10 лет лишения свободы;

— в 1945-м — после досрочного освобождения командирован в Германию, где участвует в изучении трофейной ракетной техники, сконструированной Вернером фон Брауном;

— через пять лет, в ноябре 1950-го, создает первую боевую ракету дальнего действия Р-1, принятую на вооружение Советской Армии, и заканчивает летные испытания ракеты Р-2;

— еще через пять лет — создает первую стратегическую ракету Р-5М, способную нести ядерный боезаряд.

"Южмаш" — первый серийный завод ракет Королева

Для серийного производства ракет в интересах обороны страны

требовался особый завод, завод-гигант. Специальная государственная комиссия, в которую по предложению Королева вошел его заместитель Василий Будник, рассмотрела подходящие варианты: на Урале и Украине. Сначала остановились на Киеве. Но запротестовал нарком вооружения Устинов: "Нельзя превращать столицу республики в закрытый город".

Тогда выбор пал на строящийся в Днепропетровске автомобильный завод. Его и перепрофилировали в 1951 г. в серийный ракетный завод №586 (будущий "Южмаш").

Первым главным конструктором завода назначили Василия Будника, прошедшего ракетную школу у Королева. С ним на предприятие прибыла большая группа специалистов из ОКБ-1 и опытного завода в Подлипках. С 1954 г., после создания в Днепропетровске Особого конструкторского бюро 586 (ныне КБ "Южное"), его возглавил другой соратник Королева — Михаил Янгель.

Аналогичная судьба постигла еще одно украинское предприятие — харьковский завод "Инструмент", который в 1951 г. был переименован в завод №897 и начал освоение серийного производства аппаратуры систем управления ракет Королева. Ныне это Производственное объеди-

Летающая лодка М-9 конструкции Д.П.Григоревича, на которой совершил свой первый полет С.Королев.

Парад планеров во дворе КПИ. Шестой справа — С.П.Королев. Киев, 1925 г.



нение "Коммунар". Для организации работ в Харькове прибыла группа специалистов по системам управления во главе с Абрамом Гинзбургом, изучавшим премудрости управления немецкой ракетой V-2 вместе с Николаем Пилюгиным и Сергеем Королевым.

Необходимые темпы выпуска ракет на серийном заводе в Днепропетровске диктовались международной обстановкой, обострявшейся с каждым днем. Угроза применения атомного оружия против СССР могла быть сдержана только аналогичными ответными мерами.

Из Постановления СМ СССР от 01 июня 1951 года № 1852-885,

Совершенно секретно:

1. Организовать на заводе № 586 производство ракет Р-1 и обеспечить их выпуск:

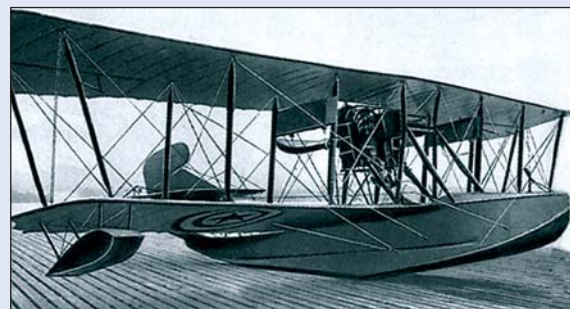
в 1951 г. — 70 шт.

в 1952 г. — 230 шт.

в 1953 г. — 700 шт.

...Создать в 1954 году на заводе мощности, обеспечивающие выпуск ракет типа Р-1 в количестве 2500 шт. ежегодно.

Запуск первых ракет в серийное производство проходил с большим напряжением сил. Люди работали по 14-16 часов в сутки без выходных. Кровати для отдыха ставили прямо





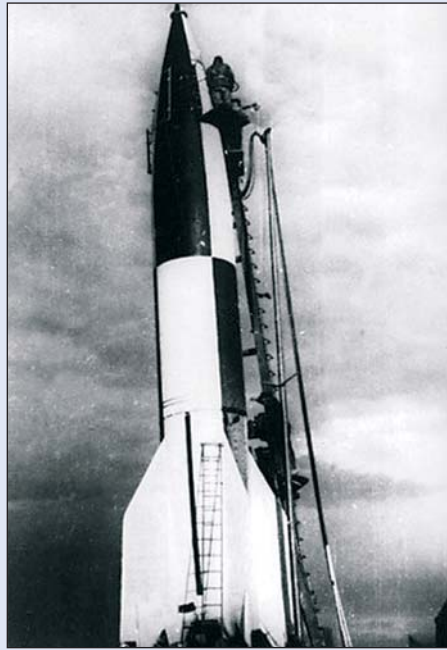
Подготовка к запуску ракеты 09. С.П.Королев, Н.И.Ефремов, Е.М.Мытысик. Нахабино, 1933 г.

в цехах. Нарком вооружения Дмитрий Устинов вместе со своим аппаратом по несколько месяцев в году безвыездно находился на заводе — начальники управлений наркомата совмещали должности начальников ключевых цехов. Курировал в то время атомный проект и ракетную технику в СССР Лаврентий Берия.

Многokrатно приезжая на завод в Днепропетровск, Королев не скрывал своего восхищения работой конструкторов и технологов по внедрению ракет в серийное производство. Первые ракеты, собранные на заводе, были отправлены на полигон Капустин Яр через год — в июле 1952-го. И если первый автомобиль, выпущенный в Днепропетровске, был праздником для всего города, то о первой выпущенной здесь ракете знало небольшое число заводчан.

Освоив королевские "единички" и "двойки", завод перешел к выпуску стратегической "пятерки". В конце 1954 г. были изготовлены первые пять ракет, а в 1956-м — 40 серийных ракет Р-5М. После успешного проведения серии пусков новой ракеты руководством страны было принято решение: во время проведения в Москве XX съезда КПСС осуществить испытательный пуск Р-5М с ядерным боезарядом.

2 февраля 1956 г. на полигоне Капустин Яр в присутствии создателей ракеты дали команду на пуск. Старт прошел без замечаний. Пролетев 1200 км над территорией страны, головная часть достигла



Установка ракеты Р-1 на стартовой позиции. 1948 г.

района Аральских Каракумов. Над Казахстаном был произведен атомный взрыв, в 4 раза превышающий по мощности взрыв над Хиросимой. Впервые в мире для доставки ядерного боезаряда была применена баллистическая ракета дальнего действия. В истории человечества началась новая эра — ракетно-ядерная.

В апреле 1956 г. вышел секретный Указ о присвоении звания Героя Социалистического Труда Главному конструктору "атомной ракеты" Королеву и его соратникам. Орденами Ленина и Трудового красного знамени отметили группу ведущих специалистов днепропетровского завода, освоивших серийный выпуск первых ракет. Среди награжденных — Леонид Смирнов, Александр Макаров, Михаил Янгель, Василий Будник.

Одними из первых воинских частей, принявших на вооружение ракетные комплексы Р-5М, стали инженерные бригады, дислоцированные на родине Сергея Павловича Королева — в Житомирской области.

Последующие ракеты Королева выпускались уже не в Днепропетровске. Здесь возшла новая звезда боевого ракетостроения — Михаил Янгель — и вставший на ноги серийный завод королевских ракет на долгие годы стал кузницей ракет Янгеля, главным ракетным центром Советского Союза.

Ныне всемирно известный "Южмаш" — базовое предприятие космической отрасли Украины,



Ракета Р-5М на старте.

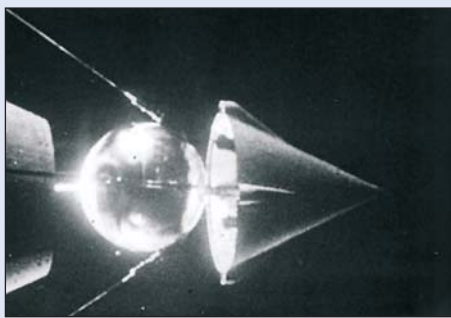
изготовитель космических носителей "Циклон", "Днепр" и "Зенит". Но он навсегда останется в ракетно-космической истории как первый серийный завод ракет главного конструктора Королева. Завод, положивший начало ракетостроению на Украине.

Евпаторийский Центр межпланетных контактов

Следующее (после ракеты Р-5) любимое детище Королева — ракета Р-7 — начиная с октября 1957 г. восхищает и удивляет мир. За первым искусственным спутником Земли последовали запуски новых спутни-

Р-7 ("Восток") проложила человечеству дорогу в космос.





Момент отделения головного обтекателя и последней ступени ракеты-носителя от ИСЗ-1. 1957 г.

ков. В 1959 г. удалось сделать снимок обратной, невидимой с Земли стороны Луны. "Фотография века" обошла весь мир. Но настоящим триумфом Главного конструктора стал первый полет человека в космос.

Ко всем этим и многим другим достижениям имеет отношение еще один центр, размещенный на территории Украины — Евпаторийский космический.

В середине 50-х годов при подготовке к космическим запускам по всей стране разворачивалась сеть наземных измерительных пунктов. Один из них — Центр дальней космической связи — был создан в Крыму близ Евпатории и начал свою работу с приема сигналов первого искусственного спутника Земли. Благодаря удачному географическому расположению Евпаторийский центр удобен и для управления лунными и межпланетными аппаратами. Но для успешных исследований Солнечной системы имеющейся дальности радиосвязи было недостаточно. Речь шла о радиосигналах, приходящих с расстояний в сотни миллионов километров. Для этих целей в Крыму начал создаваться грандиозный объект "МВ" (Марс-Венера). Таких масштабных строительных-монтажных работ, которые проводились около евпаторийского маяка, Крым не видел за всю свою многовековую историю.

С.П.Королев на стартовой площадке прощается с Ю.А.Гагариным перед его посадкой в корабль. Байконур, 12 апреля 1961 г.



Комплекс сверхдальней радиосвязи "Плутон" — основа "Объекта МВ" — состоял из мощных антенных систем. В каждую из них входили восемь отражателей диаметром 16 м. Для того, чтобы соединить такую "восьмерку" в жесткую систему, приспособили корпуса списанных подводных лодок, которые укрепили на фермах железнодорожных мостов. Все вращающиеся части антенной системы весят полторы тысячи тонн. Для создания опорно-поворотного механизма Главный конструктор и Главный теоретик, как тогда называли для конспирации Сергея Королева и Мстислава Келдыша, лично отобрали поворотные устройства 305-мм орудийных башен с линкора "Севастополь", списанного на переплавку.

В сентябре 1960 г. основные объекты Центра были построены. Комиссию по приему зданий, сооружений, коммуникаций возглавлял Сергей Павлович Королев. 12 февраля 1961 г. Центр дальней космической связи приступил к управлению полетом первой в мире межпланетной автоматической станции "Венера-1", запущенной с Байконура. Из Крыма 12 апреля 1961 г. обеспечивалась ультракоротковолновая радиосвязь с первым космонавтом Юрием Гагариным. С 1962 г. начались работы по исследованию Марса с помощью межпланетных станций, а с 1963 по 1965 гг. Центр поддерживал связь с космическими аппаратами "Луна". В последующем была осуществлена посадка спускаемого аппарата на Луну и доставка на Землю лунного грунта. Эпохальным этапом в исследовании Луны стали "Луноходы", управляемые из Евпаторийского центра.

В настоящее время на базе Центра дальней космической связи создан Национальный Центр управления и испытаний космических средств (НЦУИКС) — основа наземной космической инфраструктуры Украины.

В историю Центра навсегда войдут его первые страницы, связанные с Сергеем Павловичем Королевым.



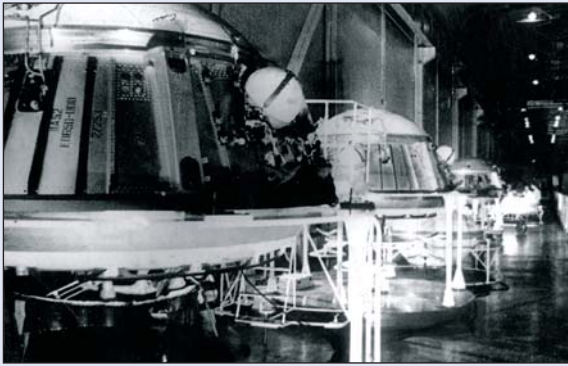
Антенная система комплекса дальней космической связи "Плутон" в Евпатории

"Лунный свет" над Днепром

После успешного полета Юрия Гагарина и других космонавтов советское правительство совместно с Академией наук СССР приняли решение о полете на Луну. Выполнение этой сложнейшей задачи поручили ОКБ Сергея Павловича Королева. Он отлично понимал, что на "семерке" такой полет осуществить невозможно, и задумал более мощную ракету Н-1. Королев понимал и другое: одному его КБ не под силу решить такую грандиозную проблему. Надо привлечь к работе другие организации и производственные базы, в том числе днепропетровские.

Как вспоминал директор ракетного завода "Южмаш" Александр Максимович Макаров, после предварительного телефонного звонка Сергей Павлович прибыл в Днепропетровск и подробно рассказал о проекте полета на Луну:

— Коллективу ОКБ-586 предлагается разработка блока Е — ракетного блока лунного орбитального корабля, заводу № 586 — его изготовление. Это самый ответственный блок, — подчеркнул Королев. — Его основным достоинством должна быть надежность. Когда корабль сходит с орбиты и начинает спуск к Луне, маневрирование над ее поверхностью и успешное прилунение всецело зависят от ракетного блока. Самый ответственный момент — взлет космонавта с поверхности Луны, затем маневрирование в космосе, стыковка с лунным орбитальным кораблем. Как видите, теоретически все просто, — подчеркнул Королев. — Но вы понимаете, как сложно реализовать



Лунные блоки Е в сборочном цехе Южмаша



Ракета-носитель Н-1, неудачные пуски которой похоронили надежды на осуществление советской лунной программы.

задуманное. Даже минимальный риск недопустим!

Обсуждение предстоящих работ по блоку Е прошло на редкость оживленно. В соответствии с решением, подписанным Главными конструкторами С.П.Королевым, М.К.Янгелем и директором завода А.М.Макаровым, первая группа днепровцев уже через несколько дней вылетела в Москву в ОКБ Королева.

3 августа 1964 г. в СССР принимается Постановление правительства "О работах по исследованию Луны и космического пространства", которое предусматривало создание ракеты Н-1 и космического корабля Л-3, облет Луны в 1966 г. с посадкой на Землю, а в первом полугодии 1967 г. — осуществление

посадки на Луну с одним или двумя космонавтами с возвращением на Землю.

Этим постановлением ОКБ-586 и заводу № 586 были поручены разработка и изготовление блока Е — ракетного блока лунного корабля.

Ведущим по разработке блока Е в КБ Янгеля был назначен Борис Иванович Губанов. Двигательной установкой занялось КБ-4 во главе с Иваном Ивановичем Ивановым. Отработка двигателя началась в Подмоскowie, на стенде НИИ Химмаша, куда каждый месяц выезжала бригада специалистов ОКБ. Затем испытания были продолжены на введенном в строй стенде в Днепропетровске. Нарботки двигателя "до отказа" так и не удалось добиться — во время ресурсных испытаний двигатель работал безотказно в течение 10 000 с при требуемых 470 с.

После того, как блок Е, а также другие блоки лунного корабля успешно прошли всю наземную экспериментальную отработку, настал черед летных испытаний. В связи с неготовностью к полетам лунной ракеты Н-1 первые полеты лунного корабля было решено проводить на носите-

теле "Союз". Первый запуск состоялся в ноябре 1970 г., второй — в феврале 71-го, третий, заключительный — 12 августа 1971 г. Ракета-носитель "Союз" выводила опытный образец лунного корабля на околоземную орбиту, где в условиях невесомости запусклся двигатель блока Е и совершались различные маневры лунного корабля с управлением в автоматическом режиме. Все испытания прошли успешно. Блок Е в составе лунного корабля полностью подтвердил свою работоспособность и был готов к полетам на Луну. Но завершить проект не удалось.

14 января 1966 года, через два дня после своего 59-летия, Сергей Пав-

Почетный караул у места захоронения С.П.Королева на Красной площади у Кремлевской стены. Москва, 18 января 1966 г.

лович Королев в расцвете творческих сил ушел из жизни. После четырех аварийных пусков ракеты Н-1, осуществленных после его смерти в период с 1969 по 1972 гг., лунная программа в СССР была закрыта...

Но "лунный свет" над Днепром был зажжен. Опыт создания более двух десятков лунных ракетных блоков пригодился "южанам" в других космических проектах. И, возможно, будет востребован в ближайшем будущем...

Огромное число украинских предприятий, к становлению которых и сотрудничеству с которыми был причастен С.П.Королев, работали и продолжают работать на оборону и космос.

В Днепропетровске были созданы уникальнейшие предприятия "Южмаш" и КБ "Южное".

В Харькове встали на ноги приборостроительные предприятия "Коммунар" и "Хартрон".

Киевский радиозавод, "Киевприбор" и "Арсенал" создают уникальные приборы и системы для космоса.

Евпаторийский космический центр готовится к участию в обеспечении связи с будущими космическими экспедициями на Луну и Марс, задуманными еще Королевым.

Мы гордимся тем, что Сергей Павлович Королев свои первые шаги на земле и в небе сделал на Украине.

Но мы должны помнить и о том, какую огромную роль он сыграл в обеспечении обороноспособности страны, в становлении ракетно-космической промышленности, в истории космонавтики, в истории всего человечества. ■

Фото — с сайта Российского госархива НТД и архива "Спейс-Информ"



"РОВЕСНИК И ЛЕТОПИСЕЦ КОСМИЧЕСКОЙ ЭРЫ"

Посвящается 50-летию юбилею Александра Борисовича Железнякова

Александр Борисович родился 28 января 1957 г. в Ленинграде. В 1980 г. окончил Ленинградский политехнический институт им. М.И. Калинина. Инженер-физик.

С 1980 по 1981 г. работал инженером в ленинградском научно-производственном объединении "Импульс". С 1983 по 1989 г. — в ленинградском НПО "Красная Заря". С 1989 по 2001 г. — начальник отдела, начальник центра, заместитель Генерального директора, первый заместитель Генерального директора ОКБ "Радуга".

С 2001 г. — советник директора-главного конструктора ЦНИИ робототехники и технической кибернетики (г. Санкт-Петербург).

Параллельно с основной работой профессионально занимается вопросами истории отечественной и мировой космонавтики. Автор 11 книг ("Летопись космической эры", "Советская космонавтика: хроника аварий и катастроф", "Тайны ракетных катастроф", "Секретный космос: Мифы и фантомы на орбите", "Станция "Мир": от три-

умфа до..." и других), а также более трехсот публикаций по истории мировой космонавтики. Автор и модератор сайта "Энциклопедия "Космонавтика"", ведущий ленты новостей на сайте российского журнала "Новости космонавтики". Автор ежегодных итогов космической деятельности в мире, которые в открытом виде размещает на своем и других сайтах.

Член-корреспондент Российской академии космонавтики им. К.Э. Циолковского, член Федерации космонавтики России, член Союза журналистов России. Лауреат литературной премии имени Александра Беляева за публикации по истории космонавтики.

На вопросы Николая Александровича Митрахова отвечает юбиляр.

— Александр Борисович, как и когда у Вас зародился такой невероятный интерес к космосу?

— Сказать определенно не могу. Самое первое событие, связанное с космосом и оставшееся у меня в памяти, я бы датировал 1963 годом, когда состоялся полет Валерия Быковского и Валентины Терешковой. Вероятно, окружающие восприняли это свершение отечественной космонавтики столь эмоционально, что их восторг передался и мне. И, судя по всему, тогда и сработал в моем мозгу некий "рычажок", который заставил в дальнейшем обращать пристальное внимание на все, что связано с космосом.

Регулярно же следить за всем, что касалось освоения космического пространства, я начал в 1967 году. Точнее, 24 апреля того года. В тот день при возвращении на Землю погиб летчик-космонавт Владимир Комаров. Для меня его смерть стала большим потрясением. Именно тогда я по-настоящему





Александр Борисович в Житомирском музее космонавтики им. С.П. Королева. На левой фотографии рядом с ним супруга Лариса. Справа — директор музея Ольга Копыл.



заболел космосом: стал собирать газетные вырезки о полетах кораблей и спутников, перечитал много книг о космонавтике, просмотрел фильмы, рассказывавшие о покорении Вселенной. А спустя некоторое время, накопив определенный уровень знаний, стал анализировать прочитанное, обобщать отдельные, не связанные между собой, на первый взгляд, события в определенную структуру, пытаться домыслить то, чего в публикациях не было. Этим и занимаюсь до сих пор.

— Была ли связана Ваша основная работа с космонавтикой?

— Напрямую моя работа оказалась связанной с космонавтикой только в последние годы. Уже пять лет я работаю в ЦНИИ робототехники и технической кибернетики, которое занимается космическими разработками. Да и мое литературное творчество целиком и полностью посвящено проблемам освоения космоса.

А до этого более 20 лет вся моя деятельность касалась космонавтики лишь косвенно. В 1980 г., после окончания Ленинградского политеха, я пришел работать в объединение "Импульс", создававшее системы управления для межконтинентальных баллистических ракет. Этим я занимался чуть больше года, пока не оказался в армии, куда меня, как офицера запаса, призвали на два года. После демобилизации в "Им-

пульс" не вернулся, а устроился на работу в ленинградское объединение "Красная Заря", где несколько лет трудился над созданием наземного сегмента спутниковой системы связи в интересах военного флота.

Период конца 80-х — начала 90-х для многих из нас оказался довольно трудным. Речь шла об элементарном выживании. Тут уже было не до космонавтики. И, как оказалось, не только мне.

Вновь к космонавтике я вернулся, причем уже не только как сторонний наблюдатель, лишь в 1997 г. Несколько лет совмещал работу в одном из конструкторских бюро Санкт-Петербурга с написанием статей и книг об истории освоения космоса. А в 2001 г. сменил место своей основной работы и теперь целиком и полностью связан с тем, о чем мечтал в детстве.

— Как родились идеи создания интернет-сайта "Энциклопедия "Космонавтика"", подготовки годовых космических отчетов, написания "Летописи космической эры"?

— Мое "возвращение" в космонавтику было в какой-то степени случайным. И произошло это благодаря существованию всемирной сети.

Весной 1997 г. я подключил свой домашний компьютер к интернету. Вполне естественно, что один из первых запросов, кото-

рый я ввел в поисковые системы, касался космонавтики. Я был несказанно обрадован обилию сайтов, которые рассказывали о космических полетах, спутниках, кораблях, космонавтах. Короче, обо всем, что мне было интересно. И в то же время, я был неприятно удивлен, что большинство страниц были англоязычными. На них, конечно, можно было встретить информацию о российской космонавтике, но ее было мало. К тому же не всегда она соответствовала действительности. На русском же языке в тот момент существовали всего пара сайтов, на которых немного говорилось о космосе. И все!

Очень скоро, блуждая по всемирной паутине, я пришел к пониманию того, что дальше так продолжаться не может. Первым моим шагом стало письмо в адрес тогдашнего руководителя Российского космического агентства Юрия Коптева с предложением создать ресурс, который был бы посвящен истории освоения космического пространства. Ответа из РКА я ждал около двух месяцев, но никакой реакции не последовало.

Тогда я решил действовать самостоятельно и открыл в интернете свой сайт, который назвал "Энциклопедия "Космонавтика"". Я хотел собрать на сайте все, что так или

иначе касалось освоения космического пространства: информацию о ракетах, о спутниках, о конструкторах, создававших космическую технику, о космонавтах, летавших и не летавших, о космодромах, откуда начинается путь к звездам, и о многом другом.

Конечно, я понимал, что в одиночку реализовать столь масштабный проект просто невозможно. Поэтому и призвал всех энтузиастов, которым это интересно, присоединиться к проекту и вместе работать над "Энциклопедией". К сожалению, лишь несколько человек оказали мне в этом помощь. Поэтому до сих пор не удалось довести проект до логического завершения. И хотя Интернет-энциклопедия живет и на ее страницах регулярно появляется новая информация, я считаю, что до ее завершения еще очень далеко. Одному человеку, то есть мне, это не под силу чисто физически, а собрать коллектив, который смог бы продолжить работу, не удастся. Тем не менее, по результатам интернет-опроса сайт "Энциклопедия "Космонавтика"" был признан лучшим русскоязычным сайтом по космонавтике в 2005 году.

Непосредственно с "Энциклопедией" связан и другой проект — "Последние космические новости". Этот проект также родился в 1997 г. и сначала был частью энциклопедии, а в 2004 г. — переехал на сайт журнала "Новости космонавтики". Долгое время многие не ве-

рили, что я занимаюсь этим самостоятельно.

На страницах "Энциклопедии" родилось и еще одно мое детище — итоговые отчеты о космической деятельности. Электронные версии публикуются с 1999 г., а в бумажном варианте они печатаются последние три года в различных изданиях, в том числе и в украинских. Мне подумалось, что обобщенные результаты космической деятельности человечества могут быть интересны читателям так же, как и ежедневные сообщения на космическую тему. Как показало время, я не ошибся.

В 2002 г. я начал публикацию книг серии "Летопись космической эры", в которых в хронологическом порядке, можно сказать — поминутно, изложены события, так или иначе связанные с ракетной и космической деятельностью в мире. К настоящему времени увидели свет шесть выпусков: 1957, 1958, 1959, 1960, 1961 и 1962 годы. Последний двухтомник появился летом минувшего года. Первые два сборника были подготовлены мною, а в работе над четырьмя последующими принимали участие мои коллеги из Санкт-Петербурга. Планируется продолжение выпуска этих книг, но практика показала, что дело это не быстрое и не простое. Сложно планировать сроки выхода в свет последующих томов. Написание "Летописи" будет продолжаться в том темпе, который позволит другая работа.

— Как Вы оцениваете нынешнее состояние и перспективы космонавтики в России, в Украине, в мире?

— Нет никакого открытия в утверждении, что космонавтика стала реальностью человеческого бытия. Это непреложная истина, с которой согласны все, даже те, кто не имеет ни малейшего отношения к освоению космического пространства. Трудно представить нашу сегодняшнюю жизнь без технологий, изначально создававшихся для осуществления космических полетов, но нашедших применение в земных условиях; без телекоммуникационных, навигационных, метеорологических спутниковых систем, помогающих человеку чувствовать себя комфортно в любой точке нашей планеты; без уникальных научных приборов, вынесенных за пределы земной атмосферы и тем самым позволяющих по-новому взглянуть на процессы, происходящие в глубинах Вселенной.

Вместе с тем, нельзя утверждать, что человек, преодолев силу земного притяжения, чувствует себя на космических просторах столь же уверенно, как и на родной планете. Мы только в начале пути познания Космоса и самих себя.

Существуют две оценки нынешнего состояния дел в мировой космонавтике: оптимистичный и пессимистичный. Оптимисты считают, что за годы космической эры человечество сделало ровно столько, сколько могло. По их мнению, те рубежи, которые достигнуты, соответствуют уровню развития науки и техники, и будут поступательно сдвигаться по мере технического прогресса. Пессимисты, наоборот, убеждены, что человечество поспешило вступить в эру космических полетов, не решив насущных земных проблем.

Это крайние точки зрения. Но все равно приходится констатировать, что сегодня мировая космонавтика переживает не лучшие времена. Начало третьего тысячелетия оказалось не таким, каким



А. Железняков — председатель комиссии по присуждению литературных премий имени А. Беляева вручает диплом главному редактору журнала "Новости космонавтики" И. Маринину — за публикации по истории космонавтики.

оно представлялось даже за 10 лет до его наступления. Людям не только не удалось осуществить многие свои мечты, но в некоторых вопросах исторический процесс в некотором смысле пошел вспять, вернув нас к многочисленным проблемам, о существовании которых мы уже стали забывать. Я не буду говорить о причинах этих явлений, отмечу только одну, на мой взгляд, интересную деталь. В последние годы человечество, впервые в своей истории, почувствовало некое единение как биологический вид. Однако оно не стало при этом одним мыслящим организмом, пронизанным духом познания. Все устремления мирового сообщества оказались сосредоточены в основном на удовлетворении своих естественных потребностей, что нельзя считать правильным решением. Коммерциализация космонавтики, на мой взгляд, из этого же ряда. Такой путь может привести лишь к самоуничтожению человеческой общности, причем не только в результате глобального конфликта.

Сложившаяся ситуация не является тупиковой, но необходимо уже сейчас предпринимать меры к слоому доминирующих тенденций. К сожалению, вряд ли кто-нибудь из специалистов или группа специалистов способны в настоящий момент предложить реальный путь, по которому человечество пойдет, выбираясь из ямы, в которой оно оказалось. Можно было бы вновь, как и 50 лет назад, вложить огромные средства в космос, дабы утолить жажду познания. Увы, это уже неприемлемо, так как приведет к снижению жизненного уровня, который достигнут к сегодняшнему дню. Даже в богатых США, Японии и странах Европы подобное решение приведет к социально-экономическим потрясениям. Поэтому ни одно правительство мира не решится на это.

Не является выходом из положения и возрождение гонки вооружений в космосе. Такое решение вновь приблизит человечество к грани, когда все труднее будет удерживать хрупкое равновесие в мире. Достаточно вспомнить принятую летом 2006 г. американскую доктрину, объявляющую космическое



Книги А.Б. Железнякова по космонавтике.

пространство "зоной национальных интересов США".

Иначе говоря, анализ нынешнего состояния дел позволяет сделать такой вывод: в ближайшем будущем мировая космонавтика не сможет сделать большой рывок, как это было 50 лет назад, а вынуждена будет идти поступательно, шаг за шагом подтверждая уже сделанное и наращивая усилия для новых шагов.

Этот вывод применим и для России, и для Украины. Обеим нашим странам придется "попотеть", чтобы восстановить утраченные в начале 1990-х годов позиции. А если судить по объемам финансирования ракетно-космических отраслей, сделать это удастся еще очень не скоро.

Мне кажется, что восстановить свой ракетно-космический потенциал будет проще Украине. Хотя бы потому, что она не имеет таких амбиций в космонавтике, как Россия. Но это только в том случае, если Украине удастся реализовать совместно с Бразилией и Россией проект "Циклон-4". В противном случае "космический взлет" Украины отодвинется на долгие годы.

— Ваши ближайшие творческие планы на 2007 год?

— Планов очень много, а времени, увы, гораздо меньше. Поэтому — только о том, что точно будет сделано.

В феврале в московском издательстве "Яуза" выйдет моя книга "Секреты американской космонавтики". Как таковых, секретов там будет не так уж и много. Скорее, это история развития ракетной техники и космонавтики в США, начиная с появления первых ракет в начале XIX века и за-

канчивая полетами кораблей многогоразового использования. С той же "Яузой" у меня подписан договор еще на три книги: "Космонавтика в погонах" — о военных космических программах разных стран мира; "Противостояние на межпланетных трассах" — об истории межпланетных сообщений с упором на соревнование, которое устроили СССР и США во всех сферах освоения космоса; "Космонавтика вчера, сегодня, завтра" — о том, какими нам виделись свершения в космосе 50 лет назад, что из этого всего получилось, и куда будет стремиться человечество следующие полвека. Если планы не изменятся, то первые две книги выйдут из печати до конца 2007 г., а третья — в начале 2008-го. На 2007 г. запланирован также выход очередного выпуска из серии "Летопись космической эры". Посвящен он будет 1963 году.

Есть ряд проектов, связанных с кино и телевидением, в которых я участвую. В планах также написание нескольких десятков статей для различных изданий. Ну и, конечно же, оперативные космические новости и итоги 2006 года. ■

Редакция поздравляет Александра Борисовича Железнякова с его 50-летием и желает ему осуществления всех его планов, творческих успехов, крепкого здоровья, счастья и удачи!

*Фото из личного архива
А.Б. Железнякова
и "Спейс-Информ"*

Итоги космической деятельности стран мира в 2006 году

Александр Железняков

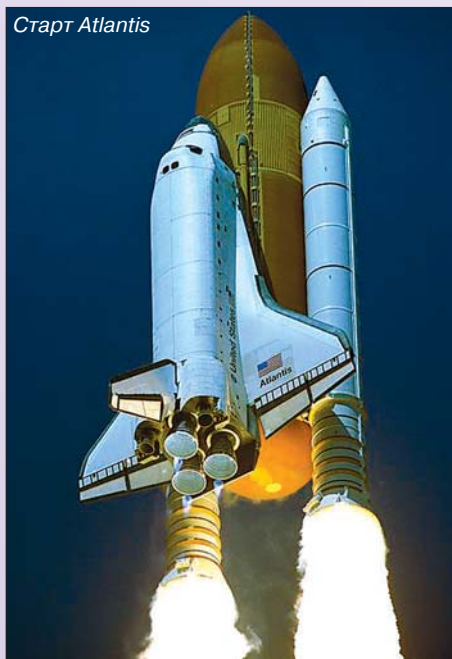
1. Основные события года

Основными событиями 2006 г. можно признать следующую “десятку”:

1. Возобновление эксплуатации кораблей многоразового использования.

В 2006 г. возобновилась эксплуатация кораблей многоразового использования. “Шаттлы” совершили три полета: два на счету Discovery и один — у Atlantis. Все три полета прошли успешно. Если дальнейшие полеты пройдут без происшествий, то с помощью многоразовых кораблей удастся достроить Международную космическую станцию.

Старт Atlantis



2. Полет в космос первой женщины — космического туриста.

Первоначально планировалось, что американка иранского происхождения Аноушэ Ансари полетит



Первая космическая туристка Аноушэ Ансари

в космос в 2007 г. Однако медики отстранили от предполетной подготовки японца Дайсукэ Энмото и “очередь” космических туристов сдвинулась вперед на одного претендента. Так Ансари смогла на полгода раньше реализовать свои мечты.¹

3. Выход межпланетного зонда MRO на ареоцентрическую орбиту.

10 марта 2006 г. на ареоцентрическую орбиту был выведен американский межпланетный зонд Mars Reconnaissance Orbiter (“Орбитальный разведчик Марса”).² Полгода потребовалось, чтобы аппарат достиг своей рабочей орбиты и приступил к выполнению главной цели расчетной миссии — фотографированию поверхности Красной планеты с высоким разрешением. Зонд полностью оправдывает свое название — “разведчик”. Уже первые переданные на Землю снимки поразили даже специалистов. На них удалось, например, увидеть американские аппараты на поверхности Марса — Viking 1, Viking 2, марсоходы Spirit и Opportunity.³



MRO на орбите вокруг Марса

4. Первая в истории миссия к Плутону.

19 января 2006 г. началась одна из самых захватывающих миссий в истории освоения космоса — в полет отправился межпланетный зонд New Horizons.⁴ В его задачу входит изучение Плутона и его спутника Харона, и, если все пойдет хорошо, исследование еще одного-двух объектов пояса Койпера. Окраин Солнечной системы зонд достигнет через 9 лет.

¹ ВПВ №10, 2006, стр. 18

² ВПВ №3, 2006, стр. 25

³ ВПВ №12, 2006, стр. 21

⁴ ВПВ №2, 2006, стр. 25



Старт New Horizons

5. На Землю доставлена звездная пыль.

15 января 2006 г. завершился важный этап в полете межпланетного зонда Stardust — возвращаемый аппарат доставил на Землю образцы звездной пыли и кометного вещества, которые были собраны с помощью специальных ловушек в ходе многолетней миссии.⁵ Посадка прошла успешно и в руки ученых попали образцы, имеющие огромную ценность для науки. И пусть они весят всего несколько миллиграмм, но этого достаточно, чтобы сделать грандиозные открытия.



Возвращаемый аппарат Stardust

6. Старт первого космического носителя, созданного частным предприятием.

24 марта с упрощенной стартовой позиции на острове Омелек в составе атолла Кваджелейн состоялся первый пуск легкого носителя Falcon-1, созданного частной ком-

⁵ ВПВ №2, 2006, стр. 16

паний Space Exploration Technologies Corp. (SpaceX). Он должен был вывести на орбиту малый научно-исследовательский спутник Falcon-Sat-2. Как это часто бывает, “первый блин вышел комом” — ракета потерпела аварию на начальном участке работы первой ступени и через 41 секунду после старта упала в Тихий океан.⁶



Аварийный старт Falcon-1

7. Авария “Днепра”.

26 июля 2006 г. с космодрома Байконур был осуществлен пуск ракеты-носителя “Днепр”, который должен был вывести на орбиту сразу 18 спутников. Среди множества космических аппаратов был и первый белорусский спутник “БелКА”.⁷

Запуск закончился аварией носителя. Все спутники погибли, а эксплуатация “Днепров” временно приостановлена. Возобновить пуски носителей этого класса не удалось до конца минувшего года. И хотя есть надежда, что уже в начале 2007 г. они снова будут летать, следует признать, что происшедшая авария оказала весьма негативное воздействие на всю космическую деятельность.



Старт РН “Днепр”

8. Завершение работы европейского лунного зонда SMART-1.

3 сентября 2006 г. завершился полет европейского зонда SMART-1.⁸ Аппарат свели с селеноцентрической орбиты и “ударили” о поверх-



Космический аппарат SMART-1

ность нашего спутника. Миссия признана успешной. Кроме многочисленных фотоснимков поверхности Луны и научных данных о естественном спутнике Земли с помощью SMART-1 удалось отработать новые космические технологии, а также апробировать ряд технических решений, которые намерены использовать космические агентства Индии и Китая при подготовке своих лунных экспедиций.

9. Вывод зонда Venus Express на орбиту вокруг Венеры.

В марте 2006 г. на орбиту вокруг “Утренней звезды” был выведен европейский межпланетный зонд Venus Express.⁹ Начались исследования Венеры с помощью разнообразных приборов. На Землю передан ряд снимков облачного покрова планеты. Впереди новые открытия.

Venus Express — первый земной аппарат, прибывший к Венере в XXI веке.



Venus Express на орбите вокруг Венеры

10. Президент Буш подписал директиву “Национальная космическая политика США”.

Казалось бы, что важного в очередном документе, который определяет основные направления космической деятельности? Однако в данной директиве есть ряд положений, вызывающих не только вопросы, но и опасения. Например, в директиве отсутствует какое-либо упоминание о программе строительства Международной косми-

ческой станции. Кроме того, достаточно внятно оговорено, что США могут препятствовать выходу в космос тех стран, которые угрожают национальной безопасности Соединенных Штатов.

2. Пилотируемые полеты в космос

Более трех лет потребовалось американцам, чтобы “вернуть к полноценной жизни” свою программу освоения космоса с помощью кораблей многоразового использования. (Полет шаттла Discovery летом 2005 г. — первый после гибели Columbia — следует считать испытательным.)

Вновь приходится констатировать, что старты космических кораблей с космонавтами на борту являются редким событием.

В 2006 г. стартовали пять пилотируемых кораблей: два российских и три американских. Уже полтора десятилетия Российская Федерация не увеличивает интенсивность полетов и изменения общих цифр целиком и полностью зависят от США (и несколько последних лет — от Китая). Все полеты были успешными.

2.1. Космонавты

В минувшем году на околоземной орбите жили и работали 28 человек. Из них 21 американец, трое россиян, по одному представителю Бразилии, Германии, Канады и Швеции.

Двое космонавтов — россиянин Валерий Иванович Токарев и американец Уильям Серлс Макартур — отправились на орбиту еще в 2005 г. и лишь весной 2006-го возвратились на Землю. Еще трое — россиянин Михаил Владиславович Тюрин и американцы Майкл Эладио Лопес-Алегрия и Санита Лин Уильямс — возвратятся домой в наступившем году.

Для 12 человек — бразильца Маркуса Цезара Понтеса, шведа Кристера Фуглесанга, американцев Майкла Эдварда Фоссума, Лиз Мари Новак, Стефании Дианы Уилсон, Кристофера Джона Фергюсона, Хайдемари Марты Стефанишин-Пайпер, Аношэ Ансари, Уильяма Энтони Офилейна, Николаса Джеймса Макдональда Патрика, Саниты Лиин Уильямс и Джоан Элизабет Миллер Хиттинботам — состояв-

⁶ ВПВ №4, 2006, стр. 25

⁷ ВПВ №8, 2006, стр. 27

⁸ ВПВ №9, 2006, стр. 14

⁹ ВПВ №4, 2006, стр. 16

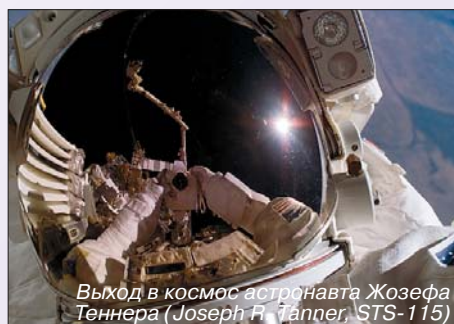
шие полеты стали первыми в их космической карьере.

По состоянию на 01.01.2007 г. за всю историю в орбитальных космических полетах участвовал 451 человек.

2.2. Выходы в открытый космос

В 2006 г. космонавтами из РФ, США, Швеции и ФРГ было совершено 14 выходов в открытый космос. Это меньше, чем в 2001 г. (18 выходов) и в 2002 г. (23 выхода), но больше, чем в 2000-м (10), в 2003-м (2), в 2004-м (5) и в 2005 г. (7). Четыре выхода были осуществлены экипажами Международной космической станции, 10 — членами экипажей шаттлов.

Всего в открытом космосе работали 16 космонавтов и астронавтов. Американец Роберт Кербим четырежды покидал борт корабля, по три раза это делали швед Кристер Фуглесанг, американцы Пирс Селлерс и Майкл Фоссум. В активе прочих космонавтов по два и по одному выходу.



Выход в космос астронавта Жозефа Теннера (Joseph P. Tanner, STS-115)

3. Беспилотные космические аппараты

В минувшем году в различных странах мира стартовали 66 ракет-носителей космического назначения, целью которых был вывод на околоземную орбиту полезной нагрузки различного характера. Из этого числа 63 пуска были успешными и частично успешными, а три — аварийными. Число запущенных в 2006 г. РН по сравнению с 2005-м годом увеличилось на 11 (или на 20 %).

В 2006 г. пуски РН осуществлялись пятью странами и двумя международными компаниями. По-прежнему большинство запусков приходится на долю РФ и США. Безоговорочно лидирует Россия, которая осуществила 25 пусков, в т.ч. 24 успешных. В США состоялось 18 пусков (в т.ч. 17 успешных).

Распределение пусков ракет-носителей космического назначения в 2006 г. по странам мира и запускающим организациям приведено в таблице 1.

Ракеты-носители, произведенные в Украине (“Зенит-3SL”, “Цик-

лон-2”, “Днепр”), в отдельную строку не выделены. Если бы это было сделано, то Украина уверено заняла бы третью строчку вышеприведенной таблицы — 8 стартов. Правда, в этом случае “результат” России был бы чуть скромнее.

Таблица 1. Распределение пусков РН по странам и запускающим организациям

Страна или запускающая организация	Всего запусков РН	В т.ч. успешных и ч/успешных	В т.ч. аварийных
Россия	25	24	1
США	18	17	1
Китай	6	6	-
Япония	6	6	-
Arianespace	5	5	-
Sea Launch	5	5	-
Индия	1	-	1
Итого:	66	63	3

В результате пусков РН на околоземную орбиту выведено 95 космических аппаратов, на 23 больше, чем в 2005 г. Еще 20 спутников были утеряны в результате аварийных пусков.

В таблице 2 приведено распределение запусков КА по запускающим странам и организациям.

Несмотря на то, что в 2006 г. было запущено значительно больше

спутников, чем в предыдущие годы, очень много космических аппаратов было утеряно в результате аварий. Вместе с тем, положительная тенденция уже прослеживается и существует надежда, что в текущем году она сохранится (в основном за счет кластерных запусков, когда на околоземную орбиту будет выводиться множество наноспутников).

Таблица 2. Распределение КА по запускающим странам и организациям

Страна или Запускающая организация	Всего запущенных КА	В т.ч. выведенных в космос	В т.ч. потерянных в результате аварий
Россия	45	27	18
США	37	36	1
Arianespace	11	11	-
Китай	7	7	-
Sea Launch	5	5	-
Япония	10	10	-
Индия	1	-	1
Итого:	116	96	20

В качестве стартовых площадок использовались 18 точек. Распределение запусков по космодромам приведено в таблице 3.

В 2006 г. в перечне стартовых площадок появились две новые: тихоокеанский полигон Кваджейн и ракетная база “Ясный”.

Таблица 3. Распределение пусков РН по космодромам

Космодромы	Количество пусков	В т.ч. аварийных
5-й ГИК “Байконур”	17	1
Станция ВВС США “Мыс Канаверал”	7	-
1-й ГИК “Плесецк”	5	-
База ВВС США “Ванденберг”	6*	-
Гайанский космический центр (космодром “Куру”)	5	-
Космодром “Цзюцюань”	1	-
“Морской старт” (акватория Тихого океана)	5	-
Космический центр “Танегасима”	4	-
Космический центр Сатиша Давана (космодром “Шрикарикота”)	1	1

Продолжение таблицы 3. Распределение пусков РН по космодромам

Космодромы	Количество пусков	В т.ч. аварийных
Борт ПЛАРБ К 'Борисоглебск' (акватория Баренцева моря)	1	-
Космический центр "Кагосима"	2	-
Космодром "Сичан"	3	-
Космический центр имени Кеннеди	3	-
2-й ГИК "Свободный"	1	-
Космодром "Тайюань"	2	-
Полигон "Уоллопс"	1	-
Ракетная база "Ясный"	1	-
Полигон "Кваджелейн"	1	1
Итого	66	3



4. На межпланетных трассах

Запуск зонда New Horizons к Плутону — пожалуй, самое важное событие в области межпланетных путешествий в минувшем году. Уже после начала миссии Плутон официально потерял статус планеты, однако это несколько не снижает ценность информации о нем и его спутнике, которую передаст космическая станция. Правда, произойдет это только в 2015 г.

Событием сравнимой значимости стала доставка на Землю образцов звездной пыли и кометного вещества, собранных специальными ловушками, которые были установлены на зонде Stardust. Посадка прошла без сучка и задоринки, а изучение попавшего в руки ученых вещества продолжается уже более 11 месяцев. Впереди — годы упорного труда и предвкушение грандиозных открытий. Миссия Stardust длилась более



Сатурн, кольца и Мимас на снимке Cassini

шести лет, в ходе нее было подробно исследовано межпланетное пространство и комета Wild 2, а недавно ученые приняли решение направить аппарат для изучения кометы Tempel 1 — той самой, которую в июле 2005 г. "бомбил" американский зонд Deep Impact.¹⁰

Почти три года "несут вахту" на поверхности Красной планеты марсоходы Spirit и Opportunity. Осенью 2006 года аппараты отметили своеобразный юбилей — 1000 дней с момента начала работы. Вспомним, что изначально они были рассчитаны всего на 90 суток функционирования. Пройдены километры пути, на Землю переданы тысячи снимков, собран огромный объем информации о другой планете. Судя по всему, и в 2007 г. роверы продолжат свою работу на Марсе.

"Флотилия" аппаратов, исследующих Красную планету, претерпела в 2006 г. некоторые изменения. Продолжают исправно функционировать американский зонд Mars Odyssey и европейский Mars Express. На ареоцентрическую орбиту выведен Mars Reconnaissance Orbiter. Переданные осенью минувшего года снимки поверхности планеты убедительно продемонстрировали огромные возможности нового исследовательского комплекса. В ближайшие месяцы картографирование Марса будет продолжено и мы увидим много инопланетных пейзажей, которые позволят по-новому взглянуть на чужой мир.

К сожалению, из строя "марсианских исследователей" выбыл зонд Mars Global Surveyor. Девять лет он проработал вдали от Земли, снабжая нас прекрасными снимками марсианской поверхности. Но всему приходит конец. Когда Земля и Красная планета оказались по

разные стороны от Солнца и связь с автоматическими станциями была затруднена, Mars Global Surveyor замолчал. Два месяца с ним пытались восстановить контакт, но сделать это так и не удалось.¹¹

После многолетнего перерыва возобновились исследования Венеры. 11 апреля 2006 г. на орбиту вокруг "Утренней звезды" вышел европейский зонд Venus Express. В его задачу входят комплексные исследования планеты, фотографирование облачного покрова и многое другое, что позволит уточнить данные, некогда полученные с помощью советских АМС "Венера" и американских Pioneer-Venus и Magellan.

Хорошая новость пришла в минувшем году из Японского космического агентства JAXA. Удалось восстановить работоспособность межпланетной станции Hayabusa. В конце 2005 г., когда аппарат исследовал астероид 25143 Itokawa, на его борту возникли проблемы. Были опасения, что его миссия закончится неудачей и он не сможет выполнить основную цель экспедиции — доставку грунта астероида на Землю. Но японским специалистам удалось сотворить маленькое чудо — они вытащили станцию буквально "с того света" и теперь есть надежда, что долгожданные образцы попадут в руки исследователей.

Продолжает работу в системе Сатурна межпланетный зонд Cassini. На Землю передано множество снимков газового гиганта, его колец и спутников. Сделаны новые важные открытия. В первую очередь они касаются Титана, крупнейшего спутника Сатурна. Например, специалистам удалось по-новому взглянуть на эволюцию атмосферы этого небесного тела.

А с окраин Солнечной системы по-прежнему передают уникальную информацию "межзвездные путешественники" Voyager-1 и Voyager-2. Первый из них, удаляясь от Солнца, 15 августа "преодолеет отметку" в 100 астрономических единиц, прочно удерживая звание "самого удаленного рукотворного объекта".¹² Также продолжают свой путь к звездам и собратья аппаратов Voyager — зонды Pioneer-10 и Pioneer-11. Однако связь с ними не поддерживается уже более трех лет.

¹¹ ВПВ №12, 2006, стр. 30¹² ВПВ №9, 2006, стр. 21¹⁰ ВПВ №11, 2006, стр. 29

В сентябре 2006 г. европейский лунный зонд SMART-1 совершил "жесткую посадку" на Луну. Три года продолжался полет этого аппарата. Задачи миссии выполнены полностью. Правда, мы так и не увидели изображений лунной поверхности "со следами лунной гонки". Ожидалось, что камеры аппарата снимут районы посадок советских и американских станций, и на этих фотографиях будут видны посадочные ступени американских лунных модулей и колея советского "Лунохода-1". Некоторые места посадок действительно удалось запечатлеть, а вот разглядеть

там что-то "инопланетное" исследователи не смогли.

Продолжил свой путь к Меркурию межпланетный зонд MESSENGER. В 2006 г. он прошел вблизи Венеры и за счет ее гравитационного поля увеличил свою скорость. Но, даже несмотря на это, до пункта назначения ему лететь еще более четырех лет.¹³

Успешно изучает околосолнечное пространство Ulysses, "накручивающий" витки вокруг нашего светила по орбите, перпендикулярной к плоскости эклипти-

ки,¹⁴ из точки либрации L1 за Солнцем наблюдает SOHO, движется к комете Чурюмова-Герасименко европейский зонд Rosetta.¹⁵

Заключение

Предстоящий год, судя по прогнозам, особых сюрпризов преподнести не должен. Но стопроцентной гарантии этого дать никто не может. Освоение космического пространства — вещь непредсказуемая. Следите за новостями из Космоса!

¹⁴ ВПВ №12, 2006, стр. 34

¹⁵ ВПВ №12, 2006, стр. 22

Программа исследований Земли из космоса

В конце ноября 2006 г. делегация Украины приняла участие в Третьем пленарном заседании Группы по исследованию Земли из космоса (GEO-3), которое состоялось в Бонне (Германия).

Присутствовали представители правительств 66 стран, которые теперь входят в GEO, а также более 30 международных организаций. Основная задача заседаний заключалась в обсуждении процесса создания глобальной "системы систем" по исследованию Земли из космоса (GEOSS) и мероприятий 10-летнего Плана действий, определяющего основные направления и последовательность коллективных действий по созданию GEOSS. С середины 2007 г. начинается функционирование портала GEO.

В ходе форума обсуждалась работа постоянного действующего Секретариата, четырех рабочих групп, полномочия и состав руководящих органов GEO. Утвержден трехлетний план действий (на 2007-2009 гг.) с возможностью ежегодного уточнения. В результате обсуждений утверждено 26 документов, которые определяют деятельность организации. Помимо пленарных, состоялись очередные заседания рабочих групп, в частности, по работе с пользователями и по научным исследованиям.

"Спейс-Информ"

Стратегия программы EXPLORATION

По инициативе NASA 7-8 декабря 2006 г. в Хьюстоне (США) состоялось заседание меж-

дународной рабочей группы, которое стало очередным этапом в обсуждении стратегического плана изучения и освоения Луны. В мероприятии приняли участие представители 14 космических агентств: NASA, ESA, РФ, Китая, Индии, Японии, Франции, Великобритании, Италии, Германии, Канады, Кореи, Австралии и Украины.

Основной темой обсуждений стал представленный NASA проект создания базы вблизи южного полюса Луны. В частности, проработаны вопросы, касающиеся конфигурации базы, количественного состава миссии, энергетические и транспортные составляющие, перспективы развития. Это новый основной элемент программы EXPLORATION, который NASA вынесло на обсуждение партнеров. Собственное видение лунных исследований представили делегации Великобритании, Европейского космического агентства, Италии и Японии.

Кроме конкретных лунных проектов, обсуждались состав и содержание общих концептуальных документов. Согласован в целом текст "Глобальной стратегии исследований", которая после проработки будет вынесена в марте 2007 г. на утверждение на заседании в Киото (Япония). Заслушан разработанный ESA документ об основных подходах к сотрудничеству между государствами-участниками программы. Среди проблем, которые должны быть согласованы к следующей встрече — уровень представителей государств, обязанных утвердить основные документы программы, а также структура органов управления.

"Спейс-Информ"

Успешный запуск "Глонасс-М"

25 декабря 2006 г. в 20:18:12 UTC (23:18:12 мск) с ПУ № 24 площадки № 81 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур стартовыми командами Роскосмоса осуществлен пуск ракеты-носителя "Протон-К" с разгонным блоком 11С861 и тремя космическими аппаратами "Глонасс-М".

Пуск прошел успешно, в 20:28 UTC (23:28 мск) произошло отделение разгонного блока с КА от 3-й ступени носителя.

Запущен малазийский телекоммуникационный спутник

11 декабря 2006 г. в 23:28:43 UTC (12 декабря в 02:28:43 мск) с ПУ № 39 площадки № 200 5-го Государственного испытательного космодрома "Байконур" стартовыми командами Роскосмоса осуществлен пуск ракеты-носителя "Протон-М" с разгонным блоком "Бриз-М" и малазийским телекоммуникационным спутником Measat-3.

Космический аппарат Measat-3 предназначен для обеспечения услуг связи, Internet и цифрового видеовещания для Африканского региона, Ближнего Востока, Восточной Европы, Азии и Австралии, Малайзии, КНР и Индии.

"Новости космонавтики"





Валерий Попов

Древняя Индия

загадочные следы погибших цивилизаций

*Что за чудо случилось? Источников чистых просили
Мы у тебя, земля, — что же нам шлешь из глубин?
Ули есть жизнь под землей? Уль живет под лабою тайно
Новое племя? Уль нам прошлое возвращено?
Шиллер*

Александр Кульский

Древняя Индия

Сложно сказать, как сложилась бы история Индии, если бы в эту загадочную страну не пришли британские завоеватели. Принеся с собой европейскую культуру и технологическую цивилизацию — не стерли ли они следы цивилизаций других, более древних и более загадочных? Ведь даже те остатки информации о них, доступные историкам в настоящее время, многих заставляют задуматься: как возникли эти знания жителей индийского субконтинента?

С VII тысячелетия до н. э. в долине рек Инда и Сарасвати выделилась особая раннеземледельческая — так называемая Мергарская — культура. В ту далекую эпоху человек нашел эффективный способ производства продуктов питания, оптимальный для данного региона, включающий земледелие, охотничий промысел и скотоводство. В результате сформировался качественно новый культурно-исторический комплекс.

В III тысячелетии до н. э. дравиды создают первую индийская

цивилизация в долине реки Инд, получившая название Индской или Хараппской. У индских дравидов были развиты монументальное строительство, металлургия бронзы, мелкая скульптура. В основе сельского хозяйства лежало ирригационное земледелие. Возникла частная собственность и торговля, в том числе внешняя: у Хараппской цивилизации было сообщение с Месопотамией, Средней Азией, торговые пути доходили до Шумера и Аравии.

Кто же такие дравиды? Их потомки до сих пор живут на юге Индии и на Цейлоне. Однако и они,

по-видимому, не были исконными жителями Индии. Судя по некоторым особенностям дравидских диалектов, можно полагать, что в доисторические времена их носители пришли в Индию с северо-запада (как и индусы, но много раньше их), раздробили более древнее население колариев и оттеснили его на восток от хребта Виндия (нынешние провинции Бенгал и Ориссу). Генетические связи дравидийских языков неясны, наиболее правдоподобная гипотеза предполагает их родство с уральскими языками. Антропологически этот народ настолько отличается от остального населения Индии, что многие исследователи выделяют его в отдельную расу.

Но и дравидам пришлось отступить перед напором новых переселенцев — арийцев. Некоторые из неарийских племен ассимилировались окружающими — племена бхиль и бхар (в антропологическом отношении, скорее всего, коларии) сравнительно недавно приняли новоиндийский язык хинди, племя куч в Тераи (тибетобирманского происхождения) приняло бенгали и т. д. Процесс такой лингвистической ассимиляции происходил и раньше, стирая первичные особенности исконных обитателей Индостана. Следов письменности самых древних обитателей полуострова, хотя бы самой грубой, не осталось. Единственными памятниками их архитектуры служат круги из грубых камней и отвесные камни и плиты, под которыми они, подобно первичным обитателям Европы, хоронили своих покойников. В могилах найдены круглые горшки из тонкой и твердой глины довольно изящной формы, железное оружие, медные и золотые украшения. Более древние археологические находки свидетельствуют о низшей степени культуры: незнакомство с металлами, полированные кремневые топоры и другие каменные орудия искусной работы. Имеются также следы самых примитивных культур — ножи из агата и грубые кремневые орудия.

Мохенджо-Даро

В 1856 г. на территории нынешнего Пакистана, у небольшой деревушки Хараппа, археолог Алек-

Карта распространения древней Хараппской цивилизации.

Но вернемся к третьему тысячелетию до нашей эры. Итак, Дравиды — древнее доарийское население полуострова Индостана — создало Хараппскую цивилизацию с высоким уровнем культуры и множеством развитых городов, самые известные из которых — Хараппа и Мохенджо-Даро.

Каменный век

Мергарская культура

Цивилизация долины Инда (Хараппа, Мохенджо-Даро)

Поздняя хараппская культура

Ведическая цивилизация

• Королевство железного века

Махаджананада ("Великие страны")

Империя Магадха

• Буддийский период

• Династия Маурья

70 000—7000 до н.э.

7000—3300 до н.э.

3300—1700 до н.э.

1700—1300 до н.э.

1500—500 до н.э.

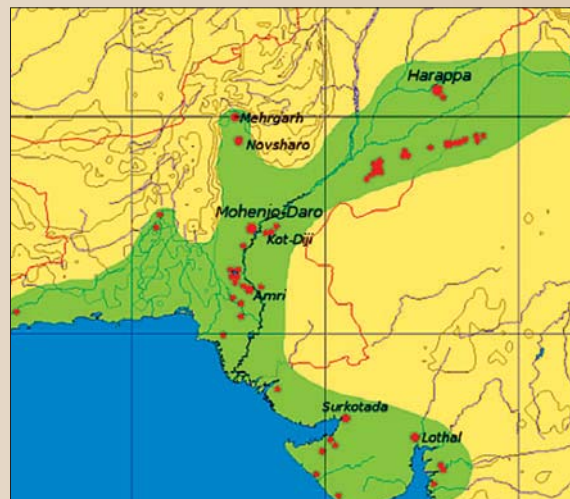
1200—700 до н.э.

700—300 до н.э.

684—26 до н.э.

500—300 до н.э.

321—184 до н.э.



I — Рисунок на керамике, содержащий изображения рыбы и звезд. II — Обломок терракоты с хараппскими надписями. III — Дравидские печати. IV — Древнейшие письма индусов.

сандр Каннинггам нашел камень цвета слоновой кости, на котором были высечены горбатый бык и неизвестные знаки, отчасти напоминавшие иероглифы. Холм, где обнаружили эту находку, был буквально "сложен" из красного обожженного кирпича, которым много лет пользовались строители железной дороги и крестьяне окрестных деревень. Так постепенно исчезал с лица земли один из уникальных городов древности — Хараппа.

Среди экспонатов одного из музеев города Дели есть небольшая статуэтка из темного металла. Только что закончив танец, застыла, гордо подбоченясь, нагая девушка. Уверенная в успехе, она словно ждет восхищенных аплодисментов от зрителей. Лево́й рукой, от запястья до плеча унизанной браслетами, танцовщица оперлась о колено, не без кокетства показывая, что она немного устала — то ли от танца, то ли от тяжести

браслетов. Эта статуэтка была найдена при раскопках Мохенджо-Даро — одного из древнейших городов мира.

В начале 1920-х годов мир узнал о существовании древней цивилизации в долине Инда. Город Мохенджо-Даро отдален от Харappy на расстояние почти 3000 км, однако они имеют между собой много общего. Разница заключалась лишь в том, что Мохенджо-Даро сохранился лучше. Индийские ученые Р. Сахни и Р. Банерджи откапывали улицы городов-близнецов и находили в них прямоугольные кварталы с четкой планировкой, застроенные одинаковыми кирпичными домами. На огромной площади в 260 га разместились целые кварталы и отдельные сооружения "Холма мертвых" (так переводится название Мохенджо-Даро). Холм увенчан буддийской молитвенной ступой, построенной во времена существования Кушанского царства — через 15 веков после гибели великого города.

Некоторые ученые и археологи, устремившиеся сюда из многих стран мира, долго отрицали самостоятельность индийской цивилизации, считая ее восточным вариантом шумерской культуры. Позже исследователи согласились, что Харappa и Мохенджо-Даро не похожи на древние города Элама, Шумера и раннединастического Египта. У городов Двуречья была иная планировка, а строительным материалом служил кирпич-сырец. С постепенным освобождением из-под земли новых кварталов и строений миру явилась цивилизация, которую теперь называют протоиндийской.

Ученые стали искать упоминания о вновь открытых городах в "Ригведе" — древнейшем литературном памятнике Индии. Но и там они обнаружили лишь туманные упоминания о "пура", населенном "хитрыми купцами". Однако легенды и предания о богатом и прекрасном городе в долине Инда существовали с незапамятных времен. Но свободные и красивые люди, населявшие этот город, прогневали богов, и те обрушили город в пропасть. Как бы подтверждая эти легенды, после археологических раскопок в музеи поступали все новые и новые экспонаты: выс-

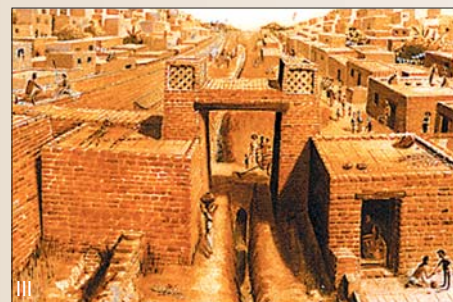
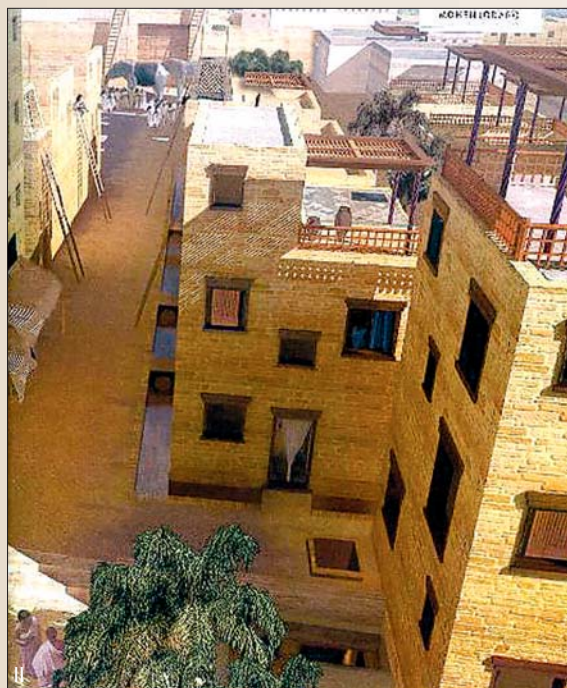
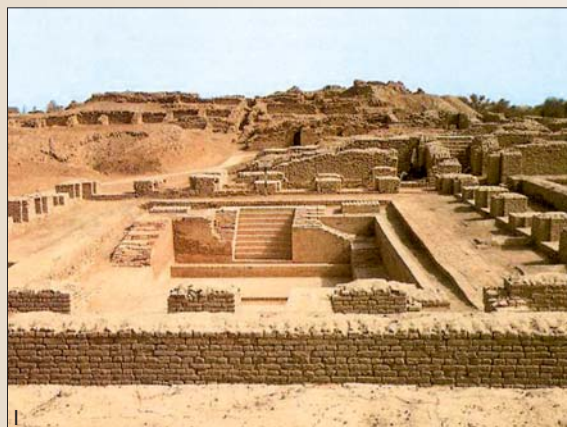
шенная из камня голова жреца, женские украшения, доски с изображениями жертвенных животных и, наконец, иероглифы, не расшифрованные до сих пор.

До середины 1960-х годов ученые считали, что Мохенджо-Даро не имел укреплений, хотя за 15 лет до этого английский археолог М. Уилер расчистил сооружения, которые можно было принять за оборонительные: центр Мохенджо-Даро когда-то был обнесен мощными крепостными стенами толщиной 9 м. Но полной уверенности в том, что это защитные сооружения, у археологов не было. Дальнейшие раскопки показали, что в южной части города тоже была массивная стена, сложенная из кирпичасырца и облицованная обожженным кирпичом, но не было установлено, для чего она предназначалась: для защиты от врагов или для охраны города от наводнений.

От центральной цитадели широкая прямая улица вела к зданию, которое ученые называли "Залом заседаний". Рядом с ним размещалось вместительное зернохранилище, а неподалеку, на массивном кирпичном фундаменте с вентиляционными проемами, когда-то высилось двухэтажное строение из гималайского кедра.

Мохенджо-Даро был прекрасно распланированным городом: все его улицы проходили строго с севера на юг и с востока на запад, и таким образом были хорошо защищены от ветров. По строительному уставу ни один дом не должен был выступать за общую линию. Улицы пересекались переулками под прямым углом, и в городе не было закоулков и тупиков. Длина главной улицы в Мохенджо-Даро составляла 800 м, ширина — 10 м, по ней одновременно могли проехать несколько воловьих повозок.

За стенами цитадели размещался нижний город, состоявший



I — Руины Мохенджо-Даро.

II — Компьютерная реконструкция улицы Мохенджо-Даро.

III — Примерно так выглядела древняя Харappa.

из кирпичных домов с плоскими крышами, которые одновременно служили и балконами. Здания возводились из кирпича, который обжигался в открытых ящиках, как это до сих пор делают индийские крестьяне. Дома в Мохенджо-Даро достигали высоты 7,5 м, вместо окон в них делались вентиляционные отверстия с решетками из глины и алебаstra. Чтобы в дом не попадала уличная пыль,

вход в него делался в переулке. Стены и пол обшивались циновками, в домах имелись кирпичные ванны, грязную воду сливали в глиняные сосуды с маленькими отверстиями для просачивания: эти сосуды ставились на землю.

В каждом квартале были общественные колодцы, превосходная для того времени система канализации и водопровод, по которому подавалась на вторые этажи зданий нагретая солнцем вода. В Мохенджо-Даро была большая общественная баня с кабинами и детским отделением. Из бани вода вытекала по сточной трубе в главный крытый канал, который проходил по каждой улице. Все каналы вливались в большую яму, находившуюся за городом. Система этих водостоков считается самой совершенной в древнем мире.

Большую часть домашней утвари жители Мохенджо-Даро делали из меди или бронзы; для сельскохозяйственных работ изготавливали лемеха и серпы, для ремесленников — топоры, пилы, лопаты, для воинов — мечи, пики, копья и кинжалы...

Из одежды женщины города носили только короткие юбки с приколотой к ним брошкой, жемчужным поясом или лентой и веерообразный головной убор, в прохладную погоду набрасывали на плечи накидку. Мужчины были еще скромнее в одежде, довольствуясь лишь набедренной повязкой. Никто не носил обуви, зато прическе уделялось огромное внимание, причем большими щеголями были мужчины. Если женщины чаще всего только заплетали косу, то мужчины делали прямой пробор и связывали волосы лентой, иногда собирали их узлом.

Насколько женщины были неприязнательны в одежде, настолько же взыскательны к украшениям. Они носили серебро и налобные повязки, пояса из позолоченной

бронзы, шпильки для волос с фигурными головками и гребни из слоновой кости.

Несмотря на многочисленные исследования, ученых до сих пор продолжают волновать существенные для истории этой цивилизации вопросы. Кто возвел эти города, процветавшие 40 столетий тому назад? К какой расе относились обитавшие здесь люди, на каком языке они изъяснялись? Какая у них была форма правления?

Признаки упадка культуры Мохенджо-Даро стали замечаться около 1500 года до н. э. Дома строились небрежнее, и уже не было в городе тех строгих линий улиц. О причинах гибели города в ученом мире выдвигалось много различных версий. Согласно одной из версий, всему виной было резкое изменение русла Инда, вызванное сильным тектоническим сдвигом. Исследования геологов показывают, что землетрясения не раз нарушали нормальную жизнь в Мохенджо-Даро и, в конце концов, привели к возникновению гигантского озера. Вода часто затопляла город, поэтому для защиты от наводнений и была возведена укрепленная стена. Однако эти предположения еще требуют доказательств. Другие ученые полагали, что город и его население погибли от нашествия арийцев, которые перебили всех жителей Мохенджо-Даро и разрушили их дома. Однако обнаруженные в городе скелеты последних его обитателей версию о нашествии чужеземных племен не подтверждают. Так что окончательного ответа о причинах гибели этой цивилизации наука еще не дала.

Примерно тем же временем историческая наука датирует появление "Вед" — одного из самых старых письменных источников, известных человечеству. Относительно эпохи возникновения эпосов "Махабхарата" и "Рамаяна" ученые пока не пришли к единому мнению.

Астра — Видья и Виманы

Как расшифровать записанные знаками умершего языка образы, рождаемые сознанием древних браминов? Современные исследователи и журналисты, живущие в условиях постоянного научно-технического прогресса, часто не

могут удержаться от неоднозначных интерпретаций доисторических сказаний, после которых они становятся хрониками не просто древних, но и внеземных цивилизаций. Тем более что многие тексты могут быть истолкованы как

Махабхарата (санскр. "Великий Бхарата", по имени царя Бхараты, наследника Куру) — величайший эпос народов Индии. Второе по величине литературное произведение в мире, после Тибетской сказки о Гизаре. Полная версия представляет собой комплекс эпических повествований, новелл, басен, притч, легенд, лиро-дидактических диалогов, дидактических рассуждений богословского, политического, правового характера, космогонических мифов, генеалогий, гимнов, плачей, объединенных по типичному для больших форм индийской литературы принципу обрамления, содержит более 100000 двустиший, что в четыре раза длиннее Библии и в семь раз длиннее Илиады и Одиссеи. Махабхарата — источник многих сюжетов и образов, получивших развитие в литературе народов Южной и Юго-Восточной Азии. Современный вид эпоса приобрел к V веку н. э. Изначально текст был записан на пракрите, затем изложен на санскрите. Исследователи считают, что в основу эпоса легли предания о реальных событиях, происходивших в Северной Индии в поздневедийский период (X — XIII вв. до н. э.).

Веды (мн. ч. от санскр. веда, "знание, учение") — священные книги брахманов, которым они приписывают сверхъестественное происхождение (откровения от Бога). Веды распадаются на 4 санхиты (сборники):

1. Ригведа (веда гимнов);
2. Самаведа (жертвенные песни);
3. Яджурведа (жертвенные изречения);
4. Атхарваведа (песни-заклинания).

К этим книгам, относящимся к XV-X вв. до н. э., около X в. до н. э. присоединились брахманы (ритуальные тексты), араньяки ("лесная книга", повествующая о жертвоприношениях) и около XIII в. до н. э. — упанишады (философское тайное учение). Веды в своих основных чертах были записаны и систематизированы (сложились) к V в. до н. э., однако вплоть до нового времени появлялись произведения, составленные из различных упанишад.

Веды относятся к разделу индоарийской религиозной литературы, который ассоциируется с ведической цивилизацией и последователями индуизма принимается в качестве откровений. Многие индусы верят, что Веды существовали с начала творения.

описания космических кораблей, межзвездных путешествий, а легенда "Вараха мира", датируемая 550 годом до н.э., оперирует, например, единицей длины, сравнимой (по некоторым данным) с размером атома водорода. С другой стороны, трудно удержаться от соблазна преподнести подобным образом некоторые непонятные моменты текстов, когда существует столько читателей, ожидающих от авторов удивительных сенсаций...

Почти все древнейшие сказания Индии повествуют, что когда Великий Бог Брами (Брахма) создал Небо и Землю, то, умилившись совершенством своего творения, он удалился отдыхать под сень Небесного Дерева, передав власть над миром своим потомкам. А они разделялись на две группы — на собственно Богов и их старших братьев Асуров. Каким виделся их облик представителям древнейшей цивилизации сказать крайне трудно. В "Ведах" Асуры изображены в виде змееподобных чудовищ, воплощавших в себе враждебные людям силы Природы, а в наиболее древних эпосах и сказаниях их образы даны иначе. Но легенды Древней Индии любопытны еще и тем, что упорно повествуют об отголосках происходившей в незапамятные времена "Войны в Небесах" между Богами и Асурами, о которой повествуется, например, в индийском эпосе "Вишну Пурана".

Из таких литературных источников, как "Вишну Пурана", "Матсья Пурана", "Линга Пурана" и прочих (часть которых входит в величайший памятник древнеиндийской словесности "Махабхарата"), мы и черпаем сведения о некоем "высшем" или "небесном" оружии, которое получило наименование — "Астра-Видья"...

В "Дрона Парва" (одна из книг "Махабхараты") показано применение одного из вариантов "Астра-Видьи". Снаряды, подобные огромным огненным шарам, выводят из строя целые армии. В результате — множество воинов врага, вместе с оружием, боевыми слонами и колесницами, поднимаются в воздух и уносятся могучим вихрем, как сухие листья с деревьев...

"...Один-единственный снаряд взорвался со всепокрушающей силой. Раскаленный столб дыма и пламени, такого ослепительного, как 10 тысяч Солнц, рванулся в небо во всем своем устрашающем величии. Это было неизвестное оружие, Железная Молния, гигантский посланец смерти, превративший в пепел всех людей Врисхни и Андхака. Их тела были страшно обожжены. У них выпадали волосы и ногти, их гончарные изделия растрескались без видимых причин, а у всех птиц в округе побелели перья. Через несколько часов вся пища оказалась отравленной... Спасаясь от этого огня, воины бросались в реку, чтобы омыть

себя и свое снаряжение".

А вот еще одно описание "Астра-Видьи", приведенное в "Карна Парва":



"... Убийственная стрела — как палица смерти. Размер ее три локтя и шесть футов. Ее мощь, как у тысячи молний Индры, и она уничтожает все живое вокруг..."

Это оружие имело собственное название — "брахмаширас", что переводится, как "далеко летящая стрела". Предания Древней Индии повествуют о некоем Арджуне, который решил воспользоваться "Астра-Видьей", испросив ее у Богов, чтобы сразиться с Асурами. Он попросил это оружие у Шивы, которое способно разрушать одновременно ВСЕ ТРИ МИРА (или "три плана бытия"). Именно Шива и научил Арджуну управлять этим оружием "мыслью, словом и руками". Бог смерти Яма вручил Арджуне еще и "булаву, поражающую неотвратимо". А Бог Варуна передал ему свою Петлю, "разрывать которую никто не в силах, любой враг, попавший в нее, теряет силы и гибнет".

Эпос "Рамаяна" как бы предостерегает:

"Стрела Смерти обладает такой мощью, что может в одну минуту уничтожить всю Землю, а ее ужасающий звук, разносящийся среди пламени, дыма и пара... служит предвестником всеобщей гибели".

Но все же самыми таинственными и загадочными (особенно в свете самых смелых интерпретаций, которые часто дискредитируют серьезные выводы) в древних рукописях являются описания летательных аппаратов — "виман".

Как говорится в рукописи "Виманика Шастра", "вимана" — это аппарат "для полетов с острова на остров, с материка на материк и из мира в мир..."

Еще одним древним источником, содержащим в себе информацию о виманах, является "Самарангна Судраха". В этом раритете даже сравниваются между собой различные типы виман, упоминаются недостатки и преимущества каждого из них, указаны способы приземления. А вот описание взлета виманы:



Изделия из глины, найденные археологами в Мохенджо-Даро: кукла, фигурки для настольной игры, похожей на шахматы, повозка, бюст мужчины.

"Под воздействием сил, скрытых в ртути и создающих движущий воздушный вихрь, человек, находящийся внутри виманы, может совершить путешествие в поднебесную даль... С помощью ртути вимана может приобрести силу, не уступающую силе молнии... Если этот железный двигатель с правильно соединенными частями наполнить ртутью, а его верхней части сообщить нужный нагрев, то он начнет проявлять мощь, издавая при этом звук, похожий на львиное рычание... Вимана мгновенно окажется в небе и будет там подобна сверкающей жемчужине..."

Что же касается "Виманики Шастра", то эта уникальнейшая рукопись содержит более 10 глав (во всяком случае, столько их известно сейчас) и представляет собой нечто среднее между справочником, учебным пособием и... руководством по эксплуатации и боевому применению виман!

Одновременно со всем этим "Махабхарата" содержит и весьма любопытные астрономические сведения. Так, например, Арджуна, во время полета на небесной колеснице бога Шивы, уже за пределами Земли с великим удивлением обнаружил, что сияющие тела, которые людям представляются крошечными, как огоньки светильников, выглядят вблизи огромными светящимися шарами. Герой эпоса изумился, "видя различные миры, сиявшие собственным светом", и попросил по этому поводу разъяснений у Матали (возничего колесницы Шивы). На что тот ответил:

"Эти небесные тела, которые ты как звезды наблюдал с Земли..."

Космические легенды

В "Матсья Пуране" есть сказание о бессмертном и вечно молодом мудреце Маркандее. Он путешествовал по Вселенной, пытаясь познать ее непознаваемую сущность. Но однажды, возгордившись, он пожелал узнать Тайну Сотворения Вселенной. И вдруг... оказался за пределами Мироздания! И не было там ни Солнца, ни

Луны, ни звезд, ни малейшего клочка тверди — только воды бескрайнего Пространства. Вскоре Маркандея увидел человека, который спал, покаясь в Пространстве, а его колоссальное тело светилось собственным светом и освещало непроглядную тьму! Мудрец узнал Великого Бога Вишну и с радостью приблизился к нему, чтобы поприветствовать. Но сияющий Вишну, вдохнув воздух, проглотил Маркандею!

Очнувшись, мудрец обнаружил, что вновь находится в зримом мире, и решил, что его встреча с Вишну была просто сном. И снова он тысячи лет бродил по Вселенной, но так и не смог найти ее пределов! Однажды ему приснился удивительный сон, что он снова очутился среди бескрайнего Пространства. И тут увидел мудрец маленького мальчика, сидящего на ветке дерева. Ослепительное сияние исходило от ребенка, и Маркандея, чтобы не ослепнуть, закрыл глаза руками. И вдруг мальчик сказал:

"Не бойся, Маркандея, дитя мое. Ты можешь приблизиться ко мне..."

Мудрец был крайне возмущен дерзким (как ему показалось) обращением ребенка к нему, самому бессмертному Маркандее. Но из ответа "маленького мальчика" он понял, что у того имеются все основания для подобного обращения. А далее этот Божественный Ребенок сказал:

"Вся Вселенная — Солнце, Луна и звезды, земля и море, страны мира и даже время — мои проявления. В них я создаю, охраняю и уничтожаю себя самого. Я — Триединный БОГ, единый в трех образах. Как Брами, я создаю Мир, как Вишну — храню его, как Шива — его разрушаю!"

И тогда узнал Маркандея, что год человеческий — это день и ночь для Богов. Но 12000 божественных лет — это ОДИН ДЕНЬ жизни Браммы. И в течение этого Дня существует Вселенная...

Если принять "божественный год" численно равным земному (365 дней), получим промежуток времени в 4,3 млрд. лет — величину того же порядка (но все же втрое меньшую), что и современные оценки возраста нашей Вселенной. Но древняя мудрость

идет дальше! Страшный огонь пожрет всю Вселенную и тогда наступит Ночь Браммы... А затем снова настанет Заря и возникнет Новая Вселенная! И сказал Триединный Бог:

"Гибель Вселенной и ее создание будут повторяться вновь и вновь в течение ста лет Браммы! И когда истечет Жизнь этого Браммы, Парабраман сотворит нового Брамму... И все начнется сначала!"

И с этими словами исчез Божественный Ребенок, а перед Маркандеей снова возник колоссальный Вишну. Теперь он уже не спал, а произнес:

"О, Маркандея, от меня происходит все, что было, что есть и что будет. Повинуйся моим вечным законам и странствуй по Вселенной, заключенной в моем теле. Все Боги, все святые мудрецы и все живые существа пребывают во мне. Я тот, кем проявляется Мир, но чье волшебство проявления остается непостижимым".

Произнеся эти слова, он снова... проглотил Маркандею.

Оказавшись опять в знакомом мире, полном жизни и движения, мудрец так никогда и не узнал (да и не узнает!), что было сновидением, а что явью!

"Этот ли Мир и я вместе с ним — лишь греза Бога? Или та непроглядная тьма, где повстречался я с Триединым, мне только приснилась?"

... Интересно, когда же именно взмывали в космическую высь виманы и навстречу каким галактическим битвам неслись они, окружив себя кольцом невидимости? Кто были их пилоты — атланты, лемурийцы или какие-то непостижимые существа, которые всегда являлись "чужими" для населявших нашу Землю рас и народов? А если ничего подобного в реальности не существовало — что же все-таки питало фантазию авторов древнеиндийских эпосов, сотворивших столь загадочные образы? Ведь даже писатели-фантасты современности не отступают в своих произведениях настолько далеко от известных им достижений науки и технологии... ■



Две цивилизации погибли одновременно

Загадочное исчезновение цивилизации индейцев майя в Центральной Америке могло быть вызвано сильными климатическими изменениями. К такому выводу пришла группа исследователей из Немецкого национального центра наук о земле.

Ученые пытались установить, почему на рубеже IX и X веков нашей эры на противоположных концах земли практически одновременно прекратили существование две крупнейшие цивилизации того времени. Речь идет об индейцах майя и падении китайской династии Тан, вслед за которым последовал период феодальной усабицы. Обе цивилизации находились в муссонных регио-

нах, увлажнение которых зависит от сезонного выпадения осадков. Однако в указанное время, судя по всему, дождливый сезон оказался не в состоянии обеспечить количество влаги, достаточное для развития сельского хозяйства. Наступившая засуха и последовавший за ней голод привели к закату этих цивилизаций, полагают исследователи. Они связывают климатические изменения с природным феноменом "Эль-Ниньо", под которым подразумеваются температурные колебания поверхностных вод восточной части Тихого океана в тропических широтах. Это приводит к крупномасштабным нарушениям циркуляции атмосферы, что вызы-

вает засухи в традиционно влажных регионах и наводнения — в засушливых.

Ученые пришли к этим выводам, изучив характер осадочных отложений в Китае и Мезоамерике, относящихся к указанному периоду.

Последний император династии Тан умер в 907 г. н.э., а последний известный календарь майя датируется 903 г. Об этом сообщает Lenta.ru со ссылкой на британскую газету The Times.



Сенсационная находка в джунглях Гватемалы

Письменная культура майя оказывается намного старше, чем предполагали до сих пор ученые. Последние находки, сделанные в Гватемале, свидетельствуют, что коренные жители Центральной Америки уже примерно 2300 лет назад использовали для письменности иероглифы.

Как сообщает журнал "Science", артефакт представляет собой камень. Десять графических знаков на-

несены толстыми черными линиями на белом гипсе. Похоже, что это самые древние из известных письменных сви-

детельств культуры майя. Тонкая розово-оранжевая линия, скорее всего, служила ориентиром при письме. Находка была сделана в царском склепе среди руин пирамиды в джунглях Гватемалы, где на нее случайно наткнулся местный археолог Борис Белтран (Boris Beltran).

Ученые датируют период написания иероглифов между 200 и 300 гг. до н.э. Это время появления самых ранних свидетельств письменности, обнаруженные в других местах Мезоамерики. Письмена майя доклассического периода встречаются редко и их трудно датировать, считают в группе специалистов под руководством Уильяма Сатурно (William Saturno). Большинство других прежде найденных артефактов представляли собой легко переносимые объекты, которые были добыты нелегаль-

ным путем. Команда исследователей Сатурно стала в одночасье знаменитой в прошлом месяце, когда в СМИ появились сообщения, что археологи нашли самую древнюю фреску майя. Этот шедевр появился на свет за 100 лет до рождения Христа.

Наиболее ранняя из известных надписей майя датируется 100 г. до н. э. Это надпись на монументе из Эль-Портон (El Porton) в Гватемале, которую, правда, некоторые специалисты датируют II или III столетием до Рождества Христова. Более точный возраст мог бы подтвердить радиоуглеродный анализ.

На сегодняшний день из 800 знаков, которыми пользовались древние майя, расшифрована только половина.

По материалам сайта www.inauka.ru



Бетон для фараона

Археологи из Университета Дрекселя (Филадельфия, США), изучая материалы, использованные при сооружении больших египетских пирамид, обнаружили, что они построены не только из обожженного известняка (как считалось ранее), но и из необычной разновидности бетона, которую ученые назвали "геополимер".

Это предположение было подтверждено многочисленными химическими анализами и изучением тысячи с лишним микрофотографий. Оно позволяет объяснить большую точность обработки отдельных блоков, а также

способ их подъема на вершину пирамиды (скорее всего, поднимались наверх сыпучие компоненты строительной смеси — блок формировался уже "на месте"). Сейчас исследователи пытаются восстановить древнюю технологию, причем со вполне прагматичными целями: способ изготовления подобного материала, не требующий дорогостоящего сырья и оборудования, был бы весьма полезен небогатым африканским странам. Кроме того, производство геополимера наносит окружающей среде значительно меньший ущерб, чем производство сравнимого количества бе-

тона, используемого в строительстве в настоящее время.

До сих пор историки были уверены, что первой цивилизацией, научившейся изготавливать и использовать бетон, был Древний Рим. Согласно последним выводам археологов, египтяне опередили римлян почти на три тысячелетия. Впрочем, не исключен и другой вариант: на самом деле египетские пирамиды значительно "моложе", чем принято считать...



www.telescopes-ua.com

Товары для любителей астрономии в Украине

- Телескопы
- Бинокли
- Аксессуары

... и многое другое

sales@telescopes-ua.com

Тел.: (057) 755 42 90



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

ОДЕССКИЙ АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ (ОАК-2007)



Вышел в свет Одесский астрономический календарь на 2007 год. Много интересного в календаре найдут для себя любители астрономии и люди, просто интересующиеся новостями астрономии, а профессионалы-астрономы могут использовать календарь как справочное пособие.

Данный выпуск посвящен 100-летию со дня рождения выдающегося астронома и организатора науки Владимира Платоновича Цесевича (1907-1983), который в течение почти 40 лет возглавлял одесскую астрономию. В календарь включены очерки о результатах исследований пульсирующих, затменных, эруптивных и катаклизмических звезд, по радиоастрономии, активности Солнца в 2005-2006 годах, новости астрономии и космонавтики, включая одесские астрономические конференции и программа проведения Международного гелиофизического года. Отдельно отмечены юбилеи 100-летия С.П.Королева, А.Ф.Богородского, Е.К.Харадзе, А.Я.Киппера, 60 лет Симферопольскому обществу любителей астрономии. Заказы на календарь принимаются по адресу: 65014, Одесса-14, Марзливская 1, Астрономическая обсерватория или по электронной почте: astro@paco.odessa.ua
Справки по тел. в Одессе: 8 0482 22-03-96 ; 8 0482 22-84-42

Тел.: +38 (044) 289-84-73
E-mail: info@space-shop.com.ua



- Атласы, карты, глобусы;
- Книги и журналы;
- Модели самолетов и ракет;
- Телескопы, бинокли, прицелы;
- Фильмы, аудиокниги, мультимедиа;
- Сувениры и подарки;
- и многое другое...

Доставка по Украине.

