№10 (41) 2007

ВСЕЛЕННАЯ
пространство ✶ время

октябрь 2007 Научно-популярный журнал

К 50-летию запуска первого спутника Земли

Первый шаг по дороге к звездам

Климатические катастрофы

История межпланетных путешествий

4 820094 200010 00041

Космическая эра начиналась с малого...

Полвека назад произошло событие, о приближении которого достоверно знали немногие, но позже его справедливо назвали эпохальным. Со стартового комплекса на полигоне, расположенного в Кзыл-Ординской области на юге Казахстана, в степи на правобережье реки Сыр-Дарьи к востоку от Аральского моря, с помощью усовершенствованной ракеты Р-7 на орбиту вокруг нашей планеты был выведен первый в истории искусственный спутник. Нехитрыми сигналами своего радиопередатчика, услышанными во всем мире, он провозгласил реальное начало космической эры, которая незадолго до этого казалась большинству людей делом далекого будущего.

Тогда, осенью 1957-го, в переданном по радио и напечатанном в прессе сообщении ТАСС скупо уточнялось, что запуск состоялся 4 октября в 22 часа 28 минут по московскому времени. На полигоне, который позже назовут новым словом "космодром", а для соблюдения секретности — присвоят имя далекого поселка Байконур, в тот момент было уже 0 часов 28 минут 34 секунды (чтобы быть абсолютно точным) 5 октября. О первом космическом старте сообщили в тот же день первые утренние газеты. Дорога к другим мирам была открыта.

С легендарной "площадки №1" до сих пор уходят в небо ракеты-носители с космическими аппаратами. На некотором расстоянии от стартового комплекса, на территории площадки, в окружении зеленых деревьев и кустов стоит монумент, сооруженный позже в честь выдающегося события. На гранитном обелиске, увенчанном металлическим шаром, изображающим тот самый первый спутник — табличка с отчеканенным лаконичным, но пафосным (что в данном случае вполне уместно) текстом: "Здесь гением советского человека начался дерзновенный штурм космоса (1957 год)".

Многое из того, что раньше скрывалось за плотной завесой государственной тайны, больше не является секретом: и местоположение "полигона Тюра-Там", и его предназначение, и то, что первые пуски Р-7 на самом деле были испытаниями баллистических ракет большой дальности в интересах Министерства Обороны СССР. Но тогда, в далеком уже 57-м, первый спутник, сигналы которого могли услышать даже радиолюбители, стал для мира полной неожиданностью. И хотя параметры его орбиты оказались далеки от расчетных, и просуществовал он на ней чуть больше трех месяцев — без большого преувеличения можно сказать, что все последующие достижения мировой космонавтики начинались с того простенького "бип-бип".

Три поколения успели родиться под знаком "космической эры". Мир сильно изменился за последние 50 лет. Но человечество все так же упорно стремится к новым открытиям, к далеким неизведанным мирам...

Космическая одиссея продолжается.

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.

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 технических наук, заслуженный деятель науки и техники РФ
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)
Федоров О.П. — начальник управления космических программ и научных исследований Национального космического агентства Украины (НКАУ), директор Института космических исследований НАНУ и НКАУ, доктор ф.-м. наук
Рябов М.И. — старший научный сотрудник Одесской обсерватории радиоастрономического института НАН Украины, кандидат ф.-м. наук, сопредседатель Международного астрономического общества, доцент кафедры астрономии Одесского национального Университета им. И.И.Мечникова
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.

Художник: Попов В.С.

Корректор: Винничук Н.В.

Отдел распр-ния: 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 —
№10 октябрь 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 — 60x90/8
Отпечатано в типографии ООО "СЭЭМ".
г. Киев, ул. Бориспольская,15.
тел./факс (8044) 425-12-54, 592-35-06

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

Издается при поддержке Международного Евразийского астрономического общества, Украинской астрономической ассоциации, Национальной академии наук Украины, Национального космического агентства Украины, Аэрокосмического общества Украины

ВСЕЛЕННАЯ
пространство, время

СОДЕРЖАНИЕ

№10 (41) 2007

50 лет космической эры

Первый шаг по дороге к звездам 4
к 50-летию запуска первого спутника Земли
Иван Иванович Олейник

Ракеты и космические корабли: рекорды известные и малоизвестные 10
- ***Достижения космической техники***
- ***Пилотируемая космонавтика***
- ***Проект "Галилей"***
- ***Лунная миссия "Хитен"***
- ***"Уллис" — солнечный Одиссей***

Космонавтика

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ
Новости Спейс-Информ 12
Кагуйя — лунная принцесса 14
Компания Google спонсирует Lunar X PRIZE 16

Солнечная система

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ
Нептун: планета, где тепло на южном полюсе 16
Первые исследования в кратере Виктория 17
Через тернии — к Церере и Весте 18
Черно-белый Япет: близкое знакомство 20

История космонавтики

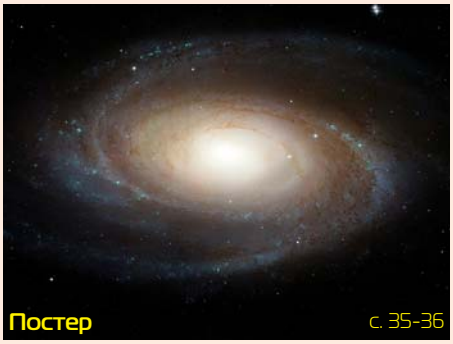
История межпланетных путешествий 24
Часть XI. И снова — Юпитер (1989-2003 гг.)
Александр Железняков

Вселенная

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ
В протопланетном диске идет снег 32
Незамеченный сигнал из глубин Вселенной 32
"Близнец" Млечного Пути в Большой Медведице 33
Новый тип активных галактик 37
Необычный хвост удивительной звезды 38
Черные дыры — "галактические печки" 39

Земля

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ
Венера и Марс — грустные сказки о будущем Земли? 40
Нетающего льда в Арктике стало меньше 42
Климатический прогноз на 10 лет 42



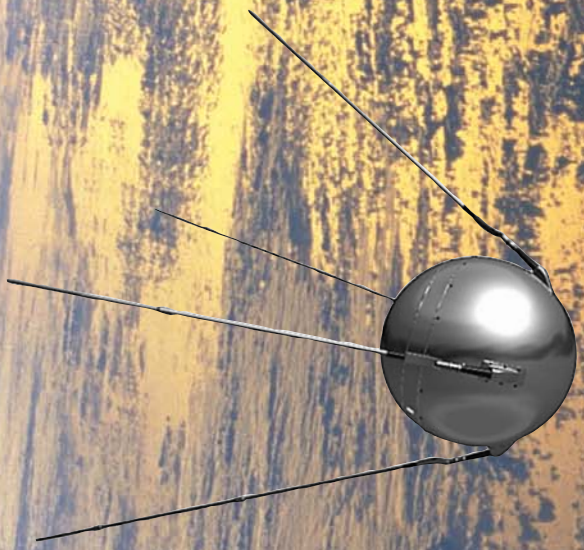
Первый шаг по

к 50-летию запуска первого спутника Земли

Олейник Иван Иванович,
Генерал-полковник, доктор технических наук,
заслуженный деятель науки и техники РФ, Киев

Планета есть колыбель разума,
но нельзя вечно жить в колыбели...
Человечество не останется вечно на Земле,
но в погоне за светом и пространством сначала робко
проникнет за пределы атмосферы, а затем завоюет
себе все околосолнечное пространство

К.Э.Циолковский



В Ленинграде (ныне Санкт-Петербурге), в конце Московского проспекта, в доме № 212, который назывался Домом Советов, с 1951 г. разместилось Высшее военно-морское училище инженеров оружия. Официально оно в то время называлось войсковой частью 99060. Это было очень красивое, оригинальное и величественное здание, стоявшее в центре огромной, но еще не застроенной площади. Дом Советов создавался под руководством архитекторов Н.А.Троцкого, Л.М.Тверского, Я.О.Свирского, скульпторов Н.В.Томского, И.В.Крестовского и был построен в период 1936-41 гг.

В это здание должны были переехать все партийные и государственные органы довоенного Ленинграда, а проспект имени Сталина (ныне Московский) — стать новым "Невским проспектом". Перед этим величественным зданием была спланирована самая большая в Ленинграде площадь для проведения военных парадов и демонстраций.

Но первыми после войны обживать Дом Советов выпало курсантам военного училища. В конце каждого учебного дня по установленному распорядку многочисленные роты курсантов строем выходили на вечернюю прогулку на эту огромную и пустынную площадь.

Хотелось бы отметить, что ленинградцы в 50-х годах с большим уважением относились к военнослужащим, а особенно к военным морякам. Мы, курсанты, в свою очередь тоже делали все, чтобы не уронить воинскую честь и оправдать высокое доверие блокадников.

Но вечером в среду, 9 октября 1957 г., около 22:00 тишину засыпающего района вокруг Дома Советов вдруг нарушили многотысячные, неорганизо-

дороге к звездам

ванные, но мощные крики "Ура!". Оказалось, что по громкоговорящей связи было оповещено время пролета первого искусственного спутника Земли, и мы услышали знаменитые позывные: "Бип... бип... бип...". Через небольшой промежуток времени над нашими головами на фоне неподвижных звезд темного и безоблачного неба мы увидели стремительно несущуюся яркую звездочку. Переполнившее каждого из нас чувство радости и гордости вылилось в громогласное "Ура". Так, в первый и единственный раз, мы нарушили сон ленинградцев, проживавших в этом районе.

Лично для меня это был уже третий год в училище. В то далекое время я и думать не смел о том, что моя дальнейшая военная служба будет тесно связана с эксплуатацией и испытаниями ракетно-космической техники. Тогда мы мечтали о море, далеких океанских походах, но еще больше хотелось будущим инженерам применить свои знания при испытаниях вооружения на морских полигонах и приемке новой техники на заводах. И это было вполне оправдано. Обучение в училище шло на базе академических программ, 90% дисциплин были сугубо техническими, много часов преподавания отводилось высшей математике, химии... Преподаватели и ученые с высоким уровнем подготовки читали нам курсы теории металловедения, теории упругости, теории устойчивости, теории пластичности, внутренней и внешней баллистики, многих других предметов. При встречах со студентами и студентками Ленинградского "военмеха" мы говорили на одном языке.

Но, устремив 9 октября свой взгляд в небо, увидев стремительный полет спутника и услышав его позывные, многие из нас начали читать произведения А.Толстого, А.Казанцева, публикации теоретических работ пионеров космонавтики Н.И.Кибальчича, К.Э.Циолковского, Ф.А.Цандера, Ю.В.Кондратюка и других авторов. В учебных классах в часы обязательной самостоятельной подготовки курсанты стали часто вести оживленные разговоры и дискуссии, делились прочитанным, цитировали крылатые мысли великих. Нам стала более понятна мысль Циолковского о том, что "Сначала неизбежно идут: мысль, фантазия, сказка, а за ними шествует точный расчет". Много дискуссий возникало при обсуждении его утверждения о том, что "...люди изменят поверхность Земли, ее океаны, атмосферу, растения и самих себя. Будут управлять климатом и будут распоряжаться в пределах Солнечной системы, как на самой Земле, которая еще неопределенно долгое время будет оставаться жилищем человечества".

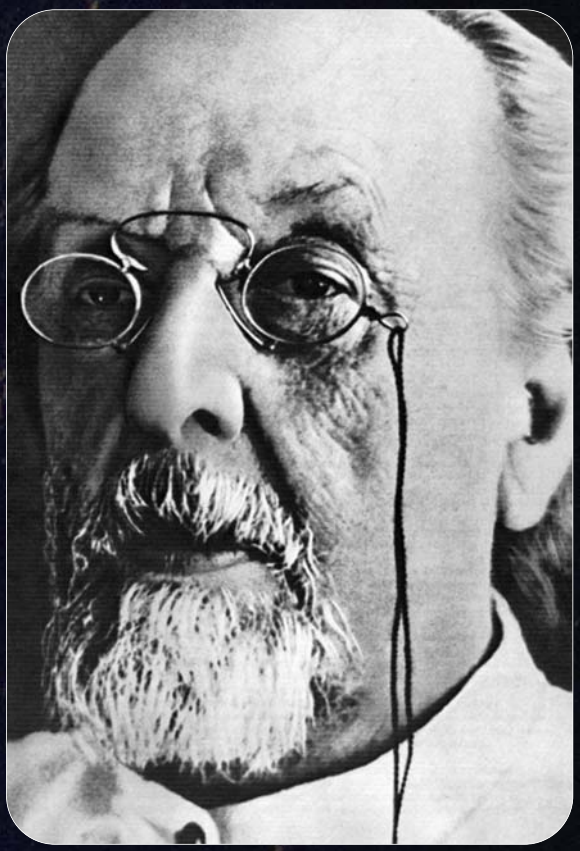
Хотя запуск первого спутника состоялся ближе к полуночи 4 октября, утренние газеты 5 октября успели поместить сообщение об этом. Однако только 9 октября газета "Правда" напечатала подробное описание спутника, характеристики его орбиты, радиосигналов и методов наблюдения. В газете публиковалось расписание прохождения спутника над городами Советского Союза и столицами многих государств.

Прочитав большое количество статей и книг, мы долго спорили о том, как спутник размером 58 см отражает солнечный свет настолько ярко, что, даже пролетая на высоте нескольких сотен километров, виден невооруженным глазом. Но для рядового гражданина это был небольшой технический секрет, о котором мы узнали много лет спустя — подробнее о нем будет рассказано ниже.

А сейчас мне бы хотелось перенести читателя в последнее десятилетие XIX века.

Конечно, и до Константина Эдуардовича Циолковского многие ученые и писатели-фантасты мечтали о путешествиях в космическое пространство. Однако ни один из них не обладал даром научного предвиденья, позволившим наметить конкретные шаги и пути для практических достижений в этой области. Циолковский прозорливо сформулировал мысль о том, что "Планета есть колыбель разума, но нельзя вечно жить в колыбели...Человечество не останется вечно на Земле, но в погоне за светом и пространством сначала робко проникнет за пределы атмосферы, а затем завоюет себе все околосолнечное пространство".

В 1895 г. была напечатана книга К.Э.Циолковского "Грезы о Земле и небе ", в которой автор обосновал свою идею достижения скорости, необходимой для отрыва материального тела от Земли. В этой работе он первым рассматривал возможность создания искусственного спутника. Ученый



Константин Эдуардович Циолковский

писал: "Воображаемый спутник Земли, вроде Луны, но произвольно близкий к нашей планете, лишь вне пределов ее атмосферы, значит верст за триста от ее поверхности, представляет при очень малой массе пример среды, свободной от тяжести".

С той поры прошло 60 лет.

В 1955 г. президент Академии наук СССР академик А.Н.Несмеянов дал некоторым видным советским ученым поручение следующего содержания: "Прокомментируйте, пожалуйста, использование искусственных спутников Земли. Как вы думаете, когда они будут выведены в космическое пространство?"

Ответы были разными. Одни вносили различные предложения, а другие писали:

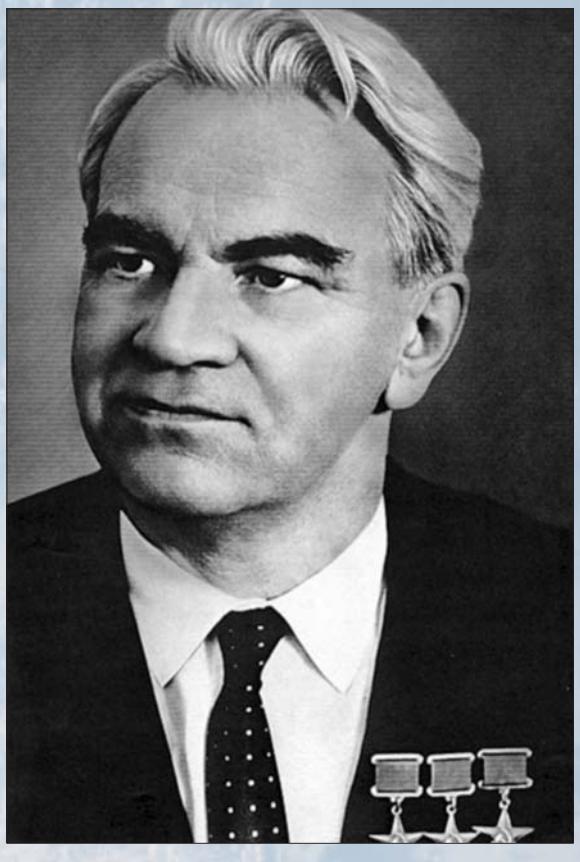
— "Фантастикой не увлекаюсь";

— "Предполагаю, что выход в космос произойдет не ранее 2000 года";

— "Не представляю, какое практическое значение могут иметь искусственные спутники Земли"...

Эти замечания были высказаны достойными уважения деятелями науки всего лишь за два года до запуска первого спутника. Сегодня, когда для непосвященных людей запуски спутников стали обыденным явлением, эти замечания отнюдь не рядовых ученых целесообразно было процитировать, чтобы показать, сколь дальновиден, гениален и целеустремлен был ученик Циолковского — Сергей Павлович Королев. Он понимал, что реализация сложнейших технических проблем не по силам одному человеку. Необходимо создавать творческие коллективы единомышленников. Королев предложил и возглавил коллективный научно-технический орган — Совет главных конструкторов. В состав Совета входили ученые и конструкторы, обеспечивающие разработку ракетных двигателей, систем управления движением ракет, прецизионных гироскопических приборов, радиотехнических средств управления, измерения и контроля траекторий полетов, наземного заправочного, транспортного и стартового оборудования.

В разработке этих весьма актуальных задач большая роль была отведена академику Мстиславу Всеволодовичу Келдышу. Он вполне заслуженно считался крупнейшим советским специалистом в области прикладной математики, главным теоретиком космонавтики и действительно был выдающимся организатором математической школы, которая обеспечила решение многих практических задач ракетодинамики. Под его руководством выполнены все теоретические работы по баллистике полета ракет дальнего действия, выбору оптимальных траекторий, а впоследствии — орбит спутников. Все расчеты параметров космических орбит были проведены на первых отечественных быстродействующих электронных вычислительных машинах.



Мстислав Всеволодович Келдыш

Параллельно с созданием нескольких вариантов баллистических ракет в конструкторских бюро шла напряженная работа по проектированию, сборке и стендовым испытаниям искусственных спутников Земли. После подтверждения правильности расчетов и конструкторских решений С.П.Королев обратился с письмом в ЦК КПСС и Совет Министров СССР: "Просим разрешить подготовку и проведение пробных пусков двух ракет, приспособленных в варианте искусственных спутников Земли, в период апрель-июль 1957 года, до официального начала Международного геофизического года. Ракету путем некоторых переделок можно приспособить для пуска варианта искусственного спутника Земли, имеющего небольшой полезный груз в виде приборов весом около 25 кг.

...Разрабатывается искусственный спутник Земли весом около 1200 кг, куда входит большое количество разнообразной аппаратуры для научных исследований, подопытные животные и т.д. Первый пуск этого спутника установлен в 1957 году и, учитывая большую сложность, может быть произведен в конце 1957 года".

...Лето 1955 г. Специальный комитет по проведению Международного геофизического года собрался на очередное заседание в Барселоне. Проведение МГГ было запланировано на период с июля 1957 по декабрь 1958 г. Советский ученый, академик И.П.Бардин сделал научное сообщение комитету о том, что СССР в ближайшее время планирует запустить в космос искусственный спутник Земли.

Тогда этому заявлению не придали особого значения, к нему отнеслись скептически. Более того, кое-кто за океаном не без ехидства говорил о русском " волосатом медведе", который хочет "своими волосатыми лапами сделать тончайшие часы".

Прошел год. 25 июля 1956 г. президент США одобрил планы запуска малых ИСЗ "как долю участия Америки в Международном геофизическом годе". Тогда и было официально объявлено о программе "Авангард". В средствах массовой информации подробно расписывался американский проект. Одноименный спутник "Авангард" планировали вывести на орбиту трехступенчатой ракетой высотой с шестиэтажный дом, но... сам спутник будет весить 9,5 кг, а возможно, и меньше. Американцы заторопились, когда в августе 1957 г. ТАСС сообщило об успешных испытаниях в Советском Союзе межконтинентальной баллистической ракеты. В официальном сообщении, как гром с ясного неба, прозвучало: "...Полет ракеты проходил на очень большой, до сих пор недосягаемой высоте...".

США стали форсировать свои работы. Они объявили, что спутник будет выведен на орбиту с полигона ВВС на мысе Канаверал во Флориде в сентябре 1957 г. Наклон орбиты к экватору составит 34-45 градусов. Американская пресса не жалела красок и восторженных оценок, превознося проект "Авангард". Многие корреспонденты уверяли читателей

Сергей Павлович Королев

и слушателей в том, что свой спутник США запустят в октябре 1957 г. Америка обещала удивить мир.

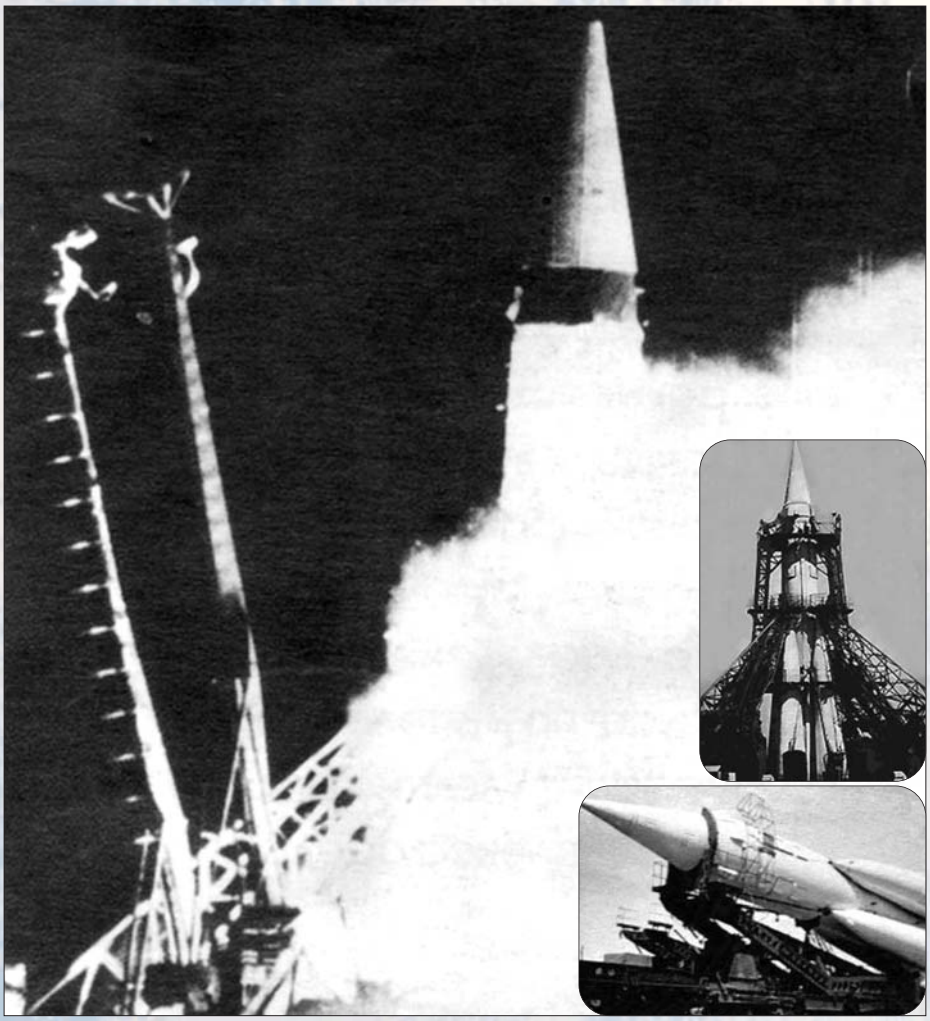
Но совсем неожиданно для мировой общественности 4 октября 1957 г. в 22 часа 28 минут по московскому времени ярчайшее зарево ослепительного света осветило ночную казахскую степь, и ракета Р-7, имевшая также обозначение М1-1СП, с низким могучим рокотом ушла в свой исторический полет.

Первая космическая скорость, вычисленная еще Ньютоном, спустя три столетия была впервые достигнута творением ума и рук советского человека. В этот день ракете-носителю было суждено вывести на околоземную орбиту "простейший спутник" ПС-1. Этот пуск явился значительным достиженем в области ракетостроения, электроники, автоматического управления, вычислительной техники, небесной механики и других областей науки и техники.

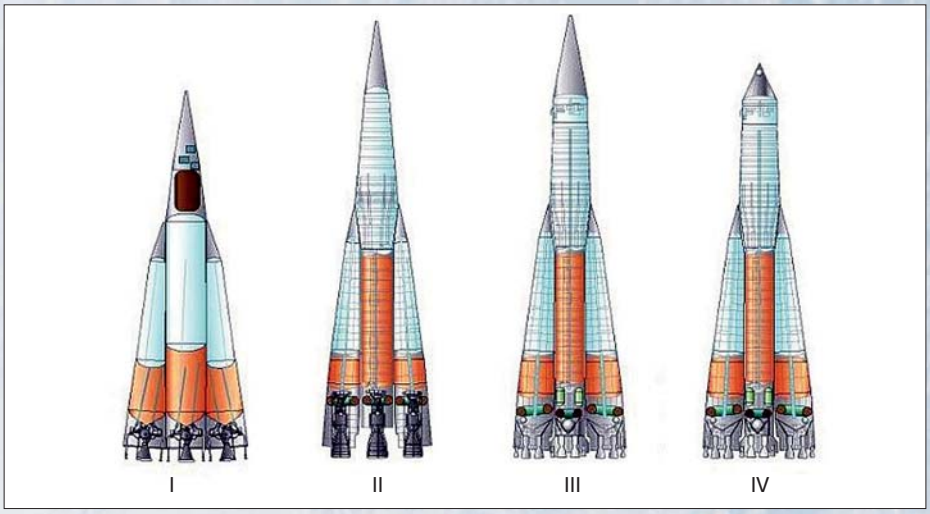
После отделения спутника от последней ступени ракеты-носителя включились радиопередатчики. Эфир наполнился сразу ставшими знаменитыми во всем мире радиосигналами: "Бип...бип...бип...". Русское слово "спутник" очень быстро вошло в языки всех народов мира. Первые полосы советских и зарубежных газет тех исторических октябрьских дней были заполнены восхищением подвигом советского народа. "Величайшая сенсация века", "Русское чудо", "Окно во Вселенную открыли Советы", "Открытие нового века", "Воплощенная в жизнь заветная мечта человечества", "Эта великая победа является поворотным пунктом в истории цивилизации", "Уже сейчас ясно, что 4 октября 1957 года навеки войдет в анналы истории" — и это только малая часть восторженных заголовков мировой прессы.

Несмотря на то, что некоторые читатели не любят читать сухие строчки технических характеристик, осмелюсь все же привести основные технические данные ПС-1.

Конструкторы очень удачно выбрали конфигурацию спутника — форму шара диаметром 580 мм и массой 83,6 кг. Орбита имела параметры: высота в перигее — 228 км, высота в апогее — 947 км, наклонение — 65,1˚, период обращения — 96,17 мин. На корпусе спутника были установлены четыре антенны длиной 2,4 и 2,9 м. Корпус спутника, изготовленный из алюминиевого сплава, состоял из двух оболочек; герметичность стыка обеспечивалась уплотнительным кольцом из вакуумной резины прямоугольного сечения. Внутренний объем заполнялся сухим азотом (давление 0,13 МПа или примерно 1,3 атмосферы). Внутри герметического корпуса были размещены: блок электрохимических источников тока; радиопередающее устройство; венти-



Легендарная "Семерка" (Р-7) — двухступенчатая межконтинентальная баллистическая ракета, с отделяющейся головной частью массой 3000 кг и дальностью полета 8000 км. Ее модификация Р-7А с увеличенной до 11 000 км дальностью стояла на вооружении РВСН СССР с 20 января 1960 г. до конца 1968 г. В странах НАТО ракета получила обозначение SS-6 (Sapwood), Главное ракетно-артиллерийское управление МО СССР использовало индекс 8К74.
На базе Р-7 создано целое семейство ракет-носителей среднего класса, внесших большой вклад в освоение космоса — носителями этого семейства Р-7 были запущены в космос многие ИСЗ, начиная с самых первых, и все советские и российские космонавты, начиная с первого космонавта Земли Ю. А. Гагарина.



Этапы разработки Р-7.

I — Г-5 (Р-15). Эскизный проект. Полезная нагрузка — весогабаритный макет 3-тонной боеголовки.

II — Р-7, эскизный проект. Двигатели РД-105/106. Полезная нагрузка — весогабаритный макет 3-тонной боеголовки.

III — Р-7, рабочий проект. Двигатели РД-107/108. Полезная нагрузка — термоядерная боеголовка весом 5,5 тонн.

IV — Р-7 — Спутник-1. Двигатели РД-107/108.

лятор; термореле и воздуховод системы терморегулирования; коммутирующее устройство бортовой электроавтоматики; датчики температуры и давления; бортовая кабельная сеть.

Блок источников тока (масса 51 кг) состоял из трех батарей серебряно-цинковых аккумуляторов. Две батареи предназначались для электроснабжения радиопередающего устройства, а третья — для системы терморегулирования.

Радиопередающее устройство (масса 3,5 кг) включало два передатчика. Один работал на частоте 20,005 МГц, второй — 40,002 МГц. Выходная мощность каждого составляла около 1Вт. Сигналы, излучаемые обоими передатчиками, имели вид телеграфных посылок длительностью 0,2-0,3 с. Один из них работал во время пауз работы другого.

Телеметрическая информация (температура и давление) передавались путем изменения частоты посылок сигнала и их длительности.

Каждый передатчик имел две штыревые антенны (угол между ними составлял 70°). Диаграмма направленности каждой пары была близка к сферической. Это позволяло наземным станциям слежения принимать сигналы спутника в диапазоне коротких и ультракоротких волн на значительных расстояниях; их могли услышать также радиолюбители всего мира.

Хотя спутник назывался простейшим, но создавался-то он впервые, никаких аналогов в технике не было. Его наименование вовсе не отвечало тем затраченным титаническим усилиям коллективов конструкторского бюро и завода, которые в сложной обстановке за короткий промежуток времени сумели подготовить и ракету, и спутник к запуску.

Летные испытания ракеты-носителя Р-7 начались на Пятом научно-исследовательском испытательном полигоне (космодроме Байконур). Для проведения испытаний была сформирована специальная воинская часть. Первый пуск "семерки" (так неофициально стали называть новую ракету), произведенный боевым расчетом с площадки №1, состоялся 15 мая 1957 г. Он оказался неудачным: в одном из боковых блоков за 10 секунд до расчетного времени прекращения работы начался пожар в хвостовом отсеке, пошла команда на аварийное выключение двигательной установки. Очередной пуск, запланированный на 11 июня 1957 г., не состоялся из-за неисправности двигателя центрального блока — на старте вследствие попадания влаги "замерзли" кислородные клапаны. Пуск 12 июля 1957 г. тоже был аварийным из-за неисправности системы управления, ракета упала в 6 км от старта. И только две последующие ракеты — Р-7 №8 и №9 — прошли активный участок траектории более-менее нормально.

Определенные трудности сопровождали работы по изготовлению спутника. Из-за дефицита времени (спутник необходимо было собрать и испытать в течение одного месяца) проектирование велось быстрыми темпами, изготовление деталей и систем шло параллельно с выпуском чертежей. Однако ученые, конструкторы, инженерно-технические коллективы заводов и инженеры-испытатели космодрома Байконур сделали все, чтобы как можно скорее оторвать человечество от Земли. Впоследствии мировая общественность высоко оценила этот научный и трудовой подвиг первопроходцев.

18-й Международный конгресс по астронавтике, состоявшийся в сентябре 1967 г. в югославской столице Белграде, постановил считать 4 октября 1957 г. началом космической эры. Запуск первого искусственного спутника Земли стал одним из наиболее значительных событий в истории цивилизации... Но вернемся еще раз в "тот самый" октябрь.

Сначала, казалось, мир не поверил неожиданному сообщению ТАСС. Потом застучали телетайпы, в многоязычном говоре эфира многократно повторялось русское слово "спутник", продавцы газет едва успевали выносить на улицы экстренные выпуски. По всему земному шару витало изумление, восторг, гордость — все вместе. Американское агентство Юнайтед Пресс оценило ситуацию вполне объективно: "Любые томительные сомнения, скептицизм или умаление научных достижений России внезапно рассеялись. Дальнейший путь к звездам открыт. Советские ученые заявили, что они могут сделать и сделали то, чего величайшие гении западного мира все еще не могут достичь...".

Обозреватели Ассошиэйтед Пресс в адрес своих ученых и политиков высказывались еще более язвительно: "90 процентов разговоров об искусственных спутниках Земли приходилось на долю США. Как оказалось, 100 процентов дела пришлось на долю России".

В Вашингтоне известие о запуске первого спутника произвело эффект разорвавшейся бомбы. Страсти накалялись. Отдельные сенаторы настойчиво требовали созыва чрезвычайной сессии конгресса. В комиссиях, подкомиссиях, комитетах шли внеплановые экстренные заседания. Через сутки после старта советского спутника Джон Фостер Даллес пригласил в свой кабинет в государственном департаменте газетного магната Херста. Расхаживая по кабинету, Даллес несколько раздраженно спросил Херста:

— Билл, почему твои газеты подняли такой шум вокруг этого куска железа в небе?

Херст немного помедлил с ответом и спокойно сказал:

— Этот кусок железа изменил

Три ключевые фигуры, участвовавшие в разработке Explorer-1, вознесли над головами полномасштабную копию спутника после его успешного запуска.
Слева направо: Вильям Пикеринг (William H. Pickering) — директор Лаборатории реактивного движения, в которой создавался спутник; Джеймс Ван Аллен (James A. Van Allen) — руководитель проекта по созданию приборов спутника (Физический университет штата Айова) и Вернер фон Браун (Wernher von Braun) — руководитель Агентства баллистики армии США, создавший ракету-носитель.

жизнь людей мира на многие века вперед...

Прошло четыре месяца, прежде чем 31 января 1958 г. американцы вывели на околоземную орбиту свой первый спутник "Эксплорер-I" (Explorer-I), разработанный в Калифорнийском технологическом институте и весивший всего 14 кг. А 17 марта наконец-то появились первые результаты программы "Авангард" — крохотный спутник массой 1,4 кг. Американские журналисты с иронией окрестили его "бэби авангард". Он до сих пор вращается вокруг Земли (с давно уже не работающим оборудованием) и является самым старым рукотворным объектом в космическом пространстве.

...Пять лет учебы в Высшем военно-морском училище инженеров оружия пролетели незаметно. При выпуске в 1960 г. все молодые инженер-лейтенанты, мечтавшие получить назначения на должности в ВМФ, неожиданно были назначены в Ракетные войска стратегического назначения, на Южный и Северный полигоны, на полигон Капустин Яр. "Полигонами" в то время в войсках называли космодромы.

Вполне естественно, что большая часть выпускников-офицеров активно начала осваивать новую ракетно-космическую технику, продолжая повышать уровень своих знаний. Это в дальнейшем помогло им продвигаться по службе, получать очередные воинские звания...

Вопрос, который возник в курсантской среде — почему небольшой по размерам первый спутник так ярко светился — со временем нашел вполне закономерное объяснение. Любознательные офицеры всеми правдами и неправдами докопались до истинной причины. Она заключалась в том, что наблюдатели видели солнечный свет, отраженный не от спутника, а от последней ступени ракеты, которая двигалась по орбите вслед за ним. А ее размеры были значительно больше!

Этот "парадокс яркости", как и многие другие подробности первого космического старта, очень выразительно описал видный ученый и конструктор ракетно-космической техники Б.Е.Черток.

Во второй своей книге "Ракеты и люди" он пишет: "Общепринятое в то время представление, что без специальной оптики, визуально, мы наблюдаем ночью подсвечиваемый Солнцем спутник, неверно. Отражающая поверхность спутника была слишком мала для визуального наблюдения. На самом деле наблюдалась вторая ступень — центральный блок ракеты, который вышел на ту же орбиту, что и спутник. Эта ошибка многократно повторялась в средствах массовой информации.

При старте ракеты, имевшей обозначение М1-1СП, наблюдалось запаздывание выхода на первую промежуточную ступень и на режим главной ступени основного двигателя блока "Г". Эта задержка могла привести к отбою — сбросу схемы. Но "пронесло", на последних долях секунд временного контроля блок "Г" вышел на режим.

На 16-й секунде полета отказала СОБ (система опорожнения баков). Это привело к повышенному расходу керосина. В результате, керосина в баке не хватало, чтобы дотянуть до расчетного времени, на которое был настроен интегратор — 296,4 секунды. Двигатель был выключен на секунду раньше аварийным сигналом "Акт". Турбина, освободившись от нагрузки керосинового насоса, пошла вразнос и выключила двигатель аварийным контактом, контролирующим количество оборотов. В самом конце активного участка одна секунда работы двигателя существенно влияет на орбиту.

Ракета и спутник были выведены на орбиту с апогеем примерно на 80-90 км ниже расчетного. Об этих замечаниях во всех последующих описаниях и сообщениях никакой информации не было".

Запуск на околоземную орбиту первого искусственного спутника Земли был не просто выдающимся научно-техническим достижением, а итогом многолетних и целенаправленных проектно-конструкторских работ. Значение этого качественного скачка очень точно определил Главный конструктор ракетно-космической техники С.П.Королев, который сказал: "Он был мал, этот самый первый искусственный спутник нашей старой планеты, но его звонкие позывные разнеслись по всем материкам и среди всех народов как воплощение дерзновенной мечты человечества".

С позиций нашего времени рядовой читатель может подумать, что ничего особенного первый спутник из себя не представлял: просто металлический шар с выступающими антеннами радиопередатчика. На нем не было научных приборов, датчиков, ловушек и других приспособлений и систем, которыми оснащены современные внеземные лаборатории. Это все появилось позже, пос ле запуска следующего спутника с собакой Лайкой. Тогда же впервые было предпринято исследование ионосферы Земли. Однако первый советский спутник возвестил начало космической эры и продемонстрировал, что человечество получило принципиально новые возможности для изучения нашей планеты, Солнечной системы... и всей Вселенной. ■

Ракеты и космические корабли:
рекорды известные и малоизвестные

Первые случаи применения ракет

Военные ракеты, приводимые в движение порохом (смесь серы, селитры и угля), описывались Цэн Кун Ляном (Китай) в 1042 г. Подобный тип оружия стал известен в Европе двумя столетиями позже.

Пионером военного ракетостроения Великобритании был полковник сэр Уильям Конгрив (William Congreve, 1772-1828), инспектор лондонской Королевской лаборатории и инспектор военной техники. Его 6-фунтовая (2,72 кг) ракета, рассчитанная на радиус действия 1825 м и изготовленная в 1805 г., была впервые применена английским Королевским флотом против Булони, Франция, 8 октября 1806 г.

Первый запуск ракеты на жидком топливе (запатентована 14 июля 1914 г.) был осуществлен д-ром Робертом Хатчингзом Годдардом (Robert Hutchings Goddard, 1882-1945) в Оберне, штат Массачусетс (США), 16 марта 1926 г. его ракета, достигнув высоты 12,5 м, пролетела 56 м.

Достижения космической техники

Самая мощная ракета

Советская космическая транспортная система "Энергия", впервые запущенная 15 мая 1987 г. с космодрома Байконур,[1] имела вес при полной нагрузке 2400 т и развивала тягу более 4 тыс. т. Ракета способна вывести на околоземную орбиту полезный груз массой до 140 т. Высота носителя — 59 м, максимальный диаметр — 16 м.

Самая высокая скорость

Рекорд скорости космического аппарата (70,22 км/с, или 252,8 тыс. км/ч) установил американо-германский солнечный зонд elios 2, запущенный 15 января 1976 г. 16 апреля 1976 г. этот аппарат установил еще один рекорд, приблизившись к Солнцу на минимальное расстояние 43,4 млн. км.[2]

Самый удаленный искусственный объект

Зонд Voyager 1 был запущен с космодрома на мысе Канаверал ракетой-носителем Titan IIIE Centaur 5 сентября 1977 г. и за 30 лет удалился от Солнца на 103,6 астрономических единицы (около 15,5 млрд. км)[3] — это примерно в 2670 раз меньше расстояния до ближайшей звезды, Проксимы Центавра.[4] Радиосигнал от аппарата до Земли идет почти 14 часов.

Самый "быстрый" космический старт

Аппарат New Horizons, запущенный 19 января 2006 г. для исследований карликовой планеты Плутона, покинул околоземную орбиту, разогнавшись до скорости 16,21 км/с.[5] Этого хватило, чтобы преодолеть расстояние между Землей и Юпитером за 13 месяцев.[6]

Самый тяжелый и большой космический объект

Самым тяжелым выведенным на околоземную орбиту объектом была третья ступень ракеты Saturn 5 с космическим кораблем Apollo 15, весившая до выхода на траекторию полета к Луне 140512 кг. Американский радиоастрономический спутник Explorer-49, запущенный 10 июня 1973 г., весил всего 200 кг, но размах его антенн был равен 415 м.

Рекордный орбитальный полет животных

Собаки Уголек и Ветерок на борту спутника "Космос-110" провели в космосе 22 дня — с 22 февраля по 16 марта 1966 г.[7]

Посадки и взлеты

Планета Венера — самое большое небесное тело, на которое до сих пор удалось осуществить мягкую посадку (советская межпланетная станция "Венера-7", 15 декабря 1970 г.[8]), и останется таковым надолго: более крупные планеты, исключая Землю, не имеют твердой поверхности.

19 ноября 2005 г. японский зонд Hayabusa коснулся поверхности полукилометрового астероида Itokawa, произведя, таким образом, посадку на самый маленький естественный космический объект. Через несколько секунд аппарат оторвался от поверхности — это был первый в истории человечества взлет с небесного тела, гравитационно не связанного с Землей.[9]

Пилотируемая космонавтика

Первый человек в космосе

Первый пилотируемый космический полет, зарегистрированный Международной федерацией аэронавтики (МФА, основана в 1905 г.), совершил на корабле "Восток" 12 апреля 1961 г. летчик-космонавт СССР майор ВВС СССР Юрий Алексеевич Гагарин (1934-1968).

Из официальных документов МФА следует, что корабль стартовал с космодрома Байконур в 6 ч 07 мин по Гринвичу и приземлился вблизи деревни Смеловки Терновского района Саратовской обл. СССР через 108 мин. Максимальная высота полета составляла 327 км, максимальная скорость — 28260 км/ч, протяженность — 40868,6 км. За первый в истории человечества космический полет Ю.А.Гагарину было присвоено звание Героя Советского

[1] ВПВ №5, 2007, стр. 30
[2] ВПВ, №8, 2006, стр. 21
[3] ВПВ №3, 2006, стр. 30; №9, 2006, стр. 21
[4] ВПВ №12, 2006, стр. 17
[5] ВПВ №2, 2006, стр. 19
[6] ВПВ №3, 2007, стр. 11
[7] ВПВ №9, 2007, стр. 26
[8] ВПВ №9, 2005, стр. 30
[9] ВПВ №12, 2005, стр. 24

Союза с вручением ордена Ленина и медали "Золотая Звезда".

Первая женщина в космосе

Первой женщиной облетевшей Землю по космической орбите, была младший лейтенант ВВС СССР Валентина Владимировна Терешкова, стартовавшая на корабле "Восток 6" с космодрома Байконур Казахстан СССР, в 9 ч 30 мин по Гринвичу 16 июня 1963 г. и приземлившаяся в 8 ч 16 мин 19 июня после полета, продолжавшегося 70 ч 50 мин. За это время она совершила более 48 полных витков вокруг Земли (1971000 км), сближаясь с кораблем "Восток 5" до 4,8 км.

Выход в космос

Первый — 18 марта 1965 г. из космического корабля "Восход 2" в открытое космическое пространство вышел подполковник ВВС СССР (ныне генерал майор, летчик космонавт СССР) Алексей Архипович Леонов (род. 20 мая 1934 г.) Он удалился от корабля на расстояние до 5 м и провел вне шлюзовой камеры 12 мин 9 с.

Первый автономный — Капитан ВМС США Брюс Маккэндлс (Bruce McCandless II) стал первым человеком, работавшим в открытом космосе без фала. 7 февраля 1984 г. он покинул космический челнок Challenger в скафандре с автономной ранцевой двигательной установкой.

Российский космонавт Анатолий Соловьев совершил 16 выходов в открытый космос общей продолжительностью 77 ч 41 мин. Среди женщин рекорд принадлежит американке Суните Уильямс (Sunita Williams) — 29 ч 17 мин.

Самый большой экипаж

Самый большой экипаж, стартовавший 30 октября 1985 г. на корабле многоразового использования Challenger, состоял из 8 астронавтов (в том числе одна женщина).

Наибольшая длительность полета

437 дней и 18 часов — с 8 января 1994 г. по 22 марта 1995 г. — провел на борту орбитальной станции "Мир" российский космонавт Валерий Поляков. Уже упоминавшаяся Сунита Уильямс 22 июня 2007 г. установила рекорд длительности орбитального полета для женщин — 195 суток.

Рекорд одиночного космического полета (4 дня 23 часа), установленный Валерием Быковским 14-19 июня 1963 г., до сих пор не побит.

Наибольшая суммарная продолжительность полетов

Российский космонавт Сергей Крикалев, совершивший 6 полетов в космос, пробыл за пределами атмосферы в общей сложности 804 дня 9 часов. 223 дня 2 часа 52 мин. провела на орбите астронавтка Шеннон Люсид (Shannon Matilda Wells Lucid), участница пяти космических экспедиций.

Наибольшее количество стартов

На счету астронавтов Франклина Чанга-Диаса (Franklin Chang-Diaz) и Джерри Росс (Jerry L. Ross) — оба имеют гражданство США, но первый из них родился в Коста-Рике — по семь космических стартов.

Самый длительный перерыв между полетами

Астронавт Джон Гленн (род. 18 июля 1921 г., США) — первый американец, вышедший на околоземную орбиту (20 февраля 1962 г., Mercury-Atlas 6) — своего следующего полета ждал 36 лет 6 месяцев 9 дней (КК Discovery, миссия STS-95, 29 октября — 7 ноября 1998 г.). Он же является старейшим человеком, когда-либо поднимавшимся за пределы атмосферы.

Самым молодым космонавтом был майор ВВС СССР Герман Степанович Титов (1935-2000), который пилотировал корабль "Восток 2" 6 августа 1961 г. в возрасте 25 лет и 329 дней.

Самый короткий интервал между полетами

Экипаж в составе Джеймса Халселла, Сьюзан Стилл, Дженис Восс, Дональда Томаса, Майкла Гернхарда, Роджера Крауча и Грега Линтериса (James D. Halsell, Susan L. Still, Janice E. Voss, Donald A. Thomas, Michael L. Gernhardt, Roger Crouch, Greg Linteris) принял участие в двух последовательных миссиях STS-83 и STS-94 на борту челнока Columbia. Между окончанием первой миссии и началом второй прошло 2 месяца и 24 дня.

Наибольшее количество людей в космосе

14 марта 1995 г. на околоземной орбите одновременно находились 13 человек: 7 американских астронавтов — на борту корабля многоразового использования, трое российских космонавтов — на станции "Мир", а также два космонавта и один астронавт — на борту КК "Союз ТМ21".

Покорение Луны

Нил Олден Армстронг (Neil Armstrong, род. 5 августа 1930 г), командир космического корабля Apollo 11, стал первым человеком, ступившим на поверхность Луны в районе Моря Спокойствия в 2 ч. 56 мин. 15 с по Гринвичу 21 июля 1969 г.

Астронавты Юджин Сернан (Eugene Cernan) и Харрисон Шмитт (Harrison Schmitt) с 11 по 14 декабря 1972 г. провели на лунной поверхности 74 ч. 59 мин. 40 с.

Самая высокая скорость, с которой когда-либо передвигался человек (39897 км/ч), была развита основным модулем Apollo 10 на высоте 121,9 км от поверхности Земли при возвращении экспедиции 26 мая 1969 г. На борту космического корабля находились командир экипажа полковник ВВС Томас Стаффорд (Thomas Stafford), капитан 3-го ранга ВМФ США Юджин Сернан и капитан 3-го ранга ВМС США Джон Янг (John Watts Young). Янг стал первым и пока единственным человеком, пилотировавшим четыре различных типа космических аппаратов (КК Gemini, орбитальный модуль Apollo 10, посадочный модуль Apollo 16, корабли многоразового использования).

Участники неудачной экспедиции Apollo 13 невольно установили еще один космический рекорд: 15 апреля 1970 г. они удалились от Земли на максимальное расстояние (400171 км). От поверхности Луны в это время их отделяло 254 км.

Рекорд скорости на лунной поверхности принадлежит американскому колесному луноходу Rover, доставленному туда посадочным модулем Apollo 16. Он развил скорость 18 км/ч вниз по склону и проехал расстояние 33,8 км. В ходе этой экспедиции на Землю был доставлен самый крупный образец породы небесного тела (№61016, 11,7 кг). Самый длинный "пробег" по Луне совершил советский "Луноход-2", выгруженный со станции "Луна-21" 15 января 1973 г. и до 4 июня того же года преодолевший 37 км.

Стоимость американской программы полетов человека в космос, включая последнюю экспедицию на Луну, составила около 25 541 400 000 американских долларов. Первые 15 лет космической программы СССР, с 1958 по сентябрь 1973 г., по западным оценкам, стоили 45 млрд. долларов.

Космические катастрофы

Самым большим числом жертв — по 7 астронавтов — были омрачены старт американского космического корабля многоразового использования Challenger (28 января 1986 г.) и посадка КК Columbia (1 февраля 2003 г.). Всего за время освоения космоса при полетах погибло 18 человек. ■

Пресс-конференция Генерального директора НКАУ Юрия Алексеева

В Национальном космическом агентстве Украины состоялась пресс-конференция Генерального директора Юрия Алексеева. Говоря о планах и ближайших перспективах космической отрасли, он сообщил, что на начало ноября 2007 г. запланирован первый после аварии в январе текущего года[1] пуск ракеты-носителя "Зенит-3SL" с американским спутником связи в рамках программы "Морской старт". В ноябре планируется также старт конверсионной РН "Днепр", которая выведет на орбиту спутник Европейского космического агентства. Всего с начала 2007 г. было осуществлено пять пусков украинских ракет-носителей: пуск "Зенит-3SL" (аварийный), три запуска РН "Днепр" и один — РН "Зенит-2".

[1] ВПВ №2, 2007, стр. 26.

Генеральный директор НКАУ проинформировал представителей прессы о том, что Правительство Украины поставило задачу обеспечить трансляцию финальной части чемпионата Европы по футболу в 2012 г., который пройдет в Украине, через собственный спутник связи. По его словам, общая стоимость проекта составит 1,2-1,3 млрд. грн., в том числе собственно спутника — около 750 млн. грн. При этом 30-35% необходимых средств обеспечит госбюджет, с последующим использованием космического аппарата для нужд Минобороны, Минтрансвязи, МЧС и других государственных органов. Остальные финансы планируется привлечь за счет инвесторов.

"Спейс-Информ"

В Украине отметили 50-летие начала космической эры

Подготовка и запуск первого искусственного спутника Земли были осуществлены под руководством главного конструктора Сергея Павловича Королева, который родился в городе Житомире, жил в городе Нежине, учился в Одесской стройпрофшколе и в Киевском политехническом институте. 100 лет со дня рождения С.П.Королева широко отмечали в Украине в январе этого года.[2]

Участие в подготовке и обеспечении запуска принимали украинские предприятия и организации: харьковские заводы "Коммунар" и "Монолит", киевский "Арсенал", Евпаторийский космический центр.

Серию мероприятий, проводимых в Украине и посвященных 50-летию запуска первого искусственного спутника, открыла в Киеве, в Российском центре науки и культуры ("Росзарубежцентр"), выставка "Космическая эра". Среди экспонатов выставки были представлены редкие фотографии, макеты и фрагменты ракет, коллекции значков и марок, посвященных космосу.

С 1 по 5 октября в рамках Международной недели космоса в общеобразовательных школах проведены внеклассные мероприятия, посвященные космонавтике, рекомендованные Министерством образования и науки Украины.

3 октября в Национальной академии обороны Украины состоялась научно-практическая конференция "Применение космических систем в интересах национальной безопасности и обороны".

4 октября на предприятиях космической отрасли прошли торжественные собрания работников и ветеранов, посвященные юбилею первого искусственного спутника. На родине С.П. Королева, в Житомирском музее космонавтики во время торжеств был представлен блок почтовых марок, специально выпущенных к юбилейной дате.

5 октября в театре им. А.С.Пушкина в г. Евпатории состоялся торжественный вечер в честь 50-летия начала Космической эры. Вечер организован Национальным центром управления и испытаний космических средств. Накануне космического юбилея увидела свет книга ветерана командно-измерительного комплекса В.М.Сербина "Евпатория космическая".

6 октября под Киевом в молодежном лагере "Зоряний" Украинского молодежного аэрокосмического объединения "Сузір'я" состоялась встреча с ветеранами космодромов, посвященная 50-летию запуска первого ИСЗ.

8 октября в Киеве прошло торжественное заседание Президиума научно-технического совета НКАУ и Президиума Национальной академии наук Украины с участием специалистов, ученых, работников и ветеранов ракетно-космической отрасли, ветеранов космодромов Байконур, Плесецк и Капустин Яр, приуроченное к 50-летию начала Космической эры и к Международной космической неделе.

"Спейс-Информ"

[2] ВПВ №2, 2007, стр. 24

Завершился космический эксперимент "Фотон-М"

С 14 по 26 сентября 2007 г. на околоземной орбите работал российский космический аппарат "Фотон-М-3", запущенный со стартового комплекса площадки № 1 космодрома Байконур ракетой-носителем "Союз-У". На спутнике имелось разнообразное научное оборудование, предназначенное для проведения 74 экспериментов по космическому материаловедению, космической биологии и медицине, физике жидкостей, метеоритике и др. Для проведения экспериментов в качестве подопытных животных использовали десять монгольских песчанок из семейства хомяковых и 20 виноградных улиток. С целью исследования влияния невесомости и ионизирующей радиации на регенерацию тканей на 20 тритонах, у которых перед полетами удалили некоторые части тела, осуществлен эксперимент "Регенерация". Объектами эксперимента "Адаптация" служили старые и молодые особи тараканов. В ходе полета было проведено изучение влияния невесомости на выносливость к физической нагрузке и состояние мышечной ткани. В рамках программы "Плазмида" изучали биодеструкторы (грибы-аспергиллы и бациллы), пробиотические культуры (лактобациллы), продуценты антибиотиков (стрептомицеты) и условно патогенные бактерии (синегнойная и кишечная палочка).

Спускаемый аппарат "Фотон-М-3" с памятной надписью

Запуск РН "Союз-У" с КА "Фотон-М-3"

Еще четыре эксперимента были отобраны в рамках школьного образовательного проекта. Три из них — призеры конкурса "Эксперимент в космосе", проведенного в 2006-2007 гг. департаментом образования Москвы и МГУ имени Ломоносова — носят названия "Бабочка", "Арахис" и "Шелкопряд".

Запланированный на предпоследние сутки полета эксперимент YES-2 предполагал развертывание 30 км троса диаметром 0,5 мм в условиях невесомости. Трос был вытянут на длину 8,5 км, после чего микрокапсула "Фотино" отделилась в расчетное время. С точки зрения программы полета эксперимент прошел штатно. Получена ценнейшая информация о динамике тросовой системы на околоземной орбите, о работе системы развертывания троса. Микрокапсула (ее размер около 40 см, масса — 6 кг) осталась на орбите, продолжая снижение. В дальнейшем она сгорит в плотных слоях атмосферы.

http://www.roscosmos.ru/

НПО им. Лавочкина предлагает совместно участвовать в реализации программы исследования Луны

Научно-производственное объединение имени Лавочкина предлагает иностранным партнерам совместно участвовать в реализации исследовательских программ. "К разработанной в НПО имени Лавочкина программе исследования Луны приглашены зарубежные партнеры из Индии, Китая и Европы. Подобная международная кооперация позволит избежать ненужного дублирования научных программ", — отметили представители объединения.

Глава НПО Георгий Полищук ранее сообщил, что лунная программа, разработанная предприятием, состоит из четырех этапов. Первый из них — миссия "Луна-Глоб" — назначен на 2010 г. С находящегося на окололунной орбите аппарата предусматривается исследование внутреннего строения спутника Земли и разведка запасов полезных ископаемых. Этот этап уже внесен в Федеральную космическую программу до 2015 г. Вторым этапом, по словам Г.Полищука, должно стать исследование Луны и сбор образцов грунта с помощью лунохода. При этом Российская Федерация готова взять на себя создание перелетного и посадочного модуля, лунохода и комплекса научных приборов, а зарубежным партнерам предлагается предоставить ракету-носитель, который доставит аппарат к Луне. Третий этап предполагает доставку на Землю собранного луноходом грунта и изучение его в наземных лабораториях. Четвертым этапом предусмотрено создание на лунной поверхности автономной базы.

"Новости космонавтики"

Кагуйя — лунная принцесса

JAXA

14 сентября Kaguya стартовала на вершине ракеты-носителя H-IIA с космодрома космического центра Tanegashima.

14 сентября 2007 г. в 01:31 UTC (04:31 по киевскому времени) со стартовой площадки космического центра Танегасима специалистами Японского космического агентства JAXA осуществлен пуск ракеты-носителя H-IIA с межпланетной станцией Kaguya. Изначально эта миссия имела название SELENE (SELenological and ENgineering Explorer), которое осталось от времен, когда проект предусматривал различные технические эксперименты, в частности, посадку отдельного модуля на поверхность Луны.[1] Затем "посадка" превратилась в отработку посадки, а потом, как и многое другое, вовсе исчезла из планов.

В июне 2007 г. проект SELENE был переименован в Kaguya ("Кагуйя") в честь принцессы из древней японской сказки. Поэтическая история о Лунной принцессе корнями уходит в древние мифы. Однако известна она, главным образом, из "Повести о старике Такэтори", написанной в первой половине IX века. Вкратце история звучит так. Старик Такэтори однажды срубил бамбук и в полости ствола нашел крошечную девчушку. Он принес ее к своей жене, и они решили принять и воспитать малышку. Назвали ее Найотаке Но Кагуйя Химе, что значит "Сияющая принцесса стройного бамбука". Под именем Кагуйя она выросла в писаную красавицу, однако женихов упорно отвергала. Ухажеры слышали от нее такие пожелания, которых никто не мог исполнить. Но однажды Кагуйя встретила императорского сына, которого горячо полюбила. И ему единственному она открыла тайну, почему не может выйти замуж: она — дочь лунного императора, и придет час, когда должна будет вернуться к отцу. Так и случилось. Блестящие воины спустились с неба. Принцесса вернулась на Луну. Но прежде она велела отослать прощальные стихи и напиток бессмертия молодому императору. А тот, прочитав прощальное послание Кагуя Химэ и получив ее последний дар, поднялся на самую высокую в Японии гору, чтобы быть поближе к небу, и поджег чудесный напиток, который с тех пор неугасимым огнем горит на горной вершине. Поэтому японцы гору стали называть Фудзи-яма, что значит "Гора бессмертия".

[1] ВПВ №1, 2007, стр. 22

2007 Japan Aerospace Exploration Agency

Впервые снимок Земли высокого разрешения был получен из космоса с расстояния 110 тыс. км. Ранее изображения подобного качества принимались с борта шаттлов или МКС с высоты не более 340 км над поверхностью планеты. Хорошо видно западное побережье Латинской Америки, где в тот момент было светлое время суток.

Kaguya должна исследовать Луну с низкой селеноцентрической орбиты. Цель полета — сбор данных, которые помогут ученым больше узнать о происхождении и эволюции Луны. На борту станции находятся 15 научных приборов и два отделяемых субспутника. Для обеспечения доставки всей этой полезной нагрузки к Луне пришлось задействовать тяжелый носитель H-IIA и использовать сложную межпланетную траекторию: вначале аппарат совершит пару витков по вытянутой орбите (перигей — 280, апогей — 232000 км), после чего окажется в окрестностях Луны и перейдет на орбиту ее спутника. На все маневры требуется 19 дней.

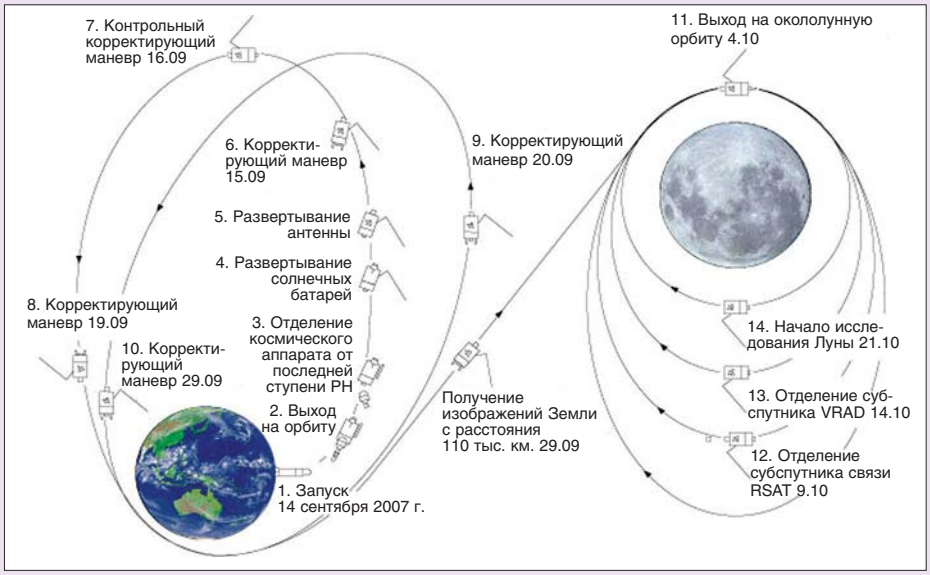
Из оптических средств наблюдения Kaguya оборудована стереоскопической камерой TC (Terrain Camera) с разрешением 10 м и двумя многоканальными спектрометрами инфракрасного и видимого диапазона: MI (Multiband Imager) и

Примерно через 8 часов после запуска были развернуты солнечные батареи и узконаправленная антенна. Позже аппарат передал фотографии, на которых запечатлено приведенное в рабочее положение оборудование.

JAXA

SP (Spectral Profiler) с пространственным разрешением соответственно 60 и 400 м. ТС предназначен для топографической и стереосъемки, спектрометры — для глобальной минералогической съемки, а вместе они дадут четкую картину строения лунной поверхности. Изучением элементного состава поверхности займутся рентгеновский и гамма-спектрометр XRS и GRS. В отличие от аналогичного прибора на американском зонде Lunar Prospector, японские инструменты имеют в десять раз большее пространственное разрешение (до 10 км), что позволит больше разобраться в особенностях селенологии и лунной эволюции. Важно также и то, что GRS способен непосредственно обнаруживать водород, а значит, и воду. Как известно, сведения, собранные нейтронным спектрометром NS (Lunar Prospector), дали основание предсказать наличие значительных количеств водяного льда на полюсах Луны, но радарные наблюдения с Земли не подтвердили эту гипотезу. Неясно, в какой форме там присутствует вода, имеем ли мы дело со сравнительно чистым льдом или же с гидратированными минералами. Если верно первое, неоценимую помощь может оказать инструмент Lunar Radar Sounder. Это низкочастотный радар (аналог европейского MARSIS, установленного на зонде Mars Express[2]), который способен "просвечивать" лунные недра на глубину до 5 км с разрешением по вертикали 50 м. Установленный на Kaguya лазерный альтиметр LATL — лучший из всех, когда-либо отправленных к Луне — приближается по характеристикам к альтиметру MOLA, работавшему на аппарате Mars Global Surveyor.[3] По результатам его работы мы получим глобальную топографию Луны с разрешением 5-10 м — вдвое лучше предыдущих достижений зонда Clementine.

Еще одну "свежую" карту — гравитационную — ученые собираются построить с помощью главного аппарата и субспутников. Общепринятая методика картографирования гравитационных аномалий основана на слежении за сигналом высокостабильного передатчика на



2007 Japan Aerospace Exploration Agency

АМС, но в случае Луны имеется одна особенность: мы не видим спутник, когда он находится над ее обратной стороной, и не можем непосредственно замерить там аномалии. Поэтому нынешние гравитационные карты "лицевой" и обратной стороны Луны по точности различаются в десятки раз. Для устранения этой помехи совместно с Kaguya на окололунную орбиту будут выведены еще два спутника — RSAT и VRAD, массой по 50 кг каждый. Первый играет роль собственно ретранслятора сигнала из центра космической связи Усуда на основной аппарат и обратно, второй привлекается для более точных радиоинтерферометрических измерений со сверхдлинной базой. Такие эксперименты проводятся впервые.

Для изучения общей обстановки на окололунной орбите на Kaguya установлено несколько спектрометров заряженных частиц и магнитометр. У Луны отсутствует глобальное магнитное поле, но существуют локальные аномалии: Lunar Prospector в свое время обнаружил несколько слабо намагниченных участков и даже что-то вроде "минимагнитосфер" над ними. Из спектрометров отдельного упоминания заслуживает CPS, предназначенный для детектирования альфа-частиц, которые образуются при распаде радиоактивных элементов. В частности, по концентрации этих частиц ранее были обнаружены повышенные (и главное — переменные) концентрации радона-222 над кратерами Гримальди и Аристарх. Является ли это проявлением какой-либо внутренней активности, предстоит выяснить "Лунной принцессе".

Ультрафиолетовые телескопы Upper-atmosphere and Plasma Imager (UPI) выведены на отдельную поворотную платформу, которая будет все время повернута в сторону Земли. Цель эксперимента — непрерывный мониторинг глобального состояния земной ионосферы и плазмосферы по свечению ионов кислорода. Второй прибор будет более интересен общественности: телекамера высокой четкости должна производить съемку восходов Земли над лунным горизонтом. Правда, здесь возможны определенные проблемы — HDTV-камера там самая обычная, "некосмическая", и может испортиться от воздействия космических лучей.

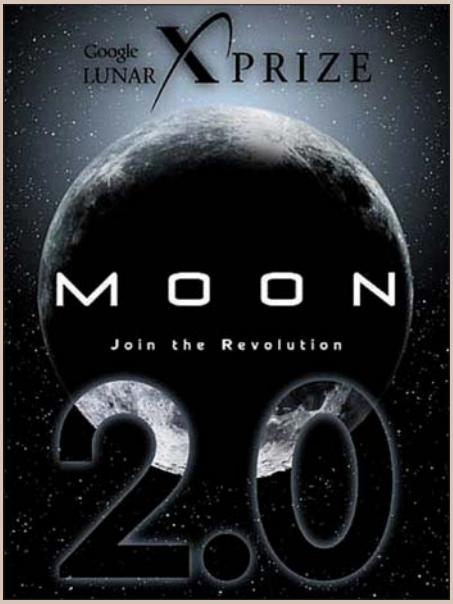
3 октября Kaguya вышла на окололунную орбиту. На 9 октября запланировано отделение субспутника RSAT, на 14-е — отделение VRAD. С 21 октября комплекс космических аппаратов приступит к полномасштабным исследованиям Луны.

Японцы называют Kaguya самым сложным проектом со времен американских Apollo. Если это и преувеличение, то не слишком большое. После завершения советской и американской лунных программ естественный спутник Земли был надолго забыт. Пауза в полетах к Луне привела к парадоксальному результату: сейчас про далекий Марс ученые знают подчас больше, чем про ближайшее к нам естественное небесное тело. Однако в ближайшие годы ситуация должна кардинально измениться.

По материалам JAXA

[2] ВПВ №7, 2005, стр. 28; №12, 2005, стр. 29
[3] ВПВ №10, 2006, стр. 5; №12, 2006, стр. 30

Компания Google спонсирует Lunar X PRIZE



Частные компании всего мира могут принять участие в конкурсе, объявленном фондом X PRIZE и компанией Google Inc. Цель конкурса — отправка на Луну мобильного аппарата-робота, который должен выполнить несколько обязательных заданий.

"Организаторы конкурса призывают предпринимателей, инженеров и изобретателей вернуться на лунную поверхность и изучить эту среду на благо всего человечества, — говорит доктор Питер Диамандис (Peter Diamandis), председатель и главный исполнительный директор фонда X PRIZE. — Мы уверены, что команды со всего мира внесут свой вклад в разработку новых технологий возвращения человека на Луну посредством роботов и виртуальных средств, что значительно сократит стоимость исследования космоса".

Призовой фонд включает в себя первый приз в размере 20 млн. долларов США, второй приз в размере 5 млн. долларов и премии на общую сумму 5 млн. долларов. Чтобы получить первый приз, нужно мягко посадить на лунную поверхность созданный при частном финансировании космический аппарат, который должен пройти по ней не менее 500 м и отправить на Землю видеоматериалы и данные об условиях в месте посадки. Сумма первого приза составит $20 млн., если экспедиция состоится до 31 декабря 2012 г., и $15 млн. — до 31 декабря 2014 г., когда конкурс будет завершен; компания Google и фонд X PRIZE также могут принять решение о продлении сроков. Премии на сумму $5 млн. будут присуждаться за успешное выполнение дополнительных задач миссии — за прохождение более длинной дистанции (>5 км), фотографирование земных артефактов (например, оборудования кораблей Apollo), обнаружение воды в виде льда, пребывание на Луне в течение холодной лунной ночи (свыше 14 земных суток).

Конкурс поддерживается компанией Space Exploration Technologies (SpaceX), ее руководитель предприниматель Элон Маск (Elon Musk) предлагает участникам 10% скидку на ракеты-носители Falcon.[1] SpaceX — наиболее предпочтительный организатор запуска в рамках данного конкурса. Служба Allen Telescope Array (ATA) на базе института SETI выступает в роли поставщика канала связи для передачи информации с Луны и для команд-участниц предоставляет свои услуги бесплатно. Международный космический университет (ISU) в Страсбурге (Франция) будет проводить вспомогательную программу и обеспечивать работу непредвзятой судейской комиссии.

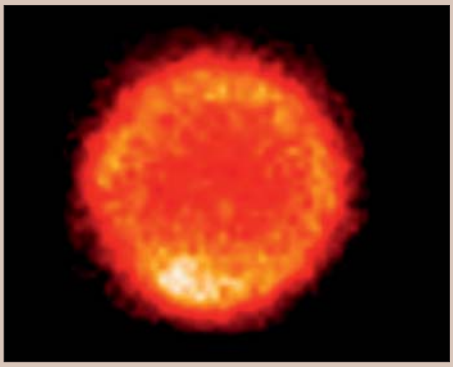
В 2004 г. фонд X PRIZE положил начало революции космической отрасли, учредив приз Ansari X PRIZE в размере 10 млн. долларов США за подготовку частного суборбитального полета в космос.[2]

[1] ВПВ №4, 2006, стр. 25

[2] ВПВ №10, 2006, стр. 19

Нептун: планета, где тепло на южном полюсе

Международная группа астрономов, работающих на "Очень большом телескопе" (Very Large Telescope), одном из главных инструментов Европейской Южной обсерватории в Чили, обнаружила, что южный полюс Нептуна значительно теплее остальной части планеты. Объясняется этот факт довольно просто — вот уже четыре десятка лет эта область непрерывно освещается Солнцем, в сторону которого сейчас повернут нептунианский южный полюс. Аналогичным образом, когда в южном полушарии Земли наступает лето, в окрестностях соответствующего полюса устанавливается долгий полярный день. Только сезоны на Нептуне длятся не по несколько месяцев, а более сорока земных лет. Поэтому, несмотря на то, что он получает в 900 раз меньше энергии, чем наша планета, постоянное воздействие солнечных лучей приводит к возникновению заметной температурной разницы между областью полярного дня и широтами, где день сменяется ночью. Когда лето в южном полушарии планеты закончится, область интенсивного разогрева переместится на северный полюс.



VLT/ESO/NASA/JPL/Paris Observatory

Средняя температура Нептуна составляет около −200°C, но в районе южного полюса она выше примерно на 10°C. Это потепление приводит к тому, что метан, который в верхних слоях атмосферы планеты должен замерзать, на полюсе "всплывает" в стратосферу и растекается по сторонам. Похоже, своеобразные "теплые полярные шапки" являются источниками аномально большого количества метана в стратосфере Нептуна.

Метан не является основным компонентом нептунианской атмосферы, которая состоит в основном из легких газов — водорода и гелия. Но именно благодаря метану, присутствующему в ее верхних слоях, Нептун приобрел свою голубоватую окраску.

Из-за сильного температурного градиента атмосфера оказывается крайне неспокойной, в ней происходят мощные конвекционные процессы. На Нептуне дуют самые сильные ветры во всей Солнечной системе. Их скорость порой достигает 2000 км/ч.

"Очень большой телескоп" также обнаружил в нептунианской атмосфере загадочные высокоширотные теплые пятна, не имеющие аналогов в газовых оболочках других планет. Астрономы предполагают, что эти объекты соответствуют местам подъема относительно теплого газа из атмосферных глубин.

Первые исследования в кратере Виктория

NASA/JPL-Caltech

Американский ровер Opportunity достиг площадки внутри кратера Виктория, где планируется проведение первых научных экспериментов. Слой светлых скал, судя по всему, отмечает уровень, на котором была поверхность много миллионов лет назад, когда ударное воздействие образовало кратер. Марсоход находится в таком положении, что может коснуться выбранной скалы инструментами на конце своей автоматизированной "руки" после контроля безопасности. Проверка понадобилась из-за того, что он оказался под наклоном в 25°. Осуществляя исследования на нескольких различных уровнях, ученые надеются выяснить, какие процессы привели к образованию пород, найденных внутри кратера.

Получить представление о 800-метровом кратере Виктория можно с помощью панорамы, отснятой ровером почти год назад, 28-29 сентября 2006 г. На представленном здесь фрагменте панорамы на юге (слева на изображении) в 50 м от ровера виден шестиметровый многоуровневый утес Зеленого мыса (Cape Verde). На севере (справа, на черно-белом снимке) — 15-метровое нагромождение слоистых скал, названных мысом Холода (Cabo Frio).

Марсоход Spirit продолжает исследования поверхности плато, названного "Home Plate" — здесь найдены доказательства комбинированного воздействия воды и вулканизма на составляющие его породы.

NASA/JPL-Caltech

Выход светлых пород на склоне кратера Виктория

Через тернии — к Церере и Весте

NASA

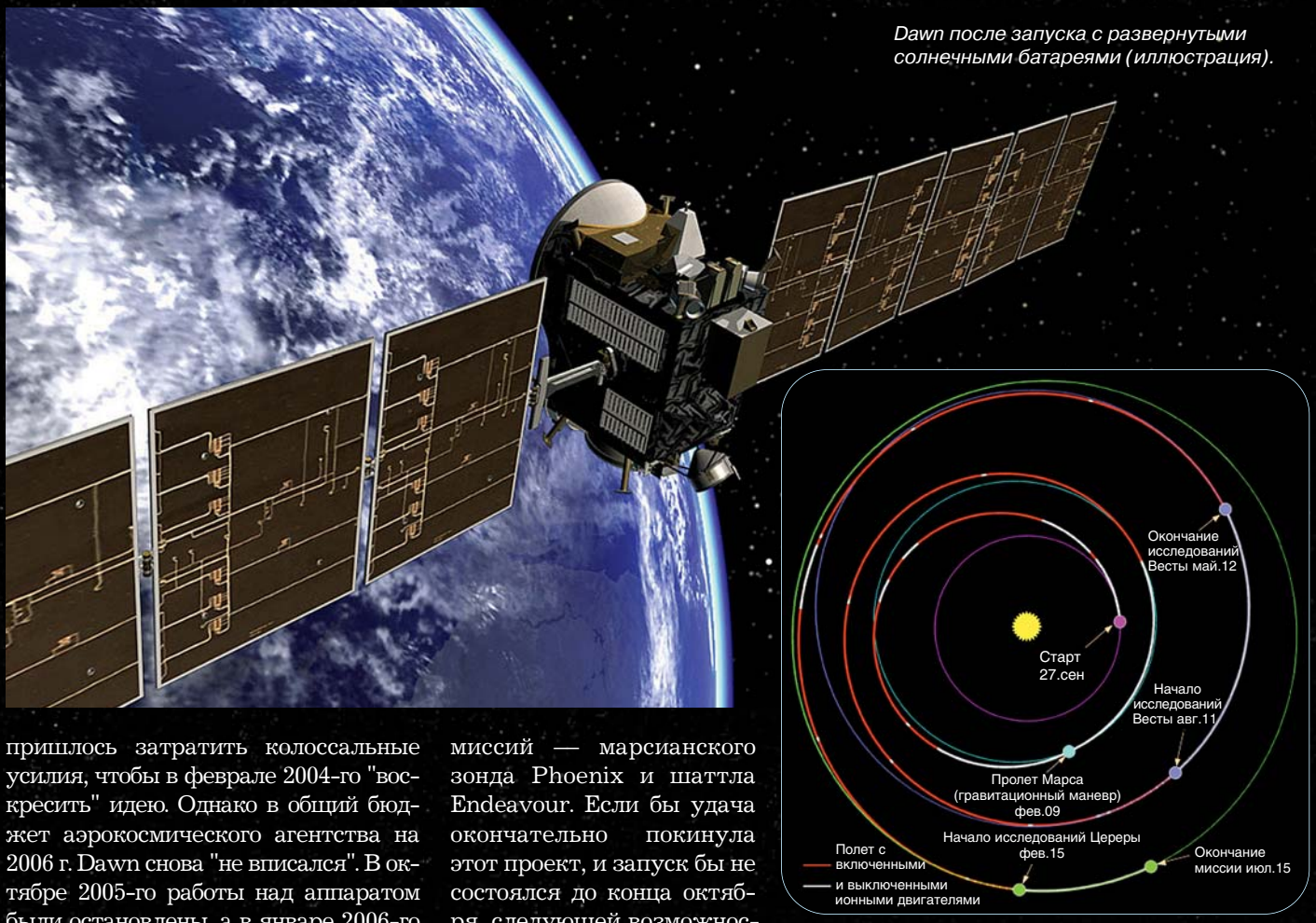
К первой странице обложки: окутанная дымом после зажигания двигателей, ракета Delta-2, несущая космический аппарат Dawn, поднимается над стартовой площадкой.

NASA

27 сентября 2007 г. в 11:34 UTC (14:34 по киевскому времени) с космодрома на мысе Канаверал осуществлен пуск ракеты-носителя Delta-2 Heavy с межпланетным зондом Dawn ("Рассвет"). При помощи этого зонда будут исследованы малая планета Веста и карликовая планета Церера. В NASA полагают, что более тщательное изучение двух этих небесных тел позволит углубить наши знания о происхождении Солнечной системы, образовавшейся около 4,6 млрд. лет тому назад. Последовательное посещение Весты и Цереры поможет получить ценнейшие данные о формировании планет и астероидов. Скалистая Веста по многим признакам является частью того "строительного материала", из которого состоят планеты земного типа, находящиеся внутри главного астероидного пояса. Церера по составу больше похожа на удаленные от Солнца планеты-гиганты, а по структуре — на их крупные спутники. Предстоит также выяснить, каким образом столь разные тела оказались "соседями". Применяя одни и те же инструменты, ученые надеются более точно определить различия и сходства между Вестой и Церерой.

Наблюдая поверхности малых планет, Dawn получит также информацию о начальных этапах эволюции Солнечной системы. Аппарат оснащен тремя инструментами. Framing Camera разработана Немецким космическим агентством DLR в институте Макса Планка и предназначена для подробной цветной съемки астероидов. С ее помощью будет исследована история формирования этих тел, а также история кратерообразования, которая необходима для датировки их эволюции. Кроме того, данные фотосъемки позволят определить их объем, массу и скорость вращения вокруг оси. Другой инструмент, Visual/Infrared Mapping Spectrometer разработки Итальянского космического агентства, изучит химический и минералогический состав поверхности. Важной целью VIMS является гигантский южный полярный кратер на Весте, где после чудовищного столкновения обнажились ее глубинные слои. Третий инструмент, гамма- и нейтронный спектрометр, расскажет ученым об элементном составе поверхности. Четвертый эксперимент не представлен отдельным прибором и заключается в измерении гравитационного поля путем отслеживания доплеровского сдвига частоты радиосигнала зонда. В сочетании с топографическими данными он даст картину распределения плотности внутри малых планет и покажет наличие или отсутствие у них металлических ядер. Если таковые обнаружатся, это будет означать, что в прошлом внутренние области тел были полностью расплавлены.

Проект Dawn в 2001 г. был выбран из двадцати шести проектов, предложенных в рамках программы Discovery. Но после обнародования крупномасштабных планов NASA по отправке пилотируемых кораблей к Луне и Марсу подобные научно-исследовательские программы стали финансироваться по остаточному принципу. В декабре 2003 г. проект впервые был закрыт из-за превышения бюджета, и сторонникам миссии по изучению астероидов



Dawn после запуска с развернутыми солнечными батареями (иллюстрация).

NASA / JPL

NASA / JPL

пришлось затратить колоссальные усилия, чтобы в феврале 2004-го "воскресить" идею. Однако в общий бюджет аэрокосмического агентства на 2006 г. Dawn снова "не вписался". В октябре 2005-го работы над аппаратом были остановлены, а в январе 2006-го всю программу отложили на неопределенное время.[1] В марте, когда проект был окончательно закрыт, на его защиту встали многие ученые, и NASA было вынуждено возобновить работы.[2]

К первоначальной дате старта (май-июнь 2006 г.[3]) завершить подготовку аппарата было технически невозможно, к тому же некоторое время понадобилось для организации финансирования на должном уровне. В июне 2007 г. Dawn был доставлен к месту старта.[4] Но тут началась следующая "черная полоса". Запуск назначили на 6 июля, а 11 июня во время тестов техник повредил одну из солнечных панелей. К счастью, ее удалось быстро заменить, но "тревожный звонок" уже прозвенел. В конце июня из-за мелких неурядиц пуск сдвинули на сутки, а 5 июля над стартовой площадкой разразилась гроза, и техники NASA не рискнули начать заправку второй ступени ракеты-носителя, из-за чего график сдвинулся еще на день. После этого запуск переносили еще дважды, и, наконец, было решено вообще отложить его на осень, чтобы освободить стартовые позиции для двух других миссий — марсианского зонда Phoenix и шаттла Endeavour. Если бы удача окончательно покинула этот проект, и запуск бы не состоялся до конца октября, следующей возможности исследовать Весту и Цереру на протяжении одной миссии пришлось бы ждать целых 15 лет.

Космический аппарат Dawn станет третьей межпланетной станцией, оборудованной самыми мощными на сегодняшний день ионными двигателями — после американского экспериментального зонда Deep Space 1 (1998-2001 гг.) и японского "астероидного разведчика" Hayabusa.[5] Двигатели в процессе работы потребляют большое количество электроэнергии, поэтому на аппарате будут развернуты самые большие солнечные батареи, когда-либо покидавшие окрестности Земли. Их "размах" составит 19,7 м, а максимальная генерируемая мощность на околоземной орбите — 10,3 кВт (в поясе астероидов из-за удаления от Солнца она упадет примерно в 8 раз). Рабочее тело для двигателей — 425 кг инертного газа ксенона — хранится в сверхпрочном титановом баке под большим давлением.

Согласно графику полета, подкорректированному с учетом поздней даты старта, вначале Dawn направится к Марсу, в окрестностях которого в феврале 2009 г. совершит гравитационный маневр. К Весте зонд прибудет в августе 2011 г., преодолев более 2,8 млрд. км, выйдет на орбиту вокруг астероида и пробудет на ней около 9 месяцев. Далее аппарат покинет Весту и отправится к Цереру, к которой подлетит в феврале 2015 г. — именно тогда человечество впервые увидит с близкого расстояния первого представителя недавно изобретенного класса "карликовых планет"[6] (вторым 14 июля 2015 г. станет Плутон[7]). Завершить миссию планируется во второй половине 2015 г.

Dawn станет первым аппаратом, которому предстоит вращаться вокруг объекта в поясе астероидов, и первым, который последовательно побывает на орбите вокруг двух небесных тел. Разработка и изготовление зонда обошлись в $281,7 млн., и еще $75,8 млн. будут потрачены на его сопровождение в полете. Реализация миссии проходит под научным руководством профессора Кристофера Рассела из Калифорнийского университета в Лос-Анжелесе (Christopher T. Russell, University of California, Los Angeles).

По материалам NASA

[1] ВПВ №1, 2006, стр. 21. [2] ВПВ №4, 2006, стр. 19.
[3] ВПВ №5, 2005, стр. 24. [4] ВПВ №6, 2007, стр. 19.
[5] ВПВ №4, 2004, стр. 27; №9, 2005, стр. 19; №12, 2005, стр. 24.
[6] ВПВ №9, 2006, стр. 20.
[7] ВПВ №1, 2003, стр. 22; №2, 2006, стр. 25.

Черно-белый Япет:
близкое знакомство

Третий по размеру — после Титана и Реи — спутник Сатурна Япет был открыт 25 октября 1671 г. итальянским астрономом Джованни Кассини (Giovanni Cassini). Наблюдая за спутником, Кассини обнаружил, что он виден в телескоп только тогда, когда находится по одну, строго определенную, сторону от Сатурна. Это позволило ему сделать вывод, который подтвердился в дальнейшем: Япет имеет светлую и темную стороны, и при этом повернут к Сатурну всегда одной и той же стороной, так же, как Луна к Земле. Причины столь разной окраски двух полушарий не совсем ясны до сих пор. Ученые надеются, что ситуацию удастся прояснить после анализа данных, полученных космическим аппаратом Cassini (названным в честь знаменитого итальянца) во время тесного сближения со спутником 10 сентября 2007 г.

Минимальное расстояние до поверхности Япета в этот раз составило 1640 км — в сто раз меньше, чем во время предыдущего пролета, состоявшегося в новогоднюю ночь 2005 г. Первые снимки, сделанные с расстояния около 60 тыс. км, Cassini передал на Землю за несколько часов до наибольшего сближения, после чего приступил к детальному изучению сатурнианского спутника. Основные надежды возлагаются на спектрометры ультрафиолетового, а также видимого и инфракрасного диапазонов, предназначенные для поисков следов присутствия в веществе, укрывающем "темное полушарие", двуокиси углерода, циана, синильной кислоты, а также аммиака и полициклических ароматических углеводородов (нафталина, антрацена). В тоже время камеры высокого разрешения — в момент сближения с их помощью можно было разглядеть детали размером около 10 м — искали свежие кратеры. Работал также радар, а покрытие Япетом относительно яркой звезды σ Стрельца позволило проверить предположение о наличии у него атмосферы.

С момента своего открытия Япет не перестает удивлять астрономов. Это настоящий "спутник контрастов". Его ведущее полушарие — сторона, которая обращена в направлении движения спутника по орбите — черное, как копоть (альбедо 0,03-0,05). Противоположное полушарие (альбедо 0,5) блестит почти столь же ярко, как свежевыпавший снег. В довершение необходимо указать, что граница между темным и светлым полушариями достаточно четкая. В честь первооткрывателя спутника его темная часть называется Областью Кассини (Cassini Regio), в то время как светлая — Землей Ронсевальдской (Roncevaux Terra) в память о знаменитой битве, в которой отличился герой французской "Песни о Роланде".

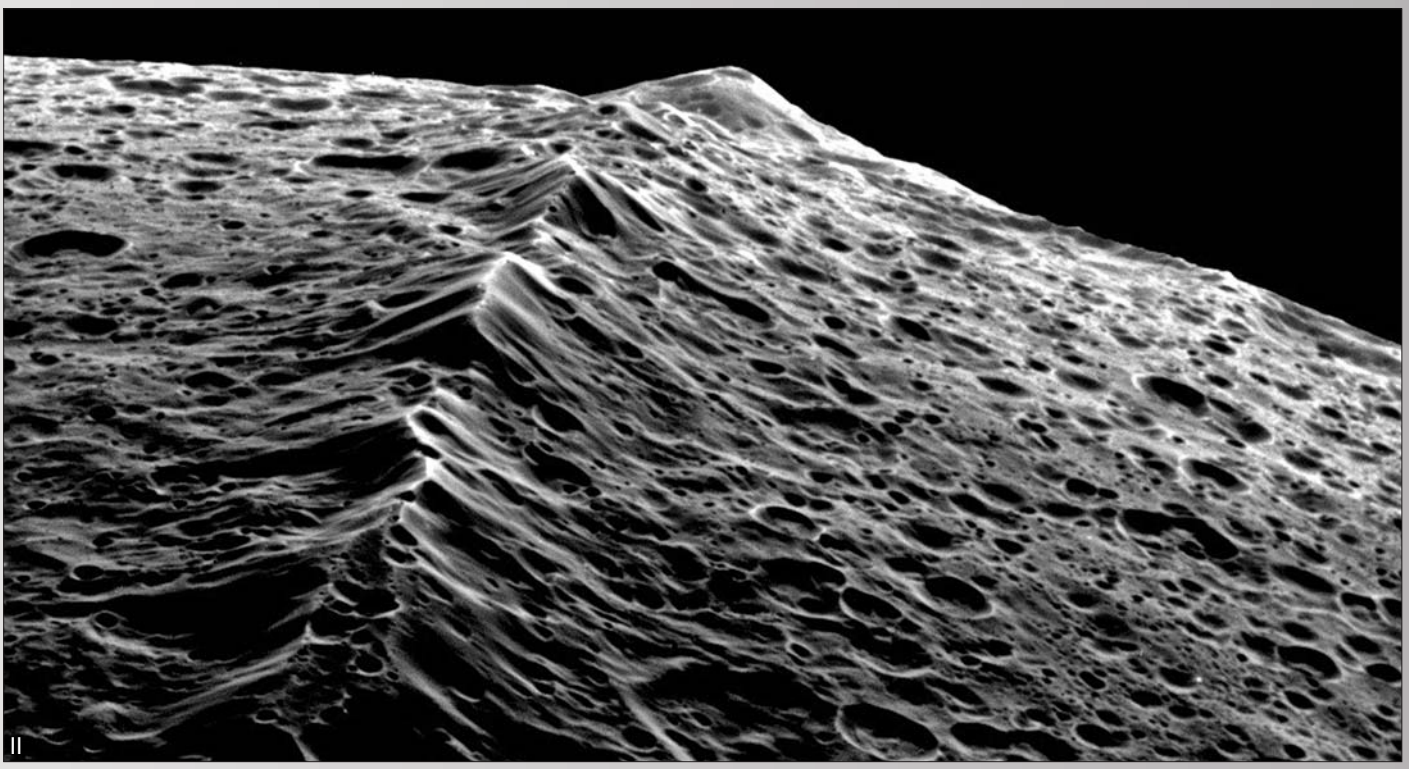
Орбита Япета относительно круглая и имеет радиус 3 млн. 561 тыс. км, однако она наклонена под углом 15,5° к плоскости экватора Сатурна, в которой обращаются большинство других крупных спутников. Плоскость орбиты "покачивается" (прецессирует) с амплитудой около 7,5°. Как правило, такие наклоненные орбиты сильно вытянуты, поскольку в большинстве подобных случаев речь идет о захваченных притяжением центрального тела астероидах, но Япет представляет собой интересное исключение.

Cassini обнаружил на спутнике древний ландшафт, покрытый кратерами, на котором выделяются пологие холмы и горы, достигающие десятикилометровой высоты. Во время прошлых сближений на нем было открыто удивительное образование — уникальный горный хребет, кольцом опоясывающий Япет по экватору. Высота некоторых гор превышает 20 км и немного "не дотягивает" до марсианской горы Олимп — величайшего пика Солнечной системы.[1] Перепады рельефа спутника больше разницы между Марианской впадиной — глубочайшей точкой земных океанов — и вершиной Эвереста, при том, что максимальный диаметр самого Япета — всего 1495 км. Также зонд открыл необычный обрыв высотой 15 км и шириной 60 км. Обрыв расположен на краю

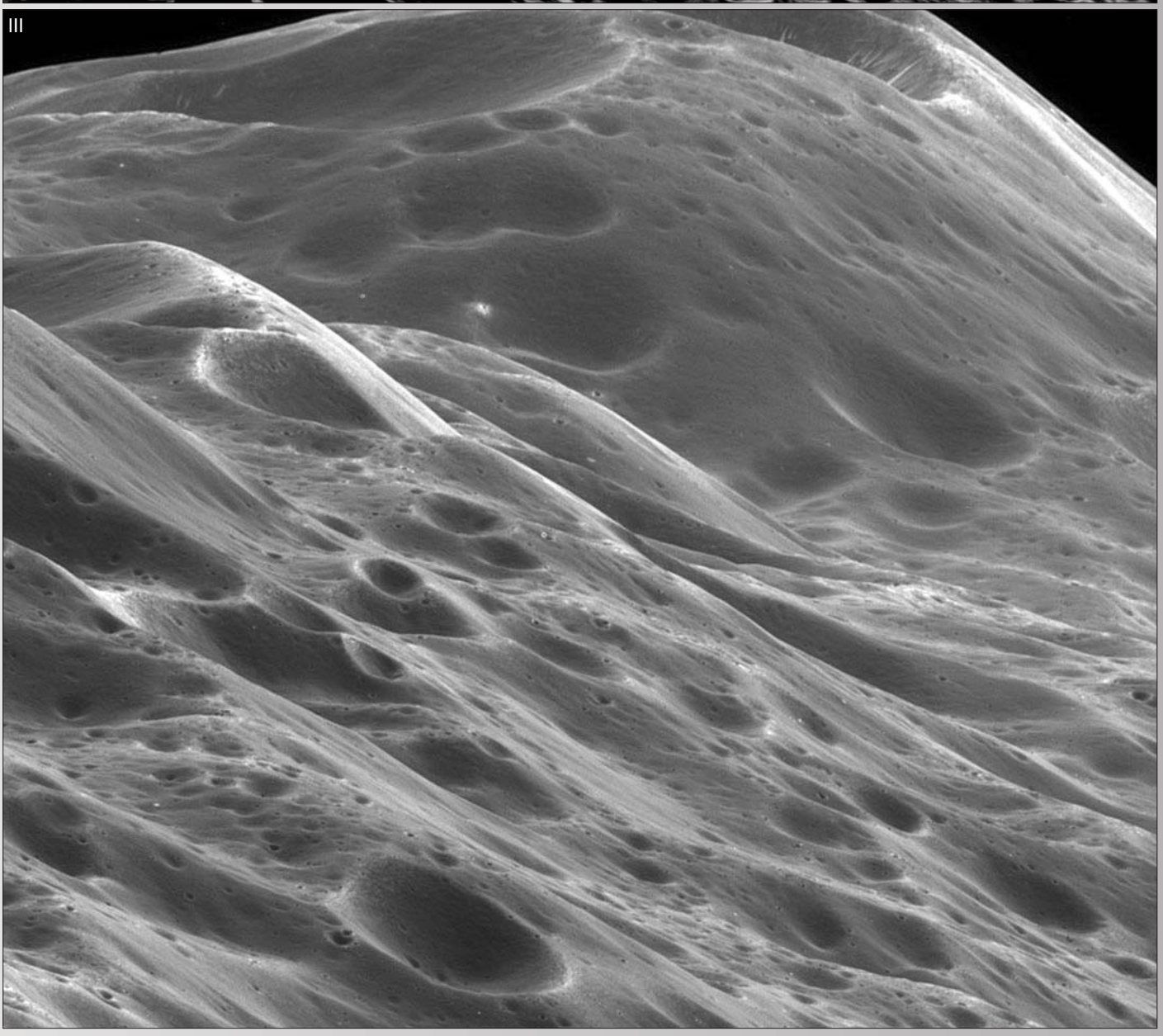
[1] ВПВ №10, 2005, стр. 24

"Гималаи" на спутнике Сатурна

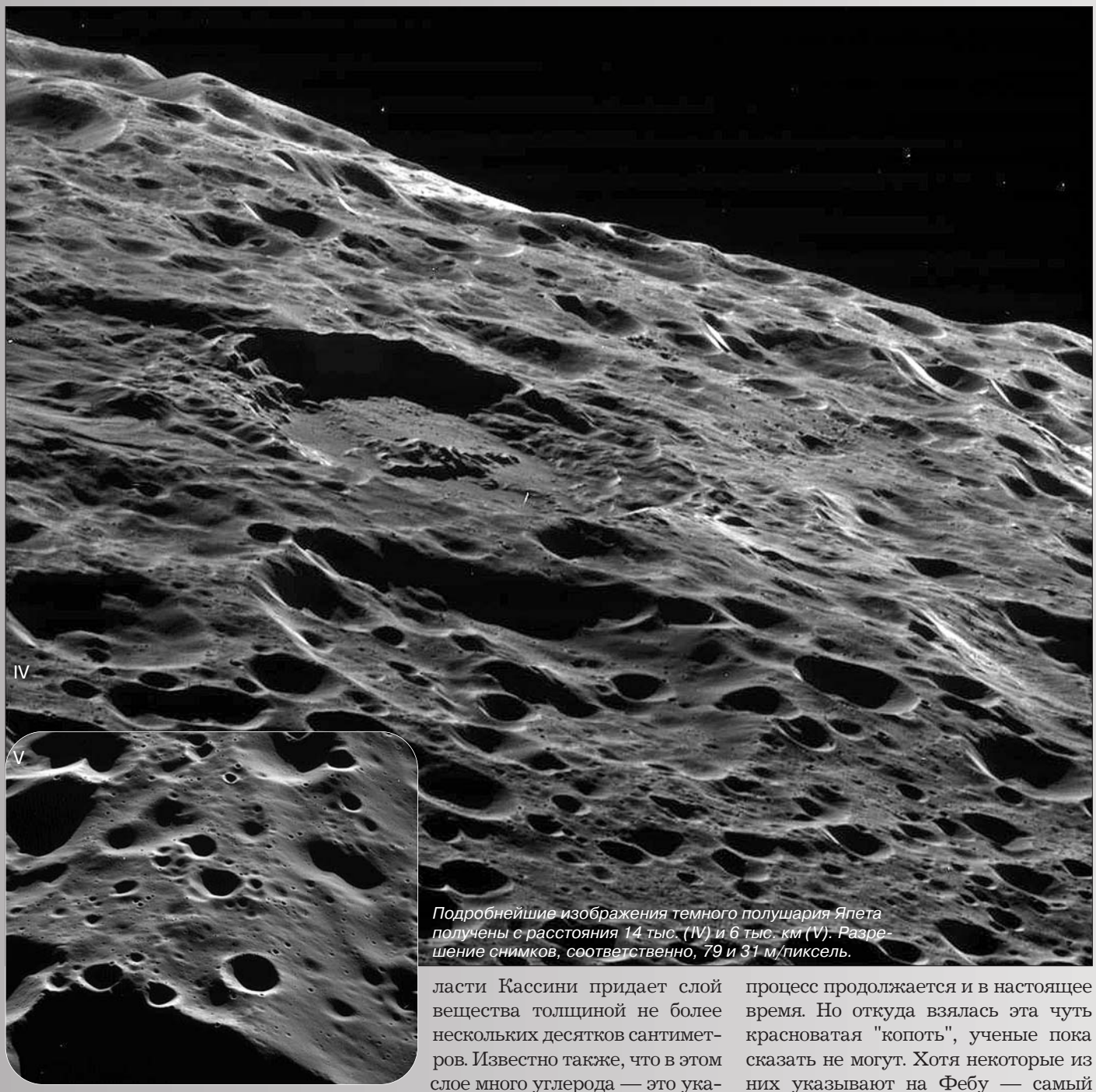
Удивительные виды уникального экваториального горного хребта Япета, высотой примерно 10 км, запечатлел зонд Cassini при сближении со спутником 10 сентября 2007 г. Снимок I получен с расстояния 77 тыс. км (разрешение 456 м/пиксель), II и III — с расстояния 3870 км (разрешение 23 м/пиксель). В верхней части снимка III на стенке кратера видно белое пятно, которое, вероятно, представляет собой лед, залегающий ниже темного поверхностного материала.



II



III



Подробнейшие изображения темного полушария Япета получены с расстояния 14 тыс. (IV) и 6 тыс. км (V). Разрешение снимков, соответственно, 79 и 31 м/пиксель.

одного из кратеров диаметром в 500 км.

Из-за гигантского экваториального хребта Япет напоминает грецкий орех или мячик, склеенный из двух одинаковых половинок. Откуда взялся этот хребет, до сих пор не выяснено. По одной из версий, он образовался в результате быстрого вращения небесного тела в эпоху его зарождения; версию подтверждает факт сильной сплющенности Япета. Другая гипотеза гласит, что это материал древних колец Сатурна, собранный спутником в ту эпоху, когда его орбита проходила в их плоскости. Из-за чего эта орбита впоследствии изменилась, гипотеза не объясняет.

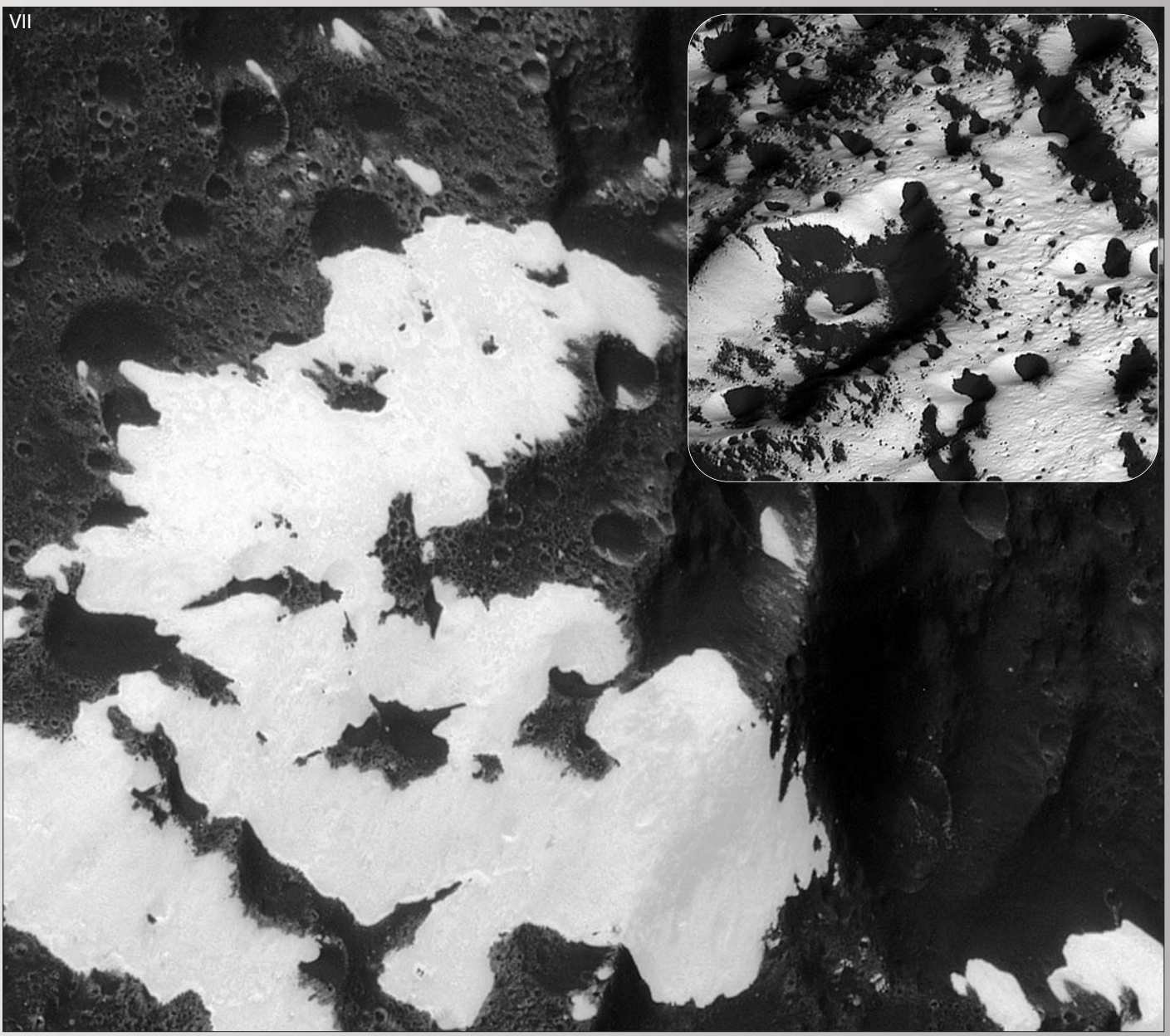
По данным радиолокации, проведенной как с Земли, так и с борта космического аппарата, темный цвет Области Кассини придает слой вещества толщиной не более нескольких десятков сантиметров. Известно также, что в этом слое много углерода — это указывает на обилие органических соединений, каковых много также на крупнейшем спутнике Сатурна Титане. Таким образом, скорее всего, естественный цвет Япета — светлый. На это указывает и средняя плотность объекта, соответствующая плотности куска водяного льда тысячекилометрового размера. Но в этом случае становится непонятным, за счет чего поддерживается темное покрытие: метеориты всевозможных калибров постоянно бомбардируют поверхность спутника и давно должны были "перепахать" его, подняв на поверхность яркий белый лед. Вероятно, темное вещество было "собрано" ведущим полушарием луны совсем недавно; не исключено, что этот процесс продолжается и в настоящее время. Но откуда взялась эта чуть красноватая "копоть", ученые пока сказать не могут. Хотя некоторые из них указывают на Фебу — самый темный спутник Сатурна.

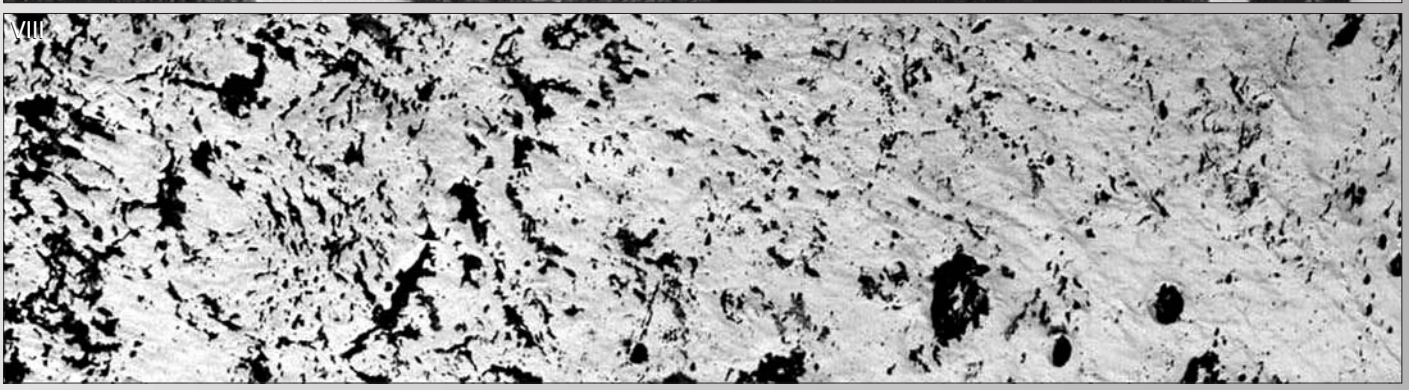
Будем надеяться, что новые данные Cassini помогут объяснить причины "двуликости" Япета и механизм образования загадочного экваториального гребня.

Специалисты по космическим исследованиям будут изучать полученные при этом пролете изображения с особым вниманием, потому что таких близких пролетов около удивительного черно-белого мира больше не запланировано.

По материалам NASA

➢ *Космическим аппаратом получены потрясающие снимки переходной области между темным ведущим полушарием спутника и противоположным ярким. Четко прослеживается переход от темной поверхности к сюрреалистическим ледяным пустыням Япета.*


VII


VIII

IX

История путешес

Часть XI.

Александр Железняков,
Санкт-Петербург.
специально для журнала
"Вселенная, пространство, время"

Завершение в конце 1980-х годов Великого Космического Противостояния между СССР и США привело к тому, что в течение следующего десятилетия на межпланетных трассах "правили бал" американцы. Хотя, следует признать, и их активность в освоении иных миров существенно снизилась. Но теперь перед автоматическими станциями ставились более масштабные цели, а продолжающие совершенствоваться научные приборы позволяли решать разнообразные исследовательские задачи.

Galileo в испытательной камере, моделирующей условия, максимально приближенные к ожидаемым во время выполнения миссии.

Старт шаттла Atlantis (STS-34) с КА Galileo на борту.

➢ *Запуск Galileo в связке с межорбитальным буксиром был осуществлен 18 октября 1989 г. На снимке — момент извлечения космического аппарата из грузового отсека Atlantis.*

межпланетных твий

И снова — Юпитер (1989-2003 гг.)

ПРОЕКТ "ГАЛИЛЕЙ"

Полет американского межпланетного зонда Galileo — один из самых грандиозных проектов по изучению Солнечной системы, реализованных человечеством. Его результатами мы могли, в прямом смысле этого слова, любоваться все восемь лет, в течение которых зонд пребывал на вытянутой орбите вокруг Юпитера. Журнал "Вселенная, пространство, время" неоднократно рассказывал о миссии Galileo,[1] публиковал результаты сделанных в ходе нее открытий.[2] Тем не менее, вкратце об этой исторической миссии упомянуть все же следует, чтобы в повествовании не возникло необоснованного пробела.

Работа над проектом экспедиции к Юпитеру была начата в октябре 1977 г., сразу после запуска "дальних разведчиков Voyager".[3] Однако потребовалось целое десятилетие, чтобы первые наброски будущего космического аппарата "воплотились в железе", и он смог, наконец, отправиться в дальний путь.

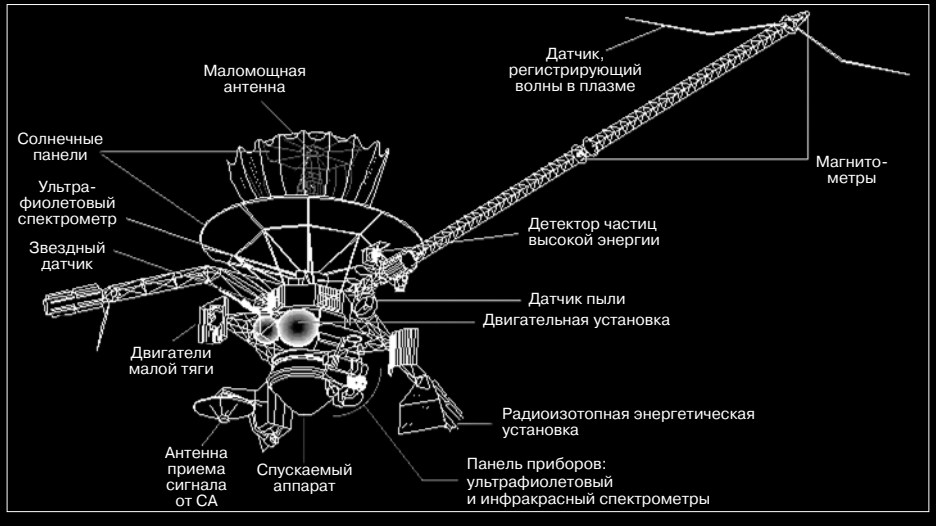
Зонд состоял из орбитального блока и спускаемого аппарата. Его общая масса составляла 2223 кг, из которых 925 кг приходилось на топливо, 118 кг — на научное оборудование, 339 кг — на спускаемый аппарат. Оба модуля станции были буквально нашпигованы разнообразными приборами — магнитометрами, спектрометрами, детекторами плазмы, частиц высоких энергий и пылевых частиц, и прочими, общим количесвом 16. Бортовые фотокамеры впервые использовали в качестве чувствительных элементов ПЗС-матрицы. Энергию для научной и приемо-передающей аппаратуры вырабатывала радиоизотопная энергетическая установка, работающая на плутонии-238, поскольку солнечные батареи на юпитерианской орбите малоэффективны.

Запуск Galileo в связке с межорбитальным буксиром был осуществлен 18 октября 1989 г. с борта корабля многоразового использования Atlantis (миссия STS-34). После недолгого полета по околоземной орбите буксир вывел свою "ношу" на межпланетную траекторию. Однако аппарат не направился прямо к цели, а двинулся в противоположную сторону — к Венере, с которой встретился 9 февраля 1990 г. Столь сложный маршрут был выбран для того, чтобы с минимальными энергетическими затратами доставить в окрестности Юпитера максимальное количество бортового оборудования.

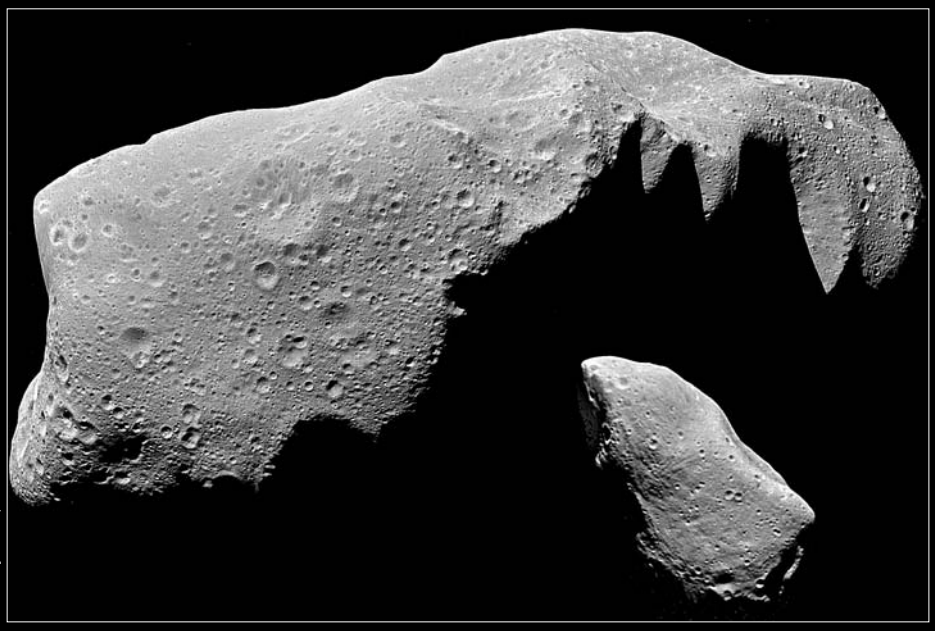
После этого Galileo дважды "навестил" Землю (8 декабря 1990 г. и 8 декабря 1992 г.), каждый раз увеличивая гелиоцентрическую скорость в ее гравитационном поле и переходя на все более вытянутую орбиту.[4] В промежутке между визитами к родной планете он посетил главный пояс астероидов и впервые в истории совершил пролет вблизи малой планеты (951 Gaspra, 29 октября 1991 г.). После окончательного прощания с Землей, уже на "финишной кривой", аппарат вновь оказался в поясе астероидов и сфотографировал с близкого расстояния Иду (243 Ida, 28 августа 1993 г.). Кстати, изучение астероидов было одной из важнейших задач миссии. Специалисты даже допускали, что этим все и ограничится, что где-нибудь в пределах пояса зонд столкнется с метеоритом и до Юпитера не долетит. Однако все обошлось, в конце 1993 г. Galileo покинул опасную зону и продолжил свой путь.

Впрочем, совсем без неприятностей не обошлось. В апреле 1991 г. не удалось полностью раскрыть главную антенну, которая, в итоге, оказалась непригодна для приема и передачи сигналов. Последующие попытки завершить развертывание не привели к успеху. Инженеры и программисты путем увеличения мощности наземных приемных станций и усовершенствования программного обеспечения бортового компьютера сумели добиться того, что с помощью вспомогательной неостронаправленной антенны пропускная способность канала связи поддерживалась на уровне 70% от запланированной.

Всего на зонде было установлено 4 антенны — основная, две маломощных и приемная для связи со спускаемым аппаратом. В итоге связь Galileo с Землей осуществлялась с помощью маломощных антенн. Скорость приема-передачи составила всего 160 бит/с вместо 134 Кбит/с. Срочно были разработаны методы сжатия информации, включающие обрезание темного "космического" фона снимков, однако качество некоторых изобра-



[1] ВПВ №1, 2006, стр. 31.
[2] ВПВ №1, 2003, стр. 20; №1, 2005, стр. 12; №3, 2005, стр. 14; №6, 2005, стр. 28; №1, 2006, стр. 25
[3] ВПВ №3, 2006, стр. 30 — Это первые до сих пор функционирующие аппараты, о которых подробно рассказывалось в "Истории..."
[4] ВПВ №3, 2007, стр. 8



Courtesy NASA/JPL-Caltech

На этом изображении представлены астероиды Гаспра (951 Gaspra, вни зу) и Ида (243 Ida, вверху) в одном масштабе. Мимо этих небесных тел зонд пролетел соответственно 29 октября 1991 г. и 28 августа 1993 г. на расстоянии 5300 и 3000 км. Оба астероида неправильной формы. Гаспра имеет размеры 18,2x10,5x8,9 км, Ида — 53,6x24,0x15,2 км.

жений снизилось. Поскольку алгоритмы сжатия частично выполнялись на основном компьютере, резко возросла нагрузка на компьютер, ответственный за систему ориентации Galileo. Для хранения информации имелось ленточное устройство емкостью 900 мегабит, однако с ним также возникли проблемы. Сложно представить, на сколько больше ценных сведений мы бы получили, не случись этих досадных поломок...

В июле 1994 г. аппаратура межпланетной станции использовали для наблюдения за падением на Юпитер обломков кометы Шумейкер-Леви-9 (Shoemaker-Levy 9). Это были незапланированные исследования, но они помогли дополнить картину космической катастрофы, которую наземные астрономы непосредственно наблюдать не могли (комета упала на невидимую с Земли сторону планеты).

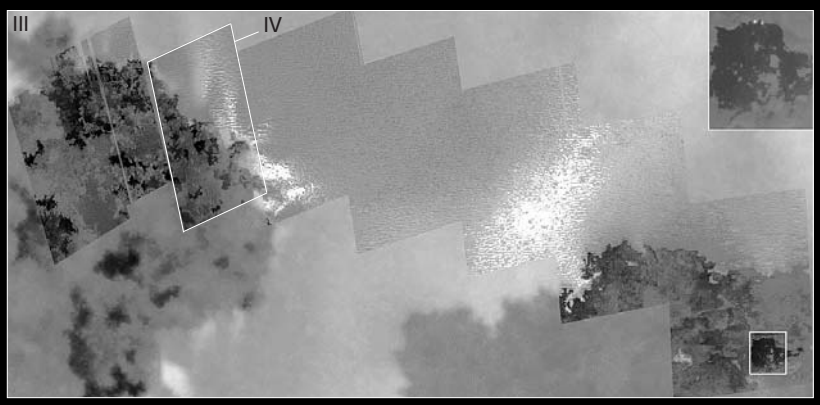
Следующим важным этапом миссии стало отделение 13 июля 1995 г. спускаемого аппарата (СА), которому предстояло впервые в истории межпланетных путешествий провести непосредственное изучение атмосферы газового гиганта. 7 декабря того же года СА вошел в атмосферу Юпитера и в течение 70 минут передавал данные о ее температуре, давлении, химическом составе, структуре и агрегатном состоянии частиц, а также много другой ценной информации. Кроме того, были зарегистрированы разряды молний и высокоэнергичные частицы. Полученные результаты ретранслировались на Землю орбитальным аппаратом, который в тот же день вышел на планетоцентрическую орбиту.

Эта операция представляла собой отдельный, очень важный этап миссии. Впервые рукотворному объекту предстояло выйти на орбиту вокруг планеты, превышающей (в 318 раз!) по массе Землю. Баллистикам помогло то обстоятельство, что для целей миссии оптимальным был вывод зонда на сильно вытянутую орбиту: в таком случае достаточно было "затормозить" его примерно на 2 км/с. Это и было сделано в ходе пролета на расстоянии 897 км возле Ио — третьего по массе юпитерианского спутника — и последующего включения бортового реактивного двигателя в момент наибольшего сближения с Юпитером. Второй раз двигатель заработал спустя три с половиной месяца, в апоцентре околопланетарной орбиты — для того, чтобы "поднять" перицентр и вывести его из опасной зоны внутренних радиационных поясов.

Первоначально предполагалось, что орбитальный блок проработает около 22 месяцев. Однако высокая надежность бортового оборудования позволила несколько раз продлевать миссию, и зонд без малого восемь лет изучал крупнейшую планету Солнечной системы.

Всего Galileo совершил 35 оборотов вокруг Юпитера. За это время аппарат неоднократно сближался с его естественными спутниками: 6 раз — с Ганимедом, 7 раз — с Ио, 8 раз — с Каллисто и 11 раз с Европой. На предпоследнем, 34-м, витке 5 ноября 2002 г. зонд прошел в 160 км от Амальтеи, пятого

Courtesy NASA/JPL-Caltech



Courtesy NASA/JPL-Caltech

Ио

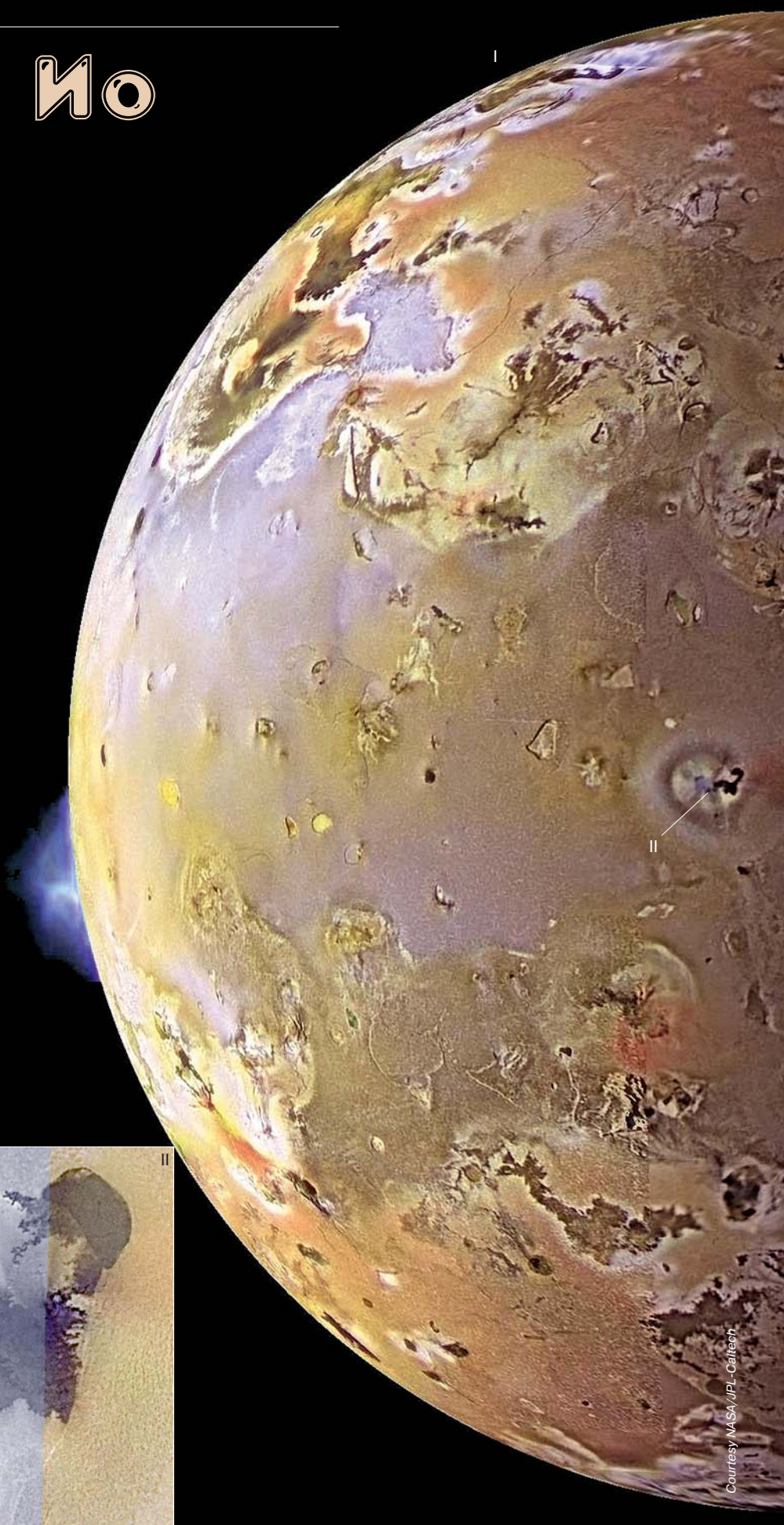
I — это изображение Ио получено Galileo 28 июня 1997 г. на девятом витке вокруг планеты с расстояния 600 тыс. км. На лимбе спутника хорошо видны выбросы вулкана Pillan Patera, поднимающиеся до высоты 140 км. Извержение также было зафиксировано космическим телескопом Hubble с околоземной орбиты. В 1999 г. зонд прошел над этим вулканом на высоте 600 км.

Извержение вулкана Прометей (Prometheus), было замечено еще в 1979 г. при пролете космического аппарата Voyager-1. Возможно, все эти годы вулкан был непрерывно активным. Над ним постоянно висит "зонтик" выбросов. Самая большая загадка Прометея — отсутствие жерла. Ученые затрудняются объяснить, что является источником выбросов газа и пыли.

II — Лава течет из кальдеры, расположенной в правой (западной) части снимка. Поток расширяется и заполняет обширную область длиной 90 км. Выбросы поднимаются в левой части темной области. Зондом был выполнен ряд снимков с высоким разрешением (III), но жерла или какого-либо иного источника выбросов так и не обнаружили. Возможно, постоянно присутствующие над Прометеем выбросы порождаются областью взаимодействия горячих потоков лавы (темные пятна на снимке IV) с двуокисью серы, составляющей окружающие равнины (белые области).

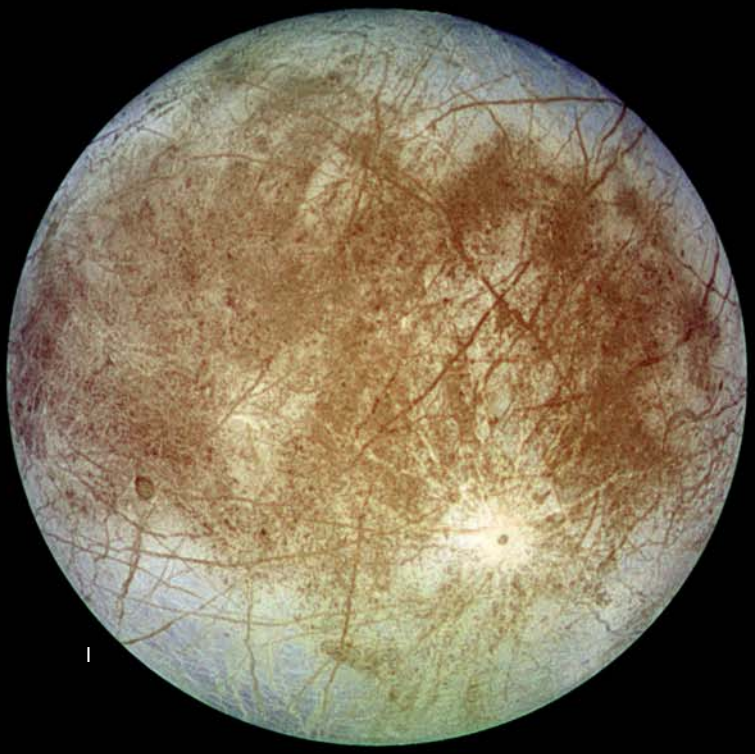
по величине юпитерианского спутника, орбита которого пролегает всего в 110 тыс. км от облачного слоя планеты. Научная аппаратура Galileo к этому времени получила серьезные повреждения, подвергшись воздействию внутренних радиационных поясов Юпитера, и была деактивирована; главной целью сближения было уточнение массы Амальтеи. В итоге, ученым удалось вычислить плотность этого спутника — она оказалась меньше плотности воды; следовательно, по составу он ближе к кометам, чем к каме-

Courtesy NASA/JPL-Caltech



Courtesy NASA/JPL-Caltech

ЕВРОПА

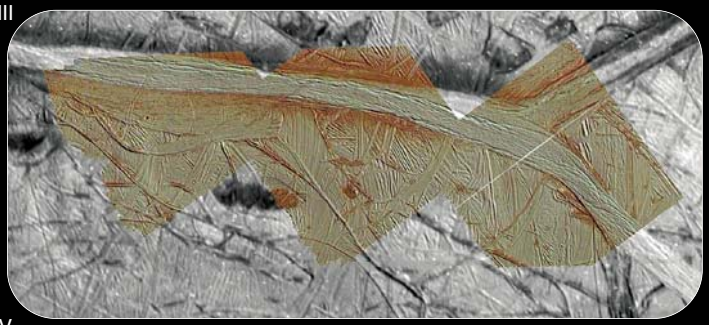


I

II

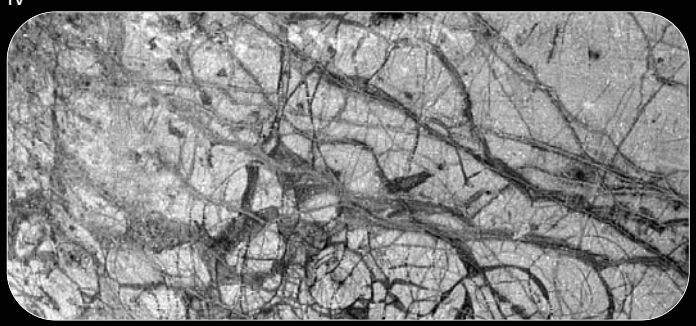
Courtesy NASA/JPL-Caltech

III



Courtesy NASA/JPL-Caltech

IV

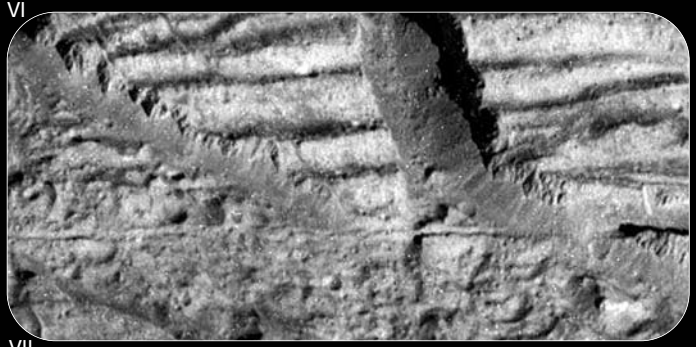


Courtesy NASA/JPL-Caltech

V

Courtesy NASA/JPL-Caltech

VI



Courtesy NASA/JPL-Caltech

VII

Courtesy NASA/JPL-Caltech

I — Изображение Европы представлено в естественных цветах. Коричневые структуры — каменистые породы, светлые области на севере и юге спутника — равнины, состоящие из глыб либо мелких зерен водяного льда. Темные линии — разломы в коре, имеющие длину до 3 тыс. км. Расположенное в центре яркой области темное пятно (в нижней правой части снимка) — молодой ударный кратер, диаметром примерно 50 км, названный "Pwyll" в честь кельтского бога преступного мира.

II — Удивительная поверхность Европы представляет собой ледяной панцирь, под которым находится соленый жидкий океан. Поверхность этого панциря сформирована выбросами из недр спутника, а также под воздействием факторов окружающего космического пространства. Снимком охвачена область размерами 70 x 30 км (регион Conamara).

III — Agenor Linea — необычно яркая полоса на ледяной поверхности Европы, раздваивающаяся на северо-востоке и разделяющая области более темного красноватого материала неизвестного состава и происхождения. Снимком охвачена область размерами 135 x 60 км.

IV — На этом снимке заметны структуры, похожие на льдины, существующие в районе северного полюса Земли. Эти льдины имеют округлые очертания и разделены бороздами, заполненными грязным более "свежим", водяным льдом, содержащим каменистые породы. Диаметр льдин — около 30 км, толщина льда может составлять 100 км.

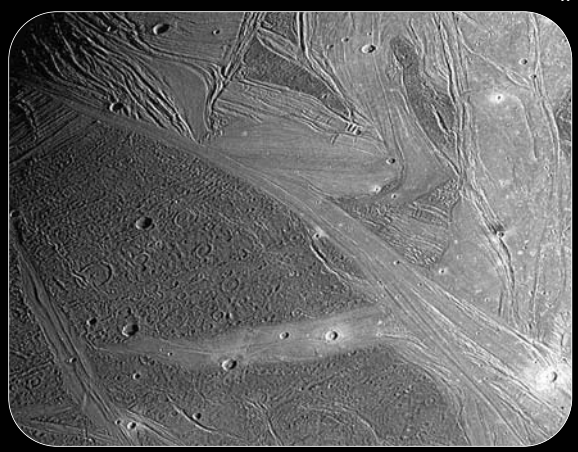
V — Изображение двойного горного хребта было получено камерой Galileo с расстояния 2 тыс. км. Разрешение снимка 20 м/пиксель. Ширина хребта около 2,6 км, высота — до 300 м.

VI — Изображение участка области Conamara размером 1,7 x 4 км получено с расстояния 900 км, с разрешением 9 м/пиксель. Видны глубокие впадины с отвесными стенами и параллельные ледяные хребты высотой более 100 м.

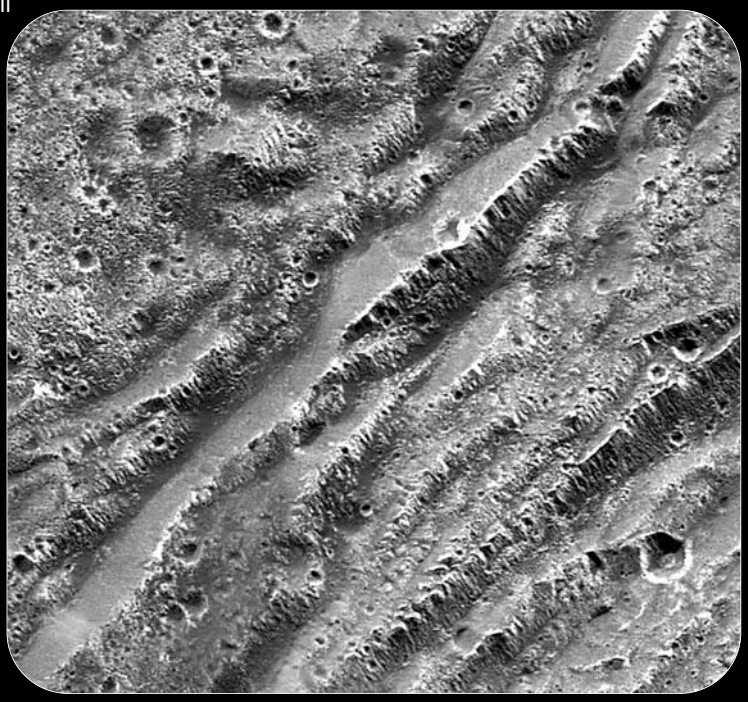
VII — 16 декабря 1997 г. космический аппарат совершил самый близкий пролет Европы. От ледяной поверхности спутника его отделяло всего 200 км. Этот снимок — один из самых подробных, полученных в ходе выполнения миссии. Он сделан под острым углом к поверхности и напоминает вид из иллюминатора самолета. Области в нижней части снимка значительно ближе к зрителю, чем расположенные вверху изображения. Множество ярких горных хребтов разделено темными равнинами. Ширина участка, охваченного снимком, равна 1,8 км, разрешение — 6 м/пиксель.

ГАНИМЕД

I



II



III

Courtesy NASA/JPL-Caltech

Courtesy NASA/JPL-Caltech

I — Снимок Ганимеда был получен Galileo во время первого сближения 26 июня 1996 г. Темные области более древние, испещренные множеством кратеров, светлые — более молодые, несущие следы тектонических преобразований. Яркие пятна — молодые ударные кратеры и "перья" выбросов. Изображение представлено в естественных цветах Серо-коричневую окраску поверхности придают смеси льда и скальных пород.

II — Типичные элементы поверхности Ганимеда. Широкие светлые полосы своим образованием, скорее всего, обязаны ледяному вулканизму. Светлая полоса внизу слева — Byblus Sulcus, справа вверху — Philus Sulcus и Nippur Sulcus.

III — Изображение темного ландшафта Nicholson Regio около границы этой области с Harpagia Sulcus получено 20 мая 2000 г. с высоты 2090 км и охватывает участок 16 х 15 км. Разрешение — 20 м/пиксель.

нистым астероидам, и, по-видимому, образовался не в системе Юпитера, а был захвачен мощным гравитационным полем гиганта.

21 сентября 2003 г. миссия Galileo завершилась. Топливо, которое к этому моменту еще оставалось в баках аппарата, использовали, чтобы направить зонд в атмосферу Юпитера с целью избежать возможного столкновения с одной из галилеевых лун в случае продолжения неконтролируемого полета зонда, которое могло бы привести к "загрязнению" спутника земными бактериями, пережившими предстартовую стерилизацию и жесткие условия космического полета. Вероятность этого, конечно, крайне мала, но и ее сочли необходимым свести к нулю.

Напомним главные результаты миссии:

— первое исследование астероидов (Gaspra, Ida) с близкого расстояния;

— первое прямое исследование атмосферы Юпитера;

— обнаружение высокотемпературного вулканизма на Ио;

— получение данных о существовании подледного соленого океана на Европе;

— изучение структуры и динамики магнитного поля Юпитера;

— открытие магнитного поля Ганимеда.

Кроме того, камеры аппарата увидели аммиачные облака и многочисленные штормы в атмосфере

Возвращаясь к напечатанному.

Во время двух сближений космического аппарата Galileo с нашей планетой проведен уникальный эксперимент по поиску жизни... на Земле. В результате были зафиксированы спектральные особенности, известные сейчас как "критерии Сагана" — по имени астронома Карла Сагана (Carl Sagan), предложившего план эксперимента. Первой такой особенностью стало сильное поглощение света в красной области спектра, вызванное хлорофиллом растений, и наличие линии поглощения молекулярного кислорода (продукта фотосинтеза). Второй особенностью стало присутствие в земной атмосфере метана, также обнаруженное спектральным методом. Этот газ не может длительное время "сосуществовать" с кислородом; следовательно, должны протекать процессы, постоянно пополняющие им атмосферу. Пока что в качестве таких процессов известна только жизнедеятельность бактерий-метаногенов и добыча углеводородного топлива.[1]

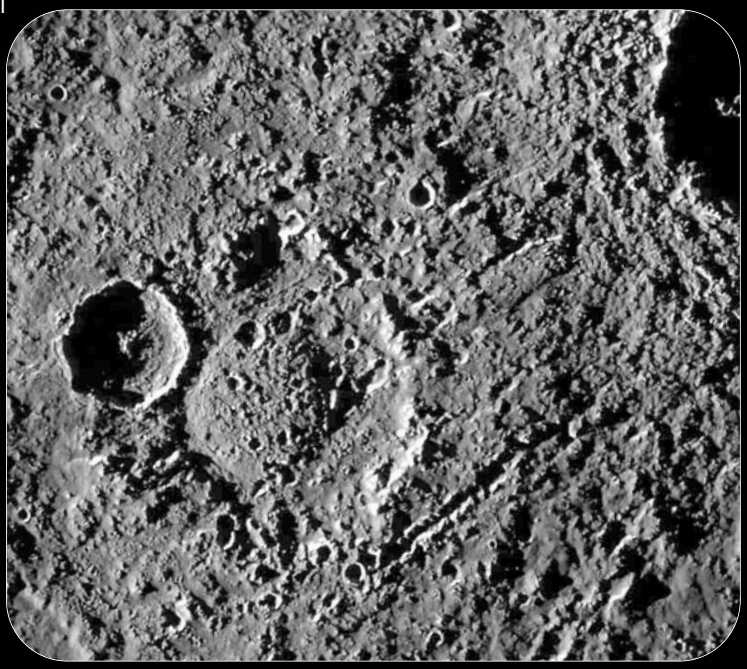
И — как признак существования на Земле не просто жизни, но жизни разумной — обнаружено радиоизлучение планеты во множестве узких частотных диапазонов. Правда, со времени эксперимента радиочастотный спектр благодаря развитию мобильной связи заметно изменился и стал более похож на спектры "естественных" небесных тел...[2] *(Ред.).*

[1] ВПВ №9, 2007, стр. 8

[2] Еще одним интересным экспериментом была регистрация камерами Galileo лазерных импульсов, посланных с ночной стороны Земли. Космический аппарат достаточно уверенно "видел" лазер, работающий на длине волны 532 нм (зеленый свет), с расстояния вплоть до 6 млн. км. (Источник: Wikipedia).

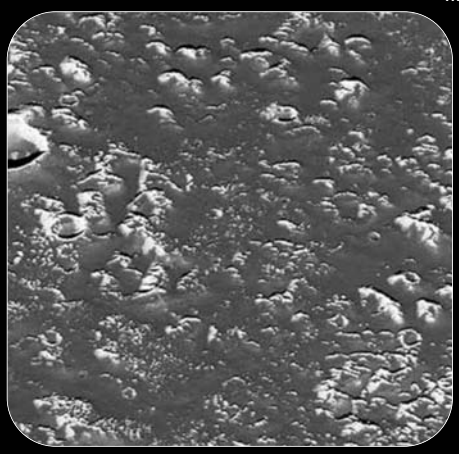
КАЛЛИСТО

I



II

Courtesy NASA/JPL-Caltech



III

Courtesy NASA/JPL-Caltech

I — Это единственное глобальное цветное изображение Каллисто, полученное Galileo в мае 2001 г. Поверхность спутника равномерно кратерирована, однако имеются отличия в яркости и оттенках.

II — На изображении, полученном 25 июня 1997 г. с расстояния 14 080 км, запечатлена изрытая кратерами экваториальная область спутника. В центре — древний кратер Har, имеющий диаметр 50 км. В его центре, в свою очередь, находится выпуклость, происхождение которой не совсем понятно. Скорее всего, она образована поднятием после удара метеорита более глубоко залегающих расплавленных пород, в большом количестве содержащих водяной лед. В правом верхнем углу частично виден кратер Tindr.

III — Центральную часть огромной структуры Valhalla, образовавшейся в результате ударного воздействия на ранних этапах существования спутника, космический аппарат запечатлел 4 ноября 1996 г. с рассточния 1219 км. Это изображение Каллисто имеет самое высокое разрешение из когда-либо полученных. Мельчайшие детали, различимые на снимке, охватывающем участок 7 x 7 км, имеют размеры около 60 м.

газового гиганта. Выяснилось, что кольца Юпитера образуются из пыли, возникающей в результате столкновений межпланетных метеороидов с внутренними лунами планеты, установлено, что внешнее кольцо в действительности состоит из двух "вложенных" колец. Наконец, обнаружено, что у Каллисто нет металлического ядра, а у Ио, Европы и Ганимеда оно есть. Получено 14 тысяч снимков в видимом диапазоне и около 650 — в инфракрасном.

И это лишь краткий перечень "достижений" Galileo!

Журнальные рамки не позволяют продолжить этот захватывающий рассказ об эпопее в юпитерианской системе, тем более что многие ее результаты обрабатываются до сих пор. К сожалению, дата следующей "целевой" миссии к самой большой планете пока не утверждена, однако можно быть уверенным в том, что таковая непременно состоится.

ЛУННАЯ МИССИЯ "ХИТЕН"

О "лунной миссии" японского космического аппарата Hiten/Hagoromo вспоминают редко — как в самой Стране Восходящего Солнца, так и за ее пределами. Даже несмотря на то, что Япония стала третьей (после СССР и США) космической державой, которая направила свой аппарат к нашему естественному спутнику. Что ж, никому не хочется лишний раз вспоминать о неудачах. Тогда удалось выполнить лишь малую часть программы полета... Хотя начиналась миссия довольно многообещающе.

Старт Hiten (предварительное название — Muses-A) состоялся 24 января 1990 г. с космодрома Кагосима. Основной его задачей являлась отработка технологий, которые в дальнейшем предполагалось использовать при проектировании и изготовлении межпланетных космических станций. С этой задачей, кстати, станция вполне справилась.

Для доставки Hiten на околоземную орбиту использовали ракету-носитель Mu-3-2, к тому времени уже хорошо себя зарекомендовавшую. Первоначально космический аппарат массой 185 кг был выведен на вытянутую эллиптическую орбиту с параметрами:

— наклонение — 30,63°;

— период обращения — 6,665 дней;

— перигей — 262,49 км;

— апогей — 286182,72 км.

В дальнейшем, за счет нескольких коррекций, перигей и апогей орбиты были увеличены, что позволило аппарату не раз оказываться в непосредственной близости от Луны. На время этих кратковременных свиданий и приходится основной объем полученной зондом научной информации.

18 марта 1990 г., когда Hiten в очередной раз подлетел к Луне, от него был отделен небольшой 12-ки-

лограммовый аппарат Hagoromo, который перевели на селеноцентрическую орбиту. К сожалению, никаких данных этот зонд передать не успел — практически сразу после отделения контакт с ним был потерян. Поэтому его дальнейшая судьба неизвестна. Полагают, что он до сих пор находится в окрестностях Луны. Хотя не исключено, что он уже давно упал на поверхность нашего "ночного светила".

А вот Hiten уже точно прекратил свое существование. Весной 1993 г. его орбиту вновь скорректировали, и 12 апреля он столкнулся с Луной в районе кратера Фурнье (34,0° ю.ш., 55,3° в.д.). Перед этим он посетил окрестности точек либрации L_4 и L_5 системы "Земля-Луна", расположенных на лунной орбите и образующих равносторонние треугольники с обоими небесными телами. Польский астроном Казимир Кордылевский (Kazimierz Kordylewski) предполагал существование в этих областях пылевых облаков. Предположение не подтвердилось.

Hiten/Hagoromo — уже не единственный космический аппарат, который японские специалисты направили в сторону Луны. 14 сентября этого года успешно стартовал еще один японский лунник Kaguya (SELENE). Будем надеяться, что этот аппарат окажется более "удачливым" и займет свое достойное место в "Истории межпланетных путешествий".

"УЛЛИС" — СОЛНЕЧНЫЙ ОДИССЕЙ

В предыдущих частях нашего повествования уже упоминались космические аппараты, до сих пор не ставшие историей — имеются в виду две "межзвездные" станции Voyager, продолжающие передавать информацию с внешних рубежей Солнечной системы. Сейчас речь пойдет об аппарате, который тоже продолжает активно функционировать, но, в отличие от "дальних странников", постоянно работает в пределах орбиты Юпитера.

Межпланетный зонд Ulysses, созданный американскими и европейскими специалистами, был запущен 6 октября 1990 г. с борта корабля многоразового использования Discovery (миссия STS-41). Ему предстояло исследовать корону Солнца, структуру солнечно-земных связей, а также солнечный ветер и магнитное поле в областях, удаленных от плоскости земной орбиты. Для этого на его борту были установлены многочисленные магнитометры, спектрометры и прочая научная аппаратура (массой 55 кг), получающая энергию от радиоизотопной батареи. Общая масса аппарата — 370 кг. Название миссии представляет собой латинский вариант имени древнегреческого героя Одиссея.

От других КА, выведенных на гелиоцентрическую орбиту, Ulysses отличает то, что он совершает полет с очень большим наклонением орбиты, практически перпендикулярно плоскости эклиптики (угол наклона — 80,2°). Это позволяет ему "взглянуть" на Солнечную систему "со стороны". Слово "взглянуть" взято в кавычки не зря: Ulysses не имеет камер для передачи изображений. "Зрение" аппарата ограничено регистрацией рентгеновского излучения.

Выход зонда на рабочую орбиту длился почти два года. В феврале 1992 г. он сблизился с Юпитером и под воздействием его гравитационного поля изменил направление своего движения. Во время этого "рандеву" датчики зонда обнаружили пылевые потоки вблизи планеты-гиганта. На перелет по трассе "Земля-Юпитер" Ulysses затратил всего 15 месяцев — этот рекорд был побит только в феврале нынешнего года космическим аппаратом New Horizons.[5]

В ноябре 1994 г. Ulysses первый раз прошел над южным, а 1 октября 1995 г. — над северным полюсом Солнца. Редкая удача выпала на долю космической станции 1 мая 1996 г., когда она совершенно непреднамеренно оказалась в хвосте яркой кометы Хякутаке (C/1996 B2 Hyakutake), получив возможность провести уникальные измерения. Они позволили определить длину хвоста, которая превысила 3,8 а.е. (570 млн. км). В феврале 2004 г. зонд стал первым искусственным объектом, сблизившимся с Юпитером вторично; правда, расстояние до планеты составило около 240 млн. км, что почти вдвое больше среднего радиуса земной орбиты. К настоящему времени аппарат совершил уже три витка вокруг Солнца и продолжает работать, отправляя на Землю все новую и новую информацию.[6]

После старта Ulysses еще несколько межпланетных аппаратов были запущены с целью изучения Солнца, о чем будет рассказано далее. Большинство из них также по-прежнему в строю. ■

[5] ВПВ №3, 2007, стр. 11. К настоящему моменту в окрестностях крупнейшей планеты побывало восемь космических аппаратов. Все они были запущены с территории США.
[6] ВПВ №12, 2006, стр. 34.

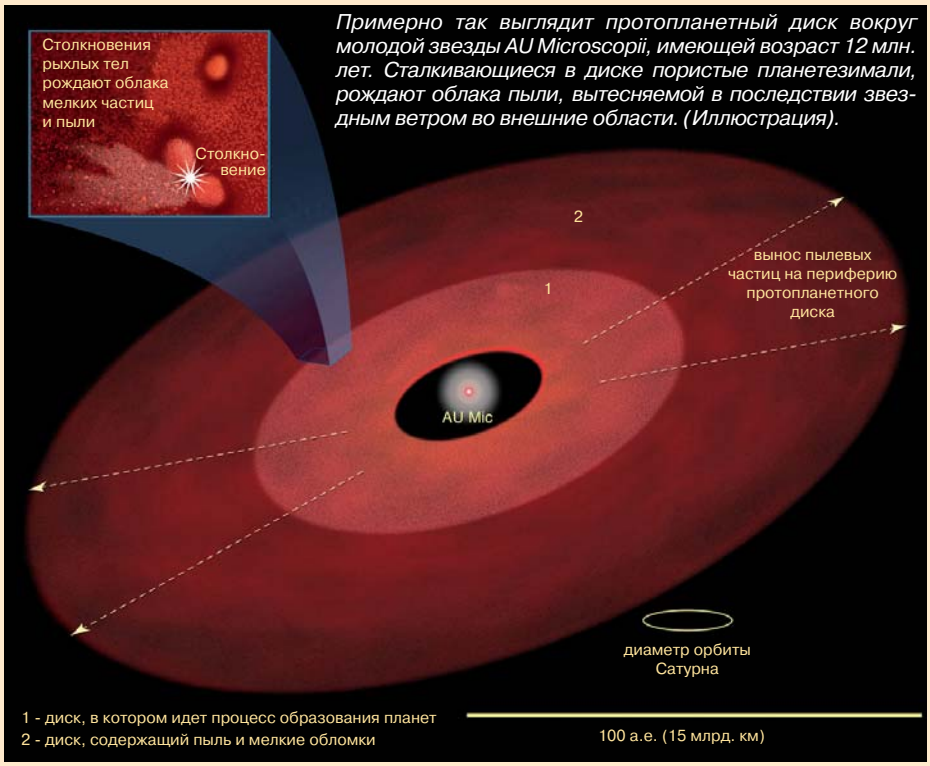
Запуски межпланетных станций в 1989-1990 гг.

№ п/п	Дата и время старта, GMT	Место старта	Ракета-носитель	Космический аппарат	Цель запуска	Результат
1	18.10.1989 16:53:40	ОС Atlantis	IUS	Galileo	Исследования Юпитера и его спутников	Задача выполнена полностью
2	24.01.1990 11:46:00	Кагосима	Mu-3S2	Hiten/Hagoromo	Исследования Луны	Задача выполнена частично
3	06.10.1990 11:47:00	ОС Discovery	IUS	Ulysses	Исследования Солнца	Миссия продолжается

В протопланетном диске идет снег

Красный карлик AU Микроскопа — объект относительно близкий (до него около 33 световых лет), а потому неплохо изученный. Три года назад в его окрестностях обнаружили газово-пылевой диск, в котором предположительно идет формирование планетной системы.[1] Спектральные исследования подтвердили, что основным его компонентом является вода, точнее, водяной лед.

Космический телескоп Hubble в 2004 г. сделал серию снимков этого диска сквозь поляризационные фильтры. Это позволило определить, каким образом частицы, из которых состоит диск, отражают и рассеивают свет звезды. Оказалось, что по этим показателям они очень похожи на мелкий рыхлый снег. Многие частицы имеют микронные размеры. Такая пыль должна в сравнительно короткие сроки быть выброшеной из окрестностей звезды световым давлением и звездным ветром, если бы в диске не существовало постоянного источника ее пополнения — скорее всего, им являются столкновения протопланетных тел. Но и эти тела представляют собой исключительно пористые “снежки” с плотностью, на порядок меньшей, чем плотность воды.



Примерно так выглядит протопланетный диск вокруг молодой звезды AU Microscopii, имеющей возраст 12 млн. лет. Сталкивающиеся в диске пористые планетезимали, рождают облака пыли, вытесняемой в последствии звездным ветром во внешние области. (Иллюстрация).

NASA, ESA an A. Feild STScI

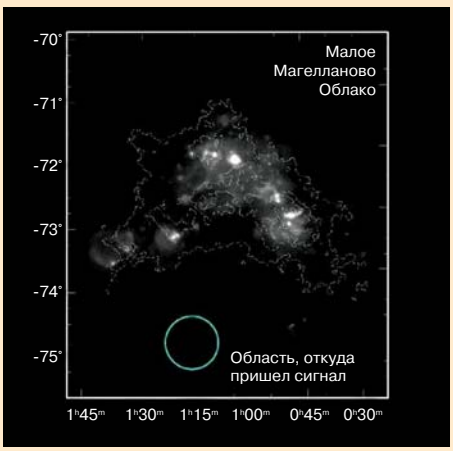
Процессы, наблюдаемые вблизи AU Микроскопа, неплохо согласуются с современными теориями планетообразования, утверждающими, что формирование планетезималей начинается практически одновременно с "зажиганием" центральной звезды. Подобным образом выглядела и наша Солнечная система примерно 5 млрд. лет назад...

Источник:
Dust Around Nearby Star Like Powder Snow — Berkeley CA (SPX) Jan 11, 2007

[1] ВПВ №5, 2005, стр. 19.

Незамеченный сигнал из глубин Вселенной

При анализе архивных записей радиосигналов, полученных в процессе обзора участка южного неба 64-метровым австралийским рефлектором Паркса (Parkes Radio Telescope) с целью поиска новых пульсаров, астрономы случайно обнаружили мощный одиночный всплеск излучения, длившийся около 5 мс. Область, из которой исходил сигнал, расположена недалеко от Малого Магелланова облака — одной из ближайших к нам галактик, предположительно спутника Млечного Пути.[2] Логично было бы допустить, что и "виновник" всплеска находится именно там. Искатели внеземных цивилизаций уже приготовились зафиксировать долгожданный "контакт", но после анализа дисперсии радиосигнала (зависимости интенсивности излучения определенной частоты от времени), вызванной прохождением его сквозь межгалактическое пространство, стало ясно, что к ММО он никакого отношения не имеет и пришел к нам с огромного расстояния в 3 млрд. световых лет. Это значит, что событие, ответственное за появление сигнала, намного мощнее всех подобных явлений, с которыми до сих пор имели дело радиоастрономы. Для объяснения природы всплеска уже выдвинуто несколько экзотических предположений, вроде столкновения сверхплотных нейтронных звезд или последнего мгновения жизни испаряющейся черной дыры.



Lorimer et al., NRAO/AUI/NSF

Ученые предполагают, что подобные сигналы на самом деле приходят к нам из космоса намного чаще, но обнаружить их крайне сложно, поскольку лишь немногие радиотелескопы чувствительны к таким коротким импульсам.

Источник:
Mysterious energy burst stuns astronomers. NRAO Press Release, September 28, 2007.

[2] ВПВ №6, 2007, стр. 10

"Близнец" Млечного Пути в Большой Медведице

Немного в стороне от "Ковша" — примечательной семизвездной конфигурации в Большой Медведице, знакомой всем жителям Северного полушария — расположена галактика M81, называемая также "туманностью Бодэ" (Bode's Nebula), по имени немецкого астронома Иоанна Бодэ, открывшего ее в 1774 г. Обладатели хорошего зрения могут попытаться найти ее невооруженным глазом при условии прозрачной атмосферы и в стороне от крупных населенных пунктов, "засвечивающих" небо. Фактически это самый удаленный объект Вселенной, который можно увидеть без помощи оптических инструментов: расстояние до галактики — около 11,8 млн. световых лет. Ее суммарная яркость составляет $6{,}8^{m}$, а видимый поперечник достигает 30', что примерно равно угловому диаметру диска Луны.

M81 — самый крупный представитель ближайшего к нам локального скопления галактик, подобного тому, которое образуют Млечный Путь, Туманность Андромеды и Треугольника, Магеллановы облака и несколько десятков небольших звездных систем.[1] Еще один член соседнего скопления — галактика M82 — является самым северным объектом каталога Мессье. Эта необычная галактика неправильной формы давно уже интересует исследователей. В прошлом году космическим телескопом Hubble были получены ее наиболее подробные фотографии — на них "туманность" уверенно разрешалась на отдельные звезды.[3] Теперь благодаря этому уникальному астрономическому инструменту мы можем столь же подробно ознакомиться с ее соседкой.

Галактика Бодэ похожа на нашу по многим параметрам: по массе, размеру, структуре. Но есть и отличия. Первое и самое заметное — большое количество областей звездообразования, сияющих огнями молодых голубых звезд. Эти области расположены в основном вдоль спиральных рукавов, начинающихся прямо от яркого ядра. В ядре, значительно превышающем размеры ядра Млечного Пути, сосредоточены старые красные звезды, а в самом его центре предположительно находится сверхмассивная черная дыра, которая в 15 раз тяжелее той, что "спряталась" за облаками пыли в центре нашей Галактики.

Регионы звездообразования состоят в основном из водорода и светятся под действием ультрафиолетового излучения "новорожденных" звезд. Они сопровождаются протяженными темными пылевыми облаками — остатками других звезд, тех, что уже израсходовали весь свой водород и гелий в термоядерных реакциях и превратили их в элементы с большей атомной массой; лучше всего эта пыль заметна в инфракрасном диапазоне спектра.[3]

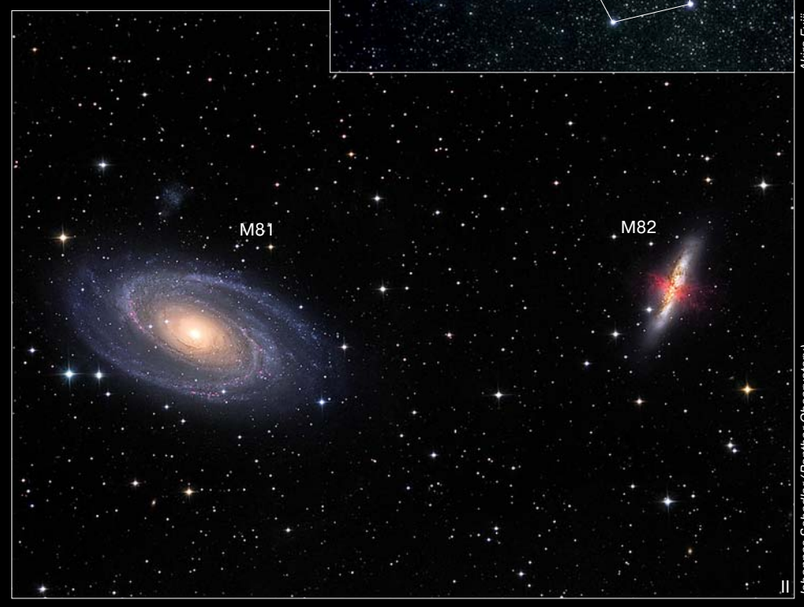
Ученые предполагают, что пик "звездотворческой" активности имел место примерно 300 млн. лет назад, когда M81 сблизилась до минимального расстояния со "взрывающейся галактикой" M82 и еще одним членом локальной группы — NGC 3077. Все три галактики несут следы взаимного гравитационного воздействия. До сих пор не совсем ясно, каким образом такое воздействие "запускает" механизмы звездообразования.

Для получения мозаичного изображения Усовершенствованная обзорная камера (Advanced Camera for Surveys) телескопа Hubble была направлена на M81 в общей сложности 60 часов с 2004 по 2006 г. Фотографирование производилось в видимом свете, а также в ближнем ультрафиолетовом и инфракрасном диапазонах. Полученные данные будут сопоставлены с информацией других внеатмосферных обсерваторий — Spitzer, Galaxy Evolution Explorer и рентгеновского телескопа Chandra.

Источник:
CfA Press Release No. 2007-16
Monday, May 28, 2007

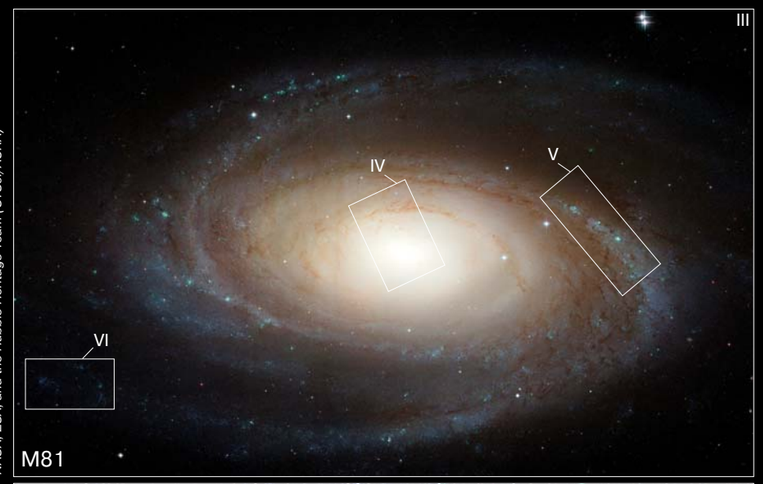
Hubble data: NASA, ESA, and A. Zezas (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics); GALEX data: NASA, JPL-Caltech, GALEX Team, J. Huchra et al. (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics); Spitzer data: NASA/JPL/Caltech/Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics

Akira Fujii



Johannes Schedler (Panther Observatory)

[1] ВПВ №6, 2007, стр. 4
[2] ВПВ №5, 2006, стр. 23-26
[3] ВПВ №6, 2006, стр. 31



NASA, ESA, and the Hubble Heritage Team (STScI/AURA)

NASA, ESA, A. Zezas and J. Huchra (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics)

IV — На фоне яркого ядра галактики и окружающего его "туманного" балджа (центральное утолщение галактического диска) с уменьшающейся к периферии концентрацией звезд отчетливо выделяются нити темной пыли. Яркие точки — это компактные шаровые скопления, состоящие из сотен тысяч звезд.

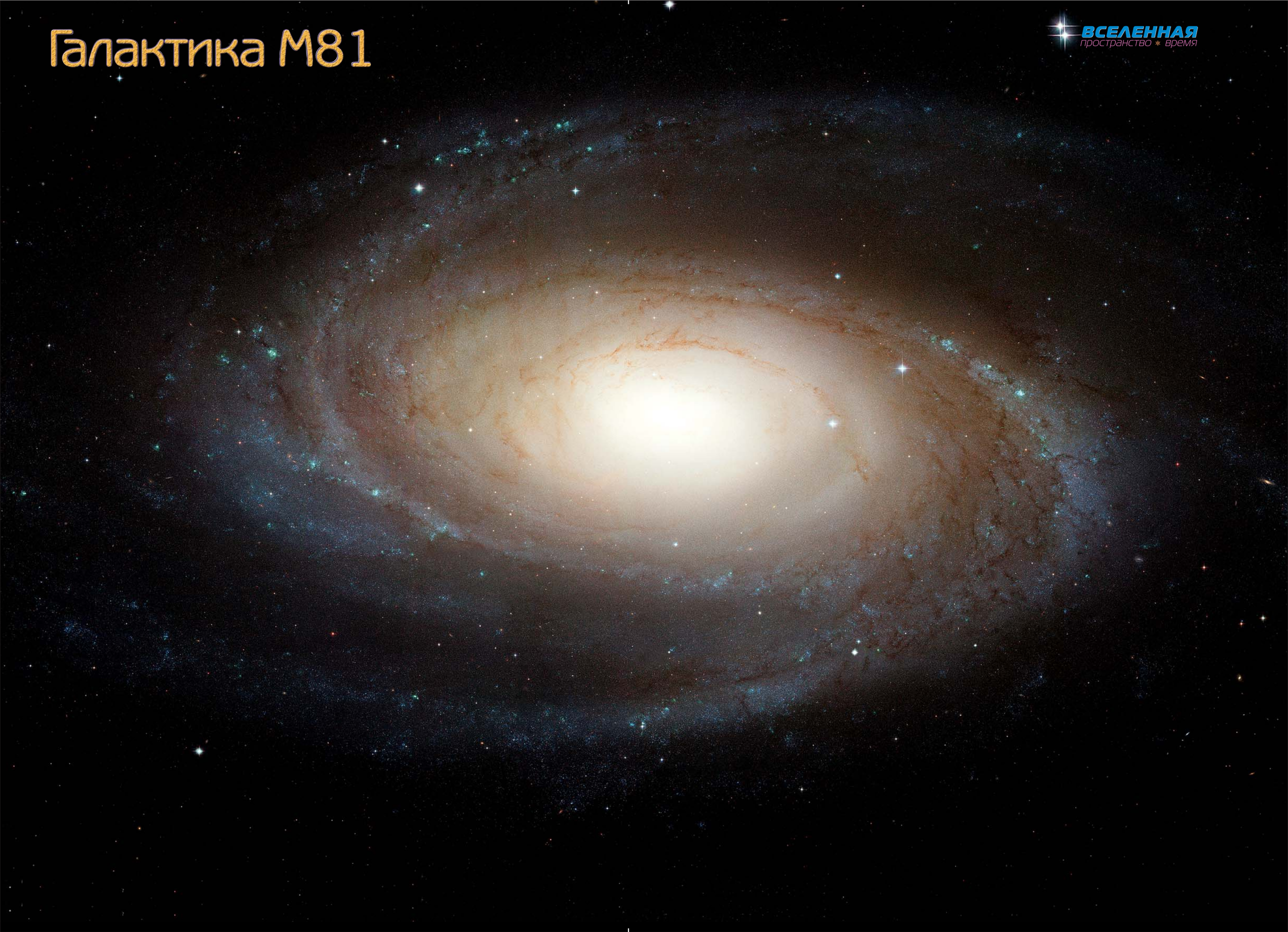
V — Вдоль спирального рукава с более высокой плотностью пыли и газа тянется вереница областей звездообразования, в которых раскаленный водород светится зеленовато — голубым цветом (линия Hβ). На снимке южный рукав M81 с характерной цепочкой так называемых HII-регионов, содержащих ионизированный водород.

NASA, ESA, A. Zezas and J. Huchra (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics)

VI — В пределах звездных рукавов сформировалось множество ассоциаций горячих синих звезд, имеющих короткие по сравнению с возрастом галактики жизненные циклы. Вскоре они завершат существование, сбросив свои оболочки и обогатив межзвездную среду тяжелыми элементами. В этой среде образуются менее массивные и значительно более долгоживущие звезды следующего поколения. На снимке — OB-ассоциации в северном внешнем рукаве.

VII — Этот снимок объединяет "портреты" M81 в синей части видимого спектра, в инфракрасном и ультрафиолетовом диапазонах, полученные соответственно космическими обсерваториями Hubble, Spitzer и GALEX (Galaxy Evolution Explorer).

Галактика M81



Новый тип активных галактик

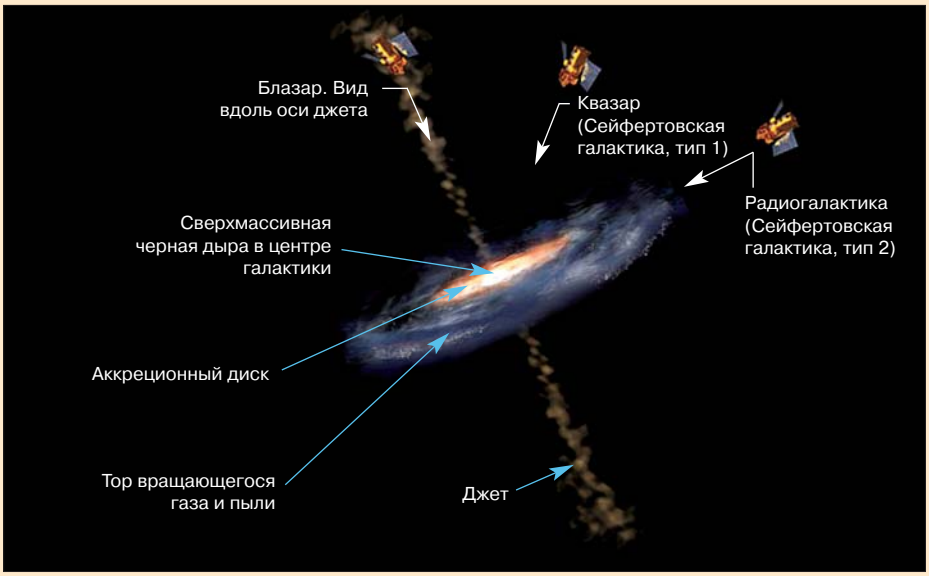
Астрономам уже известно немало объектов, удаленных от нас на очень большие расстояния (миллиарды световых лет), но тем не менее сравнительно легко наблюдаемых благодаря мощнейшему потоку энергии, испускаемому ими. Согласно современным представлениям, это ядра крупных галактик, содержащие массивную черную дыру с обширным, разогретым до миллионов кельвинов, аккреционным диском, излучение которого мы видим. К ним относятся квазары, блазары, сейфертовские галактики (иногда применяется обобщенный термин "активные галактические ядра"). Изучая кривые изменения яркости этих объектов в различных диапазонах спектра (от рентгеновских лучей до радиоволн), ученые сделали вывод, что их излучение часто исходит из области, сравнимой по размерам с орбитой Нептуна — самой далекой планетой нашей Солнечной системы; в то же время мощность этого излучения сопоставима с суммарной мощностью миллиардов среднестатистических звезд.

До сих пор поиски и открытия активных ядер осуществлялись с помощью наземных инструментов. С 2005 г. к этой работе подключились орбитальные рентгеновские обсерватории Swift (NASA) и Suzaku (совместный проект США и Японии). Основная задача первой из них — оперативно регистрировать гамма-вспышки и определять параметры их послесвечения; вторая имеет значительно большую спектральную и угловую разрешающую способность и может очень многое рассказать о природе рентгеновского источника. К удивлению ученых, спутник Swift за два года участия в новой программе "раскопал" в окружающем пространстве несколько сотен источников, немного слабее квазаров, не имеющих оптического либо ультрафиолетового эквивалента. Для уточнения типа этих объектов на два из них, "совпадающих" со слабыми галактиками ESO 005-G004 и ESO 297-G018 (удаленными от нас на 80 и 350 млн. световых лет), был нацелен телескоп Suzaku. Он обнаружил, что в их спектрах почти отсутствуют рентгеновские кванты с малой и средней энергией, но имеются в наличии самые высокоэнергетичные фотоны, способные проникнуть почти сквозь любые преграды, встречающиеся в межзвездном пространстве.

Такую аномалию руководитель проекта Йошихиро Уэда из Университета Киото объяснил тем, что в случае "стандартных" квазаров и блазаров мы имеем дело с черной дырой, окруженной аккреционным диском (тором), причем даже в том случае, когда наблюдатель находится вблизи плоскости этого диска, он видит рентгеновские лучи малых и средних энергий, а также видимые и ультрафиолетовые лучи, рассеянные внешними частями диска (хоть и не фиксирует эти диапазоны излучения, исходящие непосредственно от активного ядра). Источники нового типа, по-видимому, окружены поглощающей материей не в виде тора, а в виде сферы, которая полностью блокирует все спектральные диапазоны, кроме самых коротковолновых; остальные, предположительно, должны переизлучаться в инфракрасной области спектра и могут быть зарегистрированы, например, с помощью космического телескопа Spitzer — самого чувствительного инструмента в своем классе.

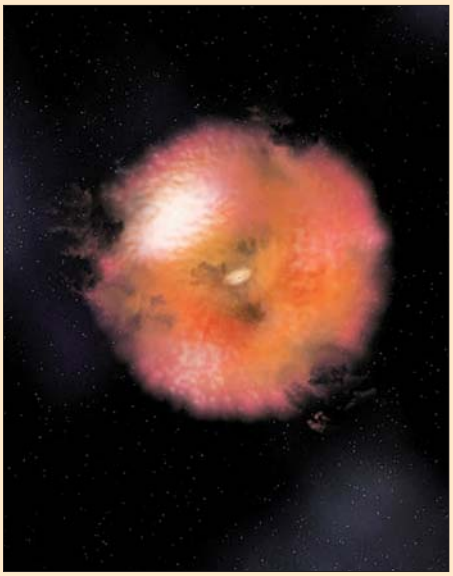
Вторая возможность объяснения "дефицита" фотонов видимого и ультрафиолетового спектра заключается в том, что в ближайшей окрестности сверхмассивной черной дыры, наоборот, очень мало пыли и газа, рассеивающих свет, а блокирующий излучение аккреционный диск лежит точно в плоскости, в которой расположен наблюдатель, на приличном расстоянии от источника. Вероятность такой конфигурации невысока, но и не нулевая. Так или иначе, новый тип активных ядер, по оценкам ученых, может быть ответственным за 20% космического рентгеновского фона, измеренного орбитальной обсерваторией Chandra. Скорее всего, существует еще много объектов подобного типа, которые астрономам только предстоит обнаружить.

Источник:
Satellites unveil new type of active galaxy- NASA-GODDARD NEWS RELEASE, July 30, 2007



Aurore Simonnet, Sonoma State University

Эта иллюстрация показывает, каким мы воспринимаем активное ядро галактики, в зависимости от угла зрения.



Aurore Simonnet, Sonoma State University

Активное ядро галактики окруженное плотной сферой газа и пыли.

Необычный хвост удивительной звезды

Мира (что в переводе с латыни значит "удивительная") — самая яркая звезда из класса долгопериодических переменных.[1] В честь нее все звезды, относящиеся к данному классу, получили название "мириды". Сама "звезда-родительница" находится в 420 световых годах от Солнца, видна в созвездии Кита и на астрономических картах обозначена греческой буквой омикрон (o Ceti). Казалось бы, трудно узнать что-то новое об объекте, регулярные наблюдения которого ведутся на протяжении без малого четырехсот лет — и тем не менее...

Запущенный 28 апреля 2003 г. Американским аэрокосмическим агентством NASA спутник GALEX (Galaxy Evolution Explorer — Исследователь галактической эволюции) фотографирует небо в ультрафиолетовом диапазоне (главным образом в той его части, которая не доходит до земной поверхности, эффективно поглощаясь атмосферой). И именно наблюдения в этой области спектра показали, что Мира имеет "украшение" в виде хвоста огромной длины: он растянулся в космическом пространстве на 13 световых лет, что втрое больше расстояния между Солнцем и ближайшей звездой.

Много миллионов лет назад Мира по многим параметрам, в том числе по массе и светимости, напоминала наше Солнце. Когда запасы водорода в ее недрах подошли к концу, она сильно увеличилась в размерах, перейдя в категорию красных гигантов, и начала "сжигать" в термоядерных реакциях гелий — следующий по распространенности (и по таблице Менделеева) химический элемент, превращая его в еще более тяжелые элементы: углерод, кислород, неон, магний, кремний... Плотность звезды на данном этапе эволюции крайне низка и, к тому же, постоянно меняется из-за пульсаций, которые и проявляются в ее переменности. Благодаря этому факту вещество Миры постепенно и необратимо от нее "ускользает", каждые 10 лет она теряет его столько, сколько весит наша Земля. Обычно такие процессы приводят к возникновению планетарных туманностей со множеством оболочек,[2] но Мира, вдобавок ко всему, мчится сквозь межзвездную среду со скоростью около 130 км/с, и все ее "потери" мы можем наблюдать в виде великолепного шлейфа, светящегося в ультрафиолете. Самые отдаленные части "хвоста" покинули родную звезду около 30 тыс. лет назад.

В шлейфе заметны явления, похожие на турбуленцию (завихрения) в кильватерном следе корабля. Похоже, именно они нагревают вещество "хвоста", давая ему возможность излучать фотоны УФ-диапазона. Кроме того, впереди по ходу движения звезды спутник GALEX зарегистрировал типичную сверхзвуковую ударную волну, вызванную столкновением сбрасываемых оболочек Миры с разреженным межзвездным газом. Пока непонятно, какое участие во всех этих процессах принимает сверхплотный спутник Миры — белый карлик o Ceti B. В любом случае астрономы в очередной раз столкнулись с любопытным природным явлением, и тем интереснее, что произошло это на примере одного из самых изученных объектов ночного неба.

Источник:
Speeding-Bullet Star Leaves Enormous Streak Across Sky — NASA News Releases August 15, 2007.

Эта мозаика составлена из изображений, принятых ультрафиолетовым датчиком Galaxy Evolution Explorer 18 ноября и 15 декабря 2006 г.

NASA/JPL-Caltech

[1] ВПВ №2, 2006, стр. 8

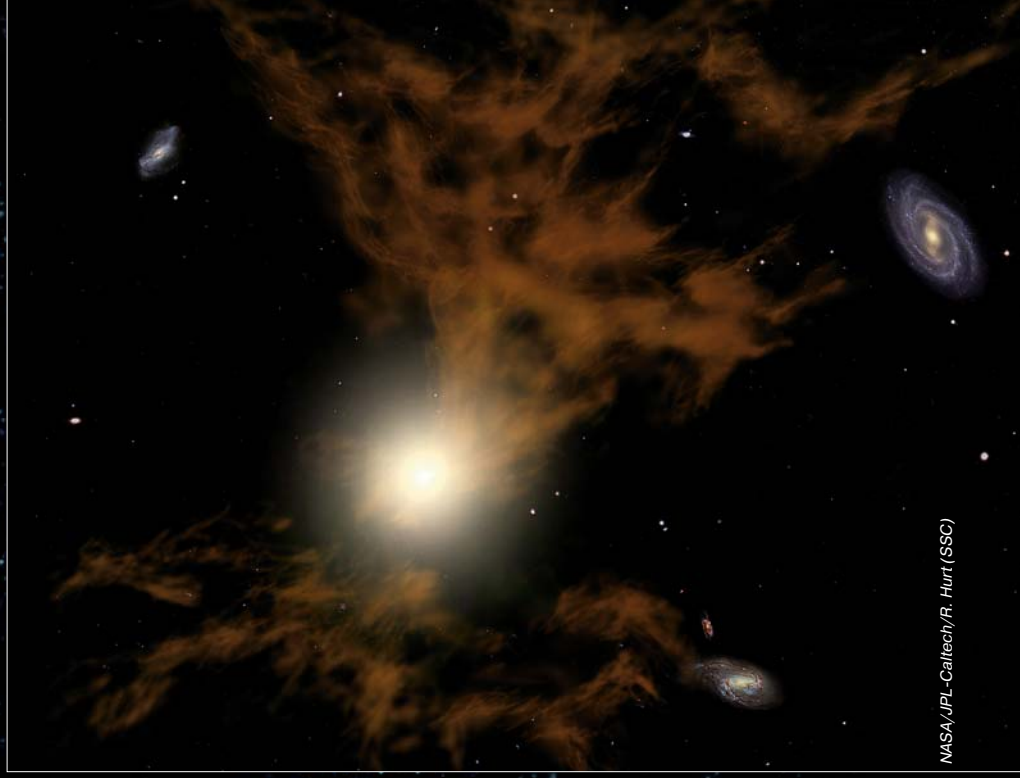
[2] ВПВ №5, 2005, стр. 7

Черные дыры — "галактические печки"

К эллиптическим галактикам относится значительное число известных к настоящему времени звездных систем. Их основные отличия от спиральных (таких, как наш Млечный Путь) — отсутствие главной галактической плоскости, более-менее равномерное увеличение пространственной концентрации звезд от периферии к центру, а также принадлежность их звездного населения к относительно холодным "старым" спектральным классам, главным образом к красным гигантам. Кроме того, в этих галактиках не наблюдается активного звездообразования, а в их центре, как полагают астрономы, имеются сверхмассивные черные дыры.

Ученые давно пытались выяснить, не связаны ли между собой два последних обстоятельства, но лишь недавно с помощью космического телескопа Spitzer эту догадку удалось подтвердить. Телескоп впервые зарегистрировал раскаленные пылевые частицы в окрестностях галактики NGC 5044 — их "выбросил" оттуда межзвездный газ, нагретый до 10 млн. кельвинов. Самый наглядный аналог этого процесса — дым, поднимающийся над костром, только этот "дым" имеет общую массу, сравнимую с массой многих тысяч звезд, и в дальнейшем сам эффективно нагревает разреженный газ, в который погружена галактика.

Но такой нагрев означает, что внутри эллиптических галактик не могут образовываться звезды. Чтобы сгустится в сравнительно компактные туманности, способные в дальнейшем подвергнуться самопроизвольному гравитационному сжатию, межзвездный газ, наоборот, вначале должен остыть — как водяной пар, чтобы превратиться в капли воды. Остывание происходит главным образом за счет "сброса" избытка энергии в виде электромагнитного излучения. В спиральных и неправильных галактиках тепловой баланс складывается в пользу рождения звезд. Но вокруг эллиптических рентгеновские телескопы часто фиксируют ореолы горячего газа, причина возникновения которых до сих пор была не совсем ясной.



С использованием космического телескопа Spitzer ученые обнаружили окружающие эллиптическую галактику NGC 5044 выбросы, состоящие из газов и пыли, разогретых до 10 млн. кельвинов. (Иллюстрация).

Данные телескопа Spitzer проливают свет на то, как происходит разогревание газа в галактическом объеме. Пыль и газ, постепенно опускаясь на центральную черную дыру, закручиваются в огромный аккреционный диск, в котором кинетическая энергия их скорости (во внутренних частях диска приближающейся к скорости света) частично преобразуется в тепловую. Выделившегося тепла достаточно, чтобы выбросить часть вещества диска на окраины галактики и далеко за ее пределы. Частицы раскаленной пыли, пролетая сквозь межзвездную среду, нагревают ее до сверхвысоких температур и делают непригодной к звездообразованию.

Венера и Марс — грустные сказки о будущем Земли?

Изображение венерианской поверхности, полученное с использованием данных космического аппарата Magellan (NASA).

NASA

Благодаря анализу донных отложений и кернов (колонок) антарктического и гренландского льда ученые имеют достаточно подтверждений того факта, что в отдельных регионах планеты Земля неоднократно происходили резкие и быстротекущие изменения климата. В течение относительно протяженных периодов природные условия определенных территорий почти не менялись, их климатические параметры колебались в неких узких пределах, но наступал момент, когда такое колебание "выбивалось из нормы", отклонения нарастали, и в итоге огромные площади покрывались ледниками либо превращались в пустыню (самый известный пример последствий подобного события — крупнейшая в мире пустыня Сахара).

Конечно, климат нашей планеты в целом представляет собой более жесткую систему, но и она иногда подвержена глобальным катаклизмам, причины которых до сих пор не ясны. Однако в том, что их последствия могут оказаться весьма серьезными, климатологи почти не сомневаются. И доказательством тому стали ближайшие соседи Земли по Солнечной системе — Венера и Марс.

Вторая от Солнца планета представляет собой настоящий ад, с температурами у поверхности, начисто исключающими существование органической жизни, с навечно закрытым сернокислотными облаками небом. Марсианский климат по главным показателям лишь ненамного ближе к земному: тамошние условия лучше всего характеризуются словами "холодная мертвая пустыня". Но информация, поступающая от марсоходов и искусственных спутников планеты, свидетельствует о том, что когда-то она имела более плотную и теплую атмосферу, примерно половину Марса занимал соленый водный океан. Что стало причиной климатических катастроф, по сравнению с которыми меркнут бедствия, красочно описанные в фильме "Послезавтра"?

Конечно, судьбы наших "космических соседей", хотя бы ввиду их кардинального различия между собой, не являются обязательным примером для Земли, но сбрасывать их со счетов ни в коем случае нельзя. Не имея возможности легко и безнаказанно экспериментировать с климатом нашей собственной планеты, исследователи пытаются извлечь из этих примеров максимум ценной и полезной информации. Ее добыча включена в программу европейских межпланетных миссий Mars Express и Venus Express.

Изображение облаков во время захода Солнца над территорией Польши, полученное с борта шаттла Discovery в 1998 г.

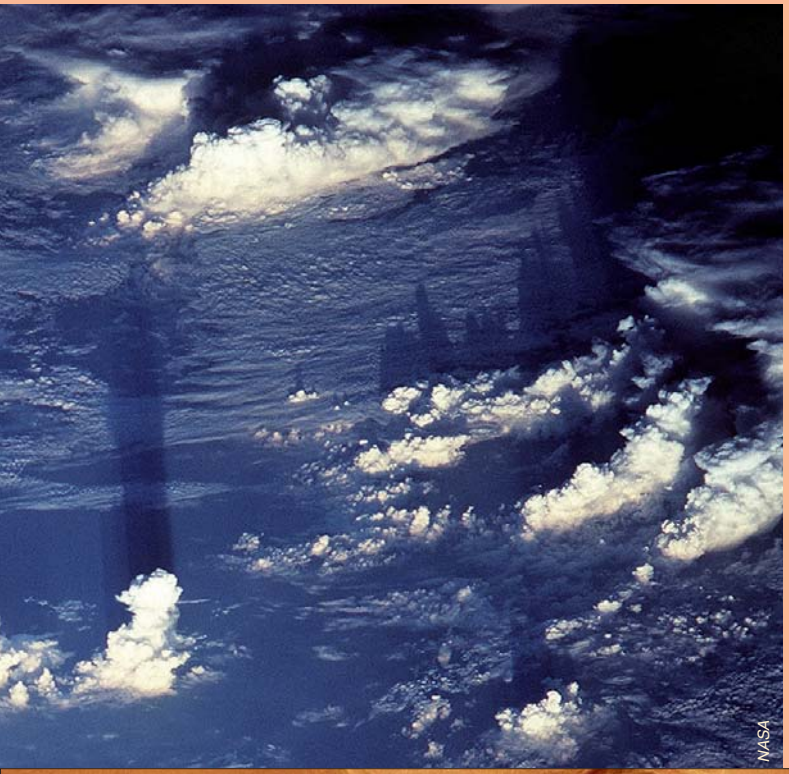
Ключевое оружие в арсенале ученого-климатолога — климатическая модель. Это компьютерная программа, которая, используя потенциал современных мощных вычислительных машин, на основе физических закономерностей и данных о климате Земли в прошлом позволяет проводить детальные исследования того, как именно работает сложный механизм земной атмосферы и прогнозировать отклонения в его функционировании, способные возникнуть в будущем — в результате изменения внешних параметров или же последствий деятельности человека.

"Для обычных людей климатическая модель может ассоциироваться скорее с хрустальным шаром предсказателей, но на самом деле это комплекс сложных формул и уравнений, — говорит Дэвид Гринспун (David Grinspoon) из Денверского музея природы и науки, а также один из сотрудников миссии Venus Express. —

Чем больше ученые смотрят на эти уравнения, тем больше они понимают, насколько сложны климатические механизмы. Через пятьдесят или сто лет мы будем знать, насколько верны сегодняшние модели климата. Но если они окажутся неправильными, к тому времени для нас уже будет слишком поздно что-либо изменить".

Для проверки правильности компьютерных моделей ученый предлагает обратить пристальное внимание на наших соседей: "Кажется, что и Марс и Венера начали свое развитие намного раньше, чем Земля, прежде чем они стали такими, какими мы знаем их сейчас. Обе эти планеты содержат бесценную информацию для понимания эволюции земного климата".

Существующие климатические модели могут очень хорошо воспроизвести температурную структуру венерианской атмосферы. Теперь специалисты-климатологи хотят с помощью компьютеров "повернуть время вспять", чтобы понять, почему и как менялись условия на Венере, пока не достигли нынешнего состояния.


NASA

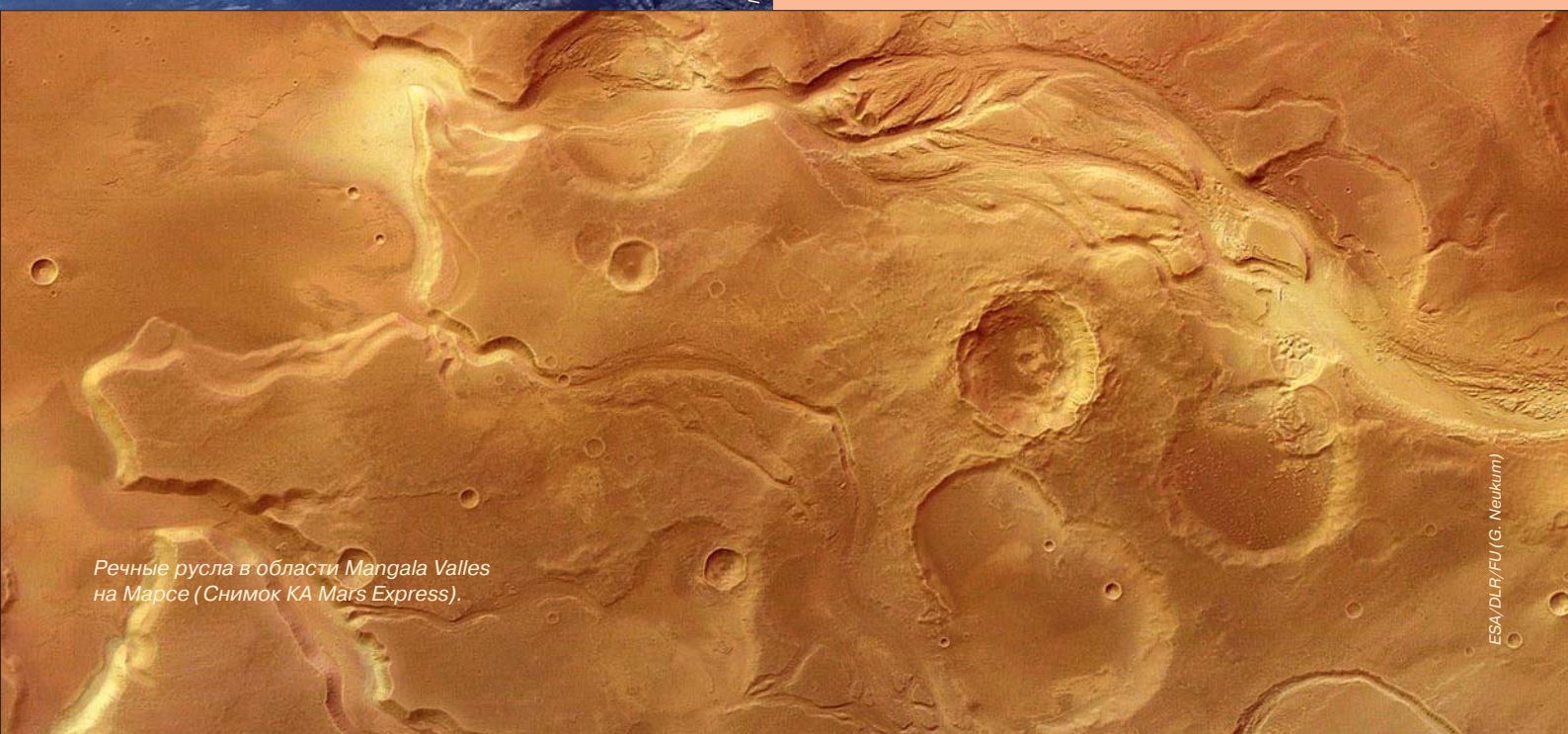
Судя по всему, планета испытала так называемый "цепной парниковый эффект". Астрономы полагают, что молодое Солнце было на 30% холоднее современного. За последние 4 млрд. лет, постепенно разогреваясь, оно испаряло воду с поверхности Венеры, насыщая паром ее атмосферу.

"Водяной пар обладает сильнейшим парниковым эффектом, который заставил планету нагреваться еще сильнее. А это привело к тому, что испарялось все больше и больше воды. Имела место классическая цепочка положительной обратной связи", — объясняет Гринспун.

Но этим дело не закончилось. После достижения определенного порога температуры начали разлагаться минералы, при нагревании выделяющие углекислоту и диоксид серы (сернистый газ) — еще более сильные парниковые агенты. Именно их концентрация сейчас повышается в земной атмосфере в результате промышленного загрязнения. Понимание климатических условий венерианского прошлого поможет ученым оценить, насколько близко наша планета подошла к катастрофе, подобной той, которая постигла соседнюю планету. Конечно, определить, когда именно Венера перешла роковую черту, весьма непросто. Это как раз и является одной из задач аппарата Venus Express. Он, в частности, отслеживает процесс рассеяния атмосферы Венеры в космическое пространство, определяя количество и состав "сбежавшего" газа. Ведутся также наблюдения за циркуляцией облачного покрова планеты, отображающей поглощение атмосферой солнечной энергии. Специальные датчики позволяют построить профили концентрации диоксида серы, основным источником которого на данный момент предположительно являются извержения вулканов.

Понимание всего этого поможет нам определить, когда на Венере исчезла вода. Эта информация может быть использована для моделирования климата на Земле. Несмотря на то, что сейчас наши планеты кажутся совершенно разными, обоими мирами управляют одни и те же физические законы.

Повторение судьбы Марса для нашей планеты менее вероятно. Все-таки Земля — не только крупнейший объект, обладающий твердой поверхностью, но и самое плотное тело Солнечной системы. Масса Красной Планеты почти в десять раз меньше земной, и ее атмосфера (особенно легкие газы вроде метана, аммиака, водяного


Речные русла в области Mangala Valles на Марсе (Снимок КА Mars Express).

ESA/DLR/FU (G. Neukum)

пара, азота) начала "утекать" в космос уже вскоре после возникновения. Какое-то время потери компенсировались деятельностью марсианских вулканов, но после того, как недра планеты остыли, ее поверхность быстро превратилась в ту безжизненную пустыню, которую мы наблюдаем сегодня.

Поскольку климатические изменения на Земле, вызванные глобальным потеплением, стали достаточно явными, увеличилось давление на ученых с тем, чтобы они оценили серьезность угроз и предложили решения по выходу из создавшегося положения. В этом благородном деле никакая подсказка не является лишней, и специалисты-планетологи вполне могут предложить оригинальный подход к проблеме. "Мы полагаемся на нашу способность точно предсказать будущий климат Земли, — говорит Гринспун. — Любая информация, которая поможет пролить свет на наше собственное будущее, бесценна. Именно поэтому исследование соседних миров жизненно важно".

Источник:
Climate catastrophes in the Solar System. ESA Press Release 26 April 2007.

Нетающего льда в Арктике стало меньше

По данным гляциометрического спутника QuikScat (Quick Scatterometer, NASA)[1], с 2005 по 2007 г. площадь многолетних льдов в Северном Ледовитом океане уменьшилась на 23%. Растаявшие льды могли бы укрыть территорию, эквивалентную Испании и Франции, вместе взятым. Это самое существенное сокращение ледяной "шапки" планеты с момента начала измерений ее площади. Предыдущие оценки, сделанные в период с 1970 по 1990 г., показывали, что в то время для аналогичных по масштабу "ледовых потерь" требовалось 10-15 лет. Зима 2001-2002 гг. вообще стала первой за все время проведения наблюдений, когда не прекращалась навигация вдоль северного побережья американского континента.

QuikScat имеет возможность отличать толстый многолетний (паковый) лед от более тонкого сезонного, сильнее подверженного влиянию ветров и быстро тающего даже при сравнительно небольшом повышении температуры. Это позволяет уточнить роль океанических льдов в глобальном тепловом балансе Земли. Все исследования, проводившиеся ранее, принимали во внимание видимую площадь ледяного панциря, без учета его качественных характеристик. Теперь многие модели поведения северной полярной шапки и циркуляции воды в арктических морях должны быть пересмотрены. Оценки количества солнечной энергии, поглощенной Мировым океаном, также изменятся в большую сторону. Вдобавок, зная толщину айсбергов, можно рассчитать общую массу плавучего льда.

Нетрудно также понять, что новая информация QuikScat внесет свою лепту в составление улучшенных прогнозов погоды и климатических моделей. Данные спутника были неоднократно подтверждены прямыми измерениями в частности, с борта ледокола береговой охраны США Healy.

[1] ВПВ №6, 2007, стр. 34

Климатический прогноз на 10 лет

Одна из последних моделей земного климата, разработанная британскими учеными, максимально учитывает воздействие как техногенных факторов, так и естественных климатических флуктуаций. Прогноз, составленный с применением этой модели, утверждает, что по меньшей мере половина лет с 2009 по 2014 г. побьет существующие температурные рекорды. Еще один интересный вывод гласит: до 2009 г. влияние на климат хозяйственной деятельности человека будет заметно меньше долговременных природных трендов, однако в дальнейшем станет проявляться все сильнее и сильнее. До 2100 г. "человеческий фактор" станет бесспорно доминирующим, вопрос только в том, насколько необратимыми будут его последствия. Уже сейчас многие стратегические решения в бизнесе и государственном управлении приходится принимать с оглядкой на антропогенное глобальное потепление. И чем полнее информация о возможных грядущих переменах, тем лучше к ним можно приспособиться.

Причина, по которой десятилетняя модель климатических изменений не была создана раньше, заключается в малой степени изученности океана. Накопление данных гидрологических исследований и спутниковых измерений позволило заполнить этот пробел. Самым теплым годом на данный момент считается 1998-й, когда среднегодовая температура поверхности Земли составила 14,54°C. Согласно последнему исследованию Межправительственной комиссии по изменению климата (IPCC), средняя температура на Земле к концу этого века вырастет на 1,8-4°C.

ОДЕССКИЙ АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ на 2008 год

Выходит в свет Одесский астрономический календарь на 2008 г. (ОАК-2008). Календарь предназначен не только для астрономов-любителей и профессионалов, но и для всех, кто интересуется наукой о Вселенной. Он может быть также полезен тем, кому по долгу службы необходимы сведения о времени суток, и как незаменимое современное справочное пособие — учителям и школьникам при изучении астрономии в школах, лицеях, гимназиях и колледжах.

Этот выпуск посвящен 100-летию со дня рождения выдающегося конструктора космической техники В.П.Глушко, в нем содержатся очерки по исследованию таких необычных объектов как гравимагнитные ротаторы, новости астрономии и космонавтики за 2006-2007 гг. и обязательная рубрика — прогулка по звездному небу. Раздел мероприятий посвящен итогам 7-ой Международной астрономической летней Гамовской школы и конференции, посвященной 100-летию со дня рождения В.П.Цесевича.

Традиционно в календаре имеются сведения о положении небесных тел, о затмениях Солнца и Луны, появлении комет, о наблюдениях метеорных потоков, туманностей и галактик. Календарь

содержит карты звездного неба, списки новой литературы по астрономии и новых Интернет-ресурсов.

Заказы на календарь принимаются по адресу: Украина, 65014, Одесса-14, Маразлиевская 1[в], Астрономическая обсерватория ОНУ, или по электронной почте: astro@paco.odessa.ua. Телефоны для справок: 8-048-7220396; 8-048-7228442.

Редакция рассылает все изданные номера журнала почтой

Заказ можно разместить по тел. +38 067 501-21-61,
оформить на сайте журнала www.vselennaya.kiev.ua,
либо прислать письмом на адрес редакции.

При размещении заказа необходимо указать:

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

Журналы рассылаются без предоплаты наложенным платежом

Стоимость заказа, в зависимости от количества высылаемых номеров указаны в колонках 4 и 5. Оплата производится при получении журналов на почтовом отделении.

Заказ журналов с предоплатой

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

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

Реквизиты получателя:

Получатель: **ЧП "Третья планета"**
Расчетный счет: **26009028302981 в Дарницком отделении Киевского городского филиала АКБ "Укрсоцбанк".**
МФО 322012; Код ЗКПО 32590822
Назначение платежа: **"За журнал "Вселенная, пространство, время"**

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

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

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

ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИЙ ЦЕНТР www.space.com.ua
+ 38 044 223 62 30

"СПЕЙС-ІНФОРМ"

Інформаційний партнер Аерокосмічного товариства України
та Національного космічного агентства України

- *Супроводження Аерокосмічного порталу України та web-сайту НКАУ*

- *Видання журналів, брошур та буклетів з космічної тематики*

- *Розробка мультимедійних презентацій та компакт-дисків*

- *Виготовлення фото та відео продукції*

- *Продаж інформаційної та сувенірної продукції*